



## CAIET DE SARCINI

pentru

### Modernizare și Extindere Stație de Tratare a Apelor Uzate a Orașului Otopeni (Proiectare și Execuție)

Întocmirea documentației			
Nume și funcția	Semnătura	Data	Observații
Radu VLAD	DocuSigned by: Radu VLAD	06.11.2023	
Ștefan-Dragoș GAIȚANARU	DocuSigned by: Ștefan-Dragoș GAIȚANARU	06.11.2023	

Validarea documentației			
Nume și funcția	Semnătura	Data	Observații
Cristian PUȘCAȘ - Director Relații Autorități	DocuSigned by: CRISTIAN PUȘCAȘ	06.11.2023	
Laurentiu SUDITU - Director Operațional	DocuSigned by: Laurentiu SUDITU	06.11.2023	
Valentin ZAHARIA - Director Dezvoltare	DocuSigned by: Valentin ZAHARIA	06.11.2023	

NR GEDO :23014021/06.11.2023

- Noiembrie 2023 - v2.0

Document privat, proprietatea Grupului Veolia din România © - a nu se difuza neautorizat în extern



## CUPRINS

1. DEFINIȚII și PRESCURTĂRI.....	24
2. CONTEXT. OBIECTUL CAIETULUI DE SARCINI.....	25
2.1. Context. Scopul Lucrărilor de proiectare și execuție.....	25
2.1.1. Contextul lucrărilor.....	25
2.1.2. Scopul Lucrărilor.....	26
2.2. Obiectul Caietului de sarcini.....	29
3. CONDIȚII GENERALE și SPECIFICE DE PROIECTARE.....	29
3.1. CERINȚE GENERALE.....	29
3.1.1. CRITERII DE PROIECTARE.....	29
3.1.1.1. Durata proiectată de viață.....	29
3.1.2. ASPECTE PRIVIND PROIECTAREA.....	31
3.1.2.1. Responsabilitatea pentru proiect.....	31
3.1.2.2. Aprobările de proiectare.....	31
3.1.2.3. Metodologiile de execuție aferente construirii lucrărilor și instalării echipamentelor.....	32
3.1.2.4. Documente disponibile pentru verificare/ audit.....	32
3.1.2.5. Plansele conforme cu execuția.....	33
3.1.2.6. Planul de Securitate și Sănătate.....	33
3.1.2.7. Organigrama.....	33
3.1.2.8. Programul de Execuție.....	34
3.1.2.9. Înregistrări fotografice.....	34
3.1.2.10. Întâlnirile de lucru.....	34
3.2. CERINȚE SPECIFICE.....	34
3.2.1. CERINȚE GENERALE DE PROIECTARE.....	34
3.2.1.1. Date principale.....	37
3.2.1.2. Descrierea procesului de epurare.....	40
3.2.1.2.1. Introducere.....	40
3.2.1.2.2. Diagrama fluxului tehnologic.....	42
3.2.1.3. Utilizarea structurilor existente.....	44
3.2.1.4. Restricții impuse de procedurile de exploatare ale beneficiarului (VRSI).....	44
3.2.1.5. Restricții privind impactul asupra mediului.....	45
3.2.1.6. Documentele Antreprenorului pentru revizuire și aprobare de către VRSI.....	47
3.2.1.7.1 Graficul de Execuție.....	48
3.2.1.7.2 Studii de teren.....	49
3.2.1.7.3 Proiectul Tehnic inclusiv Detalii de Execuție.....	49
3.2.1.7.4 Programul de instruire a personalului.....	52
3.2.1.7.5 Calendar de timp pentru documente ce trebuie predate de către Antreprenor.....	52



3.2.2. CERINȚE PRIVIND PERSONALUL.....	54
3.2.2.1. Experți principali.....	55
3.2.3. Cerințe privind dotarea tehnică.....	55
3.2.4. Cerințe privind experiența similară.....	56
3.2.5. Asigurarea calității serviciilor prestate.....	56
3.2.6. Asigurarea de răspundere civilă profesională.....	57
4. CERINȚE SPECIFICE PROIECTULUI - PROCES TEHNOLOGIC ȘI ECHIPAMENTE AFERENTE....	58
4.1. Generalități.....	58
4.2. Date privind debitul și incarcările stației de epurare.....	59
4.2.1. Debite de proiectare.....	59
4.2.2. Incarcari - valori pentru proiectare.....	59
4.3. Calitatea efluentului tratat în stația de epurare.....	60
4.4. Cerințe privind tratarea nămolului în linia stației de epurare.....	60
4.5. Epurare Mecanică.....	61
4.5.1. Camera de admisie.....	61
4.5.2. Gratare rare.....	61
4.5.2.1. Cerințe de proces.....	61
4.5.2.2. Cerințe de lucrări mecanice, instrumentație, control și automatizare.....	62
4.5.3. Stația de pompare ape uzate și masurare debit.....	64
4.5.3.1. Cerințe de proces.....	64
4.5.3.2. Cerințe lucrări mecanice, electrice, control, instrumentație și automatizare.....	64
4.5.3.3. Cerințe lucrări civile.....	66
4.5.4. Unitate compactă - gratar des, instalație de deznisipare și separare grasimi, prelevare probe.....	66
4.5.4.1. Cerințe de proces.....	66
4.5.4.2. Cerințe lucrări mecanice, de instrumentație, electrice, control și automatizare.....	67
4.5.4.3. Cerințe lucrări civile.....	68
4.6. Treaptă de epurare biologică.....	68
4.6.1. Bazin de egalizare cu stație de pompare/ Camera de distribuție a debitului către reactoarele biologice.....	70
4.6.1.1. Cerințe de proces.....	70
4.6.1.2. Cerințe lucrări mecanice, de instrumentație, electrice, control și automatizare.....	70
4.6.1.3. Cerințe lucrări civile.....	71
4.6.2. Reactoare biologice cu funcționare secventiala (SBR).....	72
4.6.2.1. Cerințe de proces.....	72
4.6.2.2. Cerințe lucrări mecanice.....	72
4.6.2.3. Cerințe lucrări civile.....	73
4.6.3. Sistem de aerare.....	73
4.6.3.1. Cerințe de proces.....	73



4.6.3.2. Cerințe lucrări mecanice, de instrumentație, control și automatizare.....	74
4.6.3.3. Cerințe lucrări civile.....	76
4.6.4. Unități de stocare și dozare precipitant pentru defosfatare chimica – instalatie noua.....	77
4.6.4.1. Cerințe de proces.....	77
4.6.4.2. Cerințe lucrări mecanice, de instrumentație, control și automatizare.....	77
4.6.4.3. Cerințe lucrări civile.....	78
4.6.5. Controlul procesului de epurare biologică - cerințe specifice.....	79
4.6.5.1. Controlul procesului de aerare.....	79
4.6.5.2. Controlul procesului de îndepărtare a azotului.....	79
4.6.5.3. Controlul procesului de îndepărtare a fosforului.....	79
4.6.5.4. Controlul extragerii nămolului în exces.....	80
4.6.6. Debitmetru final – constructie noua.....	80
4.6.7. Stație de pompare apa tehnologică și prelevare probe efluent.....	80
4.7. Linia Nămolului.....	80
4.7.1. Bazin tampon de stocare nămol în exces.....	81
4.7.1.1. Cerințe de proces.....	81
4.7.1.2. Cerințe lucrări mecanice, de instrumentație, control și automatizare.....	81
4.7.1.3. Cerințe lucrări civile.....	82
4.7.2. Ingrosare și deshidratare mecanică.....	82
4.7.2.1. Cerințe de proces.....	82
4.7.2.2. Cerințe lucrări mecanice, de instrumentație, control și automatizare.....	82
4.7.2.3. Cerințe lucrări civile.....	84
4.7.3. Platforma temporara stocare containere namol deshidratat.....	84
4.7.3.1. Cerințe de proces.....	84
4.7.3.2. Cerințe lucrări mecanice, de instrumentație, control și automatizare.....	84
4.7.3.3. Cerințe lucrări civile.....	84
4.8. Utilitati.....	85
4.8.1. Recuperarea supernatantului.....	85
4.8.2. Apa potabilă.....	85
4.8.3. Incalzire - ventilatie - dezodorizare.....	85
4.9. Lucrări Anexe.....	86
4.9.1. Rețele în incintă.....	86
4.9.2. Amenajare incinta.....	87
4.10. Sistemul SCADA.....	87
5. CERINȚE GENERALE PRIVIND EXECUȚIA LUCRĂRILOR.....	89
5.1. Execuția Lucrărilor - principii de conformare.....	89
5.2. Execuția Lucrărilor - Organizare Generala.....	89
5.3. Activitățile Executantului.....	92
5.4. Panouri de identificare a Lucrării.....	94



5.5. Standarde aplicabile.....	94
5.6. Curățenia și ordinea pe Șantier.....	94
5.7. Intrarea în Șantier.....	95
5.8. Preluarea amplasamentului de la Administratorul Domeniului Public și deținători de rețele.....	96
5.9. Cote și Puncte de Referință.....	96
5.10. Imprejmuiri provizorii și porți de acces.....	96
5.11. Aspecte privind utilizarea terenului.....	97
5.12. Aspecte legate de căile de acces.....	97
5.13. Procedura în cazul reclamațiilor.....	97
5.14. Protecția împotriva deteriorărilor.....	98
5.15. Instalațiile, Echipamentele și infrastructură deținătorilor de utilități publice, administratorilor drumurilor și ale altor terți.....	98
5.16. Cerințe privind traficul în zona Șantierului.....	98
5.17. Zgomotul.....	98
5.18. Măsuri în caz de urgență.....	98
5.19. Substanțe periculoase.....	99
5.20. Întreținerea drumurilor de acces.....	99
5.21. Planșele conforme cu execuția.....	99
5.22. Planul de Sănătate și Securitate în Muncă.....	100
5.23. Graficul de Execuție, Graficul de Plăți.....	100
5.24. Înregistrări fotografice.....	100
5.25. Ședințele de progres.....	100
5.26. Sistemul de asigurare și control al calității.....	101
5.27. Planul de Asigurare a Calității (PAC).....	101
5.28. Materiale. Documente de calitate.....	101
5.29. Perioada de Garanție.....	102
5.30. Asigurări.....	102
5.31. Condiții generale privind securitatea și sănătatea în muncă, protecția mediului, managementul situațiilor de urgență, siguranța și paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor.....	102
6. LUCRĂRI CIVILE - Cerințe Generale și Specifice.....	104
6.1. Generalități.....	104
6.1.1. Introducere.....	104
6.1.2. Standarde și normative naționale aplicabile.....	104
6.1.3. Nivel și cote de nivel.....	105
6.1.4. Dimensiuni.....	105
6.1.5. Trasarea Lucrărilor.....	105
6.1.6. Execuția și calitatea execuției.....	106
6.1.7. Specificații cu privire la standarde.....	106
6.1.8. Aspecte care nu sunt acoperite de standarde.....	106



6.1.9. Planuri și calcule.....	107
6.1.10. Propunerile de proiectare.....	107
6.1.11. Propuneri de construcție.....	107
6.1.12. Planurile rețelei de apă și canalizare.....	107
6.1.13. Planuri de lucru și calcule.....	108
6.1.13.1. Rețele de conducte.....	108
6.1.13.2. Proiecte civile și de rezistență.....	108
6.1.13.3. Arhiva Planurilor.....	109
6.1.13.4. Procedura de realizare a Proiectelor de Lucru și a Calculelor.....	109
6.2. Materiale.....	110
6.2.1. Condiții generale.....	110
6.2.2. Beton.....	110
6.2.3. Material pentru conducte.....	110
6.2.3.1. Conducte din fontă ductilă.....	110
6.2.3.2. Fitinguri din fontă ductilă.....	111
6.2.3.3. Conducte din beton prefabricat.....	113
6.2.3.4. Conducte din mase plastice armate cu fibra de sticlă și inserție de nisip (PAFSIN).....	113
6.2.3.5. Conducte PVC.....	114
6.2.3.6. Conducte și racorduri PEID.....	114
6.2.3.7. Îmbinări mobile și adaptoare ale flanșelor.....	114
6.2.3.8. Garnituri de etanșare din cauciuc și lubrifianți pentru conducte.....	115
6.2.3.9. Benzi, mastic și pastă pentru îmbinări metale feroase.....	115
6.2.3.10. Rame cămine din beton prefabricat.....	115
6.2.3.11. Capace și rame destinate căminelor.....	115
6.2.3.12. Trepte din fier pentru cămine.....	115
6.2.3.13. Trepte din fier pentru cămine.....	116
6.2.3.14. Capace rigole și rame.....	116
6.2.4. Confecții metalice.....	116
6.2.4.1. Structuri metalice.....	116
6.2.4.2. Grinzi pod rulant și structuri de susținere.....	116
6.2.4.3. Balustrade, trepte, scări, lanțuri de siguranță.....	116
6.2.4.4. Șuruburi, buloane, piulițe și șaibe.....	117
6.2.4.5. Sudare.....	117
6.2.4.6. Măsuri normale de protecție anticorozivă.....	117
6.2.4.7. Măsuri speciale de protecție anticorozivă.....	118
6.2.4.8. Strat de protecție pentru părțile sub apă.....	118
6.2.5. Material pentru realizarea patului conductelor.....	118
6.3. Lucrări de demolare și defrișare, organizarea de Șantier, împrejurimi și siguranța circulației....	119
6.3.1. Aprobarea.....	119



6.3.2. Gardurile și barierele temporare.....	119
6.3.3. Condiții cu privire la trafic.....	119
6.3.4. Curățarea Șantierului.....	120
6.3.5. Protecții.....	120
6.3.6. Dotări ale drumurilor.....	120
6.3.7. Umplerea terenului și finisarea suprafeței.....	120
6.3.8. Protecția obiectelor existente.....	120
6.3.9. Umplerea și sigilarea conductelor dezafectate.....	120
6.4. Lucrări de terasamente.....	121
6.4.1. Proiectare.....	121
6.4.2. Durabilitate.....	121
6.4.3. Materiale de umplutură.....	121
6.4.4. Excavațiile vor fi umplute cu material granular.....	122
6.4.5. Proiectul de fundație.....	122
6.4.6. Presiunea exercitată de apă.....	122
6.4.7. Raportul de Investigație a Solului.....	123
6.4.8. Lucrări de terasamente pe linii și nivele.....	123
6.4.9. Mărimea excavațiilor.....	123
6.4.10. Gropi de împrumut.....	124
6.4.11. Teste preliminare efectuate asupra Materialului de umplutură compactat.....	124
6.4.12. Compactarea Materialului de umplutură.....	124
6.4.13. Excavarea Materialului necorespunzător.....	125
6.4.14. Alunecări, prăbușiri și excavații excesive.....	125
6.4.15. Excavațiile care vor fi protejate împotriva infiltrării apei.....	126
6.4.16. Metoda de execuție a excavațiilor.....	126
6.4.17. Ramblee și pante.....	127
6.4.18. Curățarea suprafeței solului.....	127
6.4.19. Sondaje.....	127
6.4.20. Intersectarea cursurilor de apă.....	127
6.4.21. Evacuarea apei.....	128
6.4.22. Excavarea conform aliniamentelor și nivelelor.....	128
6.4.23. Testele cu privire la apa subterană.....	128
6.4.24. Testele cu privire la nivelul formațiunilor.....	128
6.4.25. Evacuarea surplusului de Material excavat.....	128
6.4.26. Excavarea în plus.....	129
6.4.27. Excavațiile și umpluturile pentru pozarea conductelor.....	129
6.4.28. Compactarea manuală.....	129
6.4.29. Selectarea și compactarea Materialului de umplutură.....	129
6.4.30. Umplerea Excavațiilor realizate sub Drumuri.....	130



6.4.31. Acoperirea și sprijinirile.....	131
6.4.32. Refacerea sistemului rutier.....	131
6.4.33. Refacerea drumurilor distruse și a aleilor.....	132
6.4.34. Refacerea spațiilor verzi.....	132
6.5. Betonul și cofrajele.....	132
6.5.1. Betonul.....	132
6.5.2. Prevederi generale aplicabile Lucrărilor de beton armat.....	133
6.5.3. Prevederi specifice realizării elementelor din beton armat și a Materialelor componente.....	134
6.5.4. Betonul preparat în stație.....	134
6.5.5. Lucrabilitatea betonului.....	135
6.5.6. Turnarea betonului la temperaturi mici.....	135
6.5.7. Turnarea betonului pe timp călduros.....	136
6.5.8. Turnarea betonului pe vreme nefavorabilă.....	136
6.5.9. Temperatura betonului.....	136
6.5.10. Controlul calității Lucrărilor.....	137
6.5.11. Decofrarea.....	137
6.5.12. Testare.....	137
6.5.13. Compactarea betonului.....	138
6.5.14. Rosturile de lucru.....	139
6.5.15. Rosturi de contracție și dilatare din structuri.....	139
6.5.16. Mortarul uscat.....	140
6.5.17. Fundațiile, elementele de construcții și montarea Echipamentelor.....	140
6.5.18. Localizarea și aliniamentul.....	141
6.5.19. Înregistrări ale betonării.....	141
6.5.20. Clasificarea structurilor de beton.....	141
6.5.21. Coduri și Standarde.....	142
6.5.22. Metodele de Proiectare.....	142
6.5.23. Încărcări luate în calculul structurilor.....	142
6.5.24. Presiunea exercitată de apa freatică.....	143
6.5.25. Proiectul de rezistență.....	143
6.5.26. Clasele de beton.....	143
6.5.27. Elementele de beton prefabricat.....	144
6.5.28. Marcarea componentelor din beton prefabricat.....	144
6.6. Conducte și Lucrări auxiliare.....	144
6.6.1. Asigurarea calității.....	144
6.6.1.1. Certificare.....	144
6.6.1.2. Inspecții.....	147
6.6.1.3. Raportări.....	147
6.6.1.4. Aprobarea Materialelor.....	148





6.6.2. Transportul, manipularea și depozitarea conductelor.....	148
6.6.3. Pozarea conductelor.....	149
6.6.3.1. Așezare pe beton și șapă (când este aplicabil).....	151
6.6.3.2. Materiale granulare pentru patul de pozare.....	151
6.6.3.3. Pat de pozare și fixare pentru conducte flexibile.....	152
6.6.3.4. Retragera elementelor de susținere.....	152
6.6.3.5. Montarea conductelor.....	152
6.6.3.6. Tăierea conductelor.....	153
6.6.4. Realizarea umpluturilor.....	153
6.6.5. Îmbinarea conductelor.....	154
6.6.6. Îmbinări la conductele de plastic.....	154
6.6.7. Îmbinări cu flanșă.....	156
6.6.8. Îmbinări cu mufă.....	156
6.6.9. Îmbinări sudate.....	157
6.6.10. Umplerea cu pământ.....	157
6.6.11. Drenaj teren.....	158
6.6.12. Protecția conductelor.....	158
6.6.12.1. Prevederi generale.....	158
6.6.12.2. Protecția conductelor din oțel.....	158
6.6.12.3. Protejarea îmbinărilor din fontă și fontă ductilă realizate mecanic.....	159
6.6.12.4. Tuburi de protecție din polietilenă.....	159
6.6.12.5. Protecție catodică pentru conducte din oțel.....	159
6.6.13. Conectarea conductelor.....	159
6.6.13.1. Joncțiuni și îmbinări în formă de șa la canale.....	159
6.6.13.2. Racordare clădiri și guri de scurgere la canalizare.....	159
6.6.13.3. Rigole.....	159
6.6.14. Cămine de vizitare și structuri auxiliare.....	160
6.6.14.1. Cămine din plastic.....	160
6.6.14.2. Cămine din beton.....	160
6.6.14.3. Radier și trepte cămine de vizitare.....	161
6.6.14.4. Capace cămine.....	161
6.6.14.5. Coșul de acces.....	161
6.6.14.6. Marcaje și indicatoare.....	161
6.6.14.7. Fixare în beton.....	161
6.6.14.8. Conducte construite în interiorul clădirilor.....	162
6.6.14.9. Montajul armăturilor în instalații.....	162
6.6.14.10. Montajul fittingurilor în instalații.....	163
6.6.15. Testarea și dezinfectarea.....	163
6.6.15.1. Verificarea canalelor și căminelor de vizitare – condiții generale.....	163



6.6.15.2. Testarea sistemelor de canalizare.....	164
6.6.15.3. Verificarea vizuală a conductelor.....	164
6.6.15.4. Testarea căminelor de vizitare și a camerelor.....	164
6.6.15.5. Verificarea infiltrațiilor în colectoare.....	164
6.6.15.6. Verificare racorduri laterale.....	165
6.6.15.7. Curățarea canalelor colectoare.....	165
6.6.15.8. Verificarea finală a canalelor colectoare.....	165
6.6.15.9. Verificarea conductelor aflate sub presiune.....	165
6.6.15.10. Deviații conducte flexibile.....	170
6.7. Reabilitarea conductelor.....	171
6.7.1. Reabilitarea conductelor prin alte metode decât înlocuirea lor.....	171
6.8. Reabilitarea rețelelor de canalizare.....	172
6.8.1. Izolarea debitelor de apă.....	172
6.8.2. Sondaj pregătitor.....	172
6.8.3. Pregătirea canalizărilor.....	173
6.8.4. Îmbinarea în general.....	173
6.8.5. Conexiunile.....	173
6.8.6. Căminele.....	173
6.8.7. Inspectarea după reabilitare.....	174
6.8.8. Inspectarea după blindarea sistemelor nevizitabile.....	174
6.8.9. Proiectul captușirii (blindajului) și execuția.....	174
6.8.10. Repararea: canalizări cu acces al persoanelor.....	174
6.8.11. Șlefuirea căptușelilor (blindajelor).....	174
6.8.12. Tratarea capetelor și marginilor căptușelilor (blindajelor) din PE și PP.....	175
6.8.13. Căptușeli (blindaje) PAFS/ PAFSIN.....	175
6.8.14. Instalarea și performanța căptușelilor (blindajelor) din rășină din poliester/ epoxidică....	175
6.8.15. Tencuirea și cimentarea/ reparații locale prin rostuire și cimentare.....	176
6.9. Lucrări de drumuri.....	177
6.9.1. Lucrările de terasamente pentru drumuri.....	177
6.9.2. Finisarea și protecția terenului de fundare.....	177
6.9.3. Formațiunile de drumuri.....	177
6.9.4. Execuția patului de fundare.....	178
6.9.5. Amestec ud de macadam pentru construcție.....	181
6.9.6. Beton simplu pentru construcții.....	181
6.9.7. Așternerea macadamului bitumat.....	182
6.9.8. Pavajele asfaltice.....	182
6.9.8.1. Pavajele asfaltice de acoperire.....	182
6.9.8.2. Betonul asfaltic amestecat la cald.....	182
6.9.8.3. Limitări determinate de condițiile meteorologice.....	183



6.9.8.4. Pregătirea.....	183
6.9.8.5. Transportul.....	183
6.9.8.6. Amplasarea.....	184
6.9.8.7. Amplasarea bordurilor.....	186
6.9.8.8. Aleile.....	186
6.9.9. Subturnarea impermeabilă pentru șoseaua din beton.....	187
6.9.10. Armarea șoselelor din beton.....	187
6.9.11. Turnarea șoselelor din beton.....	187
6.9.12. Așezarea bordurilor și canalelor.....	188
6.9.13. Fundațiile pentru trotuare.....	188
6.9.14. Așezarea dalelor din beton pentru pavare.....	188
6.9.15. Așezarea blocurilor de pavaj.....	189
6.9.16. Toleranțe pentru suprafețele șoselelor finisate.....	189
6.9.17. Fixarea rigolelor.....	189
6.9.18. Trotuarele din beton.....	189
6.9.19. Traversări de drumuri și de căi ferate.....	189
6.10. Împrejmuiri și sistematizarea Lucrărilor.....	190
7. LUCRĂRI MECANICE - Cerințe Generale și Specifice.....	190
7.1. Generalități.....	190
7.2. Montarea utilajelor.....	191
7.2.1. Postamentele și amplasarea utilajelor.....	191
7.2.2. Împrejmuirea utilajelor.....	192
7.2.3. Mecanisme de ridicare.....	192
7.2.3.1. Generalități.....	192
7.2.3.2. Macarale mobile.....	193
7.2.3.3. Pod rulant acționat manual.....	194
7.2.3.4. Pod rulant acționat electric.....	194
7.3. Aliniere, ridicare, demontări. Zgomot și vibrații.....	195
7.3.1. Alinierea.....	195
7.3.2. Ridicare.....	195
7.3.3. Demontări.....	195
7.3.4. Zgomot.....	196
7.3.5. Vibrații.....	196
7.4. Șuruburi, piulițe, șaibe, nituri și Materiale de îmbinare.....	197
7.4.1. Vane și stăvilare.....	198
7.4.2. Vane sertar.....	199
7.4.3. Vane cu sertar tip cuțit.....	200
7.4.4. Vane fluture.....	201
7.4.5. Robinete cu bilă.....	201



7.4.6. Robinete cu membrană.....	202
7.4.7. Clapetă de sens.....	202
7.4.8. Supapă de aerisire/ dezaerisire.....	202
7.4.9. Reductoare de presiune.....	204
7.4.10. Vane perete, stavile si batardouri.....	204
7.4.11. Marcarea vanelor, stăvilarelor.....	206
7.4.12. Dispozitive de acționare electromecanice.....	207
7.4.13. Sprijinirea conductelor și vanelor.....	208
7.4.14. Manometre.....	208
7.4.15. Hidrofoare.....	209
7.5. Rezervoare.....	210
7.5.1. Generalități.....	210
7.5.2. Rezervoare de oțel cu acoperire de sticlă.....	210
7.5.3. Rezervoarele de oțel profilat acoperite cu vopsea epoxy.....	213
7.5.4. Cupole și capace - Generalități.....	213
7.6. Motoare electrice.....	213
7.6.1. Generalități.....	213
7.6.2. Izolare.....	214
7.6.3. Termistori.....	214
7.6.4. Rulmenți.....	214
7.6.5. Încălzitoare anti-condens.....	215
7.6.6. Cutii cu terminale.....	215
7.6.7. Etichete.....	215
7.7. Finisaje pentru protecția metalelor.....	216
7.7.1. Specificații.....	216
7.7.2. Toxicitate.....	216
7.7.3. Vopsea pe bază de plumb.....	216
7.7.4. Suprafețe lucioase.....	216
7.7.5. Pregătiri.....	216
7.7.6. Finalizarea Lucrărilor de vopsire.....	216
7.7.7. Depozitare.....	216
7.7.8. Aplicarea vopselelor.....	216
7.7.9. Suprafețe galvanizate.....	217
7.7.10. Pregătirea suprafeței.....	217
7.7.11. Culoare.....	217
7.7.12. Finisaj cu email pentru cuptor.....	217
7.7.13. Acoperire epoxy cu aplicare prin fuziune.....	218
7.7.14. Capace și protecții PAFS/ PAFSIN.....	218
7.7.15. Defecte.....	218



7.7.16. Sisteme de protecție.....	219
7.8. Pompe.....	220
7.8.1. Generalități.....	220
7.8.2. Pompe centrifugale de canalizare cu cuplaj deschis.....	221
7.8.2.1. Generalități.....	221
7.8.2.2. Carcasa elicoidală.....	221
7.8.2.3. Rotoare.....	221
7.8.2.4. Fitinguri.....	222
7.8.2.5. Arbori și manșoane.....	222
7.8.2.6. Presetupe.....	222
7.8.2.7. Cuplaje.....	222
7.8.2.8. Motorul pompei.....	222
7.8.2.9. Racorduri pentru manometre.....	223
7.8.2.10. Manometre.....	223
7.8.2.11. Apărători.....	223
7.8.2.12. Plăcuțe de identificare ștanțate.....	223
7.8.3. Pompe Centrifugale.....	223
7.8.3.1. Generalități.....	223
7.8.3.2. Carcasa elicoidală.....	224
7.8.3.3. Rotoare.....	224
7.8.3.4. Arbori și manșoane.....	224
7.8.3.5. Rulmenți.....	224
7.8.3.6. Presetupe.....	225
7.8.3.7. Motorul pompei.....	225
7.8.3.8. Casete traductoare de temperatură.....	225
7.8.4. Pompe centrifugale de sucțiune, finale.....	225
7.8.4.1. Generalități.....	225
7.8.4.2. Carcasa pompei.....	225
7.8.4.3. Etanșări mecanice.....	225
7.8.5. Pompe submersibile.....	226
7.8.5.1. Pompe submersibile pentru apă uzată.....	226
7.8.5.2. Pompele submersibile de epuizament.....	227
7.8.6. Pompe cu cavități progresive.....	228
7.8.7. Pompe cu șurub (elicoideale).....	231
7.8.8. Pompe dozatoare.....	232
7.8.9. Fitingurile pompelor și auxiliarele.....	232
7.9. Ventilație și aer condiționat.....	233
7.9.1. Sistem de ventilație cu ventilatoare.....	233
7.9.2. Sistem de ventilație cu aer condiționat.....	234



7.9.3. Canale colectoare de ventilație.....	236
7.10. Balustrade, pasarele, pardoseli și scări.....	236
7.10.1. Generalități.....	236
7.10.2. Balustrade.....	237
7.10.3. Scări fixe și pasarele.....	238
7.10.4. Scări mobile.....	239
7.11. Sudura.....	239
7.11.1. Generalități.....	239
7.11.2. Standarde.....	240
7.11.3. Sudarea oțelului carbon.....	240
7.11.4. Sudarea oțelului inoxidabil.....	240
7.12. Galvanizarea.....	241
7.13. Stingatoare portabile.....	242
7.13.1. Descriere.....	242
7.13.2. Tamburul furtunului de incendiu.....	242
8. LUCRĂRI ELECTRICE și ICA - Cerințe Generale și Specifice.....	243
8.1. Scopul lucrărilor.....	243
8.1.1. Coduri și standarde.....	244
8.1.2. Condiții de funcționare.....	245
8.1.3. Compatibilitate electromagnetică.....	245
8.1.4. Documentație.....	245
8.1.5. Considerații de mediu.....	246
8.1.6. Aparatajul de medie tensiune (MT).....	247
8.1.6.1. Generalități.....	247
8.1.6.2. Standarde.....	247
8.1.6.3. Construcție.....	247
8.1.6.4. Întreruptoare automate de putere.....	248
8.1.7. Cablare.....	249
8.1.7.1. Generalități.....	249
8.1.7.2. Cabluri de medie și joasă tensiune.....	250
8.1.7.3. Cabluri flexibile.....	250
8.1.7.4. Cabluri pentru aparatura de măsurare și control.....	251
8.1.7.5. Instalare.....	251
7.1.7.5.1 Generalități.....	251
7.1.7.5.2 Suporturile de cablu.....	252
7.1.7.5.3 Canale și jgheaburi de cabluri.....	252
7.1.7.5.4 Sisteme de tuburi.....	253
7.1.7.5.5 Rețele electrice subterane - Cabluri îngropate.....	256
7.1.7.5.6 Tuburile (țevile) de protecție a cablurilor.....	257



7.1.7.5.7 Canale de cabluri.....	257
7.1.7.5.8 Identificarea cablurilor.....	257
8.1.8. Instalații de legare la pământ.....	258
8.1.8.1. Generalități.....	258
8.1.8.2. Electrozii prizei de pământ.....	258
8.1.8.3. Conductoare de legare la pământ.....	259
8.1.8.4. Conexiuni.....	260
8.1.8.5. Confecții metalice exterioare.....	261
8.1.9. Echipamente electrice exterioare.....	261
8.1.10. Prize de alimentare cu energie electrică.....	261
8.1.11. Tablouri de distribuție.....	262
8.1.12. Protecții și finisaje.....	262
8.1.13. Instalații de iluminat.....	262
8.1.13.1. Generalități.....	262
8.1.13.2. Lămpi de iluminat.....	263
7.1.13.2.1 Corpuri de iluminat interioare.....	263
7.1.13.2.2 Corpuri de iluminat cu lămpi fluorescente.....	263
7.1.13.2.3 Corpuri de iluminat exterioare.....	264
8.1.13.3. Nivele de iluminare.....	264
7.1.13.3.1 Generalități.....	264
7.1.13.3.2 Iluminatul în incinte.....	264
7.1.13.3.3 Iluminatul zonelor tehnologice.....	265
8.1.13.4. Iluminatul de urgență (siguranță).....	266
8.1.13.5. Iluminatul exterior.....	266
8.1.13.6. Zonele interne ale instalației.....	267
8.1.14. Tablourile electrice (TE).....	267
8.1.14.1. Cerințe generale.....	267
8.1.14.2. Construcție.....	268
8.1.14.3. Bare de distribuție.....	269
8.1.14.4. Echipamente de încălzire și ventilare.....	269
8.1.15. Cablarea interioară a tablourilor.....	270
8.1.15.1. Terminațiile cablurilor.....	270
8.1.15.2. Șiruri de cleme.....	271
8.1.15.3. Legarea la pământ a TE.....	271
8.1.15.4. Izolarea TE.....	272
7.1.15.4.1 Cerințe generale.....	272
7.1.15.4.2 Intrerupatoare automate (disjunctoare).....	273
7.1.15.4.3 Separatoare, separatoare cu fuzibile.....	273
7.1.15.4.4 Fiderii de alimentare și secțiunile barelor de distribuție.....	273



8.1.15.5. Măsurarea parametrilor energiei electrice.....	274
8.1.15.6. Contactoare și demaroare de motoare.....	274
7.1.15.6.1 Generalități.....	274
7.1.15.6.2 Tipuri de contactoare și demaroare de motoare.....	276
7.1.15.6.3 Separarea contactoarelor și demaroarelor de motoare.....	276
8.1.15.7. Contactoare.....	277
8.1.15.8. Protecție și resetare.....	277
8.1.15.9. Comutator de selecție a comenzii.....	277
8.1.15.10. Contoare de număr de ore de funcționare.....	278
8.1.15.11. Butoane.....	278
8.1.15.12. Plecări de fideri.....	278
8.1.15.13. Siguranțe fuzibile.....	278
8.1.15.14. Circuite de comandă și echipamente.....	279
7.1.15.14.1 Tensiuni de comandă și surse de alimentare.....	279
7.1.15.14.2 Modalitatea de comandă.....	279
7.1.15.14.3 Automate programabile.....	279
7.1.15.14.4 Echipamente electromagnetice.....	280
7.1.15.14.5 Cerințe pentru măsurarea la distanță.....	280
7.1.15.14.6 Căderea alimentării cu energie electrică/ repornirea automată.....	281
7.1.15.14.7 Protecția împotriva loviturilor de trăsnet.....	281
8.1.15.15. Instrumente indicatoare.....	281
8.1.15.16. Etichetele.....	281
8.1.15.17. Opreire – Blocare/ Separare.....	282
8.1.15.18. Generatoare de rezervă – facilități de conectare.....	282
7.1.15.18.1 Generalități.....	282
7.1.15.18.2 Facilitate de comandă manuală a generatorului.....	282
7.1.15.18.3 Controlul automat al generatoarelor.....	282
8.2. Specificatii tehnice generale pentru lucrări de instrumentație, automatizări și SCADA.....	283
8.2.1. Automatizări și SCADA.....	283
8.2.2. Scopul lucrărilor.....	284
8.2.3. Funcționarea instalației.....	284
8.2.3.1. Semnalizări.....	284
8.2.3.2. Alimentarea cu energie electrică, cablare.....	285
8.2.4. Abrevieri pentru lucrări de automatizare și control.....	285
8.2.5. Privire de ansamblu asupra sistemului.....	286
8.2.6. Hardware-ul sistemului Dispecer.....	288
8.2.6.1. Generalități.....	288
8.2.6.2. Disponibilitatea sistemului. Generalități.....	288
8.2.6.3. Sursa de curent neîntreruptibilă (UPS).....	288





8.2.6.4. Întreținere.....	288
8.2.6.5. Echipamentul de comunicare.....	288
8.2.6.6. Stocarea informațiilor.....	289
8.2.6.7. Spații de lucru operaționale.....	289
8.2.6.8. Dispozitive de tipărire.....	289
8.2.6.9. Transferul de date.....	289
8.2.7. Elemente ale sistemului de transmitere la distanță.....	289
8.2.7.1. Generalități.....	289
8.2.7.2. Accesul în sistem.....	290
8.2.7.3. Grafice color.....	290
8.2.7.4. Diagrame de simulare.....	290
8.2.7.5. Prezentarea variabilelor.....	290
8.2.7.6. Proprietățile prezentării.....	291
8.2.7.7. Crearea imaginilor.....	291
8.2.7.8. Paginile de „ajutor”.....	291
8.2.7.9. Grafice.....	292
8.2.7.10. Listele cu alarme și evenimente ce au avut loc.....	292
8.2.7.11. Configurarea sistemului.....	293
8.2.7.12. Pornirea/ oprirea.....	293
8.2.8. Gestionarea alarmelor.....	293
8.2.8.1. Generalități.....	293
8.2.8.2. Priorități de alarmare.....	293
8.2.8.3. Anunțarea alarmei.....	293
8.2.8.4. Selectarea alarmelor.....	294
8.2.8.5. Alarme secundare.....	294
8.2.9. Informații istorice.....	294
8.2.9.1. PLC-uri.....	294
8.2.9.2. Stația principală.....	294
8.2.9.3. Controale.....	294
8.2.9.4. Înregistrarea sistemului.....	295
8.2.9.5. Generarea raportului.....	295
8.2.9.6. Configurarea bazei de date a sistemului de măsurare la distanță.....	295
8.2.9.7. Timpul de răspuns al sistemului.....	296
8.2.10. Echipamentul PLC.....	296
8.2.10.1. Generalități.....	296
8.2.10.2. Cerințele sursei de energie.....	297
8.2.10.3. Cerințe de intrări digitale.....	298
8.2.10.4. Cerințe de ieșiri digitale.....	298
8.2.10.5. Cerințe de intrari analoge.....	298



8.2.10.6. Cerințe de ieșiri analoge.....	298
8.2.10.7. Porturile de comunicare.....	298
8.2.10.8. Protocoale.....	298
8.2.10.9. Contor de impuls de mare viteză.....	299
8.2.11. Comunicații.....	299
8.2.11.1. Generalități.....	299
8.2.11.2. Legătura cu Angajatorul.....	299
8.2.11.3. Transmisia și protocolul.....	299
8.2.11.4. Echipament electronic.....	299
8.2.11.5. Protecția împotriva trasnetului.....	299
8.2.11.6. Configurarea bazei de date SCADA.....	299
8.2.11.7. Configurarea imaginii.....	300
8.2.11.8. Colectarea de informații.....	300
8.2.11.9. Controlul de supraveghere.....	300
8.2.11.10. Tratarea alarmei/ evenimentului.....	301
8.2.11.11. Evenimente.....	301
8.2.11.12. Testul de acceptare a sistemului.....	301
8.2.12. Documentația de punere în funcțiune și întreținere.....	301
8.2.13. Livrarea și instalarea.....	302
8.2.13.1. Scopul.....	302
8.2.13.2. Livrarea.....	303
8.2.13.3. Instalarea.....	303
8.2.14. Recuperarea datelor sistemului.....	303
8.2.15. Consumabilele.....	303
8.2.16. Rezerve și echipament de testare.....	303
8.3. Instrumentație (AMC-uri).....	304
8.3.1. Generalități.....	304
8.3.2. Măsurarea debitului.....	304
8.3.2.1. Generalități.....	304
8.3.2.2. Debitmetre electromagnetice.....	304
8.3.2.3. Debitmetre în canal deschis.....	305
8.3.2.4. Debitmetrele pentru aer.....	305
8.3.3. Măsurarea nivelului.....	305
8.3.3.1. Măsurarea nivelului cu ultrasunete.....	305
8.3.3.2. Măsurarea prin conductivitate a nivelului.....	306
8.3.3.3. Întreruptoare cu flotor.....	306
8.3.3.4. Tuburi de liniștire (amortizare).....	307
8.3.4. Măsurarea temperaturii.....	307
8.3.5. Turbidimetre.....	307



8.3.6. Monitorizarea grosimii stratului de nămol.....	308
8.3.7. Manometre și pH-metre.....	308
8.3.8. Protecția împotriva loviturilor de trăsnet.....	308
8.3.9. Semnalele standard.....	309
8.3.10. Unități.....	309
8.4. Testarea - Cerințe generale.....	310
8.5. Testarea la fabrica.....	311
8.5.1. Generalități.....	311
8.5.2. Certificarea și documentația de testare.....	312
8.5.3. Echipamentele electrice.....	312
8.5.3.1. Precizia echipamentului de măsurare.....	312
8.5.3.2. Tipuri de teste.....	313
8.5.3.3. Teste de rutină – motoarele electrice.....	313
8.5.3.4. Teste de rutină – Panourile de control și de comenzi.....	313
8.5.3.5. Teste de rutină asupra tablourilor de distribuție și a panourilor de comandă pentru motoare.....	314
8.5.3.6. Transformatoarele de putere.....	315
8.6. Teste înainte de terminarea lucrărilor.....	316
8.6.1. Generalități.....	316
8.6.2. Cablajele.....	316
8.6.3. Împământarea.....	317
8.6.4. Panourile de control și de comutare sau aparataj conexiune.....	317
8.6.5. Instalația rotativă.....	318
8.6.6. Transformatoarele.....	318
8.6.7. Generatoarele de rezervă.....	319
8.7. Teste după terminarea lucrărilor.....	320
9. TESTARE - Cerințe Generale și Specifice.....	322
9.1. Metode de testare.....	322
9.1.1. Domeniul de aplicare.....	322
9.1.2. Generalități.....	322
9.1.3. Testare.....	322
9.1.3.1. Teste înainte de Terminare.....	322
9.1.3.2. Teste la Terminare.....	322
9.2. Teste efectuate la fabrica producatorului.....	323
9.2.1. Generalități.....	323
9.2.2. Certificatele și documentația de testare.....	324
9.2.3. Cerințe specifice de testare în afara șantierului sau la fabrică.....	324
9.2.3.1. Echipamente de filtrare sau Site.....	324
9.2.3.2. Suflante.....	324



9.2.3.3. Compresoare.....	324
9.2.3.4. Sistemele de dozaj chimic.....	324
9.3. Teste anterioare dării în exploatare.....	325
9.3.1. Generalități.....	325
9.3.2. Cerințe de testare specifice.....	326
9.3.2.1. Aliniere și rotație.....	326
9.3.2.2. Gratare.....	326
9.3.2.3. Echipamente de ridicare.....	326
9.3.2.4. Sistemele de dozaj chimic.....	326
9.3.2.5. Suflante și Sisteme de Aerare.....	326
9.4. Dare în exploatare și teste la dare în exploatare.....	327
9.4.1. Generalități.....	327
9.4.2. Cerințe de testare specifice.....	327
9.4.2.1. Teste hidraulice.....	327
9.4.2.2. Poduri racloare.....	327
9.4.2.3. Măsurarea volumului și a masei.....	328
9.4.2.4. Mixere submersibile (inclusiv mixere statice).....	328
9.4.2.5. Flux tehnologic sau Unitate de proces.....	328
9.4.2.6. Test de eficiență a aerării.....	328
9.4.2.7. Echipamente electrice.....	328
9.5. Teste funcționale (testare operațională de probă).....	329
9.5.1. Cerințe generale.....	329
9.5.1.1. Introducere.....	329
9.5.1.2. Planul de testare funcțională.....	330
9.5.1.3. Prelevare probe și servicii de analiză.....	331
9.5.1.4. Măsurarea debitului.....	331
9.5.1.5. Raportul Final după Testarea Operațională de Proba.....	332
9.5.1.6. Rapoarte Zilnice la Testarea Operațională de Proba.....	332
9.5.2. Modificări finale ale Manualului de Operare și Întreținere.....	332
9.5.3. Teste și proceduri de testare specifice (după CAZ).....	332
9.5.3.1. Debit de intrare/ influent.....	333
9.5.3.2. Parametrii influentului.....	333
9.5.3.3. Tratare primară (după caz).....	333
9.5.3.4. Tratare secundară.....	334
9.5.3.5. Calitatea efluentului final.....	335
9.5.3.6. Sisteme de îngrosare și deshidratare a nămolului.....	335
9.5.3.7. Consumul de energie electrică.....	336
9.5.3.8. Consumul de substanțe chimice pentru tratarea apei uzate.....	337
9.5.3.9. Consumul de apă potabilă.....	338



9.6. Teste după terminare.....	338
9.6.1. Cerinte generale.....	338
9.6.2. Teste și proceduri de testare specifice.....	339
10. INSTRUIRE, OPERARE și ÎNTREȚINERE - Cerințe Generale și Specifice.....	340
10.1. Instruire.....	340
10.1.1. Operarea.....	340
10.1.2. Instruire aprofundata.....	341
10.2. Proceduri de operare și întreținere.....	341
10.2.1. Cadrul general.....	341
10.2.2. Măsuri de siguranță.....	342
10.2.3. Introducere.....	342
10.2.4. Scopul Lucrărilor.....	342
10.2.5. Descrierea generala.....	342
10.2.6. Descrierea detaliată a Echipamentelor Electrice.....	342
10.2.7. Descriere detaliată a Echipamentului Mecanic.....	343
10.2.8. Instrucțiuni de operare.....	343
10.2.9. Instrucțiuni de verificare și întreținere.....	343
10.2.10. Identificarea și corectarea erorilor.....	343
10.2.11. Piese de schimb.....	343
10.2.12. Instrumente speciale.....	343
10.2.13. Certificate de testare.....	343
10.2.14. Date referitoare la punerea in functiune.....	343
10.2.15. Inventarierea Instalatiilor montate și materialelor utilizate.....	344
10.2.16. Planse conforme cu execuția.....	344
10.2.17. Studiu Topografic.....	344
10.2.18. Anexe.....	344
11. LISTE.....	345
11.1. Propunerea Antreprenorului.....	345
11.1.1. Liste de Garanții Stație de Epurare.....	345
11.1.1.1. Preambul la Lista de Garanții.....	345
11.1.1.1.1 Generalități.....	345
11.1.1.1.2 Costul garantat de operare.....	345
11.1.1.1.3 Glosar.....	346
11.1.1.2. Criterii de Conformitate.....	347
11.1.1.2.1 Introducere.....	347
11.1.1.2.2 Conformitatea Mostrelor.....	347
11.1.1.2.3 Conformitatea cu Parametrii de Debit Garantați.....	348
11.1.1.2.4 Conformitatea cu Calitatea Efluentului Final.....	348
11.1.1.2.5 Conformitatea cu Garanțiile privind Performanța Proceselor Specifice.....	349



11.1.1.2.6 Conformitatea cu Randamentele Garantate ale Pompelor.....	349
11.1.1.3. Lista de Garanții Epurare Apă Uzată și Tratare Nămol.....	349
11.1.1.3.1 Introducere.....	349
11.1.1.3.2 Capacitatea Stației de Epurare.....	349
11.1.1.3.3 Calitatea Efluentului Final.....	350
11.1.1.4. Lista de Garanții – Procese Specifice.....	350
11.1.1.4.1 Introducere.....	350
11.1.1.4.2 Instalație prelucrare material reținut în gratare dese.....	350
11.1.1.4.3 Deznisipare.....	350
11.1.1.4.3 Reactoare biologice cu funcționare secvențială - sistem aerare.....	351
11.1.1.4.4 Prelucrare Nămol.....	351
11.1.1.5. Costuri de operare garantate și valori unitare de consum.....	351
11.1.1.5.1 Costuri de operare garantate și valori unitare de consum pentru Stația de epurare.....	351
Costuri de operare garantate și valori unitare de consum.....	351
11.1.1.6. Daune pentru neindeplinirea garantiilor functionale.....	353
11.1.1.6.1 Generalitati.....	353
11.1.1.6.2 Daune pentru Neindeplinirea Garantiilor Functionale privind Consumul Chemic..	353
Consumul de substanțe chimice în procesul epurării apelor uzate.....	353
Consumul de substante chimice in procesul tratarii namolului.....	354
Factori de ajustare pentru consumul de substanțe chimice.....	356
11.1.1.6.3 Daune pentru Neindeplinirea Garantiilor Functionale privind Consumul de Energie.....	356
Stații de pompare.....	356
Tratare Nămol.....	357
Factori de ajustare pentru consumul de energie.....	358
11.1.2. Liste informații tehnice.....	358
11.1.2.1. Preambul la Listele de Informații Tehnice.....	358
11.1.2.1.1 Generalități.....	358
11.1.2.1.2 Cerințe speciale.....	359
11.1.3. Cerințe de proiectare.....	359
11.1.3.1. Preambul.....	359
11.1.3.1.1 Generalitati.....	359
Introducere.....	359
Scopul solicitării informațiilor legate de proiectare.....	359
Prezentarea Proiectului.....	360
11.1.3.2. Informații legate de Proiect ce trebuie sa fie Furnizate de către Ofertant.....	360
11.1.3.2.1 Introducere.....	360



11.1.3.2.2	Dovada conformarii la Limitele fizice ale Șantierului.....	360
11.1.3.2.3	Aspecte Operaționale legate de lucrările Existente Menținute.....	360
11.1.3.2.4	Profil Hidraulic.....	360
11.1.3.2.5	Procesul de epurare.....	360
11.1.4.	Liste de prețuri.....	361
11.1.4.1.	Lista de tarife pentru lucrări normate la ziua de lucru.....	361
11.1.4.1.1	Generalitati.....	361
11.1.4.1.2	Forța de munca.....	362
11.1.4.1.3	Echipamentele Antreprenorului.....	362
11.1.4.1.4	Materialele.....	363
11.1.4.2.	Listele lucrărilor normate la ziua de lucru.....	363
11.1.4.2.1	Lista forței de munca.....	363
11.1.4.2.2	Lista echipamentelor.....	364
11.1.4.2.3	Lista materialelor.....	365
11.1.4.3.	Defalcarea Prețului ofertei.....	366
11.1.4.3.1	Preambul.....	366
11.1.4.3.2	Lucrări preliminare.....	366
11.1.4.3.3	Organizare de șantier.....	367
11.1.4.3.4	Lucrări civile.....	368
11.1.4.3.5	Lucrări mecanice.....	369
11.1.4.3.6	Lucrări electrice și automatizare.....	370
11.1.4.3.7	Sistem SCADA.....	371
11.1.4.3.8	Iluminat exterior.....	372
11.1.4.3.9	Demolarea structurilor existente (dacă este cazul).....	372
11.1.4.3.10	Drumuri, alei și platforme.....	372
11.1.4.3.11	Sistematizare verticala și Peisagistica.....	372
11.1.4.3.12	Utilaje.....	372
11.1.4.3.13	Testare, instruirea personalului de operare și punere în funcțiune.....	373
11.1.4.4.	Liste de activități și plăți.....	373
11.1.4.4.1	Centralizator Oferta.....	373
11.1.4.4.2	Stația de epurare Otopeni.....	373
	Centralizator pe obiecte – SEAU Otopeni.....	373
	Liste de plăți – SEAU Otopeni.....	374
12.	ANEXE.....	381
12.1.	Anexe privind Normative, și securitatea și sănătatea în muncă.....	381
12.2.	Formulare specifice derulării Lucrărilor: Anexa 7.....	381
12.3.	Plan de situație: Anexa 8.....	381
12.4.	Studiul Geotehnic: Anexa 9.....	381
12.5.	Studiul de Fezabilitate: Anexa 10.....	381



## 1. DEFINIȚII ȘI PRESCURTĂRI

În cadrul acestui Caiet de Sarcini, următorii termeni scriși cu majuscule vor avea înțelesul de mai jos:

**VRSI sau Beneficiar** - înseamnă societatea **VEOLIA ROMÂNIA SOLUȚII INTEGRATE** cu sediul în București, Sector 4, Str. Profesorilor nr. 2, adresa de corespondență în Str. Tunari, Nr. 60A, Clădirea Ștefan cel Mare, Etaj 6, Sector 2, București, România, tel. 0213123556, e-mail [ro.vrsi.office@veolia.com](mailto:ro.vrsi.office@veolia.com), înregistrată la Registrul Comerțului sub nr. J40/9004/1999, CUI RO12276930, EUID: ROONRC.J40/9004/1999, cont bancar RO 31 BRDE 450S V203 2676 4500 deschis la BRD SUCURSALA MARI CLIENȚI CORPORATIVI,

**Caiet de Sarcini** - înseamnă prezentul document ce cuprinde cerințele generale și specifice ale Beneficiarului, inclusiv standarde de calitate, cantități, legate de execuția Lucrărilor, Materiale și Echipamente, ce trebuie respectate de Executanți. Caietul de Sarcini va constitui anexă la Contract.

**Cartea Tehnică a Construcției** - înseamnă ansamblul de documente referitoare la proiectarea, execuția, recepția, exploatarea, întreținerea, repararea și urmărirea în timp a construcției, conform HG nr. 343/2017 care modifica HG nr. 273/1994 privind Regulamentul de recepție a Lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, Legea 50/1991, Legea 10/1995 cu completările și modificările ulterioare.

**Contract** - înseamnă contractul de Proiectare și execuție Lucrări

**Echipamente** - înseamnă ansamblul pieselor, dispozitivelor, aparatelor și mașinilor necesare execuției Lucrărilor

**Expert principal, secundar** - inginer specialist, angajat al Prestatorului

**Expert atestat** - inginer specialist atestat MDRAP/ MLPAT/ MLPTL, conform Legii

**Proiectant & Executant/ Antreprenor** - înseamnă operatorul economic sau asocierea dintre doi operatori economici cu care Beneficiarul a încheiat Contractul

**Graficul de Execuție** - înseamnă documentul anexă la Contract, care cuprinde descrierea și ordonarea activităților necesare execuției Lucrărilor în succesiunea tehnică pe axa timpului

**Graficul de Plăți** - înseamnă documentul anexă la Contract, care cuprinde descrierea numărului de plăți și a valorii plăților la care Executantul are dreptul pentru executarea Lucrărilor

**Lucrări** - înseamnă, împreună sau separat, în funcție de context, lucrările de construcții ce fac obiectul Contractului

**Materiale** - materii prime, piese de schimb, semifabricate necesare execuției Lucrărilor conform Proiectului

**Perioada de Garanție** - perioada de garanție acordată Lucrărilor, conform legii și Contractului





**Plan de Asigurare a Calității** - reprezintă documentul care specifică practici, mijloace și particularități referitoare la calitate, asociate execuției unei Lucrări, conform Proiectului

**Plan de Sănătate și Securitate în Muncă** - reprezintă documentul care specifică ansamblul condițiilor ce trebuie respectate de Beneficiar cu ocazia execuției Lucrărilor în materie de sănătate și securitate a muncii

**Proiect** - înseamnă totalitatea documentelor (piese scrise și piese desenate) care asigură informații tehnice complete privind viitoarea Lucrare și răspunde cerințelor tehnice, economice și tehnologice ale Beneficiarului

**Stația de Epurare** - înseamnă stația de epurare a apelor uzate existentă în orașul Otopeni, județul Ilfov (amplasată pe Str. Transilvaniei)

**Supervizor/ Inginer** - înseamnă persoana desemnată de către Beneficiar să acționeze ca Inginer în scopurile Contractului și notificată Antreprenorului

**Supervizor/ Inginer** - VRSI/ Beneficiar

**Șantier** - înseamnă zona delimitată fizic în conformitate cu planul de situație vizat spre neschimbare - anexă la autorizația de construire, inclusiv zona organizării de Șantier și de depozitare a Materialelor.

**Tema de proiectare** - înseamnă documentul care definește cadrul și limitele prestației Proiectantului. Este pusă la dispoziția Proiectantului de către Beneficiar.

## 2. CONTEXT. OBIECTUL CAIETULUI DE SARCINI

### 2.1. Context. Scopul Lucrărilor de proiectare și execuție

#### 2.1.1. Contextul lucrărilor

Stația de Epurare a apelor uzate existentă în orașul Otopeni, județul Ilfov (amplasată pe Str. Transilvaniei) a fost construită în anul 2009 și dimensionată pentru un debit de 2.000 m<sup>3</sup>/zi. Apele uzate epurate sunt descarcate într-un canal de desecare gestionat de ANIF și, ulterior, în raul Pasărea.

În prezent, activitatea de epurare a apelor uzate și evacuarea acestora în emisar, precum și evacuarea, tratarea și depozitarea nămolurilor provenite de la Stația de Epurare, sunt gestionate în mod direct de către Orașul Otopeni.

Celelalte activități componente ale serviciului public de alimentare cu apă și de canalizare (alimentarea cu apă, colectarea, transportul și evacuarea apelor uzate și pluviale la Stația de



Epurare) sunt realizate de către VRSI în baza Contractului de Delegare a gestiunii serviciilor publice de alimentare cu apă și de canalizare nr. 21847/22.12.2006 și a Actelor Adiționale aferente.

Stația de Epurare existentă a fost construită pe baza unei tehnologii Reshetilov și nu a fost executată cu respectarea cerințelor orașului Otopeni și, mai mult, cu ocazia punerii sale în funcțiune s-a constatat că sunt necesare intervenții/ lucrări suplimentare care să asigure funcționarea sa în parametrii optimi.

În plus, ca efect al dezvoltării urbanistice accelerate a orașului Otopeni, capacitatea de epurare a stației este mult subdimensionată (volumele actuale tranzitate fiind de peste 6.000 m<sup>3</sup>/zi), iar indicatorii de calitate a efluentului nu mai corespund cerințelor normelor în vigoare (NTPA 011/ DE 91/271/CER și NTPA - 001).

Această situație, ce afectează mediul înconjurător, a condus la sesizări din partea populației, precum și la o multitudine de notificări și sancțiuni primite din partea autorităților cu rol de control, acestea impunând ca lucrările de extindere a capacității Stației de Epurare să fie realizate în regim de urgență.

Apele uzate menajere din orașul Otopeni impun, astfel, epurarea corespunzătoare înainte de a fi evacuate în mediul natural, iar pentru realizarea acestui lucru este necesară reabilitarea și creșterea capacității existente pentru epurarea apelor uzate, în regim de urgență.

Deoarece extinderea și reabilitarea Stației de Epurare necesită alocarea de noi resurse financiare, și nu au fost identificate disponibilități de finanțare din bugetul local al orașului Otopeni, s-au purtat numeroase discuții în vederea identificării unei soluții în acest sens. Cu ocazia acestor discuții, VRSI a analizat situația (realizând, prin intermediul unei societăți cu expertiză în domeniu, un Memoriu Tehnic privind soluția de extindere și modernizare a Stației de Epurare) și și-a exprimat acordul de a finanța și realiza investițiile necesare în acest scop.

Astfel, în 23.06.2023, între VRSI și Orașul Otopeni, s-a semnat un Protocol prin care s-a stabilit încheierea, până la 15 octombrie 2023, a unui nou Act Adițional la Contractul de delegare a gestiunii serviciilor publice de alimentare cu apă și de canalizare, care să prevadă, printre altele: reintroducerea în Concesiunea acordată VRSI a operării Stației de Epurare în baza dreptului exclusiv acordat acestuia în baza Contractului de Delegare, precum și finanțarea și realizarea investițiilor de reabilitare și extindere a acesteia, în condițiile specificate în Protocol.

### **2.1.2. Scopul Lucrărilor**

Obiectivul general al lucrărilor îl reprezintă îmbunătățirea infrastructurii de colectare și epurare a apelor uzate în vederea îndeplinirii Directivei Europene 91/271/CE transpusă în legislația națională prin Hotărârea Guvernului nr.352/2005 cu modificările ulterioare referitoare la modificarea și completarea Hotărârii Guvernului nr. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate..



Calitatea efluentului stației de epurare va corespunde cerințelor Directivei 91/271/CEE pentru zone sensibile, incluzând oxidarea substanțelor organice, nitrificare denitrificare, eliminarea chimică și biologică a fosforului, dezinfecția apei epurate, stabilizarea aerobă a nămolului, și îngroșare/deshidratare a nămolului în exces.

Obiectivul specific al Contractului îl reprezintă extinderea și modernizarea infrastructurii de epurare a apelor uzate din orașul Otopeni, respectiv a Stației de Epurare în vederea îndeplinirii obligațiilor de conformare la obligațiile de mediu și implicit:

- Îmbunătățirea calității efluentului;
- Conformitatea cu principiile și prevederile impuse de Directiva nr. 91/271/CE privind Epurarea Apelor Uzate Orășenești pentru treaptă secundară (treaptă biologică) de epurare;
- Îmbunătățirea capacității echipamentelor stației, prin modernizarea sau înlocuirea acestora;
- Tratatamentul eficient al nămolurilor rezultate în urma procesului de epurare, înaintea valorificării ulterioare a acestora;
- Condiționarea materialelor reținute în urma procesului de epurare mecanică;
- Îmbunătățirea siguranței în exploatare prin înlocuirea instalațiilor mecanice și electrice cu durata de funcționare depășită;
- Reducerea riscului unei poluări semnificative apărute în urma unei defecțiuni la Stația de Epurare;
- Îmbunătățirea siguranței publice și a personalului de operare;
- Îmbunătățirea eficienței Stației de Epurare.

Contractul de tip Proiectare și Execuție cuprinde atât proiectarea de detaliu cât și execuția construcțiilor civile, a instalațiilor mecanice, electrice și automatizare, inclusiv furnizarea și montarea echipamentelor aferente.

Scopul lucrărilor include dar nu se limitează la:

- Proiectul Tehnic și Detaliile de Execuție - cuprinzând proiectarea procesului tehnologic și a construcțiilor, instalațiilor și echipamentelor aferente obiectelor tehnologice de pe fluxul de epurare, conform cerințelor descrise în prezentul Caiet de Sarcini;
- Întocmirea documentațiilor pentru obținerea tuturor avizelor și autorizațiilor necesare proiectului, începând cu Certificatul de Urbanism până la Autorizația de Construire, precum și cu orice alte avize, autorizații, certificate necesare execuției proiectului, conform legislației în vigoare în România;
- Execuția Lucrărilor și punerea în funcțiune a obiectivelor;
- Instruirea personalului Beneficiarului;



- Întocmirea desenelor post execuție și a documentelor necesare Cărții Construcției conform HG 273/1994 pentru aprobarea Regulamentului privind recepția construcțiilor cu modificările ulterioare;
- O perioadă de testare și punere în funcțiune, după terminarea lucrărilor de execuție, dar înainte de recepția la terminarea lucrărilor.

Proiectul de execuție, toate materialele, manopera și testele vor fi conforme cel puțin cu cerințele din Normativele, Codurile de Practică și Standardele aplicabile în Uniunea Europeană și România. Cerințele mai riguroase pot fi aplicate doar dacă au fost specificate în prezentul Caiet de Sarcini.

Soluția de Extindere vizează:

- extinderea Stației de epurare la o capacitate de 8.041 m<sup>3</sup>/zi, cu posibilitate de extindere viitoare până la 10.000 m<sup>3</sup>/zi;
- Debitul zilnic de apă uzată de 8.041 m<sup>3</sup> luat în considerare pentru dimensionarea extinderii Stației de epurare a avut în vedere și ritmul dezvoltării urbanistice a orașului Otopeni;
- Anumite obiecte tehnologice existente se vor păstra și vor fi dotate cu echipamente noi, altele vor fi dezafectate total și se vor construi obiecte noi;
- Asigurarea respectării limitelor de descărcare impuse de NTPA 001 și NTPA 011.

În ceea ce privește treaptă de pretratare, sunt prevăzute grătare rare cu funcționare automată și posibilitate de izolare prin stavile, stație de pompare, debitmetru și unitate compactă de pretratare.

În ceea ce privește tratarea biologică, se are în vedere o abordare combinată folosind degradarea biologică în reactorul SBR, urmată de dozarea de coagulant pentru defosfatizare chimică, doar dacă este necesar. Această abordare combinată are avantajul unui consum redus de reactivi chimici cât și al unor instalații de dozare de dimensiuni mai mici.

În privința tratării nămolului se propune o configurație clasică cu unități compacte de deshidratare (mese de îngroșare și filtre presă cu bandă în aceeași mașină), avantajoase din punctul de vedere al exploatarei.

Caracteristicile generale ale proiectului sunt următoarele:

- Debitul de apă uzată de epurat: s-a luat în calcul un debit zilnic de 8.041m<sup>3</sup>/zi, cu un debit maxim orar de 452 m<sup>3</sup>/h;
- Tehnologia pentru treaptă mecanică: camera de admisie, gratare rare și stație de pompare apă uzată brută, unitate compactă de pretratare (gratar des, deznisipator și separator de grasimi, inclusiv prelevator automat de probe pentru influent);
- Tehnologia pentru treaptă biologică: reactoare tip SBR (Sequential Batch Reactor), stație de suflante, unități de stocare și dozare precipitant pentru defosforizarea chimică;
- Canal de măsură și prelevare probe inclusiv prelevator automat de probe pentru efluent;
- Tehnologia pentru tratarea nămolului: bazine tampon de stocare nămol în exces, instalație de îngroșare și deshidratare nămol inclusiv instalație de preparare și dozare polielectrolit;



- Tehnologia pentru instalații auxiliare: stație pompare apă tehnologică, instalație de dezodorizare.

## 2.2. Obiectul Caietului de sarcini

Caietul de sarcini are ca scop încheierea unui contract cu un operator economic, având ca obiect **prestarea serviciilor de proiectare și execuție lucrări** pentru Veolia România Soluții Integrate S.A. (numită mai departe VRSI) privind **Modernizarea și Extinderea Stației de Epurare a Apelor Uzate a Orașului Otopeni**.

Prezentul caiet de sarcini include cerințele Beneficiarului ce descriu în mod obiectiv serviciile și Lucrările ce se intenționează a fi achiziționate în baza documentației de atribuire a Contractului având ca obiect **modernizarea și extinderea Stației de Epurare a Apelor Uzate a Orașului Otopeni**, din care face parte și acesta.

Obiectul Contractului este reprezentat de proiectare, întocmirea documentațiilor pentru obținerea avizelor și autorizațiilor, realizarea studiilor necesare, construirea, testarea și remedierea defectelor pentru toate construcțiile, instalațiile și echipamentele aferente epurării apei din stația de tratare a apelor uzate a Orașului Otopeni și tratării nămolurilor produse, astfel încât să corespundă cerințelor privind calitatea efluentului și a nămolului.

Oferta trebuie să cuprindă un calcul hidraulic și un calcul al procesului pentru tratarea apelor uzate și a nămolului, care să indice clar metoda de proiectare folosită, eficiența treptelor de tratare pentru încărcarea de calcul, precum și toți parametrii de proiectare relevanți.

Toate cerințele din prezentul caiet de sarcini sunt minime și obligatorii. Dacă cerințele minime și obligatorii nu sunt îndeplinite de ofertă, aceasta va fi respinsă ca neconformă.

## 3. CONDIȚII GENERALE ȘI SPECIFICE DE PROIECTARE

### 3.1. CERINȚE GENERALE

#### 3.1.1. CRITERII DE PROIECTARE

##### 3.1.1.1. Durata proiectată de viață

Antreprenorul trebuie să se asigure că proiectul îndeplinește cerințele minime privind durata de viață proiectată pentru obiectivele de investiție precizate în tabelul de mai jos:



Element	Durata proiectată de viață
Lucrări civile noi, inclusiv structuri și încăperi	50
Lucrări civile reabilite, inclusiv structuri și încăperi	30
Clădiri noi	50
Clădiri reabilite	30
Rezervoare supraterane	20
Conducte principale de alimentare cu apă, canale colectoare de ape uzate și guri de descărcare	50
Conducte principale de alimentare cu apă și canale colectoare de ape uzate reabilite	30
Pompe de apa și motoare ( $\geq 22$ kW)	25
Motoare de pompe ( $\leq 22$ kW)	20
Pompe de apa uzată și motoare ( $\geq 22$ kW)	15
Motoare de pompe pentru ape uzate ( $\leq 22$ kW)	10
Filtre	50
Colectoare/distribuitoare	50
Supape de aer	25
Supape de sens unic	25
Adaptoare cu flansa	25
Robineti fluture	50
Poduri rulante	25
Vase de expansiune și conducte	25
Compresoare	25
Supape de siguranta	50
Diafragme	10
Robineti de evacuare	25
Aparatura	15



Element	Durata proiectată de viață
Aparatura robineti de izolare	25
Telemetrie și telecomunicații	15
Baterii/acumulatori	10
Alimentatoare/incarcatoare	15
Cablaje	25
Motoare electrice de joasă tensiune	25
Tablouri electrice și de comanda	25
Transformatoare electrice	50
Convertizoare de frecvență	15

### 3.1.2. ASPECTE PRIVIND PROIECTAREA

#### 3.1.2.1. Responsabilitatea pentru proiect

Antreprenorul își va asuma întreaga răspundere pentru documentația de proiectare, indiferent dacă aceasta se bazează pe propunerile acestuia sau are la baza soluțiile incluse în proiectul conceptual pus la dispoziție de către VRSI.

#### 3.1.2.2. Aprobările de proiectare

Antreprenorul va fi responsabil cu întocmirea tuturor documentațiilor pentru obținerea avizelor și aprobărilor aferente proiectului, în conformitate cu cerințele autorităților competente (naționale și locale), atât pentru soluțiile propuse de acesta cât și pentru soluțiile preluate din proiectul conceptual, și va prevedea timpul necesar pentru obținerea acestora în cadrul programului de execuție. Antreprenorul va respecta, printre altele, Legea nr 50/1991 privind Autorizarea lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare.

Documentația de proiectare (inclusiv planșele) va fi elaborată de proiectanți calificați în conformitate cu legislația românească în vigoare respectiv cu Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții (cu modificările și completările ulterioare) și va fi realizată în așa fel încât să faciliteze verificarea independentă de calitate.

Documentele Antreprenorului vor fi verificate pentru cerințele de calitate de specialiști atestați de Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației (verificarea se va realiza de către experții VRSI).

Antreprenorul va pregăti toate documentațiile aferente și va întreprinde toate demersurile în vederea obținerii tuturor autorizațiilor și avizelor necesare proiectului, începând cu Certificatul de Urbanism până la Autorizația de Construire, precum și cu orice alte avize, autorizații, certificate necesare execuției proiectului, conform legislației în vigoare în România.



### **3.1.2.3. Metodologiile de execuție aferente construirii lucrărilor și instalării echipamentelor**

Metodologiile de Execuție aferente construirii și instalării principalelor parti ale Lucrărilor vor fi pregătite și prezentate VRSI pentru avizare cu cel puțin 28 de zile înainte de data programată pentru începerea activităților respective.

Metodologiile de Execuție vor fi elaborate în conformitate cu cerințele și restricțiile impuse de Contract. Metodologiile de Execuție vor cuprinde programe de operațiuni sau activități specifice, cu descrierea pașilor, data aplicării, datele și duratele pentru fiecare etapa. Acestea vor include schițe, diagrame sau alte informații necesare pentru o înțelegere mai clară a metodei și semnificației fiecărei operațiuni sau etape de execuție.

Metodologiile de Execuție aferente Construirii și Instalării echipamentelor vor include, fără a se limita la:

- a. Metoda de lucru;
- b. Echipamentul utilizat pentru execuție;
- c. Măsuri adoptate pentru controlul zgomotului și al vibrațiilor;
- d. Orele de lucru;
- e. Planul facilitatilor de depozitare din cadrul Șantierului;
- f. Sursele de materiale;
- g. Metode de transport și de depozitare a pamantului rezultat din excavatii;
- h. Rute de transport;
- i. Lucrări Provizorii;
- j. Măsuri pentru reducerea prafului;
- k. Detalii privind iluminatul temporar;
- l. Detalii privind lucrările cu caracter temporar;
- m. Detalii privind toate spațiile de depozitare;
- n. Întreținerea și curățarea drumurilor principale și secundare aferente Șantierului;
- o. Procedură de siguranța și de evaluare a riscurilor;
- p. Accesul pietonal, al vehiculelor ușoare și accesul în caz de urgență;
- q. Orice metoda de demolare propusă.

Metodologiile de Execuție vor ține cont atât de cursurile de apă de suprafață cât și de cele subterane.

### **3.1.2.4. Documente disponibile pentru verificare/ audit**

Următoarele documente nu vor fi, în mod necesar, înaintate VRSI în scopul avizării, dar pot constitui obiectul unor verificări aleatorii:

- a. Toate calculele privind procesele tehnologice și construcții;





- b. Corelatarea dintre soluțiile tehnice între diferitele specialități ale proiectului (tehnologie, structuri, civile, mecanice, electrice și automatizări);
- c. Diagrame de rețea;
- d. Planul de siguranță.

### **3.1.2.5. Plansele conforme cu execuția**

Antreprenorul va transmite VRSI copii ale planselor conforme cu execuția, după cum urmează:

- a. 1 set digital (VRSI poate solicita documentele pe suport de hartie în maxim 2 exemplare)
- b. 1 set digital pe CD/DVD ROM sub forma de fișiere AutoCAD.

Cu acordul VRSI, Antreprenorul poate prezenta plansele în format electronic utilizând alt soft decât cel specificat, cu condiția ca Antreprenorul să pună gratuit la dispoziția Autorității Contractante softul necesar pentru a citi, edita, salva și imprima plansele.

În caz că sunt solicitate, toate planșele transmise VRSI de către Antreprenor vor fi pe foi de dimensiunea standard ISO maxim A1. Toate schițele și plansele puse la dispoziție de către Antreprenor vor fi desenate și dimensionate la scară și vor include o scară grafică în sprijinul utilizării de reproducere fotografice. Antreprenorul va utiliza sistemul internațional de unități de măsură (unități SI).

### **3.1.2.6. Planul de Securitate și Sănătate**

Antreprenorul va pregăti un Plan de Securitate și Sănătate și îl va transmite VRSI pentru aprobare, cu cel puțin 14 zile înainte de începerea oricărei activități de construcție în conformitate cu Programul de Execuție. Planul de Securitate și Sănătate va include, fără a se limita la:

- a. Evaluarea riscurilor aferente construcției și prevederea măsurilor de control;
- b. Organizarea și gestionarea implementării planului;
- c. Cerințele de siguranță corespunzătoare;
- d. Măsuri de asistență socială, de prim ajutor și sanitare pentru personalul afectat.

Metodologia adoptată de Antreprenor pentru proiectarea lucrărilor va elimina sau reduce riscurile care ar putea apărea în timpul construcției sau ulterior în timpul operării și întreținerii. Antreprenorul va demonstra că acest lucru a fost realizat, prin elaborarea unei analize de risc care va fi realizată și structurată corespunzător.

Antreprenorul nu va avea acces în Șantier înainte ca VRSI să fi aprobat Planul de Securitate și Sănătate.

### **3.1.2.7. Organigrama**

În termen de 14 zile de la începerea Lucrărilor, Antreprenorul va transmite VRSI detaliile cu privire la Reprezentantul său și restul personalului cheie, inclusiv fișele de post aferente pozițiilor ocupate,



adresele, numerele de telefon disponibile 24 de ore din 24 precum și numerele de fax aferente. VRSI va fi notificat fără întârziere cu privire la orice modificare a detaliilor furnizate.

### **3.1.2.8. Programul de Execuție**

Programul de Execuție al Antreprenorului detaliat corespunzător cu privire la timpii de execuție va fi pregătit într-un soft compatibil cu sistemul de operare Windows. Acesta va fi stabilit de comun acord cu VRSI și va include:

- a. Un program detaliat al lucrărilor sub forma unui grafic de tip Gantt, detaliind funcțiile individuale, activitățile și sarcinile de lucru, aratând de asemenea și durata proiectării, aprobările ce trebuie obținute, achizițiile, fabricația, principalele activități de construcții, testarea, punerea în funcțiune și toate celelalte operațiuni aplicabile, indicând datele cheie.
- b. Un grafic tip PERT care va evidenția atât legăturile dintre sarcinile de lucru cât și Drumul Critic al programului.
- c. Centralizatoare continând dar nefiind limitate la resursele aferente activităților detaliate în program.

### **3.1.2.9. Înregistrări fotografice**

Antreprenorul va păstra o evidență fotografică a lucrărilor de construcții, bazată pe următoarele:

- a. Înainte de începerea Lucrărilor, se vor efectua fotografii ale șantierului și zonei înconjurătoare în conformitate cu cele convenite de VRSI și de Reprezentantul Antreprenorului;
- b. La finalizarea fiecărei structuri, inclusiv a căminelor, vor fi făcute fotografii ale acestora;
- c. Fotografiile arătând conectarea cu sistemul de canalizare existent vor fi făcute înainte și după realizarea conectării;
- d. Fotografiile structurilor existente, afectate de modificare sau reabilitare, vor fi făcute înainte și după efectuarea lucrărilor;
- e. Două seturi de fotografii împreună cu fișierele digitale vor fi puse la dispoziția VRSI. Fotografiile trebuie să fie de înaltă rezoluție, color și având dimensiunea minimă de 150mm pe 100mm. Fotografiile vor fi denumite corespunzător, datate și codificate în ordine numerică.

### **3.1.2.10. Întâlnirile de lucru**

Antreprenorul va asigura participarea la reuniuni săptămânale ce pot avea ca temă progresul, programarea, predarea și punerea în funcțiune a lucrărilor. Programarea acestor întâlniri se va face în prealabil.

## **3.2. CERINȚE SPECIFICE**

### **3.2.1. CERINȚE GENERALE DE PROIECTARE**



În prealabil proiectării efective a soluției tehnologice Antreprenorul va trebui să-și facă propriile determinări (analize de laborator) ale încărcărilor și debitului influentului din Stația de epurare și de asemenea, va trebui să analizeze rezultatele istorice ale determinărilor de laborator (analizelor de laborator efectuate de către Beneficiar) pe care le va interpreta și prelucra astfel încât procesul tehnologic pe care îl va propune să conducă la realizarea indicatorilor de performanță solicitați în prezentul caiet de sarcini și ai cerințelor legale în vigoare privind calitatea efluentului. Proiectarea procesului tehnologic se va face ținând cont și de tendința evoluției debitelor și parametrilor influentului în Stația de epurare.

Neîndeplinirea parametrilor de performanță solicitați în prezentul caiet de sarcini și ai cerințelor legale în vigoare privind calitatea efluentului, din culpa Antreprenorului, respectiv a soluției tehnologice necorespunzătoare propuse și aplicate, îl va face pe acesta singur și total răspunzător, atât pentru daunele ce decurg din aceasta (penalități financiare, amenzi aplicate de către autoritățile relevante etc.) cât și pentru remedierea situației și aducerea Stației de epurare în parametrii de funcționare solicitați, exclusiv pe cheltuielile Ofertantului.

Documentația ce va fi furnizată în scopul verificării și aprobării trebuie să includă, fără a se limita însă, următoarele:

- Antreprenorul poate executa investigații suplimentare, ca de exemplu:
  - foraje verticale de testare,
  - prelevare probe și teste laborator,
  - teste penetrare (TSP și sau TPC),
  - teste rezistență de sarcină verticală,
  - teste de permeabilitate,
  - nivelul apei subterane etc.

Toate informațiile existente în documentație (desene, studii anterioare, etc) sunt pentru informarea ofertanților și indica numai proiectul de concepție propus. Antreprenorul va pregăti proiectul necesar, inclusiv calculele și detaliile de execuție, manualele de operare.

Proiectul Antreprenorului va cuprinde următoarele, fără a se limita la acestea:

- Proiectul pentru proces tehnologic însoțit de breviar de calcule tehnologice, detaliat pe fiecare obiect, cu respectarea cerințelor caietului de sarcini și a legislației în vigoare, cu asigurarea parametrilor ceruți prin caietul de sarcini și cu respectarea întocmai a ofertei tehnice în ceea ce privește echipamentele oferite.
- Calculul hidraulic și tehnologic al instalațiilor propuse. Antreprenorul are obligația ca la faza de detalii de execuție să efectueze toate investigațiile, studiile, releveele necesare pentru a se asigura de viabilitatea informațiilor considerate la întocmirea specificațiilor tehnice pentru determinarea caracteristicilor finale ale echipamentelor și rețelelor (curba caracteristică a instalației/ rețelei), studii de teren topografice și de oricare natură impuse de prevederile legale, aferente tuturor lucrărilor propuse, pentru întocmirea unor proiecte



detalii de execuție care să corespundă exigențelor de calitate impuse de legislația de proiectare și construcție în vigoare.

- Proiectul la nivel de detalii de execuție pentru toate obiectele componente lucrărilor: detaliile de execuție pentru structuri de beton armat/ metalice/ etc. (inclusiv breviare de calcul structurale/ memorii tehnice, cu detalieri încărcări, grupări de încărcări, ipoteze de calcul, dimensionare și verificare a tuturor elementelor structurale, calculul armăturilor, diagrame de eforturi, etc), instalații hidraulice (inclusiv breviare de calcul hidraulice/ memorii tehnice), instalații mecanice/ instalații electrice și automatizări (cu breviare de calcul/ memorii tehnice pe specialități, etc.), proiectul de organizare de șantier, documentația tehnică pentru obținerea Autorizației de Construire, precum și orice alte documentații necesare pentru obținerea tuturor avizelor și acordurilor.
- Orice alt proiect sau investigație care este necesară pentru finalizarea lucrărilor.
- În cazul în care în urma investigațiilor realizate de Antreprenor rezultă că sunt necesare lucrări suplimentare de fundare sau de rezistență sau alte asemenea, acestea vor fi realizate pe cheltuiala Antreprenorului.

Proiectul tehnic va fi înaintat și în format electronic vectorial, în sistem de coordonate național STEREO 70.

Antreprenorul are obligația să revizuiască documentația de proiectare ori de câte ori apar modificări pe parcursul desfășurării lucrărilor.

Antreprenorul va dimensiona echipamentele ținând cont de instalațiile existente, de sistemul de legătură propus (reabilitat sau înlocuit conform deciziei antreprenorului) precum și de nivelele impuse în rezervoare.

Antreprenorul desemnat, în calitate de proiectant general, va avea în vedere și conformarea cu prevederile **legii 307//2006 privind apărarea împotriva incendiilor**, unde se prevede ca proiectantul este obligat:

- Să elaboreze scenarii de securitate la incendiu și să evalueze riscurile la incendiu;
- Să cuprindă în documentații măsurile de apărare împotriva incendiilor și echipamente de protecție specifice;
- Să asigure asistența tehnică necesară pentru realizarea măsurilor de apărare împotriva incendiilor.

Antreprenorul desemnat, va întocmi pe cheltuială proprie Cartea Construcției pentru toate specialitățile implicate în proiect și o va înainta spre aprobare VRSI. Acestea vor include și documentațiile post execuție (as built), care vor include, dar nu se vor limita:

- Conducte și liste cu piese anexe;
- Desenele fiecărei instalații complete (la scara de minim 1:50);
- Desenele cotate ale fiecărei părți ale utilajului (fiecare desen va cuprinde tabele de fittinguri, instrumente și elemente componente, caracteristici și particularități ale tuturor părților);
- Desenele în secțiune ale componentelor principale ale utilajelor. Aceste desene vor indica cotele de montaj;



- Diagrame electrice și operaționale;
- Liste de cabluri, diagrame și aliniamente pentru instalarea cablurilor;
- Plan de aliniament al cablurilor pe șantier.

Antreprenorul are obligația de a întocmi Documentația privind exploatarea, întreținerea, repararea și urmărirea în timp a construcțiilor, în conformitate cu legislația națională.

Antreprenorul desemnat va asigura și panourile de identificarea lucrării, conform cu Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții.

Antreprenorul are obligația de a prezenta spre aprobare VRSI, un program de instruire adecvat, care va cuprinde:

- Operarea și înțelegerea ca întreg a sistemului și tehnologiilor aplicate;
- Operarea sistemelor, echipamentelor și utilajelor;
- Controlul calității;
- Întreținerea echipamentelor;
- Proceduri de siguranță aplicabile.

Materialul de instruire înaintat spre aprobare VRSI, va cuprinde:

- Schema programului de instruire;
- Rezumatul materialului de instruire;
- CV-ul instructorilor prevazuti (1 instructor pentru fiecare specialitate);

Instruirea personalului Beneficiarului va începe în maximum 30 de zile după aprobarea, de către VRSI, a Planului de Instruire prezentat de Antreprenor. Contractul nu poate fi considerat încheiat, fără aceasta instruire.

### 3.2.1.1. Date principale

Obiectul Contractului este reprezentat de proiectarea, obținerea avizelor, construirea, testarea și remedierea defectelor pentru toate facilitățile aferente proiectului descrise în caietul de Sarcini, necesare pentru epurarea apei uzate, astfel încât aceasta să corespundă cerințelor legislației în vigoare și a avizelor emise. Acestea lucrări includ automatizare și sistem SCADA, așa cum este necesar pentru implementarea noilor facilități și susținerea funcționării în perioada de punere în funcțiune și Perioada de Garanție.

Pentru a face loc noilor construcții aferente reabilitării Stației de epurare este posibilă demolarea unor obiecte ale Stației de epurare existente, obiecte ce nu mai sunt funcționale. Dacă va fi cazul, Antreprenorul va realiza documentația necesară pentru obținerea autorizației de demolare și va amplasa noile lucrări conform proiectului propriu și va lua toate măsurile ce se impun pentru curățarea amplasamentului prin dezafectarea și demolarea obiectelor necesar a fi demolate. Antreprenorul are posibilitatea păstrării anumitor obiecte de pe fluxul tehnologic existent și de a le refolosi, conform proiectului propriu, în linia tehnologică existentă. Folosirea obiectelor existente se va realiza doar cu acceptul VRSI. În acest caz, Antreprenorul va realiza expertize tehnice ale obiectelor respective.



Se vor prevedea lucrări temporare în vederea menținerii funcționalității stației existente la parametri actuali sau conform avizelor ce se pot obține pe perioada execuției. Proiectul de lucrări temporare se va prezenta în cadrul ofertei.

În acest contract se prevăd investiții pentru: Modernizare și Extindere Stație de Tratare a Apelor Uzate a Orașului Otopeni.

Soluția din Documentația de Atribuire reprezintă soluția minimă de respectat. Antreprenorul are libertatea de a îmbunătăți soluția prin adaugarea de etape/ procedee de epurare. Obiectele conținute în soluția din Documentația de Atribuire se vor regăsi obligatoriu în Soluția Ofertanților. Soluțiile care nu vor conține minim Soluția prezentată în Caietul de Sarcini vor fi considerate neconforme.

Ofertantul va utiliza informațiile prezentate în Planșe și Informații incluse în contract, doar ca informare.

Lucrările vor fi capabile să epureze apele uzate conform Directivei 91/271/CEE și Directiva 98/15/EEC privind epurarea apelor uzate urbane modificată.

Antreprenorul trebuie să proiecteze lucrările astfel încât să se asigure că valorile nu se abat de la cerințele NTPA 001 și NTPA 011 din HG 352/2005 și reviziile ulterioare care transpun prevederile Directivei pentru Tratarea Apei Uzate Urbane 91/271/EEC amendată, acolo unde se specifică, prin avizul Administrației Bazinale de Apă.

Astfel, valorile maxime ale principalilor parametri de calitate la evacuare ce se vor respecta sunt următoarele:

Parametru	Unitate	Valoare
Consum chimic de oxigen (CCO-Cr)	mg/l	120
Consum biochimic de oxigen (CBO5)	mg/l	25
Materii solide în suspensie (SS)	mg/l	35
Azot total (TN)	mg/l	10
Fosfor total (TP)	mg/l	1

Pentru restul parametrilor valorile vor fi conform Normativului privind stabilirea limitelor de incarcare cu poluanti a apelor uzate industriale și orășenești la evacuarea în receptorii naturali, NTPA 001/2002.

Toate echipamentele mecanice și electrice scoase din uz care sunt mutate din locația existentă de către Antreprenor vor fi livrate în zona de depozitare a VRSI. Aceste echipamente fac parte din Registrul de Mijloace Fixe al Angajatorului și aceste echipamente nu vor fi demontate sau tăiate fără permisiunea scrisă a VRSI. Antreprenorul va organiza un protocol de predare cu VRSI pentru asemenea elemente.



Pentru lucrările conținute în prezenta Documentație de Atribuire se vor avea în vedere cerințele enunțate mai jos.

Informații referitoare la fiecare obiect sunt incluse în Lucrări Civile, Mecanice, Electrice și ICA, Procesul tehnologic și Echipamentele aferente, Testare, precum și în Instruire, operare și întreținere.

Procesul de epurare al stației Otopeni va fi unul mecano - biologic, treaptă secundară fiind un proces de epurare cu nămol activat în bazine cu funcționare secvențială, cu îndepărtarea biologică a carbonului și azotului și îndepărtarea biologică și chimică a fosforului, cu stabilizarea aerobă a nămolului.

Schema de epurare propusă pentru Stația de Epurare Otopeni cuprinde următoarele: camera de admisie, gratare rare, stație de pompare ape uzate, debitmetru influent, unitate compactă cu gratar des, instalație de deznisipare și separare de grasimi, prelevatoare probe influent, bazin de egalizare (debite și incarcari), reactoare biologice cu funcționare secvențială, unități de stocare și dozare precipitant pentru defosforizare chimică, canal de măsură și prelevare probe, stație de suflante și stație de pompare apă tehnologică. Linia nămolului cuprinde: bazine tampon de stocare nămol în exces, instalație de îngroșare și deshidratare nămol, platformă temporară stocare nămol deshidratat, instalații de dozare a reactivilor pentru treaptă de tratare a nămolului.

#### Debite de calcul:

Stația de epurare/ Unitățile de proces vor fi proiectate astfel încât să atingă criteriile de performanță cerute în condițiile de debit estimate prezentate în continuare.

Debite de proiectare	Unitate	Valoare
Debitul zilnic mediu: $Q_{zi\ med}$	m <sup>3</sup> /zi	4.340
Debitul zilnic maxim: $Q_{zi\ max}$	m <sup>3</sup> /zi	8.041
Debitul orar maxim pe timp uscat: $Q_{h\ max}$	m <sup>3</sup> /h	335
Debitul orar maxim pe timp ploios: $Q_{h\ max}$	m <sup>3</sup> /h	452

#### Incarcari apă uzată:

Stația de epurare/ Unitățile de proces vor fi proiectate astfel încât să atingă criteriile de performanță cerute în condițiile de încărcare a influentului estimate prezentate în continuare.

Calitatea Influentului (apă uzată)	Incarcari zilnice [kg/zi]	Concentrații medii [mg/l]
Consum chimic de oxigen (CCO-Cr)	1860	231



Calitatea Influentului (apă uzată)	Incarcari zilnice [kg/zi]	Concentrații medii [mg/l]
Consum biochimic de oxigen (CBO5)	930	116
Materii solide în suspensie (SS)	1085	135
Azot total (TN)	167.4	21
Azot amoniacal (N-NH4)	115.5	14
Fosfor total (TP)	44.175	5

Pentru dimensionarea stației se vor mai avea în vedere următoarele ipoteze:

- Alcalinitatea apei la intrarea în stație a fost estimată la 300 mg CaCO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>;
- Temperatura maximă (de proiectare) a apei considerată (pentru calculul necesarului de oxigen) este de 25 °C;
- Temperatura minimă a apei considerată pentru eliminarea C și N este de 12 °C;
- Pentru dimensionarea stației de epurare se vor considera retururile generate de linia de tratare a nămolului, acestea fiind adăugate la incarcările de dimensionare;
- Stația va fi capabilă să asigure tratarea pentru variații de debite și încărcări cuprinse în intervalul 33% - 100% din debitele și încărcările zilnice indicate.

Amplasament: Stația de epurare existentă este amplasată pe str. Transilvaniei, în partea sud-estica a orașului Otopeni, pe malul stâng al Raului Pasărea, respectiv pe malul stâng al canalului ANIF, la aproximativ 100 m fata de canal. În zona respectivă râul Pasărea este îndiguit.

### 3.2.1.2. Descrierea procesului de epurare

#### 3.2.1.2.1. Introducere

Soluția oferită va trebui să îndeplinească următoarele așteptări din partea Beneficiarului:

- Un cost de operare optim, care va include consumul de energie și consumul de reactivi;
- Tehnologii avansate de automatizare și de comunicare;
- Echipamentele propuse vor fi de la furnizori recunoscuți de pe piața de profil și în conformitate cu standardele CE, fiind testate în lucrări similare din România;
- Disponibilitatea pieselor de schimb va fi asigurată și după perioada de garanție, prin reprezentanții locali ai furnizorilor.

Mai jos sunt prezentate treptele de epurare și echipamentele principale prevăzute pentru procesul de epurare. O parte din facilitățile existente vor fi reutilizate.





## **Linia apei**

### **Treapta de epurare mecanică**

- Camera de admisie;
- Gratare rare și stație de pompare ape uzate:
  - Gratare rare automate;
  - Containere pentru reziduuri de pe gratare;
  - Stație de pompare apă uzată brută prevăzută cu pompe submersibile (2A+1R pompe);
- Debitmetru electromagnetic pentru măsurarea debitului la intrare;
  - Debitmetre electromagnetice montate pe conductele de refulare ale pompelor de apă uzată noi;
- Unitate compactă cu gratar des, instalație de deznisipare și separare grasimi, prelevatoare probe influent:
  - Grătar des;
  - Transportor pentru reziduuri;
  - Deznisipator cu separatoare de grasimi;
  - Containere pentru reziduuri;
  - Prelevator automat de probe pentru influent.

### **Treapta de epurare biologică**

- Bazin de egalizare (debite și încărcări) și distribuție a debitului către reactoarele biologice;
  - 2A+1R pompe submersibile pentru alimentarea bazinelor SBR;
- Reactoare biologice cu funcționare secvențială, echipate cu:
  - Mixere pentru menținerea biomasei în suspensie;
  - Sistem de aerare;
  - Vane și conducte pentru transport apă, aer și nămol în exces;
  - Echipament automat de evacuare apă decantată.
- Unități de stocare și dozare precipitant pentru defosforizare chimică
  - Instalație de precipitare chimică a fosforului;
- Canal de măsură și prelevare probe
  - Debitmetru;
  - Prelevator automat de probe efluent;
- Stație de suflante
  - Stația de suflante pentru bazinele de aerare;
- Stație de pompare apă tehnologică și prelevare probe efluent
  - Unitate de pompare;
  - Prelevator automat de probe pentru efluent.

## **Linia nămolului**

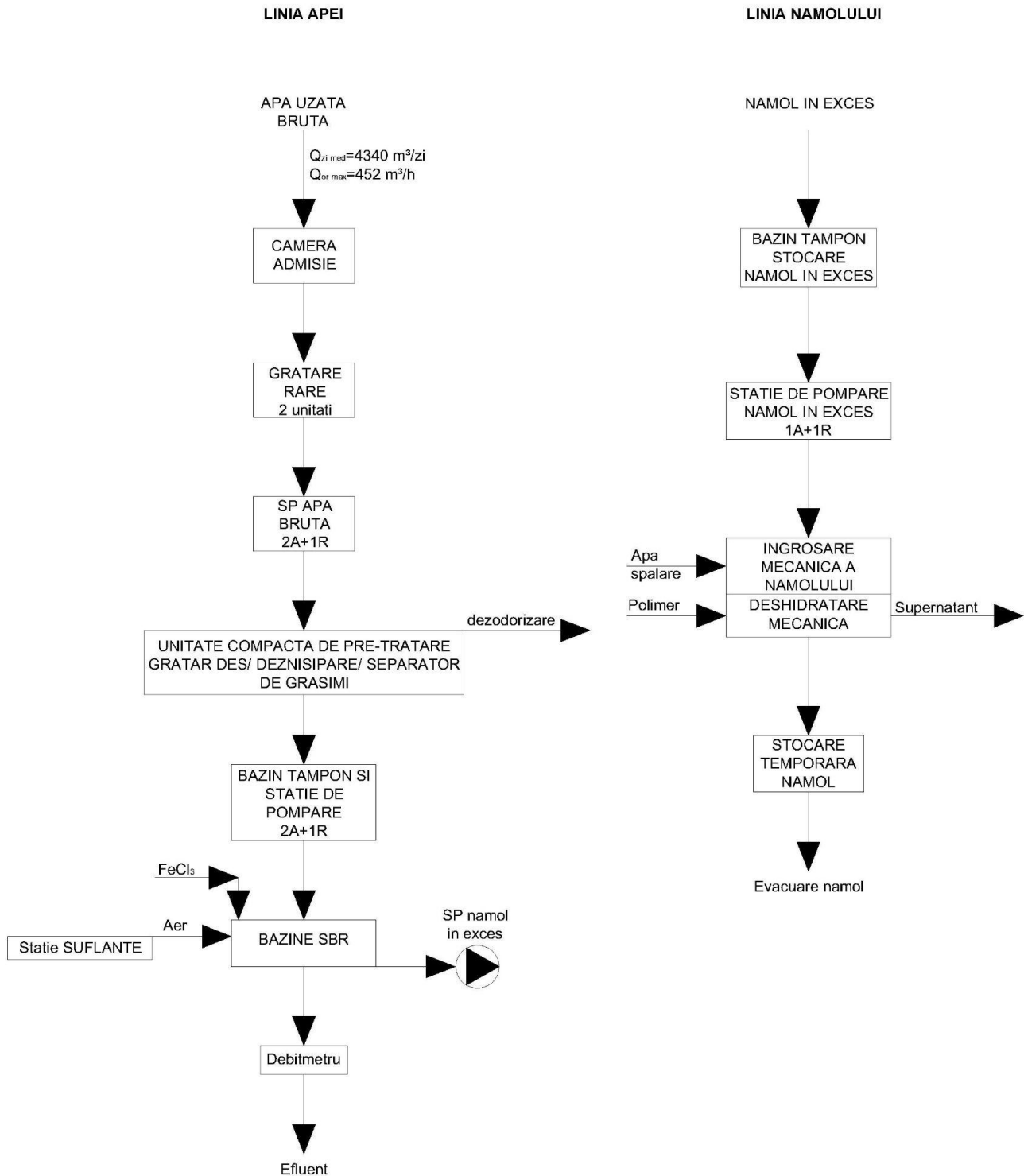
- Bazine tampon de stocare nămol în exces
  - Bazine tampon de stocare;



- Pompe de transfer al nămolului;
- Agitatoare.
- Instalație de îngroșare și deshidratare nămol
  - Instalație de îngroșare și deshidratare nămol;
  - Sistem de transport pentru evacuarea nămolului deshidratat.
- Platforma temporara stocare namol deshidratat
  - Bene pentru stocarea nămolului deshidratat;
- Instalații de dozare a reactivilor pentru treapta de tratare a nămolului
  - Instalație preparare și dozare polielectrolit.

#### 3.2.1.2.2. Diagrama fluxului tehnologic

Diagrama fluxului tehnologic este prezentată în cele ce urmează.





### 3.2.1.3. Utilizarea structurilor existente

Lucrările care fac obiectul contractului au în vedere utilizarea la maximum a structurilor existente.

Antreprenorul are obligația de face propriile expertize acolo unde se impun pentru structurile ce urmează să fie menținute în funcțiune dacă sunt considerate necesare.

La scoaterea din uz, demolarea, transformarea sau reabilitarea structurilor existente, Antreprenorul va asigura o soluție alternativă pentru continuarea operarii stației de epurare, a stației de pompare sau a rezervoarelor în mod corespunzător. În caz ca nu se poate, Antreprenorul va asigura instalarea unor facilități temporare pentru funcționarea stației în funcție de necesități.

### 3.2.1.4. Restricții impuse de procedurile de exploatare ale beneficiarului (VRSI)

Lucrările vor fi planificate și executate în așa fel încât pe toata durata execuției sa se asigure funcționarea construcțiilor existente la parametrii actuali.

Antreprenorul va lua toate măsurile necesare pentru a asigura cooperarea continuă cu VRSI, permițându-i acestuia să opereze și să întrețină construcțiile existente pe toată perioada implementării lucrărilor.

Perioada maximă admisă pentru scoaterea din funcțiune a echipamentelor va fi stabilită cu VRSI. Aceasta va include timpul necesar pentru izolarea sistemului (sistemelor) de instalații, scurgere, sterilizare, spălare și amorsare, a echipamentelor precum și repornirea sistemelor pentru reluarea operării. Toata manopera, Echipamentele și Materialele necesare pentru realizarea operațiunilor de drenare, sterilizare, spălare și amorsare a echipamentelor vor fi asigurate de către Antreprenor.

Instalațiile și echipamentele existente vor ramane funcționale, cu excepția perioadelor de scoatere din funcțiune ce au fost agreate de VRSI.

Perioadele de scoatere din funcțiune vor fi programate de către Antreprenor și aduse la cunoștință în scris VRSI, cu 30 de zile înaintea începerii acestei operațiuni. Nerespectarea sau anularea de către Antreprenor a operațiunilor de scoatere din funcțiune va avea ca rezultat solicitarea de către acesta a încă unui preaviz de patru saptamani.

Scoaterile din funcțiune nu vor fi aprobate de către VRSI decât în condițiile în care prezentarea metodologiei de lucru este realizată cu cel puțin 48 de ore înainte începerii lucrărilor. Fără aceasta documentație, se va considera ca Antreprenorul nu a reușit sa realizeze operațiunile de scoatere din funcțiune la data aprobată.

Antreprenorul va rambursa costurile suportate de către beneficiarul (VRSI), dacă nu va realiza lucrările programate in timpul unei scoateri din funcțiune aprobate.

De asemenea, Antreprenorul va rambursa costurile suportate de către beneficiarul (VRSI) și în cazul în care, va anula desfășurarea lucrărilor cu mai puțin de 48 ore înainte de scoaterea din funcțiune aprobată.

Înainte începerii lucrărilor Antreprenorul se va coordona în scris cu VRSI și alte companii de utilități importante pentru a localiza toate cablurile și conductele de utilități.



### 3.2.1.5. Restricții privind impactul asupra mediului

Antreprenorul va elabora și implementa un plan de măsuri menite să diminueze impactul asupra mediului a activităților de execuție a lucrărilor prevăzute în acest contract. Planul de măsuri va include și lista de măsuri descrise în acest paragraf, aceasta lista nefiind exhaustivă. Planul detaliat de management al mediului înconjurător (PMM) va fi prezentat VRSI pentru aprobare, în termen de 4 săptămâni de la primirea de către Antreprenor a instiintării de începere a lucrărilor.

Aprobarea planului de măsuri pentru protecția mediului condiționează începerea activităților fizice pe șantier, Antreprenorul fiind singurul responsabil de orice întârziere ce survine ca urmare a neindeplinirii acestei obligații.

Deșeurile solide, combustibilii sau uleiurile nu se vor deversa în cursurile de apă. Se impune colectarea selectivă a acestora și evacuarea de pe amplasament în vederea valorificării/ eliminării prin firme autorizate.

În vederea protecției personalului de pe șantier cât și a populației rezidente din zonele învecinate se va limita zgomotul la limita perimetrului șantierului astfel: la 45 dB(A) în timpul zilei și 35 dB(A) în timpul nopții. Antreprenorul va include toate măsurile specifice de atenuare a zgomotului și va informa VRSI dacă el considera ca zgomotul din stație va depăși nivelul specificat, după încorporarea măsurilor de atenuare a zgomotului.

În etapa de construcție vor rezulta următoarele tipuri de deșeuri:

- spărtura de asfalt/ beton;
- pământ de excavatie excedentar;
- deșeuri rezultate din demolarea și renovarea construcțiilor: deșeuri lemn, deșeuri zidarie, beton, etc.

În planul de managementul mediului pe durata execuției lucrărilor, Antreprenorul va include și un plan complet de gestionare a deșeurilor, care va conține, dar nu se va limita la:

- inventarul tipurilor și cantităților de deșeuri ce vor fi produse, inclusiv clasa lor de periculozitate;
- evaluarea oportunităților de reducere a generării de deșeuri solide, în special a tipurilor de deșeuri periculoase sau toxice;
- determinarea modalității și a responsabililor pentru implementarea măsurilor de gestionare a deșeurilor.

De asemenea, vor fi incluse și următoarele măsuri:

- Eventualele deșeuri contaminate de lubrifianți și alte substanțe contaminante vor fi curățate înainte de a fi predate unor firme autorizate în vederea reciclării/ valorificării;
- Depozitarea deșeurilor se va face în spații autorizate pentru aceasta;
- Materialele de excavatie vor fi refoșosite pe cât posibil ca material de umplutură. Materialul excavat contaminat va fi considerat deșeu și va fi înlăturat în consecință, la un depozit de deșeuri



periculoase. Surplusul de pamant va fi depozitat in spatii aprobate de Autoritățile Locale. Stratul de sol vegetal va fi îndepărtat și depozitat separat în vederea refacerii terenului la starea inițială, după realizarea umpluturilor. Deșeurile omogene de construcții, de genul molozului, betoanelor care sunt lipsite de materiale feroase, materiale care se pot descompune în timp, materiale inflamabile, vor putea fi utilizate la umplerea gropilor, cu condiția sa fie maruntite la o granulozitate maximă de 50 cm și cu acceptul prealabil al Autorității Contractantă;

- Depozitarea provizorie a materialelor pe amplasament se va realiza numai pe folii impermeabile rezistente, astfel incat sa se reducă riscul poluării solurilor și a apei freatică;

Planul de managementul mediului va trebui să prezinte în detaliu măsurile specifice și modurile de punere în practică, resursele cerute și programul de implementare. Planul va trebui sa conțină secțiuni separate despre aspectele individuale ale mediului înconjurător.

Formatul general al PMM trebuie sa cuprindă:

- Obiectivul
- Planul de Lucru
- Programul de implementare
- Cerințe de forța de lucru
- Monitorizarea procedurilor

Antreprenorul va trebui sa implementeze măsurile din Planul de managementul mediului de la începerea lucrărilor permanente, pe toată durata de execuție a lucrărilor și în perioada de notificare a defectelor.

Costul pregătirii, implementării și monitorizării Planul de managementul mediului va fi considerat ca fiind inclus în prețul contractului.

Antreprenorul va fi responsabil pentru toate aspectele de orice natură rezultate din sau în conexiune cu procesarea, îndepărtarea, transportul și depozitarea resturilor, materialelor excavate, apei subterane și altor deșeuri în conformitate cu toate Legile pentru Mediu și Apa aplicabile.

În ceea ce privește apa reziduală rezultată din lucrări, inclusiv apa din curățare, testare sau dezinfecție, Antreprenorul va respecta cerințele următoarelor normative române: NTPA – 011/2005, NTPA – 001/2005, NTPA – 002/2005, care stabilesc limite de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orașenești la evacuarea în receptorii naturali.

Orice reclamație de la locuitorii din vecinătate, în ceea ce privește disconfortul posibil adus in timpul executarii Lucrarilor, se soluționează cu promptitudine de către Antreprenor. O evidență a tuturor astfel de cazuri se păstrează și se monitorizează.

Antreprenorul va asigura degajarea de orice resturi de materiale de construcție sau deșeuri de pe traseul lucrărilor, și la sfârșitul lucrărilor refacerea corespunzătoare a tuturor zonelor verzi afectate pe parcursul execuției.



### 3.2.1.6. Documentele Antreprenorului pentru revizuire și aprobare de către VRSI

Documentele Antreprenorului vor fi elaborate într-un format acceptat de către VRSI.

Antreprenorul va elabora un program de înaintare a documentelor către VRSI, în termen de 20 de zile lucrătoare de la Data de Începere a Lucrărilor. Respectivul program, va cuprinde documentatia contractuala relevanta, precum și datele de transmitere planificate. Acest program va indica care sunt documentele care vor fi depuse în vederea verificării și aprobării sau numai pentru aprobare.

Antreprenorul va furniza VRSI două copii pe suport de hartie și două pe suport electronic, ale tuturor documentelor tehnice depuse spre verificare. Planșele printate vor fi în format A1, dacă VRSI nu dispune altfel.

Un registru al planșelor și documentelor va fi menținut și actualizat în permanență de către Antreprenor. O copie actualizată a registrului va fi înmănată VRSI de fiecare data cand o planșa sau un document este emis.

Documentele ce vor fi furnizate în scopul verificării și aprobării trebuie sa includa, fără a se limita însă, la, următoarele:

- Plan de Asigurarea Calității (PAC);
- Plan de Control (PC);
- Planul de management al mediului (PMM);
- Plan SSM;
- Graficul de execuție;
- Graficul de Eșalonare a Plăților pe activități;
- Studiile topografice;
- Alte studii necesare;
- Documentația tehnică pentru obținere avize și autorizații;
- Proiect tehnic preliminar, Proiectul tehnic și detaliile de execuție din care nu trebuie să lipsească:
  - Diagrame flux tehnologic;
  - Filozofia de control și specificatiile operaționale de control;
  - Calcule pentru dimensionarea obiectelor de proces;
  - Scheme electrice monofilare;
  - Calcule electrice cum ar fi dimensionare cablu, nivele de eroare și protecție;
  - Calcule hidraulice;
  - Criteriile de proiectare și metodologia referitoare la realizarea elementelor structurale și modul în care detaliile de fundare sunt în conformitate cu studiul geotehnic;
  - Planurile generale, dimensiunile, precum și detaliile de amplasament;
  - Detalii ale obiectelor tehnologice, inclusiv echipament mecanic și electric;
  - Detalii cu privire la echipamentele inclusiv întreținerea acestora;
  - Detalii privind cladirile existente afectate de lucrări, inclusiv a echipamentelor și instalatiilor acestora;



- Documentația pentru autorizația de securitate la incendiu, scenarii de securitate la incendiu și evaluarea riscurilor de incendiu, elaborate de firme autorizate și avizate ISU, în conformitate cu legislația în domeniu;
- Certificatele de performanță energetică a clădirilor elaborate de firme autorizate, în conformitate cu legislația în domeniu;
- Proiectul de urmărire a comportării în timp a construcțiilor;
- Desene conforme cu execuția în 2 exemplare pe suport de hârtie și 1 exemplar pe suport electronic; planurile tuturor componentelor de construcții trebuie să fie clare și complete. Alegerea scării de reprezentare va depinde de tipul planului și/sau detaliilor care vor fi prezentate;
- Manuale de operare și Întreținere lucrări;
- Cartea tehnica a Construcției, capitolele A și B, și după caz documentele necesare completării capitolului D.

### 3.2.1.7.

#### 3.2.1.7.1 Graficul de Execuție

Graficul de execuție trebuie să fie pregătit astfel încât să poată fi citit cu ajutorul Microsoft Project și împărțit în secțiuni separate.

Antreprenorul va întocmi un Grafic de eșalonare a plăților pe activități cu rolul de a facilita plățile pentru activități finalizate și documentate cu documente în conformitate cu cerințele legii 10/1995 și PCCVI.

Antreprenorul poate împărți orice activitate pentru care există o cotatie în listele de prețuri, cu excepția sumelor provizionale, în oricate subactivități consideră. Scopul realizării acestui Grafic de eșalonare a plăților pe activități este acela de a simplifica evaluarea lucrărilor pentru plățile interimare către Antreprenor. Graficul de eșalonare a plăților pe activități va fi revizuit pe durata execuției de câte ori consideră Antreprenorul sau VRSI ca este necesar și va fi supus aprobării VRSI.

Suma tuturor subactivităților nu trebuie să depășească suma totală a activității din Listele de Prețuri. Suma totală din Graficul de eșalonare a plăților pe activități trebuie să fie Valoarea de Contract aprobată. Se va face un subtotal pentru fiecare activitate din listele de prețuri.

Antreprenorul va completa Graficul de Eșalonare a Plăților pe activități prin alocarea fiecărei subactivități a unui preț ca suma forfetară cu precizarea criteriilor/ documentelor pentru dovedirea finalizării subactivității respective. Fiecare subactivitate trebuie să fie bine definită, măsurabilă iar finalizarea ei trebuie să poată fi dovedită prin documente.

Antreprenorul trebuie să structureze Graficul de Eșalonare a Plăților pe activități prin împărțirea într-un număr rezonabil de subactivități care pot fi finalizate în perioade care să permită includerea lor în certificatele de plată interimare.

Lucrările de construcții vor fi împărțite în subactivități bine delimitate pentru care se fac documente de lucrări ascunse sau faze determinante conform legii 10/1995.





### 3.2.1.7.2 Studii de teren

Investigațiile de teren necesare gradului de detaliere cerut pentru execuția lucrărilor reprezintă obligația Antreprenorului. Antreprenorul va elabora și supune aprobării VRSI raportul privind studiile topografice. Raportul privind investigațiile topografice va face precizări cu privire la suplimentarea/ detalierea studiilor topografice puse la dispoziție prin documentația de atribuire. Înaintarea spre aprobare a și a Studiului Topografic completat (după caz) se va face odată cu depunerea Proiectului Tehnic Preliminar.

### 3.2.1.7.3 Proiectul Tehnic inclusiv Detalii de Execuție

Antreprenorul va întocmi Proiectul Tehnic și Detaliile de Execuție în conformitate cu Contractul, Legislația în vigoare din România, Standardele și Specificațiile din Documentația de Atribuire.

Proiectul trebuie să cuprindă minimum următoarele:

1. Proiect Tehnic Preliminar (inclusiv studii anexa);
2. Certificate, Avize și Acorduri necesare;
3. Autorizații: DTAC, DTAD, DTOE;
4. Proiect Tehnic și Detalii de execuție lucrări Construcții și Arhitectura;
5. Proiect Tehnic și Detalii de execuție lucrări Instalații Hidraulice și Echipamente Mecanice;
6. Proiect Tehnic și Detalii de execuție lucrări Instalații Sanitare, Ventilatii și Incalziri;
7. Proiect Tehnic și Detalii de execuție lucrări Electrice și SCADA.

### **Proiectul Tehnic Preliminar**

Documentația tehnică trebuie să cuprindă minimum următoarele:

#### A. Părțile scrise

1. Date generale;
2. Memorii tehnice descriptive a lucrărilor proiectate pe fiecare specialitate.
3. Note de calcul pentru stabilirea liniilor proceselor de epurare și a hidraulicii acestora precum și pentru dimensionarea construcțiilor, instalațiilor și echipamentelor din cadrul lucrărilor proiectate.
4. Listele cu echipamente și utilaje.

#### B. Părțile desenate

1. Planuri de încadrare în zonă;
2. Planuri de situație cu amplasarea obiectelor și înscrierea distanțelor de amplasare, orientărilor, coordonatelor, axelor, reperelor de nivelment;
3. Profile tehnologice linii de proces;
4. Diagramele P&I – Proces și instrumentație;
5. Planuri structura clădiri cu vederi și secțiuni caracteristice relevante cotate;



6. Planuri arhitectura clădiri cu fațadele relevante;
7. Planuri instalații hidromecanice pentru fiecare obiect incluzand amplasarea instalațiilor și echipamentelor cu cote și dimensiuni;
8. Planuri instalații electrice interioare și scheme electrice monofilare.

Proiectul tehnic preliminar va fi predat în 1 exemplar digital (VRSI poate solicita documentele pe suport de hartie în maxim 2 exemplare) și va fi verificat de VRSI în decursul unei perioade de maximum **6 luni**. Observațiile vor fi transmise de către VRSI Antreprenorului în termen de maxim **14 zile**. Observațiile vor fi implementate de către Antreprenor în maximum **30 zile** calendaristice de la primirea acestora și supus apoi aprobării VRSI. Pe baza documentației aprobate se vor elabora documentațiile din etapele următoare.

### **Avize, acorduri și autorizații**

Documentațiile de obținere a tuturor avizelor, acordurilor și certificatelor necesare se vor elabora în baza cadrului de conținut specificat de lege și/sau autoritățile publice. Documentația Tehnică pentru Autorizarea Construcției (DTAC) va avea în vedere cerințele din Legea nr. 50/1991 cu actualizările ulterioare și va fi verificată pentru cerințele de calitate de specialiști verficatori de proiecte atestați (de către VRSI).

### **Proiectul Tehnic și Detalii de execuție**

Documentația Tehnică va fi întocmită prin detalierea și completarea corespunzătoare a proiectului tehnic preliminar aprobat și va cuprinde minimum piesele specificate prin Hotărârea Guvernului nr. 907/2016 privind „etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/ proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice” cu excepția capitolelor referitoare la „Liste de cantități” și a caietelor de sarcini privind execuția lucrărilor. Suplimentar vor fi furnizate toate detaliile necesare pe fiecare specialitate de lucrări pentru înțelegerea clară a proiectului elaborat. Documentațiile se vor dezvolta pe volume de specialități. Acestea trebuie să cuprindă detalierea tuturor lucrărilor proiectate.

Cotele din desenele proiectului vor fi raportate la Sistemul național de referință stereo 70 (Marea Neagră).

Antreprenorul trebuie să conceapă indicatoare și formate de desen, pagini de capăt etc. care vor trebui aprobate de VRSI înainte de a fi folosite.

Simbolurile și codurile de identificare folosite pe desene și diagrame trebuie să fie în concordanță cu Specificațiile. Acolo unde nu este definit un simbol adecvat în Specificații și nici nu există un simbol internațional recunoscut sau există o ambiguitate, Antreprenorul va stabili împreună cu VRSI un simbol acceptat de comun acord.



Toate desenele predate către VRSI vor fi întocmite folosind un sistem CAD și furnizate într-o forma electronica agreata cu VRSI.

Unitățile de masura precizate în Specificatii trebuie sa fie utilizate în toate documentațiile de proiectare și desene.

Antreprenorul va reconcepe/ revizui schemele tehnologice conținute în documentația de atribuire pentru a furniza date complete/ actualizate bazate pe proiectul efectiv (de ex. datele hidraulice).

Antreprenorul va concepe schemele de instrumentație și proces (P&ID) în concordanță cu dezvoltarea proiectului, datele subantreprenorului, cerințe, etc. Schemele furnizate de subantreprenori vor fi tratate în mod identic ca cele produse de Antreprenor.

VRSI poate cere Antreprenorului să redeseneze schemele produse de subantreprenori, dacă acestea nu se conformează cerințelor proiectului.

### **Aprobarea Proiectului și a Desenelor**

Antreprenorul va preda **1 exemplar digital** (atat varianta editabila, cat și pdf) din documentația proiectului pentru care este necesara aprobarea. VRSI poate solicita documentele pe suport de hartie în maxim 2 exemplare.

Verificarea VRSI: Documentele predate de Antreprenor vor fi încadrate astfel:

Categorie	Descriere
„Acceptat”	Proiectul este conform specificatiilor de proiectare. VRSI nu are observații sau comentarii.
„Respins”	VRSI va indica motivele care au stat la baza respingerii proiectului. Antreprenorul trebuie să amendeze sau sa revizuiască proiectul și să facă o nouă predare.

### **Conformitatea cu Legea 10/1995, completarile ulterioare și cu Legea 440/2002, cu completarile ulterioare**

Se vor lua în considerare următoarele:

- Verificarea proiectului tehnic și a documentațiilor de obținere a autorizațiilor, întocmite de Antreprenor în conformitate cu Legea 10/1995 și cu Legea 440/2002, va fi efectuată de către VRSI.
- Antreprenorul este de asemenea responsabil conform Legea 10/1995 cu completarile ulterioare, sa efectueze expertize tehnice asupra construcțiilor sau părți de construcții pe care acesta le folosește în contract, indiferent de informațiile oferite de Beneficiarul (VRSI) în documentația de



atribuire. Aceste expertize vor fi realizate de către experți autorizați conform normelor românești și vor trebui aprobați înainte de numirea acestora.

- Antreprenorul se va conforma tuturor prevederilor Legii 10/1995, privind receptia lucrarilor.
- Pentru lucrările de Construcții și Arhitectură, Antreprenorul se va conforma pe deplin cu regulamentele românești, în special cele descrise de Legea 10/1995 cu modificările și completările ulterioare.

#### 3.2.1.7.4 Programul de instruire a personalului

Antreprenorul va trebui sa prezinte un program complet al sesiunilor de instruire pe care intenționează să le efectueze, pentru aprobarea VRSI, cu 2 luni înainte începerea perioadei de testare și probe a stației, indicând modul în care se va desfășura scolarizarea personalului operator al VRSI, în vederea operarii lucrărilor executate. Programul va cuprinde, dar nu se va limita, la următoarele:

- Instruire teoretică în sală de curs;
- Instruire practica la fata locului;
- Participarea personalului operator al VRSI la activitățile premergătoare punerii în funcțiune și pregătirii pentru funcționare;
- Asistență din partea Antreprenorului pe perioada de operare de către personalul specializat al VRSI.
- Programul de instruire va trebui sa conțină următoarele informații:
  - Numele și calificarea instructorilor;
  - Un rezumat al conținutului fiecărei perioade de instruire;
  - Durata perioadei de instruire;
  - Categoriile de personal furnizate de VRSI, care trebuie sa participe.

#### 3.2.1.7.5 Calendar de timp pentru documente ce trebuie predate de către Antreprenor

Programul de mai jos oferă o privire de ansamblu și un grafic de timp al documentelor principale tehnice și de planificare care vor fi înaintate de către Antreprenor spre aprobare VRSI, conform Contractului. Documentele vor fi înaintate în conformitate cu legislația națională dar vor include minimal condițiile stipulate în prezenta documentație. Programul obligatoriu de înaintare a documentației este prezentat în continuare:

Document	Termen de predare	Număr exemplare*
Plan de Asigurare a Calității (PAC)	<b>1 luna</b> de la data începerii contractului	1 digital
Plan de Control Calitate, Verificari și Încercări (PCCVI)	<b>1 luna</b> de la data începerii contractului	1 digital



Document	Termen de predare	Număr exemplare*
Plan propriu de Sanatate și Securitate în Munca (SSM)	<b>1 luna</b> de la data începerii contractului (conf. CGC, sub-clauza 22.6)	1 digital
Plan de management de mediu (PMM)	<b>2 luni</b> de la data începerii contractului	1 digital
Grafic de execuție	<b>1 luna</b> de la data începerii contractului	1 digital
Grafic de eșalonare a plăților pe activități	<b>1 luna</b> de la data începerii contractului (variante inițială)	1 digital
Raport studii teren (studiu topografi)	<b>1 luna</b> de la data începerii contractului	1 digital
Proiect Tehnic Preliminar și studii de teren (după caz)	<b>6 luni</b> de la data începerii contractului	1 digital
Proiect Tehnic Preliminar varianta revizuită	<b>30 zile</b> de la primirea comentariilor de la VRSI	1 digital
<p>Documentații pentru obținerea avizelor și autorizațiilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificat urbanism,</li> <li>- Avize și aprobări necesare</li> </ul> <p>- Autorizație de construire (DTAC+DTAD)</p> <p>- Proiectul de organizare a execuției autorizația de execuție (DTOE)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>1,5 luni</b> de la începerea contractului;</li> <li>- <b>3 luni</b> de la începerea contractului;</li> <li>- <b>10 zile</b> de la predarea proiectului tehnic preliminar revizuit și obținerea ultimului aviz cerut prin CU;</li> <li>- <b>10 zile</b> de la predarea proiectului tehnic preliminar revizuit și obținerea ultimului aviz cerut prin CU;</li> </ul>	<p>2 suport hârtie, 1 digital</p> <p>2 suport hârtie, 1 digital</p> <p>2 suport hârtie, 1 digital</p> <p>2 suport hârtie, 1 digital</p>



Document	Termen de predare	Număr exemplare*
- Proiect Tehnic și Detalii de execuție lucrări Construcții și Arhitectură;	- <b>1 lună</b> de la predarea proiectului tehnic preliminar revizuit;	1 digital
- Proiect Tehnic și Detalii de execuție lucrări Instalații Hidraulice și Echipamente Mecanice	- <b>1 luna</b> de la predarea proiectului tehnic preliminar revizuit	1 digital
- Proiect Tehnic și Detalii de execuție lucrări Electrice și SCADA;	- <b>1 luna</b> de la predarea proiectului tehnic preliminar revizuit	1 digital
Program de procurare și livrare utilaje și echipamente	<b>6 luni</b> după aprobarea Proiectului Tehnic Preliminar	1 digital
Documentele aferente Cartii Construcției	Conform Programului Antreprenorului, dar minim <b>1 luna</b> înainte de începerea Testelor funcționale	1 digital
Manuale de operare și întreținere	Conform Programului Antreprenorului, dar minim <b>1 luna</b> înainte de începerea Testelor funcționale	1 digital
Programul de instruire	Conform Programului Antreprenorului, dar minim <b>2 luni</b> înainte de începerea Testelor funcționale	1 digital
Plan de testare funcțională	Cel puțin <b>28 de zile</b> înainte de data programată pentru începerea testării	1 digital

\*VRSI poate solicita documentele prezentate mai sus pe suport de hartie în maxim 2 exemplare.

### 3.2.2. CERINȚE PRIVIND PERSONALUL

Ofertantul va alocă pentru îndeplinirea proiectului o echipă formată din personal cu competențe și experiență dovedite, capabil să ducă la bun sfârșit sarcinile definite prin prezentul document, astfel că, în final, să obțină îndeplinirea obiectivului Proiectului, în condițiile respectării cerințelor de calitate și a termenelor stabilite și încadrării în bugetul prevăzut.

Pentru toți membrii echipei Ofertantului se vor prezenta documente doveditoare care să ateste experiența profesională specifică, conform sarcinilor pe care trebuie să le îndeplinească în funcție de poziția propusă în echipa Ofertantului, precum și declarații de disponibilitate pe toată durata contractului, semnate de aceștia.



Personalul angajat poate avea orice naționalitate cu respectarea prevederilor relevante ale legislației românești.

Având în vedere cerințele speciale care derivă din specificul lucrărilor care trebuie proiectate, Ofertantul va fi un operator economic/ asociere de operatori economici cu experiență în pregătirea de proiecte de infrastructură hidroedilitară (domeniul alimentării cu apă și canalizări) în mari aglomerări urbane.

Ofertantul trebuie să asigure tot personalul administrativ necesar derulării Contractului.

### **3.2.2.1. Experți principali**

Calificarea, cunoștințele, competențele și experiența solicitate pentru experții principali trebuie demonstrate cu documente relevante din activitatea lor. Sunt necesare documente care dovedesc vechimea în muncă, contracte de prestări servicii de asistență tehnică/ proiectare contracte de lucrări tip FIDIC sau echivalent (inclusiv dovada finalizării cu succes a acestora, de exemplu certificate de recepție la terminarea lucrărilor sau la sfârșitul perioadei de garanție), contracte de prestări servicii de management de proiect, diplome de studii universitare, certificate sau alte documente care atestă cursuri de formare profesională și specializare, recomandări de la beneficiari, CV și listă lucrări (care vor demonstra participarea la elaborarea și implementarea unor proiecte similare din punct de vedere al complexității, celor care fac obiectul serviciilor ce vor fi prestate în baza contractului), alte documente echivalente.

Personalul solicitat de VRSI reprezintă o cerință minimă.

Experții principali se definesc ca fiind toți experții care vor avea un rol important în implementarea contractului.

În cazul în care experții nu se exprimă fluent în limba română, aceștia vor avea permanent la dispoziție traducători competenți în limba română. Costurile aferente vor fi suportate de către Ofertant.

Schimbarea pe parcursul derulării contractului, a experților principali declarați la momentul depunerii ofertei de către ofertant se va putea face numai cu aprobarea prealabilă a VRSI.

Cerințele minimale privind numărul, calificarea și experiența profesională a experților principali sunt indicate în anexa Fișei de date a achiziției, fiind stabilite în funcție de categoria de complexitate a proiectelor.

### **3.2.3. Cerințe privind dotarea tehnică**

Ofertantul va face dovada deținerii dotării tehnice necesare pentru îndeplinirea Contractului, conform celor menționate mai jos.



Ca parte integrantă a Contractului, Ofertantul se obligă să asigure echipei de proiect următoarele dotări considerate minimale:

- spațiul de lucru cu condițiile necesare pentru angajații Ofertantului în funcție de modalitatea stabilită de îndeplinire a serviciilor de proiectare;
- telefon, fax, calculatoare, conexiune la Internet, echipamente de multiplicare documente, imprimare planuri de dimensiuni mari, precum și orice fel de alte facilități și echipamente de birotică considerate necesare în realizarea obiectului Contractului;

Ofertantul va pune la dispoziția echipei sale facilități de transport adecvate pentru a se putea deplasa către diversele amplasamente unde vor fi prevăzute lucrările de investiții;

Ofertantul va face dovada deținerii de licențe pentru software și aplicații de proiectare asistată de calculator, necesare pentru proiectarea lucrărilor; orice fel de alte dotări necesare pentru îndeplinirea sarcinilor prevăzute în Contract.

Se consideră că în tarifele sale, Ofertantul a inclus toate costurile pentru echipamente și suport, precum și toate cheltuielile asociate cum ar fi cele pentru cazare, zboruri pentru transport intern și internațional (după cum va fi necesar) și orice alte cheltuieli necesare Ofertantului pentru îndeplinirea Contractului.

#### **3.2.4. Cerințe privind experiența similară**

Ofertantul va face dovada deținerii experienței similare în Lucrări de proiectare de tipul și complexitatea celor care fac obiectul serviciilor ce sunt solicitate.

Ofertantul va demonstra că a realizat în ultimii 10 ani sau are în curs de realizare lucrări de proiectare, conform mențiunilor din Fișa Achiziției.

Experiența va fi dovedită prin prezentarea de documente justificative privind participarea la astfel de proiecte atât a personalului propus cât și a Ofertantului (ca agent economic), dar și de finalizare cu succes a acestora (Procese Verbale de predare-primire semnate de Beneficiari, recomandări din partea Beneficiarilor, Procese Verbale de recepție la terminarea lucrărilor executate conform proiectului respectiv etc), după cum este solicitat prin Fișa de date a achiziției.

#### **3.2.5. Asigurarea calității serviciilor prestate**

Ofertantul trebuie să facă dovada implementării și menținerii în organizația sa a unui sistem de management integrat calitate-mediu-sănătate și securitate operațională, pentru a demonstra respectarea cerințelor de calitate conform Contractului.





### **3.2.6. Asigurarea de răspundere civilă profesională**

Ofertantul are obligația să încheie pentru obiectivul de investiție o asigurare de răspundere civilă profesională la valoarea totală a serviciilor de proiectare, cu valabilitate pe durata contractului.

Proiectantul are obligația de a pune la dispoziția VRSI, în original, asigurarea prevăzută la alin. 1 de mai sus, în termen de maxim 10 zile de la semnarea contractului, împreună cu documentele parte integrantă din aceasta (după caz, specificație, supliment, clauze adiționale/ suplimentare, clauze generale etc), precum și copia dovezii plății primei/ ratei 1 de primă de asigurare.

Proiectantul are obligația de a comunica VRSI orice act adițional/ document modificator al asigurării prevăzută la alin. 1, în original.

Dovezile achitării ratelor de primă ulterioare (pentru cazul polițelor încheiate în rate) trebuie comunicate, în copie, la sediul central al VRSI, în maxim 3 zile de la operarea plății.



## 4. CERINȚE SPECIFICE PROIECTULUI - PROCES TEHNOLOGIC și ECHIPAMENTE AFERENTE

### 4.1. Generalități

Obiectul Contractului este reprezentat de proiectarea, întocmirea documentațiilor pentru obținerea avizelor și autorizațiilor, construirea, testarea și remedierea defectelor pentru construcțiile, instalațiile și echipamentele aferente epurării apei și tratării nămolurilor rezultate din stația de epurare Otopeni, astfel încât să corespundă cerințelor privind calitatea efluentului și a nămolului. Aceste lucrări includ și instalațiile electrice, de automatizare și sistemul SCADA, așa cum este necesar pentru operarea proceselor și susținerea funcționării în perioada de punere în funcțiune și în perioada de notificare a defecțiunilor.

Prezenta secțiune include cerințele specifice de proces și tehnologie pentru proiectarea și execuția lucrărilor.

Aceste cerințe vor fi citite împreună cu secțiunile: **Lucrări Civile, Mecanice, Electrice, Testare și Instruire, Operare și Întreținere** pentru a se asigura funcționarea optimă a lucrărilor. Proces tehnologic și echipamente aferente prevalează în cazul unor neconcordanțe.

Este responsabilitatea Antreprenorului să se asigure că proiectarea și realizarea lucrărilor respectă legile și reglementările valabile în România.

Stația de epurare Otopeni va fi proiectată pentru funcționare timp de 24 de ore pe zi, 7 zile pe săptămână, 365 zile pe an.

Proiectarea lucrărilor se va realiza în conformitate cu standardele naționale sau echivalente aplicabile la data proiectării. Acolo unde nu există acoperire suficientă cu standardele naționale Antreprenorul va utiliza standarde echivalente relevante pe plan internațional (EN, DIN, BS, etc) aplicabile la data proiectării.

La stația de epurare procesul biologic va fi cu nămol activat în bazine cu funcționare secvențială pentru îndepărtarea biologică a compușilor de carbon, fosfor și azot inclusiv stabilizarea aerobă a nămolului. Calculele de dimensionare a unităților de proces vor utiliza algoritmi cuprinși în norme/standarde cu largă utilizare pe plan național și european (standardele ATV-DVWK sau manualele WEF). Pentru proiectarea stațiilor de epurare în România sunt de actualitate normativele: NP 133/2022 respectiv NP 118 – 06.

Lucrările din cadrul stației de epurare modernizate vor fi executate astfel încât să nu fie afectată capacitatea și eficiența de epurare existente.

Oferta trebuie să cuprindă toate informațiile solicitate la [11.1.3.2 Informații legate de Proiect ce trebuie să fie Furnizate de către Ofertant](#) pentru epurarea apelor uzate și tratarea nămolului, care să indice clar metoda de proiectare folosită, eficiența treptelor de epurare pentru încărcarea de calcul, precum și toți parametrii de proiectare relevanți.



## 4.2. Date privind debitul și incarcările stației de epurare

### 4.2.1. Debite de proiectare

Stația de epurare/ Unitățile de proces vor fi proiectate astfel încât să atingă criteriile de performanță cerute în condițiile de debit estimate prezentate în continuare.

Debite de proiectare	Unitate	Valoare
Debitul zilnic mediu: $Q_{zi\ med}$	m <sup>3</sup> /zi	4340
Debitul zilnic maxim: $Q_{zi\ max}$	m <sup>3</sup> /zi	8041
Debitul orar maxim pe timp uscat: $Q_{h\ max}$	m <sup>3</sup> /h	335
Debitul orar maxim pe timp ploios: $Q_{h\ max}$	m <sup>3</sup> /h	452

Debit	Definiție
$Q_{zi\ med}$	Debitul zilnic mediu reprezintă media volumelor de apă utilizate zilnic într-o perioadă de timp considerată
$Q_{zi\ max}$	Debitul zilnic maxim reprezintă valoarea maximă a volumelor de apă utilizate zilnic într-o perioadă de timp considerată
$Q_{h\ max}$	Debitul orar maxim reprezintă valoarea maximă a debitului orar de apă din ziua de consum maxim

### 4.2.2. Incarcari - valori pentru proiectare

Stația de epurare/ Unitățile de proces vor fi proiectate astfel încât să atingă criteriile de performanță cerute în condițiile de încărcare a influentului estimate prezentate în continuare.

Calitatea Influentului (apă uzată)	Incarcari zilnice [kg/zi]	Concentratii medii [mg/l]
Consum chimic de oxigen (CCO-Cr)	1860	231
Consum biochimic de oxigen (CBO5)	930	116
Materii solide în suspensie (SS)	1085	135
Azot total (TN)	167.4	21
Azot amoniacal (N-NH4)	115.5	14



Calitatea Influentului (apă uzată)	Incarcari zilnice [kg/zi]	Concentratii medii [mg/l]
Fosfor total (TP)	44.175	5

Pentru dimensionarea stației se vor mai avea în vedere următoarele ipoteze:

- Alcalinitatea apei la intrarea în stație a fost estimată la 300 mg CaCO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>;
- Temperatura maximă (de proiectare) a apei considerată (pentru calculul necesarului de oxigen) este de 25 °C;
- Temperatura minima a apei considerată pentru eliminarea C și N este de 12 °C;
- Pentru dimensionarea stației de epurare se vor considera retururile generate de linia de tratare a nămolului, acestea fiind adăugate la încărcările de dimensionare;
- Stația va fi capabilă să asigure tratarea pentru variații de debite și încărcări cuprinse în intervalul 33% - 100% din debitele și încărcările zilnice indicate.

#### 4.3. Calitatea efluentului tratat în stația de epurare

Antreprenorul trebuie să proiecteze lucrările astfel încât să se asigure că valorile nu se abat de la cerințele NTPA 001 și NTPA 011 din HG 352/2005 și reviziile ulterioare care transpun prevederile Directivei pentru Tratarea Apei Uzate Urbane 91/271/EEC amendate, acolo unde se specifică, prin avizul Administrației Bazinale de Apa.

Parametru	Unitate	Valoare
Consum chimic de oxigen (CCO-Cr)	mg/l	120
Consum biochimic de oxigen (CBO5)	mg/l	25
Materii solide în suspensie (SS)	mg/l	35
Azot total (TN)	mg/l	10
Fosfor total (TP)	mg/l	1

#### 4.4. Cerințe privind tratarea nămolului în linia stației de epurare

Cerințele minime privind stabilizarea nămolului vor fi:

- Procentul de substanță organică din total solide conținute în nămolul stabilizat trebuie să fie de maximum 65%.



Cerințele minime privind deshidratarea nămolului sunt:

- Grad de deshidratare a nămolului la ieșire - minimum 18% substanță uscată.

#### **4.5. Epurare Mecanică**

Treaptă de epurare mecanică trebuie să răspundă la următoarele funcțiuni:

- Descarcarea excesului de apă uzată influența pe timp ploios în vederea protejării supraîncărcării treptelor de epurare ulterioare;
- Egalizarea debitelor de apă pe timp uscat;
- Degrosisarea apelor uzate prin eliminarea suspensiilor grosiere, a nisipului și a grasimilor.

Treaptă de epurare mecanică va include, fără să se limiteze, următoarele obiecte tehnologice:

- Camera de admisie;
- Gratare rare și stație de pompare apă uzată brută;
- Debitmetru electromagnetic pentru măsurarea debitului la intrare (construcție nouă);
- Deznisipator combinat cu separator de grasimi
- Prelevatoare probe influent.

##### **4.5.1. Camera de admisie**

Se va propune o camera de admisie prevăzută cu deversor pentru prevenirea inundării stației de epurare și a deversării apelor uzate pe teritoriul orașului în situațiile de pană generală de energie electrică și ploaie cu intensitate mare. Camera va fi dimensionată pentru a putea prelua hidraulic debitul maxim orar. Deversorul va fi prevăzut cu un stăvilă de izolare.

##### **4.5.2. Gratare rare**

###### **4.5.2.1. Cerințe de proces**

Gratarele rare vor fi amplasate într-o construcție din beton armat. Acestea pot fi amplasate într-o construcție comună cu stația de pompare apă uzată brută sau poate fi amplasat într-o construcție distinctă. Construcția nouă va trebui să asigure preluarea și tratarea debitului maxim orar specificat.

Vor fi prevăzute cu două linii de gratare rare pentru separarea suspensiilor grosiere (una activă și una de rezervă), ambele linii dimensionate pentru Q orar maxim. Gratarele vor avea posibilitatea de a fi izolate cu stavile acționate electric și manual, amonte și aval. Pe linia activă și de rezervă se vor monta gratarele cu acționare mecanică, plane inclinate cu interspațiul dintre bare de 30 mm.

Canalele gratarelor trebuie să fie astfel proiectate ca să se evite zonele moarte unde se pot acumula sedimente.



Gratarele vor fi dimensionate astfel incat viteza de trecere a apei prin gratar nu va depăși 1,2 m/s în situații de colmatare parțială până la atingerea pierderii de sarcina maxima admisa de 0,20 m.

Sistemul de curatare a gratarului va fi automat și va fi activat pe baza diferenței de nivel a apei amonte/aval presetata sau de un interval de timp selectat. În mod automat, materialul reținut de gratare va fi transportat și descarcat in containere. Transportoarele reținerilor vor fi capabile sa preia orice obiecte solide care pot ajunge la intrarea in stația de epurare. Înălțimea grătarelor automate și amplasarea echipamentele auxiliare grătarelor vor fi proiectate astfel încât containerele să poată fi poziționate sub transportoarele reținerilor și manipulate in siguranță. Containerelor, furnizate în cadrul Contractului, vor fi acoperite corespunzător pentru a preveni răspândirea mirosului și vor fi prevăzute cu urechi de ridicare pentru a permite încărcarea adecvată în camioane. Ele trebuie sa asigure înmagazinarea reziduurilor pentru o perioada de minimum 7 zile. Containerelor vor fi confectionate din materiale rezistente la coroziune, conforme cu standardele europene. De asemenea, containerele trebuie sa corespunda cerintelor operatorului de salubritate.

O atenție specială va fi acordată evitării contactului direct al personalului de operare cu materialele reținute de gratare și pentru a asigura condiții sigure de muncă.

Toate componentele metalice ale grătarelor rare automat și ale echipamentelor auxiliare preluare rețineri precum și conductele de vehiculare apă uzată vor fi executate din oțel inox. Orice alte confecții metalice care nu sunt in contact cu apa uzată sau reținerile de la gratare, vor fi galvanizate.

#### **4.5.2.2. Cerințe de lucrări mecanice, instrumentație, control și automatizare**

Gratarele rare vor fi proiectate ca sa reziste din punct de vedere mecanic la o diferenta de presiune creata in cazul colmatarii complete ale grătarelor, in așa fel ca sa fie evitate orice deteriorare sau supraîncărcare a motorului.

Gratarele rare trebuie sa aibă posibilitatea de autocuratare/ autodeblocare prin schimbarea automată a sensului de rotație.

Gradul de protectie (IP) a componentelor expuse ale grătarelor va fi în conformitate cu standardul EN 60 529/IEC 529.

Trebuie realizata inchiderea părții laterale a grătarelor pentru evitarea antrenării reziduurilor prin zonele libere existente între gratarul propriu-zis și peretele canalului gratarului. Toate gratarele vor fi închise pentru a diminua mirosurile. Toate grătarele trebuie sa contina spații cu capace ușor demontabile în vederea inlesnirii operațiilor de verificare și întreținere.

Toate elementele de suport ale structurii grătarelor trebuie sa fie din oțel inoxidabil. Sudurile aplicate trebuie sa fie continue. Structura trebuie sa fie fixata în mod adecvat pentru a asigura o rigiditate corespunzătoare și în condiții de operare cele mai severe.

Toate materialele constructive trebuie sa fie alese în concordanță cu durata de viata impusă in normativele in vigoare, cu un necesar minim de mentenanta. Elementele ce se supun întreținerii trebuie sa fie ușor accesibile. Motoarele electrice și reductoarele trebuie sa fie amplasate in afara



zonelor închise. Ansamblurile principale de antrenare, precum mecanismele conduse (intermediare) trebuie să fie ușor accesibile în vederea asigurării unei întrețineri corespunzătoare.

după terminarea cu succes a testului final, gratarele trebuie să aibă o perioadă de funcționare garantată de 30.000 ore până la prima reparație capitală.

Gratarele, instalațiile de spălare și compactoarele trebuie să fie confecționate din materiale rezistente la coroziune (inox).

Elementele de acoperire trebuie să permită vizualizarea funcționării grătarului, fără demontarea acestora. Sistemul de antrenare trebuie să fie montat în așa fel încât să permită accesul la acesta și întreținerea acestuia, respectând regulile de sănătate și siguranță în muncă.

Toate sistemele de antrenare trebuie să aibă suporturi adecvate. Lagărele rulmenților trebuie să fie dotate cu elemente de etansare sau sisteme de auto-aliniere, pentru a preveni intrarea mizeriei și a apei.

Toate gratarele trebuie să fie echipate cu urechi de ridicare în vederea montării lor de pe poziție.

Cladirea gratarelor trebuie să fie echipată cu instalații de ridicare corespunzătoare.

Gratarul trebuie să fie echipat cu garnituri flexibile la toate capacele de închidere, respectiv la jghebul de evacuare a reziduurilor, pentru a preveni pierderile de apă.

Canalele amonte/ aval gratarelor trebuie acoperite cu gratare de protecție confecționate dintr-un material anticoroziv și rezistent la solicitări mecanice, care să permită circulația personalului de exploatare și întreținere.

Gratarele trebuie să fie dotate cu un sistem de blocare a funcționării, atunci când oricare dintre ușile de vizitare sau capace se deschid pentru inspecții sau reparații.

Pentru protecția la suprasarcină, acționarea grătarilor trebuie dotată cu dispozitive care să prevină deteriorările mecanice în cazul în care apar blocaje. Aceasta protecție se va autoreseta după ce gratarul a fost oprit și este pregătit pentru repornire. Semnalele de ieșire ale dispozitivului trebuie să poată fi controlate și monitorizate.

Toate procesele de operare, spălare, deshidratare și transferul reziduurilor către containere trebuie să fie complet automatizate, cu posibilitatea acționării manuale locale în caz de necesitate. Operațiile trebuie să fie monitorizate și controlate prin sistemul SCADA.

Vor fi amplasate în apropierea gratarelor rare, panouri de control local, incluzând un buton de oprire de urgență, comutator automat/ manual, respectiv pentru fiecare echipament vor fi disponibile separatoare de siguranță, butoane de pornit/ oprit sens direct, butoane de pornit/ oprit sens invers, semnalizare funcționare, semnalizare de defecțiune/ alarmă.

Gratarele vor fi curățate discontinuu și automat prin controlul diferenței de nivel al apei în amonte/ aval, cât și prin temporizare, funcții realizate de către un automat programabil (PLC).

Ciclul de curățare al grătarului trebuie să fie inițiat atât de un sistem bazat pe temporizare (prioritate 2) cât și pe baza diferenței de nivel al apei amonte/ aval gratar (prioritate 1). Frecvența și durata ciclului trebuie să fie reglabile de către operator până la limita funcționării continue a



utilajului. Sistemul va fi configurat în așa fel încât traductoarele de nivel ultrasonic vor prevala sistemul de control bazat pe temporizare. Traductoarele de nivel ultrasonic vor fi montate în amonte și în aval fiecărui gratar.

În situația în care o diferență de nivel maxim presetată amonte/ aval gratar, persistă pentru o perioadă de timp prestabilită, se va transmite un semnal de alarmă la dispecerat.

Controlul sistemului de colectare, transport și compactare a reziduurilor va fi corelată de către PLC cu funcționarea automată a gratarelor.

În cazul căderii sistemului de ventilație se va transmite o alarmă luminoasă și acustică instalată în afara hălei gratarelor.

Lucrările asociate gratarului rar vor include, după caz, minimum următoarele:

- Toate lucrările de construcții: terasamente, structură de rezistență, arhitectură, confecții metalice (suporturi, capace, platforme acces, balustrade etc) etc;
- Toate lucrările mecanice: procurare și montaj echipamente mecanice, instalația hidromecanică necesară (conduțe, vane, fittinguri), instalații de ridicat etc;
- Toate lucrările pentru alimentarea cu energie electrică, automatizarea și controlul întregului sistem prin SCADA. Necesarul de instrumentație de măsură debite, nivele, presiuni, calitate apă va fi furnizată pentru a se realiza controlul și monitorizarea procesului.

### **4.5.3. Stația de pompare ape uzate și măsurare debit**

#### **4.5.3.1. Cerințe de proces**

Pentru ridicarea nivelului apei uzate în obiectele tehnologice ale stației de epurare amplasate în aval, este prevăzută o stație de pompare apă uzată cu capacitate de transvazare de Q orar maxim.

Stația de pompare se va echipa cu pompe (2A+1R) având turație variabilă. Pompele vor fi submersibile alocându-se un spațiu uscat adiacent pentru armaturi (vane, clapete, etc.).

Stația de pompare va trebui să asigure funcționarea neîntreruptă în condiții de siguranță a stației de epurare, iar pentru situația în care obiectele tehnologice aflate în aval sunt nefuncționale sau necesită lucrări de reparații și întreținere, va asigura pomparea pe conducta de ocolire a stației. Astfel se va prevedea o legătură spre conducta de ocolire a stației de epurare. Vor fi prevăzute vane de izolare a celor două conducte, spre unitatea compactă de epurare mecanică sau spre conducta ocolire.

#### **4.5.3.2. Cerințe lucrări mecanice, electrice, control, instrumentație și automatizare**

Instalația hidromecanică va fi realizată din oțel inox minim de calitate AISI304. Orice alte confecții metalice care nu sunt în contact cu apa vor fi galvanizate.

Stația de pompare va fi concepută astfel încât să permită reglarea progresivă a debitului între valoarea minimă și valoarea maximă. Toate pompele vor fi identice ca tip și dimensiune. Armaturile





vor respecta cerințele generale mecanice cuprinse în [7. LUCRĂRI MECANICE - Cerințe Generale și Specifice](#).

Armaturile se vor amplasa în așa fel încât să fie asigurat accesul în condiții de siguranță al personalului de exploatare și întreținere.

Va fi prevăzut echipament de ridicare a pompelor pentru mentenanța. Instalația de ridicat va fi montată pe un suport fix, va deservea toate pompele și va fi acționată de un electropalan. Vor fi instalate scări de acces, conform specificațiilor generale.

Stația de pompare va fi dotată cu sistem de ventilație, corespunzător aerisirii camerei umede, și iluminat. Ventilația trebuie să asigure cerințele legale privind sănătatea și securitatea în munca.

Va fi prevăzută instalația electrică necesară alimentării cu energie electrică a tuturor consumatorilor electrici: pompe, ventilație, iluminat, electropalan, etc. Un panou de control local va fi amplasat, în zona ferită de intemperii, incluzând un buton de oprire de urgență, comutator automat/manual, respectiv pentru fiecare echipament vor fi disponibile separatoare de siguranță, butoane de pornit/oprit, buton de reglare turatie motor, afisaj turatie motor, semnalizare funcționare, defecțiune/ alarma.

Instalația de automatizare și control aferentă stației de pompare, realizată de un automat programabil, va satisface următoarele cerințe:

- va asigura funcționarea stației de pompare atât în regim de nivel constant al apei în camera umedă, cât și pe baza de nivel minim – maxim;
- pompele vor fi echipate cu convertizor de frecvență;
- stația de pompare va fi astfel concepută încât să poată funcționa atât în regim manual cât și automat;
- măsurarea continuă a nivelului și sesizarea a 4 trepte reglabile de nivel a apei din bazinul de aspirație aferent (nivel minim avarie, nivel minim lucru, nivel maxim lucru, nivel maxim de avarie), cu transmiterea stărilor aferente la dispecer;
- sistemul automat trebuie să permită rotirea funcționării pompelor în vederea obținerii unei uzuri uniforme a pompelor;
- semnalizarea la dispecer a parametrilor stației de pompare după cum urmează: starea de funcționare a pompelor și instalațiilor de ventilație, nivelul apei, alarme, regimul de funcționare automat-manual și de avarie a pompelor;
- contorizarea orelor de funcționare a pompelor.

În cazul căderii sistemului de ventilație se va transmite o alarmă luminoasă și acustică instalată în afara clădirii stației de pompare.

Controlul stației de pompare va fi corelat de către PLC cu funcționarea echipamentelor din amonte și aval stație de pompare, în vederea prevenirii unor situații nedorite.



#### **4.5.3.3. Cerințe lucrări civile**

Vor fi prevăzute toate lucrările civile necesare, care să faciliteze funcțiile descrise în cerințele de proces, lucrări mecanice, de instrumentație, control și automatizare. Radierul camerei umede va avea o panta de 5% în direcția aspirației pompelor.

Se va realiza izolarea hidrofuga a întregii structuri subterane de beton.

Totodată se va asigura accesul facil la chesonul stației de pompare și la toate pompele din bazin.

#### **4.5.4. Unitate compactă - gratar des, instalație de deznisipare și separare grasimi, prelevare probe**

##### **4.5.4.1. Cerințe de proces**

În etapa de pre-epurare, apa uzată brută conține cantități importante de nisip și grăsimi care pot crea dificultăți în timpul epurării. Nisipul poate grăbi uzura echipamentelor mecanice situate în aval, iar grăsimile pot inhiba activitatea biologică (transferul de oxigen în bazinele de aerare).

De aceea, după ce iese din zona gratarelor, apa uzată traversează instalația de deznisipare și de separare a grasimilor.

Echipamentele prevăzute se vor proiecta pentru funcționare la debitul orar maxim al stației de epurare. Sunt acceptate sisteme combinate și compacte „gratar - deznisipator - separator de grasimi”. Structura deznisipatorului – separator de grasimi va permite distribuția egală a debitului de apă uzată pe cele două linii paralele, în cazul în care se lucrează cu două linii.

Deznisipatorul - separatorul de grasimi va fi prevăzut cu posibilități de izolare prin stavile, amonte - aval pentru fiecare linie.

În cazul în care procesul de separare al nisipului și al grasimilor va fi susținut de insuflarea aerului instalația va fi prevăzută cu min. o suflanta destinată acestui scop și amplasată în hala tehnologică.

Extragerea nisipului și al grasimilor din sistem se va face cu ajutorul sistemelor de evacuare.

Grăsimile separate vor fi colectate în baza destinată colectării grasimilor, de unde, acestea vor fi periodic vidanjate. Nisipul depus pe radierul canalului de deznisipare va fi transferat în baza de nisip, de unde materiile solide din bază vor fi extrase, deshidratate și în final depozitate într-un container destinat depozitării nisipului.

Substanța solidă în nisip trebuie să fie mai mare sau egală cu 50 %, iar conținutul de materii organice trebuie să fie mai puțin sau egală cu 15 % din conținutul de substanțe solide.

Vor fi prevăzute containere mobile dedicate depozitării temporare a nisipului.

Volumul containerelor trebuie să fie astfel ales încât să asigure un volum de depozitare de minim 3 zile. Vor fi prevăzute minim 2 containere.



Se vor prevedea minim 2 containere pentru depozitarea grasimilor rezultate din proces. Volumul containerelor pentru grasimi trebuie sa fie astfel ales incat sa asigure un volum de depozitare de minim 3 zile.

Containerele vor fi situate în interiorul halei pavilionului tehnologic.

Containerele vor fi confectionate din materiale rezistente la coroziune, conforme cu standardele europene. De asemenea, containerele trebuie sa corespunda cerintelor operatorului de salubritate.

Alegerea containerelor se va face după consultarea posibilităților de ridicare și transport a containerelor de către operatorul de salubritate local. Containerele vor fi toate de același tip.

Containerele trebuie sa fie manevrabile de către o singura persoana, fără a fi necesare alte echipamente de ridicat.

Monitorizarea calității trebuie asigurată pentru lucrările din treaptă mecanică (aval de deznisipator). Antreprenorul va asigura un dispozitiv automat de prelevare probe. Instalația va fi localizată într-un amplasament adecvat într-o zonă de debit neturbulent pentru a permite prelevarea de probe reprezentative. Se va asigura accesul în jurul dispozitivului de prelevare automat de probe. Prelevatorul va fi amplasat în clădirea liniei de epurare mecanică.

Prelevatorul trebuie să cuprindă 24 de recipiente cu instalații de refrigerare și minim va dispune de următoarele caracteristici:

- Dulap refrigerator rezistent la coroziune;
- Încălzitoare automate încorporate;
- Repetabilitate: tipic  $\pm 5$  ml sau  $\pm 5\%$  din volumul mediu dintr-un set.

#### **4.5.4.2. Cerințe lucrări mecanice, de instrumentație, electrice, control și automatizare**

Elementele componente ale instalatiei de deznisipare și separare de grasimi trebuie sa fie concepute în așa fel incat sa asigure o exploatare și întreținere ușoară a echipamentului, în condițiile respectării normelor de sănătate și securitate în munca, în vigoare.

În situația în care se optează pentru instalații compactă „gratar- deznisipator - separator de grasimi” toate componentele acestora vor fi confectionate din otel inoxidabil, minim AISI304 pentru părțile aflate în contact cu fluidul, respectiv AISI304 pentru componentele aflate in miscare.

Sistemul de aerare va cuprinde suflante, prevăzute cu protecție fonica, vane și filtre. Sistemul de aerare va fi echipat cu atenuator de zgomot pe aspirație și pe refulare, filtru de aer pe aspirație, presostat, supapa de siguranta, vane de control, cuplaj flexibil între suflanta și conducta de refulare.

Suflantele vor avea destinația exclusivă deservirii desnisipatorului-separatorului de grasimi.

Sistemul de distribuție a aerului va fi confectionat din otel inoxidabil. Difuzorii de aer vor produce bule de aer medii. Sistemul de distribuție va avea elemente de izolare a difuzorilor, respectiv elemente de purjare în punctele cele mai joase ale sistemului de aer.



Instalația electrică va asigura alimentarea cu energie electrică a tuturor echipamentelor aferente procesului de separarea nisip-grasimi.

Va fi amplasat în apropierea instalației de deznisipare și separare a grasimilor un panou de control local, incluzând butoane de oprire de urgență, comutator automat/ manual, respectiv pentru fiecare echipament vor fi disponibile cel puțin separatoare de siguranță, butoane de pornit/ oprit, semnalizare funcționare, defecțiune/ alarma.

Deznisipatorul - separatorul de grasimi, precum și instalațiile aferente ale acestuia vor fi controlate automat, cu posibilitatea exploatarei manuale.

Pentru cazurile de incarcari mari de nisip sau grasimi ciclurile trebuie sa poată fi setate pentru regim continuu de funcționare.

#### **4.5.4.3. Cerințe lucrări civile**

Vor fi prevăzute toate lucrările civile necesare, care să faciliteze funcțiile descrise în cerințele de proces, lucrări mecanice, de instrumentație, control și automatizare. Se vor avea în vedere toate lucrările de construcții, confecții metalice, etc.

Unitățile de deznisipare și separare a grasimilor vor fi instalate în hala tehnologică.

#### **Parametrii de dimensionare**

Debitul de dimensionare ( $Q_{h \max}$ ) - 465 m<sup>3</sup>/h;

Număr de unități compacte - 1 unitate.

#### **4.6. Treaptă de epurare biologică**

Epurarea biologică va fi concepută astfel încât:

- sa elimine poluanții din apă uzată;
- sa realizeze stabilizarea aerobă a nămolului.

Procesul de epurare biologică va utiliza nămol activ în suspensie. Sunt acceptate doar variantele tehnologice cu reactoare biologice cu funcționare secvențială (SBR).

Nu sunt acceptate sistemele (construcție plus echipamente) prefabricate și containerizate.

Configurarea trebuie să fie compactă pentru utilizarea eficientă a spațiului disponibil.

Fluxul tehnologic va fi modular, ca să permită funcționarea atât la încărcările și debitele prezente cât și la cele de perspectivă.

Chiar dacă se va prevedea reducerea biologică a fosforului se va asigura și o stație de reducere/ corecție chimică a concentrației fosforului pentru cazurile când nu se îndeplinesc cerințele de concentrație la deversarea în emisar.



În proiectarea bioreactorului se va tine cont de următoarele cerințe de proiectare:

- Debitul și încărcările de proiectare vor fi cele specificate în [4.2.1 Debite de proiectare](#) și [4.2.2 Incarcari - valori pentru proiectare](#). Deasemenea, se vor lua în calcul și debitul și încărcările aduse de apele drenate recirculate. Se vor lua în calcul variațiile sezoniere și zilnice ale încărcărilor
- Temperatura minimă de proiectare se consideră 12 °C, în afara cazurilor unde se specifică altă valoare. În caz ca se adoptă aerarea cu aeratoare de suprafață, temperatura minimă de proiectare în reactorul biologic se va considera 9 °C
- Proiectarea treptei biologice trebuie să ia în considerare condiții variabile de operare, de ex.: concentrația de nămol din reactorul biologic, vârsta nămolului și raportul de recirculare.

Treaptă biologică de epurare trebuie să asigure următoarele criterii de performanță:

- Să îndeplinească cerințele de calitate a apei uzate epurate evacuate în emisar conform [4.3 Calitatea efluentului tratat în stația de epurare](#).
- Să realizeze stabilizarea aerobă a nămolului, astfel încât substanța volatilă din nămolul stabilizat să nu depășească valoarea de 50%.
- Distribuția egală a debitelor de apă uzată, aer între unitățile ce lucrează în paralel în cadrul treptei biologice de epurare, chiar dacă una sau mai multe unități sunt scoase din funcțiune.
- Furnizarea unei cantități suficiente de oxigen cât și posibilitatea sistemului de a asigura o concentrație prescrisă de oxigen atât la cerința minimă cât și maximă de oxigen.
- Amestecarea eficientă în reactorul biologic.
- Asigurarea unei monitorizări corespunzătoare a procesului astfel ca să se poată asigura un control eficient al procesului biologic. Trebuie prevăzut un sistem automat de control al oxigenului dizolvat. Sistemul trebuie să fie capabil să mențină concentrația de oxigen în zona areată la un nivel de 2 mg/l atât la încărcarea minimă cât și la cea maximă a apei uzate și concentrația de nămol proiectată.
- Minimizarea consumului de energie electrică.
- Generarea unui nămol biologic cu caracteristici bune de sedimentare.
- Separarea eficientă a biomasei rezultate astfel ca efluentul să îndeplinească cerințele legale referitoare la suspensii solide.

Vor fi prevăzute minim două, cel mult patru reactoare biologice cu funcționare în paralel.

Calculul de dimensionare a reactoarelor biologice vor utiliza algoritmi cuprinși în norme/standarde cu largă utilizare pe plan național și european (standardele ATV-DVWK sau manualele WEF). Pentru proiectarea stațiilor de epurare în România sunt de actualitate normativele: NP 133/2022 respectiv NP 118-06.



#### **4.6.1. Bazin de egalizare cu stație de pompare/ Camera de distribuție a debitului către reactoarele biologice**

##### **4.6.1.1. Cerințe de proces**

Se va prevedea un bazin de egalizare/ o camera de distribuție care va asigura repartiția debitului epurat mecanic la reactoarele cu funcționare secvențială.

Rolul bazinului de egalizare este:

- preluarea fluctuațiilor mari ale debitului din timpul zilei;
- asigurarea omogenizării concentrațiilor poluanților prin amestecare și asigurarea unui volum util suficient.

Bazinul de egalizare va avea un volum de min 300 m<sup>3</sup>.

Bazinul va fi echipat cu pompe submersibile ce vor alimenta treaptă de epurare biologică. Va fi asigurată cel puțin o pompa de rezerva.

Conducta de refulare a pompelor este prevăzută cu un debitmetru electromagnetic destinat măsurării debitului de alimentare a treptei biologice.

##### **4.6.1.2. Cerințe lucrări mecanice, de instrumentație, electrice, control și automatizare**

Pompele trebuie să fie astfel concepute ca să poată fi scoase și introduse fără a fi nevoie de golirea bazinului de egalizare.

Pompele trebuie să fie prevăzute cu sistemul de ghidare și tot ce e necesar pentru fixarea lor, lansarea de la suprafața și scoaterea lor în caz de necesitate.

Trebuie asigurate dispozitivele de ridicare necesare manevrării pompelor în perioada lansării sau scoaterii pe/ de pe poziție.

Va fi prevăzut echipament de ridicare a pompelor pentru mentenanță. Instalația de ridicat va fi montată pe un suport fix, va deservi toate pompele și va fi acționată de un electropalan. Vor fi instalate scări de acces, conform specificațiilor generale.

Vor fi amplasate în apropierea pompelor, panouri de control local, incluzând butoane de oprire de urgență, comutator automat/ manual, respectiv pentru fiecare echipament vor fi disponibile cel puțin buton de pornit/ oprit, semnalizări de funcționare, defecțiune/ alarma.

Pompele trebuie să funcționeze automat și să fie controlate și monitorizate prin intermediul SCADA.

Instalațiile hidraulice aferente stației de pompare și sistemului de amestecare și aerare (conducte, armături, postamentul pompelor, etc.) vor respecta cerințele generale.



Conductele de refulare vor fi din oțel inoxidabil, minim de calitate AISI304 în interiorul stației de pompare, iar în partea exterioară stației de pompare, îngropat, se va folosi PEID.

Armăturile vor respecta cerințele generale mecanice cuprinse în cerințele generale.

Armăturile se vor amplasa în așa fel încât să fie asigurat accesul în condiții de siguranță al personalului de exploatare și întreținere.

Va fi prevăzută instalația electrică necesară alimentării cu energie electrică a tuturor consumatorilor electrici: pompe, iluminat, electropalan, etc.

Un panou de control local va fi amplasat, în zona ferită de intemperii, incluzând un buton de oprire de urgență, comutator automat/ manual, respectiv pentru fiecare echipament vor fi disponibile separatoare de siguranță, butoane de pornit/ oprit, semnalizare funcționare, defecțiune/ alarma.

Instalația de automatizare și control aferentă stației de pompare realizată de un automat programabil, va satisface următoarele cerințe:

- stația de pompare va fi astfel concepută încât să poată funcționa atât în regim manual cât și automat;
- măsurarea continuă a nivelului și sesizarea a 4 trepte reglabile de nivel a apei din bazinul de aspirație aferent (nivel minim avarie, nivel minim lucru, nivel maxim lucru, nivel maxim de avarie), cu transmiterea stărilor aferente la dispecer;
- sistemul automat trebuie să permită rotirea funcționării pompelor în vederea obținerii unei uzuri uniforme a acestora;
- semnalizarea la dispecer a parametrilor stației de pompare după cum urmează: starea de funcționare a pompelor, alarme, regimul de funcționare automat - manual și de avarie a pompelor;
- contorizarea orelor de funcționare a pompelor.

Controlul stației de pompare va fi corelat de către PLC cu funcționarea obiectelor din amonte și aval stație de pompare, în vederea prevenirii unor situații nedorite.

Toate țevile aflate în contact cu apa uzată (total sau parțial) vor fi confecționate din oțel inoxidabil. Materialul armăturilor, legăturilor dintre elemente trebuie să fie din oțel inox.

Trebuie să existe un acces facil la vanele de control.

Confecțiile metalice care nu au contact cu apa uzată vor fi galvanizate.

#### **4.6.1.3. Cerințe lucrări civile**

Vor fi prevăzute toate lucrările civile necesare, care să faciliteze funcțiile descrise în cerințele de proces, lucrări mecanice, de instrumentație, control și automatizare.

Radierul bazinului va fi reabilit astfel încât să existe panta de scurgere de min. 5% în direcția bazei stației de pompare.



## **4.6.2. Reactoare biologice cu funcționare secventiala (SBR)**

### **4.6.2.1. Cerințe de proces**

Vor fi prevăzute minim două, cel mult patru reactoare biologice cu funcționare în paralel. Trebuie să existe posibilitatea separării individuale a bioreactoarelor.

Pe fundul reactoarelor biologice se va prevedea câte o basă unde se va putea lansa o pompă în caz de golire a reactoarelor. Funcționarea bazinului de omogenizare va fi corelat cu ciclurile de funcționare a reactoarelor.

Apa epurată va fi evacuată din reactorul biologic în emisar preferabil prin cadere liberă, astfel încât să nu antreneze materiile plutitoare de la suprafața apei.

Vor fi luate măsurile necesare reținerii și evacuării automate a materiilor plutitoare spre linia nămolului.

### **4.6.2.2. Cerințe lucrări mecanice**

Toate mixerele trebuie să corespundă cerințelor generale.

Mixerele trebuie să fie astfel concepute ca să poată fi scoase și introduse fără a fi nevoie de golirea reactoarelor biologice. Mixerele trebuie să fie prevăzute cu sistemul de ghidare și tot ce e necesar pentru fixarea lor, lansarea de la suprafața și scoaterea lor în caz de necesitate.

Se va livra minim un mixer de rezervă rece din fiecare tip respectiv mărime de mixer.

Vor fi amplasate în apropierea mixerelor, panouri de control local, incluzând butoane de oprire de urgență, comutator automat/ manual, respectiv pentru fiecare echipament vor fi disponibile cel puțin buton de pornit/ oprit, semnalizări de funcționare, defecțiune/ alarma.

Mixerele trebuie să funcționeze automat și să fie controlate și monitorizate prin intermediul SCADA.

În cazul în care reactorul biologic va fi echipat cu aeratoare mecanice, atunci acestea vor prelua și funcția de amestecare prin reducerea turatiei.

Toate conductele aferente reactorului biologic (alimentare cu apă, evacuare nămol, evacuare supernatant, ghidaje, etc.) vor fi din oțel inoxidabil, protejate la îngheț.

Conductele de alimentare cu apă uzată, evacuare nămol, evacuare apă epurată vor fi echipate cu câte două vane pentru fiecare conductă de alimentare/ evacuare, una de lucru cealaltă de siguranță.

Conductele vor fi prevăzute cu posibilitatea de golire.





### 4.6.2.3. Cerințe lucrări civile

Se vor construi reactoare biologice din beton armat conforme cu prevederile generale de mai sus [6. LUCRĂRI CIVILE - Cerințe Generale și Specifice](#).

În cazul soluției de aerare cu insuflare de aer, adâncimea utilă a bazinului nu poate fi mai mică de 6 m. În cazul soluției cu aeratoare mecanice se accepta și adâncimi mai mici.

Vor fi executate toate lucrările civile necesare pentru montarea echipamentelor și asigurarea accesului cât mai facil la acestea.

Se vor lua măsuri pentru a se preveni apariția crăpăturilor determinate de contracție, diferențe de temperatură, tasări etc.

În cazul alegerii soluției de aerare mecanică, reactorul biologic va avea o gardă de siguranță între nivelul apei și partea superioară a pereților bazinului pentru a se evita stropirea în exteriorul bazinului. De asemenea, se va asigura o gardă suficientă între nivelul apei și pasarelele de montare a aeratoarelor, astfel încât să se evite stropirea pasarelelor și îngreunarea lor cu gheață pe timp de iarnă.

Dacă se alege sistemul de aeratoare mecanice de suprafață, pasarelele de fixare a aeratoarelor pot fi din beton sau metalice. Dacă va fi aleasă soluția cu pasarele metalice acestea vor trebui să îndeplinească condițiile stipulate în [7. LUCRĂRI MECANICE - Cerințe Generale și Specifice](#). Aceste pasarele vor fi și pasarele pietonale de acces. Indiferent dacă pasarelele sunt metalice sau de beton vor fi astfel construite ca să nu permită staționarea apei de ploaie pe pasarele, respectiv formarea gheții care să pericliteze siguranța personalului.

## 4.6.3. Sistem de aerare

### 4.6.3.1. Cerințe de proces

Antreprenorul poate alege între următoarele sisteme de aerare:

- Aerare cu bule fine;
- Aerare cu aeratoare mecanice de suprafață.

Antreprenorul trebuie să pună la dispoziția Beneficiarului toate informațiile privind caracteristicile de performanță pentru soluția propusă. Detaliile trebuie să includă, minim, următoarele:

- Necesarul de oxigen în condițiile date (minim, mediu și maxim);
- Rata de transfer a oxigenului ( $\text{kgO}_2/\text{h}$ ) în condiții standard (20 °C și 1013 mbar, pentru  $\text{OD} = 0 \text{ mg/l}$ ) – trebuie specificate valorile minime, medii și maxime;
- Coeficientul de transfer alfa utilizat în proiectare;
- Eficiența de transfer a oxigenului (%) în condiții standard;
- Eficiența aerării ( $\text{kgO}_2/\text{kWh}$ ) în condiții standard;
- Debitul de aer utilizat, unde este cazul;
- Raportul dintre rata de transfer minimă și maximă al oxigenului.



Eficiența de transfer a oxigenului utilizată în proiectare trebuie astfel aleasă astfel încât la sfârșitul perioadei de viață, echipamentul să fie capabil să asigure suficient oxigen în sistem, astfel ca cerințele de calitate a apei epurate să fie îndeplinite.

În cazul utilizării sistemului de aerare cu bule fine, pentru introducerea oxigenului în apă se vor utiliza difuzoare cu membrana elastică.

Nu se permite fixarea sistemelor de aerare la nivele diferite în reactorul biologic.

Sistemul de aerare trebuie să asigure distribuția uniformă a aerului în bioreactor, astfel ca să asigure funcționarea corectă a proceselor aerobe, pentru a evita apariția proceselor anaerobe în zonele aerate (zone moarte). Sistemul trebuie să asigure menținerea în suspensie a nămolului biologic indiferent de necesarul de oxigen.

Sistemul de insuflare a aerului trebuie să dispună de posibilitatea reglării aerului pe fiecare zonă de aerare.

Sistemul de aerare trebuie astfel ales ca să nu degradeze flocoanele de nămol biologic. În cazul utilizării aeratoarelor mecanice, densitatea puterii aeratoarelor de suprafață nu trebuie să depășească  $50 \text{ W/m}^3$ .

În cazul aeratoarelor de suprafață, fiecare aerator va fi prevăzut cu convertizor de frecvență pentru a se putea regla cantitatea de oxigen introdusă în funcție de cerința locală de oxigen a zonei aerate respective. Turatia minimă posibilă a aeratorului trebuie să asigure mixarea amestecului de apă și nămol fără introducerea suplimentară de oxigen.

În cazul utilizării aeratoarelor de suprafață, proiectarea trebuie să asigure un nivel în bioreactor astfel ca imersia aeratoarelor să fie corespunzătoare limitelor de funcționare date de producător.

#### **4.6.3.2. Cerințe lucrări mecanice, de instrumentație, control și automatizare**

Sistemul de aerare cu bule fine va cuprinde: suflante, sistem de distribuție a aerului și elemente de difuzie a aerului cu bule fine cu membrana.

În cazul suflantelor se vor lua în considerare următoarele:

- Suflantele trebuie să fie instalate în hala tehnologică.
- Suflantele vor deservi exclusiv reactorul biologic.
- Suflantele trebuie astfel alese ca să funcționeze cu eficiență maximă.

Trebuie asigurată o capacitate de rezerva de minim 33% (raportată la capacitatea proiectată). Capacitatea suflantei de rezerva trebuie să fie cel puțin egală cu capacitatea suflantei celei mai mari în uz. Suflantele trebuie prevăzute cu convertizoare de frecvență, pentru a asigura optimizarea consumurilor energetice și a putea asigura cerința de aer în condiții diferite de încărcare.



În apropierea suflantelor vor fi prevăzute panouri de control local. Acestea vor include butoane de oprire de urgență, comutator de separare pentru mentenanța, comutator automat/ manual, respectiv pentru fiecare echipament vor fi disponibile cel puțin buton de pornit/oprit, buton de reglare turatie, afișaj de turatie, semnalizari de funcționare, defecțiune/ alarma.

Suflantele vor fi echipate cu atenuator de zgomot pe aspirație, filtru de aer pe aspirație, presostat, supapa de siguranță, vane de control, cuplaj flexibil între suflanta și conducta de refulare.

Sistemul de distribuție a aerului trebuie astfel proiectat încât să se reducă pierderile locale și liniare cât mai mult posibil.

Pentru aceasta se vor lua în considerare următoarele:

- materialul de fabricație a conductelor în privința coeficienților de frecare specifice, temperatura aerului,
- tipul fittingurilor și robinetilor de control al aerului utilizate.

Sistemul de distribuție a aerului va include câte un colector separat pentru fiecare reactor în parte și va fi confecționat din oțel inoxidabil conform condițiilor stipulate în [7. LUCRĂRI MECANICE - Cerințe Generale și Specifice](#).

Difuzorii de aer vor produce bule de aer fine. Sistemul de distribuție va avea elemente de izolare a fiecărei grile de difuzori. Sistemul de distribuție a aerului trebuie să cuprindă vane de purjare a condensului, ușor accesibile operatorului.

Acolo unde e necesar, se va prevedea izolarea termică a tevelor cu temperaturi ridicate, în vederea evitării accidentelor.

Se vor utiliza instrumente de măsură a presiunii și debitului aerului pentru monitorizarea și controlul funcționării suflantei. Se vor utiliza instrumente cu pierderi mici de sarcină. Toate măsurătorile trebuie înregistrate și monitorizate prin SCADA.

Sistemul de aerare trebuie să fie echilibrat pneumatic și trebuie asigurat accesul facil la toate armaturile și țevile componente.

Țevile de transport al aerului în sistemul de aerare trebuie confecționate din oțel inoxidabil minim de calitate AISI304, pentru evitarea colmatării porilor elementelor de difuzie a aerului dinspre interior.

Toate țevile aflate în contact cu apă uzată (total sau parțial) vor fi confecționate din oțel inoxidabil.

Materialul armăturilor, legăturilor dintre elemente trebuie să fie din oțel inox.

Trebuie să existe un acces facil la vanele de control.

În cazul sistemelor de aerare cu aeratoare mecanice de suprafață se vor lua în considerare următoarele:



- Aeratorul trebuie sa fie cu rotație redusă, de tip deschis, fără posibilități de colmatare (cu lamele curbate). Viteza periferică maximă nu trebuie sa depaseasca 6,5 m/s, astfel ca sa se prevină distrugerea flocoanelor de nămol.
- Eficienta standard de aerare, măsurat in bazin dreptunghiular, trebuie sa fie cel puțin 2kg O<sub>2</sub>/kWh;
- Rotorul aeratorului trebuie sa fie o constructie robusta, fabricat din oțel de calitate, fără elemente fixate prin suruburi, pentru a rezista solicitărilor mecanice. Rotorul trebuie sa fie protejat împotriva coroziunii printr-o acoperire de protectie care sa respecte cerințele din [7. LUCRĂRI MECANICE - Cerințe Generale și Specifice](#).

Rotorul va fi compus dintr-o placă plană cu cel puțin 10 lame curbate sudate pe partea inferioară a plăcii, pentru a asigura o funcționare lină și un profil de imprastiere optim. Lamele nu vor pătrunde deasupra piesei plane.

Toate lamele vor fi ușor curbate ca și lamele de turbina pentru a obține eficiența maximă și pentru a suferi pierderi minime datorate frecarilor dintre lame și apa. Lamelele vor fi formate in asa fel incat carpele sau fibrele sa nu se poata infasura pe lame și sa ducă la dezechilibrari și uzură prematură a echipamentului.

Furnizorul de aeratoare trebuie sa transmita, împreuna cu oferta sa, o lista de referințe prin care sa demonstreze cel puțin 10 ani de experiență in construcția utilajelor oferite și funcționarea lor cu succes și la parametri specificati in oferta.

Aeratoarele mecanice vor satisface și cerințele specificate in [7. LUCRĂRI MECANICE - Cerințe Generale și Specifice](#).

In cazul sistemelor de aerare cu aeratoare mecanice de suprafața, fiecare aerator/ mixer va fi prevăzut cu un panou de control local. Acestea vor fi instalate la o distanța cat mai mica de aerator include butoane de oprire de urgență, comutator de separare pentru mentenanta, comutator automat/ manual, respectiv pentru fiecare echipament vor fi disponibile cel puțin buton de pornit/ oprit, semnalizari de funcționare, defecțiune/ alarma.

Carcasele metalice ale echipamentelor/ tablourilor, confectiile metalice, balustrazi metalice, scări metalice, sisteme de pozare cabluri metalice (jgheaburi) etc, care in mod normal nu sunt sub tensiune dar accidental pot ajunge sub tensiune, vor fi legate la pamant.

Bioreactoarele trebuie sa fie prevăzute cel puțin cu un sistem de masura a oxigenului dizolvat și a materiilor solide in suspensie in vederea monitorizării și controlului procesului de epurare biologică.

#### **4.6.3.3. Cerințe lucrări civile**

Suflantele vor fi instalate într-o incinta inchisa. Hala trebuie prevăzută cu instalație de iluminat.

Se va prevedea izolarea fonica pentru a se asigura un nivel al zgomotului in vecinătate, fără a se depăși limita admisibila a nivelului de zgomot.



#### **4.6.4. Unități de stocare și dozare precipitant pentru defosfatare chimică – instalație nouă**

##### **4.6.4.1. Cerințe de proces**

Dacă fosforul nu este îndepărtat corespunzător pe cale biologică, este necesară și o precipitare chimică a acestuia.

Se va folosi ca reactiv de precipitare chimică a fosforului, soluție de clorură ferică 40%.

În calculul dozării se va considera un raport molar  $\text{Fe}^{3+} : \text{P}_{\text{total}}$  de cel puțin 2 : 1.

Antreprenorul va dimensiona instalația de dozare în cazul cel mai defavorabil și anume: întreaga cantitate de fosfor necesară a fi îndepărtată din proces doar pe cale chimică, astfel ca să se îndeplinească cerințele de calitate a efluentului specificate în subcapitolul [4.3 Calitatea efluentului tratat în stația de epurare](#).

Antreprenorul va calcula stocul necesar de reactiv de precipitare, pentru 30 zile în cazul cel mai defavorabil și anume: întreaga cantitate de fosfor necesară a fi îndepărtată din proces va fi îndepărtată doar pe cale chimică, astfel ca să se îndeplinească cerințele de calitate a efluentului specificate în [4.3 Calitatea efluentului tratat în stația de epurare](#).

Vor fi asigurate condițiile hidraulice optime de amestecare cu apa uzată, coagulare și floculare, astfel încât consumul de chimicale să fie optimizat.

Punctul de dozare al clorurii ferice trebuie astfel ales ca să se evite distrugerea materialelor în contact cu clorura ferică.

##### **4.6.4.2. Cerințe lucrări mecanice, de instrumentație, control și automatizare**

Pompele de dozare trebuie să fie de tipul cu diafragma, cu turatie variabilă și ajustabilă, care să îndeplinească pe deplin cerințele din [7. LUCRĂRI MECANICE - Cerințe Generale și Specifice](#).

Se va prevedea cel puțin o pompa de dozare de rezerva cu turatie variabilă și ajustabilă. Va fi prevăzută minim 1+1 pompe de transfer a clorurii ferice din autospecială de transport în rezervoarele de stocare.

Pompele trebuie să fie autoamorsante sau să dispună de condiții de amorsare sau dispozitive de amorsare.

Atat pompele de dozare cât și cele de transfer trebuie poziționate astfel încât să fie ușor accesibile pentru întreținere.

Va fi prevăzut un debitmetru pentru măsurarea debitelor de clorură ferică, cu acuratețe de cel puțin +/- 1% pe întreg domeniul de pompare. Debitul trebuie să fie afișat atât local cât și la SCADA, afișorul fiind într-o poziție care să permită citirea ușoară.

Vor fi monitorizate și transmise la SCADA nivelul de soluție de reactiv din rezervorul de stocare și debitul de dozare. Va fi prevăzut un sistem de detectare a pierderilor din rezervor cu transmisia



unei alarme vizuale și sonore locale și la SCADA. Va fi prevăzută o posibilitatea de oprire a umplerii rezervoarelor pentru prevenirea deversării clorurii ferice din rezervoare la alimentarea lor.

Vor fi prevăzute cel puțin 2 rezervoare de stocare. Rezervoarele de stocare și dozare chimicale vor fi din material plastic, rezistent la acțiunea clorurii ferice, cu perete dublu, care să asigure min 110% din capacitatea rezervorului.

Antreprenorul va ține cont cu mare grijă de acțiunea corozivă a clorurii ferice în alegerea materialelor din care se compune instalația de dozare și stocare.

Traseele de conducte vor fi prevăzute cu posibilități de izolare și demontare pentru a putea fi ușor înlocuite în caz de necesitate.

Toate conductele trebuie să fie prevăzute cu posibilitatea de golire completă precum și cu posibilități de aerisire.

Stația de dozare chimicale trebuie să corespundă cerințelor legislației în vigoare privind securitatea și sănătatea în muncă, prevenirea poluarilor accidentale. Se vor prevedea măsuri de prevenire a scurgerii accidentale de clorura ferice (conductele de distribuție vor fi prevăzute cu conducte de protecție și cămin de observare a scurgerilor). Pentru protecția personalului de operare se va instala un dus de securitate cu sistem de spălare pentru ochi, alimentat cu apă potabilă precum și echipament individual de protecție specific.

#### **4.6.4.3. Cerințe lucrări civile**

Dacă este posibil, stația de dozare chimicale se va amplasa într-una dintre spațiile tehnologice care vor fi construite în cadrul lucrărilor sau se va construi o hală de dozare chimicale separată.

În ambele variante hală de dozare chimicale trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- să fie încălzită, ventilată și iluminată corespunzător, minim 10 grd. C; pardoseala să fie rezistentă la acțiunea clorurii ferice; antreprenorul să execute toate lucrările civile, de arhitectură și finisaje care pot fi necesare pentru instalarea noilor echipamente; să fie prevăzut un acces corespunzător pentru instalarea vaselor de dozare chimicale; să fie prevăzută platforma de acces pentru mașinile de transport a clorurii ferice, trebuie prevăzute cu guri de colectare în caz de scurgeri de reactiv, conectate la rețeaua de canalizare interioară; să fie prevăzut un duș de urgență și sistem de spălare de urgență a ochilor, cât mai aproape de echipamentul de dozare chimicale conectat la rețeaua de apă potabilă; să se prevadă în apropierea clădirii un hidrant, pentru spălarea ușoară a platformei și halei în caz de nevoie.
- Cabinetul de descărcare al camionului cisternă va fi amenajat special conform normelor de manipulare a substanțelor chimice. Pe perioada transvazării clorurii ferice în rezervorul de stocare se va asigura semnalizarea de avertizare pentru personalul de operare.



#### **4.6.5. Controlul procesului de epurare biologică - cerințe specifice**

##### **4.6.5.1. Controlul procesului de aerare**

În cazul folosirii sistemului de aerare cu bule fine procesul de aerare se va conduce pe baza necesarului de oxigen dizolvat prescris și măsurarea online a oxigenului dizolvat în ciclul aerob a reactorului biologic, măsura care va comanda reglarea cantității de aer insuflat de suflante prin variația turatiei lor.

În cazul sistemului de aerare cu aeratoare mecanice, procesul de aerare se conduce pe baza necesarului de oxigen dizolvat prescris și măsurarea online a oxigenului dizolvat în ciclul aerob a reactorului biologic, măsurare care va comanda turatia aeratoarelor prin convertizoare de frecvență. Plaja de modificare a turatiei trebuie să permită funcționarea aeratorului atât ca și mixer (turatia minimă) cât și ca aerator.

Reglarea concentrației de oxigen dizolvat în ciclul aerob trebuie să fie automată și continuă.

Sistemul de aerare trebuie să fie capabil de menținerea valorii oxigenului dizolvat în limitele +/- 0,5 mg/l față de o valoare prescrisă.

Procesul de aerare trebuie să fie complet automat și posibil de condus prin intermediul SCADA.

Trebuie să existe și posibilitatea reglării manuale a procesului, de către operator, în cazul nefuncționării sistemului automat de măsurare și control.

##### **4.6.5.2. Controlul procesului de îndepărtare a azotului**

Antreprenorul va propune o metodă de control automat al procesului de nitrificare și denitrificare, bazat pe măsurarea on-line a concentrației de amoniu respectiv nitrați. Metoda de control propusă de către Antreprenor trebuie să fi fost folosită cu succes în alte proiecte și agreată de Beneficiar.

Trebuie să existe și posibilitatea reglării manuale a procesului, de către operator, în cazul nefuncționării sistemului automat de măsurare și control.

##### **4.6.5.3. Controlul procesului de îndepărtare a fosforului**

Antreprenorul va propune o metodă de control automat al procesului de defosforizare biologică.

Metoda de control propusă de către antreprenor trebuie să fi fost folosită cu succes în alte proiecte și agreată de Beneficiar.

Se va face o corecție a concentrației de fosfor total din efluent, prin dozare de clorura ferică, în cazul în care procesul de îndepărtare biologică a fosforului nu face față. Corecția se va face pe baza concentrației de fosfor total din efluentul, astfel încât efluentul să îndeplinească limitele maxim admise stipulate în [4.3 Calitatea efluentului tratat în stația de epurare](#). Dozarea de chimicale se va face automat.

Se va face controlul, transmisia și înregistrarea datelor în SCADA.



Trebuie sa existe și posibilitatea reglării și dozării manuale a clorurii ferice in cazul defectării sistemului de măsurare și reglare automată.

#### **4.6.5.4. Controlul extragerii nămolului in exces**

Extragerea nămolului exces din proces se va face pe baza concentratiei prescrise de nămol din reactorului biologic, concentrația măsurată online cu senzor de suspensii. Extragerea nămolului trebuie sa fie in cicluri. Cantitatea de namol exces extrasa trebuie sa fie masurata.

Se va face controlul, transmisia și înregistrarea datelor in SCADA. Sistemul trebuie prevazut și cu posibilitatea de reglare manuala.

#### **4.6.6. Debitmetru final – constructie noua**

Pentru masurarea debitului efluentului evacuat in emisă se va utiliza un debitmetru electromagnetic instalat pe conducta de refulare din statie.

Materialul conductei va fi polietilenă de înaltă densitate, iar părțile supratereane vor fi protejate in conformitate cu prescripțiile producatorului.

#### **4.6.7. Stație de pompare apa tehnologică și prelevare probe efluent**

Se va prevedea o stație automată pentru prelevare probe din efluentul epurat. Aceasta va avea caracteristici identice cu cele specificate in cadrul treptei mecanice.

Pe conducta comună de evacuare a apei epurate se va instala un debitmetru electromagnetic.

Necesarul de apa tehnologica se va asigura prin preluarea din efluentul stației de epurare înainte de evacuarea in emisar. Instalatia de alimentare cu apa tehnologica va consta dintr-un grup de pompare de tip hidrofor și conductele și armăturile aferente distribuției in stația de epurare.

Dimensionarea grupului de pompare se va face prin luarea in considerare a tuturor potentialilor consumatori.

### **4.7. Linia Nămolului**

Linia prelucrare a nămolului trebuie sa fie capabilă sa prelucreze nămolul generat in stația de epurare, atât la incarcările actuale cât și la cele de proiectare. Namolul rezultat in procesul de epurare va fi prelucrat in conformitate cu cerintele de mai jos, in vederea eliminarii lui in condiții de siguranță.

Linia de procesare a nămolului va cuprinde următoarele elemente:

- Bazine tampon (structuri existente reutilizate);





- Deshidratare mecanică. În funcție de opțiunile antreprenorului procesul poate avea loc cu sau fără îngroșarea mecanică prealabilă a nămolului stabilizat. În cazul în care se optează și pentru concentrarea mecanică vor fi respectate privitor la echipamente cerințele generale.
- Depozitare temporară.

Scopul principal al tratării nămolului este acela de a stabili nămolul produs în stație și de a concentra materiile organice și materiile solide folosind tehnologii simple și eficiente de îngroșare și deshidratare.

Acest sub-capitol descrie dimensionarea etapelor de îngroșare și deshidratare a nămolului în exces.

Atelierul de tratare a nămolului va funcționa 7 zile pe săptămână 8 ore pe zi și va include următoarele etape:

- Bazine tampon pentru stocare nămol în exces (structuri existente reutilizate);
- Instalații de îngroșare și deshidratare nămol;
- Depozit temporar containere nămol deshidratat.

#### **4.7.1. Bazin tampon de stocare nămol în exces**

##### **4.7.1.1. Cerințe de proces**

Bazinul de stocare nămol va avea o capacitate suficientă pentru stocarea temporară a nămolului rezultat, în condițiile funcționării instalației de deshidratare mecanică timp de 8 ore zilnic. Va fi prevăzută o instalație de mixare pentru prevenirea sedimentării nămolului.

##### **4.7.1.2. Cerințe lucrări mecanice, de instrumentație, control și automatizare**

Rezervoarele tampon trebuie izolate termic pentru a evita înghețul nămolului în perioada de stocare. Trebuie asigurat iluminatul în zona rezervoarelor. Ele trebuie să fie acoperite pentru evitarea mirosurilor. Sistemul de amestecare a nămolului în rezervoarele tampon trebuie astfel proiectat ca să nu permită acumularea materialelor fibroase pe elementele în mișcare ale amestecatorului.

Alimentarea rezervoarelor din reactorul biologic se va face prin conducte din oțel inoxidabil și vor fi izolate termic în zonele supraterane.

Va exista o scară de acces pe capacul rezervorului.

Rezervoarele vor fi deservite de o cameră de manevră comună în care vor fi instalate elementele de închidere cu acționare electrică. Va fi prevăzut un sistem de ventilare corespunzător. Rezervoarele vor fi echipate cu senzori de nivel.



### **4.7.1.3. Cerințe lucrări civile**

Rezervoarele tampon, din beton armat, se vor refolosi, după reabilitare. Antreprenorul se va asigura ca sunt etanse.

Vor fi dotate cu facilitățile necesare instalării echipamentelor tehnologice și instalațiilor hidraulice.

### **4.7.2. Ingrosare și deshidratare mecanică**

#### **4.7.2.1. Cerințe de proces**

Vor fi prevăzute două unități de ingrosare și deshidratare mecanică, una activa și una de rezerva, într-una dintre următoarele variante constructive: centrifuga, filtru presa cu banda, presa cu surub cu pas variabil sau filtru presa cu plăci și rame.

Instalațiile de deshidratare vor fi instalate într-o hala tehnologica, comuna cu echipamentele treptei de epurare mecanica, sau separata.

Unitățile de deshidratare mecanică trebuie sa fie complet echipate, continand minim: pompa de alimentare cu nămol, instalații de transport și evacuare a nămolului, toate armaturile și țevile de legatura necesare.

Unitatea de preparare polielectrolit va fi comuna pentru cele doua instalatii in sa cu pompe de dozare separate.

Instalațiile de ingrosare și deshidratare mecanică vor fi dimensionate astfel ca sa indeplineasca urmatoarele cerinte:

- Cantitatea de nămol generat într-o zi sa fie prelucrat in max 8 ore de funcționare de către oricare dintre instalații.
- Conținutul de substanta uscata a nămolului deshidratat trebuie sa fie de minim 18%;
- Nămolul deshidratat, rezultat din unitatea activa, trebuie sa fie evacuat direct in containere amplasate pe platforma depozitului de nămol deshidratat.
- Echipamentul de evacuare al nămolului deshidratat din hala trebuie sa asigure posibilitatea descărcării in minimum 2 containere de nămol;
- Supernatantul rezultat în urma ingrosarii/ deshidratării va fi colectat și evacuat către bazinul tampon in amonte de treapta biologica.

#### **4.7.2.2. Cerințe lucrări mecanice, de instrumentație, control și automatizare**

Echipamentele de ingrosare și deshidratare mecanică trebuie sa fie fabricate conform cerințelor din [7. LUCRĂRI MECANICE - Cerințe Generale și Specifice](#).

Alimentarea instalatiilor de ingrosare și deshidratare mecanică se va face cu minim 1+1 pompe.

Instalatia de preparare și dozare polimer trebuie sa fie confectionata fie din oțel inoxidabil, fie din materiale plastice rezistente mecanic.



Pompele vor avea aspiratia din același rezervor de solutie preparata de polielectrolit.

Pentru a obține o concentrație a soluției de polimer cat mai constanta in timp, instalatia de preparare și dozare trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- compartimente separate de preparare/maturare soluție, respectiv de dozare,
- transvazarea soluției din compartimentul de preparare/maturare, către cel de dozare nu se va face prin sistem de preaplin,
- fiecare compartiment trebuie prevăzut cu agitare, adaptata cuvei de preparare. Forma agitatorului trebuie astfel aleasa incat sa asigure o amestecare corespunzătoare a soluției din cuva chiar și la turatii reduse ale agitatorului (pentru a evita trepidatiile provocate de turatii mari),
- pudra introdusă trebuie sa fie pre-umectata înainte de a ajunge in compartimentul de preparare, pentru a evita aglomerările de pudra nedizolvată, respectiv obținerea unei solutii omogene,
- posibilitatea de preparare a unei soluții de concentrație prescrisa, valoare care sa fie setabila atat local cat și din SCADA.

Instalatia de ingrosare și deshidratare mecanică a nămolului trebuie sa fie echipata minim cu următoarele instrumente de masura și control:

- Debitmetre:
  - Pentru măsurarea cantității de nămol fermentat intrată in unitatea de deshidratare mecanică.
  - Pentru masurarea cantitatii de solutie de polielectrolit dozat in unitatea de deshidratare mecanică.
- Nivelmetre:
  - Nivelmetre minim/maxim in rezervorul de soluție de polielectrolit.
- Manometre:
  - Masurarea presiunii apei de spălare.

Sistemul de deshidratare mecanică trebuie sa fie complet automatizat și controlat atat local cat și din SCADA. Debitele masurate, concentratia de namol intrata la deshidratare trebuie transmise și înregistrate in sistemul SCADA.

In cadrul obiectului va fi prevăzut și un tablou de alimentare și actionare electrica, respectiv de automatizare care va realiza:

- alimentarea și comanda locala/ controlul local a echipamentelor unității de ingrosare și deshidratare mecanică;
- funcționarea automată a utilajului pentru ingrosarea și deshidratarea mecanică a nămolului;
- preluarea semnalelor de funcționare, respectiv avarie și transmiterea lor la SCADA. Se va realiza și comanda opțională a pornirii utilajelor de la SCADA; posibilitate de intrerupere



individuala a alimentarii cu energie electrică a instalației de îngrosare și deshidratare mecanică.

#### **4.7.2.3. Cerințe lucrări civile**

Instalațiile de deshidratare vor fi amplasate într-o hala tehnologica, comuna cu echipamentele treptei de epurare mecanica, sau separata.

In cazul in care se prevede o hala separată vor fi respectate specificațiile de la [6. LUCRĂRI CIVILE - Cerințe Generale și Specifice](#).

#### **4.7.3. Platforma temporara stocare containere namol deshidratat**

##### **4.7.3.1. Cerințe de proces**

Zona de depozitare a nămolului deshidratat trebuie proiectată pentru a adăpost containerele destinate depozitării. La stabilirea numărului containerelor se va avea in vedere existenta cel puțin a unui container de rezerva. Containerelor vor fi acoperite cu prelată de protecție.

Adiacent zonei de depozitare trebuie prevazuta o platforma pentru spalarea utilajelor de transport și manipulare a nămolului, prevăzută cu priza de apa și alimentare energie electrică. Va fi livrat un echipament de spălare sub presiune, mobil, pentru igienizarea zonei depozitului de nămol și spălarea utilajelor de manipulare și transport al nămolului.

Zona de depozitare trebuie prevăzută cu drum de acces pentru utilajele de manevrare și transport al nămolului.

##### **4.7.3.2. Cerințe lucrări mecanice, de instrumentație, control și automatizare**

Instalatia de spalare sub presiune trebuie sa satisfaca urmatoarele cerinte:

- Debit de lucru: 460-900 l/h;
- Presiune de lucru: 40-200 bari;
- Zona de depozitare nămol va fi prevăzută cu instalație de iluminat exterioră acționat manual. Drumul de acces pentru utilajele de manevrare și transport al nămolului până la zona de depozitare va fi prevăzută cu instalație de iluminat exterioră acționată cu senzor crepuscular.

##### **4.7.3.3. Cerințe lucrări civile**

Radierul depozitului de nămol trebuie sa fie din beton armat, rezistent la sarcina utilajelor grele, cu pante de scurgere ușoare spre sistemul de drenaj al apei. Sistemul de drenaj trebuie astfel proiectat ca sa nu fie distrus sau colmatat de utilajele de manipulare și transport al nămolului.



Pereții depozitului de nămol trebuie să fie etanși, astfel executați să nu permită scurgeri în exteriorul acestuia.

## **4.8. Utilitati**

### **4.8.1. Recuperarea supernatantului**

Apele rezultate în urma procesului tehnologic de tratare a nămolului, îngrosare și deshidratare mecanică vor fi colectate prin intermediul unei conducte și transferate către bazinul tampon în amonte de treapta biologică.

### **4.8.2. Apa potabilă**

Alimentarea cu apă potabilă se va realiza din rețeaua publică existentă. În cadrul stației de epurare se vor prevedea conducte de apă potabilă pentru nevoile tehnologice și ale personalului din stație.

### **4.8.3. Incalzire - ventilatie - dezodorizare**

În locațiile unde reglementările în domeniul sănătății și securității ocupationale o impun, respectiv în locațiile specificate anterior, vor fi prevăzute sisteme de ventilație, care vor respecta cerințele legale.

Ventilația va fi asigurată în locațiile cu prezența umană continuă sau în zonele unde există o acumulare de căldură, condensare, acumulări de gaze, mirosuri grele etc.

Toate sistemele de ventilație vor avea controlul debitului și amortizor zgomot pentru ca, la distanță de 1 m de sursa zgomotului, nivelul acestuia să fie sub 55dB.

Tratarea aerului viciat din zonele cele mai expuse poluării olfactive se va realiza prin instalații de dezodorizare biologice.

Aerul poluat din clădirea pretratării va fi dezodorizat.

Se va asigura acționarea manuală a ventilatoarelor, iar starea acestora va fi monitorizată prin SCADA.

Aerul proaspăt va fi introdus cât de aproape posibil de zonele de activitate ale încăperilor. Evacuarea aerului va fi poziționată cât de aproape posibil de orice surse de substanțe toxice.

Pentru o funcționare corespunzătoare, clădirile de proces vor fi ventilate și încălzite electric. Totodată în clădirea administrativă va fi prevăzut sistem de climatizare cu aer condiționat.



## 4.9. Lucrări Anexe

### 4.9.1. Rețele în incintă

după caz, în incinta stației de epurare se pot înființa/ extinde corelat cu lucrările solicitate următoarele tipuri de rețele:

- Canale și conducte de legătură între unitățile de proces, cu următoarele funcțiuni:
  - canale/ conducte pe circuitul apei;
  - canale/ conducte pe circuitul nămolului;
  - conducte transport aer la reactoarele biologice;
  - conducte soluții reactivi;
- Rețea de alimentare cu apă tehnologică;
- Rețea de canalizare menajeră;
- Rețea de canalizare meteorică;
- Rețea de preluare supernatant;
- Rețele de cabluri de comandă și control;
- Racord electric și rețea de alimentare energie electrică și iluminat exterior.

Conductele de legătură din linia apei vor fi din materiale plastice cum ar fi PVC SN8/ PEID PE 100 SDR 17 sau alt material similar ca rezistență mecanică și la agresivitatea mediului. Tronsoanele montate suprateran vor fi protejate după caz împotriva înghețului respectiv la acțiunea ultravioletelor.

Conductele de legătură din linia nămolului vor fi realizate din PEID PE 100 SDR 17 în condițiile amplasării lor îngropat. Tronsoanele montate suprateran vor fi protejate după caz împotriva înghețului respectiv la acțiunea ultravioletelor.

Conductele de transport aer vor fi din oțel inox. Conductele de legătură din circuitul soluțiilor de dozare reactivi vor fi executate din materiale plastice rezistente la condițiile de operare. După caz se va prevedea sau extinde o rețea de incintă, din PEID care să asigure alimentarea cu apă potabilă a punctelor care necesită aceasta (grupuri, reactivi, etc). Rețeaua va fi bransată la rețeaua de alimentare cu apă a localității. după caz dacă presiunea necesară în punctul de racord nu este suficientă se va asigura suplimentarea ei la punctul de consum prin intermediul unui vas hidrofor cu membrană.

Pompele cu turație variabilă vor fi conectate prin conducte și fittinguri de oțel inox. după caz se va prevedea sau extinde rețeaua de apă tehnologică va asigura apa necesară echipamentelor care utilizează cicluri de spălare (grătare, unitate deshidratare, etc). Apa tehnologică va fi preluată din canalul de evacuare apă epurată și pompată la echipamentele care necesită spălare. Stația de pompare apă tehnologică va cuprinde un rezervor hidrofor care va fi amplasat în camera uscată a stației sau în altă clădire învecinată.



Pentru preluarea apelor uzate evacuate de la clădirile din incinta se va prevedea sau extinde rețeaua de canalizare menajeră din PVC cu descărcare în treaptă mecanică. Dacă va fi cazul, antreprenorul va echipa rețeaua menajeră cu o stație de pompare cu pompe submersibile care va funcționa automat. Conducta de refulare va fi din PEID PE 100 SDR 17.

Rețeaua de preluare a apei separate de nămol va fi din tuburi PVC pe zona gravitațională cu descărcare în stația de pompare supernatant (dacă profilul hidraulic impune aceasta). În cazul realizării unei stații de pompare, Antreprenorul va procura și monta în clădirea acesteia cel puțin următoarele echipamente și instalații:

- 1+1 pompe submersibile pentru ape uzate;
- debitmetru electromagnetic pe conducta de refulare din PEID PE 100;
- instalațiile hidraulice: fittinguri din PEID/PVC și vane cu sertar cuțit pentru izolare;
- ventilație și execuția tubulaturii aferente;

Acolo unde se cere transmiterea semnalelor în cadrul SCADA incintă se va prevedea o rețea de cabluri (fibră optică) cu închidere în camera dispecer din cadrul clădirii administrative.

Toate construcțiile trebuie să dispună de iluminare pe timp de noapte ca urmare vor fi prevăzute suficiente lămpi exterioare racordate la o rețea de iluminat exterior. Totodată utilajele și echipamentele electrice vor fi legate la rețeaua de împământare din incintă.

#### **4.9.2. Amenajare incinta**

Toate bazinele și clădirile vor fi prevăzute cu trotuare de 0.75 m lățime. Spațiile neocupate de bazine, clădiri sau drumuri se vor sistematiza corespunzător.

#### **4.10. Sistemul SCADA**

Suplimentar specificațiilor cuprinse în capitolele anterioare, Antreprenorul va furniza un sistem SCADA care să monitorizeze și controleze funcționarea tuturor obiectelor/ unităților din cadrul procesului.

Antreprenorul va prevedea toate elementele de SCADA necesare pentru o funcționare automată și integrată. Antreprenorul va furniza instrumentația de măsură și control pentru conducerea și monitorizarea procesului luând în considerare minimum următorii parametri:

- Nivele de apă;
- Presiuni pe refularea pompelor;
- Debite vehiculate;
- Calitatea apei.



În tabelul următor sunt prezentate minimum punctele de măsură online a parametrilor de proces care trebuie integrați SCADA :

Puncte de măsură parametrii hidraulici	Puncte de măsură parametrii de calitate
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debit influent apă uzată;</li> <li>- Debit pompat în treaptă biologică;</li> <li>- Debit apă epurată;</li> <li>- Debit nămol în exces;</li> <li>- Debit apă tehnologică;</li> <li>- Debit soluție reactivi utilizați;</li> <li>- Nivele de apă în toate obiectele de pe linia apei.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH, conductivitate, temperatură în apa pretrată în treaptă mecanică (după deznisipare);</li> <li>- Oxigen dizolvat, temperatura și MLSS, REDOX, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N în reactorul biologic.</li> </ul>

Instalațiile care vor fi preluate la cheie de la furnizorii de echipamente vor fi prevăzute cu tablou local de măsură și control care să ofere posibilitatea integrării în sistemul SCADA, astfel încât să asigure monitorizarea parametrilor de interes, starea de funcționare precum și acționarea on/ off de la distanță. Toate echipamentele din cadrul fluxului vor avea posibilitatea funcționării în următoarele regimuri:

- regim de revizie (comanda locală fără PLC);
- regim automat: - comanda manuală (de pe HMI-ul PLC-ului sau de la dispecer)
- comanda automată.

Pentru comanda în regim de revizie locală (manual fără PLC) toate echipamentele vor fi prevăzute cu cutii de comanda locală. Cutiile de comandă locală vor fi prevăzute cu minimum: STOP DE URGENȚĂ, separator vizibil pentru circuitul de forță, cheie selectare regim funcționare: local/ remote, comenzi pornit/ oprit, semnalizări.





## 5. CERINȚE GENERALE PRIVIND EXECUȚIA LUCRĂRILOR

### 5.1. Execuția Lucrărilor - principii de conformare

Execuția Lucrărilor va fi în conformitate cu următoarele Secțiuni și Părți din Cerințele Beneficiarului:

- [4. CERINȚE SPECIFICE PROIECTULUI - PROCES TEHNOLOGIC și ECHIPAMENTE AFERENTE](#)
- [6. LUCRĂRI CIVILE - Cerințe Generale și Specifice](#)
- [7. LUCRĂRI MECANICE - Cerințe Generale și Specifice](#)
- [8. LUCRĂRI ELECTRICE și ICA - Cerințe Generale și Specifice](#)

### 5.2. Execuția Lucrărilor - Organizare Generala

1. Structura VRSl de Implementare a Proiectelor începe demersurile de derulare a Contractului. Executantul va fi convocat de către VRSl pentru predarea amplasamentului și semnarea Procesului Verbal de Predare Amplasament ([Anexa 7.2: Proces Verbal de Predare Amplasament și Borne de reper](#)) respectiv semnarea Ordinului de Începere a Lucrărilor ([Anexa 7.1: Ordin de Începere a lucrărilor](#)).
2. În continuare, de la data stipulată în Ordinul de Începere a Lucrărilor, în perioada de obținere a avizelor și acordurilor (P1) Executantul face demersurile pentru obținerea avizelor necesare de către autoritățile locale competente și semnarea proceselor verbale de Predare Amplasament cu Administratorul Domeniului Public.
3. Numai după obținerea tuturor celor menționate mai sus, Executantul confirmă data efectivă de începere a execuției Lucrărilor, dată care va fi anunțată de către Beneficiar la Autorități (Emitentul Autorizației de Construire și Inspectoratul de Stat în Construcții) conform Ordinului nr. 839 din 12 octombrie 2009 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării Lucrărilor de construcții.
4. De la această dată începe perioada de execuție efectivă conform Graficului de Execuție (anexă la Contract) (P2).
5. Execuția Lucrărilor va putea fi sistată sau va putea fi prelungită față de perioada P2 prin Acte Adiționale cu acordul părților și la solicitarea argumentată a Executantului în următoarele situații:
  - Avizele și/ sau Autorizațiile prevăzute de Reglementări nu sunt emise în termenele legale (pentru astfel de situații, durata de execuție a Lucrărilor va putea fi prelungită cu o perioadă egală cu numărul de zile de întârziere până la obținerea Avizelor și/ sau Autorizațiilor, cu condiția ca Executantul să facă dovada depunerii la termen a tuturor documentelor în forma completa, înregistrate cu număr și dată)
  - situații concrete din teren neprevăzute sau diferite față de proiect
  - pierderea valabilității Autorizației de Construire



- cerințe de execuție Lucrări suplimentare
  - modificări de soluții (traseu, materiale, metode de execuție) etc,
- doar atunci când întârzierile apărute sunt din motive neimputabile Executantului.

6. Lunar, în perioada 19-22 ale lunii, Executantul convoacă Dirigintele de Șantier pentru realizarea măsurătorilor pentru lucrările executate între data de 20 a lunii anterioare și data de 20 a lunii de facturare. Împreună cu reprezentantul Beneficiarului Intern (rețea, uzine), în șantier, se semnează Fișa de măsurători conform [Anexa 7.3](#): *Fișă de măsurători în care se completează toate cantitățile realizate efectiv* (inclusiv cele care nu sunt incluse în Lista de Cantități - anexă la Contractul Subsecvent).
7. Pe baza cantităților confirmate de Dirigintele de Șantier pentru articole din Lista de Cantități - anexă la Contractul Subsecvent, Executantul întocmește Situația de Lucrări ([Anexa 7.4](#)) și o transmite spre verificare în maximum 3 zile de la data măsurătorilor.
8. Pe tot parcursul Execuției Lucrărilor, prin grija Structurii de Implementare a Proiectelor, se va actualiza situația cantitativ - valorică a Lucrărilor suplimentare.
9. Situația de Lucrări va fi verificată de reprezentanții desemnați de Beneficiar (nominalizați în Ordinul de Începere a Lucrării) precum și de Dirigintele de Șantier (pentru domeniile de autorizare corespunzătoare Lucrărilor executate) respectiv Coordonatorul de Proiect, în termen de 5 zile de la primire. Se verifică și semnează [Anexa 7.5](#) *Centralizatorul situațiilor de Lucrări conform matricei de responsabilități în implementarea Lucrărilor*.
10. Astfel, în termen de 9 zile de la finalizarea măsurătorilor, Structura de Implementare a Proiectelor va înainta Executantului Situația de Lucrări cu toate semnăturile, în vederea facturării. În două zile de la primirea Situației de Lucrări cu toate semnăturile, Executantul va emite și depune factura în vederea plății.
11. Pe perioada de valabilitate a Autorizației de Construire, la finalizarea corespunzătoare a Lucrării și numai după:
  - predarea cu recepție a suprafețelor de teren afectate de Lucrări către Administratorul Domeniului Public
  - stabilirea cantităților finale și promovarea Actului Adițional prin emiterea Notei de renunțare ([Anexa 7.6](#)) și/ sau a Notei de comandă suplimentară ([Anexa 7.7](#)) cu valori centralizate în [Anexa 7.8](#) (Centralizator NCS/ NR)
  - predarea planului post execuție atât tipărit cât și în format electronic (-.dwg) cu coordonate topo
  - predarea documentației privind execuția: Capitolul B - pentru completarea Cărții Tehnice a Construcției

Executantul are obligația de a notifica finalizarea și de a transmite Solicitare pentru întocmirea Notei de Finalizare.



12. În cazul în care Structura de Implementare a Proiectelor, constată că sunt lipsuri sau deficiențe, acestea vor fi notificate Executantului în termen de 3 zile de la primirea solicitării, stabilindu-se și termenele pentru remediere și finalizare.
13. după constatarea remedierii tuturor lipsurilor și deficiențelor, la o nouă solicitare a Executantului, Beneficiarul va convoca în teren Comisia de întocmire a Notei de Finalizare în maximum 5 zile de la primirea solicitării.
14. Membrii comisiei de consemnare a Notei de Finalizare (Reprezentanți Structurii de Implementare a Proiectelor și Beneficiarul, respectiv Executantul Lucrărilor) prezenți în teren la data și ora solicitate, semnează Nota de Finalizare a Lucrărilor conform [Anexa 7.9](#). Eventualele neconformități constatate la verificările din ziua convocării se vor consemna în anexa 2 la Nota de finalizare, cu termen stabilit de comun acord pentru remediere.
15. Ultima factură va fi emisă după semnarea Notei de finalizare fără rest de lucrări sau remedieri și va cuprinde contravaloarea Lucrărilor reprezentând minim 5% din prețul contractului. Factura va fi însoțită de situația de Lucrări și de o copie a Notei de Finalizare.
16. Valoarea tuturor facturilor depuse pentru execuția Lucrărilor consemnată în suma cheltuielilor înregistrate constituie valoarea finală Construcției Montaj (Valoarea C+M), valoare de referință pentru:
  - plata taxelor legale
  - obținerea Declarației privind Valoarea Reală a Lucrării, conform articolului 476 alin. (1) litera e) din Legea nr. 227/ 2015 privind Codul Fiscal. Demersurile pentru obținerea Declarației sunt inițiate de Beneficiar imediat după confirmarea valorii finale totale a investiției
  - obținerea Adeverinței din partea ISC care să certifice plata taxelor legale (0,1% și 0,5% din valoarea totală C+M). Demersurile pentru obținerea Adeverinței sunt inițiate de Beneficiar imediat după Obținerea Declarației privind Valoarea Reală a Lucrărilor.
17. Beneficiarul va verifica și va decide dacă sunt întrunite condițiile de Recepție la Terminarea Lucrărilor. Comisia de Recepție la Terminarea Lucrărilor va fi convocată în teren în 10 zile de la primirea Adeverinței ISC și își va desfășura activitatea conform Hotărârii Guvernului nr. 343 pentru modificarea Hotărârii Guvernului nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a Lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.
18. Conform prevederilor Hotărârii menționată mai sus se semnează, după caz, unul dintre următoarele documente:
  - Proces Verbal de Recepție la Terminarea Lucrărilor ([Anexa 7.10](#))
  - Proces Verbal de Recepție Parțială a Lucrărilor ([Anexa 7.11](#))



- Proces Verbal de suspendare a recepției la terminarea Lucrărilor ([Anexa 7.12](#))
- 19. Conform Legii nr. 163/2016 pentru modificarea și completarea Legii nr. 10/1995 privind Calitatea în construcții, Perioada de Garanție se prevede în contractele încheiate între părți, în funcție de categoriile de importanță ale construcțiilor - stabilite prin Proiect potrivit legii - și va avea o durată minimă de 3 ani pentru construcțiile încadrate în categoria de importanță C.
- 20. Procesul Verbal de Recepție Finală ([Anexa 7.13](#)) va fi semnat de Beneficiar în cel mult 15 zile după expirarea Perioadei de Garanție, odată cu convocarea Comisiei de Recepție Finală. Dacă sunt remarcate aspecte neconforme, se semnează Proces Verbal de suspendare a Recepției Finale ([Anexa 7.14](#)).

### 5.3. Activitățile Executantului

1. Activitățile Executantului vor include toate activitățile necesare pentru evaluarea informațiilor furnizate de VRSI, obținerea oricăror informații suplimentare ce sunt necesare execuției Lucrărilor încredințate, furnizării Materialelor și Echipamentelor necesare, după caz pentru executarea Lucrărilor încredințate, execuției, testării și punerii în funcțiune a Lucrărilor încredințate prin Contract.
2. Activitățile Executantului vor include, dar nu se vor limita la următoarele:
  - a. Verificarea și confirmarea tuturor informațiilor și documentelor furnizate sau puse la dispoziție de către VRSI.
  - b. Obținerea autorizației de construire și a avizelor prevăzute în Certificatul de Urbanism, precum și cele necesare demarării execuției, dacă Contractul prevede acest lucru.
  - c. Constatarea condițiilor locale relevante pentru Lucrări.
  - d. Execuția Lucrărilor în conformitate cu Proiectul și caietele de sarcini incluse în Proiect, în limitele Șantierului și în conformitate cu Contractul, cerințele și obligațiile legale.
  - e. Completarea documentației privind execuția (Capitolul B din Cartea Tehnică a Construcției) și a documentației conform cu execuția, corespunzătoare.
  - f. Asigurarea: întregii forțe de muncă, a Materialelor și Echipamentelor, managementului, supravegherii și administrării activităților, consumabilelor, Lucrărilor și facilităților temporare, protecției Lucrărilor și a facilităților existente, transportului în cadrul și în legătură cu Șantierul, precum și a tuturor celorlalte elemente, de natură temporară sau permanentă, necesare la și pentru execuția Lucrărilor, finalizare și remedierea oricăror defecte apărute și constatate, în măsura în care asigurarea acestora este necesară conform specificațiilor Contractului sau poate fi dedusă în mod rezonabil din Contract.
  - g. Livrarea Materialelor și Echipamentelor necesare pe Șantier.
  - h. Realizarea tuturor releveelor privind situațiile existente, impuse prin Contract.
  - i. Obținerea și respectarea tuturor acordurilor, avizelor, autorizațiilor și aprobărilor necesare.



- j. Luarea tuturor măsurilor necesare pentru execuția Lucrărilor și asigurarea tuturor condițiilor necesare pentru finalizarea acestora, legături funcționale la rețele noi sau existente.
- k. Asigurarea utilităților de apă, canalizare, gaz, electricitate și telefonie, după caz.
- l. Execuția tuturor Lucrărilor temporare ce se impun pentru a respecta perioada maximă de întrerupere a alimentării cu apă asumată de Beneficiar prin contractul de concesiune.
- m. Testarea, efectuarea tuturor probelor și testelor, inclusiv punerea în funcțiune acolo unde este cazul, pentru toate componentele Lucrărilor conform cu toate cerințele din Contract.
- n. Pregătirea personalului Beneficiarului în privința operării și întreținerii Lucrărilor.
- o. Punerea la dispoziție a manualelor de operare și întreținere pentru Lucrări.
- p. Punerea la dispoziție a planurilor „conform cu execuția” și a certificatelor de probă.
- q. Dacă este cazul, dezafectarea conductelor, Echipamentelor, construcțiilor și transportul lor în locurile indicate, dacă Beneficiarul și-a exprimat, printr-un document, solicitarea de a le păstra.
- r. Evacuarea excedentului și a tuturor Materialelor rezultate din execuția Lucrărilor corespunzător cu reglementările în vigoare și cu respectarea cerințelor din :

*Anexa 1: Cerințe Generale și Specifice Privind Securitatea și Sănătatea în Muncă, Protecția Mediului, Managementul Situațiilor de Urgență, Siguranța și Paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și Protecția persoanelor,*

*Anexa 2: Principiul Penalizării Graduale în cazul nerespectării Condițiilor Generale privind securitatea și sănătatea în muncă, protecția mediului, managementul situațiilor de urgență, siguranța și paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor și protecția persoanelor și*

*Anexa 6: Detaliere operațională privind modul de tratare a materialelor rezultate în urma activităților de desfacere și săpătură pe șantierele de investiții VRSI. Principii de prevenire, pregătire pentru reutilizare, reciclare în scopul respectării cerințelor legale impuse de Ordonanță de urgență 92/2021 privind regimul deșeurilor Efectuarea demersurilor pentru respectarea dreptului de trecere pentru utilități asupra oricărui teren suplimentar necesar pentru acces sau zone de lucru pentru execuția Lucrărilor.*

- s. Raportarea stadiului Lucrărilor cu periodicitatea agreata cu Beneficiarul.
- t. Respectarea cerințelor de SSM din :

*Anexa 1: Cerințe Generale și Specifice Privind Securitatea și Sănătatea în Muncă, Protecția Mediului, Managementul Situațiilor de Urgență, Siguranța și Paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și Protecția persoanelor și*

*Anexa 2: Principiul Penalizării Graduale în cazul nerespectării Condițiilor Generale privind securitatea și sănătatea în muncă, protecția mediului, managementul situațiilor de urgență, siguranța și paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor și protecția persoanelor*



#### 5.4. Panouri de identificare a Lucrării

1. Executantul va instala panouri de identificare a Lucrării conform legislației în vigoare. Acestea vor fi furnizate de către Beneficiar.

#### 5.5. Standarde aplicabile

1. În cadrul **Anexei 5: Normative, Reglementări, Instrucțiuni și Standarde aplicabile pentru lucrările civile și mecanice sunt prezentate standardele, normativele, reglementările și instrucțiunile ce trebuie avute în vedere pentru execuția Lucrărilor. Listele respective nu sunt exhaustive.**

Conform reglementărilor legale, respectiv HG nr. 668/2017 privind stabilirea condițiilor pentru comercializarea produselor pentru construcții, produsele pentru construcții care fac obiectul unei specificații armonizate sunt supuse domeniului reglementat de Regulamentul UE nr. 305/2011 și de actele normative subsecvente .

Produsele pentru construcții care fac obiectul unei specificații tehnice nearmonizate sau unui agrement tehnic se supun HG nr. 668/2017. Acestea se comercializează în baza Certificatului de Conformitate.

Produsul pentru construcții care face obiectul unui standard european armonizat aplicabil, se comercializează însoțit de Declarația de Performanță (cu marcaj CE).

Declarația de Performanță pentru produsele pentru construcții în contact cu apa potabilă va fi însoțită de avizul sanitar/ notificarea emis/ emisă de Institutul Național de Sănătate Publică.

2. Ori de câte ori se face referire în Acordul-cadru/ Contract la standarde și normative specifice care trebuie respectate de către bunurile și Materialele care urmează sa fie furnizate, precum și de către Lucrări sau teste, se vor aplica edițiile sau actualizările standardelor și normativelor în vigoare cu 28 de zile înainte de ultima dată de depunere a ofertelor, cu excepția cazului în care Acordul-cadru/ Contractul prevede în mod expres altfel.

#### 5.6. Curățenia și ordinea pe Șantier

1. Pe tot parcursul perioadei de execuție a lucrărilor, de la data preluării amplasamentului și până la Recepția la Terminarea Lucrărilor Executantul are obligația menținerii curățeniei și ordinii pe Șantier cu respectarea cerințelor din
  - *Anexa 1: Cerințe Generale și Specifice Privind Securitatea și Sănătatea în Muncă, Protecția Mediului, Managementul Situațiilor de Urgență, Siguranța și Paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și Protecția persoanelor,*
  - *Anexa 2: Principiul Penalizării Graduale în cazul nerespectării Condițiilor Generale privind securitatea și sănătatea în muncă, protecția mediului, managementul*



*situațiilor de urgență, siguranța și paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor și protecția persoanelor și*

- Anexa 6: *Detaliere operațională privind modul de tratare a materialelor rezultate în urma activităților de desfacere și săpătură pe șantierele de investiții VRSI. Principii de prevenire, pregătire pentru reutilizare, reciclare în scopul respectării cerințelor legale impuse de Ordonanța de urgență 92/2021 privind regimul deșeurilor, după cum urmează:*
- 2. Materialele și Echipamentul Executantului vor fi depozitate și sortate în mod ordonat. Materialele vor fi depozitate în conformitate cu recomandările producătorului, fără a genera riscuri (incendiu, explozie, cădere etc).
- 3. Conductele și fittingurile nu vor fi depozitate direct pe sol, ci într-un mediu curat, pentru a preveni contaminarea și deteriorarea acestora înaintea punerii în operă.
- 4. Conductele vor fi protejate la capete iar surplusul de Materiale va fi îndepărtat din Șantier de către Executant cu respectarea reglementărilor legale în vigoare și aspectelor menționate mai sus
- 5. Executantul va avea următoarele obligații privind evacuarea din zona Lucrărilor, a molozului și a altor materiale excedentare:
  - să depoziteze direct în containere sau în alte ambalaje (saci sau diverse recipiente) materialele reutilizabile;
  - să îndepărteze imediat cu mijloace de transport corespunzătoare, materialele inutilizabile sau care nu se utilizează în același șantier.

## **5.7. Intrarea în Șantier**

1. VRSI va avea acces permanent în Șantier și la toate punctele de lucru sau locurile în care Lucrarea este pregătită sau unde Materialele ori Echipamentele sunt depozitate, în orice moment, în limite rezonabile. Executantul va acorda tot sprijinul pentru asigurarea accesului sau a dreptului de acces.
2. Executantul va notifica în scris VRSI intenția de a începe lucrul în orice zonă aparținând unei terțe părți cu 14 zile în avans.
3. În cazul în care Executantul are nevoie de ocuparea temporară a terenului (cum ar fi modificări ale limitelor Șantierului sau ale căilor de acces), acesta va face propriile înțelegeri cu proprietarii de terenuri/ chiriașii sau cu autoritățile locale, după caz.
4. Vor fi păstrate evidențe referitoare la datele de intrare și de ieșire din Șantier sau de pe sectoare ale Șantierului (dacă este cazul).
5. Vor fi păstrate evidente referitoare la datele de montare și demontare de pe Șantier sau Sectoarele Șantierului, a împrejmuirilor temporare (dacă este cazul).



6. Nici o zonă a Șantierului nu va fi utilizată în alte scopuri decât cele care au legătură cu lucrările.

### **5.8. Preluarea amplasamentului de la Administratorul Domeniului Public și deținători de rețele**

1. Înaintea începerii execuției Lucrărilor, Executantul va face toate demersurile în vederea preluării suprafețelor afectate de Lucrări. Se va semna Procesul Verbal aferent acestei faze.

### **5.9. Cote și Puncte de Referință**

1. Executantul se va asigura de corectitudinea reperelor de nivel (fie că sunt cotele terenului, cote de bolți, de coronament sau de orice alt tip) precum și de localizarea structurilor acolo unde acestea sunt relevante pentru Lucrări.
2. Dacă Executantul consideră că există inconsistențe în raport cu informațiile primite, va trebui să le prezinte VRSI pentru soluționare înaintea începerii Lucrărilor.
3. În cazul în care Executantul dorește să conteste oricare dintre aceste cote de nivel, acesta va prezenta VRSI o listă a cotelor considerate greșite precum și un set de cote revizuite.

### **5.10. Imprejmuiri provizorii și porți de acces**

1. Dacă nu se specifică altfel prin Proiect sau Contract, Executantul va asigura împrejmuirea Șantierului, a zonelor de depozitare și a celor cu pericol de cădere de la înălțime (tip tranșee/ cămine) cu sisteme de împrejmuire realizate din panouri de protecție aprobate de VRSI.
2. Panourile de protecție vor fi obligatoriu cele impuse de VRSI (conform cu [Anexa 3: Condiții privind semnalizarea și împrejmuirea Lucrărilor](#)) și trebuie să aibă caracteristicile:
  - Înălțime - 2000 mm
  - Lățime (bază) - 520 mm
  - Lungime - 1000 mm
  - Greutate - Max. 26 kg
3. Partea inferioară trebuie să fie din plastic iar partea superioară din panou metalic / extensie PVC + plasă cu posibilități de fixare/ ancorare pe suprafețele de teren și de imbinare rigidă între ele (sisteme de conectare cu cleme).
4. Panourile de protecție trebuie să se preteze și să reziste la operațiile de manipulare (instalare de către o singură persoană) și transport, să aibă logo-ul Executantului vizibil și să ofere o imagine buna estetică și de stabilitate: rezistență la vânt de până la 72 km/ h.
5. Acestea vor fi amplasate la distanța de circa 0,5 m de marginea golurilor/ săpăturilor pentru a nu permite circulația muncitorilor între ele și vor rămâne pe poziție atâta





timp cât există pericolul de cădere. Pe durata Lucrărilor de intervenție la rețelele de apă și/ sau de canalizare, sistemele de panouri de protecție vor purta logo-ul Executantului.

6. Semnalizarea și protejarea Lucrărilor ce se desfășoară în zonele verzi, circulabile se va face cu banda de semnalizare, panouri semnalizare/ protecție și panouri avertizoare.
7. Poarta/ porțile de intrare vor avea 1,8 m înălțime, 3,5 m lățime, vor fi montate pe roți și vor fi susținute de stâlpi.
8. Toate împrejuririle și porțile din Șantier vor fi verificate și întreținute în mod regulat și orice defect va fi reparat fără întârziere. Împrejmuirea va fi prevăzută cu porți de acces după cum este necesar pentru satisfacerea nevoilor ocupanților terenurilor adiacente.
9. Executantul va fi responsabil cu asigurarea pazei Șantierului în afara programului de lucru.
10. Executantul va controla în orice moment accesul în Șantier. Modalitatea de acces va fi controlată în conformitate cu procedurile convenite cu VRSI.
11. Toate împrejuririle și porțile temporare de pe Șantier vor rămâne pe poziție până când lucrările sunt într-o fază suficient de avansată pentru a permite ca acea parte a Șantierului să fie pusă în funcțiune.
12. Depozitele de Material rezultat din săpătură, aflate într-o zona accesibilă publicului, vor fi de asemenea împremuite.

#### **5.11. Aspecte privind utilizarea terenului**

1. lucrările de construcție se vor limita doar la Șantier.
2. Cu excepția situațiilor imposibil de evitat cauzate de executarea Lucrărilor, căile de acces utilizate de terțe persoane în scopul accesului la proprietățile acestora, adiacente Șantierului, nu vor fi blocate.
3. Cazarea pe Șantier nu va fi permisă, decât în cazul în care aceasta este inevitabilă, situație ce va fi specificată în Contract.

#### **5.12. Aspecte legate de căile de acces**

1. lucrările care afectează drumurile vor fi planificate și realizate în așa fel încât perturbarea accesului rezidenților locali să fie redusă la minimum. Accesul pietonal în condiții de siguranță va fi asigurat și menținut în permanență.

#### **5.13. Procedura în cazul reclamațiilor**

1. Executantul va notifica fără întârziere, în scris, VRSI cu privire la orice fel de daune sau prejudicii rezultate din execuția Lucrărilor. Detaliile cu privire la toate plângerile, reclamațiile sau notificările privind eventuale acțiuni în justiție primite de la terți vor fi



aduse fără întârziere la cunoștința VRSI . Orice fel de plângeri sau reclamații ale proprietarilor, daune sau prejudicii aduse proprietarilor sau locatarilor vor fi soluționate de către Executant cu promptitudine.

#### **5.14. Protecția împotriva deteriorărilor**

1. Vor fi luate toate măsurile de precauție necesare pentru a se evita orice fel de deteriorare nejustificată a drumurilor principale, drumurilor secundare, proprietarilor, terenurilor, copacilor ori rădăcinilor acestora, culturilor, limitelor de proprietate și oricăror altor instalații și rețele existente aparținând companiilor de utilități, administratorului drumurilor sau altor părți implicate.
2. Executantul va aduce la starea inițială, pe cheltuiala lui, orice fel de deteriorare (acțiuni care pot conduce la afectarea mediului, cum ar fi depozitarea de deșeuri, combustibil sau ulei, precum și avarii la nivelul instalațiilor și Echipamentelor) apărută ca urmare a operațiunilor sale.

#### **5.15. Instalațiile, Echipamentele și infrastructură deținătorilor de utilități publice, administratorilor drumurilor și ale altor terți**

1. Înainte de a începe orice fel de excavatii, Executantul se va coordona cu deținătorii de utilități publice, administratorii drumurilor și alți proprietari de instalații și Echipamente în vederea identificării poziției exacte (cote și aliniament) a instalațiilor și Echipamentelor existente care pot afecta sau pot fi afectate de execuția Lucrărilor. VRSI va fi notificată cu privire la toate neconcordanțele constatate între Proiect și teren cu privire la amplasament și poziția rețelelor și construcțiilor.

#### **5.16. Cerințe privind traficul în zona Șantierului**

1. Executantul va respecta legislația română și normativele aplicabile în ceea ce privește măsurile de siguranță a traficului inclusiv cerințele din [Anexa 4: Condiții privind închiderea circulației și instituirea restricțiilor de circulație în vederea executării de Lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului](#)

#### **5.17. Zgomotul**

1. Atunci când se lucrează în zonele locuite, Executantul va furniza și utiliza dispozitive pentru reducerea zgomotului adecvate și eficiente pentru uneltele pneumatice și alte Echipamente care ar putea provoca un nivel de zgomot de peste 85 dB(A).
2. Alternativ, Executantul va izola eficient sursa oricărui zgomot de acest tip, prin intermediul panourilor fonoabsorbante, respectând cerințele impuse mai sus.

#### **5.18. Măsuri în caz de urgență**

1. Va fi asigurată posibilitatea mobilizării de urgență a muncitorilor, Materialelor și Echipamentelor oricând în afara orelor de lucru pentru a desfășura orice activitate necesară pentru o situație de urgență asociată cu lucrările. Executantul va prezenta



o listă actualizată cu adresele și numerele de telefon aparținând personalului responsabil cu desfășurarea Lucrărilor în situații de urgență.

2. Executantul se va informa cu privire la orice alte proceduri existente, inclusiv ale VRSI, referitoare la situațiile de urgență.

### **5.19. Substanțe periculoase**

1. Nu vor fi aduse pe Șantier, folosite sau încorporate în cadrul Lucrărilor, niciun fel de substanțe periculoase fără acordul prealabil scris al VRSI, cu excepția cazului în care Proiectul și/ sau Contractul prevede în mod expres contrariul. Vor fi obținute toate aprobările necesare cu privire la aceasta.

### **5.20. Întreținerea drumurilor de acces**

1. Executantul va menține accesul la toate drumurile publice și private, precum și la căile de acces în Șantier pe care are permisiunea de a le utiliza pe toata durata Contractului și le va aduce la starea inițială, la finalizarea Lucrărilor.
2. Executantul va curăța la sfârșitul fiecărei zile de lucru tot noroiul, pietrișul sau alte Materiale străine depuse pe suprafața carosabilă ca urmare a operațiunilor de construcție.
3. Executantul va lua toate măsurile rezonabile pentru a preveni depunerile de noroi sau alte depuneri pe suprafața drumurilor adiacente sau trotuare provocate de vehiculele care intră și ies din Șantier și va îndepărta cu promptitudine orice astfel de depuneri. Curățarea va include spălarea cu apă, periajul și folosirea forței de muncă manuală dacă este necesar pentru a atinge un nivel de curățenie comparabil cu străzile adiacente afectate de Lucrări.

### **5.21. Planșele conforme cu execuția**

1. Executantul va transmite VRSI copii ale planșelor conforme cu execuția, după cum urmează:
  - a. 2 seturi complete pe suport de hârtie, la scara specificată în Proiect
  - b. 1 copie în format dwg și o copie în format pdf.
2. Cu acordul VRSI, Executantul poate prezenta planșele în format electronic utilizând alt soft decât cel specificat, cu condiția ca Executantul să pună gratuit la dispoziția VRSI soft-ul necesar pentru a citi, edita, salva și imprima planșele;
3. Toate planșele transmise VRSI de către Executant vor fi imprimate pe foi de dimensiunea standard ISO maximă A1. Fiecare desen va conține în colțul din dreapta jos, un indicator cu detaliile cerute de către VRSI. Toate schițele și planșele puse la dispoziție de către Executant vor fi desenate și dimensionate la scară și vor include o scară grafică în sprijinul utilizării de reproducere fotografice. Executantul va utiliza sistemul internațional de unități de măsură (unități SI). Planurile vor fi semnate și ștampilate de către Executant.



4. Planșele vor conține obligatoriu coordonatele GPS ale tronsoanelor de Lucrări executate.

## 5.22. Planul de Sănătate și Securitate în Muncă

1. Executantul va pregăti un Plan de Sănătate și Securitate în Muncă și îl va transmite VRSI pentru aprobare, cu cel puțin 14 zile înainte de începerea oricărei activități de construcție în conformitate cu Programul de Execuție. Planul de Securitate și Sănătate va fi întocmit conform Contractului și [Anexei 1](#) la Caietul de sarcini: *Cerințe generale și specifice privind securitatea și sănătatea în muncă, protecția mediului, managementul situațiilor de urgență, siguranța și paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor.*
2. Executantul nu va începe execuția Lucrărilor înainte ca VRSI să fi aprobat Planul de Securitate și Sănătate în Muncă.

## 5.23. Graficul de Execuție, Graficul de Plăți

1. Executantul are obligația să respecte Graficul de Execuție și Graficul de Plăți asumate prin Contract.
2. Pentru orice întârziere cauzată de acesta și care îi este imputabilă, Executantul va înainta spre aprobare Graficul revizuit cu evidențierea faptului că termenul de finalizare a Lucrării nu va fi depășit. În caz contrar, Executantul se supune penalităților contractuale.

## 5.24. Înregistrări fotografice

1. Executantul va păstra o evidență topografică a Lucrărilor de construcții, bazată pe următoarele:
  - a. Înainte de începerea Lucrărilor, se vor efectua fotografiile ale Șantierului și zonei înconjurătoare, în conformitate cu cele convenite de VRSI și Executant;
  - b. La finalizarea fiecărei structuri, inclusiv cămine de vizitare, vor fi făcute fotografiile ale acestora;
  - c. Fotografiile arătând conectarea la rețelele existente vor fi făcute înainte și după realizarea conectării;
  - d. Fotografiile structurilor existente, afectate de modificare sau reabilitare, vor fi făcute înainte și după efectuarea Lucrărilor;
  - e. Fotografii pentru lucrările care devin ascunse; fotografiile vor fi anexate proceselor verbale de Lucrări ascunse;
  - f. Două seturi de fotografii împreună cu fișierele digitale vor fi transmise împreună cu documentația privind execuția - Capitolul B din Cartea Tehnică a Construcției.

## 5.25. Ședințele de progres

1. Executantul va asigura participarea la reuniuni bilunare ce pot avea ca tema progresul, programarea, predarea și punerea în funcțiune a Lucrărilor. Programarea acestor întâlniri se va face conform unui calendar agreat cu Executantul



## 5.26. Sistemul de asigurare și control al calității

1. Sistemul de Asigurare a Calității (SAC) și de Control al Calității (CC) acoperind toate aspectele cu privire la Contract și lucrările efectuate va fi implementat, documentat și menținut de către Executant pe toată durata Contractului. Sistemul va respecta un standard de asigurare a calității recunoscut la nivel internațional.
2. În vederea asigurării cerințelor de calitate solicitate prin Contract, Executantul va transmite Sistemul de Asigurare a Calității al Companiei, Planul de Asigurare a Calității și Planurile inițiale de Control al Lucrărilor incluse în Contract, continuând toate activitățile importante și determinante spre verificare, inspecție și testare.
3. Lucrările vor fi sub-contractate numai companiilor având un Sistem de Control al Calității implementat.

## 5.27. Planul de Asigurare a Calității (PAC)

1. Planul de Asigurare a Calității va trebui să cuprindă cel puțin următoarele:
  - a. Personalul Executantului și Organigrama Proiectului, Planul de Asigurare a Calității, precum și Planul de Control al Calității;
  - b. Sistemul Executantului de gestionare a documentației pentru execuția Lucrărilor, care va include atât pe sub-contractanți, cât și pe furnizorii acestuia;
  - c. Metoda de control cu privire la utilizarea în scopul executării Lucrărilor inclusiv a documentelor validate și aprobate;
  - d. Metoda de înregistrare a modificărilor și completărilor la documentație;
  - e. Metode pentru managementul achizițiilor de Materiale și Echipamente;
  - f. Controlul Materialelor și al forței de muncă, defecte și remedieri, proceduri pentru acțiuni corective etc.
2. Persoana responsabilă pentru PAC-ul Executantului va fi calificată și autorizată pentru a lua decizii cu privire la aspectele de calitate, iar referințele și modul de relaționare al acestuia cu sistemul de asigurare a calității al Companiei precum și responsabilitățile sale de management vor fi clar stabilite. Persoanele care efectuează controlul calității și testele vor fi diferite de cele care execută sau supraveghează execuția Lucrărilor.

## 5.28. Materiale. Documente de calitate

1. La momentul livrării materiilor prime și bunurilor, Executantul va transmite următoarele documente VRSI, în original sau, acolo unde nu este posibil, copie conform cu originalul:
  - a. Toate certificatele, declarațiile, documentația de testare etc a materiilor prime și bunurilor care urmează a fi utilizate pentru executarea Lucrărilor
  - b. Toate documentele dovedind că inspecția, controlul și testele efectuate sunt în conformitate cu Caietul de Sarcini
  - c. Listele de identificare, cu trimiteri/ referințe la/ din alte documente, precum și la Materiale și bunuri.



### 5.29. Perioada de Garanție

1. În timpul Perioadei de Garanție, Executantul răspunde de remedierea oricărei neconformități apărute în cadrul Lucrărilor recepționate. Lucrările de reparații ale Executantului vor fi supuse acelorași condiții de control al calității, similare cu cele aplicabile pe parcursul perioadei de execuție a Lucrărilor.

### 5.30. Asigurări

1. Executantul are obligația de a încheia, înainte de începerea Lucrărilor, o asigurare care va cuprinde toate riscurile care ar putea apărea privind lucrările executate, utilajele, instalațiile de lucru, Echipamentele, Materialele pe stoc, personalul propriu și reprezentanții împuterniciți să verifice, să testeze sau să recepționeze lucrările, precum și daunele sau prejudiciile aduse către terțe persoane fizice sau juridice.
2. Asigurarea se va încheia cu o agenție de asigurare autorizată conform legii și va fi valabilă până la semnarea Procesului Verbal de Recepție la Terminarea Lucrărilor.
3. Executantul are obligația de a prezenta Beneficiarului, înainte de emiterea primei facturi, precum și ori de câte ori i se va cere, polița sau polițele de asigurare și recipisele pentru plata primelor curente (actualizate).
4. Executantul are obligația de a se asigura că subcontractanții și asociații au încheiat asigurări pentru toate persoanele angajate de ei. El va solicita subcontractanților și asociaților să prezinte Beneficiarului, la cerere, polițele de asigurare și recipisele pentru plata primelor curente (actualizate). Beneficiarul nu va fi responsabil pentru niciun fel de daune-interese, compensații plătibile prin lege, în privința sau ca urmare a unui accident ori prejudiciu adus unui muncitor sau altei persoane angajate de Executant, cu excepția accidentelor sau prejudiciilor rezultate din vina Beneficiarului, a agenților sau a angajaților acestuia, constatate printr-o hotărâre judecătorească definitivă.

### 5.31. Condiții generale privind securitatea și sănătatea în muncă, protecția mediului, managementul situațiilor de urgență, siguranța și paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor

1. Toate cerințele VRSI cu privire la cerințele generale privind securitatea și sănătatea în muncă, protecția mediului, managementul situațiilor de urgență, siguranța și paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor, se găsesc în:
  - a. *Anexa 1: Cerințe Generale și Specifice Privind Securitatea și Sănătatea în Muncă, Protecția Mediului, Managementul Situațiilor de Urgență, Siguranța și Paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și Protecția persoanelor*
  - b. *Anexa 2: Principiul Penalizării Graduale în cazul nerespectării Condițiilor Generale privind securitatea și sănătatea în muncă, protecția mediului, managementul situațiilor de urgență, siguranța și paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor și protecția persoanelor*



- c. [Anexa 6](#): *Detaliere operațională privind modul de tratare a materialelor rezultate în urma activităților de desfacere și săpătură pe șantierele de investiții VRSI. Principii de prevenire, pregătire pentru reutilizare, reciclare în scopul respectării cerințelor legale impuse de Ordonanța de urgență 92/2021 privind regimul deșeurilor 2.*

Respectarea cerințelor la care se face referire mai sus este obligatorie.



## 6. LUCRĂRI CIVILE - Cerințe Generale și Specifice

### 6.1. Generalități

#### 6.1.1. Introducere

1. Condițiile Contractului și Proiectele VRSI vor fi interpretate în coroborare cu Specificațiile și aspectele raportate la acestea.
2. Indiferent de împărțirea Specificațiilor sub diferite titluri, fiecare parte a acestora va fi considerată ca fiind suplimentară și complementară fiecăreia dintre celelalte părți.
3. Titlurile din cadrul Specificațiilor nu vor fi considerate ca parte a acestora și nu vor fi luate în considerare în interpretarea sau alcătuirea acestora în cadrul Contractului.
4. Toate referințele din cadrul Specificațiilor vor fi referințe la clauzele sau Sub-clauzele acestora, cu excepția cazului în care se dispune contrar.
5. Toate lucrările civile vor respecta prevederile cuprinse în aceste Specificații, dacă nu există alte dispoziții. Executantul va furniza numele producătorilor și informații detaliate despre Materialele propuse pentru a fi folosite la Lucrări, Reprezentantului Beneficiarului care va avea puterea să respingă orice parte care, după părerea lui, este nesatisfăcătoare și nu respectă specificațiile.

#### 6.1.2. Standarde și normative naționale aplicabile

1. Toate lucrările civile vor respecta standardele naționale în vigoare, ca cerință minimă.
2. Vor fi folosite cu precădere standarde naționale sau, după necesități, alte standarde internaționale UE recunoscute, folosite în general pentru lucrările civile și armonizate în România.
3. Materialele furnizate și munca executată vor respecta aceste standarde și reglementări ca o cerință minimă.
4. În sensul celor menționate anterior se vor avea în vedere standardele românești menționate în [Anexa 5: Normative, Reglementări, Instrucțiuni și Standarde aplicabile pentru lucrările Civile și Mecanice](#).
5. Lista nu este exhaustivă. Toate Proiectele, Materialele și lucrările se vor baza pe standardele naționale aplicabile, în vigoare la data proiectării. Dacă nu există standarde naționale relevante aplicabile, Executantul va utiliza standarde străine aplicabile UE, caz în care va atașa documentației Proiectului, norma respectivă, împreună cu traducerea corespunzătoare în limba română.





### 6.1.3. Nivel și cote de nivel

1. Cu excepția cazului în care se specifică contrar, toate nivelele vor fi exprimate în metri față de nivelul Marii Negre, cu o acuratețe de trei zecimale. Datele cu privire la toate nivelele se vor baza pe cotele de nivel aprobate de către VRSI.
2. Antreprenorul va stabili, construi și proiecta cotele de nivel suplimentare necesare pe perioada de executare a Lucrărilor, care vor fi verificate periodic.
3. Antreprenorul va fi responsabil pentru executarea Lucrărilor în conformitate cu datele referitoare la nivele. Cotele de nivel și celelalte puncte de referință din vecinătatea Șantierului vor fi furnizate Antreprenorului de către VRSI înainte de executarea Lucrărilor.
4. Antreprenorul va ține un registru al nivelelor tuturor cotelor și va preda VRSI o copie a registrului. Sistemul de coordonate al cotelor de pe Șantier va fi sistemul de coordonate utilizat de VRSI și va fi corelat cu nivelul cotelor aprobat de către VRSI.

### 6.1.4. Dimensiuni

1. Toate dimensiunile, distanțele și nivelele conținute în planurile obținute de la VRSI sunt exprimate în sistemul metric. În cazul în care sunt necesare planuri de lucru, Antreprenorul va pregăti și înainta aceste planuri în sistem metric.

### 6.1.5. Trasarea Lucrărilor

1. lucrările vor fi marcate și relaționate în sistemul Național de Coordonate. Antreprenorul va poziționa cote de nivel temporare și stații de investigații în locațiile corespunzătoare din cadrul Șantierului și, în perioada de execuție a Lucrărilor, va verifica periodic nivelele bornelor și coordonatele stațiilor în raport cu liniile și nivelele de referință furnizate de către VRSI. Bornele temporare și stațiile de investigație vor fi amplasate în afara Lucrărilor de construcții, cu excepția cazului în care se specifică contrar.
2. Antreprenorul va prezenta VRSI, în vederea aprobării, planurile în care se indică amplasarea și nivelele sau coordonatele, după caz, ale fiecărei borne de nivel temporare și ale stațiilor de investigații utilizate pentru marcarea Lucrărilor, în dublu exemplar.
3. Înainte de a începe execuția oricărei secțiuni de Lucrări, Antreprenorul va înainta VRSI spre aprobare detalii complete cu privire la amplasare, împreună cu calculele și planurile suport (inclusiv planurile care indică amplasamentele și coordonatele punctelor de referință utilizate), în dublu exemplar.
4. Antreprenorul va identifica dimensiunile amplasamentelor tuturor structurilor prin raportarea lor la lucrările existente și prin interpretarea planurilor. Panta colectoarelor, rețelelor de conducte și nivelul deversoarelor, radierul canalelor și al altor structuri hidraulice vor fi indicate în planuri, cu excepția cazurilor în care se solicită contrar sau se aprobă de către VRSI.



5. Locațiile structurilor care vor fi construite ca și componente de Lucrări vor fi identificate prin raportare la cupoane de oțel bătute în beton sau la orice alte mijloace de marcaj aprobate, montate de către Antreprenor, care trebuie să stabilească și coordonatele instrumentelor de marcaj și distanța acestora față de structurile adiacente existente.
6. Antreprenorul va stabili puncte de coordonate de referință la intervale nu mai mari de 500 m de-a lungul colectoarelor și conductelor importante, iar aceste puncte vor fi localizate și clar marcate în locurile aprobate, fie pe clădirile existente, fie prin cupoane din oțel, fixate în beton.
7. Antreprenorul va stabili secțiunile Lucrărilor în momentul în care este instruit în acest sens de către VRSI, în scopul facilitării intervenției Autorităților care prestează servicii în vederea realizării unor modificări temporare sau permanente la Echipamentele sau serviciile pozate îngropat, deținute de acestea.

#### **6.1.6. Execuția și calitatea execuției**

1. Instrumentele de investigație utilizate de către Antreprenor vor fi moderne din punct de vedere al tipului și fabricației, corespunzătoare pentru executarea lucrărilor și menținute la standarde de primă clasă. Instrumentele și/ sau echipamentele vor fi supuse aprobării VRSI.
2. Toate jurnalele cu date din teren, calculele și hărțile rezultate din activitățile de investigare menționate anterior vor fi predate VRSI imediat după finalizarea activității de investigare.
3. Executantul va asigura calitatea executării Lucrărilor cu personal calificat și conform Manualului Calității respectiv Planului Calității specific pentru Lucrări.

#### **6.1.7. Specificații cu privire la standarde**

1. Toate Proiectele, Materialele și lucrările se vor baza pe standardele naționale aplicabile, în vigoare la data proiectării. Dacă nu există standarde naționale relevante aplicabile, Executantul va utiliza standardele aplicabile UE, caz în care va atașa documentației Proiectului norma respectivă, împreună cu traducerea corespunzătoare în limba română.
2. O listă a standardelor naționale relevante aplicabile este prezentată în [Anexa 5: Normative, Reglementări, Instrucțiuni și Standarde aplicabile pentru lucrările civile și mecanice](#). Lista nu este exhaustivă.

#### **6.1.8. Aspecte care nu sunt acoperite de standarde**

1. Orice fel de Materiale sau orice execuție de Lucrări care nu sunt specificate în/ sau acoperite de standarde, Ghiduri și Manuale vor fi de asemenea tip și de o asemenea calitate încât să fie în măsură să asigure executarea unei Lucrări conform cerințelor legale în vigoare. În astfel de cazuri, VRSI va hotărî dacă toate Materialele sau dacă unele dintre cele oferite sau livrate pe Șantier sunt corespunzătoare pentru a fi



utilizate în realizarea Lucrărilor, iar hotărârea VRSI în aceasta privință va fi definitivă și fără echivoc.

#### **6.1.9. Planuri și calcule**

1. Planurile și Propunerile conținute în Ofertă sunt acelea înaintate de Ofertant împreună cu Oferta și cuprind următoarele:
  - a. Amplasamentul general al Șantierului;
  - b. Planuri/diagrame de proces;
  - c. Diagrama de proces și instrumentație;
  - d. Planurile de amplasament general al principalelor structuri;
  - e. Detalii speciale ale principalelor structuri;
  - f. Planurile arhitecturale ale tuturor structurilor principale;
  - g. Planurile de sistematizare ale șantierului;

#### **6.1.10. Propunerile de proiectare**

- 1 În cadrul propunerilor scrise cu privire la bazele și principiile de proiectare a Lucrărilor, o atenție specială se va acorda proiectului hidraulic și celui de rezistență precum și standardelor și ghidurilor practice.
- 2 Întocmirea proiectelor se va face conform cu legislația națională, respectând prevederile Legii nr. 10/24.03.1995 publicată în Monitorul Oficial nr. 12/1995 cu privire la Calitatea în Construcții, cu modificările și completările ulterioare.

#### **6.1.11. Propuneri de construcție**

- 1 În cadrul propunerilor scrise cu privire la executarea construcției tuturor componentelor importante de Lucrări, o atenție specială se va acorda următoarelor:
  - a. Materialelor și metodelor de execuție a rețelelor de conducte, în special lucrărilor „fără săpătură”;
  - b. Managementului traficului de autovehicule pentru lucrările efectuate cu afectarea drumurilor publice;
  - c. Soluțiilor cu privire la debitele de apă de suprafață și de apă brută existente;
  - d. Materialelor pentru toate componentele structurale principale;
  - e. Metodelor de executare pentru majoritatea lucrărilor de terasamente, excavații, turnare a betonului, ridicare clădiri, inclusiv lucrările de reabilitare;
  - f. Legăturilor, coordonării și cooperării cu alți Contractori.

#### **6.1.12. Planurile rețelei de apă și canalizare**

- 1 Amplasamentul general al rețelelor.
- 2 Profiluri longitudinale.
- 3 Profiluri transversale.
- 4 Schema de montaj rețea de apă.
- 5 Detalii tip.



### **6.1.13. Planuri de lucru și calcule**

- 1 Antreprenorul va pregăti și înainta toate Documentele de Lucru și calculele aferente, inclusiv detaliile pentru construcția și finalizarea Lucrărilor. Aceste planuri și calcule vor fi realizate și înaintate VRSI spre aprobare și vor cuprinde următoarele:

#### **6.1.13.1. Rețele de conducte**

- 1 Calculele hidraulice, incluzând determinarea testelor de presiune;
- 2 Planul șantierului și planurile de amplasament general;
- 3 Profilurile rețelelor de conducte;
- 4 Planurile și listele tuturor rețelelor de conducte, pieselor de îmbinare, camerelor, detaliile șanțurilor și dispozițiile generale ale blocurilor de ancorare;
- 5 Planurile și calculele de armătura ale blocurilor de ancorare pentru rețelele de conducte;
- 6 Planurile, calculele și metodele de execuție pentru toate subtraversările de drumuri, cai ferate și râuri, precum și de branșare la rețelele existente;
- 7 Sistemizarea, drenarea, lucrările de umplutura și toate lucrările auxiliare care au legătură cu lucrările de refacere.

#### **6.1.13.2. Proiecte civile și de rezistență**

- 1 Amplasamentul general și proiectele de fundație, împreună cu dimensiunile tuturor clădirilor, bazinelor, utilajelor și echipamentelor auxiliare;
- 2 Calculele și proiectele de rezistență, inclusiv proiectul de fundație;
- 3 Proiectele de detaliu ale structurilor din beton armat, oțelului de armătura și lucrărilor de zidărie;
- 4 Calculele și proiectele de armătura pentru betonul „în situ” și prefabricat;
- 5 Planurile de fabricație ale tuturor lucrărilor din oțel de armătură;
- 6 Proiectele arhitecturale și de construcții, incluzând zidăria, materialul de protecție, acoperișul și toate finisajele specificate, atât exterioare, cât și interioare;
- 7 Proiectul de detaliu al învelișului de protecție;
- 8 Proiectele de construcție a drumurilor, incluzând detaliile cu privire la borduri și drenaje;
- 9 Proiectul de detaliu al gardului și amenajărilor;
- 10 Sistemizarea, drenajul terenului, lucrările de umplutura și toate lucrările auxiliare.



### **6.1.13.3. Arhiva Planurilor**

- 1 Arhiva Planurilor va cuprinde în esența Proiectele de Lucru ale Antreprenorului, după cum au fost enumerate anterior, indicând lucrările așa cum sunt executate.

### **6.1.13.4. Procedura de realizare a Proiectelor de Lucru și a Calculelor**

- 1 Proiectele și calculele care trebuie realizate de către Antreprenorul vor fi întocmite și înaintate în conformitate cu următoarele cerințe.
- 2 Mărimea paginii va fi conform formatului internațional, cu excepția cazului în care se convine cu VRSI altfel.
- 3 Planurile tuturor componentelor de construcții trebuie să fie clare și complete. Alegerea scării va depinde de tipul planului și/sau detaliilor care vor fi prezentate.
- 4 Scările recomandate se prezintă după cum urmează:
  - a. Planurile conductelor – 1:500/ 1:1000
  - b. Profilurile conductelor – 1:500 orizontal, cu scara verticala de la 5 la 10 ori scara orizontală.
  - c. Planurile/ amplasamentele șantierului – 1:500/1:1.000
  - d. Planuri generale pentru obiecte – 1:100 și 1:200
  - e. Detalii – 1:10, 1:20 și 1:50
- 5 Antreprenorul va înainta VRSI copii după toate planurile și calculele atunci când se dorește aprobarea acestora, iar VRSI va înapoia o copie a planurilor și calculelor, cu comentariile sale, Antreprenorului.
- 6 Într-o primă etapă, planurile vor fi înaintate VRSI pentru eventuale comentarii. după includerea în planuri a tuturor observațiilor VRSI asupra planurilor, planurile și calculele aferente vor fi înaintate Verificatorului Atestat. după verificarea planurilor și calculelor, după ștampilarea planurilor și întocmirea „Raportului de Verificare” de către Verificatorul Atestat, planurile și calculele vor fi înaintate VRSI. Planurile vor fi stampilate clar că “PLANURI DE LUCRU APROBATE DE CĂTRE VRSI”.
- 7 Antreprenorul va obține aprobarea de la terțe părți pentru proiectele de Lucrări permanente pentru care este responsabil. Aceasta include obținerea aprobărilor în conformitate cu legislația românească, în vigoare.
- 8 Începerea Lucrărilor la oricare dintre componentele de Lucrări va fi permisă numai după aprobarea de către VRSI a planurilor și calculelor Antreprenorului. Aprobarea de către VRSI a planurilor și calculelor Antreprenorului, incluzând modificările făcute de către VRSI, nu îl eliberează pe Antreprenor de obligația sa de a executa lucrările în conformitate cu Contractul.



## 6.2. Materiale

### 6.2.1. Condiții generale

1. Toate Materialele, în special cele importate, vor fi adecvate condițiilor climatice și de mediu de pe teren. Se va urmări respectarea cerințelor legislației în vigoare din România privind agrementarea Materialelor utilizate.
2. Toate Materialele (conductele, armăturile și fittingurile, precum și alte subansambluri și echipamente ce vor fi integrate în lucrări) pe lângă deținerea marcatului UE, trebuie să fie fabricate de către producători consacrați, în baze de producție localizate în state aparținând UE.

### 6.2.2. Beton

1. Materialele furnizate și puse în operă vor respecta cerințele Contractului, Proiectului, ale standardelor și normativelor în vigoare precum și ale Regulamentului (UE) NR. 305/2011 al Parlamentului European și al Consiliului din 9 martie 2011 de stabilire a unor condiții armonizate pentru comercializarea produselor pentru construcții și de abrogare a Directivei 89/106/CEE a Consiliului (cu toate modificările ulterioare).

### 6.2.3. Material pentru conducte

#### 6.2.3.1. Conducte din fontă ductilă

1. Conductele din fontă ductilă vor fi folosite pentru rețeaua de conducte pentru apa brută, potabilă și industrială. Această specificație acoperă condițiile generale pentru conducte, fittinguri și accesorii inclusiv specificații tehnice pentru Materiale, căptușire internă, strat exterior de acoperire, îmbinări etc. Specificația stabilește condițiile minime acceptabile.
2. Toate conductele din fontă ductilă furnizate vor fi perfect circulare, de grosime uniformă și cu cea mai lungă lungime practicabilă, pentru a reduce numărul îmbinărilor.
3. Dacă nu există alte precizări, toate conductele, îmbinările și fittingurile vor suporta presiunea maximă de funcționare (presiunea normală de serviciu + tensiunea de șoc sau proba de presiune în teren, în funcție de care este mai mare) și vor susține fără defecțiuni încercarea la presiunea hidrostatică specifică terenului.
4. DN este dimensiunea nominală în milimetri;
5. PFA este clasa de presiune dată de valorile maxime ale presiunilor de funcționare admisibile pe grupe de diametre conform EN 545 / 2010.
6. Dacă nu există alte cerințe specifice, conductele vor respecta cerințele EN 545/ 2010.
7. Toate conductele vor face obiectul inspecției de verificare a produselor pe durata fabricării.



8. Numele producătorului, diametrul standard și nominal (DN), tipul de manșon, clasa și data fabricării (lună + an) vor fi indicate în interiorul manșonului.
9. Conductele vor fi supuse probei de presiune la rece pentru etanșeitate și vor fi certificate la fabrica producătorului pentru cel puțin 10 secunde înainte de aplicarea stratului de protecție sau stratului interior, la următoarele valori minime de presiune internă de încercare:
  - a. 50 bari pentru conducte DN 300 și mai mici
  - b. 40 bari pentru conducte DN 350 - DN 600
  - c. 32 bari pentru conducte DN 700 - DN 1000
  - d. 25 bar pentru conducte DN 1100 - DN 2000
  - e. 18 bari pentru conducte DN 2200 - DN 2600.
10. Dacă nu se precizează altfel, toate conductele din fontă ductilă furnizate vor fi cu îmbinare manșon și mufă. Va fi responsabilitatea Antreprenorului să comande un procent (minimum 2%) din lungimea totală per diametru a conductelor calibrate pentru a fi folosite la tăiere etc. Aceste conducte vor fi marcate în mod clar și nu vor fi folosite pentru instalări obișnuite de conducte decât dacă se stabilește că nu mai sunt necesare în scopul tăierii. Cantitatea ce trebuie comandată va ține cont de orice schimbare în traseu ce poate surveni pe durata Lucrărilor din orice motiv.

### **6.2.3.2. Fitinguri din fontă ductilă**

#### **Conducte**

1. Toate fittingurile din fontă ductilă furnizate vor fi perfect circulare, de grosime uniformă.
2. Toate fittingurile vor face obiectul inspecției de verificare a produselor pe durata fabricării.
3. Pentru fittinguri, grosimea „e” este grosimea nominală ce corespunde părții principale a produsului. Grosimea efectivă în orice punct va fi mărită acolo unde este necesar pentru a răspunde solicitărilor mari localizate în funcție de forma de instalare (ex. curbura internă a conductei, la joncțiunile în T etc).
4. Numele producătorului, diametrul standard, nominal (DN), tipul de manșon, clasa și data fabricării (lună + an) vor fi trecute în interiorul manșonului sau pe filetul racordurilor.
5. Fitingurile vor fi supuse probei de presiune pentru etanșeitate și vor fi certificate la fabrica producătorului înainte de aplicarea unui strat de acoperire sau de instalare. Proba de presiune va fi executată timp de cel puțin 10 secunde fie cu aer la o presiune de 1 bar, fie cu apă la presiunea indicată mai jos:
  - a. 25 bari pentru fittinguri DN 80-300 și mai mici (pentru fittinguri cu flanșe PN10 presiune de încercare va fi 16 bari)
  - b. 16 bari pentru fittinguri DN 350 - DN 600
  - c. 10 bari pentru fittinguri DN 700 și mai mari.



### **Îmbinări flexibile**

1. Îmbinările flexibile vor fi de tip îmbinări cu mufă și cep de tip „push-on” destinate pentru deviație unghiulară în orice direcție și capabilă de mișcare axială pentru a compensa atât dilatația și contractia termică cât și mișcarea pământului.
2. Îmbinările pot permite deviația unghiulară pentru acomodare la mișcările pământului și pentru a realiza curburi mari pentru conducte. Toate îmbinările vor fi proiectate să fie complet flexibile.
3. Îmbinările inelare din cauciuc nu se vor deteriora sub acțiunea condițiilor locale nici în timpul depozitării, nici pe durata Lucrării.
4. Acolo unde sunt stabilite, propuse și aprobate îmbinările de tip mecanic, acestea vor fi livrate împreună cu garnituri speciale, bușe de presare a garniturii, bolțuri galvanizate la cald sau placate cu cadmiu, piulițe și alte accesorii necesare. Acolo unde sunt stabilite bușe de reținere, acestea vor fi prevăzute cu bolțuri și/ sau alte accesorii necesare.

### **Îmbinări cu flanșă**

1. Conductele și fittingurile cu flanșe vor fi folosite doar pentru conectarea la vane sau alte fittinguri speciale aprobate de VRSI.
2. Flanșele vor fi de tip prag și adâncitură, complet turnate sau sudate. Flanșele filetate sau lipite nu sunt acceptate. Flanșele rotative pot fi folosite pentru conducte și fittinguri cu dimensiuni până la DN 600.
3. Dimensiunile și gurile de prindere ale flanșelor vor fi conform ISO 7005-2 sau SR EN 1092-2. Îmbinările cu flanșă vor fi în Echipament complet cu garnituri, piulițe, bolțuri și șaibe galvanizate la cald sau placate cu cadmiu.
4. Garniturile din cauciuc vor fi din EPDM elastomer sau din Material echivalent potrivit pentru sistemul de alimentare cu apă. Garnitura va avea o grosime minimă de 3 mm și va fi consolidată metalic pentru o presiune de lucru de 16 bari sau mai mare. Dimensiunile garniturilor flanșelor vor fi conform ISO 7483.
5. Piulițele, bolțurile, șaibe vor fi din oțel cu o rezistență minimă la întindere de 800 N/mm<sup>2</sup> galvanizate la cald sau placate cu cadmiu. Piulițele și bolțurile vor fi alese astfel încât să reziste la nivelul presiunii de lucru. Piulițele și bolțurile vor fi conform ISO 4014 și 4032 și șaibe ISO 887.

### **Îmbinări cu limitare sau îmbinări zăvorâte**

1. Conductele și racordurile din fontă ductilă cu îmbinare cu limitare vor fi utilizate acolo unde conductele trebuie să traverseze drumuri prin canale existente sau în zone cu accesibilitate restrânsă unde folosirea blocurilor de ancorare din beton este interzisă sau realizată la instrucțiunile speciale ale VRSI. Executantul va prezenta în ofertă tipul de îmbinare limitată pe care o propune cu detalii complete.





2. Ori de câte ori pe durata Lucrărilor Executantul intenționează să folosească îmbinări limitate va obține în prealabil aprobarea din partea VRSI.
3. Calcularea lungimii de conductă cu îmbinare limitată se va face în conformitate cu recomandările producătorului și cu aprobarea VRSI.
4. Îmbinările limitate vor fi proiectate să reziste la forța de apăsare axială dar să-și mențină flexibilitatea și deviația unghiulară. Îmbinarea va fi capabilă să reziste la presiunea de încercarea sau de serviciu + tensiunea de șoc.
5. Tipul de îmbinare limitată va fi aprobată de VRSI.
6. Mecanismul de rezistență la frecare va fi separat de acțiunea de etanșare a garniturii și nu va intra în contact cu apa potabilă din conductă.

### **6.2.3.3. Conducte din beton prefabricat**

1. Conductele din beton prefabricat și elementele de conducte vor fi conform Standardelor românești. Toate conductele cu diametru nominal mai mare de 300 mm vor fi armate. Îmbinările vor fi de tip flexibil, cu mufă și capăt drept cu inel de etanșare din cauciuc. Conductele vor fi făcute din ciment rezistent la sulfați. Conductele de canalizare din beton vor avea un strat de acoperire de protecție anticorozivă polimer-silice (sau Materiale compuse pe bază de silicat de sodiu lichid) sau PE legat de beton prin dispozitive de prindere în T. Grosimea Materialului de acoperire polimer-silice (sau) pe bază de silicat de sodiu lichid va fi de aproximativ 8 - 12 mm. Acoperirea va fi făcută prin tehnici de pulverizare sau metoda de turnare prin centrifugare pentru aplicarea in-situ a stratului din Materiale polimer-silice.

### **6.2.3.4. Conducte din mase plastice armate cu fibra de sticlă și inserție de nisip (PAFSIN)**

1. Conductele și racordurile din mase plastice armate cu sticlă (PAFS/ PAFSIN) vor fi folosite pentru rețeaua de conducte pentru apă brută, aducțiuni sub presiune sau canale colectoare gravitaționale. Conductele pentru aducțiuni sub presiune vor avea presiune PN 10 sau o clasă superioară. Aceste conducte și racorduri pot fi fabricate prin procesul de infasurare continua sau laminare. Toți constituenții materie primă vor fi măsurăți pe durata fabricării. Durata de funcționare proiectată va fi de 50 ani dacă nu există alte precizări.

#### **Rășini**

1. Conductele vor avea o barieră internă primară pe bază de rășină cu grosime minimă de 2 mm. Stratul interior de 0,5 mm va conține minim 90% rășină (10% sticlă); restul grosimii conține minim 65% rășină (35% sticlă). Rășina folosită în stratul de barieră interior va fi de tip poliestică izoftalică sau pentru risc ridicat de coroziune, aplicări de ester vinilic sau bisphenol A. Rășina folosită în partea principală a conductei va fi de tip poliestică izoftalică.



- Suprafețele exterioare ale conductelor vor avea de asemenea un strat pe bază de rășină poliesterică izoftalică doar dacă nu există alte cerințe pentru condiții agresive de sol. Conductele vor rezista depozitate la exterior direct sub lumina soarelui cel puțin 5 ani fără să se degradeze; dacă este necesar, un inhibitor UV va fi adăugat rășinii în scopul prevenirii degradării. Dacă nu există alte specificații, rășinile nu vor conține pigmenți sau coloranți.

#### Îmbinări

- Conductele vor avea capete netede cu cuplaj cu manșon, cu inele de etanșare din cauciuc cu amplasare centrală.

#### Fitinguri

- Racordurile PAFS/ PAFSIN vor fi fabricate din conducte drepte tăiate sau teșite care au fost deja testate. Capătul debitat cu sau fără șamfren se matează cu rășină specială indicată de producător. Proiectarea și fabricarea racordurilor va avea o rezistență egală cu cea a conductei drepte și aceleași proprietăți anticorozive. Nu vor fi instalate conducte până ce copii ale certificatelor de fabrică conform standardelor de fabricare corespunzătoare conductelor nu vor fi disponibile pe teren.

### 6.2.3.5. Conducte PVC

#### Canale colectoare și de scurgere

- Conductele și fittingurile din PVC (SN 8, SDR 34) neplastifiat (rigid) vor fi folosite doar pentru canale colectoare și de scurgere fără presiune.

#### Îmbinări

- Îmbinările vor fi de tip inel de cauciuc cu mufă și capăt drept.

### 6.2.3.6. Conducte și racorduri PEID

- Toate conductele și fittingurile PEID (PE 100, SDR 17 pentru  $DE \geq 125$  mm și PE 80, SDR 11 pentru  $De < 125$  mm) vor fi în conformitate cu standardele și normativele în vigoare.
- Cuplajele, cuplajele flexibile și adaptoarele flanșelor destinate folosirii pentru conducte și racorduri vor fi conforme SR EN 1092-2. Stratul de protecție internă și externă va fi din pudră de rășină epoxidică. Cuplajele și adaptoarele flanșelor pentru conductele PEID vor fi conforme.

### 6.2.3.7. Îmbinări mobile și adaptoare ale flanșelor

- Îmbinările mecanice mobile și adaptoarele flanșelor vor fi potrivite pentru clasa și tipul de conductă sau conducte ce sunt îmbinate. Vor fi fabricate din oțel sau fontă maleabilă cu șuruburi din oțel. Îmbinările nu vor avea reper central. Îmbinările vor fi adaptabile la următoarele valori ale deviației unghiulare între conducte adiacente fără scurgeri:

diametru (mm)	deviație unghiulară
---------------	---------------------



până la 1200 mm	plus sau minus 3°
1200 - 1800 mm	plus sau minus 2°
1 800 mm și peste	plus sau minus 1°

- Adaptoarele flanșelor vor permite jumătate din valorile deviațiilor unghiulare menționate mai sus. Îmbinările vor fi capabile să se acomodeze la o mișcare repetată a conductei de 9 mm iar adaptoarele flanșelor vor permite 4,5 mm între conductele adiacente, fără să existe exfiltrații. Îmbinările și flanșele adaptoare vor fi căptușite prin fabricare cu un strat de finisare din nailon cu o grosime minimă de până la 200 micrometri.

#### **6.2.3.8. Garnituri de etanșare din cauciuc și lubrifianți pentru conducte**

- Dacă nu există alte specificații, Materialul de îmbinare va fi cauciuc sintetic (EPDM) sau un Material echivalent ca rezistență la acidul sulfuric și atacul bacteriologic.
- Lubrifianții folosiți pentru garniturile de etanșare din cauciuc vor respecta recomandările producătorului. Pentru aplicații în domeniul apei potabile, lubrifianții nu vor afecta gustul sau culoarea apei, vor fi rezistenți la bacterii și fără vreun efect dăunător cunoscut asupra sănătății.

#### **6.2.3.9. Benzi, mastic și pastă pentru îmbinări metale feroase**

- Pasta va fi un compus stabil neutru, pe bază de hidrocarburi saturate din petrol ce conțin inhibitori de coroziune și Materiale de umplere ce conțin siliciu inert și va fi adezivă și fără întărire.
- Masticul va fi similar pasteii menționate mai sus dar va conține în plus fibre vegetale și minerale legate prin adezivi și autoportant la aplicare. Banda va fi o țesătură foarte absorbantă inertă, impregnată și căptușită din plin pe ambele părți cu pastă. Toate Materialele vor fi furnizate de un producător corespunzător cu sistem de verificare a calității.

#### **6.2.3.10. Rame cămine din beton prefabricat**

- Secțiunile gurilor de acces din beton prefabricat vor fi din beton armat. Capacul și dalele din camere cu deschideri circulare de 800 mm vor fi destinate pentru sarcini mari.

#### **6.2.3.11. Capace și rame destinate căminelor**

- Capacele pentru cămine vor fi din fontă. Capacul va avea o deschidere liberă de minim 550 x 750 mm. Capacele și ramele vor fi căptușite cu amorsă pe bază de zinc metalic și strat dublu de rășină epoxidică rezistentă la abraziune cu o grosime minimă de 300 micrometri.

#### **6.2.3.12. Trepte din fier pentru cămine**

- Treptele din cămine se vor executa conform STAS 2448-82 din oțel beton Dn 20mm, protejat anticoroziv.



### **6.2.3.13. Trepte din fier pentru cămine**

1. Capacele vor fi turnate cu o formă agrementată adecvată funcției vanei.

### **6.2.3.14. Capace rigole și rame**

1. Capacele și ramele rigolelor vor fi fabricate din fontă și testate în conformitate cu orice certificat standard agrementat cu o mărime minimă de 400 x 400 mm.

## **6.2.4. Confecții metalice**

### **6.2.4.1. Structuri metalice**

- 1 Structurile și plăcile metalice vor fi conform Standardelor românești în vigoare.
- 2 În cazul în care nu există alte instrucțiuni din partea VRSI, toate componentele din oțel în contact cu:
  - a. apa potabilă vor fi din oțel inoxidabil
  - b. apa uzată vor fi din oțel inoxidabil
  - c. apa brută vor fi din oțel inoxidabil

### **6.2.4.2. Grinzi pod rulant și structuri de susținere**

- 1 Proiectarea grinzilor pentru podul rulant va ține cont de toți factorii importanți pentru menținerea efectivă a susținerii de către grindă în orice condiții de sarcină inclusive.
- 2 Grinzi pod rulant suspendat și traverse pentru dispozitive de ridicare:
  - a. Solicitarea flanșelor combinate rezultând din solicitarea totală la îndoire și îndoirea flanșei locale sub acțiunea presiunii roților provocând solicitări de încovoiere
  - b. Instabilitate transversală
  - c. Limitare de torsiune
  - d. Limitare deviație
  - e. Îmbinări, în special aglomerări locale de forță din cauza solicitărilor din zona îmbinărilor
  - f. Poduri rulante și grinzi:
  - g. Solicitare secundară combinată cu sarcini verticale legate de efectele seismice
  - h. Conform celor menționate mai sus dar legate de acțiuni de ridicare simultană, rotire, transportare executate de macara.
- 3 Toate structurile de susținere a macaralei vor fi proiectate pentru a susține:
  - a. Solicitățile proiectate; sau
  - b. Capacitatea prevăzută a macaralei

### **6.2.4.3. Balustrade, trepte, scări, lanțuri de siguranță**

- 1 Antreprenorul va proiecta și va executa lucrările pentru balustrade, trepte și scări etc. cu protecție anticorozivă mărită conform Standardelor românești în vigoare
- 2 Lanțurile de siguranță vor fi lanțuri cu zale scurte din oțel moale galvanizat de 10 mm.
- 3 În zonele cu agresivitate atmosferică, se va folosi oțel inoxidabil.



#### **6.2.4.4. Șuruburi, buloane, piulițe și șaibe**

1 Piulițele, buloanele și șaibe vor avea un strat de finisare cu rezistență la coroziune egală cu cel al materialului de fixare. Acolo unde este posibil ca metale diferite să intre în contact, vor fi folosite șaibe și, dacă este necesar, manșoane de izolare adecvate.

2 Buloanele de ancorare din rășină sau de dilatare pentru fixare în beton vor avea o rezistență la smulgere nu mai mică decât rezistența la întindere a bulonului.

#### **6.2.4.5. Sudare**

1 Toate operațiile de sudură executate pe durata fabricării în fabrică și instalare pe teren vor respecta condițiile tehnice indicate în desenele de detaliu ale Antreprenorului care au fost aprobate. Detaliile procedurilor de sudare propuse vor fi înaintate spre aprobare VRSI în același timp cu desenele de detaliu. Toate îmbinările vor fi sudate astfel încât legăturile finite să fie curate și netede și să fie pregătite pentru vopsit. Vor fi îndepărtate toate resturile de zgură și orice proeminență ascuțită va fi nivelată. Înainte de începerea sudării, fie în fabrică fie pe teren, procedurile de sudare vor fi testate conform Standardelor românești.

2 Când sunt dirijate și/sau stabilite, lucrările de sudură vor fi supuse unor încercări nedistructive prin procese ce pot include dar nu se vor limita neapărat la încercarea cu pulbere feromagnetică, ultrasonică, radiografică sau metoda vopselelor penetrante în funcție de tipul de sudură și poziția în cadrul construcției.

3 Dacă la o lucrare apar defecte sau lucrarea respectivă nu îndeplinește condițiile din desenele sau specificațiile tehnice aprobate din orice motiv, va fi reparată sau respinsă chiar dacă a fost executată de sudori calificați prin proceduri aprobate.

4 Procedura de sudare pentru straturile de acoperire cupru-nichel va evita formarea porozității la sudare și orice diluare necontrolată a sudării.

5 Vor fi luate măsuri de precauție speciale pentru a evita riscul de destrămare lamelară în cazul sudării tablelor de grosimi mari, cu folosirea de electrozi cu conținut scăzut de hidrogen (bazici). Sudurile din Clasa 1 vor fi radiografiate exceptând cazurile când există alte specificații.

6 În condiții de intemperii, sunt necesare măsuri suplimentare pe durata sudării: în caz de ploaie se va păstra suprafața pentru sudare uscată. În condiții de temperatură sub 5 C°, o bandă de 100 mm va fi preîncălzită la 50 C°, pe ambele laturi ale îmbinării prin sudură în caz de sudură de prindere și în cusătură continuă.

7 Pe durata sudării nu sunt permise petele, urmele de ardere, cordon de sudură neregulat, margini supradimensionate la îmbinările în colț, cusăturile de sudare și crăpăturile. Suprafețele trebuie să nu aibă urme de impact, adâncituri și deformări.

#### **6.2.4.6. Măsuri normale de protecție anticorozivă**

1 Vă rugăm să consultați Specificațiile Generale pentru Lucrări mecanice



2 Piesele din oțel vor fi decapate de zgură, rugină sau alți agenți de contaminare. Piesele din oțel vor fi vopsite cu un strat de amorsă, un strat protector și cel puțin două straturi de finisare.

3 Suprafețele ce necesită galvanizare la cald vor include scări, pat de cablu, trepte de scară, rezemătoare balustradă, grătare, grilaje, buloane, piulițe și șaibe și alte obiecte din oțel carbon sau oțel slab aliat. Galvanizarea va fi făcută doar după terminarea lucrărilor de tăiere, foraj, sudare sau alte activități de fabricare asociate elementelor ce vor fi tratate.

#### **6.2.4.7. Măsuri speciale de protecție anticorozivă**

1 Vă rugăm să consultați Specificațiile Generale pentru Lucrări Mecanice

2 Toate părțile care nu pot fi protejate prin vopsire din cauza mecanismului de funcționare (piese rulante, mecanism cu arc, bolțuri etc.) precum și acele părți care sunt greu accesibile pentru serviciile de întreținere și unde înlocuirea este greu de făcut vor fi făcute din oțel inoxidabil sau bronz.

3 Acolo unde se folosesc metale diferite în apropierea componentelor din oțel sau a îmbinărilor acestora, va fi evitat contactul între aceste metale și oțel exceptând cazul când Antreprenorul poate demonstra VRSI că acest contact între metale diferite nu duce la coroziune electrochimică.

4 Detaliile măsurilor de precauție luate de Antreprenor vor fi înaintate spre aprobare VRSI. Acolo unde "oțelul inoxidabil" este indicat pentru folosire, acesta va avea o rezistență la coroziunea atmosferică nu mai mică decât cea asigurată având 18 % oțel crom - 10 % oțel nichel.

5 Pentru instalațiile de subsol, suprafața construcțiilor din oțel va fi acoperită cu două straturi suplimentare de epoxi-gudron (pe bază de rășină epoxidică), grosimea minimă de strat uscat a celor două straturi va fi de 250 micrometri. Ca substitut pentru stratul de epoxi-gudron, se poate aplica pentru protecție anticorozivă bandă adezivă din PVC cu bitum.

#### **6.2.4.8. Strat de protecție pentru părțile sub apă**

1 Toate părțile metalice, realizate din oțel moale sau fontă, cum ar fi grătarele, stăvilarele, vanele, ramele din oțel total sau parțial scufundate în apă vor fi protejate cu un strat de protecție corespunzător, conform specificațiilor standardelor și normelor tehnice în vigoare precum și a specificațiilor producătorului.

#### **6.2.5. Material pentru realizarea patului conductelor**

1. Materialul granular pentru patul conductelor rigide va fi nisip cu granulație fină, uscat, fără impurități sau praf. Pentru a preveni intruziunile de nămol în solurile ude, microgranulare, va fi adăugată o parte nisip grosier la două părți din Materialul menționat mai sus sau poate fi folosit un Material echivalent, uscat, cu compoziție granulometrică echivalentă.



2. Materialul de umplere granular pentru conducte flexibile va respecta specificațiile privind Materialul pentru patul conductelor rigide și va avea în plus un grad de compactare ce nu depășește 0,10.
3. Materialul selectat pentru umplere va conține numai Material agrementat, selectat din Materialul excavat pe Șantier. Materialul va avea un grad de uniformitate acceptabil, nu va conține bulgări de argilă reținuți pe o sită cu ochiuri de 75 mm, pietre etc, reținute de o sită cu ochiuri de 25 mm și materii vegetale, moloz din construcții, sau metale. În lipsa unei aprobări speciale, Materialul folosit pentru patul conductelor și conductele din beton neprotejate adiacente nu va conține mai mult de 0,3% sulfat sub formă de trioxide de sulf și nu va fi obținut de pe un teren unde apa subterană conține mai mult de 0,01% sulf.

### **6.3. Lucrări de demolare și defrișare, organizarea de Șantier, împrejurii și siguranța circulației**

#### **6.3.1. Aprobarea**

1. Antreprenorul va înainta VRSI o notificare scrisă cu privire la intenția sa de a începe operațiunile de curățare, defrișare, demolare. Solicitarea va fi însoțită de un program de execuție a operațiunilor enumerate mai sus. Nicio Lucrare de curățare, defrișare, demolare nu va începe până nu se vor lua toate măsurile de siguranță necesare (Lucrări temporare și/ sau devieri, evacuări necesare).
2. Antreprenorul se va asigura că lucrările de curățare, defrișare vor fi realizate cu mult înaintea altor Lucrări de construcții în zonele relevante, pentru a fi evitate întârzierile.

#### **6.3.2. Gardurile și barierele temporare**

1. Limitele birourilor Antreprenorului, ale Șantierului, magaziiilor și depozitelor vor fi împrejmuite corespunzător în limitele convenite cu VRSI.
2. Antreprenorul va prevedea garduri în jurul șantierelor de construcții înainte de începerea Lucrărilor, pe care le va demonta după ce acestea vor fi finalizate. Gardul va fi realizat conform Proiectului de Organizare de Șantier întocmit și aprobat.

#### **6.3.3. Condiții cu privire la trafic**

- 1 Înainte de începerea lucrărilor de execuție a drumurilor (comunale, județene, naționale, europene) sau înainte de a fi afectată structura rutieră, Antreprenorul va prezenta VRSI, Administrației Drumurilor și Poliției, metoda de lucru.
- 2 Pe tot parcursul desfășurării lucrărilor, Antreprenorul va coopera cu Administrația Drumurilor și cu Poliția.
- 3 Toate zonele de desfășurare a lucrărilor, vor fi semnalizate corespunzător, iar pe timp de noapte sau în zone cu vizibilitate redusă semnele de avertizare vor fi iluminate.
- 4 În cazul devierilor/ închiderilor temporare a unor drumuri sau zone pietonale, Antreprenorul va asigura și întreține cai de acces alternative.



5 Rampele de acces vor fi realizate și întreținute la un standard corespunzător categoriei de folosință.

#### **6.3.4. Curățarea Șantierului**

1. Antreprenorul va curăța zonele rezervate pentru amplasamentul conductelor, structurilor, de toată vegetația și de toate obstacolele întâlnite (suprafețe de drum, borduri, cărămizi, gunoi și / sau alte obiecte).

#### **6.3.5. Protecții**

1. Copacii și/ sau altă vegetație care urmează a fi păstrată în conformitate cu planurile sau cu indicațiile VRSI, vor fi protejate împotriva daunelor pe toată perioada executării Lucrărilor.

#### **6.3.6. Dotări ale drumurilor**

1. Antreprenorul va repune în funcțiune dotările drumurilor (cum ar fi: stâlpi de iluminat, semne de circulație sau semafoare) care au fost îndepărtate în perioada de desfășurare a Lucrărilor. Repunerea în funcțiune a acestora se va realiza pe amplasamentul inițial al acestora, într-o stare cel puțin similară cu cea existentă anterior îndepărtării lor.

#### **6.3.7. Umplerea terenului și finisarea suprafeței**

- 1 Toate gropile vor fi umplute cu pământ compactat la aceeași densitate ca și terenul înconjurător, iar suprafața va fi finisată la nivelul existent al terenului și într-o manieră considerată satisfăcătoare de către VRSI.

#### **6.3.8. Protecția obiectelor existente**

- 1 Antreprenorul nu va demola sau îndepărta nici o clădire, structura sau alte obiecte existente, inclusiv copaci, indiferent dacă aceasta este prevăzută în Proiect sau nu, decât la primirea unei Instrucțiuni speciale din partea VRSI. Antreprenorul va lua toate măsurile de precauție pentru a nu cauza pagube acestor obiecte, incluzând case, clădiri, garduri și copaci, care sunt situate pe șantier(e) sau în apropierea acestuia (acestora).
- 2 Proprietățile localizate în imediată apropiere a Lucrărilor vor fi protejate împotriva pagubelor ce pot fi cauzate de vehicule, alunecări, vibrații, etc.
- 3 Pagubele cauzate vor fi reparate de către Antreprenor astfel încât proprietatea să fie readusă la starea sa inițială și de-o manieră satisfăcătoare pentru VRSI.

#### **6.3.9. Umplerea și sigilarea conductelor dezafectate**

- 1 Conductele îngropate care sunt abandonate vor fi sigilate cu dopuri din beton masiv cu o lungime de minim 1 m, la ambele capete și între cămine.
- 2 Căminele situate pe conductele abandonate vor fi demolate până la o adâncime de 0.5 m sub nivelul solului, iar groapa va fi umplută cu piatra sau alt material de umplutura aprobat, iar suprafața refăcută la un finisaj similar cu cel al zonei





înconjurătoare. Conducele expuse care vor fi abandonate vor fi demolate până la o adâncime de 0.5 m sub nivelul final al solului.

## **6.4. Lucrări de terasamente**

### **6.4.1. Proiectare**

- 1 Proiectul trebuie să țină cont de condițiile extreme care vor apărea în perioada de executare a construcției și pe durata de viață a lucrărilor, incluzând, printre altele, nivelele cele mai ridicate și cele mai scăzute ale apei și ale presiunii acesteia, metodele de execuție ale construcției, etc.
- 2 În general, proiectul trebuie să țină seama de prevederile stipulate în clauza “Proiectarea structurilor”, și clauzele speciale menționate în “Criterii de proiectare” - “Lucrări de terasamente și fundații”, în “Lucrări de terasamente” și “Piloții”.
- 3 De asemenea, la proiectare trebuie să se țină seama de posibilitatea reducerii proprietății solului în timpul și după cutremure (ex. lichefierea nisipului). Întocmirea proiectelor se va face conform cu legislația națională.

### **6.4.2. Durabilitate**

- 1 Pentru toate proiectele geotehnice trebuie estimate, în etapa de proiectare, toate condițiile de mediu externe și interne cu scopul de a se evalua semnificația lor în raport cu durabilitatea și pentru a se facilita stabilirea prevederilor necesare pentru protecție sau rezistență corespunzătoare a materialelor. În cazul în care anumite părți ale lucrărilor permanente sau temporare pot fi semnificativ afectate de substanțe chimice, se vor efectua analize chimice ale apei circulante.

### **6.4.3. Materiale de umplură**

1. Criteriile de selectare a Materialelor adecvate pentru a fi folosite la umplere se bazează pe dovedirea unei rezistențe adecvate, a rigidității și permeabilității după compactare. Aceste criterii vor ține seama de scopul umplerii și de cerințele structurii care va fi plasată pe acest Material de umplutura. În momentul alegerii unui Material de umplură trebuie să se țină cont de următoarele aspecte:
  - a. nivelare
  - b. rezistența la prăbușire
  - c. compactibilitatea
  - d. conținutul organic
  - e. agresivitatea chimică
  - f. susceptibilitatea la schimbarea volumului (argile expandate și Materiale care se pot deforma)
  - g. efectele înghețului
  - h. rezistența la condițiile climaterice.



2. Materialul de umplură nu trebuie să conțină materii străine ca: zăpadă, gheață sau turbă, în cantități importante. Criteriile de compactare vor fi stabilite pentru fiecare zonă sau strat de umplere, în raport cu scopul sau cerințele de performanță.
3. lucrările de compactare vor fi verificate prin inspecții sau testări în scopul de a se asigura că natura Materialului de umplură, conținutul de apă al solului și procedurile de compactare sunt conforme cu cele prevăzute.

#### **6.4.4. Excavațiile vor fi umplute cu material granular**

- 1 Un sistem de drenaj pentru disiparea forțelor hidrostactice de ridicare va fi încorporat în proiectul bazinelor. Zona excavată în afară pereților bazinelor în scopul de a se oferi spațiu de lucru va fi umplută la loc cu material granular cu drenaj liber, prelungind nivelul terenului completat până la baza pereților.
- 2 În cazul în care lățimea suprafeței de lucru excavate depășește 1.0 m (măsurat orizontal, perpendicular pe fațada peretelui), atunci numai o fâșie verticală cu lățimea de 1.0 m, adiacenta peretelui, trebuie să fie umplută la loc cu material granular. Materialul de umplutura de sub structuri trebuie să fie material granular curat, cu granule rare și cu drenare liberă.

#### **6.4.5. Proiectul de fundație**

- 1 Fundațiile izolate vor fi proiectate în conformitate cu prevederile standardelor și normelor naționale aplicabile, cu excepția cazului în care se dispune altfel.
- 2 Toate fundațiile izolate vor avea baza pe teren nederanjat, original sau pe umplutura de rezistență compactată la o densitate medie de 100% Proctor și la o densitate minima de 97% Proctor și la o asemenea adâncime astfel încât să asigure o protecție adecvată împotriva daunelor ce pot fi cauzate de îngheț formațiunii/fundației.
- 3 În realizarea proiectelor trebuie să se țină seama de temperatura aerului și de fluctuațiile în temperatura aerului.

#### **6.4.6. Presiunea exercitată de apă**

- 1 Se va verifica dacă principiile utilizate în proiectare sunt cele corespunzătoare caracteristicilor apei subterane existente.
- 2 Structurile vor fi proiectate să reziste presiunii apei freactice datorate nivelului extern al acesteia. Forțele de ridicare ce acționează asupra structurilor, bazinelor și conductelor vor fi calculate în varianta cea mai defavorabilă, atunci când acestea sunt goale (lipsite de lichidul înmagazinat).
- 3 Structurile (bazinele purtătoare de apă) pentru care se vor efectua probele de etanșeitate înainte de realizarea umpluturii perimetrare vor fi proiectate în consecință.



- 4 Determinarea presiunii proiectate exercitată de apă asupra structurilor cu retenții de sol va ține cont de nivelul apei peste nivelul terenului și nivelul apei subterane freatice. În cazul structurilor care rețin sol de permeabilitate medie sau scăzută (nisip și argilă), presiunea apei va fi prezumată a acționa în spatele peretelui și corespunzătoare unui nivel al apei subterane freatice nu mai mic de limita superioară a materialului cu permeabilitate scăzută cu excepția situației în care este instalat un bun sistem de drenaj sau infiltrațiile sunt prevenite.
- 5 Vor fi incluse în proiect betoanele de lezare, ancorate de radierele bazinelor (dacă este cazul) pentru protecția împotriva fenomenului de plutire (ridicarea structurii bazinului de pe terenul de fundare, atunci când acesta este gol, datorită presiunii apelor freatice – legea lui Arhimede -) vor ține seama de toate situațiile previzibile care pot apărea pe durata de viață a lor, inclusiv cele cu privire la coroziune și cedare. Rezistența ancorajului la greutatea suportată va fi evaluată pe baza rezultatelor testelor și experienței locale.

#### **6.4.7. Raportul de Investigație a Solului**

- 1 Antreprenorul va înainta VRSI un Raport de Investigație a Solului, conținând înregistrarea tuturor investigațiilor efectuate de el. Raportul va include jurnale ale forajelor, fișele testelor în teren și de laborator, fișele de observație ale nivelului apei și recomandări referitoare la forța portanta și proprietățile de deformare ale solului și a fluxului de apă.
- 2 Vor fi înaintate VRSI cinci copii ale acestui Raport, în termen de o luna de la finalizarea muncii de teren.
- 3 Testele de laborator vor fi efectuate de un laborator agreat de către VRSI.

#### **6.4.8. Lucrări de terasamente pe linii și nivele**

1. Totalitatea Lucrărilor de terasament efectuate pentru anumite componente de Lucrări vor fi realizate la dimensiunile și nivelele indicate în Proiect.
2. În sensul acestei Specificații, termenul de “nivel al terenului” se referă la suprafața terenului înainte de începerea Lucrărilor de terasamente.

#### **6.4.9. Mărimea excavațiilor**

- 1 Mărimea excavațiilor va fi cea minima necesară sau practicabila pentru construcția Lucrărilor, în opinia VRSI.
- 2 Execuția șanțurilor deschise va fi, în orice moment, limitată la lungimile anterior aprobate în scris de către VRSI. Cu excepția cazului când se dispune contrar de către VRSI, în scris, vor fi finalizate lucrările pe o anumită lungime aprobată într-o manieră mulțumitoare pentru VRSI, înainte să fie începute lucrările pe o nouă lungime.



- 3 Lățimea maximă a șanțului va fi restricționată la cea indicată în proiectul și planurile aprobate ale rețelei de conducte. În cazul în care se excavează un șanț pentru pozarea conductelor, având marginile în taluz sau în trepte, acea porțiune a șanțului care se extinde din formațiune până la un punct situat la 300 mm deasupra generatoarei conductei va fi modelat cu margini verticale având dimensiunile indicate în Planuri, cu excepția cazului în care se aprobă altfel de către VRSI.
- 4 Excavațiile pentru celelalte structuri, măsurate la nivelul formațiunii, vor fi limitate la linia conturului structurii plus 1 m pe toate laturile. Nu vor fi permise excavațiile în taluz pe șoselele publice, grădini private sau într-o rază de 30 m fata de clădiri sau alte structuri. În cazul în care Antreprenorul adopta metoda de excavare în taluz, obligația sa de a asigura suportul acestora va fi cea specificată în clauza intitulată "Alunecări, Prăbușiri și Excavarea excesiva".

#### **6.4.10. Gropi de împrumut**

1. Antreprenorul are responsabilitatea de a localiza gropi de împrumut pentru toate tipurile de Materiale și să obțină, să transporte și să plaseze Materialul, atunci când este necesar pentru execuția Lucrărilor.
2. Antreprenorul va obține aprobarea VRSI atât pentru zonele, cât și pentru Materialele pe care propune a le utiliza. În cazul în care se stipulează sau se dau indicații în acest sens de către VRSI, Materialul de umplutură care urmează să fie încorporat în Lucrări va fi obținut din gropi de împrumut, aprobate după ce au fost realizate testele care să confirme că Materialul este adecvat pentru utilizare. La finalizarea Lucrărilor de excavații, Antreprenorul va nivela sau va lăsa groapa de împrumut într-o stare de curățenie satisfăcătoare pentru VRSI și, în cazul în care este instruit în acest sens, va realiza, fără a fi plătit suplimentar, lucrările de terasamente necesare pentru a preveni acumularea apei în zonă.

#### **6.4.11. Teste preliminare efectuate asupra Materialului de umplutură compactat**

1. În cazul în care se emit instrucțiuni în acest sens de către VRSI, Materialele propuse pentru utilizare ca umplutură compactată (altele decât cele declarate ca fiind corespunzătoare, eventual extrase din aceeași locație de pe Șantier) vor fi testate pe Șantier, în conformitate cu procedurile specificate în standardele și normativele naționale aplicabile pentru determinarea caracteristicilor și conformării acestora.

#### **6.4.12. Compactarea Materialului de umplutură**

- 1 Umplutura compactată va fi formată din materialul aprobat, împrăștiat și compactat în straturi aproximativ orizontale, cu o grosime uniformă, cu o ușoară pantă spre exterior. Compactarea se va realiza în straturi ce nu depășesc 20 cm.



- 2 Bulgării de pământ mai mari de 0.10 m vor fi sfărâmați înainte de compactare. Umiditatea solului va fi controlată cu atenție, fie prin uscare naturala, fie prin umezire cu particule fine înainte de umplere.
- 3 Compactarea va fi executată cu utilizarea de sisteme mecanice, electrice, cu vibrații, compactoare cu discuri cu vibrații și alte utilaje aprobate, astfel încât să se obțină o densitate a materiei uscate nu mai mică de 100% din densitatea maximă a materiei uscate determinate în conformitate cu prevederilor standardelor și normativelor naționale in vigoare.

#### **6.4.13. Excavarea Materialului necorespunzător**

Gestionarea acestui tip de material se va face cu respectarea cerințelor din :

- [Anexa 1](#): *Cerințe Generale și Specifice Privind Securitatea și Sănătatea în Muncă, Protecția Mediului, Managementul Situațiilor de Urgență, Siguranța și Paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și Protecția persoanelor,*
- [Anexa 2](#): *Principiul Penalizării Graduale în cazul nerespectării Condițiilor Generale privind securitatea și sănătatea în muncă, protecția mediului, managementul situațiilor de urgență, siguranța și paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor și protecția persoanelor și*
- [Anexa 6](#): *Detaliere operațională privind modul de tratare a materialelor rezultate în urma activităților de desfacere și săpătură pe șantierele de investiții VRSl. Principii de prevenire, pregătire pentru reutilizare, reciclare în scopul respectării cerințelor legale impuse de Ordonanța de urgență 92/2021 privind regimul deșeurilor*

- 1 În cazul în care, prin excavarea fundațiilor structurilor, apar materiale necorespunzătoare cerințelor specificate în proiect, Antreprenorul le va îndepărta și le va evacua conform indicațiilor VRSl.
- 2 Cu excepția cazului în care se stipulează sau se dispune contrar de către VRSl, Antreprenorul va umple golurile din fundații astfel formate, cu beton simplu.
- 3 Dacă materialele neconforme cu cerințele proiectului apar și în șanțurile de pozare a conductelor, Antreprenorul le va îndepărta și evacua conform instrucțiunilor date de VRSl.
- 4 Costurile necesare la îndepărtarea și înlocuirea materialelor necorespunzătoare, vor fi suportate de Antreprenor dacă, în opinia VRSl, cauza neconformării este datorată nerespectării Specificațiilor de către Antreprenor, inclusiv aceea de a proteja excavația împotriva pătrunderii apei.

#### **6.4.14. Alunecări, prăbușiri și excavații excesive**

- 1 Antreprenorul va lua toate măsurile de precauție pentru a preveni alunecările și prăbușirea terenului sau a altor materiale excavate. În situația alunecărilor și prăbușirilor sau în cazul în care s-au efectuat excavații peste limita minimă necesară sau practicabilă pentru construirea lucrărilor, golurile astfel formate vor fi umplute. În



cazurile în care golurile astfel formate vor reprezenta suportul pentru lucrări permanente sau structuri și servicii adiacente după umplere, atunci aceste goluri vor fi umplute cu beton simplu, pe cheltuiala Antreprenorului.

- 2 În toate celelalte cazuri, golurile vor fi umplute cu material excavat selectat sau un alt material de umplutura aprobat și compactat conform aprobării VRSI.
- 3 În situația în care un șanț destinat pozării conductelor depășește lățimea maximă permisă, specificată sau indicată în Planuri, VRSI va dispune refacerea șanțului la lățimea specificată.
- 4 Antreprenorul va duce la îndeplinire măsurile dispuse de către VRSI și nu va ridica nici o pretenție față de VRSI cu privire la costurile suplimentare rezultate din executarea acestor Instrucțiuni.

#### **6.4.15. Excavațiile care vor fi protejate împotriva infiltrării apei**

1. Antreprenorul va proteja excavațiile împotriva pătrunderii apei și apei uzate, rezultate din pânza freatică, inundații, furtuni sau altele asemenea, astfel încât lucrările să fie executate în condiții de sol uscat, după cum se impune de către VRSI.
2. Antreprenorul va menține apă acumulată la o cotă sub partea inferioară a Lucrărilor permanente, pe perioada indicată de către VRSI. În eventualitatea în care Antreprenorul are nevoie de canale sau conducte de drenaj, VRSI va permite construirea acestor Lucrări sub nivelul și în limitele laterale ale Lucrărilor permanente, cu condiția să fi aprobat detaliile de execuție cuprinse în propunerea Antreprenorului.
3. Nici o conductă de drenaj subteran nu va fi lăsată îngropată, cu excepția cazului în care este umplută cu beton simplu sau alt Material aprobat. În cadrul drenajelor construite de către Antreprenorul sub lucrările Permanente, acestea, în cazul păstrării, vor asigura un suport cel puțin egal cu acela care ar fi existat în lipsa acestor drenaje subterane.
4. Apa drenată nu va putea fi descărcată în cursurile de apă sau canalizare fără să fi fost obținute toate aprobările și avizele necesare de către Antreprenor.

#### **6.4.16. Metoda de execuție a excavațiilor**

- 1 Antreprenorul va pregăti o metoda de execuție corespunzătoare de efectuare a excavațiilor pentru fiecare componenta în parte a Lucrărilor ce vor fi construite, cu detalierea amplasării, programului de excavare, materialelor de sprijin temporare și disponerea și manevrarea materialului excavat.
- 2 Antreprenorul va înainta VRSI spre aprobare metoda de execuție propusă cu cel puțin 14 zile înainte de data la care intenționează să înceapă lucrările de terasament pentru fiecare componenta de lucrări în parte.



#### **6.4.17. Ramblee și pante**

- 1 Materialul utilizat pentru formarea rambleelor și a bancurilor de pământ și pentru umplerea zonelor joase ale șantierului va fi de tip umplutura obișnuită sau selectată. Zonele unde se va utiliza material de umplutura selectat sunt stipulate în cele ce urmează sau indicate pe Planuri.
- 2 Materialul de umplutura selectat va fi utilizat la formarea bazelor (unde este cazul) și sub drumuri.
- 3 Materialul de umplere pentru celelalte ramblee va fi cel obișnuit.
- 4 Materialul de umplutura va fi obținut din excavații sau material similar.
- 5 Se vor utiliza compactoare cu discuri operate manual, compactoare cu vibrații sau electrice care vor fi aprobate în prealabil de către VRSI.
- 6 În cadrul operațiunilor de nivelare și formare a rambleelor de pamant, Antreprenorul va face adaosuri la înălțime și lățime pentru consolidare. Dimensionarea rambleelor va fi conforma profilelor indicate în Planuri, cu adaosurile necesare pentru finisarea suprafeței.

#### **6.4.18. Curățarea suprafeței solului**

- 1 La indicația VRSI, suprafața solului va fi curățată pe întreaga arie a Șantierului până la o adâncime de 250 mm, la alte adâncimi stipulate prin Contract sau la adâncimile și pe ariile indicate de către VRSI, și păstrată pentru reutilizare în cadrul altei operațiuni anterioara excavațiilor viitoare ce ar putea fi necesare.
- 2 Suprafața solului va include orice material de suprafața capabil să susțină vegetația și corespunzător utilizării în zonele agricole pentru a fi înierbat sau cultivat. Antreprenorul nu va evacua surplusul de sol de suprafață fără aprobarea scrisă a VRSI.

#### **6.4.19. Sondaje**

- 1 Antreprenorul va excava gropile de sondaj care ii sunt necesare pentru a determina poziționarea lucrărilor subterane sau pentru orice alte motive. Antreprenorul va dispune reumplerea și readucerea la starea inițială a gropilor de sondaj, de îndată ce informațiile necesare au fost obținute.
- 2 Readucerea la starea inițială a suprafețelor gropilor de sondaj va fi executată conform aprobării date de VRSI.

#### **6.4.20. Intersectarea cursurilor de apă**

1. Acolo unde excavațiile intersectează cursuri de apă, rigole, canale, Antreprenorul este obligat să ia toate măsurile suplimentare necesare pentru construcția corespunzătoare a Lucrărilor în aceste intersecții, inclusiv menținerea debitului de apă neschimbat.



#### **6.4.21. Evacuarea apei**

1. Cu excepția cazului în care se stipulează contrar, Antreprenorul va proteja excavația de infiltrarea apei pe perioada Lucrărilor.
2. Antreprenorul trebuie să ia măsuri de precauție pentru a se preveni situația în care reparația apei subterane va conduce la prăbușirea solului cu o structură fragilă, ca de ex. nisipul neconsolidat. Metodele de protejare a excavației de apă și de evacuare a apei vor fi supuse aprobării VRSI. În cazul în care, o structură este predispusă la flotare, Antreprenorul va reduce presiunea apei subterane, astfel încât structura să fie stabilă pe toată perioada executării construcției și se va asigura de asemenea că Proiectul prevede măsurile necesare pentru stabilitatea structurii în exploatare. Antreprenorul va asigura disponibilitatea permanentă pe Șantier a unor utilaje de rezervă pentru a se evita întreruperea operațiunii continue de epuismnt.

#### **6.4.22. Excavarea conform aliniamentelor și nivelelor**

- 1 Excavațiile vor fi executate la dimensiunile care vor permite un epuismnt corespunzător, consolidarea adecvată a marginilor, ridicarea cofrajului, turnarea betonului, umplerea, inclusiv compactarea și orice alte operațiuni de construcție. O atenție specială trebuie acordată pentru a nu fi deranjat nivelul formațiunii excavațiilor structurale.

#### **6.4.23. Testele cu privire la apa subterană**

- 1 Pe perioada de desfășurare a lucrărilor, VRSI va solicita prelevarea de probe din apa subterană pentru a testa și confirma lipsa substanțelor dăunătoare. Testarea se va desfășura conform procedurilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.

#### **6.4.24. Testele cu privire la nivelul formațiunilor**

- 1 La atingerea nivelului corespunzător pentru nivelarea manuală specificat prin aceasta, VRSI poate dispune efectuarea de teste în situ sau orice alte teste, pentru a se determina natura, capacitatea portantă și proprietățile de deformare ale stratului de sol.

#### **6.4.25. Evacuarea surplusului de Material excavat**

1. Antreprenorul va fi responsabil de gestionarea surplusului de Material excavat conform obligațiilor și cerințelor din
  - [Anexa 1](#): *Cerințe Generale și Specifice Privind Securitatea și Sănătatea în Muncă, Protecția Mediului, Managementul Situațiilor de Urgență, Siguranța și Paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și Protecția persoanelor,*
  - [Anexa 2](#): *Principiul Penalizării Graduale în cazul nerespectării Condițiilor Generale privind securitatea și sănătatea în muncă, protecția mediului, managementul*





*situațiilor de urgență, siguranța și paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor și protecția persoanelor și*

- *[Anexa 6](#): Detaliere operațională privind modul de tratare a materialelor rezultate în urma activităților de desfacere și săpătură pe șantierele de investiții VRSl. Principii de prevenire, pregătire pentru reutilizare, reciclare în scopul respectării cerințelor legale impuse de Ordonanța de urgență 92/2021 privind regimul deșeurilor*

#### **6.4.26. Excavarea în plus**

1. Orice excavare în plus peste limitele specificate sau indicate va fi umplută de către Antreprenor pe cheltuiala proprie cu beton simplu sau cu orice alt Material aprobat care va fi compactat cu atenție.

#### **6.4.27. Excavațiile și umpluturile pentru pozarea conductelor**

- 1 Excavațiile pentru conducte vor fi în final compactate manual, sau prin orice altă metodă probată sau dispusă de către VRSl, chiar înainte de pozarea conductelor.
- 2 Formațiunea va fi excavată și umplută, după cum este stipulat, astfel încât tubul fiecărei conducte să fie susținut în mod egal pe întreaga sa lungime, cu excepția săpăturilor adecvate pentru îmbinări care vor fi excavate sub fiecare flanșă sau racord, la o asemenea adâncime încât flanșă sau racordul să nu atingă fundul săpăturii.

#### **6.4.28. Compactarea manuală**

- 1 Acolo unde nivelul platformei excavației va fi acoperit cu beton sau umplutură compactată, ultimii 0.15 m ai excavației vor fi compactați manual, ori prin orice altă metodă aprobată sau dispusă de către VRSl.
- 2 Platforma va fi nivelată cu atenție și în forma cerută. Antreprenorul va raporta VRSl atunci când excavațiile sunt gata pentru pozarea conductelor sau turnarea fundațiilor de beton și nu va iniția operațiunea de pozare a conductelor, turnare a betonului sau orice alte lucrări, până ce acestea nu au fost înaintate VRSl și aprobate de către acesta.
- 3 lucrările de pozare a conductelor, turnare a betonului sau orice alta lucrare executată fără aprobarea prealabilă a VRSl, vor fi îndepărtate imediat pe cheltuiala Antreprenorului.

#### **6.4.29. Selectarea și compactarea Materialului de umplutură**

1. Excavațiile pentru rețelele terestre de conducte vor avea un strat de Material suport aprobat, având o grosime în cadrul șanțului proporțională cu diametrul conductei, conform următoarelor cerințe:
  - a.  $\frac{1}{4}$  × diametrul exterior al conductei, în sol de bună calitate;
  - b.  $\frac{1}{3}$  × diametrul exterior al conductei, în sol de slabă calitate;
  - c. minim 200 mm sub flanșă și racord.



2. Stratul suport granular al conductelor va fi format prin împrăștierea și compactarea Materialului pe întreaga lățime a șanțului (nisip compactat).
3. Se va asigura suficient Material granular pentru a permite conductelor să fie plasate în acesta și să fie puternic sprijinite pe o linie și la un nivel stabil.
4. Trebuie lăsat un spațiu suficient pentru a înlesni realizarea îmbinărilor și inspectarea acestora, iar Executantul va asigura ca cel puțin trei pătrimi din lungimea fiecărei conducte să fie sprijinită în totalitate.
5. după ce pozarea rețelei de conducte a fost aprobată de către VRSI, șanțul va fi umplut cu Material granular, rezultat din săpătură, selectat. Pentru conductele rigide (de ex. fonta ductilă, beton), umplutura va fi dispusă după cum urmează:
  - a. Materialul suport al conductei, bine compactat până la nivelul diametrului orizontal al conductei;
  - b. Materialul de umplură selectat, bine compactat până la coronamentul conductei;
  - c. Materialul de umplere selectat, ușor compactat manual până la 300mm peste coronamentul conductei.
6. Umplutura va fi executată în straturi care nu vor depăși o grosime de 300 mm. În cazul conductelor flexibile (de ex. PAFS/ PAFSIN, PVC, polietilenă), umplerea cu Materialul granular aprobat se va realiza până la 300 mm peste coronamentul conductei.
7. Această umplură va fi compactată foarte bine și cu mare atenție, în straturi care să nu depășească o grosime de 300 mm, astfel încât să se evite deranjarea conductelor sau îmbinărilor. Partea rămasă din șanț va fi umplută cu Materialul selectat aprobat, conform specificațiilor.

#### **6.4.30. Umplerea Excavațiilor realizate sub Drumuri**

- 1 Excavațiile pentru conductele pozate sub drumurile de pe șantier sau sub drumurile publice vor fi umplute la baza drumului, deasupra materialului de umplere din jurul conductei, cu pietriș sau piatra sfărâmată selectată.
- 2 Umplutura va fi dispusă în mod egal pe toată lățimea și compactată în straturi care să nu depășească 200 mm adâncime și având un grad optim de umiditate. Gradul de umiditate al materialului de umplură poate să necesite o ajustare pentru a se obține atingerea densității maxime.
- 3 Materialul de umplură care prezintă un grad de umiditate insuficient pentru a se obține compactarea dorită va necesita încorporarea unei cantități de apă suplimentare înainte de dispunere, cu ajutorul unor utilaje adecvate și aprobate.
- 4 Straturile situate la mai mult de 300 mm sub suprafața drumului vor fi compactate la 90% din densitatea maximă uscată, determinată conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile.



- 5 Straturile situate la mai puțin de 300 mm sub suprafața drumului vor fi compactate la 95% din densitatea maximă uscată, determinată conform metodelor standard menționate anterior.
- 6 Antreprenorul se va asigura că materialul de umplutura necesar pentru un perete de beton al unei structuri sau bloc de reazem va fi bine compactat. Se vor utiliza compactoare cu plăci vibrante operate manual, cu vibrații sau electrice.
- 7 În alte situații, compactarea se va efectua cu compactoare cu vibrații, rolere cu roți moi sau pneumatice, sau alte utilaje adecvate și aprobate de Supervisor.
- 8 Excavațiile pentru conductele altfel pozate sau pentru alte structuri situate sub carosabil, unde nu se poate aplica compactarea mecanică datorită spațiului îngust, vor fi umplute cu beton amestecat slab. Acest beton va fi alcătuit în următoarele proporții:
  - a. 1 parte ciment
  - b. 3 părți nisip
  - c. 6 părți agregat cu o dimensiune maximă de 40 mm.
- 9 Betonul și turnarea acestuia se vor conforma Specificațiilor.

#### **6.4.31. Acoperirea și sprijinirile**

- 1 Antreprenorul va fi responsabil cu proiectarea, instalarea și întreținerea pe perioada construcției a pieselor de sprijinire necesare pentru șanțuri și alte excavații.
- 2 Antreprenorul va înainta VRSI spre aprobare propunerile sale cu detaliile pentru sprijinirea excavației, detalii ce vor include planuri, calcule și alte documente explicative solicitate de acesta. O asemenea aprobare nu îl va elibera pe Antreprenor de obligațiile pe care le are conform Contractului. Excavațiile nu pot începe până când propunerile Antreprenorului nu sunt aprobate de către VRSI.
- 3 Antreprenorul nu va îndepărta lucrările temporare de sprijinire a excavațiilor până când, în opinia VRSI, lucrările Permanente nu sunt suficient de avansate pentru a permite o asemenea îndepărtare, care va fi executată sub supravegherea personală a unui maestru competent.
- 4 Atunci când VRSI consideră că îndepărtarea pieselor de sprijinire a excavației ar pune în pericol structurile existente, Antreprenorul va păstra aceste piese de sprijin, îndepărtând doar minimum necesar pentru a permite refacerea suprafețelor.

#### **6.4.32. Refacerea sistemului rutier**

1. Procedura de compactare a fundației drumului și utilajele necesare pentru compactare vor fi încercate prin probe la începutul Lucrărilor, pentru a obține acordul VRSI. Probele de compactare vor fi efectuate la conținuturi cu umiditate diferită. Greutățile, tipurile și numărul de treceri ale utilajului de compactare va fi de asemenea variat pentru a determina efortul optim de compactare.



2. Înainte de plasarea stratului următor al construcției, fundația drumului trebuie măturată mecanic sau curățată cu aer comprimat pentru a îndepărta toate Materialele libere și pentru a lăsa o suprafață cu textură apropiată.
3. Suprafața finisată din bitum și macadam nu va depăși cu mai mult de 10 mm de-a lungul unei margini drepte lungă de 3 m.
4. Traficul nu va fi permis pe suprafață până când aceasta nu a fost depusă și tratată ulterior. Nu se va permite traficul pe straturile turnate anterior în afara celui necesar pentru a turna straturile următoare.
5. Refacerea șoselelor, trotuarelor, potecilor, aleilor pentru bicicliști și acostamentelor va fi efectuată în conformitate cu cerințele Autorității Drumurilor și va fi de calitate identică sau superioară celei originale.
6. Refacerea bordurilor, canalelor, marginilor și a ancadramentelor - bordurile, canalele, marginile și ancadramentele afectate de Lucrări vor fi reșezate cu elementele existente, cu condiția să nu fie avariate. Acolo unde elementele existente nu sunt potrivite pentru re folosire, se vor asigura unități înlocuitoare de textură, culoare și tipuri similare, asemănătoare celor alăturate și în conformitate cu prevederile relevante.
7. Reșezarea bordurilor, canalelor, marginilor și ancadramentelor va fi în conformitate cu practica optimă. Bordurile și canalele vor fi reșezate pentru a fi conforme cu bordurile și canalele alăturate.

#### **6.4.33. Refacerea drumurilor distruse și a aleilor**

1. Se vor reface drumurile distruse și aleile potrivit cu starea inițială a acestora.

#### **6.4.34. Refacerea spațiilor verzi**

1. Pentru refacerea spațiilor verzi, Antreprenorul va asigura execuția Lucrărilor cu firme specializate.

### **6.5. Betonul și cofrajele**

#### **6.5.1. Betonul**

1. Antreprenorul va pune în operă betonul conform cu specificațiile Proiectului, ale standardelor și normativelor în vigoare
2. Transportul betonului de la stația de betoane la locul de punere în Lucrare se va face cu autoagitatoare sau basculante cu benă etanșă.
3. Transportul local al betonului se va face cu pompe de beton, bene, jgheaburi, skipuri, tomberoane etc.
4. Fiecare transport de beton va fi însoțit de un bon de transport în care vor fi menționate cel puțin următoarele date:
  - a. numărul bonului și data întocmirii;



- b. stația la care s-a preparat betonul;
  - c. tipul de beton și volumul (mc);
  - d. destinația betonului;
  - e. ora plecării din stație;
  - f. ora sosirii în Șantier;
  - g. ora începerii și terminării descărcării betonului.
5. Datele referitoare la stația de betoane vor fi completate de șeful stației iar datele din Șantier de conducătorul Lucrării. Bonul de transport se va întocmi în dublu exemplar, din care unul rămâne în Șantier iar celălalt se întoarce la stația de betoane.
6. Durata de transport, care se consideră din momentul începerii încărcării și până la terminarea descărcării în mijlocul de transport, nu va depăși:
- a. 45 minute când temperatura mediului este mai mare de 30 °C;
  - b. 60 minute când temperatura mediului este cuprinsă între 15° - 30°C;
  - c. 90 minute când temperatura mediului este mai mică de 15°C.
7. Antreprenorul va lua măsuri ca în timpul transportului să nu se altereze calitatea betonului (pierderi de lapte de ciment sau segregări, în cazul transportului cu basculante, adaosuri de apă, în cazul transportului betonului cu autoagitoare).
8. Antreprenorul va asigura transportul betonului în bune condiții, în timpul executării Lucrărilor pe timp friguros sau călduros, luând măsurile corespunzătoare de protecție în scopul conservării calității betonului proaspăt.

#### **6.5.2. Prevederi generale aplicabile Lucrărilor de beton armat**

1. Pentru realizarea în condiții corespunzătoare de calitate a Lucrărilor, cumulativ cu prevederile Normativelor NE 012/1-2007 și NE 012/2-2010, trebuie îndeplinite condițiile tehnice înscrise în prezenta specificație tehnică.
2. Prezentul capitol se referă la lucrările de betonare în elemente noi.
3. Fazele procesului de execuție a Lucrărilor de beton și beton armat constituie, în majoritate, Lucrări care devin ascunse, astfel încât verificarea calității acestora trebuie să fie consemnată în procese verbale de recepție calitativă, încheiate între delegații VRSI și ai Antreprenorului. Nu se consideră valabile procesele verbale de recepție calitativă încheiate numai de Antreprenor.
4. Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea procesului verbal referitor la faza precedentă dacă aceasta urmează să devină o lucrare ascunsă.
5. În procesele verbale se vor preciza concret verificările efectuate, constatările rezultate și dacă se admite trecerea la faza de execuție următoare.
6. Este obligatorie încheierea de procese verbale în următoarele faze de execuție:
  - a. la terminarea executării cofrajelor;
  - b. la terminarea montării armăturilor;



- c. înainte de începerea betonării;
  - d. în cursul betonării;
  - e. la decofrare.
7. Antreprenorul este obligat ca, prin laboratorul propriu sau alte laboratoare de specialitate, să efectueze încercările prevăzute în prezenta specificație tehnică și să țină evidența rezultatelor.

### **6.5.3. Prevederi specifice realizării elementelor din beton armat și a Materialelor componente**

1. Prezentul capitol se referă la lucrările de betonare în elemente noi.
2. Capitolul cuprinde prevederi referitoare la:
  - a. condiții tehnice de calitate pentru betoane și Materiale componente ale acestora;
  - b. compoziția betoanelor;
  - c. condiții de preparare, transport, punere în operă și tratare ulterioară a betoanelor;
  - d. metodologia de verificare a calității betoanelor și Materialelor componente;
  - e. condiții tehnice și controlul calității pentru cofraje și armături.
3. Betoanele utilizate se vor produce și se vor livra de către stațiile de betoane care funcționează pe baza certificatelor de atestare.
4. Rețetele se vor stabili, corecta și definitivă în funcție de rezultatul încercărilor preliminare de laborator privind:
  - a. umiditatea agregatelor;
  - b. granulozitatea sorturilor;
  - c. densitatea aparentă a betonului proaspăt.
5. Compoziția de beton adoptată va fi permanent corectată în privința cantității de apă, în funcție de umiditatea agregatelor, astfel încât să se respecte raportul A/C prescris de normativul NE 012/1-2007. Lucrabilitatea betonului proaspăt va fi verificată atât la stația de betoane cât și la locul de punere în operă.

### **6.5.4. Betonul preparat în stație**

1. Acolo unde betonul urmează să fie obținut de la un furnizor de beton, Antreprenorul va obține acordul VRSI asupra sursei și va aduce argumente în mod justificat că stația de betoane este capabilă să producă beton la standardele cerute.
2. Antreprenorul va informa de asemenea pe VRSI asupra unor furnizori alternativi disponibili dacă acordul asupra sursei specificate mai sus a fost retras de acesta pe durata Contractului.
3. Buletinul de livrare necesar pentru fiecare încărcătură de beton gata amestecat va detalia:
  - a. clasa sau descrierea betonului;
  - b. Lucrabilitatea specificată;
  - c. conținutul minim de ciment;



- d. procentul maxim de apă/ ciment;
  - e. cantitatea de beton în metri cubi;
  - f. ora la care a fost produs;
  - g. tipul și mărimea maximă nominală a agregatelor;
  - h. tipul sau denumirea și proporția oricărui adaos;
  - i. conținutul real de ciment și procentajul oricăror PFA sau Ggbs incluse;
  - j. locația betonului în Lucrări.
4. Toate buletinele de livrare vor fi păstrate la Șantier și vor fi disponibile pentru inspecție de către VRSI.
  5. Cerințele pentru Materiale și calitatea forței de muncă specificate aici, inclusiv toate eșantionările, testele și rezultatele, se vor aplica în mod egal atât betonului amestecat la Șantier cât și betonului adus de la o stație de betoane.
  6. Nu se va adăuga apă în compoziția betonului dintr-o betonieră decât la fabrica de preparare a acestuia. Amestecul va fi agitat încontinuu pe durata transportului. Transportul și momentele plasării vor fi revizuite și aplicate strict în legătură cu circumstanțele distanței și riscului de întârzieri în trafic.

#### **6.5.5. Lucrabilitatea betonului**

1. Lucrabilitatea betonului proaspăt va fi astfel încât betonul poate fi manevrat și turnat fără segregare și, după compactare, el poate umple în întregime cofrajul și poate înconjura toate armăturile și țevile.

#### **6.5.6. Turnarea betonului la temperaturi mici**

1. În condițiile în care temperatura aerului este mai mică sau egală cu +5° C sau există probabilitatea ca într-un interval de 24 ore să scadă sub această limită, se recomandă ca temperatura betonului să fie în jurul valorii maxime prescrise, luându-se măsurile necesare pentru curățarea suprafeței de betonare de zăpadă și gheață.
2. Este interzisă folosirea clorurii de calciu ca agent de dezghețare.
3. Dacă temperatura suprafeței care urmează să fie acoperită cu beton este mai mică de +5° C, betonarea nu va începe.
4. Betonarea la temperaturi medii de sub 8° C poate fi efectuată numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:
  - a. Agregatele și apa folosite în amestec vor fi ferite de zăpadă, gheață și îngheț. Dacă este necesar, se vor folosi jeturi de abur pentru a dezgheța grămezile de agregate;
  - b. Înainte de turnarea betonului, cofrajul, armătura și orice suprafață cu care intră în contact betonul proaspăt, vor fi ferite de zăpadă, gheață și îngheț;
  - c. Temperatura inițială a betonului la momentul turnării va fi de cel puțin 10° C. Dacă este necesar, se vor folosi apă și agregate încălzite pentru a atinge această valoare;
  - d. Cea mai scăzută temperatură la suprafața betonului va fi menținută la minim 5° C pentru o perioadă de pre-întărire de cel puțin 3 zile sau până când betonul atinge o



rezistență de 5 N/ mm<sup>2</sup>. Se vor pune la dispoziție plăci izolatoare sau acoperitoare încălzite pentru a obține conformitatea cu această cerință;

- e. Temperatura la suprafața betonului va fi măsurată folosind un aparat potrivit cu o precizie de 1° C. Temperatura betonului pentru fiecare turnare va fi măsurată la intervale de timp regulate ce nu depășesc 24 de ore.
5. Împrejmuirile încălzite vor fi ventilate în mod adecvat, iar jeturile de aer cald nu vor lovi direct betonul.
6. Executantul va lua măsuri de precauție pentru a minimiza tensiunile termice datorită temperaturilor scăzute ale aerului pe vreme rece. La finalul perioadei de pre-întărire, betonul va fi lăsat să se răcească treptat. Se va asigura protecția pe timp friguros astfel încât diferența de temperatura măsurată zilnic la suprafața betonului să nu fie mai mare de 11 °C.

#### **6.5.7. Turnarea betonului pe timp călduros**

1. La turnarea betonului pe timp călduros, Antreprenorul va lua măsurile necesare respectării temperaturii maxime admise și protejării corespunzătoare a betonului împotriva efectuării evaporării rapide a apei din beton.
2. Se recomandă betonarea în timpul nopții.
3. Tratarea betonului după turnare:
  - a. În condiții normale de temperatură, pentru a se asigura condiții favorabile de întărire, betonul va fi menținut permanent umed timp de minimum 7 zile, fie printr-o stropire permanentă, fie prin acoperirea betonului cu prelate, rogojini, pânză de sac etc. menținute permanent umede.
  - b. Pe timp călduros, tratarea betonului se va face pe o perioadă de minim 14 zile de la turnare.

#### **6.5.8. Turnarea betonului pe vreme nefavorabilă**

1. Betonarea nu va fi permisă în timpul ploilor torențiale, când temperatura aerului scade sub 2°C sau când temperatura betonului depășește 32°C.
2. Atunci când temperatura aerului depășește 25°C, betonarea va fi permisă numai după ce sunt luate măsuri de precauție speciale, aprobate de VRSI, cu scopul de a se preveni întărirea timpurie a betonului (exemple de măsuri: scăderea temperaturii apei ce va fi utilizată în amestec sau printr-un sistem de răcire, menținerea permanentă a agregatelor și cofrajelor pulverizate cu apă și construcția unor parasolare pentru zona de lucru).

#### **6.5.9. Temperatura betonului**

1. Temperatura betonului corespunzător unei tranșe, măsurată în momentul livrării, nu va depăși cu 6° C temperatura mediului ambiant măsurată la umbră.
2. Acolo unde există probabilitatea ca temperatura betonului proaspăt turnat să depășească 32° C, betonarea nu va fi permisă decât dacă sunt luate măsuri pentru





a ține temperatura sub acel nivel. Aceste măsuri pot include, dar nu sunt limitate la, următoarele:

- a. răcirea apei amestecate;
- b. acoperirea Materialelor;
- c. stropirea agregatelor cu apă.

#### **6.5.10. Controlul calității Lucrărilor**

1. În fazele procesului de execuție a Lucrărilor de beton simplu și beton armat, majoritatea acestor Lucrări devin ascunse, astfel încât verificarea calității lor trebuie să fie consemnată în "procese – verbale" de recepție calitativă. Procesele verbale de Lucrări ascunse vor fi încheiate între VRSI și Antreprenor și vor fi aduse la cunoștința proiectantului. Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea procesului-verbal referitor la faza anterioară.
2. Verificarea calității Lucrărilor se va face pe parcursul următoarelor operații:
  - a. executarea cofrajelor
  - b. calitatea și montarea armăturilor
  - c. introducerea corespunzătoare și fixarea ancorelor
  - d. calitatea betonului livrat de stația de betoane
  - e. condițiile de turnare și compactare a betonului
  - f. decofrarea elementelor;
3. Betonul turnat într-un element se consideră de calitate corespunzătoare din punct de vedere al rezistenței, dacă sunt îndeplinite criteriile din Anexa H ale Codului NE 012/2-2010.
4. Betonul se consideră corespunzător din punct de vedere al comportării la permeabilitate dacă sunt îndeplinite criteriile din Anexa X ale Codului NE 012/2-2010.
5. Laboratorul Executantului va prezenta o evidență clară și la zi a rezultatelor încercărilor pentru fiecare tip de beton în parte, astfel încât să se poată identifica ușor betonul dintr-un element corespunzător unei probe prelevate și încercate.

#### **6.5.11. Decofrarea**

1. Dacă prin Proiect nu se specifică altfel, termenele minime de decofrare vor fi cele prevăzute în Cod NE 012/2-2010.

#### **6.5.12. Testare**

1. Șase cuburi de testare de 150 mm vor fi prelevate în timpul turnării betonului pentru fiecare bloc, două pentru testarea la 7 zile și patru pentru testarea la 28 de zile.
2. Blocurile de testare vor fi considerate satisfăcătoare dacă, pentru fiecare dintre blocuri, sunt îndeplinite următoarele condiții:
  - a. Rezistența medie a celor patru cuburi de testare la 28 de zile depășește rezistența caracteristică specificată cu cel puțin 7.5 N/mm<sup>2</sup>;



- b. Creșterea de temperatură pe durata hidratării nu depășește 45°C și diferența de temperatura între orice latură și centrul blocului nu depășește în niciun moment 20°C.

### **6.5.13. Compactarea betonului**

- 1 Antreprenorul va privi compactarea betonului ca pe o operațiune de importanță fundamentală, al cărui obiectiv va fi să se realizeze un beton simplu cu o rezistență și densitate maximă.
- 2 Betonul va fi compactat cu mare atenție în timpul operațiunii de dispunere și va fi prelucrat în jurul armaturii, a elementelor încastrate și în colțurile cofrajului și ale formelor.
- 3 Vibratoarele mecanice vor fi de tipul imersat cu o frecvență nu mai mică de 6000 de vibrații pe minut și al căror proiect va fi aprobat de VRSI.
- 4 Va fi utilizat un număr suficient de vibratoare pentru a manipula rata maximă de producție a betonului, cu o toleranță de 50% pentru unitățile de rezervă, pe toată perioada betonării. Toți operatorii ce manipulează vibratoare vor fi instruiți pentru operarea acestora.
- 5 Vibratoarele vor fi introduse în betonul necompactat, vertical și la intervale regulate. Acolo unde betonul necompactat este într-un strat de deasupra unui beton proaspăt compactat, se va permite ca vibratorul să pătrundă vertical la aproximativ 100 mm în stratul anterior. Vibratoarele vor fi retrase ușor din masa de beton pentru a se evita lăsarea de goluri. Vibratoarele de tip intern nu vor fi amplasate în beton la întâmplare sau de o manieră periculoasă, iar betonul nu va fi mutat dintr-o parte a lucrării în alta cu ajutorul vibratoarelor. Vibrațiile nu se vor aplica direct sau prin armătura secțiunilor sau straturilor de beton ce s-a întărit într-un grad la care betonul încetează să mai fie plastic prin vibrare. Nu vor fi utilizate pentru a determina formarea de debite de beton în cofraj pe distanțe atât de mari încât să cauzeze separarea, iar vibratoarele nu vor fi utilizate pentru transportul betonului în cofraj.
- 6 Vibrațiile betonului se vor conforma în general la cerințele stipulate în prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 7 Se va avea grijă ca armătura și legăturile atașate cofrajului să nu fie deranjate și să nu se cauzeze deteriorări ale betonului deja dispus sau ale feței interne a cofrajului prin utilizarea de vibratoare de tip imersat. În zonele cu armătura congestionată poate fi necesară utilizarea de tije cu diametru mai mic iar Antreprenorul va furniza mărimile potrivite de tije pentru fiecare componentă de lucrări.
- 8 Nu va fi permisă vibrarea betonului prin ciocănirea cofrajului cu unelte manuale.
- 9 Durata vibrației va fi limitată la cea necesară pentru a se produce o legare satisfăcătoare, fără a se determina separarea.



- 10 Vibrațiile nu vor continua după apariția la suprafață a apei sau a pasteii de ciment. Betonul nu va fi deranjat după compactare și dispunerea în poziția finală.
- 11 Betonul care s-a așezat parțial înainte de dispunerea finală nu va fi utilizat și va fi înlăturat de pe șantier.

#### **6.5.14. Rosturile de lucru**

- 1 Rosturile de lucru vor fi formate pe planuri orizontale sau verticale. Poziționarea exactă a rosturilor de lucru, în cazul în care nu este indicată în Planuri, va fi convenită cu VRSI înainte de începerea betonării. Rosturile de lucru se vor realiza în general pe planurile cu forfecare minimă și vor fi în plus amplasate astfel încât cantitatea de beton dispusă printr-o singură operațiune să fie limitată ca mărime și formă pentru a se minimiza contractarea și consecințele temperaturii.
- 2 Cofrajul pentru rosturile de lucru se vor realiza astfel încât să asigure o îmbinare etanșă. Marginile exterioare ale îmbinărilor de construcție vor fi formate prin margini bătătorite învelite, securizate în cofraj astfel încât să se asigure un finisaj perfect drept. Capetele vor fi fixate bine și etanșe la pastă de ciment și ajustate la armătura și alte elemente fixate. Propunerea Antreprenorului cu privire la poziționarea, numărul și proiectarea rosturilor de lucru va face obiectul aprobării Supervizorului înainte de începerea lucrărilor.

#### **6.5.15. Rosturi de contracție și dilatare din structuri**

##### Proiectarea

- 1 Antreprenorul va fi responsabil cu proiectarea și localizarea rosturilor mobile care vor fi de contracție sau de dilatare, după caz.
- 2 Toate rosturile vor fi prevăzute cu tole de etanșare și izolate. Rosturile de dilatare vor fi prevăzute cu material de etanșare a îmbinărilor, iar discontinuitatea îmbinărilor de contracție va fi realizată prin vopsirea unei fețe a betonului cu două straturi de vopsea bituminoasă.
- 3 La rosturile de contracție, substanța de etanșare va fi dispusă într-o nișă de stemuit formată în beton.

##### Tolele de etanșare

- 1 Tolele de etanșare vor fi din policlorura de vinil (PVC) conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare. Tolele de etanșare de tip integrat vor avea o lățime minimă 230 mm. Tolele de etanșare fără dispozitive de legare la armătură vor avea o grosime minimă a inimii de 10 mm. Tolele de etanșare cu astfel de dispozitive vor avea o grosime minimă a inimii de 4 mm. Tolele de etanșare de suprafață vor avea o lățime minimă de



230 mm și un minim al celor două șipci de acoperire a îmbinărilor aprobat de Supervisor.

- 2 Îmbinarea pe șantier a tolelor de etanșare se poate face numai prin sudare. Antreprenorul va înainta detaliile de procedura pentru sudarea tolelor de etanșare orizontale și verticale.

#### Materialul de umplură al rostului

- 1 Materialul de umplutura al rostului va fi de tip celular comprimabil prefabricat și elastic și nu va deveni casant pe vreme rece. Va fi realizat din plută granulată legată cu bitum. Atunci când este necesar un material de umplere puțin comprimabil, acesta va fi polietilenă de joasă densitate cu celule închise.

#### **6.5.16. Mortarul uscat**

- 1 Mortarul uscat pentru umplerea găurilor și repararea defectelor suprafeței va fi realizat din o parte ciment și trei părți agregat fin ce trece prin sită de 1 mm și un agent de expandare aprobat de VRSI.
- 2 Pot fi adăugați aditivi pentru creșterea prelucrabilității, cu aprobarea VRSI. Culoarea mortarului se va potrivi cu cea a betonului înconjurător.
- 3 Mortarul va fi amestecat doar cu cantitatea de apă suficientă pentru a face ca materialele să se lipească în momentul modelării în mână.
- 4 Materialul uscat va fi dispus și compactat în straturi cu o grosime ce nu depășește 15 mm. Conexiunea se va realiza cu ajutorul unui băț de lemn dur și a unui ciocan și se va întinde pe toată suprafața stratului, o atenție specială acordându-se compactării mortarului din jurul marginilor găurii. după conexiune, suprafața fiecărui strat va fi zgâriată înainte să se depună alte materiale libere. Găurile nu vor fi supraîncărcate și suprafața va fi finisată prin plasarea unui bloc de lemn dur pe umplutura uscată și lovirea blocului de câteva ori. Nu se vor utiliza unelte de finisaj din oțel și nu se va adăuga apă pentru facilitarea finisajului.

#### **6.5.17. Fundațiile, elementele de construcții și montarea Echipamentelor**

1. Antreprenorul se va asigura că fundațiile pentru soclurile Echipamentelor, șuruburile de ancorare și montaj al Echipamentelor sunt amplasate conform planurilor aprobate ale Echipamentelor.
2. La primirea planurilor aprobate pentru Echipamente, Antreprenorul va realiza lucrările de excavare și de construcție ale fundațiilor și bazelor necesare pentru diversele componente de Echipamente, incluzând execuția găurilor și filetelor pentru conducte, structurilor de oțel, cablurilor, conductoarelor, a șuruburilor striate și, acolo unde este cazul, încastrarea șuruburilor de fundație și a diverselor componente de Echipamente, toate acestea în conformitate cu planurile.



3. Vor fi lăstate spații libere între beton și placa de fundație pentru injectare și încastrare. Antreprenorul va furniza toate șabloanele necesare pentru fixarea poziției găurilor șuruburilor etc.
4. Echipamentul va fi montat pe un așternut de oțel plat de o grosime care să preia variațiile de nivel ale fundațiilor de beton.
5. Așternutul va fi stratificat prin așchiera și șlefuirea suprafeței de beton. În fiecare locație va fi utilizat un singur așternut de o grosime selecționată, care va fi adiacent fiecărui șurub de ancorare.
6. Penele de fixare nu vor depăși un număr de două pentru fiecare locație și grosimea fiecărei pene nu va depăși 3 mm.
7. Echipamentul va fi aliniat, nivelat și fixat cu ajutorul piulițelor șuruburilor de ancorare folosind o cheie de piulițe de o lungime obișnuită și nu va fi aplicat mortarul până când Echipamentul nu va fi pus în funcțiune și verificat de către VRSI, în ceea ce privește stabilitatea și vibrațiile.
8. Antreprenorul va curăța betonul și va aplica mortarul după ce pompele, motoarele, traversele etc. au fost strânse și fixate.

#### **6.5.18. Localizarea și aliniamentul**

1. Atunci când componentele separate ale Echipamentului interconectat, cum ar fi: motoare, cupluri, cutii de viteze și altele similare, depind de un aliniament corect pentru o operare satisfăcătoare, fiecare dintre aceste componente trebuie localizată în poziția de operare corectă cu ajutorul diblurilor, pivoților de localizare, șuruburilor de păsuire sau a altor mijloace aprobate, astfel încât re-alinierea corectă să poată fi ușor realizată atunci când se reassemblează componentele ce au fost scoase pentru revizia generală.

#### **6.5.19. Înregistrări ale betonării**

1. Antreprenorul va păstra înregistrări actualizate ale datelor și orelor la care s-a efectuat betonarea, precum și ale vremii și temperaturilor din acel moment. Înregistrările vor fi disponibile VRSI pentru inspectare.

#### **6.5.20. Clasificarea structurilor de beton**

1. Această clasificare se va aplica în mod egal componentelor de structuri, în cazul în care există mai multe tipuri în cadrul global al unui anumit Proiect. Structurile vor fi împărțite în două clase, după cum urmează:
  - a. Clasa 1 - acele structuri care nu sunt destinate stocării, reținerii sau transmisiei de lichide (exemplu: clădiri tip hală – stație de clorare, pavilion etc; cămine din beton pentru vane, cămin debitmetru etc);
  - b. Clasa 2 - acele structuri tip bazin din beton armat, care sunt destinate stocării lichidelor și care pot face sau nu obiectul presiunii hidrostatice a apelor freactice din amplasament.



### 6.5.21. Coduri și Standarde

1. Betonul armat și precomprimat va fi proiectat în conformitate cu prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile (*Anexa 5: Normative, Reglementări, Instrucțiuni și Standarde aplicabile pentru lucrările civile și mecanice*).
2. Betonul simplu (narmat) și masiv va fi proiectat în conformitate prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile (*Anexa 5: Normative, Reglementări, Instrucțiuni și Standarde aplicabile pentru lucrările civile și mecanice*).
3. Eforturile suplimentare în structuri induse de seism (cutremur) se vor calcula conform P100\_1–2006 - Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri.
4. În mod absolut obligatoriu, structurile din clasa 2 vor fi proiectate și în conformitate cu:

Normativ P 73–94	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și execuția recipientelor pentru lichide, din beton armat sau comprimat
CR2-1-1.1-2005	Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat
SR EN 1998-4	Proiectarea structurilor pentru rezistență la cutremure_Partea a 4 a- silozuri, rezervoare și conducte

### 6.5.22. Metodele de Proiectare

- 1 Structurile din clasele 1 și 2 vor fi proiectate conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile.
- 2 Întocmirea proiectelor se va face conform cu legislația națională, respectând prevederile Legii nr. 10/24.03.1995 publicată în Monitorul Oficial nr. 12/1995 cu privire la Calitatea în Construcții, cu modificările și completările ulterioare.
- 3 În cazul în care sunt adăugate cantități de beton peste necesitățile obișnuite specificate în proiectul de rezistență, cu scopul de a câștiga greutate proprie pentru a contracara efectele forței ascensionale a apei subterane (beton de lestare - legea lui Arhimede), acest beton suplimentar va fi distribuit uniform pe suprafața radierului (plăcii de fund a bazinului) sau pe componentele de substructură, în măsura în care acest lucru este posibil.

### 6.5.23. Încărcări luate în calculul structurilor

- 1 Structurile vor fi proiectate să suporte încărcările datorate proceselor tehnologice, incluzând efectele dinamice acolo unde acestea apar.
- 2 Celelalte încărcări vor fi concordante celor stipulate în prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile.



3 Încărcarea din vânt asupra structurilor va fi calculată în conformitate cu prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile.

4 În realizarea proiectelor trebuie să se țină seama de temperatura aerului și de fluctuațiile în temperatura aerului.

5 Încărcarea generată de cutremure se va conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile.

#### 6.5.24. Presiunea exercitată de apa freatică

1 Structurile vor fi proiectate să reziste presiunii apelor freatice. Forțele de ridicare ce acționează asupra structurilor, bazinelor și conductelor vor fi calculate prezumându-se că acestea sunt goale.

2 Structurile de tipul 2, pentru care se vor efectua probe de etanșeitate vor fi proiectate fără presiunea apelor freatice în timpul testării.

3 Proiectul pereților structurilor și bazinelor va permite deversarea apei peste partea superioară a pereților, în caz de umplere accidentală (ex. peste nivelul înălțimii de gardă).

#### 6.5.25. Proiectul de rezistență

1 lucrările vor fi proiectate sub toate aspectele în conformitate cu practica de ultima oră.

2 Fundațiile, elementele de rezistență vor fi proiectate în conformitate cu standardele naționale și, după caz, internaționale, după cum se stipulează în prezenta documentație.

3 Impactul încărcării generate de cutremure se va conforma prevederilor standardelor și normelor naționale aplicabile.

#### 6.5.26. Clasele de beton

1. Clasele de beton minime care vor fi utilizate la executarea Lucrărilor sunt indicate în Tabelul Amestecurilor de Beton Proiectate, prezentat în continuare:

Clasa clădirii	Tipul construcției	Tipul betonului	Gradul de impermeabilitate	Clase minime de beton	Raport maxim apa/ ciment recomandat
Clasa 1	Clădiri parter sau cu maxim două nivele, clădiri tip hală	Beton simplu și fără piese metalice înglobate	-	C6/7.5	0.55
		Beton armat în structura	-	C16/20	0.50
		Beton armat prefabricat în structura	-	C20/25	0.50
	Diverse construcții îngropate total	Beton simplu și fără piese	-	C6/7.5	0.50



Clasa clădirii	Tipul construcției	Tipul betonului	Gradul de impermeabilitate	Clase minime de beton	Raport maxim apa/ ciment recomandat
	sau parțial în pământ (cămine, stații de pompare etc)	metalice înglobate			
		Beton armat în structura	-	C16/20	0.50
Clasa 2	Construcții supraaterane, expuse intemperiilor (elemente ale podurilor, ziduri de sprijin, expuse stropirii apei conținând cloruri, șosele, dalele parcajelor de staționare a vehiculelor)	Beton armat	-	C35/45	0.50
		Beton simplu și fără piese metalice înglobate	-	C6/7.5	0.55
		Beton armat în structura	<4	C16/20	0.60
			>4, <12	C25/30	0.45
	Bazine de stocare apa, apele conțin cloruri, apa subterană prezintă agresivitate sulfatică medie	Beton simplu și fără piese metalice înglobate	-	C6/7.5	0.55
		Beton armat în structura	<4	C35/45	0.50
			>4, <12	C35/45	0.50

### 6.5.27. Elementele de beton prefabricat

1. Pentru elementele de beton prefabricat, Antreprenorul va prezenta toate documentele de calitate emise de Producător, tehnologiile de punere în operă, agrementele tehnice și referirile normative cu privire la utilizarea acestora.

### 6.5.28. Marcarea componentelor din beton prefabricat

1. Acolo unde este cazul, se vor aplica semne de identificare și orientare corespunzătoare și permanente asupra tuturor componentelor din beton prefabricat, într-o astfel de poziție încât semnele să nu fie vizibile pe Lucrarea finalizată.

## 6.6. Conducte și Lucrări auxiliare

### 6.6.1. Asigurarea calității

#### 6.6.1.1. Certificare

1. Antreprenorul va prezenta certificarea conductelor, îndeplinind cerințele indicate în Specificații:
  - a. certificatul producătorului;
  - b. certificatul testării de laborator.





2. Conductele vor fi testate în fabrică și vor fi supuse testelor hidraulice și de impact.
3. Toate bunurile importate vor avea certificate de aprobare, emise de INCERC, Ministerul Sănătății și Ministerul Lucrărilor Publice și Planificării Regionale (MLPAT), anterior utilizării acestora în România.
4. Costurile eșantioanelor, transportul lor la laborator și testarea se consideră incluse în prețurile unitare și nu vor fi plătite separat.
5. Caracteristicile acceptate pentru conductele PEID PE 100 se vor încadra în valorile și intervalele prezentate în tabelul următor:

Caracteristici fizice	Metoda	UM	Valori
Densitate, la 23°C	ISO 1183	Kg/m <sup>3</sup>	958÷960
Indice de fluiditate MFR (5kg/190grd)	ISO 1133	g/10 min	0,2÷0,4
Caracteristici mecanice	Metoda	UM	Valori
Rezistența la tracțiune, la 23°C la 50 mm/min	ISO 527	MPa	23÷25
Rezistența la tracțiune, la 23°C la 100 mm/min	ISO 527	MPa	24÷26
Rezistența la rupere, la 23°C la 100 mm/min	ISO 527	MPa	30÷36
Alungirea la rupere, la 23°C la 50 mm/min	ISO 527	%	>350%
la 100 mm/min	ISO 527	%	>600%
Modul de elasticitate la tracțiune la 23°C	ISO 527	MPa	900÷1100
Caracteristici termice	Metoda	UM	Valori
Coefficient mediu de dilatare liniara termica	ASTM D696	K <sup>-1</sup>	2,0 x 10 <sup>-4</sup>

6. Caracteristicile acceptate pentru conductele fontă ductilă se vor încadra în valorile și intervalele prezentate în tabelul următor:

Specificatie	Tip	ISO 2531
Rezistența minimă la întindere Rm (MPa)	Țevi centrifugate Racorduri turnate	420 400
Limita minimă de elasticitate Rp0,2 (MPa)	Țevi centrifugate Racorduri turnate	300 300
Alungirea minimă la rupere (A în %)	Țevi centrifugate Racorduri turnate	10%DN≤ 1000 7%DN> 1000 5%



Duritatea maximă HB (kgf/ mm <sup>2</sup> )	Țevi centrifugate Racorduri turnate	230 250
---	--	------------

7. Grosimea nominală a stratului interior de protecție din mortar de ciment al țevelor se va încadra în valorile prezentate în tabelul următor:

DN	Grosimea normală a stratului de mortar de ciment (mm)	Grosimea minimă a stratului de mortar de ciment (mm)	Grosimea minimă a stratului de mortar de ciment într-un punct (mm)
60...300	3,0	2,5	1,5
350...600 700...1200	5,0 6,0	4,5 5,5	2,5 3,0
1400...1800	9,0	8	4,0

8. Caracteristicile acceptate pentru conductele PVC-U se vor încadra în cerințele prezentate în tabelul următor:

Caracteristică/ Parametru	Parametri de încercare
Contractie liniară	SR EN ISO 2505:2005: Metoda B, aer
Temperaturi: 150 +/-2°C timp de: 30 min 60 min	-variație max. 5% -probele nu prezintă fisuri sau umflături
Punct de înmuiere Vicat	SR EN ISO 306 min 79°C
Rezistența la diclormetan: -temperatură diclormetan:15°C -timp de imersie: 30 min	SR EN 580 Fără modificări
Densitate Strat compact Strat expandat	SR EN ISO 1183-1 >1,4 g/cmc <1g/cmc
Caracteristici mecanice Minim 24 lovituri, înălțime de cădere dn=110mm...1600mm dn>110 mm...2000mm Percutor D90 greutate dn=110mm 1kg dn=125mm 1,25kg dn=160mm 1,6kg dn=200mm 2,0kg dn=250mm 2,5kg dn=315mm 3.2kg dn>315mm 3,2kg	SR EN 744 Probabilitate de spargere <10%
Rigiditatea inelară	SR EN ISO 9969 ≥ 2 kN/m <sup>2</sup> pentru SDR51 (SN2)



Caracteristică/ Parametru	Parametri de încercare
	$\geq 4 \text{ kN/m}^2$ pentru SDR41 (SN4) $\geq 8 \text{ kN/m}^2$ pentru SDR 34 (SN8)

9. Caracteristicile acceptate pentru conducte PAFSIN se vor încadra în cerințele prezentate în tabelul următor:

Caracteristici material	UM	Circumferențial	Longitudinal
Densitate	kg/m <sup>3</sup>		2000
Modulul de elasticitate la tracțiune (la 23 °C)	MPa	10000 - 15000	10000 - 12000
Rezistență la rupere (standard)	MPa	90-130	15-40
Rezistență la rupere ( data de proiect)	MPa	200	80-100
Deformație de tracțiune (la rupere): < PN 10	%	1.2-1.5	0.25
Deformație de tracțiune (la rupere): $\geq$ PN 10	%	1.8-2.0	1.0-1.4
Coeficientul Poisson	-	0.3	0.25
Modulul de elasticitate la compresiune	MPa	12000-18000	12000-18000
Forța de compresiune	MPa	130-140	90-100
Deformație de compresiune (la rupere)	%	1.2-1.5	1.8-2.0
Modulul de încovoiere	MPa	10000-15000	-
Rezistență la încovoiere	MPa	120-140	15-40
Deformație de încovoiere (la rupere)	%	1.6-2.2	1.0
Deformație circumferențială la PN	%	0.2-0.3	-
Deformație circumferențială la 1.5 x PN	%	0.3*0.4	-
Rezistența la temperatură	°C		<40
Rezistența chimică ( gama pH)	pH		1-10
Coeficientul de expansiune la temperatură	1/K		$26-30 \times 10^{-6}$
Conductibilitate termică	W/m/K		0.5-1.0
Capacitate calorică	kJ/kg/K		1.0-1.4
Viteza de propagare a undei de presiune	m/s		450
Rugozitate (Colebrook White) k	mm		0.01-0.016

### 6.6.1.2. Inspecții

1. Reprezentanții autorizați ai VRSI vor avea dreptul să inspecteze conductele sau să asiste la producerea și la testele de control al calității conductelor. Astfel de inspecții nu vor scuti Antreprenorul de responsabilitățile sale de a asigura produse care respectă standardele aplicabile din cadrul Specificațiilor.
2. Alternativ, Antreprenorul poate prezenta VRSI certificate emise de laboratoare autorizate prin care se arată că Materialele au fost supuse testelor impuse de standarde iar rezultatele sunt satisfăcătoare. În acest caz, VRSI va avea dreptul (dar nu va fi obligat) de a renunța la alte teste.
3. Dacă VRSI nu dorește să asiste la producerea, testarea sau finisarea conductelor, nu înseamnă că se aprobă produsele sau testele.

### 6.6.1.3. Raportări

1. Antreprenorul va prezenta date suficiente pentru evaluarea globală a conductei propuse. Aceste date vor include, minimal, următoarele informații specifice:



- a. detalii asupra Materialului, specificațiilor și furnizorilor conductelor;
- b. detalii ale îmbinărilor, inclusiv construirea.

#### **6.6.1.4. Aprobarea Materialelor**

1. Înainte de a comanda orice fel de Material, destinat pentru lucrările permanente, Antreprenorul va supune aprobării VRSI numele producătorului sau furnizorului propus, o specificație de Material și detalii ale locului de origine sau de producție. Dacă se cere de către VRSI, Antreprenorul va furniza acestuia pentru păstrare, o copie a oricărei astfel de comenzi făcute.
2. Toate Materialele folosite în lucrările permanente trebuie să fie noi, în afara cazului când folosirea Materialului vechi sau reabilitat, este permis în mod expres de către Investitor.

#### **6.6.2. Transportul, manipularea și depozitarea conductelor**

1. Datorită proprietăților sale fizice, suprafața țevilor se poate deteriora cu ușurință. Pentru evitarea acestui fenomen, este necesar ca țevile să fie manipulate, transportate și depozitate cu precauție.
2. Transportul, manipularea și depozitarea conductelor și a accesoriilor pentru îmbinare se va face cu vehicule adecvate, încărcate și descărcate sub supravegherea atentă. Pe durata transportului, conductele nu vor depăși lungimea vehiculului și vor fi legate între ele. Tuburile vor fi transportate numai cu mijloace de transport prevăzute cu platforme. Țevile transportate trebuie fixate de platforma mijlocului de transport, în așa fel ca acestea să nu alunece și să nu fie deteriorate.
3. Când conductele sunt transportate una în interiorul celeilalte, se va acorda atenție ca:
  - a. conductele să fie curate;
  - b. să fie asigurată acoperirea capetelor libere;
  - c. conductele din stratul inferior să nu fie încărcate cu sarcini care ar putea să le deterioreze sau să le deformeze.
4. Conductele vor fi manipulate cu mare atenție la încărcare și descărcare. Se va evita manipularea brutală a conductelor. Târârea conductelor pe sol nu este permisă.
5. Pe durata transportului, conductele nu se vor sprijini pe îmbinări, pe elementele metalice ale vehiculelor sau pe alte părți unde ar putea apărea o sarcină concentrată datorată greutatei conductei sau șocurilor produse de vehicul.
6. Manipularea țevilor se poate face manual când dimensiunile țevilor și greutatea lor o permit, sau cu ajutorul utilajelor de ridicat, motostivuitoare, macara etc.
7. Pentru evitarea deteriorării țevilor, în cazul manipulării cu ajutorul utilajelor, se vor utiliza sufe de ridicare din Material textil.
8. Antreprenorul va avea grijă pentru a preveni deteriorarea conductelor pe durata coborârii în tranșee, a pozării și îmbinării acestora.



9. La stivuire, stiva de tuburi nu va depăși înălțimea de depozitare de 2 m. Nu se permite depozitarea peste tuburi a altor Materiale.
10. Conductele vor fi depozitate în zone ferite de lumina directă a soarelui și în conformitate cu recomandările producătorului. La depozitarea pe Șantier, terenul va fi neted, fără pietre. Depozitarea se face pe sortimente, în locuri special amenajate, avându-se grijă să nu fie puse în contact cu substanțe chimice agresive pentru Materialul conductei (combustibil de motor, solvenți sau alte lichide similare) sau cu Materiale abrazive. Nu sunt admise zgârieturi sau striatiuni cu o adâncime mai mare de 10% din grosimea peretelui conductei.
11. Pentru depozitarea pe termen lung la temperatura ambientală medie, se va lua în considerare înălțimea stivelor pentru a evita deformarea posibilă a diametrelor conductei. Se recomandă o înălțime maximă a stivelor de 1 m.
12. Conductele și accesoriile din PEID cu Dn<125 mm livrate pe tambur vor respecta prevederile punctelor 1 până la 12 de mai sus.

### **6.6.3. Pozarea conductelor**

1. La pozarea conductelor se vor respecta prevederile din STAS 8591/97 - Amplasarea în localități a rețelelor subterane.
2. Înainte de pozarea conductelor, tranșeea se va verifica astfel încât să se evite prezența pe patul de așezare sau în umplutură, a unor corpuri tari (pietre, roci etc) cu muchii tăioase sau colțuri ascuțite. Acestea pot produce fisuri în cadrul unui proces de abraziune în condiții de dilatație și contracție a conductei.
3. Tubul va fi verificat pentru descoperirea eventualelor defecte, iar în cazul îmbinării prin electrofuziune, se va verifica dacă gradul de răcire al tubului este satisfăcător.
4. Dacă conductele au fost depozitate la o temperatură diferită de cea a mediului ambiant se va avea grijă ca înainte de instalarea în șanț, aceasta să corespundă mediului de lucru.
5. Trebuie luate toate măsurile de siguranță pentru a evita pătrunderea Materialelor străine în interiorul țevilor și fittingurilor. În timpul montajului nu se permite introducerea în conducte a uneltelor sau a altor Materiale. În timpul Lucrărilor sau când acestea sunt oprite (inclusiv noaptea), capetele deschise ale conductelor vor fi obturate provizoriu cu un capac etanș. Tronsonul va fi fixat în șanț pentru a se evita plutirea lui în cazul în care șanțul este inundat.
6. Conductele de dimensiuni mari necesită utilizarea unui aparat special de tragere. Dacă este posibil, conductele vor fi pozate în linii drepte, dar pot fi necesare curburi cu raze mari și acestea vor fi obținute prin devieri la îmbinări. Dacă nu se specifică altfel de către VRSI, aceste devieri nu vor depăși 3° (trei grade) pentru conductele cu diametre de până la 250 mm și 2° (două grade) pentru conductele cu diametre mai mari.



7. Dacă nu se poate realiza o schimbare de direcție prin devierea la îmbinări a conductelor drepte obișnuite, se pot utiliza coturi prefabricate. Amplasările aproximative ale acestor coturi vor fi indicate în Desene și pozițiile sale exacte vor fi determinate împreună cu VRSI pe Șantier.
8. Schimbarea direcției tronsonului de conducta de PEID, poate fi permisă funcție de capacitatea de îndoire a tuburilor. Cu toate acestea, trebuie menținut tubul poziționat central în șanț prin compactarea corectă a Materialului de umplutură de pe margine.
9. Conductele care vor funcționa în regim gravitațional, vor fi pozate consecutiv în linii drepte între căminele de vizitare adiacente. Cuplajele speciale de îmbinare vor fi montate în pereții căminelor pentru a asigura o îmbinare strânsă între conductă și cămin, asigurând totodată etanșeitatea perfectă la trecerea prin pereți, a conductei.
10. după pozare și îmbinare, secțiunea finalizată dintre cămine va forma un tub continuu susținut pe toată lungimea sa, cu radierul în conformitate cu aliniamentul și pantele prezentate în Planse.
11. Toate conductele și căminele vor fi pozate și construite conform planșelor sau conform indicațiilor VRSI, cu următoarele toleranțe, dacă VRSI nu stabilește în alt mod:
  - a. Aliniamentul și amplasarea în plan nu vor devia cu mai mult de 20 cm. Deplasarea axială a conductelor la intrarea și la ieșirea din cămin nu va depăși 2 cm.
  - b. Se admit următoarele abateri limită față de Proiect: la pante  $\pm 10\%$ ; la cote  $\pm 20$  mm, fără a se depăși însă abaterile maxime admisibile la pante.
12. Dacă tuburile din poliesteri armați sunt ovalizate vizibil datorită sarcinilor rezultate din ambalare și depozitare, se lasă în condiții lipsite de astfel de sarcini minim 24 ore înainte de instalare.
13. Dacă este necesară realizarea îmbinărilor în interiorul șanțului, trebuie asigurat un mediu de lucru propice în ceea ce privește spațiul, temperatura și protecția împotriva intemperiilor.
14. Pentru a împiedica scurgerea apei de ploaie prin șanț, acesta se va astupa la anumite distanțe ce nu vor depăși 250 m. Aceste obstacole vor fi îndepărtate atunci când operațiunile de montaj ajung în dreptul lor.
15. Este necesară ținerea unei evidențe complete și clare a instalării înainte de acoperirea conductelor, respectiv întocmire și semnare de Procese Verbale.
16. VRSI va verifica conductele pe Șantier, iar Antreprenorul va marca toate conductele defecte sau deteriorate stabilite de VRSI, le va scoate imediat de pe Șantier și le va înlocui cu unele corespunzătoare, pe cheltuiulă proprie. În Lucrări se vor încorpora numai conductele marcate de VRSI ca fiind corespunzătoare.
17. În momentul în care fiecare conductă este amplasată în poziția sa finală și este îmbinată, tranșeea va fi umplută, lăsând doar îmbinările neacoperite. Materialele



utilizate pentru umplere și plasarea și compactarea lor vor fi în conformitate cu Desenele, cu cerințele Beneficiarului și cu specificațiile tehnice conținute de Proiect. Îmbinările vor rămâne neacoperite până sunt îndeplinite cu succes testele de presiune și VRSI și-a dat aprobarea pentru acoperirea îmbinărilor.

18. Acolo unde șanțurile au fost săpate și există probabilitatea ca apa subterană să pătrundă în patul granular și să înconjoare conducta, Antreprenorul va asigura scuturi exterioare din argilă impermeabilă la o distanță maximă de 50 m de-a lungul șanțului.

#### **6.6.3.1. Așezare pe beton și șapă (când este aplicabil)**

1. Șapele vor fi turnate într-un strat de grosime și calitate menționată prin proiectul de specialitate în funcție de dimensiunile indicate în desene cu goluri la fiecare îmbinare între conducte.
2. Înainte de instalarea șapei sau a mediului adiacent, conductele vor fi susținute la fiecare îmbinare de blocuri sau cărămizi din beton prefabricat, cu o membrană impermeabilă în două straturi sau prin altă metodă adecvată. Suprafața elementelor de susținere va fi perfect netedă cel puțin 75 mm x 75 mm sub conductă și mărimea blocurilor va fi capabilă să susțină conducta. Pentru susținere laterală pot fi folosite pene din lemn de esență tare. Betonul va fi vibrat, bătut și lucrat sub și în jurul conductei, urmând să aibă contact direct cu partea inferioară a conductei. Betonul nu va fi turnat până ce șanțul nu a fost verificat și conductele și îmbinările nu au fost verificate, testate și aprobate. Antreprenorul va lua toate precauțiile necesare pentru a se asigura că, atât conductele cât și rosturile de expansiune rămân nemișcate, cât este turnat betonul sub și în jurul lor, iar betonul va fi turnat, acolo unde este posibil, într-o singură etapă.
3. după testare și la cel puțin 24 de ore după ce patul de așezare din beton a fost așezat, va fi aplicat și compactat manual în jurul conductei un pat material de umplere la minim 300 mm deasupra coroanei conductelor, în straturi ce nu depășesc 150 mm. Aplicarea și compactarea se vor face în mod egal pe ambele laturi ale conductei.
4. Betonul cu ciment cu întărire rapidă sau ciment aluminos va fi folosit doar conform instrucțiunilor și nu în contact cu conductele fabricate din Materiale sintetice.

#### **6.6.3.2. Materiale granulare pentru patul de pozare**

1. după ce partea inferioară a șanțului a fost nivelată și consolidată, un pat de pozare cu grosimea necesară (care în general va fi de 1/4 din diametrul exterior al conductei, minim 100 mm) va fi amplasat pe întreaga lățime a șanțului și compactat în straturi ce nu depășesc 200 mm grosime cu ajutorul unui compactor vibrator adecvat. Suprafața compactată a patului de pozare va avea un nivel puțin mai înalt decât cel al nivelului cerut al radierului interior al conductelor. Conductele vor fi



așezate și vor fi aduse la nivelul cerut prin îndepărtarea cantității necesare de pat de fundare compactat.

2. Materialele granulare pentru patul de pozare vor fi compactate prin mijloace manuale în straturi ce nu depășesc 200 mm grosime, fiecare cu un nivel de aproximativ jumătate din diametrul conductei. după testare, Materialul de umplere selectat va fi așezat și compactat manual în jurul conductei la minim 300 mm deasupra coroanei conductei în straturi ce nu depășesc 200 mm. Fiecare așezare și compactare va fi efectuată în mod egal pe ambele laturi ale conductei.
3. Pentru a asigura compactarea adecvată a Materialului granular pentru patul de fundare, spațiul minim dintre coloana de ancoraj și elementele de susținere din lemn ale șanțului va fi conform detaliilor din Proiect sau cerințelor VRSI, iar Executantul trebuie să aloce lățimea necesară șanțului pentru a respecta această cerință.
4. Nu este permisă pozarea fără pat de fundare.

#### **6.6.3.3. Pat de pozare și fixare pentru conducte flexibile**

1. după pregătirea șanțului, patul de pozare pentru conducte va fi așezat în straturi ce nu depășesc 150 mm grosime fiecare și va fi bine compactat. Primul strat pentru Materialul de umplere în vederea fixării va fi așezat și compactat atent, o atenție specială fiind acordată eliminării golurilor din zona de sub linia centrală a conductei.
2. Fixarea va continua prin compactarea în straturi de 150 mm grosime în mod egal pe ambele laturi ale conductei pentru a preveni deplasarea laterală și finalizată la o înălțime mai mare decât coroana conductei.

#### **6.6.3.4. Retragerea elementelor de susținere**

1. În timpul așezării patului de pozare, toate Materialele de împrejmuire sau fixare, elementele de sprijiniri laterale temporare și de acoperire vor fi ridicate progresiv, ca și în cazul amplasării acestora, cu excepția cazurilor când există indicații să fie lăsate în același loc. Întreaga lățime va fi umplută cu Material granular de umplere, elemente de împrejmuire sau fixare și compactat adecvat pentru a elimina golurile dar și pentru a obține susținerea proiectată a conductei.

#### **6.6.3.5. Montarea conductelor**

1. Verificate înainte de acceptare, gulerele, capacele sau discurile de protecție de la capetele flanșelor, elementelor încorporate/ speciale de îmbinare sau fittingurile nu vor fi îndepărtate până când conductele, elementele încorporate/ speciale sau fittingurile urmează să fie coborâte în șanț. Înainte ca o conductă să fie coborâtă în șanț, va fi verificată cu atenție pentru a se asigura că straturile de acoperire exterioară sau căptușire interioară sau de izolare nu sunt deteriorate. Acolo unde este necesar, interiorul conductelor, al elementelor încorporate și al fittingurilor va fi curățat cu atenție. Orice fel de conducte avariate sau orice fel de deteriorare a straturilor de acoperire sau căptușire vor fi reparate sau respinse conform indicațiilor.





2. Când sunt folosite conducte sintetice cu îmbinare cu adezivi pe bază de solvent, exteriorul mufei va fi atent verificat și orice zonă albită sau decolorată din cauza expunerii la lumina soarelui va fi îndepărtată înainte de aplicarea solventului.
3. Conductele sintetice cu îmbinări continue expuse la temperaturi ambientale ridicate în timpul montării, vor fi răcite cu apă sau în mod natural înainte de acoperirea completă. Contractia termică va fi permisă să aibă loc înainte ca, conducta să fie strâns fixată la coturi, vane, îmbinări în T sau alte fittinguri.
4. În timpul montării, este recomandată utilizarea unui un compresor cu aer comprimat sau a unui dispozitiv de extragere, pentru a preveni rămânerea materiilor străine în conductă. La finalizarea montării, toate materiile străine care pot rămâne în conductă vor fi îndepărtate. Conductele vor fi fixate atent pentru a preveni flotația când montarea se face în sol cu nivelul freatic ridicat.
5. Executantul nu trebuie să deschidă front de lucru pe o lungime mai mare de 50 ml, astfel ca la sfârșitul zilei de lucru să nu rămână șanț deschis, respectiv conducta montată să fie acoperită cu pământ compactat, până la nivelul fundației sistemului rutier.

#### **6.6.3.6. Tăierea conductelor**

1. Toate conductele vor fi tăiate conform instrucțiunilor producătorului, folosind aparate de tăiere specializate. Capetele tăiate ale conductelor din Materiale plastice armate cu fibră de sticlă vor fi etanșate cu rășină furnizată de producător dar folosind un pigment diferit de cel al conductei.

#### **6.6.4. Realizarea umpluturilor**

1. Umplutura tranșeei cuprinde două zone bine definite și anume:
  - a. Zona de acoperire - până la aproximativ 30 cm deasupra generatoarei conductei, necesară asigurării stabilității conductei.
  - b. Zona de umplutură - necesară pentru transmiterea uniformă a sarcinilor care acționează asupra conductei și protejarea acesteia.
2. Zona de acoperire trebuie să îndeplinească următoarele condiții de Material și execuție:
  - c. Materialul de umplutură trebuie să fie curățat de pietre și blocuri sau Materiale solidificate;
  - d. pentru terenurile care nu prezintă capacitate corespunzătoare de compactare, trebuie să se utilizeze Materiale friabile de adaos (nisipuri, pietrișuri, pământ) sau o protecție de beton;
  - e. nu se vor utiliza Materiale agresive care deteriorează conducta și nici soluri care prezintă tasări ulterioare;
  - f. compactarea acestei zone se face în straturi succesive de maxim 30 cm.
3. Compactarea se va face manual sau cu un aparat de compactare ușor, pentru a nu periclita stabilitatea tubului.



4. Zona de umplutură va fi executată în general cu Material similar celui folosit pentru acoperirea tubului.
5. Umplutura este realizată prin straturi succesive de aproximativ 30 cm, astfel încât tuburile să nu sufere nicio deteriorare.
6. Prezența ocazională a unor particule cu dimensiuni cuprinse între 20 și 40 mm este acceptată în procente foarte mici pentru zona de umplutură. În cazul în care există și particule de peste 40 mm, Materialul trebuie refuzat.

Diametrul nominal, (mm)	b lucru minim, (cm)
$D200 \leq Dn < 350$	25
$D350 \leq Dn < 700$	30
$700 \leq Dn < 1400$	40
$Dn > 1400$	55

#### 6.6.5. Îmbinarea conductelor

1. Îmbinările se vor realiza în conformitate cu instrucțiunile producătorului. Societatea responsabilă de realizarea Proiectului va folosi serviciile de consultanță tehnică oferite de producători pentru a instrui executanții îmbinărilor în metoda de îmbinare. Dacă producătorii recomandă folosirea unor garnituri de îmbinare, Societatea responsabilă de realizarea Proiectului le va folosi pentru efectuarea tuturor îmbinărilor de conducte. Înainte de a face orice fel de îmbinare, toate garniturile vor fi curățate și uscate atent și menținute în această condiție, folosind un lubrifiant recomandat de producătorul de conducte până când îmbinările au fost complet realizate sau asamblate.
2. În ciuda oricărei flexibilități conferită la îmbinarea conductelor, conductele trebuie poziționate sigur pentru a preveni eventuala mișcare în timpul sau după realizarea îmbinării. Conductele din Material sintetic cu îmbinări continue pot fi îmbinate la cota terenului amenajat înainte de montarea lor în șanț.

#### 6.6.6. Îmbinări la conductele de plastic

1. Executantul va avea obligatoriu în dotare utilajele, ustensilele și aparatura necesară recomandate de furnizori pentru montarea conductelor de plastic.
2. Conductele din polietilenă de înaltă densitate se îmbină prin următoarele procedee:
  - a. sudură cap la cap (îmbinare nedemontabilă);
  - b. electrofuziune (îmbinare nedemontabilă);
  - c. îmbinare cu flanșe (îmbinare demontabilă).
3. Cel mai economic mod de a valorifica avantajele tehnice pe care le prezintă un sistem integrat din polietilenă, capabil să preia sarcini de capăt, constă în



electrofuziunea conductelor. Sudura cap-la-cap este cea mai frecvent utilizată metodă; totuși electrofuziunea ar putea fi preferată prioritar, din cauza lipsei de spațiu.

4. Îmbinarea conductelor prin electrofuziune se execută de personal calificat, cu aparatură adecvată și prin metoda corespunzătoare Materialelor de asamblat.

#### **Sudarea cap la cap**

1. Sudarea cap la cap se va aplica doar pentru asamblarea elementelor din Materiale similare și având aceeași grosime a peretelui.
2. Sudarea cap la cap este adecvată pentru asamblarea tuburilor și armăturilor cu diametre mai mari de 63 mm.
3. Tuburile cu grosimea peretelui mai mică de 20 mm pot fi asamblate prin sudare cap la cap și cu ajutorul aparatelor manuale cu funcționare într-un singur ciclu.
4. Tuburile cu grosimea peretelui de 20 mm sau mai mare trebuie asamblate numai cu ajutorul tehnologiei de sudare cap la cap, prin ajutorul aparatelor automatizate, având ciclu dublu de funcționare.
5. Sudura cap la cap se realizează cu ajutorul unei plăci electrice cu suprafața încălzită. La această tehnologie este esențială verificarea independentă a temperaturii la suprafață.
6. Pentru asamblarea cap la cap a elementelor din polietilenă de înaltă densitate se vor respecta instrucțiunile producătorului aparatelor de sudură.

#### **Îmbinarea prin electrofuziune**

1. Realizarea îmbinării necesită folosirea unor racorduri sau manșoane electrosudabile, precum și a unui aparat special.
2. Suplimentar, se vor înregistra la folosirea aparatului de sudură, următorii parametri:
  - a. identificarea operatorului;
  - b. numărul operației;
  - c. data și ora efectuării acesteia;
  - d. originea și tipul racordului sau manșonului folosit la îmbinare;
  - e. parametrii ciclului de sudare.
2. 3. Este foarte important ca cei care efectuează asamblarea să acorde o mare atenție procedurilor astfel încât:
  - a. suprafața oxidată a tubului peste adâncimea manșonului să fie înlăturată toate părțile îmbinării trebuie menținute curate și uscate, înainte ca acestea să fie asamblate, deoarece orice impuritate poate conduce la o asamblare defectuoasă. Dacă se folosește procedeul de ștergere, este foarte important să existe asigurarea că suprafața care urmează să fie asamblată este uscată



- b. dispozitivele de fixare trebuie să fie folosite corect, pentru a nu exista deplasări în timpul procesului de îmbinare și a ciclului de încălzire și răcire
- c. protecțiile pentru sudură sunt utilizate astfel încât praful și ploaia să nu contamineze îmbinarea.

### **6.6.7. Îmbinări cu flanșă**

1. Cea mai des întâlnită este îmbinarea cu flanșă metalică care necesită utilizarea unei piese speciale (adaptor pentru flanșe) care se racordează la conductă prin una dintre îmbinările fixe amintite.
2. Flanșa utilizată este introdusă liber pe această piesă, fiind utilizată drept contraflanșă pentru fixarea armăturilor.
3. Presiunea nominală a flanșelor va fi cel puțin egală cu cea mai mare presiune nominală a conductelor sau fittingurilor la care sunt atașate.
4. după curățarea flanșelor, garnitura va fi poziționată cu grijă, iar șuruburile se vor strânge inițial cu mâna. În continuare, șuruburile de fixare se vor strânge cu cheia, alternându-le pe cele diametral opuse.
5. Garnitura de etanșare și lungimea șuruburilor folosite, trebuie să fie potrivite tipului de adaptor.
6. Garniturile de etanșare din cauciuc vor fi păstrate la întuneric, la adăpost de efectele temperaturilor reduse sau mari și se va evita deformarea lor până în momentul utilizării.
7. Șuruburile, piulițele și șaibele vor fi zincate la cald.
8. Zonele filetate ale șuruburilor vor fi acoperite cu unsoare grafitată până în momentul utilizării lor.
9. Lungimea șuruburilor trebuie să fie suficient de mare pentru ca atunci când acestea sunt strânse cu piulițele să rămână cel puțin un pas peste piuliță.

### **6.6.8. Îmbinări cu mufă**

1. În general, tuburile prin care curgerea apelor se va realiza gravitațional se livrează cu mufele de racord corespunzătoare, astfel încât aceste conducte constituie efectiv un sistem de conducte cu capăt drept și mufă.
2. Tuburile din poliesteri armați cu fibră de sticlă sunt prevăzute cu un inel de cuplare realizat dintr-un laminat de fibră de sticlă și rășină care are încorporat pe toată lățimea lui o garnitură de etanșare din cauciuc care îi conferă o ușoară imbinare și asigurarea etanșeității pe toată durata de viață a sistemului. Dacă este necesar, pe Șantier se pot realiza racorduri suplimentare pentru conductele tăiate și pentru îmbinarea pieselor speciale.
3. Dacă conductele din PVC trebuie tăiate la o lungime anumită, acestea vor fi tăiate perpendicular pe axul conductei. Bavurile de la tăiere vor fi înlăturate cu un cuțit.



Cepul și mufa vor fi curate, fără noroi sau nisip și inelul va fi amplasat corect în canal.

4. Garniturile (inelul) de cauciuc ale racordului și capătul drept de îmbinat trebuie să fie curățate și unse cu un lubrifiant recomandat de producătorul tuburilor, înainte de efectuarea îmbinării, astfel încât să nu se usuze.

#### **6.6.9. Îmbinări sudate**

1. Procesul de sudare a conductelor de oțel vor fi în conformitate cu cerințele din Contract.
2. Executantul va trimite detalii ale sudării propuse și ale procedurilor înainte ca sudarea să înceapă, iar sudurile de probă vor fi efectuate de către Executant în condiții de simulare a locului sudării.
3. Personalul care va executa operația de control al sudurilor, trebuie să fie autorizat în conformitate cu PTCR 11.
4. La sudarea flanșelor și a altor piese, se vor folosi electrozi adecvați Materialelor ce trebuie sudate, pentru care Executantul va emite Declarație de Conformitate sau de Performanță.
5. Toate sudurile vor trebui pătrunse pe întreaga secțiune sudată, aspectul lor fiind conform cu CTE - RG.
6. O grijă deosebită se va acorda alinierii corecte a pieselor ce trebuie sudate și a perpendicularității flanșelor pe conductă.
7. Verificarea sudurilor se va face mai întâi vizual și apoi se va face analiza defectoscopică prin ultrasunete a sudurilor la conducte.
8. Rezultatele controlului vor fi consemnate în buletine de examinare și vor fi prezentate la recepția preliminară și finală a Lucrărilor.
9. Depozitarea electrozilor se va face în locuri uscate, ferite de intemperii, fiind interzisă sudarea cu electrozi umezi.
10. Defectele cordoanelor de sudură depistate la controlul vizual, vor fi îndepărtate cu mijloace mecanice până la Materialul sănătos, după care vor fi refăcute sudurile.
11. Modul și condițiile de reparare vor fi stabilite prin tehnologia de sudare omoloagă respectiv tehnologiile care au fost folosite la realizarea sudurilor inițiale.
12. Porțiunile din îmbinările sudate vor fi verificate după remediere ca și sudurile inițiale.

#### **6.6.10. Umplerea cu pământ**

1. Umplerea cu pământ trebuie realizată conform cerințelor din Normative, STAS – uri, respectiv cerințelor producătorului de conducte. după ce Materialul de umplere sau de pozare a fost așezat până la 300 mm deasupra coroanei conductei, Materialul normal de umplere va fi apoi așezat în straturi ce nu depășesc 300 mm grosime



fiecare și va fi compactat pe întreaga lungime a conductei înainte de reumplere. În cazul unui pat de pozare din beton, umplerea cu pământ nu va începe până ce betonul nu este suficient de matur. Nu va fi folosit un utilaj de compactare mecanic până ce nu a fost așezat un strat suficient pentru a proteja conducta de utilaj. Nu se va așeza Material de umplere în șanțuri cu apă.

#### **6.6.11. Drenaj teren**

1. Drenurile vor fi din conducte perforate pentru drenaj, realizate din beton, PVC sau PE. Conductele pentru drenaj din beton poros vor fi îmbinate cap la cap cu breșe de 5 mm. Toate conductele vor fi așezate și aliniat pe un pat de pozare granular. Șanțul va fi umplut cu un Material de umplere din agregate grosiere monogranulare de 25 mm până la cel puțin 150 mm deasupra coroanei conductei. Materialul de filtrare va fi izolat cu o țesătură geotextilă adecvată pentru a împiedica intruziunea Materialelor fine.

#### **6.6.12. Protecția conductelor**

##### **6.6.12.1. Prevederi generale**

1. O atenție specială va fi acordată la montarea conductelor protejate cu un strat de acoperire sau căptușire iar orice deteriorare a sistemului de protecție va fi reparată conform instrucțiunilor producătorului. Metoda de îmbinare și protejarea pe teren va asigura un grad de protecție anticorozivă în zona de îmbinare, egal cu cel pentru toată conducta.
2. Toate reparațiile și aplicările de straturi de protecție la îmbinări efectuate pe teren sau în altă locație vor fi efectuate în condiții de mediu uscat după îndepărtarea din zona afectată a murdăriei, a uleiurilor și grăsimii, a ruginii etc.

##### **6.6.12.2. Protecția conductelor din oțel**

1. Finalizarea acțiunii de protejare interioară și exterioară a conductelor din oțel și a elementelor încorporate va fi efectuată conform procedurilor standard cu un Material de protecție adecvat furnizat de producătorul de conducte. Lămpile de lipit nu vor fi folosite pe straturi bituminoase pentru conductele din oțel sau elemente încorporate; se vor folosi doar aparate de sudură cu flacăra de gaz, de mică putere. La îmbinările cu flanșe la conductele din oțel cu diametru mare, va fi aplicat Material furnizat de producătorul de conducte după ce îmbinările au fost realizate, acolo unde este posibil, de către un muncitor care intră în conductă și umple golurile dintre capetele conductei cu Material de reparație.
2. Acolo unde diametrul conductei depășește 600 mm, Executantul va furniza un cărucior cu roți de cauciuc de dimensiuni adecvate pe care muncitorii și Materialele vor intra și vor fi scoși de pe conductă, pentru fiecare grup de conducte. Căruciorul va fi echipat cu un șnur de o lungime și rezistență adecvate și va fi construit astfel încât suprafața interioară a conductelor să nu fie avariata de acesta sau de oamenii



care se deplasează în acest mod. Executantul va asigura și menține lămpi electrice de verificare corespunzătoare.

#### **6.6.12.3. Protejarea îmbinărilor din fontă și fontă ductilă realizate mecanic**

1. Se va consulta capitolul Conducte din Fontă Ductilă.

#### **6.6.12.4. Tuburi de protecție din polietilenă**

1. Tubul de protecție din PE va fi prevăzut pe toată lungimea conductei, inclusiv la îmbinări, pentru a asigura protecție pentru toată zona pe care este necesară protecția.

#### **6.6.12.5. Protecție catodică pentru conducte din oțel**

1. Sistemele de protecție catodică vor fi eficiente, comandate de la furnizori cu reputație. Sistemul va include toți anozii (plăcile anodice) corodați catodic prin galvanizare, încărcăturile, cablurile și aparatura asociată, necesară. Anozii vor fi furnizați complet cu un certificat ce indică producătorul, compoziția aliajului, numărul de sarcină, analiza chimică, recomandările de instalare și alte informații relevante. Formarea anozilor va fi fără bavuri, proeminențe excesive sau alte defecte contrare bunei practici de turnare. Anozii vor fi suficient de legați de conductă pentru a rezista solicitărilor apărute în timpul montării conductelor și forțelor de tasare a pământului. Componentele structurale ale fiecărui anod și suprafețele deteriorate ale stratului de acoperire a conductei vor fi tratate cu un strat de protecție aprobat, compatibil cu Materialul de acoperire a conductei.

#### **6.6.13. Conectarea conductelor**

##### **6.6.13.1. Joncțiuni și îmbinări în formă de șa la canale**

1. Toate joncțiunile și îmbinările în formă de șa vor avea unghiul corect și vor fi etanșate corespunzător pentru joncțiuni la conductele în unghi. Îmbinările în formă de șa pentru conductele PVC vor fi fixate de conductă conform instrucțiunilor producătorului.

##### **6.6.13.2. Racordare clădiri și guri de scurgere la canalizare**

1. Racordurile pentru evacuarea apelor uzate din proprietăți respectiv cele de legătură a Gurilor de Scurgere sunt conectate la canalul de serviciu și / sau după caz colectorul de canalizare prin intermediul ramificațiilor sau pieselor de racord cu articulație sferică.

##### **6.6.13.3. Rigole**

1. Rigolele din beton prefabricat vor fi amplasate și înglobate în beton Clasa C30/ 37, 150 mm grosime. Grătarul și rama canalului vor fi așezate la nivelul terenului. În drumurile și canalele din beton, sita de intrare și marginile ramei vor fi la nivelul suprafeței, iar pe drumurile cu macadam la 12 mm mai jos.



## **6.6.14. Cămine de vizitare și structuri auxiliare**

### **6.6.14.1. Cămine din plastic**

1. Suprafața căminelor din plastic trebuie să fie netedă, fără defecte vizibile cu ochiul liber (incluziuni, bule de aer, ciupituri, fisuri sau straturi care se desprind) care ar putea avea efecte asupra funcționalității. Muchiile trebuie să fie bine definite iar bavurile suprafețelor de îmbinare trebuie îndepărtate.
2. Fiecare cămin este marcat din fabricație prin ștanțare, cu luna și anul de producție. Găurile pentru racordarea la tubulatura de apă trebuie să fie cele prevăzute în instrucțiunile de montare și zonele prevăzute pe cămin, astfel încât structura de rezistență să nu fie afectată.
3. În timpul manipulării, depozitării și la punerea în operă se va evita stivuirea căminelor unul peste altul sau așezarea de greutate peste acestea, acest lucru putând duce la deformări și putând de asemenea, prejudicia conformitatea produsului. Aceleași cerințe se aplică și la mutarea dintr-un loc în altul, situație în care se interzice contactul cu suprafețe care pot zgâria sau deteriora produsul. Transportul se va face cu mijloace acoperite, iar în timpul operațiilor de încărcare/descărcare se interzice trântirea și/ sau lovirea cu corpuri contondente sau ascuțite care pot prejudicia produsul și deteriora montajul.
4. Condițiile de calitate, dimensiunile și testarea căminelor de plastic va fi conform BS 7158 sau DIN 19537.
5. Diametrul interior al căminelor din plastic va fi de minim 0,5 metri. Grosimea peretelui pentru căminele din plastic va fi de min. 10 mm. Garniturile de cauciuc vor fi prevăzute pentru toate îmbinările, pentru a realiza etanșare completă.
6. Partea superioară a secțiunii din plastic a căminelor va fi protejată de trafic și alte încărcări de către o placă de beton cu diametrul minim impus de producător și conform calculelor din Proiect. Această placă de acoperire va fi proiectată astfel încât să evite transferul sarcinilor asupra secțiunii din plastic. Aceasta se va sprijini numai pe sol neperturbat și/ sau pe umplutură compactată. Rama și capacul căminului vor fi încastrate în această placă de acoperire. Placa va fi din beton C12/15 armat corespunzător.

### **6.6.14.2. Cămine din beton**

1. Fundația, treptele și pereții vor fi construiți in-situ peste nivelul celei mai înalte conducte folosind beton de clasa specificată în proiectul de specialitate. Betonul va fi turnat imediat în excavarea proaspăt nivelată sau peste cofraje temporar sau permanent în exterior și la interiorul cofrajelor. Nu vor fi instalate tuburile gurilor de vizitare până când fundația nu este terminată. Cadrele căminelor de vizitare din beton prefabricat și planșeul de dale vor fi matate cu mortar de ciment 2:1, iar dacă se specifică în Proiect, îmbinarea tuburilor se va executa cu produse impermeabile





furnizate de către firme specializate și, când este terminată, fața interioară va fi netezită și ajustată. Se pot utiliza și camine prefabricate din beton.

2. Toate căminele din beton vor respecta prevederile STAS 2448, SR EN 1917.

#### **6.6.14.3. Radier și trepte cămine de vizitare**

1. Radierul și joncțiunile conductelor cu diametru de până la 400 mm inclusiv vor fi formate din canale semicirculare prefabricate, coturi, conuri și elemente speciale. Radierul și joncțiunile pentru conducte cu diametrul mai mare de 400 mm vor fi realizate in-situ din beton de marca minim C8/10.
2. Acolo unde radierele sunt indicate în desen ca fiind turnate in-situ fără tencuială din mortar, se va folosi beton de clasă specificată în proiectul de specialitate. Pentru a obține conturul exact al radierului, se va folosi un cofraj. Dacă nu există alte indicații, radierul va avea laturi verticale până la srafa conductelor.

#### **6.6.14.4. Capace cămine**

1. Ramele vor fi betonate, vor fi montate capace cu decupaj adânc și orice fel de ajustări sunt necesare (aduceri la cotă, reglaje și re poziționări), vor fi făcute înainte de turnarea betonului. Partea superioară a capacelor este utilizabilă la nivelul străzii în funcție de suprafața existentă și pe teren, la un nivel conform indicațiilor. Suprafața umpluturii din beton pentru capacele cu decupaj adânc va fi netezită cu o mistrie din oțel sub presiune fermă și fără urme de la mistrie, cu excepția interiorului clădirilor unde stratul de finisare se va potrivi pardoselii.

#### **6.6.14.5. Coșul de acces**

1. Coșul de acces va fi construit din elemente prefabricate din beton sau turnat in-situ. Toate îmbinările, ex. tub, fundație și conductă de legătură vor fi etanșate corespunzător pentru a obține o îmbinare impermeabilă.

#### **6.6.14.6. Marcaje și indicatoare**

1. Executantul va instala pe ruta conductelor:
  - a. Marcaje la intersectarea șanțului cu garduri, limite, canale etc.
  - b. Indicatoare pentru vane, coturi și alte racorduri, în punctele indicate în desene sau conform instrucțiunilor.
2. Indicatoarele vor fi din beton prefabricat cu o inscripție corespunzătoare (ex. canal colector, aducțiune apă). Indicatorul din beton va avea o placă din oțel emailat sau din Materiale plastice inscripționate corespunzător.

#### **6.6.14.7. Fixare în beton**

1. Dacă nu sunt folosite îmbinări cu autofixare, ancorarea în beton se va face la orice punct de schimbare a direcției, teuri, capete blindate etc, astfel încât să reziste



presiunilor de încercare de pe teren. Dimensiunile masivelor de ancoraj sunt în strictă conformitate cu desenele și trebuie amplasate pe excavarea proaspăt realizată. Orice fel de Material care nu se prezintă într-o forma compactă sau este deplasat, va fi îndepărtat imediat înainte de turnarea betonului.

2. Betonarea va fi făcută imediat ce este practicabilă după instalarea racordului, lăsând spațiu suficient în jurul îmbinării în scopul efectuării de verificări.

#### **6.6.14.8. Conducte construite în interiorul clădirilor**

1. Suprafața exterioară a conductelor și piesele turnate speciale care urmează să fie construite în interiorul structurilor vor fi curățate imediat înainte de montare. Dacă există indicații, stratul de protecție al conductelor din metal va fi îndepărtat de pe secțiunile ce urmează să fie montate. Suprafața exterioară a conductelor din beton va fi decapată pentru aderența mai ușoară a betonului sau mortarului.
2. Stratul de căptușire al conductelor din oțel va fi îndepărtat de pe secțiunile care urmează să fie montate, protecția fiind realizată prin aplicarea unui Material bituminos în jurul conductelor la îmbinările cu structurile. Conductele din Materiale sintetice vor fi înfășurate cu cauciuc neopren compresibil sau un Material similar înainte de montare și mai târziu etanșate în jurul circumferinței conductei pe ambele laturi.
3. Conductele ce intersectează structuri de reținere a apei vor fi, acolo unde este posibil, racordate la structurile din beton prin mufe standard de legătură sau bucăți de conductă încastrate prevăzute cu flanșe pentru îmbinări prin sudură. Toate părțile încastrate vor fi montate și fixate corespunzător prin turnare cu cofraj.

#### **6.6.14.9. Montajul armăturilor în instalații**

1. Toate vanele îmbinate cu flanșe vor fi montate pe conducte numai prin intermediul unor compensatori de montaj pe diametru corespunzător, pentru a putea permite pe viitor schimbarea vanei sau înlocuirea acesteia. Se va face excepție în cazul vanelor cu Dn 100 mm sau mai mici și, punctual, în cămine existente unde dimensiunea căminului nu permite montajul compensatorului. Excepție fac, de asemenea, toate vanele montate în pământ.
2. La montajul robinetilor pe o conductă tehnologică, se va evita ca robinetul să constituie punct de sprijin pentru conductă sau să fie solicitat la efort, de către conductă.
3. În mod normal, robinetul trebuie să fie susținut de conductă.
4. Robinetii se pot monta pe conductă în orice poziție conform cu indicațiile din fișa tehnică.
5. Șuruburile și prezoanele îmbinărilor cu flanșe ale armăturilor vor fi astfel strânse încât:



- a. să se realizeze eforturi uniforme în fiecare șurub sau prezon; se recomandă utilizarea unor chei dinamometrice;
  - b. să asigure etanșeitarea îmbinării;
  - c. să nu genereze eforturi excesive în ansamblul îmbinării datorită neparalelismului contraflanșelor sau a altor cauze.
6. La robinetii de reținere cu clapă, înainte de montaj, se va controla dacă mișcarea clapetei nu este împiedicată. Se va verifica dacă există corespondență între mișcarea clapetei și poziția indicatorului de cursă.
7. La montarea robinetilor de reținere cu clapetă se va acorda o deosebită atenție montării corecte în raport cu sensul de curgere. Săgeata marcată pe robinet va corespunde sensului de curgere al apei pe conducta tehnologică.
8. Derivațiile pentru supapele de aerisire, vanele de siguranță, vanele de scurgere etc vor fi cu flanșe și vor fi prevăzute cu reducții corespunzătoare, respectiv cu vane de separare.

#### **6.6.14.10. Montajul fittingurilor în instalații**

1. Toate îmbinările cu flanșe vor trebui să fie lipsite de eforturi.
2. Șuruburile și prezoanele îmbinărilor cu flanșe vor fi astfel strânse încât:
  - a. să se realizeze eforturi uniforme în fiecare șurub sau prezon. Se recomandă utilizarea unor chei dinamometrice;
  - b. să asigure etanșeitarea îmbinării;
  - c. să nu genereze eforturi excesive în ansamblul îmbinării datorită neparalelismului contraflanșelor sau a altor cauze.
3. Ștuțurile, reducțiile, coturile și alte piese vor avea diametrul conductei pe care se montează și se vor asambla cu ajutorul flanșelor și buloanelor.

#### **6.6.15. Testarea și dezinfectarea**

1. Înainte de testarea și verificarea unei conducte, Antreprenorul va prezenta VRSI programul propus de testare și verificare și, acolo unde este necesar, de curățare.

##### **6.6.15.1. Verificarea canalelor și căminelor de vizitare – condiții generale**

1. Testarea va fi făcută din cămin în cămin. Ramificațiile scurte ale canalelor de scurgere legate la o aducțiune dintre cămine vor fi testate cu aceleași proceduri aplicate canalului principal. Ramificațiile mai lungi vor fi testate separat. Toate conductele sistemului de canalizare vor fi curățate și testate. Executantul va anunța intenția lui de a testa conductele.



2. Chiar dacă rezultatul testului desfășurat este satisfăcător, dacă apar scurgeri vizibile de la o conductă sau îmbinare, conducta va fi înlocuită și/ sau îmbinarea refăcută corespunzător și testul va fi repetat până ce scurgerea este oprită.

#### **6.6.15.2. Testarea sistemelor de canalizare**

1. Conductele pentru canalizare cu diametrul de până la 750 mm inclusiv vor fi testate după montare și retestate după finalizarea umpluturii. Dopuri sau membrane hidroizolatoare aplicate ferm vor fi inserate în capătul inferior al canalului și la racorduri dacă este necesar, urmate de umplerea conductei cu apă. Pentru conductele mai mici, se montează un cot la capătul amonte conectat la un tub vertical care să asigure înălțimea de coloană de apă corespunzătoare presiunii de probă.
2. Proba de etanșeitate se realizează pe tronsoane cu lungimi calculate astfel încât pentru o presiune de 1,2 mca aplicată la suprafața unui tub vertical să nu rezulte o presiune mai mare de 6 metri la baza acestuia. Pentru canalizările gravitaționale se va recurge la testarea pe tronsoane astfel încât înălțimea maximă a coloanei să nu fie depășită dacă întreaga secțiune ar fi testată într-o singură etapă. Va fi alocată o perioadă de o oră pentru absorbție. Va fi măsurată pierderea de apă pe o perioadă de 30 de minute prin adăugarea apei dintr-un vas de măsurat la intervale regulate de 10 minute și se va nota cantitatea necesară pentru a obține nivelul inițial din conducta verticală. Cantitatea de apă adăugată nu va depăși 0,5 litri pe oră per metru linear per diametru interior al conductei. Testarea provizorie cu aer a colectoarelor cu diametrul de până la 450 mm poate fi permisă, dar conducta finalizată va fi supusă testului de etanșeitate cu apă înainte de acceptare.
3. Proba de etanșeitate este fază determinantă.

#### **6.6.15.3. Verificarea vizuală a conductelor**

1. Conductele de canalizare vor fi verificate vizual pe exterior, înainte și după umplere, iar defectele vor fi remediate.

#### **6.6.15.4. Testarea căminelor de vizitare și a camerelor**

1. Căminele și camerele vor fi verificate pentru etanșeitate după finalizare, prin introducerea unor dopuri în fiecare conductă și umplerea căminului sau camerei până la 0,5 metri sub nivelul de acoperire. Vor fi considerate etanșe dacă, după evaporare și absorbție, coborârea totală a nivelului liber al apei nu depășește 15 mm în 24 ore. Scurgerile vizibile și greșelile de execuție vor fi rectificate chiar dacă structura a trecut testul de etanșeitate.

#### **6.6.15.5. Verificarea infiltrațiilor în colectoare**

1. Toate canalele, căminele și camerele de vizitare vor fi testate pentru infiltrații după verificarea etanșeității la apă conform specificațiilor și după realizarea umpluturii și construirea canalului pe lungimea completă. Toate orificiile de intrare în sistem vor fi



închise. Infiltrația nu va depăși 2,5 litri pe oră per metru linear per diametru interior al conductei și o limită totală de 1 litru pe oră per metru linear per diametru interior al conductei, măsurată pe întreaga conductă inclusă în Contract.

#### **6.6.15.6. Verificare racorduri laterale**

1. Nu va fi aplicat un test de încercare la compresiune separat dar fiecare va fi examinat vizual dacă racordul este complet curat și fără materii străine. Se va efectua verificare video a racordurilor.

#### **6.6.15.7. Curățarea canalelor colectoare**

1. după finalizare, toate canalele și căminele de vizitare etc. vor fi curățate atent și spălate cu un jet de apă curată. Conductele cu diametru mic (în care nu se poate intra) vor fi curățate cu o sondă cu vârf de cauciuc cu aceeași dimensiune ca și gaura conductei pentru a se asigura că nu se află nici un obstacol pe conductă.

#### **6.6.15.8. Verificarea finală a canalelor colectoare**

1. Înainte de finalizarea Lucrării, toate conductele de canalizare și căminele de vizitare vor fi verificate vizual. Fiecare canal va fi verificat vizual pe toată lungimea de la un cămin la altul. Se vor realiza inspecții video pentru determinarea calitatii îmbinărilor, a posibilelor defecte de panta, ovalitate, infiltrații etc. lucrările care nu trec testul de etanșeitate la apă, infiltrații și verificarea vizuală - video vor fi remediate pe cheltuiala Antreprenorului.

#### **6.6.15.9. Verificarea conductelor aflate sub presiune**

1. Înainte de umplerea totală a șanțurilor pentru conducte aflate sub presiune, acestea vor fi verificate. Înainte de verificare, șanțul va fi umplut în jurul fiecărei conducte, cel puțin jumătate din lungime excluzând îmbinarea, cu Material de umplere selectat, bine compactat, cu grosime minimă de 300 mm sau cu pământ granular din stratul de la suprafața conductei.
2. În general, nu se vor efectua teste și verificări pentru conducte aflate sub presiune ce depășesc 500 metri lungime doar dacă nu se specifică altfel. Se vor aplica teste pentru a dovedi rezistența structurală a diferitelor elemente ale conductei, inclusiv a conductei, a vanelor și a blocurilor de ancoraj precum și etanșeitatea la apă a conductei. Testarea cu aer pentru conductele sub presiune este interzisă.
3. Executantul va asigura pompe, instrumente de măsurare, mufe, suporturi și toate instrumentele necesare pentru desfășurarea testelor și le va menține în bună funcționare. Secțiunea testată va fi izolată cu capac sau flanșe oarbe la fiecare capăt și la fiecare ramificație. Executantul va asigura transmiterea forței de frecare a capătului nesuținut către sol la capetele sau pe laturile șanțurilor. Verificarea nu va fi permisă în cazul unei vane închise.



4. Probarea conductelor aflate sub presiune se va realiza pentru fiecare tip de conductă conform prevederilor producătorului, a standardelor și reglementărilor tehnice specifice, după o spălare prealabilă.
5. Proba de presiune a conductelor se executa conform prevederilor S.R. 4163 și STAS 6819 precum și a normativului NP 133 2013.
6. Încercările de presiune a conductelor se fac numai cu apă.
7. Se supun la probă numai tronsoanele care îndeplinesc următoarele condiții:
  - a. Au montate toate armăturile;
  - b. S-a realizat o acoperire parțială a conductei lasandu-se îmbinările libere
  - c. S-au executat masivele de ancoraj la conductele ce nu pot prelua eforturi axiale
8. Probele vor conține două sau trei faze:
  - a. Proba tronsoanelor pe măsură ce avansează montajul
  - b. Probe pe porțiuni complete de conductă sau porțiuni din Lucrare
  - c. Inspecție vizuală a legăturilor dintre conductele noi și cele existente.
9. Cele două probe vor fi făcute la presiunea maximă. Proba (a) se va face la toate tronsoanele de conductă iar (b) la un grup mai mare de tronsoane gata îmbinate. În cazul în care un singur tronson nou este legat între două existente, atunci se va face doar prima probă. În toate cazurile, se va face testul vizual după ce tronsoanele noi au fost racordate la cele existente.
10. Nu sunt admise îmbinări care implică tăieri și filetări sau alte preLucrări care ar putea deteriora rezultatul final al Lucrărilor.
11. Aparatele care vor fi folosite la probe vor trebui să fie acceptate de VRSI și vor avea cadranele cu diametrul de cel puțin 150 mm, gradate astfel încât presiunea de probă să aibă cel puțin 75% din presiunea indicată de aparat. Dacă este necesar, se vor furniza aparate diferite pentru tronsoane diferite. Verificatorul va avea la dispoziție cel puțin două aparate care vor rămâne la dispoziția VRSI pe toată durata Lucrărilor.
12. Executantul va trebui să poată să monteze și să demonteze cu rapiditate aparatura din dotare pe perioada probelor.
13. Toate aparatele de măsură vor fi etalonate și încercate înainte de începerea probelor și la intervale regulate după aceea, conform solicitărilor VRSI.

#### **Parametri de probă**

1. Se vor respecta următoarele cerințe:
  - a. Încercarea hidraulică va fi făcută pe tronsoane de maxim 500 m (sau nu va depăși lungimea maximă specificată de fabricantul conductelor), lungime la care sunt montate toate armaturile și la care sunt executate masivele de



ancoraj iar toate aparatele de măsură vor fi etalonate și încercate înainte de începerea probelor.

- b. Fiecare tronson ce urmează să fie supus probelor va fi închis cu capace la ambele capete și fixat, astfel încât să reziste la forțele de reacțiune care apar.
- c. Toate îmbinările se curăță de pământ în exterior pentru a se putea observa cu ușurință eventualele scurgeri de apă.
- d. Îndepărtarea aerului din conductă este importantă pentru acuratețea rezultatelor testului și, prin urmare, umplerea conductei trebuie să se facă de o manieră controlată, cu îndepărtarea aerului în timpul procesului de umplere și presurizare.
- e. Conductele vor fi testate la 1,5 x presiunea de lucru, conform STAS 4163-3.

2. Succesiunea operațiilor de încercare este următoarea:

- a. se instalează agregatele de pompare a apei în conductă la capătul care are cotă axi mai mică (capătul de jos);
- b. la instalarea agregatelor de pompare se va avea în vedere ca ele să poată fi utilizate și la tronsonul următor de probă, folosind apa din tronsonul deja probat;
- c. se monteaza vanele de golire și robinetele de aerisire, precum și aparatele de măsură a presiunii (manometre) pe capătul aval, respectiv pe capătul amonte al tronsonului;
- d. se deschid ventilele de dezaerisire;
- e. la fiecare manometru va sta un observator având ceas sincronizat cu al celorlalți observatori;
- f. se umple conducta cu apă, se închid robinetele de dezaerisire și se continuă pomparea până la realizarea presiunii de încercare;
- g. se menține presiunea de testare, prin pompări suplimentare, timp de 30 de minute, pentru a susține destinderea conductei de polietilenă;
- h. presiunea din conductă trebuie redusă apoi prin eliberarea rapidă a unei cantități de apă din conductă, până la obținerea presiunii nominale la manometrul de control;
- i. se realizează inspectarea conductei pentru identificarea unor eventuale scurgeri, la această presiune, din tronsonul testat;
- j. valorile indicate de manometru vor fi citite și notate la următoarele intervale de timp:
  - între 0 - 10 min. - citire la intervale de 2 minute;
  - între 10 - 30 min. - citire la intervale de 5 minute;
  - între 30 - 90 min. - citire la intervale de 10 minute.

3. Presiunea trebuie să crească datorită răspunsului vâsco-elastic al Materialului conductei.



4. Încercarea se consideră reușită, dacă după trecerea intervalului de 90 minute de la realizarea presiunii de încercare, scăderea presiunii la tronsonul încercat nu depășește 10% din presiunea de încercare și nu apar scurgeri vizibile de apă. Rezultatele probei de presiune pot fi influențate de aerul care nu a fost complet evacuat din conductă, sau de variațiile de temperatură ale mediului. Se recomandă ca probele să se efectueze în zile în care nu exista o variație mare de temperatură. În perioadele reci (sub 0°), după efectuarea probei, golirea se face imediat.
5. Dacă testul este nesatisfăcător, atunci se vor depista și remedia deficiențele de etanșeitate și apoi se va relua proba.
6. Rezultatele probelor de presiune se consemnează într-un proces verbal, care face parte integrantă din documentația necesară la recepția preliminară și definitivă a conductei.
7. după terminarea completă a Lucrărilor de execuție pe conductă, se va executa o probă generală pe întreaga ei lungime, în regim de exploatare.
8. după un test satisfăcător, secțiunea de conductă nu va mai fi supusă unor operațiuni de sudare, deformare la rece sau la cald.

#### **Probă de presiune a armăturilor**

1. Încercarea hidraulică va fi făcută după montarea pe conductă a tuturor fittingurilor.
2. Presiunea de încercare a conductei va fi inferioară valorii de 1,25 x presiunea nominală a robinetului.
3. Îmbinările cu flanșe ale instalațiilor hidraulice, care la verificare nu corespund, având deplasări ale fețelor îmbinate, se vor remedia pe cheltuiala Executantului.
4. după efectuarea probei de etanșeitate, se va efectua spălarea și dezinfectarea instalației.

#### **Probe hidraulice preliminare**

1. Probele preliminare vor fi făcute după ce conducta a fost pozată, jontată iar șanțul a fost umplut până la cel puțin 300 mm deasupra ei. Îmbinările nu se vor acoperi până după terminarea testelor.
2. Toate tronsoanele vor fi verificate în acest fel.
3. Proba de presiune se va face în prezența Executantului, Proiectantului, RTE, ISC și VRSI, urmând a se încheia un proces-verbal. Proba de presiune este fază determinantă.
4. Utilajele și Echipamentele vor trebui să fie probate, urmărindu-se ca funcționarea să fie silențioasă, lipsită de vibrații, îmbinările să fie perfect etanșate, nefiind admise pierderi de apă.





5. Dacă remediile unor defecțiuni nu se pot realiza nici cu ajutorul specialiștilor furnizorului, se va solicita acestora înlocuirea ansamblor sau subansamblor ce prezintă defecțiuni de fabricație.
6. Înainte de pornirea pompelor se va verifica cu atenție instalația electrică, fiind obligatorie prevederea dotărilor privind protecția și tehnica securității muncii.

#### **Probe hidraulice finale**

1. Probele finale se vor face după ce într-o subzona s-au pozat, îmbinat și verificat preliminar toate tronsoanele. Aceste probe finale se fac înainte de legarea noilor conducte la sistemul existent.
2. după legarea noilor conducte la sistemul de distribuție existent, îmbinările vor fi lăsate descoperite și se va introduce în întregul sistem lichid la presiunea nominală. VRSI va trebui să-și dea avizul la inspecția vizuală finală.
3. Probele finale nu cuprind și probele de presiune la conductele existente.
4. după execuția instalațiilor hidraulice, se va executa proba de etanșeitate a îmbinărilor la presiunea de lucru, pentru care se vor consemna rezultatele într-un proces verbal.
5. Proba se va realiza în prezența reprezentanților VRSI.
6. Îmbinările cu flanșe ale instalațiilor hidraulice, care la verificare nu corespund, având deplasări ale fețelor îmbinate, se vor remedia pe cheltuiala Executantului.
7. după efectuarea probei de etanșeitate, se va realiza spălarea și dezinfectarea instalației.
8. Recepția finală a Lucrărilor se va efectua de o comisie, a cărei competență va respecta cerințele reglementărilor legale în vigoare. Consultantul va face parte din comisia de recepție și va acorda lămuririle necesare comisiei.
9. La efectuarea încercărilor de presiune, se vor lua măsurile necesare de protecția muncii pentru personalul care execută încercările.
10. Presiunea la care s-au făcut probele și rezultatele obținute se vor trece în procesul verbal de recepție.

#### **Verificări și probe după efectuarea probei de presiune**

1. după efectuarea probei de presiune se vor efectua următoarele verificări și probe:
  - a. Întocmirea procesului verbal al probei de presiune
  - b. Umplerea tranșeei în zona îmbinărilor
  - c. Umplerea tranșeei
  - d. Verificarea gradului de compactare conform prevederilor proiectului
  - e. (e) Refacerea părții carosabile a drumului conform prevederilor din Proiect



- f. Refacerea trotuarelor
  - g. Refacerea spațiilor verzi
  - h. Executarea marcării și reperării rețelelor conform STAS 9570/1.
2. Înainte de execuția umpluturilor la cota finală se execută ridicarea topografică detaliată a conductei (plan și profil în lung) cu precizarea robinetilor îngropați, căminelor (echiparea acestora), hidranților, bransamentelor etc.
  3. Releveele rețelelor se anexează Cărții Construcției și se introduc în Sistemul Geografic Informational deținut de VRSI.
  4. Înainte de punerea în funcțiune, se face spălarea și dezinfectarea rețelei, conform normelor specifice. Punerea în funcțiune a rețelei se face de către personalul unității de exploatare a rețelelor, asistat de Executant, conform prevederilor STAS 4163 -3, art. 4.1. după dezinfectarea rețelei se recoltează o probă de apă, se obține Buletinul de analiză a apei, apoi se procedează la punerea în funcțiune a rețelei.
  5. La proiectarea, execuția, punerea în funcțiune, exploatarea și întreținerea aducțiunilor se vor respecta normele de protecție a muncii.

#### **6.6.15.10. Deviații conducte flexibile**

1. după efectuarea umplerii șanțului, deviația verticală a conductelor va fi verificată pentru conformitate cu limitele de proiectare ținând cont de creșterea deviației în timp. Dacă aceste deviații nu se încadrează în limitele de proiectare atunci montarea conductelor va înceta și se vor folosi Materiale de pozare și/ sau metode de compactare alternative pentru a reduce deviațiile. după confirmarea din partea producătorului de conducte că, conductele nu au fost avariate permanent, conductele deja montate cu deviații prea mari pot fi aduse la limitele de deviație admise prin excavarea și recompactarea laterală a pământului.
2. Pentru a ajuta la limitarea deviațiilor, pământul lateral poate fi compactat suplimentar pentru a obține o deviație negativă (creștere în diametru vertical) a conductei înainte de umplere. Pentru conducte cu diametrul de 600 mm sau mai mare, fiecare conductă va fi verificată pe lungime pentru deviații la cel puțin un metru distanță de punctul de îmbinare, la ambele capete ale conductei; pentru măsurarea diametrului vertical va fi folosită o tijă calibrată.
3. Pentru conducte cu diametrul mai mic de 600 mm și mai mare de 150 mm, măsurarea deviației verticale se va face folosind un dispozitiv de măsurare patentat aprobat montat pe un suport cu roți și tras prin conductă cu un cablu pentru trolie; astfel, va fi transmisă o înregistrare continuă a diametrului vertical către un dispozitiv localizat la nivelul solului. O altă verificare a deviației va fi făcută la un an după montare sau înainte de punerea în funcțiune, după cum una dintre aceste etape are loc prima.



## 6.7. Reabilitarea conductelor

### 6.7.1. Reabilitarea conductelor prin alte metode decât înlocuirea lor

1. Înlocuirea conductelor prin săpătură deschisă, are mai multe inconveniente:
  - a. pe timpul executării Lucrărilor, trebuie realizate provizorate pentru evacuarea apelor uzate de la imobilele existente sau alimentarea cu apă a acestora
  - b. colectoarele de canalizare fiind pozate la adâncimi relativ mari, săpătura deschisă impune sprijiniri deosebite și implicit costuri mari
  - c. străzile fiind înguste, accesul autovehiculelor de intervenție (salvare, pompieri etc.) la imobilele din zonă, este practic imposibil
  - d. Durează mult și neplăcerile cauzate de prezența tranșeei pentru conductă pot fi deosebit de mari dacă amplasamentul este situat în locuri de trafic intens
  - e. Folosirea mijloacelor mecanice de execuție este dificilă
  - f. Organizarea de Șantier poate fi deosebit de extinsă mai ales la remedierea conductelor mari unde este nevoie de utilaje de mari dimensiuni; acestea au nevoie de spații mari pentru manevră; lucrul în perioada de noapte nu este cea mai bună soluție pentru lucrările de execuție
  - g. Stânjenirea traficului pe durate mari de timp poate crea dificultăți care de regulă se transformă în costuri pentru alții (v. Costuri sociale)
  - h. Împiedicarea unui trafic normal pentru pietoni și accesul mărfii/ Materialelor la magazine, unități economice etc, lucru care se traduce în scăderea nivelului afacerilor
  - i. Creșterea riscului de accidente pentru pietoni și vehicule din cauza gropilor inerente și a neatenției la trafic; problema poate fi deosebit de dificilă pentru copiii din zonă
  - j. Un spațiu total neatractiv pentru locuitorii din zonă și pentru agreement (mai ales în zonele centrale sau de interes turistic)
  - k. Menținerea dificultăților pe durate mari de timp, lucru care nemulțumește pe cei care locuiesc în zonă
  - l. Zgomotul și praful produse de utilajele folosite la executarea Lucrărilor
  - m. Întreruperea serviciului de apă sau de canalizare, sau ambele, pe o durată mare de timp; aceasta poate solicita Lucrări suplimentare care costă
  - n. Folosirea irațională a spațiului de sub stradă deoarece trebuie asigurat un loc suplimentar pentru noua tranșee și apoi demolată conducta/canalul vechi; s-ar putea ca acest spațiu să nu fie disponibil, sau complicațiile să fie deosebit de mari,
  - o. Poziția oarecum haotică a rețelelor din subteran nu permite elaborarea unei soluții clare de la început; complicațiile care pot surveni pot avea consecințe mari



- p. Protejarea tuturor rețelelor din subteran în zona săpăturii, lucru greu de făcut; de multe ori se produc avarii la alte rețele subterane din zonă; costul lor nu este inclus inițial în Lucrare
  - q. În caz de intemperii lucrul se complică și calitatea Lucrărilor poate suferi
  - r. Umplutura realizată în tranșeea săpată duce la tasări ulterioare și la necesitatea reintervenirii
  - s. Refacerea stratului de uzură a căii de transport poate pune probleme; de multe ori asfaltul turnat nu se leagă de îmbrăcămintea existentă și apare un șanț în lungul străzii, șanț cu mari probleme pentru trafic și pentru modul de comportare a conductei pozate etc
  - t. Producția de CO2 rezultată de la funcționarea utilajelor este mare.
2. În condițiile prezentate mai sus, în unele zone se vor adopta soluții de reabilitare a conductelor existente prin alte metode decât înlocuirea ei.
  3. Aceste metode se vor adopta și pe străzi înguste cu imobile vechi, a căror structură de rezistență este deteriorată.
  4. Principalele tehnologii de reabilitare a tuburilor în sistemul fără tranșee deschisă care se pot aplica sunt cele descrise mai jos.

## **6.8. Reabilitarea rețelelor de canalizare**

### **6.8.1. Izolarea debitelor de apă**

1. Debiturile de apă vor fi gestionate, împărțite sau izolate din secțiunea ce se află în reabilitare.
2. Metodele de gestionare a debitelor de apă existente și detalii asupra Echipamentelor ce vor fi utilizate vor fi trimise VRSI pentru aprobare înainte de începerea Lucrărilor.

### **6.8.2. Sondaj pregător**

1. Executantul va efectua un relevu al canalizărilor ce urmează a fi reabilite pentru a stabili poziția, diametrul și unghiul de racord pentru toate racordurile existente.
2. Înaintea comandării Materialelor, Executantul trebuie să confirme dimensiunile conductelor de canalizare.
3. Pentru toate rețelele existente, Executantul va efectua un sondaj CCTV folosind o cameră color de înaltă rezoluție și va furniza VRSI o copie a înregistrării video și a raportului.
4. Acolo unde se stabilește cu VRSI, sondajele de probă vor fi săpate pentru stabilirea obstrucțiilor și localizarea și adâncimea conductelor de apă, altor servicii de utilitate, drenurilor și canalizărilor.
5. Executantul va verifica fizic potrivirea punctelor de acces existente la canalizările ce trebuie reabilite.



### **6.8.3. Pregătirea canalizărilor**

1. Canalizările ce urmează a fi reabilite vor fi pregătite pentru ca instalarea și performanța sistemului de reabilitare să nu fie afectată. Metoda de instalare nu va afecta stabilitatea canalizării existente.
2. Lucrările în cărămidă sau zidărie vor fi reparate înaintea altor reparații.
3. Întreaga suprafață a canalizării ce trebuie reabilitată va fi curățată prin împrășcare cu un jet de apă la presiune scăzută sau prin altă metodă similară aprobată. Metoda va fi capabilă să desprindă mortarul deteriorat, crustele, murdăria, unsoarele sau alte materii organice. Toate Materialele desprinse trebuie îndepărtate din canalizare la cel mai jos punct al tronsonului care trebuie reabilitat. Nu este permisă obstrucționarea canalizării sau deplasarea impurităților în aval de punctul de reabilitare a canalizării.
4. Toate racordurile la canalizare vor fi tăiate la fața interioară a canalizării principale, iar toate reziduurile vor fi înlăturate.

### **6.8.4. Îmbinarea în general**

1. Suprafețele îmbinate și componentele vor fi păstrate curate și lipsite de orice Material extern.

### **6.8.5. Conexiunile**

1. Toate racordurile și ramificațiile vor fi reconectate.
2. Fiecare racord realizat va fi netezit la același nivel cu fața interioară a conductei principale.
3. Toate racordurile/ conexiunile vor fi reconectate printr-o metodă aprobată de către VRSI.
4. Executantul va lua în considerare efectul reabilitării canalizării față de zona înconjurătoare. Crearea de mirosuri, care poate provoca neplăceri, va fi limitată la un minim absolut.
5. Acolo unde racordurile laterale sunt considerate de către Executant a fi abandonate, acesta se va asigura că racordul este abandonat și poate fi abandonat.

### **6.8.6. Căminele**

1. Executantul se va asigura că racordarea în cămin este bine executată și în conformitate cu proiectul aprobat.
2. Căminele din cărămidă vor fi reparate cu cărămizi de clasa B, îmbinate cu mortar Clasa M1.



### **6.8.7. Inspectarea după reabilitare**

1. Inspectarea lucrărilor se va face pe fiecare tronson, înainte de execuția lucrărilor de refacere sistem rutier. Numai după aprobarea VRSI se va proceda la refacerea sistemului rutier
2. La finalizarea reabilitării, Executantul va întreprinde o verificare și va trimite o înregistrare a acesteia, VRSI.
3. Executantul va prelua și va oferi VRSI probe de conducte pentru a verifica reabilitarea și pentru a stabili grosimea. Monitorizarea reabilitării va fi folosită pentru a determina locația eșantioanelor.

### **6.8.8. Inspectarea după blindarea sistemelor nevizitabile**

- a. Inspectarea sistemului de conductă executat/ reabilitat se va face pe fiecare tronson, înainte de execuția lucrărilor de refacere sistem rutier. Numai după aprobarea VRSI se va proceda la refacerea sistemului rutier. Se va efectua încă un sondaj de Televiziune Circuit Închis (CCTV) la finalizarea Lucrărilor de blindare, iar o copie va fi furnizată VRSI;
- b. Înregistrările vor arăta o imagine inițială pentru fiecare sector de conductă, numărul referinței, direcția sondajului, data, dimensiunile conductei, precum și referințe asupra gurilor de acces;
- c. Filmul va arăta apoi o înregistrare continuă de date arătate automat pe un monitor, conținând următoarele informații:
  - (Actualizarea automată a poziției camerei pe linia canalului)
  - Direcția inspecției
  - Dimensiunile conductei
  - Referința conductei.

### **6.8.9. Proiectul căptușirii (blindajului) și execuția**

1. Căptușirea va fi proiectată și realizată în conformitate cu instrucțiunile Executantului sau conform procedurilor aprobate naționale.

### **6.8.10. Repararea: canalizări cu acces al persoanelor**

1. Porțiunile canalizărilor vizitabile (cu posibilitate de acces al persoanelor în interior), care necesită reparații de către VRSI, vor fi reparate astfel încât stabilitatea canalizării existente să nu fie pusă în pericol.

### **6.8.11. Șlefuirea căptușelilor (blindajelor)**

1. Blindajele vor fi șlefuite folosind metode aprobate de către VRSI. Vor fi luate măsuri pentru a evita delaminarea sau crăparea. Marginile tăiate ale Materialului de căptușire vor fi izolate corespunzător.



#### **6.8.12. Tratarea capetelor și marginilor căptușelilor (blindajelor) din PE și PP**

1. Toate marginile și capetele expuse ale căptușelilor (blindajelor) din polietilenă sau polipropilenă vor fi ancorate mecanic folosind legături potrivite.

#### **6.8.13. Căptușeli (blindaje) PAFS/ PAFSIN**

1. Toate blindajele vor fi fabricate de către un fabricant specializat, aprobată de către VRSI.
2. Se va asigura accesul VRSI în orice moment la Lucrări și la toate înregistrările testelor relevante.
3. Se va pune la dispoziție un certificat potrivit căruia blindajele furnizate sunt conforme cu cerințele specificațiilor, oferind detalii asupra rezultatelor testelor.
4. Elementele de blindare vor fi așezate la linia și nivelul necesar și vor fi legate în minim 4 poziții pentru a împiedica orice mișcare în timpul procesului de montare. Materialul de legare va fi aprobat de către VRSI. Orice fel de elemente care devin libere vor fi remontate sau legate conform cerințelor VRSI.
5. Elementele vor fi fabricate astfel încât orice fel de deformare în timpul montării să nu depășească 10 mm măsurați în orice plan transversal canalizării finalizate, în unghiuri drepte față de axul canalului.
6. Inelul va fi gros de minim 10 mm și va fi cimentat la intervale de aproximativ 20 de metri, conform instrucțiunii VRSI. Capătul secțiunii care va fi cimentată, va fi închis într-un mod aprobat.
7. Găurile vor fi astupate temporar la finalizarea cimentării și vor fi reparate cu un Material compatibil cu blindajul. Mortarul în exces va fi curățat de pe fața interioară a blindajului pe măsură ce lucrările avansează, iar reziduurile vor fi îndepărtate.
8. Blindajele vor fi potrivite după caz pentru a fi la același nivel cu fața interioară a căminelor de acces.
9. Toate îmbinările vor fi închise cu un Material aprobat de VRSI, înainte de cimentare.
10. Eficiența operațiunii de cimentare va fi verificată prin găurirea în locații aleatorii decise de către VRSI. Găurile vor avea 50 mm diametru și se vor extinde în fața interioară a structurii existente.

#### **6.8.14. Instalarea și performanța căptușelilor (blindajelor) din rășină din poliester/ epoxidică**

1. Executantul va șlefui sau tăia manual sau prin telecomandă toate racordurile laterale în interval de 24 de ore de la finalizarea tratării blindajului. Executantul va localiza toate racordurile prin efectuarea unei mici găuri, aproximativ 25 mm în diametru prin



blindaj, înainte să încerce să taie diametrul întreg al conductei. Executantului nu i se va permite să taie de la început întreg diametrul conductei.

2. Executantul va decide când să transporte căptușeala impregnată la Șantier și când să înceapă introducerea acesteia, având în vedere condițiile meteo.
3. Căptușeala (blindajul) se aplica dinspre amonte spre aval presiunea necesară aderării și la perete fiind asigurată cu debit de apă rece sau flux de aer, funcție de cerințele producătorului.
4. Executantul va asigura că presiunea în blindaj depășește atât presiunea datorată apei subterane cât și orice presiune datorată scurgerilor laterale.
5. Executantul va folosi presiune suficient de mare, fără să afecteze stabilitatea canalizării sau a terenului.

#### **6.8.15. Tencuirea și cimentarea/ reparații locale prin rostuire și cimentare**

1. Crustele vor fi înlăturate prin procedee mecanice, doar dacă aceste Lucrări nu periclitează structural rețeaua de canalizare.
2. Toate racordurile laterale vor fi tăiate mecanic, cu atenție, la nivelul peretelui intern al canalizării principale printr-un mijloc prin care să se evite ruperea sau deteriorarea racordului.
3. Acolo unde racordurile au fost incorect îmbinate cu canalul, lăsând goluri, îmbinarea va fi reparată conform indicațiilor VRSl.
4. Toate suprafețele, crăpăturile, ruperile etc, ce urmează a fi reparate, vor fi curățate de Materiale, grăsimi sau orice alte substanțe ce pot afecta proprietățile de aderare ale Materialului pentru tencuire.
5. Reparațiile conductei principale, reparațiile racordurilor, înlocuirea cărămizilor etc, vor fi efectuate înainte de aplicarea încărcării prin tencuire.
6. Se va utiliza un utilaj de amestecare de mare viteză pentru mixarea laptelui de ciment, iar timpii de amestecare vor fi monitorizați.
7. Mortarul amestecat corespunzător va fi cernut pentru îndepărtarea bulgărilor nedoriți și va fi turnat într-un bazin de agitare.
8. Pompa ce va fi utilizată pentru livrarea laptelui de ciment va avea o capacitate minimă de a livra laptele de ciment la duză cu un debit de 0.5 l/sec la o presiune egală cu pierderea de presiune prin furtunul de livrare. Aparat de monitorizat presiunea vor fi montate la ieșirea pompei și la duza de livrare.
9. Mortarul va fi injectat permanent în modelul stabilit în timpul operațiunilor de nivelare până la refuz, iar volumul laptelui de ciment va fi monitorizat permanent.
10. Echipamentul de pompare, furtunul de livrare, bazinul de agitare și Echipamentul de amestecare vor fi curățate după fiecare operațiune de tencuire.





11. Echipamentul cu aer comprimat și cel de pompare apă, folosite pentru spălare în vederea eliminării blocajelor din conductă vor fi păstrate pe Șantier pe tot parcursul operațiunilor de tencuire.

## **6.9. Lucrări de drumuri**

1. Dacă nu se specifică altfel, toate lucrările de drumuri din această secțiune vor fi efectuate în conformitate cu normativele în vigoare.

### **6.9.1. lucrările de terasamente pentru drumuri**

1. Atunci când densitatea terenului uscat la o adâncime de 0,3 m de la nivelul platformei este sub 90% din densitatea maximă a terenului uscat, determinată conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare, terenul de fundare va fi refinit și compactat la 90% din densitatea maximă a terenului uscat.
2. Umplutura mai jos de 0,3 m adâncime sub nivelul de platformă va fi compactată la 90% din densitatea maximă a terenului uscat.
3. Umplutura ce se încadrează în 0,3 m adâncime sub nivelul de platformă, va fi compactată la 95% din densitatea maximă a terenului uscat.
4. Atunci când se compactează secțiuni din subsol, se va acorda o atenție specială condiției ca terenul de fundare natural sau umplutura să fie compactate cu o ușoară pantă spre exterior pentru a se asigura o bună scurgere a apei de suprafață.
5. Materialul excavat pentru patul de suport al drumului care este adecvat pentru umplură va fi utilizat în acest scop în măsura în care este posibil.

### **6.9.2. Finisarea și protecția terenului de fundare**

1. În momentul în care terenul de fundare a fost compactat în gradul dorit, suprafața va prezenta un strat paralel cu suprafața finisată a carosabilului și cu nivelele și secțiunea transversală corecte.
2. Suprafața finisată a terenul de fundare va fi aprobată de către VRSI înainte de amplasarea Materialului de egalizare.
3. Terenul de fundare, odată compactat, cu forma definitivă și aprobat, va fi protejat și menținut bine drenat. Utilajele și Materialele nu vor fi depozitate sau stivuite pe acest strat.
4. Utilajelor Executantului nu li se va permite să treacă peste terenul de fundare finalizat, decât dacă se aprobă de către VRSI. Executantul va repara, pe cheltuiala sa, orice porțiuni noi sau deteriorări ale terenului de fundare.

### **6.9.3. Formațiunile de drumuri**

1. Formațiunea drumului va fi suprafața obținută după finalizarea oricăror săpături.



2. Formațiunile, imediat înainte să fie acoperite cu Material de sub-bază sau cu Material de bază pentru șosele, vor fi curate, lipsite de nămol sau mâl și modelate și compactate corespunzător pentru a forma o suprafață netedă și uniformă.
3. Pregătirea și tratarea suprafeței tuturor formațiunilor se vor realiza după restabilirea tuturor excavațiilor pentru servicii.
4. Acolo unde Material nepotrivit apare natural la nivelul formațiunii, acesta va fi excavat după indicațiile VRSI și va fi îndepărtat din Șantier. Golul rămas va fi umplut cu un Material de granulare sub-bazic compactat, în straturi ce nu depășesc 225 mm.
5. Stratul de fundare va fi compactat astfel încât densitatea uscată a celor 150 mm de deasupra pământului să nu fie mai mică de 95% din densitatea uscată maximă. Acolo unde stratul de fundare este pământ natural, compactarea se va efectua cu asigurarea conținutului natural de umiditate pentru pământ. Orice fel de neregularități sau depresiuni care se formează în timpul compactării fundației vor fi corectate prin degajarea suprafeței acestora și prin adăugarea, îndepărtarea sau înlocuirea Materialului și recompactarea astfel încât suprafața să fie netedă și uniformă. Orice fel de zonă de strat fundare care va deveni nămolosă, fărâmițată sau slăbită datorită condițiilor meteo sau se va avaria în alt mod, va fi corectată și pregătită din nou de către Executant după cum se specifică mai sus.

#### 6.9.4. Execuția patului de fundare

1. În 48 de ore de la finalizarea formațiunii drumului, Materialul de granulare inferior va fi împrăștiat și compactat la grosimea necesară. Sub-baza va fi protejată de deteriorare datorită pătrunderii apei, efectelor adverse ale vremii și utilizării utilajelor Executantului.
2. Baza va conține unul din următoarele Materiale:
  - a. Piatră de fundare selectată
  - b. Piatră sfărâmată
  - c. Bază de balast stabilizat cu ciment.
3. Pietrișul selectat sau piatra sfărâmată vor avea o grosime de minim 150 mm sau cea impusă de condițiile existente ale terenului. Materialul pentru bază va fi bine calibrat, în conformitate cu următoarele cerințe:
  - Valoarea CBR după 24 ore de înmuiere nu va fi mai mică de 80%
  - Limita lichidului și indicele de plasticitate nu vor depăși 25% și respectiv 8%
4. Limitele de calibrare vor fi:

Marimea sitei	Procent de trecere a masei
75 mm	100



37.5 mm	85 – 100
20 mm	60 – 100
10 mm	40 – 75
5 mm	25 – 45
600 micron	8 – 22
75 micron	0 – 10
<i>Mărimea particulelor va fi determinată prin metoda spălării și cernerii, conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.</i>	

6. Mărimea particulelor va fi determinată prin metoda spălării și cernerii, conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
7. Pietrișul selectat și piatra sfărâmată vor fi compactate la 100% din densitatea maximă uscată.
8. Compactarea se va executa prin udare, cu cilindrul compresor, până când nu mai apar mișcări vizibile ale Materialului de piatră compactată, iar pietrele din Materialul de bază, atunci când vor fi aruncate sub cilindru, vor fi sfărâmate. Un strat de finisare de nisip va fi cilindrat pentru a umple golurile din suprafață. Pietrișul selectat stabilizat cu ciment va avea o grosime de minim 150 mm sau cea impusă de condițiile existente ale terenului.
9. Pietrișul va fi conform cerințelor specificate anterior și va fi stabilizat cu ciment Portland în procent de 6 - 8%.
10. Pentru a se obține un amestec uniform de Materiale și apă, pietrișul selectat stabilizat cu ciment va fi fabricat într-un malaxor, transportat la amplasament și compactat la 100% din densitatea maximă uscată.
11. Dacă condițiile permit și VRSI aprobă, baza de pietriș selectat stabilizat cu ciment va fi fabricată pe Șantier, cu ajutorul unor biele rotative și cisterne de apă pentru a se obține o bază bine amestecată.
12. Condițiile de compactare vor rămâne neschimbate, de ex. 100% din densitatea maximă uscată. Materialul va fi dispus, împrăștiat egal și compactat, împrăștierea efectuându-se în paralel cu dispunerea.
13. Materialul pentru baza drumului va fi împrăștiat de preferință într-un singur strat, utilizându-se o mașină de derulat sau un utilaj similar aprobat. Materialul va fi împrăștiat astfel încât după compactare, grosimea totală să fie conformă cerințelor.
14. Executantul va organiza Lucrarea astfel încât să fie evitate îmbinările longitudinale pe Materialul întărit.
15. Dacă nu este posibil, atunci înainte de începerea Lucrării pe o îmbinare longitudinală de Material întărit, marginea compactată anterior, în cazul în care a fost expusă mai



mult de o oră, va fi tăiată vertical pentru a se obține o față echivalentă cu grosimea specificată a stratului de Material corect compactat.

16. Compactarea bazei drumului la un minim de 100% din densitatea maximă uscată va fi finalizată de îndată ce este posibil după ce Materialul a fost împrăștiat.
17. Utilajul de compactare nu se va sprijini direct pe Materialul întărit sau deja întărit dispus anterior, decât în măsura în care este necesar pentru a se obține compactarea specificată a îmbinării.
18. Se va acorda o atenție specială obținerii compactării complete în vecinătatea îmbinărilor longitudinale și transversale, iar Executantul va folosi suplimentar compactoare mici speciale dacă este necesar sau se dispune de către VRSI. Materialul necompactat sau slab compactat din vecinătatea îmbinărilor de construcție va fi îndepărtat și înlocuit cu Material proaspăt.
19. Suprafața fiecărui strat de Material compactat, la finalizarea compactării, va fi bine închis, nu se va mișca sub utilajul de compactare și nu va prezenta planuri de compactare, creste, fisuri sau Material necompactat.
20. Zonele necompactate, separate sau orice alt fel de defecte, vor fi refăcute la grosimea stratului și recompactate.
21. Dacă aceasta nu se poate realiza în 2 ore de amestecare, remedierea va cuprinde spargerea Materialului pe întreaga grosime a stratului, îndepărtarea lui și înlocuirea cu Material proaspăt amestecat și compactat conform Specificației. Imediat după finalizarea compactării, baza va fi maturată timp de cel puțin 7 zile, cu excepția cazului când se dispune contrar de către VRSI.
22. Maturarea se va realiza fie prin acoperirea cu un înveliș de plastic impermeabil, asigurat împotriva vânturării de pe suprafață, cu îmbinări suprapuse pe cel puțin 300 mm și stabilizate astfel încât să se evite pierderea de umiditate sau în conformitate cu clauzele din Specificație ce se referă la beton, sau prin pulverizare cu un compus de maturare aprobat. În ciuda celor menționate anterior, Executantul va construi baza drumului conform condițiilor și specificațiilor emise de Autoritatea sau Municipality în cauză. Specificația care a fost inclusă aici va fi aplicată numai în absența unor condiții speciale ale acestor autorități.
23. Compactarea va fi efectuată în conformitate cu următorul tabel:

Tipul utilajului de compactare	Categorie	Număr de treceri pentru straturi nu mai groase de		
		110 mm	150 mm	225 mm
Cilindru compresor neted	<u>Lățimea cilindrului masa per metru:</u>			
	Peste 2700 kg până la 5400 kg:	16	Nepotrivit	Nepotrivit
	peste 5400 kg:	8	16	Nepotrivit



Compresor cu roți pneumatice	<u>Masa pe roată:</u>			
	Peste 4000 kg până la 6000 kg:	12	Nepotrivit	Nepotrivit
	Peste 6000 kg până la 8000 kg:	12	Nepotrivit	Nepotrivit
	Peste 8000 kg până la 12000 kg:	10	16	Nepotrivit
	Peste 12000 kg:	8	12	Nepotrivit
Compresor cu vibrații	<u>Masa per metru lățimea roții vibratoare:</u>			
	Peste 700 până la 1300 kg:	16	Nepotrivit	Nepotrivit
	Peste 1300 kg până la 1800 kg:	6	16	Nepotrivit
	Peste 1800 kg până la 2300 kg:	4	6	10
	Peste 2300 kg până la 2900 kg:	3	5	9
	Peste 2900 kg până la 3600 kg:	3	5	8
	Peste 3600 kg până la 4300 kg:	2	4	7
	Peste 4300 kg până la 5000 kg:	2	4	6
	Peste 5000 kg:	2	3	5
Compresor cu plăcuță vibratoare	<u>Masa per unitate a plăcuței de bază:</u>			
	Peste 1400 kg/m <sup>2</sup> până la 1800 kg/m <sup>2</sup> :	8	Nepotrivit	Nepotrivit
	Peste 1800 kg/m <sup>2</sup> până la 2100 kg/m <sup>2</sup> :	5	8	Nepotrivit
	Peste 2100 kg/m <sup>2</sup> :	3	6	10
Berbec	<u>Masă:</u>			
	100 kg – 500 kg:	5	8	Nepotrivit
	peste 500 kg:	5	8	12

### 6.9.5. Amestec ud de macadam pentru construcție

1. Amestecul ud de macadam va fi împrăștiat uniform pe sub-bază și compactat în straturi nu mai groase de 200 mm la umiditatea optimă a conținutului de 0.5%.
2. Împrăștierea va fi realizată în același timp cu așezarea. Compactarea va fi realizată cât de curând posibil după ce Materialul a fost împrăștiat și va fi realizată în conformitate cu prezentele specificații.

### 6.9.6. Beton simplu pentru construcții

1. Betonul simplu pentru construcția de drumuri va fi de clasa C 6-7.5 și va fi împrăștiat uniform pe sub-bază, turnat și compactat în straturi nu mai groase de 200 mm grosime.
2. Împrăștierea va fi realizată în același timp cu turnarea. Perioada maximă de timp dintre amestecarea Materialelor și compactarea finală a oricărui Material va fi de 2 ore.



3. Acolo unde este cazul, rosturile în Material întărit vor fi evitate. Acolo unde îmbinările nu pot fi evitate, Materialul întărit va fi tăiat vertical pe întreaga adâncime a stratului înainte de a așeza Material adiacent suplimentar.
4. Betonul simplu va fi tratat pentru o perioadă de minim 7 zile. Niciun fel de trafic nu va fi permis pe această bază în această perioadă.

#### **6.9.7. Așternerea macadamului bitumat**

1. Transportarea, turnarea și compactarea macadamului se vor face conform SR EN 508-2:2008987.
2. Când turnarea se face pe un capăt expus, conexiunea se va trata aplicând bitum conform SR EN 197-4/2004.

#### **6.9.8. Pavajele asfaltice**

##### **6.9.8.1. Pavajele asfaltice de acoperire**

1. Pavajele asfaltice de acoperire vor cuprinde:
  - a. Stratul de beton asfaltic
  - b. Stratul de legătură
  - c. Stratul de uzură
2. Toate acestea reprezintă straturi de beton asfaltic, dar de o compoziție diferită, în special în ceea ce privește compoziția granulometrică a particulelor de pietriș. Stratul de beton asfaltic va fi cel mai gros și cel de uzură cel mai subțire.

##### **6.9.8.2. Betonul asfaltic amestecat la cald**

1. Amestecul de bitum pentru straturile suprafeței se va conforma cerințelor amestecurilor produse local. Compoziția amestecurilor se prezintă conform celor de mai jos.
2. Umplutura de praf inert:
  - a. 5 - 7 % bitum
  - b. 70 - 75 % Material calcaros gri sau albastru
  - c. 23 - 25 % nisip
3. Amestecurile de bitum vor fi obținute de la o stație de amestec locală aprobată, în măsura în care este posibil.
4. Vor fi furnizate VRSI numele și adresele producătorilor locali. Niciun amestec bituminos nu va fi fabricat până când formula de fabricație nu a fost înaintată de Executant și aprobată de VRSI, în scris.
5. Formula va indica procentul exact de fragmente cernute și procentul exact al asfaltului care va fi utilizat la amestec, inclusiv temperatura de amestec.



6. Formula de fabricație se va încadra în gama etalon specificată și va fi valabilă până când va fi modificată în scris de VRSI.

#### **6.9.8.3. Limitări determinate de condițiile meteorologice**

1. Straturile de bitum vor fi construite numai atunci când baza este uscată și vremea nu este ploioasă. Astfel de straturi nu vor fi dispuse atunci când temperatura este sub 10 °C și în scădere, dar pot fi dispuse atunci când temperatura este de cel puțin 8 °C și în creștere, cu excepția cazului în care se dispune altfel de către VRSI.

#### **6.9.8.4. Pregătirea**

1. Imediat înainte de aplicarea pavajului bituminos, suprafața stratului de dedesubt va fi curățată cu atenție de materii necompactate sau străine.
2. Stratul de dedesubt va fi acoperit cu un înveliș adeziv de asfalt lichid cu maturare rapidă. Stratul adeziv care va fi utilizat va fi supus aprobării VRSI. Învelișul adeziv va fi aplicat cu suficient timp înainte de plasarea amestecului de beton asfaltic astfel încât să asigure o peliculă subțire adezivă de ciment bituminos care să ofere o bună legătură.
3. Învelișul adeziv va fi aplicat într-un strat uniform cu ajutorul unui spray manual sub presiune, în cantități de cel puțin 0,2 litri pe metru pătrat și nu mai mult 0,3 litri pe metru pătrat de suprafață, cu excepția cazului în care se dispune contrar de către VRSI.
4. Jaloanele pentru controlul aliniamentului vor fi furnizate, montate și întreținute de către Executant, supuse verificării și corectării VRSI, cu scopul ca lucrările să se conformeze traseelor indicate pe planuri.
5. Jaloanele vor fi montate în paralel cu axul central al zonei ce va fi pavată, decalate și spațiate după cum dispune VRSI.

#### **6.9.8.5. Transportul**

1. Amestecurile bituminoase vor fi transportate de la stația de amestec la utilajul de împrăștiere în camioane cu platforme netede și curate care au fost unse cu cantitatea minimă de peliculă de ulei aprobat pentru a se preveni lipirea amestecului de platforma camionului. Încărcătura va fi acoperită cu prelate sau alt Material adecvat pentru a o proteja de praf sau ploaie și a împiedica pierderea de căldură.
2. Livrările vor fi astfel organizate încât împrăștierea și cilindrarea amestecurilor pregătite pentru o zi să poată fi finalizate în timpul zilei, cu excepția cazului în care este asigurată o lumină artificială satisfăcătoare pentru VRSI.
3. Încărcăturile udate în mod excesiv de ploaie vor fi respinse. Nu va fi permisă remorcarea pe Materialul proaspăt dispus.



### 6.9.8.6. Amplasarea

1. Pavajul asfaltic va fi construit conform grosimii existente înainte de îndepărtare și excavare sau cea indicată pe planuri, având minimul specificat.
2. Temperatura fiecărui amestec la momentul plasării în utilajul de împrăștiere va fi cea indicată de VRSI, plus sau minus 10 °C.
3. Utilajul de împrăștiere va fi ajustat, iar viteza reglată, astfel încât suprafața stratului de asfalt să fie netedă și cu o asemenea adâncime ca, atunci când este compactată, să se conformeze la secțiunea transversală indicată pe planuri.
4. Lungimea fiecărei benzi amplasate înainte de turnarea benzii adiacente va fi indicată de către VRSI.
5. Atunci când două utilaje de împrăștiere funcționează decalat, benzile nu vor fi amplasate înaintea celei adiacente cu mai mult decât permite o îmbinare longitudinală la cald, satisfăcătoare între benzi.
6. În situația în care se realizează o îmbinare longitudinală, o fâșie de 150 mm, de-a lungul marginii lângă care se va amplasa Materialul suplimentar, nu va fi cilindrată până când nu este amplasat Materialul suplimentar, cu excepția cazului când Lucrarea va fi discontinuă.
7. după ce prima bandă a fost plasată și cilindrată, va fi amplasată banda adiacentă în perioadă când fâșia de 150 mm necilindrată este fierbinte și în stare de ușoară compactare.
8. Cilindrarea benzii adiacente va începe de-a lungul îmbinării. Amplasarea amestecului va fi continuă pe cât posibil. În zonele unde nu este posibilă utilizarea utilajelor de împrăștiere, amestecul va fi împrăștiat manual și îndreptat cu sisteme de raclaj. Încărcătura nu va fi amplasată mai rapid decât poate fi manevrată corespunzător de către muncitorii cu lopeți și sisteme de raclaj.
9. Suprafețele de contact ale bordurilor pavajelor construite anterior, căminelor și structurilor similare vor fi acoperite cu un înveliș adeziv înainte de amplasarea amestecului de bitum.
10. Compactarea amestecurilor va fi realizată cu cilindre cu trei roți și cilindre compresor în tandem.
11. Cilindrarea amestecului va începe de îndată ce amestecul poate suporta cilindrul fără o dislocare nedorită. Nu va fi permisă întârzierea cilindrării amestecurilor proaspăt împrăștiate.
12. Cilindrarea inițială va fi executată cu cilindre compresor în tandem, urmată imediat de cea cu cilindre cu trei roți.





13. Cilindrarea va începe la extremitățile benzilor și va continua către centrul pavajului, suprapunându-se pe fâșiile succesive cu cel puțin jumătate din lățimea roții din spate a cilindrului cu trei roti.
14. Pe curbele supraînălțate, cilindrarea va începe în partea joasă și va înainta către cea înaltă.
15. Drumurile alternative ale cilindrului se vor efectua pe lungimi ușor diferite.
16. Testele de conformitate în ceea ce privește netezimea vor fi efectuate imediat după compactarea inițială, iar deviațiile în exces de la toleranțele stipulate vor fi corectate prin degajarea suprafeței fierbinți cu sisteme de raclaj și îndepărtare sau adăugare de Material, după cum se dispune, înainte de continuarea cilindrării. În general, cilindrarea se va executa astfel încât să rezulte o suprafața netedă și va fi continuată până ce se va obține o densitate de cel puțin 100%.
17. În timpul cilindrării, roțile cilindrului vor fi umezite astfel încât să se prevină lipirea amestecului de acestea, dar nu se va permite excesul de apă.
18. Executantul va furniza cilindre adiționale și suficiente dacă se constată că nu se atinge densitatea pavajului. În zonele în care nu sunt accesibile pentru cilindre, amestecul va fi compactat cu atenție cu bățătoare manuale la cald, cu o greutate de cel puțin 10 Kg, cu o suprafață de batere de cel mult 300 cm<sup>2</sup>.
19. Nu va fi permisă repararea stratului superficial al unei zone cilindrare.
20. Orice amestec care este amestecat cu materii străine, sau în orice alt mod deficient, va fi îndepărtat și înlocuit cu amestec proaspăt și recompatat.
21. Nu se va permite staționarea cilindrului pe pavajul care nu a fost complet compactat.
22. Se vor lua măsurile de precauție necesare pentru a se preveni scăparea de ulei, grăsime, petrol sau alte materii străine pe pavaj, indiferent că cilindrul funcționează sau staționează.
23. Executantul va asigura forța de muncă competentă care să fie capabilă să execute lucrările legate de corectarea neregularităților pavajului.
24. Suprafața finisată nu va varia cu mai mult de 3 mm atunci când este testată cu o margine dreaptă de 3.00 m dispusă în paralel cu linia centrală a pavajului.
25. după finalizarea cilindrării finale, se va verifica netezimea stratului și se va corecta orice neregularitate care depășește toleranța sau care rezultă în reținerea apei pe suprafață, prin îndepărtarea zonei cu deficiențe și înlocuire cu pavaj nou, fără costuri suplimentare.
26. Pavajul de bitum finalizat va fi testat în privința grosimii după cum dispune VRSI.
27. Acolo unde grosimea se dovedește a fi cu mai mult de 5 mm mai mică decât cea stipulată, pavajul deficient va fi înlăturat și înlocuit cu unul satisfăcător, fără costuri suplimentare.



28. Toate îmbinările vor prezenta aceeași textură, densitate și netezime ca și celelalte zone ale stratului. Îmbinările între benzile noi și cele vechi, sau între secțiuni, vor fi realizate astfel încât să asigure o legătură continuă între pavajul nou și cel vechi.
29. Toate suprafețele de contact bătătorite vor fi acoperite cu un înveliș adeziv subțire și uniform înainte de plasarea amestecului proaspăt.
30. Atunci când marginile îmbinărilor sunt neregulate, în fagure, sau slab compactate, toate secțiunile nesatisfăcătoare ale îmbinării vor fi bătătorite astfel încât să expună o suprafață uniformă, verticală sau cu pantă abruptă, pe întreaga grosime a stratului. Amestecul proaspăt va fi rașchetat uniform la punctul de îmbinare, apoi va fi cilindrat. după cilindarea finală nu va fi permisă circulația niciunui vehicul pe pavaj pe o perioadă de cel puțin 24 ore.

#### **6.9.8.7. Amplasarea bordurilor**

1. Bordurile din beton prefabricate vor fi amplasate conform Standardelor relevante, aliniate și la nivel, iar bordurile care se constată că deviază cu mai mult de 5 mm de la aliniament sau nivel, la oricare dintre capete, vor fi înălțate și reamplasate.
2. Acolo unde este posibil, bordurile vor fi amplasate înainte de pavaj.
3. La refacere, de obicei se refolosec bordurile inițiale, cu excepția cazului în care acestea sunt deteriorate.
4. Acestea vor fi curățate cu grijă înainte de reamplasare și vor fi potrivite la aliniamentul și nivelul celor nederanjate.
5. Bordurile dispuse pe un pavaj stabilizat vor fi încastrate într-un strat de 2:1 mortar nisip-ciment, cu o grosime de 150 mm și căptușite cu beton, turnat peste și în jurul panelor de fixare din oțel anterior inserate în pavajul crud și modelate la secțiunea transversală dorită. Bordurile care sunt amplasate altfel decât pe pavajul de beton vor fi încastrate într-un strat de 2:1 mortar nisip-ciment, cu o grosime de 150 mm, căptușite cu beton și modelate la secțiunea transversală dorită.
6. Bordurile circulare turnate special vor fi introduse în curbe cu raza de 13 m sau mai puțin.
7. Bordurile vor fi îmbinate cu mortar de ciment, cu excepția îmbinărilor de expansiune care sunt realizate cu Material de etanșare premodelat, cu o grosime de 13 mm. Îmbinările de expansiune vor fi realizate prin fundația și betonul de căptușeală.

#### **6.9.8.8. Aleile**

1. Platforma și terenul de fundare al aleilor vor fi pregătite după cum se stipulează pentru drumuri, cu excepția cilindării de probă, care nu este necesară.
2. Dalele de pavaj vor fi din beton prefabricat nearmat cu o grosime minimă de 50 mm și având o culoare naturală, cu excepția cazului în care se dispune altfel, și se vor



conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare. Marginile aleilor vor fi din beton prefabricat.

3. Acestea vor fi încastrate în fundație de beton și modelate.
4. Nu este necesară o bază dedesubtul aleilor. Baza va fi cea specificată pentru drumuri, amplasată și compactată la o grosime minimă de 75 mm, cu ajutorul unui cilindru cu o masă de cel puțin 2.5 tone sau un alt utilaj aprobat care conferă o compactare echivalentă.
5. Atunci când se stipulează o suprafață finală flexibilă, stratul de bază va fi etanșat cu un înveliș de bitum diluat, pulverizat la 100 secunde de grad, la o rată de 1.4 litri/m<sup>2</sup> și va fi acoperit cu un strat de uzură cu textura medie, având o dimensiune nominală 6 mm și o grosime de 25 mm, fabricat și amplasat conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
6. Atunci când dalele de beton sunt specificate ca suprafață finală, acestea vor fi încastrate într-un strat de nisip cu o grosime de 50 mm, amplasată pe stratul de bază. Îmbinările vor fi realizate din mortar 3:1 nisip-ciment.
7. Aleile cu suprafața din dale de beton nu vor avea în mod normal margini de beton prefabricat.

#### **6.9.9. Subturnarea impermeabilă pentru șoseaua din beton**

1. Substratul impermeabil va fi alcătuit din hârtie impermeabilă sau strat impermeabil din plastic, așezată ca membrană imediat sub beton. Suprapunerile nu vor fi mai mici de 300 mm și se vor lua măsuri pentru a preveni băltirea pe membrană.

#### **6.9.10. Armarea șoselelor din beton**

1. Armarea din șoselele din beton va fi plasată astfel încât, după compactarea betonului, acoperirea sa de sub suprafața finisată a dalelor să fie de 60 mm (10 mm) și să se termine la 125 mm (25 mm) de la marginile dalei și de la toate îmbinările preformate din beton.
2. La îmbinările transversale dintre covoare de carcase din oțel, barele longitudinale se vor suprapune de cel puțin 35 de ori diametrul barei, cu condiția ca o astfel de suprapunere să nu fie în niciun caz mai mică de 450 mm. Covoarele vor fi așezate astfel încât să mențină aceeași spațiere între barele longitudinale ca și în corpul covorului.
3. Armătura va fi așezată deasupra barelor pivot și a barelor de legătură, indiferent de toleranțele asupra locației.

#### **6.9.11. Turnarea șoselelor din beton**

1. Turnarea, compactarea și finisarea betonului din șosele va fi efectuată într-un singur strat cât mai rapid posibil și va fi aranjată astfel încât, în orice secțiune transversală,



timpul de finalizare de la amestecul primei doze de beton până la finalizarea compactării acelei secțiuni să nu depășească 2 ore.

2. Suprafețele șoselelor vor avea o finisare prin cardă manuală, ce va fi măturată transversal pentru a produce un finisaj neted, cu finisaje executate cu mistria pe 100 mm în laterale și la îmbinări.
3. Neregularitățile de la suprafață nu vor depăși 3 mm când se verifică cu o margine dreaptă de 3 m.
4. Rosturile din șoseaua din beton vor avea o distanțare maximă de 6 m. Fiecare al treilea rost va fi un rost de dilatație, celelalte fiind rosturi de contractare.
5. Șanțurile de pe suprafața betonului la rosturi vor avea fețe verticale și paralele cu unghiuri rotunjite la o rază de 6 mm sau un șanfren lat de 6 mm și se vor încadra în toleranța de  $\pm 5$  mm de la o linie dreaptă de-a lungul lungimii rostului.
6. Marginile structurilor ce sunt alăturate drumurilor din beton vor avea o îmbinare separată pe întreaga adâncime a dalei, constând în 25 mm de chit de rost cu izolator fierbinte turnat de 25 mm adâncime.

#### **6.9.12. Așezarea bordurilor și canalelor**

1. Bordurile, marginile, canalele vor fi așezate și fixate pe un strat de mortar clasa M1, fie pe șoseaua de beton, fie pe o fundație din beton gradul C20. Vor fi așezate cap la cap dacă nu se specifică altfel în Contract; acolo unde au fost așezate pe șosele din beton, ele vor fi dotate cu rosturi ce coincid cu rosturile de mișcare ale șoselei, de lățimea și cu chit identic cu cel folosit în rosturile din șosele. Toate bordurile vor fi fixate cu beton gradul C20.
2. Alinierea bordurilor și canalelor nu se vor abate de la cea descrisă în Contract cu mai mult de 10 mm, fără nici o neregularitate pe fețele vizibile.

#### **6.9.13. Fundațiile pentru trotuare**

1. Fundațiile pentru trotuar vor consta în Material de granulare sub-bazic împrăștiat uniform și compactat în straturi de nu mai mult de 100 mm grosime.
2. Compactarea la niveluri corecte se va efectua folosind un cilindru cu vibrații ce are o încărcătură statică de cel puțin 1000 kg/m lățimea cilindrului.

#### **6.9.14. Așezarea dalelor din beton pentru pavare**

1. Dalele din beton prefabricat vor fi așezate pentru a cădea pe Materialul din sub-bază, unite la încheieturi în unghiuri drepte și fixate cu mortar fără neregularități la suprafețele de deasupra.
2. Dalele trebuie tăiate pentru a păși în jurul ramelor de turnare și, în lucrările circulare unde raza este de 12 m sau mai mică, vor fi tăiate radial la ambele margini în liniile cerute.



### 6.9.15. Așezarea blocurilor de pavaj

1. Se pavează cu blocuri din beton prefabricat.

### 6.9.16. Toleranțe pentru suprafețele șoselelor finisate

1. Suprafețele finisate la fiecare etapă a construcției drumului nu vor varia de la nivelele descrise în Contract cu mai mult decât următoarele abateri permise:

Suprafață	Abaterea permisă (mm)
Formațiune și sub-bază	+10, -30
Bază	±15
Suprafața de uzură sau suprafața dalei	±6

2. Combinarea toleranțelor permise în nivelele unor drumuri pavate diferite nu va avea ca rezultat o reducere a grosimii pavajului, excluzând sub-baza, cu mai mult de 15 mm de la cea specificată, iar neregularitatea maximă permisă a suprafeței de uzură sub o margine dreaptă de 3 m va fi de 3 mm.

### 6.9.17. Fixarea rigolelor

1. Rigolele vor fi așezate și încadrate cu beton de clasa C20.
2. Cadrele vor fi încastrate în mortar pe două asize de cărămidărie sau dale de acoperire a rigolei din beton prefabricat.

### 6.9.18. Trotuarele din beton

1. Unde sunt construite trotuare din beton monolit, suprafața finală va avea un finisaj brut, cu un spațiu neted de 60 mm realizat cu mistria la margine. Betonul va fi de clasa C30.
2. Suprafața tuturor treptelor sau scărilor și trotuarului exterior din beton va avea un finisaj nelucios.

### 6.9.19. Traversări de drumuri și de căi ferate

1. Această Lucrare va fi efectuată conform cu cerințele stabilite de către autoritățile feroviare și trebuie să se depună o metodă de lucru detaliată pentru acordul autorităților relevante.
2. Traversările de cale ferată trebuie să fie proiectate de o companie specializată de proiectare, aprobată de autoritățile feroviare.
3. Traversările de cale ferată trebuie să fie executate de un Executant specializat, aprobat de autoritățile feroviare.
4. Se va obține avizul autorităților feroviare pentru orice fel de excavații adânci lângă liniile ferate existente care ar putea afecta stabilitatea căii ferate.
5. Acolo unde conducta este localizată sub drumuri, Proiectul va fi întocmit luând în considerare încărcările statice și dinamice din trafic.



6. Dacă se va folosi tehnologia „fără săpătură”, adică prin folosirea de tunele sau împingerea de țevi, se va depune o metodă de lucru detaliată autorităților relevante pentru a se obține acordul acestora.
7. Etanșeitatea conductei de descărcare va fi testată înainte de lucrările de umplere.

## 6.10. Împrejmui și sistematizarea Lucrărilor

1. lucrările de împrejmui și sistematizarea Lucrărilor se vor conforma în totalitate clauzelor enunțate în Secțiunea 1. CADRUL GENERAL - Cerințe Generale și Specifice.

## 7. LUCRĂRI MECANICE - Cerințe Generale și Specifice

### 7.1. Generalități

1. Această secțiune cuprinde specificațiile generale pentru instalațiile mecanice. Rețelele îngropate se vor amplasa conform Specificațiilor Tehnice Generale pentru lucrări de construcții civile.
2. Piesele turnate și forjate vor respecta următoarele cerințe:
  - a. Piesele turnate: în Lucrări se vor utiliza doar piese turnate solide. Nu sunt permise sudarea, reconstrucția, umplerea sau orice alte procedee de refacere a pieselor turnate aferente motoarelor, compresoarelor, pompelor, cutiilor de viteze sau a altor Echipamente supuse la presiune sau vibrații. Piesele turnate nu trebuie să fie curbate sau să prezinte orice altă formă de distorsiune și nici să-și mărească dimensiunile (mai mult decât cele luate în calcul) ceea ce ar putea duce la interacțiunea cu alte părți componente. Structura de metal a pieselor turnate va fi omogenă și nu va conține impurități de natură neferoasă.
  - b. Piese forjate: piesele forjate trebuie să nu prezinte defecte care le afectează rezistența și durabilitatea, cum ar fi sudurile, crăpăturile, fisurile, porozitatea, găurile, incluziunile și segregarea excesivă. Caracteristicile tratării la cald propuse pentru piesele forjate mari și numele producătorului propus vor fi înaintate spre aprobare VRSI. Se va efectua înregistrarea datelor tratării la cald pentru toate piesele forjate, ulterior urmând să i se înainteze Consultantului Supervizare copii legalizate în patru exemplare. după tratarea la cald, piesele forjate mari se vor supune examinării prin metode recunoscute, nedistructive, precum ultrasunetele sau radiografiere. În cazul altor piese forjate, eșantioane de testare prelevate din zonele selectate cu acordul VRSI vor fi supuse testelor mecanice și chimice.



## 7.2. Montarea utilajelor

### 7.2.1. Postamentele și amplasarea utilajelor

1. Antreprenorul se va asigura că poziția postamentelor pompelor, șuruburile de fixare și fixarea Echipamentelor sunt conform desenului Echipamentului aprobat.
2. după primirea Proiectelor și detaliilor Echipamentelor aprobate, Antreprenorul va executa excavațiile și toate fundațiile și postamentele necesare pentru diversele componente ale Echipamentului, inclusiv execuția găurilor și golurilor pentru conducte, piese metalice, cabluri și buloane și acolo unde este necesar, înglobarea șuruburilor în fundație și altor componente ale Echipamentelor, toate conform desenelor. Se va lăsa spațiu între beton și postamente pentru monolitizare și înglobare.
3. Antreprenorul va prevedea toate elementele pentru fixarea găurilor buloanelor etc.
4. Șuruburile de ancorare nu vor fi utilizate la mai puțin de 100mm distanță față de marginile de beton. Acestea se montează conform instrucțiunilor producătorului. Șuruburile de ancorare trebuie să fie din oțel inoxidabil.
5. Componentele Echipamentului vor fi fixate și aliniat pe un postament comun, cu excepția cazurilor speciale, de exemplu, când Echipamentul este montat pe suport anti-vibrații sau în condiții speciale pentru a asigura etanșeitarea. Acest postament sau ramă suport va fi orizontal, aliniat și consolidat înainte de a fi înglobat.
6. O singură piesă de asamblare, de grosime selectată, va fi folosită la fiecare locație care va fi adiacentă fiecărui șurub de prindere. Nu vor fi mai mult de două garnituri de reglare la fiecare locație iar grosimea fiecărei garnituri nu va depăși 3 milimetri.
7. Echipamentul va fi aliniat, echilibrat și fixat prin piulițele și șuruburile de fixare cu chei de lungime normală și nicio monolitizare nu va fi făcută înainte ca Echipamentul să fie pornit și verificat la stabilitate și vibrații de către Consultantul Supervizare.
8. Atunci când componentele separate ale Echipamentului, cum ar fi: motoare, cupluri, cutii de viteze și altele similare, depind de un aliniament corect pentru o operare satisfăcătoare, fiecare dintre aceste componente trebuie amplasată în poziția de operare corectă cu ajutorul diblurilor, pivoților de localizare, șuruburilor de păsuire sau a altor mijloace aprobate, astfel încât re-alinierea corectă să poată fi ușor realizată atunci când se reassemblează componentele ce au fost scoase pentru revizuirea generală.
9. Executantul va curăța betonul și cimentul după ce pompele, motoarele, armăturile etc au fost fixate și strânse.
10. Cimentarea șuruburilor de ancorare va fi permisă numai cu aprobarea scrisă a Consultantului Supervizare și va fi realizată înainte ca utilajul să fie pus în operă. Cimentarea finală a garniturilor de reglare va fi realizată numai după ce VRSl a



supravegheat o funcționare experimentală pentru studiul vibrațiilor și se vor realiza doar când zona de cimentat este curată și potrivită pentru o bună aplicare.

### **7.2.2. Împrejmuirea utilajelor**

1. Utilajele vor fi împrejmuite corect pentru a preveni accidentarea personalului și să respecte normele de siguranță actuale, în conformitate cu SR EN 953 + A1:2009.
2. Utilajele trebuie asigurate în mod eficient pentru a împiedica rănirea persoanelor și pentru a îndeplini cerințele europene curente de siguranță.
3. În toată instalația vor trebui amplasate și montate apărători adecvate care să acopere mecanismele de acționare. Toate piesele rotative și oscilante, curelele de transmisie etc. trebuie prinse ferm spre aprobarea VRSI pentru a asigura siguranța totală atât a personalului de întreținere cât și a personalului de exploatare. În orice caz, în timp ce toate aceste apărători trebuie să aibă o construcție corespunzătoare și stabilă, acestea trebuie să poată fi îndepărtate în timp util pentru a obține acces la instalație fără a trebui îndepărtată sau demontată mai întâi vreo piesă principală a instalației.
4. Apărătorile pieselor mașinilor care necesită Lucrări periodice de inspecție sau întreținere vor fi construite din oțel galvanizat sau dintr-un alt Material rezistent la coroziune care permite examinarea pieselor și vor fi atașate astfel încât să permită îndepărtarea și înlocuirea cu ușurință. Apărătorile vor fi atașate cu ajutorul șuruburilor de prindere sau a diblurilor în găurile filetate. Șuruburile cu auto-filetare nu trebuie folosite.
5. Dacă capacele sau apărătorile sunt prevăzute cu capace sau uși cu balamale, acestea trebuie interblocate printr-o sursă de curent electric pentru a împiedica utilizarea mașinii când capacele nu sunt fixate în locașul lor.
6. Pe Instalație trebuie amplasate și traduse în limba română note de avertizare cu textul „Pericol – Această instalație poate porni automat”.

### **7.2.3. Mecanisme de ridicare**

#### **7.2.3.1. Generalități**

1. Dispozitivele de ridicare și Echipamentul conex se vor conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare, va fi adecvat pentru două clase de funcții, iar Echipamentul și instalațiile vor fi aprobate de către ISCIR.
2. Ansamblurile vor fi adecvate pentru ridicarea celei mai grele componente de Echipament din zona de lucru. Cârligul de încărcare, ce va încorpora o îmbinare pivotantă în forma de bilă, se va extinde cu 1,0 m față de de punctul de lucru cel mai jos și în același timp se va lăsa o înălțime constructivă suficientă sub cârligul macaralei pentru a înlesni și celei mai înalte componente de Echipament să evite nivelul platformei de circulație cu 1,0 m.





### 7.2.3.2. Macarale mobile

1. Macaralele mobile vor fi operate manual sau automat și vor include o cale de rulare, troliu și palanul, aparataje și utilaje de acționare electrică, acolo unde este cazul, instrucțiunile de operare și întreținere și toate celelalte componente necesare ca șuruburi, tampoane, dispozitive de fixare, etc.
2. Macaralele, dacă sunt operate electric, vor fi prevăzute cu cabluri de oțel plat, montate pe suspensii pe role, aparatajele de motorizare și control conferind viteză în ambele direcții orizontale de 5-15 m/min. Viteza de ridicare va fi de aproximativ 2 m/min, cu o viteză pe șenile de 0,2 m/min.
3. Macaralele electrice împreună cu troliul sau palanul vor fi controlate de pe platformă cu o cutie mobilă cu buton de acționare, care va controla mișcările în toate direcțiile și vitezele. Căile de rulare cu o singură traversă sau cu traverse duble vor fi de tipul celor cu acționare temporizată sau fabricate din traverse universale sau traverse din tablă de oțel de calitate superioară care, împreună cu cărucioarele secțiunilor din oțel laminat, vor forma o singură unitate, rigidă, adecvat consolidată, care să rezulte într-o structură capabilă să suporte sarcinile impuse. Traversele duble ale podurilor vor fi prevăzute cu căi de rulare de troliu sudate de flanșele superioare.
4. Căile de rulare ale macaralelor cu platformă plată, conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare, vor fi prevăzute cu toate șuruburile de fixare, șuruburile de ancorare, piesele de legătură, piesele de întrerupere, tampoanele etc.
5. Căile de rulare ale macaralei vor fi sprijinite pe suporturi de oțel înșurubate pe coloane. Se va lăsa o rezervă pentru extinderea căilor de rulare.
6. Cărucioarele vor fi prevăzute cu protecție contra deraierii și pentru frâne, care să prevină căderea acestora mai mult de 10 mm.
7. Roțile de deplasare longitudinală și diagonală vor avea flanșe duble și vor fi realizate din oțel forjat sau turnat. Jantele roților vor fi prelucrate cu precizie la același diametru și vor avea o formă potrivită troliului. Roțile vor fi prevăzute cu lagăre de rulare și vor avea cel puțin 250 mm în diametru.
8. Podul mobil va fi prevăzut cu patru tampoane ca dispozitive de oprire, împreună cu dispozitive de oprire situate la limitele de rulare. Tampoanele vor absorbi energia cinetică provenită de la sarcina moartă a macaralei.
9. Mecanismele de antrenare și palanul macaralelor electrice vor fi acționate prin motoare electrice prevăzute cu frâne electro-mecanice automate pentru motoare și întrerupătoare automate pentru palan. Frânele vor fi de tipul celor adaptate pentru condiții grele de lucru, care se vor declanșa automat dacă va fi întreruptă alimentarea cu energie sau intervine o pană de curent.



10. Motoarele vor avea capacitatea să lucreze continuu la încărcarea maximă timp de o oră și vor avea o protecție capsulată de tipul IP 54.
11. Dispozitivele de siguranță cum ar fi: siguranțele, releele pentru suprasarcină și întrerupătoarele, semnalele de alarmă etc precum și comutatorul principal al macaralei, vor fi montate într-un dulap separat. Acesta va adăposti și transformatoarele pentru circuitele de control și siguranțele. Macaralele acționate electric vor avea vitezele în ambele direcții orizontale în mod obișnuit de 10 m/min și de acroșare de 1 m/min. Viteza de ridicare și coborâre va fi normală (4 m/min) și acroșarea 0,4 m/min.
12. Scripetele va fi conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare. Cârligul macaralei va fi proiectat pentru sarcina relevantă și se va conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare. Un dispozitiv sferic de pivotare va fi încorporat în cârlig, după cum s-a specificat anterior.
13. Angrenajele vor fi complet incastrate în cutii de viteze și vor funcționa în ulei. Angrenajele roților pot fi lubrificate cu grăsime.
14. Sarcina maximă a macaralei va fi marcată pe aceasta cu vopsea, în limba română, cu litere ușor lizibile de la sol. Macaraua va fi vopsită în întregime conform prezentelor specificații tehnice. Înainte de predarea către Beneficiar, macaraua va fi testată cu o sarcină de 125% sarcina maximă inscripționată, conform standardului aplicabil.

#### **7.2.3.3. Pod rulant acționat manual**

1. În general, podurile rulante și cărucioarele de macara vor fi acționate manual, cu o singură grindă. Podul se va deplasa transversal și se va ridica printr-un mecanism de roți dințate, va fi dotat cu un aranjament automat de frânare și va putea ridica cel mai greu element al Echipamentului din cadrul stației.

#### **7.2.3.4. Pod rulant acționat electric**

1. Motoarele de acționare pentru poduri rulante vor fi complet capsulate cu arbori extinși și frâne cu discuri cu un cuplu de torsiune reglabil. Motoarele de acționare vor fi alimentate cu ajutorul unor softstartere proiectate pentru frecvența de pornire ridicată.
2. Mișcările podului vor fi controlate de o stație automată de joasă tensiune, cu presbuton, suspendată de o secțiune cu șină, folosind un cablu de platformă izolat din PVC flexibil și care să permită controlul din orice punct al intervalului, independent de poziția elevatorului. Va fi prevăzut un cablu de tensiune. Atât butoanele cât și structura macaralei vor fi clar marcate pentru a indica direcțiile de deplasare.



### 7.3. Aliniere, ridicare, demontări. Zgomot și vibrații

#### 7.3.1. Alinierea

1. Proiectarea postamentelor pentru utilaje trebuie să fie astfel încât să reducă la minim distorsiunea și vibrațiile.
2. Utilajele se montează pe pat sau pe plăci de bază, care să permită scoaterea și repunerea acestora. Postamentele vor permite un reglaj fin al alinierii verticale și orizontale a componentelor utilajului.

#### 7.3.2. Ridicare

1. Utilajele trebuie să fie echipate cu instalații de ridicare permanente. Structurile mari trebuie să fie prevăzute cu poduri rulante sau monoșine după caz.
2. Scripeții, macaralele etc. vor fi produse și testate conform standardelor europene relevante sau altor standarde echivalente. Testele de sarcină vor fi executate atât la producător cât și la locul de instalare.
3. Executantul va furniza toate greutatețile și cablurile de testare.
4. Scripeții și macaralele vor fi neapărat echipate cu:
  - a. Șine de rulare cu trolii și opritori pentru scripeți și toate accesoriile necesare;
  - b. Șine de rulare și rampele, inclusiv accesoriile necesare pentru consola de beton și opritoarele care se fixează pe șine.
5. Scripeții și macaralele se vor putea comanda de la nivelul solului. Acestea vor fi echipate cu toate dispozitivele de siguranță și, în cazul scripeților atașați la un troliu mobil, cârligele superioare vor fi echipate cu dispozitive de blocare de siguranță.
6. Echipamentul de ridicare existent va fi verificat și la nevoie modificat pentru a corespunde cu aceste specificații.

#### 7.3.3. Demontări

1. Executantul va întocmi și înainta spre aprobare Consultantului Supervizare o tehnologie de execuție pentru fiecare utilaj mutat, fundație demolată, procedură de întreținere, măsură de protecție pentru utilajele existente care nu vor fi mutate.
2. Conductele care vor fi scoase din funcțiune în zonele demolate vor fi deconectate și blindate cu beton la capetele libere pe o lungime de 1 m iar cămine aferente vor fi demolate până la 1 m sub cota terenului și umplute cu nisip.
3. Excedentul rezultat din lucrările de demolare va fi îndepărtat din șantier și gestionat conform cerințelor din
  - *[Anexa 1: Cerințe Generale și Specifice Privind Securitatea și Sănătatea în Muncă, Protecția Mediului, Managementul Situațiilor de Urgență, Siguranța și Paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și Protecția persoanelor,](#)*



- *[Anexa 2](#): Principiul Penalizării Graduale în cazul nerespectării Condițiilor Generale privind securitatea și sănătatea în muncă, protecția mediului, managementul situațiilor de urgență, siguranța și paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor și protecția persoanelor și*
  - *[Anexa 6](#): Detaliere operațională privind modul de tratare a materialelor rezultate în urma activităților de desfacere și săpătură pe șantierele de investiții VRSI. Principii de prevenire, pregătire pentru reutilizare, reciclare în scopul respectării cerințelor legale impuse de Ordonanța de urgență 92/2021 privind regimul deșeurilor*
4. Toate lucrările de demolare sau de îndepărtare a utilajelor și de evacuare a acestora vor fi în conformitate cu reglementările naționale și locale pentru Materiale contaminate sau periculoase.

#### **7.3.4. Zgomot**

1. Pentru Materialele insonorizante, proiectarea Lucrărilor trebuie să includă dispozitive adecvate pentru a se asigura că utilajele rulează fără zgomot sau vibrații excesive după instalarea în poziția lor finală. Nivelul de zgomot de la utilaje nu trebuie să depășească 60 dB(A) în orice punct de pe linia de delimitare a site-ului.
2. Nivelul de zgomot din clădiri nu trebuie să depășească 80 dB(A) atunci când este măsurat într-un perimetru de 1 m de fiecare componentă de utilaj în parte, în timpul pornirii, funcționării și opririi.
3. Contractantul va include toate măsurile specifice de absorbție a zgomotului și va informa Consultantul Supervizare dacă el consideră că zgomotul din stație va depăși nivelul specificat, după implementarea măsurilor de absorbție a zgomotului. Măsurătorile de testare a zgomotului vor fi efectuate la finalizarea instalării utilajului pe amplasament, pentru a se verifica dacă se conformează la această prevedere. Utilajele care nu se conformează la limitele cu privire la nivelul de zgomot atunci când sunt testate, prezintă riscul de a fi respinse, cu excepția cazului în care sunt modificate satisfăcător pe cheltuiala Executantului, până la data de dare în exploatare programată.
4. Măsurarea nivelului de zgomot atunci când este necesar trebuie să fie efectuată cu un sonometru care este conform cu SR-EN 61672 și care este echipat cu o rețea de ponderare. Nivelul de zgomot se măsoară în dB(A).

#### **7.3.5. Vibrații**

1. Toate piesele cu rulmenți trebuie să fie echilibrate în mod corespunzător, atât static cât și dinamic, astfel încât în stare de funcționare, la viteze complet normale de operare și la orice fel de sarcini să nu existe nici o vibrație excesivă oriunde în utilaj care să fie transmisă adiacent, structurii. Criteriile adoptate pentru vibrații este valoarea efectivă a vitezei de vibrație în milimetri pe secundă.



2. Instrumentele pentru măsurarea vibrațiilor trebuie să fie în conformitate cu ISO 2954. Limitele vibrațiilor pentru mașini electrice rotative trebuie să fie în conformitate cu SR-EN 60034.
3. Vibrația motoarelor nu va depăși limitele specificate în standardul ISO 10816 -1.

#### **7.4. Șuruburi, piulițe, șaibe, nituri și Materiale de îmbinare**

1. Toate piulițele și șuruburile vor fi filetate conform SR ISO 724:1996 - Filete metrice ISO de uz general. Dimensiuni de bază. Sub șurub și piuliță se vor monta șaibe groase de 3 mm. Șuruburile se vor proiecta dincolo de piuliță între două și trei filete. Toate șuruburile, piulițele, șaibe și plăcuțele de ancorare, cu excepția celor cu rezistență mare la tracțiune, pentru componentele feroase vor fi confecționate din oțel galvanizat conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile în vigoare și vor fi vopsite, după asamblare și strângere.
2. Toate șuruburile, piulițele, șaibe și plăcuțele de ancorare pentru fixarea componentelor galvanizate sau din aliaj de aluminiu vor fi confecționate din oțel inoxidabil Clasa 1.4401, EN 10088 și vor fi lăsate nevopsite. Șaibe PTFE vor fi prevăzute după cele din oțel inoxidabil, atât pentru capătul șurubului, cât și pentru piuliță.
3. Toate șuruburile de ancorare, piulițele, șaibe și plăcuțele de ancorare care vor intra în contact în mod continuu sau ocazional cu apa sau cu atmosfera corozivă, sau care necesită înlocuire sau reglare în timpul operațiilor de întreținere sau reparație a utilajului vor fi realizate din oțel inoxidabil Clasa 1.4432 sau 1.4435, SR EN 10088:2009.
4. Toate șuruburile, piulițele, prezoanele și șaibe utilizate la construcția pompelor vor fi fabricate din oțel inoxidabil austenitic de Clasa 1.4401, BS EN 10088:2009.
5. Toate șuruburile de ancorare, piulițele, șaibe și plăcuțele de ancorare pentru utilizare externă sau internă, care vor intra în contact cu apa sau zonele umede, dar situate deasupra nivelului superior al apei, vor fi realizate din oțel inoxidabil cu rezistență mare la tracțiune de Clasa 1.4401, BS EN 10088:2009.
6. Toate șuruburile de ancorare, piulițele, șaibe și plăcuțele de ancorare pentru utilizare în zonele interioare care nu intră în contact cu apa sau apa brută vor fi realizate din oțel galvanizat conform BS EN ISO 3834-1:2005, iar toate suprafețele expuse vor fi vopsite după asamblare și strângere.
7. Piese de fixare prin ancorare introduse prin găurire, ce sunt utilizate pe structurile de beton, vor fi ancore chimice aprobate de Consultantul Supervizare.
8. Capetele de șuruburi vizibile și piulițele vor fi hexagonale iar lungimea tuturor șuruburilor va fi astfel încât, atunci când se introduce piulița și se strânge, partea înșurubată va corespunde piuliței și nu va ieși în afara acesteia cu mai mult de jumătate din diametrul șurubului.



9. Nu este permisă prelucrarea sau tăierea pe Șantier a tijelor de filetat.
10. Pentru asamblarea Echipamentelor și componentelor electrice se vor folosi șuruburi, piulițe și șaibe de precizie.
11. Șuruburile, piulițele și șaibe, altele decât cele din oțel inox, susținerile de conducte și prinderile minore în general vor fi din oțel galvanizat la cald conform SR EN ISO 1461:2009. Filetul șuruburilor va fi degajat înainte de galvanizare pentru a preveni striparea. Se vor prevedea garnituri de izolare și manșoane în situația în care este necesară protecția la coroziune galvanică.
12. Pentru utilizări generale se preferă nituri cu cap tronconic. Niturile de pe suprafețele de suport vor fi cu cap îngropat. De câte ori se poate, nituirea se va face cu instrumente hidraulice sau pneumatice și acestea trebuie să umple complet găurile când sunt asamblate. Dacă sunt desprinse sau dacă capetele sunt prost alcătuite, crăpate, excentrice față de coadă sau nu susțin cu adevărat placa sau bara, niturile vor fi îndepărtate și înlocuite. Toate suprafețele care vor fi nituite trebuie să fie în contact direct pe toată suprafața asamblată.
13. Vor fi furnizate toate Materialele de îmbinare.

#### **7.4.1. Vane și stăvilare**

1. Vanele vor fi proiectate să satisfacă condițiile operaționale și de mediu, conform cerințelor din prezentele specificații tehnice. Acelea care se vor folosi în apă, gaz, aer sau sistemele de ulei, se vor folosi așa cum se solicită pentru aplicație. Numai dacă nu se specifică altfel, vanele vor fi furnizate să se potrivească presiunii maxime de lucru, incluzând toate vârfurile de presiune.
2. Vanele metalice ce se montează în instalații vor respecta prevederile SR EN 558-1.
3. Vanele și stăvilarele vor fi complete, cu flanșe de montaj, conform SR EN ISO 5211.
4. Numai dacă nu se specifică altfel, toate vanele vor avea flanșe duble la nivelul standardelor PN 10.
5. Toate vanele, tije și roțile de manevră vor fi poziționate într-un mod care să permită accesul cu ușurință al personalului de operare. Va fi posibilă îndepărtarea, înlocuirea sau recondiționarea scaunelor, garniturilor etc care vor fi accesibile fără îndepărtarea vanei de pe conducte sau în cazul vanelor care funcționează electric, fără îndepărtarea servomotorului de acționare.
6. Tijele de extindere vor fi furnizate oriunde este necesar să se realizeze cerințele de operare specifice.
7. Vanele instalate în încăperi subterane, unde accesul la o roată de manevră nu se poate practica, vor fi acționate cu ajutorul tijelor de extensie și/ sau chei specifice.
8. Mecanismele de comandă ale tuturor vanelor și stăvilarelor vor fi realizate astfel încât să poată fi deschise și închise de un singur om raportat la o presiune cu 15%



mai mare decât presiunea de operare maximă specificată. Orice mecanism va fi astfel proiectat încât să permită operarea manuală în timp util și să nu depășească o forță de tragere solicitată de 250N. Dacă este necesar se vor prevedea reductoare pentru a se asigura forța de aplicare manuală maximă de 250 N asupra marginii roții.

9. Vanele acționate electric vor include Echipamente pentru operare manuală cu ajutorul unei roți de manevră sau a altor dispozitive potrivite care vor fi interrelaționate cu unitatea cu acționare electrică și fixate de aceasta.
10. În cazul vanelor acționate electric, dispozitivele de manevră vor fi preasamblate în fabrică și testate.
11. Vanele acționate manual vor fi prevăzute cu roată de manevră din fontă turnată sau cu tijă. Sensul de mișcare al roții de manevră va fi cel al acelor de ceasornic pentru închiderea vanei și va fi inscripționat pe roata de manevră.
12. Vanele vor fi prevăzute cu indicatoare de poziție închis-deschis și dacă este cazul cu indicatoare luminoase pentru aceste poziții.
13. Contractantul va prezenta un certificat de calitate prin care să dovedească faptul că vanele au fost încercate conform ISC 9003 și EN 29003 și din care să rezulte presiunile și mediul în care a fost făcută încercarea.
14. Fiecare vană va avea gravat pe corpul său numele producătorului, anul de fabricație, diametrul nominal, presiunea nominală, standardul de conformitate și o săgeată care va indica direcția de curgere a debitului de lichid fluid. Acelea care sunt utilizate în cadrul Echipamentelor tehnologice vor purta suplimentar o plăcuță de alamă de identificare și o scurtă descriere a funcției lor.
15. Vanele vor fi grunduite și vopsite din fabrică. Împreună cu ele se vor livra și cantități suficiente pentru a putea fi refăcut la nevoie stratul de grund și vopsea.
16. Cele utilizate pentru vehicularea apei potabile vor fi agrementate tehnic și acceptate de către Ministerul Sănătății.
17. Materialele de construcție (corp, capac, piese interioare, șuruburi, garnituri, etc.) trebuie să reziste condițiilor de lucru normale și maxim admise ale instalației din care face parte (presiune, temperatură).

#### **7.4.2. Vane sertar**

1. Elementele constructive ale vanelor sertar se vor conforma standardelor: SR EN 1074 - 2001, SR EN 1171 - 2003, SR EN 1984 - 2010 SR EN 12266 – 2004 sau altor standarde relevante care corespund cel mai bine destinației vanei.
2. Vanele cu sertar vor fi:
  - cu sertar pană cauciucat specifice pentru instalații de apă potabilă și gaz
  - cu sertar tip cuțit specifice pentru apa uzată și nămol.



3. Vanele cu sertar vor fi de tipul cu flanșe și vor avea corpul și capacul confecționate din fontă ductilă GGG conform SR EN 1563 sau un alt Material aprobat de Consultantul Supervizare.
4. Sertarul vanei va fi din fontă ductilă tip GGG conf. SR EN 1563, vulcanizat interior și exterior cu cauciuc de tip EPDM sau un alt Material aprobat de Consultantul Supervizare. Sertarul este realizat în variantă cauciucată pentru a împiedica acumularea de corpuri străine și a asigura un profil lipsit de cavități între corp și sertar. Suprafața de etanșare va fi înclinată pentru a nu permite formarea depozitelor de sedimente. Sertarul va fi ghidat fără degajări în corp, fără spații moarte și cu drenarea acestuia.
5. Între sertar și ghidaje nu trebuie să fie niciun contact metal pe metal.
6. Etanșarea tijeii va fi fără întreținere și sistem de etanșare posterior ce permite schimbarea etanșării tijeii sub presiunea de lucru.
7. Diametrul și presiunea nominală a vanelor care se utilizează în diverse locații vor fi acelea indicate în desene.
8. Atunci când vanele de diametru peste 350 mm se montează cu axul în poziție orizontală, corpul acestora va fi confecționat cu locașuri mobile ale sertarului, iar sertarul cu talpă mobilă din bronz, special confecționată pentru reducerea frecării prin culisare.
9. Toate vanele cu diametrul peste 500 mm vor fi prevăzute cu șuruburi ridicătoare. Vanele peste DN 350 mm vor fi prevăzute cu picior, când se montează în plan vertical.
10. Vanele vor fi protejate prin acoperire cu pulberi epoxidice la interior și exterior.

#### **7.4.3. Vane cu sertar tip cuțit**

1. Vanele cu sertar tip cuțit cu flanșe trebuie să respecte următoarele condiții tehnice:
  - a. Va fi îmbrăcată pe flancuri cu elemente de etanșare în formă de U, din elastomeri cu armătură de oțel,
  - b. Corpul și furca vor fi confecționate din fontă ductilă GGG sau un alt Material aprobat de Consultantul Supervizare,
  - c. Sertarul va fi confecționat din oțel inoxidabil sau un alt Material aprobat de Consultantul Supervizare,
  - d. Elementele de etanșare vor fi din elastomer cu armătură de oțel,
  - e. Elementele de asamblare vor fi din oțel inoxidabil,
  - f. Protecția exterioară va fi realizată cu pulberi epoxidice.
2. Supapele de unic sens vor fi prevăzute cu închidere și etanșare pentru ambele direcții de curgere profilată și cu posibilități de înlocuire fără demontarea vanei din conductă. De asemenea va avea lagăr dublu la tija filetată, pentru a absorbi forțele laterale și longitudinale.





3. Va fi prevăzută semnalizare cu indicator și limitator pentru pozițiile externe.
4. Probele de etanșeitate vor fi făcute conform ISO 5208-2, DIN 3230 partea 5.

#### **7.4.4. Vane fluturo**

1. Vanele fluturo trebuie să fie în conformitate cu standardul SR EN 593 + A1: 2011 și sunt adecvate pentru montarea în orice poziție.
2. Vanele fluturo vor fi de tipul cu flanșă dublă, cu corpul din fontă ductilă sau un alt Material aprobat de Consultantul Supervizare și sunt construite pentru poziția închis – deschis.
3. În cazul în care vor funcționa în poziție parțial deschisă vor fi vane cu scaun metalic. Volumul pierderilor nu va fi mai mare decât nivelul D pentru aplicații cu vane cu pierderi reduse, conform SR EN 593 + A1:2011. Pentru alte cerințe se vor folosi vane cu scaun elastic și vor fi etanșe la închidere, la toate presiunile de operare. Materialele scaunului vor fi adecvate utilizării pentru apă potabilă sau apă uzată, după caz, ținând cont că vanele fluturo nu pot fi utilizate pentru orice aplicație de canalizare.
4. Discul va fi din fontă ductilă complet cauciucat și cu inel de etanșare profilat cauciucat complet sau dintr-un alt Material aprobat de Consultantul Supervizare. Inelul de etanșare trebuie să aibă posibilitate de reglare, blocare și fixare a reglajului.
5. Arborele va fi confecționat din oțel inoxidabil iar lagărele din oțel cu suprafață activă din PTFE sau alte Materiale aprobate de Consultantul Supervizare.
6. Axul va fi o singură piesă sau atașat ca două axe scurte pe părțile opuse ale discului. Nu vor fi acceptate șuruburile autofiletante, bolțurile (paralele sau bătute) sau clemele.
7. Axul se va roti în lagăre monobloc prevăzute cu posibilitate de lubrifiere (fără întreținere).
8. Etanșarea dublă a arborelui (presgarniturile) vor fi de tipul inelelor O duble și vor fi montate pe extensia arborelui în operare pentru a etanșa partea sub presiune a vanei. Proiectul va fi conceput astfel încât să fie posibilă înlocuirea inelelor O, fără scoaterea vanei din sistem.
9. Vanele vor protejate prin acoperire cu pulberi epoxidice la interior și exterior.

#### **7.4.5. Robinete cu bilă**

1. Robinetele cu bilă se vor conforma standardelor românești relevante sau standardelor echivalente și vor fi de asemenea potrivite pentru presiunile de lucru cerute.
2. Bila și tija vor fi din oțel inoxidabil Class 1.4404, EN1092. Operarea supapei se va face prin manetă de mână asupra tijeii numai dacă nu se specifică altfel pe desene.



3. Vanele vor fi prinse cu șuruburi din oțel inoxidabil (nivelul de calitate minim Clasa 1.4404, EN1092) completat cu garnitură pentru a asigura etanșeitatea la scurgeri a îmbinării vanelor. Pentru folosirea la dozarea chimică și la facilitățile de depozitare, vanele cu bilă realizate din plastic (de ex. PVC, PEID etc) sunt de asemenea acceptate.

#### **7.4.6. Robinete cu membrană**

1. Vanele cu membrană vor fi de tipul cu diametru complet, cu un diametru minim de 25 mm. Corpul vanelor și flanșele vor fi din fontă de tipul ASTM A48 (sau standard echivalent) conform specificațiilor pentru fontă cenușie destinată vanelor, flanșelor și îmbinărilor conductelor sau fontă cu grafit nodular și vor fi cu flanșe duble de tipul ASTM (execuția alternativă: plastic). Membrana vanei va fi făcută din Material corespunzător mediilor de folosință. Vanele cu membrană vor fi folosite în sisteme cu gaz metan, dozare chimică sau sistem de clorinare a apei.

#### **7.4.7. Clapetă de sens**

1. Pentru apa uzată și nămol se vor instala numai robinete de tipul celor cu bilă cu închidere de cauciuc moale sintetic.
2. Supapele de unic sens vor fi în conformitate cu SR EN 12334:2004/A1:2005: Clasa PN 10 dacă nu se specifică altfel, cu flanșe conform SR EN 1092 - 2: PN 10, cu mânere externe pentru a permite operarea manuală.
3. Robinetele de reținere cu bilă trebuie să respecte următoarele condiții tehnice:
  - a. corpul va fi confecționat din fontă ductilă GGG40, fontă cenușie GG25 sau un alt Material aprobat de Consultantul Supervizare,
  - b. capacul confecționat din fontă ductilă GGG conform SR EN 1563 sau un alt Material aprobat de Consultantul Supervizare,
  - c. bila va fi din oțel acoperit cu elastomer, sau aluminiu protejat cu NBR,
  - d. etanșarea capacului se va face cu NBR iar elementele de asamblare vor fi din oțel inoxidabil
  - e. protecția exterioară va fi realizată cu pulberi epoxidice.
4. Supapele de unic sens vor fi prevăzute cu capac de vizitare montat în poziție orizontală sau verticală.
5. Probele de etanșeitate vor fi conform DIN 3230 partea 5.

#### **7.4.8. Supapă de aerisire/ dezaerisire**

1. Ventilele automate de aerisire vor fi fabricate din fontă sau fontă ductilă. Bila, ghidajele și plutitorii se vor executa prin turnarea/ injectarea de Acrylonitrile Butadiene Styrene sau a unui Material similar aprobat. Acestea vor fi cu dublu orificiu, cu corpul din fontă cenușie sau din fontă ductilă. Flanșa de legătură va fi profilată și cu găuri pentru PN6.



2. Ventilele cu dublu orificiu vor fi proiectate să evacueze mari cantități de aer la umplerea conductei, eliberarea de mici cantități de aer acumulat în timpul funcționării și admisia de mari cantități de aer în cazul formării vacuumului în timpul golirii.
3. Se va prevedea un robinet de izolare între conductă și ventilul de aerisire. Robinetul de izolare va fi compatibil cu acționarea de pe verticală cu cheie în formă de T.
4. Ventilele vor fi dimensionate corespunzător pentru eliberarea aerului din conductă (sau din alt recipient) fără reducerea debitului de umplere sau de scurgere datorată contrapresiunii. Intrarea aerului va fi posibilă cu un debit suficient pentru prevenirea reducerii substanțiale de presiune în conductă pe perioada golirii acesteia.
5. Ventilele vor fi proiectate astfel încât elementele în mișcare să nu fie în contact cu lichidul din conductă (apă uzată), cu prevederea și aprobarea unui plutitor suplimentar și camera suficient de mare pentru izolarea orificiului și scaunului la operarea în domeniul de funcționare.
6. În aplicațiile în care pozarea conductei poate determina separarea coloanei de lichid cu posibilitatea formării loviturii de berbec se va prevedea un robinet de reținere de aerisire care permite intrarea liberă a aerului în coloană dar controlează evacuarea aerului/ gazului odată cu întregirea coloanei.
7. În aplicațiile în care condițiile hidraulice la funcționare normală determină scăderea presiunii sub presiunea atmosferică și unde intrarea aerului poate induce lovitură de berbec se va prevedea robinet de reținere încorporat pe intrarea aerului.
8. Șuruburile și piulițele de fixare furnizate de producător vor fi conform punctului „Șuruburile, piulițele, șaibele, nituri și Materialele de îmbinare” al prezentului document.
9. Toate ventilele de aerisire și robinetii de izolare corespunzători vor fi testate în operare și vor fi capabile să reziste la aceeași presiune de testare ca și conducta sau recipientul pe care sunt montate.
10. Toate vanele și mecanismele articulate vor fi vopsite conform punctului “Finisaje pentru protecția metalelor” a acestui document.
11. Materialele folosite la fabricarea ventilelor de aerisire vor fi minim conform următoarelor standarde:
  - a. Camera plutitorului: fontă cenușie conform SR EN 1561;
  - b. Flanșa și corpul: Clasa 220 sau fontă cu grafit nodular conform SR EN 1563;
  - c. Plutitorul: cupru, policarbonat sau un Material echivalent aprobat;
  - d. Plutitorul și canalul pentru aer: policarbonat sau un Material echivalent aprobat;
  - e. Orificii, ghidaje și mecanisme: oțel inoxidabil conform EN 1092.4;
  - f. Inele de etanșare: cauciuc turnat sau un Material echivalent aprobat.



#### 7.4.9. Reductoare de presiune

1. Supapele reductoare de presiune (PRV) trebuie construite din fontă în conformitate cu SR EN 1561.
2. Gradul 220/260 sau ASTM A 126 Clasa B. Ghidajul și inelul de reazem trebuie să fie din metal de flintă conform SR EN 1982 Gradul LG2C sau din oțel inoxidabil (Class 1.4305, EN1092). Supapa trebuie să poată funcționa în orice poziție și trebuie să fie prevăzută cu un capac prins cu flanșe deasupra supapei de unde toate piesele interne să poată fi ușor de accesat.
3. Supapele vor fi de tipul cu flanșe. Toate accesoriile și conductele trebuie să fie din Materiale necorosive.

#### 7.4.10. Vane perete, stavile si batardouri

1. Tipul și dimensiunea vanei perete sau a stavilei care va fi folosită într-o anumită locație va fi cea indicată în Planurile din Contract.
2. Vanele perete sau stavilele vor fi etanșe în condițiile presiunii hidrostatice și direcției de curgere stipulate în Planurile din Contract.
3. Cu excepția cazului în care se dispune contrar, fiecare vană perete/ stavilă va fi prevăzută cu o roată de manevră adecvată, cu un diametru corespunzător pentru funcția respectivă iar reductorul va fi prevăzut acolo unde este necesar pentru a se asigura că forța de operare manuală necesară, aplicată roții de manevră, nu depășește 250 N. Înălțimea roții de manevră va fi de aproximativ 1.0 m peste nivelul de operare, cu excepția cazului în care se dispune contrar.
4. În oricare din cele două modalități de acționare a vanei perete/ stavilei este necesar ca la stabilirea tipului de stavilă să se țină cont de înălțimea coloanei de apă în timpul operării de pe cele două părți ale acesteia (din ambele direcții).
5. Stavilele vor putea fi montate astfel:
  - a. montare pe perete,
  - b. montare în canal.
6. La montarea pe perete, se vor respecta următoarele cerințe:
  - a. Stavilele indicate în desenele din Contract ca fiind montate pe perete vor fi confecționate din următoarele Materiale:

Ramele	Fontă
Arbori	Oțel inoxidabil cu nivel de calitate minimum Clasa 1.4404, EN1092
Suprafața de etanșare	Bronz
Ușă	Fontă



Penele

Fontă

- b. Ramele vor fi prevăzute cu ghidaje pentru fixarea ușilor în poziția deschis. Îmbinările fețelor de etanșare vor fi din bronz, sprijinite pe plută sau bronz și vor fi așezate într-un compus de etanșare înainte de fixare. Benzile de etanșare se vor putea înlocui cu ușurință fără demontarea stavilei.
- c. Penele vor fi din fontă și vor include un sistem de ajustare pentru o setare de precizie. Stavila va avea o tijă de ridicare cu șuruburile din aliaj cu plumb sau din bronz. Tijele vor fi din oțel inoxidabil Clasa 1.4401, EN1092 cu o rezistență minimă de rupere de 378 MPa. Bucșele de fixare a tijeii extensibile vor fi autolubrifiante. Consolele de perete, plăcile de pardoseală și păpușile fixe vor fi din fontă.
- d. Vor fi montate învelișuri tubulare din policarbonați, rezistente la vandalism și impermeabile, pentru a proteja filetele tijeii ce se ridică.
- e. Tijele vor avea filete robuste, prelucrate prin așchiere, cu forma trapezoidală sau pătrată. Acestea vor fi confecționate din oțel inoxidabil, oțel cu mangan sau bronz cu mangan. Cuplajele tijeii de extensie vor fi de tipul "cu dulie" și vor fi perforate și prevăzute cu șurub cu piuliță pentru a fixa tija extensibilă de capătul tijeii vanei, care de asemenea va fi perforat pentru a fi introdus șurubul.
- f. Atunci când este necesar ca instalațiile tijeii de extensie să fie operate la un nivel ridicat al planșeului, vor fi prevăzute ghidaje de tijă sau console de ghidare, situate în apropierea nivelului planșeului. Distanța maximă între ghidajele tijeii nu va depăși 2.5 m.
- g. Atunci când vanele sunt operate cu chei în T, vor fi montate capace de tijă. Capacele vor fi perforate și fiecare dintre acestea va fi prevăzut cu șuruburi cu piulițe pentru a fixa tija, care de asemenea va fi perforată. Acolo unde sunt montate capace, acestea vor fi livrate complet, cu cheie de operare în T.
- h. Roțile de manevră, consolele cu picior și consolele de ghidare vor fi confecționate din fontă. Tuburile de reazem vor fi din fontă.
7. La montarea în canal se vor respecta următoarele cerințe:
- a. Stavilele indicate în desenele din Contract ca fiind montate în canal vor fi confecționate din următoarele Materiale:

Ramele	Oțel inoxidabil
Arbori	Oțel inoxidabil cu nivel de calitate minimum Clasa 1.4404, EN1092
Suprafață de etanșare	Coplastix S cu benzi suport Coplastix N (sau un echivalent aprobat de VRSI Supervizare)
Ușa	Oțel carbon armat cu Coplastix B și Coplastix D 8 sau un echivalent aprobat de VRSI Supervizare



- b. Batardourile indicate în desenele Contractului vor fi confecționate din următoarele Materiale:

Ramele	Oțel inoxidabil
Elemente de batardou	Coplastix B legat și închis de Coplastix D (sau echivalent aprobat)
Etanșare	Sistemul de etanșare va fi agreat și aprobat de către VRSI Supervizare

- c. Vanele batardou vor avea rama (ghidajul) și placa (obturatorul) din oțel inoxidabil.
- d. Vanele batardou vor fi în conformitate cu cerințele de montaj, pentru montaj în canal sau pentru montaj în perete.
- e. Plăcile batardoului vor fi prevăzute cu suporti pentru mână pentru ușurința manevrării și cu un cârlig sau lanț pentru blocarea în poziție deschisă. Cârligul sau lanțul vor fi din oțel inoxidabil sau din oțel moale galvanizat.
- f. În cazul montării batardourilor în canalele adânci (manevrare dificilă) sau acolo unde se solicită, Executantul are sarcina să livreze Echipamente de ridicare adecvate.
- g. Procedurile de instalare ale producătorului trebuie să fie respectate în totalitate și accesorii speciale de fixare cum ar fi șuruburi de ancorare etc. se utilizează ori de câte ori este cazul. Înainte de asamblarea finală, toate suprafețele de reazem trebuie să fie curățate temeinic de toate Materialele străine.
- h. Executantul are sarcina să livreze Echipamentul de ridicare adecvat.

#### 7.4.11. Marcarea vanelor, stăvilarelor

1. Vanele, stăvilarele și elementele similare vor fi marcate după cum urmează:
- a. Marcaj în relief sau ștanțare pe corpul principal sau din turnarea corpului:
- Numele sau marca distinctă a producătorului
  - Standardul conform căruia produsul a fost fabricat
  - Clasa de presiune acolo unde este cazul
  - Dimensiunea nominală
  - Pentru vanele unidirecționale, o săgeată indicând direcția debitului.
- b. Etichete sau marcaje cu vopsea clare pe corpul principal al elementului și la exteriorul cutiilor de ambalaj:
- Greutatea exprimată în tone sau kg
  - Numărul de referință atribuit în documentele sau desenele Contractului
  - Numele Beneficiarului și numele sau numărul Proiectului sau Contractului.



#### 7.4.12. Dispozitive de acționare electromecanice

1. Vanele și stăvilarele vor fi operate cu ajutorul unor dispozitive de acționare electrice cu demaror inversor integral, acolo unde vor fi necesare. Fiecare dispozitiv de acționare va fi dimensionat să producă cel puțin 150% din cuplul necesar indicat de către producătorul vanei sau stavilei. Mecanismele de acționare vor avea nivel de protecție IP67 sau mai mult și vor avea unitatea motoare complet încorporată și reductor. Fiecare dispozitiv de acționare va fi prevăzut cu sistem integrat de pornire și control pentru comandă, control și indicare locală și de la distanță. Sistemele de control vor include dotări pentru reglarea vanei prin semnal de control 4-20 mA. Mecanismele vor avea și posibilitatea de acționare manuală. Antrenarea mecanică va fi în mod automat deconectată prin operare manuală. Dispozitivul de acționare manuală va fi capabil să fie închis în punctul mort. Vor fi încorporați limitatori de poziție și limitatoare de cuplu pentru a preveni suprasarcina.
2. Fiecare dispozitiv de acționare va fi complet și dotat cu starter, radiator anti-condensare, butoane de operare locală, comutatoare pentru acționare locală și de la distanță, toate în carcasă cu IP67, cu intrări potrivite pentru mănunchiuri de cabluri de tensiune și cabluri de control. Dispozitivele pentru semnalele de control și de indicare luminoasă a acționării de la distanță vor fi fixate.
3. Se va prevedea discriminator de fază și releu monitor.
4. Dispozitivul de acționare va avea contacte fără tensiune pentru indicarea poziției vanei: complet deschisă, complet închisă sau dacă este defectă.
5. Alimentarea cu energie electrică disponibilă este de 380 volți, 3 faze, 4 conductoare 50 Hz, iar unitatea va încorpora un transformator pentru circuitele de control de 380/220 la 110 volți.
6. Fiecare dispozitiv de acționare va fi dimensionat pentru a fi adecvat întrebuințării și va fi etalonat în mod continuu pentru a se potrivi controlului de modulație necesar. Aparatajul de operare al tuturor vanelor va fi capabil să deschidă și să închidă ușa în cazul unei presiuni hidrostatice neechilibrate, egale cu presiunea de lucru maximă.
7. Cutia de viteze (reductorul) va fi umplută cu ulei sau grăsime și va putea fi instalată în orice poziție. Va fi posibilă o operare manuală alternativă, iar roata de manevră împreună cu o cutie de viteze de reducere, dacă sunt necesare, vor avea dimensiunea adecvată pentru a fi operate cu ușurință de două persoane. Antrenarea mecanică va fi în mod automat deconectată prin operare manuală. Roțile de manevră vor fi învârtite în sensul acelor de ceasornic pentru a închide vana și vor fi marcate clar cu "DESCHISA" și "INCHISA" și săgeți în direcțiile corespunzătoare. Jantele roților de manevră vor avea un finisaj neted.
8. Toate dispozitivele de acționare, cu excepția tijeii vanei ce se ridică, vor fi echipate cu indicatoare care să arate dacă vana este complet deschisă sau închisă. Va fi montat



un capac din PVC transparent pentru a proteja filetul tije. Osiile, aparatajele și păpușile fixe de operare vor fi prevăzute cu puncte de lubrifiere adecvate.

#### **7.4.13. Sprijinirea conductelor și vanelor**

1. Toți suportii necesari, incluzând structurile din oțel de rezistență, fundațiile, consolele, saboții de glisare, prinderile, manșoanele de expansiune, șuruburile de fixare, șuruburile de fundație, punctele de fixare și ancorare și celelalte atașamente, vor fi furnizate pentru a sprijini conductele și Echipamentul asociat acestora, într-o manieră aprobată. Vanele, debitmetrele, filtrele și celelalte dispozitive montate pe conducte, vor fi sprijinite independent de conductele la care sunt conectate.
2. Acolo unde este posibil, îmbinările flexibile vor fi prevăzute cu șuruburi de ancorare sau alte mijloace, pentru a transfera eforturile longitudinale de-a lungul conductei ca întreg, astfel încât prinderile exterioare de la capetele oarbe, teuri și vane să fie menținute la minim. Executantul va indica pe planurile sale de lucru ce blocuri de reazem sunt necesare pentru a ancora conductele pe care le-a livrat.
3. Consolele sau celelalte forme de sprijin care pot fi proiectate cu ușurință vor fi construite ca fiind rigide, din secțiuni de oțel, prin nituire sau sudare, de preferat față de utilizarea turnărilor. Niciun punct de trecere al conductei prin planșee sau pereți nu va fi utilizat ca punct de sprijin, cu excepția cazului în care se aprobă astfel de către Consultantul Supervizare. Toate consolele și piesele de fixare vor fi galvanizate prin cufundare la cald conform paragrafului „Galvanizarea” a acestei secțiuni.

#### **7.4.14. Manometre**

1. Carcasa manometrelor va fi din bronz, oțel negru sau oțel inoxidabil cu ferestre din sticlă securizată monostrat. Cadranle vor avea cel puțin 150 mm diametru, cu excepția cazului în care vor fi montate pe pompe mici, având cadranul de 75 mm diametru.
2. Componentele interne trebuie să fie din oțel inoxidabil sau alt Material rezistent la coroziune, cu o clasă de precizie de cel puțin +1 % din întreaga scală.
3. Manometrele cu diafragmă vor fi montate pentru măsurarea lichidelor cu suspensii.
4. Scalele vor fi calibrate în metri pentru apă și în bar pentru aer. Manometrele asociate cu pompele trebuie să fie de tip combinat pentru ramurile de aspirație, respectiv de presiune pentru ramurile de refulare.
5. Aparatele trebuie să fie echipate cu vane de izolare iar în cazul măsurării presiunii apei, acestea trebuie să fie echipate cu o supapă combinată de izolare și de evacuare a aerului.
6. În cazul montării la distanță față de punctul de racordare, va fi instalată o vană de izolare în punctul de racordare.





7. Un lanț de siguranță se montează la manometrele instalate pe pompe și ori de câte ori sunt supuse unor impulsuri de presiune fluctuante.

#### **7.4.15. Hidrofoare**

1. Vasele de hidrofor vor fi cu membrană interschimbabilă realizate în conformitate cu normele de siguranță ale Directivei 97/23/CE referitoare la Echipamentele sub presiune.
2. Vasele sub presiune cu membrană interschimbabilă vor permite stocarea apei sanitare/ potabile în instalații de ridicare a presiunii, precum și în instalații hidraulice închise, pentru încălzire.
3. Toate vasele vor avea încorporate o membrană flexibilă din cauciuc sintetic care separă apa de rezerva de aer din recipient.
4. Vasele folosite pentru apă potabilă vor avea suprafața internă care intră în contact cu apa, acoperită cu o soluție epoxidică specială.
5. Caracteristicile tehnice ale vaselor de expansiune vor fi inscripționate pe eticheta de identificare aplicată pe fiecare produs.
6. Fiecare etichetă de identificare va fi inscripționată cu următoarele:
  - a. volumul vasului,
  - b. presiunea și temperatura maximă de lucru,
  - c. presiunea de preîncărcare,
  - d. anul de fabricație,
  - e. seria de fabricație.
7. Eticheta de identificare va fi aplicată ferm pe vas și nu trebuie îndepărtată sau modificat conținutul ei.
8. Instalația în care se montează vasul de hidrofor trebuie să fie prevăzută cu un dispozitiv de limitare a presiunii (supapă de siguranță).
9. Pentru a preveni coroziunea datorată curenților vagabonzi sau galvanici, instalația trebuie să aibă o împământare adecvată, conform normelor și standardelor în vigoare și, dacă este necesar, vasul poate fi dotat cu racorduri dielectrice.
10. De asemenea trebuie luate în considerare alte cauze care pot provoca coroziunea, de exemplu caracteristicile apei (inclusiv temperatura acesteia), prezența oxigenului, săruri dissociate, folosirea în aceeași instalație a diferitelor tipuri de Materiale (ex. oțel carbon și oțel inox). Executantul trebuie să țină seama de toți acești factori, concomitent cu normele în vigoare pentru instalații termice, hidraulice și electrice.
11. Nu se va folosi vasul pentru substanțe chimice, solvenți, produse petroliere, acizi sau alte fluide care pot deteriora vasul.
12. Atât vasul cât și instalația trebuie protejate împotriva temperaturilor de îngheț, ex. utilizarea unui antigel potrivit sau instalarea în încăperi adecvate. Vasul trebuie



instalat numai în încăperi închise și bine aerisite, departe de sursele de căldură, generatoare electrice și de toate sursele care pot deteriora vasul.

13. Este interzisă găurirea, deschiderea sau încălzirea cu o flacără deschisă a vasului.
14. Pentru poziționarea și instalarea vasului de expansiune trebuie asigurate toate mijloacele de ridicare și transport și toate măsurile de precauție.

## 7.5. Rezervoare

### 7.5.1. Generalități

1. Rezervoarele vor fi proiectate, construite și testate în general conform SR EN 14015.
2. Rezervoarele de oțel sudat vor fi proiectate cu 1.5 mm coroziune permisă.
3. Grosimea tolelor de oțel nu va fi mai mică de 5 mm.
4. Structurile interne de sprijinire a acoperișului vor fi protejate contra coroziunii pentru a păstra durata de viață a rezervorului.
5. Rezervoarele vor fi prevăzute cu puncte de golire prevăzute cu cuplaj cu gheare.
6. Se va realiza un sistem de conducte și vană de izolare pentru interconectarea nivelului maxim în rezervoarele cu aceeași funcționalitate.
7. Pentru situații de urgență, rezervoarele vor fi prevăzute cu preaplin.
8. Nu este permisă găurirea sau sudarea structurii rezervoarelor după ce tolele de tablă au fost vopsite.
9. Rezervoarele vor fi prevăzute lateral cu trape pentru acces macara pentru a permite curățarea. Trapa de acces va fi ușor de manevrat închis/ deschis, în timp cât mai scurt. Etanșarea trapei nu va fi deteriorată în timpul manevrării și va fi reutilizabilă. Etanșarea va fi proiectată să reziste fără înlocuire timp de cel puțin 15 manevrări. Ea va asigura accesul în siguranță al personalului pentru inspecție și întreținere.

### 7.5.2. Rezervoare de oțel cu acoperire de sticlă

1. Rezervoarele de oțel cu acoperire de sticlă vor fi o cochilie (carcasă) fixată pe fundație din beton. Se vor prevedea rezervoare verticale cilindrice executate din tole îmbinate cu șuruburi. Rigidizarea suprafeței verticale a rezervorului se va fixa de suprafețe externe.
2. Rezervoarele vor fi din categoria necesară pentru a rezista la presiunea care apare în timpul funcționării.
3. Suprasarcinile asupra cochiliei rezervorului se vor baza pe: vacuumul interior + încărcarea din zăpadă + greutatea acoperișului sau  $1,2 \text{ kN/m}^2$ , oricare dintre ele este mai mare.



4. Racordurile cu flanșă ale rezervorului vor fi prevăzute cu plăcuțe de rigidizare prinse cu șuruburi de cochilia rezervorului. Racordurile și plăcuțele de rigidizare vor fi din oțel inoxidabil.
5. Fitingurile rezervorului care se galvanizează nu vor avea preLucrări, de ex. suduri, găuriri, îndoiri, înainte de galvanizare. după galvanizare, suprafețele vor fi pasivate împotriva formării ruginii.
6. Panourile rezervorului vor fi din oțel acoperite cu email vitrificat, vopseaua fiind aplicată pe ambele fețe. Vopseaua va respecta prevederile aplicabile din standardele EN 15282 și EN 14483. Se vor folosi îmbinări suprapuse, prinse cu șuruburi, utilizând o etanșare între panouri pentru a realiza o structură etanșă.
7. Tolele de oțel folosite la realizarea panourilor vor fi conform SR EN 10029, SR EN 10131, SR EN 10048 clasa HR3 sau oțel cu rezistență sporită, în fiecare din cazuri oțelul fiind compatibil cu acoperirea cu vopsea sticloasă).
8. Prelucrarea (de ex. tăierea tablelor la dimensiune și formă, execuția găurilor pentru șuruburi, a găurilor pentru conexiunea cu flanșă și înfășurarea pentru realizarea curbării) se va face înainte de vopsire. Găurirea sau sudarea după vopsire nu sunt permise.
9. Înainte de vopsire, suprafețele tolelor vor fi sablate pentru înlăturarea ruginii și a crustei și apoi curățate chimic pentru îndepărtarea grăsimii și a murdăriei.
10. Suprafața panourilor va fi vopsită uniform cu 3 straturi de protecție până la o grosime minimă de 280 microni. Acoperirea va fi testată pentru zero defecte la 1000 volți cu tensiunea de control +1% la contactul cu proba.
11. Caracteristicile fizice principale vor respecta următoarele cerințe:

Parametru	Valoare
Aderență	Sticlă pe oțel, peste 34 MN/m <sup>2</sup>
Flexibilitate	Sticla și oțelul să aibă aceeași valoare
Modul Young	70 GN/m <sup>2</sup>
Elongația	0,3%
Coeficientul Poisson	0,2
Duritate	3,5 la 6 (scara Mohr)
Abraziune	0,0078 gm (test tabular)
Rezistența chimică	Substanțe alcaline și acizi, ambele organice și la temperatura de proiectare substanțe anorganice (nu acid fluorhidric sau hidroxid de sodiu) între pH5 și pH11- rezistență completă
Exfoliere	Absentă



Despicare	Absentă
Porozitate	Absentă

12. Prinderile rezervorului care vor intra în contact cu substanța din rezervor, inclusiv cu gazele eliberate de această substanță, vor fi executate dintr-un Material potrivit, rezistent la coroziune.
13. Inelele de rigidizare a cochiliei și prinderile de fundație vor fi din oțel carbon galvanizat, conform SR EN ISO 1461.
14. Șuruburile, piulițele și șaibe vor fi din oțel galvanizat de înaltă rezistență. Se vor prevedea șaibe sub toate piulițele. Șuruburile vor avea lungime suficientă astfel încât cel puțin un pas al filetului să depășească piulița după asamblarea finală. Încărcarea asupra șuruburilor, datorată tolelor sau altor elemente ale rezervorului, va fi preluată de tija șurubului și nu de porțiunea filetată.
15. Capul șuruburilor la vedere va fi tip ciupercă pentru a dispersa sarcina pe suprafața de oțel acoperită cu sticlă. Capul va fi încapsulat în polipropilenă sau alt Material similar, pentru izolarea completă a șurubului de lichidele și gazele din rezervor și pentru etanșarea efectivă a găurii în panou.
16. Materialul de încapsulare a capului șurubului va fi rezistent la contactul cu lichidele specificate.
17. Se va aplica o garnitură de mastic de etanșare între secțiunile panoului de oțel acoperit cu sticlă. Etanșarea se va împrăștia în gaura șurubului pentru a acoperi complet spațiul dintre axul șurubului și panouri și de-a lungul marginilor panourilor. De-a lungul acestor margini se va produce un cordon simplu, continuu care va depăși cu cel puțin 4 mm fața panoului pentru a proteja colțurile acestuia.
18. Etanșarea va fi potrivită pentru utilizarea în contact cu produsul depozitat.
19. Produsul de etanșare va fi ne-biodegradabil și rezistent atât la îmbătrânire cât și la condițiile atmosferice care apar în timpul exploatarei. Va fi asigurată o bună aderență pe suprafața sticloasă a panoului.
20. Aplicarea produsului de etanșare se va face strict conform recomandărilor producătorului. Suprafața panoului și marginile vor fi complet curățate de toate uleiurile, grăsimile și alți contaminanți înainte ca orice etanșare să fie aplicată.
21. Se vor face teste de calitate și inspecții de-a lungul întregului proces de fabricație, inclusiv la ambalare în vederea transportării și în timpul montării pe Șantier. Se vor păstra documentele de evidență pentru astfel de teste, inclusiv Certificatele de Testare și vor fi puse la dispoziție la cerere.
22. Rezervoarele în ansamblu montate în Șantier vor fi de cea mai bună calitate și programul de control al calității ce se va întocmi, va ține seama de acest lucru.



23. Testarea se va face în conformitate cu secțiunile relevante din SR EN ISO 8289 "Emailuri vitrificate - testul de joasă tensiune pentru detectarea și localizarea defectelor".
24. Executantul va prevedea un detector portabil pentru a asigura testarea martor de pe Șantier.
25. Nu se vor utiliza panouri cu defect la execuția rezervoarelor. Panourile care suferă deteriorări înainte de recepția finală a instalației vor fi demontate și înlocuite pe Șantier.
26. Va fi permisă doar remedierea suprafețelor cu defecțiuni minore ale vopselei și porozități izolate. Panourile cu porozități excesive, fisuri, microfisuri ale vopselei, zgârieturi adânci, exfoliate și despicate vor fi respinse. Culoarea panourilor va fi uniformă.
27. Vor fi trimise spre aprobare Consultantului Supervizare detalii ale metodei propuse pentru reparație și Materialele utilizate.

### **7.5.3. Rezervoarele de oțel profilat acoperite cu vopsea epoxy**

1. Cu excepția specificațiilor vopselei, rezervoarele de oțel profilat acoperite cu epoxy vor respecta cerințele pentru rezervoarele de oțel acoperite cu vopsea sticloasă.

### **7.5.4. Cupole și capace - Generalități**

1. Se vor prevedea cupole și capace pentru: vizualizarea conținutului rezervorului, înlocuirea Echipamentelor și vizualizarea Echipamentelor instalate, inclusiv deversoare și jgheaburi.
2. Cupolele și capacele vor fi astfel proiectate și executate, încât să poată să fie utilizate ca acces ocazional pentru Echipamentele montate pe acoperiș, capacele de inspecție și pentru evacuarea forțată/ ventilație.
3. Vor fi necesare suprafețe nealunecoase pentru execuția zonelor pietonale. Suprafețele vor fi nealunecoase atât pe timp uscat cât și în condiții de umiditate.
4. Cupolele și capacele vor fi proiectate pentru încărcările stipulate în SR EN 14015. Se va selecta presiunea de calcul ce corespunde presiunii ce poate apărea în funcționare.
5. Sarcinile permanente se vor aplica greutateii proprii a Materialului acoperișului.
6. Încărcările suprapuse vor fi considerate vacuumul interior + încărcarea din zăpadă sau  $1.2 \text{ kN/m}^2$ , oricare dintre valori este mai mare.

## **7.6. Motoare electrice**

### **7.6.1. Generalități**

1. Motoarele vor fi proiectate, marcate și livrate în conformitate cu următoarele standarde și norme generale: IEC 34-1, 34-5, 34-6 și 34-8, BS5000.



2. Motoarele vor fi trifazate, cu ventilatoare de răcire complet încastrate, cu rotor în colivie complet închisă, de tipul cu inducție, evaluat în mod continuu pentru cele mai dificile condiții de lucru și potrivite alimentării cu energie electrică specificată.
3. Motoarele vor avea puterea nominală mai mare cu cel puțin 10% decât cea impusă de parametrii de funcționare.
4. Motoarele trebuie să fie de tipul celor cu "eficiență energetică ridicată".
5. Toate motoarele de 400 V vor fi cu înfășurare în scurtcircuit. Motoarele de până la 5,5 kW vor fi echipate cu demaroare montate direct în rețea. Motoarele cu puteri peste 5,5 kW vor fi echipate cu demaroare cu softstartere.
6. Factorul de putere în punctele de operare va fi de minimum 0,80 pentru motoarele cu puteri peste 2,2kW.
7. Motoarele vor permite două porniri succesive la cald în condițiile de lucru specificate în ceea ce privește cuplul de sarcină și inerția și șase porniri la intervale egale pe oră în condiții similare.
8. Construcția motoarelor va asigura gradul de protecție min. IP 54, excepție făcând motoarele imersate care vor avea un grad minim de protecție de IP 68.

#### **7.6.2. Izolare**

1. Izolarea motoarelor va fi pentru clasa "F" în conformitate cu cerințele SR EN 60034-5:2001 sau IEC 60034-5:2000. Limita de creștere a temperaturii în timpul funcționării nu trebuie să o depășească pe cea pentru clasa de izolație B. Temperatura ambientală considerată trebuie să fie 49 °C.
2. Motoarele trebuie să fie echilibrate în conformitate cu ISO 2373, clasa vibrații N.
3. Nivelul de zgomot trebuie să se conformeze cel puțin normelor IEC 34-9.

#### **7.6.3. Termistori**

1. Bobinele motoarelor vor fi prevăzute cu:
  - a. Termistori (tip PTC) pentru motoarele de peste 15 kW;
  - b. Termometru cu rezistență (PT 100) pentru motoarele de peste 200 kW.
2. Sensorii de temperatură se vor afla în contact direct cu fiecare fază a înfășurării motoarelor. Toți termistorii vor fi conectați împreună pentru a asigura un singur circuit electric pentru conectarea la un releu extern care va avea posibilitatea de a declanșa motorul.

#### **7.6.4. Rulmenți**

1. Lagărele de motor vor trebui să reziste la solicitările statice și dinamice și vor fi normate la 100,000 ore de funcționare neîntreruptă. Lagărele vor fi prevăzute cu lubrificatoare adecvate care să alimenteze cantitatea necesară de lubrifiant, dacă nu



au fost etanșate definitiv. Acestea vor permite adăugarea de lubrifianț suplimentar fără să necesite demontări.

#### **7.6.5. Încălzitoare anti-condens**

1. Motoarele vor fi încălzite continuu anticondens. Acestea vor fi dimensionate de către Executant în conformitate cu dimensiunea motorului.
2. Încălzitoarele trebuie amplasate în interiorul motorului, astfel încât căldura disipată să nu deterioreze izolația oricărei înfășurări sau cabluri asociate.

#### **7.6.6. Cutii cu terminale**

1. Cutiile cu terminale vor fi localizate în locuri accesibile și vor avea mărimi potrivite care să permită îndeplinirea cerințelor de conectare.
2. Cutiile vor fi separate de cadru și reversibile, pentru a permite intrarea cablului în partea de jos, de sus, sau ambele părți, convenabil pentru presgarniturile cablurilor.
3. Piese auxiliare ale terminalelor trebuie să fie dispuse astfel încât rețeaua electrică de alimentare a motorului să poată fi deconectată fără a perturba conexiunile sale interne.
4. Leșirea fiecărei bobine va fi scoasă la un terminal separat, conectarea link-uri fiind procurată pentru a facilita interconectarea terminalelor individuale.
5. O diagramă de conexiuni va fi fixată în interiorul capacului cutiei terminalului care va fi prevăzută cu o etanșare cu garnituri rezistente la uleiuri.
6. De asemenea, terminalele vor fi furnizate cu încălzire anticondens și cu o presgarnitură pe intrarea cablurilor.
7. Un anunț se va monta în interiorul cutiei de borne inscripționat astfel: Încălzire cuplată la rețea 220V - Izolați în altă parte.

#### **7.6.7. Etichete**

1. Performanțele motorului și datele trebuie să fie în conformitate cu IEC 34 -1 și vor fi lizibil marcate pe plăci fixate pe fiecare motor oferind următoarele informații:
  - a. EN număr
  - b. Producător
  - c. Numărul de serie
  - d. Model/ Tip
  - e. Clasa de izolație
  - f. Nr de faze
  - g. kW
  - h. Tensiune
  - i. Frecvența
  - j. Viteză
  - k. Curent FL



I. Factor de putere.

## **7.7. Finisaje pentru protecția metalelor**

### **7.7.1. Specificații**

1. Aceste specificații se aplică protecțiilor, vopselelor și tratamentelor de suprafețe ale Lucrărilor care vor face obiectul acestui Contract.

### **7.7.2. Toxicitate**

1. Acoperirile utilizate pentru toate elementele instalației care vin în contact cu apa potabilă nu vor fi toxice, carcinogene, nu vor afecta gustul, mirosul, culoarea sau turbiditatea apei și nu vor conține culturi microbiene.
2. Pentru a evita posibilitatea prezenței hidrocarburilor cancerigene, vopselele și acoperirile bituminoase trebuie fabricate din petrol sau bitum asphaltic și nu din bitum gudronic.

### **7.7.3. Vopsea pe bază de plumb**

1. Nu se vor utiliza vopsele pe bază de plumb.

### **7.7.4. Suprafețe lucioase**

1. Suprafețele polizate, lustruite sau lucioase, atât exterioare cât și interioare, vor fi prevăzute cu protecții corespunzătoare împotriva coroziunii, daunelor și deteriorării.

### **7.7.5. Pregătiri**

1. Executantul se va asigura că, înainte de expedierea de la producător și după finalizarea operațiunilor de montare, instalațiile și Echipamentele beneficiază de pregătirile corespunzătoare, urmate de sistemul de protecție prezentat în prezentele specificații tehnice.

### **7.7.6. Finalizarea Lucrărilor de vopsire**

1. lucrările de vopsire și de aplicare a finisajelor de protecție vor fi finalizate înainte de emiterea Certificatului de Finalizare a Lucrărilor sau a oricărui certificat intermediar.

### **7.7.7. Depozitare**

1. Vopselele vor fi depozitate și utilizate în strictă conformitate cu instrucțiunile producătorului.

### **7.7.8. Aplicarea vopselelor**

1. Vopseaua nu va fi aplicată în condiții nefavorabile, respectiv atunci când temperatura construcțiilor de oțel este mai mică de 4 °C, peste 50 °C, cu mai puțin de 3 °C peste punctul de rouă sau atunci când umiditatea relativă depășește 80%.
2. Executantul, pentru Materialele specificate, se va asigura că circumstanțele de aplicare sunt conforme cu Specificațiile și instrucțiunile producătorului, vopseaua





fiind aplicată doar pe suprafețe care au fost curățate și pregătite în conformitate cu aceste instrucțiuni.

3. Atunci când condițiile climatice locale fac dificilă respectarea cerințelor specificate, Executantul va asigura protecție temporară.
4. Nu se va aplica vopsea peste plăcuța de identificare a producătorului, gurile de umplere din angrenaje sau duzele de lubrifiant.
5. Grosimea stratului uscat de vopsea va fi măsurată de Executant în prezența Consultantului Supervizare, cu Ecometru.

#### **7.7.9. Suprafețe galvanizate**

1. Atunci când sunt implicate suprafețe galvanizate se va aplica prin procesul de imersare în baie, cu o grosime și cantitate conforme cu SR EN ISO 1461 Partea 1. Procesul de producție (respectiv sudură) va fi finalizat înainte de galvanizare cu marcasele complet vizibile. Suprafețele vor fi degresate corespunzător înainte de aplicarea oricărui strat protector și pretratate, prin aplicarea unui grund de decapare, cu o pensulă.
2. Nu va fi utilizat oțel supus fragilizării cu hidrogen prin galvanizare.

#### **7.7.10. Pregătirea suprafeței**

1. Suprafețele de fier și oțel vor fi curățate conform EN ISO 8501-3 înainte de aplicarea oricăror acoperiri de protecție. Suprafețele de oțel vor fi degresate și sablate la standardul de calitate Sa 2.5 cu o amplitudine de suprafață de 50 - 75 micrometri pentru eliminarea ruginii și arsurilor de laminare. Praful și impuritățile vor fi îndepărtate cu un aspirator, aer comprimat sau perie. Sudurile și zonele învecinate vor fi curățate prin sablare și vor fi pregătite în mod similar. Defectele de suprafață vor fi eliminate în conformitate cu EN 10163.
2. Aerul comprimat pentru sablare, îndepărtarea prafului și aplicarea vopselelor nu va conține ulei sau apă. Tăvi pentru conectarea uleiului și apei vor fi instalate cât mai aproape posibil de capătul operațional al liniei de aer, respectiv cât mai aproape de linia de sablare, curățare sau vopsire. Operațiile de sablare vor fi separate de cele de vopsire

#### **7.7.11. Culoare**

1. Toate finisajele de protecție pentru metal vor fi realizate cu culori aprobate de VRSI.

#### **7.7.12. Finisaj cu email pentru cuptor**

1. Atunci când este prevăzut un finisaj cu email pentru cuptor, suprafața va fi curățată, degresată, acoperită cu un strat de grund decapant, urmat de trei straturi superioare cu o grosime totală uscată de cel puțin 75 micrometri.
2. Fiecare strat superior va fi uscat individual.



### **7.7.13. Acoperire epoxy cu aplicare prin fuziune**

1. Conductele fabricate din oțel, fier moale (expus) și alte instalații, dacă se specifică, vor fi prevăzute cu o protecție de cel puțin 250 microni grosime, cu un strat epoxy 100% solid, cu aplicare prin fuziune.
2. Nisipul și praful vor fi îndepărtate iar aplicarea protecției va începe înainte de apariția coroziunii vizibile pe suprafață. Metalul va fi preîncălzit la temperatura recomandată de producătorul protecției, pudra epoxy aplicată prin imersiune într-un pat fluidizat după care se va elimina pudra în exces. Înainte de uscare pudra va fi lăsată să se elimine complet.
3. Grosimea stratului protector, inclusiv în zonele reparate, va fi verificată cu un tester calibrat. Testarea orificiilor, a golurilor, fisurilor și zonelor deteriorate se va realiza cu un generator de scânteii de înaltă tensiune.
4. Reparațiile datorate imperfecțiunilor acoperirii sau deteriorărilor vor fi efectuate cu ajutorul unui compus epoxy lichid, compatibil, aplicat cu peria în două straturi.
5. Suprafața ce trebuie reparată va fi curățată pentru a elimina praful, grăsimea, exfolierile și stratul deteriorat. Orificiile nu trebuie pregătite cu excepția îndepărtării impurităților ce afectează aderența Materialului pentru reparații.
6. Acoperirea suprafeței va fi aplicată cu un dispozitiv aprobat în conformitate cu Standardul BGC PS/ CW6 sau echivalent.

### **7.7.14. Capace și protecții PAFS/ PAFSIN**

1. Capacele și protecțiile PAFS/ PAFSIN vor fi pigmentate pentru a se obține culoarea necesară fără vopsea. Grosimea minimă a peretelui va fi de 8 mm, iar peretele va fi consolidat cu traverse PAFS/ PAFSIN.

### **7.7.15. Defecte**

1. Defectele sunt definite în EN ISO 4618.
2. Executantul se va asigura că învelișurile nu conțin defecte și că sunt corespunzătoare scopului prevăzut.
3. Sistemul de vopsire va fi considerat necorespunzător dacă:
  - a. după vopsire, au fost provocate deteriorări prin manipulare, impact, abraziune sau sudură.
  - b. O porțiune a peliculei de vopsea se desprinde de substrat sau de metal.
  - c. după vopsire, grosimea totală a peliculei de vopsea determinată cu Ecometrul este mai mică decât cea specificată.
  - d. Se constată pierderi de luciu.
  - e. Există variații ale nuanței.



4. Executantul va remedia toate defectele și va retransmite elementele afectate pentru inspecție.

#### 7.7.16. Sisteme de protecție

1. Se vor aplica următoarele sisteme de protecție.
- a. Structură de oțel, utilaj etc. suprateran:

Tratament	Descriere	Grosimea peliculei uscate
Pregătirea suprafeței	Sablare abrazivă SA 2½	N/A
Pretratare	Grund Epoxy bogat în zinc	40 micrometri
Primul strat	Epoxy High Build	100 micrometri
Al doilea strat	Epoxy High Build	100 micrometri
Al treilea strat	Poliuretan bicomponent (email)	50 micrometri
N/A	Grosimea totală a peliculei uscate	290

- b. Structură de oțel, utilaj etc, amplasate sub nivelul apei sau canalizării:

Tratament	Descriere	Grosimea peliculei uscate
Pregătirea suprafeței	Sablare abrazivă SA 2½	N/A
Pretratare	Niciunul sau grund	N/A
Primul strat	Epoxy gudronat bicomponent	100 micrometri
Al doilea strat	Epoxy gudronat bicomponent	100 micrometri
Al treilea strat	Epoxy gudronat bicomponent	100 micrometri
N/A	Grosimea totală a peliculei uscate	300 micrometri

- c. Oțel expus la scurgeri și împrăscări:

Tratament	Descriere	Grosimea peliculei uscate
Pregătirea suprafeței	Sablare abrazivă pentru aderență	N/A
Pretratare	Grund Epoxy fosfat de zinc	40 micrometri



Primul strat	Poliuretan bicomponent (email)	50 microni
N/A	Grosimea totală a peliculei uscate	90 microni

## 7.8. Pompe

### 7.8.1. Generalități

1. Materialele utilizate pentru construcția pompelor vor fi potrivite pentru regimul de lucru, fluidul vehiculat și mediul de funcționare. Nu se va folosi fonta atunci când fluidul pompat va conține o cantitate maximă zilnică de clor mai mare de 1500 mg/l.
2. Pompele vor fi montate înecat cu direcție normală de curgere pe aspirație.
3. Pompele pentru apă uzată și apă brută vor fi capabile să transporte ape cu materie în suspensie. Stațiile de pompare ce vehiculează apă brută și apă uzată vor fi protejate cu grătare pentru reținerea suspensiilor și corpurilor mari grosiere sau tocătoare.
4. Turația proiectată pentru orice fel de pompă nu va depăși 1450 rpm decât în cazul pompelor de apă potabilă din puțuri. unde turația de 3000 rpm este acceptabilă.
5. Curbele caracteristice H/ Q vor fi stabile în orice condiții de operare, inclusiv la operarea în paralel și la înălțime de aspirație maximă. Parametrii H/ Q în funcționarea pompei vor fi situați în domeniul de randamente maxime ale pompei.
6. Vitezele pe conductele de aspirație și refulare vor fi suficient de mici pentru prevenirea turbulențelor hidraulice și cavităției în pompă și instalație, precum și suficient de mari pentru a preveni sedimentarea oricăror suspensii solide.
7. Aspirația pompei (cu excepția pompelor submersibile) și conducta de refulare a pompelor de apă curată și efluent vor avea un racord cu reducere 25/ 12mm și teu. Pe teu se va monta un robinet de izolare și manometru cu racord de 12 mm și robinet de izolare pentru aerisire. Racordul va fi amplasat la 2-3 diametre distanță față de pompă.
8. Aspirația pompei și conducta de refulare a pompelor de nămol și apă uzată care nu trece prin grătare vor avea un racord de 50 mm și teu cu flanșă. Pe teu se vor monta două robinete de izolare cu flanșă, unul pentru manometru cu membrană și unul pentru aerisire.
9. Pe capătul deschis al vanelor va fi montată o flanșă oarbă sau un dop, după necesitate.
10. Următoarele cerințe specifice pentru pompele ce vor fi oferite nu sunt limitative.
11. Unitatea de pompare, placa de fundație și celelalte dispozitive vor fi vopsite conform secțiunii „Finisaje pentru protecția metalelor” a acestui document.



## **7.8.2. Pompe centrifugale de canalizare cu cuplaj deschis**

### **7.8.2.1. Generalități**

1. Pompele vor fi proiectate pentru a opera în canalizare și pentru a funcționa fără intervenția operatorului, lungi perioade de timp. Ele vor fi capabile să proceseze materii fibroase, cârpe, hârtie, Materiale plastice și solide.
2. Pompa și motorul vor fi monitorizate în permanență.
3. Atunci când este necesară o revizie majoră pe parcursul duratei sale de viață, aceasta se va efectua în funcție de durata de viață a rulmenților care va fi de minim 50.000 ore.
4. Componentele ce se uzează rapid în timpul funcționării normale vor putea fi înlocuite cu ușurință. Costurile reduse de întreținere, fiabilitatea și operarea în condiții de siguranță vor reprezenta criteriile esențiale pentru selecția pompelor.
5. Pompele vor fi oferite din Echipamentele standard ale producătorului și vor îndeplini cerințele cantitative/ operaționale în domeniul de înaltă eficiență al caracteristicilor pompei. Curba pompelor nu va prezenta caracteristici de supraîncărcare (în absența acordurilor contrare convenite cu VRSI).
6. Pompele vor funcționa cu zgomot redus, fără vibrații și la viteze de rotație ce nu vor depăși 1450 rpm.
7. Toate componentele rotative vor fi echilibrate static în timpul fabricării și dinamic după asamblare.

### **7.8.2.2. Carcasa elicoidală**

1. Carcasa pompei va fi fabricată din fontă cu granulație fină conform SR EN 1561, fără pori sau alte imperfecțiuni.
2. Carcasele vor fi fabricate și testate la presiune în conformitate cu SR EN ISO 9906. Carcasa pompei va fi prevăzută cu inele de uzură înlocuibile.
3. Accesul în carcasă va fi asigurat prin deschideri largi pentru inspectarea și curățarea interiorului pompei.
4. Carcasa pompei va fi prevăzută cu un robinet de golire în partea inferioară a pompei și cu o supapă automată de eliberare a aerului în partea superioară a carcasei elicoidale. Linia de scurgere va fi racordată la sistemul de canalizare al stației. Conductele cu diametrul redus vor fi acoperite cu cupru cu granulație mare.

### **7.8.2.3. Rotoare**

1. Rotoarele vor fi turnate dintr-o singură bucată din fontă cu granulație mică conform EN 1561. Suprafețele de lucru vor fi prelucrate corespunzător și netezite, fiecare pală fiind echilibrată static și dinamic pentru a se asigura operarea corespunzătoare.



2. Rotoarele vor fi de tip mono-paletă, cu paletă deschisă, spiralată sau cu două porturi, o singură intrare și cu rezistență la șoc. Atunci când se folosesc pompe cu două porturi, paletele vor fi susținute pe ambele laturi pe întreaga lungime de carcasa exterioară. Rotoarele vor fi prevăzute cu palete auxiliare în exteriorul carcasei pentru a minimaliza recircularea lichidului în carcasa pompei și pentru a reduce presiunea în jurul garniturii arborelui.
3. Rotoarele vor fi strâns fixate de arborele pompei.
4. Diametrul rotorului va fi prelucrat astfel încât să respecte cerințele operaționale și să atingă randamentul maxim.

#### **7.8.2.4. Fitinguri**

1. Fiecare pompă va fi prevăzută, în dotarea standard, cu următoarele fittinguri:
  - Un ventil automat de eliberare a aerului și o supapă pentru sifon vor fi montate în conductele livrate odată cu pompa
  - O conductă de drenaj de presetupă cu diametrul interior de 25 mm de la circuitul de retur al soclului pe capacul superior al presetupeii coborând spre scurgerea din canalul de drenaj, prevenind contaminarea carcasei pompei sau a pasarelelor.

#### **7.8.2.5. Arbori și manșoane**

1. Arborii pompelor vor fi construiți din oțel aliat foarte ductil și vor fi prevăzuți cu un manșon de oțel călit pe întreaga lungime de etanșare a arborelui.
2. Transmisia va utiliza îmbinări universale și o îmbinare cardanică canelată la racordul pompei. Îmbinările universale vor fi prevăzute cu rulmenți cu ace. Greutatea transmisiei va fi suportată de un lagăr axial în scaunul motorului. Arborele canelat va asigura că sarcinile arborelui nu sunt transferate pompei. Viteza normală de rotație a arborelui va fi mult mai mică decât prima viteză critică. Executantul va prezenta calcule dovedind acest lucru.

#### **7.8.2.6. Presetupe**

1. Pompele vor fi prevăzute cu presetupe cu garnitură moale.

#### **7.8.2.7. Cuplaje**

1. Între pompă și motorul de acționare va fi prevăzut un cuplaj flexibil, de dimensiuni corespunzătoare, cu bucșe de cauciuc (cuplaj elastic cu bolțuri și inele de cauciuc). Cuplajul va fi fixat de pompă și arborele motorului prin chei și caneluri.

#### **7.8.2.8. Motorul pompei**

1. Casete traductoare de temperatură:
  - Lagărele din secțiunea operațională și din secțiunea neoperațională a pompei vor fi prevăzute cu casete pentru instalarea sondelor cu termometre.



### **7.8.2.9. Racorduri pentru manometre**

1. Fiecare pompă va fi prevăzută atât la admisie cât și la evacuare cu racorduri pentru manometre astfel încât acestea să fi poată fi montate în poziție verticală. Fiecare racord va fi izolat cu un robinet de manometru din bronz roșu.

### **7.8.2.10. Manometre**

1. La racordurile mai sus menționate vor fi prevăzute și instalate manometre. Manometrele vor fi de tip diafragmă pentru uz în canalizare.

### **7.8.2.11. Apărători**

1. Executantul va include apărători care vor acoperi complet componentele mobile ale instalației.

### **7.8.2.12. Plăcuțe de identificare ștanțate**

1. Fiecare pompă va fi prevăzută cu plăcuțe de identificare ștanțate astfel:
  - Parametrii funcționali: tipul pompei, diametrul rotorului, randament la funcționare normală, limita de funcționare normală, viteza, nr. de serie și nr. graficului pompei.
  - Identificare: Corespunzător denumirii de pe panoul de control al pompei de ex. „Pompa nr. 1”. Caracterele nu vor avea o înălțime mai mică de 30 mm.

## **7.8.3. Pompe Centrifugale**

### **7.8.3.1. Generalități**

1. Aceste pompe vor fi concepute pentru a manipula fluidele de proces și pentru a funcționa fără intervenția operatorului lungi perioade de timp. Ele vor fi acționate de motoare electrice.
2. Pompa și motorul vor fi monitorizate în permanență. Componentele ce se uzează rapid în timpul funcționării normale vor putea fi înlocuite cu ușurință folosind componentele de schimb puse la dispoziție. Costurile reduse de întreținere, fiabilitatea și operarea în condiții de siguranță vor reprezenta criteriile esențiale pentru selecția pompelor.
3. Pompele vor fi oferite din Echipamentele standard ale producătorului și vor îndeplini cerințele cantitative/ operaționale în domeniul de înaltă eficiență al caracteristicilor pompei. Curba pompelor nu va prezenta caracteristici de supraîncărcare (în absența acordurilor contrare convenite cu VRSI).
4. Pompa și motorul de acționare vor reprezenta utilaje separate, cu cuplaj deschis, cu cuplaje flexibile, alcătuind o unitate integrală montată pe un soclu sau un cadru rigid, corespunzător. De asemenea, în transmisie poate fi inclusă o volantă dacă este necesar, pentru evitarea suprasarcinii. Fiecare componentă va fi asamblată cu prezoane pentru a se facilita reasamblarea.



5. Pompele vor funcționa cu zgomot redus, fără vibrații și la viteze de rotație ce nu vor depăși 1500 rpm.
6. Toate componentele rotative vor fi echilibrate static în timpul fabricării și dinamic după asamblare. Elementele rotative vor fi susținute de rulmenți aprobați.

#### **7.8.3.2. Carcasa elicoidală**

1. Carcasa pompei va fi fabricată din fontă cu granulație fină conform SR EN 1561, fără pori sau alte imperfecțiuni. Carcasele vor fi fabricate și testate la presiune în conformitate cu SR EN ISO 9906.
2. Carcasa va avea două secțiuni separate pentru a asigura accesul complet la rotor și la alte elemente rotative fără a umbla la racordurile conductelor.
3. Secțiunile carcasei vor fi fixate cu șuruburi și piulițe din inox. Pentru a asigura realinierea corespunzătoare a secțiunilor vor fi prevăzute de asemenea și știfturi de inox.
4. Pentru a facilita demontarea secțiunilor carcasei, vor fi prevăzute orificii filetate în flanșe pentru a permite separarea îmbinării cu șuruburi.
5. Vor fi prevăzute inele de uzură înlocuibile și bucșe inter-etaj din bronz fără zinc sau bronz LG4 conform SR EN 1982 2008.
6. Fiecare pompă va fi prevăzută cu un robinet de golire în partea inferioară a pompei și cu o supapă automată de eliberare a aerului în partea superioară a carcasei elicoidale. Linia de scurgere va fi racordată la sistemul de canalizare al stației printr-un distribuitor. Conductele cu diametrul redus vor fi din oțel moale.

#### **7.8.3.3. Rotoare**

1. Rotoarele vor fi fabricate din bronz fără zinc, sau bronz LG4 conform SR EN 1982 2008, cuplate la arbore prin caneluri și fixate în poziție, întregul ansamblu fiind echilibrat atât static cât și dinamic. Suprafețele rotoarelor vor fi prelucrate corespunzător și netezite, fiecare pală fiind echilibrată static și dinamic pentru a se asigura operarea corespunzătoare.
2. Diametrul rotorului va fi prelucrat astfel încât să respecte cerințele operaționale și să atingă randamentul maxim.

#### **7.8.3.4. Arbori și manșoane**

1. Arborii vor fi fabricați din oțel moale, protejați cu manșoane de inox în locurile de trecere prin etanșări ce pot genera uzură.

#### **7.8.3.5. Rulmenți**

1. Rulmenții vor avea o durată de viață de calcul de 100.000 ore.





#### **7.8.3.6. Presetupe**

1. Pompele cu carcasă dublă vor fi prevăzute cu presetupe cu garnitură moale.
2. Între pompă și motorul de acționare va fi prevăzut un cuplaj flexibil, de dimensiuni corespunzătoare, cu bușe de cauciuc (cuplaj elastic cu bolțuri și inele de cauciuc). Cuplajul va fi fixat de pompă și arborele motorului prin chei și caneluri.

#### **7.8.3.7. Motorul pompei**

1. Motorul pompei va fi dimensionat astfel încât să permită instalarea unei volante pentru prevenirea suprasarcinilor.

#### **7.8.3.8. Casete traductoare de temperatură**

1. Lagărele din secțiunea operațională și din secțiunea neoperațională a pompei vor fi prevăzute cu casete pentru instalarea sondelor cu termometre.

### **7.8.4. Pompe centrifugale de sucțiune, finale**

#### **7.8.4.1. Generalități**

1. Pompele vor fi concepute pentru a manipula efluentul final și pentru a funcționa fără intervenția operatorului lungi perioade de timp. Ele vor fi acționate de motoare electrice.
2. Pompa și motorul vor fi monitorizate în permanență. Componentele ce se uzează rapid în timpul funcționării normale vor putea fi înlocuite cu ușurință. Costurile reduse de întreținere, fiabilitatea și operarea în condiții de siguranță vor fi reprezenta criteriile esențiale pentru selecția pompelor.
3. Pompele vor fi oferite din Echipamentele standard ale producătorului, și vor îndeplini cerințele cantitative/ operaționale în domeniul de înaltă eficiență al caracteristicilor pompei. Curba pompelor nu va prezenta caracteristici de supraîncărcare (în absența acordurilor contrare convenite cu VRSI).
4. Vor fi prevăzute orificii filetate sau alte facilități în carcasa principală și în rotor pentru introducerea șuruburilor de separare sau pentru fixarea altor dispozitive în vederea demontării pompei.

#### **7.8.4.2. Carcasa pompei**

1. Carcasa pompei va fi fabricată din fontă cu granulație fină conform EN 1561, clasa 14, fără pori sau alte imperfecțiuni, adecvată pentru manipularea efluentului final.

#### **7.8.4.3. Etanșări mecanice**

1. Pompele vor fi prevăzute cu etanșări mecanice, atât suprafețele rotative cât și cele staționare fiind fabricate din tungsten-carbid sau alte Material aprobate. Etanșările mecanice trebuie proiectate astfel încât rularea în gol pe perioade îndelungate să nu afecteze pompa sau etanșarea mecanică.



## **7.8.5. Pompe submersibile**

### **7.8.5.1. Pompe submersibile pentru apă uzată**

1. Pompele submersibile vor fi fabricate din fontă cu grafit lamelar în conformitate cu SR EN 1561:1999.
2. Motorul pompei va avea rulmenții tip bilă cu ungere continuă, etanși. Motorul pompei va putea funcționa în mod continuu atât uscat parțial cât și complet imersat. Bobinajul va fi protejat contra arderii prin termostat sau termistor.
3. Pompa va avea două etanșări mecanice. Ele vor funcționa independent, una pentru etanșarea motorului și una pentru etanșarea fluidului pompat. Camera de ungere va funcționa ca buffer între etanșări și lichid de răcire pentru etanșări. Unitatea va fi echipată cu un detector de pierderi în camera de ungere pentru detectarea avariilor în camera inferioară.
4. Pompa va fi capabilă să suporte efectele pe termen scurt ale inversării sensului de rotație până la oprirea pompei.
5. Pompele submersibile vor avea suport și se vor cupla automat pe capătul conductei de refulare prin greutate proprie și vor avea ghidaje pentru coborâre. Racordul va permite ridicarea pompei de la partea superioară a construcției fără a fi necesară demontarea dispozitivelor de fixare.
6. Vor fi furnizate lanțurile de ridicare din oțel inoxidabil care vor fi permanent atașate pompelor. Capătul liber al lanțurilor va fi prevăzut cu cârlig fixat la partea superioară a construcției. Vor fi furnizate certificatele de testare în sarcină.
7. Acolo unde Executantul va prevedea Echipament de ridicare și nu este spațiu pentru ridicarea directă a pompei, se va prevedea și un sistem de parcare pentru așezarea pompei în timp ce cârligul lanțului este re poziționat. Sistemul de așezare va fi dimensionat pentru încărcarea maximă care va fi aplicată.
8. Lanțurile de oțel moale fixate la partea superioară a pompei se vor folosi pentru ridicarea și coborârea pompelor. Lanțurile vor fi corespunzătoare utilizării în contact prelungit cu apă uzată. Nu se vor folosi lanțuri din oțel galvanizat.
9. Pompele și elementele de fixare, inclusiv lanțul de ridicare, vor fi vopsite conform paragrafului "Finisaje pentru protecția metalelor" din cadrul acestui document.
10. Pompele și motoarele vor fi continuu etalonate. Toate componentele trebuie să permită recondiționarea în timpul reviziilor capitale și toate componentele înlocuibile trebuie să fie disponibile în timp util. Motorul și pompa vor forma o unitate completă, adecvată pentru operare în condiții de submersie.
11. Carcasa statorică, corpul pompei, rotorul și racordul de evacuare vor fi fabricate din fontă. În locul fontei se poate utiliza și oțelul inoxidabil. Arborele pompei va fi fabricat din oțel inoxidabil.



12. Rotorul va fi de tipul multi - paletat și împreună cu carcasa pompei vor conferi o eficiență minimă de 50%, la capacitatea estimată. Proiectul bașei pompelor va fi conform recomandărilor furnizorilor, cu scopul de a se obține o eficiență ridicată pentru toate pompele.
13. Pompele vor fi livrate împreună cu toate dispozitivele de protecție, așa cum este recomandat de către producător pentru o funcționare sigură și îndelungată.
14. Pompele submersibile instalate se vor conecta în bașă la instalația fixă de refulare. Vor fi utilizate bare de ghidaj cu pereți groși din oțel inoxidabil (grosime minimă 4 mm), pentru coborârea și ridicarea pompelor. Atunci când pompa este coborâtă, aceasta se va conecta automat la racordul de refulare.
15. Va fi livrat cotul cu picior pentru sprijinirea pompelor. Lanțurile fixate pe partea superioară a pompelor, vor fi utilizate pentru ridicarea și coborârea pompelor. Se va livra și instala și sistemul necesar de ridicare a pompelor. Motorul va fi cuplat direct la pompă și evaluat pentru funcționare continuă sub apă. Capătul de cablu trebuie să fie impermeabil și înzestrat cu un manșon și o variație de întindere.
16. Motoarele electrice, potrivite pentru funcționare sub nivelul apei, clasa de protecție IP 68 (IEC 34.5/144), clasa de izolație F (IEC 85), vor fi prevăzute cu bobine pentru 3Ph, 400V, 50Hz.

#### **7.8.5.2. Pompele submersibile de epuiment**

1. **Pompele fixe de epuiment** vor corespunde următoarelor cerințe:
  - a. Pompele vor fi submersibile, cu o capacitate de aproximativ 3-7,5 l/s, la o înălțime de pompare de 5.0-10.0 mCA. Pompele și unitățile motorizate vor fi etalonate în mod continuu. Toate componentele vor avea capacitatea de a fi recondiționate în timpul reparației capitale; componentele ce se pot înlocui trebuie să fie disponibile în timp util.
  - b. Pompele de epuiment vor fi cu rotor centrifugal deschis, montate vertical și cuplate cu motoarele electrice complet submersibile. Pompele cu greutatea peste 50 kg vor fi ridicate și coborâte prin intermediul barelor de ghidaj și vor fi cuplate automat la conducta de refulare prin proprie greutate.
  - c. Motorul și pompa vor forma o unitate complet integrată, adecvată pentru a opera în condiții de submersie.
  - d. Carcasa statorică, corpul pompei, rotorul și racordul de evacuare vor fi fabricate din fontă. În locul fontei se poate utiliza oțelul inoxidabil. Arborele pompei va fi fabricat din oțel inoxidabil.
  - e. Unitatea de pompare și celelalte dispozitive de fixare vor fi vopsite conform paragrafului "Finisaje pentru protecția metalelor" din cadrul acestui document.
  - f. Pompa va fi echipată cu un sistem complet de control al nivelului, cu pornire și oprire automată a pompei.



- g. Conducta de refulare, cu același diametru ca și racordul de refulare al pompei va fi din polietilenă sau oțel galvanizat, protejată pe exterior cu două straturi de bitum.

2. **Pompele portabile de epuiment** vor respecta următoarele cerințe:

- a. Pompele de drenaj portabile vor fi prevăzute cu furtunile necesare, cablurile, starterele și frânghiile de prindere necesare transportului către și folosirii în orice locație a Lucrărilor.
- b. Pompele vor fi de tip submersibil adecvate operării la tensiune de alimentare 400 V, trifazate, alimentare la 50 Hz.
- c. Fiecare pompă va putea fi folosită pentru nămol și lichide cu conținut de Material granular și materii solide așa cum se găsesc în drenajul efectuat de pompa de epuiment, bazine și sarcinile generale de drenaj la nivelul locației.
- d. Pompa va fi de construcție solidă cu rotor de tip deschis, din Material cu rezistență ridicată la abraziune fără caracteristici de supra-încărcare și estimată pentru o perioadă prelungită de operare. Pompa va fi adecvată operării în lichide care au fost expuse luminii directe a soarelui și estimată să funcționeze continuu atunci când este operată în orice punct al curbei caracteristice între vana închisă și presiune zero.
- e. Pompa de distribuție va fi adecvată pentru conectarea furtunelor flexibile folosind un cuplaj cu eliberare rapidă.
- f. Furtune de evacuare de 15 m lungime și diametrul 100 mm din cauciuc cu întăritură din Material textil sau frânghie vor fi furnizate pentru fiecare pompă mare (sau mică), fiecare lungime fiind prevăzută cu cuplaj metalic cu eliberare rapidă care să corespundă pompei.
- g. Pompele mari vor fi selectate cu un debit de 15-20 litri pe secundă la o înălțime de pompare de până la max. 20 mCA. Pompa permite trecerea materiilor solide cu diametrul de până la 75 mm.
- h. Pompele mici vor fi selectate să livreze 3-7,5 litri pe secundă la o înălțime de pompare de până la max. 20 mCA. Pompa va permite trecerea materiilor solide cu diametrul de până la 18 mm.
- i. În scopul ridicării pompei în interiorul și la exteriorului bazinelor etc, vor fi asigurate cabluri din oțel inoxidabil de 25 m lungime și diametrul 15 mm. Verigi din oțel inoxidabil filetate cu diametrul minim 60 mm vor fi asigurate pentru a fixa cablul de punctul de ridicare a pompei.
- j. Controlul manual va fi asigurat numai pentru pompele portabile. Protecția motorului contra supraîncălzirii prin întrerupător termic în bobine va fi inclusă în circuitul de control.

#### **7.8.6. Pompe cu cavități progresive**

1. Pompele cu cavități progresive vor fi în concordanță cu standardele SR EN 1561 și SR EN 1092: 2008.
2. Sistemul de pompare va include un singur rotor elicoidal ce se rotește înăuntrul statorului elastic dublu elicoidal.



3. Carcasa pompei va include componentele rotorului și statorului ce vor putea fi înlocuite. Carcasa pompei la aspirație trebuie să fie echipată cu un capac de inspecție. Suprafața interioară a capacului de inspecție trebuie să aibă o formă adecvată prevenirii acumulării de solide ce ar putea cauza blocajul.
4. Carcasa de aspirație și de refulare trebuie să fie proiectată pentru a permite schimbarea sensului de rotație a pompei.
5. Pe carcasa pompei trebuie prevăzute puncte de drenare, aerisire. Fiecare punct de aerisire și de drenare trebuie să fie echipat cu un ștuț etanș.
6. Statorul va fi turnat din cauciuc elastic sintetic de înaltă calitate legat de mantaua exterioară de oțel pentru a asigura stabilitatea statorului. Totuși, pentru aplicațiile de capacitate mică/ presiune scăzută, statorul liber format reprezintă o alternativă acceptabilă. Atunci când Ofertantul oferă o asemenea alternativă, împreună cu oferta depusă, vor fi oferite detalii.
7. În aplicațiile în care cauciucul sintetic va fi incompatibil cu mediul pompat, Executantul va alege o alternativă adecvată și va menționa alegerea sa în Ofertă.
8. Rotoarele pompelor vor fi realizate din Material rezistent la coroziune cu înveliș dur sau oțel de scule întărit, rezistent la abraziune. Ofertantul va selecta Materialul adecvat pentru aplicație și va oferi detalii complete, împreună cu oferta depusă. Sistemul de transmisie va cuprinde fie un arbore flexibil, fie un arbore îmbinat cu rotorul pompei și mecanismul de acționare. Arborele flexibil va fi realizat din oțel cu rezistență mare la tracțiune cu acoperire impermeabilă termoplastică pentru a asigura rezistența la abraziune. Etanșarea arborelui va fi mecanică, potrivită pentru condiții de funcționare în mediu abraziv.
9. Mecanismul de acționare va fi cuplat direct și acționat de reductoare cu viteză fixă sau prevăzute cu centură de ghidaj flexibilă pentru sistemele cu viteză variabilă.
10. Pentru cuplarea directă, sistemul de transmisie va cuprinde fie un arbore proiectat în acest scop, bine conectat la rotorul pompei și la arborele de acționare de admisie fie un arbore îmbinat cu rotorul pompei și arborele de admisie printr-o îmbinare articulată, lubrifiată și „etanșată pe viață”. Accesul la ansamblul de acționare va fi posibil fără a fi necesar să se dezassembleze carcasa pompei.
11. Dispozitivul de etanșare al arborelui pompei va încorpora etanșări mecanice.
12. Pompele și motoarele vor fi continuu etalonate. Toate componentele vor putea fi recondiționate în timpul reparației generale și toate componentele ce pot fi înlocuite vor fi disponibile cu ușurință. Pompele vor fi din gama standard și vor opera satisfăcător în domeniul de funcționare.
13. O mare importanță se va acorda duratei de funcționare a ansamblului rotor/ stator. Producătorul va fi consultat cu privire la vitezele acceptabile dintre rotor și stator luând în considerare fluidul pompat.



14. Statorul pompei trebuie să fie echipat cu elemente de protecție pentru funcționarea în gol.
15. O supapă de suprapresiune trebuie să fie furnizată împreună cu pompa. Supapa se va monta pe conducta de refulare a pompei. Supapa de siguranță trebuie să fie pre-setată la presiunea necesară. Pompa trebuie să fie, de asemenea echipată cu un comutator pentru a oferi protecția în caz de suprapresiune.
16. Dacă mediul pompat conține solide abrazive, viteza maximă nominală va fi recalculată, iar presiunea pe fiecare etapă a pompei va fi limitată după cum urmează:

Nivelul solidelor abrazive	Presiunea maximă pe fiecare etapă (bar)	% din viteza maximă
Inexistent	6	100
Ușor	5	75
Mediu	4	50
Ridicat	3	25

17. Setul de pompare va fi montat pe o singură placă de fundație rigidă. Placa de fundație va preveni distorsionarea în toate condițiile de operare și va include perforații de armare pentru șuruburile de fundație. Spațierea între centrele perforațiilor va asigura alinierea cu precizie a pompei.
18. Placa de bază va fi proiectată astfel încât să prevină încastrarea de punji de aer în timpul cimentării, iar apa și reziduurile să nu se poată acumula atunci când unitatea va fi în funcțiune. Materialul din care va fi realizată carcasa pompei va fi adecvat condițiilor de mediu și manipulării fluidelor. Va fi capabil să suporte presiunile care pot fi generate în condițiile normale de operare a pompei și încărcările de șoc care pot fi generate de solidele din debitul pompat.
19. Racordurile de aspirație și refulare vor fi proiectate astfel încât să poată fi reorientate în trepte de 90°.
20. Carcasa de admisie va fi prevăzută cu orificii de acces pentru a evita blocajele și a permite inspectarea componentelor mecanismului de acționare al rotorului.
21. Punctele de ridicare vor fi clar identificate pe Echipament și vor fi astfel localizate încât ridicarea să fie echilibrată, sigură.
22. Pompele trebuie să fie echipate cu următoarele fittinguri și armături:
  - a. țevă de scurgere pentru a permite drenajul
  - b. manometru de presiune



- c. plăcuță gravată indicând Materiale de rotor și stator, ieșire la viteză normală și numărul de serie
- d. un ștuț de 25 mm conectat la aspirație pentru spălarea manuală a pompei.
- e. supapă de suprapresiune
- f. protecție pentru funcționare fără lubrifiant
- g. Executantul va transmite detaliile cu privire la sistemul propus pentru obținerea aprobării din partea VRSI.

#### **7.8.7. Pompe cu șurub (elicoïdale)**

1. Pompele elicoïdale (cu șurub, tip Arhimede) trebuie proiectate să funcționeze sub un anumit unghi.
2. Pompa cu șurub trebuie să aibă o viteză de rotație, nu mai mare decât cea dată de ecuația  $50 = ND0.667$  unde N este în rpm și D este diametrul exterior al șurubului în metri.
3. Șurubul (melcul) și lagărele de susținere trebuie să fie proiectate astfel încât dilatarea termică, cauzată de schimbările de temperatură datorate încălzirii de la lumina directă a soarelui, să nu afecteze rotația liberă a șurubului și nici să nu aducă sarcini excesive pe reductor și motor. Întregul ansamblu va fi echilibrat static și dinamic, după instalare.
4. Pompa trebuie să fie adecvată pentru funcționarea automată și să funcționeze pe perioade lungi de serviciu fără a fi nevoie de întreținere. Echipamentul va fi construit pentru a porni automat în toate condițiile de operare, inclusiv în perioadele de inactivitate.
5. Șurubul (melcul) constă dintr-un cilindru central și din 1 până la 3 spirale sudate, proiectate special în așa fel încât să limiteze săgeata maximă. Capetele sunt închise cu două flanșe.
6. Modificările bruște ale secțiunii transversale ale părților structurale trebuie evitate.
7. Tubul central va fi fabricat din oțel inoxidabil, minim X5CrNi-18-10 sau superior, în funcție de fluidul vehiculat. Sudurile longitudinale și circumferențiale se vor executa pe axul șurubului. Spiralele se atașează prin sudură continuă de relief, suduri întrerupte la punctele în care se intersectează cu cele de pe axul șurubului. Ansamblul trebuie să fie echilibrat static după fabricare.
8. Furnizarea Echipamentului va include urechile de ridicare necesare instalării.
9. Lagărul superior constă dintr-un rulment sferic axial cu role montat într-o carcasă de perete potrivită pentru transmiterea sarcinilor axiale și radiale la structură. Acesta trebuie să fie echipat cu un dispozitiv de etanșare pentru a preveni pătrunderea de praf, nisip sau a altor materii străine. Carcasa suportului trebuie să fie reglabilă și va include sisteme de fixare corespunzătoare. În cazul schimbării suportului, șurubul trebuie să rămână pe poziție. Lubrifierea trebuie să fie făcută prin distribuitoare automate de lubrifiant.



10. Lagărul inferior va fi de tipul cu bile sau cu role cilindrice, proiectat pentru a primi sarcini radiale, inclusiv de plutire și mișcarea axială. Acesta trebuie să fie echipat cu etanșare dublă pentru a preveni pătrunderea lichidului pompat, a prafului, nisipului sau a altor materii străine. Pivotarea în plan vertical și axial, trebuie să fie concepută pentru a facilita demontarea și înlocuirea pentru mentenanță fără a afecta rotorul pompei. Rulmenții vor fi încapsulați, fără a necesita ungere și întreținere periodică, cu durata de viață de minim 5 ani.
11. Conectarea flanșei superioare a melcului cu axul de ieșire a reductorului se va realiza cu ajutorul unui cuplaj elastic care va prelua abaterile de la coaxialitate și paralelism la montaj.
12. Întregul ansamblu va fi fabricat din Materiale rezistente la coroziune și abraziune.
13. Executantul va furniza detalii complete cu dimensiunile motorului, reductorului și a lagărelor de fixare. Instalarea va fi efectuată sub supravegherea furnizorului pompei, care va furniza detalii complete cu privire la cantitatea, specificațiile Materialelor necesare cât și valorile maxime ale toleranțelor de montaj.
14. Pompele vor fi dotate cu reductor mecanic (factor de serviciu minim 1,5) și convertizor de frecvență sau așa cum este specificat în documentație.
15. Pompele vor fi prevăzute cu apărători de stropi (sau vor fi acoperite).

#### **7.8.8. Pompe dozatoare**

1. Pompele pentru dozarea reactivilor vor fi tip piston, diafragmă cu piston sau cu diafragmă mecanică. Pompa proiectată va încorpora sistemul de pulsații. Viteza maximă a pulsațiilor nu va depăși 100 pulsații/ minut.
2. Sistemul de reglare a pulsațiilor va fi manual sau controlat electric sau pneumatic, cu reglarea intervalului de pulsații între zero și maxim. Când este necesară o dozare proporțională cu debitul, variația dozării se va obține prin variația turației motorului și nu prin intervalul dintre pulsații.
3. Se va monta un indicator de măsură interval între pulsații și un control digital de pulsații.

#### **7.8.9. Fitingurile pompelor și auxiliarele**

1. Racordurile manometrelor:
  - a. Fiecare pompă trebuie să fie prevăzută cu alimentare și cu racord pentru manometrul de pe aspirație, atunci când acestea sunt montate în poziție verticală. Fiecare racord trebuie să fie prevăzut cu câte un robinet de izolare.
2. Manometre:
  - a. Câte un indicator de presiune trebuie să fie furnizat și instalat la racordurile de pe aspirație și de pe refulare. În cazul apelor uzate se vor folosi manometre cu diafragmă.





3. Protecție:
  - a. Contractantul trebuie să includă protecție pentru părțile mobile ale utilajelor.
4. Numere și etichete gravate: fiecare pompă trebuie să fie prevăzută cu placă indicatoare gravată, după cum urmează:
  - a. placă pompă în funcțiune: tipul pompei, diametrul rotorului, debit la funcționare normală, înălțime la funcționare normală, viteză, numărul de serie și numărul curbei de identificare
  - b. Corespunde cu panoul de control al pompei de exemplu, denumirea "Pompa nr 1". Caracterele nu trebuie să fie mai mici de 30 mm înălțime.

## 7.9. Ventilație și aer condiționat

### 7.9.1. Sistem de ventilație cu ventilatoare

- 1 Performanța ventilatoarelor trebuie determinată de către furnizor va fi în concordanță cu SR EN ISO 5801- 2009.
- 2 Ventilatoarele vor fi de tip axial sau centrifugal, așa cum se specifică, prevăzute cu amortizoare pentru contracurent. Ventilatoarele vor fi de construcții neferoase ori vor avea toate suprafețele feroase protejate printr-un sistem potrivit de acoperire cu rășină epoxidică. Toate suprafețele exterioare vor fi foarte rezistente la deteriorarea provocată de lumina ultravioletă.
- 3 Ventilatoarele și motoarele vor fi echilibrate static și dinamic și astfel proiectate ca prima viteză critică să nu fie mai mică decât 25% peste viteza de funcționare.
- 4 Construcția tuturor unităților ventilatoarelor va furniza accesul cu ușurință la motor, elice și toți rulmenții pentru inspectare și întreținere. Numai dacă nu se precizează altfel, ventilatoarele vor funcționa cu motoare electrice cuplate direct la arborele cardanic pe care este montată elicea, și prevăzute cu o apărătoare împotriva intemperțiilor.
- 5 Toți rulmenții vor fi de tip rotativ sau lagăr axial cu bile, gresați și etanșezați pentru toată durata lor de funcționare, numai dacă nu se precizează altfel. Rulmenții vor fi potriviți pentru o durată de viață potrivit ISO. B10 de 50.000 ore.
- 6 Toate motoarele ventilatoarelor vor fi protejate împotriva condensului prin folosirea de radiatoare integrale sau încălzite de injectarea de joasă tensiune. Sistemul de injectare va fi aprobat de Consultantul Supervizare.
- 7 Motoarele ventilatoarelor de evacuare prevăzute pentru încăperile stației vor fi potrivite pentru funcționare la o temperatură a aerului ambiental de 70° C.
- 8 Fantele tuburilor de aspirație a aerului vor fi în general proiectate în acord cu cerințele următoare:



- 9 Mărimea tuburilor va fi astfel încât viteza de suprafață nu depășește 0,5 metri pe secundă și la această viteză fantele vor fi capabile să îndepărteze cel puțin 85% din materiile solide suflate și amestecul de praf din curentul de intrare al aerului. Materiile solide colectate de fante vor fi deversate continuu datorită gravitației în exteriorul clădirii.
- 10 Pe partea de aval a fantelor, se va fixa un cadru complet de aluminiu, prevăzut cu balamale, cu un grătar cu sârmă groasă din oțel inoxidabil cu deschideri de 12 mm, pentru a preveni intrarea păsărilor, dăunătorilor etc.
- 11 Toate grilajele și gurile de ventilație vor fi din aluminiu anodizat.
- 12 Tipul și locația grilajelor și gurilor de ventilație vor fi selectate pentru a asigura buna distribuție a aerului.
- 13 Amortizoarele cu care sunt prevăzute toate gurile de ventilație vor fi etanșe când sunt în poziția închisă.
- 14 Tuburile pentru ventilație vor fi fabricate din oțel inoxidabil de nivelul de calitate 1.4401, SR EN 1092, PAFSIN, PP sau PEID.
- 15 Tuburile vor fi proiectate pentru viteză standard ridicată, fără să țină cont de viteza reală.
- 16 Se vor asigura racorduri flexibile între tuburi și utilajul rotativ și se va avea în vedere dilatarea termică.
- 17 Viteza aerului va fi mai mică de 6 m/s.
- 18 Șuruburile și piulițele fundației și flanșelor, plăcile de susținere a flanșelor și suportii de oțel vor fi conform capitolului „Șuruburi, piulițe, șaibe, nituri și elemente de asamblare” al acestui document.
- 19 Se vor asigura îmbinări anti-vibrație prin racorduri flexibile ale flanșelor între tuburi și utilajul rotativ. Se vor asigura suportii către tuburi la racordurile flexibile iar distanța suportilor va fi potrivită cerințelor producătorului dar nu va fi mai mare de 2m pe verticală și la nivelul orizontal al tuburilor.
- 20 Tuburile vor fi potrivite pentru nivelul temperaturii de lucru variind între -15 – 70°C și vor fi proiectate adecvat pentru a se asigura protecția împotriva deteriorării provocate de lumina cu ultra-violete.

### **7.9.2. Sistem de ventilație cu aer condiționat**

- 1 În cazul în care se specifică, unitățile aparatelor de aer condiționat montate pe acoperiș trebuie termostatic controlate din camerele respective de MCC. Sistemul trebuie să se ocupe în principal de aer recirculat cu o cantitate controlată de aer proaspăt introdus în unitate. Turul și returul conductelor de distribuție aer precum și difuzoarele de aer vor trebui montate pe tavane suspendate.



- 2 Alimentarea cu aer a utilajului trebuie să includă un sifon cu nisip pentru admisia aerului proaspăt pe canalul de ventilație, panou pentru insecte, prefiltru, filtru sac, baterie electrică pentru încălzirea aerului, ventilator și sistem de distribuție.
- 3 Toate elementele de instalații și echipamente pentru serviciile construcției trebuie proiectate să funcționeze fără probleme până la un ambient maxim de 52°C temperatura indicată de termometru cu rezervor uscat și un ambient minim de 10°C temperatura indicată de termometru cu rezervor uscat cu împrejurare de umiditate relativa de 100 %.
- 4 Sistemul de aer condiționat trebuie să fie capabil să mențină condițiile interne din clădirile respective între valori:
  - a. 22 +/- 2° C cu termometru cu rezervor uscat
  - b. 40 - 55 % umiditate relativa
- 5 Aparatul de aer condiționat trebuie setat să introducă o cantitate de aer proaspăt echivalentă cu 10 % din volumul total de aer manipulat cu minim 6 schimburi de aer pe oră. Sistemul trebuie să mențină o presiune internă pozitivă de 6mm coloană de apă. Grilele trebuie aranjate astfel încât o rezervă uniformă de aer este menținută în componentele sistemului de aer condiționat. Turul și returul sistemului de distribuție aer trebuie să fie în concordanță cu DW/144 și toate testele pentru aplicarea DW 143 și ghidurile CIBSE.
- 6 Antreprenorul va fi responsabil cu remedierea construcțiilor în zonele în care au fost practicate deschideri în vederea realizării instalațiilor de ventilație.
- 7 Refrigerantul folosit la utilajul de aer condiționat trebuie să fie Freon Grade R22.
- 8 Apa condensată va fi colectată prin conducte de la unitățile de aer condiționat la puncte de drenaj aprobate. Descărcarea de condens pe jos nu trebuie permisă.
- 9 Conductele exterioare trebuie protejate cu protecție de aluminiu.
- 10 Conexiunile finale la difuzor trebuie să fie din conducte flexibile cu lungime maximă de 1 m.
- 11 Amortizoarele pentru controlul zgomotului trebuie prevăzute în locații accesibile ușor, la toate bifurcațiile și acolo unde este necesar pentru ajustarea curentului în vederea atingerii unei distribuții satisfăcătoare.
- 12 Canalele de acces trebuie să fie de minim 450 x 300mm.
- 13 Umezitoarele de incendiu vor fi aprovizionate pentru 2 ore conform BS 476:1989+A1:2009.
- 14 Grilajele de extracție și difuzoarele trebuie să fie anodizate cu aluminiu pentru a corespunde cu evacuarea existentă.
- 15 Când este cerută izolația din fibră de sticlă, aceasta trebuie să aibă o grosime minimă de 50 de mm securizate la conducte cu cui din metal non-coroziv.



- 16 Când în unitățile de aer condiționat sunt încorporate piese din cupru, acestea trebuie acoperite cu ACAD/HERESITE pentru protecție anticorozivă.

### 7.9.3. Canale colectoare de ventilație

- 1 Antreprenorul va fi responsabil pentru furnizarea tuturor facilităților necesare pentru drenarea în siguranță a tuturor materiilor care ies din toate canalele colectoare și din canale de ventilație.
- 2 Toate canalele de ventilație și canalele colectoare vor fi aranjate să aibă o ridicare sau cădere continuă așa cum se cuvine, până la punctul de evacuare a materiei care se deversează.
- 3 Unde este practicabil, canalele de ventilație se vor termina la 2000mm deasupra nivelului acoperișului sau după cum este aprobat de Consultantul Supervizare.

## 7.10. Balustrade, pasarele, pardoseli și scări

### 7.10.1. Generalități

1. Executantul va furniza și va monta toate confecțiile metalice necesare, inclusiv platforme, scări, trepte de acces balustrade, grătare de tablă sau cu plasă, rame și îngrădiri de acces.
2. Sunt cerințe obligatorii și se vor prevedea toate scările, balustradele, pasarelele, platformele necesare pentru funcționarea normală, acces și întreținere.
3. Toate structurile metalice vor fi executate din oțel moale sau aluminiu și vor fi galvanizate la cald atât în interior cât și în exterior, sau anodizate, după cum este cazul, în conformitate cu SR ISO 1460 și SR EN ISO 1461, dacă nu se specifică contrar.
4. Procedura de galvanizare nu va fi aplicată în Șantier ci doar în atelierele specializate în băi de galvanizare, inclusiv remedierile după sudare sau alte operațiuni.
5. Lucrările din oțel scufundate sau parțial scufundate ori lucrările de oțel supuse pulverizării cu apă sau localizate în atmosferă agresivă, de ex. în clădirile pentru stații de pompare apă uzată etc, vor fi realizate din oțel inoxidabil având nivel minim de calitate.
6. Executantul va prevedea și monta toate platformele, galeriile și scările necesare accesului la Echipamente pentru operare și întreținere.
7. Executantul va înainta Consultantului Supervizare/ VRSI spre aprobare, desene de execuție pentru toate structurile metalice prefabricate, inclusiv pasarele, scări exterioare, grătare pentru pardoseli, mână curentă, casa scării, structuri portante metalice și altele asemenea, înainte de fabricarea acestora.



8. Oțelul va fi conform SR EN 10025.
9. Pasarelele, scările și platformele vor fi conform SR EN ISO 14122. Încărcarea pe platforme va fi conform Tabelului din SR EN ISO 14122 dar nu mai mică de 5.0 kN/m<sup>2</sup>.
10. Proiectul nu va îngreși accesul pentru ridicarea și extragerea Echipamentelor pentru verificare, întreținere și îndepărtarea pieselor componente.
11. Se va prevedea câte o pasarelă fixă pentru acces la orice suprafață de lucru înaltă, atunci când:
  - a. se folosește frecvent cel puțin o dată pe săptămână – sau –
  - b. Materialele și sculele sunt cărate pentru Operare și întreținere – sau –
  - c. dacă este pericol de expunere la chimicale sau Materiale periculoase de pe suprafața situată la înălțime – sau –
  - d. activitatea necesită accesul a două sau mai multe persoane simultan – sau –
  - e. când este prevăzut un anumit traseu de evacuare de urgență de pe o pasarelă/ platformă de lucru mobilă înaltă.
12. Se va prevedea un punct secundar de ieșire (care poate fi o scară fixă sau trepte fixe) de pe o suprafață de lucru la înălțime dacă:
  - a. locația este la mai mult de 3 m de la podea, de la teren și are > 20 m<sup>2</sup> suprafață – sau dacă -
  - b. este pericol de expunere la chimicale sau Materiale periculoase ce poate bloca accesul către o ieșire.
13. Punctul secundar de ieșire nu va fi situat la mai mult de 25 m pe orizontală de aria de lucru a personalului de operare și întreținere și va fi poziționat către un traseu alternativ de acces într-o locație sigură.
14. Zonele închise ale platformelor de la înălțime nu vor avea mai mult de 7,5 m lungime.
15. Spațiul minim deasupra platformelor și pasarelelor va fi de 2,10 m.

### 7.10.2. Balustrade

1. Balustradele și mâna curentă vor fi realizate dintr-o secțiune tubulară și vor fi fabricate din Material în conformitate cu prevederile relevante ale standardului corespunzător după cum urmează.

Material	Mâna curentă		Stâlpi	
	Solid	Tubular	Solid	Tubular
Oțel moale	-	ISO 65	-	ISO 65
Oțel inoxidabil	-	-	-	-
Aluminiu	SR EN 755	SR EN 515, 573-3, 754	SR EN 1676	SR EN 515, 573 -3, 754



2. Balustradele vor include plăcuțe de bază, cu înălțimea de 100 mm pe o grosime minima de 3 mm, localizate la 10 mm deasupra nivelului platformei și fixate de stâlpi.
3. Înălțimea balustradei va fi măsurată vertical de la nivelul podelei finisate la cel al liniei centrale a balustradei.
4. Balustradele orizontale vor avea o înălțime de 1100 mm, cu o traversă intermediară la o înălțime de 550 mm. Montanții vor avea minim 38 mm diametru, fixați la 1800 mm interax în structuri metalice sau la 1500 mm în beton. Toate componentele vor fi galvanizate la cald.
5. Balustradele și piesele de fixare vor fi proiectate să suporte o forță orizontală la nivelul balustradei de 740 N/m în lungime. Deviația traverselor nu va depăși 0,8% din distanța între stâlpi, iar deviația stâlpilor nu va depăși 0,8% din înălțimea lor. Balustradele în pantă vor fi asemănătoare celor orizontale, dar cu partea de sus la 900 mm vertical deasupra liniei înclinării longitudinale și cu stâlpi verticali și spațiați la cel mult 1500 mm, măsurați paralel cu linia înclinației longitudinale. Toate flanșele de montaj vor fi bine construite, cu flanșele orizontale găurite pentru cel puțin trei șuruburi, două dintre ele situate paralel și pe partea cu pasarela a liniei balustradei și două flanșe verticale găurite pentru cel puțin două șuruburi, liniile ce trec printre șuruburi fiind verticale. Fitingurile vor fi înșurubate sau fixate cu șuruburi autofiletante. Stâlpii de susținere vor fi amplasați la cel mult 1500 mm. Atunci când sunt livrate pe secțiuni, balustradele vor fi îmbinate cu fittinguri realizate în acest scop, fixate cu șuruburi sau șuruburi autofiletante.
6. Toate treptele, scările și alte goluri vor fi împrejmuite pe 3 laturi de balustrade ce se conformează cerințelor de mai sus. Accesul la scări sau goluri va fi împrejmuit de 2 lanțuri de siguranță de oțel galvanizat, cu prindere fixă la un capăt și detașabil la celălalt capăt.
7. Dacă nu se specifică contrar, Executantul se va asigura că toate balustradele vor avea același aspect și execuție similară.
8. Desenele de execuție pentru balustrade vor fi înaintate de către Executant pentru a fi aprobate de către Consultantul Supervizare

### **7.10.3. Scări fixe și pasarele**

1. Scările vor fi detaliate, fabricate și montate la dimensiunile din desene, conform BS 449 pentru a suporta o încărcare de 400 kg/m<sup>2</sup>. Suprafața va fi tip grătar, fixată de montanți, nu direct în beton.
2. Pasarelele vor avea cel puțin lățimea specificată în SR-EN 14122. Grătarul suprafeței va respecta prevederile BS 4592. Se vor prevedea pe pasarele plăcuțe de asigurare a piciorului nu mai mici de 150 mm înălțime. Panourile de grătar vor fi



dimensionate să nu cântărească mai mult de 25 kg dacă sunt ridicate de o persoană, sau, dacă este loc suficient în jurul panoului (așa cum se definește în Regulamentul de operații executate manual, 1992), 35 kg dacă sunt ridicate de 2 persoane.

3. Se va prevedea posibilitatea fixării conductorilor de legături de echipotențializare cu toate cârligele sudate și găurile executate înainte de galvanizare.
4. Vopseaua va fi anti-alunecare, iar elemente de drenare vor fi fixate de structura suport.

#### **7.10.4. Scări mobile**

1. Toate scările pentru acces permanent la depozite, turnuri, recipiente și alte construcții înalte vor respecta prevederile SR-EN ISO 14122, cu excepția faptului că platformele și podestele nu vor fi la mai mult de 6 m distanță.
2. Toate scările vor fi prevăzute cu coș de siguranță, care va fi construit din trei benzi verticale plate sprijinite de inele metalice plate, cu diametrul de 750 mm. Inelele vor fi situate la aproximativ 700 mm, iar primul se va situa la 2400 mm deasupra solului sau nivelului platformei.
3. Pentru creșterea siguranței și ușurință în exploatare, scările se recomandă a fi înclinate în loc de verticale, acolo unde este posibil.
4. Dacă este necesar accesul la un interval de maxim 3 luni, vor fi prevăzute console sau bolțuri de legătură pentru a folosi scări portabile până la maxim 6 m.
5. Scările nu vor fi folosite ca principală ieșire de siguranță.
6. Acolo unde înălțimea depășește 6000 mm va fi prevăzută o platformă intermediară.
7. Treptele vor avea 25 mm diametru oțel plin la 300 mm interax, sprijinite la fiecare capăt și nituite în găuri înfundate. Treptele vor fi situate la cel puțin 225 mm de perete.
8. Scările vor fi fabricate din oțel moale galvanizat la cald după fabricație. Grinzile longitudinale vor avea secțiunea plată, cu cel puțin dimensiunea de 65 mm x 13 mm, spațiate la 380 mm distanță, vor fi prevăzute cu flanșe și găurite la ambele capete. Grinzile longitudinale vor fi distanțate spre vârf, unde se vor situa la cel puțin 600 mm distanță. Scările cu o lungime de peste 3000 mm vor avea suporturi intermediare la cel mult 2500 mm. În caz că se va folosi oțel inox, se va alege oțel inox austenitic.

### **7.11. Sudura**

#### **7.11.1. Generalități**

1. Toate lucrările de sudură se vor aplica în cele mai convenabile condiții de muncă, utilizând Echipament eficient, modern și cele mai recente tehnologii de sudură. Toate lucrările de sudură vor fi efectuate de sudori calificați și experimentați în tipul



special cerut de sudură. Sudorii vor fi testați potrivit SR EN 287 SR EN ISO 9606 sau alt standard echivalent. Va fi responsabilitatea Executantului să asigure că toți operatorii sudori sunt calificați corespunzător și competenți să îndeplinească toate lucrările de sudură cerute pe teren.

2. Toate racordările vor avea marginile plăcilor pregătite corespunzător profilului convenit pentru sudură. Piesele vor fi apoi asamblate și verificate corespunzător înainte de procedeele de sudură. Sudura și procedura de fabricație vor fi astfel încât tensiunile reziduale să fie minime, iar distorsiunile să fie evitate. Se va acorda o atenție specială pentru a se asigura că nu apare distorsiune după prelucrare care să afecteze alinierea și operarea piesei în cauză.
3. Fiecare unitate va fi executată și sudată complet înainte de prelucrarea finală sau altă Lucrare de instalare să fie dusă la îndeplinire. Toate sudurile vor fi continue.
4. Executantul va asigura înregistrarea datelor procedurilor de sudare și calificare a performanțelor sudorilor pentru revizuire de către VRSI.
5. Metoda și procedura adoptate pentru sudură în ateliere și la locație vor fi aprobate de VRSI înainte să înceapă lucrările.

#### **7.11.2. Standarde**

1. Structurile sudate se vor supune reglementărilor stabilite în Documentul XV-50-56E al Institutului Internațional de Sudură sau similar.
2. În plus, pentru sudura conductelor de oțel carbon se vor aplica codurile ANSI B 31.1 și API Std 5L sau similar, iar pentru conductele de oțel inoxidabil se vor aplica Practicile recomandate AWS D10.4-79 sau similare.

#### **7.11.3. Sudarea oțelului carbon**

1. Sudarea manuală, sudarea cu arc electric protejat, cu arc electric acoperit, sudarea cu arc electric în mediu de gaz protector, sudarea cu arc sub flux, sudarea cu arc cu electrod de Wolfram și alte procedee și metode de sudare aplicabile, pot fi folosite în construcția și fabricația Echipamentului de oțel carbon sudat. Se va folosi pe cât posibil prefabricarea în atelier.

#### **7.11.4. Sudarea oțelului inoxidabil**

1. Metoda de sudură care va fi folosită va fi metoda sudării cu arc cu electrod de wolfram în mediu de gaz inert (TIG) sau metoda sudării cu arc electric în mediu de gaz inert (MIG) atât pentru atelierele de sudură cât și sudura la locație. Pentru atelierul de sudură este viabilă și metoda arcului electric cu plasmă. Indiferent de metoda care se va alege, suprafața interioară a sudurilor se va proteja cu gaz inert curat.
2. Cu scopul de a se asigura îmbinări de înaltă calitate, conductele și alte Echipamente de oțel inoxidabil se vor prefabrica pe cât posibil în atelier.





3. Performanța - Lucrarea se va executa potrivit Standardelor și Practicilor la care se face referire anterior. În plus, pentru sudarea oțelului inoxidabil se vor respecta următoarele cerințe:
  - a. În timpul Lucrărilor de execuție se permite doar sudarea cap la cap pentru asamblarea conductelor
  - b. Unde se folosește sudura cap la cap, pătrunderea se va completa, dacă este necesar cu sudură internă continuă
  - c. Nu se vor folosi inelele interioare
  - d. Nu se va accepta niciun defect de suprafață care ar reduce rezistența la coroziune sau decolorarea suprafeței
  - e. după sudare, acestea vor fi cu atenție pilite și decapate
  - f. Sudurile trebuie să fie spălate temeinic cu apă curată după pilire și decapare.
4. Nu se va permite folosirea nisipului de sablare pentru oțel inoxidabil.

### 7.12. Galvanizarea

1. Galvanizarea prin cufundare la cald a pieselor de oțel sau fier forjat se va face conform SR-EN 10684.
2. Se va acorda atenție componentelor, conform SR-EN ISO 14713. Toate defecțiunile de suprafață, inclusiv fisuri, exfolieri, suprapuneri și îndoituri vor fi îndepărtate, conform EN 10025-1. Toate perforațiile, tăieturile, sudurile, elementele turnate, componentele și subansamblele trebuie să fie complete înainte ca structurile să fie galvanizate. Procedura de galvanizare nu va fi aplicată în Șantier ci doar în atelierele specializate în băi de galvanizare, inclusiv remedierile după sudare sau alte operațiuni.
3. Suprafețele structurilor metalice ce vor fi galvanizate vor fi curățate de urme de sudură, vopsea, uleiuri, grăsimi sau alte impurități. Piesele vor fi decapate cu acid sulfuric diluat urmată de clătire cu apă și decapare cu acid fosforic. Acestea vor fi spălate și cufundate în zinc topit și periate, astfel încât întreaga suprafață metalică să fie uniform acoperită și greutatea suplimentară după cufundare să nu fie mai mică de 610 g/m<sup>2</sup> de suprafață galvanizată, cu excepția tuburilor conform SR-EN 10255 când nu va fi mai mică de 460 g/m<sup>2</sup>.
4. La extragerea din baia de galvanizare, stratul de acoperire rezultat trebuie să fie neted, continuu și fără imperfecțiuni cum ar fi zone negalvanizate, bulgări, bășici și urme de flux, cenușă sau zgură. Marginile trebuie să fie curate iar suprafețele lucioase.
5. Șuruburile, șaibele și piulițele vor fi galvanizate la cald și după aceea centrifugate conform SR-EN 10684. Piulițele vor fi filetate cu până la 0,4 mm mai mult înainte de galvanizare și filetele unse pentru a permite înfiletarea manuală pe șurub pe toată adâncimea piuliței.



6. În timpul transportului și punerii în operă se vor folosi legături de nylon. Piesele galvanizate vor fi stivuite pe Șantier în așa fel încât să fie evitată umezeala.
7. Piesele galvanizate care sunt în contact cu soluții sau atmosfere agresive se vor proteja suplimentar prin vopsire conform punctului "Finisaje pentru protecția metalelor" din cadrul acestei secțiuni.

## **7.13. Stingatoare portabile**

### **7.13.1. Descriere**

- 1 Toate aparatele trebuie să fie adecvate pentru operarea de către o singură persoană și trebuie să fie ușor de reîncărcat. Descărcarea trebuie să fie non corozivă și fără expunere la produse chimice predispuse la degajarea gazelor toxice atunci când sunt încălzite.
- 2 Stingătoarele trebuie să fie cu dioxid de carbon sau cu pulbere și vor fi procurate în conformitate cu cerințele.
- 3 Stingătoarele cu pulbere acoperă toată gama de clase de incendii: A (materiale solide), B(materiale lichide), C (gaze), D (metale)și E (instalații electrice). Acestea sunt presurizate permanent, agentul propulsor utilizat este azotul care prezintă stabilitate la variațiile de temperatură și este ecologic.
- 4 Stingătoarele cu dioxid de carbon sunt utilizate la stingerea incendiilor din clasele B, C și E și au o dublă acționare asupra focarului: înlocuirea oxigenului atmosferic și răcirea focarului prin evacuarea agentului de stingere sub formă de zăpadă carbonică.
- 5 Instrucțiunile de funcționare trebuie să fie clar imprimare pe fiecare unitate (sau adiacente fiecărei unități) în limba română.
- 6 O etichetă pentru testele de încercare trebuie să fie furnizată pentru fiecare stingător.

### **7.13.2. Tamburul furtunului de incendiu**

- 1 Tamburul furtunului de incendiu va fi procurat în conformitate cu cerințele autorităților relevante. Furtunul de evacuare va fi executat din cauciuc cu inserție dublă de metal iar duza de evacuare de înaltă performanță va fi realizată dintr-un plastic izolator special împotriva răcirii mâinii.



## 8. LUCRĂRI ELECTRICE și ICA - Cerințe Generale și Specifice

### 8.1. Scopul lucrărilor

- 1 Specificațiile electrice generale trebuie îndeplinite de către toate componentele, echipamentele și instalațiile electrice care fac obiectul acestui Contract.
- 2 Stația de epurare necesită realizarea unor instalații complet noi. Cerințele specifice sunt detaliate în Specificații electrice particulare. În termeni generali, o furnizare completă de echipamente și lucrări va fi descrisă în detaliu în cele ce urmează.
- 3 Categoriile de lucrări electrice sunt următoarele:
  - a. tablouri electrice pentru distribuția energiei electrice de medie tensiune (MT) și joasă tensiune (JT), comandă și protecție;
  - b. cabluri de energie de MT și JT pentru alimentarea echipamentelor și instalațiilor, cabluri de comandă, control, instrumentație, semnalizare și automatizare;
  - c. trasee de cabluri pozate subteran, aparent în jgheaburi inclusiv toate tipurile de elemente de fixare;
  - d. instalații de iluminat interior și exterior;
  - e. cablarea circuitelor de energie (forță), circuite de comandă, control, instrumentație, semnalizare și curenți slabi;
  - f. instalații de protecție împotriva trăsnetelor;
  - g. instalații de pământare și legături de echipotențializare pentru realizarea unei prize de împământare generală pentru toată stația;
  - h. sistem de automatizare a proceselor bazat pe utilizarea unui sistem standardizat industrial ce utilizează automate programabile (PLC – Programmable Logic Controller);
  - i. instrumentație;
  - j. sistem de supraveghere centralizată – Dispecer - echipat cu o interfață de utilizator standard de calculator personal (PC - Personal Computer);
  - k. sistem de alimentare neîntreruptibil bazat pe surse de alimentare neîntreruptibile (UPS – Uninterruptible Power Supply/ Source) pentru PC-uri și PLC-uri.
  - l. Alte lucrări vor fi incluse după cum urmează:
  - m. execuția tuturor lucrărilor de civile necesare pentru realizarea traseelor instalațiilor electrice, cât și fixării/ susținerii traseelor de cabluri, componentelor și echipamentelor electrice pe elementele structurale ale clădirilor;
  - n. lucrări de săpătură și de umplere a șanțurilor pentru cablurile îngropate;
  - o. procurarea și montajul echipamentelor de instrumentație necesare;
  - p. asigurarea calității tuturor lucrărilor;
  - q. calibrarea traductoarelor și transmițătoarelor;
  - r. testări și puneri în funcțiune;
  - s. documentație tehnică referitoare la toate lucrările efectuate;
  - t. pregătirea și instruirea personalului.



### 8.1.1. Coduri și standarde

- 1 Toate echipamentele, materialele și lucrările electrice executate trebuie să se conformeze cerințelor standardelor emise de organizațiile europene IEC, EN, CEN, CENELEC și ETSI, standardelor naționale cum ar fi ASRO, DIN, AFNOR, BSI sau în situația în care niciunul din acestea nu este aplicabil în conformitate cu standardele celei mai bune practici. La toate echipamentele, materialele și lucrările electrice executate trebuie să se aibă în vedere cerințele minime a standardelor românești.
- 2 Componentele de orice fel vor fi din categoria produselor uzinate pe scară largă, având caracteristici conforme cu standarde de calitate recunoscute pe plan internațional.
- 3 Toate componentele vor purta marcajul de conformitate europeană CE.
- 4 Documentele menționate mai jos reprezintă cele mai importante documente cu care lucrările de instalații electrice trebuie să fie conforme:
  - a. Directiva de Joasă Tensiune 2006/95/EC (identică cu Directiva 73/23/EEC) Echipamente electrice proiectate pentru utilizarea în anumite limite de tensiune;
  - b. Directiva de Compatibilitate Electromagnetică 2004/108/EC (identică cu Directiva 89/336/EEC) de armonizare a legilor statelor membre referitoare la compatibilitate electromagnetică;
  - c. Directiva de mașini industriale 89/392/EEC, ulterior completată și modificată de Directivele 91/368/EEC, 93/44/EEC, 93/68/EEC și 98/37/EC de armonizare a legilor statelor membre referitoare la mașini industriale;
  - d. Seria de standarde SR EN 60034-1 - SR EN 60034-14 Mașini electrice rotative;
  - e. Seria de standarde SR EN 60204 Securitatea mașinilor. Echipamentul electric al mașinilor;
  - f. Seria de standarde SR EN 60439 Ansambluri de aparataj de joasă tensiune;
  - g. Seria de standarde SR EN 60076 Transformatoare de putere;
  - h. Seria de standarde SR CEI 60364 Instalații electrice în construcții împreună cu seria de standarde SR HD 384 Instalații electrice în construcții;
  - i. IEC 60364 Electrical Installations for Buildings (Instalații electrice pentru clădiri);
  - j. IEC 60617 Graphical symbols for diagrams (SR EN 60617 Simboluri grafice pentru scheme electrice);
  - k. SR EN 61131 Automate programabile;
  - l. SR CEI 61024-1 Protecția structurilor împotriva trăsnetului. Partea 1: Principii generale;
  - m. SR EN 61557 Securitate electrică în rețelele de distribuție de joasă tensiune de 1 kV c.a. și 1,5 kV c.c. Dispozitive de control, de măsurare sau de supraveghere a măsurilor de protecție;
  - n. Cerințele ANRE (Agenția Națională pentru Reglementare în domeniul Energiei);



- o. Orice alte reglementări românești în domeniu, cum sunt normativele NP I7/2011, I18/1, I18/2, I43, NP 061, NP 062, NTE 007/08/00 etc...
- 5 Acolo unde un alt standard, normativ, reglementare sau ghid de proiectare român este mai restrictiv decât documentele menționate mai sus, standardul sau normativul roman are prioritate.

### **8.1.2. Condiții de funcționare**

- 1 Toate echipamentele, componentele și materialele:
- a. Trebuie să fie produse din gama standardizată a unui producător recunoscut pentru funcționarea corespunzătoare a produselor sale în condiții de exploatare și de mediu similare celor din contract. Se va minimiza numărul de producători pentru echipamentele și aparatele electrice;
  - b. Trebuie să fie proiectate și executate să funcționeze corespunzător în condiții de exploatare și de mediu cel puțin la fel de solicitante ca și cele prezentate în această documentație;
  - c. Trebuie să conducă la minimizarea costurilor de întreținere (mentenanță). În cadrul proiectului nu vor fi utilizate decât echipamente, componente și materiale noi.

### **8.1.3. Compatibilitate electromagnetică**

- 1 Compatibilitatea electromagnetică (CEM) reprezintă capacitatea componentelor, circuitelor, echipamentelor și sistemelor de a funcționa în mod corespunzător într-un mediu electromagnetic, fără să producă interferențe (emisii) inacceptabile cu alte echipamente și sisteme sau fără să fie afectate de către alte sisteme care funcționează în același mediu electromagnetic.

### **8.1.4. Documentație**

- 1 Antreprenorul este responsabil pentru întocmirea proiectelor de execuție pentru toate specialitățile electrice și pentru toate obiectele incluse în prezentul Contract. Întocmirea proiectelor se va face conform cu legislația națională, respectând prevederile Legii nr.10/24.03.1995 publicată în Monitorul Oficial nr. 12/1995 cu privire la Calitatea în Construcții, cu modificările și completările ulterioare.
- 2 Toate proiectele vor fi supuse verificării unui verficator atestat și vor fi analizate și aprobate de Consultant.
- 3 Atât în etapa de proiectare, cât și în procesul de realizare fizică, toate instalațiile și echipamentele electrice vor fi marcate în conformitate cu următoarele standarde de bază:



- a. SR EN 60445 Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare. Identificarea bornelor echipamentelor, a extremităților conductoarelor care au un cod de identificare și reguli generale pentru un sistem alfanumeric;
  - b. SR EN 60446:2003 Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare. Identificarea conductoarelor prin culoare sau prin reper numeric;
  - c. SR EN 60654 Condiții de funcționare pentru mijloace de măsurare și conducere a proceselor industriale;
  - d. IEC 60417 Graphical symbols for use on equipment (SR EN 60417 Simboluri grafice utilizate pe echipamente);
  - e. IEC 60617 Graphical symbols for diagrams (SR EN 60617 Simboluri grafice pentru scheme electrice);
  - f. SR EN 61082 Elaborarea documentelor utilizate în electrotehnică.
- 4 Documentația va trebui să includă următoarele tipuri de desene:
- a. borderou de piese desenate;
  - b. planurile instalațiilor de forță și comandă/ semnalizare, planurile instalațiilor de pământare și paratrasnet;
  - c. planurile traseelor interioare și exterioare de cabluri;
  - d. planuri de amplasament pentru toate componentele și echipamentele electrice;
  - e. lista tuturor consumatorilor electrici (inclusiv instrumentație);
  - f. schema monofilă generală, scheme monofilare și scheme de uzinare (desfășurate), specificații de aparataj, liste de conectori, liste de etichete pentru toate tablourile, dulapurile și cutiile de comandă, calcule de dimensionare pentru transformatoare, cabluri, iluminat, paratrasnet;
  - g. jurnale de cabluri de forță și comandă/ curenți slabi, tabele I/O pentru PLC-uri;
  - h. specificații pentru toate componentele și echipamentele electrice procurate.
- 5 Alegerea materialelor sau echipamentelor de către Antreprenor va avea în vedere condițiile atmosferice din zona în care se află șantierul. Echipamentele montate în aer liber vor fi rezistente la schimbările de temperatură și nu vor permite colectarea apei în nici o zonă a lor.
- 6 Lansarea comenzilor de fabricare a echipamentelor și materialelor nu va fi făcută până când nu se va obține aprobarea scrisă din partea Consultantului pentru desenele relevante.

#### **8.1.5. Considerații de mediu**

- 1 Instalațiile și echipamentele electrice trebuie să poată funcționa în condiții optime în diverse amplasamente din cadrul obiectivelor acestui contract în interiorul și, după caz, în exteriorul acestora.



## **8.1.6. Aparatajul de medie tensiune (MT)**

### **8.1.6.1. Generalități**

- 1 Această secțiune acoperă cerințele standard pentru aparatajul de medie tensiune (MT) de interior care funcționează la tensiuni de până la 20 kV inclusiv. Aceasta include aparatajul de distribuție și sistemele auxiliare. Tablourile speciale vor fi alcătuite din dulapuri standard așa cum sunt descrise în această secțiune, alese să furnizeze funcțiile și valorile nominale solicitate pentru aplicația particulară respectivă.

### **8.1.6.2. Standarde**

- 1 Aparatajul detaliat în cadrul acestei Specificații vor fi produse și testate în conformitate cu cele mai noi revizii ale seriei de standarde SR EN 62271 și ale standardului SR EN 60470.
- 2 Ele vor trebui să fie agreate de furnizorul local de energie electrică.

### **8.1.6.3. Construcție**

- 1 Celulele vor fi cu montaj pe pardoseală, complet închise și blindate, cu intrare a cablurilor pe la partea inferioară. Accesul pentru exploatare și întreținere se va face numai prin partea frontală. Accesul prin partea din spate se va face numai pentru instalare, cablare sau reparații capitale. Compartimentele vor fi extensibile la ambele capete. Dacă pentru constituirea unui tablou sunt asamblate mai multe module, acestea vor fi alese din aceeași gama de înălțime. Vopseaua de finisare va fi cea standard a producătorului.
- 1 Gradul de protecție minim al ansamblurilor de celule va fi IP4X așa cum este definit în SR EN 60529 SR EN 60529 (CEI 529) și IP3X pentru compartimentele interne.
- 1 Celulele vor fi echipate cu capace metalice de siguranță prevăzute cu facilități de blocare, pentru ecranarea barelor de distribuție aflate sub tensiune atunci când un întreruptor, transformator sunt debroșate. Obloanele vor fi etichetate indicând dacă acestea acoperă bare de distribuție sau circuite.
- 1 Barele de distribuție și conexiunile acestora vor fi produse din cupru de înaltă conductivitate, vor avea secțiunea transversală constantă în cadrul aceluiași tablou și vor fi capabile să suporte valorile curentului de defect (scurtcircuit) proiectat.
- 2 Barele de distribuție și conexiunile acestora vor fi încapsulate în rășină și incluse într-un compartiment izolat în aer. Accesul la compartiment va fi realizat prin intermediul unor capace detașabile din tablă de oțel fixate cu șuruburi și piulițe și prevăzute cu etichete de avertizare "MEDIE TENSIUNE".



- 3 Îmbinările barelor de distribuție vor fi cositorite (stanate) asamblate cu șuruburi și izolate cu manșoane turnate corespunzătoare umplute cu rășină sau cu capace de îmbinare preformate.

#### **8.1.6.4. Întreruptoare automate de putere**

- 1 Fiecare întrerupător automat de putere va fi alcătuit din întreruptoare, mecanisme de acționare, contacte auxiliare și conectori de MT. Întreruptoarele automate de putere cu aceiași parametri nominali amplasați în același tablou vor fi interschimbabili.
- 2 Întreruptoarele automate de putere vor fi cu mediu de stingere a arcului electric în hexafluorură de sulf (SF6) sau vid, după cum este specificat. Echipamentul va îndeplini ultimile cerințe ale standardelor și va fi adaptat condițiilor ambientale specificate. Întrerupătoarele de circuit vor fi capabile să declanșeze în orice condiții defavorabile apărute în sistem fără să aducă prejudicii ale echipamentelor sau personalului. Întreruptoarele de circuit de același model și caracteristici vor fi interschimbabile.
- 3 Toate întrerupătoarele de circuit vor fi prevăzute cu încuietori pentru a preveni:
  - a. Întrerupătorul de circuit nu poate fi deplasat din pozițiile de lucru sau pus la pământ atâta timp cât este închis. Tentativele de scoatere a întreruptorului de circuit închis nu vor cauza operațiunea de declanșare;
  - b. Întrerupătorul de circuit va putea fi pus în pozițiile: operare, împământare sau izolare;
  - c. Întrerupătorul de circuit nu poate fi închis în poziția de operare fără închiderea circuitelor auxiliare dintre porțiunile fixe și în mișcare;
  - d. Atunci când întrerupătorul de circuit este închis în poziția la pământ, declanșarea poate fi efectuată prin dispozitivele manuale ale mecanismului de operare.
- 4 Atunci când mecanismul de zăvorâre este acționat, declanșarea unui întrerupător de circuit închis nu va fi efectuată până când nu se va îndepărta mecanismul de închidere.
- 5 Selectarea oricărui circuit sau a barei de transport va fi posibilă doar după ce întrerupătorul de circuit va fi complet izolat.
- 6 Mijloacele mecanice de blocare rămân operative atunci când întrerupătorul de circuit este în oricare din pozițiile de împământare.
- 7 Pe toate intreruptoarele de circuit de alimentare sau plecare vor fi prevăzute facilități de legare la pământ a circuitelor. Pe cel puțin un panou al întreruptoarelor de circuit, în oricare secțiune a barei de transport, vor fi prevăzute mijloace pentru legarea la pământ.
- 8 Obturatoarele barelor de transport vor fi colorate în roșu și inscripționate „Bare transport” cu litere albe. Obturatoarele de circuit vor fi colorate în galben.





- 9 Obturatoarele din zona unității barelor vor fi colorate în roșu și inscripționate cu o săgeata de culoare albă ce indică direcția secțiunii barelor înspre care sunt legate contactele.
- 10 Siguranțele fuzibile vor fi din tip cu percutor iar performanțele lor vor fi conforme cu cele mai noi revizii a standardelor SR EN 60282-1 și SR EN 60644 și vor fi adecvate pentru pornirea motoarelor. Percutorul va fi acționat (ejectat) în exteriorul capătului siguranței atunci când elementul fuzibil se topește și va acționa un întrerupător/comutator în circuitul de comandă al contactorului pentru a-l deschide. Întreruperea unui circuit dintr-un demaror prin topirea oricărei siguranțe fuzibile va produce o indicație vizuală pe panoul frontal al dulapului (celulei) și va oferi un semnal fără tensiune (voltage free) pentru indicare la distanță.
- 11 Contactoarele vor fi adecvate pentru pornire în montaj direct la tensiunea rețelei a motoarelor asincrone cu rotorul în scurtcircuit (în colivie) și vor fi selectate pentru a îndeplini următoarele condiții operaționale:
  - a. regim de funcționare – neîntrerupt;
  - b. durata de viață - peste 500.000 cicluri;
  - c. categoria de utilizare - AC4.
- 12 Demarourile vor fi prevăzute cu mijloace de separare față de barele de distribuție. Pentru asigurarea funcționării separatoarelor exclusiv fără sarcină vor fi prevăzute interblocări mecanice și electrice. Separatoarele vor fi prevăzute cu facilități de zăvorâre în poziția deschis.

## **8.1.7. Cablare**

### **8.1.7.1. Generalități**

- 1 Cablurile și conductorii vor fi obligatoriu din cupru și vor fi furnizate de către un producător aprobat și unde va fi posibil se va folosi un singur producător pentru toate cablurile și conductorii. Fiecare tambur sau colac de cabluri va fi însoțit de un certificat referitor la numele fabricantului, clasa cablului, rezultate și date ale testelor. Cablurile fabricate cu mai mult de 12 luni înainte de furnizare nu vor fi acceptate. Toate cablurile vor fi furnizate cu terminații de cablu etanșe. În cazul în care un cablu este tăiat de pe un tambur, ambele capete vor fi imediat etanșeizate pentru a preveni intrarea umezelii. Cablurile nu vor fi transportate spre șantier în colaci desfăcuți dar un număr de cabluri de lungime mică pot fi transportate cu același tambur. Antreprenorul va fi responsabil în totalitate de achiziționarea și/ sau costurile tuturor tamburilor de cabluri.
- 2 Antreprenorul va înainta un plan al cablurilor referitor la: aprobare, dimensiuni detaliate, mărimi, lungimi, metode de instalare și funcționare ale tuturor cablurilor individuale.



- 3 Cablurile și conductoarele vor fi adecvate clasei de curent transportate în condiții normale și de scurtcircuit la tensiunile specificate. Când se calculează clasa și secțiunea transversală a cablurilor și conductoarelor, următorii factori vor fi luați în considerare:
- Căderea de tensiune maximă admisă la pornire și în funcționarea de durată;
  - Densitatea de curent pentru regimul nominal și la pornire;
  - Tipul și amplitudinea suprasarcinii;
  - Nivelul și durata scurtcircuitului funcție de relele protecției circuitului și a siguranțelor;
  - Setarea la supracurent a releelor;
  - Lungimea traseului, tipul de pozare, numărul de cabluri, temperatura ambientală.
- 4 Cablurile care vor îndeplini cerințele standardelor BS, IEC, sau a standardelor echivalente aprobate, vor fi acceptate, dovedind că toate cablurile furnizate pentru o tensiune de operare specifică sunt supuse aceluiași standard național. Fiecare cablu va fi în concordanță cu standardul conform aplicației. Standardele specificate în următoarele clauze vor indica tipul de cablu ce trebuie folosit în proiectare. În cazul în care Antreprenorul dorește să folosească cabluri supuse unui standard alternativ atunci vor fi înaintate Supervisorului pentru aprobare detalii ale capacității de transport, factorii de sub regim etc.

#### **8.1.7.2. Cabluri de medie și joasă tensiune**

- 1 Cablurile vor fi conforme cu ultimele standarde: XLPE/ SWA/ PVC – articulație densitate joasă, izolație polietilenă, conductor de cupru multifilar, stratificație PVC extrudat, armătură de fire din oțel galvanizat sau manta de oțel, manta totală din PVC negru inhibitor de flacără, valabile pentru a fi folosite la sistemul de legare la pământ pentru tensiunea specifică de 0.6/1kV și până la 1.9/3.3kV, după cum e specificat. Temperatura conductorului nu va crește peste 250°C în cazul operării continue.
- 2 Cablurile vor fi conforme cu ultimele standarde: PVC/ SWA/ PVC – izolație PVC, stratificație PVC extrudat, armătură din fire de oțel galvanizat sau manta de oțel, manta totală din PVC negru inhibitor de flacără, valabile pentru a fi folosite la sistemul de legare la pământ pentru tensiunea specifică de 0.6/1kV. Temperatura conductorului nu va crește peste 70°C în cazul operării continue.

#### **8.1.7.3. Cabluri flexibile**

- 1 Se vor utiliza pentru conectarea echipamentelor și aparatelor mobile. Cablurile vor fi cu manta din PVC, conductor de cupru multifilar izolat PVC, normat pentru 300/500V în conformitate cu ultimele standarde.



#### **8.1.7.4. Cabluri pentru aparatura de măsurare și control**

- 1 Cablurile de semnal analog vor fi izolate cu polietilena sau PVC, pozate în pereche torsadate cu ecranări individuale sau colective, izolare cu PVC extrudat, armătură din fire de cupru și manta exterioară din PVC. Conductoarele cablurilor vor fi din cupru multifilar.
- 2 Cablurile vor fi normate pentru 300/500V și vor îndeplini ultimele cerințe ale standardelor. Cablurile cu ecranare colectivă vor fi permise pentru folosirea în cazurile în care semnalul are de transportat un nivel înalt (ex: 4-20mA) și traseul nu este mai lung de 30 m. În cazurile în care traseul este mai lung de 30 m sau semnalul este de nivel scăzut cablurile vor avea deopotrivă ecranări individuale și colective sau vor fi cabluri speciale pentru instrumentație.
- 3 Pentru semnalele analogice, în cazurile în care semnalul nu are o tensiune mai mare de 24V c.c. și curentul maxim ce circulă prin buclă este de 20mA, atunci cablurile de tip analog pot fi folosite.

#### **8.1.7.5. Instalare**

##### 7.1.7.5.1 Generalități

- 1 Cablurile cu manta din PVC și armatură metalică de oțel pot fi instalate în toate amplasamentele inclusiv să fie îngropate direct în pământ, protejate în conducte subterane sau montate direct la suprafață ori în canale de cabluri neacoperite.
- 2 Firele simplu izolate fără manta vor fi instalate doar în conducte de protecție de oțel zincat sau canale de cabluri. Cablurile cu manta dar fără nici o formă de armatură vor fi instalate doar în amplasamente protejate interioare, cum ar fi treceri prin pardoseală, conducte sau trasee de cabluri și scări acoperite.
- 3 Cablurile cu conductor simplu nu vor fi folosite decât dacă e absolut necesar (de ex: cablurile de alimentare de la transformatoare la tabloul general de distribuție sau de la generatorul de avarie la tabloul general de distribuție. Acolo unde metoda de instalare necesită armarea, acesta va fi de tipul nemagnetic, formate din fire sau fâșii de aluminiu. Nici un cablu cu conductor simplu nu va fi îngropat direct în pământ.
- 4 În situația în care vor fi pozate mai multe cabluri în același canal, șanț sau conductă va trebui să se țină cont de încălzirea lor deci implicit încărcarea maximă de curent. Intersecțiile vor trebui evitate pe cât de mult posibil. Cablurile de curenți mari și tensiuni peste 24V (de ex: cele care transportă mai mult de 50 A), și cablurile de semnalizare vor fi pozate separat pentru a minimaliza interferențele cu respectarea lui I7-2011 și I18.
- 5 Accesul cablurilor într-un echipament se va face prin același loc, de preferabil din aceeași direcție. Nu se admit intrări/ plecări la același tablou electric și pe sus și pe jos, ci numai printr-un singur loc.



- 6 La pozare cablurile vor fi completate cu toate accesoriile, suporturi, scoabe, cleme, canale, scări, șuruburi, piulițe, șaibe, pachete, piese de trecere, nisip, capace de beton, bandă de marcat și etichete de marcat traseul.
- 7 Pentru semnalizarea traseului subteran se va utiliza o bandă de marcat ce va fi plasată în pământ deasupra cablurilor pozate direct pe pământ sau în conducte. Banda va avea lățimea de 150mm, și se va amplasa la 0,3m de suprafața terenului.
- 8 Se vor evita prelungirile cablurilor iar acolo unde este cazul vor fi instalate mufe de prelungire cu aprobarea primită de la Supervizor.
- 9 În cazul montării cablurilor pe trasee expuse acțiunii razelor solare se vor utiliza cabluri cu înveliș rezistent la intemperii.
- 10 În cazurile în care nu se poate evita, cablurile care vor fi instalate în zone cu soare direct vor fi protejate cu capace pentru a evita încălzirea lor. Metodele de realizare a capacelor pentru umbra vor fi construite după aprobarea Supervizorului.
- 11 Traseele de cabluri interioare vor fi realizate cu cabluri de cupru izolate în PVC instalate aparent sau în canale ce vor fi fixate de perete sau structurile metalice.
- 12 Pentru instalațiile de iluminat dimensiunea conductorului de cupru nu va fi mai mică de 1,5 mm<sup>2</sup> iar pentru circuitele de priză dimensiunea conductorului de cupru nu va fi mai mică de 2,5 mm<sup>2</sup>.

#### 7.1.7.5.2 Suporturile de cablu

- 1 Jgheburile (paturile) de cabluri vor fi sprijinite la intervale prevăzute în normativul I7-2011. Clemele de prindere a cablurilor vor fi instalate la distanțele recomandate de către producător.
- 2 Traseele singulare de cabluri armate cu izolație și manta din PVC vor fi sprijinite numai cu coliere din PVC. Traseele multiple de cabluri armate cu izolație și manta din PVC vor fi fixate în jgheaburi sau paturi de cabluri sprijinite cu elemente de reazem din metal galvanizat la cald.
- 3 Cablurile izolate cu PVC dar nearmate vor fi instalate în tuburi/ țevi de protecție sau în canale/ jgheaburi de cabluri.

#### 7.1.7.5.3 Canale și jgheaburi de cabluri

- 1 Jgheburile de cabluri vor fi confecționate din profile metalice perforate realizate din oțel moale galvanizat la cald și vor avea margini dublu îndoite. Jgheburile (paturile) de cabluri vor fi dimensionate astfel încât să permită adăugarea ulterioară a unui număr suplimentar de cabluri egal cu 25% din cele care vor fi pozate conform condițiilor contractuale.



- 2 Jgheaburile (paturile) de cabluri vor fi instalate pe suporturi zincate la cald adecvați (console) în conformitate cu specificațiile producătorului acestora sau produși de către acesta.
- 3 În spatele jgheaburilor (paturilor) de cabluri distanța minimă va fi de cel puțin 25 mm și va fi adecvată pentru a permite fixarea cablurilor cu coliere din PVC.
- 4 În zona rosturilor de dilatare ale construcției, continuitatea mecanică a jgheabului (patului) de cabluri va fi întreruptă iar continuitatea electrică va fi asigurată prin intermediul unui conductor electric flexibil multifilar.
- 5 Jgheaburile de cabluri vor fi manufacturate fie din oțel moale fie din plastic și vor fi conforme cu SR EN 50085 și SR EN 61537. Jgheaburile (paturile) de cabluri vor fi confecționate din oțel moale. Canalele de cabluri și jgheaburile (paturile) de cabluri confecționate din oțel moale vor fi galvanizate obligatoriu la cald (baie de zinc topit) . În orice loc unde, în urma unor intervenții cum ar fi operațiile de debitare, găurire sau sudare, acoperirea galvanică a jgheabului (patului) de cabluri este deteriorată, ea va trebui refăcută și adusă la starea inițială cu vopsea sau spray de vopsea pe bază de zinc. Numărul de cabluri pozate în jgheaburi (paturi) va fi cel recomandat de standardul IEC 60364 iar factorul de umplere nu va depăși 45 %.
- 6 Pozarea jgheaburilor de cabluri și a paturilor de cabluri, precum și instalarea cablurilor în sau pe acestea vor fi efectuate folosind doar accesoriile și elementele de îmbinare/ fixare aprobate de către producătorul canalelor și jgheaburilor (paturilor). Aceste accesorii cât și elementele de îmbinare/ fixare vor fi produse din material rezistente la coroziune, vopsite sau tratate în mod adecvat pentru a le face rezistente la coroziune.
- 7 Toate conexiunile și îmbinările traseelor de canale și jgheaburi (paturi) de cabluri vor fi prevăzute cu legături electrice realizate cu conductoare multifilare cu rol de a asigura continuitatea electrică a legării la pământ a canalelor și jgheaburilor (paturilor) de cabluri.

#### 7.1.7.5.4 Sisteme de tuburi

- 1 Montarea tuburilor se va face astfel încât pătrunderea apei sau colectarea apei de condensare în interiorul lor, să nu fie posibilă. În situații speciale (I7-2011) se montează cu panta de 0,5 ... 1 % între două doze.
- 2 Tuburile se vor monta pe trasee orizontale sau verticale. Excepții se admit numai în cazurile în care acest lucru nu este posibil.
- 3 Tuburile (țevile) de protecție a cablurilor pentru instalațiile interioare și exterioare vor fi realizate fie din policlorură de vinil neplastifiată (uPVC) de tip greu ce vor fi asamblate cu adezivi pe bază de solvenți fie din oțel moale galvanizat la cald conform cu EN 60439-1clasa 4, ce vor fi asamblate prin intermediul unor racorduri (mufe) filetate. În orice loc unde, în urma unor intervenții cum ar fi operațiile de



debitare, găurire sau sudare, acoperirea galvanică este deteriorată, ea va trebui refăcută și adusă la starea inițială.

- 4 Sistemele de tuburi (țevi) de protecție a cablurilor vor fi conforme, după caz, cu EN 61386 , și SR EN 50086-1 iar numărul de cabluri instalate nu-l va depăși pe cel recomandat în IEC 60364.
- 5 Nu se vor folosi tuburi (țevi) cu diametrul mai mic de 20 mm. Elementele de îmbinare/ fixare și accesoriile sistemelor de tuburi (țevi) de protecție a cablurilor vor fi produse fie din materiale rezistente la coroziune, vopsite sau tratate în mod adecvat pentru a le face rezistente la coroziune.
- 6 Nu se permit nici un fel de înnădiri în interiorul tuburilor (țevilor). Cablurile și conductoarele pozate în tuburi (țevi) vor fi continue între capetele tubului; Dozele de derivație și tragere vor fi amplasate astfel încât între două doze consecutive să nu există mai mult de două elemente de schimbare a direcției (coturi) sau echivalentul acestora, sau o distanță mai mare de 9 metri una față de cealaltă.
- 7 La montarea tuburilor se vor prevedea elemente de fixare conform normativului I7-2011. Montarea accesoriilor se va face respectând normativul I7-2011. Dacă se utilizează tuburi (țevi) metalice flexibile, acestea vor fi din oțel zincat cu manta exterioară din PVC și vor fi prevăzute cu piese de capăt și racord corespunzătoare. Separat, în tub se pozează și un conductor din cupru cositorit (stanat) conectat la ambele capete la instalația de legare la pământ.
- 8 Atunci când tuburile (țevile) de protecție a cablurilor se termină în tablouri de distribuție, dulapuri, cutii de comandă sau alte echipamente care nu sunt prevăzute cu racord filetat, tuburilor li se vor adapta mufe filetate din bronz (alamă) prevăzute cu garnitură de etanșare.
- 9 În zona rosturilor de dilatare ale construcției, tuburile (țevile) de protecție a cablurilor vor fi îmbinate prin intermediul unor elemente expandabile. În zona de îmbinare a tuburilor (țevilor) vor fi prevăzute, de asemenea, cutii de vizitare în ambele părți.
- 10 Dacă distanța de la suprafața dozelor la suprafața peretelui sau tavanului finisat depășește 6,5 mm, vor fi prevăzute inele de extensie.
- 11 Dozele de derivație și tragere pentru tuburi (țevi) vor fi fixate de elementele de structură prin intermediul a cel puțin două șuruburi în mod independent de sistemul de tuburi (țevi). Se vor utiliza șuruburi cu acoperire galvanică rezistentă la coroziune sau de alamă.
- 12 Elementele de susținere (suportii) tuburilor (țevilor) vor fi prevăzute la distanța de 300 mm față de dozele de derivație și tragere și la distanță de 1 metru unul de celălalt pe traseele rectilinii continue.
- 13 În situația în care tuburile (țevile) urmează să fie montate îngropat în elementele de construcție, adâncimea canalului practicat trebuie să fie astfel încât să permită aplicarea unui strat de tencuială sau alt finisaj de cel puțin 6 mm peste acestea.



- 14 Conductoarele și cablurile vor fi pozate în tuburi numai când temperatura ambientală a înregistrat continuu valori de peste 5° C timp de 24 ore.
- 15 În principiu, cablarea sub circuitelor finale va fi realizată în buclă, cu efectuarea tuturor conexiunilor în comutatoarele/ întreruptoarele principale, în tablourile de distribuție, în corpurile de iluminat și în dozele de distribuție.
- 16 Conductoarele de fază și neutre ale circuitelor individuale vor fi pozate în același canal (tub profilat).
- 17 Fitingurile tuburilor (canalelor profilate) vor avea aceeași culoare cu cea a tuburilor (canalelor profilate).
- 18 Nu este admisă utilizarea coturilor de inspecție, a elementelor de racordare și a teurilor ca elemente de configurare a traseelor tuburilor (țevilor).
- 19 Executarea legăturilor electrice se va face respectând prevederile normativului I7-2011.
- 20 Mufele și dopurile de blindare vor fi confecționate din alamă. Fitingurile tuburilor (țevilor) montate îngropat vor fi prevăzute cu capace de acoperire.
- 21 Rețeaua de tuburi (canale profilate) va avea, obligatoriu, continuitate electrică și mecanică. Montajul tuburilor (canalelor profilate) se va face astfel încât, după finalizarea acestuia (adică atunci când finisajele pereților, tavanelor și pardoselilor au fost încheiate), operațiile de cablare electrică să poată fi efectuate comod.
- 22 Trasee oblice (înclinate) vor fi adoptate doar atunci când acestea sunt paralele cu anumite elemente particulare ale construcției.
- 23 Tuburile (țevile) vor fi montate îngrijit, într-o dispunere simetrică, cu trasee orizontale sau verticale. Tuburile (canalele profilate) vor fi amplasate la o distanță de cel puțin 150 mm de conductele de apă sau ale altor utilități.
- 24 Traseele tuburilor (canalelor profilate) vor fi astfel configurate astfel încât apa provenită prin condensare să se poată acumula în zonele joase ale traseelor, de unde aceasta să poată fi evacuată prin intermediul unui ștuț de drenare.
- 25 Toate curburile tuburilor (canalelor profilate) metalice se vor executa pe mașini speciale, utilizându-se profile de formare adecvate. Razele de curbură nu vor fi mai mici decât de trei ori diametrul exterior al tubului.
- 26 În situațiile în care, în urma unor intervenții cum ar fi operațiile de prelucrare sau montaj, acoperirea galvanică a tuburilor (canalelor profilate) metalice este deteriorată, ea va trebui refăcută cu grund de zinc și vopsea de aluminiu și adusă, astfel, la starea inițială.
- 27 Toate filetele expuse vor fi tratate într-o manieră asemănătoare, etanșeitatea îmbinărilor filetate fiind asigurată ca și pentru îmbinările conductelor de apă.



- 28 Toate capetele tuburilor (țevilor) vor fi debavurate (alezate) și suprafața interioară a tuburilor (țevilor) și fittingurilor va fi netedă. Tuburile (țevile) încastrate în beton vor fi poziționate în "axa neutră".
- 29 Conductele metalice îngropate în pământ vor fi preizolate cu bandaj realizat cu bandă bituminoasă suprapusă (la jumătate din lățime) sau echivalent. Bandajul va depăși cu 150 mm punctul unde conducta părăsește pământul.
- 30 Tuburile metalice îngropate în pământ cu rol de protecție a cablurilor nu vor fi utilizate ca electrozi orizontali pentru prizele de pământ.
- 31 Nu se vor utiliza grăsimi, pulberi sau alți lubrifianți în scopul facilitării operațiilor de pozare/ tragerea conductoarelor și cablurilor fără acordul prealabil scris al Consultant Supervisorului.
- 32 Pentru conectarea tuburilor fixe la echipamente care vibrează în decursul funcționării normale se vor utiliza tuburi flexibile.

#### 7.1.7.5.5 Rețele electrice subterane - Cabluri îngropate

- 1 Cablurile în pământ vor fi pozate șerpuit în șanț pe un strat de pământ sau nisip, și acoperite cu pământ cernut (granulație maximă 2 mm) sau nisip (conform proiectului), cu grosimea totală de la fundul șanțului până la stratul avertizator și cu protecție din plăci speciale, benzi cu inscripție avertizoare, (conform proiectului), de cel puțin 20 cm. Umplutura se va realiza cu pământul rezultat din săpătură.
- 2 Șanțurile pentru pozarea cablurilor vor fi de adâncime 0,8 m dar pot varia în funcție de prezenta altor cabluri sau utilități. Pozarea cablurilor la adâncimi excesive nu va fi acceptată, cu excepția cazurilor când nu se poate altfel, cablurile nu vor fi pozate sub conducte.
- 3 Înainte de pozarea cablurilor fundul șanțurilor va fi curățat de pietre ascuțite sau alte obstacole și va fi acoperit cu nisip sau pământ sortat fin și compactat pe o adâncime de 50 mm.
- 4 Cablurile vor fi roluite de pe tambur într-o asemenea manieră încât să fie evitate bucele sau încovoierea, și se vor lua măsuri de precauție în cazul pozării sau a tragerii prin piesele de trecere pentru evitarea afectării armăturii prin trecerea peste obstacole ascuțite, colțuri sau pietre. Cablurile trase fie de mașini, fie manual vor fi trase folosind role pentru a preveni contactul dintre cablu și pământ. Cablurile vor fi conduse sinuos în șanț pentru a evita tensiunile din cabluri din momentul acoperirii cu umplutură de pământ sau a unei așezări ulterioare. după pozare, cablurile vor fi acoperite cu minimum 100mm de nisip compactat sau pământ cernut. Deasupra cablurilor, la o distanță de 0,3m de cotă terenului se va poza o bandă de marcare.
- 5 În zonele unde cabluri cu tensiuni diferite sunt pozate împreună la același nivel, plăci verticale vor fi folosite pentru despărțirea cablurilor.





- 6 Cablurile de control, instrumentație și comunicații nu vor fi pozate mai aproape de 1000 mm de cablurile de tensiune înaltă.

#### 7.1.7.5.6 Tuburile (țevice) de protecție a cablurilor

- 1 Pentru protecția cablurilor pozate în șanț în pământ, tuburile furnizate conform contractului vor fi de obicei riflate din uPVC sau PP cu etanșări de capăt realizate cu inele de cauciuc și vor avea diametrul minim de 100 mm. Tuburile (țevice) de protecție a cablurilor vor fi prevăzute cu fire de tragere din nylon (min 1 kN). Firele de tragere vor fi rămâne în tub (țeava) după instalarea cablurilor.
- 2 În locurile unde intră în clădiri sau în căminele de tragere, sau unde capătul este vizibil, tuburile (țevice) de protecție a cablurilor, după terminarea lucrărilor vor fi etanșate la ambele capete folosind spumă poliuretanică impermeabilă la apă, gaze sau dăunători. Lungimea dopului de spumă va fi de cel puțin 300 mm.
- 3 Capătul tubului (țevii) va fi încastrat în beton pe toate părțile pe o lungime de 150 mm.

#### 7.1.7.5.7 Canale de cabluri

- 1 Acolo unde vor fi utilizate canale de cabluri, Antreprenorul va include pentru instalare, după necesități, îndepărtarea și înlocuirea capacelor acestora. La terminarea instalării cablurilor, intrările și ieșirile acestora din canalele de cabluri vor fi etanșate folosind o spumă poliuretanică.
- 2 Etanșeizarea cablurilor la intrarea în clădiri
- 3 Atunci când cablurile intra sau ies printr-o piesa de trecere aflată la intrarea sau înăuntru unei clădiri, aceste intrări împreună cu orice alta piesă de trecere adițională va fi îndeajuns de etanșeizată împotriva pătrunderii umezelii. Metoda de etanșeizare trebuie să aibă o rezistență la foc de cel puțin 30 minute.

#### 7.1.7.5.8 Identificarea cablurilor

- 1 La capătul fiecărui cablu, într-o poziție uniformă și vizibilă, se va fixa de cablu o etichetă (marcă) conform jurnalului de cabluri ce va indica numărul și traseul cablului, numărul și dimensiunea conductoarelor. Etichetele vor fi făcute din fâșii de alamă, aluminiu, plumb sau cupru, inscripționate și susținute de fire rezistente la rugină sau coroziune, firele de legătură fiind trecute prin două găuri fixe, câte una la fiecare capăt al etichetei. Dacă mufa cablului nu este în mod normal vizibilă, atunci eticheta va fi fixată înăuntru tabloului prin șuruburi.
- 2 Cele trei faze dintr-un cablu vor fi identificate prin L1, L2 și L3 sau colorate în roșu, albastru și maro astfel încât înșiruirea secvențială a celor trei faze să se păstreze de-a lungul întregului sistem.



- 3 În cazul instalațiilor rotative unde pentru a obține direcția de rotație necesară nu este posibilă conectarea conductoarelor fazelor înspre terminațiile identificate ca potrivite, se vor prevedea manșoane suplimentare pe conductoare pentru a asigura identificarea corectă la finalul conexiunii.
- 4 Cablurile de comandă vor avea conductoarele identificate individual prin intermediul unor manșoane permanente ce poartă același număr la ambele capete.
- 5 Identificarea conductoarelor va putea avea loc în fiecare punct al capetelor terminale folosind un sistem aprobat de manșoane marcate. Dimensiunea manșoanelor marcate va fi astfel încât să poată fi adaptată tuturor diametrelor conductoarelor, inclusiv izolația. Numerotarea trebuie citită de la exteriorul capetelor terminale ale tuturor conductoarelor. Fiecare cablu și conductor vor avea aceeași marcă la ambele capete ale cablului și conductorului respectiv.

### **8.1.8. Instalații de legare la pământ**

#### **8.1.8.1. Generalități**

- 1 Instalația de împământare va trebui să corespundă cerințelor ultimului SR EN 61140, SR HD 60364-4-41 (CEI 60364-4-41), SR HD 60364-5-54 (CEI 60364-5-54), SR EN 50164-2, STAS 12604/4,5 și Normativului I 20. Antreprenorul va fi responsabil de obținerea și îndeplinirea cerințelor distribuitorului local de energie electrică referitoare la împământare.
- 2 lucrările metalice ale tuturor obiectelor stației, punctele de nul ale sistemului electric, ecranele cablurilor de comandă și forță, părțile metalice exterioare ale stației electrice, incluzând lucrările metalice structurale, conducte, garduri și porți vor fi legate la instalația de împământare.
- 3 Continuitatea împământării în zonele ce nu aparțin stației electrice va fi în mod normal realizată la fața metalelor, flanșelor conductelor, articulațiilor metalice și a dispozitivelor de fixare metalice. Cleme ale împământării legate la secțiunile conductelor vor fi furnizate în zonele în care rezistența pământului este mare sau există pericol de coroziune sau similar, ceea ce poate conduce la viitoare creșteri ale rezistenței și efecte asupra continuității împământării.
- 4 Antreprenorul va obține toate aprobările necesare înainte de conectarea alimentării cu energie electrică.

#### **8.1.8.2. Electrozii prizei de pământ**

- 1 Electrozii prizei de pământ vor fi produse de firmă tip OI- Zn și vor fi introduși în pământ la o adâncime de cel puțin 2400 mm printr-o metodă aprobată de către producătorul electrozilor.
- 2 Electrozii prizei de pământ vor fi executați dintr-un material adecvat care garantează o rezistență de valoare scăzută și o durată mare de viață. Electrozii de cupru nu vor fi folosiți în zone cu protecție catodică.



- 3 Dacă condițiile solului nu permit utilizarea electrozilor verticali, se poate folosi o configurație în formă de grilă (electrozi orizontali), alcătuită din platbandă de cupru de minim 15 mm x 4 mm îngropată orizontal. Platbanda se va poza în șanț la o adâncime de minim 600 mm.

### **8.1.8.3. Conductoare de legare la pământ**

- 1 Instalația de legare la pământ va fi formată dintr-un inel principal de legare la pământ cu ramuri de interconectare la echipamentele și structurile care vor fi legate la pământ. Conexiunile la instalația de legare la pământ vor fi realizate cu conductoare multifilare din cupru cu izolație din PVC de culoare verde/ galben.
- 2 Piese pentru instalațiile de protecție prin legare la pământ vor corespunde STAS 4102.
- 3 Pentru conectarea conductoarelor de legare la pământ se vor utiliza conectori de capăt (papuci) asamblați prin sertizare/ presare. Interconexiunile dintre conductoarele de împământare vor fi realizate cu conectori de ramură de tip compresiune sau vor fi sudate prin procedeu Cadwell. Toate părțile libere ale conductoarelor de legare la pământ montate îngropat vor fi protejate în mod corespunzător împotriva contactului direct cu solul, astfel încât să se prevină coroziunea electrolitică a acestora.
- 4 Inelul principal de legare la pământ va avea o secțiune transversală capabilă să îi permită să funcționeze ca un conductor de protecție pentru fiecare echipament și instalație conectate la acesta. În punctul de racordare, acesta va fi conectat solid la racordul instalației exterioare de legare la pământ sau la terminalul de legare la pământ al șantierului.
- 5 Se va realiza o zonă echipotențială pentru întreaga stație care să includă structurile din oțel ale clădirilor noi (prize naturale de împământare) și instalațiile artificiale de împământare la care se vor conecta instalațiile din interiorul camerelor tablourilor electrice și al camerelor de comandă.
- 6 În exteriorul camerelor tablourilor electrice și al camerelor de comandă instalația electrică și echipamentele vor fi conectate la un conductor principal extins de legare la pământ. Legăturile dintre elementele metalice exterioare și structurile metalice de sprijin ale instalațiilor și echipamentelor vor fi conectate, de asemenea, la acest conductor principal extins de legare la pământ.
- 7 Conductoarele de legătură dintre instalațiile electrice și echipamente și conductorul principal de legare la pământ vor fi considerate, acolo unde este cazul, ca fiind conductoare de protecție, așa cum este descris în IEC 60364.
- 8 Armăturile și bandajele cablurilor nu pot fi utilizate drept conductoare de protecție.



- 9 Atunci când se utilizează conductoare plate (platbenzi) din cupru pentru legături sau pentru realizarea continuității instalațiilor de legare la pământ, se vor aplica următoarele:
- Toate platbandele vor fi din cupru moale de înaltă conductivitate;
  - Acolo unde platbandele de cupru se fixează pe o structură a clădirii, vor fi folosite clemele sau brățări/ coliere din alarmă dedicate. Nu este admisă găurirea în scopuri de fixare a platbenzilor de cupru. Găurile practicate pentru conectarea elementelor instalației de legare la pământ nu vor trebui să reducă secțiunea transversală din zona îmbinării;
  - Acolo unde platbandele de cupru vor fi pozate în pământ, sau sunt expuse coroziunii, acestea vor fi bandajate cu bandă PVC sau îmbrăcate cu manșoane din PVC;
  - Platbandele de cupru vor fi cositorite înainte de îmbinare în zona de contact, iar îmbinările vor fi realizate prin nituire și apoi lipite solid cu un aliaj ușor fuzibil;
  - Fixarea conexiunilor pe platbandele de cupru va fi făcută cu șuruburi, piulițe și șaibe din alamă sau bronz de înaltă rezistență.

#### **8.1.8.4. Conexiuni**

- Conexiunile dintre conductoarele de legare la pământ și conductorul principal de legare la pământ vor fi realizate prin compresie. Fiecare îmbinare va avea o plăcuță de avertizare fixată solid, cu următoarea inscripționare "Conductor de protecție de legare la pământ. Nu îndepărtați".
- Conductoarele de legare la pământ și conductoarele de legătură la acestea vor fi, pe cât posibil, continue pe întreaga lor lungime.
- Suprafețele de contact ale carcaselor tuturor echipamentelor cu conductoarele de legare la pământ vor fi curățate de vopsea și de alte acoperiri neconductive și vor fi acoperite cu vaselină.
- Conexiunile la instalația de legare la pământ vor fi făcute utilizând conectori de capăt (papuci) de cablu cu gaură de șurub cositoriți (stanați) presați sau sertizați și vor fi protejate cu vaselină împotriva contactului direct cu aerul atmosferic.
- Îmbinările vor fi ușor accesibile pentru inspecție.
- Nu se admit conexiuni pe porțiunile îngropate. Acolo unde cablurile și conductoarele de legare la pământ sunt montate îngropat, îmbinările conductoarelor de legare la pământ vor fi executate în cutii de conexiune montate suprateran.
- Pentru echipamentele aflate în mișcare de rotație și care sunt alimentate prin sisteme de perii - inele colectoare (de ex. Podurile racloare), se vor respecta următoarele:



- a. Conexiunea la instalația de legare la pământ a echipamentelor aflate în mișcare de rotație se va face prin intermediul unor inele colectoare și al unor perii colectoare separate, în același mod ca și celelalte conexiuni electrice;
- b. Suplimentar, circuitul de alimentare al echipamentelor aflate în mișcare de rotație va fi echipat cu un dispozitiv de protecție diferențială dimensionat pentru un curent rezidual de maximum 30 mA și o durată de deconectare de maximum 0,4 s.

#### **8.1.8.5. Confecții metalice exterioare**

- 1 Toate confecțiile metalice situate la o distanță de până la 2,5 metri de alte structuri (confecții) metalice, instalații și echipamente aflate sub tensiune sau care fac parte din orice altă zonă prevăzută cu legături de echipotențializare vor fi conectate la rețeaua generală de legare la pământ (conductorul principal de egalizare a potențialelor) și vor fi prevăzute cu o plăcuță de avertizare fixată solid.

#### **8.1.9. Echipamente electrice exterioare**

- 1 Pentru echipamentele electrice exterioare gradul de protecție mecanică minim va fi IP55. Toate intrările de cabluri se vor face pe la partea inferioară a echipamentelor. Echipamentele vor fi prevăzute cu copertine (acoperișuri), ale căror streșini să depășească marginile echipamentelor, împiedicând, astfel, ca apa de ploaie să se prelingă pe pereții laterali ai echipamentelor.

#### **8.1.10. Prize de alimentare cu energie electrică**

- 1 Tipuri de prize de alimentare cu energie electrică
- 2 Prizele de alimentare cu energie electrică amplasate în exterior, în ateliere, clădiri ale stației și din zonele platformelor de lucru se vor conforma cu CEE 17, IEC 309, SR EN 60309-2 și vor fi prevăzute cu carcase pentru montaj aparent, după cum urmează:
  - a. Prizele pentru 400V vor fi cu 5 poli: 3F+N+PE (3 faze + neutru + neutru de protecție) prevăzute cu un comutator pornit/ oprit interblocaț cu fișa (stecherul) prizei și cu un dispozitiv de protecție diferențială tetrapolar de 30 mA;
  - b. Prizele pentru 240V vor fi cu 3 poli: 1F+N+PE (1 fază + neutru + neutru de protecție) prevăzute cu un comutator pornit/ oprit interblocaț cu fișa (stecherul) prizei și cu un dispozitiv de protecție diferențială tripolară de 30 mA;
  - c. Prizele de 24V vor fi cu 3 poli: 1F+N+PE (1 fază + neutru + neutru de protecție);
- 3 Pentru fiecare priză va fi furnizat un ștecher corespunzător.
- 4 Circuitele pentru prizele de 24Vca din care se alimentează lămpile portabile se vor alimenta printr-un transformator de separație 230/ 24Vca. Conexiunile la bornele secundare ale transformatorului vor fi echipate cu siguranțe fuzibile.



### **8.1.11. Tablouri de distribuție**

- 1 Tablourile electrice vor fi executate de furnizori specializați și autorizați și vor fi conforme cu SR EN 60439. Elementele cu care acestea sunt echipate vor fi conforme, la rândul lor, cu cele mai noi revizii ale standarde corespunzătoare (de exemplu, separatoarele cu siguranțe vor fi conforme cu SR EN 60947-3, disjunctoarele magnetotermice cu SR EN 60898, etc.). Suporturile siguranțelor fuzibile vor fi ușor detașabile pentru a facilita cablarea. Va fi prevăzut un număr de minim două circuite de rezervă.
- 2 Componentele metalice din interiorul tablourilor de distribuție care se află sub tensiune în funcționarea normală vor fi complet izolate față de carcasă.
- 3 Bara de legare la pământ va avea cel puțin un punct de conexiune pentru fiecare circuit de distribuție a unității (de exemplu, o unitate cu trei circuite 3F+Nva avea 9 puncte de conexiune la bara de legare la pământ).
- 4 Tablourile de distribuție vor fi prevăzute cu seturi complete de siguranțe fuzibile sau disjunctoare magnetotermice.
- 5 Tablourile vor fi livrate cu schema electrică desfășurată (schema de uzinare) a tabloului respectiv tipărită pe un material neinflamabil.
- 6 Circuitul de alimentare generală pentru tabloul de distribuție va fi prevăzut cu un disjuncter sau separator dimensionat corespunzător. Fiecare circuit de iluminat și prize va fi prevăzut cu un dispozitiv de protecție diferențială (la un curent rezidual de 30 mA).

### **8.1.12. Protecții și finisaje**

- 1 Materialele și componentele metalice din instalație vor fi protejate în mod adecvat împotriva coroziunii. Cu excepția cazurilor justificate pentru care acest lucru nu este posibil, toate structurile metalice vor fi galvanizate la cald. Orice deteriorare a suprafeței galvanizate va fi imediat remediată. Toate organele de asamblare cum sunt șuruburile, piulițele și șaibe vor fi din metale rezistente la coroziune sau vor fi tratate astfel încât să reziste la coroziune.

### **8.1.13. Instalații de iluminat**

#### **8.1.13.1. Generalități**

- 1 Antreprenorul va proiecta și executa instalațiile de iluminat în toată zona șantierului în conformitate cu cerințele descrise în cele ce urmează. Instalațiile de iluminat vor asigura un nivel de iluminare suficient pentru acces, întreținere, exploatare și funcționare corectă a instalațiilor în fiecare zonă.
- 2 Instalațiile de iluminat vor fi proiectate în conformitate cu normativele naționale NP 061-02 și NP 062-02.



- 3 Corpurile de iluminat vor fi alese în funcție de tipul de activitate din zona respectivă. Ori de câte ori este posibil, se vor utiliza de preferință corpuri de iluminat cu consum redus de energie și, după caz, sisteme de comandă pentru optimizarea consumului de energie.

### **8.1.13.2. Lămpi de iluminat**

#### 7.1.13.2.1 Corpuri de iluminat interioare

- 1 Corpurile de iluminat vor fi complet echipate cu toți suportii, tijele de susținere, cabluri flexibile, corpul de iluminat și prize. Ele vor fi conectate la circuitul principal prin cabluri flexibile rezistente la căldură având miezul de 24/ 0,20mm (0,75mm<sup>2</sup>). Clasa de protecție va fi IP 42.
- 2 Toate corpurile de iluminat vor fi legate la instalația de împământare printr-un conductor separat, flexibil. Acolo unde lămpile adiacente sunt conectate la diferite faze ale alimentării, o eticheta va fi prevăzută la interior, în vederea atenționării asupra tensiunii de fază.
- 3 Corpurile de iluminat nu trebuie să transmită încărcări suplimentare tavanelor suspendate. Dacă nu se poate evita acest lucru atunci corpurile de iluminat vor utiliza suportii tavanului.
- 4 În situația corpurilor suspendate de structura tavanului conexiunile dintre armături și circuitele de cabluri fixe se vor face prin prize și mufe.
- 5 Suportii corpurilor de iluminat, cutiile de conectare și celelalte părți ale lămpilor vor trebui să fie construite la timp pentru a respecta programul construcției clădirii. Articolele de sticlărie, dispozitivele refractive, abajururile, lămpile și tuburile nu vor fi montate până când toate lucrările construcției nu sunt încheiate.

#### 7.1.13.2.2 Corpuri de iluminat cu lămpi fluorescente

- 1 Componentele refractare vor fi din material GRP (poliester armat cu fibră de sticlă) sau acril extrudat inhibitor de flacără. Vor fi de tip semitransparent sau prismatic, conform specificației. O garnitură va fi prevăzută între dispozitivul refractiv și corp pentru a forma o etanșeizare efectivă. Lămpile vor fi conforme ultimelor standarde. Dacă nu este altfel specificat, lămpile vor fi colorate „alb” pentru folosință industrială. Capetele lămpilor vor fi de tip bi-poli. Durata de viață minim garantată va fi de 8000 ore.
- 2 Lămpile cu fișe metalice (MCFE/U) vor fi folosite în lămpi cu sticlă armată cu poliester sau în zonele în care structura metalică nu este încastrată în lampă 20 mm.

#### Corpuri de iluminat lămpi incandescente

- 3 Corpurile de iluminat vor fi construite dintr-un reflector din aliaj de aluminiu și o carcasă cu goluri de ventilație adecvate. O poziție reglabilă, un corp de lampa BS din porțelan va fi încorporat, un cablu rezistent la încălzire pre-cablat.



- 4 Suprafața corpurilor de iluminat incandescente va fi de tip sticlă albă opal potrivite pentru montarea pe perete sau tavan. Lămpile incandescente vor fi conforme ultimelor standarde. Lămpile pentru serviciu general vor avea un singur filament de până la 150W. Lampa va avea un soclu tip baionetă și va avea o manta de sticlă mată.
- 5 Lămpile de serviciu general folosite la iluminatul de urgență sau iluminatul de operare la tensiuni diferite de tensiunea normală principală, vor fi prevăzute cu un soclu cu filet Edison. Lămpile normate pentru 300W și mai mult vor avea cap filetat tip Goliath Edison.
- 6 Corpuri de iluminat pentru iluminatul de urgență
- 7 Corpurile de iluminat de urgență vor fi de tip autonom, conform specificației. Lămpile vor fi funcționa automat, asigurând iluminare instantanee în cazul unei avarii principale. Capacitatea acumulatorilor va fi suficientă pentru funcționarea tuturor lămpilor conectate la sistemul de iluminare de urgență pentru o perioadă de 3 ore.

#### 7.1.13.2.3 Corpuri de iluminat exterioare

- 1 Toate corpurile de iluminat exterioare vor avea corpuri de iluminat impermeabilizate cu difuzori policarbonați pentru protecție la vandalizare și având un grad minim de protecție IP55. Sistemul de iluminat exterior va fi proiectat de tip inaccesibil pentru intruși.

### 8.1.13.3. Nivele de iluminare

#### 7.1.13.3.1 Generalități

- 1 Toate zonele unde accesul este necesar, indiferent de scop, vor beneficia de un nivel de iluminare mediu de 30 lucși și minim de 6 lucși la nivelul solului/ pardoselii.
- 2 Iluminatul va fi comandat manual, prin întreruptoare și comutatoare instalate în locuri accesibile. Se vor utiliza întreruptoare comandate prin fotocelulă (dublate cu comutatoare manuale amplasate pe tabloul general de iluminat), pentru a preveni funcționarea instalațiilor de iluminat pe timpul zilei.

#### 7.1.13.3.2 Iluminatul în incinte

- 1 În toate zonele unde este necesar accesul personalului pentru activități de exploatare/ întreținere, va fi asigurat un nivel de iluminare mediu de 100 lucși și un nivel minim de 50 lucși la nivelul solului sau căilor de acces.
- 2 Iluminatul va fi comandat manual, prin întreruptoare și comutatoare instalate în locuri accesibile.

Iluminatul căilor de acces și al drumurilor





- 3 Drumurile de acces din incintă vor beneficia de o iluminare medie de aproximativ 50 lucși.
- 4 Iluminatul exterior va beneficia de următoarele opțiuni de comanda printr-un selector Manual/ Oprit/ Automat:
  - a. automat - cu fotocelulă (întrerupător crepuscular), care comandă pornirea instalației de iluminat în amurg și oprirea acesteia după un timp presetat, reglabil de la 0 la 24 ore;
  - b. manual - realizat cu întreruptoare separate pe fiecare circuit, întreruptoare care trebuie instalate pe tabloul de distribuție principal și la cabină de pază de pe șantier.

#### 7.1.13.3.3 Iluminatul zonelor tehnologice

- 1 În toate zonele unde au loc operațiuni de exploatare/ întreținere a instalațiilor tehnologice va fi asigurat un nivel de iluminare mediu de 150 lucși și un nivel minim de 50 lucși la nivelul solului/ pardoselii.
- 2 Iluminatul va fi comandat manual, prin întreruptoare și comutatoare instalate în locații adecvate pe căile de acces la zona respectivă.
- 3 Iluminatul stațiilor și posturilor de transformare, camerelor de comandă și camerelor echipamentelor electrice:
  - a. Acestea vor beneficia de o iluminare medie de minim 500 lucși (minim 150 lucși la nivelul pardoselii) și minimum 150 lucși pe suprafețele verticale ale panourilor de comandă. Nivelurile de iluminat și indicii de strălucire vor fi în conformitate cu ultimele documente de indicații emise de NP 061 – 02; Normativul pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri
  - b. iluminatul va fi controlat manual din locații adecvate la fiecare dintre intrările în camere.
- 4 Iluminatul atelierelor
  - a. În aceste zone va fi asigurat un nivel de iluminare mediu de 200 lucși și un nivel minim de 50 lucși la nivelul pardoselii. Nivelurile de iluminat și indicii de strălucire vor fi în conformitate cu ultimele documente de indicații emise de NP 061 – 02; Normativul pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri. Se vor adăuga surse locale de iluminat suplimentare, după necesități.
  - b. iluminatul va fi controlat manual din locații adecvate la fiecare dintre intrările în ateliere.
- 5 Iluminatul birourilor
  - a. Birourile vor beneficia de un nivel de iluminare mediu de 300 lucși și un nivel minim de 100 lucși la nivelul pardoselii. Nivelurile de iluminat și indicii de strălucire vor fi în conformitate cu ultimele documente de indicații emise de NP 061 –



02;Normativul pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri.

- b. Iluminatul va fi controlat manual din locații adecvate la fiecare dintre intrările în birouri.

#### **8.1.13.4. Iluminatul de urgență (siguranță)**

- 1 Corpurile de iluminat de urgență furnizate vor fi în conformitate cu cerințele standardului SR EN 60598-2-22 și au rolul de a permite evacuarea sigură din clădiri în situațiile de cădere a alimentării cu energie electrică. Corpurile de iluminat de urgență vor utiliza, pe cât posibil, corpuri de iluminat normale prevăzute cu sistem de alimentare de rezervă pe baterii și sursă de alimentare neîntreruptibilă (UPS - Uninterruptible Power Supply).
- 2 Iluminatul de urgență autonom are rolul de a asigura traversarea, evacuarea și ieșirea în siguranță din clădiri, structuri și scării în cazul în care se întrerupe alimentarea normală cu energie electrică.
- 3 În plus față de corpurile de iluminat pentru situații de urgență menționate anterior, cel puțin 10 % din corpurile fluorescente ale instalațiilor de iluminat normal trebuie să aibă și rolul de corpuri de iluminat de urgență. Aceste corpuri vor fi distribuite uniform pe întreaga suprafață.
- 4 În camerele de comandă/ dispecer și în camerele echipamentelor electrice 30 % din corpurile de iluminat vor fi corpuri de iluminat de urgență cu o autonomie de cel puțin 3 ore.
- 5 Lângă fiecare corp de iluminat de urgență va fi montat într-o poziție accesibilă un comutator de testare manuală a iluminatului de urgență.

#### **8.1.13.5. Iluminatul exterior**

- 1 Instalația de iluminat exterior pentru stație va include stâlpi metalici, console, corpuri de iluminat cu sistem de prindere încorporat, circuite de comandă cu fotocelulă (întrerupător crepuscular) și instalațiile electrice de alimentare corespunzătoare.
- 2 Stâlpii metalici vor fi confecționați din tuburi de oțel fabricate conform standardelor SR EN 10210 și SR EN 10067. Înălțimea lor va fi de 5 m pentru iluminarea drumurilor de acces și de 10 metri pentru zonele de exploatare/ întreținere. Coloanele vor fi prevăzute cu un mecanism de ridicare și coborâre.
- 3 Consolele vor avea lungime de 0,5 metri și înclinare de minim 5 grade. Stâlpii și consolele vor fi protejate anticoroziv prin galvanizare la cald conform standardului SR EN ISO 1461.
- 4 Pe suprafața de bază a stâlpului până la o înălțime de 250mm deasupra nivelului solului se va aplica un strat de bitum dur neporos, izolator din punct de vedere electric, în conformitate cu BS 3416. Grosimea stratului aplicat va fi de minimum 0,125 mm în stare uscată.



- 5 Amplasamentele finale ale stâlpilor de iluminat exterior vor fi stabilite de comun acord cu Consultantul înainte de montajul acestora. Gradul de protecție al corpurilor de iluminat (în compartimentul lămpii) va fi minim IP 54.

#### **8.1.13.6. Zonele interne ale instalației**

- 1 Antreprenorul va oferi un nivel de iluminare ridicat în zonele instalației. Iluminatul va cuprinde corpuri de iluminat cu lămpi fluorescente, aplice sau proiectoare, comutatoare și cablarea electrică.
- 2 Corpurile de iluminat vor fi montate în poziții ușor accesibile de la pereți sau de pe căile de circulație intermediare. Accesul la corpurile de iluminat pentru lucrări de întreținere și înlocuirea lămpilor nu va necesita schele sau utilizarea de podețuri temporare. Dacă sunt necesare podețuri suplimentare pentru a întreține corpurile de iluminat, acestea vor constitui o parte din lucrările permanente din și vor fi furnizate conform contractului.
- 3 Corpurile de iluminat din zonele tehnologice vor trebui să fie alese astfel încât să funcționeze în mediu umed și chiar să admită stropirea/ imersarea ocazională de scurtă durată.
- 4 În funcție de înălțimea clădirii, se va alege soluția de iluminat cea mai avantajoasă din punct de vedere economic. În clădiri, întrerupătoarele și comutatoarele vor fi instalate lângă ușile de acces (intrare) și vor fi amplasate la o înălțime de 1400mm deasupra pardoselii finite.
- 5 Deasupra fiecărei uși de acces într-o clădire, în exterior, va fi prevăzut un corp de iluminat (aplică) etanș. Corpurile vor fi echipate cu detectoare (senzori) de mișcare în infraroșu și cu fotocelulă (întrerupător crepuscular).

#### **8.1.14. Tablourile electrice (TE)**

##### **8.1.14.1. Cerințe generale**

- 1 Aceste cerințe se vor aplica construcției tuturor panourilor tablourilor electrice, făcând referire inclusiv dar nu numai la: panouri de comandă, centre de control ale motoarelor, întrerupătoare de circuit, panouri de control, panouri de supraveghere sau monitorizare, tablouri de control – panouri de distribuție, tablouri triaj, tablouri interfață, tablouri de control locale, cutii de comandă locală.
- 2 Cu excepția situațiilor în care se cere altfel, TE vor trebui să fie conforme cu cele mai noi revizii ale standardelor SR EN 60947 și SR EN 60439-1. Forma de separare a TE va fi Forma 2 și acestea vor fi dimensionate la nivelurile specificate în Contract pentru funcționarea la tensiuni de până la 600V, 50 Hz, schema de legare la pământ TN-C și TN-S.
- 3 TE vor fi construite astfel încât întreținerea lor să se facă numai prin partea din față. Panourile frontale vor fi prevăzute cu balamale și dotate cu sisteme de închidere cu cheie comună pentru o aceeași secțiune a ansamblului.



- 4 Modul de intrare a cablurilor precum și și alte tipuri de acces vor fi detaliate, după caz, în Specificațiile electrice particulare.
- 5 TE de exterior vor fi montate în incinte rezistente la coroziune și la intemperii. Incintele vor avea un grad de protecție minim IP 55 și vor permite un spațiu de minim 1000 mm în fața echipamentului.

#### **8.1.14.2. Construcție**

- 1 Toate tablourile vor fi cu doar cu acces prin față și vor fi prevăzute cu compartimente de cabluri/ bare cu capace frontale prinse cu șuruburi. Utilizarea șuruburilor vizibile din exterior nu este acceptabilă. Amplasarea traseelor de cabluri direct între secțiuni sau în spatele acestora nu este acceptabilă.
- 2 Toate TE vor avea o structură modulară care să permită dezvoltări ulterioare. Fiecare secțiune dintr-un tablou va constitui o entitate independentă de celelalte secțiuni și va fi dotată cu ușă de acces proprie, care va putea fi deschisă la un unghi de cel puțin 90° grade.
- 3 Carcasele modulare ale TE vor fi realizate din tablă de oțel cu grosimea de minim 2 mm, vor fi construite rigid și vor avea aceeași înălțime. Gradul minim de protecție va fi IP 54, în conformitate cu standardul SR EN 60529 și va fi precizat, după caz, în Specificațiile electrice particulare. Culoarea de finisare va fi cea standard a fabricantului, exceptând cazul în care, în Contract se specifică altfel.
- 4 În interior compartimentarea modulelor va fi realizată cu pereți rigizi rezistenți, care să permită separarea individuală a compartimentelor și a acestora de compartimentul barelor de distribuție. Aceasta va împiedica atât căderea accidentală a obiectelor în compartimentele inferioare aflate sub tensiune, cât și propagarea defectului dintr-un compartiment într-altul. Înălțimea totală a modulelor TE (inclusiv plinta) nu va depăși 2300 mm. Mânerele separatoarelor, comutatoarelor, butoanele, lămpile indicatoare și instrumentația se vor afla la o înălțime cuprinsă între 500 și 1750 mm față de nivelul pardoselii finite.
- 5 Modulele TE vor fi dotate la bază cu o plintă înaltă de (100-125) mm, fabricată din oțel și protejată împotriva coroziunii. Aceasta plintă va fi va fi decalată spre exterior cu (10-12) mm față de fața verticală a tabloului, astfel încât să se creeze o suprafață frontală continuă. Plintele de baza vor fi instalate și fixate înainte ca modulele TE să fie puse pe poziție și fixate în partea superioară.
- 6 Dacă modulele TE sunt prevăzute cu intrarea cablurilor pe la partea inferioară, distanța dintre partea inferioară a modulelor și placa cu presetupele de cabluri va fi de minim 200 mm iar distanța dintre placa cu presetupele de cabluri și șirurile de cleme va fi, de asemenea, de minim 200 mm. Toate aparatele și componentele interne vor fi instalate pe contrapanouri.
- 7 Numărul de conductoare și cabluri pozate într-un canal interior de cabluri va oferi un grad de umplere nu mai mare de 45 %.



### 8.1.14.3. Bare de distribuție

- 1 Toate barele și conexiunile primare vor fi din cupru de înaltă conductivitate și vor îndeplini cele mai recente standarde. Capacitatea mecanică și dielectrică a barelor și suportilor de conexiune vor trebui să suporte fără avarii cele mai dificile condiții ale trecerii curentului electric ce pot apare într-o instalație electrică.
- 2 Barele de distribuție vor avea aceeași secțiune pe întreaga lungime a unui tablou și exceptând situațiile când în Contract se menționează altfel, vor fi dimensionate la același curent de calcul ca și întreruptorul/ separatorul din amonte.
- 3 Barele de distribuție vor fi instalate în compartimente separate în conformitate cu IEC 60439 și nu vor prezenta discontinuități în zonele de interfață între secțiuni adiacente.
- 4 Barele de distribuție secundare vor fi din același tip constructiv și vor fi dimensionate la aceleași valori ale curentului de scurtcircuit ca și barele de distribuție principale.
- 5 Conexiunile aflate sub tensiune de la și către barele de distribuție vor fi complet izolate sau ecranate corespunzător. Toate capacele de protecție și panourile de acces către barele de distribuție și conexiunile acestora vor purta inscripții de avertizare corespunzătoare.
- 6 Pentru a permite extinderi sau conexiuni suplimentare în viitor accesul la barele de distribuție va trebui să fie comod.
- 7 Întreruptorul principal și conexiunile dintre mecanismul întrerupătorului principal și barele de distribuție precum și suportii și consolele acestora vor fi dimensionate pentru a funcționa la aceeași valoare a curentului de scurtcircuit cu cea specificată pentru sistemul de bare de distribuție.
- 8 Compartimentele barelor de distribuție vor fi proiectate astfel încât să nu necesite ventilație forțată pentru funcționarea în condiții normale de temperatură ambiantă.
- 9 Transformatoarele de curent vor fi de tipul cu montaj pe bară și vor fi conforme cu cea mai recentă revizie a standardului SR EN 60044-1.

### 8.1.14.4. Echipamente de încălzire și ventilare

- 1 Compartimentele interioare ale tablourilor TE vor fi prevăzute cu un echipament de încălzire controlat prin intermediul unui termostat și întrerupător pornit/ oprit în scopul evitării fenomenului de condensare a vaporilor de apă. Echipamentul de încălzire anticondens va fi alimentat dintr-un tablou separat, alimentat, la rândul său din tabloul de servicii interne.
- 2 Cu excepția compartimentelor barelor de distribuție, toate compartimentele care conțin aparataj capabil să genereze căldură în condiții de funcționare normală vor fi echipate cu sisteme de ventilare forțată. Ventilatoarele vor fi echipate cu filtre capabile să mențină nivelul de protecție împotriva intrării apei și prafului în interiorul



TE. Ventilatoarele vor porni automat în momentul când echipamentele generatoare de căldură sunt pornite. Pe ușa compartimentului/ secțiunii vor fi prevăzute indicatoare de avarie pentru ventilatoare și de supratemperatură în interiorul compartimentului.

### **8.1.15. Cablarea interioară a tablourilor**

- 1 Cablarea interioară a tablourilor va fi realizată cu conductoare și cabluri din cupru cu izolație din PVC și vor fi conforme cu standardele SR HD 21 și SR HD 603. Cablurile vor avea conductoare multifilare. Conductoarele vor avea secțiunea minimă de 1,0 mm<sup>2</sup>. Pentru cablarea echipamentelor montate pe ușile modulelor TE se admite o secțiune maximă de 2,5 mm<sup>2</sup>.
- 2 Codul de culori al cablurilor va fi următorul:
  - a. Faze: roșu, albastru, maro;
  - b. Nul: albastru deschis;
  - c. Control: gri/ negru;
  - d. Împământare: verde/ galben.
- 3 Etichetarea conductoarelor și cablurilor se va face cu etichete la ambele capete cu tile din mase plastice în conformitate cu schemele electrice desfășurate (schemele de uzinare) corespunzătoare. Se acceptă identificarea conductoarelor prin marcare directă cu mașini specializate. Nu se admit etichete autocolante în acest scop.
- 4 Când în interiorul unui compartiment izolat prin intermediul propriului său separator sau disjunctori există terminale care se mai află sub tensiune, acestea vor fi prevăzute cu capace de protecție transparente cu inscripții de avertizare corespunzătoare care să indice existența pericolului de electrocutare (Pericol de moarte! Sub tensiune!) precum și valoarea tensiunii periculoase. Capacele de protecție vor fi dimensionate astfel încât să acopere complet terminalele de cablu (papucii) aflate sub tensiune și vor fi fixate ferm cu șuruburi.
- 5 Conductoarele cablurilor de comandă vor fi prevăzute cu capete terminale sertizate izolate. Fiecare conductor va fi echipat cu capete terminale. Conductoarele și cablurile de tensiuni diferite se vor termina în șiruri de cleme distincte.
- 6 Atunci când echiparea electrică include mai mult de un TE, sistemul de etichetare va fi unic în cadrul fiecărui TE.
- 7 Circuitele de energie (forță) vor fi amplasate distinct de cele de curenți slabi și vor fi conforme cu cele mai noi reglementări din domeniul compatibilității electromagnetice.

#### **8.1.15.1. Terminațiile cablurilor**

- 1 Accesul cablurilor în tablouri se va face cu presetupe. De la presetupe conductoarele cablurilor vor avea o lungime liberă de cel puțin 300 mm pentru realizarea traseului până la clemele de conexiune corespunzătoare. Plăcile cu



presetupe vor fi dimensionate astfel încât oricare dintre cabluri să poată fi scos fără a fi necesară îndepărtarea altor cabluri.

- 2 Deasupra și dedesubtul plăcii cu presetupe se vor asigura spații libere de cel puțin 150 mm necesare accesului comod la presetupe. Dacă este necesar, în interiorul TE vor fi prevăzute canale de cabluri cu rol de rezemare, rutare și fixare a cablurilor.
- 3 Toate conductoarele de comandă vor avea capete terminale sertizate și izolate. Fiecare conductor va fi conectat la o singură clemă. Dacă conductoarele și cablurile de tensiuni diferite sunt terminate pe același șir de cleme, ele vor fi separate prin partiții izolatoare și marcate corespunzător.
- 4 Terminațiile conductoarelor și cablurilor vor fi astfel dispuse încât să nu genereze eforturi mecanice (tensiuni) în timpul operațiilor de fixare a echipamentelor și strângere a elementelor de conexiune electrică. Cablurile și conductoarele vor fi identificate folosind tile de plastic la ambele capete.
- 5 Conductoarele de rezervă vor fi terminate în cleme adecvate și vor avea o lungime suficientă pentru a atinge orice altă clemă de comandă amplasată poziționat în cadrul aceluiași compartiment.

#### **8.1.15.2. Șiruri de cleme**

- 1 Clemele de legătură vor fi complet izolate, vor asigura un contact mecanic ferm și vor fi de tipul celor cu montaj pe șină DIN standard.
- 2 Instrumentele care folosesc pentru conexiune fișe plate, fișe D-sub și fișe DIN vor fi terminate într-o unitate de interfață montată pe o șină DIN cuprinzând conexiunile prizelor și blocul de conexiuni cu șuruburi cu terminalele etichetate.
- 3 Acolo unde este cazul vor fi conectate maxim două conductoare într-o clemă de preferat utilizând terminații (ferule) duble. Pentru instrumentele ce necesită surse de alimentare separate, acestea trebuie să poată fi izolate în mod individual folosind terminale mobile prevăzute cu siguranțe fuzibile.
- 4 Toate clemele utilizate pentru conductoare și cabluri aflate la tensiuni mai mari de 110 V c.a. vor fi prevăzute cu etichete de avertizare. În vecinătatea plăcii cu presetupe vor fi prevăzute cleme separate pentru conexiuni de intrare și de ieșire.
- 5 Clemele și șirurile de cleme vor fi etichetate în conformitate cu schemele electrice desfășurate (schemele de uzinare) corespunzătoare. În perspectiva unei extinderi ulterioare, în fiecare compartiment va fi prevăzut un număr de minimum 10 cleme de rezervă (sau de 15 % din numărul total de cleme – care este mai mare).

#### **8.1.15.3. Legarea la pământ a TE**

- 1 TE vor fi echipate cu o bară de legare la pământ din cupru dur, amplasată vizibil și distinct față de orice placă cu presetupe și de traseele de intrare a conductoarelor cablurilor. Bară de legare la pământ va avea o secțiune minimă de 120 mm<sup>2</sup> (sau de 50 % din secțiunea barelor de distribuție – care este mai mare).



- 2 Într-o secțiune oarecare a unui TE, bara de legare la pământ va fi o piesă continuă (dintr-o singură bucată). Discontinuitățile sunt permise numai în locurile unde din construcție bara a fost secționată din considerente de transport și montaj. În locurile de discontinuitate, bara de legare la pământ va fi îmbinată cu ajutorul a două eclise prinse cu cel puțin două șuruburi. Eclisele și zonele de contact ale barelor vor fi decapate și cositorite (stanate). La ambele capete, bara de legare la pământ va fi conectată la rețeaua generală de legare la pământ.
- 3 Componentele metalice ale carcasei TE precum și toate părțile metalice care, în condiții normale, nu sunt utilizate ca și căi de curent, vor fi ferm conectate la bara de legare la pământ. Ușile metalice ale secțiunilor TE vor fi conectate, de asemenea, la bara de legare la pământ cu ajutorul unor conductoare flexibile dimensionate corespunzător, prevăzute cu conectorii de capăt (papuci) sertizați.
- 4 Legăturile principale la bara de legare la pământ vor fi realizate cu organe de asamblare M8 sau echivalente. În zonele unde echipamentelor vor fi conectate la conductoarele de ramificație ale instalației de legare la pământ, suprafețele de contact vor fi bine curățate de vopsea și de orice alte acoperiri izolatoare și apoi vor fi protejate cu vaselină neutră.

#### **8.1.15.4. Izolarea TE**

##### 7.1.15.4.1 Cerințe generale

- 1 Izolarea (separarea) TE va fi realizată cu separatoare cu rupere în aer sau întreruptoare automate (disjunctoare) compacte în carcasă turnată (MCCB – Moulded Case Circuit Breaker) cu montaj în interiorul tablourilor metalice.
- 2 Deschiderea ușii sau capacul compartimentului va fi interblocați cu separatorul sau întrerupătorul automat (disjunctorul) respectiv, astfel încât ușa dulapului să nu poată fi deschisă atunci când acesta este închis. De asemenea, separatorul sau întrerupătorul automat (disjunctorul) respectiv nu va putea fi închis decât dacă ușa sau capacul compartimentului este închis corespunzător.
- 3 Separatorul sau întrerupătorul automat (disjunctorul) va fi prevăzut cu un sistem clar de indicare a poziției sale (cum ar fi PORNIT/ OPRIT). Indicatorul trebuie să fie vizibil în mod clar din poziția normală de operare. Separatoarele sau întreruptoarele automate (disjunctoarele) vor trebui să poată fi blocate numai pe poziția "DESCHIS".
- 4 Din rațiuni de întreținere, contactele lor mobile vor trebui să fie demontabile. Contactele fixe vor trebui să fie complet izolate.
- 5 Separatoarele sau întreruptoarele automate (disjunctoarele) trebuie să permită atașarea de contacte auxiliare. Pentru fiecare separator sau întrerupător automat vor fi prevăzute două contacte auxiliare de rezervă.





#### 7.1.15.4.2 Întrerupătoare automate (disjunctoare)

- 1 Disjunctoarele vor fi conforme cu cea mai recentă revizie a standardului SR EN 60927-2, și vor fi capabile să suporte curenții de scurtcircuit specificați pentru sistemul respectiv. Disjunctoarele instalate vor trebui să poată suporta în mod continuu curentul maxim de calcul.
- 2 Disjunctoarele compacte în carcasă turnată (MCCB) vor fi prevăzute cu manete de acționare rotative. Disjunctoarele vor fi prevăzute cu un sistem de protecție adecvat.
- 3 Disjunctoarele compacte în carcasă turnată MCCB al căror curent nominal depășește 100 A vor fi prevăzute cu un dispozitiv termic de suprasarcină care să prezinte o caracteristică curent – timp inversă și un dispozitiv electromagnetic de decuplare ajustabil. Disjunctoarele compacte în carcasă turnată MCCB vor avea incluse cel puțin următoarele caracteristici:
  - a. Interblocare mecanică și electrică;
  - b. Indicator mecanic al stărilor deschis, închis și declanșat;
  - c. Mecanism de declanșare liberă (trip-free);
  - d. Cel puțin un contact auxiliar fără tensiune (voltage free), cablat la clemele de ieșire, pentru indicare la distanță;
  - e. Bobină de declanșare și declanșator de tensiune minimă, acolo unde este necesar.
- 4 Pentru întreruptoarele cu rupere în aer va fi furnizat un troliu de ridicare, pentru a permite îndepărtarea și instalarea pentru întreținere a întreruptoarelor cu rupere în aer.

#### 7.1.15.4.3 Separatoare, separatoare cu fuzibile

- 1 Separatoarele de sarcină și separatoarele de sarcină cu fuzibile vor fi conforme cu cele mai recente revizii a standardelor SR EN 60947-3 și SR EN 60129 și vor fi capabile să întrerupă curentul de sarcină nominal dar nu și pe cel de defect (load break). De asemenea, izolatoarele vor fi capabile să închidă circuitul în condiții de curent de defect (fault make).
- 2 Separatoarele de sarcină și separatoarele de sarcină cu fuzibile vor trebui să permită atașarea de contacte auxiliare. Pentru fiecare separator sau întreruptor automat vor fi prevăzute două contacte auxiliare de rezervă.

#### 7.1.15.4.4 Fiderii de alimentare și secțiunile barelor de distribuție

- 1 Circuitele de alimentare și barele de distribuție pentru curenți de peste 800 A vor fi echipate cu întrerupătoare tripolare în aer debroșabile echipate cu mecanisme de armare cu motor a arcurilor. Pentru curenți de până la 800 A vor fi utilizate întrerupătoare cu fuzibile sau întrerupătoare automate (disjunctoare) compacte în carcasă turnată (MCCB).



- 2 Întreruptoarele automate vor trebui să poată fi comandate local și de la distanță. Semnalele de comandă de închidere/ deschidere de la distanță vor putea fi date din automatul programabil (automat programabil) de gestiune a sistemului de alimentare cu energie electrică și, implicit, din SCADA.
- 3 Întreruptoarele automate vor fi echipate cu contacte auxiliare conectate la secțiunea de triere (selecție) pentru indicarea stării acestora.
- 4 Întreruptoarele tripolare în aer de pe intrare vor fi echipate cu dispozitive electronice de protecție la suprasarcină, la pierderea unei faze de alimentare și inversarea succesiunii fazelor și la apariția defectelor de punere la pământ. după caz, va fi furnizată și protecția împotriva defectelor de punere limitată la pământ împreună cu facilități de declanșare interdependentă bidirecțională.

#### **8.1.15.5. Măsurarea parametrilor energiei electrice**

- 1 Circuitul de alimentare a unui Centru de Comandă a Motoarelor (CCM) sau a unui tablou de distribuție va fi echipată în mod obligatoriu cu următoarele:
  - a. transformatoare de curent separate pentru sistemele de comandă și indicare/ măsurare;
  - b. un voltmetru echipat cu o cheie de comutare, care să permită indicarea tensiunilor de alimentare de fază și de linie sau, cel puțin, trei lămpi indicatoare care să indice prezența tensiunilor de alimentare;
  - c. pentru alimentări de peste 250 A se va instala suplimentar un multimetru digital (centrală de măsură) prevăzut cu bloc de scurtcircuitare a bornelor secundare ale transformatoarelor de curent și siguranțe fuzibile. Multimetrul va trebui să măsoare, cel puțin, valorile următoarelor mărimi electrice: curent, tensiune, putere activă, puterea reactivă, putere aparentă, factor de putere și frecvență. Multimetrul va trebui să furnizeze semnale pentru pentru sistemul de comandă și gestiune a sistemului de alimentare cu energie electrică și sistemului SCADA.

#### **8.1.15.6. Contactoare și demaroare de motoare**

##### 7.1.15.6.1 Generalități

- 1 Contactoarele și demaroarele de motoare reprezintă, în general, secțiuni ale unor tipuri particulare de TE, denumite Centre de Comandă a Motoarelor (CCM). Contactoarele și demaroarele vor fi conforme cu SR EN 60947-4 și vor fi din clasa 12, categoria de utilizare AC-3, dacă nu se specifică altfel.
- 2 Dacă pentru un anumit demaror se cer anumite caracteristici speciale, acestea vor fi detaliate în Specificațiile particulare.
- 3 Configurația componentelor și a terminalelor va fi identică pentru fiecare tipodimensiune de demaror de motoare. Toate contactoarele pentru pornirea stea/ triunghi, de schimbare a sensului de rotație etc. vor fi interblocate mecanic și electric.



- 4 Secțiunile de comandă ale CCM vor fi prevăzute cu un sistem de temporizare, care să prevină pornirea simultană a două motoare atât în condiții normale de exploatare cât, mai ales, la restabilirea tensiunii de alimentare după o întrerupere temporară a alimentării cu energie electrică. Sistemul de temporizare va permite pornirea motoarelor într-o ordine prestabilită. Perioada de timp dintre două porniri consecutive ale motorului trebuie să țină seama de metoda de pornire a motorului. Pentru demarourile prevăzute cu control automat programabil prin PLC, această funcție va fi implementată în PLC.
- 5 Aparatele și componentele cum ar fi rele, contactoare, temporizatoare, reglatoare, etc. vor avea etichete montate în imediată apropiere și inscripționate în conformitate cu denumirile din schemele electrice desfășurate (scheme de uzinare).
- 6 Se vor amplasa separat contactoarelor și demarourilor pe cât posibil, de secțiunile de comandă. Contactoarele și demarourile de motoare vor include ca un minim următoarele echipamente și facilități:
  - a. întreruptor automat (disjunct) tripolar magneto-termic compact în carcasă turnată (MCCB) sau intrerupator/separator cu fuzibile interblocați cu ușa de acces a secțiunii CCM în pozițiile ÎNCHIS și DESCHIS blocat;
  - b. sistem adecvat de pornire directă sau asistată a motoarelor;
  - c. monitorizarea stărilor și semnale de comandă necesare interfațării cu sistemul automat programabil/ SCADA;
  - d. echipament de încălzire anticondens cu termostat controlat comandat prin contactele auxiliare ale contactorului principal. Echipamentul de încălzire anticondens va fi deconectat automat în momentul pornirii motorului și conectat automat în momentul opririi acestuia;
  - e. releu electronic de protecție la suprasarcină, la pierderea unei faze de alimentare și inversarea succesiunii fazelor;
  - f. șir de cleme principale și secundare prevăzute cu o rezervă de 15 % din numărul necesar în cadrul contractului;
  - g. ampermetre 72 mm x 72 mm, cu scală de 120° și partea superioară a scalei comprimată pentru cureți de pornire ai motoarelor montate pe ușa secțiunii pentru motoarele cu puterea mai mare sau egală cu 1,5 kW; pentru cele demarate cu convertizor de frecvență sau softstarter, afișajul va oferi și indicațiile Ampermetrului.
  - h. indicator neresetabil al numărului de ore de funcționare cu afișare până la 99.999,9 ore montat pe ușa secțiunii;
  - i. butoane de pornire/ oprire blocare/ resetare suprasarcină montate pe ușa secțiunii;
  - j. lămpi indicatoare pentru stările de pornit/ oprit/ disponibil/ avarie montate pe ușa secțiunii;
  - k. comutator selecție manual/ 0/ automat montat pe ușa secțiunii;
  - l. siguranțe fuzibile pentru circuitele electrice al rezistențelor de încălzire a motoarelor acolo unde este cazul;
  - m. disjunctoare magneto-termice sau siguranțe fuzibile pe circuitele de comandă.



- n. Pentru fiecare secțiune a contactoarelor și demaroarelor va fi prevăzut un buton de oprire cu blocare. Acest buton va fi inserat pe circuitul de alimentare a părții de comandă. Dacă butonul este deblocat și eliberat manual, circuitele de comandă din compartimentul respectiv vor fi alimentate, dar separatorul principal va rămâne pe poziția DESCHIS. Închiderea ușii vă reseta automat butonul de oprire. Butonul va fi utilizabil în toate modurile de comandă.
- o. Acționarea semnalelor de situații de urgență, de suprasarcină și de avarie va declanșa instantaneu oprirea instalația și o vor menține în starea de avarie până când butonul de resetare este acționat manual.

#### 7.1.15.6.2 Tipuri de contactoare și demaroare de motoare

- 1 Vor putea fi utilizate următoarele tipuri de contactoare și demaroare de motoare (pentru tensiuni cu valori de până la 600 V inclusiv):
  - a. cu pornire directă la tensiunea rețelei de alimentare - Acestea vor fi conforme cu SR EN 60947-4, și cu excepția altor prevederi speciale, vor intra în clasa de sarcină intermitentă 12;
  - b. stea/ triunghi - Acestea vor fi conforme cu SR EN 60947-4, iar clasa de utilizare va fi AC-3;
  - c. cu turație variabilă - Aceste acționari vor fi de tipul cu inverter de curent alternativ comandat pe principiul modulației în durată a impulsurilor de comandă și vor trebui să poată comanda turația, cuplul la arbore și curentul motoarelor asincrone clasice cu rotor în colivie. Acționările vor fi cu 12 pulsuri și vor fi astfel alese încât armonicile generate în sistemul de alimentare cu energie electrică să se situeze în limitele admise și să nu provoace interferențe cu alte echipamente și instalații conectate la sistem. Dacă acționările cu turație variabilă nu îndeplinesc cerințele referitoare la emisiile armonice, ele vor fi echipate cu filtre pentru armonici. Secțiunile contactoarelor și demaroarelor care conțin echipamente de acționare cu turație variabilă vor mai include o lampă de avarie a inverterului și un aparat de indicare a frecvenței;
  - d. cu pornire prin softstarter.

#### 7.1.15.6.3 Separarea contactoarelor și demaroarelor de motoare

- 1 Fiecare demaror va fi prevăzut cu un întreruptor automat (disjunctor) tripolar magneto-termic compact în carcasă turnată (MCCB) sau întrerupător/separator cu fuzibile interblocați cu ușa de acces sau panoul frontal al secțiunii demarorului. Întreruptorul va fi echipat cu contacte auxiliare pentru a putea separa toate circuitele de alimentare auxiliare care intră în demaror.
- 2 Atunci când demaroarele sunt alimentate prin disjunctoare sau siguranțe fuzibile separate care aparțin unui tablou de distribuție, separatorul demarorului va avea terminalele complet izolate. Dacă se utilizează disjunctoare, ele vor avea un contact auxiliar care să poată separa alimentarea circuitului de comandă. Dacă se utilizează



siguranțe separate, alimentarea circuitului de comandă se va face prin transformatoare independente în cadrul fiecărei secțiuni.

#### **8.1.15.7. Contactoare**

- 1 Contactoarele vor fi tripolare, cu rupere în aer, prevăzute cu circuite care împiedică reconectarea automată necontrolată la revenirea tensiunii de comandă după un eveniment de întrerupere a alimentării, și vor fi conforme cu SR EN 60947, clasa de sarcină intermitentă 12, categoria de utilizare AC-3, și vor avea cel puțin un set de contacte basculante de rezervă.
- 2 Contactoarele pentru pornirea motoarelor (direct la tensiunea rețelei, stea-triunghi, etc.) și de schimbare a sensului de rotație vor fi interblocate mecanic și electric.

#### **8.1.15.8. Protecție și resetare**

- 1 Circuitele contactoarelor și demaroarelor de motoare vor fi prevăzute cel puțin cu dispozitive electronice (relee) de protecție la suprasarcină, la pierderea unei faze de alimentare și inversarea succesiunii fazelor și la apariția defectelor de punere la pământ. Releele termice vor trebui să fie reglabile și vor fi calibrate la valoarea curentului de sarcină nominal al motorului.
- 2 În general, protecția motorului va fi ca și cea descrisă mai jos și orice modificare de la aceasta va trebui detaliată în contract:
  - a. motoare cu putere < 30 kW - protecție termică;
  - b. motoare cu putere ≥ 30 kW - monitorizare electronică cu indicarea avariilor.
- 3 Pentru indicarea stării, contactoarele vor fi prevăzute cu contacte auxiliare și se va include cel puțin un set de contacte basculante de rezervă.
- 4 Releele de suprasarcină vor trebui să poată fi resetate manual prin intermediul unui buton de resetare în caz de supracurent, instalat pe panoul frontal al compartimentului demarorului. Butonul de resetare va reseta electric releul de suprasarcină.

#### **8.1.15.9. Comutator de selecție a comenzii**

- 1 Fiecare demaror va fi echipat cu un selector pentru regimul de lucru astfel "Local/ Oprit /Comandă de la distanță/ Automat".
- 2 Circuitele cu acționare manuală vor fi prioritare celor automate cu excepția circuitelor de protecție a acționării.
- 3 Butoanele Pornit/ Oprit vor trebui să comande instalația în ambele moduri, atât local cât și de la distanță.



#### **8.1.15.10. Contoare de număr de ore de funcționare**

- 1 Contoarele vor fi de tip neresetabil la căderea tensiunii, cu afișare până la 99.999,9 ore, montate pe panoul frontal.

#### **8.1.15.11. Butoane**

- 1 Butoanele de pornire vor acționa numai circuitele selectate și circuitele de comandă primare.
- 2 Butoanele de blocare/ oprire vor fi active indiferent de poziția în care se află selectorul.
- 3 Butonul de resetare va fi operativ numai când avaria a fost înlăturată.
- 4 Culorile butoanelor de comandă vor îndeplini cerințele ultimelor standarde și în particular vor fi:
  - a. Roșu: stop, oprit sau urgență;
  - b. Verde: start sau butoane de funcționare.
- 5 Butoanele de comandă pentru oprirea de urgență vor avea un contact separat. Ele vor fi legate în circuitul de control, deci vor decupla circuitul în orice condiții. Vor avea clapeta de protecție și poziție de blocare.

#### **8.1.15.12. Plecări de fideri**

- 1 Compartimentele de plecare a fiderilor vor fi prevăzute cu întreruptoare automate (disjunctoare) compacte în carcasă turnată (MCCB) interblocate cu ușa de acces a secțiunii compartimentului.
- 2 Întreruptoarele automate (disjunctoarele) vor avea protecții electronice de supracurent și de defecte de punere la pământ. Întreruptoarele automate (disjunctoarele) nu vor fi, însă, prevăzute cu relee de tensiune minimă.
- 3 Pe partea inactivă a fiecărui intrerupator (disjunctori) vor fi furnizate câte un ampermetru monofazat și transformatoare de curent.

#### **8.1.15.13. Siguranțe fuzibile**

- 1 Tablourile electrice și panourile de siguranțe vor fi prevăzute cu socluri pentru siguranțe fuzibile cu mare putere de rupere conforme cu SR EN 60947-3.
- 2 Siguranțele fuzibile de protecție a circuitelor motoarelor vor fi din clasa 415 AC 80 (curent de rupere de 80 kA la tensiunea de 415V).
- 3 Se vor instala etichete care să indice identificarea circuitelor și valorile nominale ale siguranțelor.
- 4 Se vor furniza câte trei siguranțe de rezervă din fiecare categorie (dimensiune). Aceste siguranțe vor fi bine fixate pe partea interioară a ușii tabloului de distribuție sau demarorului.



### **8.1.15.14. Circuite de comandă și echipamente**

#### 7.1.15.14.1 Tensiuni de comandă și surse de alimentare

- 1 Circuitele de comandă vor fi alimentate în maximum 48V (c.c. sau c.a.) de la un transformator coborâtor de tensiune conform standardelor SR EN 60742 și SR EN 61558-2 sau de surse de tensiune continuă. Unul dintre terminalele înfășurării secundare va fi conectat la pământ printr-o conexiune demontabilă cu șurub.
- 2 Transformatoarele vor fi dimensionate astfel încât să poată asigura alimentarea circuitelor demaroarelor precum și un surplus de 50 % din aceasta. Înfășurările primare și secundare ale transformatoarelor vor fi protejate cu siguranțe fuzibile adecvate.
- 3 Separarea alimentării unuia dintre circuitele de comandă ale unui demaror sau ale unui grup de demaroare nu va trebui să întrerupă alimentările circuitelor de comandă ale celorlaltor demaroare.
- 4 Antreprenorul va furniza suplimentar un transformator de rezervă, care va fi astfel ambalat încât să permită o conservare pe termen lung.

#### 7.1.15.14.2 Modalitatea de comandă

- 1 Logica de funcționare va fi realizată în programe soft cu ajutorul automatelor programabile (PLC - automat programabil). Interblocările de siguranță (protecții motoare, suprasarcină, STOP de urgență, etc.) vor fi cablate direct pe bara de comandă a releului și vor fi active indiferent de regimul de funcționare selectat.

#### 7.1.15.14.3 Automate programabile

- 1 Automatele programabile vor fi echipate cu module de intrare/ ieșire, module de interfață, module de comunicație, surse de alimentare, etc.
- 2 Orice memorie cu acces aleator (RAM - Random Access Memory) va fi protejată cu baterii capabile să asigure o autonomie de funcționare de cel puțin 24 ore în cazul căderii generale a alimentării cu energie electrică. Echipamentul va fi prevăzut cu o lampă de avertizare "Baterie descărcată".
- 3 Stările intrărilor/ ieșirilor vor fi indicate cu LED-uri montate frontal și vizibile din afara tabloului.
- 4 În apropierea automatelor programabile sau pe ușile de acces ale tablourilor acestora vor fi prevăzute etichete din materiale noncombustibile pe care vor fi inscripționate detalii despre fiecare modul de intrări/ ieșiri.
- 5 Se va asigura un număr minim de intrări/ ieșiri de rezervă de 10 % (sau două intrări/ ieșiri – care este mai mare).



- 6 Pentru semnale de intrare și ieșire vor fi furnizate șiruri de cleme (inclusiv cleme de rezervă) montate pe șine DIN. În cazul când modulele de ieșire au ieșiri tip releu, acestea vor fi incluse împreună cu clemele lor într-o unitate modulară montată pe șină DIN.
- 7 Automatele programabile vor fi utilizate pentru comanda instalației numai în modul automat. Circuitele manuale și interblocările de protecție vor fi cablate astfel încât să fie asigurată o funcționare limitată a instalației în cazul unei avarii a automatelor programabile.
- 8 Semnalele de oprire de urgență vor fi cablate direct în demaroare și vor fi trimise și către automatele programabile.
- 9 Semnalul de avarie va fi inițiat atât în situația de de suprasarcină a motorului cât și de către o comandă de pornire neonorată a motorului. Acest semnal va putea fi resetat prin intermediul unui buton montat pe panoul frontal al demarorului.

#### 7.1.15.14.4 Echipamente electromagnetice

- 1 Toate releele și temporizatoarele vor fi prevăzute cu etichete care vor indica denumirile acestora în conformitate cu schemele electrice corespunzătoare.
- 2 În situația prezenței simultane într-o aceeași zonă a unor circuite de c.c. și de c.a. va trebui să nu poată fi posibilă introducerea unui releu de c.c. într-un soclu de releu de c.a și invers.
- 3 Echipamentele cu conectare prin soclu vor fi asigurate cu cleme (agrafe) arcuite.
- 4 Toate releele vor fi prevăzute cu dispozitive de indicare vizuală a stării (anclanșat/ declanșat).
- 5 Temporizatoarele vor avea scale calibrate liniar marcate în unități de timp. Fiecare subdiviziune a scalei va reprezenta maximum 5 % din întregul domeniu al scalei.

#### 7.1.15.14.5 Cerințe pentru măsurarea la distanță

- 1 În toate panourile și dulapurile se va asigura spațiu de rezervă pentru echipamentele de măsurare la distanță.
- 2 Semnalele digitale vor proveni de la contactele basculante fără tensiune (voltage free) ale echipamentelor a căror stare este monitorizată și vor intra într-un șir de cleme amplasat în apropierea dar nu în compartimentul prevăzut pentru echipamentele de măsurare la distanță. Se va asigura un număr de cleme suplimentar de cel puțin 10 bucăți (sau 10 % din total – care este mai mare) pentru conexiuni ulterioare.
- 3 Semnalele analogice vor fi complet izolate cu dispozitive de separare în buclă (loop isolators) pentru eliminarea buclilor de masă, refuzul semnalului de mod comun și creșterea zgomotelor imunității la zgomote.





#### 7.1.15.14.6 Căderea alimentării cu energie electrică/ repornirea automată

- 1 Toate circuitele de comandă vor fi astfel proiectate astfel încât, după restabilirea alimentării cu energie electrică, echipamentele aflate sub comandă automată și cele aflate sub comandă manuală care trebuie să funcționeze în mod continuu și erau în funcțiune în momentul avariei să repornească automat. Repornirea echipamentelor componente ale instalației va fi decalată, astfel încât să nu se depășească valorile maxime admisibile ale curentului și, respectiv, puterii electrice simultan absorbite.

#### 7.1.15.14.7 Protecția împotriva loviturilor de trăsnet

- 1 Toate echipamentele de comandă și toată instrumentația (AMC-urile) vor beneficia de protecție împotriva supratensiunilor produse de către loviturile de trăsnet.
- 2 Descărcătoarele nu vor fi montate în tablourile principale decât dacă acestea au o secțiune complet separată prevăzută cu o bară de legare la pământ proprie. Această bară de legare la pământ va fi conectată la priză de pământ a instalației de protecție împotriva trăsnetului (în cazul prizelor de pământ separate) sau la priză de pământ comună folosită atât de către instalațiile electrice de joasă tensiune interioare, cât și de către instalația de protecție împotriva trăsnetului.

### 8.1.15.15. Instrumente indicatoare

- 1 Indicatoarele luminoase vor fi de un tip uniform, pe cât posibil, pentru a minimiza necesarul de piese de schimb. Lentilele și becurile vor fi ușor de înlocuit fără a fi necesare operații deosebite.
- 2 Indicatoarele luminoase nu vor avea mai puțin de 20 mm în diametru și vor fi astfel proiectate încât să fie observate atât din față cât și din lateralul tabloului electric. Acestea trebuie să fie vizibile și în condiții de soare strălucitor. Culoriile lămpilor vor fi conform ultimelor standarde.
- 3 Toate componentele, ușile și capacele detașabile vor fi etichetate. Corpul siguranțelor va fi etichetat cu indicarea valorii siguranței. Fiecare ușă de tablou va avea o eticheta indicatoare (marimea literei va fi minim 8mm) și fiecare tablou de comandă și incinta vor avea o eticheta cu toate informațiile (marimea literei va fi minim 12 mm).
- 4 Un buton de testare (sau mai multe) va fi prevăzut pentru testarea lămpilor.

### 8.1.15.16. Etichetele

- 1 Toate etichetele proiectate vor fi de tipul trifoliate sau similar, vopsite în alb și imprimate cu litere și numere de culoare neagră. Etichetele vor fi fixate cu șuruburi cadmiate pentru a preveni ruginirea. Indicatoarele de atenționare și pericol vor fi dintr-un material similar vopsite în galben și scris cu litere și numere roșii. Colțurile etichetelor vor fi rotunjite și notarea va avea o mărime de minim 4 mm.



### 8.1.15.17. Oprire – Blocare/ Separare

- 1 Toate echipamentele acționate prin intermediul unor motoare electrice vor fi prevăzute cu butoane sau comutatoare de oprire cu blocare pentru separarea electrică montate în imediată vecinătate a echipamentelor respective. Comutatoarele de oprire vor trebui să fie capabile să întrerupă curentul de sarcină nominal dar nu și pe cel de defect (load break) și să închidă circuitul în condiții de curent de defect (fault make).
- 2 după caz, echipamentele vor fi prevăzute cu plăci de avertizare care să indice că echipamentul poate porni automat. Echipamentul/ instalația nu va putea porni decât după deblocarea butonului sau comutatorului de oprire și, implicit, după resetarea sistemului.

### 8.1.15.18. Generatoare de rezervă – facilități de conectare

#### 7.1.15.18.1 Generalități

- 1 Atunci când este necesară prevederea și conectarea unui generator de energie electrică de rezervă, una din următoarele facilități va fi solicitată în contract.
- 2 Facilitate de comandă furnizată de către alții
- 3 În acest caz în sistemul barelor de distribuție principale vor fi prevăzute legături în imediată apropiere a părții inactive a echipamentului principal de comutare. Vor fi prevăzute legături la fiecare dintre barele fazelor și la bara neutră.

#### 7.1.15.18.2 Facilitate de comandă manuală a generatorului

- 1 Această facilitate va consta într-unul din următoarele:
  - a. un întreruptor cu fuzibile sau întrerupător în aer pentru alimentarea de la generator, interblocați mecanic sau cu cheie cu separatorul/ întrerupătorul cu fuzibile al tabloului principal de distribuție pentru a preveni conectarea în paralel a alimentării de la generator cu alimentarea normală cu energie electrică sau
  - b. un comutator basculant capabil să întrerupă curentul de sarcină nominal dar nu și pe cel de defect (load break) și să închidă circuitul în condiții de curent de defect (fault make). Comutatorul va fi etichetat "Alimentare din generatorul de rezervă/ Oprit/ Alimentare (normală) din tabloul de distribuție". Comutatorul va trebui să poată fi blocat în poziția Oprit.

Metoda de conectare va fi cea descrisă în contract, cum ar fi prin cutii de conexiune sau ansamblu fișă-ștecher) și priză trifazată 63A, 3P+N+PE+ contact pilot conform cu SR EN 60309-2.

#### 7.1.15.18.3 Controlul automat al generatoarelor

- 2 Generatoare permanente fixe:



- a. Dacă nu se specifică altfel, echipamentul de comutare va fi montat în tabloul principal de distribuție sau într-un Centru de Comandă a Motoarelor (CCM) și va include unul din următoarele:
  - întreruptor în aer interblocaț mecanic și electric cu separatorul/ întreruptorul/ disjunctorul tabloului principal de distribuție sau
  - două întrerupătoare basculante interblocaț mecanic și electric.
- b. Generatoare mobile sau transportabile:
  - Cu excepția situației în care se specifică altfel, echipamentul de comutare va fi montat pe generatorul de rezervă și va cuprinde două întrerupătoare basculante interblocaț mecanic și electric.
  - În tabloul principal de distribuție sau în Centru de Comandă a Motoarelor (CCM) va fi prevăzut un comutator dimensionat corespunzător și etichetat "Normal/ Rezervă (Bypass)". Comutatorul va trebui să poată fi blocat în poziția Bypass. La punctele de conectare și pe modulul generator vor fi montate plăci de avertizare cu textul "Înainte de executarea operațiilor de întreținere sau înainte de îndepărtarea (mutarea) generatorului asigurați-vă că comutatorul de comandă este blocat în poziția bypass".
- c. Comanda alimentării de rezervă:
  - Comutarea automată va fi inițiată prin intermediul unui Tablou tip AAR (Anclanșare Automată a Rezervei).
  - Pierderea oricăreia dintre fazele alimentării principale cu energie electrică – comutarea alimentării de rezervă.
  - Pornirea generatorului va fi întârziată cu 10 secunde pentru a permite restabilirea alimentării din sursa normală de energie electrică. Dacă alimentarea normală continuă să rămână oprită, generatorul pornește automat.
  - Dacă alimentarea normală cu electricitate este restabilită și stabilă pentru 60 secunde – generatorul este oprit.
  - Consumatorii revin pe alimentarea normală și din considerente de răcire, generatorul mai funcționează un timp setabil (variabil între 0 - 30 minute).

## **8.2. Specificații tehnice generale pentru lucrări de instrumentație, automatizări și SCADA**

### **8.2.1. Automatizări și SCADA**

1 În această secțiune sunt cuprinse specificațiile tehnice generale privind instrumentația, echipamentele de automatizare și sistemul SCADA necesare pentru lucrările dintr-o stație de epurare. Cerințele din această secțiune vor fi înțelese ca cerințe tehnice minime.

2 Sistemul SCADA se va integra cu sistemul existent (dacă există) sau va funcționa independent de acesta.



### 8.2.2. Scopul lucrărilor

1 Tot sistemul SCADA se subordonează concepției de conducere automată a procesului, monitorizare la distanță și comunicare asigurată prin Internet și/ sau GSM către unul sau mai mulți factori responsabili care nu se află neapărat în incinta stației de epurare. Operatorul autorizat aflat la distanță, în afara stației de epurare, trebuie să poată face modificări „online” prin comanda de la distanță, să poată corecta o avarie sau să facă manevrele de proces necesare funcționării în bune condiții a procesului automatizat.

2 Scopul lucrărilor este achiziția de date, controlul și supervizarea proceselor ce se vor desfășura în instalațiile propuse.

### 8.2.3. Funcționarea instalației

1 Instalația va funcționa într-unul din următoarele două moduri:

a. Modul de funcționare “Manual”:

- echipamentele din care este compusă instalația vor putea fi folosite în modul “Manual” fără altă intervenție;
- echipamentele constitutive ale instalației vor rămâne operaționale chiar în caz de avarie a automatului programabil, comenzile manuale nu vor trece prin automatele programabile;
- în timpul intervenției manuale, restul instalației va continua să funcționeze în modul de comandă automat;
- pentru a preveni deteriorarea instalației - cum sunt protecția la debit scăzut a pompelor, etc. vor fi instalate dispozitive de interblocare, de siguranță. Aceste semnale nu vor trece prin automatul programabil și vor fi cablate direct pe comanda releului de comandă.

b. Modul de funcționare “Automat”

- oricare automat programabil va putea comanda automat și autonom toate elementele componente ale instalației (în conformitate cu interblocările de siguranță, stările și parametrii mășurați, valorile prescrise/presetate de funcționare memorate, limitele de alarmă și secvențele de comandă) generând semnale de ieșire de comandă corespunzătoare;
- în cazul în care unul din automatele programabile a fost avariat, detectat prin semnale "watchdog", operatorul SCADA va primi o alertă urmând efectuarea operației de trecere din modul automat în modul manual de lucru.

#### 8.2.3.1. Semnalizări

1 Alarmerle și semnalele vor fi transmise către SCADA prin intermediul automatelor programabile.

2 Semnalizarile minime sunt:

- a. alarme de incendiu;
- b. căderea alimentării cu energie electrică;



- c. căderea sistemului de comunicații;
- d. semnalele de stare ale echipamentelor și instalațiilor tehnologice;
- e. debitele tehnologice;
- f. nivelele în rezervoarele de înmagazinare;
- g. valorile parametrilor tehnologici măsurați.

#### 8.2.3.2. Alimentarea cu energie electrică, cablare

1 Automatele programabile vor fi alimentate dintr-o sursă de alimentare cu energie electrică separată. În cazul căderii sistemului de alimentare cu energie, automatele programabile și sistemul de comunicații vor fi alimentate pentru o perioadă de timp de cel puțin 1 oră, energia electrică fiind furnizată de o sursă de alimentare neîntreruptibilă (UPS).

2 Sistemul automat va fi dotat cu toate cablurile de forță și de semnal. Cablurile de semnal vor fi ecranate, de tipul perechi de conductoare torsadate sau fibră optică.

#### 8.2.4. Abrevieri pentru lucrări de automatizare și control

1 În acest document sunt utilizate abrevierile din tabelul de mai jos, descrise în cea de a doua coloană.

Abreviere	Descrierea abrevierii
A	amper
c.a.	curent alternativ
CD	compact disc
CPU	Unitate Centrală de Procesare - Procesor (Central Processing Unit)
c.c.	curent continuu
OD	oxigen dizolvat (Dissolved Oxygen – DO)
EEPROM	memorie ROM programabilă cu ștergere electrică (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)
MT	Medie tensiune
Hz	hertz
ICA	instrumentație, comandă și automatizare
IP	grad de protecție mecanică oferit de carcase (Ingress Protection)
LED	diodă electroluminiscentă (Light Emitting Diode)
jt	joasă tensiune
mA	miliamper
MB	megabyte
MCC	Centru de Comandă a Motoarelor (Motor Control Center – MCC)
mg/l	miligram/ litru
CSS	conținutului de solide în suspensie (Mixed Liquor Suspended Solids – MLSS)
mV	millivolt



Abreviere	Descrierea abrevierii
P&ID	schema tehnologică cu aparatura de automatizare (Process & Instrumentation Diagram)
pH	potențialul ionilor de hidrogen (hidroniu)
PC	computer personal
PLC	automat programabil (Programmable Logic Controller)
RFI	Interferențe de radiofrecvență
ROM	Memorie doar pentru citire (Read-Only Memory)
SCADA	Control de supervizare și achiziție de date (Supervisory Control And Data Acquisition)
UPS	Sursa neîntreruptibilă de alimentare (Uninterruptible Power Supply - Uninterruptible Power Source - Uninterruptible Power System)
VDU	unitatea de afișare (ecran) video (Video Display Units)
V	Volt

### 8.2.5. Privire de ansamblu asupra sistemului

1 În interiorul stației de epurare, va fi proiectat și executat un centru de control. Centrul de control va adăposti echipamentul operat de dispecer și spațiile de lucru ale operatorului. Echipamentul SCADA va fi amplasat separat, într-o încăpere special destinată acestui scop, care va fi asigurată împotriva accesului persoanelor neautorizate.

2 Sistemul implementat trebuie să fie capabil să opereze în interiorul strategiei de control descrise, dar va trebui să fie destul de flexibil pentru a fi ușor de extins sau schimbat în situația schimbării filozofiei de operare.

3 Sistemul propus va trebui să furnizeze o funcție de procesare Dispecer centralizată, completată cu facilități stand-by și stații de lucru locale.

4 Prin PLC-uri (controloare de programare logică) - în condiții normale de operare – se vor monitoriza și controla mecanismul de funcționare a instalațiilor și echipamentelor pentru respectarea graficelor stabilite și se vor înregistra informațiile operaționale/ de performanță ale instalației, pornirea/ oprirea echipamentelor, reglarea debitului la intrare, a nivelelor din bazine, etc.. PLC-urile vor trebui să aibă limite programabile distincte de alarmare, pentru situațiile care impun acest lucru. Aceasta se va aplica ambelor valori reale și derivate.

5 Antreprenorul va trebui să aibe în vedere o facilitate privind alarmele funcție de prioritate: mare sau mică (ex: mic, foarte mic, mare, și foarte mare).

6 În situația intervenției unor probleme în comunicare datorate diferitelor cauze, PLC-urile vor fi capabile de a păstra informații de interes timp de 8 zile, după cum urmează:

- a. semnale analogice, totalizate și derivate - la schimbările semnificative, la interval de 15 minute;



b. semnalele digitale - la schimbările de situație.

7 Informațiile adunate de către PLC-uri vor fi încorporate în baza de date a Dispeceratului și de asemenea vor fi făcute disponibile programelor de aplicații concepute de operator.

8 Acolo unde PLC-urile sunt programate să îndeplinească controlul local al echipamentului, la Dispecerat va fi posibilă vizualizarea programelor, graficelor, situațiilor statistice etc.

9 Prin centrul de control, utilizatorii de sistem vor avea posibilitatea de a interveni pentru introducerea manuală a datelor în graficul de control al PLC-urilor (ex: pentru a asigura măsuri de acțiune atunci când are loc o alarmă).

10 Sistemul de control SCADA va fi prevăzut cu două nivele, acestea fiind:

- a. controlul local PLC prin informațiile stocate local la PLC (ex: pornirea pompelor);
- b. controlul de supervizare de la centrul de control.

11 Un utilizator autorizat, la centrul de control va avea posibilitatea să modifice la orice PLC ordinea de control stabilită, prin descărcarea graficelor de control (pornit/ oprit) și stabilirea unor noi criterii de lucru (ex: creștere/ descreștere flux/ presiune sau operând elemente individuale ale mecanismului, ex: vane deschise/ închise, pompă pornită/ oprită).

12 Va exista o cerință de descărcare a programelor de control și a graficelor de pe Dispecer pe PLC, prin rețeaua de comunicații.

13 Comunicarea cu PLC-urile în interiorul stației de epurare se va efectua fie cu ajutorul fibrei optice, Profibus sau Ethernet. Acest lucru va facilita preluarea datelor, centralizare și afișarea lor.

14 Că cerințe viitoare se vor avea în vedere forme diferite de comunicare pentru amplasamente specifice, echipamentul fiind astfel prevăzut încât să fie capabil să funcționeze în toate situațiile, cu minimum de schimbări de software.

15 PLC-urile vor monitoriza și controla funcționarea instalațiilor și vor înregistra informațiile operaționale culese.

16 În cazul apariției unei condiții de alarmă, PLC-urile vor fi capabile imediat de a anunța alarma și vor raporta orice informație culeasă la Dispecerat.

17 Acolo unde condițiile de alarmare se produc, va fi disponibilă anunțarea alarmei individuale cu liste de alarme, diagrame tabelate și simulate și pagini de ajutor pentru informarea operatorului.



## **8.2.6. Hardware-ul sistemului Dispecer**

### **8.2.6.1. Generalități**

- 1 Se impune realizarea unui dispecerat SCADA centralizat, având centrul de control situat în stația de epurare, într-o încăpere special amenajată și asigurată împotriva accesului persoanelor neautorizate.
- 2 Echipamentul va îndeplini cerințe de calitate superioară, va fi de ultimă generație, va fi flexibil și va avea un ciclu de viață pe termen lung.
- 3 Oriunde este posibil, echipamentele trebuie să funcționeze separat, dovedind flexibilitate în cadrul unui sistem SCADA deschis și pentru a permite altui echipament al producătorului (ex: PLC-uri suplimentare), să fie adăugat sau schimbat.
- 4 Toate sistemele vor avea licența OPC.

### **8.2.6.2. Disponibilitatea sistemului. Generalități**

- 1 Importanța strategică a sistemului SCADA presupune un nivel înalt de disponibilitate. Acest lucru impune ca funcționalitatea sistemului să nu fie nu mai mică de 99,9% pentru fiecare an calendaristic.
- 2 Sistemul SCADA, prin urmare, va fi prevăzut cu un calculator principal aflat în funcțiune permanentă și unul în rezervă, cel în rezervă fiind actualizat în mod continuu și care să poată intra automat în funcțiune la 30 de secunde de la înregistrarea unei defecțiuni a calculatorului principal.
- 3 Sincronizarea bazelor de date ce urmează recuperării sistemului va fi automată și nu va necesita o intervenție manuală a operatorului.

### **8.2.6.3. Sursa de curent neîntreruptibilă (UPS)**

- 1 Sistemul de preluare a datelor la distanță va fi prevăzut cu un UPS capabil de a susține întreg echipamentul computerului principal (unități de procesare centrale, discuri, procesoare de comunicare etc), console de exploatare și imprimanta de alarmă/ eveniment pentru o perioadă nu mai mică de 60 de minute. Sursă UPC va fi prevăzută să furnizeze energie pentru o creștere de 50% a sarcinii fără a fi nevoie de un hardware adițional.

### **8.2.6.4. Întreținere**

- 1 Echipamentul dispecer va fi supus unui contract de întreținere/ service unde un Supervisor competent va fi prezent în stație într-un interval de 8 ore de la momentul la care a fost raportată o defecțiune, 24 de ore pe zi, 365 zile pe an.

### **8.2.6.5. Echipamentul de comunicare**

Echipamentul Dispecer va fi prevăzut cu tot echipamentul de comunicare necesar pentru a susține:





- a. toate stațiile de lucru aflate în operare;
- b. toate dispozitivele de printare (tipărire);
- c. rețeaua de comunicații cu toate PLC-urile din stație.

#### **8.2.6.6. Stocarea informațiilor**

Fiecare calculator principal din Dispecerat va fi prevăzut cu următoarea posibilitate de stocarea a datelor:

- a. Acces de memorie aleatorie – pentru a stoca baza de date în timp real/ instantaneu;
- b. Hard disc – pentru a stoca configurarea sistemului, simulările și bazele de date istorice locale pe termen scurt (70 zile) etc: puncte digitate la schimbarea de situație, puncte analogice la interval de 15 minute, puncte derivate;
- c. Disc optic – pentru a stoca baze de date istorice din afară (mai vechi de 70 de zile), refacerile sistemului, transferul de informații etc.

#### **8.2.6.7. Spații de lucru operaționale**

- 1 Spațiile de lucru operaționale (2 la număr), situate în Dispeceratul stației de epurare, vor fi principalul mecanism de interfață (MMI) și vor cuprinde 2 calculatoare PC, monitoare de minim 24 inchi (tehnologie LED) capabile de a etala caractere grafice și alfanumerice în minim 64 culori în toate combinațiile de prim-plan/ fundal.
- 2 Fiecare monitor va avea o alimentare distinctă, și o tastatură standard reglată alfanumeric, cu chei de funcționare numerice și speciale adiționale, completate de un mouse.

#### **8.2.6.8. Dispozitive de tipărire**

- 1 Sistemul SCADA va fi prevăzut cu un dispozitiv de tipărire laser color. Imprimanta va fi capabilă să scrie minimum: 300 caractere pe secundă, 132 caractere pe linie, culori multiple (pentru alarme și nivele de alarmare de la evenimente diferite) și să opereze continuu.

#### **8.2.6.9. Transferul de date**

- 1 Sistemul SCADA va fi capabil de procesarea informațiilor primite de la câmpul operațional din stație (ex: valorile zilnice minime, maxime și medii) și le va înainta în vederea prelucrării la programele deținute în sistem (ex: Excel).

### **8.2.7. Elemente ale sistemului de transmitere la distanță**

#### **8.2.7.1. Generalități**

- 1 Antreprenorul va dota sistemul cu un software performant care poate asigura funcționalitatea fără intervenții majore ale operatorului.



### 8.2.7.2. Accesul în sistem

- 1 Utilizatorilor sistemului de preluare a datelor la distanță li se vor aloca parole individuale, permițând fiecărui utilizator un nivel de acces potrivit, corespunzător cu însărcinările pe care le are, responsabilitățile, sfera de cunoștințe și interes.
- 2 Trei categorii generale de acces au fost identificate: informația, informația și controlul, informația și managementul de sistem.
- 3 Doar informația va fi general valabilă pentru toți utilizatorii din sistem. Informația și controlul vor fi limitate aceluși personal cu cunoștințele și responsabilitatea de a prelua controlul asupra acțiunilor, iar managementul de sistem va fi accesibil doar personalului cu putere de decizie.

### 8.2.7.3. Grafice color

- 1 Următoarele categorii de expuneri vor fi disponibile în toate culorile de terminale grafice:
  - a. diagrame de simulare;
  - b. pagini de „ajutor”;
  - c. grafice;
  - d. histograme;
  - e. listări cu alarmele și evenimentele ce au avut loc;
  - f. configurația sistemului.

### 8.2.7.4. Diagrame de simulare

- 1 Diagramele de simulare sunt necesare pentru a prezenta o interpretare ilustrată a mecanismului în funcțiune și starea să prezintă caracteristicile cerute sunt după cum urmează:
  - a. Prezentarea unui complex de informații și text grafic stabilit (fundal);
  - b. Prezentarea unor informații variabile (ex: complex de prezentare a situației simbolurilor sau textului);
  - c. Crearea de imagini ușoare, posibil utilizând pachetul CAD.

### 8.2.7.5. Prezentarea variabilelor

- 1 Variabilele pot fi considerate ca parametri digitali on/ off, analogici sau totalizatori.
- 2 Variabilele digitate pot fi puncte de situație (e.g. pornit/ oprit) sau de alarmare, și vor fi prezentate de către:
  - a. schimbarea de text;
  - b. schimbarea culorii simbolului;
  - c. schimbarea formei simbolului;
  - d. clipirea intermitentă a textului sau a simbolului.



- 3 Trebuie să fie posibilă asocierea a mai mult de un punct digital cu un simbol, astfel încât mai mult de două culori/ forme pot avea înțelesuri operaționale. De exemplu, o pompă poate fi arătată în patru culori indicând funcționarea/ oprirea/ eroarea/ nefuncționarea sa.
- 4 În plus, va fi posibilă asocierea oricărui număr de simboluri în simulări diferite cu un punct digital particular.
- 5 Valorile analogice și totalizatoare vor fi prezentate de către:
  - a. valoare numerică;
  - b. histogramă;
  - c. diagramă.
- 6 Va fi posibilă prezentarea tuturor acestor trei tipuri de indicatori în diagramele simulate. Schimbările culorilor vor fi folosite pentru a indica informații suplimentare despre un punct (ex: dacă o limită de alarmă a fost depășită).

#### 8.2.7.6. Proprietățile prezentării

- 1 Utilizând facilitățile descrise mai sus, diagramele de simulare vor indica următoarele proprietăți ale punctelor analogice, digitale și totalizatoare:

Proprietate	Tip de punct
Situația on/ off	Situația digitală
Alarmă/ Normal	Alarmer digitale
Primul stadiu de alarmare (mic, mare)	Analogice
Al doilea stadiu de alarmare (mare-mare, mic-mic)	Analogice
Erori de comunicări	Toate
Alarmă oprită manual (neoperatională)	Toate
Alarmă oprită automat	Toate
În afara ordinii	Analogice

#### 8.2.7.7. Crearea imaginilor

- 1 Trebuie să fie posibilă crearea simbolurilor care ar putea fi utilizabile în orice orientare, mărime și culoare și care să creeze o bibliotecă de simboluri, (ex: o parte a unei diagrame care ar putea fi atunci utilizată de mai multe ori). Trebuie să fie posibilă prezentarea de informații la distanță de peste tot din interiorul sistemului de măsurare, în fiecare diagramă de simulare în parte.

#### 8.2.7.8. Paginile de „ajutor”

- 1 Paginile de ajutor vor fi disponibile să asiste operatorii în interiorul sistemului, în administrarea condițiilor de alarmare primite. Aceste pagini vor fi redactate de către managerii stației și vor furniza informații cu privire ce personal va fi notificat în situații de alarme.



- 2 Paginile de ajutor ar putea fi prezentate ca pagini individuale accesate la o simulare sau ca o fereastră impusă într-o simulare.

#### **8.2.7.9. Grafice**

- 1 Reprezentările grafice ale datelor istorice sunt necesare, cu o bază de timp selectabilă și abilitatea de a afișa pe display până la patru grafice, utilizând culori diferite.
- 2 Sistemul trebuie să fie ușor de utilizat, cu facilități de neîndeplinire automate așa ca doar un minim de instrucțiuni trebuie să fie date sistemului pentru a obține fiecare schiță.
- 3 Caracteristici ce vor fi necesare sunt:
  - a. Prezentări preconfigurate și orientări ad-hoc;
  - b. Abilitatea de a compara grafice din perioade de timp diferite, e.g. fluxul zilei de azi comparat cu fluxul zilei de ieri;
  - c. Înregistrarea valorii actuale a unui grafic la un anumit moment;
  - d. Abilitatea de a înainta și înapoia în timp un grafic;
  - e. Abilitatea de stabili scală pentru fiecare grafic;
  - f. Orientarea graficelor printr-o divizare a variabilelor selectate până la ultima cercetare, și îmbunătățirea atunci când o nouă valoare este primită;
  - g. Abilitatea de a încorpora un grafic de orientare ca unul viitor într-o diagrama de simulare;
  - h. Ieșiri grafice atât ale semnalelor analogice cât și digitale (reale și derivate). Semnalele digitale vor produce diagrama unei unde pătrate indicând de exemplu când o pompă a pornit sau s-a oprit;
  - i. O auto clasificare doar dacă nu este extinsă automat;
  - j. Abilitatea de a prezenta informații din situații diferite în interiorul aceleiași prezentări.

#### **8.2.7.10. Listele cu alarme și evenimente ce au avut loc**

- 1 Toate alarmele și schimbările de situație (ex. evenimente digitale) în sistem vor fi înregistrate automat pe disc. Va fi posibilă revocarea acestei informații pe ecran printr-un program ales și selectat. Acest program va sorta și prezenta informații cel puțin pe baza următoarelor puncte de plecare:
  - a. sfera de procesare;
  - b. tipul situației;
  - c. felul situației;
  - d. perioada de timp;
  - e. numerele de identificare a semnalului;
  - f. situația semnalului (on/ off);
  - g. situația alarmei i.e. ștearsă, acceptată și neacceptată;
  - h. sunt cerute incidentele de alarmă sau de situație.
- 2 Oricare dintre parametrii aleși, neintroduși, nu se vor referi la "toți".



### **8.2.7.11. Configurarea sistemului**

- 1 Prezentări potrivite ale informațiilor vor fi furnizate pentru a prezenta toate trăsăturile de organizare ale sistemului de măsurare la distanță. Aceste prezentări vor fi asociate cu atenție cu trăsăturile de organizare ale sistemului SCADA.

### **8.2.7.12. Pornirea/ oprirea**

- 1 Oricărui utilizator al sistemului SCADA i se va da posibilitatea de a-și conecta terminalul la sistem când dorește ca să opereze în el. Sistemul va fi conștient de terminalele care sunt conectate și de drepturile de acces ale utilizatorilor și din acest motiv va fi conștient de locul unde trebuie să trimită anumite informații.

## **8.2.8. Gestionarea alarmelor**

### **8.2.8.1. Generalități**

- 1 Punctele digitale din interiorul sistemului de preluare a datelor la distanță vor fi capabile să opereze atât ca situație (ex: funcționare/ oprire) sau puncte de alarmare (ex: funcționare normală/ eroare). Un punct de alarmare digitală va face parte din situația de alarmare când este ori unul logic "1" ori unul logic "0" așa cum este proiectat în organizarea sistemului pentru fiecare punct, situația contrarie fiind condiția normală.
- 2 Punctele analogice vor fi furnizate cu două limite de alarmare ridicate (mare și mare-mare), și două limite de alarmare joase (jos și jos-jos). O valoare analogică trebuie ori să crească ori să scadă dintr-o valoare a unui prim stadiu considerată normală, rezultând o primă condiție de alarmare. Dacă valoarea va continua să crească (să scadă) atunci va întâmpina al doilea stadiu mare-mare sau mic-mic al limitei de alarmare, rezultând iar o nouă condiție de alarmare.

### **8.2.8.2. Priorități de alarmare**

- 1 Pentru a indica importanța alarmei, fiecărei situații de alarmare generată în interiorul sistemului de preluare a datelor la distanță îi va fi alocată o prioritate. Cu toate că un punct digital va avea doar o singură prioritate de alarmare, un punct analogic va avea trei. Acest lucru va permite importanței relative a primului și celui de al doilea stadiu de alarmare (mare și mare-mare) sau (mic și mic-mic) să fie reglat. Alarma cu întâietate este folosită în legătură cu zona de interes a utilizatorilor conectați la sistem pentru a determina unde și când este anunțată o nouă alarmă. Întâietatea unei alarme se va schimba dacă este necesar, depinzând de oră și dată.

### **8.2.8.3. Anunțarea alarmei**

- 1 Alarmerle vor fi anunțate la operatorul stației de lucru, atât vizual cât și auditiv, având proceduri de semnalizare clare și fără echivoc. Alarmerle de mare prioritate vor fi prezentate pentru acceptare, înaintea celor de mai mică prioritate.



#### **8.2.8.4. Selectarea alarmelor**

- 1 Sistemul SCADA va avea o "trusă de lucru" care ar putea fi aplicabilă pe puncte individuale în sistem, în scopul prevenirii alertelor de alarme inutile. Acestea vor include în mod tipic:
  - a. Analogice - bandă moartă;
  - b. Întârzieri înainte de alarma inițială;
  - c. Intervalul minim de repetare a alarmei;
  - d. Reprimarea logică a unei noi alarme dacă alte condiții sunt prezente valorile medii din PLC;
  - e. Digitale – întârzieri înainte de alarmă inițială;
  - f. Intervalul minim de repetare a alarmei;
  - g. Reprimarea logică a unei noi alarme dacă alte condiții sunt prezente.
- 2 Operatorii, vor avea posibilitatea de a anula printr-o comandă manuală o alarmă. În orice caz, comanda de anulare va rămâne obligatoriu înregistrată în lista de evenimente.

#### **8.2.8.5. Alarmer secundare**

- 1 Un pachet logic, combinațional și secvențial este necesar în interiorul sistemului SCADA, permițând semnalelor să fie combinate pentru a forma alarme secundare. Acestea ar putea fi combinații de informații analogice și digitale, obținute din diferite situații (ex: o pompă poate funcționa la o stație de pompare, dar nici un debit nu intră în instalație, rezultatul fiind o alarmă secundară din cauza unei posibile explozii).

### **8.2.9. Informații istorice**

#### **8.2.9.1. PLC-uri**

- 1 PLC vor selecta și depozita valorile parametrilor logici la intervale predeterminate, pentru a preîntâmpina pierderea de informații. În mod normal informațiile vor fi înregistrate automat la intervale de 15 minute, dar intervalele vor avea posibilitatea de a fi configurate și de către operator, la intervale cuprinse între 1 minut și 24 de ore.

#### **8.2.9.2. Stația principală**

- 1 În completare la informațiile operaționale neprelucrate, va fi menținută o arhivă pe termen lung pentru valori analogice: max/ min/ medii, ore de funcționare, ore de pompare, etc. Valorile stocate vor fi așa cum a fost detaliat în Specificațiile particulare ale SCADA.

#### **8.2.9.3. Controale**

- 1 Va fi posibilă efectuarea operațiunilor de control (ex: pornirea/ oprirea pompei de la distanță) de la oricare din consolele operatorului. Accesul la intervenții va fi limitat de



către drepturile de acces alocate de parolele individuale pentru operațiuni variate (vezi Accesul la sistem).

- 2 Emiterea instrucțiunilor de control va avea prioritate în fața evaluării alarmelor.
- 3 Este necesară o bună organizare a selecției, verificării și execuției sistemului.
- 4 Caracteristicile controlului automat vor fi disponibile în interiorul sistemului SCADA și se vor împărți în două categorii.
- 5 Schița controalelor tip unde un model de lucru (ex: nivelul într-un bazin sau rezervor) este descărcat în PLC pentru a fi folosit de către sistemul de control local. Dacă se dorește, noi profile de control ar putea fi trimise în fiecare zi sau săptămână.

#### **8.2.9.4. Înregistrarea sistemului**

- 1 O înregistrare a tuturor informațiilor importante intrate în sistem (ca înregistrarea alarmei sau acțiunile de control efectuate în sistem) va fi ținută separat pe un disc în interiorul sistemului de înregistrare, fără posibilitatea intervenției acțiunilor operatorilor. Înregistrarea va include: data și ora, acțiunea și operatorul.
- 2 Aceasta înregistrare va fi recuperabilă din sistem utilizând o rutină similară selectată și sortată cu cea specificată pentru funcționalitatea obișnuită.

#### **8.2.9.5. Generarea raportului**

- 1 Sistemul de preluare și transmitere a datelor la distanță va fi capabil de generarea atât a rapoartelor individuale cât și a celor centralizate. Rapoartele trebuie să fie ușor de configurat și de citit, în scopul de a le menține relevante.
- 2 Un exemplu de raport obișnuit care ar putea fi produs de sistem este următorul (propunere):
  - a. Bazinele aflate în serviciu: nivel (%);
  - b. Activitatea de tratare: ieșirile zilei anterioare;
  - c. Debite: în puncte unde debitele trebuie să fie menținute la un anumit nivel pentru efectuarea măsurărilor;
  - d. Alarmerile care au avut loc în timpul nopții.

#### **8.2.9.6. Configurarea bazei de date a sistemului de măsurare la distanță**

- 1 Sistemul de preluare și transmitere a datelor la distanță va fi echipat cu o bază de date confidențială și sigură, care va asigura funcționarea chiar și în situația apariției unor alarme locale. Orice configurare nu va fi instalată în baza de date activă până nu este terminată, verificată și autorizată de către operator. O procedură solidă de verificare va fi necesară pentru a preveni crearea în dosare invalide sau ștergerea de dosare în funcțiune.

Funcționarea sistemului va face posibilă:

- a. Identificarea și descrierea punctelor fără sens;



- b. Alocarea de puncte grupurilor/ locațiilor;
- c. Clasificarea valorilor analogice în unitățile proiectate;
- d. Limite/ categorii de alarmare;
- e. Controlul/ frecvența verificărilor;
- f. Raportul de control (chiar dacă schimbarea de situație va fi conectată la imprimarea alarmei/ evenimentului);
- g. Salvarea controlului (chiar dacă valorile vor fi arhivate);
- h. Controlul MIS (chiar dacă valorile ar putea fi transferate la alte sisteme).

### 8.2.9.7. Timpul de răspuns al sistemului

- 1 Dispecerul furnizat sub acest contract va corespunde următoarelor criterii de performanță:

Descriere	Răspuns (secunde)
De la schimbarea de situație a complexului detectată de către PLC	0,5
De la schimbarea situației detectată de către Dispecer la actualizarea bazei de date SCADA	0,5
De la actualizarea bazei de date SCADA la actualizarea listei de alarmare	0,5
De la actualizarea bazei de date SCADA la actualizarea simulării active	0,5
Toate cererile de prezentare a simularilor, listelor de alarme și pagini de ajutor	3
Toate cererile de prezentari și liste de evenimente din momentul comenzii operatorului	10
Timpul de retenție a imaginii pe ecran după ultima comandă a operatorului	30

### 8.2.10. Echipamentul PLC

#### 8.2.10.1. Generalități

- 1 Acolo unde este specificat Schemele de control logic programabile (PLC), vor fi folosite pentru a efectua monitorizarea și controlul instalațiilor sau procesului.
- 2 Ele vor fi capabile să opereze ca orice unitate de sine stătătoare confirmând informațiile de interfață la operatorul local sau să formeze parte a unui sistem supravegheat, completat cu caracteristicile de comunicare.
- 3 Vor fi unități modulare capabile de eventuale extinderi. Vor fi capabile să susțină un minim de 32 intrări/ ieșiri dar vor fi capabile de o eventuală extindere de până la 512 I/O.





- 4 PLC vor opera dintr-o sursă de tensiune nominală de 230 V, 50 Hz și vor încorpora propria sursă de putere de 24 VDC pentru a alimenta modulele auxiliare.
- 5 Aparatul de comandă programabil va fi capabil să preia toate funcțiile necesare sistemului de control, va avea o memorie adecvată și porturi I/O pentru a primi toate semnalele succesive de control, fiind capabil să acționeze lămpile indicatoare, relele sau altele, așa cum este necesar pentru efectuarea unui control exact.
- 6 Situația de operare a ieșirilor va fi indicată prin diode emițătoare de lumină (LED-uri) echipamentul fiind capabil să notifice orice eroare internă.
- 7 Va fi stabilit un mijloc indispensabil de a închide toate ieșirile și modalitatea de urmărire a operațiunilor procesorului.
- 8 PLC va efectua majoritatea funcțiilor secvențiale și va conduce, fie direct fie interpunând rele, toate ieșirile necesare.
- 9 Unde sarcina de ieșire evaluată în mod corespunzător depășește capacitatea evaluată a unui port de ieșire, se vor interpune rele pentru a amplifica ieșirile de semnal controlate. Tensiunea maximă de control a releelor va fi de 110 volts a.c.
- 10 Bara DIN montată la terminale va fi potrivită în partea de jos a cutiei pentru a permite efectuarea controlului și cablarea succesivă. Terminalele vor accepta o grosime de conductor de până la 4 mm<sup>2</sup>.
- 11 Toate porturile de ieșire din aparatul de comandă vor fi corect îmbinate în scopul protejării aparatului de comandă.
- 12 PLC va fi capabil să suporte următoarele părți componente, fie din fabricație fie printr-o viitoare extindere atunci când este necesar și va suporta toate procesele I/O necesare:
  - a. alimentarea cu energie electrică;
  - b. procesorul central;
  - c. intrarea digitală;
  - d. ieșirea digitală;
  - e. intrarea analogică;
  - f. ieșirea analogică;
  - g. comunicările;
  - h. contorul de impulsuri de mare viteză.

#### **8.2.10.2. Cerințele sursei de energie**

- 1 Echipamentul va fi proiectat să opereze cu una din următoarele surse de energie:
  - a. sursa de energie va fi de 230 V, 50 Hz. Tensiunea de acționare va fi selectabilă de către utilizator printr-un întrerupător sau o legătură de selectare;
  - b. sursa de energie de rezervă UPS, în tampon.



### **8.2.10.3. Cerințe de intrări digitale**

- 1 Două categorii de intrări sunt acceptabile:
  - a. evaluarea valorii nominale a intrării de 24 V, protejată împotriva inversării polarității;
  - b. evaluarea valorii de intrare nominale de 230 V.

Combinarea porturilor de intrări de 230 V și 24 V în orice instalație dată nu va fi acceptată.

- 2 Dacă condiția de contact este menținută pentru cel puțin 25 milisecunde câmpul de contact al intrărilor va fi redirecționat.

### **8.2.10.4. Cerințe de ieșiri digitale**

- 1 Fiecare ieșire va fi izolată electric de alte ieșiri, de restul circuitului și pământ. Va avea o rezistență de izolație față de restul circuitului și pământ mai mare de 2 megaohmi, când este testat pentru 1 minut cu un tester de izolare de 500 V.
- 2 Funcționalitatea sistemului va fi menținută când fiecare terminal de ieșire este împământat.

### **8.2.10.5. Cerințe de intrari analoge**

- 1 Semnalul de intrare preferat este de 4-20mA; continuu; susținând liniar un echilibru maxim de 250 ohm sarcină de impedanță de intrare Conversia analogic/ digital va avea o rezoluție minimă de 8 bit, liniară între + 1%, semnale de acceptare în clasa 0-10 mA și 0-20 mA și tensiuni de 1-5V, 0-1 V și 0-100 mV.

### **8.2.10.6. Cerințe de ieșiri analoge**

- 1 Ieșirea analogică va fi de 4 până la 20mA cu o ieșire crescătoare liniară pentru valoarea măsurabilă în creștere.
- 2 Când rezistența la sarcină de pe partea cealaltă a terminalelor de ieșiri este diferită de la 0 la 1000 ohm semnalul de ieșire curent nu se va schimba cu mai mult de 0,1%.

### **8.2.10.7. Porturile de comunicare**

- 1 Porturile de comunicare vor fi necesare când utilizarea PLC este specificată ca parte a unui sistem total de rețele. Când este necesar, va furniza legăturile de comunicații între PLC și alte PLC sau în cadrul unui sistem bazat pe PC.

### **8.2.10.8. Protocele**

- 1 Asigurarea comunicării cerute pentru a satisface aceste specificații vor include toate protocoalele necesare pentru activitatea sa.
- 2 Un port în serie RS232 va fi disponibil pentru a permite conexiunea cu PC-urile locale în scopurile MMI pentru a permite bazei de date locale și încărcarea secvenței de control, interogarea și modificarea. Portul va satisface comunicarea cu un sistem potrivit de codificare.



#### **8.2.10.9. Contor de impuls de mare viteză**

- 1 Acest modul de intrare va accepta intrarea de semnale de tensiune de 5, 12, sau 24 volți și frecvențe de 50 kHz. Semnalele codificate fie de 16 fie de 32 bit, bidirecționale, vor fi selectabile și vor fi furnizate un minim de 2 surse de ieșiri configurabile în mod independent.

#### **8.2.11. Comunicații**

##### **8.2.11.1. Generalități**

- 1 Antreprenorul va furniza, instala și pune în funcțiune toate echipamentele de comunicații necesare și software aferent pentru a furniza o rețea de comunicări complet integrate în sistemul SCADA.

##### **8.2.11.2. Legătura cu Angajatorul**

- 1 Angajatorul va fi responsabil de procesarea licențelor cerute de către agențiile naționale de licențiere în baza proiectului elaborat de Antreprenor.
- 2 Antreprenorul va furniza, oricum, toate detaliile calculațiilor de proiectare, caracteristicile echipamentului, certificatele de aprobare a echipamentului și formele aplicației completate pentru Angajator.
- 3 Ofertantul, în oferta sa, va permite pentru toate testele necesare să dovedească compatibilitatea echipamentului oferit cu standardele agențiilor naționale de licențiere și comunicații.

##### **8.2.11.3. Transmisia și protocolul**

Oriunde este posibil Antreprenorul va utiliza un standard industrial de transmitere a protocolului. Antreprenorul va furniza detalii ale protocolului propus a fi utilizat în timpul ofertei.

##### **8.2.11.4. Echipament electronic**

Toate echipamentele de comunicații utilizate în sistemul de comunicații vor fi de înaltă siguranță și vor corespunde cu cea mai recentă ediție a specificațiilor standardelor naționale și internaționale în vigoare.

##### **8.2.11.5. Protecția împotriva trăsnetului**

Antreprenorul va furniza dispozitivele de protecție împotriva trăsnetului și supratensiunii la fiecare PLC pe fiecare circuit de comunicații, stație de bază și la toate celelalte părți ale rețelei radio pentru a asigura izolarea și restabilirea sistemului supus la fluxuri mari de supratensiune.

##### **8.2.11.6. Configurarea bazei de date SCADA**

Aceste teste vor antrena comenzile bazei de date ale sistemului de măsurare la distanță, incluzând:



- a. Parola și nivelul menținerii accesului;
- b. Crearea și rectificarea PLC;
- c. Menținerea parametrilor de comunicații a PLC;
- d. Zone de interes;
- e. Crearea și rectificarea punctelor SCADA/ sistemului de măsurare la distanță:
  - Nume;
  - Mod, ex: status, analogic, derivate;
  - Limite de alarmare;
  - Înregistrarea datelor istorice și caracteristici;
  - Retransmiterea valorii la punctele asociate;
  - Menținerea formulei de calcul;
  - Așezarea parametrilor de control de ieșire pentru controale digitale, analogice și derivate.

#### **8.2.11.7. Configurarea imaginii**

Verificările vor aplica comenzile de configurare a imaginii disponibile operatorilor privilegiați, incluzând:

- a. Crearea paginilor de imagine, pentru a include elemente de imagine de prim plan/ dinamice și de fundal/ statice;
- b. Modificarea paginilor de imagini, pentru a include elemente de imagine de prim plan/ dinamice și de fundal/ statice;
- c. Ștergerea, copierea și renumirea imaginilor;
- d. Orice utilizare a cheii de control a funcției;
- e. Imagini de prezentare și de imprimare.

#### **8.2.11.8. Colectarea de informații**

Aceste teste vor aplica comenzi de colectare de informații disponibile operatorilor, incluzând :

- a. Colectarea de parametri digitali, analogici și derivați;
- b. Colectarea tuturor informațiilor din instalații la frecvențele definite de către operator;
- c. Introducerea manuală a informațiilor;
- d. Interzicerea colectării de informații de la PLC;
- e. Interzicerea colectării de informații de la puncte individuale;
- f. Editarea informațiilor stocate (supuse la nivelul corect de acces).

#### **8.2.11.9. Controlul de supraveghere**

Aceste teste vor antrena comenzile de control de supraveghere, incluzând:

- a. Crearea și urmărirea secvențelor de control;
- b. Controale digitale (ex: deschis/ închis, și analogice, ex: referința punctelor de control individual);
- c. Verificări de revenire pentru a se asigura ca punctul de control corect este vizat.



### **8.2.11.10. Tratarea alarmei/ evenimentului**

Aceste teste vor antrena procedurile de raportare a alarmei și evenimentului, incluzând:

- a. Alarmer digitale și analogice;
- b. Raport la imprimanta de alarmă/ eveniment;
- c. Conectare la disc;
- d. Raport la consolele celui mai potrivit operator.

### **8.2.11.11. Evenimente**

- a. Sunt emise doar din consolele celui mai potrivit operator;
- b. Conectat la imprimanta de alarmare/ eveniment;
- c. Conectat la disc;
- d. Sunt expuse nivelului corect de acces și zone de interes.

1 Procedurile de acceptare/ recunoaștere a alarmei:

- a. Procedurile de interogare a listei de alarme;
- b. Imprimarea listei de alarme;
- c. Oprirea alarmei.

2 Aceste teste vor antrena procedurile secvenței PLC de programare, incluzând:

- a. Teste pentru a se asigura ca toate informațiile/ alarmele colectate sunt transmise la memoria de arhivare;
- b. Teste pentru a se asigura că și informația poate fi arhivată și accesată din arhivă pentru o perioadă lungă.

### **8.2.11.12. Testul de acceptare a sistemului**

- 1 Antreprenorul va prevedea, pentru testarea întregului sistem, achiziționarea de echipament special pentru realizarea testelor.
- 2 Toate echipamentele de testare speciale, relevante pentru echipamentul furnizat de Antreprenor, vor deveni la finalizarea lucrărilor proprietatea Angajatorului.
- 3 Testele sistemului vor fi considerate reușite numai după acceptarea în scris dată de Consultant. Consultantul este cel care poate dispune refacerea sau reluarea unei operațiuni considerate nerelevante. Operațiunile de testare care nu reușesc de prima dată sau sunt reluate din cauza Antreprenorului, vor fi refăcute pe costurile Antreprenorului.

### **8.2.12. Documentația de punere în funcțiune și întreținere**

- 1 Contractul de față va include întreaga documentație pentru toate echipamentele și Software-ul furnizate de Antreprenor. Documentația va fi redactată într-o manieră clară și concisă și va furniza datele necesare funcționării și întreținerii sistemului. Documentația va fi redactată în limba română și va face subiectul aprobării Supervizorului.



- 2 Toată documentația va fi copiată și predată și pe suport electronic. Cumpărătorul va păstra copia acestor documente.
- 3 Toate desenele, în afara de documentele procesate în programul "Word", vor fi de asemeni executate în format AutoCAD, sau orice alt mijloc agreat împreună și predate Angajatorului. Documentația va fi supusă spre examinare Supervisorului pentru aprobare și va include, dar nu se va limita la:
  - a) Procedurile de operare ale întregului sistem (6 copii);
  - b) Antreprenorul va asigura procedurile complete de operare detaliind modul cum se va folosi sistemul SCADA, pentru a include dar a nu se limita la:
  - c) Încărcarea și inițierea Sistemului de operare;
  - d) Interfața operatorilor de sistem, incluzând:
  - e) Navigația simulată a sistemului;
  - f) Mijloacele de interogare ale sistemului SCADA – liste de alarme, logica înregistrării evenimentelor și prezentarea direcțiilor, etc;
  - g) Recunoașterea alarmei acceptare/ ștergere;
  - h) Acțiuni de control (ex: pornirea pompei, închiderea unei vane);
  - i) Toate funcțiile asociate cu fiecare nivel de acces a sistemului SCADA;
  - j) Controlul execuției programului/ sarcinii de către operator;
  - k) Controlul arhivelor discului de către operator;
  - l) Sarcini de transfer a fișierelor – arhivare, recuperare;
  - m) Răspunsul operatorului la eroarea sistemului, diagnostice on-line/ off-line, transfer al controlului între sincronizarea bazei de date a sistemului, a calculatorului;
  - n) Întreaga documentație software (6 copii);
  - o) Specificațiile software complete vor fi asigurate și vor include specificațiile proiectării sistemului, organigrame, diagrame logice, definițiile sistemului software, indexul programului, definirea construcției sistemului și informația sistemului pentru fiecare sistem și modul. Informația nu va fi dezvăluită oricărei a treia părți, fără consimțământul autorului;
  - p) Ghidurile hardware (2 copii);
  - q) Antreprenorul va asigura documentația pentru întreg echipamentul furnizat în Contract;
  - r) Documentația de programare a PLC (1 copie);
  - s) Antreprenorul va asigura o copie a întregii documentații de programare a PLC necesară, așa cum a fost furnizat de către producătorul PLC.

## **8.2.13. Livrarea și instalarea**

### **8.2.13.1. Scopul**

- 1 Antreprenorul va fi responsabil pentru toate cheltuielile implicate cu livrarea și instalarea echipamentului pentru sistem.



### **8.2.13.2. Livrarea**

- 1 Antreprenorul va asigura întreg necesarul de personal și echipament pentru a furniza, transporta și monta echipamentul la locația sa finală.

### **8.2.13.3. Instalarea**

- 1 Antreprenorului îi este atrasă atenția asupra necesității asigurării funcționării continue, fără intermitențe, a sistemul SCADA propus.
- 2 Antreprenorul va fi conștient ca ar putea exista perioade sau motive operaționale în care Antreprenorului să nu i se permită să lucreze la sistem sau la vreo anumită parte a sistemului sau PLC, pentru o anume perioadă specificată.
- 3 Cheltuielile aferente programării instalației și lucrărilor de dare în exploatare revin în totalitate Antreprenorului.

### **8.2.14. Recuperarea datelor sistemului**

- 1 Antreprenorul va asigura un întreg set de rezervă a software-ului furnizat, pe o arhivă media potrivită (ex: CD-ROM, DVD, etc). Antreprenorul de asemeni va păstra o întreagă rezervă a software-ului asigurat pentru ciclul de viață a echipamentului furnizat.
- 2 Antreprenorul va stabili o înțelegere cu Angajatorul în privința confidențialității și a metodelor de recuperare a sistemului în caz de necesitate.

### **8.2.15. Consumabilele**

- 1 Antreprenorul va asigura consumabile pentru echipamentul SCADA pe toata perioada de probe, dar fără a se limita la:
  - a. hârtia de imprimantă;
  - b. cartușe de cerneală/ ripoane de imprimantă;
  - c. memorie media;
  - d. material de întreținere/ curățare

### **8.2.16. Rezerve și echipament de testare**

- 1 Antreprenorul va asigura o listă cu rezervele recomandate și echipamentul de testare cerute de sistemul SCADA.
- 2 Pentru a minimiza menținerea rezervelor, Antreprenorul va lua în considerare standardizarea.



### 8.3. Instrumentație (AMC-uri)

#### 8.3.1. Generalități

1 Toate echipamentele de măsurare vor fi conforme cu legile și reglementările române în vigoare și în special cu Hotărârea nr. 1055 din 18 octombrie 2001 referitoare la condițiile de introducere pe piață a mijloacelor de măsurare și cu standardul BS 6739:2009 Instrumentația din Sistemele de Comandă a Proceselor: Instalare, Proiectare și Exploatare. La instalarea și testarea instrumentelor se vor urmări instrucțiunile și recomandările producătorului. Echipamentele destinate utilizării în zone periculoase vor fi alese și instalate în conformitate cu standardele și cu codurile de procedură relevante.

2 Antreprenorul va trebui să aibă certitudinea că furnizorii de echipamente cunosc perfect condițiile în care acestea vor trebui să funcționeze, în special în cazul în care sunt prezente substanțe cu grad mare de pericol (de exemplu, clorul).

3 Toate echipamentele (AMC-urile) vor trebui instalate la o înălțime convenabilă și într-un loc ușor accesibil în vederea operării, întreținerii și calibrării. Aparatele vor fi prevăzute cu piese de prindere (console) special fabricate care să permită un acces comod la aparatură și care să nu supună operatorul la vreun risc de operare.

4 Toate instrumentele și aparatele de măsură trebuie să poată fi citite în plan orizontal.

#### 8.3.2. Masurarea debitului

##### 8.3.2.1. Generalități

Toate echipamentele de măsurare a debitului trebuie să fie conforme cu:

- a. SR EN ISO 6416
- b. SR EN ISO 6817
- c. SR EN ISO 4375
- d. SR ISO 9826
- e. SR ISO/TR 9823 și
- f. STAS 11298-80.

##### 8.3.2.2. Debitmetre electromagnetice

Debitmetrele electromagnetice cu inducție vor funcționa în baza principiului inducției electromagnetice și se vor conforma cerințelor standardului SR EN ISO 6817. Senzorii vor fi înglobată în tuburi din oțel inoxidabil și prevăzuți cu o teacă izolatoare corespunzătoare utilizării în ape brute (netratate). Capetele vor fi prevăzute cu îmbinări cu flanșe PN 16. Aparatele de măsură vor fi prevăzute cu inele de legare la pământ rezistente la coroziune. Pentru debitele cuprinse în intervalul 10-100 % din domeniul de măsurare, precizia va fi cel puțin egală cu  $\pm 1\%$  din valoarea capătului de scală. Echipamentele vor furniza un semnal de ieșire izolat de 4-20 mA pentru debite cuprinse între zero și capătul superior al scalei de măsurare. Erorile de măsurare datorate modificărilor de temperatură nu vor





depăși  $\pm 0,02$  % per  $^{\circ}\text{C}$  iar eroarea de liniaritate va fi de minim  $\pm 0,1$  %. Pentru asigurarea preciziei măsurărilor, debitmetrele electromagnetice vor fi prevăzute în amonte și în aval cu porțiuni drepte de conducte în conformitate cu cerințele debitmetrului respectiv. Pentru locațiile unde îndepărtarea debitmetrului va întrerupe debitul principal se va prevedea, după necesități, o rută de ocolire (bypass) prevăzută cu vane.

### **8.3.2.3. Debitmetre în canal deschis**

Pentru canalele și deversoare vor fi utilizate instrumente cu ultrasunete, care vor determina debitul pe baza măsurării nivelului. Ori de câte ori este posibil, traductorul va fi poziționat la o înălțime echivalentă cu nivelul maxim al apei la care se adaugă înălțimea minimă de amplasare a traductorului față de nivelul liber al apei. Dacă traductorul este amplasat la o înălțime mai mare, precizia de măsurare va fi redusă.

Amplasamentul efectiv al traductorului depinde de tipul canalului sau deversorului la care este utilizat. Amplasamentele și procedurile de măsurare vor fi conforme cu standardele SR EN ISO 4375. Traductorul va fi ușor accesibil pentru lucrări de întreținere și pentru verificarea preciziei acestuia. Instrumentele pe ultrasunete sunt afectate de spumă formată la suprafața lichidului. Metoda de măsurare cu ultrasunete nu va fi utilizată dacă spuma constituie o problemă majoră și persistentă.

### **8.3.2.4. Debitmetrele pentru aer**

Transmițătoarele debitmetrelor pentru aer vor furniza un semnal de ieșire izolat de 4 - 20 mA, proporțional cu debitul de aer. În măsura posibilităților, căderea de presiune din dispozitivul de măsurare va fi redusă la maximum.

Pentru efectuarea unor măsurări precise, dimensiunile dispozitivului de măsurare vor fi astfel încât parametrii fluidului ce trece prin dispozitiv să se afle în limitele specificate de către producător. Debitmetrul va fi prevăzut cu un cablu de lungime suficientă pentru a permite îndepărtarea debitmetrului fără deconectarea cablului. Cablul va fi terminat într-o cutie de joncțiune locală.

### **8.3.3. Măsurarea nivelului**

#### **8.3.3.1. Măsurarea nivelului cu ultrasunete**

Măsurarea va fi bazată pe principiul distantă/ timp sau pe principiul Doppler. Proiectarea carcasei aparatului va fi adaptată aplicației și caracteristicilor necesare fasciculului ultrasonor transmis și reflectat. Traductorul sau traductorii vor fi fixați pe o consolă care să permită accesul comod pentru întreținere.

Erorile de măsurare datorate modificărilor de temperatură în intervalul 0 - 35 $^{\circ}\text{C}$  vor fi compensate. Precizia globală a fiecărei instalații va fi de  $\pm 1,5$  % în tot domeniul de măsurare. Echipamentele vor furniza un semnal de ieșire izolat de 4 - 20 mA pentru debite cuprinse între zero și capătul superior al scalei de măsurare. Traductorul va fi amplasat astfel încât să se conformeze următoarelor cerințe:



- a. Fasciculul traductorului va fi poziționat la 90° (perpendicular) în raport cu suprafața lichidului al cărui nivel se măsoară;
- b. Pentru prevenirea semnalelor "fantomă", căile undelor înspre și dinspre suprafața măsurată trebuie să nu fie obstrucționate în tot volumul corespunzător fasciculului de unde transmis și reflectat;
- c. Atunci când traductoarele sunt amplasate unul în apropierea celuilalt, ele vor trebui să fie sincronizate în conformitate cu recomandările producătorului. O atenție specială trebuie acordată astfel încât fasciculele traductorilor învecinați să nu interacționeze.

### **8.3.3.2. Măsurarea prin conductivitate a nivelului**

Din considerente de protecție mecanică, acolo unde este necesar, se vor monta piese de susținere (console, brățări) intermediare izolate din oțel inoxidabil, în conformitate cu recomandările producătorului.

Fiecare instalație de electrozi de măsurare conductivă a nivelului va fi prevăzută cu câte o conexiune la instalația de legare la pământ. Nu este permisă utilizarea rețelelor de conducte sau a altor structuri metalice ca instalații de legare la pământ.

Suportii de susținere a sondei vor include un corp turnat din rășini fenolice negre, capabil să permită accesul unei țevi de 20 mm. Pentru instalarea electrodului vor fi furnizate coliere (brățări) de susținere prevăzute cu terminații de cabluri. Capacul de susținere va fi turnat, de asemenea, din rășini fenolice. Între corp și capac va fi montată o garnitură de etanșare. Corpul va fi prevăzut cu un racord pentru montarea unei țevi filetate. Suportii sondei vor permite reglarea nivelelor de lucru de cel puțin 100 mm fără a fi necesară tăierea sau prelungirea electrozilor.

Electrozii care vor fi montați în foraje/ sonde vor fi din oțel inoxidabil cu un cablu etanșat furnizat la lungimea necesară. Electrozii care sunt utilizați în fluide cu conductibilitate scăzută sau fluctuantă vor fi echipați cu discuri de conductivitate. Electrozii vor fi alimentați cu o tensiune electrică alternativă a cărei valoare efectivă nu va depăși 25V în circuit deschis. Dacă lungimea electrozilor nu a putut fi stabilită cu exactitate în momentul comandării lor, ei vor fi furnizați la o lungime mai mare decât cea necesară și vor fi tăiați la fața locului la lungimea necesară.

### **8.3.3.3. Întreruptoare cu flotor**

Întreruptoarele cu flotor vor fi prevăzute cu un cablu de lungime suficientă pentru a permite îndepărtarea întreruptorului fără deconectarea cablului. Cablul va fi terminat într-o cutie de joncțiune locală. Se va asigura o rezervă suficientă de cablu pentru a permite variația înălțimii de montaj flotorului.

- a. Instalarea întreruptoarelor cu flotor se va conforma următoarelor cerințe:
- b. Întreruptoarele cu flotor vor fi instalate vertical în lichid;
- c. Se vor utiliza flotoare din polipropilenă rezistentă la impact;



- d. Pentru aplicații de nivel scăzut se vor utiliza întreruptoare cu flotor cu contragreutate;
- e. Nu este admisă utilizarea contragreutăților cu plumb sau mercur;
- f. (Flotoarele pentru aplicații de nivel scăzut vor fi instalate în tuburi de liniștire (amortizare).

#### **8.3.3.4. Tuburi de liniștire (amortizare)**

Tuburile de liniștire (amortizare) vor fi:

- a. fabricate din uPVC cu un diametru interior de minim 50 mm;
- b. fixate și sprijinite adecvat pe toată adâncimea la care sunt introduse, într-un număr suficient de puncte de susținere, pentru a preveni deteriorarea acestora din cauza condițiilor meteorologice nefavorabile, debitelor procesului, deteriorării accidentale sau actelor de vandalism.

#### **8.3.4. Măsurarea temperaturii**

Temperatura va fi monitorizată cu termorezistențe PT100 conectate prin unități de condiționare a semnalelor la o unitate de emisie/ recepție.

Traductoarele de temperatură se vor conforma următoarelor cerințe:

- a. Vor produce un semnal de ieșire în curent proporțional cu temperatura măsurată;
- b. Vor fi cu autoscalare în domeniul 0 - 1000 °C;
- c. Vor avea o precizie de  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;
- d. Vor include puncte de setare separate pentru temperatură ridicată și scăzută care să fie reglabile în întregul interval măsurat. Punctele de setare vor fi prevăzute cu indicatoare luminoase pe panoul frontal al unității;
- e. Vor avea o carcasa cu grad de protecție IP65;
- f. Vor putea fi montate în cutii, pe panoul frontal al tablourilor și mural;
- g. Vor include un afișaj local cu 4 caractere.

#### **8.3.5. Turbidimetre**

Turbidimetrele furnizate vor avea o construcție solidă și vor fi montate pe console (coliere/ brățări) zincate la cald. Turbiditatea se va măsura utilizând principiul nefelometric, în conformitate cu SR EN ISO 7027 / DIN 27027 și, dacă este necesar, vor permite procesarea mostrei și îndepărtarea bulelor de gaz, pentru a oferi o măsurare precisă.

Antreprenorul va furniza toate pompele de eșantionare necesare, supapele de reducere a presiunii, vanele de izolare și control și cele pentru rețeaua de conducte de eșantionare de la racordul conductei de apă prin instrument până la punctul de drenaj care va fi stabilit. Toate conexiunile din zona de presiune ridicată a procesului, supapele de reducere a presiunii și cele izolatoare vor fi din bronz. Rețeaua de conducte va fi din cupru căptușit cu material plastic. Rețeaua de conducte din zona de presiune redusă și fittingurile vor fi din PVC. Rețeaua de conducte și cablarea electrică vor fi amplasate pe poduri de jgheaburi care vor fi furnizate prin prezentul Contract.



Fiecare transmițător va fi prevăzut cu un afișaj local (analog sau digital) al turbidității în NTU și va oferi un semnal de ieșire izolat de 4 - 20 mA pentru monitorizarea prin intermediul unui automat programabil și/ sau a unui sistem SCADA.

### **8.3.6. Monitorizarea grosimii stratului de nămol**

Monitorizarea grosimii stratului de nămol se va face prin intermediul unui echipament cu ultrasunete. Echipamentele de monitorizare vor fi fixate pe suporturi adecvați în poziții stabilite pentru a oferi o măsurare optimă. Echipamentele de monitorizare vor fi prevăzute cu un cablu suficient de lung pentru a permite reamplasarea și setarea adâncimii de funcționare a echipamentului pe parcursul testelor de punere în funcțiune. Cel puțin o dată pe lună va fi efectuată calibrarea și curățarea manuală a traductoarelor. Nu vor fi folosite sisteme de autocurățare sau de curățare automată.

Toate echipamentele vor fi închise într-o carcasă din plastic armat cu fibră de sticlă rezistentă la intemperii (grad de protecție IP65) prevăzută cu o ușă cu balamale și cu posibilitate de închidere (blocare). Echipamentele nu vor restricționa drumurile de acces și vor fi amplasate astfel încât să fie ușor accesibile pentru operațiunile de întreținere.

Fiecare echipament de monitorizare a grosimii stratului de nămol va oferi un semnal de ieșire continuu izolat de 4 – 20 mA pentru activarea unui înregistrator aflat la distanță și comanda amplificatoarelor/ releelor de prag de reglare sau a automatelor programabile.

### **8.3.7. Manometre și pH-metre**

Manometrele vor fi conforme cu standardul SR EN 837-1. PH-metrele (echipamentele de monitorizare a pH-ului) se vor conforma la următoarele cerințe minime:

- a. să fie de submersie, de inserție sau de tip "trece/ prin";
- b. să genereze un semnal de ieșire în curent proporțional cu pH-ul măsurat în eșantion;
- c. să aibă un interval de măsurare a pH-ului cuprins între 0 și 14;
- d. să încorporeze facilitatea de compensare automată în funcție de temperatură;
- e. să aibă o precizie de  $\pm 0,1$  pH;
- f. să includă puncte de setare separate pentru pH ridicat și scăzut care să fie reglabile în întregul interval măsurat. Punctele de setare vor fi prevăzute cu indicatoare luminoase pe panoul frontal al unității;
- g. să aibă o carcasă cu grad de protecție IP65;
- h. să poată fi montate în cutii, pe panoul frontal al tablourilor și mural;
- i. să aibă un afișaj local cu 4 caractere.

### **8.3.8. Protecția împotriva loviturilor de trăsnet**

Antreprenorul va instala câte un sistem de protecție împotriva loviturilor de trăsnet (descărcător) pentru toate cablurile de semnalizare/ comandă care vin de la echipamente amplasate în afara clădirilor sau care pot constitui ținta loviturilor de trăsnet.



### 8.3.9. Semnalele standard

Următoarele semnale vor fi furnizate ca și condiție minimă:

Uzina/ Stația/ Instalația	Digital		Analog	
	Intrare	Ieșire	Intrare	Ieșire
Sursa de alimentare	Căderea alimentării	-	-	-
	Impulsuri KWh	-	-	-
Motoare	Izolat/ alimentat cu energie	-	-	-
	În funcțiune/ oprit	Start/ stop	Viteză (viteză variabilă)	Cerere de viteză (viteză variabilă)
	Defect/ funcționare normală	-	-	-
	Disponibil/ indisponibil	-	-	-
Vane/ mecanisme (servo-motoare) de acționare	Izolat/ alimentat cu energie	-	-	-
	Deschis/ nul	Deschis/ nul	Poziție (vană de comandă)	Cerere de poziționare (vană de comandă cu cerere de poziționare)
	Închis/ nul	Închis/ nul	-	-
	Defect/ funcționare normală	-	-	-
	Disponibil/ indisponibil	-	-	-
Instrumente	Impuls de valoare măsurată (dacă este furnizată)	-	Valoarea măsurată	-

### 8.3.10. Unități

Parametru măsurat	Unități	Mnemonic
Alcalinitate	mg/litru	mg/l
Aluminiu	mg/litru	mg/l
Amoniac	mg/litru	mg/l
BOD	mg/litru	mg/l
Clor Rezidual	mg/litru	mg/l
COD	mg/litru	mg/l



Parametru măsurat	Unități	Mnemonic
Culoare	unități Hazen	unități Hazen
Conductivitate	μS/cm	μS/cm
Concentrație	mg/litru	mg/l
Curent	amperi	Amp
Densitate	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
Oxygen dizolvat	părți pe milion, % de saturație	ppm, % sat
Distanță	metri	m
Densitatea flocoanelor	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
Debit	megalitri/zi, litri/secundă	ML/D, l/s
Presiunea gazului	Bar	bar
Pierderea de presiune	metri	m
Umiditate	%	%
Fier	mg/litru	mg/l
Nivel	metri	m
MLSS (conținut de solide în suspensie)	mg/litru	mg/l
Nitrați	mg/litru	mg/l
pH	unități pH	pH
Fosfați	mg/litru	mg/l
Consum de energie	kilowatt/oră	kWh
Presiune	metri (coloană H <sub>2</sub> O)	m
Cantitate de apă pluvială	milimetri	mm
Potențial de redox	volți	V
Densitatea nămolului	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
Viteză - liniară	metri/sec	m/sec
Viteză – unghiulară	rot. pe min	rot/ min, rpm
concentrație dioxid de sulf	mg/litru	mg/l
Tensiune electrică	volți	Volt
Temperatură	grade Celsius	°C
Turbiditate	Unități nefelometrice de turbiditate	NTU
Intensitate radiații UV	%	%
Poziția vanei	% deschidere	% deschidere
Masă	kilograme, tone	kg, tone
Viteza vântului	metri/secundă	m/sec

#### 8.4. Testarea - Cerințe generale

Instalațiile și echipamentele electromecanice furnizate în acest contract vor fi supuse inspecției și testării de către Supervisor în timpul fabricării, montării și după finalizarea execuției. Costul testelor și inspecției vor fi suportate de către Antreprenor. Costurile



Supervizorului pentru retestare datorată defectării utilajului, sau pregătirii necorespunzătoare de către Antreprenor raportat la testele inițiale, vor fi suportate de asemenea de către Antreprenor. Acestea nu vor include costurile Supervizorului legate de testele inițiale.

Lucrările vor fi de asemenea supuse testării pe toată durata perioadei de notificare a defectelor, conform unui plan de testare. Antreprenorul va oferi îndrumare Beneficiarului (VRSI) pentru regimul de eșantionare și pentru testele ce urmează a fi efectuate. Antreprenorul va asista la testele efectuate, iar reprezentantul său va avea experiență relevantă în efectuarea unor astfel de teste și în interpretarea rezultatelor obținute. Costurile asociate asistării vor fi suportate de către Antreprenor.

Testele utilajelor/echipamentelor specificate în următoarele clauze nu se vor considera a fi cuprinzătoare sau că limitează cerințele ca întreaga stație să fie testată la etapele menționate în contract.

Înainte ca utilajul să fie furnizat sau transferat de la/lă lucrările Antreprenorului sau subcontractantului, toate testele necesare vor fi fost efectuate cu succes, iar copiile cerute ale rezultatelor vor fi fost trimise Supervizorului.

Antreprenorul va trimite spre aprobare un plan de testare ce acoperă toate etapele inspecției și testării pentru toate echipamentele electrice furnizate. Planul va include descrieri ale metodelor de inspecție/testare și ale procedurilor de înregistrare a rezultatelor. Nu se va efectua nici o inspecție sau testare până când planul nu este aprobat. Programele de inspecție/testare vor fi finalizate la fiecare etapă, cu raportarea rezultatelor și vor fi semnate de toate părțile implicate în contract.

Antreprenorul va efectua de asemenea teste asupra echipamentului existent, care urmează a fi integrat în instalațiile executate prin acest contract, pentru a se asigura că echipamentul și conexiunile funcționează corespunzător. Aceasta include toate testele la care se face referire în Specificații.

## **8.5. Testarea la fabrica**

### **8.5.1. Generalități**

Testele lucrărilor vor include teste electrice, mecanice și hidraulice în conformitate cu standardele relevante precum și orice teste cerute de către Supervizor pentru a se asigura că utilajele furnizate îndeplinesc cerințele specificațiilor. Pentru utilajele nereglementate de standardele internațional sau de către specificații, metoda de testare va fi stabilită de comun acord cu Supervizorul.

Antreprenorul va fi responsabil cu organizarea testelor asistate la producător și pentru asigurarea conformității cu specificațiile.

Înainte ca testarea la incinta fabricantului să fie efectuată, Antreprenorul va trimite spre discuție și aprobare, cu minim 28 de zile înainte de data testului, procedura sa de testare



și documentația de acceptare a testării, astfel încât toate părțile să fie pe deplin familiarizate cu metodele adoptate.

Dacă se cere aprobarea procedurilor de control prin simulare, înainte de a efectua testul la uzina producătorului, acestea se vor pune la dispoziția Supervizorului împreună cu toate echipamentele necesare. Procedurile vor fi supuse aprobării prealabile din partea Supervizorului.

Antreprenorul va înștiința cu 28 de zile înainte în scris Supervizorului asupra datei când echipamentul este gata de testare la producător.

Orice sistem de prevenire și diagnosticarea defectelor furnizată de echipament va fi validat. Aceasta va implica inducerea unei varietăți suficiente de defecte și condiții atipice de funcționare pentru a asigura că prevenția și procesele de detectare sunt testate corespunzător. Cerințe similare se vor aplica la validarea semnalelor de stare.

Testele de mai sus vor fi efectuate satisfăcător, iar documentația de testare cerută va fi trimisă Supervizorului înainte ca Antreprenorul să-i fie permisă începerea livrării și instalării, fără a-l elibera pe acesta de responsabilitatea unei utilizări corecte a echipamentului când este instalat la fața locului.

### **8.5.2. Certificarea și documentația de testare**

Trei copii ale tuturor certificatelor de testare, tabelor de înregistrări, grafice de performanță vor fi trimise Supervizorului la finalizarea fiecărui test. Acestea vor conține detalii asupra fiecărui test efectuat.

În plus, se vor furniza certificate de testare în conformitate cu următoarele:

Aparataj electric de conexiuni, demaroare ale motoarelor și echipamente de control – se vor furniza certificate de testare de rutină pentru echipamente sau pentru tablourile de comandă, după caz;

Se vor furniza certificate tip ale producătorilor și certificate ASTA, cu privire la orice aparataj de conexiuni;

Aparate rotative – se vor trimite certificate pentru teste „dublate” pentru fiecare mașină și certificate pentru teste „de bază” pentru fiecare tip de mașină furnizat;

Cabluri – Certificate de testare de rutină vor fi trimise pentru fiecare rolă de cablu furnizată și

Echipament electronic – toate componentele și echipamentul electronic vor fi supuse unei perioade de testare de 24 de ore înainte de efectuarea testelor de performanță funcțională a uzinei.

### **8.5.3. Echipamentele electrice**

#### **8.5.3.1. Precizia echipamentului de măsurare**

Precizia instrumentelor de măsurare a parametrilor menționați va fi după cum urmează:





- a. Curent 1.5%;
- b. Voltaj 1.5%;
- c. Putere reală 1.5%;
- d. Putere reactivă 1.5%;
- e. Factorul de putere 3%;
- f. Frecvența 0.5%;
- g. Viteza 1.5%.

#### **8.5.3.2. Tipuri de teste**

Acolo unde sunt disponibile certificate ale tipului de testare pentru uzină, identice cu cele detaliate în aceste specificații, acele tipuri de testare acoperite de certificate nu vor fi repetate. Unde certificatele nu sunt disponibile, testele potrivite specificate în standardele EU vor fi efectuate pentru primul element al uzinei, pentru fiecare mărime fabricată în conformitate cu aceste specificații.

#### **8.5.3.3. Teste de rutină – motoarele electrice**

Fiecare motor electric va fi testat individual în afara șantierului conform cu EN60034-1:2004, în temperaturile ambientale din uzină, la mărimea ieșirii puterii mașinii înainte de aplicarea factorilor de reducere.

Verificarea eficiențelor garantate și factorilor de putere va fi efectuată folosind aplicația de ieșire micșorată a puterii la fața locului, care va fi valoarea de pe etichetă.

#### **8.5.3.4. Teste de rutină – Panourile de control și de comenzi**

Se vor trimite certificate Supervisorului pentru a dovedi că panourile de control sau de comenzi au fost testate cu succes conform cu cerințele din EN 60439-1 sau conform celor din IEC 60298, fiind dependente de voltajul de funcționare aplicabil, prin KEMA sau altă autoritate independentă de testare echivalentă și autorizată. Certificare similară va fi pusă la dispoziție cu privire la intreruptoarele de circuit conform cu cerințele din BS EN 60947-2 sau BS EN 62271-100 depinzând de voltajul de funcționare aplicabil.

Fiecare panou de comenzi sau de control va fi testat individual în afara incintei și supus testelor de rutină în conformitate cu EN 60439-1 sau EN60298, iar intreruptoarele de circuit din cardul panourilor de comenzi sau control vor fi supuse testelor de rutină în conformitate cu EN60947-2 sau BS EN 62271-100, în funcție de voltajul de funcționare aplicabil.

Se vor efectua de asemenea teste de stabilitate prin injectare de curent primar și teste pentru a demonstra corecta operare a secvențelor și a circuitelor de control la un voltaj normal de funcționare, prin operarea aparatelor locale de control și prin simularea operațiunii de la aparate de comandă la distanță.



### 8.5.3.5. Teste de rutină asupra tablourilor de distribuție și a panourilor de comandă pentru motoare

Lista testelor pentru tablourile de distribuție și a panourilor de comandă pentru motoare

Se vor efectua teste în fabrică pentru tablourile de distribuție și panourile de comandă a motoarelor conform EN 61439-2:2009, incluzând următoarele:

- a. La începerea testării, un test de rezistență a izolației (500 volți) între faze și pământ, care va fi urmat de;
- b. Un test al voltajului constând într-un voltaj de 2 ori mai mare decât cel normal de 1000 de volți, ce va fi susținut timp de 30 de secunde între faze și neutru între faze și pământ;
- c. Teste funcționale ale tuturor starterelor și controalelor cu circuite teleghidate simulate;
- d. Teste de injecție cu curent pentru a dovedi performanța protecțiilor, iar aparate de supratensiune pot fi cerute de Supervisor în absența unui certificat de testare;
- e. La finalizarea testării se va repeta testul izolației descris mai sus;
- f. Teste funcționale ale modificării alimentării în cadrul utilajelor și aparatelor asociate;
- g. Teste de performanță de viteze diferite în condiții variabile cu utilizarea motorului de acționare, împreună cu verificarea analizei componentelor armonicii;
- h. Verificarea polarității pe fiecare circuit de forță;
- i. Teste de raport și de polaritate pentru fiecare transformator;
- j. Verificarea funcționării tuturor interblocurilor mecanice și electrice;
- k. Verificarea funcționării deschiderii și închiderii fiecărui întreruptor – cu aer, cu carcasă închisă, cu arc, etc. Se va testa fiecare mod de deschidere și închidere a întreruptorului;
- l. Verificarea funcționării fiecărui sistem de debrășare, de ex. pentru întreruptoarele debrășabile. Întreruptoarele din componența tablourilor de distribuție/ panourilor de comandă vor face obiectul testelor de rutină conform EN 60947 sau EN 62271, în funcție de tensiunea de funcționare;
- m. Verificarea funcționării fiecărei acționări a întreruptoarelor și a altor dispozitive speciale furnizate cu instalația;
- n. Conectarea unui motor mic la ieșirea fiecărui variator de turație și demonstrarea că tensiunea și frecvența de ieșire din variator are variația corectă;
- o. Teste funcționale pentru fiecare circuit de control și monitorizare.

Notă: Toate aparatele electronice și de alt tip proiectate pentru funcționarea la voltaj scăzut vor fi izolate în timpul testelor a., b. și e..

#### **Instrumentație și control**

1. Fiecare automat programabil (PLC), interfața operator și sistem SCADA va fi testat în fabrică corelat cu tablourile de distribuție și panourile de comandă aferente.
2. Acolo unde nu este posibilă testarea în fabrică a unui sistem complet în acest mod, componentele lipsa ale sistemului vor fi simulate.



3. Acolo unde ca parte a lucrărilor este necesară îmbunătățirea unui sistem de control existent și de a utiliza o parte din componentele existente, sistemul îmbunătățit, inclusiv componentele existente, vor fi testate în fabrică. Testele vor confirma că componentele existente nu au fost avariate.
4. Se vor demonstra toate aspectele funcționale ale softului de monitorizare și control.
5. Se va testa răspunsul sistemului de control programabil la o întrerupere a alimentării cu energie a sistemului de control. Dacă energia pentru sistemul de control programabil provine de la o sursă neîntreruptibilă de energie, se va verifica funcționarea fiecărei comutații.
6. Fiecare instrument de monitorizare a calității apei, nivelului, debitului, presiunii, greutateii și a altor parametri similari vor fi testați și calibrați în fabrică.

### **8.5.3.6. Transformatoarele de putere**

Fiecare transformator de putere furnizat în baza contractului va fi testat în conformitate cu BS EN 60076-2.

Se va efectua o testare a creșterii temperaturii la uzina producătorului pe fiecare transformator, cu excepția cazurilor în care transformatoarele sunt de același tip sau evaluare, când numai unul din ele va fi supus testelor.

Se vor efectua următoarele teste de rutină pentru fiecare transformator:

Se va efectua o testare de rutină pe toate echipamentele furnizate. Testarea de rutină va fi conformă cu standardele relevante britanice și va consta, dar nu se va limita la, următoarele:

- a. Verificări vizuale plus etichetare;
- b. Teste de performanță operațională;
- c. Măsurarea rezistenței la bobinare;
- d. Voltajul impedanței;
- e. Pierderile de sarcină;
- f. Raportul, polaritatea și relația fazică;
- g. Nici o pierdere de sarcină și nici un curent de sarcină;
- h. Rezistența izolației;
- i. Rezistența la supravoltaj indus;
- j. Rezistență la voltaj dintr-o sursă separată;
- k. Raportul CT, polaritatea și testul caracteristicilor de magnetizare;
- l. (Testul de rezistență timp de 1 minut la frecvența puterii;
- m. Funcționarea aparatelor protectoare;
- n. Testul de voltaj al uleiului de silicon;
- o. Teste de injectare primară;
- p. Teste de injectare secundară;
- q. Temperatura de bobinare, aparatele indicatoare, viteza de schimbare și aparatele de eliberare a presiunii vor fi testate în conformitate cu specificațiile BS.



## 8.6. Teste înainte de terminarea lucrărilor

### 8.6.1. Generalități

Toate echipamentele electrice noi vor fi supuse testării la fața locului în conformitate cu IEC 60364 și recomandările producătorilor.

Testul martor va fi efectuat de către Antreprenor la finalizarea fiecărei porțiuni din lucrări, în conformitate cu IEC 60364.

Testarea la fața locului după instalare, care va fi efectuată înaintea testelor de inaugurare va include următoarele:

### 8.6.2. Cablajele

1 Antreprenorul va fi responsabil pentru efectuarea tuturor testelor asupra cablajelor și pentru furnizarea echipamentului de testare necesar. Instalarea completă va fi testată, mai întâi pentru conformitatea cu IEC 60364 unde sunt implicate alimentarea cu curent și împământarea, și apoi pentru interconectarea cablurilor și împământare. Acolo unde este necesară o testare simulată, mai ales în ce privește sistemul SCADA, acesta va fi de asemenea inclus:

2 Un program al numerelor cablurilor și toate rezultatele testelor vor fi pregătite și înmânate Supervizorului.

3 Antreprenorul va informa Supervizorul înainte de testarea cablurilor și va fi responsabil cu asigurarea că toate părțile implicate sunt conștiente de testele efectuate, pentru a garanta siguranța personalului și că izolația oricărui echipament a fost finalizată. Orice izolație specială sau pregătire cerută a fi executată înainte de testarea cablurilor va fi finalizată de către Antreprenorul responsabil pentru acel echipament.

4 Se vor trimite Supervizorului copii semnate, corect completate ale certificatelor de inspecție, așa cum este cerut:

#### a. Cablurile Voltaj Scăzut (LV)

Se vor efectua teste sub tensiune pe toate cablurile LV ce au o mărime a conductorului ce depășește 95mm<sup>2</sup>. Voltajul de testare va fi ca cel detaliat mai jos și nu vor interveni întreruperi.

Voltaj de testare DC de 15 min. aplicabil cablurilor de tip PVC/SWA/PVC conform cu BS6346 cu un voltaj evaluat la 600/1000V.

Între conductori: 3500V;

Între toți conductorii și armătură: 3500V.

Teste de rezistență a izolației vor fi efectuate pe toate cablurile, înainte și după testele sub tensiune.

#### b. Cablurile de medie tensiune (MV)



Toate cablurile MV vor fi testate sub tensiune înainte de inaugurare și după reparații.

Testarea sub tensiune va fi efectuată în conformitate cu reglementările de siguranță în electricitate aplicabile. Se va acorda atenție specială reglementărilor legate de testelor MV și „permisiunii de testare”.

Testul sub tensiune MV trebuie precedat și urmat de un test al izolației între conductori și pământ pentru o perioadă nu mai mică de 1 minut.

Valoarea cablului (kV)	VOLTAJUL DE TESTARE (kV) D.C.			
	CABLU NOU		CABLU VECHI	
	Între conductori	Conductor - înveliș	Între conductori	Conductor - înveliș
1.9/3.3	10	7	6	4
3.8/6.6	20	15	10	5
6.35/11	34	25	16	8

Notă:  
Aceste valori sunt bazate pe BS 6480 Izolare cu Hârtie (Paper Insulated) dar pot fi aplicate la cabluri din PVC, EPR și XLPE.  
Acolo unde cablul ce urmează a fi testat se află printre cabluri noi și vechi, voltajul de testare va fi cel specificat pentru cablul vechi.  
Cablurile de control și putere auxiliară de 600/1000 volți grad PVC SWA PVC vor avea testată rezistența izolației între mijloace și între mijloace și pământ la 500 vol

### 8.6.3. Împământarea

1 Testele de rezistență vor fi efectuate între masele generale ale pământului și electrozii pământului și/ sau sistemul substației.

2 Va fi efectuată cu buclă de împământare între punctul neutru al sursei și punctul principal al instalării rețelei de împământare.

### 8.6.4. Panourile de control și de comutare sau aparataj conexiune

1 Instalația electrică și aparatură de comandă va fi testată și se va dovedi funcționarea corectă. Demonstrarea funcționării tuturor circuitelor de protecție, control, alarmă și monitorizare va fi efectuată și va include următoarele:

- a. Panourile de control/ de comandă vor fi supuse la testarea rezistenței izolației între toți conductorii dintre faze și pământ la tensiunea de 500 volți. Teste similare se vor efectua pe circuite auxiliare. Testele conductorilor primari vor fi efectuate cu toate întrerupătoarele și conectorii în poziție închis;
- b. Testarea sistemelor de interblocare mecanică și electrică, pentru a demonstra funcționarea operațiunii de blocare, protejare operată de curent, transmisii de



control și alarmă în intervalele lor de operare și la setări de serviciu; indicarea și înregistrarea instrumentelor;

- c. Operarea tuturor butoanelor, întreruptoarelor, lămpilor indicatoare ale stării și instrumentelor de indicare;
- d. Operarea tuturor alarmelor și protecțiilor;
- e. Funcționarea sistemului de control va fi dovedit pentru fiecare dintre intrările și ieșirile pe întregul interval al operațiunii;
- f. Sistemele de protejare și blocare vor fi demonstrate pentru operarea corectă a fiecărui circuit;
- g. Fiecare intrare și ieșire din sistemele SCADA vor fi dovedite a opera corect și vor furniza informații corecte pe aparatul de afișare al operatorului.

2 după instalarea aparatelor de conexiuni, starterelor și echipamentului din substație, este necesară următoarea testare minimă:

- a. aparate de conexiuni MV și startere
  - inspectarea vizuală pentru finalitate, finisare etc.;
  - testul injectării primare pe 11 circuite CT pentru raport și continuitatea circuitului;
  - verificarea polarității CT și curba de magnetizare;
  - injectarea secundară a tuturor transmisiilor și instrumentelor de protecție;
  - funcționarea mecanică;
  - testarea piedicilor;
  - testarea MV a aparatelor de conexiuni și cablurilor;
  - testul izolației la instalația auxiliară;
  - energizarea și apoi fazarea MV unde este necesar.
  
- b. Sursele pentru baterii
  - Funcționarea încărcătorului;
  - alarme;
  - voltajul.
  - Alarma de incendiu
  - funcționarea panoului;
  - testul de fum;
  - post de urgență prin spargerea geamului;
  - intensitatea sunetului.

#### **8.6.5. Instalația rotativă**

1 Testele de rezistență a izolației și testele de rotație a fazei vor fi finalizate pe toate motoarele și generatoarele.

#### **8.6.6. Transformatoarele**

1 după instalare, transformatorul de putere va fi inspectat pentru:



- a. Absența avariilor la transportare și ridicare, care ar fi putut cauza infiltrații ale umidității;
- b. Absența scurgerilor (tipul ONAN);
- c. Realizarea conexiunilor MV și LV;
- d. Rezistența izolației între miez și bazin, MV – LV, MV – pământ, LV – pământ, legătură auxiliară cu pământul;
- e. Testul mostrei de ulei și măsurarea rezistenței dielectrice (tipul ONAN);
- f. Funcționare prin simularea aparatelor de măsurare a temperaturii bobinelor și alarmele;
- g. Verificarea raportului la toate prizele;
- h. Testul Buchholz, pentru protecția cu relee de gaze;
- i. Rezistența fiecărui electrod al pământului, destinat împământării sistemului electric la fiecare punct de plecare neutru al transformatorului, va fi testată imediat după instalare. Fiecare electrod și grupurile de electrozi ce formează o rețea de împământare va fi testat;
- j. Toate testele de întreținere efectuate la locul fabricației vor fi reverificate pentru a asigura operarea satisfăcătoare în stadiul final.

#### **8.6.7. Generatoarele de rezervă**

1 Setul generator va fi demonstrat a funcționa la locul sarcinilor specificate și în modurile de control manual și automate. Se vor efectua teste cuprinzătoare pentru a demonstra oprirea automată corectă a generatorului pentru toate condițiile electrice și mecanice specificate.

2 La etapa dării în folosință, generatorul va demonstra capacitatea de a funcționa la sarcină întreagă pentru o perioadă continuă de 24 de ore.

3 Testele setului generator și sistemului de putere vor include:

- a. Măsurarea scăderii voltajului și fluctuației la sincronizare pentru a confirma funcționarea satisfăcătoare a echipamentului de sincronizare automată;
- b. Analiza componentelor armonice pentru ambele tipuri de ieșire a setului generator la sistemul de alimentare de 400V și la punctul de cuplare comună (11kV) pentru a asigura conformitatea cu limitele armonice;
- c. Testarea reglării automate a voltajului prin măsurarea voltajului la diferite sarcini de până la 110% din sarcina totală pentru a asigura conformitatea cu specificațiile;
- d. Toate sistemele de detectare a incendiilor și gazului vor fi testate în conformitate cu instrucțiunile producătorului și cu standardul britanic sau codul de procedură relevant;
- e. Funcționarea supapelor de închidere de siguranță a combustibilului diesel sau a gazului va fi dovedită împreună cu blocarea asociată;
- f. Toate testele de întreținere efectuate la locul fabricației vor fi reverificate pentru a asigura funcționarea în stadiul final.



## 8.7. Teste după terminarea lucrărilor

- 1 La terminarea tuturor testelor de către Antreprenor, următoarele teste și acțiuni vor fi realizate:
  - a. Test de injecție curent pentru a demonstra acțiunea protectoare a releelor, supracurentului și dispozitivelor de avarie la rețeaua de împământare;
  - b. Setarea tuturor dispozitivelor de protecție în concordanță cu Cerințele Specificațiilor și după cum s-a stabilit în prealabil cu Supervisorul;
  - c. O inspecție vizuală a întregului aparat electric de conexiuni, transformatorilor, unităților de distribuție, blindajelor și liniilor de cablu va fi realizată pentru a confirma conformitatea și potrivirea pentru energizare;
  - d. Toate întrerupătoarele vor fi ÎNCHISE, toate dispozitivele de testare îndepărtate, carcasa înlocuite și capacele închise;
  - e. O copie a tuturor datelor și rezultatelor obținute în urma testelor va fi transmisă Supervisorului, toate testele fiind în prealabil desfășurate sub observația Supervisorului și având rezultate satisfăcătoare;
  - f. Fiecare motor cu cuplaje și sarcina corespunzătoare va fi testat continuu pentru o perioadă de nu mai puțin de o oră;
  - g. Antreprenorul va confirma că nu a fost realizată nici o lucrare, modificare sau reglare pe nici un mecanism sau echipament detaliat în datele testelor sau în nici un fel asociat cu mecanismul sau echipamentul testat, de când au fost înregistrate rezultatele;
  - h. Antreprenorul va confirma că tot echipamentul și mecanismul pus la dispoziție este bun de operare, instalarea producătorului și procedurile de pre-exploatare fiind realizate după cum este necesar;
  - i. Energizarea oricărui circuit de alimentare electrică va fi realizat după acordul unei proceduri de întrerupere realizate de Antreprenor pentru Beneficiar și înaintată Supervisorului înainte cu 10 zile de începerea perioadei de testare.
  - j. Se va demonstra că toate butoanele, comutatoarele, întreruptoarele, dispozitivele de protecție, VFC și echipamentul funcționează corespunzător utilizând mecanismul respectiv vizat;
  - k. Toate alarmele și blocajele vor fi testate prin operarea dispozitivului primar de inițiere;
  - l. Se va demonstra modul de funcționare al sistemelor de protecție, indicare și de sincronizare prin simularea fiecărei condiții și verificarea funcționării corecte a fiecărui circuit;
  - m. Pe toată perioada de testare, datele cheie culese , ca de ex. temperaturi, presiuni, viteze, curenți de sarcină maximi, etc. vor fi ținute sub observație și clasificate;
  - n. Funcționarea operațională a întregului mecanism furnizată de acesta, în fiecare mod, va fi clar demonstrată inclusiv prin monitorizarea vizuală și cu alarmă audio și particularități de închidere;





- o. Înaintarea copiilor aprobate ale Manualelor de Operare și Funcționare de la Antreprenor va fi considerată ca parte integrantă din Teste după Terminare.
- 2 Antreprenorul va fi înștiințat de începerea Testelor după Terminare conform Cerințelor din Contract.



## **9. TESTARE - Cerințe Generale și Specifice**

### **9.1. Metode de testare**

#### **9.1.1. Domeniul de aplicare**

Testele incluse în prezentul document descriu teste specifice pentru fluxurile tehnologice în ansamblu sau pentru unități de proces specifice stațiilor de epurare. Se vor lua în considerare numai acele proceduri care se pot aplica lucrărilor din Contract.

#### **9.1.2. Generalități**

Echipamentele prevăzute în prezentul contract sunt verificate și încercate în timpul procesului de fabricație și ulterior finalizării tuturor lucrărilor, în scopul demonstrării conformității cu Cerințele Beneficiarului (VRSI), inclusiv a adecvării pentru utilizarea preconizată.

Antreprenorul trebuie să îndeplinească toate Reglementările sau Standardele obligatorii prevăzute de legea română care sunt relevante pentru testele descrise mai jos. În cazul în care nu există Standarde Românești obligatorii privind testele care pot fi necesare pe durata executării Lucrărilor, diferitele metode de măsură sau control trebuie să fie conforme cu Standardele ISO și EN sau cu eventualele directive tehnice românești relevante, în această ordine.

Costurile testelor și procedurilor de testate, inclusiv inspecțiile în fabrică, sunt suportate de către Antreprenor, cu excepția cazurilor în care există dispoziții contrare.

Testele descrise în următoarea secțiune nu sunt considerate de către Antreprenor ca fiind complete sau definitive, iar cerințele descrise în continuare nu exclud obligația Antreprenorului de a demonstra Supervisorului că adecvarea, standardul de fabricație, instalarea/ construirea sau eficiența Echipamentelor îndeplinesc cerințele Contractului. În consecință, Antreprenorul va prezenta Supervisorilor cerințe de testare rezonabile privind elementele Stațiilor care nu sunt incluse în prezenta Secțiune.

după caz, Antreprenorul va efectua, de asemenea, teste ale Echipamentelor existente care urmează să fie instalate în Echipamentele furnizate în baza prezentului Contract, astfel încât să se garanteze că echipamentele existente și accesoriile asociate funcționează corect după ce au fost montate în Echipamente furnizate în baza prezentului Contract.

#### **9.1.3. Testare**

##### **9.1.3.1. Teste înainte de Terminare**

Testele înainte de Terminare includ:

- a) Teste efectuate la fabrica Producătorului

##### **9.1.3.2. Teste la Terminare**

Testele la Terminare includ:

- a) Teste anterioare dării în exploatare;
- b) Teste la darea în exploatare;



c) Teste funcționale.

Începerea Testelor la Terminare face obiectul următoarelor condiții:

- a) Șantierul este curățat de reziduuri și de materialele de construcții nedorite, pentru a permite accesul în condiții de siguranță a personalului de testare la fiecare dintre unitățile de procesare;
- b) Toate certificatele și documentele privind testele efectuate la lucrările producătorului au fost primite și acceptate de Supervisor.

Supervisorul poate asista la oricare dintre procedurile de testare la terminare, fără notificare prealabilă, la propria discreție.

## **9.2. Teste efectuate la fabrica producătorului**

### **9.2.1. Generalități**

Testarea completă a Echipamentelor individuale mecanice și electrice este efectuată de către producător sau furnizor, la locul de fabricație sau asamblare, anterior livrării la Șantier, pentru a se verifica dacă sistemul în configurația pentru livrare îndeplinește sau depășește cerințele de proiectare și funcționare specificate.

Testele pentru lucrări trebuie să includă, după caz, teste electrice, mecanice și hidraulice, în conformitate cu Standardul Românesc sau European relevant. Testele sau procedurile de testare pentru Echipamentele care nu fac obiectul unui Standard relevant sau al Cerințelor beneficiarului (VRSI) trebuie să fie convenite împreună cu Supervisorul.

Supervisorul trebuie să fie invitat de către Antreprenor să asiste la toate procedurile de testare de la fabrica producătorului, privind toate echipamentele prevăzute de prezentul Contract. Antreprenorul transmite Supervisorului un preaviz scris de 14 zile, prin care îl informează că Echipamentele sunt pregătite pentru testare la fabrica producătorului.

În același preaviz, Antreprenorul prezintă Supervisorului detalii privind testele de fabrică urmând a fi efectuate și detalii referitoare la testele propriu-zise, inclusiv referințe către Standardele Românești sau Europene adecvate în temeiul cărora vor fi efectuate testele. Supervisorul are libertatea de a accepta sau refuza invitația sau de a delega un reprezentant, fără că acest lucru să implice o acceptare directă sau indirectă a Echipamentelor sau al caracterului adecvat al acestora.

Antreprenorul este responsabil pentru organizarea asistării la teste la fabrica producătorului și acopera costurile suportate în acest scop de Supervisor sau de către reprezentantul sau delegat. Testele la fabrica producătorului trebuie să fie finalizate în mod satisfăcător, iar documentația necesară de teste trebuie să fie primită de către Supervisor înainte de livrarea Echipamentelor la Santier.

Supervisorul își rezerva dreptul de a refuza descarcarea la Santier dacă documentația de testare nu a fost primită, conține erori sau nu este conformă cu Standardele Europene sau Cerințele Beneficiarului (VRSI). Finalizarea testelor de fabrică și livrarea către Santier nu exonerează Antreprenorul de responsabilitățile sale în ceea ce privește conformitatea pentru utilizarea preconizată.



## **9.2.2. Certificatele și documentația de testare**

La sfârșitul fiecărui test și înainte de livrare, Supervisorului îi vor fi transmise un exemplar semnat al tuturor certificatelor de testare, listelor de verificare, jurnalelor, curbelor de performanță etc. privind testele la fabrica producătorului, indiferent dacă au fost sau nu asistate. Documentele trebuie să conțină detalii privind fiecare test efectuat și să indice Standardele Românești și Europene relevante în temeiul cărora a fost testat echipamentul.

Informațiile prezentate în aceste certificate de testare trebuie să fie suficiente pentru a se identifica materialele sau Echipamentele la care face referire certificatul și metoda de testare (inclusiv diagramele de racordare, după caz) și trebuie să conțină numărul de referință și titlul Contractului.

## **9.2.3. Cerințe specifice de testare în afara șantierului sau la fabrică**

### **9.2.3.1. Echipamente de filtrare sau Site**

Toate echipamentele de filtrare sau sitele sunt supuse unei inspecții vizuale înainte de testarea funcțională.

### **9.2.3.2. Suflante**

Toate suflantele trebuie să fie supuse testelor standard ale producătorului.

Testele verifică funcționarea corectă a fiecărei suflante de la punctul de operare. În cazul în care o suflanta va funcționa la turație variabilă, aceasta va fi testată la turațiile maximă și minimă de funcționare și la cel puțin o turație intermediară. Pe durata testării și a funcționării se monitorizează și se înregistrează debitul, presiunea la refulare și presiunea la admisie.

În cazul în care suflanta urmează a fi instalată într-o încăpere, testele se efectuează cu suflanta montată în această încăpere. Pe durata testelor, trebuie să se confirme dacă temperaturile produse se încadrează în limitele proiectate.

Pe durata fiecărei testări, se măsoară eventualul zgomot generat la 1 metru de suflanta sau de încăpere.

### **9.2.3.3. Compresoare**

Testele se efectuează în conformitate cu Standardul Romanesc sau European relevant. Toate compresoarele se testează cu accesoriile montate, pentru a se confirma performanțele constructive în special în ceea ce privește debitul și presiunea. Testul trebuie să demonstreze că vibrațiile și zgomotul se încadrează în limitele specificate și că supapa de eliberare a presiunii funcționează în mod corect.

### **9.2.3.4. Sistemele de dozaj chimic**

după asamblarea la fabrica producătorului și înainte de livrare, conductele de dozaj sunt supuse unui test de presiune.



### **9.3. Teste anterioare dării în exploatare**

#### **9.3.1. Generalități**

Înainte de punerea în funcțiune, Fluxul tehnologic/ Unitatea de proces se testează (teste în regim uscat) înainte de introducerea de debit, pentru a demonstra Supervisorului că acestea funcționează în mod sigur și corect și că sunt pregătite pentru introducerea debitului.

Testele necesare includ:

- a) Verificarea direcției de rotație a tuturor ansamblurilor.
- b) Verificarea alinierii ansamblurilor și mașinilor.
- c) Spalarea și testarea hidraulică a tuturor conductelor și vanelor.
- d) Testarea etanșeității tuturor rezervoarelor, decantoarelor, canalelor și caminelor
- e) Verificare și certificare a cablajelor în conformitate cu standardul internațional IEC 60364-1 și ghidurile naționale de bună practică.
- f) Teste funcționale electrice.
- g) Teste la instalațiile electrice.
- h) Teste de calibrare, control și instrumentație.

Antreprenorul este responsabil pentru verificarea, consemnarea, corectarea și retestarea tuturor lucrărilor care nu îndeplinesc cerințele de testare. În plus, Supervisorul va produce liste ale lucrărilor corective, pe care le va transmite Antreprenorului.

Înregistrările, certificatele de testare, jurnalele, curbele de performanță și toate documentele de certificare privind testele anterioare dării în exploatare, inclusiv cerințele de Sănătate și Securitate sau Regulamentele sau Standardele Românești sau Europene se transmit Supervisorului, după finalizarea cu succes a fiecărui test, indiferent dacă Supervisorul a asistat sau nu la respectivul test.

Emiterea unui certificat de testare cu rezultat pozitiv va fi interpretată de către Supervisor ca o confirmare a funcționării corecte a Echipamentelor.

Informațiile prezentate în aceste certificate de testare trebuie să identifice, de asemenea, materialele sau Echipamentele la care face referire certificatul și metoda de testare (inclusiv diagramele de racordare, după caz) și trebuie să conțină numărul de referință și titlul Contractului.

La solicitarea Supervisorului, documentația de testare se emite în fiecare caz în care testele au avut rezultat negativ.

Finalizarea testelor anterioare dării în exploatare de către Antreprenor este conditionată de următoarele:

- a) Antreprenorul emite un raport de teste anterioare dării în exploatare.
- b) Supervisorul aprobă și semnează raportul de teste anterioare dării în exploatare.
- c) Antreprenorul transmite un plan de dare în exploatare.
- d) Supervisorul aprobă planul de dare în exploatare.



Toate instalatiile și echipamentele Fluxului tehnologic/ Unitatii de proces sunt considerate sigure în funcționare de către Supervizorul responsabil pentru Securitate al Supervizorului.

Raportul de teste anterioare dării în exploatare trebuie să conțină exemplare semnate și lizibile ale tuturor rezultatelor testelor, certificatelor de testare, listelor de verificare și oricăror alte documente transmise anterior Supervizorului, prin care acesta era informat că toate Echipamentele au fost testate și funcționează în mod corect.

Doar după finalizarea cu succes a testelor anterioare dării în exploatare, se va introduce debitul real în Fluxul tehnologic/ Unitatea de proces iar Antreprenorul va începe darea în exploatare a Stației.

Antreprenorul este responsabil pentru înlocuirea oricărui echipament al cărui rezultat la testare este negativ sau în privința căruia se demonstrează că este necorespunzător sau periculos.

### **9.3.2. Cerințe de testare specifice**

#### **9.3.2.1. Aliniere și rotație**

Trebuie să demonstreze că toate cuplajele și axurile sunt aliniate corect și se rotesc în direcția corectă.

#### **9.3.2.2. Gratare**

Pentru Grătare rare/ fine: Se verifica dacă gratarul funcționează automat. Pentru aceasta se creează o depresiune între intrarea și ieșirea gratarului prin obturarea acestuia în spatele barelor și umplerea cu apă a zonei din fata barelor. Instalatia de curatare a gratarului trebuie sa declanșeze și sa "grebleze" barele.

#### **9.3.2.3. Echipamente de ridicare**

Echipamentele de ridicare sunt supuse la teste de sarcină, suprasarcină și funcționale, în conformitate cu cerințele legale. Se emit certificate pentru fiecare componentă a Echipamentului.

#### **9.3.2.4. Sistemele de dozaj chimic**

Pentru a se verifica dacă sistemul de control funcționează corect, acesta trebuie să fie operat cu apă, folosind semnale simulate pentru inputurile de comandă (debitul și nivelurile reziduurilor chimice).

#### **9.3.2.5. Suflante și Sisteme de Aerare**

Antreprenorul trebuie să demonstreze că suflantele sau alte sisteme de aerare și comenzile aferente funcționează în întregul interval de condiții de funcționare, inclusiv în condiții de linearitate variabilă, după caz, și că sistemele de izolare și control funcționează în conformitate cu proiectul său.

Acest test se efectuează cu cel puțin 1 m de apă sau efluent final deasupra difuzoarelor de aer.



## **9.4. Dare in exploatare și teste la dare in exploatare**

### **9.4.1. Generalități**

Testele de dare în exploatare se efectuează după testele anterioare dării în exploatare. Testele de dare în exploatare vor fi desfășurate pe toate componentele civile, mecanice, electrice și de instrumentație și control, cu condiția existenței unui debit real prin Stație. Testele trebuie să demonstreze că, în condiții de debit real, Fluxul tehnologic/ Unitatea de proces îndeplinește cerințele din proiectul Antreprenorului și Cerințele Entității Contractante.

Antreprenorul trebuie să pregătească un plan de dare în exploatare, pe care îl va transmite Supervisorului cu cel puțin 14 zile înainte de darea în exploatare. Testul de dare în exploatare detaliază toate procedurile urmand a fi adoptate de către Antreprenor în timpul dării în exploatare, inclusiv programe și metodologii, pentru a permite Supervisorului să se familiarizeze cu Fluxul tehnologic/ Unitatea de proces care urmează a fi data în exploatare și testată cat și cu metodele adoptate pentru atingerea parametrilor și testarea Fluxului tehnologic/ Unității de proces.

### **9.4.2. Cerințe de testare specifice**

Testele trebuie să includă testele enumerate mai jos, fără a se limita la acestea.

#### **9.4.2.1. Teste hidraulice**

Testele de dare în exploatare vor demonstra performanțele hidraulice ale Stației după cum urmează:

- a) Fluxul tehnologic/ Unitatea de proces poate gestiona debitele maxime fără deversări, cu excepția deversărilor la nivelurile desemnate, și fără oprirea niciunui dispozitiv de control hidraulic.
- b) Înălțimea de gardă minimă specificată poate fi menținută la toate unitățile și la toate debitele.
- c) În cazul în care debitul este distribuit către mai multe unități, se va face împărțirea egală a debitelor între toate unitățile operaționale în limita de 5% din valorile anticipate. Testele se efectuează la debitele maxime și debitele proiectate, cu unitățile în stare de repaus.
- d) Valorile indicate de toate debitmetrele pentru debitul de intrare și de ieșire din procesul de tratare a apelor uzate trebuie să fie constante, într-un interval de 5% din valorile anticipate.

Pentru acele parti unde procesul include două sau mai multe linii, cerințele precizate la (a) și (b) vor fi demonstrate cu o linie de proces scoasa din funcțiune.

#### **9.4.2.2. Poduri racloare**

Antreprenorul efectuează următoarele teste cu bazinul plin:

- a) Precizia nivelurilor lamelor deversoare (dacă există);
- b) Demonstrarea funcționării mecanismului de eliminare a spumei (dacă există);
- c) Demonstrarea funcționării sistemului de curățare a canalului pentru efluent și a deversorului (dacă există).



### 9.4.2.3. Măsurarea volumului și a masei

Toate dispozitivele de măsurare trebuie să fie calibrate și certificate de către Antreprenor în conformitate cu procedurile producătorului respectiv.

### 9.4.2.4. Mixere submersibile (inclusiv mixere statice)

Antreprenorul trebuie să efectueze teste de funcționare la toate mixerele submersibile, pentru a demonstra că acestea au capacitatea de funcționare și amestecare prevăzută de cerințele tehnologice.

În cazul mixerelor cu palete, debitul trebuie să fie dirijat în direcția corectă, către întreaga lățime și adâncime a bazinului.

### 9.4.2.5. Flux tehnologic sau Unitate de proces

Toate procesele tehnologice vor fi testate pentru a se demonstra funcționarea corectă în condiții de control manual și automat.

Începerea procesului de tratare chimică trebuie să includă testarea sistemelor automate online de control al dozajului

### 9.4.2.6. Test de eficiență a aerarii

Se efectuează teste în sistemul de aerare, în vederea stabilirii capacității debitului de aer, coeficientului general de transfer al maselor ( $K_{LA}$ ), eficienței standard a transferului de oxigen (SOTR) și eficienței standard de aerisire (SAE) a sistemului instalat.

Tip de proba solicitat	Frecvența	Determinant
Testare și calcul	O dată	Rata standard de transfer a oxigenului (SOTR)
		Eficiența standard de aerare (SAE)
		Coeficientul general de transfer al maselor ( $K_{LA}$ )
Valorile de citire ale instrumentelor	după caz	Debit minim de aer furnizat (exclusiv capacitatea în standby)

### 9.4.2.7. Echipamente electrice

Echipamentele electrice, inclusiv instalația de distribuție, trebuie să funcționeze corect pe Echipamentele propriu-zise, inclusiv:

- Toate butoanele, comutatoarele de control, lămpile care indică starea Echipamentelor și instrumentele indicatoare.
- Toate alarmele și comutatoarele.
- Se va demonstra funcționarea sistemului de control pentru fiecare dintre datele de intrare și datele de ieșire măsurate din întregul interval de funcționare.





- d) Se va demonstra buna funcționare a sistemelor de protecție și interblocare de pe fiecare circuit.
- e) Se va demonstra funcționarea corectă a fiecărei dintre datele de intrare și ieșire ale sistemelor SCADA și afișarea de către acestea a informațiilor corecte pe afișajul dispecerului.

## **9.5. Teste funcționale (testare operațională de probă)**

### **9.5.1. Cerințe generale**

#### **9.5.1.1. Introducere**

Antreprenorul trebuie să efectueze un test funcțional (Testare Operațională de Proba) pentru a demonstra că unitățile de tratare sunt pregătite pentru utilizare prin îndeplinirea standardelor de calitate, capacitate și, după caz, a standardelor de emisie prevăzute de Contract.

Testul funcțional se efectuează de către Antreprenor, cu prezența Supervizorului, pentru o perioadă continuă de 30 de zile, în timpul căreia Antreprenorul monitorizează funcționarea unităților de proces în conformitate cu testele și procedurile de testare specifice, enumerate în prezenta Secțiune.

Pe durata testului funcțional, Echipamentele funcționează în regim automat.

Pentru a fi considerat îndeplinit cu succes, un test funcțional trebuie să îndeplinească următoarele criterii:

- a) Efluentul final respectă standardele de calitate specificate.
- b) Echipamentele funcționează în intervalul de performanță garantat indicat de Antreprenor în Lista de Garanții.
- c) Echipamentele funcționează în mod fiabil în această perioadă, în conformitate cu prevederile contractuale.

Pentru claritate:

- a) **Fiabilitate:** Se consideră că Fluxul tehnologic/ unitatea de proces funcționează în mod fiabil atunci când Echipamentele funcționează fără defecțiuni sau întreruperi notabile pe durata testului. În acest sens, prima defecție a Echipamentelor, urmată de introducerea imediată a Echipamentelor de rezerva, nu este considerată ca reprezentând o defecțiune notabilă. Totuși, o nouă defecțiune a aceluiași Echipamente în stare de funcționare sau rezerva va fi considerată o defecțiune notabilă. În cazul unei defecțiuni notabile, eroarea se rectifică și se efectuează un nou test de fiabilitate pe componenta în cauză, care va continua timp de 14 zile; în caz contrar, va fi înregistrat ca defect ascuns, urmând a fi corectat în Perioada de Remediere a Defectelor Ascunse.
- b) **Standarde de calitate:** Standardele de calitate privind efluentul final și nămolul, astfel cum sunt specificate în Cerințele beneficiarului (VRSI).
- c) **Garanții de performanță:** Toate garanțiile privind standardele de calitate sau de performanță, astfel cum sunt furnizate de Antreprenor și incluse în Lista de Garanții.



În cazul în care Echipamentele nu satisfac testul funcțional, Antreprenorul modifică lucrările integral sau parțial, după caz, pentru a ameliora funcționarea și performanțele acestora.

Atunci când testul funcțional trebuie să fie repetat, Antreprenorul comunică mai întâi Supervisorului, în scris:

- a) că Echipamentele sunt din nou pregătite pentru reînceperea testelor.
- b) în privința Lucrărilor efectuate pentru îmbunătățirea funcționării și performanței Lucrărilor.
- c) data la care Antreprenorul dorește să reînceapă testele.

Testul funcțional se repetă pe cheltuiala Antreprenorului și începe numai după aprobarea în scris a Supervisorului în acest sens.

Se emite un Proces Verbal de Recepție la Terminarea Lucrărilor după:

- a) Finalizarea cu succes a testului funcțional.
- b) Primirea versiunilor complete și finale ale Manualelor de Operare și Întreținere.
- c) Finalizarea instruirii Operatorului, astfel cum se prevede în Cerințele Beneficiarului (VRSI).
- d) Îndeplinirea tuturor celorlalte cerințe din Contract privind calitatea, executarea și performanțele Echipamentelor, astfel cum sunt indicate în Cerințele Beneficiarului (VRSI).

Atunci când, pe durata testului funcțional, se constată că parametrii de calitate reali ai apei uzate de la canalizare nu îndeplinesc parametrii de calitate specificați în Cerințele Supervisorului, Antreprenorului îi este înmănată o notificare în acest sens. În Certificatul de Preluare la Terminarea Lucrărilor se vor menționa toate defectele neremediate identificate pe parcursul testelor operaționale care vor fi reportate în Perioada de Garanție.

În cazul în care un al treilea test operațional nu este finalizat cu succes, Supervisorul și Antreprenorul se întâlnesc pentru a conveni o soluție alternativă. Cu toate acestea, pentru evitarea incertitudinilor, nicio astfel de reuniune, discuție și/sau propunere în acest sens nu va anula vreuna din obligațiile Antreprenorului în baza Contractului.

#### **9.5.1.2. Planul de testare funcțională**

Antreprenorul trebuie să pregătească un plan de testare funcțională, pe care îl va transmite Supervisorului cu cel puțin 28 zile înainte de începerea testului operațional. Planul detaliază toate procedurile urmând a fi adoptate de către Antreprenor pe durata testului funcțional și include:

- a) programul de testare funcțională pentru fiecare element al procesului sau seriei de procese monitorizate;
- b) metodologii de desfășurare a procedurilor de monitorizare pe baza cărora vor fi stabilite, pe durata testului funcțional, criteriile de performanță pentru fiecare determinant;
- c) cerințele de personal pentru testele funcționale.
- d) locațiile și frecvența de eșantionare.
- e) detalii privind laboratorul de analize ce urmează a fi utilizat.
- f) detalii privind procedurile de colectare, analiză și publicare a rezultatelor analizei.



Antreprenorul solicită întâlniri cu Supervizorul și alte părți implicate cu cel puțin 14 zile înainte de începerea testului funcțional. În cadrul întâlnirilor vor fi menționate și discutate metode de aplicare a testelor funcționale în conformitate cu procedura prezentată și aprobată în prealabil.

Supervizorul coordonează reuniunile cu celelalte părți implicate, cum ar fi personalul desemnat al Antreprenorului pentru Operațiuni și Întreținere, în cazul în care a fost desemnat.

### **9.5.1.3. Prelevare probe și servicii de analiză**

Probele sunt colectate de Antreprenor. Prelevarea de probe de apa are loc în conformitate cu dispozițiile relevante din ISO 5667-1, ISO 5667-3 și ISO 5667-5.

Prelevarea de probe trebuie să includă următoarele cerințe minime suplimentare:

- a) fiecare mostră este împărțită de către Antreprenor în două recipiente, fiecare conținând o cantitate egală.
- b) Antreprenorul transmite unul dintre recipiente spre analiză la laboratorul selectat.
- c) Antreprenorul păstrează cea de a doua mostră în conformitate cu procedurile adoptate.
- d) a doua mostră poate fi analizat la solicitarea oricărei Părți, cu condiția să fi trecut cel mult o săptămână de la emiterea rezultatelor privind mostră respectivă.

Supervizorul și Antreprenorul trebuie să convină un laborator acceptat reciproc pentru eșantionare și analiză. Toate colectările de probe în scopul analizei sunt efectuate sau supervizate de un reprezentant al laboratorului. Toate costurile de eșantionare și analiză sunt incluse în Contract și se achită de către Antreprenor.

Toate serviciile de analiză sunt furnizate de către laboratoare acreditate sau care au solicitat acreditare în conformitate cu EN ISO/IEC 17025:2005 cu privire la „Cerințele generale de competență pentru laboratoarele de testare și calibrare” și cu standardele internaționale ISO 9001 și ISO 14001. Standardele de acreditare urmează a fi evaluate de către un Serviciu European de Acreditare recunoscut.

Rezultatele obținute de laborator sunt presupuse a fi corecte, în marjă de eroare normală a măsurătorii, și se utilizează pentru determinarea rezultatului testelor funcționale zilnice. În cazul în care există dezacorduri privind rezultatul unui test, se efectuează o analiză a unei a doua probe. Dacă rezultatele testului asupra celei de a doua probe sunt diferite față de primul test, eșantionarea se repetă cu acordul reciproc al Antreprenorului și Supervizorului. Costurile transportului și analizei unei a doua probe sunt suportate de către Partea care solicită a doua analiză.

### **9.5.1.4. Măsurarea debitului**

Debitul este măsurat utilizând dispozitivele de măsurare permanente furnizate împreună cu Echipamentele. În cazul în care există dubii privind precizia contoarelor pe durata testului funcțional, acestea se recalibrează la sfârșitul testului, iar testele se repetă.



### 9.5.1.5. Raportul Final după Testarea Operațională de Proba

Antreprenorul colectează și evaluează datele de test și rezultatele privind probele recoltate în cursul perioadei de 30 de zile a testului funcțional și transmite, cât mai repede posibil, un raport privind testul funcțional, în care descrie inclusiv rezultatele testului de miros, după caz. Raportul va documenta conformitatea cu criteriile privind succesul testului operațional și, în cazul lipsei acesteia, lucrările de remediere necesare înainte de începerea unui nou test. Supervisorul aprobă sau respinge Raportul Final după Testarea Operațională de Probă în termen de 7 zile de la primirea fiecărui raport.

Raportul Final după Testarea Operațională de Probă include cel puțin:

- a) tabele conținând rezultatele zilnice ale analizelor probelor pentru Fluxul tehnologic/ Unitatea de proces măsurată, însoțite de grafice.
- b) un tabel care compară parametrii măsurați în cursul testului operațional cu parametrii sau determinanții conținând criteriile privind succesul testului operațional, plus toate datele justificative pe care Supervisorul le poate solicita în mod rezonabil, în măsura în care datele sunt disponibile și ușor de obținut.
- c) recomandări privind situațiile în care Echipamentele au finalizat sau nu cu succes testul operațional, și bazele respectivelor recomandări.
- d) calculele privind utilizarea substanțelor chimice, consumul de curent electric și eficiența aerării, astfel cum sunt utilizate pentru a determina succesul sau eșecul perioadei de funcționare.
- e) recomandări tehnice privind optimizarea funcționării Echipamentelor.
- f) analizarea și explicarea erorilor observate.
- g) înregistrări funcționale de pe durata testului operațional.

### 9.5.1.6. Rapoarte Zilnice la Testarea Operațională de Proba

Antreprenorul prezintă Supervisorului un raport zilnic, în termen de 24 de ore de la sfârșitul fiecărei zile, conținând toate valorile citite în ziua anterioară.

### 9.5.2. Modificări finale ale Manualului de Operare și Întreținere

În cazul finalizării fără succes a testului operațional sau când există ajustări sau modificări ale Lucrărilor care necesită modificarea Manualelor de Operare și Întreținere, Antreprenorul face aceste modificări în scris. Atunci când Antreprenorul nu modifică Manualele, Supervisorul poate să atribuie această sarcină altor părți și să deconteze costurile Antreprenorului.

Supervisorul emite Certificatul de Performanță doar atunci când toate aceste modificări au fost efectuate și când versiunile modificate ale Manualelor de Operare și Întreținere au fost aprobate de către Supervisor.

### 9.5.3. Teste și proceduri de testare specifice (după CAZ)

Testele prezentate în continuare cuprind minime proceduri care vor fi aplicate pentru fluxul tehnologic sau unitățile de proces specificate dacă acestea fac parte din Contract. Pentru acele unități de proces care nu sunt cuprinse proceduri de testare a performanței în prezenta secțiune,



Antreprenorul va propune spre aprobare Supervisorului procedura pe care o consideră adecvată pentru demonstrarea conformitatii performanței de funcționare.

### 9.5.3.1. Debit de intrare/ influent

Monitorizarea debitului se va face online, continuu, la un interval de timp de max. 10 minute pe toata durata de testare. De asemenea se vor consemna valorile orare și zilnice ale volumului de apă uzată care intră în stația de epurare.

### 9.5.3.2. Parametrii influentului

In cadrul procedurii se vor respecta următoarele:

Tipuri de probe sau metode de monitorizare	Frecvența	Determinant
Monitorizare online cu senzorii amplasați pe influent	Câte o măsurătoare cel puțin la fiecare 15 minute.	MTS
		Temperatură
		Conductivitate
		pH
		NH <sub>4</sub> -N
		NO <sub>3</sub> -N
		PO <sub>4</sub> -P
O singură mostră colectată la 24 de ore, alcătuită din 24 de mostre orare prelevate in metoda debit proportional sau volume egale. Se poate utiliza stația de prelevare automată probe.	Continua pe tot parcursul perioadei de testare operațională de proba.	CBO <sub>5</sub>
		MTS
		CCO
		NH <sub>4</sub> -N
		NO <sub>3</sub> -N
		N - Total
		P - Total
		Alcalinitate
		pH
		Conductivitate
Sulfați/Sulfuri		

### 9.5.3.3. Tratare primară (după caz)

Probele se colectează în debitul din amonte și în debitul combinat din aval de bazine. Testarea se efectuează la debitul proiectat pentru fiecare unitate, prin oprirea capacității excesive de procesare. Unitățile care urmează a fi oprite vor fi decise de Supervisor.



Se colectează probe de nămol primar, pentru a se identifica concentrația de substanțe solide din nămolul decantat. Antreprenorul dispune colectarea de probe de nămol înainte de descărcarea în fluxul de tratare a nămolului.

Tipul Probei Solicitate	Frecvența	Determinant
Prelevare	De 6 ori într-o perioadă de 24 de ore, într-o zi convenită de comun acord cu Supervisorul	% solide uscate în nămol
Prelevare	În fiecare zi, pentru fiecare bazin pe tot parcursul perioadei de testare operațională de proba.	% solide uscate în nămol

#### 9.5.3.4. Tratare secundară

Colectarea de probe se efectuează în vederea stabilirii performanțelor proceselor de tratare secundară, inclusiv a celor de decantare finală / limpezire. Probele se colectează și se analizează după cum urmează:

În cazurile în care tratarea nu este continuată, colectarea de mostre pentru tratare secundară se înlocuiește cu colectarea de mostre din Efluentul Final.

Tip de monitorizare	Frecvența	Determinant
Monitorizare online cu senzorii amplasați imediat aval de treaptă biologică (Dacă exista senzori montati pe efluent)	Câte o măsurătoare cel puțin la fiecare 15 minute.	Temperatură
		pH
		Conductivitate
		MTS
		NH <sub>4</sub> -N
		NO <sub>3</sub> -N
O singură mostră colectată la 24 de ore, alcătuită din 24 de mostre orare prelevate in metoda debit proporțional sau volume egale.	Continua pe tot parcursul perioadei de testare operațională de proba.	Temperatura
		pH
		Conductivitate
		Alcalinitate
		CBO <sub>5</sub>
		MTS
		CCO
		NH <sub>4</sub> -N
NO <sub>3</sub> -N		



Tip de monitorizare	Frecvența	Determinant
		N - Total
		P - Tota
		Sulfati

#### 9.5.3.5. Calitatea efluentului final

Colectarea de probe se efectuează în vederea stabilirii performanțelor proceselor de epurare în reținerea poluanților și conformitatea cu limitele de calitate permise la descarcarea apei epurate în emisar.

În cadrul procedurii se vor respecta următoarele:

Tip de monitorizare	Frecvența	Determinant
Monitorizare online cu senzorii amplasați imediat aval de treapta biologică	Câte o măsurătoare cel puțin la fiecare 15 minute.	Temperatură
		pH
		Conductivitate
		MTS
		NH <sub>4</sub> -N
		NO <sub>3</sub> -N
		PO <sub>4</sub> -P
O singură mostră colectată la 24 de ore, alcătuită din 24 de mostre orare prelevate în metoda debit proportional sau volume egale.	Continuă pe tot parcursul perioadei de testare operațională de probă.	Temperatura
		pH
		Conductivitate
		Alcalinitate
		CBO <sub>5</sub>
		MTS
		CCO
		NH <sub>4</sub> -N
		NO <sub>3</sub> -N
		N - Total
		P - Tota
Sulfati		

#### 9.5.3.6. Sisteme de ingrosare și deshidratare a nămolului

Antreprenorul trebuie să garanteze funcționarea instalațiilor de ingrosare și deshidratare a nămolului, concentrația de solide în turtele de namol rezultate, rata de reținere a solidelor și consumul de polimeri din fiecare etapă de deshidratare.



Testele se efectuează separat pe sistemele de ingrosare și deshidratare a nămolului, pentru a se stabili conformitatea cu specificațiile privind concentrația de solide după ingrosare, rata de absorție a solidelor și consumul de polimeri în fiecare etapă de deshidratare. Probele de nămol concentrat sunt recoltate la punctul de evacuare al dispozitivului de ingrosare sau deshidratare.

Tipuri de probe sau metode de monitorizare	Frecvența	Determinant
Prelevare	În fiecare zi pe tot parcursul perioadei de testare operațională de probă.	Concentrația de substanță uscată din turtele de nămol
Măsurare A se vedea mai jos.	În fiecare zi pe tot parcursul perioadei de testare operațională de probă.	Consum polimeri, kg polimer/ TDS
Măsurare A se vedea mai jos.	În fiecare zi pe tot parcursul perioadei de testare operațională de probă.	% absorbție solide

Consumul de polimeri se calculează după cum urmează:

- Debitul de nămol către Instalațiile de ingrosare și deshidratare se măsoară zilnic.
- Cantitatea medie zilnică de solide din nămolul care circulă spre Instalația de ingrosare se calculează, pentru perioada de testare, prin înmulțirea debitelor medii zilnice de solide din nămol cu concentrația medie de solide uscate din întreaga perioadă (exprimată în tone / zi).
- Cantitatea medie zilnică de solide din nămol care circulă spre Instalația de deshidratare se calculează, pentru perioada de testare, prin înmulțirea debitelor medii zilnice de solide din nămolul care circulă către Instalația de deshidratare (sau, alternativ, debitul mediu zilnic de solide din nămolul care circulă spre Instalația de ingrosare, înmulțit cu rata procentuală de absorție a solidelor) cu concentrația medie de solide uscate din întreaga perioadă (exprimată în tone / zi).
- Cantitatea de polielectrolit utilizată în perioada de testare se măsoară pentru perioada de testare.
- Consumul mediu de polielectrolit se calculează în kilograme de polielectrolit per tonă de solide uscate din nămol (kg/TDS), prin împărțirea cantității medii zilnice de solide uscate din nămolul rezidual la cantitatea totală de polielectrolit utilizată de către Instalația de ingrosare și deshidratare.

#### 9.5.3.7. Consumul de energie electrică

Consumul de energie electrică (kWh) va fi măsurat zilnic pe parcursul perioadei de testare operațională de probă.





Energia electrica consumata se inregistreaza zilnic la MCC flux de proces/ unitate de proces, pe intreaga durata a perioadei de testare.

Urmatoarele elemente ale consumului de energie vor fi masurate:

Tipuri de mostre sau metode de monitorizare	Frecvența	Determinant
Citire	In fiecare zi pe tot parcursul perioadei de testare operationala de proba.	Consumul de energie electrică (kWh) la toate instalațiile aferente echipamentelor de tratare a apelor uzate
Citire	In fiecare zi pe tot parcursul perioadei de testare operationala de proba	Consumul de energie electrică (kWh) al pompelor
Citire	In fiecare zi pe tot parcursul perioadei de testare operationala de proba	Consumul de energie electrică (kWh) al pompelor NAR
Citire	In fiecare zi pe tot parcursul perioadei de testare operationala de proba	Consumul de energie electrică (kWh) la toate instalațiile aferente liniei de prelucrare namol.

#### 9.5.3.8. Consumul de substanțe chimice pentru tratarea apei uzate

Consumul de substanțe chimice aferent procesului se stabilește prin măsurare, după cum urmează:

Tipuri de probe sau metode de monitorizare	Frecvența	Determinant
Înregistrări zilnice ale livrărilor și nivelurilor din bazinele de depozitare	In fiecare zi pe tot parcursul perioadei de testare operationala de proba	Cantitati substante chimice pe fiecare produs in parte



Masura online zilnice compozite formate din 24 de probe momentane prelevate timp de 24 de ore pe influent și efluent	In fiecare zi pe tot parcursul perioadei de testare operațională de proba	Cntitate zilnica fosfor total eliminat (kg/zi) calculata ca produs al concentratiei medii zilnice pe proba compozita din care se deduce valoarea limitei permise la evacuare și volumul influent de apa uzata zilnic. Cantitatea totala PO4 - P prelucrata in perioada de testare operationala ca suma a valorilor zilnice.
--	---	--

Pentru calculul consumurilor unitare garantate, valorile determinate ale consumului de reactivi se vor raporta corespunzător la mărimile solicitate în garanții.

### 9.5.3.9. Consumul de apă potabilă

Consumul de apă potabilă aferent procesului se stabilește prin măsurare, după cum urmează:

Tipuri de probe sau metode de monitorizare	Frecvența	Determinant
Contor de apă potabilă	In fiecare zi pe tot parcursul perioadei de testare operationala de proba	Utilizarea apei potabile

## 9.6. Teste după terminare

### 9.6.1. Cerinte generale

Testele după terminare trebuie să includă efectuarea de evaluări operaționale de două ori pe durata Perioadei de Notificare a Defectelor.

Cu excepția prevederilor contrare din Cerințele Entității Contractante, evaluările se efectuează după cum urmează:

- a) Prima evaluare: la 4 luni după primirea Procesului Verbal de Recepție la Terminarea Lucrărilor.
- b) A doua evaluare: la 8 luni după primirea Procesului Verbal de Recepție la Terminarea Lucrărilor.

Evaluările se efectuează de către Antreprenor, cu prezența Supervizorului, pentru o perioadă continuă de 30 de zile, în timpul căreia Antreprenorul monitorizează funcționarea în conformitate cu testele și procedurile de testare specifice, enumerate în prezenta Secțiune.

Pe durata evaluărilor, Fluxul tehnologic/ Unitatea de proces funcționează în regim automat.

Pentru a fi considerat îndeplinit cu succes, o evaluare trebuie să îndeplinească următoarele criterii:



- a) Efluentul final respectă standardele de calitate specificate.
- b) Stafia funcționează în intervalul de performanță garantat indicat de Antreprenor în Lista de Garanții.

În cazul în care nu sunt satisfăcute criteriile de evaluare, Antreprenorul modifică lucrările integral sau parțial, după caz, pentru a ameliora funcționarea și performanțele acestora. După finalizarea modificării Lucrarilor, evaluarea se repetă.

Atunci când evaluarea trebuie să fie repetată, Antreprenorul comunică mai întâi Supervizorului, în scris:

- a) că Fluxul Tehnologic/ Unitatea de proces este din nou pregătită pentru reînceperea testelor.
- b) în privința Lucrărilor efectuate pentru îmbunătățirea funcționării și performanței Lucrărilor.
- c) data la care Antreprenorul dorește să reînceapă evaluarea.

Evaluarea se repetă pe cheltuiala Antreprenorului și începe numai după aprobarea în scris a Supervizorului în acest sens.

Antreprenorul trebuie să pregătească un plan de evaluare, pe care îl va transmite Supervizorului cu cel puțin 14 zile înainte de începerea evaluării. Planul detaliază toate procedurile urmând a fi adoptate de către Antreprenor pe durata evaluării și include:

- a) programul de evaluare pentru fiecare element al procesului sau seriei de procese monitorizate;
- b) metodologii de desfășurare a procedurilor de monitorizare pe baza cărora vor fi stabilite, pe durata testului funcțional, criteriile de performanță pentru fiecare determinant;
- c) evaluarea necesităților de personal.
- d) locațiile și frecvența de eșantionare.
- e) detalii privind laboratorul de analize ce urmează a fi utilizat.
- f) detalii privind procedurile de colectare, analiză și publicare a rezultatelor analizei.

### **9.6.2. Teste și proceduri de testare specifice**

Pe durata evaluării se testează după caz următoarele:

- a) Debit de intrare
- b) Echipamente de condiționare a materialului reținut în gratare
- c) Spălarea și condiționarea nisipului.
- d) Tratarea primară.
- e) Tratarea secundară.
- f) Calitatea Efluentului Final.
- g) Sisteme de îngrosare și deshidratare a nămolului rezidual.
- h) Consumul de energie electrică pentru epurarea apei uzate
- i) Consumul de energie electrică pentru tratarea nămolului
- j) Consumul de substanțe chimice
- k) Consumul de apă potabilă.



## 10. INSTRUIRE, OPERARE și ÎNTREȚINERE - Cerințe Generale și Specifice

### 10.1. Instruire

#### 10.1.1. Operarea

Antreprenorul va furniza personal experimentat pentru instruirea personalului Beneficiarului (VRSI) in ceea ce privește operarea și întreținerea Lucrărilor Permanente.

Antreprenorul se va asigura că manualele de operare și întreținere, precum și plansele conforme cu execuția sunt finalizate in mod substanțial in conformitate cu prevederile contractului înainte de începerea instruirii.

Instruirea va fi finalizată înainte Probelor de Funcționare pe durata cărora personalul Entitatii Contractante va opera stația sub supravegherea Antreprenorului.

Antreprenorul va elabora un Plan de Instruire care va include informațiile solicitate prin tabelul de mai jos, și îl va pune la dispoziția Supervisorului cu patru saptamani înainte de începerea testelor la terminare.

Activitățile Programate	Personalul care va fi instruit
Înainte de Recepția la terminarea Lucrărilor	Personalul de operare și întreținere al Entitatii Contractante
Pe perioada testelor de funcționare	Cursuri de perfecționare pentru Personalul de operare și întreținere al Entitatii Contractante deja instruit și pentru personal nou

Datele programate pentru sesiunile de instruire vor fi precizate in Programul de Execuție al Antreprenorului. Antreprenorul va propune cate doua date pentru fiecare sesiune de instruire a personalului de operare.

Metoda de instruire va fi structurată în așa fel incat sa includă o secțiune teoretică, discuții de grup și o secțiune practica sustinuta de materiale suport vizuale, demonstratii și evaluari corespunzatoare.

Instruirea va corespunde specializării, nivelului personalului instruit și tematicii abordate. Ca o masura minima, categoriile de personal responsabile cu supervizarea, operarea și respectiv intretinerea vor fi instruite in grupuri separate.

Scopul principal al instruirii este ca personalul Beneficiarului (VRSI) să fie capabil:

- Să exploateze tehnologia nouă în mod optim
- Să efectueze toate modificările și corecțiile necesare în caz de nevoie
- Să execute în mod corect întreținerea normală și preventivă
- Să execute reparațiile necesare la toate echipamentele și utilajele instalate



- Să regleze aparatura instalată în vederea optimizării procesului de exploatare
- Să înțeleagă și să opereze în mod corect sistemele de control și de comandă
- Să selecteze piesele de schimb corespunzătoare și necesare
- Să intervină în caz de situații neprevăzute
- Să înțeleagă aspectele de mediu, siguranță în exploatare, etc.

Instruirea va fi permanent monitorizată și fiecărei persoane instruite i se vor verifica competențele. Pentru a se atinge un nivel satisfăcător de competență, aceasta va fi evaluată pe două paliere:

- a) Sarcini de grup, prin care participanții la instruire vor primi o sarcină care le va solicita cunoștințele acumulate în timpul sesiunii și prin care aceștia își vor demonstra capacitatea de reacție precum și înțelegerea domeniului studiat.
- b) Caiet de instruire individuală, care va include precizări privind evaluarea individuală (teoretică și practică). Fiecare secțiune va fi semnată de către Antreprenor, confirmând faptul că persoana instruită este competentă în domeniile de instruire parcurse. Fiecare secțiune din Caietul de instruire individuală va fi aferentă unei sesiuni de instruire derulate.

Antreprenorul va pregăti un manual cuprinzător de instruire, acoperind toate tematicile abordate așa cum vor fi stabilite acestea de comun acord cu Supervizorul.

### **10.1.2. Instruire aprofundată**

Pentru o perioadă de șapte zile după Recepția de la Terminarea Lucrărilor, Antreprenorul va pune la dispoziția Beneficiarului (VRSI) în regim permanent personal calificat corespunzător, pentru a sprijini personalul Beneficiarului (VRSI) pe toată durata activităților de operare și întreținere.

Pentru o perioadă suplimentară de 21 de zile, Antreprenorul va furniza personal calificat corespunzător pentru a sprijini personalul Beneficiarului (VRSI) în timp ce își desfășoară activitatea de operare și întreținere a stației. Acest personal trebuie să fie prezent pe șantier sau disponibil în maxim 30 de minute de la solicitarea telefonică.

Antreprenorul va furniza în tot acest timp instruire permanentă pentru personalul de operare și întreținere, va ajuta la stabilirea procedurilor de operare și întreținere de rutină și va oferi Beneficiarului (VRSI) asistența generală și îndrumare privind toate aspectele operaționale și de întreținere.

Asistența pe șantier va fi asigurată în timpul programului obișnuit de lucru al personalului Beneficiarului (VRSI). În afara orelor de lucru asistența acordată de Antreprenor va fi disponibilă în termen de două ore de la solicitarea telefonică.

## **10.2. Proceduri de operare și întreținere**

### **10.2.1. Cadrul general**

Antreprenorul va furniza suficiente detalii privind Procedurile de operare și întreținere, pentru a permite ca instalațiile să fie operate și întreținute în mod eficient și în condiții de siguranță. Aceste detalii vor fi incluse în cadrul Manualului de Operare și Întreținere care va fi furnizat atât pe suport de hârtie (2 exemplare) cât și în format electronic. În aceste documente vor fi incluse detalii



suficiente pentru a permite Beneficiarului (VRSI) exploatarea, întreținerea, demontarea, reasamblarea, reglarea și repararea oricărei părți a Lucrărilor.

Formatul și cerințele pentru Procedurile de Operare și Întreținere vor fi stabilite după cum urmează.

### **10.2.2. Măsuri de siguranță**

Se vor include următoarele:

- a) Cerințe cu caracter general care sa demonstreze conformitatea cu legislația în vigoare privind protecția muncii, securitatea și sănătatea în munca;
- b) Măsuri pentru cazurile de urgență;
- c) Proceduri de operare și întreținere – informațiile cu privire la siguranța;
- d) Echipamente electrice – informațiile cu privire la siguranța;
- e) Evaluarea riscurilor;
- f) Registrul Echipamentelor cu grad mare de risc din punct de vedere al siguranței;
- g) Instalații mecanice – informațiile cu privire la siguranța;
- h) Ridicarea și îndepărtarea echipamentelor – informațiile cu privire la siguranța.

### **10.2.3. Introducere**

Se vor include următoarele:

- a) Informații privind Contractul
- b) Numele și adresele Șantierului, Beneficiarului (VRSI), Antreprenorului și Subantreprenorilor;
- c) Data de Începere a Lucrărilor;
- d) Data Recepției – Aceasta data va fi completata de indata ce va fi cunoscuta.

### **10.2.4. Scopul Lucrărilor**

O scurta descriere a Stației și a scopului Lucrărilor în conformitate cu prevederile contractuale.

### **10.2.5. Descrierea generala**

Se vor include următoarele:

- a) O descriere generala a procesului tehnologic, pe baza unei diagrame de proces și instrumentație P & I, inclusă în Proceduri;
- b) Parametrii de proiectare, inclusiv parametrii de performanță ai proceselor individuale.
- c) O descriere generala a echipamentelor electrice, inclusiv o scurta descriere a echipamentelor furnizate, enumerand componentele individuale de control și control la distanta.
- d) O descriere generala a echipamentelor mecanice, inclusiv o scurta descriere a tuturor echipamentelor mecanice furnizate.

### **10.2.6. Descrierea detaliată a Echipamentelor Electrice**

Se vor include următoarele:



- a) Detalii cu privire la toate echipamentele și cablurile electrice, inclusiv informații detaliate cu privire la TCC (Tablou de Comanda și Control), prezentand interfața și sistemul de control disponibil pentru fiecare compartiment și precizand categoria, producătorul și furnizorul componentelor principale.
- b) Un program de măsurare la distanța a semnalelor de intrare și iesire, detaliind: numărul, tipul de semnal, polaritatea, statusul digital deschis sau închis și gama analogică.

#### **10.2.7. Descriere detaliată a Echipamentului Mecanic**

Se vor include detalii cu privire la toate echipamentele mecanice, inclusiv tipul, categoria, funcționarea, curbele specifice de funcționare și producătorul.

#### **10.2.8. Instrucțiuni de operare**

Se vor include următoarele:

- c) Detalii cu privire la modul în care fiecare parte este controlată și operată, atât în modul automat, cât și în cel manual.
- d) Sistemul de control și interacțiunea acestuia cu echipamentele interdependente și utilizarea materialelor.
- e) Detaliile cu privire la operarea stației în condiții extreme.
- f) Detalii privind procedurile de pornire și oprire, împreună cu orice alte verificări de siguranță asociate.

#### **10.2.9. Instrucțiuni de verificare și întreținere**

Se vor include calendarul verificărilor de rutină și activitățile de întreținere și lubrifiere, facându-se referire la instrucțiunile producătorului echipamentelor pentru detalii complete.

#### **10.2.10. Identificarea și corectarea erorilor**

Se va include un ghid pentru controale de prima instanță care pot fi întreprinse în cazul avariilor în stație fără a se face trimitere la instrucțiunile detaliate.

#### **10.2.11. Piese de schimb**

Se vor include liste cu consumabile și piesele de schimb recomandate pentru fiecare echipament.

#### **10.2.12. Instrumente speciale**

Se va include o listă cu instrumentele speciale necesare.

#### **10.2.13. Certificate de testare**

Se vor include certificate și documente relevante care dovedesc respectarea legislației în vigoare în ceea ce privește echipamentele și materialele utilizate (ex. vase de presiune, echipamente de ridicare etc.), precum și teste de performanță.

#### **10.2.14. Date referitoare la punerea în funcțiune**

Se vor include următoarele:



- a) Lista parametrilor stabiliți în timpul fazei de punere în funcțiune, cum ar fi setările pentru echipamentele de control și cronometrele aferente telemetriei, programatoare logice de control (PLC) și TCC, pentru care Antreprenorul este responsabil pe perioada contractului.
- b) Un registru pentru înregistrarea oricărei modificări privind datele referitoare la punerea în funcțiune, data modificării, precum și motivele care au determinat modificarea.

#### **10.2.15. Inventarierea Instalațiilor montate și materialelor utilizate**

Se vor include date cu privire la producător, cum ar fi durata de funcționare, tipul și seria.

#### **10.2.16. Planse conforme cu execuția**

Antreprenorul va fi responsabil cu pregătirea planșelor conforme cu execuția, în format AutoCAD, incluzând:

- a) Diagrama de proces, masura și control
- b) Planul general, arătând principalele caracteristici operaționale ale Lucrărilor
- c) Amplasarea echipamentelor
- d) Plansele zonelor cu grad ridicat de risc
- e) Detalii mecanice
- f) Diagramele circuitelor electrice
- g) Diagramele sistemului de control
- h) Diagrame de distribuție a liniilor de înaltă și joasă tensiune
- i) Traseele cablurilor de înaltă și joasă tensiune
- j) Modalitățile de împământare
- k) Programe PLC sau programe de calculator

#### **10.2.17. Studiu Topografic**

Ridicarea topografică a santierului va fi actualizată de către Antreprenor cu date privind noile facilități.

#### **10.2.18. Anexe**

Următoarele informații vor fi incluse ca anexe:

- a) Adresele producătorilor și furnizorilor de piese de schimb și asistență pentru echipamentele instalate
- b) Instrucțiunile de utilizare și funcționare ale producătorilor
- c) Planse
- d) Copiile programelor PLC – în format pe hârtie și electronic, conform necesităților.





## 11. LISTE

### 11.1. Propunerea Antreprenorului

#### 11.1.1. Liste de Garanții Stație de Epurare

##### 11.1.1.1. Preambul la Lista de Garanții

###### 11.1.1.1.1 Generalități

1. Ofertantul trebuie să garanteze performanța liniei de epurare a apei și a celei de prelucrare a nămolului sau după caz a unor unități de proces din cadrul lor, în conformitate cu cerințele din prezenta Secțiune.
2. De asemenea, Ofertantul trebuie să garanteze performanța componentelor/ echipamentelor Stației, în conformitate cu cerințele din prezenta Secțiune.
3. Când se finalizează această secțiune va face parte din Contract.

###### 11.1.1.1.2 Costul garantat de operare

1. Antreprenorul va garanta costul de funcționare a Lucrărilor.
2. Costul de funcționare a Lucrărilor cuprinde următoarele:
  - a) Consumul anual de energie a liniei de epurare apă uzată;
  - b) Consumul anual de energie al liniei de prelucrare nămol;
  - c) Consumul anual de energie pentru debitele pompate și pentru stația de pompare Nămol Activ Recirculat (NAR) dacă este inclusă;
  - d) Consumul anual de substanțe chimice pentru epurarea apei uzate;
  - e) Consumul anual de substanțe chimice pentru prelucrarea nămolului;
  - f) Consumul anual de apă (cu excepția celei utilizate de personal);
  - g) Consumul altor articole care au valoare de cost.
3. Antreprenorul trebuie să prezinte costurile sale de operare garantate anuale și zilnice a Lucrărilor din Tabelul de la [Costuri de operare garantate și valori unitare de consum](#). Antreprenorul trebuie să includă o defalcare a costurilor sale în componentele incluse în tabel.
4. Costul anual de operare calculat pentru parametrii Debit – Incarcare estimați în scenariul de dimensionare va face parte din oferta Antreprenorului (PREȚ FINAL OFERTA).
5. Antreprenorul își asumă următoarele atunci când calculează costurile garantate anuale de funcționare al Lucrărilor:
  - a) Stația de epurare primește debitul zilnic mediu ( $Q_{zi\ med}$ ) după cum se menționează în Cerințele Specifice;
  - b) Parametrii fizici, chimici și biologici ai apei uzate sunt la nivelurile maxime de proiectare după cum sunt menționate în Cerințele Specifice.
  - c) Consumul de energie pentru linia de epurare a apei uzate va include consumurile pentru: stația de suflante pentru reactoarele biologice, mixere la reactoarele biologice, stația de pompare de nămol activ recirculat (după



- caz), stația de pompare de apă uzată și/sau pretratată sau, după caz, stația de pompare a apei epurate.
- d) Consumul de energie al liniei de prelucrare a nămolului va include consumul de energie pentru toate componentele tehnologice utilizate în procesul de prelucrare a nămolului precum: pompe de transport nămol în exces și nămol îngroșat, pompe de dozaj chimic, unitate de deshidratare și, după caz, condiționare cu reactivi chimici, echipamentele auxiliare, echipamentele de evacuare a nămolului la containere.
- e) Consumul de energie pentru clădiri, iluminat incintă și pentru mici consumatori nu este inclus în costurile anuale de operare garantate ale Lucrărilor
- f) Costul privind personalul de operare și întreținere nu este inclus în costurile anuale de operare garantate ale Lucrărilor
- g) Ofertantul va prezenta toate documentele suport explicite privind calculul costurilor de operare și consumurilor unitare (ex: tabele de consumatori energetici cu ore de funcționare, doze reactivi, cantități de nămol etc.).
- h) Pentru calculul costurilor de operare, Contractantul va lua în calcul prețurile unitare prezentate în tabelul următor:

Nr. Crt.	Parametru de cost	Unitate de măsură	Preț unitar lei /UM fără TVA
1	Energie electrică	kWh	0,68
2	Polimer prelucrare nămol (substanță activă)	tona	15.650
3	FeCl <sub>3</sub> (soluție 40%)	tona	4.000

**Nota:**

Costul unitar al reactivilor chimici suplimentari utilizați (dacă este cazul) va fi stabilit de către Antreprenor în funcție de tipul acestora și pe baza de oferte obținute de la comercianți agrementați.

11.1.1.1.3 Glosar

1. Un determinant înseamnă o componentă sau proprietate a apei uzate sau nămolului care este determinată sau estimată printr-o mostră.



### 11.1.1.2. Criterii de Conformitate

#### 11.1.1.2.1 Introducere

1. Prezenta secțiune detaliază criteriile de conformitate, obligatorii din punct de vedere contractual, în baza cărora Echipamentele vor fi acceptate ca fiind conforme cu Testele la Terminare și cu Testele după Finalizare (unde este cazul).
2. Criteriile de conformitate vor fi aplicabile la orice alt test sau procedură de monitorizare inclusă în Contract sau conform cerințelor Inginerului pentru a stabili conformitatea oricărei serii de mostre sau puncte de date prelevate în orice perioadă de testare în care nu se aplică alte prevederi exprese.

#### 11.1.1.2.2 Conformitatea Mostrelor

1. Criteriile de conformitate asociate cu mostrele privind calitatea apei uzate epurate parțial sau integral, conform cerințelor în baza Contractului, sunt indicate în tabelele de mai jos.
2. Prevederile din tabele se aplică pentru prelevarea de mostre și puncte de date înregistrate din monitorizarea on-line. Neîndeplinirea criteriilor din tabelele de mai jos va constitui neconformitate cu cerințele Contractului.

Serie de mostre prelevate în orice perioadă de testare	Numărul maxim permis de mostre care nu se încadrează în limitele numerice
4 - 7	1
8 - 16	2
17 - 30	3
31 - 40	4
41 - 53	5
54 - 67	6
68 - 81	7
82 - 95	8
96 - 110	9
111 - 125	10
Pentru fiecare alte 15 mostre în continuare acestora	1 eșec suplimentar permis



Serie de puncte de date în orice perioadă aflată sub testare	Numărul maxim permis (sau procentul, unde este cazul) de puncte de date care nu se încadrează în limitele numerice
0 - 36	1
37 - 72	2
73 - 108	3
109 - 144	4
145 - 180	5
181 - 216	6
Pentru punctele de date înregistrate în total	2%
Puncte de date consecutive	2

#### 11.1.1.2.3 Conformitatea cu Parametrii de Debit Garantați

1. Criteriile de aprobare în privința parametrilor de debit garantați și capacității din construcție a Stației de epurare sunt următoarele:
  - i) Stația de epurare ca întreg, sau fiecare unitate de proces/ echipament individual din cadrul acesteia inclusiv componentele liniei de prelucrare a nămolului, pot gestiona debitele specificate în Cerințele Specifice fără a se deversa necontrolat la nici o structură hidraulică, cu excepția deversărilor la nivelurile desemnate; acest lucru se va realiza fără controlul sau oprirea debitului de la nici un dispozitiv de control hidraulic.
  - ii) Înălțimea de gardă minimă specificată se menține la toate unitățile și întotdeauna.
  - iii) În cazul în care debitul este distribuit către mai multe unități, se va face împărțirea egală a debitelor între toate unitățile operaționale în limita de  $\pm 5\%$  din valorile calculate.
  - iv) Echipamentele/ unitățile de prelucrare a nămolului pot procesa întreaga cantitate de nămol generată de stația de epurare a apei în fiecare zi, până la gradul cerut de îngroșare/ deshidratare a nămolului și în conformitate cu următoarele:
    - i) Fără a se forma nămol în nici o altă parte în fluxul de epurare a apei uzate sau în fluxul de tratare a nămolului;
    - ii) Fără întreruperea debitului de la nici un dispozitiv de control hidraulic;
    - iii) Fără întreruperea funcționării echipamentelor de epurare.

#### 11.1.1.2.4 Conformitatea cu Calitatea Efluentului Final

1. Criteriile de acceptare în privința calității efluentului sunt următoarele:



- a) În cazul în care nu este prevăzut în alt mod în Cerințele Specifice, parametrii de calitate pentru efluentul tratat final vor fi după cum se detaliază în [Calitatea efluentului](#).

#### 11.1.1.2.5 Conformitatea cu Garanțiile privind Performanța Proceselor Specifice

1. Criteriile de acceptare pentru garanțiile privind performanța proceselor specifice, după cum sunt prevăzute în baza Contractului, sunt după cum urmează:
  - a) Nici un determinant privind calitatea apei uzate nu va fi neconform în raport cu valoarea de performanță garantată indicată în Lista de Garanții cu mai mult de numărul maxim de ocazii prevăzut pentru numărul de mostre prelevate sau înregistrări de puncte de date on-line, după cum este indicat în [Conformitatea Mostrelor](#).

#### 11.1.1.2.6 Conformitatea cu Randamentele Garantate ale Pompelor

1. Criteriile de conformitate în privința performanței garantate a pompelor individuale sunt după cum urmează, pentru acei determinanți exprimați în Lista de Garanții:
  - a) Toate pompele vor respecta Valoarea de Performanță Garantată pentru randament mecanic după cum este precizată în Garanțiile privind Performanța Proceselor Specifice.

### 11.1.1.3. Lista de Garanții Epurare Apă Uzată și Tratare Nămol

#### 11.1.1.3.1 Introducere

1. Antreprenorul garantează ca lucrările respecta cerințele din prezenta Secțiune.
2. Conformitatea va fi verificată prin testare în conformitate cu Contractul.

#### 11.1.1.3.2 Capacitatea Stației de Epurare

1. Antreprenorul garantează ca fiecare etapa din procesul de epurare a apei unde se intervine este capabila sa gestioneze, debitul  $Q_{h \max}$  pentru 24 ore fara intrerupere.
2. Antreprenorul garantează de asemenea ca procesele de epurare a apei care includ linii multiple de epurare vor fi capabile, sa gestioneze debitul  $Q_{h \max}$  pentru 24 ore fara intrerupere, cu o linie de epurare scoasa din functiune.

Note:

- a)  $Q_{h \max}$  - debitul maxim de intrare in stație.
- b)  $Q_{h \max}$  este specificat in Cerințele Specifice.
- c) Cerințele pentru epurarea debitelor împărțite pe mai multe linii de epurare sunt specificate in Cerințele Specifice.



#### 11.1.1.3.3 Calitatea Efluentului Final

1. Pentru liniile de epurare, Antreprenorul garantează ca, calitatea efluentului epurat evacuat în emisar respecta limitele maxime cerute prin legislație (NTPA 001 și NTPA 011) dar și avizul ABA de care aparține. Valorile maxime ale principalilor indicatori de calitate ai efluentului sunt prezentate în tabelele următoare pentru fiecare caz în parte:

Parametru	Unitate	Calitate Efluent *
CCO	mg/l	<120
CBO <sub>5</sub>	mg/l	<25
MTS	mg/l	<35
N <sub>total</sub>	mg/l	<10
P <sub>total</sub>	mg/l	<1

\*Valori de utilizat în cazul în care nu se prevede un alt mod, în altă parte, în cadrul Cerințelor Autorității Contractante.

#### 11.1.1.4. Lista de Garanții – Procese Specifice

##### 11.1.1.4.1 Introducere

1. Antreprenorul va îndeplini Valorile de Performanță Garantată după cum sunt menționate mai jos pentru fiecare dintre articolele din cadrul Echipamentelor și dotărilor indicate în prezenta Secțiune acolo unde sunt incluse în cadrul procesului respectiv. Acestea se vor aplica fiecărui proces nou furnizat din cadrul stației de epurare.
2. Conformitatea va fi verificată prin testare în conformitate cu Contractul.

##### 11.1.1.4.2 Instalație prelucrare material reținut în gratare dese

Determinant	Criteriu de Performanță (Unitate)	Valoarea de Performanță Garantată
Uscarea materialului reținut în gratare	Solide uscate nu mai puțin de	35% (greutate/ greutate)
Calitatea materialului reținut în gratare	Materia organică nu mai mare de	5% din SU (greutate/ greutate)

##### 11.1.1.4.3 Deznisipare

Determinant	Criteriu de Performanță (Unitate)	Valoarea de Performanță Garantată
-------------	-----------------------------------	-----------------------------------



Gradul de uscare a nisipului	Solide uscate nu mai puțin de	80% (greutate / greutate)
Calitatea nisipului	Materia organică nu mai mare de	10% din SU (greutate / greutate)

#### 11.1.1.4.3 Reactoare biologice cu funcționare secvențială - sistem aerare

Determinant	Criteriu de Performanță (Unitate)	Valoarea de Performanță Garantată
kg O <sub>2</sub> / kWh	Nu mai puțin de	3.5

#### 11.1.1.4.4 Prelucrare Nămol

Determinant	Criteriu de Performanță (Unitate)	Valoarea de Performanță Garantată
Concentrația de substanța uscată în nămolul deshidratat	Nu mai puțin de	18% SU
Rata de reținere a solidelor în nămolul deshidratat	Nu mai puțin de	95%
Consum de polimeri pe tonă de nămol procesat	Nu mai mult de	10 kg / tonă

### 11.1.1.5. Costuri de operare garantate și valori unitare de consum

11.1.1.5.1 Costuri de operare garantate și valori unitare de consum pentru Stația de epurare

Se vor completa de Ofertant numai căsuțele corespunzătoare proceselor oferite.

*Costuri de operare garantate și valori unitare de consum*

Această secțiune va fi completată pentru lucrările care fac obiectul acestui contract și semnată de către Ofertant în concordanță cu cerințele prezentate în Preambulul la Lista de Garanții.

Consumuri		Costuri de operare		Garantia Antreprenorului	
		Anuale (RON/an)	Medii zilnice (RON/zi)	Unitate	Valoare
Epurarea apei uzate	Consumul de energie electrică			kWh/kg m <sup>3</sup>	



Consumuri			Costuri de operare		Garantia Antreprenorului	
			Anuale (RON/an)	Medii zilnice (RON/zi)	Unitate	Valoare
	Substanța chimică 1: <sup>(2)</sup>	Material eliminat: <sup>(3)</sup>			kg FeCl <sub>3</sub> (concentrație 40%)	
	FeCl <sub>3</sub> (sol 40%)	Fosfor total eliminat			/kg P eliminat	
	Substanța chimică 2: <sup>(2)</sup>	Material eliminat:			kg/kg material eliminat	
Prelucrare nămol	Consumul de energie electrică (conform precizări Preambul)				kWh/tonă de SU procesată	
	Substanța chimică A <sup>(3)</sup>				kg/tonă de SU procesată	
	Polimer					
	Substanța chimică B <sup>(3)</sup>				kg/tonă de SU procesată	
Alte articole (a se include toate celelalte articole care au valoare de cost):						
Total Costuri de Operare fără TVA						
(1)	Coloana de aer pentru suflante/ compresoare va fi volumul aerului decompresat. În perioada de testare se va calcula raportul dintre energia consumată și volumul de aer furnizat.					
(2)	Se vor include în tabel toate substanțele chimice utilizate în procesul de tratare a apei.					
(3)	Se vor include în tabel substanțele chimice pentru prelucrarea nămolului.					

Denumirea Ofertantului	
Semnătura persoanei sau persoanelor autorizate sa semneze in numele ofertantului	
Data	





### 11.1.1.6. Daune pentru neîndeplinirea garantiilor functionale

#### 11.1.1.6.1 Generalitati

1. Daunele pentru neîndeplinirea garanțiilor funcționale se vor aplica dacă consumul de energie, chimicalele folosite și/ sau volumul de nămol deshidratat depășesc valorile garantate de către Antreprenor.
2. Daunele pentru neîndeplinirea garanțiilor funcționale vor fi plătite de către Antreprenor.
3. Pentru determinarea daunelor aplicate se va utiliza ca factor multiplicator 10 aplicat la costurile calculate în cadrul acestui capitol. Acesta reprezintă valoarea netă aproximată a costului unitar considerând un procent de 5% reducere pentru o perioadă de peste 15 ani după darea în folosință.

#### 11.1.1.6.2 Daune pentru Neîndeplinirea Garantiilor Functionale privind Consumul Chimic

##### *Consumul de substanțe chimice în procesul epurării apelor uzate*

1. Daunele pentru neîndeplinirea garanțiilor funcționale vor fi plătite de către Antreprenor în cazul în care procesul de epurare apă uzată consumă o cantitate mai mare de substanțe chimice decât cantitățile maxime garantate de către Antreprenor.
2. Toată cantitatea de substanțe chimice folosită în procesul de epurare apă uzată va fi luată în considerare atunci când se vor calcula daunele pentru neîndeplinirea garanțiilor funcționale pentru consumul de substanțe chimice.
3. Calcularea daunelor aplicate pentru consumul de substanțe chimice în procesul tratării apelor uzate se va face după cum urmează:

#### ***Pasul 1***

Costul zilnic suplimentar pentru fiecare substanță chimică folosită în procesul de tratare al apei uzate redat în Tabelul de la [11.1.1.5.1 Costuri de operare garantate și valori unitare de consum pentru Stația de epurare](#) se va calcula conform formulei de mai jos.

Costurile zilnice suplimentare pentru consumul de substanțe chimice (RON) = (A – B) x C

Unde:

A	Consumul zilnic mediu actual de substanță chimică așa cum a fost înregistrat în perioada de probă (kg/zi).
B	Consumul zilnic mediu de substanță chimică garantat de Antreprenor (kg/zi) calculat pe baza consumului unitar stipulat de către Antreprenor în Tabelul de la <a href="#">11.1.1.5.1 Costuri de operare garantate și valori unitare de consum pentru Stația de epurare</a> (kg/kg material eliminat) și cantitatea zilnică medie de material eliminat conform calculului de garanții prezentat de către Antreprenor în oferta sa pentru susținerea consumurilor unitare garantate.
C	Costul substanței chimice achiziționate prin intermediul metodei obișnuite de achiziție folosită de Beneficiar prevalând momentul semnării Contractului (RON/kg)



## **Pasul 2**

Costul zilnic pentru fiecare substanta chimica suplimentară care este folosită in procesul de tratare al apei uzate dar nu este inclusă în Tabelul de la [11.1.1.5.1 Costuri de operare garantate și valori unitare de consum pentru Stația de epurare](#) se va calcula în conformitate cu Formula de mai jos.

Costurile zilnice pentru consumul de substanțe chimice suplimentare (RON) = D x E

Unde:

D	Consumul mediu zilnic real de substanțe chimice (kg/zi)
E	Costul substantelor chimice achizitionate prin intermediul metodei obișnuite de achizitie folosită de Beneficiar prevaland momentul semnarii Contractului (RON/kg)

## **Pasul 3**

Daunele aplicate pentru neîndeplinirea garanțiilor funcționale aferente consumului de substanțe chimice necesar procesului de apa uzată se va calcula conform Formulei de mai jos.

Daunele aplicate pentru neîndeplinirea garanțiilor funcționale (RON) =  $\Sigma [F_1 + F_2 + G_A + G_B] \times 365 \times 10$

Unde:

$F_1$	Costul zilnic al consumului de substanțe chimice pentru Substanta chimica 1 calculat conform <a href="#">Consumul de substanțe chimice în procesul epurării apelor uzate</a> Pas 1 (RON)
$F_2$	Costul zilnic al consumului de substanțe chimice pentru Substanta chimica 2 calculat conform <a href="#">Consumul de substanțe chimice in procesul epurării apelor uzate</a> Pas 1(RON)
$G_A$	Costul zilnic al consumului de substanțe chimice suplimentare pentru Substanta chimica A calculat conform <a href="#">Consumul de substanțe chimice în procesul epurării apelor uzate</a> Pas 2 (RON)
$G_B$	Costul zilnic al consumului de substanțe chimice suplimentare pentru Substanta chimica B calculat conform <a href="#">Consumul de substanțe chimice în procesul epurării apelor uzate</a> Pas 2 (RON)
Nota	Formula se va extinde cat va fi necesar pentru a include toate substantele chimice folosite in procesul de tratare al apei uzate.

*Consumul de substante chimice in procesul tratarii namolului*

1. Daunele pentru neîndeplinirea garanțiilor funcționale vor fi plătite de către Antreprenor în cazul în care procesul de tratare al nămolului consuma o cantitate



mai mare de substanțe chimice decât cantitățile maxime garantate de către Antreprenor.

2. Toată cantitatea de substanțe chimice folosită în procesul de tratare al nămolului va fi luată în considerare atunci când se vor calcula daunele pentru neîndeplinirea garanțiilor funcționale pentru consumul de substanțe chimice.
3. Calcularea daunelor aplicate pentru consumul de substanțe chimice în procesul tratării nămolului se va face după cum urmează:

### **Pasul 1**

Costul zilnic suplimentar pentru fiecare substanța chimică folosită în procesul de prelucrare a nămolului redat în Tabelul de la [11.1.1.5.1 Costuri de operare garantate și valori unitare de consum pentru Stația de epurare](#) se va calcula conform Formulei de mai jos.

Costurile zilnice suplimentare pentru consumul de substanța chimică: (RON) = (H – I) x J

Unde:

H	Consumul zilnic mediu actual de substanța chimică așa cum a fost înregistrat în perioada de probă (kg/zi).
I	Consumul zilnic mediu de substanța chimică (kg/zi) garantat de Antreprenor calculat pe baza consumului unitar stipulat de către Antreprenor în Tabelul de la <a href="#">11.1.1.5.1 Costuri de operare garantate și valori unitare de consum pentru Stația de epurare</a> (kg/tonă SU procesată) și și cantitatea zilnică medie de substanța uscată conform calculelor de garanții prezentat de către Antreprenor în oferta sau pentru susținerea consumurilor unitare garantate.
J	Costul substanței chimice achiziționate prin intermediul metodei obișnuite de achiziție folosită de Beneficiar prevalând momentul semnării Contractului (RON/kg)

### **Pasul 2**

Costul zilnic pentru fiecare substanța chimică suplimentară care este folosită în procesul de tratare al nămolului care nu este inclusă în Tabelul de la [11.1.1.5.1 Costuri de operare garantate și valori unitare de consum pentru Stația de epurare](#) se va calcula în conformitate cu Formula de mai jos.

Costurile zilnice pentru consumul de substanța chimică suplimentare (RON) = K x L

Unde:

K	Consumul mediu zilnic real de substanța chimică (kg/zi)
L	Costul substanței chimice achiziționate prin intermediul metodei obișnuite de achiziție folosită de Beneficiar prevalând momentul semnării Contractului (RON/kg)

### **Pasul 3**

Daunele aplicate pentru neîndeplinirea garanțiilor funcționale aferente consumului de substanțe chimice necesar procesului de apă uzată se va calcula conform Formulei de mai jos.



Daunele aplicate pentru neîndeplinirea garanțiilor funcționale (RON) =  $\sum [M_1 + M_2 + N_A + N_B] \times 365 \times 10$

Unde:

$M_1$	Costul zilnic al consumului de substanțe chimice pentru Substanta chimica 1 calculat conform <a href="#">Consumul de substanțe chimice în procesul tratării nămolului</a> Pas 1 (RON)
$M_2$	Costul zilnic al consumului de substanțe chimice pentru Substanta chimica 2 calculat conform <a href="#">Consumul de substanțe chimice în procesul tratării nămolului</a> Pas 1 (RON)
$N_A$	Costul zilnic al consumului de substanțe chimice suplimentare pentru Substanta chimica A calculat conform <a href="#">Consumul de substanțe chimice în procesul tratării nămolului</a> Pas 2 (RON)
$N_B$	Costul zilnic al consumului de substanțe chimice suplimentare pentru Substanta chimica B calculat conform <a href="#">Consumul de substanțe chimice în procesul tratării nămolului</a> Pas 2 (RON)
Nota	Formula se va extinde cât va fi necesar pentru a include toate substanțele chimice folosite în procesul de tratare nămol.

#### *Factori de ajustare pentru consumul de substanțe chimice*

1. Incarcările chimice și biologice ale influentului de apă uzată sunt măsurate în timpul perioadei de probă. Dacă concentrația actuală medie a oricărei dintre aceste incarcări (după cum au fost măsurate în perioada de probă) depășesc incarcările proiectate și cuprinse în cerințele VRSI și în consecință consumul de substanțe chimice crește atunci consumul zilnic de substanțe chimice garantat de Antreprenor ar trebui modificat prin aplicarea unui factor de ajustare.
2. Antreprenorul va pregăti toți factorii de ajustare necesari și îi va înainta spre aprobare către Supervisor. Antreprenorul își va justifica factorii de ajustare prin calcule și orice dovezi relevante.

#### 11.1.1.6.3 Daune pentru Neindeplinirea Garanțiilor Funcționale privind Consumul de Energie

##### *Stații de pompare*

1. Daune pentru neindeplinirea garanțiilor funcționale vor fi platite de către Antreprenor în cazul în care consumul de energie pe linia de epurare depășesc valoarea garantată.
2. Daunele pentru neîndeplinirea garanțiilor funcționale privind consumul de energie se bazează pe consumul de energie mediu per m<sup>3</sup> de apă epurată atunci când Stația de Epurare funcționează la debitul zilnic mediu (Qzi Med) după cum este inclus în Cerințele Specifice.
3. Daunele aplicate pentru neîndeplinirea garanțiilor funcționale privind consumul de energie se vor calcula conform Formulei de mai jos.



Daunele aplicate pentru neindeplinirea garantiilor functionale (RON) =  $(A_1 - B_1) \times E \times F \times 365 \times 10$

Unde:

A <sub>1</sub>	Consumul mediu de energie pe zi, inregistrat in perioada de proba (kWh/m <sup>3</sup> ).
B <sub>1</sub>	Consumul de energie zilnic garantat de către Antreprenor după cum este stipulat in Tabelul de la <a href="#">11.1.1.5.1 Costuri de operare garantate și valori unitare de consum pentru Stația de epurare</a> (kWh/m <sup>3</sup> ).
E	Debitul zilnic mediu proiectat (m <sup>3</sup> /zi)
F	Costul electricitatii la momentul atribuirii contractului (RON per kWh)
Nota	Formula sa fie extinsa daca este necesara includerea unor seturi de pompe suplimentare

#### Tratare Nămol

1. Daunele pentru neîndeplinirea garanțiilor funcționale vor fi plătite de către Antreprenor în cazul în care consumul de energie pentru tratarea nămolului depășesc valoarea garantată.
2. Toate echipamentele consumatoare de energie folosite în procesul de tratare nămol vor fi luate în considerare la calcularea daunelor pentru neîndeplinirea garanțiilor funcționale ale consumului de energie; acestea includ consumul de energie pentru benzile transportoare, filtru presa, stația de pompare pentru spălare, pompele pentru filtre și spălarea filtrelor în contracurent, pompe de dozaj chimic și altele.
3. Daunele pentru neîndeplinirea garanțiilor funcționale pentru consumul de energie se bazează pe consumul mediu de energie per kg de SU procesată.
4. Daunele aplicate pentru neîndeplinirea garanțiilor funcționale pentru consumul de energie pentru linia de prelucrare a nămolului vor fi calculate în conformitate cu Formula de mai jos.

Daune aplicate pentru neîndeplinirea garanțiilor funcționale (RON) =  $[(A / B) - C] \times D \times E \times 365 \times 10$

Unde:

A	Energia zilnică medie consumată de către linia de prelucrare a nămolului după cum s-a înregistrat în perioada de proba (kWh/zi).
B	Cantitate SU medie zilnică produsă în perioada de proba (tone SU/zi).
C	Consumul de energie zilnic garantat de către Antreprenor după cum reiese din Tabelul de la <a href="#">11.1.1.5.1 Costuri de operare garantate și valori unitare de consum pentru Stația de epurare</a> (kWh/tona SU).



D	Cantitate medie zilnică de SU conform calculelor de garanții prezentat de către Antreprenor in oferta sa pentru sustinerea consumurilor unitare garantate.
E	Costul electricitatii la momentul atribuirii contractului (RON per kWh).

#### *Factori de ajustare pentru consumul de energie*

1. Densitatea apei uzate se măsoară in timpul perioadei de probă. Dacă densitatea medie depășește densitatea maximă proiectată și in consecință consumul de energie este afectat atunci valorile zilnice ale consumului de energie garantate de către Antreprenor vor fi modificate prin aplicarea factorilor de ajustare.
2. Pentru debitele pompate și pentru stația de pompare pentru Nămolul Activ Recirculat (NAR) (dacă este cazul) factorii de ajustare a consumului de energie vor fi aplicații valorilor zilnice ale consumului de energie garantat de către Antreprenor pentru a fi luate in considerare la orice diferente între înălțimea de pompare asumată (același mod de calcul pentru consumul de energie garantat) și variația inaltimilor de pompare actuale observate in perioada de proba.
3. Debitul de intrare ale apei uzate se măsoară in timpul perioadei de probă (vezi Cerințe specifice). Dacă debitul mediu actual (asa cum a fost măsurat in perioada de proba) depășește debitul mediu considerat in calculul consumului unitar garantat atunci valorile zilnice ale consumului de energie garantate de către Antreprenor vor fi modificate prin aplicarea factorilor de ajustare.
4. Incarcările zilnice in CBO<sub>5</sub> ale influentului de apa uzată sunt măsurate in perioada de probă (a se vedea Cerințe specifice). Daca cantitatea actuala zilnica medie (după cum au fost măsurate in timpul perioadei de probă) o depășește pe cea considerata la calculul volumului de aer zilnic mediu furnizat, valorile zilnice ale consumului de energie garantate de către Antreprenor vor fi modificate prin aplicarea factorilor de ajustare.
5. Antreprenorul va pregăti toți factorii de ajustare necesari și îi va înainta spre aprobare către Inginer. Antreprenorul își va justifica factorii de ajustare prin calcule și orice dovezi relevante.

### **11.1.2. Liste informații tehnice**

#### **11.1.2.1. Preambul la Listele de Informații Tehnice**

##### 11.1.2.1.1 Generalități

1. Ofertantului i se cere să completeze Liste de Informații Tehnice în care se prezintă detalii despre echipamentele care vor fi furnizate în baza Contractului. Vor fi prezentate liste separate cu informații pentru fiecare tip de echipament, acoperind fiecare aplicație unde va fi utilizat echipamentul.



2. Antreprenorul este obligat sa garanteze că echipamentul care va fi instalat îndeplinește parametrii tehnici și funcționali, specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare, condiții privind conformitatea cu standarde relevante, condiții de garanție și post garanție, garanția echipamentului, service gratuit pe perioada garanției, asigurare piese de schimb post garanție, alte condiții cu caracter tehnic, instruire personal de exploatare și întreținere, asigurare manual de exploatare și documentație în limba română, așa cum sunt stipulate acestea în Cerințele Angajatorului.

#### 11.1.2.1.2 Cerințe speciale

1. Ofertantul va prezenta și următoarele informații:

- a) Lista pieselor de rezervă

Ofertantul va prezenta liste de piese de rezervă, inclusiv prețurile acestora, pentru operarea și întreținerea pe o perioadă de doi ani a tuturor Echipamentelor incluse în cadrul Lucrărilor.

- b) Lista uneltelor speciale

Ofertantul va prezenta liste de unelte speciale, inclusiv prețurile acestora, necesare pentru întreținerea Echipamentelor.

- c) Lista privind Puterea Electrică

Ofertantul va prezenta estimări detaliate și exacte privind consumul de electricitate pentru toate echipamentele incluse în cadrul ofertei, indicând puterea instalată și absorbită de fiecare mecanism inclus în cadrul Stației și ciclurile de serviciu estimate pe parcursul unui an.

- d) Articole de Sistem Suplimentare

Ofertantul va prezenta detalii despre articolele suplimentare incluse în cadrul Echipamentelor, care sunt suplimentare față de Specificații și utile pentru susținerea Ofertei.

### **11.1.3. Cerințe de proiectare**

#### **11.1.3.1. Preambul**

##### 11.1.3.1.1 Generalitati

###### *Introducere*

Acest preambul servește drept instrucțiuni și ghid pentru ofertanți în ceea ce privește informațiile legate de proiectare pe care trebuie să le depună ca parte din oferta.

Acest Preambul nu va face parte din Contract.

###### *Scopul solicitării informațiilor legate de proiectare*

Ofertantul va prezenta proiectarea Lucrărilor cu detalii suficiente pentru a permite efectuarea unei evaluări asupra abilității sale de a întruni cerințele Contractului.

Ofertantul va adăuga proiectului următoarele:



- a) Parte desenata
- b) Calcule
- c) Date de fabricație
- d) Alte documente ajutătoare

#### *Prezentarea Proiectului*

Toate documentele relevante pentru proiectul ofertantului vor fi semnate și datate de către reprezentantul autorizat al ofertantului.

Toate documentele relevante pentru proiectul ofertantului vor fi integrate Părții 1 sau 2 din Propunerea Contractorului:

Părțile desenate vor fi redactate la scările standard.

### **11.1.3.2. Informații legate de Proiect ce trebuie să fie Furnizate de către Ofertant**

#### 11.1.3.2.1 Introducere

Pentru proiectul sau, Ofertantul va trebui să prezinte minim informațiile de mai jos :

#### 11.1.3.2.2 Dovada conformării la Limitele fizice ale Șantierului

Ofertantul va demonstra că propunerea sa se conformează limitelor fizice de pe șantier prin pregătirea unei planșe care va arăta următoarele:

- a) Harta unităților de proces;
- b) Conductele principale, canalele și căminele.
- c) Clădirile.
- d) Zonele de depozitare.
- e) Accesul în șantier.
- f) Lucrările temporare.
- g) Planșa va include dimensiuni și denumiri.

#### 11.1.3.2.3 Aspecte Operaționale legate de lucrările Existente Menținute

Acolo unde este cazul, Ofertantul va demonstra că lucrările existente de epurare vor rămâne în funcțiune în timp ce Lucrările propuse sunt construite.

Demonstrația va consta în text descriptiv însoțit de parti desenate. Amplasare oricăror Lucrări Temporare necesare pentru menținerea rezultatului lucrărilor existente vor fi indicate pe planșa.

#### 11.1.3.2.4 Profil Hidraulic

Ofertantul va furniza o planșă cu profilul hidraulic ce va indica direcția procesului de epurare și direcția procesului de tratare a nămolului. Profilele vor include nivelele hidraulice și cerințele de pompare.

#### 11.1.3.2.5 Procesul de epurare

Ofertantul va furniza următoarele:





- a. Descriere a fiecărei etape din procesul de epurare in propunerea sa;
- b. O descriere a procesului critic din Stație ce va fi utilizata in toate etapele de epurare incluzand metoda sa de operare precum și argumentul pentru includerea sa;
- c. O descriere a modalității de control pentru procesul de epurare propus;
- d. O macheta 3D (in format electronic) ale obiectelor tehnologice împreuna cu echipamentele propuse;
- e. Scheme de proces;
- f. Planuri și secțiuni clădiri tehnologice;
- g. Profil hidraulic;
- h. Note de calcul proces tehnologic;
- i. Note de calcul costuri de operare;
- j. Detalii legate de instrumentele și echipamentele de masurare incluse in propunerea sa (ex. Debit, soluții, putere, etc);
- k. Detalii legate de tabloul de comanda și control (intrerupatorul electric și centrele de control motoare) inclus in propunerea sa.

Ofertantul va demonstra că:

- a. Etapele procesului de epurare din propunerea sa sunt capabile să atingă nivelul de epurare specificat in Cerințele pentru Contractor;
- b. Propunerea sa este potrivită pentru volumul și calitatea parametrilor specificați in Cerințele pentru Contractor.

Cele menționate de la punctele a. la k. vor fi demonstrate prin intermediul textului descriptiv însoțit de calcule, planse, diagrame de conducte și instrumente, programe și specificații de la Producător.

#### **11.1.4. Liste de prețuri**

##### **11.1.4.1. Lista de tarife pentru lucrări normate la ziua de lucru**

###### 11.1.4.1.1 Generalitati

1. Aceasta lista cuprinde procente de utilizat atunci cand lucrările urmează sa fie proiectate și executate in regim de normare la ziua de lucru –„dayworks”. lucrările nu trebuie sa fie proiectate și executate ca lucrări normate la ziua de lucru cu excepția unui ordin in acest sens de la VRSI.
2. Procentele și tarifele introduse de către Antreprenor in cadrul Ofertei sale, in coloana de tarife din Lista de tarife pentru lucrările normate la ziua de lucru, vor fi folosite pentru a evalua orice lucrare comandata de Supervisor spre execuție in regim de normare la ziua de lucru. Aceste procente și tarife pot fi, de asemenea, folosite pentru a stabili, valoarea oricărei modificări ordonate de către Supervisor sa fie executată in orice alte condiții.
3. In sensul acestei liste, costurile se considera ca acoperă:
  - a. Taxele sediului principal;



- b. Costurile și cheltuielile cu supravegherea șantierului și cu personalul de șantier;
- c. Transportul forței de munca și indemnizațiile de călătorie;
- d. Utilizarea echipamentului de protecție;
- e. Orice taxe statutare sau conexe percepute pentru ocuparea forței de munca;
- f. Orele suplimentare, cu excepția cazului în care sunt ordonate în mod expres sau anterior aprobate în scris de către Supervisor;
- g. Timpul pierdut ca urmare a vremii nefavorabile;
- h. Asigurările de orice tip;
- i. Concediile de odihnă și concediile sau beneficiile medicale;
- j. Utilizarea și repararea și echipamentelor;
- k. Toate echipamentele neactionate mecanic, schelele ridicate, eșafodaj și estacade, echipamentele de protecție, iluminat artificial, spații de depozitare și alte asemenea care pot fi de uz general pe șantier;
- l. Toate celelalte pasive și obligații de orice fel.

#### 11.1.4.1.2 Forța de munca

1. Atunci când forța de muncă (inclusiv subantreprenorii numai pe partea de forța de munca) este angajată la lucrări normate la ziua de lucru, Antreprenorul va fi rambursat la tarifele introduse în Lista cu forța de munca pentru lucrările normate la ziua de lucru.
2. Lista cu tarifele pentru forța de munca pentru lucrările normate la ziua de lucru va include suma aferentă salariilor de plătit muncitorilor, inclusiv toate cheltuielile de regie și profitul și toate plățile suplimentare sau diferențele achitate în materie de plăți de subzistență, plăți pentru dificultate, indemnizații pentru unelte, bonusuri, responsabilitate, disconfort, neplăceri și risc.
3. Tarifele din Lista cu forța de munca vor include costurile pentru uneltele portabile precum cazmale, lopeti, roabe, mistrii, scări, fierastrăie de mână, găleți, estacade, ciocane, dălți și toate articolele similare, care, în scopul lucrării executate în regim de normare la ziua de lucru, nu sunt luate în considerare ca Echipamente ale Antreprenorului.
4. În cazul operatorilor de echipamente și al manipulanților la manivela, plata se calculează folosind orele lucrate efectiv la echipamentele aferente menționate în acest preambul.
5. Nu se va face plata în ceea ce privește valoarea netă a salariilor personalului de supraveghere sau administrativ al Antreprenorului, costuri care sunt incluse în tarifele pentru forța de munca cuprinse în Lista cu tarifele pentru forța de munca. Maistrii sau muncitorii care lucrează cu aceștia nu trebuie luați în calcul ca personal de supraveghere de șantier sau administrativ.

#### 11.1.4.1.3 Echipamentele Antreprenorului

1. Plata în ceea ce privește Echipamentele Antreprenorului folosite la execuția lucrărilor în regim de normare la ziua de lucru, exceptându-i pe șoferi și mecanici,



dar incluzand combustibilul și rezervele de consumabile, se va face la tarifele introduse în **Lista de echipamente pentru lucrări normate la ziua de lucru**.

2. Aceste tarife se aplica Echipamentelor Antreprenorului care se afla deja pe șantier la data la care Supervizorul dispune executarea lucrării în regim de normare la ziua de lucru.
3. Plata pentru echipamentele mecanice trebuie sa se facă numai pentru orele efectiv lucrate și intervalele în care Echipamentele Antreprenorului nu sunt funcționale sau sunt în curs de reparație nu trebuie măsurate. Forța de muncă sau alte Echipamente ale Antreprenorului care nu pot functiona ca urmare a unor astfel de defecțiuni sau reparații nu se iau în calcul. Costurile de întreținere și timpul de defectare vor fi considerate ca fiind incluse în tarife.
4. În cazul în care Antreprenorul utilizează Echipamentele Antreprenorului pentru lucrări normate la ziua de lucru care nu sunt consemnate pe Lista, Supervizorul va stabili un tarif unitar corespunzător pentru ele analog celui din Lista echipamentelor pentru lucrări normate la ziua de lucru.
5. Tarifele vor include toate costurile suportate pentru detinerea și operarea Echipamentelor Antreprenorului și vor include cheltuielile de regie și profitul Antreprenorului.

#### 11.1.4.1.4 Materialele

1. În cazul în care sunt folosite materialele furnizate de către Antreprenor pentru lucrările normate la ziua de lucru, Antreprenorul i se va rambursa costul net efectiv al materialelor, inclusiv livrarea pe șantier, plus procentul acestora, trecut in dreptul articolului corespunzător din Lista materialelor pentru lucrările normate la ziua de lucru.
2. Acest procent va fi considerat ca acoperind costurile livrării și depozitării sau adaugarii la halda, stocării și toate celelalte taxe și costuri in ceea ce priveste achizitia directa sau indirecta și manipularea unor astfel de materiale și cheltuielile de regie și profitul Antreprenorului.

### 11.1.4.2. Listele lucrărilor normate la ziua de lucru

#### 11.1.4.2.1 Lista forței de munca

Articol	Lista forței de munca pentru lucrări normate la ziua de lucru	Tarif (RON/h)
DLS-01	Muncitor	
DLS-02	Maistru	
DLS-03	Instalator conducte	
DLS-04	Fierar	
DLS-05	Tamplar/dulgher	
DLS-06	Sudor	
DLS-07	Șofer auto	



Articol	Lista forței de munca pentru lucrări normate la ziua de lucru	Tarif (RON/h)
DLS-08	Operator echipamente	
DLS-09	Electrician	
DLS-10	Montor/instalator mecanic și electric	
DLS-11	<i>Se adauga categorii suplimentare (dacă este cazul).</i>	
DLS-12	<i>etc.</i>	

## 11.1.4.2.2 Lista echipamentelor

Articol	Lista echipamentelor pentru lucrări normate la ziua de lucru	Tarif (RON/h)
DES-01	Compresor de aer (10 mc), orice tip de actionare, inclusiv electricitatea, combustibilul, apa, toate proviziile de consumabile, furtunurile și uneltele.	
DES-02	Compresor de aer (3,5 mc), orice tip de actionare, inclusiv electricitatea, combustibilul, apa, toate proviziile de consumabile, furtunurile și uneltele.	
DES-03	Autocamion – inclusiv combustibilul, toate proviziile de consumabile și piesele de schimb – camion basculant cu capacitatea de 3 tone.	
DES-04	Autocamion – inclusiv combustibilul, toate proviziile de consumabile și piesele de schimb – camion basculant cu capacitatea de 5 tone.	
DES-05	Autocamion – inclusiv combustibilul, toate proviziile de consumabile și piesele de schimb – camion basculant cu capacitatea de 15 tone.	
DES-06	Pompa de beton mobila, inclusiv combustibilul, toate proviziile de consumabile, piesele de schimb, furtunurile și uneltele.	
DES-07	Masina de sudare, inclusiv combustibilul, toate proviziile de consumabile și piesele de schimb și uneltele.	
DES-08	Echipamentele de tăiere cu flacără oxiacetilenica, inclusiv combustibilul, toate proviziile de consumabile, piesele de schimb și uneltele.	
DES-09	Motopompa de 75mm sau mai puțin, inclusiv combustibilul, toate proviziile de consumabile, piesele de schimb, furtunurile și uneltele.	
DES-11	Motopompa de peste 75mm, inclusiv combustibilul, toate proviziile de consumabile, piesele de schimb, furtunurile și uneltele.	
DES-12	Macara de 10 tone, montata pe camion, inclusiv combustibilul, toate proviziile de consumabile, piesele de schimb și uneltele.	



Articol	Lista echipamentelor pentru lucrări normate la ziua de lucru	Tarif (RON/h)
DES-13	Macara de 50 de tone, montata pe camion, inclusiv combustibilul, toate proviziile de consumabile, piesele de schimb și uneltele.	
DES-14	Betoniera, tambur închis cu dozator, inclusiv combustibilul, toate proviziile de consumabile, piesele de schimb și uneltele, capacitatea de 150 litri.	
DES-15	Betoniera, tambur închis cu dozator, inclusiv combustibilul, toate proviziile de consumabile, piesele de schimb și uneltele, capacitatea de 200 litri.	
DES-16	Betoniera montata pe camion, inclusiv combustibilul, toate rezervele de consumabile, piesele de schimb și uneltele.	
DES-17	Autobasculanta, inclusiv combustibilul, toate proviziile de consumabile, piesele de schimb și uneltele – capacitatea utilă nominala de pana la 2.100 kg.	
DES-18	Autobasculanta, inclusiv combustibilul, toate proviziile de consumabile, piesele de schimb și uneltele – capacitatea utila nominala depășește 2.100 kg, dar nu depaseste 10.000 kg.	
DES-19	Excavator 360°, pe senile sau pe roți, inclusiv combustibilul, toate proviziile de consumabile, piesele de schimb și uneltele – capacitatea cupei de pana la 1,6 mc.	
DES-21	Excavator – dublu, cupă întoarsă/incarcator, inclusiv combustibilul, toate proviziile de consumabile, piesele de schimb și uneltele. Capacitatea nominală a cupei incarcatorului de pana la 1,0 mc.	
DES-22	Echipamentele de pavare, inclusiv combustibilul, toate proviziile de consumabile, piesele de schimb și uneltele.	
DES-23	Cilindru compresor/compactor, inclusiv combustibilul, toate proviziile de consumabile, piesele de schimb și uneltele.	
DES-24	Autogudronator, inclusiv combustibilul, toate proviziile de consumabile, piesele de schimb și uneltele.	
DES-25	<i>Se adauga categorii suplimentare (dacă este cazul).</i>	
DES-26	<i>etc.</i>	

#### 11.1.4.2.3 Lista materialelor

Lista materialelor pentru lucrările normate la ziua de lucru	Tariful (%)
Procent adaugat costului net al materialelor folosite la lucrările normate la ziua de lucru	



### 11.1.4.3. Defalcarea Prețului ofertei

#### 11.1.4.3.1 Preambul

Pentru detalii privind descrierea, performanța, calitatea și rezistența materialelor precum și privind abilitățile profesionale, condițiile, obligațiile și responsabilitățile generale care vor fi îndeplinite în executarea Contractului, se va face referire la Condițiile Contractului, la Specificatiile Tehnice Particulare și Generale, la Desene, și orice alte informații incluse în prezenta Documentație de Atribuire.

Costul furnizării de materiale și al executării lucrărilor așa cum a fost descris în Desene și în Specificații, respectând toate condițiile, obligațiile și responsabilitățile descrise în Condițiile Contractului, în Specificații și în Listele de prețuri, indiferent dacă cele menționate mai sus sunt afirmate expres în acest Preambul la Liste de Prețuri, precum și toate cheltuielile indirecte și profitul, costul comisioanelor vamale, asigurărilor, asigurărilor profesionale și a oricăror altor taxe cu excepția se consideră că vor fi incluse în ratele și prețurile din Listele de prețuri.

În cazul în care există componente în Listele de Prețuri pentru care Ofertantul nu a introdus o valoare, se va considera ca acel preț are valoarea zero.

În afara cazului în care există o afirmație contrară explicită inclusă în cele ce urmează sau în Listele de Prețuri, componentele specificate în Listele de Preturi reprezintă Sume Forfetare (LS) incluzând absolut toate activitățile care trebuie întreprinse de Ofertant pentru a-și îndeplini obligațiile în cadrul Contractului. Nu se accepta alte plăți față de cele incluse în Listele de Prețuri. Lucrările finalizate vor fi măsurate și plătite conform Contractului.

Preturile unitare indicate în Lista de preturi respectiva vor fi aplicate numai în cazurile în care Angajatorul respectiv Supervizorul solicită sau aprobă lucrări adiționale care nu au fost incluse în lucrările descrise în prezenta documentație.

În cadrul prețurilor unitare se vor include costul tuturor pieselor de schimb/ uzură precum și toate costurile necesare pentru asigurarea chimicalelor, reactivilor și consumabilelor de laborator necesare operării stației până la recepția finală.

#### 11.1.4.3.2 Lucrări preliminare

##### **Proiectul tehnic și detaliile de execuție**

Prețul va acoperi toate activitățile de proiectare, inclusiv elaborarea documentelor de proiectare și execuție precum și a desenelor de execuție, în numărul solicitat de copii soft și/sau hard, în modul solicitat de Supervizor.

Costul va acoperi de asemenea orice activitate aferentă cum ar fi colectarea de date, prospectările, sondajele de probă sau alte activități de acest gen.

Activitățile de Proiectare vor fi plătite ca sume forfetare conform următoarei scheme:

- 50% din suma după aprobarea de către VRSI a Proiectului Tehnic Preliminar.



- 35% din suma după aprobarea de către VRSI a tuturor documentelor de proiectare și execuție necesare. Cu acceptul VRSI, plata proiectării poate fi făcută defalcat, pe categorii de lucrări de proiectare, valoarea fiind proporțională cu valoarea de investiție a fiecărei categorii de lucrări în parte.
- 15% din suma după finalizarea tuturor lucrărilor de execuție și emiterea Procesului Verbal de Recepție la Terminarea Lucrărilor.

### **Documentație post execuție**

Va fi plătită în schimbul furnizării tuturor Desenelor As-Built (Post Execuție) pentru totalitatea Lucrărilor, așa cum a fost specificat, în modul solicitat de Supervisor.

Plata va fi efectuată ca Suma Forfetară după depunerea tuturor Desenelor As-Built (Post Execuție) și după aprobarea formală a acestora de către Supervisor.

Nu se va efectua nici o plată parțială pentru această lucrare.

### **Manuale de Operare și Întreținere**

Vor fi plătite în schimbul furnizării tuturor Manualelor de Operare și Întreținere așa cum a fost specificat pentru toate lucrările mecanice, electrice, SCADA sau orice altă lucrare inclusă în Contract, după cum a fost solicitat de către Supervisor și în modul solicitat de acesta.

Plata va fi efectuată ca Suma Forfetară după depunerea tuturor manualelor necesare și după aprobarea formală a acestora de către Supervisor.

Nu se va efectua nici o plată parțială pentru această lucrare.

#### 11.1.4.3.3 Organizare de șantier

Organizarea de șantier se execută pe baza proiectului de organizare de șantier aprobat de Supervisor și Angajator.

Plata organizării de șantier se va face după aprobarea listelor de lucrări, astfel:

- 70% din pret va fi plătit pentru finalizarea activităților de organizare de șantier, pe baza de situații de lucrări, după aprobarea VRSI.
- 30% din prețul organizării de șantier al Ofertantului va fi plătit pentru finalizarea demobilizării și readucerea terenului la starea prevăzută prin proiect pe baza de situații de lucrări și după aprobarea VRSI.

Articolele referitoare la serviciile pentru locația temporară a Antreprenorului vor include dar nu se limitează la:

Conectarea la utilități.

- a. Plata serviciilor pentru utilități
- b. Unitatea de măsură va fi „Suma globală”.

Pentru certificatul intermediar, măsurarea Serviciilor pentru Locația Temporară a Antreprenorului va constitui o valoare pro-rata bazată pe progresul Lucrărilor.



#### 11.1.4.3.4 Lucrări civile

lucrările civile, la care se face referire în listele ulterioare, acoperă toate lucrările pentru construcții necesare, la obiecte noi sau reabilitate, pentru executarea lucrărilor din cadrul Listei.

Prețul include costurile aferente următoarelor – dacă se aplica – dar nu este limitat la:

- Toate lucrările de terasament necesare;
- Toate lucrările necesare de betonare și beton armat;
- Toate lucrările necesare de impermeabilizare și protecție;
- Toate lucrările necesare legate de arhitectura și finisaj;
- Toate aprovizionările necesare inclusiv transport până la locul de punere în operare;
- Orice alte activități necesare pentru executarea lucrărilor.

Toate aceste lucrări vor fi efectuate conform Specificațiilor, Cerințelor și documentelor de proiectare aprobate ale Antreprenorului și de asemenea, conform cerințelor Supervizorului.

Eventualele lucrări necesare în perioada de notificare a defectelor sunt incluse în prețul ofertei de baza. Lucrările civile vor fi plătite ca sume forfetare.

#### Conducte de legătură/ rețele de utilități în incinta

Conductele de legătură, acoperă toate lucrările necesare pentru terasamente (inclusiv suprafața carosabilă), achiziționare, instalare și testare conducte inclusiv căminele componente (de vane, debitmetru, etc.) sau stațiile de pompare dar exclusiv instalațiile hidromecanice/ mecanice din acestea, indiferent de caracteristicile acestora, în conformitate cu Cerințele Tehnice Specifice și Generale, cu proiectele de execuție ale Antreprenorului aprobate și de asemenea conform cerințelor Supervizorului. Acestea nu vor fi măsurate separat.

Costurile pentru achiziționarea conductelor menționate mai sus, pentru instalarea acestora inclusiv testare sau orice alte operațiuni de acest gen, se vor considera a fi incluse în cadrul costurilor pentru lucrări civile din Listele de Prețuri aparținând obiectelor care au legătură cu conductele respective.

#### Lucrări de terasamente

lucrările de Terasamente la care se face referire în acest Preambul vor acoperi, dar nu se vor limita la:

- Toate lucrările necesare de excavații, până la adâncimea necesară, indiferent care este aceasta, în orice gen de sol, în prezența apei subterane sau nu;
- Eliminarea materialului excavat în exces, dacă există;
- Îmbunătățirea rezistenței solului pentru a susține fundația, dacă este necesar, inclusiv furnizarea de material aprobat;
- Lucrări de compactare, după cum sunt necesare sau specificate;
- Umplerea finală inclusiv furnizarea de material de umplere adecvat în cazul în care este necesar;
- Restabilirea suprafeței (exceptând suprafața rutieră) la starea inițială;





- Epuismentul apei subterane sau orice alt tip de lucrare necesară în timpul evacuării apei.

Toate aceste lucrări vor fi efectuate conform Proiectului de execuție aprobat al Antreprenorului și/ sau așa cum este solicitat de către Supervisor.

lucrările de Terasamente menționate anterior vor fi incluse în prețul aferent lucrărilor civile pentru obiectul la care se referă Lista de prețuri.

#### 11.1.4.3.5 Lucrări mecanice

lucrările Mecanice, la care se face referire în liste, acoperă toate lucrările mecanice necesare, la obiecte noi sau reabilitate, pentru executarea lucrărilor din cadrul Listei.

Prețul include, dar nu este limitat la:

- Demontarea lucrărilor mecanice existente în vederea reechipării;
- Achiziționarea și instalarea tuturor dispozitivelor de fixare și furniturilor necesare;
- Achiziționarea, asamblarea și instalarea echipamentului mecanic necesar;
- Testare în uzina – Livrare;
- Transport până la locul montajului inclusiv toate asigurările;
- Montaj;
- Testare în orice faza;
- Punere în funcțiune și piese de schimb;
- Orice remedieri în timpul Perioadei de Notificare a Defectelor;
- Toată mâna de lucru calificată și necalificată;
- Orice alte activități necesare pentru executarea lucrărilor.

În cadrul lucrărilor mecanice, vor fi cuprinse și instalațiile sanitare, de ventilație și încălzire cel puțin pentru următoarele obiecte:

- instalații sanitare: Clădire tratare mecanică;  
Clădire prelucrare nămol
- ventilație naturală/ forțată: Clădire tratare mecanică;  
Clădire prelucrare nămol;  
Stații de pompare;  
Alte cămine echipate cu instalații hidromecanice.

Listele prezentate mai sus pot fi extinse în funcție de necesitățile proiectului.

Toate aceste lucrări vor fi efectuate conform Specificațiilor, Cerințelor și documentelor de proiectare aprobate ale Antreprenorului și de asemenea conform cerințelor Supervisorului.

În cazul în care nu se specifică altfel în **Lista de Prețuri, lucrările Mecanice** vor fi plătite ca sume forfetare.

#### Instalații hidromecanice



În cazul în care nu este menționat altfel în Lista de Prețuri, toate lucrările pentru montaj conducte/ fittinguri/ armături, inclusiv achiziționarea și testarea ca părți componente ale unei instalații hidromecanice din cadrul unei structuri (cămine, camere, clădiri), indiferent de caracteristicile acestora, precum și indiferent de procedura de îmbinare sau de utilizarea instalației, nu vor fi măsurate separat.

Costurile pentru achiziționarea instalațiilor hidromecanice menționate mai sus, pentru instalarea acestora inclusiv testare sau orice alte operațiuni de acest gen, se vor considera a fi incluse în cadrul costurilor pentru lucrări mecanice din Listele de Prețuri aparținând obiectelor care au legătură cu instalațiile hidromecanice respective.

#### 11.1.4.3.6 Lucrări electrice și automatizare

##### Lucrări electrice

lucrările Electrice, la care se face referire în liste, acoperă toate lucrările electrice necesare, la obiecte noi sau reechipate, pentru executarea lucrărilor din cadrul Listei.

Prețul include, dar nu se limitează la:

- Demontarea instalațiilor electrice în cazul reechipărilor;
- Achiziționarea, asamblarea și instalarea echipamentelor electrice necesare;
- Achiziționarea și instalarea tuturor dispozitivelor de fixare și furniturilor necesare;
- Toate lucrările privind iluminatul interior (inclusiv corpuri de iluminat) și sistemul de prize;
- Toate lucrările privind legarea la pământ și instalație de paratrăsnet;
- Transport până la locul montajului inclusiv toate asigurările;
- Montaj;
- Toate taxele și sumele datorate Autorităților;
- Testare în orice fază inclusiv toate buletinele legale de măsurători;
- Punere în funcțiune a întregului sistem de instalații electrice;
- Orice remedieri în timpul Perioadei de Garanție;
- Toată mâna de lucru calificată și necalificată;
- Orice alte activități necesare pentru executarea lucrărilor.

În cadrul lucrărilor electrice, vor fi cuprinse și echipamentele de încălzire electrică cel puțin pentru următoarele obiecte:

- încălzire electrică și aer condiționat: Clădire tratare mecanică;

Clădire prelucrare nămol.

##### Lucrări de automatizare

Vor avea minimum de activități specificate pentru lucrările electrice. Lucrările de automatizare acoperă instrumentația de măsură proprie echipamentelor, PLC-urile și comunicația dintre ele integrate împreună cu utilajele, echipamentele sau instalațiile kit furnizate ca atare din fabrică și montate în cadrul obiectului la care face referire lista de preț.



Toți senzorii, PLC/ RTU și căile de comunicație necesare care nu sunt parte componentă a furniturii utilajelor, echipamentelor sau instalațiilor preluate integrat de la producătorii acestora vor fi cotate în cadrul listei sistemului SCADA împreună cu restul componentelor necesare până la nivelul dispecerului.

lucrările Electrice și de automatizare vor fi plătite ca sume forfetare.

#### Cabluri electrice și de comunicație

lucrările aferente cablurilor electrice/ comunicații de orice tip, secțiune sau material, acoperă lucrările necesare de terasamente (unde este cazul), achiziționarea, instalarea și testarea cablurilor, achiziționarea și instalarea sistemelor de susținere a cablurilor, indiferent de metoda de montare și indiferent de utilizarea cablului respectiv. Acestea nu vor fi măsurate separat.

Costurile pentru achiziționarea cablurilor menționate mai sus, pentru lucrările menționate anterior, se vor considera a fi incluse în cadrul costurilor pentru lucrări electrice și automatizări din Listele de Prețuri aparținând obiectelor care au legătură cu cablurile respective.

lucrările electrice și de automatizări vor fi plătite ca sume forfetare.

#### 11.1.4.3.7 Sistem SCADA

Acoperă toate lucrările necesare pentru implementarea sistemului SCADA cu toate componentele sale, în conformitate cu Specificațiile Tehnice Specifice și Generale, cu proiectele de execuție ale Antreprenorului aprobate și de asemenea conform cerințelor Supervisorului.

Prețul include, dar nu se limitează la:

- Proiectarea completă a Sistemului SCADA în vederea atingerii nivelului necesar de monitorizare, conducere și control a fluxului tehnologic;
- Conectarea noilor facilități în sistemul SCADA existent în vederea atingerii nivelului necesar de control;
- Achiziționarea componentelor hardware și software necesare inclusiv licențelor software;
- Achiziționarea de instrumentație de măsură și control (senzori, traductori, contori etc.) care sunt necesare monitorizării și conducerii funcționării obiectelor tehnologice și care nu sunt incluse în alte liste de plăți;
- Instalarea și conectarea la sistem, inclusiv achiziționarea de cabluri, dispozitive de fixare, furnituri și alte materiale pentru lucrările din clădiri;
- Testare în uzină – Livrare;
- Transport până la locul montajului, inclusiv toate asigurările;
- Testare în orice fază;
- Punere în funcțiune;
- Orice remedieri în timpul Perioadei de Garanție;
- Toată mâna de lucru calificată și necalificată;
- Orice alte activități necesare pentru executarea lucrărilor.

lucrările SCADA vor fi plătite ca sume forfetare.



#### 11.1.4.3.8 Iluminat exterior

Vor fi incluse toate lucrările necesare (terasamente, lucrări civile, achiziție, instalare și testare materiale, echipamente, de orice tip etc.) conform Specificațiilor Tehnice și a legislației în vigoare pentru a se asigura iluminatul exterior al noilor facilități.

lucrările pentru iluminat exterior vor fi plătite ca sume forfetare.

#### 11.1.4.3.9 Demolarea structurilor existente (dacă este cazul)

Demolarea structurilor existente va include, dar nu se va limita la:

- Toate lucrările de terasamente necesare;
- Demolarea și eliminarea oricărei structuri vizibile sau îngropate, indiferent de natura acesteia sau de materialul din care este realizată;
- Demontarea și eliminarea oricăror conducte perimate, cabluri electrice sau de comunicații, echipamente mecanice sau electrice;
- Relocarea anumitor conducte sau cabluri electrice ori de comunicații, dacă este necesar;
- Orice alte activități aferente.

Toate aceste lucrări vor fi efectuate conform Proiectului de execuție aprobat al Antreprenorului și/ sau așa cum este solicitat de către Supervisor.

lucrările vor fi plătite ca sume forfetare.

#### 11.1.4.3.10 Drumuri, alei și platforme

Vor fi incluse toate costurile pentru lucrări permanente la drumuri, spații de parcare, și coridoare circulare realizate în conformitate cu aranjamentul locației stabilit de Antreprenor și aprobat, precum și în conformitate cu Proiectul de Execuție, cu respectarea specificațiilor și standardelor în vigoare în România.

Prețul va include toate lucrările de terasament, precum și achiziționarea și utilizarea corespunzătoare a materialelor cum ar fi straturi de baza, asfalt, pietre de bordura, pavaj.

lucrările vor fi plătite ca sume forfetare.

#### 11.1.4.3.11 Sistemalizare verticala și Peisagistica

Vor fi incluse toate costurile pentru nivelare teren, inierbari, plantari de arbusti conform Proiectului de Execuție aprobat. lucrările de amenajare teren sau a componentelor amintite vor fi plătite ca sume forfetare.

#### 11.1.4.3.12 Utilaje

Se va specifica în listele de prețuri și valoarea utilajelor oferite.



#### 11.1.4.3.13 Testare, instruirea personalului de operare și punere în funcțiune

Aceste prețuri se referă la costurile cu pregătirea personalului operatorului în vederea punerii în funcțiune a lucrărilor. Plata se va face numai după finalizarea cursurilor de pregătire conform programului de instruire întocmit de Antreprenor și aprobat de Supervisor.

Listele vor cuprinde cheltuielile Antreprenorului pentru toate testele înainte de punerea în funcțiune și pentru punerea în funcțiune a stației. Plata se va face numai după finalizarea cu succes a testului validat de către Supervisor.

#### 11.1.4.4. Liste de activități și plăți

##### 11.1.4.4.1 Centralizator Oferta

Nr.crt.	Descriere	Preț Total Lei (fără TVA)
1	Stația de epurare Otopeni	
2	Cheltuieli diverse și neprevăzute	
<b>Preț total al contractului fără TVA</b>		
<b>TVA</b>		
<b>Preț total al contractului, inclusiv TVA</b>		

Semnătura autorizată.....

(persoana sau persoanele autorizate să semneze în numele Ofertantului)

Data.....

##### 11.1.4.4.2 Stația de epurare Otopeni

##### Centralizator pe obiecte – SEAU Otopeni

Nr.crt.	Descriere	Preț Total Lei (fără TVA)
1	Listă prețuri nr. 3.1	
2	Listă prețuri nr. 3.2	
3	Listă prețuri nr. 3.3	
4	Listă prețuri nr. 3.4	
5	Listă prețuri nr. 3.5	
6	Listă prețuri nr. 3.6	
7	Listă prețuri nr. 3.7	
8	Listă prețuri nr. 3.8	
9	Listă prețuri nr. 3.9	



Nr.crt.	Descriere	Preț Total Lei (fără TVA)
10	Listă prețuri nr. 3.10	
11	Listă prețuri nr. 3.11	
12	Listă prețuri nr. 3.12	
13	Listă prețuri nr. 3.13	
14	Listă prețuri nr. 3.14	
15	Listă prețuri nr. 3.15	
16	Listă prețuri nr. 3.16	
17	Listă prețuri nr. 3.17	
18	Listă prețuri nr. 3.18	
19	Listă prețuri nr. 3.19	
20	Listă prețuri nr. 3.20	
21	Listă prețuri nr. 3.21	
22	Listă prețuri nr. 3.22	
<b>Preț total fără TVA</b>		
<b>TVA</b>		
<b>Preț total, inclusiv TVA</b>		

Semnătura autorizată.....

(persoana sau persoanele autorizate să semneze în numele Ofertantului)

Data.....

*Liste de plăți – SEAU Otopeni*

Lista de prețuri nr. 3.1 – Lucrări Preliminarii

Nr.crt.	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)
1	<u>Proiect Tehnic Preliminar și studii de teren:</u> Cuprinde costurile pentru întocmirea documentelor solicitate	I.s.	
2	<u>Documentații pentru obținerea avizelor și autorizațiilor:</u> Cuprinde costurile pentru: - întocmirea documentației necesare pentru că Autoritatea Contractanta sa obtina Autorizatia de constructie/ demolare in concordanță cu cerințele legislației românești - întocmirea documentatiilor aferente obținerii tuturor avizelor, aprobărilor și a altor obligații in legătură cu lucrările (altele		



	decat Autorizatia de constructie) necesare anterior începerii lucrărilor de execuție.		
3	<u>Proiect tehnic și detalii de execuție:</u> Cuprinde costurile pentru întocmirea documentelor solicitate:		
	<i>Lucrări - Construcții și arhitectura</i>	I.s.	
	<i>Lucrări - Instalații hidraulice și echipamente mecanice</i>	I.s.	
	<i>Lucrări - Electrice și SCADA</i>	I.s.	
4	<u>Documentația conforma cu execuția:</u> Cuprinde costurile pentru întocmirea documentelor solicitate.	I.s.	
5	<u>Manuale de operare și întreținere:</u> Cuprinde costurile pentru întocmirea documentelor solicitate.		
6	<u>Cartea tehnica a construcției:</u> Cuprinde costurile pentru întocmirea documentelor solicitate.		
<b>Total</b>			

## Lista de prețuri 3.2 - Organizare de șantier

Nr.crt.	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)
1	Organizarea completa de șantier a Antreprenorului	I.s.	
2	Asigurarea cu utilități pentru Organizarea de Șantier a Antreprenorului	I.s.	
<b>Total</b>			

## Lista de prețuri 3.3 – Camera de admisie

Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)	Din care utilaj fara montaj
1	Lucrări civile	I.s.		
2	Lucrări mecanice	I.s.		
3	Lucrări electrice și automatizare	I.s.		
<b>Total</b>				

## Lista de prețuri 3.4 – Gratare rare



Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)	Din care utilaj fara montaj
1	Lucrări civile	I.s.		
2	Lucrări mecanice	I.s.		
3	Lucrări electrice și automatizare	I.s.		
<b>Total</b>				

Lista de prețuri 3.5 – Stație de pompare ape uzate

Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)	Din care utilaj fara montaj
1	Lucrări civile	I.s.		
2	Lucrări mecanice	I.s.		
3	Lucrări electrice și automatizare	I.s.		
<b>Total</b>				

Lista de prețuri 3.6 – Masura debit

Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)i	Din care utilaj fara montaj
1	Lucrări civile	I.s.		
2	Lucrări mecanice	I.s.		
3	Lucrări electrice și automatizare	I.s.		
<b>Total</b>				

Lista de prețuri 3.7 – Unitate compactă - gratar des, instalație de deznisipare și separare grasimi, prelevare probe

Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)	Din care utilaj fara montaj
1	Lucrări civile	I.s.		
2	Lucrări mecanice	I.s.		
3	Lucrări electrice și automatizare	I.s.		
<b>Total</b>				

Lista de prețuri 3.8 – Camera de distribuție a debitului către reactoarele biologice – construcție reabilitata

Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)	Din care utilaj fara montaj





1	Lucrări civile	I.s.		
2	Lucrări mecanice	I.s.		
3	Lucrări electrice și automatizare	I.s.		
<b>Total</b>				

Lista de prețuri 3.9 – Reactoare biologice cu funcționare secvențială

Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)	Din care utilaj fara montaj
1	Lucrări civile	I.s.		
2	Lucrări mecanice	I.s.		
3	Lucrări electrice și automatizare	I.s.		
<b>Total</b>				

Lista de prețuri 3.10 – Unități de stocare și dozare precipitant pentru defosfatare chimică – instalatie noua

Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)	Din care utilaj fara montaj
1	Lucrări civile	I.s.		
2	Lucrări mecanice	I.s.		
3	Lucrări electrice și automatizare	I.s.		
<b>Total</b>				

Lista de prețuri 3.11 – Debitmetru final

Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)	Din care utilaj fara montaj
1	Lucrări civile	I.s.		
2	Lucrări mecanice	I.s.		
3	Lucrări electrice și automatizare	I.s.		
<b>Total</b>				

Lista de prețuri 3.12 – Stație de suflante

Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)	Din care utilaj fara montaj
1	Lucrări civile	I.s.		
2	Lucrări mecanice	I.s.		
3	Lucrări electrice și automatizare	I.s.		
<b>Total</b>				



Lista de prețuri 3.13 – Stație de pompare apa tehnologică și prelevare probe efluent – instalație nouă

Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)	Din care utilaj fara montaj
1	Lucrări civile	I.s.		
2	Lucrări mecanice	I.s.		
3	Lucrări electrice și automatizare	I.s.		
<b>Total</b>				

Lista de prețuri 3.14 – Bazine tampon de stocare nămol in exces

Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)	Din care utilaj fara montaj
1	Lucrări civile	I.s.		
2	Lucrări mecanice	I.s.		
3	Lucrări electrice și automatizare	I.s.		
<b>Total</b>				

Lista de prețuri 3.15 – Instalație de ingrosare si deshidratare nămol

Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)	Din care utilaj fara montaj
1	Lucrări civile	I.s.		
2	Lucrări mecanice	I.s.		
3	Lucrări electrice și automatizare	I.s.		
<b>Total</b>				

Lista de preturi 3.16 – Platforma temporara stocare containere namol deshidratat

Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)	Din care utilaj fara montaj
1	Lucrări civile	I.s.		
2	Lucrări mecanice	I.s.		
3	Lucrări electrice și automatizare	I.s.		
<b>Total</b>				

Lista de prețuri 3.17 – Instalație de preparare și dozare polielectrolit



Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)	Din care utilaj fara montaj
1	Lucrări civile	I.s.		
2	Lucrări mecanice	I.s.		
3	Lucrări electrice și automatizare	I.s.		
<b>Total</b>				

Lista de prețuri 3.18 – Recuperarea supernatantului

Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)	Din care utilaj fara montaj
1	Lucrări civile	I.s.		
2	Lucrări mecanice	I.s.		
3	Lucrări electrice și automatizare	I.s.		
<b>Total</b>				

Lista de prețuri 3.19 – Rețete în incinta (inclusiv stațiile de pompare auxiliare și iluminatul exterior)

Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)	Din care utilaj fara montaj
1	Lucrări civile	I.s.		
2	Lucrări mecanice	I.s.		
3	Lucrări electrice și automatizare	I.s.		
<b>Total</b>				

Lista de prețuri 3.20 – SCADA (inclusiv instrumentație masura calitate – debit apa)

Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)	Din care utilaj fara montaj
1	Lucrări civile	I.s.		
2	Lucrări electrice și automatizare	I.s.		
<b>Total</b>				

Lista de prețuri 3.21 – Amenajare incinta

Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)	Din care utilaj fara montaj
1	Alei	I.s.		
2	Sistemizare verticala și peisagistica	I.s.		



<b>Total</b>		
--------------	--	--

Lista de prețuri 3.22 - Testare, punere în funcțiune, instruirea personalului de operare

Poziție	Descriere	U.M.	Preț Total Lei (fără TVA)
1	Testare, punere in functiune și instruirea personalului Autoritatii Contractante. Toate în concordanță cu Cerințele și Condițiile tehnice speciale.	l.s.	
<b>Total</b>			

Semnătura autorizată.....

(persoana sau persoanele autorizate să semneze în numele Ofertantului)

Data.....



## 12. ANEXE

### 12.1. Anexe privind Normative, și securitatea și sănătatea în muncă

[Anexa 1](#) Cerințe Generale și Specifice Privind Securitatea și Sănătatea în Muncă, Protecția Mediului, Managementul Situațiilor de Urgență, Siguranța și Paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și Protecția persoanelor.

[Anexa 2](#) Principiul Penalizării Graduale în cazul nerespectării Condițiilor Generale privind securitatea și sănătatea în muncă, protecția mediului, managementul situațiilor de urgență, siguranța și paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor

[Anexa 3](#) Condiții privind semnalizarea rutieră și împrejmuirea Lucrărilor

[Anexa 4](#) Condiții privind închiderea circulației și instituirea restricțiilor de circulație în vederea executării de Lucrări în zona drumului public și/ sau pentru protejarea drumului

[Anexa 5](#) Normative, Reglementări, Instrucțiuni și Standarde aplicabile pentru lucrările Civile și Mecanice

[Anexa 6](#) Detaliere operațională privind modul de tratare a materialelor rezultate în urma activităților de desfacere și săpătură pe șantierele de investiții VRSI

### 12.2. Formulare specifice derulării Lucrărilor: [Anexa 7](#)

[Anexa 7.1](#) Ordin de Începere a Lucrărilor

[Anexa 7.2](#) Proces Verbal de predare-primire amplasament și borne de reper

[Anexa 7.3](#) Fișa de măsurători

[Anexa 7.4](#) Situație de Lucrări conform Contract

[Anexa 7.5](#) Centralizator situații de Lucrări executate

[Anexa 7.6](#) Borderou notă de renunțare

[Anexa 7.7](#) Borderou notă de comandă suplimentară

[Anexa 7.8](#) Centralizator NCS și NR

[Anexa 7.9](#) Notă de finalizare

[Anexa 7.10](#) Proces Verbal de recepție la terminarea Lucrărilor

[Anexa 7.11](#) Proces Verbal de recepție parțială

[Anexa 7.12](#) Proces Verbal de suspendare a procesului de recepție la terminarea Lucrărilor

[Anexa 7.13](#) Proces Verbal de recepție finală

[Anexa 7.14](#) Proces Verbal de suspendare a procesului de recepție finală

### 12.3. Plan de situație: [Anexa 8](#)

### 12.4. Studiul Geotehnic: [Anexa 9](#)

### 12.5. Studiul de Fezabilitate: [Anexa 10](#)



**ANEXA NR. 5**

la Contractul nr . \_\_\_\_\_ din data de \_\_\_\_\_

**CONDIȚII GENERALE**

**privind securitatea și sănătatea în muncă, protecția mediului, managementul situațiilor de urgență, siguranța și paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor**

## CUPRINS

<b>A. DEFINIȚII</b>	<b>3</b>
<b>B. PREAMBUL</b>	<b>4</b>
<b>C. PRINCIPALII FACTORI DE RISC DIN ARIA DE OPERARE A VRSI</b>	<b>6</b>
<b>D. CERINȚE ÎN SARCINA EXECUTANTULUI/ PRESTATORULUI</b>	<b>11</b>
<b>I. CERINȚELE GENERALE</b>	<b>11</b>
<b>II. CERINȚE PARTICULARE</b>	<b>15</b>
<b>E. COMUNICAREA ȘI CERCETAREA EVENIMENTELOR</b>	<b>20</b>
<b>F. PREROGATIVELE VRSI</b>	<b>20</b>
<b>G. REGULI ESENȚIALE DE SALVARE A VIEȚII</b>	<b>21</b>

## A. DEFINIȚII

1. În prezentul document, cu excepția situațiilor în care contextul impune o altă interpretare, expresiile de mai jos vor avea următorul înțeles:

<b>VRSI</b>	înseamnă societatea VEOLIA ROMÂNIA SOLUȚII INTEGRATE S.A., o societate înființată conform legilor din România, având sediul social în str. Profesorilor nr.2, sector 4, București, România, înregistrată la Oficiul Registrului Comerțului de pe lângă Tribunalul București sub nr. J40/9004/1999, Cod Unic de Înregistrare 12276930;
<b>Aria de operare a VRSI</b>	înseamnă perimetrul geografic în interiorul căruia Executantul /Prestatorul/ Furnizorul execută lucrări/prestează servicii asupra unor componente existente ale Sistemului Public sau execută noi componente ale Sistemului Public ori execută lucrări/prestează servicii în sau pentru Obiectivele VRSI;
<b>Condiții generale</b>	înseamnă prezentul document ce constituie anexă la Contract sau Convenție și face parte integrantă din Contract sau Convenție;
<b>Contract</b>	înseamnă contractul încheiat între VRSI, în calitate sa de Beneficiar /Investitor și Executantul/ Prestatorul/ Furnizorul ce urmează a executa/presta activități în Aria de operare VRSI, împreună cu toate anexele acestuia, al cărui număr și dată de înregistrare la VRSI este menționat pe prima pagină a prezentelor Condiții generale;
<b>Convenție</b>	înseamnă actul juridic încheiat între VRSI și solicitantul accesului și intervenției în Aria de Operare VRSI, în baza Legii nr. 319/2006 cu modificările și completările ulterioare și a normelor de aplicare a acesteia, care definește obligațiile și responsabilitatea solicitantului în situația de coactivitate ori prezență în Aria de operare a VRSI, când nu există un raport contractual cu VRSI;
<b>Obiective VRSI</b>	înseamnă oricare și/sau toate sediile VRSI și/sau punctele de lucru VRSI precum și orice alt imobil asupra căruia VRSI deține un drept de folosință;
<b>Partea</b>	înseamnă oricare dintre VRSI și Executantul /Prestatorul/ Furnizorul în mod individual;
<b>Părțile</b>	înseamnă VRSI și Executantul /Prestatorul/ Furnizorul, în mod colectiv;
<b>Personalul Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului</b>	înseamnă reprezentanții legali, directorii, salariații, colaboratorii, personalul propriu, subcontractanții, mandatarii Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului sau orice altă persoană care acționează pentru sau în numele Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului, care sunt implicați direct sau indirect în executarea Contractului; În cazul Convenției, personalul solicitantului acesteia va fi asimilat personalului Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului;



**Zona de protecție sanitară** înseamnă zonele de protecție instituite în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr. 930/2005 pentru aprobarea Normelor speciale privind caracterul și mărimea zonelor de protecție sanitară și hidrogeologică.

**Zona de șantier** înseamnă perimetrul aflat în incinta unui Obiectiv VRSI sau în Aria de operare a VRSI, clar delimitat și semnalizat conform normelor legale, în care Executantul/ Prestatorul/ Furnizorul execută lucrări/ prestează servicii în vederea îndeplinirii obligațiilor contractuale, pentru VRSI ori pentru alți Investitori/ Beneficiari, persoane fizice sau juridice.

## B. PREAMBUL

2. Prezentele Condiții generale reprezintă normele generale privind execuția de lucrări/ prestarea de servicii în **Aria de operare a VRSI** și sunt aplicabile Personalului Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului.
3. Prezentele Condiții Generale fac parte integrantă din Contract sau Convenție și reprezintă cerințele obligatorii minime ale VRSI cu privire la:
  - a) securitatea și sănătatea în muncă;
  - b) protecția mediului;
  - c) managementul situațiilor de urgență;
  - d) paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor.
4. În cazul unor discrepanțe între termenii din Contract și prezentele Condiții generale, vor prevala prevederile termenilor și condițiilor specifice menționate în Contract cu privire la fiecare dintre lucrările/serviciile la care se referă.
5. În Aria de operare a VRSI este obligatorie respectarea normelor legale în domeniile menționate la literele a) - d) de la art. 3, atât pentru personalul propriu al VRSI cât și pentru Personalul Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului.
6. Integritatea fizică a Personalului Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului, a personalului VRSI precum și a celorlalte persoane: riverani, executanți, delegați, vizitatori, etc. este o prioritate absolută, oriunde s-ar găsi și oricare ar fi condițiile de lucru.
7. Personalul Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului implicat în executarea Contractului va fi instruit să vegheze la securitatea persoanelor externe cu care intră în contact, respectând în același timp mediul ambiant și regulile de conviețuire socială.
8. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul declară că este informat despre existența „zonelor de protecție sanitară” și cunoaște regimul juridic al acestora, iar activitatea de producție se desfășoară în prezența a numeroși factori de risc astfel cum sunt aceștia prezentați în prezentele Condiții generale.
9. Principalele norme legale, incidente în domeniile menționate la literele a) - d) de la art. 3 de mai sus, sunt următoarele:

### (i) În domeniul securității și sănătății în muncă (denumit în continuare „SSM”)

- a) [Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006 cu modificările și completările ulterioare;](#)
- b) [Normele metodologice de aplicare a Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, aprobate prin Hotărârea Guvernului nr. 1425/2006, cu modificările și completările ulterioare;](#)

- c) Hotărârea Guvernului nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- d) Hotărârea Guvernului nr.1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- e) Hotărârea Guvernului nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă, cu modificările și completările ulterioare;
- f) Hotărârea Guvernului nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile, cu modificările și completările ulterioare;
- g) Hotărârea Guvernului nr. 493/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot, cu modificările și completările ulterioare;
- h) Hotărârea Guvernului nr. 1092/2006 privind protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți biologici în muncă;
- i) Hotărârea Guvernului nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- j) Hotărârea Guvernului nr. 1218/2006 privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici, cu modificările și completările ulterioare;
- k) Hotărârea Guvernului nr. 1875/2005 privind protecția sănătății și securității lucrătorilor față de riscurile datorate expunerii la azbest cu modificările și completările ulterioare;
- l) Hotărârea Guvernului nr. 1876/2005 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații.

**(ii) În domeniul protecției mediului (denumit în continuare „Mediu”)**

- a) Ordonanța de urgență nr. 92/2021 privind regimul deșeurilor;
- b) Legea Apelor nr. 107/1996 cu modificările și completările ulterioare;
- c) Legea serviciului de alimentare cu apă și canalizare nr. 241/2006, republicată în 2015, cu completările și modificările ulterioare;
- d) Hotărârea Guvernului nr. 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase, cu modificările și completările ulterioare.
- e) Hotărârea Guvernului nr. 352/2005 pentru modificarea și completarea HGR nr. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate - NTPA 002 , cu completările și modificările ulterioare;
- f) Hotărârii Guvernului nr. 930/2005 pentru aprobarea Normelor speciale privind caracterul și mărirea zonelor de protecție sanitară și hidrogeologică;
- g) Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului, cu modificările și completările ulterioare;

**(iii) În domeniul managementului situațiilor de urgență (denumit în continuare „SU”)**

- a) Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor, cu modificările și completările ulterioare;
- b) Ordonanța de urgență nr. 80/2021 pentru modificarea și completarea unor acte normative în domeniul managementului situațiilor de urgență și al apărării împotriva incendiilor;
- c) Hotărârea nr. 668/2017 privind stabilirea condițiilor pentru comercializarea produselor pentru construcții;
- d) Hotărârea Guvernului nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, cu modificările și completările ulterioare;
- e) Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 712/2005 pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență, cu modificările și completările ulterioare;
- f) Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 163/2007 pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor;
- g) Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 166/2010 pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind apărarea împotriva incendiilor la construcții și instalațiile aferente;
- h) Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 211/2010 pentru aprobarea Dispozițiilor generale de apărare împotriva incendiilor la ateliere și spații de întreținere și reparații.

**(iv) În domeniul siguranței și pazei obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor**

- a) Legea nr. 333/2003 privind paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- b) Hotărârea Guvernului nr. 301/2012 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii nr. 333/2003 privind paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor, cu modificările și completările ulterioare.

10. Părțile recunosc că enumerarea de mai sus nu are un caracter exhaustiv, normele legale aplicabile completându-se de drept cu toate acele acte normative relevante în domeniile menționate.

### C. PRINCIPALII FACTORI DE RISC DIN ARIA DE OPERARE A VRSI

1. Principalii factori de risc din Aria de operare a VRSI și măsurile ce se impun pentru prevenirea acestora sunt următorii:

Nr. crt.	MEDIUL DE LUCRU ȘI SARCINA DE MUNCĂ	RISCURI	MĂSURI DE PREVENIRE ÎN SARCINA EXECUTANTULUI/ PRESTATORULUI
1	<p><b>Intervenții în spații închise</b> (Spații de lucru închise, subterane sau nu, neventilate, sau prea puțin ventilate, în care există întotdeauna cel puțin unul dintre următoarele PERICOLE MORTALE: GAZE TOXICE, GAZE EXPLOZIVE, LIPSA OXIGENULUI)</p>	<p><b>Intoxicație Asfixiere Explozie sau Incendiu</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semnalizarea și balizarea/ îngrădirea zonei de intervenție.</li> <li>• Controlul atmosferei din incintă cu detectorul de gaze înainte de intervenție.</li> <li>• Ventilarea forțată sau naturală a incintei.</li> <li>• Utilizarea echipamentului de coborâre: trepied cu dispozitiv opritor de cădere cu funcție de autoblocare/ salvare și centură de siguranță.</li> <li>• Pătrunderea în incintă cu detectorul de gaze în poziția "pomit" și cu aparat de autosalvare la centură.</li> <li>• Folosirea echipamentelor electrice ATEX.</li> <li>• Supravegherea neîntreruptă din exterior.</li> <li>• Utilizarea echipamentului individual de protecție adecvat tipului intervenției.</li> <li>• Interzicerea accesului în incinte a personalului neautorizat ori fără echipamentul de protecție obligatoriu.</li> <li>• Intervenție executată de minim 2 persoane cu personal apt și instruit curs spații închise</li> </ul> <p>• Se interzice fumatul atât în interiorul, cât și în apropierea spațiilor închise.</p>
2	<p><b>Lucrul la înălțime sau în profunzime prin coborârea în cămine de vane și galerii</b></p>	<p><b>Riscuri la ridicarea/ coborârea capacelor de acces în cămine</b> (Lezarea labei piciorului, traumatisme prin strivirea mâinilor la căderea accidentală a capacelor)</p>	<p><b>ÎNAINTE DE INTERVENȚIE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Balizarea și semnalizarea zonei de intervenție (zona aferentă ansamblu ramă-capac, carosabil, rețea apă sau canalizare) cu panouri de semnalizare, conuri de dirijare, indicatoare de circulație și panouri de avertizare și interdicție "Pericol", "Accesul interzis", bandă de semnalizare;</li> <li>• Obținerea acordului superiorului ierarhic pentru intervenție;</li> <li>• Manevrarea capacului cu scule special destinate (ex târnăcop)</li> <li>• Poziționarea capacului într-o poziție sigură pentru intervenție</li> <li>• Pregătirea echipamentului individual de protecție obișnuit (îmbrăcăminte de lucru, cizme sau încălțăminte de securitate, cască, mănuși) precum și pe cele specifice intervenției în cămin (dispozitiv de fixare sau trepied cu trolu și opritor de cădere, centură de siguranță tip ham, dispozitiv pentru controlul atmosferei, mască de autosalvare sau aparat respirator izolan, mijloace de comunicații).</li> <li>• Control vizual al sculelor și uneltelor de lucru. Acestea trebuie să fie curate, fără urme de vaselină sau ulei și să nu prezinte fisuri sau deteriorări;</li> <li>• Înainte de deschiderea capacului se va pune în funcțiune și se va pregăti pentru lucru <b>DETECTORUL DE GAZE</b>. Este posibil ca acesta să detecteze și să avertizeze despre existența unui eventual pericol în spațiul închis înainte de coborârea operatorului.</li> <li>• Pentru evitarea accidentelor, înainte de intervenție și pe tot timpul derulării acesteia, se vor respecta cu strictețe regulile de securitate prevăzute pentru lucrul în spații închise.</li> </ul>
		<p><b>Cădere de la înălțime și riscuri specifice spațiilor închise</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea scârilor pentru coborâre și urcare, sau, în lipsa scârilor, utilizarea trepiedului cu dispozitiv opritor de cădere și a centurii de siguranță;</li> <li>• Semnalizarea lucrărilor, împrejmuirea și interzicerea accesului în zona în care se execută lucrările sau se prestează servicii în Aria de operare a VRSI („Zona de Șantier”).</li> <li>• Semnalizarea și îngrădirea zonelor cu pericol de împiedicare și cădere</li> <li>• Utilizarea echipamentului individual de protecție adecvat tipului intervenției.</li> <li>• Pentru evitarea accidentelor, înainte de intervenție și pe tot timpul derulării acesteia, se vor respecta cu strictețe regulile de securitate prevăzute pentru lucrul în spații închise.</li> </ul>

Nr. crt.	MEDIUL DE LUCRU ȘI SARCINA DE MUNCĂ	RISCURI	MĂSURI DE PREVENIRE ÎN SARCINA EXECUTANTULUI/ PRESTATORULUI
3	Intervenții cu săpătură manuală sau mecanizată	<p><b>Prăbușirea (surparea) malurilor</b>  <b>Risc de cădere în gol</b>  <b>(Cădere de la înălțime)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consolidarea malurilor folosind sisteme de sprijinire metalice sau din lemn (obligatorie la adâncimi &gt;1,25m) sau taluzare.</li> <li>Validarea sprijinirilor prin personal specializat anterior intervenției</li> <li>Studii Geo și proiect la adâncimi mai mari de 5m</li> <li>Interzicerea depozitarii și staționării sarcinilor mari pe marginea săpăturii</li> <li>Împrejmuirea, semnalizarea Zonei de Șantier și interzicerea accesului în zona săpăturilor.</li> <li>Utilizarea exclusiv a scârilor pentru coborâre și urcare în/din tranșee.</li> <li>Utilizarea echipamentului individual de protecție adecvat tipului intervenției.</li> </ul>
		<p><b>Risc de electrocutare, cauzat de secționarea cablurilor rețelei electrice subterane</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Când se execută săpături în apropierea cablurilor electrice subterane aflate sub tensiune, lucrările nu trebuie să se efectueze decât după întreruperea curentului electric. Utilizarea planurilor GIS, detecția sistematică a rețelelor îngropate anterior efectuării săpăturii, predarea de amplasament în prezenta deținătorilor de rețele edilitare</li> <li>Detecția de cabluri se va face cu echipamente specifice omologate și se va documenta fotografic, dovezile se vor arhiva și se vor prezenta la cerere. Fotografiele vor detalia cel puțin perimetrul săpăturii în timpul detecției.</li> <li>În situația în care deținătorul de utilități nu se prezintă la predarea amplasamentului, detecția cablurilor va fi vizată de către Șeful de șantier al Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului.</li> <li>În cazul în care întreruperea curentului electric nu se poate face, lucrările de săpături în apropierea cablurilor electrice trebuie să se execute numai după ce au fost luate măsuri de protecție a muncii privind electrocutările prin atingere directă și indirectă, inclusiv detecția rețelelor subterane cu detectoare speciale.</li> <li>Săparea pământului în apropierea cablurilor electrice aflate sub tensiune este permisă numai cu prin săpătură manuală, cu ajutorul cazmalelor izolate, fără a se executa lovituri bruște și numai sub supravegherea conducătorului locului de muncă.</li> <li>La întâlnirea neprevăzută a elementelor de rețele electrice subterane, lucrările de săpătură vor fi întrerupte, fiind continuate numai în prezența delegatului unității care are în exploatare instalația respectivă.</li> </ul>
		<p><b>Risc de incendiu sau explozie, cauzat de deteriorarea conductelor de gaze naturale</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultarea înaintea intervenției a planurilor rețelelor de gaze naturale. Identificarea și trasarea pe sol a poziției rețelelor existente în amplasament (împreună cu delegatul unității care are în exploatare instalația).</li> <li>La întâlnirea unor instalații ale rețelei de gaze naturale, lucrările vor fi întrerupte, fiind continuate numai în prezența delegatului unității care are în exploatare instalația respectivă.</li> <li>Dacă la executarea săpăturii se detectează gaze sau alte substanțe periculoase, șeful echipei va evacua lucrătorii înștiințând pe șeful său ierarhic care, pentru continuarea lucrului, va stabili măsurile necesare de eliminare a cauzelor ce ar putea conduce la accidente de muncă.</li> </ul>
		<p><b>Risc de cădere de obiecte de pe mal</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem de sprijinire a malurilor cu cel puțin 15 cm mai înalt decât nivelul terenului</li> <li>Pământul rezultat din săpături sau îmbrăcămintea asfaltică desfăcută vor fi așezate în partea opusă celei pe care vor fi aduse materialele .</li> <li>Pământul va fi depozitat în saci la o distanță de minimum 0,50 m de la marginea șanțului, iar în cazul șanțurilor adânci, la o distanță de minimum 1 m.</li> <li>Dacă îmbrăcămintea drumului sau a șoselei este alcătuită din bolovani sau pietre pavele, acestea vor fi stivuite cu grijă pentru a nu se produce accidente prin căderea lor în șanțuri în timpul lucrului .</li> <li>Asfaltul decupat va fi așezat în grămezi pe trotuare la o distanță sigură.</li> <li>Sculele, uneltele și materialele folosite la intervenție se depozitează în ordine, pe malul opus celui pe care s-a așezat pământul rezultat din săpătură.</li> <li>Purtarea echipamentelor individuale de protecție (cască, încălțăminte de protecție cu bombeu metalic sau din material compozit)</li> </ul>
		<p><b>Risc de înec</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apa din tranșee, provenită din infiltrații, avarii sau ploii, va fi evacuată înainte de începerea lucrului.</li> </ul>

Nr. crt.	MEDIUL DE LUCRU ȘI SARCINA DE MUNCĂ	RISCURI	MĂSURI DE PREVENIRE ÎN SARCINA EXECUTANTULUI/ PRESTATORULUI
4	Lucrări pe căi de circulație rutieră	Lovire, coliziune cu mijloace de transport, căderea autovehiculelor sau pietonilor în tranșee semnalizate necorespunzător	<p>Delimitarea și semnalizarea Zonei de Șantier utilizând elemente de presemanalizare și semnalizare de șantier:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conuri de dirijare sau balize cu lămpi de avertizare;</li> <li>- Panouri din plastic cu benzi reflectorizante</li> <li>- Girofar cu lumina galbena pe autovehicule;</li> <li>- Indicatoare de circulație pentru semnalizare lucrări</li> <li>- , limitare viteza, deviere, îngustare drum;</li> <li>- Sistem acustic și luminos de avertizare la manevra de mers înapoi cu autovehicule și utilaje și ghidare cu deservent;</li> <li>- Panou luminos de semnalizare lucrări;</li> <li>- Panouri (bariere) din plastic de împrejmuire șantier cu folie avertizoare;</li> <li>- Sisteme de iluminat de șantier pe timp de noapte;</li> <li>- Banda de semnalizare lucrări;</li> <li>- Șantierul va fi obligatoriu îngrădit , semnalizat și luminat pe timpul nopții</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Punerea în funcțiune a semnalelor luminoase ale autovehiculelor de intervenție și a balizelor cu lămpi cu lumină intermitentă.</li> <li>• Realizarea și punerea în practică a unui plan de semnalizare rutiera al șantierului și validarea acestuia de Politia Rutiera</li> <li>• Semnalizarea prezenței Personalului prin utilizarea echipamentului individual de protecție reflectorizant. Poziționarea vehiculului de intervenție cu luminile de poziție, semnalizarea de avarie și girofarul în funcțiune, în amonte de locul intervenției, în raport cu sensul de circulație.</li> <li>• La intervențiile pe timp de noapte pe drumuri publice cu trafic intens sau în intersecții, utilizați obligatoriu luminile de poziție, semnalizarea de avarie și girofarul vehiculului de intervenție, panouri luminoase de semnalizare.</li> </ul> <p><b>Adoptați aceeași dispunere a elementelor de semnalizare rutiera și în cazul manevrelor de scurta durată!</b></p>
5	Lucrul în prezența curentului electric (în instalații de joasă și înaltă tensiune)	Electrocutare prin atingere directă sau indirectă, electrizare, arsuri sau orbire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectuarea oricărei lucrări sub tensiune de către personal necalificat și neautorizat este interzisă cu desăvârșire.</li> <li>• Lucrările la instalațiile de forță sau de iluminat se vor efectua de către electricieni calificați și autorizați pentru instalațiile respective.</li> <li>• Sculele, materialele și echipamentele utilizate vor fi obligatoriu electroizolante, omologate, verificate și menținute în perfectă stare.</li> <li>• Lucrările necesită în mod obligatoriu emiterea și validarea unui ordin de lucru de personal autorizat</li> <li>• Este interzisă utilizarea oricăror materiale neomologate și echipamente necertificate de instituțiile abilitate.</li> <li>• Este interzisă a se executa și utiliza instalații electrice de lumină sau forță improvizate.</li> <li>• Instalațiile electrice de tip "provizoriu" pentru durată limitată vor respecta condițiile de execuție ca și cele de tip "definitiv".</li> <li>• În mediile de lucru cu pericol de explozie, instalațiile electrice vor fi de tip ATEX.</li> <li>• Intervențiile la instalațiile electrice se fac numai cu scoaterea de sub tensiune a acestora.</li> <li>• Remedierea deficiențelor la instalațiile sau utilajele electrice se face de către minimum doi electricieni.</li> <li>• Orice instalație electrică aflată sub tensiune trebuie verificată periodic.</li> <li>• Nu se admite înlocuirea siguranțelor decât cu altele standard.</li> <li>• Pentru asigurarea unei protecții corespunzătoare, în cazul remedierilor sau reparațiilor, piesele sau instalațiile electrice înlocuite vor fi de același tip, conform proiectelor.</li> <li>• Semnalizarea zonei de lucru este obligatorie.</li> <li>• Izolarea și semnalizare contra pornirilor accidentale trebuie pusă în practică</li> <li>• Se interzice accesul personalului neautorizat în zona de lucru.</li> <li>• Analizarea prealabilă a tuturor riscurilor (electrice sau de altă natură) înainte de a interveni pentru o lucrare clar definită.</li> <li>• Pentru eliminarea riscurilor inerente mașinii sau procesului, efectuați o CONSEMNARE (totalitatea operațiunilor de separare, blocare sau verificare).</li> <li>• Utilizare a echipamentului individual de protecție adecvat tipului intervenției. În plus, trebuie adoptate măsuri de protecție individuală (ochelari speciali, măști de protecție, mănuși izolante) sau colective (ecran, post de observație).</li> </ul>

Nr. crt.	MEDIUL DE LUCRU ȘI SARCINA DE MUNCĂ	RISCURI	MĂSURI DE PREVENIRE ÎN SARCINA EXECUTANTULUI/ PRESTATORULUI
6	Mediul acvatic – lucru pe apă sau în apropierea râurilor sau luciurilor de apă, (baraje, captări, poduri, platforme, podețe, etc.)	Înec Îmbolnăvire cauzată de umiditate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea echipamentului de protecție colectivă (colaci de salvare, prăjini) și individuală (vestă de salvare, îmbrăcăminte de lucru impermeabilă)</li> <li>• Evaluarea riscului, Controlul riscurilor, masuri de eliminare, evitare, minimizare.</li> <li>• Realizarea unui plan de salvare și desemnarea și instruirea personalului ce va executa salvarea</li> </ul>
7	Lucrul cu agenți chimici și substanțe toxice sau corozive	Intoxicații acute sau cronice, arsuri chimice, asfixiere, dermatite, eczeme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respectarea normelor de prevenire și protecție pe timpul manipulării, transportului și depozitării, prevăzute în Fișa cu date de securitate a fiecărui produs;</li> <li>• Instruirea și autorizarea personalului în particular fisa de date de securitate</li> <li>• Utilizarea echipamentului individual de protecție adecvat tipului de activitate (mănuși antichimice, ochelari de protecție, salopetă antichimică sau halat de protecție).</li> <li>• Masuri de prim ajutor și salvare</li> <li>• Etichetarea și stocarea corectă</li> </ul>
8	Pulberi netoxice în atmosferă	Pneumoconioze, iritarea epidermei sau a mucoaselor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea echipamentului individual de protecție adecvat tipului de activitate (mască de protecție tip FFP3, mănuși și ochelari de protecție).</li> <li>• Evitarea formării prafului prin soluții tehnice (aspirare, umectare, etc.)</li> </ul>
9	Lucrul în spații înguste, poziții de lucru forțate (ex: poziția de lucru "în genunchi")	Rănire la cap, mâini, coate, genunchi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea echipamentului individual de protecție adecvat tipului de activitate (casacă de protecție, mănuși, genunchiere)</li> <li>• Alternare perioade de efort cu perioade de repaus</li> </ul>
10	Organe de mașini în mișcare (buldoexcavatoare, macarale, poduri rulante, motostivuitoare, basculante etc.)	Lovire la cap, trunchi sau picioare; Accidentare prin antrenarea unei părți a corpului sau a îmbrăcăminte;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interzicerea accesului personalului neautorizat în zona de manevră a utilajelor.</li> <li>• Semnalizarea și balizarea zonelor de manevră.</li> <li>• Panouri de limitare a accesului în zona de pericol</li> <li>• Bariere imateriale de protecție</li> <li>• Utilizarea echipamentului individual de protecție adecvat tipului de activitate.</li> </ul>
11	Manevre de ridicare/coborâre mecanizată a diverselor materiale	Lovire la cap, trunchi, strivirea sau lezareaabei piciorului;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numai persoanele autorizate și calificate pot lucra pe utilaje (buldoexcavatoare, miniexcavatoare, macarale, motostivuitoare etc.).</li> <li>• Se vor purta casca de protecție, ochelari de protecție, încălțăminte de protecție și vesta avertizoare!</li> <li>• Nu se vor purta haine largi care pot fi agățate de dispozitivele de control sau de alte părți ale mașinii.</li> <li>• Semnalizarea corespunzătoare a zonei de lucru a utilajului.</li> <li>• În raza de acțiune a utilajului nu va pătrunde nicio persoană. Evaluati pericolul anterior demarării lucrărilor și analizați în special amplasarea liniilor electrice aeriene, îngropate, precum și a conductelor de gaze.</li> <li>• Se va anunța conducătorul locului de muncă atunci când se descoperă cabluri, conducte de gaze, alte obiecte suspecte, iar în cazul rupei unui cablu electric este interzis a se coborî din cabină.</li> <li>• Nu se efectuează lucrări sub liniile electrice aeriene sau în vecinătatea acestora decât după ce s-au luat măsuri de prevenire a accidentelor prin electrocutare.</li> <li>• Se vor respecta distanțele minime necesare față de liniile electrice aeriene. Dacă tipul intervenției nu permite, trebuie solicitată deconectarea liniilor electrice.</li> <li>• În cazul liniilor electrice pentru care nu există indicații privind tensiunea, distanța între ele și utilaj nu trebuie să fie mai mică de 5 metri.</li> <li>• În cazul în care nu este folosită cupa utilajului va fi plasată în poziție orizontală la sol spre a evita riscul de cădere al acesteia.</li> <li>• Se va acorda o atenție deosebită la operațiunea de înlocuire a piconului cu cupa și invers, exista riscul de cădere, rostogolire de obiecte și subansamble cu risc mare de rănire.</li> <li>• Se interzice deplasarea utilajului cu persoane sau alte materiale în cupă !</li> <li>• Este interzis transportul altor persoane în cabina buldoexcavatorului!</li> <li>• La manevrarea sarcinilor va fi evacuat personalul din lucrare</li> <li>• Se interzice trecerea persoanelor pe sub sarcina</li> <li>• Operațiunile de manevră a sarcinilor vor fi realizate cu legatori de sarcina autorizați</li> </ul>
12	Manipularea sau transportul de materiale grele	Suprasolicitarea coloanei vertebrale; lezarea mâinii; lezareaabei piciorului; lezarea umărului; lezarea abdomenului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se vor folosi ca prima opțiune de manipulare mijloace mecanice de ridicat (leviere, palane, roabe, mașini etc.).</li> <li>• Nu se va încerca ridicarea și transportul individual a unei încărcături prea grele . Se va solicita ajutorul colegilor.</li> </ul>

Nr. crt.	MEDIUL DE LUCRU ȘI SARCINA DE MUNCĂ	RISCURI	MĂSURI DE PREVENIRE ÎN SARCINA EXECUTANTULUI/ PRESTATORULUI
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Înainte de ridicarea unei încărcături, se va verifica dacă aceasta nu este fixată în vreun punct. Se va asigura depunerea la sfârșitul manevrei, fără risc.</li> <li>• Se va repartiza încărcătura cât mai uniform posibil, utilizând accesoriile (chingă, targă etc.).</li> <li>• Se va evita transportul în brațe a unei încărcături prea grea timp îndelungat.</li> <li>• Nu se vor transporta greutăți mari cu brațele depărtate, ci apropiate de corp.</li> <li>• Nu se vor purta greutăți pe piept, ci pe umeri sau pe spate.</li> <li>• Pentru transportul pe distanțe lungi, în pantă sau pe scări, se va lăsa jos încărcătura de mai multe ori și se asigura repausul.</li> <li>• Se va evita depunerea bruscă a greutății.</li> <li>• În momentul punerii jos, se vor flexa genunchii. Se va curba spatele cât mai puțin posibil. ( se va menține spatele drept)</li> <li>• Dacă încărcătura poate fi aruncată, se va asigura că aceasta nu va lovi pe nimeni.</li> <li>• Pentru a evita prinderea și strivirea degetelor în momentul depunerii încărcăturii, se va așeza din timp, în locul vizat, scânduri, bărne sau cale.</li> <li>• Dacă se vor folosi mașini sau instalații de ridicat, nu se va supraîncărca instalația; se va folosi o mașină potrivită greutății încărcăturii; se va lega corect încărcătura.</li> </ul>
13	<p>Lucrări de sudură - contactul cu flacăra deschisă și/sau particule incandescente</p>	<p><b>Arsuri termice</b> <b>Incendiu</b> <b>Explozie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orice lucrare cu foc deschis necesita emiterea unui „<b>Permis de lucru cu foc</b>”.</li> <li>• Pe durata desfășurării activității trebuie respectate cerințele legale referitoare la distanța față de sursa de foc sau elementele care prezintă risc de aprindere, iar la locul de muncă trebuie sa existe mijloace omologate de stins incendii.</li> <li>• Este obligatorie respectarea regulilor privind manipularea și folosirea recipientelor de oxigen și acetilenă.</li> <li>• Nu se admite exploatarea recipientelor buteliei la care : <ul style="list-style-type: none"> <li>- a expirat termenul reviziei ;</li> <li>- lipsesc inscripționările și poansonările reglementare ;</li> <li>- se constată defecțiuni la robinetul cu ventil ;</li> <li>- se constată deteriorări vizibile pe corp ( fisuri, urme de lovituri sau coroziune pronunțată )</li> <li>- lipsesc suporturile de bază sau sunt montate strâmb sau deteriorate ;</li> <li>- lipsesc capacele de protecție și inelele de cauciuc trase pe corp ;</li> </ul> </li> <li>• Se interzice ca în timpul lucrului furtunurile să fie ținute sub braț sau încolăcite pe picioare.</li> <li>• Se interzice folosirea furtunurilor murdare de ulei sau grăsime. Nu se admite să se racordeze la furtun derivații pentru alimentarea mai multor arzătoare.</li> <li>• Este interzisă agățarea arzătorului (chiar stins) de recipientul buteliei. Arzătorul aprins nu se va lăsa din mână nici un moment.</li> <li>• Pe timpul executării lucrărilor este obligatorie purtarea echipamentului individual de protecție specific activităților de sudură.</li> <li>• La finalizarea lucrărilor se vor verifica sursele incandescente</li> </ul>
14	<p>Lucrări de sudură electrică</p>	<p><b>Electrocutare</b> <b>Arsuri termice</b> <b>Incendiu</b> <b>Explozie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orice lucrare cu foc deschis necesita emiterea unui „<b>Permis de Lucru cu Foc</b>”</li> <li>• Legătura la rețea se face numai după executarea sau controlul punerii la pământ.</li> <li>• Se folosește cleștele numai dacă are mânerul bine izolat și se controlează cu grijă starea conductorilor.</li> <li>• În timpul lucrului, lucrătorul trebuie să aibă încălțăminte uscată și să stea pe un preș de cauciuc gros de cel puțin 3 mm. Se stă jos numai pe scăunel din material electroizolant. Este interzisă schimbarea electrozilor sub tensiune.</li> <li>• Dacă mașina sau instalația curentează, se oprește lucrul și se anunță imediat superiorul ierarhic, chiar dacă defectul dispăre de la sine.</li> <li>• Nu se deplasează mașina aflată sub tensiune. Cablurile mobile vor fi protejate împotriva stropilor de metal și a deteriorării mecanice.</li> <li>• Atenție mare când se sudează în încăperi umede. Umezeala și transpirația măresc pericolul de electrocutare. Nu se sudează afară pe timp ploios sau ceață.</li> <li>• Când se sudează într-un cazan metalic sau cuvă, se stă întotdeauna pe un preș de cauciuc și se poartă cizme de cauciuc electroizolante. Se folosește pentru iluminat lampa de 12V.</li> <li>• Muncitorul nu trebuie să atingă cazanul când este cu cleștele în mână.</li> </ul>

Nr. crt.	MEDIUL DE LUCRU ȘI SARCINA DE MUNCĂ	RISCURI	MĂSURI DE PREVENIRE ÎN SARCINA EXECUTANTULUI/ PRESTATORULUI
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceleași măsuri trebuie luate când se sudează pe schele metalice, la înălțime.</li> <li>• Se folosește echipamentul de protecție, mască, mănuși și șorț, pentru protejarea ochilor, mâinilor și corpului de efectul radiațiilor arcului electric și de arsuri prin stropi de metal topit.</li> <li>• Se îndepărtează sau se cere să fie îndepărtate de la locul de muncă orice materiale ușor inflamabile.</li> <li>• Nu se sudează vase care au în conținut lichide inflamabile, fără ca acestea să fie curățate și spălate în prealabil. Nu se sudează vase care conțin gaze sau vapori sub presiune.</li> <li>• În timpul opririi lucrului sau la părăsirea locului de muncă, se întrerupe curentul electric.</li> </ul>
15	Zgomot – peste limita maximă admisă	Hipoacuzie, surditate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea echipamentului individual de protecție adecvat (antifoane interne sau antifoane externe cu prindere pe cască).</li> <li>• Semnalizarea zonelor cu depășire de zgomot peste limita admisă legal</li> </ul>
16	Contactul cu obiecte cu temperaturi scăzute – sub 0°C sau temperatura scăzută a aerului – sub 0°C – (lucru în exterior sau spații neîncălzite în perioada oct. – martie)	Dezerare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acordarea de pauze pentru refacerea capacității de termoreglare, scop în care se vor asigura, după posibilități, spații fixe sau mobile cu microclimat corespunzător.</li> <li>• Asigurarea echipamentului individual de protecție termoizolant (mănuși de protecție, costum termoizolant, încălțăminte de protecție de iarnă, capișon).</li> <li>• Îndemnarea lucrătorilor să se supravegheze reciproc pentru a identifica rapid semnele și simptomele unui șoc hipotermic și să le semnaleze angajatorului sau medicului de medicina muncii.</li> <li>• Verificarea prognozelor meteo, planificarea schimburilor, reducerea sarcinii de muncă pe perioade de ger</li> <li>• Supravegherea permanentă a temperaturii ambiante.</li> <li>• Distribuirea de ceai fierbinte în cantitate de 0,5-1 litru/persoană/schimb.</li> </ul>
17	Temperatura ridicată a aerului – peste 30°C	Disconfort termic, Insolatăii, suprasolicitare termică a organismului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• În locațiile închise aerul trebuie reînprospătat în așa fel încât să se evite creșterea exagerată a temperaturii, mirosurile dezagreabile și condensul;</li> <li>• Posturile de lucru în exterior trebuie amenajate în așa fel încât să protejeze lucrătorii, în măsura în care este posibil, împotriva condițiilor atmosferice precum și a intemperțiilor;</li> <li>• Adaptarea programului de lucru, în măsura în care acest lucru este posibil: începerea activității mai de dimineață și desființarea echipelor de după-amiază;</li> <li>• Organizarea de pauze suplimentare și/sau prelungite la orele cele mai calde, pe cât posibil, în săli mai răcoase.</li> <li>• Îndemnarea lucrătorilor să se supravegheze reciproc pentru a identifica rapid semnele și simptomele unui șoc termic și să le semnaleze angajatorului sau medicului de medicina muncii;</li> <li>• Instalarea de surse de apă potabilă rece în apropierea posturilor de lucru și în cantități suficiente.</li> <li>• Verificarea adaptărilor tehnice care permit limitarea efectelor căldurii pentru a se constata dacă au fost puse în funcțiune și dacă sunt funcționale.</li> <li>• Furnizarea de ajutor mecanic pentru manipulări.</li> <li>• Limitarea efortului fizic pe perioadele caniculare</li> <li>• Organizarea de schimburi, reducerea intensității muncii pe perioadele caniculare</li> <li>• Distribuirea și acordarea de apă minerală pe perioadele caniculare</li> <li>• Supravegherea permanentă a temperaturii ambiante.</li> <li>• Informarea întregului personal cu privire la riscurile, mijloacele de prevenire, semnele și simptomele șocului termic.</li> <li>• Utilizarea echipamentului individual de protecție adecvat – de vară.</li> </ul>

2. Riscurile și măsurile de prevenire indicate la punctul 1 de mai sus nu au un caracter exhaustiv, Executantul /Prestatorul/ Furnizorul fiind obligat să identifice riscurile pe care le presupune execuția lucrărilor/ prestarea serviciilor în Aria de operare a VRSI și să ia toate măsurile ce se impun pentru prevenirea/ înlăturarea acestora.



**D. CERINȚE ÎN SARCINA EXECUTANTULUI/ PRESTATORULUI****I. CERINȚELE GENERALE****I.1. Securitate și sănătate în muncă (SSM)**

1. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul este pe deplin responsabil de respectarea integrală a tuturor cerințelor legale aplicabile în domeniul securității și sănătății în muncă, precum și de toate consecințele generate direct ori indirect de nerespectarea totală ori parțială a acestora de către personalul propriu ori subcontractant.
2. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va asigura instruirea personalului propriu pentru cunoașterea și respectarea prezentelor Condiții generale inclusiv cu privire la factorii de risc în Aria de operare a VRSI și va răspunde de efectuarea instruirilor periodice și obligatorii ale acestor persoane, pe linia securității și sănătății în muncă și a situațiilor de urgență.
3. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va lua toate măsurile și se angajează ca Personalul Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului care execută lucrări/ prestează servicii în zonele din Aria de operare a VRSI să aibă fișele medicale de aptitudine valide și completate la zi.
4. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va lua toate măsurile ca Personalul alocat executării Contractului să se conformeze instrucțiunilor interne din domeniul securității și sănătății în muncă aplicabile la nivelul VRSI și comunicate de către acesta Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului.
5. Personalul Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului va respecta instrucțiunile și regulile de acces, deplasare și amplasare în Aria de operare a VRSI, respectiv:
  - 5.1. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul este obligat să transmită înainte de începerea lucrărilor serviciilor cu cel puțin 48 de ore înainte o listă a Personalului propriu, care execută lucrări/ prestează servicii în Aria de operare a VRSI;
  - 5.2. Accesul în Aria de operare a VRSI va fi permis numai Personalului pentru care se face dovada efectuării la zi a instructajului de securitate și sănătate în muncă și în baza unui act de identitate valid;
  - 5.3. Accesul Personalului și autovehiculelor aparținând Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului în incintele Obiectivelor VRSI se va face cu respectarea prevederilor procedurii interne care reglementează accesul în obiectivele VRSI, care va fi comunicată Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului la momentul semnării contractului.
  - 5.4. Pentru executarea lucrărilor/prestarea serviciilor ce au loc în incinta Obiectivelor VRSI, traseul de deplasare al Personalului și autovehiculelor aparținând Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului în vederea executării Contractului/ intervenției va fi strict de la poarta obiectivului VRSI la locul de execuție al lucrării/ prestării serviciului, fără alte opriri ori modificări de traseu.
6. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va notifica în scris VRSI cu privire la apariția oricăror situații de pericol în Aria de operare a VRSI constatate.
7. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va suporta direct consecințele juridice și materiale determinate de nerespectarea normelor de securitate și sănătate în muncă, situații de urgență, pază și mediu.
8. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul este obligat să prevadă în contractele pe care le încheie cu subcontractanții / colaboratorii pentru executarea Contractului/ intervenției cel puțin aceleași clauze cu privire la respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă, managementul situațiilor de urgență și protecția mediului pe care și Executantul /Prestatorul/ Furnizorul este obligat să le respecte prin prezentele Condiții

generale. În cazul subcontractării totale ori parțiale Executantul /Prestatorul/ Furnizorul este obligat să informeze în scris VRSI anterior demarării efective a prestațiilor.

9. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul se va asigura de evaluarea riscurilor, întocmirea planului de securitate și sănătate, instruirea și dotarea Personalului Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului cu echipamente individuale și colective de protecție.
10. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va numi în scris a un responsabil/ coordonator SSM, va asigura întocmirea tuturor documentelor legale specifice, și în mod particular va asigura respectarea tuturor cerințelor legale în materie de semnalizare a șantiierelor, a cerințelor SSM pe șantierele temporare și mobile conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile, precum și de supravegherea sănătății lucrătorilor conform Hotărârii Guvernului nr. 355/2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor.
11. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va întocmi planul de securitate și sănătate pe care îl va transmite spre validare către VRSI cu cel puțin 30 de zile înainte de a începe execuția lucrărilor/ prestarea serviciilor. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul se va asigura că pentru toate lucrările/ serviciile cu nivel ridicat de dificultate și risc sunt evaluate riscurile, sunt stabilite măsurile de prevenire și protecție, sarcinile sunt atribuite Personalului Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului atestat, apt și instruit potrivit cerințelor legale în vigoare. Lista ne-exhaustivă a acestor lucrări va cuprinde cel puțin principalii factori de risc din Aria de operare a VRSI prevăzuți la punctul C de mai sus.
12. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul este obligat să împrejmuiască, să balizeze și să semnalizeze toate lucrările executate în Aria de operare a VRSI și să se asigure de minimizarea permanentă a impactului activităților sale asupra oamenilor, patrimoniului și mediului.
13. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul este obligat să permită doar accesul persoanelor autorizate în Aria de operare a VRSI și doar cu echipamentul minim de protecție (cască, vestă reflectorizantă, încălțăminte de protecție).
14. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul este obligat să permită accesul personalului VRSI cu responsabilități în verificarea modului de respectare a obligațiilor contractuale, să colaboreze cu acesta și să semneze procesele verbale de inspecție/ verificare.
15. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul este obligat să înceteze imediat execuția lucrărilor/ prestarea serviciilor la solicitarea VRSI sau din proprie inițiativă în orice situație de pericol iminent.
16. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va pune la dispoziția VRSI informațiile solicitate privind istoricul și statistica accidentelor de muncă produse la nivelul Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului.
17. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va informa telefonic iar apoi în scris VRSI cu privire la controalele autorităților în Aria de operare a VRSI și la măsurile dispuse în urma acestora.
18. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul are obligația de a procura și de a întreține pe cheltuiala sa toate dispozitivele de iluminare, protecție, îngrădire, alarmă și pază, facilități de acordare prim ajutor în cazul în care sunt necesare sau au fost solicitate de către VRSI sau de către alte autorități competente.
19. Pe perioada în care întrerupe execuția lucrării/ prestarea serviciilor, Executantul /Prestatorul/ Furnizorul are obligația de a lua toate măsurile necesare pentru semnalizarea/ îngrădirea/ conservarea lucrărilor executate/ serviciilor prestate, pentru prevenirea degradării acestora, prevenirea accidentelor de orice fel, paza și orice alte măsuri necesare care ar putea preveni prejudiciile ce ar putea fi aduse VRSI sau unor terțe persoane.

**20.** Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va informa imediat, în scris VRSI cu privire la producerea oricărui accident de munca, incident periculos ori pericol grav și iminent de accidentare.

## **I.2. Protecția mediului (Mediu)**

1. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va respecta prevederile legislației pentru protecția mediului în vigoare și a condițiilor impuse de aceasta, ale acordului de mediu și/sau al autorizației de mediu în cazul în care acestea sunt necesare pentru execuția lucrărilor/ prestarea serviciilor, asigurând condițiile tehnice și organizatorice pentru activitățile efectuate, astfel încât să se prevină riscurile pentru sănătatea populației și a factorilor de mediu (apa, aer, sol) pentru activitățile efectuate. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va lua toate măsurile pentru ca prin execuția lucrărilor/ prestarea serviciilor să nu polueze solul, subsolul, aerul, apele de suprafață, subterane sau uzate cu reziduuri și emisii nocive, hidrocarburi, precum și cu alte substanțe dăunătoare sau periculoase pentru sănătatea oamenilor și a mediului.
2. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va furniza către VRSI copii ale Autorizației de Mediu, certificate și autorizații speciale, pe care le deține sau ale subcontractanților declarați (de ex. cele specifice regimului precursorilor de droguri, de transport mărfuri periculoase sau deșeuri, etc.) după caz și informează operativ asupra oricărei schimbări survenite (anulare autorizații, expirare, suspendare, etc.).
3. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va menține în funcțiune un sistem de management de mediu conform SR EN ISO14001:2005, în cazul în care acesta a fost prevăzut la încheierea Contractului.
4. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va asigura personal competent și instruit corespunzător cu privire la aspectele de protecția mediului, specifice activităților efectuate.
5. Orice consecință generată de nerespectarea parțială ori totală a cerințelor de mediu va fi suportată integral de Executant/ Prestator conform principiului „poluatorul plătește”, astfel cum este acesta enunțat prin Legea nr. 195/2005 privind protecția mediului, Directiva nr. 35/2004 privind responsabilitatea pentru mediul înconjurător în legătură cu prevenirea și remedierea daunelor aduse mediului și orice alte acte în vigoare în materie, la data producerii unui astfel de eveniment.
6. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul are responsabilitatea integrală cu privire la transportul pe drumurile publice ce trebuie efectuat cu respectarea tuturor cerințelor legale de autorizare și cele specifice pentru mărfurile periculoase și/sau periculoase pentru mediu sau pentru deșeuri periculoase și nepericuloase (respectând cerințele Hotărârii Guvernului nr. 1061/2008 privind transportul deșeurilor periculoase și nepericuloase pe teritoriul României), dacă acest serviciu este contractat în scopul execuției lucrării/ prestării serviciului conform Contractului.

7. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va lua toate măsurile pentru asigurarea corespunzătoare a salubrității căilor de circulație cuprinse în organizarea de șantier, cât și a celor limitrofe; va evita producerea și răspândirea prafului; va amenaja rampe proprii de spălare amplasate în incinta zonei de lucru sau a organizării de șantier, când este cazul, astfel încât să se poată lua toate măsurile necesare pentru curățarea mijloacelor de transport/ utilajelor care ies din șantier pe drumurile publice.
8. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va lua toate măsurile pentru protecția mediului înconjurător și pentru limitarea daunelor și afectării populației și proprietăților, ca urmare a poluării, a zgomotului și a altor consecințe ale activității sale.
9. Toate produsele chimice utilizate sau livrate (aprovizionate) vor fi însoțite de fișa cu date de securitate individuală și de certificatul de conformitate și garanție. Acestea vor fi disponibile la locul de utilizare sau de livrare.
10. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va asigura livrarea produselor chimice în ambalaje autorizate (unde această cerință este aplicabilă) și corect etichetate (conform legislației în vigoare).
11. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul este responsabil de integritatea ambalajelor produselor până la utilizarea acestora sau până la predarea lor către personalul VRSl.
12. Viciile ascunse de ambalare, care pot genera incidente, chiar după predarea acestora către VRSl și până la utilizarea lor și din cauza cărora sunt posibile evenimente de mediu, se remediază de către Prestator/ Executant la solicitarea VRSl.
13. Depozitarea materialelor chimice necesare derulării activității se va face numai în spații autorizate de VRSl și în condițiile respectării amenajării corespunzătoare a acestor spații în scopul prevenirii riscurilor, pe care acestea le pot prezenta asupra Personalului Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului, asupra personalului VRSl și asupra mediului.
14. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul precum și subcontractanții acestuia vor asigura colectarea selectivă și transferul/ eliminarea deșeurilor rezultate în urma desfășurării activității, punând la dispoziția VRSl, la cerere, documentele care atestă respectarea acestei prevederi.
15. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul, precum și subcontractanții acestuia vor respecta prevederile Ordonanța de urgență nr. 92/2021 privind regimul deșeurilor; Normele de salubritate și igienizare ale Municipiului București aprobate prin Hotărârea Consiliului General al Municipiului București nr. 120/30.06.2010; Legea Serviciului de Alimentare cu Apă și de Canalizare nr. 241/2006, cu modificările și completările ulterioare; Legea Apelor nr. 107/1966 cu modificările și completările ulterioare; Hotărârea Guvernului nr. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic al apelor uzate, cu modificările și completările ulterioare.
16. La terminarea lucrărilor, Executantul /Prestatorul/ Furnizorul, precum și subcontractanții acestuia vor asigura refacerea terenurilor afectate de execuția lucrărilor/ prestarea serviciilor, ca și a terenurilor ocupate provizoriu (temporar) de organizarea de șantier, conform documentației de organizare de șantier și cerințelor din Acordul de mediu și/sau

Autorizația de mediu, prevederilor contractului, specificațiilor din documentația pentru lucrările de bază referitoare la această refacere și reconstrucție ecologică.

17. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va informa imediat, în scris VRSI cu privire la producerea oricărui accident, eveniment ori incident de mediu.

### I.3. Managementul situațiilor de urgență (SU)

1. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul este pe deplin responsabil de respectarea integrală a tuturor cerințelor legale aplicabile în domeniul managementului situațiilor de urgență, inclusiv de respectarea normelor de prevenire și stingere a incendiilor, precum și de toate consecințele generate direct ori indirect de nerespectarea totală ori parțială a acestora de către Personalul Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului.
2. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul răspunde de efectuarea instruirilor Personalului Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului, în domeniul managementului situațiilor de urgență, inclusiv în domeniul prevenirii și stingerii incendiilor.

### I.4. Siguranța și paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor

1. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul asigură organizarea de șantier și pază proprie, iluminarea și curățenia Zonei de Șantier. Pe toată perioada de derulare a Contractului/ intervenției, Executantul /Prestatorul/ Furnizorul are obligația organizării pazei materialelor, produselor, echipamentelor, sculelor, utilajelor, fiind direct responsabil de integritatea acestora până la data recepționării lucrărilor/ serviciilor de către VRSI.
2. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul are obligația de a procura și de a întreține pe cheltuiala sa toate dispozitivele de iluminare, protecție, îngrădire, alarmă și pază, în cazul în care acestea sunt necesare sau au fost solicitate de către VRSI sau de către alte autorități competente.
3. Pe perioada în care se întrerupe execuția lucrărilor/ prestarea serviciilor Executantul /Prestatorul/ Furnizorul are obligația de a lua toate măsurile necesare pentru conservarea lucrărilor executate/ serviciilor prestate, pentru prevenirea degradării acestora, prevenirea accidentelor de orice fel, pază și orice alte măsuri necesare care ar putea preveni prejudiciile ce ar putea fi aduse VRSI sau unor terțe persoane.

## II. CERINȚE PARTICULARE

Pe lângă Cerințele Generale mai sus menționate, Executantul /Prestatorul/ Furnizorul are obligația de a respecta următoarele Cerințe Particulare:

### 1. Stabilitate și soliditate

- 1.1. *Materialele, echipamentele și în general orice element care la o deplasare oarecare pot afecta securitatea și sănătatea lucrătorilor vor fi fixate într-un mod adecvat și sigur.*
- 1.2. *Accesul pe orice suprafață, care nu are o rezistență suficientă, nu este permis decât dacă se folosesc echipamente sau mijloace corespunzătoare astfel încât lucrul să se desfășoare în condiții de siguranță. Aceste suprafețe vor fi semnalizate de Executant/ Prestator.*
- 1.3. *Posturile de lucru mobile sau fixe, situate la înălțime sau în adâncime, vor fi solide și stabile, ținând seama de:*
  - a. *numărul de lucrători care le ocupă;*
  - b. *încărcăturile maxime care pot fi aduse și suportate, precum și de repartiția lor;*
  - c. *influențele externe la care pot fi supuse.*

*Dacă suportul și celelalte componente ale posturilor de lucru nu au o stabilitate intrinsecă, se va asigura stabilitatea lor prin mijloace de fixare corespunzătoare și sigure, pentru a se evita orice deplasare intempestivă sau involuntară a ansamblului ori a părților acestor posturi de lucru.*

Beneficiar .....

16/24

Furnizor .....

- 1.4. *Stabilitatea și soliditatea se vor verifica în mod corespunzător și, în special, după orice modificare de înălțime sau adâncime a postului de lucru.*
- 1.5. *Depozitarea și stocarea materialelor și echipamentelor se va realiza astfel încât să nu genereze riscuri de cădere, alunecare, rostogolire, prăbușire.*

## **2. Instalații de distribuție a energiei**

- 2.1. *Instalațiile trebuie realizate și utilizate astfel încât să nu genereze pericol de electrocutare, incendiu sau explozie iar lucrătorii să fie protejați corespunzător contra riscurilor de electrocutare prin atingere directă sau indirectă.*
- 2.2. *La proiectarea, realizarea și alegerea materialului și a dispozitivelor de protecție se va ține seama de tipul și puterea energiei distribuite, de consumul specific, de condițiile de influență externe și de competența persoanelor care au acces la părți ale instalației.*
- 2.3. *Instalațiile existente înainte de începerea execuției lucrărilor/ prestarea serviciilor trebuie să fie identificate, verificate și semnalizate în mod clar, iar accesul la elementele sub tensiune restricționat.*
- 2.4. *Dacă există linii electrice aeriene, de fiecare dată când este posibil, acestea trebuie să fie deviate în afara Zonei de Șantier sau trebuie să fie scoase de sub tensiune. Dacă acest lucru nu este posibil, trebuie prevăzute bariere sau indicatoare de avertizare pentru ca vehiculele să fie ținute la distanță față de instalații. În cazul în care vehiculele utilizate în Zona de Șantier trebuie să treacă pe sub aceste linii trebuie prevăzute indicatoare de restricție corespunzătoare și o protecție suspendată.*

## **3. Influențe atmosferice**

- 3.1. *Lucrătorii trebuie să fie protejați împotriva influențelor atmosferice care le pot afecta securitatea și sănătatea direct și indirect.*
- 3.2. *În timpul programului de lucru, temperatura trebuie să fie adecvată organismului uman, ținându-se seama de metodele de lucru folosite și de solicitările fizice la care sunt supuși lucrătorii.*
- 3.3. *Pe timpul furtunilor este interzisă efectuarea de lucrări și se vor lua măsuri de îngrijire a zonelor de șantier și de verificare a îngrijirilor și a stabilității acestora.*

## **4. Căderi de obiecte**

- 4.1. *Lucrătorii trebuie să fie protejați împotriva căderilor de obiecte, de fiecare dată când aceasta este tehnic posibil, prin mijloace de protecție colectivă. Materialele și echipamentele trebuie să fie amplasate sau depozitate astfel încât să se evite răsturnarea ori căderea lor. În caz de necesitate, trebuie să fie prevăzute pasaje acoperite sau se va împiedica accesul în zonele periculoase.*
- 4.2. *Personalul nu se va deplasa pe sub zonele de manipulare a sarcinilor la înălțime.*
- 4.3. *În toata zonele de șantier va fi obligatorie purtarea căștii de protecție.*
- 4.4. *Zonele periculoase vor fi obligatoriu semnalizate.*

## **5. Căderi de la înălțime**

- 5.1. *Căderile de la înălțime trebuie să fie semnalizate și prevenite cu mijloace materiale, în special cu ajutorul balustradelor de protecție solide, suficient de înalte și având cel puțin o bordură, o mână curentă și protecție intermediară, sau cu un alt mijloc alternativ echivalent.*
- 5.2. *Lucrările la înălțime nu pot fi efectuate, în principiu, decât cu ajutorul echipamentelor corespunzătoare sau cu ajutorul echipamentelor de protecție colectivă, cum sunt balustradele, platformele sau plasele de prindere. În cazul în care, din cauza naturii lucrărilor, nu se pot utiliza aceste echipamente, trebuie prevăzute mijloace de acces corespunzătoare și trebuie utilizate centuri de siguranță sau alte mijloace sigure de ancorare.*

## **6. Schele și scări**

- 6.1. *Toate schelele trebuie să fie concepute, construite și întreținute astfel încât să se evite prăbușirea sau deplasarea lor accidentală. Acestea vor fi verificate periodic de personal abilitat.*
- 6.2. *Platformele de lucru, pasarelele și scările schelelor trebuie să fie construite, dimensionate, protejate și utilizate astfel încât persoanele să nu cadă sau să fie expuse căderilor de obiecte.*
- 6.3. *Schelele trebuie controlate de către o persoană competentă, astfel:*
  - a) *înainte de utilizarea lor;*
  - b) *la intervale periodice;*
  - c) *după orice modificare, perioadă de neutilizare, expunere la intemperii sau cutremur de pământ ori în alte circumstanțe care le-ar fi putut afecta rezistența sau stabilitatea.*
- 6.4. *Scările trebuie să aibă o rezistență suficientă și să fie corect întreținute. Acestea trebuie să fie corect utilizate, în locuri corespunzătoare și conform destinației lor.*
- 6.5. *Schelele mobile trebuie să fie asigurate împotriva deplasărilor accidentale.*

## **7. Instalații de ridicat**

Beneficiar .....

17/24

Furnizor .....

- 7.1. Toate instalațiile de ridicat și accesoriile acestora, inclusiv elementele componente și elementele de fixare, de ancorare și de sprijin, trebuie să fie:
- bine proiectate și construite și să aibă o rezistență suficientă pentru utilizarea căreia îi sunt destinate;
  - corect instalate și utilizate;
  - întreținute în stare bună de funcționare;
  - verificate și supuse încercărilor și controalelor periodice ISCIR, conform dispozițiilor legale în vigoare;
  - manevrate de către lucrători calificați care au pregătirea corespunzătoare (legători de sarcină, macaragii).
- 7.2. Toate instalațiile de ridicat și toate accesoriile de ridicare trebuie să aibă marcată în mod vizibil valoarea sarcinii maxime admisă.
- 7.3. Instalațiile de ridicat, precum și accesoriile lor nu pot fi utilizate în alte scopuri decât cele pentru care sunt destinate.
- 7.4. Instalațiile de ridicat nu pot fi manevrate decât de personal abilitat, instruit și autorizat

## 8. Vehicule și mașini pentru excavații și manipularea materialelor

- 8.1. Toate vehiculele și mașinile pentru excavații și manipularea materialelor trebuie să fie:
- exploatate numai de personal calificat pentru aceste lucrări;
  - menținute în stare bună de funcționare;
  - utilizate în mod corect.
- 8.2. Trebuie luate măsuri preventive pentru a se evita căderea în excavații sau în apă a vehiculelor și a mașinilor pentru excavații și manipularea materialelor.
- 8.3. Când este necesar, mașinile pentru excavații și manipularea materialelor trebuie să fie echipate cu elemente rezistente, concepute pentru a proteja conducătorul împotriva strivirii în cazul răsturnării mașinii și al căderii de obiecte.
- 8.4. Deplasarea vehiculelor în șantier se va realiza doar asistate de deservent.
- 8.5. Vehiculele de șantier vor fi dotate cu mijloace optico-acustice la mersul înapoi.

## 9. Instalații, mașini, echipamente

- 9.1. Instalațiile, mașinile și echipamentele, inclusiv uneltele de mână, cu sau fără motor, trebuie să fie:
- menținute în stare bună de funcționare;
  - să nu prezinte defecțiuni care ar putea să pună în pericol lucrătorul;
  - folosite exclusiv pentru lucrările pentru care au fost proiectate;
  - manevrate de către lucrători având pregătirea corespunzătoare.
- 9.2. Instalațiile și aparatele sub presiune trebuie să fie verificate și supuse încercărilor și controlului periodic ISCIR, conform cerințelor legale.

## 10. Excavații, lucrări subterane, terasamente

- 10.1. În cazul acestor lucrări, trebuie luate măsuri corespunzătoare:
- pentru a preveni riscurile de îngropare prin surparea terenului, se vor utiliza sisteme de sprijiniri de maluri, taluzări sau alte mijloace corespunzătoare, care se vor utiliza obligatoriu pentru lucrări de săpătură cu adâncimi mai mari de 1,25m;
  - pentru a preveni pericolele legate de căderea persoanelor, materialelor sau obiectelor, de iruperea apei;
  - pentru a asigura o ventilație suficientă tuturor posturilor de lucru, astfel încât să se realizeze o atmosferă respirabilă care să nu fie periculoasă sau nocivă pentru sănătate;
  - pentru a permite lucrătorilor de a se adăposti într-un loc sigur, în caz de incendiu, irupere a apei sau cădere a materialelor.
- 10.2. Înainte de începerea terasamentelor trebuie luate măsuri pentru a reduce la minimum pericolele datorate cablurilor subterane și altor sisteme de distribuție.
- 10.3. Trebuie prevăzute căi sigure pentru a intra și ieși din zona de excavație.
- 10.4. Grămezile de pământ, materialele și vehiculele în mișcare trebuie ținute la o distanță suficientă față de excavație; eventual, se vor construi bariere corespunzătoare.
- 10.5. Săpăturile mai adânci de 5 m vor fi însoțite obligatoriu de studiu geotehnic și proiect de sprijiniri de maluri.
- 10.6. Sprijinirile de maluri vor fi validate de personal abilitat, înainte de accesul efectiv al lucrătorilor în excavație.

## 11. Căile și ieșirile de urgență

- 11.1. Căile și ieșirile de urgență trebuie să fie în permanență libere și să conducă în modul cel mai direct posibil într-o zonă de securitate.
- 11.2. În caz de pericol, toate posturile de lucru trebuie să poată fi evacuate rapid și în condiții de securitate maximă pentru lucrători.
- 11.3. Căile de circulație trebuie să:
- fie marcate vizibil, pentru a fi ușor de recunoscut;
  - aibă legături cât mai directe spre căile de evacuare;

- c) fie permanent libere și curate, încât să permită evacuarea rapidă a persoanelor;
- d) separe pe cât posibil circulația auto de cea pietonală.

- 11.4. Căile de circulație pentru persoane și trecerile amplasate la înălțime vor fi protejate cu balustrade înalte de cel puțin 1,2 m, prevăzute cu legături de separație orizontale intermediare, iar la partea inferioară cu o bordură înaltă de cel puțin 10 cm.
- 11.5. Golurile din planșee sau din ziduri vor fi acoperite cu capace sau grilaje rezistente, care să permită preluarea sarcinilor rezultate din activitățile care se desfășoară la locul respectiv, sau vor fi îngrădite cu balustrade și marcate cu indicatoare de securitate. În cazul utilizării de capace sau grilaje, acestea vor fi asigurate contra deplasării.
- 11.6. Golurile, șanțurile, rigolele situate în zonele de circulație vor fi acoperite sau marcate cu indicatoare, iar în timpul nopții vor fi semnalizate cu mijloace luminoase (felinare, avertizoare sau inscripții luminoase).
- 11.7. Pentru a fi utilizate în orice moment, fără dificultate, căile și ieșirile de siguranță, precum și căile de circulație și ușile care au acces la acestea nu trebuie să fie blocate cu obiecte.

## 12. Detectarea și stingerea incendiilor

- 12.1. În funcție de caracteristicile Zonei de Șantier și de dimensiunile și destinația încăperilor, de echipamentele prezente, de caracteristicile fizice și chimice ale substanțelor sau ale materialelor prezente, precum și de numărul maxim de persoane care pot fi prezente, este necesar să fie dotate cu un număr suficient de mijloace de stingerea incendiilor, prin grija executanților, conform normelor în vigoare.
- 12.2. Dispozitivele de stingere a incendiului trebuie întreținute și verificate în mod periodic, conform specificațiilor producătorului.
- 12.3. Dispozitivele neautomatizate de stingere a incendiului trebuie să fie accesibile și ușor de manipulat. Acestea trebuie să fie semnalizate potrivit prevederilor Hotărârii Guvernului nr. 971/2006.

## 13. Ventilație

- 13.1. Ținând seama de metodele de lucru folosite și de cerințele fizice impuse lucrătorilor, trebuie luate măsuri pentru a asigura lucrătorilor aer proaspăt în cantitate suficientă.
- 13.2. Dacă se folosește o instalație de ventilație, aceasta trebuie menținută în stare de funcționare și nu trebuie să expună lucrătorii la curenți de aer care le pot afecta sănătatea.
- 13.3. Atunci când este necesar pentru sănătatea lucrătorilor, un sistem de control trebuie să semnalizeze orice oprire accidentală a instalației.

## 14. Expunerea la riscuri particulare

- 14.1. Lucrătorii nu trebuie să fie expuși la niveluri de zgomot nocive sau unei influențe exterioare nocive cum ar fi: gaze, vapori, praf.
- 14.2. Atunci când lucrătorii trebuie să pătrundă într-o zonă a cărei atmosferă este susceptibilă să conțină o substanță toxică sau nocivă, să aibă un conținut insuficient de oxigen sau să fie inflamabilă, atmosfera contaminată trebuie controlată și trebuie luate măsuri corespunzătoare pentru a preveni orice pericol.
- 14.3. Într-un spațiu închis un lucrător nu poate fi în nici un caz expus la o atmosferă cu risc ridicat. Lucrătorul trebuie cel puțin să fie supravegheat în permanență din exterior și trebuie luate toate măsurile corespunzătoare pentru a i se putea acorda primul ajutor efectiv și imediat.

## 15. Iluminatul natural și artificial al posturilor de lucru, încăperilor și căilor de circulație în Zona de Șantier

- 15.1. Posturile de lucru, încăperile și căile de circulație trebuie să dispună, în măsura în care este posibil, de suficientă lumină naturală. Atunci când lumina zilei nu este suficientă și, de asemenea, pe timpul nopții, locurile de muncă trebuie să fie prevăzute cu lumină artificială corespunzătoare și suficientă. Atunci când este necesar, trebuie utilizate surse de lumină portabile, protejate contra șocurilor. Culoarea folosită pentru iluminatul artificial nu trebuie să modifice sau să influențeze percepția semnalelor ori a panourilor de semnalizare.
- 15.2. Instalațiile de iluminat ale încăperilor, posturilor de lucru și ale căilor de circulație trebuie amplasate astfel încât să nu prezinte risc de accidentare pentru lucrători.

## 16. Căi de circulație - zone periculoase

- 16.1. Căile de circulație, inclusiv scările mobile, scările fixe, cheiurile și rampele de încărcare, trebuie să fie calculate, plasate și amenajate, precum și accesibile astfel încât să poată fi utilizate ușor, în deplină securitate și în conformitate cu destinația lor, iar lucrătorii aflați în vecinătatea acestor căi de circulație să nu fie expuși nici unui risc.
- 16.2. Căile care servesc la circulația persoanelor și/sau a mărfurilor, precum și cele unde au loc operațiile de încărcare sau descărcare trebuie să fie dimensionate în funcție de numărul potențial de utilizatori și de tipul de activitate. Dacă sunt utilizate mijloace de transport pe căile de circulație, o distanță de securitate suficientă sau mijloace de protecție adecvate trebuie prevăzute pentru ceilalți utilizatori ai locului. Căile de circulație trebuie să fie clar semnalizate, verificate periodic și întreținute.



16.3. Căile de circulație destinate vehiculelor trebuie amplasate astfel încât să existe o distanță suficientă față de uși, porți, treceri pentru pietoni, culoare și scări.

16.4. Dacă Zona de Șantier prezintă zone de acces limitat, aceste zone trebuie să fie prevăzute cu dispozitive care să evite pătrunderea lucrătorilor fără atribuții de serviciu în zonele respective.

16.5. Trebuie luate măsuri corespunzătoare pentru a proteja lucrătorii abilitați să pătrundă în zonele periculoase. Zonele periculoase trebuie semnalizate în mod vizibil.

#### **17. Cheiuri și rampe de încărcare**

17.1. Cheiurile și rampele de încărcare trebuie să fie corespunzătoare dimensiunilor încărcăturilor ce se transportă.

17.2. Cheiurile de încărcare trebuie să aibă cel puțin o ieșire.

17.3. Rampele de încărcare trebuie să fie sigure, astfel încât lucrătorii să nu poată cădea.

#### **18. Spațiu pentru libertatea de mișcare la postul de lucru**

Suprafața posturilor de lucru trebuie stabilită în funcție de echipamentul și materialul necesar, astfel încât lucrătorii să dispună de suficientă libertate de mișcare pentru activitățile lor.

#### **19. Dotările social-sanitare**

19.1. Lucrătorilor trebuie să li se pună la dispoziție vestiare corespunzătoare. Vestiarele trebuie să aibă dotări care să permită fiecărui lucrător să își încui îmbrăcămintea personală în timpul programului de lucru.

19.2. Locurile de muncă trebuie dotate astfel încât lucrătorii să aibă în apropierea lor:

- a) dușuri, dacă natura activității lor impune acest lucru;
- b) locuri speciale prevăzute cu cabine de WC-uri și lavoare.

19.3. Lucrătorii trebuie să dispună de apă potabilă în Zona de Șantier.

19.4. Lucrătorii trebuie să aibă facilități pentru a-și lua masa în condiții de igienă.

19.5. Locurile din apropierea surselor de apă sau a locurilor pentru servitul mesei vor fi menținute în permanență în stare corespunzătoare de curățenie prin grija șefului de șantier și a șefului de punct de lucru.

19.6. Toaletele ecologice temporare amplasate în zona de șantier vor fi întreținute, golite și curățate periodic.

#### **20. Încăperi pentru odihnă și/sau cazare (barăci)**

20.1. Lucrătorii trebuie să dispună de încăperi pentru odihnă și/sau cazare ușor accesibile, atunci când securitatea ori sănătatea lor o impun, în special datorită tipului activității, numărului mare de lucrători sau distanței față de Zona de Șantier.

20.2. Încăperile pentru odihnă și/sau cazare trebuie să fie suficient de mari și prevăzute cu un număr de mese și de scaune corespunzător numărului de lucrători.

20.3. Dacă nu există asemenea încăperi, alte facilități trebuie să fie puse la dispoziție Personalului pentru că acesta să le poată folosi în timpul întreruperii lucrului.

#### **21. Primul ajutor**

21.1. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul trebuie să se asigure că acordarea primului ajutor se poate face în orice moment și să dispună de truse medicale de prim ajutor în toate locurile unde condițiile de muncă o cer. Acestea trebuie să fie semnalizate corespunzător și trebuie să fie ușor accesibile. De asemenea, Executantul /Prestatorul/ Furnizorul trebuie să asigure personal pregătit în acest scop.

21.2. Trebuie luate măsuri pentru a asigura evacuarea, pentru îngrijiri medicale, a lucrătorilor accidentați sau victime ale unei îmbolnăviri neașteptate.

21.3. Un panou de semnalizare amplasat în loc vizibil trebuie să indice clar numărul de telefon al serviciului de urgență.

#### **22. Alte cerințe**

22.1. Intrările și perimetrul Zonei de Șantier trebuie să fie semnalizate astfel încât să fie vizibile și identificabile în mod clar. Tot perimetrul Zonei de Șantier va fi semnalizat și balizat corespunzător.

22.2. Tot personalul aflat în Zona de Șantier va fi informat operativ despre schimbarea condițiilor de lucru sau despre executarea unor activități care pun în pericol securitatea sau sănătatea lucrătorilor.

22.3. Activitățile Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului se vor desfășura exclusiv în spațiul delimitat care aparține Zonei de Șantier, fără a aduce prejudiciu terenului exterior acestui perimetru. Este interzisă pătrunderea lucrătorilor în spații, terenuri sau alte utilități din afara perimetrului împrejmuit.

22.4. Este interzisă aruncarea deșeurilor menajere, a resturilor de materiale de construcții sau demolări în afara Zonei de Șantier.

22.5. Stocarea temporară și evacuarea deșeurilor rezultate în timpul lucrului se va face numai în locurile special destinate pentru aceasta. Este interzisă depozitarea chiar și temporară a materialelor pe căile de acces sau de evacuare în caz de incendiu.

- 22.6. Înainte de începerea lucrului la un loc nou de muncă, precum și în fiecare zi de lucru, conducătorul locului de muncă se va asigura că activitățile desfășurate nu prezintă pericol pentru lucrătorii proprii sau pentru lucrătorii altei societăți. Tot personalul aflat în Zona de Șantier va fi informat operativ despre schimbarea condițiilor de lucru sau despre executarea unor activități care pun în pericol securitatea ori sănătatea lucrătorilor.
- 22.7. Locurile de muncă se vor menține în ordine și într-o stare de curățenie corespunzătoare; la terminarea programului de lucru locul de munca se va lăsa curat, iar deșeurile vor fi evacuate la locurile stabilite de colectare.
- 22.8. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul este răspunzător pentru angajarea personalului propriu, precum și pentru executarea lucrărilor cu personal calificat și autorizat, conform cerințelor legale în vigoare.
- 22.9. Executantul /Prestatorul/ Furnizorul este răspunzător și se va asigura că personalul propriu ori subcontractant se prezintă la lucru în condiții corespunzătoare de sănătate, fără a se afla într-o stare de oboseală avansată sau sub influența băuturilor alcoolice ori a altor substanțe cu efect halucinogen.

## **E. COMUNICAREA ȘI CERCETAREA EVENIMENTELOR**

Executantul /Prestatorul/ Furnizorul va informa VRSI la adresa [ro.vrsi.gse-secretariat.int.mailbox@veolia.com](mailto:ro.vrsi.gse-secretariat.int.mailbox@veolia.com) și la telefon 021.312.35.56, despre toate accidentele/ incidentele produse pe durata execuției lucrărilor/ prestării serviciilor în Aria de operare a VRSI, concomitent cu informarea responsabilului de Contract din partea VRSI, astfel cum este acesta stabilit prin Contract, după cum urmează:

- a) pentru orice accident care se soldează cu daune/ prejudicii umane și/sau materiale, informarea VRSI se va realiza în termen de maxim 3 ore de la data producerii accidentului;
  - b) pentru orice incident soldat cu daune/ prejudicii materiale, informarea VRSI se va realiza în termen de maxim 24 ore de la data producerii incidentului;
  - c) pentru orice incident care nu se soldează cu daune/ prejudicii materiale, informarea VRSI se va realiza în termen de maxim 3 zile de la data producerii incidentului.
1. În cazul în care, în Aria de operare a VRSI, ca urmare a execuției lucrărilor/ prestării serviciului are loc un eveniment care a avut drept rezultat incapacitatea temporară de muncă, se vor aplica următoarele reguli:
    - a) dacă victima evenimentului este un salariat al Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului, comunicarea, cercetarea, înregistrarea și luarea în evidență a evenimentului se vor face de către Executant/ Prestator;
    - b) dacă victimele evenimentului sunt atât salariați ai Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului, cât și salariați ai VRSI (i) comunicarea evenimentului la inspectoratele teritoriale de muncă se va face de către ambii angajatori; (ii) în comisia de cercetare numită de angajatorul la care s-a produs evenimentul vor fi nominalizate și persoane numite prin decizie scrisă de către celălalt angajator; (iii) înregistrarea și luarea în evidență a evenimentului se va face de către ambii angajatori.
  2. Pentru toate celelalte tipuri de evenimente, așa cum sunt ele definite în Legea securității și sănătății în Muncă nr. 319/2006 și Norma Metodologică de aplicare a Legii nr. 319/2006, se aplică dispozițiile legale privind comunicarea, cercetarea, înregistrarea și luarea în evidență a evenimentelor.
  3. Nerespectarea de către Personalul Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului a regulilor generale de securitate și sănătate în muncă sau a prevederilor prezentelor Condiții generale, va avea drept consecință rezilierea Contractului și plata daunelor interese ca urmare a executării necorespunzătoare a Contractului la care se pot adăuga prejudiciile constând în alte sancțiuni aplicate VRSI, pentru derularea Contractului, de către organismele abilitate ale statului.

## **F. PREROGATIVELE VRSI**

În aplicarea prezentelor Condiții generale, VRSI are următoarele drepturi:

Beneficiar .....

21/24

Furnizor .....

- a) să efectueze controale în Aria de operare a VRSI, în scopul verificării modului de îndeplinire și/sau de respectare a prezentelor Condiții generale și Particulare;
- b) să sisteze execuția lucrărilor/ prestarea serviciilor în cazul în care constată încălcări ale prevederilor prezentelor Condiții generale și Particulare și care prin continuarea lor pot pune în pericol integritatea Personalului Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului ori a terților, patrimoniul VRSI, ori pot genera aspecte cu impact asupra mediului;
- c) să notifice în scris Executantul /Prestatorul/ Furnizorul și să solicite remedierea neconformităților identificate cu ocazia controalelor;
- d) să verifice remedierea neconformităților de către Executant/ Prestator la termenele indicate;
- e) să refuze accesul Personalului Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului în incinta Obiectivelor VRSI pentru care nu s-au întocmit formularele specifice de acces ori care este sub influența băuturilor alcoolice sau a altor substanțe cu efect halucinogen;
- f) să refuze accesul Personalului Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului în Aria de operare VRSI în situația în care acesta nu are echipamentul individual de protecție ori echipamentele de protecție și semnalizare adecvate lucrărilor/ prestațiilor ce trebuie efectuate;
- g) să solicite documentele doveditoare sau documentele legale în materie de SSM/SU/Mediu privind lucrările care trebuie executate/ serviciile care trebuie prestate.
- h) să solicite instrucțiunile proprii ale Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului pentru lucrările ce urmează a fi executate/ serviciile care urmează a fi prestate, evaluarea riscurilor, având ca referință și planul propriu de securitate;
- i) să aplice penalitățile ce decurg din nerespectare prezentelor Condiții generale conform Principiului Penalizării Graduale pentru contractele de lucrări, prestări servicii și de achiziții

## G. REGULI ESENȚIALE DE SALVARE A VIEȚII

**Înainte de a începe o activitate, evaluez întotdeauna riscurile și mă opresc dacă nu sunt asigurate condițiile de siguranță sau respectate regulile de salvare a vieții.**

### GESTIONAREA TRAFICULUI



- Nu stau în calea vehiculelor sau zona de acțiune a utilajelor în mișcare.
- Nu conduc niciodată sub influența alcoolului sau a drogurilor. Îmi atasez mereu centura de siguranță și nu folosesc niciun dispozitiv de comunicare în timp ce conduc.
- Semnalizez, încetinesc și verific în raza vizuală înainte de a efectua manevrele de întoarce sau de mers cu spatele.

## LUCRUL LA ÎNĂLȚIME



- Mă echipez sistematic cu centura tip ham la intervențiile de lucru la înălțime și iau măsuri de protejare a colegilor de o eventuală cădere de obiecte.

## LUCRĂRI CU SĂPĂTURĂ



- Intru în săpături sau tranșee doar dacă sunt asigurate împotriva surpării malurilor și a căderii de la înălțime.

## SPAȚII ÎNCHISE



- Testez înainte, verific atmosfera în timpul intervenției și am întotdeauna un un salvator, care poate fi și supraveghetor și, care participă la intervenție cât timp lucrez într-un spațiu închis.

## IZOLAREA ENERGIILOR PERICULOASE



- Izolez energiile, blochez și marchez comenzile și mă asigur înainte de orice intervenție că nu există energie remanentă ori alte pericole de vătămare din punct de vedere mecanic, chimic, electric, hidraulic, etc.

## ENERGIA ELECTRICĂ



- Identific rețelele și circuitele electrice și verific dacă acestea sunt scoase de sub tensiune / izolate înainte de a efectua orice intervenție.

## LUCRĂRI CU FOC DESCHIS



- Execut lucrări cu foc deschis numai dacă au fost eliminate riscurile de incendiu și explozie.

### OPERAȚIUNI DE RIDICARE



- Nu lucrez și nu trec niciodată pe sub sarcini suspendate.

### MANIPULAREA DE PRODUSE ȘI SUBSTANȚE CHIMICE PERICULOASE



- Manipulez produse și substanțe periculoase numai dacă înțeleg pericolele, aplic și sunt asigurate măsurile de prevenire adecvate.

### APĂ LA PRESIUNE ÎNALTĂ, HIDROSABLARE, CURĂȚARE CU JET DE APĂ



- Mă asigur de integritatea și compatibilitatea tuturor echipamentelor privind presiunea utilizată și verific funcționalitatea sistemului de oprire de urgență.

Prin semnarea Contractului sau a Convenției la care sunt anexate prezentele Condiții generale și grila aferentă Principiul Penalizării Graduale, Executantul /Prestatorul/ Furnizorul a luat la cunoștință, înțelege și își însușește în totalitate clauzele prezentelor Condiții generale și le acceptă în mod expres.

**Beneficiar**

**VEOLIA ROMÂNIA SOLUȚII INTEGRATE S.A.**

**Executant**

**xxxxxx**

**Director Relații Autorități**

**Cristian PUȘCAȘ**

**xxxxxx**

**xxxxxx**

## ANEXA NR. 2

la Contractul nr . \_\_\_\_\_ din data de \_\_\_\_\_

**PRINCIPIUL PENALIZĂRII GRADUALE în cazul nerespectării Condițiilor Generale privind securitatea și sănătatea în muncă, protecția mediului, managementul situațiilor de urgență, siguranța și paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor**

1. Verificarea modului de îndeplinire a Condițiilor generale se face pe baza indicatorilor din tabelele de mai jos (punctele 5 și 6), de către persoanele desemnate de către VRSI în acest sens. Neîndeplinirea oricăruia dintre indicatorii prevăzuți în tabelele de la punctele 5 și 6 de mai jos („Încălcare”) atrage după sine luarea măsurilor prezentate în tabelele A și B de mai jos, funcție de natura încălcării și de repetabilitatea ei.

**A. Principiul Penalizării graduale pentru încălcări repetate – (a se vedea punctul 5)**

Încălcare	Documente	Măsuri
Prima Încălcare	Proces-verbal de control și prima notificare scrisă.	1. Termen de remediere.
A doua Încălcare	Proces-verbal de control și a doua notificare scrisă.	1. Termen de remediere. 2. Aplicare penalități de 1.000 lei/ Indicator neîndeplinit.
A treia Încălcare	Proces-verbal de control și a treia notificare scrisă cu menționare sistare lucrări.	1. Sistare lucrări până la remedierea neconformităților constatate. 2. Aplicare penalități de 2.000 lei/ Indicator neîndeplinit.
A patra încălcare	Proces-verbal de control și a patra notificare scrisă cu menționare reziliere contract.	1. Reziliere Contract și introducerea Executantului/ Prestatorului/ Furnizorului în lista societăților care nu și-au respectat obligațiile contractuale și cu care VRSI nu va mai încheia contracte. Executare 100% garanție de bună execuție.

**B. Principiul Penalizării graduale pentru încălcări grave – (a se vedea punctul 6)**

Încălcare gravă	Documente	Măsuri
Prima Încălcare	Proces-verbal de control și prima notificare scrisă pentru încălcare gravă.	1. Sistare lucrări până la punerea în conformitate. 2. Executare 20% garanție de bună execuție.
A doua Încălcare	Proces-verbal de control și a doua notificare scrisă pentru încălcare gravă și reziliere contractuală.	3. Reziliere Contract și introducerea Executantului / Prestatorului / Furnizorului în lista societăților care nu și-au respectat obligațiile contractuale și cu care VRSI nu va mai încheia contracte. Executare 100% garanție de bună execuție.

2. Pentru fiecare Încălcare se va încheia câte un Proces-verbal de control distinct în ziua constatării respectivei Încălcări și va fi comunicat Executantului/ Prestatorului / Furnizorului în termen de maximum 3 zile lucrătoare de la data încheierii.

3. O Încălcare poate presupune nerespectarea unuia sau mai multor Indicatori din cei menționați în tabelele prezentate la punctele 5 și 6 de mai jos.

4. Orice Încălcare Gravă are drept consecință oprirea lucrărilor, notificare și punere în conformitate. O a doua Încălcare gravă îndreptățește VRSI la rezilierea Contractului.

Beneficiar .....

1/3

Furnizor .....



5. Indicatorii pe baza cărora se verifică îndeplinirea Condițiilor generale sunt următorii:

Domeniul	Indicator
<b>1. Admiterea la lucru a Personalului</b>	a) Fișele de instruire individuală SSM sunt completate la zi și semnate
	b) Personalul care exercită meserii ce se autorizează conform cerințelor legale (legatori de sarcină, macaragii, motostivuitoariști, electricieni, sudori, conducători auto) deține autorizații vizate la zi
	c) Există persoana desemnată pentru efectuarea instrucțiunilor SSM periodice
	d) Personalul cunoaște și respectă prevederile referitoare la interdicerea consumului de alcool în timpul programului de lucru
<b>2. Dotarea Personalului cu Echipament Individual de Protecție (denumit în continuare „EIP”)</b>	a) Personalul poartă și utilizează corect EIP din dotare (salopetă, combinezon, cască de protecție, încălțăminte de protecție, mănuși de protecție, vesta avertizoare reflectorizantă)
	b) Personalul poartă și utilizează corect EIP specific în funcție de natura sarcinii de lucru
	c) EIP utilizat este în stare bună, fără improvizații sau uzură evidentă.
	d) EIP utilizat este de același tip și model pentru tot Personalul prezent în Zona de Șantier
<b>3. Semnalizarea suprafețelor necesare execuției lucrărilor</b>	a) Zona de Șantier este semnalizată corespunzător cu indicatoare rutiere (drum în lucru, limitare de viteză, drum îngustat, ocolire, etc. unde este cazul) și balizată corespunzător panouri de plastic, cu conuri de dirijare, bariere direcționale, banda de avertizare unde este cazul
	b) Există sisteme de semnalizat și iluminat pentru lucrări cu vizibilitate redusă sau timp de noapte
	c) Există culoar de deplasare pentru pietoni, delimitat și semnalizat corespunzător
	d) Există protecție provizorie pentru circulația auto prin amplasare de plăci metalice peste șanțuri
<b>4. Măsuri de protecție în cazul situațiilor de urgență</b>	a) Există dotare cu mijloace PSI în Zona de Șantier/punctul de lucru
	b) Există permis de lucru cu foc deschis
	c) Există stingător în zona de lucru
	d) Există căi de evacuare în caz de urgență
	e) Există trusa sanitară de prim ajutor în zona de lucru și este în termenul de valabilitate
<b>5. Protejarea zonelor periculoase (căderi de la înălțime/ prăbușiri de maluri)</b>	a) Există protecție pentru zonele unde există pericol de cădere de la înălțime prin amplasare de panouri metalice cu h = min. 1 m la cca. 0.5 m de marginea golurilor/săpăturilor
	b) Există scări suficiente de evacuare din săpătură și acestea depășesc cu 1m marginea superioară a sprijinirii
	c) Se utilizează sisteme de sprijinire de maluri și acestea depășesc cu 0.2 m cota terenului, excepție făcând doar situațiile în care se poate lucra în taluz.
	d) Personalul este dotat și utilizează corect EIP și EPC pentru activitatea de intervenție în spații închise (detector de gaze, trepied cu trolu și dispozitiv anticădere, exhaustor, etc.)
	e) Depozitarea temporară a excedentului în zona săpăturii sau a obiectelor grele se face la o distanță minimă de 0,5 m de marginea acesteia
	f) Există protecție pentru pietoni și traficul auto, în zonele unde există pericol de căderi de obiecte de la înălțime, prin amplasare de panouri metalice
	g) Există sisteme de protejare a trecerii peste șanțuri, obstacole: podețe cu mână curentă (acolo unde este cazul)
	h) Există podețe cu mână curentă pe ambele părți pentru tranșee mai adânci de 1.2m
	i) În cazul lucrului la înălțime schelele montate sunt ancorate
	j) Personalul este dotat și utilizează corect echipamentele de protecție individuală și colectivă pentru activitatea de lucru la înălțime (centura de siguranță tip ham, trepied cu trolu, dispozitiv opritor de cădere, etc....)
<b>6. Măsuri generale de organizare și identificare a lucrătorilor</b>	a) Există Plan propriu de securitate și sănătate în Zona de Șantier validat de VRSI.
	b) Există panoul de identificare cu declarația prealabilă afișat la loc vizibil (dacă e cazul)
	c) Există banner VRSI
	d) Există o evidență scrisă a Personalului aflat în Zona de Șantier
	e) Există Registrul de coordonare în Zona de Șantier (dacă e cazul)
<b>7. Evacuare ape uzate și meteorice</b>	a) Există contract de servicii de evacuare la canalizarea publică sau prin vidanță
	b) Există Acord de preluare
	c) Există plan de prevenire a poluărilor accidentale
	d) Există monitorizare a calității apelor evacuate din activitate
	e) Evacuarea de ape uzate și meteorice în rețeaua de canalizare municipală cu respectarea indicatorilor de calitate normați
<b>8. Gestiunea deșeurilor</b>	a) Respectarea prevederilor aplicabile din Ordonanța de urgență nr. 92/2021 privind regimul deșeurilor
<b>9. Manipularea și depozitarea de substanțe și deșeurii toxice</b>	a) Luarea măsurilor necesare pentru prevenirea producerii de accidente în cazul manipulării și depozitării de substanțe și deșeurii toxice



6. Prin Încălcare Gravă se va înțelege orice nerespectare a CONDIȚIILOR GENERALE privind securitatea și sănătatea în muncă, protecția mediului, managementul situațiilor de urgență, siguranța și paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor” prevăzute specific la lit. D din document, constatată pe baza indicatorilor din tabelul de mai jos, care pune sau poate pune în pericol integritatea fizică, viața și/sau sănătatea persoanelor, patrimoniul sau pot avea un impact semnificativ asupra mediului:

Domeniul	Indicator	
1. Securitate și sănătate în muncă	b) Lucrul în săpătura cu <b>H &gt; 2</b> m fără sistem de sprijiniri de maluri ori taluzări	
	c) Lucrul în săpătura cu <b>H &gt; 5</b> m fără proiect la sistem de sprijiniri	
	d) Lucrul în instalații electrice fără permis de lucru, personal autorizat și echipat	
	e) Lucrul în spații închise fără detector de gaze și personal autorizat	
	f) Lucrul în instalații chimice cu personal neautorizat sau echipat necorespunzător	
	g) Lucrul cu personal necalificat și neinstruit la lucrări speciale/cu risc ridicat	
	h) Lucrul în zone cu trafic auto intens fără semnalizări/balizări	
	i) Conducere riscantă/fără permis de conducere/sub influența băuturilor alcoolice în Aria de Operare VRSI	
	j) Lucrul fără evaluare riscuri/ plan propriu SSM	
	k) Părăsirea Zonei de Șantier fără balizare/semnalizare – creare risc cădere/accident	
	l) Neanunțarea unui accident/ incident/ pericol grav	
	m) Lucrul cu personal fără forme legale sau lucrul cu minori	
	2. Protecția mediului	a) Deversarea/emisia de substanțe și poluanți în aer, apă sau pe sol, ce depășesc Concentrațiile Maxime Admise în vigoare
		b) Generarea de deșuri și lipsa gestionării lor (colectare selectivă, eliminare/valorificare)
c) Neluarea măsurilor necesare pentru prevenirea producerii de accidente la manipularea și depozitarea de substanțe ori deșuri toxice		
d) Demararea lucrărilor fără deținerea autorizațiilor de funcționare din punct de vedere al protecției mediului sau, după caz, evaluarea impactului activităților asupra mediului.		
3. Managementul situațiilor de urgență	a) Lucrul cu foc deschis în apropierea zonelor cu pericol de incendiu/ explozie	
	b) Fumatul în zonele sau apropierea zonelor cu pericol de incendiu/ explozie	
	c) Introducere sau consum în Zona de Șantier/punctul de lucru de băuturi alcoolice, droguri, arme	
	d) Furt sau tentativa de furt din Zona de Șantier/punctul de lucru	
	e) Transport și/sau manipulare substanțe periculoase fără măsuri protecție	
	f) Depozitare substanțe periculoase în condiții neadecvate și în zone de pericol	
	g) Accesul neautorizat și neanunțat în zone sensibile și în Aria de Operare VRSI	
	h) Introducerea persoanelor neautorizate în Aria de Operare a VRSI	
	i) Neanunțare evenimente/incidente/incendii	

7. În cazul semnării unei Convenții, în urma constatării nerespectării Condițiilor generale și a lipsei remedierii acestora în termenul indicat sau în cazul unei Încălcări Grave definite conform punctului 6 de mai sus, aplicarea principiului penalizării graduale se reduce la măsura sistării lucrărilor și interzicerea accesului personalului **SOLICITANTULUI** Convenției ori al subcontractanților acestuia în Aria de operare a VRSI.

**Executant**

.....

.....



Anexa nr.3

**S.C. VEOLIA ROMÂNIA SOLUȚII INTEGRATE S.A.**

---

**CONDIȚII privind SEMNALIZAREA RUTIERĂ ȘI ÎMPREJMUIREA LUCRĂRILOR**

**(Anexa 3)**

## **CONDIȚII privind SEMNALIZAREA RUTIERĂ ȘI ÎMPREJMUIREA LUCRĂRILOR**

Semnalizarea rutieră a lucrărilor va fi asigurată cu sisteme de semnalizare conforme cu cerințele VRSI respectiv care să aibă următoarele caracteristici:

1. Indicatoare rutiere:
  - a. Lucrări (a8)
  - b. Drum îngustat (a3)
  - c. Ocolire (a21)
  
2. Mijloace auxiliare de semnalizare a lucrărilor:
  - a. Barieră normală (a55)
  - b. Barieră direcțională (a56)
  - c. Ghirlandă polietilenă sau lanț (a47)
  
3. Panouri de protecție

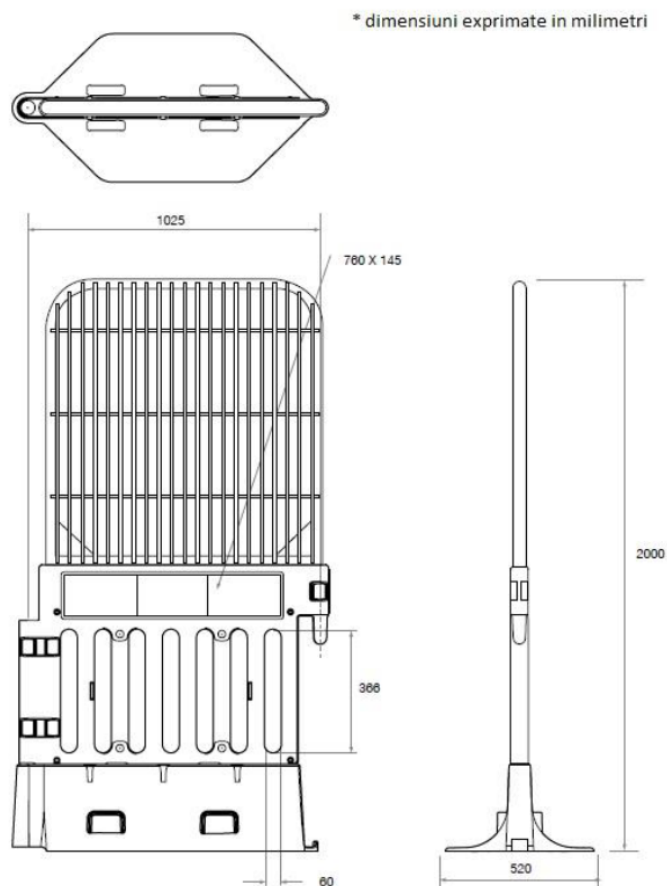
Protejarea zonelor cu pericol de cădere de la înălțime tip tranșee/ cămine se va face cu sisteme de panouri de protecție („Panouri de protecție”)



**Figura 1. Panouri de protecție – prezentare ansamblu**

Panourile de protecție trebuie să aibă caracteristicile:

Înălțime	2000 mm
Lățime (bază)	520 mm
Lungime	1000 mm
Greutate	Max. 26 kg



**Figura 2. Panouri de protecție – dimensiuni (mm)**

Panourile trebuie să prezinte posibilitatea de personalizare cu sigla companiei, să fie cu partea inferioară din material plastic și partea superioară din panou metalic sau extensie din PVC + plasă, cu posibilități de fixare/ancorare pe suprafețele de teren și de îmbinare rigidă între ele (sisteme de conectare cu cleme).

Panourile de protecție trebuie să se preteze și să reziste la operațiile de manipulare (instalare de către o singură persoană) și transport, să aibă logo-ul Executantului vizibil și să ofere o imagine bună estetică și de stabilitate – rezistență la vânt de până la 72 km/ h.

Acestea vor fi amplasate la distanța de circa 0,5 m de marginea golurilor/ săpăturilor pentru a nu permite circulația muncitorilor între ele și vor rămâne atât timp cât există pericolul de cădere. Pe durata

lucrărilor de intervenție la rețelele de apă și/ sau de canalizare pe sistemele de panouri de protecție vor purta logo-ul Executantului.

Semnallizarea și protejarea lucrărilor ce se desfășoară în zonele verzi, necirculabile se va face cu bandă de semnalizare, panouri semnalizare/ protecție și panouri avertizoare.



**S.C. VEOLIA ROMÂNIA SOLUȚII INTEGRATE S.A.**

---

**Executarea Lucrărilor de investiții în Sistemul public  
de alimentare cu apă și de canalizare  
operat de VEOLIA ROMÂNIA SOLUȚII INTEGRATE S.A.**

**Condiții privind  
închiderea circulației și instituirea restricțiilor de circulație în vederea executării de  
lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului**

**(Anexa 4)**

**Condiții privind  
închiderea circulației și instituirea restricțiilor de circulație în vederea executării de  
lucrări în zona drumului public și/ sau pentru protejarea drumului**

În vederea evitării confuziilor și accidentelor, atât ziua cât și noaptea, pentru toate tipurile de lucrări se va asigura semnalizarea rutieră conform "Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului" - aprobate prin Ordinul comun al Ministerului de Interne și Ministerului Transporturilor nr. 1112 din 04.04.2000.

Executanții de lucrări în zona drumului public au următoarele obligații:

- a) să înceapă executarea lucrării numai după obținerea aprobării administratorului drumului în baza acordului poliției rutiere, pentru închiderea și devierea traficului sau instituirea restricțiilor de circulație și asigurarea tuturor condițiilor pentru realizarea acestora
- b) să păstreze permanent la punctul de lucru copii ale autorizației de amplasare în zona drumului și ale aprobării pentru închiderea sau instituirea restricțiilor de circulație însoțite de schema de semnalizare vizată spre neschimbare;
- c) să respecte durata și termenele de execuție prevăzute în documentul de aprobare;
- d) să respecte procesul tehnologic și soluțiile tehnice de execuție din documentația în baza căreia s-a emis acordul poliției rutiere și aprobarea administratorului drumului;
- e) să execute amenajările destinate siguranței traficului, să instaleze și să completeze operativ și să întrețină mijloacele de semnalizare și de protecție de pe sectorul de drum pe toată durata execuției lucrării;
- f) să amenajeze culoare speciale pe partea carosabilă a drumului public destinate circulației pietonilor, în situația în care lucrările afectează trotuarul;
- g) să realizeze și să întrețină varianta ocolitoare aprobată, în condiții de siguranță, în cazul devierii circulației;
- h) să asigure echipament de protecție - avertizare pentru personalul care lucrează în zona drumului public;
- i) să asigure restabilirea circulației prin eliberarea completă a platformei și zonei drumului după terminarea lucrărilor sau a programului de lucru. dacă partea carosabilă nu mai este afectată de lucrări;
- j) să demonteze semnalizarea rutieră temporară de pe sectorul de drum, odată cu terminarea lucrărilor de refacere a platformei drumului și să refacă semnalizarea inițială sau, după caz să asigure semnalizarea adecvată noilor condiții de circulație;
- k) să execute repararea părților componente ale drumului, afectate de lucrări, înlăturând orice degradare apărută pe durata termenului de garanție.
- l) la terminarea lucrărilor să încheie un proces-verbal cu reprezentanți din partea administratorului drumului și poliției rutiere în care se va consemna realizarea integrală a tuturor lucrărilor în scopul restabilirii circulației în condiții de siguranță.

Persoanele care participă la execuția lucrărilor pe drumul public vor fi echipate cu veste de culoare galben - portocaliu, atunci când natura lucrării impune prezența acestora în cadrul amprizei drumului. Dacă lucrările se execută și în timpul nopții, echipamentul de protecție - avertizare va fi prevăzut cu elemente retro-reflectorizante de culoare portocalie sau albă.

Accidentele de circulație înregistrate, având drept cauză semnalizarea rutieră temporară incompletă sau lipsa acesteia, revin în totalitate executantului de lucrări, atrăgând răspunderea contravențională, civilă sau penală, după caz, potrivit legii.

### **Semnalizarea rutieră temporară**

Semnalizarea rutieră temporară trebuie să fie în concordanță cu natura pericolului la care se referă și categoria de participanți la trafic căreia i se adresează.

### **Principiul adaptării la caracteristicile arterei rutiere**

Desfășurarea circulației rutiere în funcție de amenajarea drumului:

- în sens unic, pe căi unidirecționale separate printr-o zonă mediană, având minimum două benzi de circulație pe sens

Natura situației ce trebuie semnalizată:

- apariția fortuită a unui obstacol sau pericol (denivelare, îngustare, etc.)
- șantier mobil
- șantier fix sau care se deplasează lent de-a lungul drumului
- deviere circulație

Gradul de pericolozitate:

Depinde de felul obstacolului, poziția sa pe partea carosabilă, pe acostament sau trotuar, precum și lățimea părții carosabile ocupată.

Vizibilitatea:

Elementele care determină vizibilitatea sunt:

- elementele geometrice ale drumului (curbă, profil în lung fără vizibilitate etc);
- construcții, instalații, mobilier urban, vegetație sau alte obstacole care obturează vizibilitatea;
- staționări de vehicule;
- condiții ale mediului ambiant (noapte, ceață etc.)

Caracteristicile traficului rutier sunt:

- intensitatea traficului;
- structura traficului;
- densitatea traficului;
- capacitatea de circulație rutieră;
- viteza medie de circulație pentru întregul trafic;
- natura traficului (sezonier, turistic).

Este posibil ca semnalizarea rutieră temporară să contrazică semnalizarea curentă, existentă pe drum. În această situație este obligatoriu să se demonteze indicatoarele cu caracter permanent care contrazic semnalizarea temporară, sau să se acopere fețele acestora, cu o mască, pe toata durata închiderii sau instituirii restricțiilor temporare de circulație.

Semnalizarea rutieră temporară trebuie să informeze participanții la trafic asupra situației exacte pe care o vor întâlni (localizarea și amploarea lucrărilor, condițiile de circulație în zona lucrărilor) și trebuie aplicată de o asemenea manieră încât să fie credibilă. Este necesar ca situația în zona lucrărilor să fie efectiv cea în care se așteaptă participantul la trafic, în urma percepției mesajului presemnalizării și semnalizării temporare.

Aspecte de îndeplinit în acest scop:

- semnalizarea să respecte prevederile legislației și prescripțiile tehnice în vigoare;
- semnificația indicatoarelor să corespundă într-adevăr necesităților impuse de lucrare;
- semnalizarea să urmărească în timp și în spațiu desfășurarea lucrărilor;
- semnalizarea temporară să nu restricționeze circulația mai mult decât strictul necesar;
- semnalizarea temporară să fie demontată la terminarea lucrărilor;
- semnalizarea curentă să fie restabilită și după caz, completată în conformitate cu noile condiții apărute în urma execuției lucrării respective.

Pentru perceperea în timp util a semnificației semnalizării rutiere temporare, de către participanții la trafic și asigurarea timpului necesar efectuării manevrelor ce se impun, indicatoarele pot fi repetate deasupra sau pe partea stângă a drumului (îndeosebi la căile cu sens unic, în curbe etc.) și trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie realizate în conformitate cu prevederile standardelor în vigoare;
- să fie judicios amplasate;
- să fie grupate în număr limitat, maximum două indicatoare pe același suport sau alăturate;
- să fie curate și în bună stare.

### **Indicatoare rutiere și mijloace auxiliare de semnalizare a lucrărilor**

Indicatoarele rutiere și mijloacele auxiliare de semnalizare a lucrărilor sunt conforme cu normele în vigoare.

### **Instalarea semnalizării rutiere temporare**

Din punct de vedere al amplasării, semnalizarea rutieră temporară cuprinde:

- semnalizarea premergătoare lucrărilor - instalația înainte de zona lucrărilor în sensul de mers;
- semnalizarea de poziționare a lucrărilor (bariere, balize, conuri de dirijare etc);
- semnalizarea de terminare a sectorului restricționat - instalată după sfârșitul sectorului de drum ocupat de lucrări.

Indicatoarele care preced zona lucrărilor, precum și cele de terminare a sectorului restricționat, vor fi astfel amplasate încât să asigure un spațiu liber de min. 50 cm, în afara părții carosabile.

Instalarea indicatoarelor se face în următoarea ordine:



- semnalizarea premergătoare lucrărilor,
- semnalizarea de poziționare a lucrărilor,
- semnalizarea de terminare a sectorului restricționat.

Instalarea se face în două faze:

Indicatoarele se așează la nivelul solului, pe acostament sau trotuar fără a fi fixate pe suport. Se verifică dacă acestea îndeplinesc condițiile de vizibilitate pentru a fi bine percepute de către cei cărora li se adresează, fără a fi mascate (vegetație, stâlpi, curbe lipsite de vizibilitate, vizibilitate redusă în profil longitudinal, etc.).

Instalarea stabilită a indicatoarelor. Fixarea pe suport se face numai după constatarea că sunt asigurate toate condițiile pentru perceperea semnificației indicatoarelor în timp util. În cazul devierii circulației, semnalizarea începe cu instalarea indicatoarele care jalonează traseul de deviere și apoi se montează indicatoarele de interdicere, la capetele sectorului aferent lucrărilor.

### **Semnalizarea rutieră temporară pe timpul nopții**

Pe timpul nopții, indiferent dacă se execută sau nu lucrări, zona de drum afectată de acestea, prezintă un risc sporit pentru participanții la trafic și eventual pentru personalul muncitor. Din acest motiv, condițiile impuse semnalizării rutiere sunt mai exigente.

Caracteristicile semnalizării rutiere temporare trebuie corelate cu cele ale semnalizării curente de pe sectorul respectiv de drum. Din acest punct de vedere se disting două situații:

- semnalizarea curentă este retro-reflectorizantă;
- semnalizarea curentă nu este retro-reflectorizantă.

În cazul semnalizării rutiere curente retro-reflectorizante, semnalizarea temporară a lucrărilor poate fi completată cu dispozitive cu lumină galbenă, intermitentă sau care se succed "în cascadă".

În cazul în care, semnalizarea rutieră curentă nu este retro-reflectorizantă, spre a evita eclipsarea acesteia, semnalizarea temporară a lucrărilor poate fi de asemenea nereflectorizantă, cu respectarea următoarelor condiții minimale:

- barierele simple și direcționale să fie realizate cu folie retro-reflectorizantă galben-roșu.
- delimitarea în lung, a părții carosabile deschisă circulației de zona de drum în lucru să fie marcată, suplimentar, prin instalarea de lămpi cu lumina galbenă continuă sau intermitentă.

Semnalizarea rutieră temporară a lucrărilor, executate pe artere magistrale și de legătură din mediul urban, se realizează cu indicatoare retro-reflectorizante, completate cu lămpi cu lumină galbenă intermitentă.

### **Semnalizarea de urgență**

Semnalizarea unor pericole care pot apărea brusc, urmare unor accidente de circulație sau degradări ale drumului, cu ocuparea temporară a unei părți din suprafața carosabilă comportă două faze:

- instalarea indicatorului de avertizare "alte pericole", urmând ca înlăturarea obstacolului să se facă de urgență;
- înlocuirea urgentă a indicatorului sus-menționat cu o semnalizare rutieră în concordanță cu natura pericolului și a suprafeței părții carosabile ocupate. Conform schemei din prezentele norme, în cazul în care obstacolul nu poate fi îndepărtat.

### **Circulația alternantă**

Prin circulație alternantă se înțelege modul de desfășurare a traficului, în care sensul de circulație se modifică. Alternativ, pe aceeași bandă.

În cazul circulației alternante sunt utilizate următoarele sisteme de semnalizare rutieră temporară:

- a) Semnalizare cu indicatoare de reglementare a priorității;
- b) Semnalizare cu piloți de circulație;
- c) Semnalizare cu semafoare pentru dirijarea automată a circulației, completate cu indicatoare de reglementare a priorității.

Utilizarea unuia din cele trei sisteme se face în funcție de intensitatea traficului (Media Zilnică Anuală sau intensitatea orară) și de lungimea sectorului de drum restricționat.

Pe un sector de drum în lucru cu o lungime mai mare de 1200m, nu se poate organiza desfășurarea circulației în sistem alternant.

**S.C. VEOLIA ROMÂNIA SOLUȚII INTEGRATE S.A.**

---

**Executarea Lucrărilor de investiții  
în Sistemul public  
de alimentare cu apă și de canalizare  
operat de VEOLIA ROMÂNIA SOLUȚII INTEGRATE S.A.**

**Normative, Reglementări, Instrucțiuni și Standarde  
aplicabile pentru Lucrările Civile și Mecanice**

**(Anexa 5)**

**Anexa A: Normative, Reglementări și Instrucțiuni****Normative privind calculele construcției și elementelor de construcție**

P 100-1/2013	Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri.
P 100-3/2008	Cod de proiectare seismică - Partea a III a - Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente.
P 73-94	Instrucțiuni tehnice pentru proiectare și execuția recipientelor pentru lichide, din beton armat sau comprimat
CR2-1-1.1-2013	Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat.
CR1-1-3-2012	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor
CR 0-2005	Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții
NP 082-2004	Cod de proiectare. Bazele proiectării și acțiuni asupra construcțiilor. Acțiunea vântului.
P 93-76	Ghidul de calcul al construcțiilor industriale cu stâlpi din beton armat.

**Normative cu privire la proiectarea și executarea lucrărilor pentru talpa de fundație**

C 169-88	Normativ cu privire la executarea lucrărilor de terasament pentru talpa de fundație a construcțiilor civile și industriale.
C29-95	Normativ cu privire la consolidarea zonelor cu sol slab prin lucrări mecanice (cărțile 1-4).
C 196-86	Instrucțiuni tehnice privind utilizarea terenurilor stabile pentru fundația lucrărilor de construcție.

**Normative cu privire la proiectarea și construirea fundațiilor**

NP 112-2014	Normativ pentru proiectarea fundațiilor de suprafață
NP 074-2007	Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții
NP 114-2004	Normativ privind proiectarea și execuția ancorajelor în teren
NP 123 -2010	Normativ privind proiectarea geotehnică a fundațiilor pe piloți
NP 120-2006	Normativ privind cerințele de proiectare și execuție a excavatiilor adânci în zone urbane.

NP 124-2010	Normativ privind proiectarea geotehnica a lucrărilor de susținere
NP 125-2010	Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire.
C 160-75	Normativ cu privire la structura și construirea stâlpilor pentru fundație.
C 29/VIII-1996	Normativ cu privire la consolidarea zonelor cu sol stabil prin lucrări mecanice -Cartea VIII - Compactoare cu plăci vibratoare de mare tonaj (5 -20 tone).
GE 029-97	Ghid practic cu privire la tehnologia de execuție a piloților pentru fundații.
GE 026-97	Ghid execuție compactare terasamente
GE 014-97	Ghid de proiectare. Calculul terenului de fundare la acțiuni seismice în cazul fundării directe.
P 7-2000	Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire (proiectare, execuție, exploatare).
C 251-94:	Instrucțiuni tehnice privind utilizarea, proiectarea, execuția și recepția lucrărilor de îmbunătățire a solurilor de fundație slabe, prin utilizarea materialelor aduse pe șantier prin metode dinamice.
NP 126-2010	Normativ pentru fundarea construcțiilor.
ST 010-1997	Specificație tehnică privind calitatea de performanță ale echipamentelor pentru lucrări de fundații, pentru asigurarea calității construcțiilor, a protecției vieții și sănătății, a siguranței în exploatare și a protecției mediului.
<b>Normative cu privire la proiectarea și execuția lucrărilor din beton, beton armat și beton comprimat</b>	
NE 012-1-2007	Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: Producerea Betonului.
NE 012-2-2010	Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea Lucrărilor Din Beton
NE 013-2002	Cod de practica pentru execuția elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat.
C 21-85	Normativ pentru execuția lucrărilor din beton comprimat.
GE 009-97	Ghid privind execuția lucrărilor de perforare și tăiere a elementelor de construcție din beton armat.
GE 022-97	Ghid privind execuția lucrărilor de demolare a elementelor de construcție din beton armat.

P 59–86	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și utilizarea plasei sudate armate pentru elementele de beton.
C 28–83	Instrucțiuni tehnice pentru sudarea indusului din beton armat
C 130–78	Instrucțiuni tehnice pentru betonul și tencuială aplicată prin împrôscare/ torcretare
C 156–89	Ghid de aplicare a stipulărilor din STAS 6657/3–71. Elemente de beton prefabricat, beton armat și pre-comprimat. Proceduri și echipamentul de verificare a caracteristicilor geometrice.
C 163–87	Instrucțiuni tehnice pentru utilizarea profilelor încastrate de PVC plastifiat pentru izolarea elementelor de construcție.
C 149–87	Instrucțiuni tehnice cu privire la procedurile de reparare a elementelor de beton și beton armat.

#### **Normative cu privire la proiectarea și execuția instalațiilor de apă și apă uzată**

P 28/2–88	Normativ cu privire la proiectul tehnologic al treptei terțiare a stațiilor de epurare.
NTPA 001/2002	Normativ cu privire la limitele maxime ale standardului de calitate ale efluentului de apă uzată tratată evacuată în resursele de apă.
NTPA 002/2002	Normativ cu privire la limitele maxime ale standardului de calitate ale efluentului de apă uzată tratată evacuată în canalizare.
NTPA 011/2002	Norma tehnica privind colectarea, epurarea și evacuarea apelor uzate orasenesti
I 7–2002/2011	Normativ cu privire la proiectarea și execuția instalațiilor electrice pentru unitățile consumatoare, cu tensiuni de până la 1.000 V.
I 20–2000	Normativ cu privire la proiectarea și execuția paratrâșnetelor construcțiilor.
PE 107–1995	Normativ cu privire la proiectarea și execuția rețelelor de cabluri.
PE 124–1995	Normativ cu privire la alimentarea cu energie a consumatorilor industriali și alții similari.
I 1–78	Normativ cu privire la proiectarea și execuția instalațiilor tehnico-sanitare din PVC neplastifiat.
I 9–2015	Normativ cu privire la proiectarea și execuția instalațiilor sanitare.
NP 036-1999	Normativ de reabilitare a lucrărilor hidroedilitare din localitățile urbane

NP 133-2013	Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților
GP 043-1999	Ghid privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de apă și canalizare utilizând conducte din PVC și polietilenă.
P 118 -2013	Normativ de siguranță la foc a construcțiilor.
<b>Normative cu privire la proiectarea și execuția programului de realizare a lucrărilor de construcții</b>	
C 16–84	Normativ cu privire la îndeplinirea lucrărilor de construcții și utilizarea echipamentului aferent în timpul sezonului rece.
U 6-1978	Normativ privind lucrul utilajelor de construcții pe timp friguros.
<b>Normative cu privire la verificarea calității și recepția instalațiilor și lucrărilor de construcție</b>	
C 167–77	Reglementări cu privire la conținutul și procedura de întocmire, completare și depozitare a cărții “as built” a construcțiilor.
C 56–2002	Normativ cu privire la verificarea calității și recepția instalațiilor și lucrărilor de construcții.
I 12–78	Normativ cu privire la execuția sarcinilor de presiune pentru conductele de oțel.
C 204–80	Normativ cu privire la verificarea calității lucrărilor de montaj a echipamentelor și instalațiilor, la locația lucrărilor de investiții.
C 150–99	Normativ cu privire la calitatea conexiunilor din oțel sudat pentru construcțiile civile, industriale și agricole.
I 27–82	Instrucțiuni tehnice cu privire la stabilirea și verificarea calității la scara ale conexiunilor sudate ale conductelor tehnologice.

## **Reglementări tehnice cu privire la condițiile stabilite prin Legea nr. 10/1995**

Reglementarea privind protecția lucrărilor și igienă în construcții – 1993.

C 300–94

Normativ cu privire la prevenirea și stingerea incendiilor pe durata executării lucrărilor și pentru instalațiile aferente.

### **Drumurile și refacerea lor**

C 182–87

Normativ cu privire la execuția mecanică a tălpii de fundație a drumurilor.

C 79–80

Normativ cu privire la proiectarea, execuția și recepția drumurilor industriale.

C 22–92

Normativ cu privire la execuția învelișurilor din beton ciment ale drumurilor.



**Anexa B: Standarde Aplicabile****Generale**

STAS 10716-76	Construcții hidrotehnice. Scheme de amenajare hidroenergetice Semne convenționale și simboluri.
SR 10898:2005	Alimentări cu apă și canalizări. Terminologie.
STAS 3061-74	Hidraulică. Terminologie, simboluri și unități de măsură.
STAS 855-79	Desene tehnice de construcții. Întocmirea desenelor pentru construcțiile din beton și beton armat.
STAS 10265-75	Toleranțe în construcții. Calitatea suprafețelor finisate. Termeni și noțiuni de bază.
SR 8591/1997	Rețele edilitare subterane. Condiții de amplasare.

**Reguli generale de calcul**

SR EN 1990:2004	Eurocod: Bazele proiectării structurilor
SR EN 1990:2004/A1:2006	Eurocod: Bazele proiectării structurilor – Poduri
SR EN 1991-1-1:2004	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale, greutate specifice, greutate proprii, încărcări utile pentru clădiri
SR EN 1991-1-2:2004	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-2: Acțiuni generale. Acțiuni asupra structurilor expuse la foc
SR EN 1991-1-1-2:2004/AC:2012	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-2: Acțiuni generale. Acțiuni asupra structurilor expuse la foc - Erată
SR EN 1991-1-3:2005	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-3: Acțiuni generale. Încărcări date de zăpadă
SR EN 1991-1-3:2005/AC:2009	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-3: Acțiuni generale. Încărcări date de zăpadă - Erată
SR EN 1991-1-4:2006	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acțiuni generale. Acțiuni ale vântului.
SR EN 1991-1-4:2006/A1:2010	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acțiuni generale. Acțiuni ale vântului - Amendament
SR EN 1991-1-4:2006/AC:2010	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acțiuni generale. Acțiuni ale vântului - Erată
SR EN 1991-1-5:2004	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-5: Acțiuni generale. Acțiuni termice
SR EN 1991-1-5:2004/AC:2009	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-5: Acțiuni generale. Acțiuni termice - Erată
SR EN 1991-1-6:2005/AC:2013	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale - Acțiuni pe durata execuției

SR EN 1991-2:2004	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 2: Acțiuni din trafic la poduri
SR EN 1991-2:2004/AC:2013	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 2: Acțiuni din trafic la poduri - Erată
SR EN 1991-3:2007	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 3: Acțiuni induse de poduri rulante și mașini
SR EN 1991-4:2006	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 4: Silozuri și rezervoare
SR EN 1992-1-1:2004	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
SR EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri- Erată
SR EN 1992-1-2:2006	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-2: Reguli generale – Calculul comportării la foc
SR EN 1992-1-2:2006/NA:2009	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-2: Reguli generale – Calculul comportării la foc - Erată
SR EN 1992-2:2006	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri de beton – Proiectare și prevederi constructive
SR EN 1992-2:2006/NA:2009	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri de beton – Proiectare și prevederi constructive - Erată
SR EN 1992-3:2006	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 3: Silozuri și rezervoare
SR EN 1993-1-1:2006/AI:2014	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
SR EN 1993-1-1:2006/AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri - Erată
SR EN 1993-1-2:2006	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-2: Reguli generale. Calculul structurilor la foc
SR EN 1993-1-2:2006/AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-2: Reguli generale. Calculul structurilor la foc - Erată
SR EN 1993-1-3:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-3: Reguli generale – Reguli suplimentare pentru elemente structurale și table formate la rece
SR EN 1993-1-3:2007/AC:2013	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-3: Reguli generale – Reguli suplimentare pentru elemente structurale și table formate la rece - Erată
SR EN 1993-1-4:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-4: Reguli generale. Reguli suplimentare pentru elemente structurale din oțeluri inoxidabile

SR EN 1993-4-2:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 4-2: Rezervoare
SR EN 1993-4-2:2007/AC:2010	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 4-2: Rezervoare - Erată
SR EN 1993-4-3:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 4-3: Conducte
SR EN 1993-4-3:2007/AC:2010	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 4-3: Conducte - Erată
SR EN 1993-5:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 5: Piloni și palplane
SR EN 1993-5:2007/AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 5: Piloni și palplane - Erată
SR EN 1997-1:2004	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale
SR EN 1997-1:2004/AC:2009	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale - Erată
SR EN 1997-2:2007	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului
SR EN 1998-1:2004	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri
SR EN 1998-1:2004/AC:2010	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri - Erată
SR EN 1998-2:2006	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2: Poduri
SR EN 1998-2:2006/A1:2009	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2: Poduri - Amendament
SR EN 1998-2:2006/AC:2010	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2: Poduri - Erată
SR EN 1998-3:2005	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 3: Evaluarea și consolidarea construcțiilor
SR EN 1998-3:2005/AC:2013	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 3: Evaluarea și consolidarea construcțiilor - Erată
SR EN 1998-4:2007	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 4: Silozuri, rezervoare și conducte
SR EN 1998-5:2004	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 5: Fundații, structuri de susținere și aspecte geotehnice

SR EN 1998-6:2005	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 6: Turnuri, piloni și cosuri
SR EN 1999-1-1:2007	Eurocod 9: Proiectarea structurilor de aluminiu. Partea 1-1:Reguli generale
SR EN 1999-1-1:2007/A1:2009	Eurocod 9: Proiectarea structurilor de aluminiu. Partea 1-1:Reguli generale - Amendament
SR EN 1999-1-2:2007	Eurocod 9: Proiectarea structurilor de aluminiu. Partea 1-2: Calculul structurilor la foc
SR EN 1999-1-2:2007/AC:2010	Eurocod 9: Proiectarea structurilor de aluminiu. Partea 1-2: Calculul structurilor la foc - Erată
SR EN 1999-1-3:2007	Eurocod 9: Proiectarea structurilor de aluminiu. Partea 1-3: Structuri care lucrează în regim de oboseală
SR EN 1999-1-4:2007	Eurocod 9: Proiectarea structurilor de aluminiu. Partea 1-4: Structuri din table formate la rece
SR EN 1999-1-4:2007/AC:2010	Eurocod 9: Proiectarea structurilor de aluminiu. Partea 1-4: Structuri din table formate la rece - Erată
SR EN 1999-1-5:2007	Eurocod 9: Proiectarea structurilor de aluminiu. Partea 1-5: Structuri de plăci curbe subțiri
SR EN 1999-1-5:2007/AC:2010	Eurocod 9: Proiectarea structurilor de aluminiu. Partea 1-5: Structuri de plăci curbe subțiri - Erată
STAS 3684-71:	Scara intensităților seismice.
SR 11100/1-93:	Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României.
STAS 6054-77: actualizat	Terenul de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului
SR EN ISO 14688-2/2005	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și Clasificarea pământurilor. Partea 2 – Principii pentru o clasificare.
STAS 3300/2-85:	Terenul de fundare. Calculul terenului de fundare în cazul fundării directe.
STAS 3300/1-85:	Terenul de fundare. Principii generale de calcul.
SR EN 1536:2011	Execuția lucrărilor geotehnice speciale. Piloți forajați
STAS 2745-90:	Terenul de fundare. Urmărirea tasărilor construcțiilor prin metode topografice.
STAS 2561/3-90:	Terenul de fundare. Piloți. Prescripții generale de proiectare.
<b>Reguli de calcul pentru structurile construcției</b>	
SR EN 1995-1-1/2005.	Eurocod 5. Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1. Generalități.

**Reguli comune și reguli pentru clădiri.**



**Drumurile de comunicare**

SR 1120:1995	Lucrări la drumuri. Stratouri de baza și imbracaminti bituminoase de macadam semipenetrat și penetrate. Condiții tehnice de calitate
SR 174-1:2009	Lucrări la drumuri. Imbracaminti bituminoase cilindrate executate la cald. Condiții tehnice de calitate.
STAS 8840-83	Lucrări de drumuri. Stratouri de fundație din pământuri stabilizate mecanic. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 2914-84	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.
SR 179:1995	Lucrări de drumuri. Macadam. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 6400-84	Lucrări de drumuri. Stratouri de baza și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 863-85	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
STAS 175-87	Lucrări de drumuri. Imbracaminti bituminoase turnate, executate la cald. Condiții tehnice generale de calitate.
SR 599-2004	Lucrări la drumuri. Tratamente bituminoase. Condiții de calitate.
STAS 10796/3-88	Lucrări de drumuri. Construcții pentru colectarea apelor. Drenuri de asanare. Prescripții de proiectare și amplasare.
STAS 1598/1-89	Lucrări de drumuri. Încadrarea imbracamintilor la lucrări de construcții noi și modernizări de drumuri. Prescripții generale de proiectare și de execuție.
STAS 2900-89	Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor.
STAS 10144/2-91	Străzi. Trotuare, alei de pietoni și piste de cicliști. Prescripții de proiectare.

**Prescripții generale**

SR 7335-11:2001	Protecție anticorozivă. Construcții metalice îngropate. Prescripții pentru execuția și montarea stațiilor de protecție cu redresor.
-----------------	---

**Materialele de construcție și silico-ceramică**

SR EN 12620+A1:2008	Agregate pentru beton.
SR 662:2002	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastiera. Condiții tehnice de calitate.
SR 667:2001	Agregate naturale și piatra procesată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate.

**Straturi de legătura**

SR EN 197-1:2011	Ciment. Partea 1. Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale.
SR EN 13279-1:2009	Ipsos și tencuieli de ipsos. Partea 1. Definiții și condiții.
SR 7055-96	Ciment alb Portland.
SR EN 1008:2003	Apă de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, incluzive a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton
SR EN 998-2:2016	Specificații ale mortarelor pentru zidărie. Partea 2 Mortare pentru înglobare.
SR EN 206:2014	Beton. Partea 1. Specificație, performanța, producție și conformitate.
STAS 6102-86	Betoane pentru construcții hidrotehnice. Clasificare și condiții tehnice de calitate.
SR EN 1338:2004	Pavele de beton. Condiții și metode de încercări
SR EN 1340:2004	Elemente de borduri de beton. Condiții și metode de încercări.
SR EN 934-2+A1:2012	Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Partea 2. Aditivi pentru beton Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare.

#### **Materiale pentru izolare și etanșare**

SR 138:94	Cartoane bitumate.
STAS 8622-88	Chituri de etanșare a rosturilor în construcții. Condiții tehnice generale de calitate.

#### **Materiale de plastic**

SR EN ISO 472:2013	Materiale plastice. Vocabular.
--------------------	--------------------------------

#### **Lucrări de construcții din beton**

SR EN 1097-2:2020	Încercări pentru determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale agregatelor.
SR EN12620+A1:2010	Agregate pentru beton;
SR 138/1994	Carton bituminat
SR EN 14216/2015	Ciment. Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor special cu căldura de hidratare foarte redusă
SR EN 1008:2003	Apă de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, incluzive a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă pentru preparare beton.
SR EN 480-13:2015	Aditivi pentru beton, mortar și pasta;

SR EN 934-3/2012	Aditivi pentru, mortar. Definiții, condiții, conformitate, marcarea și etichetare.
SR EN 934-2/2003	Aditivi pentru beton,. Definiții, condiții, conformitate, marcarea și etichetare.
SR EN 206-1:2014	Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate;
SR EN 1916:2003/SC:2008	Tuburi și accesorii de beton simplu, beton slab armat și beton armat
SR EN 1917:2003/AC:2008	Cămine de vizitare și cămine de racord sau de inspecție de beton simplu, beton slab armat și beton armat
SR EN 15184:2007	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton.
SR EN 1992-3:2007	Eurocod 2 Proiectarea structurilor de beton. Partea 3: silozuri și rezervoare
SR 13510:2006 A1:2012	Beton.Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206-1
SR EN 13108-5:2016	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic
SR EN 1340/AC:2007	Elemente de borduri de beton. Condiții și metode de încercări
SR EN 1339:2004/AC:2006	Dale de beton. Condiții și metode de încercări
SR EN 1338:2004/AC:2006	Pavele de beton. Condiții și metode de încercări
SR EN 13369:2013	Reguli comune pentru produse prefabricate de beton
SR EN 14188-3:2006	Produse pentru colmatarea rosturilor. Partea 3: Specificații pentru produse prefabricate de colmatare a rosturilor
<b>Generalități</b>	
SR EN 13877-3:2005	Îmbrăcămiți rutiere de beton. Partea 3: Specificații pentru gujoanele utilizate la imbracamintile de beton
SR EN 14188-2:2005	Produse pentru colmatarea rosturilor. Partea 2: Specificații pentru produsele de colmatare aplicate la rece
SR EN 1771:2004/AC:2005	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea injectabilității și încercarea de despicare
SR EN 13263-2+A1:2009	Silice ultrafină pentru beton. Partea 2: Evaluarea conformității
SR EN 13263-1+A1:2009	Silice ultrafină pentru beton. Partea 1: Definiții, condiții și criteriile de conformitate



SR EN 934-3:2009	Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Partea 3: Aditivi pentru mortar de zidărie. Definiții, condiții, conformitate, marcarea și etichetare
SR EN 1168+A3:2011	Produse prefabricate de beton. Fâșii cu goluri
SR EN 771-3:2011	Specificații ale elementelor pentru zidărie. Partea 3: Elemente pentru zidărie de beton cu agregate (agregate grele și ușoare)
SR EN 771-4:2011	Specificații ale elementelor pentru zidărie. Partea 4: Elemente pentru zidărie de beton celular autoclavizat
SR EN 490:2012	Țigle și accesorii de beton pentru învelitori de acoperiș și plăci de pereți. Specificații de produse
SR EN 1504-4:2005	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Definiții, condiții, control de calitate și evaluarea conformității. Partea 4: Lipire structurală
SR EN 1504-5:2013	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Definiții, condiții, controlul calității și evaluarea conformității. Partea 5: Produse de injecție în beton
SR EN 934-2+A1:2012	Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Partea 2: Aditivi pentru beton. Definiții, condiții, conformitate, marcarea și etichetare
SR EN 13877-2;2013	Structuri rutiere de beton. Partea 2: Caracteristici funcționale pentru structurile rutiere de beton
SR EN 13877-1:2013	Structuri rutiere de beton. Partea 1: Materiale
SR EN 14188-1:2005	Produse pentru colmatarea rosturilor. Partea 1: Specificații pentru produsele de colmatare aplicate la cald
SR EN 13225:2013	Produse prefabricate de beton. Elemente liniare de structura
SR EN 13693+A1:2009	Produse prefabricate de beton. Elemente speciale de acoperiș
SR 2970:2005	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene. Condiții tehnice generale de calitate
SR EN 934-3+A1:2012	Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Partea 3: Aditivi pentru mortar de zidărie. Definiții, condiții, conformitate, marcarea și etichetare
SR EN 772-11:2011	Metode de încercare a elementelor pentru zidărie. Partea 11: Determinarea absorbției de apă datorită acțiunii capilare a elementelor pentru zidărie de beton cu agregate, piatra artificială și naturală și viteza inițială de absorbție a apei, a elementelor pentru zidărie de argilă

SR EN 14497:2004/AC:2007	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea stabilității infiltrării
SR EN 14406:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea raportului de expansiune și evoluția expansiunii
SR EN 14187-7:2019	Masticuri pentru colmatarea rosturilor aplicate la rece. Partea 7: Metoda de încercare pentru determinarea rezistenței la flacără
SR EN 14187-3:2017	Masticuri pentru colmatarea rosturilor aplicate la rece. Partea 3: Metoda de încercare pentru determinarea caracteristicilor de autonivelare
SR EN 14187-2:2017	Masticuri pentru colmatarea rosturilor aplicate la rece. Partea 2: Metoda de încercare pentru determinarea timpului de întărire
SR EN 14117:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea timpului de scurgere a produselor de injecție pe bază de ciment SR EN 14068:2004 Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea impermeabilității la apă a fisurilor injectate fără pătrundere în beton
SR EN 13894-1:2015	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea oboselii sub sarcină dinamică. Partea 1: În timpul întăririi
SR EN 13880-6:2004	Produse pentru colmatarea rosturilor aplicate la cald. Partea 6: Metoda de încercare pentru prepararea probelor de încercat
SR EN 13880-13:2018	Produse pentru colmatarea rosturilor aplicate la cald. Partea 13: Metoda de încercare pentru determinarea întinderii disconținue (încercarea de aderentă)
SR EN 13880-12:2004	Produse pentru colmatarea rosturilor aplicate la cald. Partea 12: Metoda de încercare pentru prepararea probelor de beton pentru încercarea de aderentă (compoziție)
SR EN 13863-2:2004	Îmbrăcămiți de beton. Partea 2: Metoda de încercare pentru determinarea aderenței între două straturi
SR EN 13863-1:2004	Îmbrăcămiți de beton. Partea 1: Metoda de încercare nedistructivă pentru determinarea grosimii dalei de beton
SR EN 13529:2003	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Rezistentă la atac chimic puternic

SR EN 1340:2004	Elemente de borduri de beton. Condiții și metode de încercări
SR EN 13396:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Măsurarea penetrării ionilor de clor
SR EN 1339:2004	Dale de beton. Condiții și metode de încercări
SR EN 1338:2004	Pavele de beton. Condiții și metode de încercări
SR EN 13369:2004	Reguli comune pentru produsele prefabricate de beton
SR EN 13295:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea rezistenței la carbonatare
SR EN 13062:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea tixotropiei produselor de protecție a armăturii
SR EN 1917:2003	Cămine de vizitare și cămine de racord din beton simplu, beton slab armat și beton armat
SR EN 1916:2003	Tuburi și accesorii din beton simplu, beton slab armat și beton armat
SR EN 12192-1:2003	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Analiză granulometrică. Partea 1: Metodă de încercare pentru componentele uscate ale mortarului gata de utilizare
SR EN 12063:2003	Execuția lucrărilor geotehnice speciale. Pereți din palplanșe
SR ENV 13670:2010	Execuția structurilor de beton.
SR EN 12839:2012	Produse prefabricate de beton. Elemente pentru împrejmui
SR EN 639:1998	Condiții comune pentru tuburile de presiune de beton inclusiv îmbinări și piese speciale
SR EN 641:1998	Tuburi de presiune de beton armat cu inima de tablă, inclusiv îmbinări și piese speciale
SR EN 640:1998/C1:1999	Tuburi de presiune de beton armat și tuburi de presiune cu armătura difuză (fără inima de tablă) inclusiv îmbinări și piese speciale
SR EN 642:1998	Tuburi de presiune de beton precomprimat cu sau fără inimă de tablă inclusiv îmbinări și piese speciale și condiții specifice referitoare la sârmă de precomprimare pentru tuburi
SR 183-2:1998	Lucrări de drumuri. Imbracaminti de beton de ciment executate în cofraje glisante. Condiții tehnice de calitate

SR 438-3:2012	Produse de oțel pentru armarea betonului. Plase sudate
SR 438-4:2012	Produse de oțel pentru armarea betonului. Sârma cu profil periodic obținută prin deformare plastică la rece
STAS 4165-88	Alimentări cu apă. Rezervoare de beton armat și beton precomprimat. Prescripții generale

### **Lucrări de instalare conducte**

SR EN 10226 – 1:2004	Filete pentru țevi cu etanșare în filet. Partea 1 – filete exterioare conice și filete interioare cilindrice. Dimensiuni, toleranțe și notare.
SR EN 10226 – 3:2005	Filete pentru țevi cu etanșare în filet. Partea 3 – Verificarea cu ajutorul calibrelor
SR EN 124-2015	Dispozitive de acoperire și de închidere pentru cămine de vizitare și guri de scurgere în zone carosabile și pietonale. Principii de construcție, încercări tip, marcarea, inspecția calității)
SR EN 598+A1:2009	Tuburi, racorduri și accesorii de fonta ductilă și asamblarea lor pentru lucrări de canalizare. Condiții și metode de încercare
SR EN 681-1:2002/A3:2006	Garnituri de etanșare de cauciuc. Cerințe de material pentru garnituri de etanșare a îmbinărilor de țevi utilizate în domeniul apei și canalizării).
SR EN 10240/2000	Acoperiri de protecție interioară și exterioară pentru țevi de oțel. Condiții tehnice pentru acoperiri prin galvanizare la cald aplicate pe instalații automate)
SR EN 1264-3/2001	Cupru și aliaje din cupru. Racorduri. Partea 3. Racorduri cu compresiune pentru conducte de material plastic.
SR EN 1092	Flanșe și îmbinările lor. Flanșe rotunde pentru conducte, robinete, racorduri și accesorii desemnate prin PN. Partea 1/2002 – False din oțel; Partea 2/2003 – Flanșe de fonta; Partea 3/2004 – False de aliaj de cupru; Partea 4/2003 – False de aliaj de aluminiu;
SR EN 13101/2003	Trepte pentru cămine de vizitare. Cerințe, marcarea, încercări și evaluarea conformității
SR EN 1452/2011	Partea 1 – 5. Sisteme de canalizare din materiale plastice pentru alimentarea cu apă. Policlorura de vinil neplastifiată PVC-U. Generalități, țevi, fittinguri, robinete și echipamente auxiliare, aptitudini de utilizare a sistemului.
SR EN 1401-1/2009	Sisteme de canalizare de material plastic îngropate pentru branșamente și sisteme de evacuare fără presiune. Policlorura de vinil neplastifiată (PVC-U). Partea 1. Specificații pentru țevi, fittinguri și sistem;

SR EN 1916:2003	Tuburi și accesorii din beton simplu, beton slab armat și beton armat;
SR EN 1916:2003/AC-2008	Tuburi și accesorii din beton simplu, beton slab armat și beton armat;
STAS 4273-83	Construcții hidrotehnice. Încadrarea în clase de importanță.
SR 6819:1997;SR 6819:1997/C1:1997	Alimentări cu apă. Aducțiuni. Studii, prescripții de proiectare și de execuție.
SR 4163-1:1995	Alimentări cu apă. Rețele de distribuție. Prescripții fundamentale de proiectare.
SR 4163-2:1996	Alimentări cu apă. Rețele de distribuție. Prescripții de calcul.
SR 4163-3:1996	Alimentări cu apă. Rețele de distribuție. Prescripții de execuție și exploatare.
SR 1343-1:2006	Alimentari cu apa . Determinarea cantitatilor de apa potabila pentru localitati.
STAS 3051-1991	Sisteme de canalizare. Canale ale rețelelor exterioare de canalizare. Prescripții fundamentale de proiectare.
SR 1846-1:2006	Canalizari exterioare. Prescripții de proiectare. Partea 1: Determinarea debitelor de ape uzate de canalizare.
SR 1846-2:2007	Canalizari exterioare. Prescripții de proiectare. Partea 2: Determinarea debitelor de ape meteorice.
SR EN 1852-1:2018	Sisteme de conducte de materiale plastice, pentru drenaj subteran și canalizare fără presiune. Polipropilenă (PP). Partea 1: Specificații pentru țevi, racorduri și sistem
SR EN 805: 2000	Alimentări cu apă. Condiții pentru sistemele și componentele exterioare clădirilor.
SR EN 1333:2006	Elemente pentru conducte.Presiuni nominale, presiuni de încercare și presiuni de lucru maxime admisibile.
SR EN 752-4:2008	Rețele de canalizare din exteriorul cladirilor. Partea 4: Dimensionare hidraulică și considerații referitoare la mediu.
SR EN 1295-1: 2019	Calculul de rezistență mecanică a rețelelor îngropate sub diverse condiții de încărcare. Partea 1: Condiții generale.
SR ENV 1401-3:2002	Sisteme îngropate de țevi de materiale plastice pentru scurgeri si canalizari, fără presiune. Policlorura de vinil neplastifiată (PVC-U). Partea a 3-a: Ghid pentru instalare.
SR EN 13476-1:2018	Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru branșamente și sisteme de evacuare fără presiune, îngropate. Sisteme de canalizare cu pereți structurați de policlorură de vinil neplastifiată (PVC-U), polipropilenă

	(PP) și polietilenă (PE). Partea 1: Cerințe generale și caracteristici de performanță
SR EN 13476-2:2018+A1:2020	Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru branșamente și sisteme de evacuare fără presiune, îngropate. Sisteme de canalizare cu pereți structurați de policlorură de vinil neplastifiată (PVC-U), polipropilenă (PP) și polietilenă (PE). Partea 2: Specificații pentru conducte și fittinguri cu suprafețele interioare și exterioare netede și sistem tip A
SR EN 13476-3:2018+A1:2020	Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru branșamente și sisteme de evacuare fără presiune, îngropate. Sisteme de canalizare cu pereți structurați de policlorură de vinil neplastifiată (PVC-U), polipropilenă (PP) și polietilenă (PE). Partea 3: Specificații pentru conducte și fittinguri cu suprafețele interioare și exterioare netede și sistem tip B
SR EN 13598-1:2020	Sisteme de conducte de materiale plastice pentru evacuare și canalizare, subterane, fără presiune. Policlorură de vinil neplastifiată (PVC-U), polipropilenă (PP) și polietilenă (PE). Partea 1: Specificații pentru fittinguri auxiliare și camere de inspecție de mică adâncime
SR EN 13598-2:2020	Sisteme de conducte de materiale plastice pentru evacuare și canalizare, subterane, fără presiune. Policlorură de vinil neplastifiată (PVC-U), polipropilenă (PP) și polietilenă (PE). Partea 2: Specificații pentru guri de vizitare și camere de inspecție
SR EN 12889: 2000	Execuția fără tranșee și încercarea racordurilor și rețelelor de canalizare.
STAS 12594-87	Canalizări. Stații de pompare. Prescripții de proiectare.
SR EN 124-2015	Alimentări cu apă și canalizări. Capace și rame pentru cămine de vizitare.
STAS 2448-82	Canalizări. Cămine de vizitare. Prevederi de proiectare.
SR EN 752:2017	Rețele de canalizare în exteriorul clădirilor. Partea 3. Prescripții generale de proiectare.
SR EN 1917	Camine de vizitare din elemente prefabricate
STAS 9570/1-89	Marcarea și reperarea rețelelor de conducte și cabluri în localități.
STAS 7335-3/86	Protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate. Izolarea exterioară cu bitum a conductelor din oțel.

STAS 7335-7/87,8/85,9/88	Protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate
SR 7335-6:1998	Protejarea conductelor la subtraversari de rauri și la treceri prin cămine.
SR ISO 3864-1:2016	Simboluri grafice. Culori și semne de securitate. Partea 1: Principii de proiectare pentru semnele de securitate în locurile de munca și zonele publice.
SR ISO 3864-3:2017	Simboluri grafice. Culori și semne de securitate. Partea 3: Principii de proiectare simboluri grafice utilizate în semnele de securitate.
SR 1848-1: 2008	Siguranța circulației. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutiere. Clasificare, simboluri și amplasare.
SR EN 1074-6: 2009	Robinetarie pentru alimentare cu apa. Condiții de funcționare și verificări specifice. Partea 6: Hidranți.
SR EN 545: 2007	Tuburi, racorduri și accesorii de fonta ductila și îmbinarea lor la rețelele de apă. Condiții și metode de încercare.
STAS 8589-70	Culori conventionale pentru identificarea conductelor care transportă fluide în instalații terestre și navale.
SR 13354: 1996	Manometre, vacuometre și manovacuumetre înregistratoare cu element elastic.
SR EN 837-2:1999	Manometre, vacuometre și manovacuumetre înregistratoare cu element elastic. Verificări de recepție.
SR EN ISO 6603-1:2001	Materiale plastice. Determinarea comportării la șoc prin perforare a materialelor plastice rigide. Partea 1: Încercarea la șoc instrumental.
SR EN ISO 6603-2: 2001	Materiale plastice. Determinarea comportării la șoc prin perforare a materialelor plastice rigide. Partea 1: Încercarea la șoc neinstrumental.
SR EN ISO 179-1: 2010	Materiale plastice. Determinarea proprietăților la soc Charpy. Partea 1: Încercarea neinstrumentală la șoc.
SR EN ISO 179-2: 2020	Materiale plastice. Determinarea proprietăților la soc Charpy. Partea 2: Încercarea instrumentală la șoc.
SR EN ISO 4589-3: 2017	Materiale plastice. Determinarea comportării la foc cu ajutorul indicelui de oxigen. Partea 3: Încercarea la temperatură ridicată.
SR EN 12842: 2013	Racorduri de fontă ductilă pentru sisteme de canalizare de PVC sau PE. Condiții și metode de încercare.
SR EN 1759-1: 2005	Flanse si asamblarile lor. Flanse rotunde pentru tevi, robinete, racorduri si accesorii, desemnate Class. Partea 1: Flanse de otel NPS ½ pâna la 24.

SR EN 14525: 2005	Racorduri intermediare pentru flanse si mansoane cu tolerante mari din fonta ductila destinate a fi utilizare la conducte din diferite materiale :fonta ductila, fonta cenusie, otel, PVC,PE,fibre de ciment.
SR EN 877: 2004/A1: 2007	Tuburi și racorduri din fonta, asamblările lor și accesorii destinate evacuării apelor din clădiri. Condiții, metode de încercare și asigurarea calității.
SR EN ISO 1461:2009	Acoperiri termice de zinc pe piese fabricate din fontă și oțel. Specificații și metode de încercare
SR EN 10220:2003:	Tevi de otel sudate si fără sudura. Dimensiuni și mase liniare
SR EN 10300:2006	Țevi și racorduri de oțel pentru conducte subterane și imersate. Materiale de bitum pentru acoperiri exterioare aplicate la cald.
SR EN 13157:2004/AC:2009	Instalații de ridicat. Securitate. Echipament de ridicat cu actionare manuala.
SR EN ISO 9001:2008	Sisteme de management al calitatii. Cerinte.
SR EN ISO 9001:2008/AC:2009	Sisteme de management al calitatii. Cerinte.
ISO 4427-1:2007	Sisteme de conducte din plastic pentru alimentări cu apă. Conducte din polietilenă (PE) și fittinguri. Partea 1: Generalitati.
ISO 4427-2:2007	Sisteme de conducte din plastic pentru alimentări cu apă. Conducte din polietilenă (PE) și fittinguri. Partea 2: Conducte
SR EN 12201-1:2012	Sisteme de conducte din materiale plastice pentru alimentare cu apă și pentru drenaje și canalizări sub presiune. Polietilenă (PE). Partea 1: Generalități
SR EN 12201-2:2012+A1:2014	Sisteme de conducte din materiale plastice pentru alimentare cu apă și pentru drenaje și canalizări sub presiune. Polietilenă (PE). Partea a 2-a: Conducte
SR EN 12201-3:2012+A1:2012	Sisteme de conducte din materiale plastice pentru alimentare cu apă și pentru drenaje și canalizări sub presiune. Polietilenă (PE). Partea a 2-a: Fitinguri
SR EN 12201-4:2012	Sisteme de conducte din materiale plastice, pentru alimentare cu apă, branșamente și evacuare sub presiune. Polietilenă (PE). Partea 4: Robinete pentru sistemele de alimentare cu apă
SR EN 12201-5:2012	Sisteme de conducte din materiale plastice, pentru alimentarea cu apă, branșamente și sisteme de evacuare sub presiune. Polietilenă (PE). Partea 5: Aptitudini de utilizare a sistemului



SR EN 12666-1+A1:2012	Sisteme de conducte din materiale plastice, pentru drenare subterană și evacuare fără presiune. Polietilenă (PE). Partea 1: Specificații pentru țevi, racorduri și sistem
SR EN 476:20011	Cerințe generale pentru componentele utilizate în racorduri și colectoare
SR EN 682:2002/ A1:2006	Garnituri de etanșare de cauciuc. Condiții tehnice ale materialelor pentru garnituri de etanșare utilizate la etanșarea conductelor de canalizare și a racordurilor prin care se transportă gaze și hidrocarburi fluide
SR EN 17176-1:2019	Sisteme de conducte de materiale plastice pentru alimentarea cu apă și pentru evacuare, canalizare și irigare sub presiune, îngropate și supraterane. Policlorură de vinil neplastifiată orientată (PVC-O). Partea 2: Generalități
SR EN 17176-2:2019	Sisteme de conducte de materiale plastice pentru alimentarea cu apă și pentru evacuare, canalizare și irigare sub presiune, îngropate și supraterane. Policlorură de vinil neplastifiată orientată (PVC-O). Partea 2: Conducte
SR EN 17176-5:2019	Sisteme de conducte de materiale plastice pentru alimentarea cu apă și pentru evacuare, canalizare și irigare sub presiune, îngropate și supraterane. Policlorură de vinil neplastifiată orientată (PVC-O). Partea 5: Aptitudinea de utilizare a sistemului
SR EN ISO 15874-1:2013	Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru instalațiile de apă caldă și rece. Polipropilenă (PP). Partea 1: Generalități
SR EN ISO 15874-2:2013	Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru instalațiile de apă caldă și rece. Polipropilenă (PP). Partea 2: Țevi
SR EN ISO 15874-3:2013	Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru instalațiile de apă caldă și rece. Polipropilenă (PP). Partea 3: Fitinguri
SR EN ISO 15874-5:2013	Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru instalațiile de apă caldă și rece. Polipropilenă (PP). Partea 5: Aptitudinea de utilizare a sistemului
SR EN 14982+A1:2011	Sisteme de canalizare și de tuburi de protecție de materiale plastice. Elemente de supraînălțare de materiale termoplastice pentru cămine de racord și de vizitare. Determinarea rigidității inelare
SR EN 14758-1:2012	Sisteme de canalizare de materiale plastice, pentru drenare subterană și evacuare fără presiune.

	Polipropilenă cu modificatori minerali (PP-MD). Partea 1: Specificații pentru țevi, racorduri și sistem
SR EN 14636-2:2010	Sisteme de canalizare din materiale plastice, pentru drenaj și canalizare fără presiune. Beton de rășină poliesterică (PRC). Partea 2: Guri de vizitare și camere de inspecție
SR EN 14636-1:2010	Sisteme de canalizare de materiale plastice, pentru drenaj și canalizare fără presiune. Beton de rășină poliesterică (PRC). Partea 1: Țevi și racorduri cu îmbinări flexibile
SR EN 14457:2004	Cerințe generale pentru componentele utilizate la execuția fără tranșee a rețelelor de canalizare
SR EN 12889:2000	Execuția fără tranșee și încercarea racordurilor și rețelelor de canalizare
SR EN 295-7:2013	Sisteme de tuburi și accesorii de gresie pentru racorduri și rețele de canalizare. Partea 7: Cerințe pentru tuburile și îmbinările lor destinate execuției prin împingere
SR EN 295-6:2013	Sisteme de tuburi și accesorii de gresie pentru racorduri și rețele de canalizare. Partea 6: Cerințe pentru componentele căminelor de vizitare și inspecție sau de racord
SR EN 295-4:2013	Sisteme de tuburi și accesorii de gresie pentru racorduri și rețele de canalizare. Partea 4: Cerințe pentru piese de adaptare, piese de legătură și îmbinări flexibile
SR EN 295-1:2013	Sisteme de tuburi și accesorii de gresie pentru racorduri și rețele de canalizare. Partea 1: Cerințe pentru tuburi, accesorii și îmbinări
SR EN 295-3:2012	Sisteme de tuburi și accesorii de gresie vitrificată pentru racorduri și rețele de canalizare. Partea 3: Metode de încercare
SR EN 1610:2016	Execuția și încercarea racordurilor și rețelelor de canalizare
SR EN 1277:2004	Sisteme de canalizare de materiale plastice. Sisteme de conducte de materiale termoplastice îngropate pentru utilizări fără presiune. Metode de încercare a etanșeității îmbinărilor cu inel de etanșare elastomeric

Anexa nr.6

**S.C. VEOLIA ROMÂNIA SOLUȚII INTEGRATE S.A.**

---

**Detaliere operațională privind modul de tratare a materialelor rezultate în urma activităților de desfacere și săpătură pe șantierele de investiții VRSI. Principii de prevenire, pregătire pentru reutilizare, reciclare în scopul respectării cerințelor legale impuse de Ordonanța de urgență 92/2021 privind regimul deșeurilor**

**(Anexa 6)**

## A. Descrierea lucrărilor

Execuția rețelelor de apă și canalizare în zonele urbane se desfășoară în următoarele etape specifice: desfacere sistem rutier, terasamente – săpătură, așternere pat nisip, pozare conductă, înglobare în nisip, terasamente – umplutura, refacere sistem rutier.

Conform cu Procedurile Tehnice de Execuție, Detaliile din Proiecte și tehnologiile de lucru, activitățile menționate mai sus generează **cantități excedentare de material**, corespunzător secțiunilor transversale tip astfel:

**Secțiune transversala tip, conform detalii tehnice**  
**Procente specifice rezultate din calcul**  
**conform cantitatilor estimate pentru 2021 - 2024**

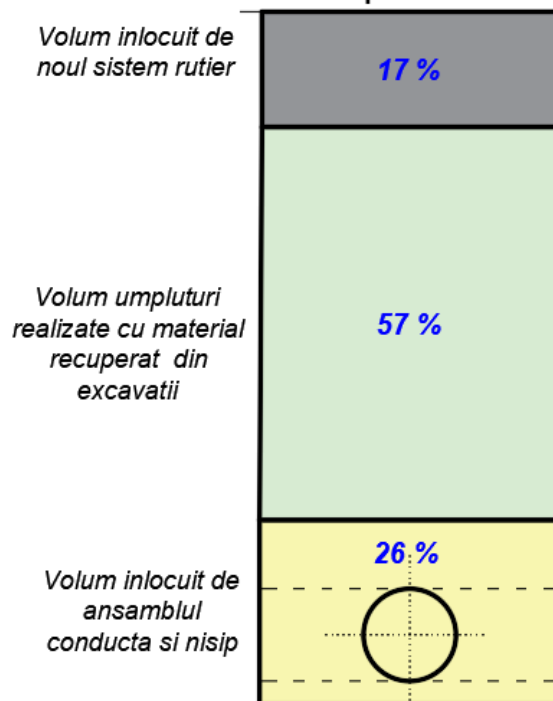


Figura 1 - Secțiune transversală

- a. Cantități rezultate din desfacerea sistemului rutier, înlocuite de noua structură rutieră și/ sau care nu se pot utiliza în lucrări permanente (**17%** din total volum material rezultat din lucrare – conform detaliilor tehnice din Proiectul Tehnic)
- amestecuri bituminoase
  - resturi și fragmente de beton
  - material granular (balast, piatra spartă)

Volumul de material înlocuit de noua construcție (noul sistem rutier executat) constituie un potențial volum de deșeu rezultat din construcții și desființări conform Legii 211 / 2011 privind regimul deșeurilor și Capitolului 17 din Anexa la Decizia Comisiei 2014/955/UE.

- b. Cantitățile rezultate din lucrări de săpătură, înlocuite de noua construcție (conductă, nisip) sau care nu se pot utiliza în lucrări permanente (**26%** din total volum material rezultat din lucrare – conform detaliilor din Proiectul Tehnic)

- pământ excavat
- resturi de balast
- pământ și pietre
- amestecuri de beton, cărămizi, țigle și produse ceramice

Volumul de material înlocuit de noua construcție (conductă, nisip) și care nu se utilizează în același loc din care a fost excavat<sup>1)</sup> constituie un potențial volum de deșeu rezultat din construcții și desființări conform Legii 211 / 2011 privind regimul deșeurilor și Capitolului 17 din Anexa la Decizia Comisiei 2014/955/UE.

## **B. Contextul actual**

Volumele de excedent respectiv volumele potențiale de deșuri din construcții și demolări (DCD) reprezintă unul dintre fluxurile importante de deșuri, atât din punctul de vedere al dimensiunii fizice (masă și volum), cât și sub aspect economic.

Un bun control al gestionării acestui flux, în paralel cu încurajarea acțiunilor de minimizare, reutilizare, reciclare și alte opțiuni de valorificare a acestora permite factorilor implicați (Investitor, Executant, etc.) să aibă o contribuție proprie, indirectă, la toate beneficiile care rezultă dintr-un management durabil al DCD.

## **C. Legislație națională și europeană aplicabilă**

Executantul și beneficiarul trebuie să se asigure că executarea proiectelor se realizează în conformitate cu cerințele legale (naționale și europene) privind gestionarea cantităților de excedent care eventual se pot transforma în Deșuri rezultate din Construcții și Demolări (DCD):

- *Legea nr. 211/2011 din 15 noiembrie 2011 - privind regimul deșeurilor, republicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 220 din 28 martie 2014*
- *Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 68/2016 pentru modificarea și completarea Legii nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor*
- *HG 942 / 2017 – privind Aprobarea Planului Național de gestionare a Deșeurilor*
- *Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 74/2018 - pentru modificarea și completarea Legii nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor*
- *Decizia Comisiei nr. 955 din 18 decembrie 2014 de modificare a Deciziei 2000/532/CE de stabilire a unei liste de deșuri în temeiul Directivei 2008/98/CE a Parlamentului European și a Consiliului*
- *HG nr. 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase, cu modificările și completările ulterioare*
- *HCGMB 126 din 21.07.2004 - Privind condițiile de refacere a sistemului rutier și pietonal de pe teritoriul municipiului București*
- *HCGMB 325 din 14.06.2018 - Privind aprobarea Planului Integrat de Calitate a Aerului în Municipiul București 2018 - 2022*

1) Cod de Bune Practici privind gestionarea deșeurilor din construcții și demolări, realizat de S.C. Natura Management SRL, în cadrul proiectului LIFE10 ENV/RO/000727 „Valorificarea deșeurilor din construcții și demolări din județul Buzău / VAL-C&D”, finanțat de Comisia Europeană.

#### D. Definiții conform Legii 211 / 2011

<b>Deșeu</b>	Orice substanță sau obiect pe care deținătorul îl aruncă ori are intenția sau obligația să îl arunce
<b>Producător inițial de deșeuri</b>	Orice persoană ale cărei activități generează deșeuri
<b>Producător de deșeuri</b>	Producătorul inițial de deșeuri sau orice persoană care efectuează operațiuni de preprocesare, amestecare sau de alt tip, care duc la modificarea naturii sau a compoziției acestor deșeuri
<b>Deținător de deșeuri</b>	Producătorul deșeurilor <u>sau persoana fizică ori juridică ce se află în posesia acestora</u>
<b>Deșeuri provenite din activități de construcții</b>	Deșeuri din construcții și demolări corespunzătoare codurilor de deșeuri prevăzute la categoria 17, din anexa nr. 2 la Hotărârea Guvernului nr. 856/2002, cu completările ulterioare, inclusiv deșeurile periculoase și materialele geologice naturale prevăzute la categoria 17 05 04, precum și solurile necontaminate și alte materiale geologice naturale excavate în timpul activităților de construcție (Notă: dacă se folosesc în altă locație față de locul de unde au fost excavate)
<b>Prevenire</b>	Măsurile luate înainte ca o substanță, un material sau un produs să devină deșeu, care reduc: a) cantitatea de deșeuri, inclusiv prin reutilizarea produselor sau prelungirea duratei de viață a acestora; b) impactul negativ al deșeurilor generate asupra mediului și sănătății populației; sau c) conținutul de substanțe nocive al materialelor și produselor
<b>Reutilizare</b>	Orice operațiune prin care produsele sau componentele care nu au devenit deșeuri sunt utilizate din nou în același scop pentru care au fost concepute
<b>Pregătirea pentru reutilizare</b>	Operațiunile de verificare, curățare sau valorificare prin reparare, prin care produsele sau componentele produselor care au devenit deșeuri sunt pregătite pentru a fi reutilizate fără altă preprocesare
<b>Rambleiere</b>	Operațiune de valorificare în cadrul căreia se folosesc deșeuri nepericuloase adecvate în scopuri de refacere în zonele în care s-au efectuat excavări sau în scopuri de amenajare a teritoriului. Deșeurile trebuie să înlocuiască materiale care nu sunt deșeuri, să fie adecvate pentru scopurile menționate mai sus și să se limiteze la cantitatea strict necesară pentru atingerea acestor scopuri
<b>Reciclare</b>	Orice operațiune de valorificare prin care deșeurile sunt reprocesate în produse, materiale sau substanțe pentru a-și îndeplini funcția lor inițială sau pentru alte scopuri. Aceasta include reprocesarea materialelor organice, dar nu include valorificarea energetică și

*reprocesarea în vederea folosirii materialelor drept combustibil sau pentru operațiunile de rambleiere*

### **Valorificare**

*Orice operațiune care are drept rezultat principal faptul că deșeurile servesc unui scop util prin înlocuirea altor materiale care ar fi fost utilizate într-un anumit scop sau faptul că deșeurile sunt pregătite pentru a putea servi scopului respectiv în întreprinderi ori în economie în general*

### **Eliminare**

*Orice operațiune care nu este o operațiune de valorificare, chiar și în cazul în care una dintre consecințele secundare ale acesteia ar fi recuperarea de substanțe sau de energie.  
Anexa numărul 2 la Legea 211 / 2011 stabilește o listă a operațiunilor de eliminare, listă care nu este exhaustivă*

### **Tratare**

*Operațiunile de valorificare sau eliminare, inclusiv pregătirea prealabilă valorificării sau eliminării*

### **Trasabilitate**

*Caracteristica unui sistem de a permite regăsirea istoricului, a utilizării sau a localizării unui deșeu prin identificări înregistrate*

### **Gestionarea deșeurilor**

*Colectarea, transportul, valorificarea și eliminarea deșeurilor, inclusiv supervizarea acestor operațiuni și întreținerea ulterioară a amplasamentelor de eliminare, inclusiv acțiunile întreprinse de un comerciant sau un broker*

## **E. Obligații legale și contractuale**

În scopul încurajării acțiunii în materie de prevenire a generării și pentru gestionarea eficientă și eficace a deșeurilor, astfel încât să se reducă efectele negative ale acestora asupra mediului, Legea 211 / 2011 privind regimul deșeurilor prevede aplicarea următoarei **ierarhii de activități privind gestionarea deșeurilor** ca ordine de prioritate în cadrul legislației și politici de prevenire a generării și de gestionare a deșeurilor:

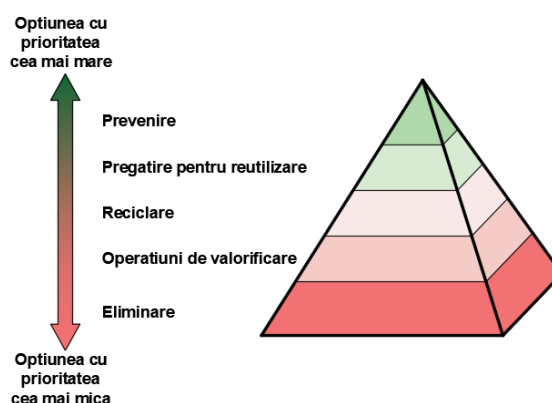


Figura 2. Ierarhia de gestionare a deșeurilor

De asemenea, Anexa 6 din Legea 211 menționează că persoanele juridice pe numele cărora sunt emise autorizațiile de construcție/desființare au obligația ca pentru **minimum 70%** din cantitatea de deșeuri provenită din activitățile de construcții în anul 2020 să asigure pregătirea pentru reutilizare, reciclare și alte operațiuni de valorificare materială, inclusiv operațiuni de umplere, rambleiere care utilizează deșeuri pentru a înlocui alte materiale.

Planul Național de Gestionare a Deșeurilor aprobat prin Hotărârea Guvernului numărul 942 / 2017 menționează la Capitolul II.11 - Deșeuri din construcții și desființări, subcapitolul II.11.2 - Gestionarea deșeurilor din construcții și desființări faptul că **Firmele de construcții au obligația de sortare, reutilizare, reciclare a DCD de pe șantiere.**

În HCGMB 126 din 21.07.2004 - Privind condițiile de refacere a sistemului rutier și pietonal de pe teritoriul municipiului București la Articolul 5 se menționează că - **Persoanele juridice care execută lucrări planificate sau de intervenție la rețelele de utilități publice au obligația de a evacua imediat zona punctului de lucru deseurile sau materialele rezultate în condițiile impuse de normele de protecție a mediului.**

HCGMB 325 din 14 iunie 2018 identifica activitățile de construire și reabilitare a rețelelor edilitare ca sursa importantă de afectare a calității aerului în București (poluanți de tip PM10 și PM2,5 precum și cei emisi de vehiculele și utilajele utilizate) și promovează măsuri de control privind respectarea prevederilor reglementărilor în vigoare de către Beneficiari și Executanți. Aceasta reglementare implica chiar obligativitatea efectuării de raportari trimestriale pe subiect.

Procedura NPIO prevede ca Cerință pentru Executanți certificarea implementării și menținerii în funcțiune a unui sistem de management de mediu, în conformitate cu standardul ISO 14001:2015 sau a unui sistem de asigurare a unui nivel corespunzător de protecție a mediului, în conformitate cu standarde europene relevante, după caz.

În **Anexa 1 la Caietul de Sarcini pentru Executarea Lucrărilor de Investiții în Sistemul public de alimentare cu apă și de canalizare operat de VEOLIA ROMÂNIA SOLUȚII INTEGRATE S.A - Condiții Generale privind Securitatea și Sănătatea în Muncă, Protecția Mediului, Managementul Situațiilor de Urgență, Siguranța și paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor** sunt menționate Cerințele Generale în Sarcina Executantului cu privire la Protecția Mediului (I.2). Conform acestora:

- *Executantul/ Prestatorul va menține în funcțiune un sistem de management de mediu conform SR EN ISO 14001:2005 (cerință de calificare din cadrul procedurii NPIO)*
- *Executantul/ Prestatorul precum și subcontractanții acestuia vor asigura colectarea selectivă și transferul/ eliminarea deșeurilor rezultate în urma desfășurării activității, punând la dispoziția VRSI, la cerere, documentele care atestă respectarea acestei prevederi*
- *Executantul/ Prestatorul, precum și subcontractanții acestuia vor respecta prevederile Legii nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor, republicată, cu completările și modificările ulterioare.*

#### **F. Gestionarea cantităților de excedent rezultat din lucrări, recomandări, bune practici**

**NOTA:** În accepțiunea prezentului document, VRSI în calitate de Beneficiar, are conform Legii 211 / 2011, rolul de “Producător inițial de deșeuri” și Executantul are rolul de “Producător” și “Deținător” de “deșeuri”.

Pentru reducerea cantităților de deșeuri la sursă, Executantul va asigura o planificare și gestionare atentă a execuției corelat cu ierarhia de gestionare a deșeurilor (Figura 2) astfel:

##### 1. Lucrări de desfacere sistem rutier

###### 1.a. Desfacere strat de uzură:

Traseul proiectat al conductei se marchează in situ cu delimitarea stânga – dreapta a limitelor de desfacere a sistemului rutier conform prevederilor Proiectului și în funcție de prevederile Avizului emis de Administratorul Domeniului Public respectiv conform cu observațiile transmise în Procesul Verbal de Predare - Primire a Amplasamentului



Se evaluează suprafața totală de strat de uzură afectată de desfacerea sistemului rutier și se marchează suprafețele afectate de lucrare

- suprafețe afectate de traseu conductă principală
- suprafețe afectate de traseu bransamente și racorduri
- suprafețe necesar a fi desfăcute/ refăcute suplimentar, conform cerințelor impuse de Administratorul Domeniului Public în condițiile în care se afectează mai mult de 1/3 din lățimea unei benzi de circulație

În scopul îndeplinirii activităților de prevenire în sensul Legii 211/ 2011, precum și în scopul **pregătirii pentru Reutilizare sau pentru Rambleiere ori pentru Reciclare**, desfacerea acestor suprafețe se va executa prin frezare cat mai mult posibil. Materialul rezultat va fi depozitat local sau în altă zonă de depozitare și re utilizat la asigurarea provizoratului pentru siguranța circulației (cerință obligatorie pe care constructorul trebuie să o îndeplinească pe toată perioada execuției, până la refacerea sistemului rutier) sau la alte lucrări specifice (acolo unde se pretează)

1.b. Desfacere strat de legătură și de bază:

În scopul respectării prevederilor proiectului, a limitării suprafețelor afectate, se procedează mai întâi la tăierea straturilor cu mașină cu disc și numai după aceea la desfacerea acestora cu piconul. Materialele rezultate din desfacerea pavajelor se sortează atent și se încarcă în basculantă, sau când accesul cu basculanta este restricționat se depozitează pe trotuare sau pe o parte a tranșeei, pe cealaltă parte păstrându-se loc pentru pământul din săpătură. Astfel, se evită posibilitatea contaminării pământului rezultat din săpătură (material local), atunci când acesta este de bună calitate și reutilizabil pentru realizarea umpluturilor.

Volumul de excedent rezultat se va putea gestiona de către Executant, după cum urmează:

- stratul de uzură, material rezultat din frezare se depozitează și se reutilizează / valorifică în lucrări temporare de provizorat în același șantier sau alte lucrări temporare cu asigurarea trasabilității;
- amestecurile bituminoase, resturile și fragmentele de beton, pavele normale sau abnorme, piatră de râu se vor gestiona corespunzător și reutiliza/ valorifica în lucrări temporare după caz sau de rambleiere cu asigurarea trasabilității;
- amestecurile de agregat (balast, piatră spartă, nisip) se depozitează și se reutilizează/ valorifică în lucrări temporare de provizorat în același șantier sau alte lucrări temporare sau de rambleiere cu asigurarea trasabilității.

Conform prevederilor legale și reglementărilor din domeniu, Executantul va avea permanent în vedere îndeplinirea țintei impuse de prevederilor Legii 211 ca pentru minimum **70%** din cantitatea de deșeuri provenită din activitățile de construcții să se asigure pregătirea pentru reutilizare, reciclare și alte operațiuni de valorificare materială, inclusiv operațiuni de umplere, rambleiere care utilizează deșeuri pentru a înlocui alte materiale.

## 2. Lucrări de terasamente (săpătură, montare conductă, umplură)

După desfacerea sistemului rutier se execută lucrări de săpătură/ umplură pentru montarea conductelor de apă și/ sau canalizare. Aceste lucrări se execută conform specificațiilor din Proiect și Normativele în vigoare (NP 133 – 2011 - Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților) în următoarele etape:

- săparea șanțului de pozare, cu taluz vertical sau cu pantă în funcție de calitatea solului;
- depozitarea pământului rezultat din săpătură, care se sortează, eliminându-se bolovanii mari sau resturi din beton sau din alte materiale dure. Acesta se depozitează în depozitele din șantier sau lângă șanț, pe o singura parte (pe folie sau în saci de depozitare a excedentului) lăsându-se o bancheta de siguranță de 50 cm;

- execuție sprijiniri, obligatoriu la săpături cu adâncime mai mare de 1,5 metri și însoțite de Proiect Tehnic de Execuție Sprijiniri la adâncimi mai mari de 4 metri;
- verificare cotă săpătură și pregătire pat pozare;
- execuție strat de nisip de 10 – 15 cm bine compactat;
- pozarea tubului pe pat de nisip;
- control de nivelment și verificarea calității execuției lucrării de pozare conductă;
- realizare umpluturi cu nisip compactat normal în strat de 10 cm până la 30 cm deasupra generatoarei superioare a tubului;
- umplerea tranșeelor în straturi de maximum 30 cm compactate, până la cotă inferioară a sistemului rutier cu utilizarea pământului rezultat din săpătură.

Conform Normativului NP 133 - 2011, la execuția umpluturilor se utilizează doar material local rezultat din săpătură dacă acesta este de calitate.

Conform detaliilor din Proiectul Tehnic și volumelor de material rezultat din lucrări, nu tot materialul rezultat din excavații poate fi reutilizat în același șantier. Astfel, excedentul constituie un potențial volum de deșeu rezultat din construcții și desființări conform Legii 211 / 2011 privind regimul deșeurilor și Capitolului 17 din Anexa la Decizia Comisiei 2014/955/UE.

Volumul de excedent rezultat se va gestiona de către Executant, astfel:

- materialul local de calitate, pământ bun, reutilizabil la execuția lucrărilor de umplură - rezultat **se va pregăti preponderent pentru operațiuni de reciclare, reutilizare, rambleiere, iar la limită pentru valorificare** (depozitare pentru utilizarea în alte șantiere inclusiv în situațiile în care materialul local este de proastă calitate);
- materialul local ce nu răspunde cerințelor de calitate se va gestiona corespunzător prevederilor Legii nr. 211/ 2011, cu precădere valorificare, și doar în situații excepționale eliminare

Conform prevederilor legale și reglementărilor din domeniu, Executantul va avea în vedere îndeplinirea țintei impuse de prevederilor Legii nr. 211/ 2011 ca pentru minimum **70%** din cantitatea de deșeuri provenită din activitățile de construcții să se asigure pregătirea pentru reutilizare, reciclare și alte operațiuni de valorificare materială, inclusiv operațiuni de umplere, rambleiere care utilizează deșeuri pentru a înlocui alte materiale

#### **G. Cerințe și performanțe în legătură cu gestionarea materialelor excedentare**

Prestatorii trebuie să se organizeze și să respecte prevederile legale în vigoare cu privire la și la protecția mediului, în particular la gestiunea materialelor excedentare rezultate în urma lucrărilor executate, cerințele specifice ale Caietului de Sarcini împreună cu toate Anexele sale, inclusiv, cerințele exprimate în prezenta Anexă a Caietului de Sarcini, să aplice extensiv și sistematic cel puțin bunele practici descrise mai sus.

Astfel, procentul maxim de materiale rezultat din șantierele VRSI care pot face subiectul valorificării, iar în ultimă instanță al eliminării, este de **13 %** din volumul total de material rezultat din lucrări de desfacere și săpătură conform detaliilor și secțiunilor transversale din Proiectele Tehnice.

Această cantitate va fi valorificată cu precădere sau în ultimă instanță eliminată, astfel:

- prin utilizarea rampelor dedicate indicate de Beneficiar - VRSI
- prin ofertă tehnico – economică urmată de comandă VRSI, respectiv prin utilizarea serviciilor de valorificare / eliminare oferite de un agent economic terț cu respectarea condițiilor legale și de trasabilitate a deșeurilor

Prestatorii vor trebui să facă dovada angajamentului și aplicării principiilor de prevenire a generării de deșeuri prin reducerea graduală a cantităților de deșeuri valorificate/ eliminate, respectiv reducerea cantităților cu minim 5% în fiecare an.

**S.C. VEOLIA ROMÂNIA SOLUȚII INTEGRATE S.A.**

---

**Executarea Lucrărilor de investiții  
în Sistemul public  
de alimentare cu apă și de canalizare  
operat de S.C. VEOLIA ROMÂNIA SOLUȚII INTEGRATE S.A.**


**Tipizate specifice derulării Lucrărilor**

**(Anexa 7)**


## CUPRINS

<a href="#">Anexa 7.1</a>	Ordin de Începere a Lucrărilor
<a href="#">Anexa 7.2</a>	Proces Verbal de predare-primire amplasament și borne de reper
<a href="#">Anexa 7.3</a>	Fișa de măsurători
<a href="#">Anexa 7.4</a>	Situație de Lucrări conform Contract
<a href="#">Anexa 7.5</a>	Centralizator situații de Lucrări executate
<a href="#">Anexa 7.6</a>	Borderou notă de renunțare
<a href="#">Anexa 7.7</a>	Borderou notă de comandă suplimentară
<a href="#">Anexa 7.8</a>	Centralizator NCS și NR
<a href="#">Anexa 7.9</a>	Notă de finalizare
<a href="#">Anexa 7.10</a>	Proces Verbal de recepție la terminarea Lucrărilor
<a href="#">Anexa 7.11</a>	Proces Verbal de recepție parțială
<a href="#">Anexa 7.12</a>	Proces Verbal de suspendare a procesului de recepție la terminarea Lucrărilor
<a href="#">Anexa 7.13</a>	Proces Verbal de recepție finală
<a href="#">Anexa 7.14</a>	Proces Verbal de suspendare a procesului de recepție finală

## Anexa nr.7.1

	<b>DOCUMENT DE ÎNREGISTRARE PRIVIND CALITATEA</b>		
	<b>ORDIN DE ÎNCEPERE A LUCRĂRILOR</b>		
	<b>DOCUMENTE DE REFERINTA:</b>		
1. Valoare contract:			
2. Beneficiar	VEOLIA ROMÂNIA SOLUȚII INTEGRATE S.A.		
3. Proiect nr.		din:	întocmit de:
4. Contract nr.		din:	
5. Data începerii execuției:			
6. Termen de execuție:			
7. Începerea execuției se va comunica la ISC și titularilor de avize în data			
<b>EXECUTANT:</b>		<b>RESPONSABIL TEHNIC:</b>	
<b>CONCLUZII:</b> Se acceptă / Nu se acceptă		<b>INSCRIȚIONĂRI:</b>	
<b>ACTIUNI CORECTIVE:</b>			
<b>CONFIRMARE REALIZARE:</b>			<b>DATA:</b>
<b>PARTICIPANTI</b>			
<b>FUNCTIA</b>	<b>NUMELE ȘI PRENUMELE</b>	<b>CALITATEA</b>	<b>SEMNATURA</b>
Director Direcția Implementare Proiecte		Beneficiar	
Sef Serviciu Dirigentie		Beneficiar	
Șef Serviciu Coordonare Proiecte		Beneficiar	
Diriginte Santier		Beneficiar	
Reprezentant Beneficiar Intern		Beneficiar	
Responsabil Lucrare		Executant	

**Nota:** Orice lucrare executată în afara Contractului se va considera realizată pe răspunderea și cheltuiala Constructorului

		<b>DOCUMENT DE ÎNREGISTRARE PRIVIND CALITATEA</b>				
		<b>PROCES VERBAL DE PREDARE – PRIMIRE AMPLASAMENT ȘI BORNE DE REPER pentru :</b>				
		<b>DOCUMENTE DE REFERINȚĂ:</b> (Proiect nr., avize, AC nr., cod proiect)				
1	Delimitarea terenului	Coordonate				
		Repere				
2	Borne de referință	Indicativ				
		Cota relativă				
		Coordonate	X=	X=	X=	X=
			Y=	Y=	Y=	Y=
		Z=	Z=	Z=	Z=	
3	Construcții existente pe amplasament	Denumire/descriere				
		Termen de eliberare				
4	<u>Titulari de avize invitați:</u>		<u>Prezenți:</u>			
	.....		.....			
	.....		.....			
	.....		.....			
	.....		.....			
	.....		.....			
	.....		.....			
	.....		.....			
	.....		.....			
	.....		.....			
	.....		.....			
	.....		.....			
EXECUTANT:				RESPONSABIL TEHNIC CU EXECUȚIA:		
CONCLUZII: se acceptă / se refuză						
ACȚIUNI CORECTIVE :						
TERMEN:						
CONFIRMARE REALIZARE :				DATA:		
<b>PARTICIPANȚI</b>		<b>FUNCTIE</b>	<b>CALITATE</b>	<b>SEMNATURĂ</b>		
		Diriginte santier	Beneficiar			
		Delegat	Proiectant			
		Responsabil lucrare	Executant			
		Topo	Constructor			
		Delegat	Beneficiar			

**Nota :** Orice lucrare executată în afara Contractului se va considera realizată pe răspunderea și cheltuiala Constructorului







## Anexa nr.7.5

BENEFICIAR: VEOLIA ROMÂNIA SOLUȚII INTEGRATE S.A.

EXECUTANT:

Denumire lucrare:

Cod Investitie:

## CENTRALIZATOR SITUAȚII DE LUCRĂRI EXECUTATE ÎN LUNA

Nr. Crt.	Denumire prescurtata a lucrarilor (contractate, aditionate, sporuri)	Valoare contract initiala fara TVA (Lei)	Valoare Acte Additionale fara TVA (Lei)	Valoare noua de contract fara TVA (Lei)	Valoare lucrărilor executate anterior			Valoare lucrărilor executate în luna			Valoare lucrărilor executate cumulat			
					Conf. Contract (Lei)	De aditionat conf. lucrari suplimentare (Lei)	TOTAL (Lei)	Conf. Contract (Lei)	De aditionat conf. lucrari suplimentare (Lei)	TOTAL (Lei)	Conf. Contract (Lei)	De aditionat conf. lucrari suplimentare (Lei)	TOTAL (Lei)	
1														
2														
	Total (exclusiv TVA)													

BENEFICIAR

Beneficiar Intern VRSI

EXECUTANT,

Reprezentant  
autorizat

**Notă: Orice cantitate/lucrare suplimentară executată în lipsa unei comenzi ferme transmise de Beneficiar pentru efectuarea ei și care depășește prevederile contractuale ce au fost convenite între părți, se va considera ca fiind realizată strict pe răspunderea și cheltuiala Constructorului.**

**În acest sens, prin semnarea prezentului înscris, Constructorul declară că:**

**- își asumă orice cheltuială precum și orice răspundere, de orice natură, cu / care derivă din / în legătură cu orice lucrare suplimentară pe care ar executa-o în lipsa unei solicitări exprese a Beneficiarului pentru realizarea ei;**



## Anexa nr.7.7



BENEFICIAR: VEOLIA ROMÂNIA SOLUȚII INTEGRATES.A.

EXECUTANT:

Denumire lucrare:

Contract nr.

Cod Investiție:

## Lucrări suplimentare

Capitolul	Cod familie	Familie	Cod categorie	Categorie	Articol BPU	Descrierea lucrarilor si natura furniturilor	UM	Pret Unitar Total (lei la care se adauga TVA)	Cantitati realizate in luna	Valoare situatie de lucrari in luna
									Total situatie de lucrari (exclusiv TVA)	

BENEFICIAR,

Beneficiar Intern VRSI

Reprezentant desemnat

EXECUTANT,

Reprezentant autorizat

**Notă: Orice cantitate/lucrare suplimentară executată în lipsa unei comenzi ferme transmise de Beneficiar pentru efectuarea ei și care depășește prevederile contractuale ce au fost convenite între părți, se va considera ca fiind realizată strict pe răspunderea și cheltuiala Constructorului.**

**În acest sens, prin semnarea prezentului înscris, Constructorul declară că:**

**- își asumă orice cheltuială precum și orice răspundere, de orice natură, cu / care derivă din / în legătură cu orice lucrare suplimentară pe care ar executa-o în lipsa unei solicitări exprese a Beneficiarului pentru realizarea ei;**

**BENEFICIAR: VEOLIA ROMÂNIA SOLUȚII INTEGRATE S.A.**

Denumire lucrare:

Contract nr.

Cod Investiție:

**CENTRALIZATOR VALORIC LA  
CONTRACT PROPUNERE ACT ADIȚIONAL  
NR.**

Nr. Crt.	Denumire prescurtata a lucrarilor (contractate, aditionate, sporuri)	Valoare contract initiala	Valoare Acte Aditionale anterioare	Valoare Contract dupa Acte Aditionale anterioare fara TVA (Lei)	Valoare NR	Valoare NCS	Valoare NCS + NR	Valoare nouă Contract	Diferență valorică față de Contract	Procent față valoare inițială a Contractului
		fara TVA (Lei)	fara TVA (Lei)	fara TVA (Lei)	fara TVA (Lei)	fara TVA (Lei)	fara TVA (Lei)	fara TVA (Lei)	fara TVA (Lei)	fara TVA (Lei)
0	1	2	3	4	5	6	7 = 6 - 5	8 = 4 + 6	9 = 8 - 4	10 = (9 / 2) x 100
1										
2										

**BENEFICIAR,**

Beneficiar Intern VRSI

Reprezentant desemnat

**EXECUTANT,**

Reprezentant autorizat

**Notă: Orice cantitate/lucrare suplimentară executată în lipsa unei comenzi ferme transmise de Beneficiar pentru efectuarea ei și care depășește prevederile contractuale ce au fost convenite între părți, se va considera ca fiind realizată strict pe răspunderea și cheltuiiala Constructorului.**

**În acest sens, prin semnarea prezentului înscris, Constructorul declară că:**

**- își asumă orice cheltuiială precum și orice răspundere, de orice natură, cu / care derivă din / în legătură cu orice lucrare suplimentară pe care ar executa-o în lipsa unei solicitări exprese a Beneficiarului pentru realizarea ei;**

**NOTĂ DE FINALIZARE**

Nr. \_\_\_\_\_ din \_\_\_\_\_

Privind proiectul \_\_\_\_\_ executat în cadrul contractului nr. \_\_\_\_\_ încheiat între \_\_\_\_\_ și SC VEOLIA ROMÂNIA SOLUȚII INTEGRATE S.A., cod proiect \_\_\_\_\_.

1. Lucrările au fost executate în baza autorizației nr. \_\_\_\_\_ eliberată de \_\_\_\_\_ la \_\_\_\_\_ cu valabilitate \_\_\_\_\_.

2. Comisia de verificare și-a desfășurat activitatea în data de \_\_\_\_\_ fiind formată din:

Președinte: \_\_\_\_\_ - Șef Serviciu Dirigentie

Membri: \_\_\_\_\_ - Reprezentant Beneficiar

\_\_\_\_\_ - Reprezentant Constructor

Secretar Comisie: \_\_\_\_\_

3. Au mai participat la verificare:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



4. Constatările comisiei de verificare:

4.1. Lista cu brânșamente și / sau racorduri executate sunt conform Anexa 1

4.2 Cantitățile de lucrări ce nu au fost executate sau necesită remedieri sunt conform Anexa 2 / nu este cazul

5. Comisia de verificare, în urma constatărilor făcute, propune: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Comisia de verificare motivează propunerea făcută prin: calitatea lucrărilor.

7. Comisia de verificare recomandă următoarele: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. Prezenta Nota de Finalizare, conținând 2 pag. și 2 anexe numerotate, cu un total de \_\_\_\_\_ file, a fost încheiat astăzi \_\_\_\_\_ în 3 exemplare.

Comisia de verificare:

Președinte: \_\_\_\_\_

Membri: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Secretar Comisie: \_\_\_\_\_

Au mai participat la verificare:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**Anexa nr . 1**  
**Nota de Finalizare**  
Nr. \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

**Bransamente sau racorduri EXECUTATE**

**Lucrarea:** .....

Nr. crt	Tip str.	Adresa bransament sau racord	Nr. postal	Material DN sau DE (mm)	MOD EXECUTIE:					Observatii	
					La limita	Cu contract de executie		Preluare la conducta	Inlocuire		
						Complet	Cbr. /rac. existent		Totala		Partiala






**Reprezentanti** (nume, prenume, semnatura) :

**Directia Retele**

**Constructor**

**Directia Implementare Proiecte**



Anexa nr. 2  
**NOTA DE FINALIZARE**  
Nr..... din .....

Lucrarea: .....

*Observatii privind executia lucrarilor*

Termen de remediere: .....

Reprezentanti (nume, prenume, semnatura) :

Directia Retele

Constructor

Diracțiunea Implementare Proiecte



## PROCES -VERBAL DE RECEPTIE LA TERMINAREA LUCRARILOR

Nr..... din .....

Privind executia lucrarilor aferente proiectului .....,  
lucrari executate in cadrul Contractului nr.....din....., incheiat intre VEOLIA  
ROMÂNIA SOLUȚII INTEGRATE si .....

1. Obiectul investitiei se identifica dupa cum urmeaza:

Adresa:.....

Numar cadastral /numar topografic.....

Numar carte funciara.....

2. Lucrarile au fost executate in baza Autorizatiei de construire nr. .... din .....

eliberata de ..... la ....., cu valabilitate pana la .....

3. Comisia de receptie si-a desfasurat activitatea de la ..... până la  
.....fiind formata din:

..... PRESEDINTE

..... MEMBRU

..... MEMBRU

..... MEMBRU

.

..... MEMBRU

.

..... MEMBRU

.

..... MEMBRU

.

4. Au mai fost prezenti:

.....

.....

5.Secretariatul a fost asigurat de ..... - diriginte de santier autorizat  
in domeniul / domeniile.....Autorizatie nr.....

6. Constatările comisiei de receptie:

6.1 Capacitati fizice realizate.....



6.2. Nu au fost remediate aspectele consemnate in Procesul Verbal de Suspendare a Procesului de Receptie la Terminarea Lucrarilor, inclusiv cele rezultate in urma expertizelor tehnice, ridicarilor topografice, incercarilor suplimentare, probelor, masuratorilor si altor teste solicitate, in termenul de remediere, cuprinse in anexa nr.1 la prezentul Proces Verbal.

6.3 Nu au fost realizate masurile prevazute in avizul de securitate la incendiu si in documentatia de executie din punct de vedere al prevenirii si al stingerii incendiilor, cuprinse in lista anexa nr.2 la prezentul Proces Verbal.

6.4. Lucrarile cuprinse in lista din anexa nr.3 la prezentul proces-verbal prezinta vicii care nu pot fi inlaturate si care prin natura lor implica nerealizarea uneia sau a mai multor cerinte fundamentale, caz in care se impun expertize tehnice, reproiectari, refaceri de lucrari si altele.

6.5 Valoarea finala C+M (Constructie+Montaj) a lucrarilor executate este de ..... lei (fara TVA) si ..... lei (cu TVA)

6.6 Perioada de garantie.....

6.7 Alte constatari.....

7. In urma constatarilor facute, comisia de receptie decide:

- o Admiterea receptiei la terminarea lucrarilor
- o Respingerea receptiei la terminarea lucrarilor;

8. Comisia de receptie motiveaza decizia luata prin :.....

.....;

9. Comisia de receptie recomanda luarea urmatoarelor masuri:.....

.....

10. Prezentul proces-verbal, continand .....file si.....anexe numerotate, cu un total de.....file, a fost incheiat astazi.....in..... exemplare;

11. Alte mentiuni: Valoarea totala a investitiei este de: ..... lei (fara TVA)

.....

Comisia de receptie

Presedinte: .....

Membri: .....

.....

Secretar comisie: .....

Alti participanti: .....

Proiectant .....

Executant .....



Anexa nr. 1

**Proces-verbal de receptie LA TERMINAREA LUCRARILOR**

Nr..... din .....

Aspecte neremediate si consemnate in Procesul Verbal de Suspendare a Procesului de Receptie la Terminarea Lucrarilor, inclusiv cele rezultate in urma expertizelor tehnice, ridicarilor topografice, incercarilor suplimentare, probelor, masuratorilor si altor teste solicitate)



Anexa nr. 2

**Proces-verbal de receptie LA TERMINAREA LUCRARILOR**

Nr..... din .....

Masuri prevazute in Avizul de Securitate la Incendiu si in Documentatia de Executie din punct de vedere al Prevenirii si al Stingerii Incendiilor



Anexa nr. 3

**Proces-verbal de receptie LA TERMINAREA LUCRARILOR**

Nr..... din .....

Lucrarile care prezinta vicii care nu pot fi inlaturate si care prin natura lor implica nerealizarea uneia sau a mai multor cerinte fundamentale



**PROCES -VERBAL DE RECEPTIE PARTIALA**

Nr..... din .....

Privind stadiul fizic de executie a constructiei aferente investitiei.....  
.....lucrari executate in cadrul  
Contractului nr.....din,....., incheiat intre VEOLIA ROMÂNIA SOLUȚII  
INTEGRATE si .....

1.Obiectul investitiei se identifica dupa cum urmeaza:

- Adresa:.....
- Numar cadastral/ numar topografic.....
- Numar carte funciara.....

2.. Lucrarile au fost executate in baza Autorizatiei de construire nr. .... din  
.....eliberata de ..... la ....., cu valabilitate pana la  
.....

3. Au mai fost prezenti:

.....  
.....  
.....  
.....

4.Secretariatul a fost asigurat de .....- diriginte de santier autorizat in  
domeniul/ domeniile.....Autorizatie nr.....

5. Stadiul fizic de executie:.....  
.....  
.....

6..Alte mentiuni.....  
.....





Prezentul proces- verbal, continand .....file si.....anexe numerotate, cu un total de.....file, a fost incheiat astazi.....in..... exemplare;

Secretar comisie: ..... .....

Alti participanti: ..... .....

..... .....

..... .....

Proiectant ..... .....

Executant ..... .....

..... .....



Anexa nr. 1

**Proces-Verbal de Receptie Partiala**  
Nr..... din .....

PIESE LIPSA DIN DOCUMENTATIA SCRISA SI DESENATA



Anexa nr. 2

**Proces-Verbal de Receptie Partiala**  
Nr..... din .....

LISTA LUCRARILOR NEFINALIZATE SAU CARE NECESITA REMEDIERI



Anexa nr. 3

**Proces-Verbal de Receptie Partiala**  
Nr..... din .....

LUCRARI CARE NU RESPECTA PREVEDERILE PROIECTULUI



**PROCES -VERBAL DE SUSPENDARE A PROCESULUI DE RECEPTIE LA  
TERMINAREA LUCRARILOR**

Nr..... din .....

Privind executia lucrarilor aferente investitiei.....,  
lucrari executate in cadrul Contractului nr.....din....., incheiat intre Veolia  
România Soluții Integrate si .....

1.Obiectul investitiei se identifica dupa cum urmeaza:

- Adresa:.....
- Numar cadastral/ numar topografic.....
- Numar carte funciara.....

2.. Lucrarile au fost executate in baza Autorizatiei de construire nr. .... din  
.....eliberata de ..... la ....., cu valabilitate pana la  
.....

3. Comisia de receptie si-a desfasurat activitatea de la ..... până la  
....., fiind formata din:

- ..... PRESEDINTE
- ..... MEMBRU
- ..... MEMBRU
- ..... MEMBRU
- ..... MEMBRU
- ..... MEMBRU
- ..... MEMBRU

4. Au mai fost prezenti:

- .....
- .....
- .....
- .....

5.Secretariatul a fost asigurat de .....- diriginte de santier autorizat in  
domeniul/ domeniile.....Autorizatie nr.....

6. Constatările comisiei de receptie:

6.1Capacitati fizice realizate.....



6.2. Din documentatia scrisa si desenata prezentata au lipsit sau sun incomplete piesele prevazute in lista din anexa nr.1 la prezentul proces- verbal

6.3 Nu au fost finalizate/ executate lucrarile si cantitatile de lucrari cuprinse in lista din anexa nr.2 la prezentul proces-verbal.

6.4. Lucrarile cuprinse in lista din anexa nr.3 la prezentul proces-verbal au fost realizate necorespunzator, nu respecta prevederile proiectului, prezinta neconformitati, neconcordante, defecte, deficiente ori vicii a caror remediere este de durata si strict necesara pentru asigurarea utilitatii constructiei conform destinatiei preconizate, potrivit Legii nr. 10/1995 privind calitatea in constructii, republicata,

6.5 Alte constatari, inclusiv ca urmare a solicitarilor suplimentare ale comisiei ( expertize tehnice, incercari suplimentare, alte teste si documente).....

7.In urma constatarilor facute, comisia de receptie decide suspendarea procesului de receptiela terminarea lucrarilor, stabilind, impreuna cu executantul,un termen de remediere de .....zile:

8.Comisia de receptie motiveaza decizia luata prin :.....;

9.Comisia de receptie recomanda luarea urmatoarelor masuri:.....

10. Prezentul proces- verbal, continand .....file si.....anexe numerotate, cu un total de.....file, a fost incheiat astazi.....in..... exemplare;

11. Alte mentiuni:.....

#### *Comisia de receptie*

Presedinte: .....

Membri: .....

.....

.....

.....

.....

.....

Secretar comisie: .....

Alti participanti: .....

Proiectant .....

Executant .....

.....



Anexa nr. 1

**Proces-verbal de suspendare a Procesului de Recepție la Terminarea Lucrărilor**

Nr..... din .....

PIESE LIPSA DIN DOCUMENTATIA SCRISA SI DESENATA



Anexa nr. 2

**Proces-verbal de suspendare a Procesului de Recepție la Terminarea Lucrărilor**  
Nr..... din .....

LISTA LUCRARILOR NEFINALIZATE SAU CARE NECESITA REMEDIERI





Anexa nr. 3

**Proces-verbal de suspendare a Procesului de Recepție la Terminarea Lucrărilor**

Nr..... din .....

Lucrările realizate necorespunzător, care nu respectă prevederile proiectului, prezintă neconformități, neconcordanțe, defecte, deficiențe ori vicii a căror remediere este de durată și strict necesară pentru asigurarea utilității construcției conform destinației preconizate, potrivit Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată



## PROCES -VERBAL DE RECEPȚIE FINALĂ

Nr..... din .....

Privind execuția lucrărilor aferente investiției.....,  
lucrări executate în cadrul Contractului nr.....din....., încheiat între Veolia  
România Soluții Integrate și .....

1. Obiectul investiției se identifică după cum urmează:

-Adresa:.....

-Numar cadastral / numar topografic.....

-Numar carte funciara.....

2. Lucrarile au fost supuse receptiei la terminarea lucrarilor și prin Procesul- verbal nr. ....  
din comisia de receptie la terminarea lucrarilor a propus.....;

3. Termenul de garantie al lucrarilor:.....

4. Comisia de receptie finala și-a desfășurat activitatea de la ..... până la ..... fiind  
formată din:

.....	PRESEDINTE
.....	MEMBRU
.....	MEMBRU
.....	MEMBRU
.....	MEMBRU
.....	MEMBRU
.....	MEMBRU

5. Au mai fost prezenti:

.....  
.....  
.....  
.....

6. În urma examinării lucrării și a documentelor cuprinse în cartea tehnică a construcției, comisia de  
receptie finală a constatat următoarele:

6.1. Lucrarile au fost complet terminate la data de :.....

6.2. Nu au fost remediate aspectele consemnate în Procesul- verbal de suspendare a procesului de  
receptie finală, inclusiv cele rezultate în urma expertizelor tehnice, ridicărilor topografice, încercărilor



suplimentare, probelor, măsurătorilor și altor teste solicitate, în termenul de remediere, cuprinse în lista din anexa nr. 1 la prezentul proces-verbal;

6.3 Cartea tehnica a constructiei si fisa sintetica a lucrarii au fost/ nu au fost completate integral

6.4. Instructiunile de exploatare si urmarire a comportarii in timp a obiectului sunt/ nu sub in posesia proprietarului.

6.5 Constructia s-a comportat / nu s-a comportat corespunzator in perioada de la terminarea ei la data de pana in prezent, respectiv pe o durata de .....luni/ ani, viciile aparute, altele decat cele rezultate din exploatarea necorespunzatoare a constructiei constatate de comisie fiind enumerate in anexa nr.2 la prezentul proces-verbal.

7.In urma constatarilor facute, comisia de receptie decide:

- o Admiterea receptiei finale
- o Respingerea receptiei finale

8.Comisia de receptie motiveaza decizia luata prin :.....  
.....;

9.Comisia de receptie recomanda luarea urmatoarelor masuri:.....  
.....

10. Prezentul proces- verbal, continand .....file si.....anexe numerotate, cu un total de.....file, a fost incheiat astazi.....in..... exemplare;

11. Alte mentiuni:.....  
.....

*Comisia de receptie*

Presedinte: .....  
.....

Membri: .....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Secretar comisie: .....  
.....

Alti participanti: .....  
.....

Proiectant .....  
.....

Executant .....  
.....



Anexa nr. 1

**Proces-verbal de RECEPȚIE FINALĂ**  
Nr..... din .....

Lucrări neremediate, consemnate în Procesul Verbal de Suspendare a Procesului de Recepție Finală, inclusiv cele rezultate în urma expertizelor tehnice, ridicărilor topografice, încercărilor suplimentare, probelor, măsurătorilor și altor teste solicitate)



Anexa nr. 2

**Proces-verbal de RECEPȚIE FINALĂ**  
Nr..... din .....

Vicii apărute în perioada de garanție ..... altele decât cele rezultate din  
exploatarea necorespunzătoare a construcției, constatate de comisie



## PROCES -VERBAL DE SUSPENDARE A PROCESULUI DE RECEPTIE FINALA

Nr..... din .....

Privind executia lucrarilor aferente investitiei.....,  
lucrari executate in cadrul Contractului nr.....din....., incheiat intre Veolia  
România Soluții Integrate si .....

1.Obiectul investitiei se identifica dupa cum urmeaza:

-Adresa:.....

-Numar cadastral/ numar topografic.....

-Numar carte funciara.....

2.. Lucrarile au fost supuse receptiei la terminarea lucratilor si prin Procesul- verbal nr. ....  
din comisia de receptie la terminarea lucrarilor a propus.....;

3. Termenul de garantie al lucrarilor:.....

4.. Comisia de receptie finala si-a desfasurat activitatea de la ..... până la  
..... fiind formata din:

..... PRESEDINTE

..... MEMBRU

..... MEMBRU

..... MEMBRU

..... MEMBRU

..... MEMBRU

..... MEMBRU

5. Au mai fost prezenti:

.....

.....

.....

.....

6. In urma examinarii lucrarii, comisia de receptie finala a constatat urmatoarele:

6.Lucrarile au fost complet terminate la data de :.....

6.2. Constructia s-a comportat/ nu s-a comportat corespunzator in perioada de la terminarea ei la data de pana in prezent, respectiv pe o durata de .....luni/ani, viciile aparute, altele decat cele rezultate din exploatarea necorespunzatoare a constructiei constatate de comisie fiind enumerate in anexa nr.1 la prezentul proces-verbal



7. In urma constatarilor facute, comisia de receptie decide suspendarea procesului de receptie finala, stabilind, impreuna cu executantul, un termen de remediere de .....zile:

8. Comisia de receptie motiveaza decizia luata prin :.....

.....;

9. Comisia de receptie recomanda luarea urmatoarelor masuri:.....

10. Prezentul proces- verbal, continand .....file si.....anexe numerotate, cu un total de.....file, a fost incheiat astazi.....in..... exemplare;

11. Alte mentiuni:.....

.....

*Comisia de receptie*

Presedinte: .....  
.....

Membri: .....  
.....

.....

.....

.....

.....

.....

Secretar comisie: .....  
.....

Alti participanti: .....  
.....

Proiectant .....  
.....

Executant .....  
.....

.....



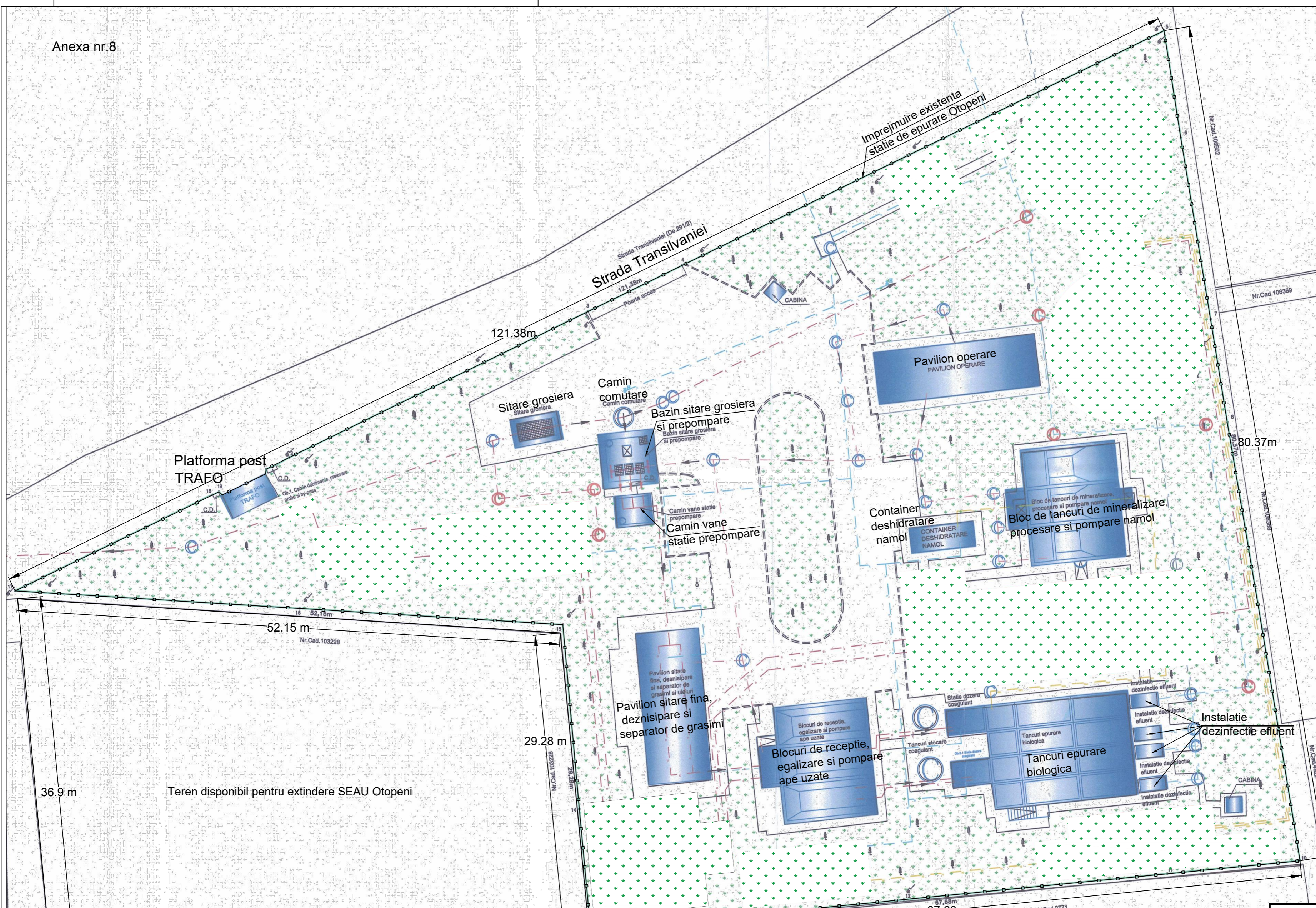
Anexa nr. 1

**Proces-verbal de SUSPENDARE  
A PROCESULUI DE RECEPTIE FINALA**  
Nr..... din .....

Vicii apărute in perioada de garantie ....., altele decât cele rezultate din  
exploatarea necorespunzătoare a construcției, constatate de comisie



Anexa nr.8



Verificator expert				Numele	Semnatura	Cerinta	Revizia nr. 01
<p>VEOLIA ROMANIA SOLUTII INTEGRATE S.A. Adresa : Str. Profesorilor, nr. 2, adresa de corespondenta: Str. Tunari, nr. 60A, Cladirea Stefan cel Mare Building, etaj 6, Sector 2, Bucuresti</p>				Referat / Expertiza Nr./Data:			AUTORITATE CONTRACTANTA VEOLIA ROMANIA SOLUTII INTEGRATE S.A. BENEFICIAR : Primaria Orasului Otopeni
				Denumire proiect:			MODERNIZARE SI EXTINDERE STATIE DE TRATARE A APELOR UZATE A ORASULUI OTOPENI
Scara: 1:250				TITLU PLANSA:			Statia de epurare Otopeni Situatie existenta
Faza proiect: Documentatie de atribuire				Data:			PLANSĂ Nr. 1
Data: Sept. 2023							



**GEOFOR S.R.L.**

B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 21, bl. 11, sc. 1, ap. 17  
București, sectorul 3. mobil: 0722331082, 0722331083  
J40/14076/2003; CUI RO15833084,  
Cont: RO98 BRDE 441S V250 1010 4410 - B.R.D.  
RO42 TREZ 7035 069X XX00 7662, sect. 3 - București  
e-mail geofor\_foraj@yahoo.com & office@geofor-foraj.ro



Anexa nr.9

**Studiu geotehnic pentru**  
**„Statie de epurare Otopeni”**  
**Str. Transilvaniei, nr. 4, Otopeni, jud. Ilfov**

Beneficiar:

**VEOLIA ROMÂNIA SOLUȚII INTEGRATE**

**PRIMĂRIA ORAȘULUI OTOPENI**



Executant:


**S.C. GEOFOR S.R.L.**



**GEOFOR S.R.L.**

Întocmit,

ing. Mihaela-Elena Stan 

ing. Cristian-Ștefan Barbu 

Verificat la exigența Af,

Dr. ing. Daniel Marcel Manoli



București, Octombrie 2023



**GEOFOR S.R.L.**

B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 21, bl. 11, sc. 1, ap. 17  
 București, sectorul 3. mobil: 0722331082, 0722331083  
 J40/14076/2003; CUI RO15833084,  
 Cont: RO98 BRDE 441S V250 1010 4410 - B.R.D.  
 RO42 TREZ 7035 069X XX00 7662, sect. 3 - București  
 e-mail geofor\_foraj@yahoo.com & office@geofor-foraj.ro



## Cuprins:

1	Prezentarea generală a lucrării .....	3
2	Considerații geomorfologice și geologice.....	5
3	Condiții meteo-climatice și hidro-geologice generale .....	7
4	Zonarea seismică.....	8
5	Alte riscuri specificate.....	9
6	Adâncimea de îngheț.....	9
7	Rezultatele încercărilor de laborator geotehnic.....	10
8	Concluzii și recomandări.....	15
8.1	Încadrarea amplasamentul analizat conform NP 074/2022.....	15
8.2	Recomandări privind sistemul de fundare. Reguli de dimensionare.....	16
8.3	Calculul la Starea Limită Ultimă. Capacitatea portantă (GEO).....	18
8.4	Calculul la Starea Limită de Serviciu (Exploatare).....	18
8.5	Săpăturile pentru fundații – măsuri tehnice menite să asigure comportarea normală a infrastructurii construcțiilor.....	18
9	Bibliografie.....	19

Anexa 1: Fișe de foraj


**GEOFOR S.R.L.**

B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 21, bl. 11, sc. 1, ap. 17  
 București, sectorul 3. mobil: 0722331082, 0722331083  
 J40/14076/2003; CUI RO15833084.  
 Cont: RO98 BRDE 441S V250 1010 4410 - B.R.D.  
 RO42 TREZ 7035 069X XX00 7662, sect. 3 - București  
 e-mail geofor\_foraj@yahoo.com & office@geofor-foraj.ro



## *Studiu Geotehnic pentru amplasamentul situat pe Str. Transilvaniei, nr. 4, Otopeni, jud. Ilfov*

### 1 PREZENTAREA GENERALĂ A LUCRĂRII

Prezentul Studiu Geotehnic este realizat pentru amplasamentul situat pe Str. Transilvaniei, nr. 4, Otopeni, jud. Ilfov și are la bază contractul încheiat între S.C. Geofor S.R.L. și Veolia România Soluții Integrate S.R.L. Beneficiarii documentației tehnice sunt Veolia România Soluții Integrate S.R.L. / Primăria Otopeni și S.C. Geofor S.R.L., Executantul acesteia.

Studiul Geotehnic are ca obiect identificarea stratificației în zona amplasamentului analizat, pe baza interpretării lucrărilor de prospectare geotehnică realizate: trei (3) foraje geotehnice, cu adâncimea maximă de 15.00m.

Pozițiile punctelor de investigare geotehnică este prezentată în Tab. 1. Investigațiile geotehnice au fost realizate de către S.C. Geofor S.R.L., în Octombrie 2023.



Fig. 1.1: Localizarea punctelor de investigare geotehnică


**GEOFOR S.R.L.**

B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 21, bl. 11, sc. 1, ap. 17  
 București, sectorul 3. mobil: 0722331082, 0722331083  
 J40/14076/2003; CUI RO15833084.  
 Cont: RO98 BRDE 441S V250 1010 4410 - B.R.D.  
 RO42 TREZ 7035 069X XX00 7662, sect. 3 - București  
 e-mail geofor\_foraj@yahoo.com & office@geofor-foraj.ro



Tab. 1: Poziția aproximativă a punctelor de investigare geotehnică în sistemul de coordonate WGS84

Foraj geotehnic	Adâncime [m]	N [° , „]	E [° , „]	Nivel apă subterană [m]
FG01	15.00	44°32'48.68"	26° 5'44.17"	4.30
FG02	10.00	44°32'49.60"	26° 5'44.64"	3.85
FG03	15.00	44°32'48.62"	26° 5'43.07"	4.05

Poziția punctelor de investigare (vezi Fig. 1.1) a fost stabilită de Beneficiar și corespunde amplasării construcției. Executantul prezentului Studiu Geotehnic și-a însușit Caietul de Sarcini<sup>1</sup> impus de Beneficiar precum și instrucțiunile acestuia formulate pe parcursul lucrărilor.

Forajul geotehnic a fost realizat cu ajutorul unei instalații de foraj mecanizat Comacchio GEO305 seria 3634 din 2021. Diametrul găurii de foraj este de 146mm. Forajul a fost realizat în regim uscat până la întâlnirea nivelului apei din foraj, după care forajul a fost realizat în regim umed.



F01: 0.00 – 5.00m

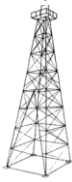


F01: 6.00 – 10.00m



F01: 11.00 – 15.00m

<sup>1</sup> Prin Caietul de Sarcini s-a impus adâncimea de prospectare, modul de prelevare al probelor și condițiile specifice de identificare, transport și depozitare conform normelor în vigoare.



**GEOFOR S.R.L.**

B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 21, bl. 11, sc. 1, ap. 17  
București, sectorul 3. mobil: 0722331082, 0722331083  
J40/14076/2003; CUI RO15833084.  
Cont: RO98 BRDE 441S V250 1010 4410 - B.R.D.  
RO42 TREZ 7035 069X XX00 7662, sect. 3 - București  
e-mail geofor\_foraj@yahoo.com & office@geofor-foraj.ro



F02: 0.00 – 5.00m



F02: 6.00 – 10.00m



F03: 0.00 – 5.00m



F03: 6.00 – 10.00m



F03: 11.00 – 15.00m

Fig. 1.2: Coloana litologică întâlnită la momentul realizării investigațiilor în forajele executate  
Nivelul apei subterane întâlnit în forajele executate este dat în Tab. 1.

## 2 CONSIDERAȚII GEOMORFOLOGICE ȘI GEOLOGICE

Pe teritoriul foii București se pot delimita următoarele unități morfologice: Câmpul Bărăganului, Câmpul Mostiștei, Câmpul Vlăsiei, Câmpul Găvanu-Burdea, Câmpul Burnășului, iar ultima unitate o constituie terasele și luncile râurilor: Dunărea, Argeș, Dâmbovița, Neajlov și Ialomița, unitate sculptată în fiecare din câmpurile specificate mai înainte.

Amplasamentul analizat face parte din unitatea morfologică Câmpul Vlășiei. Această unitate morfologică este delimitată la Est de valea Dâmboviței și la Sud și Vest de terasele Argeșului. Ținând seama de direcția văilor din Câmpul Vlășiei, se observă că acesta are o pantă orientată de la Nord-Nord-Vest către Sud-Sud-Est. Spre Nord-Vest, câmpul are o altitudine de 75-80m, iar spre Sud-Est altitudinea descrește până la 50m. Aspectul morfologic al câmpului Vlășiei este în general neted, cu excepția unor văi și zonei de crovuri din partea Sud-Estică.

Din punct de vedere geologic, foaia București face parte din marea unitate structurală cunoscută sub numele de Platforma Moesică.

Formațiunile care iau parte la alcătuirea geologică a acestei unități aparțin Paleozoicului, Mezozoicului și Neozoicului, depuse peste un fundament cutat constituit din șisturi verzi.

Nisipurile de Mostiștea suportă o serie de depozite după cum urmează: „depozite intermediare” și „pietrișuri de Colentina” în inter-fluviul Argeș-Dâmbovița și depozite loessoide în câmpurile Găvanu-Burdea, Mostiștea și Bărăgan.

„Depozitele intermediare” s-au întâlnit în zona București și sunt alcătuite din argile, argile nisipoase, uneori cu aspect loessoid, groase de 5-10m. Peste depozitele intermediare, în anumite zone direct peste nisipurile de Mostiștea, se constată în limitele vechiului curs al Argeșului, un orizont de pietrișuri și nisipuri, cu grosimi de 4-8m, denumit „pietrișuri de Colentina”.

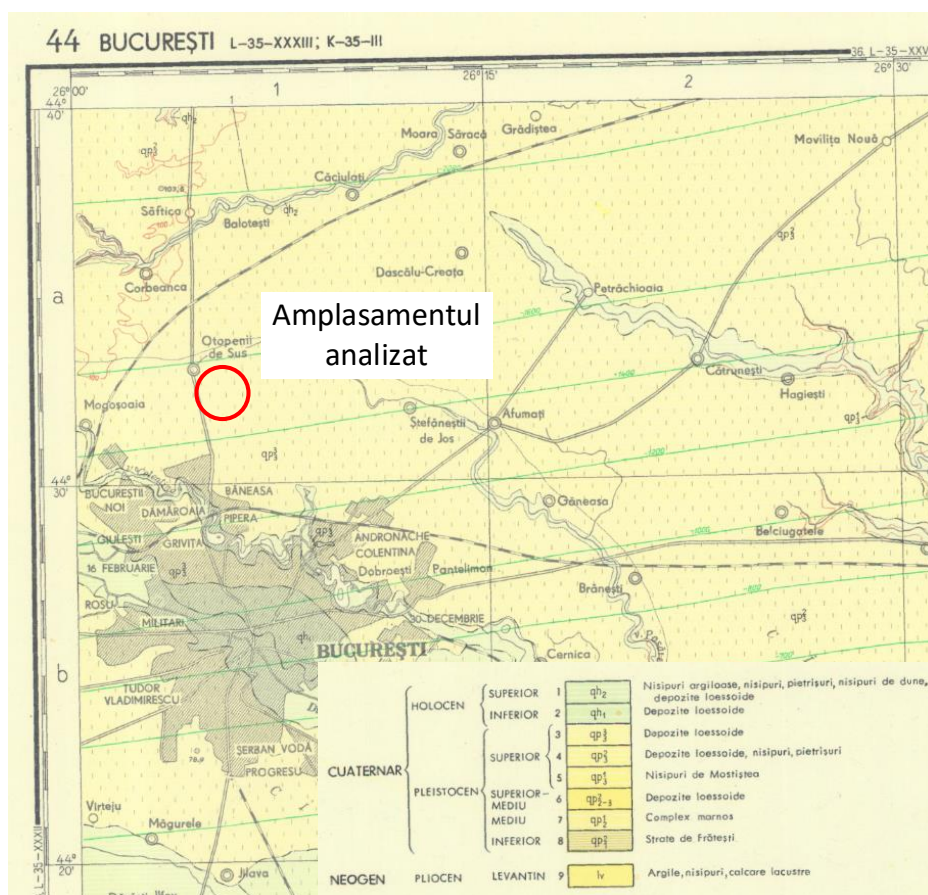


Fig. 2.1: Geologia amplasamentului analizat



**GEOFOR S.R.L.**

B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 21, bl. 11, sc. 1, ap. 17  
București, sectorul 3. mobil: 0722331082, 0722331083  
J40/14076/2003; CUI RO15833084,  
Cont: RO98 BRDE 441S V250 1010 4410 - B.R.D.  
RO42 TREZ 7035 069X XX00 7662, sect. 3 - București  
e-mail geofor\_foraj@yahoo.com & office@geofor-foraj.ro



### 3 CONDIȚII METEO-CLIMATICE ȘI HIDRO-GEOLOGICE GENERALE

#### Nivelul apei subterane întâlnit în forajele executate este dat în Tab. 1.

Din punct de vedere hidrogeologic în secțiunea hidrogeologică se remarcă prezența unui orizont acvifer freatic cantonat în nisipuri cu pietriș, din cadrul depozitelor de terasă (Complexul pietrișurilor de Colentina).

Acest orizont acvifer are dezvoltare pe toată suprafața terasei inferioare, caracterul nivelului hidrostatic fiind dependent de regimul hidric al zonei.

Hidrogeologic, se remarcă prezenta a două orizonturi acvifere:

- unul superior freatic - complexul pietrișurilor de Colentina, cu nivel hidrostatic liber;
- unul inferior situat sub adâncimi de 15.0m÷20.0m - nisipurile de Mostiștea cu nivel hidrostatic sub presiune.

Ambele orizonturi reprezintă acumulări permanente, cu dezvoltare variabilă pe verticală ca grosime și omogenitate, acestea imprimând nivelului liber oscilații uneori semnificative, ce sunt în funcție de regimul hidric al zonei. Apa freatică este cantonată în cele două orizonturi permeabile de nisipuri cu pietriș ale stratului acvifer de tip „Colentina”. Tavanul acoperitor al acviferului freatic este de natură argiloasă-prăfoasă.

Apa subterană de medie adâncime este cantonată sub presiune în stratul permeabil de nisipuri fine, în bază argiloase sau cu rar pietriș, cunoscut sub denumirea zonală de „acviferul de tip Mostiștea”.

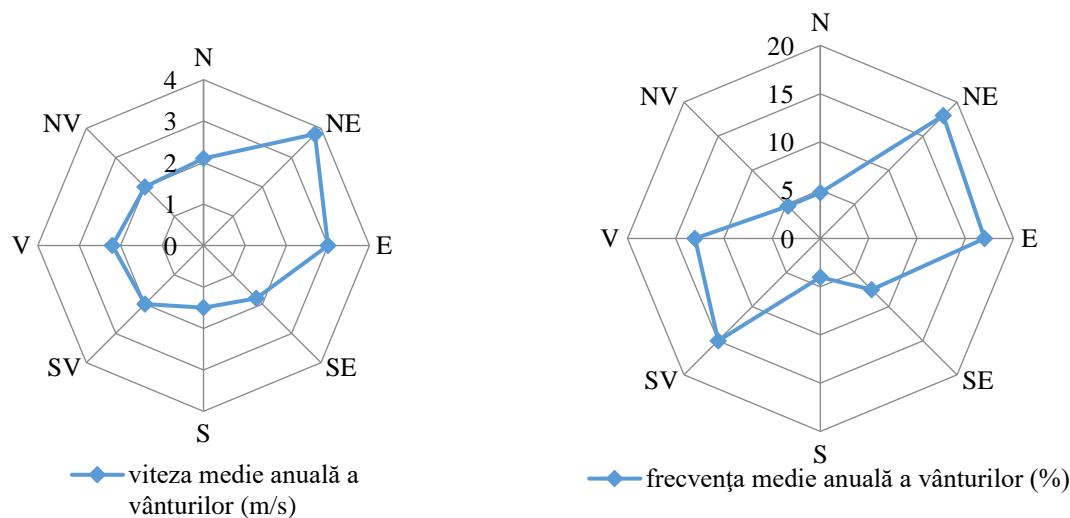


Fig. 3.1: Reprezentarea sub formă de roză a vânturilor a vitezelor medii anuale și frecvențelor medii ale vânturilor

Din punct de vedere climateric, amplasamentul aparține sectorului cu climă continentală, fiind situat în partea centrală a ținutului climatic din S și SE. Din punct de vedere al regimului precipitațiilor atmosferice cantitățile medii anuale ale acestora depășesc 600mm. Prima ninsoare cade aproximativ în ultima decadă a lunii noiembrie, iar ultima către sfârșitul lunii martie. Numărul mediu al zilelor cu strat de zăpadă este de cca. 50. Atunci când vântul formează troiene, grosimea zăpezii depășește frecvent 50÷60cm.





**GEOFOR S.R.L.**

B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 21, bl. 11, sc. 1, ap. 17  
București, sectorul 3. mobil: 0722331082, 0722331083  
J40/14076/2003; CUI RO15833084,  
Cont: RO98 BRDE 441S V250 1010 4410 - B.R.D.  
RO42 TREZ 7035 069X XX00 7662, sect. 3 - București  
e-mail geofor\_foraj@yahoo.com & office@geofor-foraj.ro



Frecvențele (în procente) și vitezele medii multianuale ale vântului (în metri pe secundă), pe direcțiile principale (Fig. 3.1), sunt următoarele: N: 4.75% și 2.1m/s, NE: 18% și 3.8m/s, E: 17% și 3m/s, SE: 7.5% și 1.8m/s, S: 4% și 1.5m/s, SV: 15% și 2m/s, V: 13% și 2.2m/s, NV: 4.75% și 2m/s. Aceste valori au fost preluate din Atlasul Geografic al României. Pentru stația București Băneasa, normativul CR1-1-4/2012 prevede ca valori de calcul o viteză caracteristică de 28m/s pentru o perioadă de recurență  $T = 50$  ani și un coeficient de variație de 0.29.

#### 4 ZONAREA SEISMICĂ

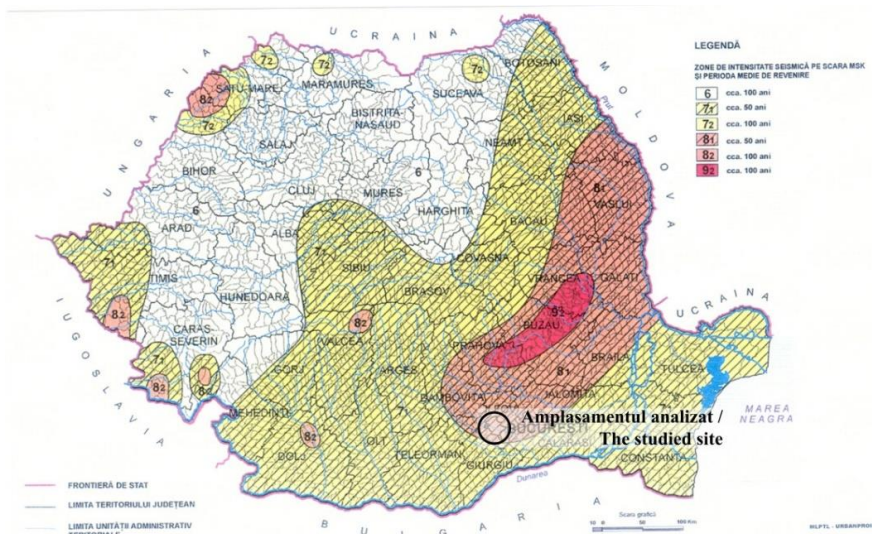


Fig. 4.1: Zonarea seismică a României conform Legii 575/2001

Din punct de vedere seismic amplasamentul analizat se încadrează în macrozona de intensitate seismică “8<sub>1</sub>” (Conform SR 11.100/1/93 “Zonare seismică – Macrozonarea Teritoriului României”).

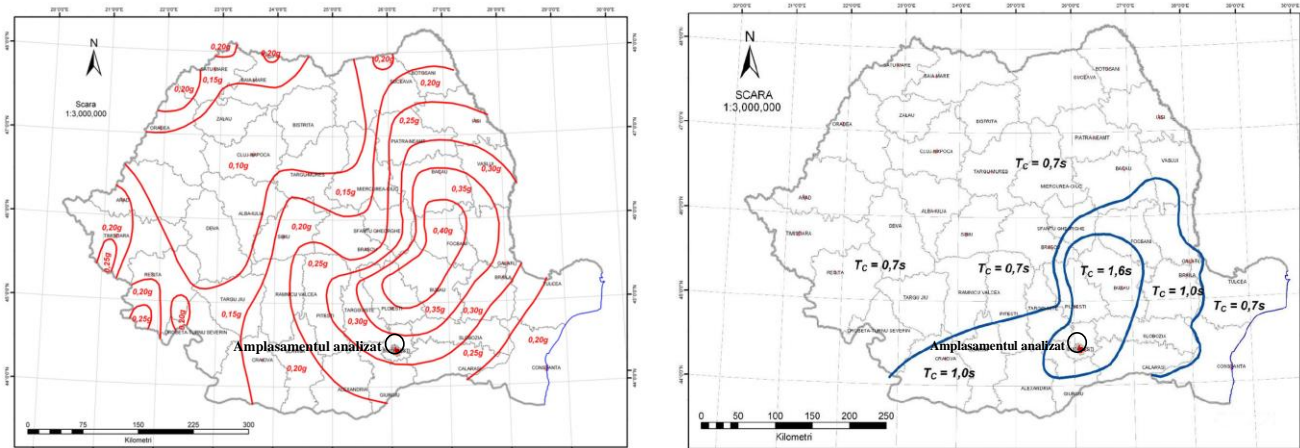
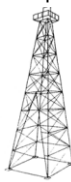


Fig. 4.2: Zonarea seismică a României conform normativului P100-1/2013

Conform P100/1-2013 se redă reprezentarea acțiunii seismice pentru proiectare prin hazardul seismic și valoarea perioadei de colț, conform cărora hazardul seismic descris de valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului  $a_g$  determinată pentru intervalul mediu de recurență  $IMR = 225$  ani, corespunzător Stării Limită Ultime, are valoarea  $a_g = 0.30g$  iar valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns pentru zona amplasamentului este  $T_c = 1.6$  sec.



**GEOFOR S.R.L.**

B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 21, bl. 11, sc. 1, ap. 17  
București, sectorul 3. mobil: 0722331082, 0722331083  
J40/14076/2003; CUI RO15833084,  
Cont: RO98 BRDE 441S V250 1010 4410 - B.R.D.  
RO42 TREZ 7035 069X XX00 7662, sect. 3 - București  
e-mail geofor\_foraj@yahoo.com & office@geofor-foraj.ro



## 5 ALTE RISCURI SPECIFICATE

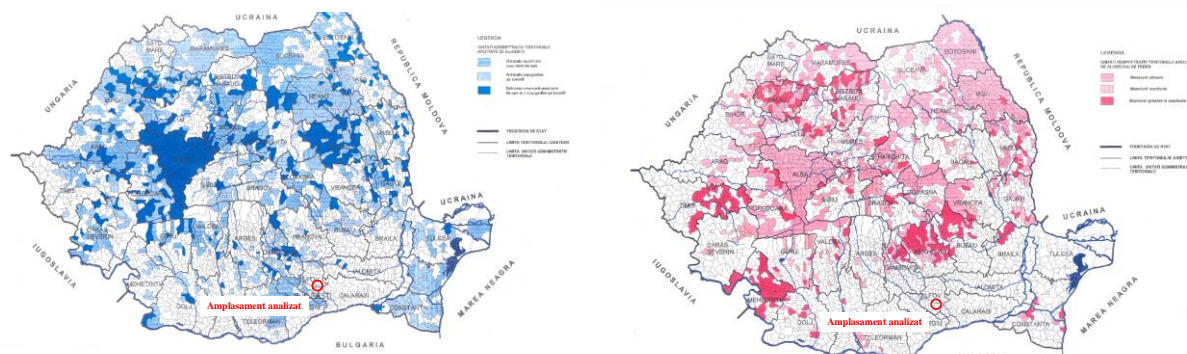


Fig. 5.1: Zonarea României din punct de vedere al inundațiilor (stânga) și al alunecărilor de teren (dreapta) conform Legii 575/2001

Conform Legii 575/2001, din punctul de vedere al hazardului natural la inundații și la alunecări de teren amplasamentul studiat se află într-o zonă lipsită de riscuri (Fig. 5.1).

## 6 ADÂNCIMEA DE ÎNGHEȚ

Conform STAS 6054/77 “Teren de fundare – Adâncimi maxime de îngheț– Zonarea Teritoriului României”, în amplasamentul analizat, **adâncimea maximă de îngheț este de 80÷90cm.**

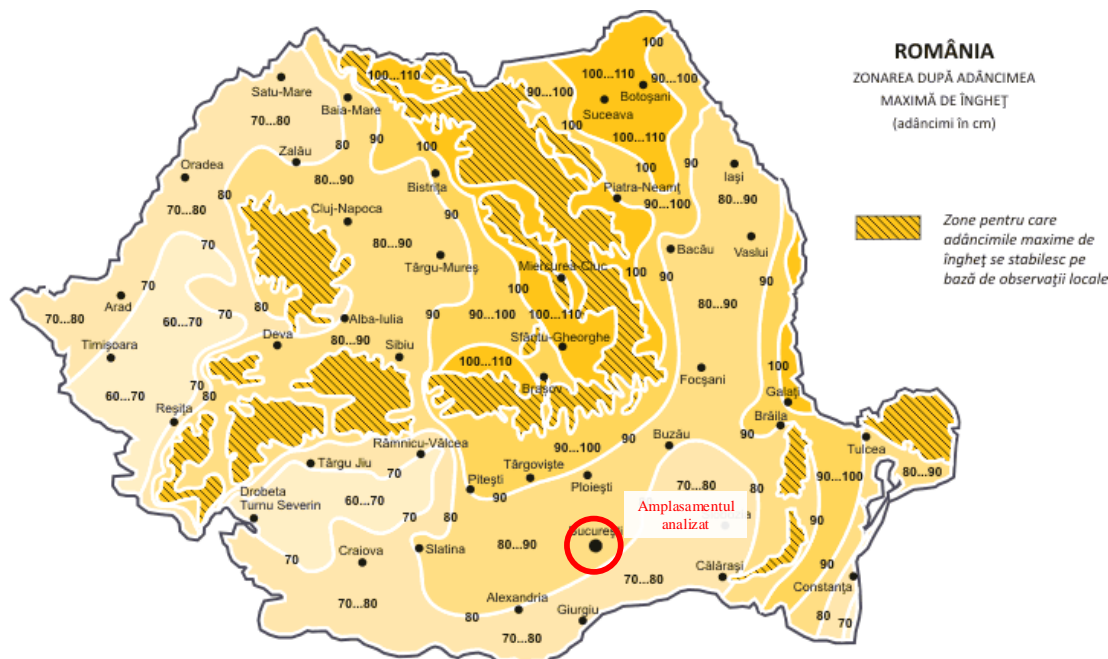


Fig. 6.1: Zonarea teritoriului României după adâncimea maximă de îngheț conform STAS 6054/77



**GEOFOR S.R.L.**

B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 21, bl. 11, sc. 1, ap. 17  
București, sectorul 3. mobil: 0722331082, 0722331083  
J40/14076/2003; CUI RO15833084,  
Cont: RO98 BRDE 441S V250 1010 4410 - B.R.D.  
RO42 TREZ 7035 069X XX00 7662, sect. 3 - București  
e-mail geofor\_foraj@yahoo.com & office@geofor-foraj.ro



## 7 REZULTATELE ÎNCERCĂRILOR DE LABORATOR GEOTEHNIC

Încercările de laborator au fost efectuate conform următoarelor standarde:

- Determinarea umidității – STAS 1913/1-82;
- Determinarea limitele Atterberg – STAS 1913/4-86;
- Determinarea granulometriei – STAS 1913/5-85;
- Încercarea de forfecare în aparatul de forfecare directă – STAS 8942/2-82;
- Încercarea de determinare a compresibilității prin metoda edometrică - STAS 8942/1-89 și STAS 1913/12-88.

Forajele au fost executate în concordanță cu Tema pentru întocmirea Studiului Geotehnic, impusă de Beneficiar.

Coloana litologică observată pe teren la realizarea forajelor este prezentată în Fișele de Foraj împreună cu cotele de la care s-au prelevat probe tulburate și netulburate.

În urma analizei naturii probelor prelevate și a fișei de foraj primare întocmite la realizarea forajului de prospectare geotehnică pentru viitoarelor clădiri, pentru amplasamentul analizat a fost identificată o litologie eterogenă, constituită din următoarele strate de pământ:

- Tip 0: pământ vegetal alcătuit din argilă prăfoasă cafenie închis, cu resturi vegetale. Stratul a fost întâlnit cu grosimea de 75cm în toate forajele;
- Tip I: argilă prăfoasă la argilă cafenie, plastic vârtoasă la tare, cu intercalații cenușii, frecvent cu oxizi de fier și mangan. Stratul a fost identificat cu grosimi variabile și a fost întâlnit între cotele -0.75÷-4.00m (FG01), -0.75÷-8.00m (FG02), respectiv -0.75÷7.50m (FG03);
- Tip II: argilă cafenie, plastic consistentă, cu intercalații cenușii, cu oxizi de fier și mangan. Stratul a fost identificat cu grosimi variabile și a fost întâlnit între cotele -4.00÷-8.20m (FG01), respectiv -10.00÷-12.00m (FG03);
- Tip III: nisip cafeniu, mediu îndesat. Stratul a fost interceptat între cotele -8.20÷-11.50m (FG01), -8.00÷-10.00m (FG02, sfârșitul forajului), respectiv -7.50÷-10.00m (FG03);
- Tip IV: argilă la argilă prăfoasă cafenie, plastic vârtoasă, cu intercalații cenușii, cu oxizi de fier și mangan, cu intercalații de calcar degradat. Stratul a fost interceptat între cotele -11.50÷-15.00m (FG01), respectiv -12.50÷-15.00m (FG03).

Litologia și probele prelevate în cadrul prezentului Studiu Geotehnic se încadrează în cea descrisă anterior.

Litologia amplasamentului se evidențiază în Anexa 1, prin intermediul Fișelor de foraj.

Identificarea probelor prelevate din foraj (cotă, natură, descriere) este prezentată în Fișele de Foraj (Anexa 1) anexate la prezentul Studiu Geotehnic. Pe probele prelevate din formațiunile menționate anterior s-au realizat încercări de identificare (analiză granulometrică, determinarea limitelor de plasticitate și determinarea modulului edometric). Pe baza rezultatelor experimentale prezentate în buletinele de încercare s-a constatat faptul că pământurile se înscriu ca natură în coloana litologică observată la forare.

Conform NP122 / 2010, prelucrarea și interpretarea valorilor parametrilor geotehnici determinate experimental, au fost obținute valorile caracteristice prezentate în tabelele următoare. În cadrul calculelor aparținând etapei de proiectare se vor lua în considerare valorile de calcul în funcție de abordările folosite pornind de la valorile de caracteristice.



**GEOFOR S.R.L.**

B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 21, bl. 11, sc. 1, ap. 17  
București, sectorul 3. mobil: 0722331082, 0722331083  
J40/14076/2003; CUI RO15833084,  
Cont: RO98 BRDE 441S V250 1010 4410 - B.R.D.  
RO42 TREZ 7035 069X XX00 7662, sect. 3 - București  
e-mail geofor\_foraj@yahoo.com & office@geofor-foraj.ro



Conform „Normativ privind determinarea valorilor caracteristice și de calcul ale parametrilor geotehnici, indicativ NP122/2010”, valorile caracteristice ale parametrilor geotehnici se determină utilizând metoda statisticii matematice, nivelul de asigurare al valorilor  $X_k$  fiind de 95 %.

Coefficientul de variație,  $V_x$ , se determină cu relația:

$$V_x = \frac{S_x}{X_m} \quad (7.1)$$

unde  $s_x$  este abaterea medie pătratică a celor  $n$  valori:

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - X_m)^2}{n-1}} \quad (7.2)$$

iar  $X_m$  este valoarea medie a valorilor selectate

$$X_m = \frac{\sum X_i}{n} \quad (7.3)$$

Valorile superioare și inferioare ale parametrului ales se stabilesc cu relațiile:

$$\begin{aligned} X_{k \text{ sup}} &= X_m * (1 + k_n * V_x) \\ X_{k \text{ inf}} &= X_m * (1 - k_n * V_x) \end{aligned} \quad (7.4)$$

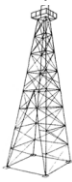
unde  $k_n$  este coeficient static de variație a mediei determinat conform Tab. 2.

Tab. 2: Valorile coeficientului static  $k_n$  pentru un nivel de asigurare de 95% în stabilirea valorilor caracteristice

Numărul de valori $n$	Valori $k_n$ pentru:	
	$V_x$ necunoscut	$V_x$ cunoscut
3	1.69	0.95
4	1.18	0.82
5	0.95	0.74
6	0.82	0.67
8	0.67	0.58
10	0.58	0.52
20	0.39	0.37
$\geq 30$	0.31	0.30

Notă: pentru valori  $n$  intermediare se admite interpolarea lineară a valorilor  $k_n$  din tabel.

În urma prelucrării datelor obținute atât pe baza încercărilor de teren, cât și a celor de laborator, considerând prescripțiile NP122-2010, au fost determinate valorile caracteristice ale parametrilor geotehnici, prezentate în Tab. 3÷Tab. 9.


**GEOFOR S.R.L.**

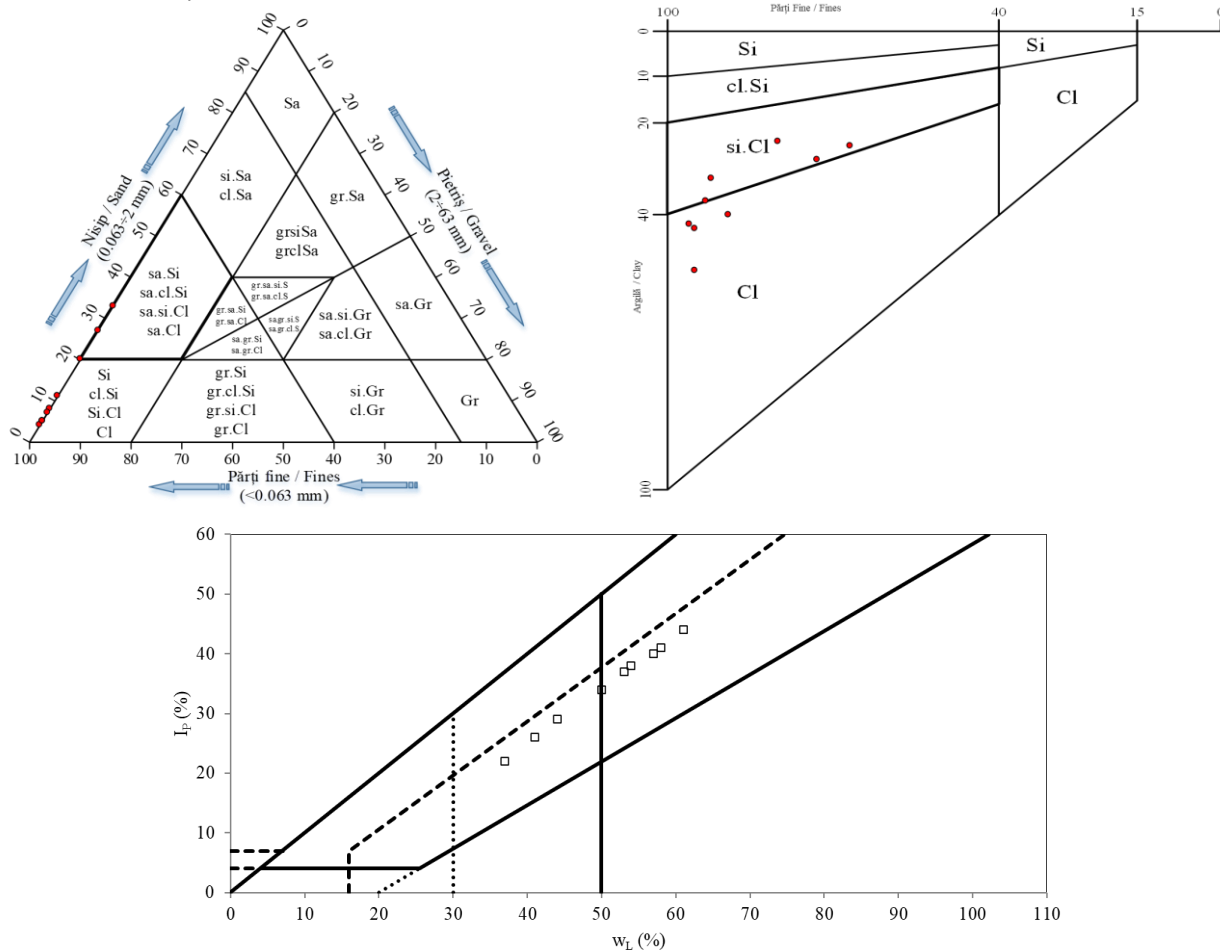
B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 21, bl. 11, sc. 1, ap. 17  
 București, sectorul 3. mobil: 0722331082, 0722331083  
 J40/14076/2003; CUI RO15833084.  
 Cont: RO98 BRDE 441S V250 1010 4410 - B.R.D.  
 RO42 TREZ 7035 069X XX00 7662, sect. 3 - București  
 e-mail geofor\_foraj@yahoo.com & office@geofor-foraj.ro



Tab. 3: Valori caracteristice ale parametrilor geotehnici ai stratului tip I

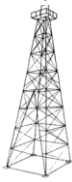
Valori caracteristice	Valori caracteristice ale Stratului de Tip I – argilă la argilă prăfoasă								
	$\gamma$	$I_p$	$I_c$	$n$	$e$	$p_u$	$E_{oed, sat}$	$\phi_{CU}$	$c_{CU}$
	[kN/m <sup>3</sup> ]	[%]	[-]	[%]	[-]	[kPa]	[kPa]	[°]	[kPa]
$X_{k,sup}$	19.81	38.40	0.94	36.68	0.63	179.10	12130	22.10	65.05
$X_{k,inf}$	19.32	38.71	0.87	36.65	0.58	53.70	9595	19.60	53.70

Tab. 4: Distribuția probelor din stratul Tip I

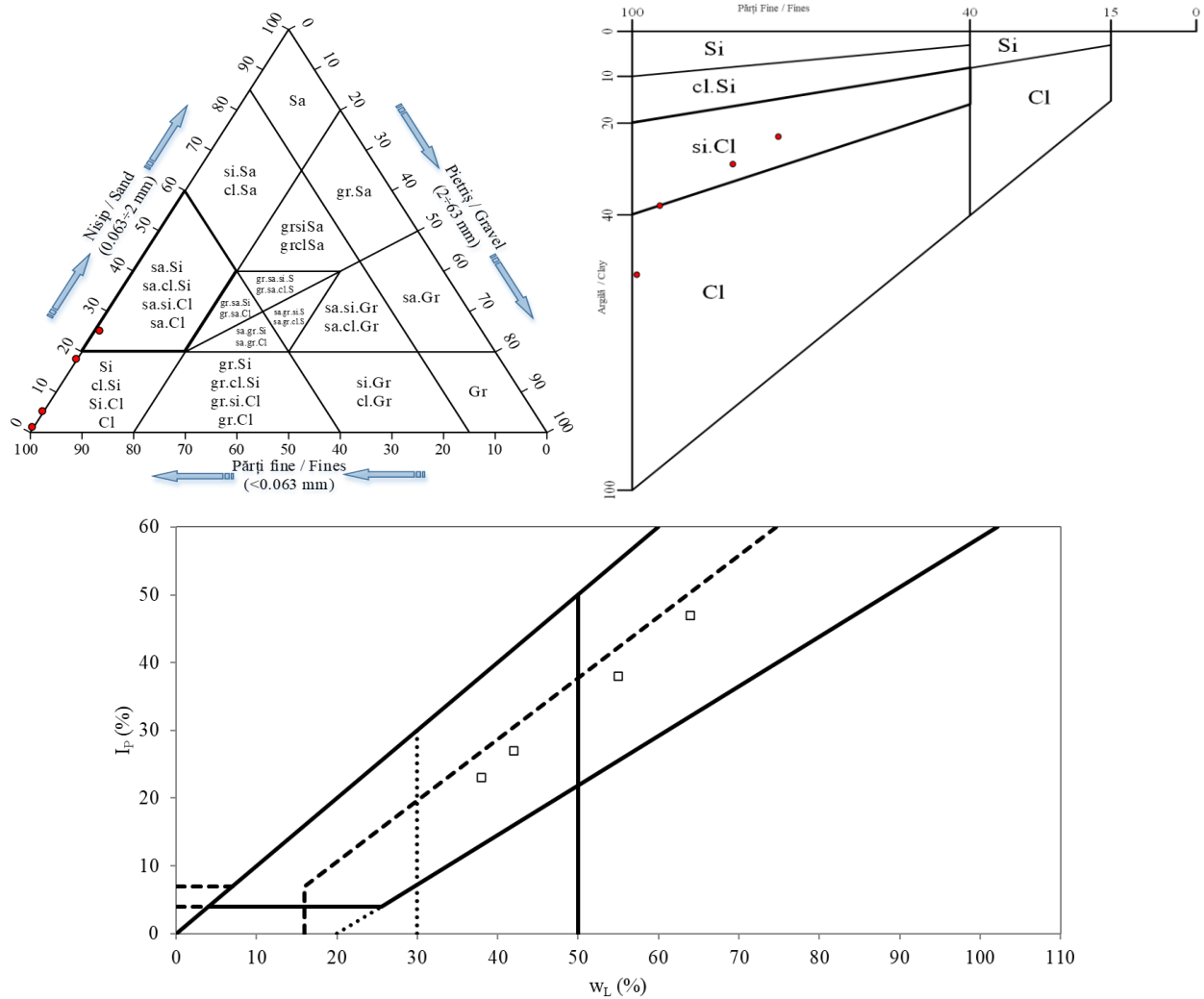


Tab. 5: Valori caracteristice ale parametrilor geotehnici ai stratului tip II

Valori caracteristice	Valori caracteristice ale Stratului de Tip II – argilă								
	$\gamma$	$I_p$	$I_c$	$n$	$e$	$p_u$	$E_{oed, sat}$	$\phi_{CU}$	$c_{CU}$
	[kN/m <sup>3</sup> ]	[%]	[-]	[%]	[-]	[kPa]	[kPa]	[°]	[kPa]
$X_{k,sup}$	19.80	41.44	0.72	46.55	0.88	89	7843	25.50	41.80
$X_{k,inf}$	18.42	26.06	0.66	38.35	0.63	19	7813	16.40	16.40


**GEOFOR S.R.L.**

B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 21, bl. 11, sc. 1, ap. 17  
 București, sectorul 3. mobil: 0722331082, 0722331083  
 J40/14076/2003; CUI RO15833084.  
 Cont: RO98 BRDE 441S V250 1010 4410 - B.R.D.  
 RO42 TREZ 7035 069X XX00 7662, sect. 3 - București  
 e-mail geofor\_foraj@yahoo.com & office@geofor-foraj.ro


**Tab. 6: Distribuția probelor din stratul Tip II**

**Tab. 7: Valori caracteristice ale parametrilor geotehnici ai stratului tip III**

Valori caracteristice	Valori caracteristice ale Stratului de Tip III – complex necoeziv		
	$\gamma$	$E_{SPT}$	$\phi_{SPT}$
	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kPa]	[°]
$X_k^{sup}$	19.50	16300	31.60
$X_k^{inf}$		14800	30.40


**GEOFOR S.R.L.**

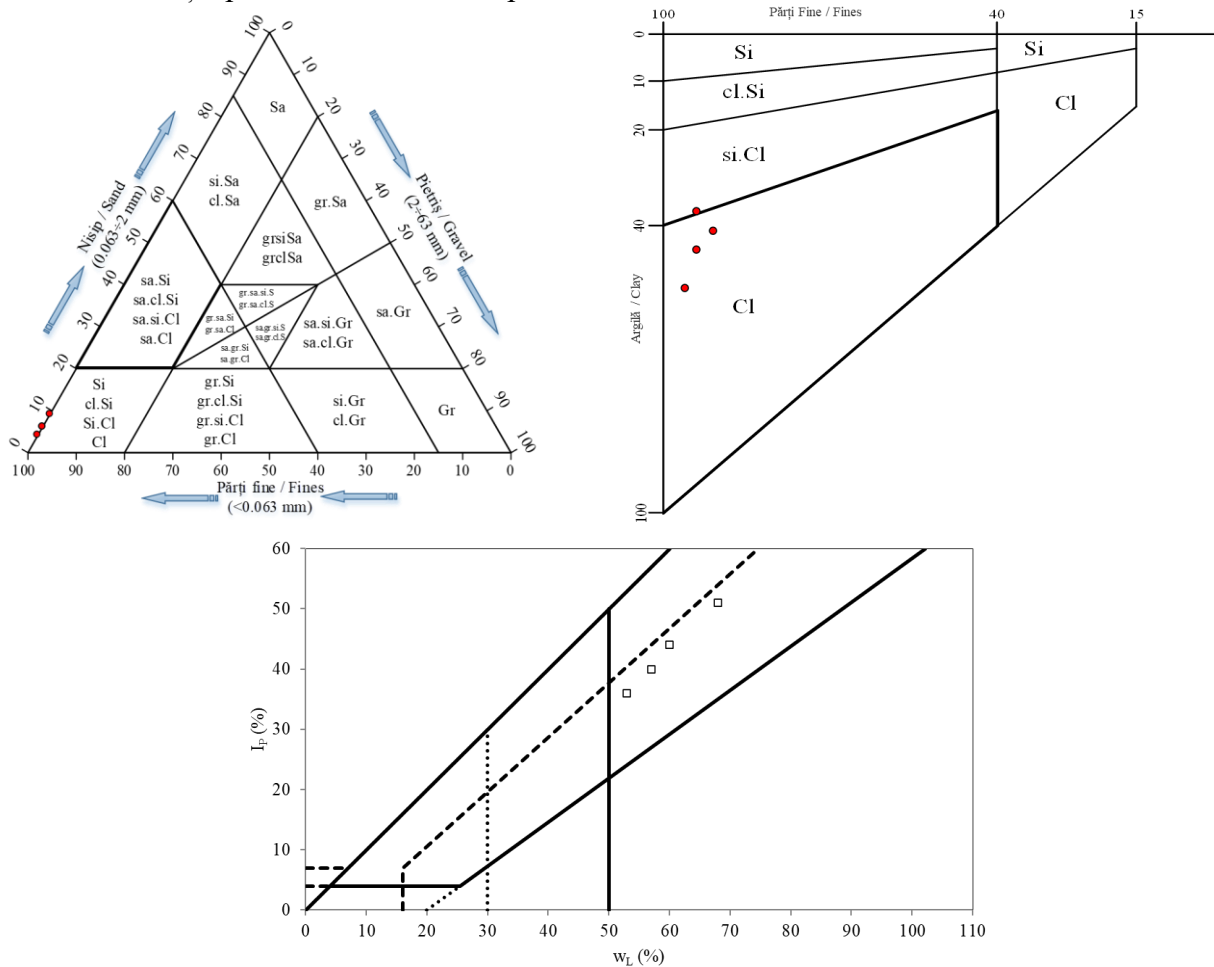
B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 21, bl. 11, sc. 1, ap. 17  
 București, sectorul 3. mobil: 0722331082, 0722331083  
 J40/14076/2003; CUI RO15833084.  
 Cont: RO98 BRDE 441S V250 1010 4410 - B.R.D.  
 RO42 TREZ 7035 069X XX00 7662, sect. 3 - București  
 e-mail geofor\_foraj@yahoo.com & office@geofor-foraj.ro



Tab. 8: Valori caracteristice ale parametrilor geotehnici ai stratului tip IV

Valori caracteristice	Valori caracteristice ale Stratului de Tip IV – argilă prăfoasă								
	$\gamma$	$I_p$	$I_c$	$n$	$e$	$p_u$	$E_{oed, sat}$	$\phi_{CU}$	$c_{CU}$
	[kN/m <sup>3</sup> ]	[%]	[-]	[%]	[-]	[kPa]	[kPa]	[°]	[kPa]
$X_{k,sup}$	20.05	47.28	0.93	39.61	0.66	24	16807	24.80	50.60
$X_{k,inf}$	19.60	38.20	0.84	37.24	0.59	21	12340	19.50	35.40

Tab. 9: Distribuția probelor din stratul Tip IV




**GEOFOR S.R.L.**

 B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 21, bl. 11, sc. 1, ap. 17  
 București, sectorul 3. mobil: 0722331082, 0722331083  
 J40/14076/2003; CUI RO15833084.  
 Cont: RO98 BRDE 441S V250 1010 4410 - B.R.D.  
 RO42 TREZ 7035 069X XX00 7662, sect. 3 - București  
 e-mail geofor\_foraj@yahoo.com & office@geofor-foraj.ro


Tab. 10: Valorile limită pentru clasele de expunere corespunzătoare la atacul chimic apelor subterane

Caracteristici chimice	Metode de încercări de referință	XA1	XA2	XA3
<b>Ape de suprafață și subterane</b>				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> [mg/l]	SR EN 196-2	≥ 200 și ≤ 600	> 600 și ≤ 3000	> 3000 și ≤ 6000
pH	ISO 4316	≤ 6.5 și ≥ 5.5	< 5.5 și ≥ 4.5	< 4.5 și ≥ 4.0
CO <sub>2</sub> agresiv, [mg/l]	EN 13577	≥ 15 și ≤ 40	> 40 și ≤ 100	> 100 până la saturație
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> [mg/l]	SR ISO 7150-1 sau SR ISO 7150-2	≥ 15 și ≤ 30	> 30 și ≤ 60	> 60 și ≤ 100
Mg <sup>2+</sup> , [mg/l]	SR ISO 7980	≥ 300 și ≤ 1000	> 1000 și ≤ 3000	> 3000 până la saturație

XA1 – mediu înconjurător cu agresivitate chimică slabă

XA2 – mediu înconjurător cu agresivitate chimică moderată

XA3 – mediu înconjurător cu agresivitate chimică intensă

Conform NE 012-1:2007, apa subterană din forajele geotehnice prezintă agresivitate chimică moderată – XA2.

## 8 CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

### 8.1 Încadrarea amplasamentul analizat conform NP 074/2022

Pentru amplasamentul analizat se identifică următoarele aspecte geotehnice:

- funcție de condițiile de teren: terenuri medii	3p
- funcție de apă subterană: fără epuizmente	1p
- categoria de importanță a lucrării: normală	3p
- funcție de vecinătăți: risc moderat	3p
- funcție de zona seismică de calcul (a <sub>g</sub> =0.30g)	3p
<b>Total</b>	<b>13p</b>

 Din punct de vedere al riscului geotehnic, amplasamentul se situează în categoria **Risc Geotehnic Moderat**. Din punct de vedere al categoriei geotehnice, amplasamentul se situează în **categoria geotehnică 2**.




**GEOFOR S.R.L.**

B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 21, bl. 11, sc. 1, ap. 17  
 București, sectorul 3. mobil: 0722331082, 0722331083  
 J40/14076/2003; CUI RO15833084,  
 Cont: RO98 BRDE 441S V250 1010 4410 - B.R.D.  
 RO42 TREZ 7035 069X XX00 7662, sect. 3 - București  
 e-mail geofor\_foraj@yahoo.com & office@geofor-foraj.ro



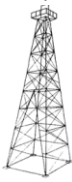
## 8.2 Recomandări privind sistemul de fundare. Reguli de dimensionare

Ținând cont de adâncimea tehnologică de fundare ale viitoarelor structuri cuprinsă între 10-12m, de litologia din amplasament și de nivelul apei subterane, pentru atingerea cotei de fundare se recomandă realizarea unei incinte etanș de pereți mulați sub protecția căreia să se desfășoare lucrările de excavare. În funcție de adâncimea de fundare stabilită prin proiect, fundarea structurii se va realiza în stratul Tip III – nisip cafeniu sau stratul Tip IV – argilă plastic vârtoasă, utilizând o fundație de tip dală groasă – radier. Se va acorda o atenție deosebită la proiectare, asupra fenomenului de tip up-lift la structura îngropată.

Pentru construcțiile anexe fundate direct, se recomandă ca adâncimea de fundare să fie de minim 2m având în vedere caracterul de tip PUCM al stratului de tip. I.

Tab. 8.1: Condițiile ce trebuie respectate pentru predimensionarea fundațiilor de suprafață pe baza  $p_{conv}$

Tip de încărcare	Grupare	Condiție de verificare
Încărcare centrică		
	GF	$p_{ef\ med} = V_{d;F} / A \leq p_{conv} \quad (8.1)$ unde: $V_{d;F}$ forța verticală de calcul din GF $A$ aria bazei fundației: $A = L B$
	GS	$p_{ef\ med} = V_{d;S} / A \leq 1,2 p_{conv} \quad (8.2)$ unde: $V_{d;S}$ încărcarea verticală de calcul din GS
Încărcare excentrică după o direcție		
	GF	$p_{ef\ max} = \omega V_{d;F} / A \leq 1,2 p_{conv} \quad (8.3)$ unde: $\omega$ coeficient funcție de $e_L/L$ ; valorile $\omega$ sunt date în Anexa E
	GS	$p_{ef\ max} = \omega V_{d;S} / A \leq 1,4 p_{conv} \quad (8.4)$ unde: $\omega$ coeficient funcție de $e_L/L$ ; valorile $\omega$ sunt date în Anexa E NP 112:2014
Încărcare excentrică după două direcții		


**GEOFOR S.R.L.**

B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 21, bl. 11, sc. 1, ap. 17  
 București, sectorul 3. mobil: 0722331082, 0722331083  
 J40/14076/2003; CUI RO15833084,  
 Cont: RO98 BRDE 441S V250 1010 4410 - B.R.D.  
 RO42 TREZ 7035 069X XX00 7662, sect. 3 - București  
 e-mail geofor\_foraj@yahoo.com & office@geofor-foraj.ro



Tip de încărcare	Grupare	Condiție de verificare
	GF	$p_{ef \max} = \omega V_{d;F} / A \leq 1,4 p_{conv} \quad (8.5)$ unde: $\omega$ coeficient funcție de $e_L/L$ și $e_B/B$ ; valorile $\omega$ sunt date în Anexa E NP 112:2014
	GS	$p_{ef \max} = \omega V_{d;S} / A \leq 1,6 p_{conv} \quad (8.6)$ unde: $\omega$ coeficient funcție de $e_L/L$ și $e_B/B$ ; valorile $\omega$ sunt date în Anexa E NP 112:2014

Dimensiunile (minime) ale bazei fundației se determină astfel încât să fie îndeplinite condițiile următoare, după caz:

- pentru combinarea (efectelor) acțiunilor în situații de proiectare persistente (permanente) și tranzitorii, aria comprimată a bazei fundației,  $A_C$ , trebuie să fie egală cu aria totală,  $A$ .
- pentru combinarea (efectelor) acțiunilor în situațiile de proiectare accidentală și seismică, aria comprimată a bazei fundației,  $A_C$ , trebuie să fie mai mare de 75% din aria totală,  $A$ , respectiv aria efectivă (redușă) a bazei fundației,  $A'$ , trebuie să fie mai mare de 50% din aria totală,  $A$ .

Calculul ariei comprimate se face în funcție de forma bazei fundației, după cum urmează:

- În cazul fundației cu baza dreptunghiulară solicitată excentric după o singură direcție, aria comprimată se calculează cu relațiile (8.7):

$$A_C = 1,5 (L - 2 e_L) B$$

sau

$$A_C = 1,5 (B - 2 e_B) L$$

(8.7)

- În cazul fundației cu baza dreptunghiulară solicitată excentric după două direcții, aria comprimată se calculează pe baza distribuțiilor de presiuni la baza fundației.


**GEOFOR S.R.L.**

B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 21, bl. 11, sc. 1, ap. 17  
 București, sectorul 3. mobil: 0722331082, 0722331083  
 J40/14076/2003; CUI RO15833084.  
 Cont: RO98 BRDE 441S V250 1010 4410 - B.R.D.  
 RO42 TREZ 7035 069X XX00 7662, sect. 3 - București  
 e-mail geofor\_foraj@yahoo.com & office@geofor-foraj.ro



### 8.3 Calculul la Starea Limită Ultimă. Capacitatea portantă (GEO)

Calculul capacității portante în condiții nedrenate se poate face cu relația .

$$R_d = A' (c'_d N_c s_c + q' N_q s_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma s_\gamma) \quad (8.8)$$

unde:

$c'_d$  valoarea de calcul a coeziunii efective

$N_c, N_q, N_\gamma$  factori adimensionali pentru capacitate portantă în funcție de  $\phi'_d$  (valoarea de calcul a unghiului de frecare internă în termeni de eforturi efective); valorile factorilor adimensionali pentru capacitate portantă sunt date în tabelul F.1 NP 112:2014.

$s_c, s_q, s_\gamma$  factori adimensionali pentru forma bazei fundației:

$$s_q = 1 + (B'/L') \sin \phi'_d$$

rectangulară

$$s_\gamma = 1 - 0.3 (B'/L')$$

$$s_c = (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1)$$

$$s_q = 1 + \sin \phi'_d$$

pătrată sau circulară

$$s_\gamma = 0,7$$

$$s_c = (s_q N_q - 1) / (N_q - 1)$$

### 8.4 Calculul la Starea Limită de Serviciu (Exploatare)

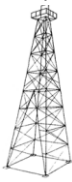
Calculul tasărilor se face conform Anexei H din NP112:2014..

Valorile probabile ale tasărilor trebuie să fie mai mici decât valorile limita pentru construcții neadaptate în mod special la tasări diferențiale.

### 8.5 Săpăturile pentru fundații – măsuri tehnice menite să asigure comportarea normală a infrastructurii construcțiilor

La realizarea săpăturilor pentru fundațiilor viitoarelor construcții de pe amplasament sunt indicate a se lua următoarele măsuri:

- noprogramarea lucrărilor de săpături în perioadele de îngheț sau / și de ploi;
- panta maximă de taluz stabil se va calcul în funcție de secțiunea propusă;
- evacuarea părții superficiale de material de umplură pe adâncimi raționale; în funcție de cotele reliefului (morfologia terenului viitoarei platforme) se va organiza scurgerea gravitațională a apelor din precipitații în afara zonei viitoarei construcții, operațiune care va trebui să fie însoțită de asigurarea unor lucrări auxiliare simple (mici canale, rigole etc.) prin care să se împiedice aflulxul de ape în interiorul săpăturilor;
- terenul de pe taluzuri și de pe baza săpăturilor va trebui ferit de orice tulburări (mecanice sau datorate factorilor climatici); în cazul unor eventuale înmuieri însemnate, uscări excesive (exfolieri), remanieri prin săpare, îngheț, etc. ale materialului coeziv natural vor trebuie înlăturate părțile afectate și înlocuite cu material local (argilă – argilă prăfoasă compactată chiar și cu beton slab);
- natura și starea terenului de la cota finală de fundare din săpături vor trebui examinate și avizate în comun de către proiectant, geotehnician, constructor și beneficiar, înainte de betonarea egalizărilor; în cazuri de dubii majore se vor reanaliza condițiile de teren.



**GEOFOR S.R.L.**

B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 21, bl. 11, sc. 1, ap. 17  
 București, sectorul 3. mobil: 0722331082, 0722331083  
 J40/14076/2003; CUI RO15833084.  
 Cont: RO98 BRDE 441S V250 1010 4410 - B.R.D.  
 RO42 TREZ 7035 069X XX00 7662, sect. 3 - București  
 e-mail geofor\_foraj@yahoo.com & office@geofor-foraj.ro



La verificarea calității execuției infrastructurii se va ține seama și de prevederile următoarelor reglementări tehnice:

- Normativ C169-88, pct. 5.10÷5.12 (Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale);
- Normativ C56-85, caiet II , cap. 1, pct. 1.4÷1.6 (Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente);
- Ghid GE 026-9327 (Ghid pentru execuția compactării în plan orizontal și în plan înclinat);
- STAS 2914-84 – Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate;
- STAS 9850-89, tabel 2 (Verificarea compactării terasamentelor).

**Prezentul Studiu Geotehnic este valabil numai pentru amplasamentul pe Str. Transilvaniei, nr. 4, Otopeni, jud. Ilfov.**

## 9 BIBLIOGRAFIE

Harta Geologică 1:200000 Comitetul de Stat al Geologiei, Institutul Geologic, București, 1967

SR EN 1997-1:2004 – Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale

SR EN 1997-2:2004 – Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului

NP 074/2022: Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții

SR EN ISO 14688-1: Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere

SR EN ISO 14688-2: Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare


NP 122/2010: Normativ privind determinarea valorilor caracteristice și de calcul ale parametrilor geotehnici


NP 112-2014: Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă

P100-1/2013: Cod de proiectare seismică. Partea I. Prevederi de proiectare pentru clădiri

CR 1-1-4/2012: Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor

Întocmit,

ing. Mihaela-Elena STAN 

ing. Cristian-Ștefan BARBU 

Verificat la exigența Af,

Dr. ing. Daniel Marcel MANOLI









Fisa sintetica a forajului / Borehole Summary FG03

Cota fata de / Elevation with respect to	Cota terenului / Ground level	Grosimea stratului / Layer thickness	N.A.S. / G.W.T	Stratificatia / Lithology	Denumirea stratificatiei / Layer material	Stut / <input checked="" type="checkbox"/> Steel tube Borcan / <input type="checkbox"/> Disturbed sample		Granulometric / Grading				Coef. de neuniformitate / Uniformity coefficient	Lim. Atterberg		Indice de consistenta / Consistency index				Umiditatea naturala / Natural moisture content	Greutate volumica / Unit weight	Porozitatea / Porosity	Indicele porilor / Voids ratio	Gradul de saturare / Saturation ratio	Presiunea de umflare / Swelling pressure	Coef. de permeabilitate / Permeability coefficient	Indici de compresibilitate / Compressibility indices				Rezistenta la forfecare / Shear strenght		N lovituri / N blows					
						Nr. proba / Sample #	Adancimea / Depth	Argila / Clay	Praf / Silt	Nisip / Sand	Pietris / Gravel		Bolovanis / cobble	$w_L$	$w_p$	$w_p - w_L$	CI	CI								CI	CI	$w$	$\gamma$	$\rho$	$e$		$S_r$	$P_u$	$k$	$M_{2-3}$	$P_c$
0.00	-0.75	0.75			Pamant vegetal			0.00	0.06	2.00	63.00																										
1.00	0.75	6.75	N.A.S. 4.02		Argila la argila prafoasa, cafenie, cu intercalatii cenusii, plastic vartoasa, cu oxizi de Fier si de Mangan, cu concretiuni de calcar degradat	<input checked="" type="checkbox"/> P01	2.00	52	43	5	0	0	61	17	44	0.97	18	19.53	38	0.61	0.80	244.00															
2.00																																					
3.00																																					
4.00						<input checked="" type="checkbox"/> P02	4.00	37	56	7	0	0	53	16	37	0.89	20	19.46	39	0.64	0.85																
5.00																																					
6.00						<input checked="" type="checkbox"/> P03	6.00	24	56	20	0	0	44	15	29	0.85	19	20.23	36	0.56	0.92	23.00															
7.00																																					
8.00	-7.50	7.50			Nisip cafeniu, mediu indesat	<input type="checkbox"/> P04	8.00	0	4	96	0	0	2.5				21																				
9.00						<input type="checkbox"/> SPT01	9.00																														
10.00	10.00					<input checked="" type="checkbox"/> P05	10.00	53	46	1	0	0	64	17	47	0.63	35	18.22	49	0.95	0.96	89.00															





PROTOBY.COM



+40 232 27 24 34 tel/fax  
[office@protoby.ro](mailto:office@protoby.ro)  
<https://www.protoby.ro>

PROTOBY 

Proiectare | Consultanta | Expertizare

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

**Autoritate contractanta: Primaria Orasului Otopeni**

Anexa nr.10

## **MODERNIZARE SI EXTINDERE STATIE DE TRATARE A APELOR UZATE A ORASULUI OTOPENI LA 7000 MC/ZI**



## **STUDIU DE FEZABILITATE**

- 2020 -

## PAGINA DE SEMNATURI

### Personal :

### Semnatura

**Director general:** dr.ing.ec. Cosmin Tobolcea



**Instalatii tehnologice:** ing. Sorin Parpala

ing. Felix Tamasanu

ing. Cristina Romanescu

dr.ing. Fabian Tamasanu

ing. Liviu Racu

ing. Simona Ochisor

ing. Dan Lungu



## CUPRINS

### A. PIESE SCRISE:

1. Informatii generale privind obiectivul de investitii .....	5
1.1 Denumirea obiectivului de investitii .....	5
1.2 Ordonator principal de credite/ investitor.....	5
1.3 Beneficiarul investitiei.....	5
1.4 Laboratorul studiului de fezabilitate.....	5
2. Situatia existenta si necesitatea realizarii obiectivului/proiectului de investitii.....	5
2.1 Concluziile studiului de prefezabilitate (in cazul in care a fost elaborat in prealabil) privind situatia actuala, necesitatea si oportunitatea promovarii obiectivului de investitii si scenariile/optiunile tehnico-economice identificate si propuse spre analiza.....	6
2.2 Prezentarea contextului: politici, strategii, legislatie, acorduri relevante, structuri institutionale si financiare .....	6
2.3 Analiza situatiei existente si identificarea deficientelor .....	7
2.4 Analiza cererii de bunuri si servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu si lung privind evolutia cererii, in scopul justificarii necesitatii obiectivului de investitii .....	12
2.5 Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investitiei publice .....	12
3. Identificarea, propunerea si prezentarea a minimum doua scenarii/ optiuni tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investitii* .....	12
3.1 Particularitati ale amplasamentului:.....	13
3.2 Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, functional-arhitectural si tehnologic:.....	25
3.3 Costurile estimative ale investitiei:.....	40
3.4 Studii de specialitate, in functie de categoria si clasa de importanta a constructiilor, dupa caz: .....	40
3.5 Grafice orientative de realizare a investitie .....	40
4. Analiza fiecarui/ fiecarei scenariu/optiuni tehnico-economic(e) propus(e) .....	42
4.1 Prezentarea cadrului de analiza, inclusiv specificarea perioadei de referinta si prezentarea scenariului de referinta.....	42
4.2 Analiza vulnerabilitatilor cauzate de factori de risc, antropici si naturali, inclusiv de schimbari climatice, ce pot afecta investitia .....	42
4.3 Situatia utilitatilor si analiza de consum:.....	42
4.4 Sustenabilitatea realizarii obiectivului de investitii:.....	42
4.5 Analiza cererii de bunuri si servicii, care justifica dimensionarea obiectivului de investitii.....	44

4.6 Analiza financiara, inclusiv calcularea indicatorilor de performanta financiara: fluxul cumulat, valoarea actualizata neta, rata interna de rentabilitate; sustenabilitatea financiara .....	45
4.7 Analiza economica* <sup>3)</sup> , inclusiv calcularea indicatorilor de performanta economica: valoarea actualizata neta, rata interna de rentabilitate si raportul cost-beneficiu sau, dupa caz, analiza cost-eficacitate.....	65
4.9 Analiza de riscuri, masuri de prevenire/diminuare a riscurilor .....	66
5. Scenariul/Optiunea tehnico-economic(a) optim(a), recomandat(a).....	67
5.1 Comparatia scenariilor/optiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilitatii si riscurilor .....	67
5.2 Selectarea si justificarea scenariului/optiunii optim(e) recomandat(e).....	67
5.3. Descrierea scenariului/optiunii optim(e) recomandat(e) privind:.....	67
5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenti obiectivului de investitii:.....	92
5.5. Prezentarea modului in care se asigura conformarea cu reglementarile specifice functiunii preconizate din punctul de vedere al asigurarii tuturor cerintelor fundamentale aplicabile constructiei, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice.....	117
5.6. Nominalizarea surselor de finantare a investitiei publice, ca urmare a analizei financiare si economice: fonduri proprii, credite bancare, alocatii de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite. ....	117
6. Urbanism, acorduri si avize conforme .....	117
6.1. Certificatul de urbanism emis in vederea obtinerii autorizatiei de construire .....	117
6.2. Extras de carte funciara, cu exceptia cazurilor speciale, expres prevazute de lege .....	117
6.3. Actul administrativ al autoritatii competente pentru protectia mediului, masuri de diminuare a impactului, masuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu in documentatia tehnico-economica .....	117
6.4. Avize conforme privind asigurarea utilitatilor.....	117
6.5. Studiu topografic, vizat de catre Oficiul de Cadastru si Publicitate Imobiliara .....	118
6.6. Avize, acorduri si studii specifice, dupa caz, in functie de specificul obiectivului de investitii si care pot conditiona solutiile tehnice .....	118
7. Implementarea investitiei.....	118
7.1. Informatii despre entitatea responsabila cu implementarea investitiei .....	118
7.2. Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investitii (in luni calendaristice), durata de executie, graficul de implementare a investitiei, esalonarea investitiei pe ani, resurse necesare .....	118
7.3. Strategia de exploatare/operare si intretinere: etape, metode si resurse necesare .....	119
7.4. Recomandari privind asigurarea capacitatii manageriale si institutionale .....	119
8. Concluzii si recomandari .....	120

**ANEXE**

# STUDIU DE FEZABILITATE

## 1. Informatii generale privind obiectivul de investitii

Investitia propusa rezolva incadrarea in reglementarile de mediu necesare pentru deversarea apelor uzate prin modernizarea si extinderea statiei de epurare existente la debitul de apa uzata de 7000mc pe zi.

### 1.1 Denumirea obiectivului de investitii

**Modernizare si extindere statie de tratare a apelor uzate a orasului Otopeni la 7000 mc/zi.**

### 1.2 Ordonator principal de credite/ investitor

Programul National de Constructii de Interes Public sau Social (P.N.C.I.P.S.) – ordonator principal de credite: M.D.L.P.A. prin C.N.I. S.A. M.D.L.P.A., ordonator de credite (secundar/tertiar): UAT Oras Otopeni.

### 1.3 Beneficiarul investitiei

UAT Otopeni.

### 1.4 Elaboratorul studiului de fezabilitate

#### SC PRO TOBY SRL

Adresa: CENTRO BUILDING C3, Calea Chisinaului, nr.23, Et.6, 700259, Iasi

Nr de ordine la Oficiul Registrului Comertului: J22/156/1994

CUI: 5185767

Telefon: +40 232/272.434

E-mail: [office@protoby.ro](mailto:office@protoby.ro)

Persoana de contact: Cosmin Tobolcea

## 2. Situatia existenta si necesitatea realizarii obiectivului/proiectului de investitii

Statia de epurare Otopeni inaugurata in 2009 este amplasata pe un teren de aproximativ 10.000mp si este construita cu tehnologie Resetilovs si dimensionata la un debit de 2000mc/zi. Statia de epurare ape uzate existenta este realizata conform Autorizatiei de construire nr.67/5705/10.04.2009.

In acest moment debitul de apa uzata care intra in statie este de 4500-5000mc/zi, in crestere datorita dezvoltarilor imobiliare in curs, pragul tinta fiind de 7000mc/zi.

Debitele de apa uzata trebuiesc tratate in statia de epurare si descarcate intr-un canal deschis conform NTPA 001 - HG. Nr. 188/2002 cu completarile si modificarile ulterioare prin HG 352/2005.

Zona ce constituie amplasamentul, respectiv teritoriul UAT Otopeni are urmatoarele dotari: drum de acces, retea de alimentare cu apa potabila, retele de canalizare ape uzate menajere si pluviale, retele electrice de medie si joasa tensiune, canalul de desecare al ANIF având functia de receptor ape uzate epurate.

Schema tehnologica adoptata pentru statia de epurare existenta trebuie imbunatatita si completarile prevazute odata cu realizarea extinderii si modernizarii statiei de epurare existente, vor permite obtinerea conditiilor de calitate stabilite pentru efluentul epurat in NTPA 0011-2003-Norme tehnice privind conditiile de evacuare a apelor uzate urbane la evacuarea in receptori naturali.

Indicatorii de calitate ai apelor uzate evacuate din statiile de epurare in receptorii naturali trebuie sa corespunda cerintelor Directivei 91/271/CER privind epurarea apelor uzate urbane pentru zone sensibile; România, la momentul aderarii la Uniunea Europeana si-a declarat intregul teritoriu drept zona sensibila, conform art.5 din Hotarârea Guvernului nr.352/2005.

Astfel a devenit imperios necesara extinderea capacitatii de epurare a apelor uzate la SE Otopeni, de la 2000 mc/zi la 7000 mc/zi.

## **2.1 Concluziile studiului de fezabilitate (in cazul in care a fost elaborat in prealabil) privind situatia actuala, necesitatea si oportunitatea promovarii obiectivului de investitie si scenariile/optiunile tehnico-economice identificate si propuse spre analiza**

Nu este cazul.

## **2.2 Prezentarea contextului: politici, strategii, legislatie, acorduri relevante, structuri institutionale si financiare**

Conform legii 273/2006- privind finantele publice locale, precum si a legii administratiei publice locale nr.215/2001, intreaga documentatie tehnico- economica, impreuna cu indicatorii tehnico-economici, vor fi suspuse aprobarii autoritatii deliberative municipale, in vederea aprobarii indicatorilor tehnico-economici.

Implementarea prevederilor legislative in domeniul protectiei mediului si gospodarii apelor, impuse de normele europene, impune realizarea unui sistem functional eficient de tratare a apelor uzate menajere din statie astfel incât sa fie asigurata incadrarea in valorile parametrilor impusi pentru evacuarea in receptorul natural, in conditii de calitate NTPA 001 - HG. Nr. 188/2002 cu completarile si modificarile ulterioare prin HG 352/2005.

Având in vedere si prevederile Ord.MS nr.914/2006, completat cu Ord MS nr. 1096/2016 si Ord MS nr. 119/2014, completat cu Ord.MS nr.994/20189, apele uzate trebuie tratate in incinta unitatii, asigurandu-se dezinfectia si decontaminarea dupa caz, inainte de evacuarea in colectorul stradal.

Statia de epurare are obligatia asigurarii masurilor tehnice si tehnologice in vederea incadrarii efluentului de apa uzata epurata in limitele maxim admise stabilite prin Autorizatia de Gospodarie a Apelor si Autorizatia de Mediu, prin realizarea unui sistem eficient tratare a apelor uzate menajere evacuate in emisar .

Prin intocmirea documentatiilor tehnice, se va putea realiza implementarea unui sistem functional eficient de tratare a apelor uzate menajere din statie , incadrarea in valorile parametrilor impusi pentru evacuarea in emisar - NTPA 001 - HG. Nr. 188/2002 cu completarile si modificarile ulterioare prin HG 352/2005.

In vederea respectarii si implementarii prevederilor legislative in ceea ce priveste protectia mediului, a normelor privind asigurarea conditiilor generale de igiena si a planului de conformare, este necesara implementarea prezentului studiului de fezabilitate, obtinerii autorizatiei de construire si a realizarii proiectului tehnic de executie.

Având in vedere noile masuri legislative de mediu si protectia calitatii apelor, cât si cele elaborate de Ministerul Sanatatii, se impune ca apele uzate menajere, sa fie dezinfectate inainte de a fi evacuate in emisar, unde trebuie sa corespunda NTPA 001 - HG. Nr. 188/2002 cu completarile si modificarile ulterioare prin HG 352/2005.

### 2.3 Analiza situatiei existente si identificarea deficientelor

Reteaua de canalizare ape uzate asigura preluarea apelor uzate de la utilizatorii din zona centru a orasului Otopeni.

Statia de epurare existenta **nu este astfel proiectata** incat sa realizeze epurarea apelor uzate la descarcare in canalul de desecare CCHI, canal racordat la râul Pasarea, conform NTPA 001 la un debit maxim zilnic de circa 7000 mc/zi.

Indicatorii de calitate ai apelor uzate, determinati si luati in calcul la dimensionarea statiei de tratare conform SR 1846-1/2006, pct. 4 si SR 1846-2/2007, Normativului privind proiectarea si exploatarea sistemelor de alimentare cu apa si canalizare, indicativ NP 133-2013, sunt:

- Debitul zilnic mediu ( $Q_{uz}$  med)
- Debitul zilnic maxim ( $Q_{uz}$  max)
- Debitul orar maxim ( $Q_{uz}$  orar max)
- Debitul orar minim ( $Q_{uz}$  orar min)

Potrivit Normativului privind proiectarea si exploatarea sistemelor de alimentare cu apa si canalizare, indicativ NP 133-2013, in vigoare de la 01.01.2014, la proiectarea extinderii statiei de epurare, se vor adopta urmatoarele valori pentru incarcarea cu poluanti data de un locuitor echivalent (LE) pe zi:

- a.) Consum biochimic de oxigen (CBO5): 60 gO<sub>2</sub>/LE\*zi;
- b.) Consum chimic de oxigen (CCO-Cr): 120 gO<sub>2</sub>/LE\*zi;
- c.) Materii totale in suspensie (MTS): 70 g/LE\*zi;
- d.) Azot total Kjeldahi (NTK): 11 g/LE\*zi;
- e.) Fosfor total (PT): 4 g/LE\*zi;

Apa uzata provenita din orasul Otopeni este epurata conform urmatoarei scheme tehnologice:

- Camin de comutare
- Pompare/sitare grosiera



- Camin de vane bazin pre-pompare
- Sitare/Pretratare (deznisipare si separare grasimi)
- Egalizare si omogenizare
- Module epurare biologice (Tratarea aeroba cu tehnologie Resetilovs)
- Dezinfectie UV/Control final (necesar pentru descarcarea in emisar)
- Deshidratare namol cu presa cu snec dupa ingrosare

### **Pomparea**

Apele uzate din orasul Otopeni curg gravitational la statia de pompare. Apa uzata se pompeaza cu ajutorul statiei de pompare printr-o conducta spre statia de sitare .

### **Sitarea/Pretratarea - Deznisipare si separare grasimi**

Cu ajutorul instalatiei de sitare, materiile in suspensie grosiere si fibroase se separa si se colecteaza intr-un container. Gratarele sunt destinate sa indeparteze un procent important din solidele continute de apa uzata. Prin aceasta se actioneaza preventiv pentru evitarea defectelor in timpul exploatarei si uzurii la agregatele urmatoare. Apa astfel sitata ajunge in urmatoarele trepte tehnologice.

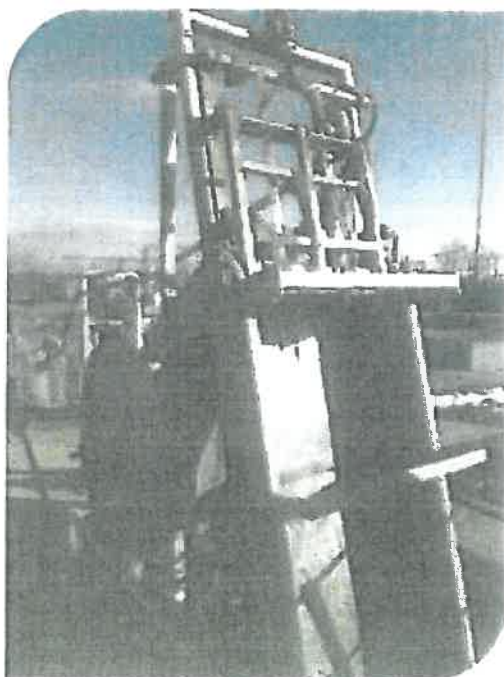


Figura 1 Sistemul de sitare grosiera

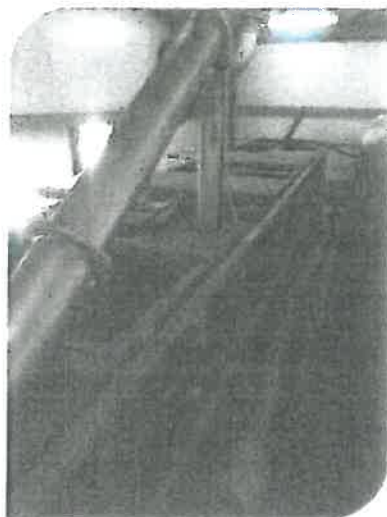


Figura 2 Unitate combinata de sitare fina, deznisipare si separare grăsimi

### Egalizarea si omogenizarea

Bazinul de egalizare si omogenizare sau bazinul de lucru realizeaza egalizarea debitelor si omogenizarea gradientibr de concentratie. Bazinul trebuie sa aiba suficienta capacitate de inmagazinare pentru a omogeniza apa reziduala ce apare in mod discontinuu.



Figura 3 Bazinul de omogenizare

### Tratarea aeroba cu tehnologie Resetilovs

Din statia de pompare pentru alimentarea cu ape reziduale, apele reziduale intra in camera de distributie prin conducta de presiune. Ulterior, apele reziduale sunt tratate:

- prin coagulare chimica cu decantare in rezervorul de sedimentare primar;
- biologic, in rezervorul de aerare cu camere multiple cu ajutorul microorganismelor pe medii din plastic. Apele reziduale curg din camera de distributie prin conducte paralele si ajung in blocul rezervoarelor.

Sedimentul din rezervorul de sedimentare primar este evacuat in blocul rezervoarelor de mineralizare.

Având in vedere ca tehnologia Resetilovs se bazeaza pe principiul mineralizarii complete a namolului (tehnologie speculativa si neacceptata de comunitatea stiintifica decât in conditii foarte speciale de operare - neaplicate la Otopeni) statia de epurare nu are decantor.



Figura 4 Modulele biologice Resetilovs

### Unitatea de dezinfectie

Din ultimul compartiment de mineralizare, apa reziduala este condusa spre treapta de control final (masurare continua a debitului, temperaturii si pH-ului).



Figura 5 Unitatea de dezinfectie cu lămpi UV

### Deshidratarea nămolului

Deshidratarea nămolului se realizează cu o presă cu snec tip Huber operată foarte rar. Cantitatea scăzută de nămol prelucrat prin deshidratare este un indicator al funcționării defectuoase de proces a stației de epurare.



Figura 6 Deshidratarea nămolului în exces

## 2.4 Analiza cererii de bunuri si servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu si lung privind evolutia cererii, in scopul justificarii necesitatii obiectivului de investitii

Implementarea prevederilor legislative in domeniul protectiei mediului si gospodarii apelor, impuse de normele europene, impune realizarea unui sistem functional eficient de tratare a apelor uzate menajere astfel incat sa fie asigurata incadrarea in valorile parametrilor impusi pentru evacuarea in emisar - NTPA 001 - HG. Nr. 188/2002 cu completarile si modificarile ulterioare prin HG 352/2005. Astfel se propune extinderea si modernizarea statiei de tratare existente.

## 2.5 Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investitiei publice

In acest moment debitul de apa uzata care intra in statie este de 4500-5000mc/zi, in crestere datorita dezvoltarilor imobiliare in curs, pragul tinta fiind de 7000mc/zi. Debitul de apa uzata trebuie tratat in statia de epurare si descarcat intr-un canal deschis conform NTPA 001 - HG. Nr. 188/2002 cu completarile si modificarile ulterioare prin HG 352/2005. Schema tehnologica adoptata pentru statia de epurare existenta trebuie imbunatatita si completarile prevazute odata cu realizarea extinderii si modernizarii statiei de epurare existente, vor permite obtinerea conditiilor de calitate stabilite pentru efluentul epurat in NTPA 001-2003-Norme tehnice privind conditiile de evacuare a apelor uzate urbane la evacuarea in receptori naturali.

Fluxul tehnologic propus pentru extinderea statiei de epurare, va permite tratarea unui debit de apa uzat de 7000mc/zi, cu valori ale parametrilor impusi pentru evacuarea in emisar, ce vor fi in conformitate cu NTPA 001 - HG. Nr. 188/2002 cu completarile si modificarile ulterioare prin HG 352/2005.

## 3. Identificarea, propunerea si prezentarea a minimum doua scenarii/ optiuni tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investitii\*

La stabilirea schemei de amenajare si a solutiilor constructive si tehnologice au fost considerate urmatoarele prioritati:

- sanatatea locuitorilor;
- protectia mediului;
- realizarea unui raport optim intre valoarea investitiei si atingerea obiectivelor.

Au fost analizate din punct de vedere tehnico-economic mai multe variante, toate respectand obiectivele mentionate ale studiului de fezabilitate.

Pentru evaluarea alternativelor optime de realizare a obiectivului de investitie propus s-au realizat ipotezele posibile sub urmatoarele aspecte:

- tehnico-economice;
- economice-financiare;
- legislative;
- sociale si de mediu.

### 3.1 Particularitati ale amplasamentului:

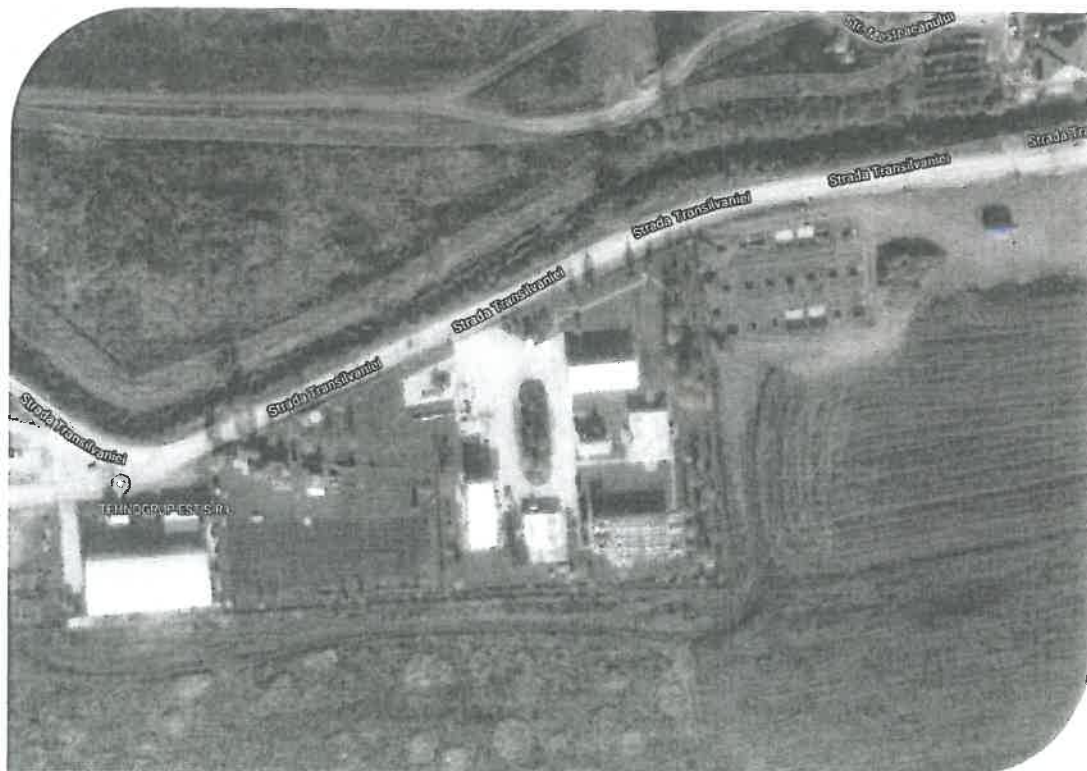
a) descrierea amplasamentului (localizare - intravilan/ extravilan, suprafata terenului, dimensiuni in plan, regim juridic - natura proprietatii sau titlul de proprietate, servituti, drept de preemtiune, zona de utilitate publica, informatii/ obligatii/ constrângeri extrase din documentatiile de urbanism, dupa caz); -

Pentru ambele variante prezentate mai jos, amplasamentul este acelasi.

Terenul este intravilan, amplasat in zona de est a orasului si apartine domeniului privat al UAT Otopeni.

b) relatii cu zone invecinate, accesuri existente si/ sau cai de acces posibile;

Accesul se face din strada Transilvania. Amplasamentul lucrarilor de extindere a statiei de epurare este teritoriul orasului Otopeni, pe amplasamentul statiei de epurare ape uzate existenta strada Transilvania, in vecinatatea canalului de desecare CC Ui, aflat in administrarea ANIF SA. Judetul Ilfov



c) orientari propuse fata de punctele cardinale si fata de punctele de interes naturale sau construite;

#### **d) surse de poluare existente in zona;**

In zona nu exista surse de poluare semnificative.

#### **e) date climatice si particularitati de relief;**

Orasul Otopeni este asezat in zona limitrofa de nord a capitalei României – Bucuresti, intre km. 12,800 si 17,900 pe drumul national nr.1 (DN 1), la intersectia dintre paralela 44o32' latitudine nordica si meridianul 26o6' longitudine estica, la o distanta de 4943 km nord fata de Ecuator. Din punct de vedere fizico-geografic, orasul Otopeni este asezat pe interfluviul Colentina - Pasarea, in Câmpia Vlasiei, subdiviziune a Câmpiei Române, iar din punct de vedere administrativ - teritorial este situat in judetul Ilfov.

Suprafata administrativ-teritoriala actuala a orasului Otopeni este de 31,52 km2.

Orasul Otopeni se invecineaza: la sud cu linia de Centura a Bucurestiului, care il separa de cartierul Baneasa, din sectorul 1; la nord cu calea ferata Bucuresti - Urziceni, care reprezinta hotarul dintre oras si comunele Corbeanca si Balotesti din judetul Ilfov; la vest cu comuna Mogosoaia din judetul Ilfov; la est cu comuna Tunari din judetul Ilfov.

#### **Elemente de clima, temperatura si precipitatii**

Localitatea se afla in zona temperat – continentală, la interferenta influentelor climatice specifice partii de vest a tarii cu cele caracteristice partii estice a Câmpiei Române, trasatura principala fiind data de succesiunea celor patru anotimpuri, diferite din punct de vedere al elementelor meteorologice.

Temperatura medie multianuala este de 10,6°C, conform datelor de la Administratia Nationala de Meteorologie – statia Bucuresti- Baneasa. Regimul anual al temperaturilor medii oscileaza intre un minim de -3,1°C inregistrat in luna ianuarie si un maxim de +22,5°C inregistrat in luna iulie, rezultând o amplitudine medie anuala de 25,6°C, ceea ce dovedeste, o data in plus, caracterul temperat - continental al climei. Temperaturile extreme absolute au fost cuprinse intre +41,1°C (inregistrata la 20 august 1945) si - 32,2 °C ( inregistrata la 25 ianuarie 1942).

#### **f) existenta unor :**

**– retele edilitare in amplasament care ar necesita relocare/ protejare, in masura in care pot fi identificate;**

Conform planurilor existente au fost identificate, pe amplasamentul investitiei propuse, retele care ar trebui relocalate. Aceste lucrari au fost integrate in documentatia propusa.

**– posibile interferente cu monumente istorice/ de arhitectura sau situri arheologice pe amplasament sau in zona imediat invecinata; existenta conditionarilor specifice in cazul existentei unor zone protejate sau de protectie;**

Nu este cazul

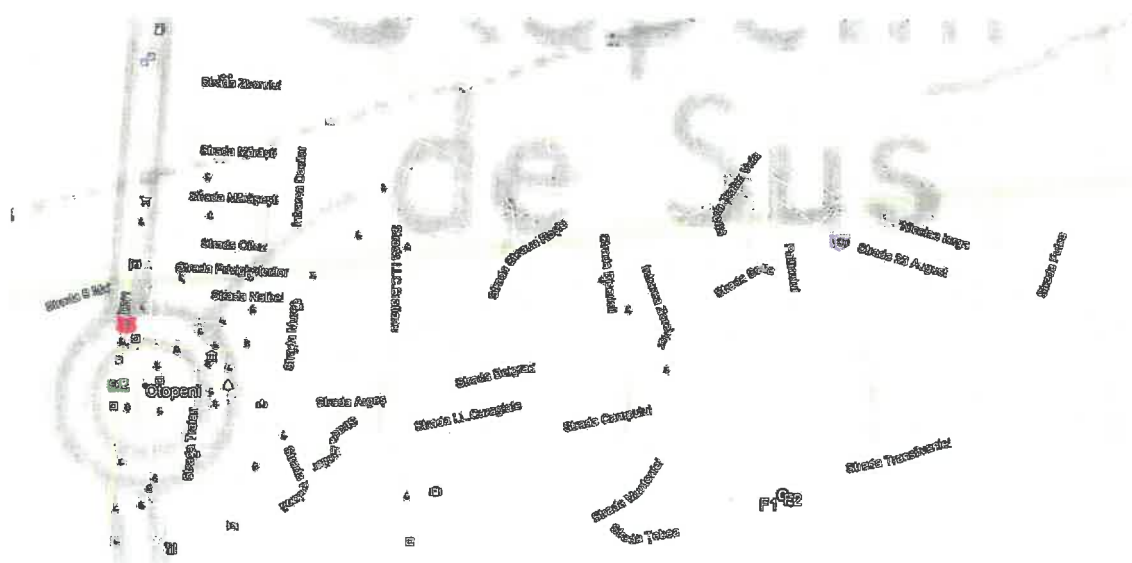
– terenuri care apartin unor institutii care fac parte din sistemul de aparare, ordine publica si siguranta nationala;

Nu este cazul

g) caracteristici geofizice ale terenului din amplasament - extras din studiul geotehnic elaborat conform normativelor in vigoare, cuprinzând:

(i) Zonarea geo-morfologică a amplasamentului cu pozitionarea forajelor:

Amplasamentul cercetat se situează la nord de Centura București, pe str Transilvaniei.



Zonarea geo-morfologică a amplasamentului cu pozitionarea forajelor

Morfologic zona apartine interfluviului r. Colentina - r. Mostistea in zona de izvoare a paraului Pasarea - afluent de stanga a raului Colentina.

Unitatea morfologica de baza este Campia Vlasiei, la limita sa nordica, in zona de confluenta a Campului Snagovului (spre nord-est) cu Campul Otopeni – Cernica (spre sud est).

Cota absoluta variaza in jurul valorii de 90 mdNM.

La alcatuirea geologica a terenului iau parte depozitele cuaternare reprezentate prin cele de varsta Pleistocen mediu-superior.

Pleistocenul mediu e reprezentat printr-o succesiune de marne, argile si nisipuri cunoscute ca "complexul marnos", ce este acoperit de o cuvertura de depozite alcatuite din argile si argile prafose galbui, cu concretioni calcaroase avand grosimea de 15-25m. Depozitele, ca pozitie stratigrafica,



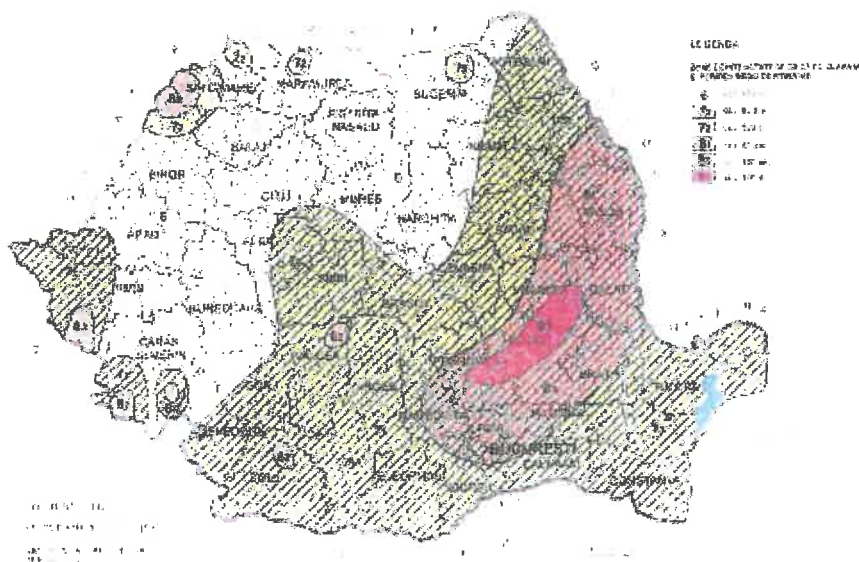
ocupa pleistocenul superior (partea bazala) si partea superioara a plestocenului mediu, fiind notat simbolic qp22-3.

Hidrografic zona perimetrului cercetat desi are o suprafata insemnata, cu cota variind intre 88-101 mdNM, cu aspect de platou, usor inclinat spre NE nu reprezinta o suprafata insemnata din punct de vedere al existentei unei retele hidrografice permanente, cadastrata (fiind <10km<sup>2</sup> /bazin), variatiile cotei absolute cat si caracterul solului (tip argilo-iluviale brun –roscate), fac ca dupa perioade cu regim de precipitatii in exces apa sa balteasca pe suprafate mari, ceea ce a necesitat realizarea unui sistem de drenaj, apartinand ANIF (agentiei nationale de imbunatatiri funciare).

Hidrogeologic, în zona există un orizont acvifer cu un usor caracter sub presiune, cu nivelul hidrostatic situat la adancimi de 5,0 m.

(i) date privind zonarea seismica;

Zona studiata este incadrata, conform cu SR 11100/1-93 – “Zonarea seismica. Macrozonarea teritoriului României” – la gradul 7.1. pe scara MSK (harta de mai jos).



**Figura 1 – SR 11100/1-93 – “Zonarea seismica. Macrozonarea teritoriului României”**

Normativul P100–1/2013 “Normativ pentru proiectarea antiseismica a constructiilor de locuinte social-culturale, agrozootehnice si industriale” indica urmatoarele valori pentru coeficientii ag si TC (ag–coeficient seismic; TC–perioada de colt [s]):

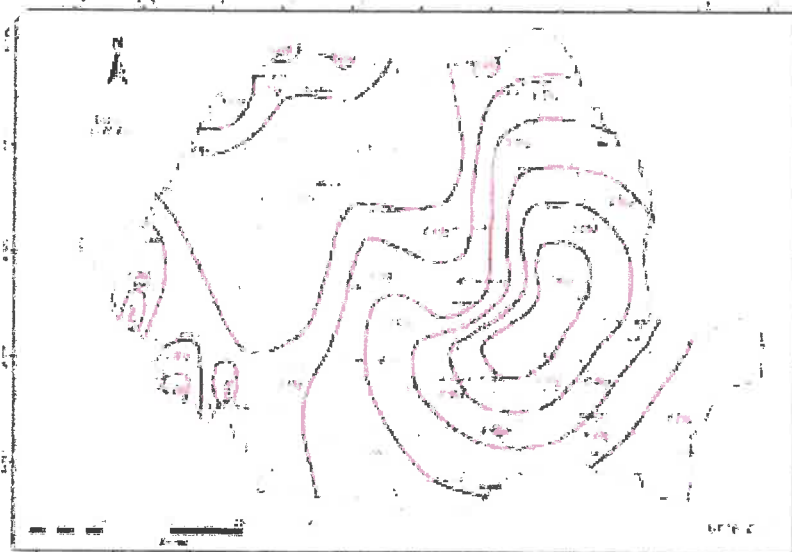


Figura 2 - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani conform P100 - 2013

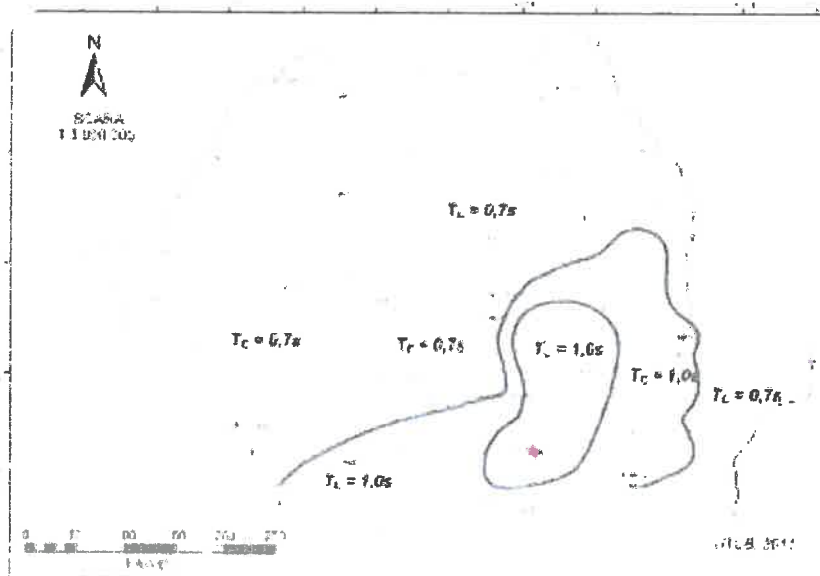


Figura 3 - Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colt), TC a spectrului de răspuns

Conform „Codului de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri” P100-2013, amplasamentul cercetat se găsește în zona de hazard seismic caracterizată prin  $a_g = 0.30g$ .  $a_g$  reprezintă accelerația terenului pentru proiectare determinată pentru intervalul mediu de recurență de referință (IMR) de 225 de ani. Această valoare se folosește pentru calculul structurilor la starea limită ultimă. Perioada de control (de colț) a spectrului de răspuns este  $T_c = 1.6$ .

### Adâncimea de îngheț

Conform STAS 6054-77, adâncimea maximă de îngheț este de 0.90 m, iar frecvența medie a zilelor de îngheț cu  $T \leq 0^\circ C$  este de 97.7 zile/an.

Durata medie anuală a stratului de zăpada este de aproximativ 40÷42 zile iar grosimea medie a stratului este variabilă, în zonele troienite putând ajunge și la 50÷60cm.

### (ii) Cercetari geotehnice realizate

#### Cercetari de teren

În cadrul limitelor amplasamentului s-au realizat 2 foraje geotehnice cu lungimea de 7 și 10m a căror poziționare este arătată în Figurile nr. 1. Instalația de foraj folosită a fost marca Eijkelkamp Olanda și metoda de forare utilizată a fost „foraj uscat”. Prelevarea probelor netulburate s-a făcut în ștuțuri cu diametrul de 100mm.

Se remarcă de la cota naturală a terenului, sub un strat de pământ vegetal cu grosimea de 20cm sau umpluturi cu grosimea de cca 50cm, un pachet coeziv format din argile prăfoase cafenii, în stare de consistență plastic vârtoasă până la cca 3.50m adâncime după care devin plastic consistente (mai ales sub nivelul apei subterane). În forajul F1 au fost identificate argile prăfoase cu aspect macroporic, sensibile la umezire, până la 1.30m. În forajul F2, între 7.60 și 8.40m a fost interceptat un orizont de nisip cu rar pietris.

Apa subterană a fost interceptată în jurul adâncimilor -3.30m și -3.50m. În amplasamentul analizat, nivelul apei subterane poate varia cu cca. 1m.

Din lucrările geotehnice realizate in-situ, s-au prelevat probe tulburate și netulburate pe care au fost efectuate încercări geotehnice specifice. În baza forajelor au fost identificate și orizonturi slab coezive de prafuri nisipoase plastic consistente.

### Cercetări de laborator

Din probele prelevate s-au efectuat în laboratoarele SC OPTIM GEOTEHNIC SRL, pe probe tulburate încercări de identificare și clasificare a materialelor, iar pe probele netulburate încercări de

evidențiere a stării naturale a materialelor (umiditate și îndesare) și a proprietăților mecanice (deformabilitate).

În acest sens, pentru caracterizarea pământurilor din amplasament, s-au determinat granulozitatea, greutatea volumică în diferite stări ( $\rho$  - naturală,  $\rho_d$  - în stare uscată), ca și umiditatea naturală ( $w$ ), gradul de saturație ( $S_r$ ), porozitatea ( $n$ ) și indicii porilor ( $e$ ). Pentru pământurile coezive s-au determinat limitele de curgere ( $w_L$ ) și frământare ( $w_P$ ), respectiv, indicii de plasticitate ( $I_p$ ) și indicii de consistență ( $I_c$ ).

Toate aceste încercări s-au efectuat în conformitate cu prevederile STAS 1913/5-85, 1913/3-82, 1913/1-76, 1913/4-86, iar clasificarea pământurilor s-a făcut conform 1243-88.

Pentru cunoașterea comportamentului mecanic, pe probele netulburate s-au realizat încercări edometrice în conformitate cu STAS 8942/1-89 pe baza căreia s-au calculat modulii edometrici ( $M_{200-300}$ ). O serie de probe au fost inundate sub treapta de 300kPa în scopul determinării tasării suplimentare la umezire ( $i_{m3}$ ).

În aparatele de forfecare directă s-au determinat, conform STAS 8942/2-82, parametrii rezistenței la forfecare (unghiul de frecare internă,  $\phi$  [°] și coeziunea,  $c$ [kPa]) în încercări tip CU (consolidat - nedrenat), pe probe la umiditatea naturală sau saturate inițial.

Rezultatele încercărilor de laborator sunt prezentate în formularele specifice fiecărei încercări, precum și în fișele complexe ale forajelor, anexate.

Se menționează că toate cotele din prezentul studiu (fișe, foraje) sunt date în raport cu nivelul actual al terenului (considerat cota  $\pm 0.00$ ).

### Interpretarea rezultatelor cercetărilor efectuate

Principalele caracteristici geotehnice ale pământurilor coezive argiloase interceptate, sunt prezentate în tabelul nr.1.

Simbolurile și unitățile de măsură sunt conforme prevederilor STAS 1243-88 .

Tabelul 1

Caracteristica geotehnică	STRAT 1. Argilă prăfoasă cafenie plastic vârtosă la plastic consistența sub NAS
Cota inferioară strat (m)	10,00m
Umiditatea naturală $w$ (%)	21%-26%
Indicele de plasticitate $I_p$	27%-43%
Indicele de consistență $I_c$	0,6 – 0,90
Greutatea volumică în stare naturală, $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19-20
Porozitatea, $n$ (%)	39% - 41%
Gradul de saturație $S_r$	0,6 – 1,0
Modulul edometric $E_{oed}$ (kPa)	7.900 – 9.000

+40 232 27 24 34 tel/fax

[office@protoby.ro](mailto:office@protoby.ro)<https://www.protoby.ro>

CENTRUL DE AFACERI IDEO

Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2

700521, Iasi, România

Tasarea suplimentară la umezire, $i_{m3}$	0-3,4% F1 pana la 1.30m
Unghiul de frecare interioară, $\phi$ ( $^{\circ}$ )	18-24
Coeziunea, $c$ (kPa)	30 - 60

### Recomandări privind alegerea valorilor de calcul

Conform SR EN 1997-2, valorile de calcul ale parametrilor geotehnici ( $X_d$ ) se stabilesc prin împărțirea valorilor caracteristice ( $X_k$ ) la coeficientul parțial pentru proprietățile pământului  $\gamma_M$ .

$$X_d = \frac{X_k}{\gamma_M}$$

Valorile calculate conform Eurocode 7 ale valorilor caracteristice  $X_k$  sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabelul 2

Caracteristica geotehnică caracteristică	Argilă prăfoasă cafenie plastic vârtoasă
Greutatea volumică în stare naturală, $\gamma_k$ (kN/m <sup>3</sup> )	19 (pt calcul de tasare sau cap portanta) - 21 (pt calcule structuri de sprijin)
Modulul edometric caracteristic inferior $E_{oed\ inf}$ (kPa)	8.000kPa
Unghiul de frecare internă	15 $^{\circ}$
Coeziunea (kPa)	30

**Notă:** La stabilirea valorii caracteristice pentru greutatea volumică,  $\gamma$ , s-a considerat  $V_x$  cunoscut

### (iii) Concluzii si recomandari

Pe baza observațiilor și cercetărilor de laborator efectuate se constată că în amplasamentul situat în Loc. Otopeni, Ilfov terenul de fundare este alcătuit, sub un strat de pământ vegetal cu grosimea de 20cm sau umpluturi cu grosimea de cca 50cm, dintr-un pachet coeziv format din argile prăfoase cafenii, în stare de consistență plastic vârtoasă până la cca 3.50m adâncime după care devin plastic consistente (mai ales sub nivelul apei subterane). În forajul F1 au fost identificate argile prăfoase cu aspect macroporic, sensibile la umezire, până la 1.30m. În forajul F2, între 7.60 și 8.40m a fost interceptat un orizont de nisip cu rar pietris.

Apa subterană a fost interceptată în jurul adâncimilor -3.30m și -3.50m.

Având în vedere că terenul de fundare este alcătuit din pământuri coezive cu plasticitate mare în stare plastic vârtoasă, cu zone plastic consistente sau sensibile la umezire, iar stratificația este practic uniformă și orizontală acest teren poate fi clasificat ca teren mediu, în conformitate cu prevederile NP 074/2014 (tabel B2).

Ținând cont de stratificație, de adâncimea de îngheț caracteristică zonei, ca și de nivelul apei subterane se poate adopta o soluție de fundare directă la cote sub -1,20m în stratul de argilă prăfoasă cafenie plastic vârtoasă.

Pentru stabilirea categoriei geotehnice s-au luat în calcul următoarele:

- condiții teren – teren mediu – 3 puncte;
- apă subterană – fără epuizmente – 1 punct
- clasificarea construcției – normală – 3 puncte;
- vecinătăți – fără riscuri – 1 punct;
- zona seismică ( $a_g=0.30$ ) – 2 puncte.

Total punctaj – 10 puncte risc geotehnic moderat, categorie geotehnică 2.

Având în vedere natura terenului de fundare din amplasament, se recomandă limitarea presiunilor convenționale la **170kPa**.

Presiunea convențională de calcul se va determina în proiectare, prin aplicarea corecțiilor de adâncime și de lățime presiunii convenționale de bază, conform NP112/2014.

#### **Recomandări privind calculul fundațiilor**

Situațiile de proiectare geotehnică și sterile limită care trebuie avute în vedere pentru fundațiile de suprafață sunt precizate în SR EN 1997-1, Secțiunile 2 și 6, cu erata și Anexa Națională asociate.

Conform NP112, pentru proiectarea geotehnică a fundațiilor de suprafață trebuie luate în considerare mai multe situații care pot conduce la stări limită. Aplicabile prezentului proiect, sunt:

- Pierderea stabilității generale;
- Cedarea combinată în teren și în structură;
- Tasările excesive.
- Verificarea la starea limită UPL (mai ales în cazul bazinelor îngropate)

Notă: proiectantul, poate analiza și alte situații care pot induce stări limită, după caz.

Conform NP112/2014, alegerea metodei de calcul trebuie aleasă astfel încât rezultatele obținute să asigure îndeplinirea condițiilor privind verificarea terenului de fundare la stări limită. Alegerea metodei de calcul se face ținând seama de următoarele criterii:

- Criterii privind construcția, așa cum sunt definite la pag. 22 din NP112/2014;
- Criterii privind terenul de fundare: în amplasament avem Terenuri Favorabile (TF)

În tabelul I.4 din NP 112/2014 sunt sintetizate criteriile de alegere a metodei de calcul.

Calculul la starea limită de exploatare (calculul tasării absolute, al deplasărilor și deformațiilor posibile, verificarea criteriului privind limitarea încărcărilor transmise la teren) se va face de către proiectant, ținând cont de prevederile NP 112/2014.

De asemenea, pentru soluțiile de fundare directă, tot în conformitate cu prevederile NP112/2014, la calculul preliminar sau definitiv al terenului de fundare, pe baza presiunilor convenționale trebuie să se respecte și condițiile stipulate pentru:

a) încărcări centrice:

	GF	$p_{ef\ med} = V_{d,F} / A \leq p_{conv} \quad (I.17)$ unde: $V_{d,F}$ forța verticală de calcul din GF $A$ aria bazei fundației: $A = L B$
	GS	$p_{ef\ med} = V_{d,S} / A \leq 1,2 p_{conv} \quad (I.18)$ unde: $V_{d,S}$ încărcarea verticală de calcul din GS

b) încărcări cu:

- excentricități după o direcție:

	GF	$p_{ef\ max} = \omega V_{d,F} / A \leq 1,2 p_{conv} \quad (I.19)$ unde: $\omega$ coeficient funcție de $e_1/L$ ; valorile $\omega$ sunt date în Anexa E a prezentului normativ
	GS	$p_{ef\ max} = \omega V_{d,S} / A \leq 1,4 p_{conv} \quad (I.20)$ unde: $\omega$ coeficient funcție de $e_1/L$ ; valorile $\omega$ sunt date în Anexa E a prezentului normativ

- excentricități după ambele direcții:

	GF	$p_{def\ max} = \omega V_{d,F} / A \leq 1,4 p_{conv} \quad (I.21)$ unde:
	GS	$p_{def\ max} = \omega V_{d,S} / A \leq 1,6 p_{conv} \quad (I.22)$ unde:
		$\omega$ coeficient funcție de $e_L/L$ și $e_B/B$ ; valorile $\omega$ sunt date în Anexa E a prezentului normativ
		$\omega$ coeficient funcție de $e_L/L$ și $e_B/B$ ; valorile $\omega$ sunt date în Anexa E a prezentului normativ

Având în vedere sensibilitatea la umezire a materialelor din terenul de fundare din zonă și compresibilitatea mare a acestora în condiții de inundare, proiectarea soluțiilor de fundare se va realiza în conformitate cu prevederile normativului NP125/2010 și NP 112-2005, prevăzându-se măsuri adecvate pentru îndepărtarea apelor meteorice din vecinătatea construcției și fundațiilor, în scopul evitării oricăror variații de umiditate ale terenului de fundare.

#### Măsuri referitoare la execuția fundațiilor

Pentru evitarea umezirii terenului din zona construcțiilor se recomandă, pe lângă prevederile normativului NP125/2010 adoptarea următoarelor măsuri:

- se recomandă sistematizarea verticală și în plan a teritoriului prin asigurarea colectării și evacuării rapide de pe întreg teritoriul construit a apelor din precipitații și din eventualele pierderi masive de la rețele și instalații în aer liber, către emisarul în funcțiune prin prevederea de pante care să asigure scurgerea rapidă a acestora,
- tranșele în care urmează să se pozeze sistemul de canalizare al magazinului se vor realiza în principal în canivouri. Fundul tranșelor se va compacta cu utilaje pentru spații înguste – rulouri duble vibrocompactoare de 1 - 1,3t.
- distanța minimă față de fundațiile clădirilor cu rețele hidroedilitare este de 3.00m pentru cele montate direct în teren și de 1.50m pentru cele montate în canale de protecție,
- pentru împiedicarea pătrunderii apei în săpătură, se vor prevedea șanțuri de scurgere, în cazul umezirii terenului de la cota de fundare, acesta va fi curățat pe cca. 20cm,
- după terinarea lucrărilor de infrastructură, umpluturile din jurul fundațiilor și pereților perimetrali, se execută imediat, după care se amenajează rigole cu panta de 2%,
- este recomandabil, de asemenea, ca lucrările să fie executate într-o perioadă cu precipitații reduse.

Deoarece pe amplasament vor fi realizate platforme, drumuri de acces și alei s-a calculat și indicele de grupă  $I_G = 14 - 20$ , indice care încadrează materialele din amplasament în categoria „pământuri



foarte rele” prin prisma proprietăților lor constructive, sub aspectul portanței lor. (STAS 7582-91). În România, pământurile utilizate pentru construcția terasamentelor sunt grupate în cinci grupe. Argila – argila prafoasa cafenie din suprafață este de tip P5. (STAS 1243-88).

În conformitate cu instrucțiunile din “Indicatorul de Norme de Deviz comasate pentru lucrari de terasamente Ts/1982” , stratele intalnite in sapatari se vor incadra astfel :

Denumirea pamantului	Excavatii		
	Manual	Mecanic	
		Excavator	Buldozer
Pământ vegetal	mijl.	I	I
Argila ...argila prafoasa	mijl.	II	II

(iv) Elemente generale privind drumurile de acces si interioare

#### Stratul suport al terasamentelor

Incadrarea materialelor conform STAS 2914-94

Conform STAS 2914-84, pamanturile intalnite in amplasament, sub solul vegetal, sunt alcatuite din din depozite coezive, astfel:

**Pamanturi coezive:** argila prafoasa, argila:

- 4d, anorganice cu compresibilitate si umflare libera mare, sensibilitate mijlocie la inghet – dezghet.

#### Tipul pamanturilor

Conform STAS 1709/2-90, pamanturile intalnite in amplasament, sub solul vegetal si-sau umpluturi, ce pot fi folosite ca materiale pentru terasamente, sunt alcatuite din:

- argila, argila nisipoasa, argila prafoasa, de tip P5.

#### Calitatea ca materiale pentru terasamente

Calitatea acestora ca material pentru terasamente este:

- **mediocra** in cazul argilelor, argilelor nisipoase, argilelor prafoase, argilelor prafoase nisipoase, prafurilor, prafurilor nisipoase, prafurilor nisipoase argiloase, prafurilor argiloase, nisipurilor argiloase si nisipurilor prafoase (simbol 3a, 3b, 4a, 4b), conform STAS 2914-84;
- **rea** in cazul materialelor coezive cu simbol 4c, 4d, conform STAS 2914-84;
- buna in cazul nisipurilor (simbol 2b), conform STAS 2914-84.

In functie de calitatea acestora ca material pentru terasamente, acolo unde este cazul, in functie de normele in vigoare, se recomanda imbunatatirea acestora sau chiar inlocuirea lor cu materiale de o calitate superioara, aduse din balastiere sau din gropi de imprumut.

Loessurile si pamanturile loessoide, tratate corespunzator din punct de vedere al compactarii si al umiditatii optime de compactare pot fi puse in opera in conditii bune pentru terasamentele drumului.

### **Sensibilitatea la inghet-dezghet**

Conform STAS 2914-84, din punct de vedere al sensibilitatii la inghet-dezghet, pamanturile intalnite in amplasamentul Statie de epurare Otopeni, sub solul vegetal si umpluturi, sunt:

- foarte sensibile in cazul argilelor, argilelor nisipoase, argilelor prafoase, argilelor prafoase nisipoase.

Din cauza conditiilor geotehnice in ceea ce priveste natura terenului de fundare trebuie acordata o atentie deosebita conditiilor hidrologice si hidrogeologice.

Adoptarea, conform STAS 1709/2 – 90 a intregului complex de masuri pentru prevenirea degradarilor provenite din inghet – dezghet.

Toate solutiile de lucrari de terasamente, fundatii sau imbunătățire a terenului vor face obiectul unor proiecte separate - în prezentul studiu sunt date recomandări.

### **3.2 Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, functional-arhitectural si tehnologic:**

- caracteristici tehnice si parametri specifici obiectivului de investitii;
- varianta constructiva de realizare a investitiei, cu justificarea alegerii acesteia;
- echiparea si dotarea specifica functiunii propuse.

#### **3.2.1. Introducere tehnologica**

Statia de epurare ape uzate grupeaza constructiile si instalatiile pentru epurarea apelor menajere. In functie de rolul pe care il are fata de epurarea totalitatii apelor uzate de pe un anumit teritoriu, orasul Otopeni, zona Centru, statiile de epurare pot fi locale sau generale.

Statiile de epurare locale sunt acelea ce au rol de a epura apele uzate pana la un anumit grad de epurare necesar spre a fi admise in retelele publice (orasenesti) de canalizare. Aceste statii sunt mici pentru anumite cartiere sau agenti economici. Acestea se construiesc in perioada

dinaintea existentei unei statii de epurare generale (de exemplu in Otopeni exista in prezent doua statii de acest fel. O statie locala (str. Sulfinei) in care se epureaza apele uzate menajere din cartierul grupat in jurul strazii Sulfinei spre a fi admise in receptorul natural, raul Pasarea si o statie de epurare generala amplasata pe str.Transilvania in care se epureaza apele uzate menajere din zona centru Otopeni spre a fi admise, prin canalul de desecare in receptorul natural, râul Pasarea. Ambele statii de epurare ape uzate chiar daca una, cea de la str.Sulfinei este locala, au functiunea de statie de epurare generale.

Statiile de epurare generala sunt de mare varietate, dupa caracteristicile apelor uzate si emisarilor. Oricare ar fi insa marimea si schema de epurare, statia trebuie sa asigure conditiile igienico-sanitare la gradul admis de normele locale, incadrandu-se in planul de sistematizare aprobat si sa prezinte eficienta economica optima care raspunde conditiilor precedente.

Alegerea schemei si a amplasamentului statiei de epurare generale va fi examinata si se vor stabili solutiile propuse.

Pentru statia de epurare Otopeni centru s-au luat in considerare doua variante:

---

**Varianta 0 (varianta fara investitie) - aceasta optiune presupune ca nu se executa lucrarile necesare pentru extinderea si modernizarea statiei.**

**Varianta I (varianta maxima) - extinderea capacitatii existente de preluare a surplusului de debit, astfel incat statia sa aiba capacitatea a trata un debit de 7000mc/zi**

### **3.2.2. TEHNIC:**

Doar Varianta I va asigura epurarea apelor uzate in conformitate cu cerintele NTPA 011 si NTPA 001 si Directiva Comunitatii Europene UWWO 91/271/EEC.

### **3.2.3. EVALUAREA RISCURILOR LEGATE DE EFECTELE SCHIMBARILOR CLIMATICE**

Din punct de vedere al evaluarii riscurilor legate de efectele schimbarilor climatice, riscul este redus doar pentru Varianta I avand in vedere ca doar aici se asigura epurarea apelor uzate la capacitatea necesara, fiind astfel protejate resursele de apa subterane si de suprafata, in conditiile schimbarilor climatice prognozate si a efectelor acestora asupra deficitului resurselor de apa prognozat. S-a avut in vedere in toate cazurile utilizarea de materiale pentru conducte rezistente la corziune si solicitari dinamice.

Nu a fost necesara realizarea unei analize a riscurilor climatice cu privire la amplasamente deoarece toate amplasamentele propuse nu prezinta riscuri la inundatii sau alte dezastre climatice.

In scopul reducerii acestui risc sunt necesare masuri de adaptare de natura investitionala, care se refera la materialele adecvate pentru conductele de canalizare, din punct de vedere al rezistentei la solicitarile dinamice si rezistentei la corozione, pentru toate optiunile.

### **3.2.4. EIA:**

Din punct de vedere al procedurii de evaluare a impactului asupra mediului, riscul este mai mic pentru Varianta I. In cazul Variantei 0 riscul este mai mare avand in vedere ca nu se executa lucrarile necesare pentru extinderea si modernizarea statiei.

### **3.2.5. SOCIAL:**

Din punct de vedere social, riscul este mai mic pentru Varianta I. In cazul Variantei 0 riscul este mai mare avand in vedere ca nu se executa lucrarile necesare pentru extinderea si modernizarea statiei.

### **3.2.6. INSTITUTIONAL:**

Din punct de vedere institutional riscul este mai mic in cazul Variantei I. In cazul Variantei 0 riscul este mai mare avand in vedere ca nu se executa lucrarile necesare pentru extinderea si modernizarea statiei.

### **3.2.4. Alegerea variantei**

Solutia adoptata este cea prezentata in **Varianta I**.

Varianta I este prezentata tehnologic in detaliu in cadrul Memoriilor tehnice tehnologice:

## MEMORIU TEHNIC TEHNOLOGIC

### 1. DATE DE PROIECTARE

Statia de epurare Otopeni inaugurata in 2009 este amplasata pe un teren de aproximativ 10.000mp si este construita cu tehnologie Resetilovs si dimensionata la un debit de 2000mc/zi. Statia de epurare ape uzate existenta este realizata conform Autorizatiei de construire nr.67/5705/10.04.2009.

In acest moment debitul de apa uzata care intra in statie este de 4500-5000mc/zi, in crestere datorita dezvoltarilor imobiliare in curs, pragul tinta fiind de 7000mc/zi.

Debitele de apa uzata trebuiesc tratate in statia de epurare si descarcate intr-un canal ANIF deschis conform NTPA 001 - HG. Nr. 188/2002 cu completarile si modificarile ulterioare prin HG 352/2005.

### 2. DESCRIEREA GENERALA

#### PROCESUL DE EPURARE

La baza dimensionarii statiei de epurare au stat specificatiile tehnice din cererea tehnico-economica si anume:

- Debit apa uzata menajera: 7000mc/zi
- Parametrii de incarcare ai influentului:

Concentratii apa uzata – apa bruta		
Concentratie CBO5	130.00	mg/l
Concentratie CCO	250.00	mg/l
Concentratie MTS	35.00	mg/l
Concentratie Ntotal	40.00	mg/l
Concentratie Ptotal	5.00	mg/l

- Parametrii de descarcare ai efluentului

Concentratie CBO5	25.00	mg/l
Concentratie CCO	125.00	mg/l
Concentratie MTS	10.00	mg/l
Concentratie Ntotal	10.00	mg/l
Concentratie Ptotal	1.00	mg/l

#### DESCRIEREA FUNCTIONARII FLUXULUI TEHNOLOGIC:

##### A. LINIA TEHNOLOGICA DE TRATARE A APEI

Ob.1. Cămin debitmetrie, prelevare probe si by-pass

Ob.2. Camera de distributie, preepurare, statie de pompare alimentare pretratata, camera de vane si debitmetrie

Ob.3. Pavilion sitare fina, desnisipare, separator de grasimi si uleiuri si precipitare fosfor

Ob.4. Bazin omogenizare, statie de pompare alimentare reactoare biologice si camera de vane si distributie

Ob.5. Reactoare biologice, statie de pompare recirculare interna si camera de evacuare ape

Ob.6. Statie suflanta pentru reactoarele biologice

Ob.7. Decantare secundara, statie pompare, statie pompare spuma si statie pompare recirculare externa si namol in exces

Ob.8. Bazin stabilizare aeroba a namolului si statie pompare namol

Ob.9. Statie suflanta pentru stabilizare aeroba

Ob.10. Deshidratare namol

Ob.11. Containere depozitare namol deshidratat si platforma

Ob.12. Dezinfectie efluent cu clor

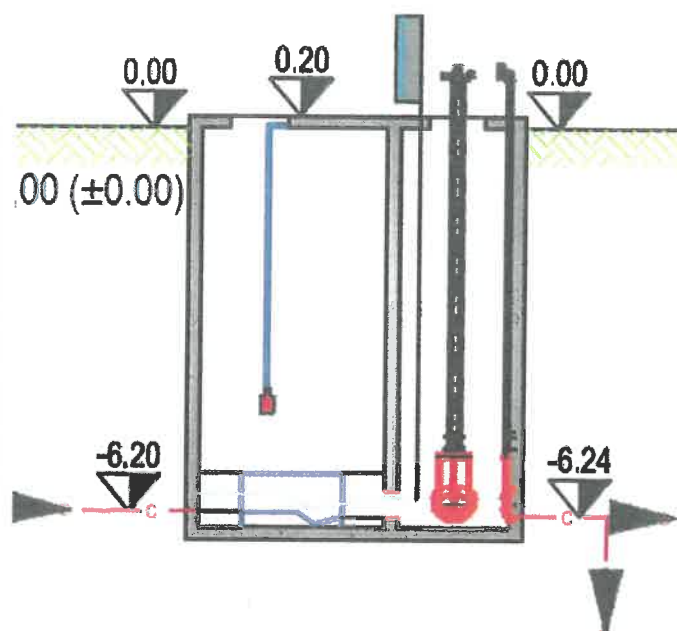
Ob.13. Camin debitmetrie evacuare spre emisar si prelevare probe

Ob.16. Amenajare gura de varsare spre emisar

In cadrul obiectului Ob.1. Camin debitmetrie, prelevare probe si comutare sunt prevazute urmatoarele investitii:

- Debitmetru parshall
- Statie prelevare probe
- Camera by-pass apa uzata catre unitatea de tratare existenta sau catre emisar.

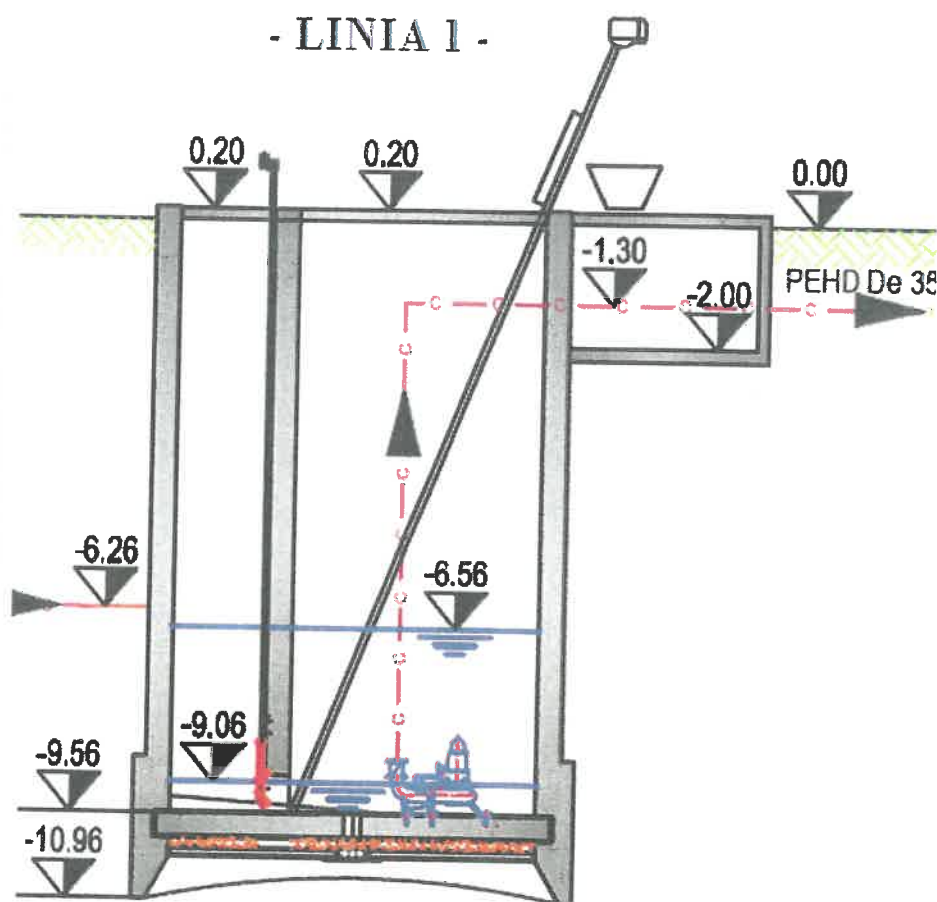
Aceasta constructie este amplasata pe conducta de canalizare existenta, la intrarea in statie. Are rolul de a masura debitul de intrare in statia de epurare. Dupa masurarea debitului, are loc prelevarea de probe, urmat de o camera de comutare intre noua unitate de tratare sau catre linia existenta. In cadrul tratarii existente este o alta camera de comutare ce are legatura la by-pass.



In cadrul obiectului Ob.2. Camera de distributie, preepurare, statie de pompare alimentare pretratatare, camera de vane si debitmetrie sunt prevazute urmatoarele investitii:

- Camera de distributie catre cele doua linii de preepurare
- Separare grosiera (preepurare): 2 buc gratare verticale cu  $Q = 300 \text{ mc/h}$  si distanta intre barele gratarului  $e=30/50\text{mm}$ ;
- Statie de pompare: 2+1 electropompe submersibile de apa uzate,  $Q_p=150\text{mc/h}$ ,  $H=13\text{mCA}$ ;
- Camera de vane
- Debitmetru electromagnetic (2buc).

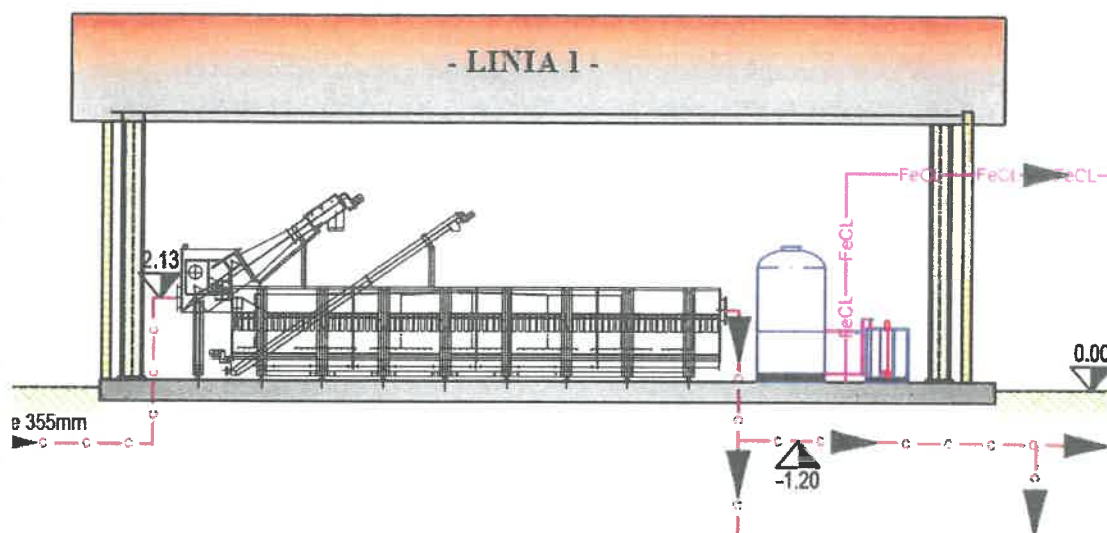
In cadrul acestui obiect are log separarea grosiera pe 2 linii independente. Dupa sitare, apa este pompata catre urmatoarea treapta tehnologica. Sunt prevazute 2+1 electropompe, cate o pompa pentru fiecare linie de tratare si o pompa in rezerva. In camera de vane sunt prevazute 2buc debitmetre electromagnetice, cate unul pentru fiecare linie.



In cadrul obiectului Ob.3. Pavilion sitare fina, deznisipare, separator de grasimi si uleiuri si precipitare fosfor sunt prevazute urmatoarele investitii:

- 2 buc unitati prefabricate din inox pentru sitare cu diametrul golurilor de 5-6mm, deznisipare si separare grasimi, fiecare cu debit  $Q = 42\text{l/s}$ .
- Precipitare fosfor: 2 buc; Fiecare sistem de dozare clorura ferica este format din pompa dozatoare  $Q = 5-120\text{l/h}$ ,  $H=40\text{ mCA}$ .

In continuare, se merge pe doua linii de tratare independente. Cu ajutorul instalatiei de sitare, materiile in suspensie grosiere si fibroase se separa si se colecteaza intr-un container. Gratarele sunt destinate sa indeparteze un procent important din solidele continute de apa uzata. Prin aceasta se actioneaza preventiv pentru evitarea defectelor in timpul exploatarei si uzurii la agregatele urmatoare. Tot in acest pavilion se afla si instalatia de precipitare fosfor.



În cadrul obiectului Ob.4. Bazin omogenizare, stație de pompare alimentare reactoare biologice și camera de vane și distribuție fosfor sunt prevăzute următoarele investiții:

- Bazin de omogenizare și compensare cu un volum  $V=400$  mc, echipat cu mixer submersibil.
- Stație de pompare alimentare reactoare biologice echipată cu 4 buc pompe submersibile (catre reactoarele biologice proiectate și bloc tancuri existent) cu  $Q_p=150$  mc/h,  $H=9$ mCA.
- Camera de vane și distribuție catre reactoare biologice proiectate și bloc tancuri existente.

De la cele două linii aferente obiectului 3, apa uzată ajunge în bazinul de omogenizare și retenție. Acesta realizează egalizarea debitelor și omogenizarea gradientilor de concentrație. Bazinul trebuie să aibă suficientă capacitate de înmagazinare pentru a omogeniza apa reziduală ce apare în mod discontinuu. Astfel, acesta a fost dimensionat la un volum de 400mc și prevăzut cu mixer submersibil.

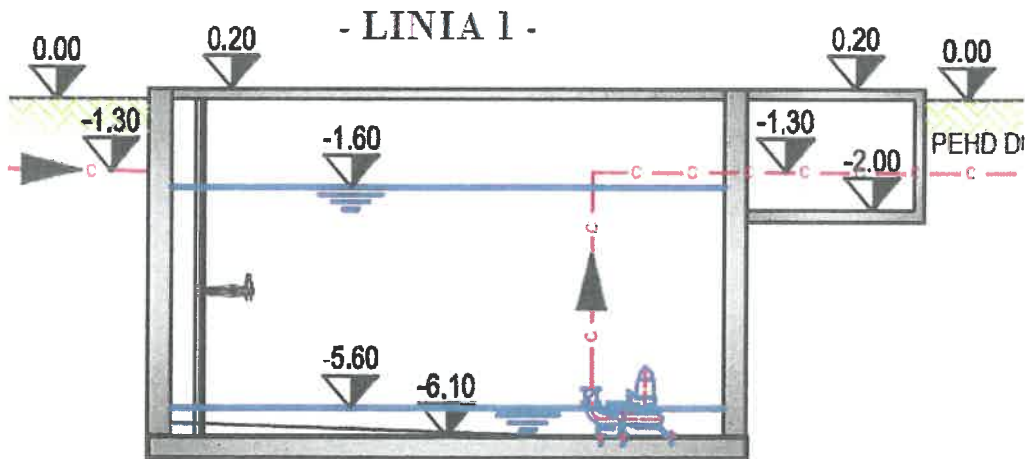
Stația de pompare a fost concepută astfel încât să asigure transferul către reacoarele biologice proiectate cât și către blocul de tancuri existent.

S-au prevăzut 4buc. pompe ce vor funcționa astfel:

- Pompa nr.1 și conductă de refulare aferentă asigură transferul apei uzate către reactorul biologic nr.1 proiectat;
- Pompa nr.2 și conductă de refulare aferentă asigură transferul apei uzate către reactorul biologic nr.2 proiectat;
- Pompa nr.3 și conductă de refulare aferentă asigură transferul apei uzate către blocul de tancuri existent;
- pompa nr.4 este în rezerva.

În camera de vane s-a prevăzut interconectarea conductelor de refulare, astfel încât fiecare pompa poate să transporte apa uzată către oricare din cele trei conducte de refulare.

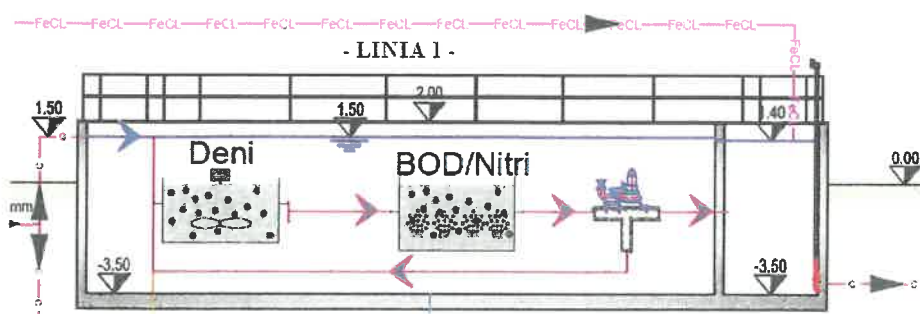




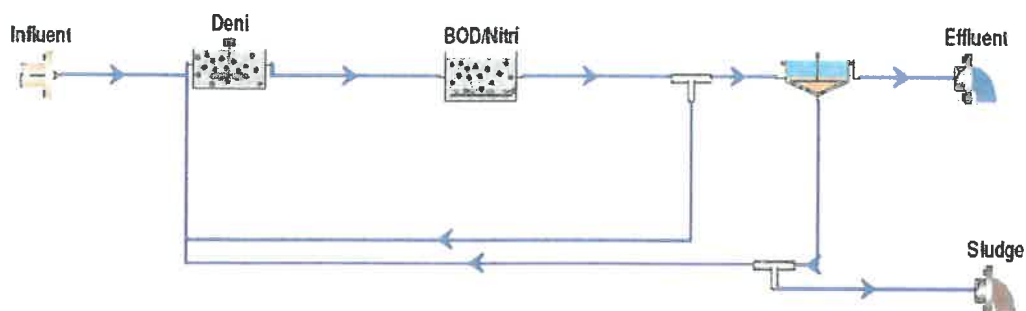
In cadrul obiectului Ob.5. Reactoare biologice, statie de pompare recirculare interna si camera de evacuare ape sunt prevazute urmatoarele investitii:

- 2buc reactoare cu tehnologia MUTAG tip IFAS cu biochipuri cu  $S = 5500\text{m}^2/\text{m}^3$ , cu volum activ pe reactor  $V = 500\text{mc}$ , din care volum denitrificare= $167\text{mc}$  si volum oxidare= $333\text{mc}$
- 2buc mixer denitrificare cu  $n = 200\text{-}250\text{rpm}$   $P = 7\text{kW}$
- Statie de pompare recirculare interna:  $2+2$ ,  $Q_p = 350\text{mc/h}$ ,  $H = 6\text{mCA}$
- Camera de evacuare ape catre decantare secundare
- Analizator oxigen ( $\text{O}_2$ ) si fosfor ( $\text{P}$ )

Reactoarele biologice sunt de tip IFAS (INTEGRATED FIXED FILM ACTIVATED SLUDGE). Fiecare reactor este dimensionat la un volum de  $500\text{mc}$  dintre care pentru denitrificare se foloseste  $167\text{mc}$ , iar pentru oxidare un volum de  $333\text{mc}$ .



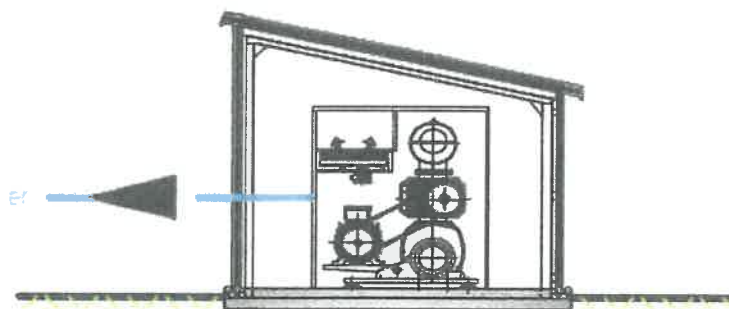
Cele doua reactoare functioneaza independent, alimentate din Ob.4. Fiecare reactor functioneaza dupa schema de mai jos:



In cadrul obiectului Ob.6. Statie suflante pentru reactoarele biologice sunt prevazute urmatoarele investitii:

- 4buc suflante (2A + 2R) cu  $Q_{\text{sufianta}}=1900 \text{ mc/h}$ ,  $H=550\text{mbar}$

Sunt prevazute cate o suflanta pentru fiecare reactor biologic.

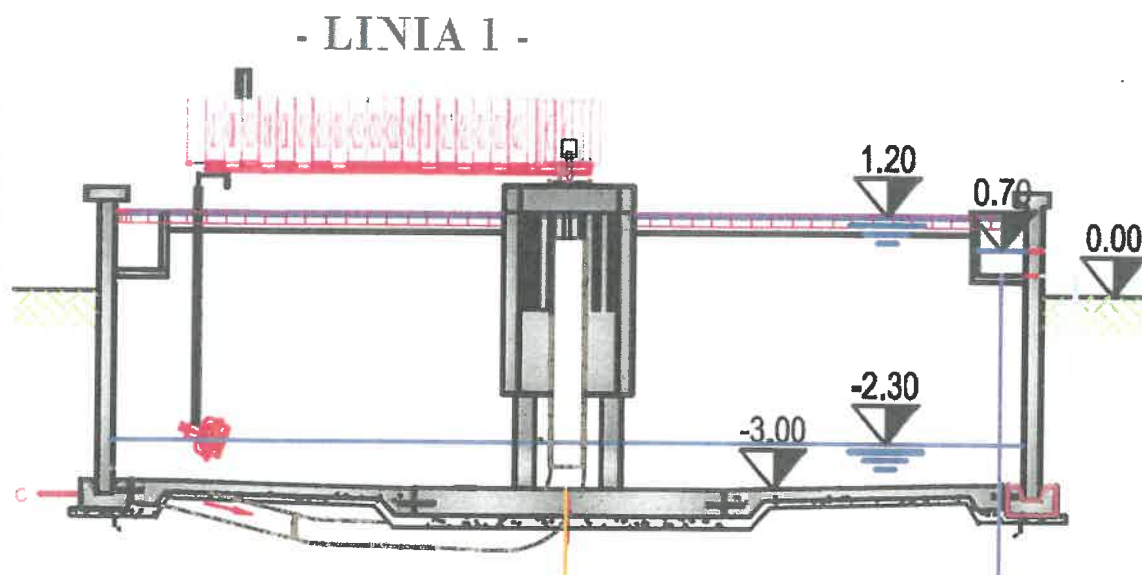


- LINIA 1 -

In cadrul obiectului Ob.7. Decantoare secundare, statie pompare, statie pompare spuma si statie pompare recirculare externa si namol in exces sunt prevazute urmatoarele investitii:

- 2buc decantoare secundare cu diametrul intern  $D_i=14\text{m}$ , pod raclor  $l=8\text{m}$  echipat cu cutie spuma, V notch
- Statie pompare spuma: 1+1,  $Q_p=6 \text{ mc/h}$ ,  $H=5\text{mCA}$
- Statie pompare recirculare externa si namol in exces: 2+2,  $Q_p=150 \text{ mc/h}$ ,  $H=5\text{mCA}$

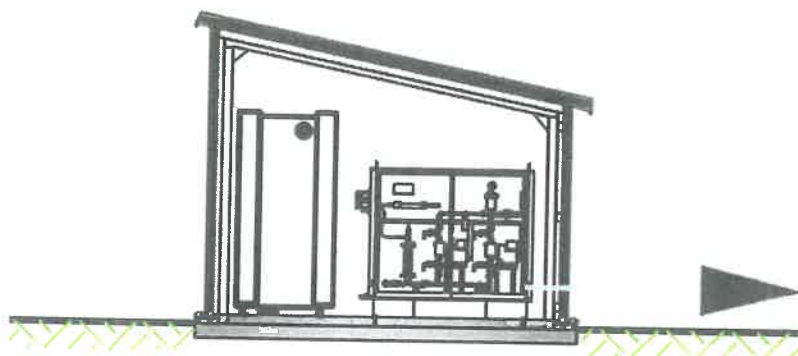
Sunt prevazute doua decantoare, cate unul pentru fiecare linie de tratare. Acestea sunt interconectate prin camera de vane cu oricare din cele doua reactoare biologice. De la reactoarele biologice, apa uzata ajunge in decantoarele secundare. Namolul in exces este transmis spre bazinul de stabilizare aeroba a namolului, iar apa epurata catre reseaua de canalizare din incinta.



In cadrul obiectului Ob.12. Dezinfectie efluent cu clor sunt prevazute urmatoarele investitii:

- Unitate depozitare hipoclorit
- Unitate dozare hipoclorit: 1+1 pompe dozatoare clor  $Q_p=15$  l/h,  $H=20$  mCA si tanc solutie de hipoclorit  $V=500$  litri

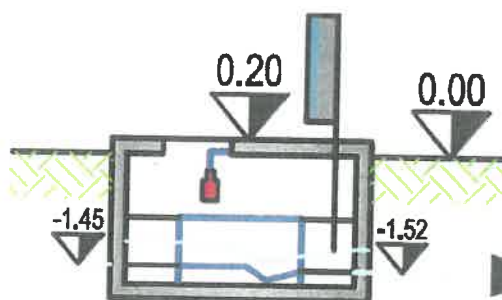
Dezinfectia cu hipoclorit este compusa din gospodarie de reactivi (hipoclorit) cu spatiu de depozitare (solutie 40 -50%), tank-uri de preparare solutie, pompe de dozare si automatizare corelata cu debitmetrul final (ob.13). Dupa amestec apa pretratata cu hipoclorit (solutie 10%), timpul de reactie fiind de min 30 minute.



In cadrul obiectului Ob.13. Camin debitmetrie evacuare spre emisar si prelevare probe sunt prevazute urmatoarele investitii:

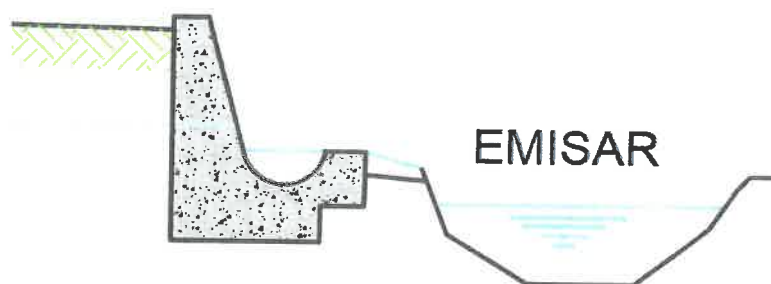
- Debitmetru parshall
- Statie prelevare probe

Pentru monitorizarea debitului efluent a fost prevazuta montarea unui debitmetru intr-un camin la iesirea din statia de epurare. Acesta serveste si la automatizarea dezinfectiei cu hipoclorit. Dupa masurarea debitului, are loc prelevarea de probe, apoi apa epurata este transportata prin reseaua de canalizare catre emisar.



In cadrul obiectului Ob.16. Amenajare gura de varsare spre emisar sunt prevazute urmatoarele investitii:

- Amenajare gura de varsare pentru evacuarea apelor epurate in emisar astfel incat apele sa fie deversate cu un impact hidraulic controlat catre canalul de desecare al ANIF.



## B. LINIA DE TRATARE A NAMOLULUI

Ob.8. Bazin stabilizare aeroba a namolului si statie pompare namol

Ob.9. Statie suflante pentru stabilizare aeroba

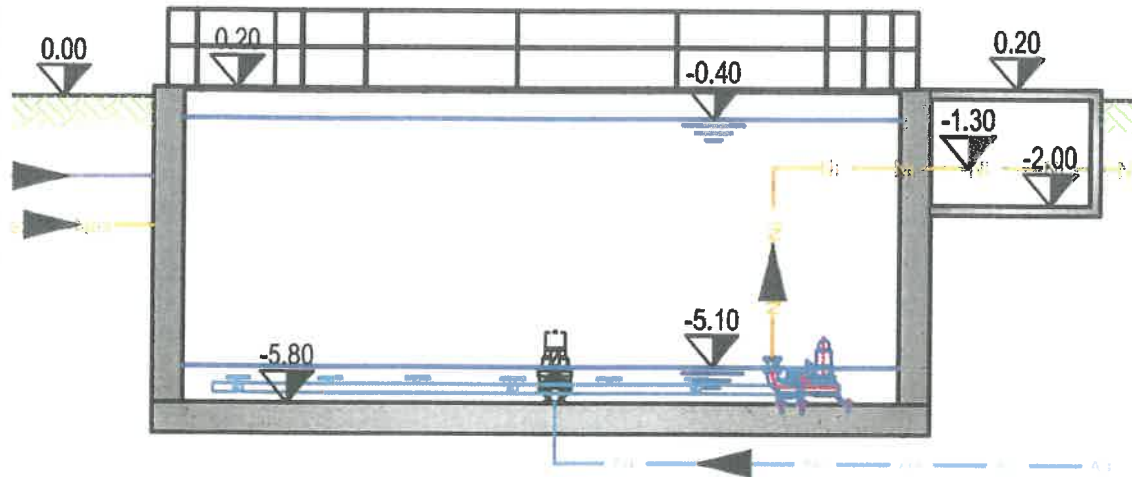
Ob.10. Deshidratare namol

Ob.11. Containere depozitare namol deshidratat si platforma

In cadrul obiectului Ob.8. Bazin stabilizare aeroba a namolului si statie pompare namol sunt prevazute urmatoarele investitii:

- 1buc bazin stabilizare aeroba a namolului cu un volum de 300mc
- 1 set sistem de aerare cu bule grosiere
- Statie pompare namol: 1+1,  $Q_p=3$  mc/h,  $H=20$ mCA

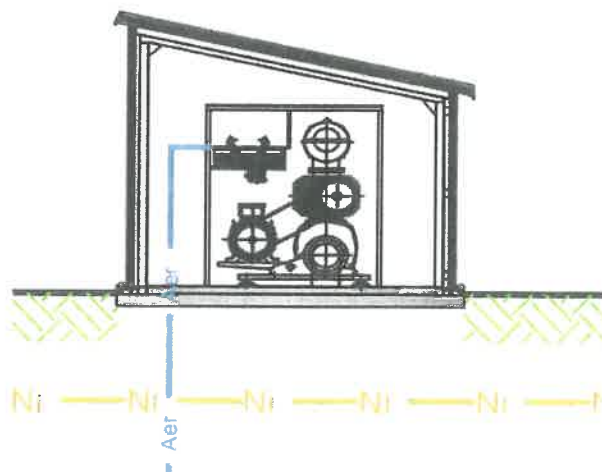
Namolul de la decantoarele secundare ajung prin pompare in bazinul de stabilizare aeroba. Din acest bazin, prin intermediul statiei de pompare, namolul ingrosat este transferat catre unitatea de deshidratare.



In cadrul obiectului Ob.9. Statie suflante pentru stabilizare aeroba sunt prevazute urmatoarele investitii:

- 2buc suflante (1A + 1R) cu  $Q_{\text{sufianta}}=200 \text{ mc/h}$ ,  $H=550\text{mbar}$

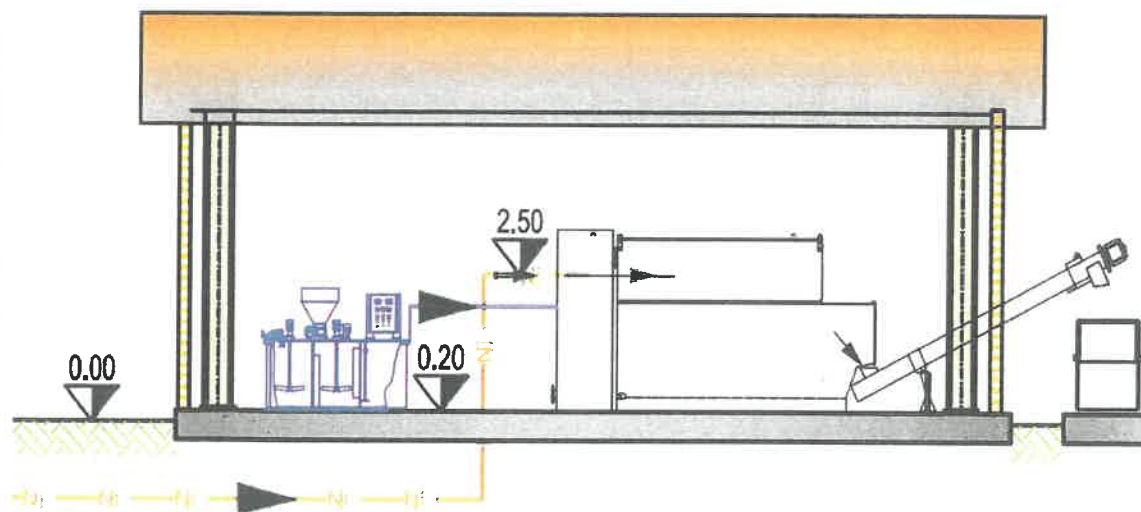
Statia de suflante are rolul de a alimenta sistemul de aerare cu bule grosiere din cadrul ob.8.



In cadrul obiectului Ob.10. Deshidratare namol sunt prevazute urmatoarele investitii:

- 1buc filtru presa Q=6mc/h
- 1buc pompa namol cu conveior Q=2mc/h, H=20mCA
- Unitate de preparare si dozare automata polimer Q=750l/h
- Pompa dozatoare polimer Q=200l/h, H=20mCA

De la bazinul de stabilizare, namolul ingrosat ajunge in filtrul presa, unde are loc procesul de deshidratare. Sub aceeasi constructie este amplasata si unitatea de preparare, dozare si pompare polimer.



In cadrul obiectului Ob.11. Containere depozitare namol deshidratat si platforma sunt prevazute urmatoarele investitii:

- 10buc containere 1mc
- Platforma betonata pentru amplasare containere

Dupa deshidratare, namolul este transportat cu conveiorul direct intr-unul din cele 10 containere. Aceste sunt amplasate pe o platforma betonata amplasata intr-o zona de acces pentru autoutilitara.

### C. ALTE OBIECTE

Ob.14. Retele exterioare

Ob.15. Sistematie

Ob.17. Sistem SCADA

In cadrul obiectului Ob.14. Retele exterioare sunt prevazute urmatoarele investitii:

- Retele incinta pentru obiectele proiectate. Aici sunt incluse atat retele de canalizare de pe fluxul principal de tratare, cat si retele de alimentare cu apa pentru obiectele proiectate si cele ale reactivilor folositi in cadrul proiectului.
- Conducta proiectata de la caminul de debitmetru final pana la gura de varsare spre emisar.
- Devierea retelelor existente si a sistemului de iluminat pentru amplasarea obiectelor proiectate. Datorita spatiului restrans in cadrul statiei de epurare, pentru amplasarea unor obiecte proiectate sunt necesare lucrari de deviere ale retelelor existente, precum si ale sistemului de iluminat.

In cadrul obiectului Ob.15. Sistemizare sunt prevazute urmatoarele investitii:

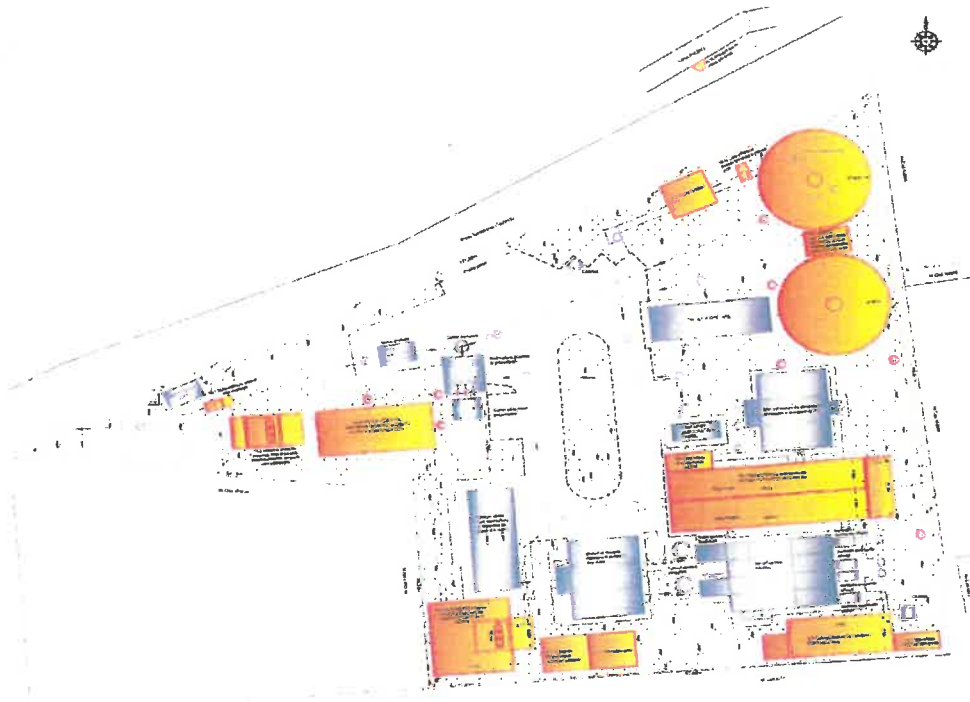
- Drumuri, alei si porti de acces

O data cu exinderea si modernizare statiei de epurare sunt necesare o serie de lucrari de sistemizare ce include drumuri, alei si porti de acces.

In cadrul obiectului Ob.17. Sistem SCADA sunt prevazute urmatoarele investitii:

- Tabloul de automatizare va fi cu sistem SCADA, PLC si HMI

Sistemul va trimite toate datele si alarmele catre sistemul SCADA al Dispececeratului. De asemenea, sistemul va putea fi si comandat de la nivelul Dispececeratului Central. Comunicatia cu Dispececeratul poate fi bazata pe GPRS, WiFi sau Fibra Optica in functie de locul in care se afla statia si de posibilitatile de comunicatii din zona.





PROTOBY.COM



+40 232 27 24 34 tel/fax  
[office@protoby.ro](mailto:office@protoby.ro)  
<https://www.protoby.ro>

PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

---

### 3.3 Costurile estimative ale investitiei:

– *costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investitie, cu luarea in considerare a costurilor unor investitii similare, ori a unor standarde de cost pentru investitii similare corelativ cu caracteristicile tehnice si parametrii specifici obiectivului de investitie;*

– *costurile estimative de operare pe durata normata de viata/de amortizare a investitiei publice.*

### 3.4 Studii de specialitate, in functie de categoria si clasa de importanta a constructiilor, dupa caz:

- *studiu topografic;*
- *studiu geotehnic;*
- *Documentatii obtinere avize/autorizatii*
- *avize pentru infiintare/modernizare/extindere.*

### Grafice orientative de realizare a investitie

Esalonarea investitiei pentru scenariul I si II, se va realiza pe doi ani calendaristici:



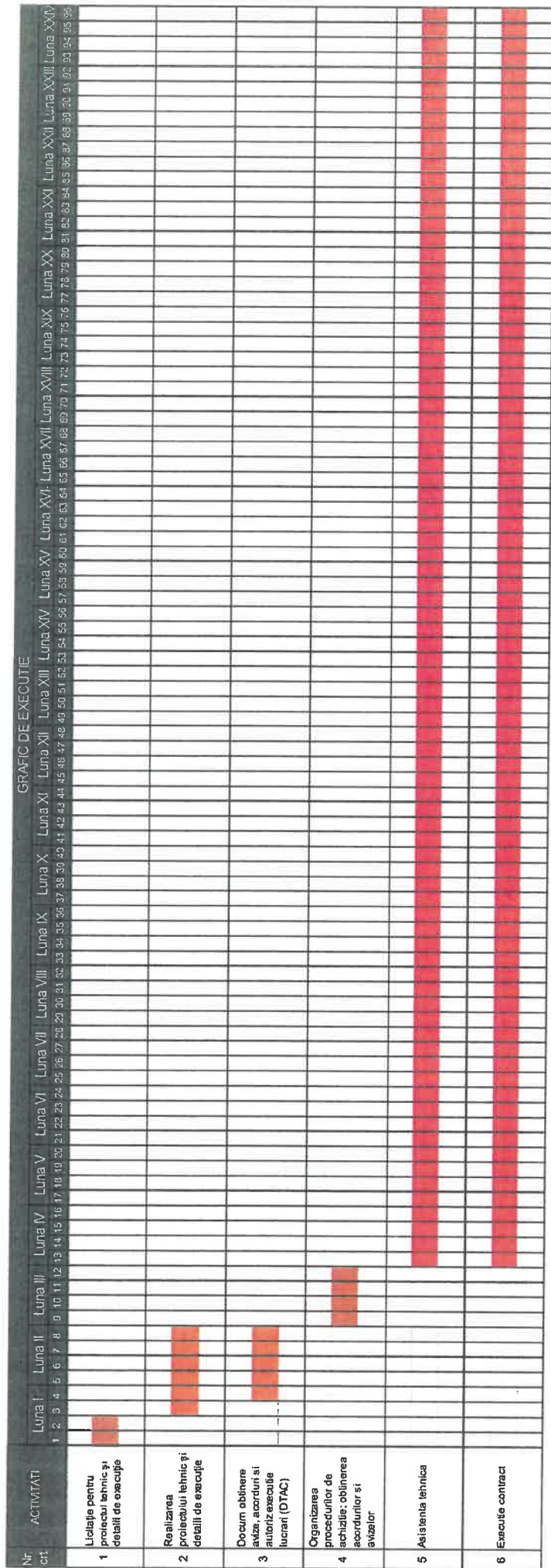
Proiectare | Consultanta | Expertizare

**CENTRUL DE AFACERI IDEO**  
 Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
 700521, Iasi, România

PROTOBY.COM

+40 232 27 24 34 tel/fax  
 office@protoby.ro  
<https://www.protoby.ro>

**GRAFIC DE EXECUTIE**



PROTOBY.COM



+40 232 27 24 34 tel/fax  
[office@protoby.ro](mailto:office@protoby.ro)  
<https://www.protoby.ro>

PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
 Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
 700521, Iasi, România

#### 4. Analiza fiecarui/ fiecărei scenariu/optiuni tehnico-economic(e) propus(e)

##### 4.1 Prezentarea cadrului de analiza, inclusiv specificarea perioadei de referinta si prezentarea scenariului de referinta

Cadrul de analiza este constituit din proiectul de investitii cu titlul „Modernizare si extindere statie de tratare a apelor uzate a orasului Otopeni la 7000 mc/zi ”,

Perioada de referinta este formata din perioada de implementare a proiectului si perioada de monitorizare.

Scenariul de referinta consta in realizarea urmatoarei investitii:

- EXTINDEREA SI MODERNIZAREA STATIEI DE TRATARE

Pentru statia de epurare au fost elaborate doua scenarii.

Prezentarea detaliata a scenariului de referinta se regaseste la capitolul 3.2. din prezentul Studiu de fezabilitate.

##### 4.2 Analiza vulnerabilitatilor cauzate de factori de risc, antropici si naturali, inclusiv de schimbari climatice, ce pot afecta investitia

Pe amplasamentul studiat nu au fost identificate zone cu forme de eroziune, valuriri sau alte elemente specifice ce ar putea conduce la fenomene de instabilitate. Din punct de vedere al riscului la inundatii, amplasamentul apartine zonei cu o cantitate maxima de precipitatii cazuta in 24 de ore, estimata a fi intre 100-150mm cu posibilitatea aparitiei unor inundatii ca urmare a deversarii de râuri.

Intensitatea seismica a zonei amplasamentului echivalata pe baza parametrilor de calcul privind zonarea seismica a teritoriului României, este 7.1 pentru amplasamentul studiat.

##### 4.3 Situatiia utilitatilor si analiza de consum:

– necesarul de utilitati si de relocare/protejare, dupa caz;

- – solutii pentru asigurarea utilitatilor necesare.

##### 4.4 Sustenabilitatea realizarii obiectivului de investitii:

###### a) impactul social si cultural, egalitatea de sanse;

Rezultatele implementarii proiectului vor contribui la indeplinirea urmatoarelor obiective:

-o conformarea cu Directiva privind apele uzate din zonele urbane 91/271 /CE

in aria de proiect;

-o imbunatatirea serviciilor de colectare a apei uzate in aria de proiect prin

cresterea gradului de acoperire la nivelul ariei de proiect, dupa implementarea proiectului;

-o cresterea gradului de acoperire cu servicii de epurare a apelor uzate in

conformitate cu Directiva 91/271/CE dupa implementarea proiectului;

-o imbunatatirea calitatii efluentului deversat in apele receptoare

PROTOBY.COM



+40 232 27 24 34 tel/fax  
[office@protoby.ro](mailto:office@protoby.ro)  
<https://www.protoby.ro>

PROTOBY 

Proiectare | Consultanta | Expertizare

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
 Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
 700521, Iasi, România

**b) estimari privind forta de munca ocupata prin realizarea investitiei:**

- in faza de realizare: Dupa incheierea contractului de lucrari, executantul va mobiliza resursele materiale, resursele umane, utilajele si echipamentele necesare realizarii investitiei. Pentru realizarea investitiei, consideram ca sunt necesare urmatoarele resurse umane, defalcate pe categorii de personal:

- ingineri;
- maistri;
- instalator canalizare;
- operatori utilaj greu;
- soferi
- macaragii;
- dulgher;
- muncitori terasamente;
- muncitori necalificati.

Estimarea beneficiilor unitare corespunzatoare numarului de locuri permanente si temporare generate de implementarea proiectului va tine seama de costurile sociale generate si someri (indemnizatia de somaj, costuri cu reinsertia fortei de munca, etc.)

- in faza de operare: Nu se vor crea locuri noi de munca in aceasta faza.

**c) impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversitatii si a siturilor protejate, dupa caz;**

**IN EXECUTIE:**

Protectia calitatii apelor: Surse existente si posibile de poluare a apelor Pentru inlaturarea pericolului de poluare al apelor de suprafata si subterane ce poate apare in faza de executie, o atentie deosebita trebuie acordata:

- executiei sapaturilor in terenurile in panta, unde poate fi favorizata eroziunea de suprafata si ca urmare se pot antrena in cursurile de apa suspensii solide; existenta in compositia acestor pamanturi a unor compusi solubili trebuie atent evaluata, luându-se masuri pentru limitarea dizolvării acestora in apele meteorice;
- depozitarii carburantilor si manevrării acestora, care la o manipulare neatenă pot ajunge pe sol si se vor infiltra in pamant; – depozitarii materialelor de constructie care in cazul ploilor abundente pot fi antrenate in cursurile de apa;
- depozitarea materialului rezultat din excavatii, care, de asemenea, poate fi antrenat in apele de suprafata.

In cadrul lucrarilor ce se vor desfasura pentru realizarea obiectivului propus, nu vor rezulta ape uzate. Astfel, pentru realizarea proiectului nu este cazul realizării unor amenajari speciale pentru colectarea si epurarea apelor uzate pe perioada executiei.

Debite si concentratii de poluanti comparativ cu normele legale in vigoare.

Se va avea in vedere respectarea actelor de reglementare in vigoare si anume:

- OUG 195/2005 – privind protectia mediului
- Legea apelor - Legea 107/1996

- Legea privind calitatea apei potabile
- Legea 458/2002 cu modificarile ulterioare
- NTPA 001/2005-respectiv normativul care stabileste concentratiile poluantilor in apele evacuate in receptori naturali

Protectia aerului: Sursele de poluanti pentru aer

Realizarea investitiei propuse implica, in perioada de executie:

- Lucrari privind executia propriu zisa a lucrarilor proiectate;
- Traficul autovehiculelor pentru transportul materialelor de constructii si al muncitorilor

In perioada de executie a proiectului, poluarea aerului se produce prin:

- gazele provenite din arderea carburantilor in motoarele utilajelor terasiere si de transport (excavatoare, buldozere, betoniere, camioane);
- particule in suspensie rezultate din lucrarile realizate;
- pulberile antrenate prin circulatia autovehiculelor in santier si pe drumurile publice, la transportul materialelor si al personalului angajat.

Utilajele, indiferent de tipul lor, functioneaza cu motoare Diesel, gazele de esapament evacuate in atmosfera continând Intregul complex de poluanti specific arderii interne a motorinei: oxizi de azot (NOx), compusi organici volatili nonmetanici (COVnm), metan (CH<sub>4</sub>), oxizi de carbon (CO, CO<sub>2</sub>), amoniac (NH<sub>3</sub>), particule cu metale grele (Cd, CU, Cr, Ni, Se, Zn), hidrocarburi policiclice (HAP), bioxid de sulf (SO<sub>2</sub>).

#### IN EXPLOATARE

Protectia calitatii apelor: Surse existente si posibile de poluare a apelor

Se va avea in vedere respectarea actelor de reglementare in vigoare si anume:

- OUG 195/2005 – privind protectia mediului
- Legea apelor - Legea 107/1996
- Legea privind calitatea apei potabile
- Legea 458/2002 cu modificarile ulterioare
- NTPA 001/2005-respectiv normativul care stabileste concentratiile poluantilor in apele evacuate in receptori naturali

**d) impactul obiectivului de investitie raportat la contextul natural si antropic in care acesta se integreaza, dupa caz.**

Obiectivul de investitie propus se va realiza in intravilanul localitatii Otopeni, judetul Ilfov.

Fiind vorba despre modernizarea si exsinderea a unui obiectiv existent, obiectivul de investitie propus **se incadreaza ca functiune in contextul antropic existent.**

Din punct de vedere al contextului natural, constructiile propuse nu au nici un impact asupra mediului natural si nici activitatile ce se vor desfasura nu vor afecta cadrul natural.

#### **4.5 Analiza cererii de bunuri si servicii, care justifica dimensionarea obiectivului de investitii**

Se intentioneaza extinderea si modernizarea unei statii de epurare a apei uzate .

La baza dimensionarii statiei de epurare au stat specificatiile tehnice din cererea tehnico-economica si anume:

- Debit apa uzata menajera: 7000mc/zi
- Parametrii de incarcare ai influentului:

Concentratii apa uzata – apa bruta		
Concentratie CBO5	130.00	mg/l
Concentratie CCO	250.00	mg/l
Concentratie MTS	35.00	mg/l
Concentratie Ntotal	40.00	mg/l
Concentratie Ptotal	5.00	mg/l

- Parametrii de descarcare ai efluentului

Concentratie CBO5	25.00	mg/l
Concentratie CCO	125.00	mg/l
Concentratie MTS	10.00	mg/l
Concentratie Ntotal	10.00	mg/l
Concentratie Ptotal	1.00	mg/l

#### 4.6 Analiza financiara, inclusiv calcularea indicatorilor de performanta financiara: fluxul cumulat, valoarea actualizata neta, rata interna de rentabilitate; sustenabilitatea financiara

Principalul scop al analizei financiare este acela de a construi proiectii financiare pentru a determina indicatorii de performanta, respectiv: fluxul cumulat, valoarea actualizata neta, rata interna de rentabilitate; sustenabilitatea financiara.

Metoda folosita in analiza este cea a fluxurilor de numerar actualizate, ceea ce presupune urmatoarele ipoteze:

- au fost luate in calcul intrarile si iesirile de numerar din cadrul situatiilor financiare ale comunei;
- rata de actualizare financiara folosita este de 5%;
- pentru o mai buna intelegere s-au folosit valori constante pe perioada de analiza.

Intocmirea analizei financiare s-a axat in principal pe analiza si dezvoltarea urmatoarelor etape:

- 1.identificarea investitiei si definirea obiectivelor, inclusiv specificarea perioadei de referinta;
- 2.analiza optiunilor<sup>1)</sup>;
- 3.analiza financiara, inclusiv calcularea indicatorilor de performanta financiara: fluxul cumulat, valoarea actuala neta, rata interna de rentabilitate si raportul cost-beneficiu;



## Identificarea investitiei

**Denumirea obiectivului de investitie: Modernizare si extindere statie de tratare a apelor uzate a orasului Otopeni la 7000 mc.**

**Ordonator principal de credite/ investitor: Primarul orasului Otopeni.**

**Beneficiarul investitiei: UAT Otopeni**

**Elaboratorul studiului de fezabilitate: SC PRO TOBY SRL**

## Definirea obiectivelor

Statia de epurare Otopeni inaugurata in 2009 este amplasata pe un teren de aproximativ 10.000mp si este construita cu tehnologie Resetilovs si dimensionata la un debit de 2000mc/zi. Statia de epurare ape uzate existenta este realizata conform Autorizatiei de construire nr.67/5705/10.04.2009.

In acest moment debitul de apa uzata care intra in statie este de 4500-5000mc/zi, in crestere datorita dezvoltarilor imobiliare in curs, pragul tinta fiind de 7000mc/zi.

Debitele de apa uzata trebuiesc tratate in statia de epurare si descarcate intr-un canal deschis conform NTPA 001 - HG. Nr. 188/2002 cu completarile si modificarile ulterioare prin HG 352/2005.

Zona ce constituie amplasamentul, respectiv teritoriul UAT Otopeni are urmatoarele dotari: drum de acces, retea de alimentare cu apa potabila , retele de canalizare ape uzate menajere si pluviale, retele electrice de medie si joasa tensiune, canalul de desecare al ANIF având functia de receptor ape uzate epurate.

Schema tehnologica adoptata pentru statia de epurare existenta trebuie imbunatatita si completarile prevazute odata cu realizarea extinderii si modernizarii statiei de epurare existente, vor permite obtinerea conditiilor de calitate stabilite pentru efluentul epurat in NTPA 0011-2003-Norme tehnice privind conditiile de evacuare a apelor uzate urbane la evacuarea in receptori naturali.

Indicatorii de calitate ai apelor uzate evacuate din statiile de epurare in receptorii naturali trebuie sa corespunda cerintelor Directivei 91/271/CER privind epurarea apelor uzate urbane pentru zone sensibile; România, la momentul aderarii la Uniunea Europeana si-a declarat intregul teritoriu drept zona sensibila, conform art.5 din Hotarârea Guvernului nr.352 2005.

Astfel a devenit imperios necesara extinderea capacitatii de epurare a apelor uzate la SE Otopeni, de la 2000 mc/zi la 7000 mc/zi.

Proiectul se va implementa **intr-o perioada de 24 luni**. Costul investitiei s-a divizat, conform graficului de executie, astfel:

- in anul 1 de implementare a proiectului va fi alocata suma de 9.472.427 lei cu TVA;
- in anul 2 de implementare a proiectului va fi alocata suma de 9.472.428 lei cu TVA.

## Perioada de referinta

Perioada de referinta este de **20 de ani**.

**Indicele de actualizare financiara recomandat in cadrul analize financiare pentru actualizarea fluxurilor de numear nete este de 5% in termeni reali (analiza va fi realizata in preturi constante).**

### 2.analiza optiunilor<sup>1)</sup>;

Optiunile analizate sunt:

- ⇒ **Varianta zero (varianta fara investitie)** - aceasta optiune presupune ca sa nu execute lucrarile necesare pentru extinderea si modernizarea statiei.
- ⇒ **Varianta maxima**- extinderea capacitatii existente de preluare surplusului de debit, astfel incat statia sa aiba capacitatea a trata un debit de 7000mc/zi

**Avantajul scenariului Varianta maxima fata de Varianta zero (varianta fără)** este protectia mediului prin evacuarea debitului de apa uzata avand parametri impusi prin NTPA 001 - HG. Nr. 188/2002 cu completarile si modificarile ulterioare prin HG 352/2005 inainte de a fi deversata in canalul ANIF.

### 3.analiza financiara, inclusiv calcularea indicatorilor de performanta financiara: fluxul cumulat, valoarea actuala neta, rata interna de rentabilitate si raportul cost-beneficiu;

Analiza financiară are ca obiectiv principal să previzioneze și să analizeze fluxurile de numerar generate de proiect, dar și să calculeze indicatorii de performanță financiară ai proiectului. În acest sens a fost elaborat un model financiar în cadrul căruia s-au realizat estimări ale veniturilor și costurilor investiției, a fost estimat necesarul de finanțare al investiției și s-a evaluat sustenabilitatea și profitabilitatea proiectului prin prisma fluxurilor de numerar generate pe parcursul perioadei de analiză.

A fost utilizată metodologia cea mai des întâlnită în analiza financiară, cea a fluxurilor de numerar incrementale, metodologie în cadrul căreia se compară scenariul cu proiect cu alternativa fara proiect.

Pentru această investitie, analiza cost-beneficiu este elaborată ținând cont de prevederile și regulile generale stabilite prin următoarele documente cadru:

- Ghidul Național pentru Analiza Cost Beneficiu-elaborat de Ministerul Economiei și Finanțelor;
- Ordinul nr. 863 din 2 iulie 2008 pentru aprobarea instructiunilor de aplicare a unor prevederi din HG 28/2008-Anexa 2-Principii metodologice privind realizarea analizei cost beneficiu;
- legea nr. 273/2006 privind finantele publice locale;
- orientări privind metodologia de realizare a analizei costuri-beneficii, document de lucru nr. 4 August 2006.

Principalul scop al analizei financiare este acela de a construi proiectii financiare pentru a determina indicatorii de performanta, respectiv: RIRF/C SI VANF/C.

Metoda folosita in analiza, este cea a fluxurilor de numerar actualizate, ceea ce presupune urmatoatele ipoteze:



- ✓ au fost luate in calcul numai intrarile si iesirile de numerar reale, sens in care au fost excluse urmatoarele: amortizarea, rezervele si alti indicatori non-banesti;
- ✓ rata de actualizare financiara folosita este de 5% conform Recomandari privind elaborarea analizei cost-beneficiu;
- ✓ pentru o mai buna intelegere s-au folosit preturi constante, nu s-a luat in calcul rata inflatiei.

La elaborarea analizei financiare s-a adoptat varianta folosirii preturilor fixe, fara a se aplica un scenariu de evolutie pentru rata inflatiei la moneda de referinta.

### Analiza financiară cuprinde:

- costuri totale de investitie si surse de finantare;
- venituri si costuri
- flux de numerar
- randamentul financiar asupra investitiei: RIRF/C si VANF/C;
- raport cost beneficiu;
- durabilitatea sau sustenabilitatea investitiei.

### COSTURI TOTALE DE INVESTITIE SI SURSE DE FINANTARE;

Conform Devizului general al proiectului MODERNIZARE SI EXTINDERE STATIE DE TRATARE A APELOR UZATE A ORASULUI OTOPENI LA 7000 MC/ZI întocmit de proiectant valoarea totală a proiectului este de 15.936.165 lei fără TVA și 18.944.855 lei cu TVA, valoare ce va fi suportată de beneficiar din bugetul local, respectiv 9.472.427 lei în anul I de implementare a proiectului și 9.472.428 lei în anul II de implementare a proiectului.

### VENITURI SI COSTURI

Scopul analizei financiare este acela de a identifica si cuantifica cheltuielile necesare pentru implementarea proiectului, dar si a cheltuielilor si veniturilor generate de proiect in faza operationala.

#### Venituri

În vederea determinării veniturilor aferente prezentului proiect s-au luat în calcul următoarele premize:

- ⇒ Tariful pe mc de apă uzată practicat la nivelul localității Otopeni -2,1 lei
- ⇒ Numărul de potențiali beneficiari – 10.000 persoane fizice și 1.000 persoane juridice
- ⇒ Gradul de încasare a facturilor – 85%
- ⇒ Cantitatea medie de apa utilizată de către fiecare tip de beneficiar - 5 mc/ lună persoană fizică și 150 mc persoană juridică

#### Costuri

În vederea determinării cheltuielilor totale aferente prezentului proiect s-au luat în calcul următoarele categorii de cheltuieli:

PROTOBY.COM



PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
[office@protoby.ro](mailto:office@protoby.ro)  
<https://www.protoby.ro>

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
 Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
 700521, Iasi, România

⇒ **Cheltuieli cu consumabilele: clorură ferică, hipoclorit, polimeri etc.** - aceste costuri sunt rezultate în special din eliminarea fosforului (exemplu FeCl<sub>3</sub>) și tratarea nămolului

#### Eliminare fosfor

$$\beta \times (Bd,P - 0.01 \times Bd, CBO5)$$

$$Fz = \frac{\quad}{0.555 \times GFe + 1.148 \times Gal}$$

Fz procent dozare – zilnica

$\beta$  coeficient

Bd,P incarcare P – zilnica

Bd,CBO5 incarcare CBO5 – zilnica

GFe continut in Fe al polimerului

GAl continut in Al al polimerului

#### Tratare nămol

Consumul specific de polimeri organici este considerat cu valoarea medie de 3.5 – 7.5 kg FHM/tMTS.

Denumire	Valoare medie unitară - to-	Cantitate -to-	Valoare anuală
Cheltuieli cu consumabilele: clorură ferică, hipoclorit, polimeri etc.	2.174	126	273.509

#### ⇒ Energie electrică

Următoarele consumuri specifice de energie pentru unitățile de epurare individuale sunt luate în considerare, funcție de capacitatea stației de epurare și eficiența cerută:

- ⇒ Grătare si site, inclusiv 0.3 - 0.5 kWh/el/an
- ⇒ Deznisipator, inclusiv separator/epuizment 1.7 - 2.2 kWh/el/an
- ⇒ Decantor primar, inclusiv pompe 0.4 - 0.6 kWh/el/an
- ⇒ Sistem cu nămol activ (Nitri/Deni) 17.2 - 25.8 kWh/el/an
- ⇒ Decantoare secundare 1.2 - 2.3 kWh/el/an
- ⇒ Ingrosator nămol 0.7 - 1.1 kWh/el/an
- ⇒ Bazin fermentare anaerobă nămol, inclusiv generare energie 2.4 - 2.9 kWh/el/an
- ⇒ Fermentare și deshidratare nămol 0.8 - 1.2 kWh/el/an
- ⇒ Altele (eliminare fosfor, administrare) 2.3 - 3.0 kWh/el/an
- ⇒ Total, fără stații de pompare 27 - 39.6 kWh/el/an

PROTOBY.COM



PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
https://www.protoby.ro

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

Denumire	Tarif / MWh	Cantitate - MWh	Valoare/ an
Energie	160,38	6.367	1.021.214

⇒ **Cheltuieli cu salariile** – s-au luat în calcul cheltuieli cu salariile complete pentru un chimist și un laborant în valoare de 8998 lei/lună/ angajat

Denumire	Salariu net	Cheltuieli cu asigurările și cu protecția socială	Salariu complet / lună	Cheltuieli cu salariile / an
Laborant	5.148	3.850	8.998	107.976
Chimist	5.148	3.850	8.998	107.976
<b>Total</b>				<b>215.952</b>

1 Euro = 4.8421 lei

Anul 2020

		Lei	Euro
<b>ANGAJAT</b>			
<b>Salariu Brut</b>		<b>8800</b>	<b>1817.39</b>
Asigurari Sociale (CAS)	25%	2200	454.35
Asigurari Sociale de Sanatate (CASS)	10%	880	181.74
Deducere personala (DP)		0	0
Impozit pe venit (IV)	10%	572	118.13
<b>Salariu Net</b>		<b>5148</b>	<b>1063.18</b>
<b>ANGAJATOR</b>			
Contributie Asiguratorie pentru Munca (CAM)	2.25%	198	40.89
<b>Salariu Complet</b>		<b>8998</b>	<b>1858.28</b>
<b>TOTAL TAXE</b>			
Angajatul plateste statului		3652	754.22
Angajatorului plateste statului		198	40.89
<b>Total taxe incasate de stat</b>		<b>3850</b>	<b>795.11</b>
Pentru a plati un salariu net de <b>5148 lei</b> , angajatorul cheltuie <b>8998 lei</b>			
		<b>57.21% Angajat</b>	<b>42.79% Stat</b>

PROTOBY.COM

PROTOBY 

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
[office@protoby.ro](mailto:office@protoby.ro)  
<https://www.protoby.ro>

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
 Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
 700521, Iasi, România

### ⇒ Cheltuieli cu amortizările

Conform catalogului de amortizare a mijloacelor fixe durata de amortizare a:

- ⇒ lucrărilor de construcții aferente stației de epurare este cuprinsă în intervalul 24-36 de ani. În cadrul analizei s-a estimat o durată de amortizare egală cu este de 30 ani.
- ⇒ echipamentelor de epurare a apelor uzate este de 9-29 ani. În cadrul analizei s-a estimat o durată de amortizare egală cu este de 30 ani.

⇒ **Cheltuieli de întreținere lucrări de construcție** – s-a luat în calcul un procent de 2,5% din valoarea lucrărilor de construcții

⇒ **Cheltuieli de întreținere echipamente** - s-a luat în calcul un procent de 3,6% din valoarea echipamentelor

### ⇒ Cheltuieli cu evacuare nămol

Deșeurile solide precum cele din gratare-site, nisipul și nămolul necesită o evacuare regulată. Volumele sunt calculate în conformitate cu următoarele valori specifice:

- ⇒ Cantitatea reținută în gratare (15 – 40 l/e.l.xan) 30 l/e.l.xan
  - compactă și deshidratată 50% din volum 15 l/1000m<sup>3</sup>
- ⇒ Cantitatea de nisip (40 – 20 l/m<sup>3</sup>) 60 l/1000m<sup>3</sup>
  - decantată și deshidratată 30% din volum 18 l/1000m<sup>3</sup>
- ⇒ Cantitate de nămol
  - Nămol primar & secundar, îngroșat 80g/el/zi la 4.0% Paturi biologice naturale 25%
  - Nămol primar & secundar, îngroșat 65g/el/zi la 3.5% BFP 20%
  - Nămol primar & secundar, îngroșat 50g/el/zi la 3.0% BFP 22%

⇒ **Taxe și impozite evacuări ape uzate**

⇒ **Altele cheltuieli (administrative etc.)**

PROTOBY.COM



PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
http://www.protoby.ro

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

Amortizare	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8	An 9	An 10
Constructii	7.419.742	7.172.418	6.925.093	6.677.768	6.430.443	6.183.119	5.935.794	5.688.469	5.441.144	5.193.820
Amortizare constructii 24-36 ani	247.325	247.325	247.325	247.325	247.325	247.325	247.325	247.325	247.325	247.325
Echipamente 9-29 ani	11.525.113	10.948.857	10.372.601	9.796.346	9.220.090	8.643.834	8.067.579	7.491.323	6.915.068	6.338.812
Amortizare echipamente	576.256	576.256	576.256	576.256	576.256	576.256	576.256	576.256	576.256	576.256
Valoarea amortizare	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580
Valoarea active immobilizate nete	18.944.855	18.121.274	17.297.694	16.474.114	15.650.533	14.826.953	14.003.373	13.179.792	12.356.212	11.532.632

Amortizari	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16	An 17	An 18	An 19	An 20
Constructii	4.946.495	4.699.170	4.451.845	4.204.521	3.957.196	3.709.871	3.462.546	3.215.222	2.967.897	2.720.572
Amortizare constructii 24-36 ani	247.325	247.325	247.325	247.325	247.325	247.325	247.325	247.325	247.325	247.325
Echipamente 9-29 ani	5.762.556	5.186.301	4.610.045	4.033.789	3.457.534	2.881.278	2.305.023	1.728.767	1.152.511	576.256
Amortizare echipamente	576.256	576.256	576.256	576.256	576.256	576.256	576.256	576.256	576.256	576.256
Valoarea amortizare	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580
Valoarea active immobilizate nete	10.709.051	9.885.471	9.061.890	8.238.310	7.414.730	6.591.149	5.767.569	4.943.989	4.120.408	3.296.828



PROTOBY.COM

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
<https://www.protoby.ro>

**CENTRUL DE AFACERI IDEO**  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

**VENITURI ȘI CHELTUIELI**

DENUMIRE	An de implementare		Ani de operare									
	An 1	An 2	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8	An 9	
	Valoarea investitie	9.472.427	9.472.428									
Venituri operare, din care:	-	-	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320
Grad de încasare facturi			0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Încasări persoane fizice			1.242.600	1.242.600	1.242.600	1.242.600	1.242.600	1.242.600	1.242.600	1.242.600	1.242.600	1.242.600
Încasări persoane juridice			3.727.800	3.727.800	3.727.800	3.727.800	3.727.800	3.727.800	3.727.800	3.727.800	3.727.800	3.727.800
<b>Cheltuieli operare</b>	-	-	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320
Cheltuieli cu consumabilele: clorură ferică, hipoclorit, polimeri etc.												
Energie electrică			273.509	273.509	273.509	273.509	273.509	273.509	273.509	273.509	273.509	273.509
Cheltuieli cu salariile			1.021.214	1.021.214	1.021.214	1.021.214	1.021.214	1.021.214	1.021.214	1.021.214	1.021.214	1.021.214
Cheltuieli cu amortizările			215.952	215.952	215.952	215.952	215.952	215.952	215.952	215.952	215.952	215.952
Cheltuieli de întreținere			823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580
lucrări de construcție			259.691	259.691	259.691	259.691	259.691	259.691	259.691	259.691	259.691	259.691
Cheltuieli de întreținere			749.132	749.132	749.132	749.132	749.132	749.132	749.132	749.132	749.132	749.132
echipamente			511.527	511.527	511.527	511.527	511.527	511.527	511.527	511.527	511.527	511.527
Cheltuieli cu evacuare nămol												
Taxe și impozite evacuări ape uzate												
Altele cheltuieli (administrative etc.)			63.564	63.564	63.564	63.564	63.564	63.564	63.564	63.564	63.564	63.564
<b>Investitie</b>	9.472.427	9.472.428										
			58.150	58.150	58.150	58.150	58.150	58.150	58.150	58.150	58.150	58.150



**PROTOBY**

Proiectare | Consultanta | Expertizare

**CENTRUL DE AFACERI IDEO**  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
https://www.protoby.ro

DENUMIRE	Ani de operare										
	An 10	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16	An 17	An 18	An 19	An 20
<b>Valoare investitie</b>											
<b>Venituri operare, din care:</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>
Grad de încasare facturi	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Încasări persoane fizice	1.242.600	1.242.600	1.242.600	1.242.600	1.242.600	1.242.600	1.242.600	1.242.600	1.242.600	1.242.600	1.242.600
Încasări persoane juridice	3.727.800	3.727.800	3.727.800	3.727.800	3.727.800	3.727.800	3.727.800	3.727.800	3.727.800	3.727.800	3.727.800
<b>Cheltuieli operare</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>
Cheltuieli cu consumabilele: clorură ferică, hipoclorit, polimeri etc.	273.509	273.509	273.509	273.509	273.509	273.509	273.509	273.509	273.509	273.509	273.509
Energie electrică	1.021.214	1.021.214	1.021.214	1.021.214	1.021.214	1.021.214	1.021.214	1.021.214	1.021.214	1.021.214	1.021.214
Cheltuieli cu salariile	215.952	215.952	215.952	215.952	215.952	215.952	215.952	215.952	215.952	215.952	215.952
Cheltuieli cu amortizările	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580	823.580
Cheltuieli de întreținere lucrări de construcție	259.691	259.691	259.691	259.691	259.691	259.691	259.691	259.691	259.691	259.691	259.691
Cheltuieli de întreținere echipamente	749.132	749.132	749.132	749.132	749.132	749.132	749.132	749.132	749.132	749.132	749.132
Cheltuieli cu evacuare nămol	511.527	511.527	511.527	511.527	511.527	511.527	511.527	511.527	511.527	511.527	511.527
Taxe și impozite evacuări ape uzate Altele cheltuieli (administrative etc.)	63.564	63.564	63.564	63.564	63.564	63.564	63.564	63.564	63.564	63.564	63.564
<b>Investitie</b>	<b>58.150</b>	<b>58.150</b>	<b>58.150</b>	<b>58.150</b>	<b>58.150</b>	<b>58.150</b>	<b>58.150</b>	<b>58.150</b>	<b>58.150</b>	<b>58.150</b>	<b>58.150</b>

PROTOBY.COM



PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
<https://www.protoby.ro>

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

## FLUX DE NUMERAR

Contributia/ orizont de timp	FLUX DE NUMERAR													
	An de implementare		Ani de operare								An 9			
	An 1	An 2	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8				
<b>Activitatea operationala</b>														
Intrari de numerar (investitie + operare)	9.472.427	9.472.428	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320
Iesiri de numerar (investitie + operare)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Flux de numerar net din exploatare</b>	9.472.427	9.472.428	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320
<b>Activitatea financiara</b>														
Intrari de numerar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Iesiri de numerar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Flux de numerar net din activitatea financiara</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Flux total net de numerar anual</b>	9.472.427	9.472.428	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320
<b>Flux de numerar total cumulat</b>	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0





Proiectare | Consultanta | Expertizare

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România



+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
<https://www.protoby.ro>



Contributia/ orizont de timp	FLUX DE NUMERAR											
	An 10	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16	An 17	An 18	An 19	An 20	
<b>Activitatea operationala</b>												
Intrari de numerar (investitie + operare)	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320
Iesiri de numerar (investitie + operare)	-	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320
<b>Flux de numerar net din exploatare</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Activitatea financiara</b>												
Intrari de numerar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Iesiri de numerar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Flux de numerar net din activitatea financiara</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Flux total net de numerar anual</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Flux de numerar total cumulat</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

PROTOBY.COM



PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
https://www.protoby.ro

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

## RANDAMENTUL FINANCIAR ASUPRA INVESTITIEI: RIRF/C SI VANF/C;

### **Rata Internă de Rentabilitate (RIR)**

RIR reprezintă *rata de actualizare la care VAN este egală cu zero*. Altfel spus, aceasta este rata internă de rentabilitate minimă acceptată pentru proiect, o rată mai mică indicând faptul că veniturile nu vor acoperi cheltuielile. Cu toate acestea, o RIR negativă poate fi acceptată pentru anumite proiecte în cadrul programelor de finanțare - datorită faptului că acest tip de investiții reprezintă o necesitate stringentă, fără a avea însă capacitatea de a genera venituri suficiente.

### **Valoarea Actualizată Netă (VAN)**

După cum o va demonstra matematic și formula de mai jos, VAN indică valoarea actuală - la momentul zero - a implementării unui proiect ce va genera în viitor diverse fluxuri de venituri și cheltuieli:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} + \frac{VR_n}{(1+k)^n} - I_0$$

Unde :

$CF_t$  = cash flow-ul generat de proiect în anul "t" - diferența dintre veniturile și cheltuielile efective

$VR_n$  = valoarea reziduală a investiției în ultimul an de analiză

$I_0$  = investiția necesară pentru implementarea proiectului

PROTOBY.COM



PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
https://www.protoby.ro

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

Denumire indicator	An de implementare		Ani de operare									
	An 1	An 2	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8	An 9	
Total intrari din exploatare cu TVA	9.472.427	9.472.428	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320
<b>Total intrari numerar din exploatare</b>	<b>9.472.427</b>	<b>9.472.428</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>
lesiri de numerar din exploatare cu TVA	-	-	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740
Costuri totale ale investitiei cu TVA	9.472.427	9.472.428	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Variatia fondului de rulment	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valoarea reziduala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total iesiri de numerar</b>	<b>9.472.427</b>	<b>9.472.428</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>
<b>Total flux numerar net</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>
<b>Rata de actualizare</b>	<b>0,9524</b>	<b>0,9070</b>	<b>0,7835</b>	<b>0,7462</b>	<b>0,7107</b>	<b>0,6768</b>	<b>0,6446</b>	<b>0,6139</b>	<b>0,5847</b>	<b>0,5568</b>	<b>0,5303</b>	<b>0,5033</b>
<b>Flux de numerar actualizat</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>645.297</b>	<b>614.568</b>	<b>585.303</b>	<b>557.432</b>	<b>530.887</b>	<b>505.607</b>	<b>481.530</b>	<b>458.600</b>	<b>436.762</b>	<b>414.000</b>

PROTOBY.COM



PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
https://www.protoby.ro

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

Denumire indicator	Ani de operare										
	An 10	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16	An 17	An 18	An 19	An 20
Total intrari din exploatare cu TVA	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320
<b>Total intrari numerar din exploatare</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>
lesiri de numerar din exploatare cu TVA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costuri totale ale investitiei cu TVA	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740
Variatia fondului de rulment											
Valoarea reziduala											2.473.247
<b>Total iesiri de numerar</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>679.492</b>
<b>Total flux numerar net</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>3.296.828</b>
<b>Rata de actualizare</b>	<b>0,5051</b>	<b>0,4810</b>	<b>0,4581</b>	<b>0,4363</b>	<b>0,4155</b>	<b>0,3957</b>	<b>0,3769</b>	<b>0,3589</b>	<b>0,3418</b>	<b>0,3256</b>	<b>0,3101</b>
<b>Flux de numerar actualizat</b>	<b>415.964</b>	<b>396.156</b>	<b>377.292</b>	<b>359.325</b>	<b>342.215</b>	<b>325.919</b>	<b>310.399</b>	<b>295.618</b>	<b>281.541</b>	<b>268.134</b>	<b>1.022.241</b>

Rata interna de rentabilitate financiara a investitiei - RIRF/C

-5,51%

&lt;5%

Valoarea neta actualizata financiara a investitiei - VANF/C

-6.473.991 lei

negativă

PROTOBY.COM



PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
https://www.protoby.ro

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

## RAPORT COST BENEFICIU;

Raportul cost-beneficiu este un indicator complementar al VAN, comparând valoarea actuală a beneficiilor viitoare cu costurile viitoare, incluzând valoarea investiției:

$$RCB = \frac{VAN + I_0}{I_0} = \frac{VAN}{I_0} + 1$$

Singurul neajuns al acestui indicator este acela că, atunci când se compară două proiecte, este preferat cel care presupune o investiție inițială mai mică, chiar dacă celalalt proiect are VAN mai mare.

Întrucât toți acești indicatori depind într-o foarte mare măsură de rata de actualizare, se impune prezentarea, în continuare, a unei scurte justificări a valorii alese.

### Rata de actualizare utilizată în analiza financiară:

În conformitate cu prevederile Comisiei Europene (Directoratul General pentru Politici Regionale) incluse în "Guidance on the Methodology for carrying out Cost-Benefit Analysis - Working Document no. 4" - [www.ec.europa.eu/regional\\_policy/si/Anexa\\_4](http://www.ec.europa.eu/regional_policy/si/Anexa_4) (recomandari ACB), rata de actualizare recomandată pentru perioada 2014-2020 pentru țările de coeziune, cu care s-au calculat indicatorii financiari:

**Pentru proiectele cu activități privind dezvoltarea infrastructurii de utilitate publică -- rata de actualizare recomandă de către C.E. este de 5 % pentru țările de coeziune**

Pentru ca un proiect sa necesite intervenție financiară din partea fondurilor externe, VNAF/C trebuie sa fie negativ, iar RIRF/C mai mica decât rata de actualizare (RIRF/C < 5 %).

PROTOBY.COM



PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
<https://www.protoby.ro>

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

## RAPORT COST BENEFICIU C/B

Denumire indicator	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8	An 9
TOTAL BENEFICII	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320
RATA ACTUALIZARE (5%)	0,952	0,907	0,864	0,823	0,784	0,746	0,711	0,677	0,645
VALOAREA ACTUALIZATA BENEFICII	3.786.971	3.606.639	3.434.895	3.271.328	3.115.551	2.967.191	2.825.896	2.691.330	2.563.171
Beneficii = Valoare actualizată totală (I)	49.553.736								
TOTAL COSTURI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RATA ACTUALIZARE (5%)	0,952	0,907	0,864	0,823	0,784	0,746	0,711	0,677	0,645
VALOAREA ACTUALIZATA COSTURI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costuri = Valoare actualizată totală (O)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B/C= NPV(I) / NPV(O)	1,00								

PROTOBY.COM



PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
<https://www.protoby.ro>

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

RAPORT COST BENEFICIU C/B												
Denumire indicator	An 9	An 10	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16	An 17	An 18	An 19	An 20
TOTAL BENEFICII	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320
RATA ACTUALIZARE (5%)	0,645	0,614	0,585	0,557	0,530	0,505	0,481	0,458	0,436	0,416	0,396	0,377
VALOAREA ACTUALIZATA BENEFICII	2.563.171	2.441.116	2.324.872	2.214.164	2.108.727	2.008.312	1.912.678	1.821.598	1.734.855	1.652.243	1.573.565	1.498.633
Beneficii = Valoare actualizată totală (I)												
TOTAL COSTURI	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320
RATA ACTUALIZARE (5%)	0,645	0,614	0,585	0,557	0,530	0,505	0,481	0,458	0,436	0,416	0,396	0,377
VALOAREA ACTUALIZATA COSTURI	2.563.171	2.441.116	2.324.872	2.214.164	2.108.727	2.008.312	1.912.678	1.821.598	1.734.855	1.652.243	1.573.565	1.498.633
Costuri = Valoare actualizată totală (O)												
B/C= NPV(I) / NPV(O)												



**PROTOBY**

Proiectare | Consultanta | Expertizare

**CENTRUL DE AFACERI IDEO**  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
https://www.protoby.ro

## DURABILITATEA SAU SUSTENABILITATEA INVESTITIEI

Acesta ar trebui sa demonstreze faptul ca proiectul isi poate sustine cheltuielile de exploatare din incasari. Este important de notat faptul ca desi RIRF/C este mai mica decat rata de actualizare sau VANF/C este negativa, totusi proiectul nu se afla in deficit de numerar. In acest sens, mentionam faptul ca fluxul de numerar net si fluxul de numerar net cumulat trebuie sa fie pozitiv pentru fiecare an de prognoza. Acest lucru reiese si din tabelele de mai jos.

Contributia/ orizont de timp	Ani de operare										
	An 1	An 2	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8	An 9
Asistenta financiara nerambursabila	0	0									
Surse proprii - buget local	9.472.427	9.472.428									
Imprumut											
Total intrari din exploatare	-	-	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320
<b>Total intrari numerar</b>	<b>9.472.427</b>	<b>9.472.428</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>
iesiri de numerar din exploatare (cheltuieli din exploatare)	0	0	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740
Costuri totale ale investitiei (valoarea totala a investitiei) cu TVA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dobanda	9.472.427	9.472.428									
Rambursare credit											
<b>Total iesiri de numerar</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Flux total net de numerar anual</b>	<b>9.472.427</b>	<b>9.472.428</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>
<b>Flux de numerar total cumulat</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>
			<b>823.580</b>	<b>1.647.161</b>	<b>2.470.741</b>	<b>3.294.321</b>	<b>4.117.902</b>	<b>4.941.482</b>	<b>5.765.063</b>	<b>6.588.643</b>	<b>7.412.223</b>



PROTOBY.COM



PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
https://www.protoby.ro

**CENTRUL DE AFACERI IDEO**  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

## SUSTENABILITATE

Contributia/ orizont de timp	Ani de operare											
	An 10	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16	An 17	An 18	An 19	An 20	
Asistenta financiara nerambursabila												
Surse proprii - buget local												
Imprumut												
Total intrari din exploatare	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320	3.976.320
<b>Total intrari numerar</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>	<b>3.976.320</b>
lesiri de numerar din exploatare (cheltuieli din exploatare)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740	3.152.740
Costuri totale ale investitiei (valoarea totala a investitiei) cu TVA												
Dobanda												
Rambursare credit												
<b>Total lesiri de numerar</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>	<b>3.152.740</b>
<b>Flux total net de numerar anual</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>	<b>823.580</b>
<b>Flux de numerar total cumulat</b>	<b>8.235.804</b>	<b>9.059.384</b>	<b>9.882.964</b>	<b>10.706.545</b>	<b>11.530.125</b>	<b>12.353.705</b>	<b>13.177.286</b>	<b>14.000.866</b>	<b>14.824.447</b>	<b>15.648.027</b>	<b>16.471.607</b>	

PROTOBY.COM



+40 232 27 24 34 tel/fax  
 office@protoby.ro  
 https://www.protoby.ro

PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
 Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
 700521, Iasi, România

**Valoarea financiara neta actualizata (VFNA) Acesta este negativă**

**VFNA = -6.473.991 lei** (proiectul necesită susținere financiară / co-finantare)

Aceasta este **RIRF = -5,51%** (mai mică decât rata de actualizare: RIRF < 5% - Proiectul necesită intervenție financiară din partea fondurilor structurale/ guvernamentale etc.)

- **Raportul beneficii/cost (B/C).**

Acest raport este 1.

- **DURABILITATEA FINANCIARĂ:** fluxul net de numerar cumulat este pozitiv pe intreaga perioada a proiectiilor financiare.

**Analiza de senzitivitate** are ca obiectiv identificarea variabilelor critice care pot afecta performanta financiara a proiectului. Se analizeaza modul in care variatia acestora, in plus sau in minus (dupa caz), influenteaza indicatorii calculati in cadrul analizei financiare. In literatura de specialitate, se apreciaza ca un proiect este sensibil din punct de vedere financiar, daca variatia cu 1% a variabilelor critice afecteaza cu mai mult de 5% rata interna de rentabilitate si valoarea neta actualizata. Cele mai importante variabile sunt:

- valoarea investitiei;
- incasarile totale;
- costurile de exploatare.

Scenariu /Indicator	initial	<1% investitie	< 1% grad de încasare facturi	>1% ch cu energia
Rata interna de rentabilitate financiara a investitiei - RIRF/C	-5,51%	-5,58%	-5,83%	-5,59%
Valoarea neta actualizata financiara a investitiei - VANF/C	-6.473.991 lei	-6.652.649 lei	-6.973.616 lei	-6.602.306 lei
B/C= NPV(I) / NPV(0)	1.00	1.00	0,99	1

Din analiza valorilor parametrilor critici ai proiectului se observă ca proiectul nu este sensibil.

**4.7 Analiza economica\*<sup>3)</sup>, inclusiv calcularea indicatorilor de performanta economica: valoarea actualizata neta, rata interna de rentabilitate si raportul cost-beneficiu sau, dupa caz, analiza cost-eficacitate**

**Nu este cazul.**

**Nota** \*<sup>3)</sup> Prin exceptie de la prevederile pct. 4.7 si 4.8, in cazul obiectivelor de investitii a caror valoare totala estimata nu depaseste pragul pentru care documentatia tehnico-economica se aproba prin

*hotarâre a Guvernului, potrivit prevederilor Legei nr. 500/2002 privind finantele publice, cu modificarile si completarile ulterioare, se elaboreaza analiza cost-eficacitate.*

#### 4.9 Analiza de riscuri, masuri de prevenire/diminuare a riscurilor

Realizarea unei investitii fara riscuri nu a existat si nici nu va exista. Sunt investitori care incearca sa ignore riscurile, altii fac tot posibilul pentru a-i minimiza efectele. O componenta importanta a activitatii de management este reprezentata de managementul riscurilor, ce cuprinde totalitatea metodelor sau mijloacelor prin care se gestioneaza incertitudinea, ca baza majora a factorilor de risc in scopul indeplinirii obiectivelor planificate. Managementul riscurilor unui proiect cuprinde acele procese care permit identificarea, analiza si atenuarea/ evitarea riscurilor unui proiect. Acesta implica maximizarea consecintelor evenimentelor pozitive si minimizarea consecintelor evenimentelor defavorabile care pot sa apara pe durata ciclului de viata al unui proiect.

Riscurile ce pot aparea pe perioada de implementare:

**Risc identificat:** Neindeplinirea obligatiilor contractuale din partea firmei ce asigura constructia de lucrari. Acest lucru se poate intampla pe durata de implementare a proiectului la oricare din activitatile si subactivitatile proiectului, care fac obiectul contractului de lucrari.

**Masuri de atenuare a riscului:** Acest risc este combatut prin elaborarea documentatiei de atribuire cu exprimarea corecta a cerintelor impuse in prestarea serviciilor. La semnarea contractului de prestari servicii se vor stabili clar obligatiile contractuale ale fiecarei parti. Echipa de proiect va monitoriza in permanenta incadrarea in termenele prevazute in graficul de activitati si se vor realiza intalniri pentru analizarea stadiului proiectului, gasirea de solutii pentru diverse probleme aparute.

**Risc identificat:** Intarzieri in realizarea procedurilor de achizitie a serviciilor, a lucrarilor de constructii si a bunurilor.

**Masuri de atenuare a riscului:** Elaborarea proiectului tehnic in care sunt prevazute listele de cantitati si specificatiile tehnice se va realiza de catre persoane specializate, astfel incat sa fie exprimate corect toate cerintele si specificatiile. Echipa de proiect va monitoriza in permanenta incadrarea in termenele prevazute in graficul de activitati, care va realiza managementul proiectului, se va asigura de respectarea cerintelor legislative referitoare la procedura de achizitii pentru beneficiarii publici.

**Risc identificat:** Neindeplinirea obligatiilor contractuale din partea firmei ce va presta lucrarile. Acest lucru se poate intampla pe durata de implementare a proiectului la oricare din activitatile sau subactivitatile proiectului in care acesta trebuie sa isi indeplineasca obligatiile contractuale.

**Masuri de atenuare a riscului:** Elaborarea documentatiei de atribuire se va realiza de catre o persoana specializata, astfel incat sa fie exprimate corect toate cerintele

**Risc identificat:** Neincadrarea in bugetul stabilit pentru prezentul proiect ca urmare a modificarilor ce se pot inregistra pe piata de profil.

**Masuri de atenuare a riscului:** Daca la momentul elaborarii specificatiilor tehnice - ca etapa a procedurii de achizitie - se constata ca valoarea estimata la momentul demararii achizitiei de lucrari/bunuri depaseste valoarea prevazuta, beneficiarul va suplimenta aceasta valoare fie din bugetul proiectului (cu respectarea clauzelor contractului de finantare) sau din bugetul propriu.

**Risc identificat:** Neincadrarea in termenele stabilite in cadrul planului de achizitii.

**Masuri de atenuare a riscului:** Echipa de implementare a proiectului va elabora specificatiile tehnice care vor cuprinde toate cerintele necesare pentru elaborarea ofertei. Beneficiarul va elabora aceste specificatii intr-o maniera obiectiva, clara si detaliata, atat pentru a se asigura de indeplinirea

corespunzatoare a scopului proiectului, cat si pentru a se asigura ca informatiile oferite sunt complete si suficiente pentru elaborarea unei oferte conforme, fara a mai fi necesara solicitarea de informatii suplimentare din partea operatorilor economici interesati de procedura.

**Risc identificat:** Intarzieri in realizarea lucrarilor.

**Masuri de atenuare a riscului:** Pentru ca acest risc sa poata fi prevenit este necesar ca, din etapa de elaborare a documentatiei de finantare, graficul de implementare al proiectului si bugetul estimat sa fie realist si pe baza unor input-uri certe. In acest sens, introducerea rezervelor financiare si de timp este o masura preventiva. In conditiile in care prevenirea acestui risc nu constituie o masura oportuna si realista, in contractul incheiat cu constructorul trebuie stipulate clauze de penalitate si denuntare unilaterala.

**Risc identificat:** Conditii meteorologice nefavorabile pentru realizarea lucrarilor.

**Masuri de atenuare a riscului:** In vederea reducerii impactului asupra implementarii cu succes a investitiei, se recomanda monitorizarea eficienta din partea echipei de implementare a proiectului si ajustarea planului de lucrari al constructorului in functie de necesitati, pentru a se incadra in termenele limita propuse prin proiect.

## 5. Scenariul/Optiunea tehnico-economic(a) optim(a), recomandat(a)

### 5.1 Comparatia scenariilor/optiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilitatii si riscurilor

Din analiza efectuata la punctele anterioare pentru cele doua variante se pot extrage urmatoarele concluzii :

- Din punct de vedere tehnic, doar in Varianta I este atins scopul investitiei;

### 5.2 Selectarea si justificarea scenariului/optiunii optim(e) recomandat(e)

Din punct de vedere tehnic, financiar, al sustenabilitatii si al riscurilor pentru investitia **"MODERNIZARE SI EXTINDERE STATIE DE TRATARE A APELOR UZATE A ORASULUI OTOPENI LA 7000MC/ZI"** se recomanda -Varianta I: extinderea capacitatii existente de preluare surplusului de debit, astfel incat statia sa aiba capacitatea de 7000mc/zi.

### 5.3. Descrierea scenariului/optiunii optim(e) recomandat(e) privind:

#### a) obtinerea si amenajarea terenului;

Nu este cazul, terenul apartinând domeniului public al orasului Otopeni, aflat in administrarea UAT Otopeni, in conformitate cu Extrasele de Carte Funciara.

#### b) asigurarea utilitatilor necesare functionarii obiectivului;

Alimentarea cu apa a obiectivului va fi asigurata printr-un bransament la reseaua interna.

Energia electrica va fi asigurata de catre Beneficiar, prin bransament de la reseaua de energie electrica.

PROTOBY.COM



+40 232 27 24 34 tel/fax  
[office@protoby.ro](mailto:office@protoby.ro)  
<https://www.protoby.ro>

PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

**c) solutia tehnica, cuprinzând descrierea, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, functional-arhitectural si economic, a principalelor lucrari pentru investitia de baza, corelata cu nivelul calitativ, tehnic si de performanta ce rezulta din indicatorii tehnico-economici propusi;**

Statia de epurare Otopeni inaugurata in 2009 este amplasata pe un teren de aproximativ 10.000mp si este construita cu tehnologie Resetilovs si dimensionata la un debit de 2000mc/zi. Statia de epurare ape uzate existenta este realizata conform Autorizatiei de construire nr.67/5705/10.04.2009.

In acest moment debitul de apa uzata care intra in statie este de 4500-5000mc/zi, in crestere datorita dezvoltarilor imobiliare in curs, pragul tinta fiind de 7000mc/zi.

Debitele de apa uzata trebuiesc tratate in statia de epurare si descarcate intr-un canal deschis conform NTPA 001 - HG. Nr. 188/2002 cu completarile si modificarile ulterioare prin HG 352/2005.

Zona ce constituie amplasamentul, respectiv teritoriul UAT Otopeni are urmatoarele dotari: drum de acces, retea de alimentare cu apa potabila, retele de canalizare ape uzate menajere si pluviale, retele electrice de medie si joasa tensiune, canalul de desecare al ANIF având functia de receptor ape uzate epurate.

Schema tehnologica adoptata pentru statia de epurare existenta trebuie imbunatatita si completarile prevazute odata cu realizarea extinderii si modernizarii statiei de epurare existente, vor permite obtinerea conditiilor de calitate stabilite pentru efluentul epurat in NTPA 0011-2003-Norme tehnice privind conditiile de evacuare a apelor uzate urbane la evacuarea in receptori naturali.

Indicatorii de calitate ai apelor uzate evacuate din statiile de epurare in receptori naturali trebuie sa corespunda cerintelor Directivei 91/271/CER privind epurarea apelor uzate urbane pentru zone sensibile; România, la momentul aderarii la Uniunea Europeana si-a declarat intregul teritoriu drept zona sensibila, conform art.5 din Hotarârea Guvernului nr.352 2005.

Astfel a devenit imperios necesara extinderea capacitatii de epurare a apelor uzate la SE Otopeni, de la 2000 mc/zi la 7000 mc/zi.

In cele ce urmeaza sunt prezentate memoriile tehnice in varianta optima recomandata:

## MEMORIU TEHNIC TEHNOLOGIC

### 1. DATE DE PROIECTARE

Statia de epurare Otopeni inaugurata in 2009 este amplasata pe un teren de aproximativ 10.000mp si este construita cu tehnologie Resetilovs si dimensionata la un debit de 2000mc/zi. Statia de epurare ape uzate existenta este realizata conform Autorizatiei de construire nr.67/5705/10.04.2009.

In acest moment debitul de apa uzata care intra in statie este de 4500-5000mc/zi, in crestere datorita dezvoltarilor imobiliare in curs, pragul tinta fiind de 7000mc/zi.

Debitele de apa uzata trebuiesc tratate in statia de epurare si descarcate intr-un canal ANIF deschis conform NTPA 001 - HG. Nr. 188/2002 cu completarile si modificarile ulterioare prin HG 352/2005.

### 2. DESCRIEREA GENERALA

#### PROCESUL DE EPURARE

La baza dimensionarii statiei de epurare au stat specificatiile tehnice din cererea tehnico-economica si anume:

- Debit apa uzata menajera: 7000mc/zi
- Parametrii de incarcare ai influentului:

Concentratii apa uzata – apa bruta		
Concentratie CBO5	130.00	mg/l
Concentratie CCO	250.00	mg/l
Concentratie MTS	35.00	mg/l
Concentratie Ntotal	40.00	mg/l
Concentratie Ptotal	5.00	mg/l

- Parametrii de descarcare ai efluentului

Concentratie CBO5	25.00	mg/l
Concentratie CCO	125.00	mg/l
Concentratie MTS	10.00	mg/l
Concentratie Ntotal	10.00	mg/l
Concentratie Ptotal	1.00	mg/l

### DESCRIEREA FUNCTIONARII FLUXULUI TEHNOLOGIC:

#### D. LINIA TEHNOLOGICA DE TRATARE A APEI

Ob.1. Camin debitmetrie, prelevare probe si by-pass

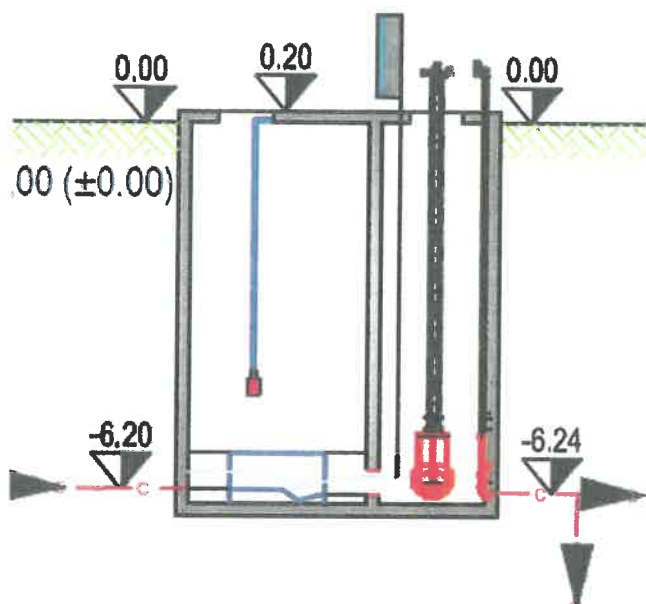
Ob.2. Camera de distributie, preepurare, statie de pompare alimentare pretratata, camera de vane si debitmetrie

- 
- Ob.3. Pavilion sitare fina, desnisipare, separator de grasimi si uleiuri si precipitare fosfor
- Ob.4. Bazin omogenizare, statie de pompare alimentare reactoare biologice si camera de vane si distributie
- Ob.5. Reactoare biologice, statie de pompare recirculare interna si camera de evacuare ape
- Ob.6. Statie suflante pentru reactoarele biologice
- Ob.7. Decantoare secundare, statie pompare, statie pompare spuma si statie pompare recirculare externa si namol in exces
- Ob.8. Bazin stabilizare aeroba a namolului si statie pompare namol
- Ob.9. Statie suflante pentru stabilizare aeroba
- Ob.10. Deshidratare namol
- Ob.11. Containere depozitare namol deshidratat si platforma
- Ob.12. Dezinfectie efluent cu clor
- Ob.13. Camin debitmetrie evacuare spre emisar si prelevare probe
- Ob.16. Amenajare gura de varsare spre emisar

In cadrul obiectului Ob.1. Camin debitmetrie, prelevare probe si comutare sunt prevazute urmatoarele investitii:

- Debitmetru parshall
- Statie prelevare probe
- Camera by-pass apa uzata catre unitatea de tratare existenta sau catre emisar.

Aceasta constructie este amplasata pe conducta de canalizare existenta, la intrarea in statie. Are rolul de a masura debitul de intrare in statia de epurare. Dupa masurarea debitului, are loc prelevarea de probe, urmat de o camera de comutare intre noua unitate de tratare sau catre linia existenta. In cadrul tratarii existente este o alta camera de comutare ce are legatura la by-pass.

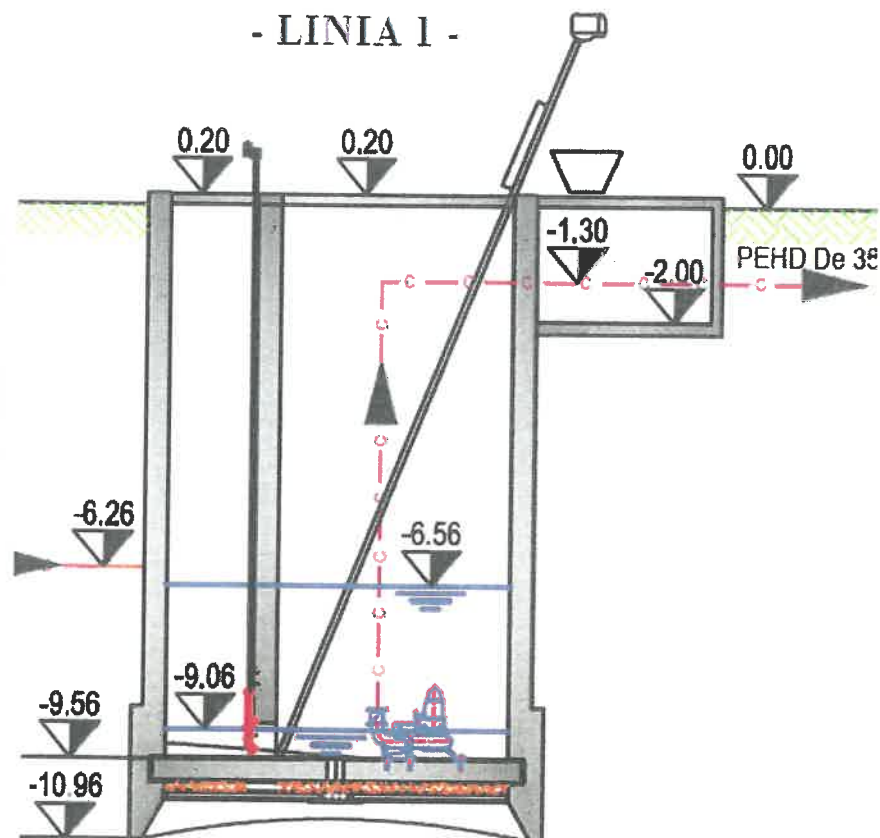


In cadrul obiectului Ob.2. Camera de distributie, preepurare, statie de pompare alimentare pretratare, camera de vane si debitmetrie sunt prevazute urmatoarele investitii:

- Camera de distributie catre cele doua linii de preepurare
- Separare grosiera (preepurare): 2 buc gratare verticale cu  $Q = 300 \text{ mc/h}$  si distanta intre barele gratarului  $e=30/50\text{mm}$ ;
- Statie de pompare: 2+1 electropompe submersibile de apa uzate,  $Q_p=150\text{mc/h}$ ,  $H=13\text{mCA}$ ;
- Camera de vane
- Debitmetru electromagnetic (2buc).

In cadrul acestui obiect are log separarea grosiera pe 2 linii independente. Dupa sitare, apa este pompata catre urmatoarea treapta tehnologica. Sunt prevazute 2+1 electropompe, cate o pompa pentru fiecare linie de tratare si o pompa in rezerva. In camera de vane sunt prevazute 2buc debitmetre electromagnetice, cate unul pentru fiecare linie.

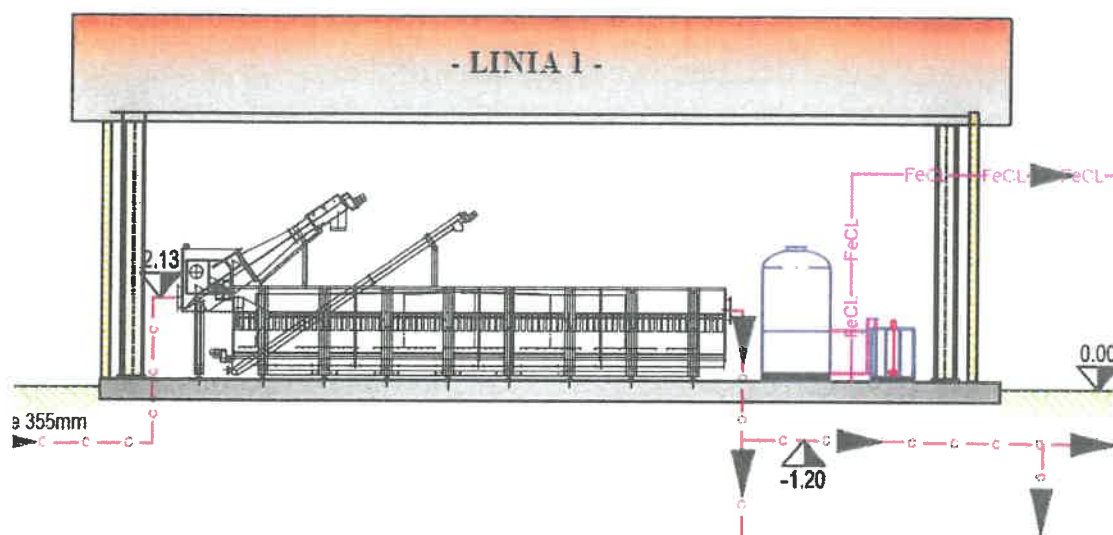




In cadrul obiectului Ob.3. Pavilion sitare fina, desnisipare, separator de grasimi si uleiuri si precipitare fosfor sunt prevazute urmatoarele investitii:

- 2 buc unitati prefabricate din inox pentru sitare cu diametrul golurilor de 5-6mm, desnisipare si separare grasimi, fiecare cu debit  $Q = 42\text{l/s}$ .
- Precipitare fosfor: 2 buc; Fiecare sistem de dozare clorura ferica este format din pompa dozatoare  $Q = 5-120\text{l/h}$ ,  $H=40\text{ mCA}$ .

In continuare, se merge pe doua linii de tratare independente. Cu ajutorul instalatiei de sitare, materiile in suspensie grosiere si fibroase se separa si se colecteaza intr-un container. Gratarele sunt destinate sa indeparteze un procent important din solidele continute de apa uzata. Prin aceasta se actioneaza preventiv pentru evitarea defectelor in timpul exploatarii si uzurii la agregatele urmatoare. Tot in acest pavilion se afla si instalatia de precipitare fosfor.



In cadrul obiectului Ob.4. Bazin omogenizare, statie de pompare alimentare reactoare biologice si camera de vane si distributie fosfor sunt prevazute urmatoarele investitii:

- Bazin de omogenizare si compensare cu un volum  $V=400$  mc, echipat cu mixer submersibil.
- Statie de pompare alimentare reactoare biologice echipata cu 4 buc pompe submersibile (catre reactoarele biologice proiectate si bloc tancuri existent) cu  $Q_p=150$  mc/h,  $H=9$ mCA.
- Camera de vane si distributie catre reactoare biologice proiectate si bloc tancuri existente.

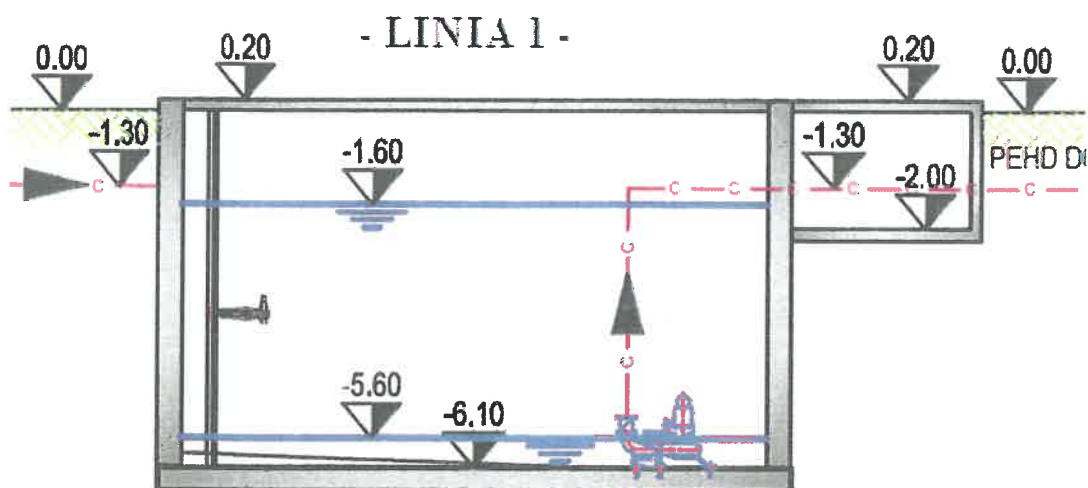
De la cele doua linii aferente obiectului 3, apa uzata ajunge in bazinul de omogenizare si retentie. Acesta realizeaza egalizarea debitelor si omogenizarea gradientilor de concentratie. Bazinul trebuie sa aiba suficienta capacitate de inmagazinare pentru a omogeniza apa reziduala ce apare in mod discontinuu. Astfel, acesta a fost dimensionat la un volum de 400mc si prevazut cu mixer submersibil.

Statie de pompare a fost conceputa astfel incat sa asigure transferul catre reacoarele biologice proiectate cat si catre blocul de tancuri existent.

S-au prevazut 4buc. pompe ce vor functiona astfel:

- Pompa nr.1 si conducta de refulare aferenta asigura transferul apei uzate catre reactorul biologic nr.1 proiectat;
- Pompa nr.2 si conducta de refulare aferenta asigura transferul apei uzate catre reactorul biologic nr.2 proiectat;
- Pompa nr.3 si conducta de refulare aferenta asigura transferul apei uzate catre blocul de tancuri existent;
- pompa nr.4 este in rezerva.

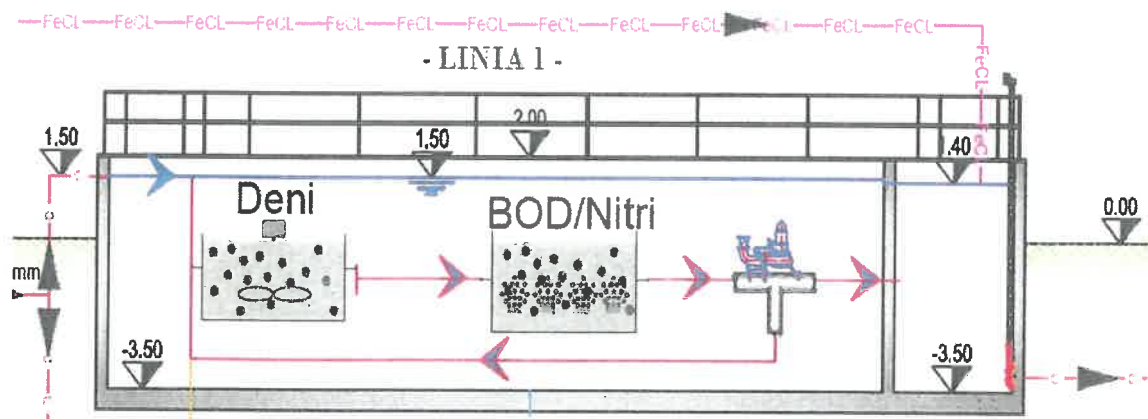
In camera de vane s-a prevazut interconectarea conductelor de refulare, astfel incat fiecare pompa poate sa transporte apa uzata catre oricare din cele trei conducte de refulare.



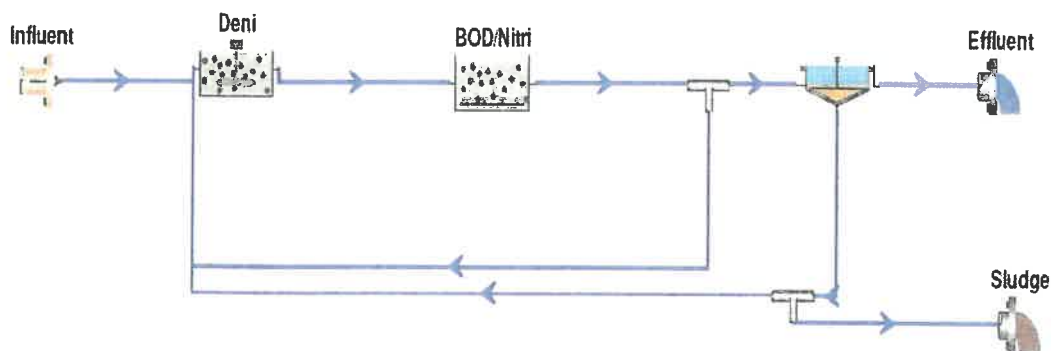
In cadrul obiectului Ob.5. Reactoare biologice, statie de pompare recirculare interna si camera de evacuare ape sunt prevazute urmatoarele investitii:

- 2buc reactoare cu tehnologia MUTAG tip IFAS cu biochipuri cu  $S = 5500\text{m}^2/\text{m}^3$ , cu volum activ pe reactor  $V = 500\text{mc}$ , din care volum denitrificare= $167\text{mc}$  si volum oxidare= $333\text{mc}$
- 2buc mixer denitrificare cu  $n = 200\text{-}250\text{rpm}$   $P = 7\text{kW}$
- Statie de pompare recirculare interna:  $2+2$ ,  $Q_p = 350\text{mc/h}$ ,  $H = 6\text{mCA}$
- Camera de evacuare ape catre decantare secundare
- Analizator oxigen ( $\text{O}_2$ ) si fosfor ( $\text{P}$ )

Reactoarele biologice sunt de tip IFAS (INTEGRATED FIXED FILM ACTIVATED SLUDGE). Fiecare reactor este dimensionat la un volum de  $500\text{mc}$  dintre care pentru denitrificare se foloseste  $167\text{mc}$ , iar pentru oxidare un volum de  $333\text{mc}$ .



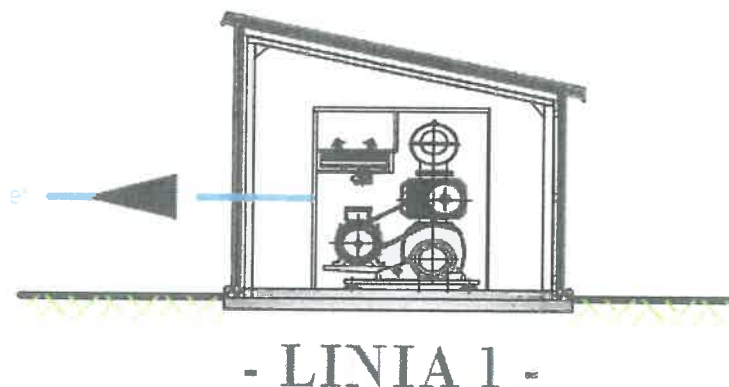
Cele doua reactoare functioneaza independent, alimentate din Ob.4. Fiecare reactor functioneaza dupa schema de mai jos:



In cadrul obiectului Ob.6. Statie suflante pentru reactoarele biologice sunt prevazute urmatoarele investitii:

- 4buc suflante (2A + 2R) cu  $Q_{\text{sufianta}}=1900 \text{ mc/h}$ ,  $H=550\text{mbar}$

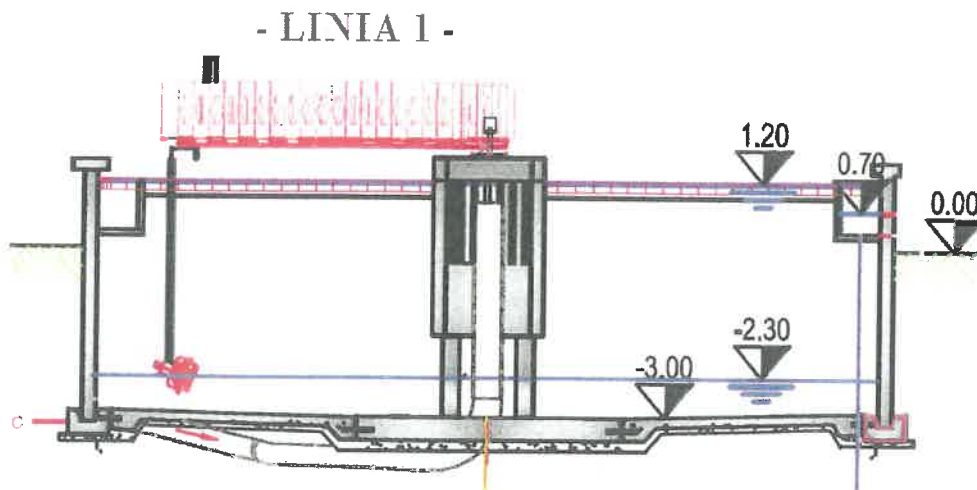
Sunt prevazute cate o suflanta pentru fiecare reactor biologic.



In cadrul obiectului Ob.7. Decantoare secundare, statie pompare, statie pompare spuma si statie pompare recirculare externa si namol in exces sunt prevazute urmatoarele investitii:

- 2buc decantoare secundare cu diametrul intern  $D_i=14m$ , pod raclor  $l=8m$  echipat cu cutie spuma, V notch
- Statie pompare spuma: 1+1,  $Q_p=6 mc/h$ ,  $H=5mCA$
- Statie pompare recirculare externa si namol in exces: 2+2,  $Q_p=150 mc/h$ ,  $H=5mCA$

Sunt prevazute doua decantoare, cate unul pentru fiecare linie de tratare. Acestea sunt interconectate prin camera de vane cu oricare din cele doua reactoare biologice. De la reactoarele biologice, apa uzata ajunge in decantoarele secundare. Namolul in exces este transmis spre bazinul de stabilizare aeroba a namolului, iar apa epurata catre reseaua de canalizare din incinta.



PROTOBY.COM



+40 232 27 24 34 tel/fax  
[office@protoby.ro](mailto:office@protoby.ro)  
<https://www.protoby.ro>

PROTOBY 

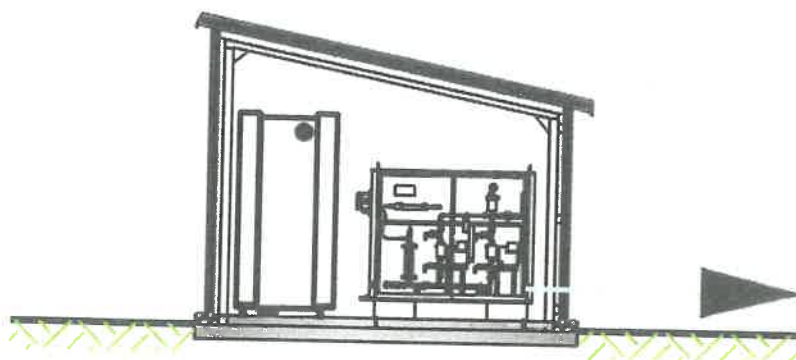
Proiectare | Consultanta | Expertizare

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
 Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
 700521, Iasi, România

In cadrul obiectului Ob.12. Dezinfectie efluent cu clor sunt prevazute urmatoarele investitii:

- Unitate depozitare hipoclorit
- Unitate dozare hipoclorit: 1+1 pompe dozatoare clor  $Q_p=15$  l/h,  $H=20$  mCA si tanc solutie de hipoclorit  $V=500$  litri

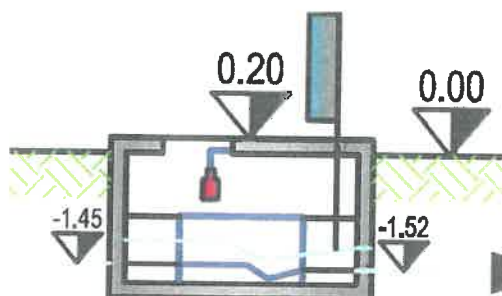
Dezinfectia cu hipoclorit este compusa din gospodarie de reactivi (hipoclorit) cu spatiu de depozitare (solutie 40 -50%), tank-uri de preparare solutie, pompe de dozare si automatizare corelata cu debitmetrul final (ob.13). Dupa amestec apa pretratata cu hipoclorit (solutie 10%), timpul de reactie fiind de min 30 minute.



In cadrul obiectului Ob.13. Camin debitmetrie evacuare spre emisar si prelevare probe sunt prevazute urmatoarele investitii:

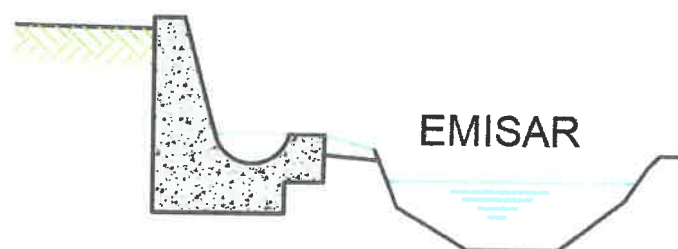
- Debitmetru parshall
- Statie prelevare probe

Pentru monitorizarea debitului efluent a fost prevazuta montarea unui debitmetru intr-un camin la iesirea din statia de epurare. Acesta serveste si la automatizarea dezinfectiei cu hipoclorit. Dupa masurarea debitului, are loc prelevarea de probe, apoi apa epurata este transportata prin reseaua de canalizare catre emisar.



In cadrul obiectului Ob.16. Amenajare gura de varsare spre emisar sunt prevazute urmatoarele investitii:

- Amenajare gura de varsare pentru evacuarea apelor epurate in emisar astfel incat apele sa fie deversate cu un impact hidraulic controlat catre canalul de desecare al ANIF.



## E. LINIA DE TRATARE A NAMOLULUI

Ob.8. Bazin stabilizare aeroba a namolului si statie pompare namol

Ob.9. Statie suflante pentru stabilizare aeroba

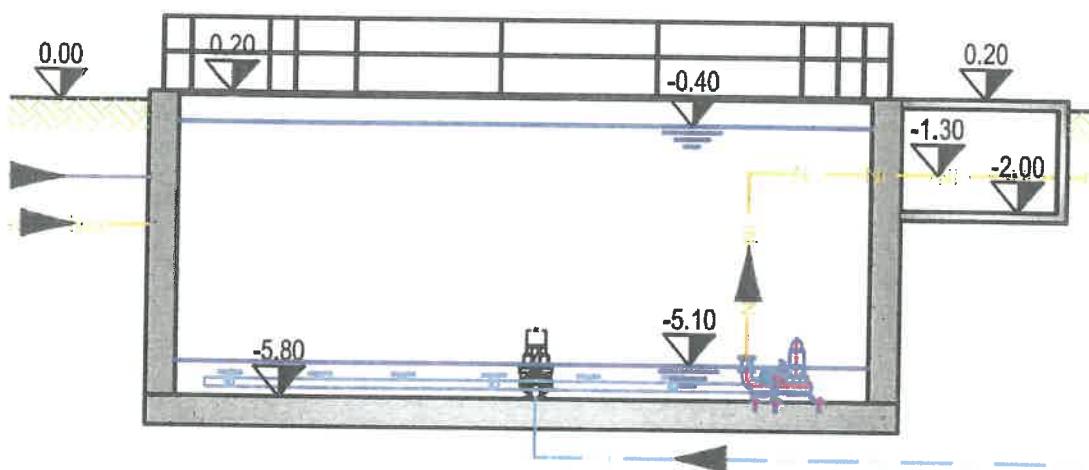
Ob.10. Deshidratare namol

Ob.11. Containere depozitare namol deshidratat si platforma

In cadrul obiectului Ob.8. Bazin stabilizare aeroba a namolului si statie pompare namol sunt prevazute urmatoarele investitii:

- 1buc bazin stabilizare aeroba a namolului cu un volum de 300mc
- 1 set sistem de aerare cu bule grosiere
- Statie pompare namol: 1+1,  $Q_p=3$  mc/h,  $H=20$ mCA

Namolul de la decantoarele secundare ajung prin pompare in bazinele de stabilizare aeroba. Din acest bazin, prin intermediul statiei de pompare, namolul ingrosat este transferat catre unitatea de deshidratare.

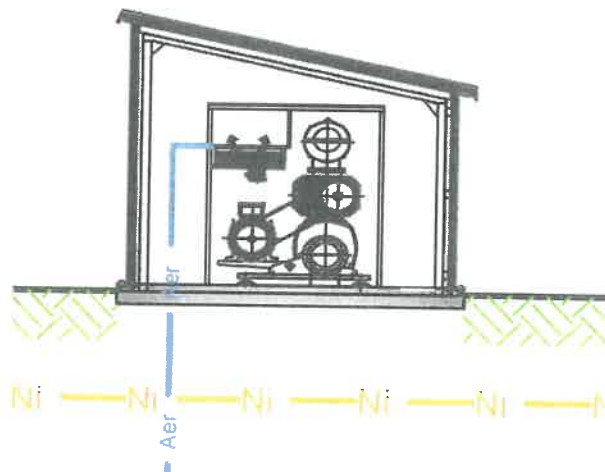


In cadrul obiectului Ob.9. Statie suflante pentru stabilizare aeroba sunt prevazute urmatoarele investitii:

- 2buc suflante (1A + 1R) cu  $Q_{suflanta}=200$  mc/h,  $H=550$ mbar

Statia de suflante are rolul de a alimenta sistemul de aerare cu bule grosiere din cadrul ob.8.

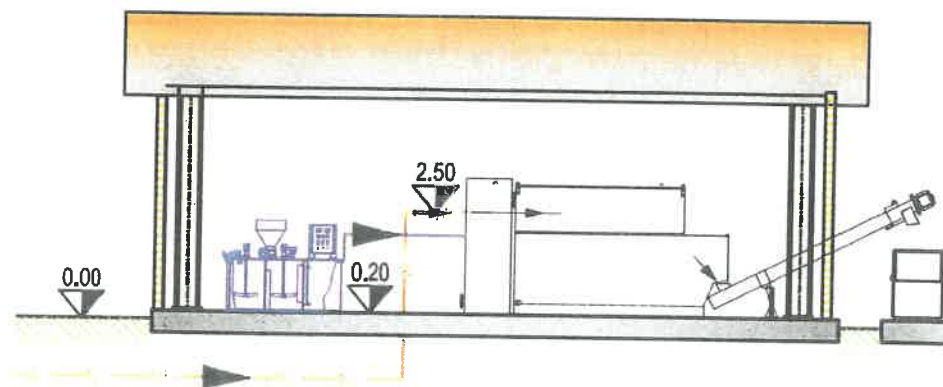




In cadrul obiectului Ob.10. Deshidratare namol sunt prevazute urmatoarele investitii:

- 1buc filtru presa  $Q=6\text{mc/h}$
- 1buc pompa namol cu conveior  $Q=2\text{mc/h}$ ,  $H=20\text{mCA}$
- Unitate de preparare si dozare automata polimer  $Q=750\text{l/h}$
- Pompa dozatoare polimer  $Q=200\text{l/h}$ ,  $H=20\text{mCA}$

De la bazinul de stabilizare, namolul ingrosat ajunge in filtrul presa, unde are loc procesul de deshidratare. Sub aceeasi constructie este amplasata si unitatea de preparare, dozare si pompare polimer.



PROTOBY.COM



+40 232 27 24 34 tel/fax  
 office@protoby.ro  
<https://www.protoby.ro>

PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
 Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
 700521, Iasi, România

In cadrul obiectului Ob.11. Containere depozitare namol deshidratat si platforma sunt prevazute urmatoarele investitii:

- 10buc containere 1mc
- Platforma betonata pentru amplasare containere

Dupa deshidratare, namolul este transportat cu conveiorul direct intr-unul din cele 10 containere. Aceste sunt amplasate pe o platforma betonata amplasata intr-o zona de acces pentru autoutilitara.

## F. ALTE OBIECTE

Ob.14. Retele exterioare

Ob.15. Sistemizare

Ob.17. Sistem SCADA

In cadrul obiectului Ob.14. Retele exterioare sunt prevazute urmatoarele investitii:

- Retele incinta pentru obiectele proiectate. Aici sunt incluse atat retele de canalizare de pe fluxul principal de tratare, cat si retele de alimentare cu apa pentru obiectele proiectate si cele ale reactivilor folositi in cadrul proiectului.
- Conducta proiectata de ca caminul de debitmetru final pana la gura de varsare spre emisar.
- Devierea retelelor existente si a sistemului de iluminat pentru amplasarea obiectelor proiectate. Datorita spatiului restrans in cadrul statiei de epurare, pentru amplasarea unor obiecte proiectate sunt necesare lucrari de deviere ale retelelor existente, precum si ale sistemului de iluminat.

In cadrul obiectului Ob.15. Sistemizare sunt prevazute urmatoarele investitii:

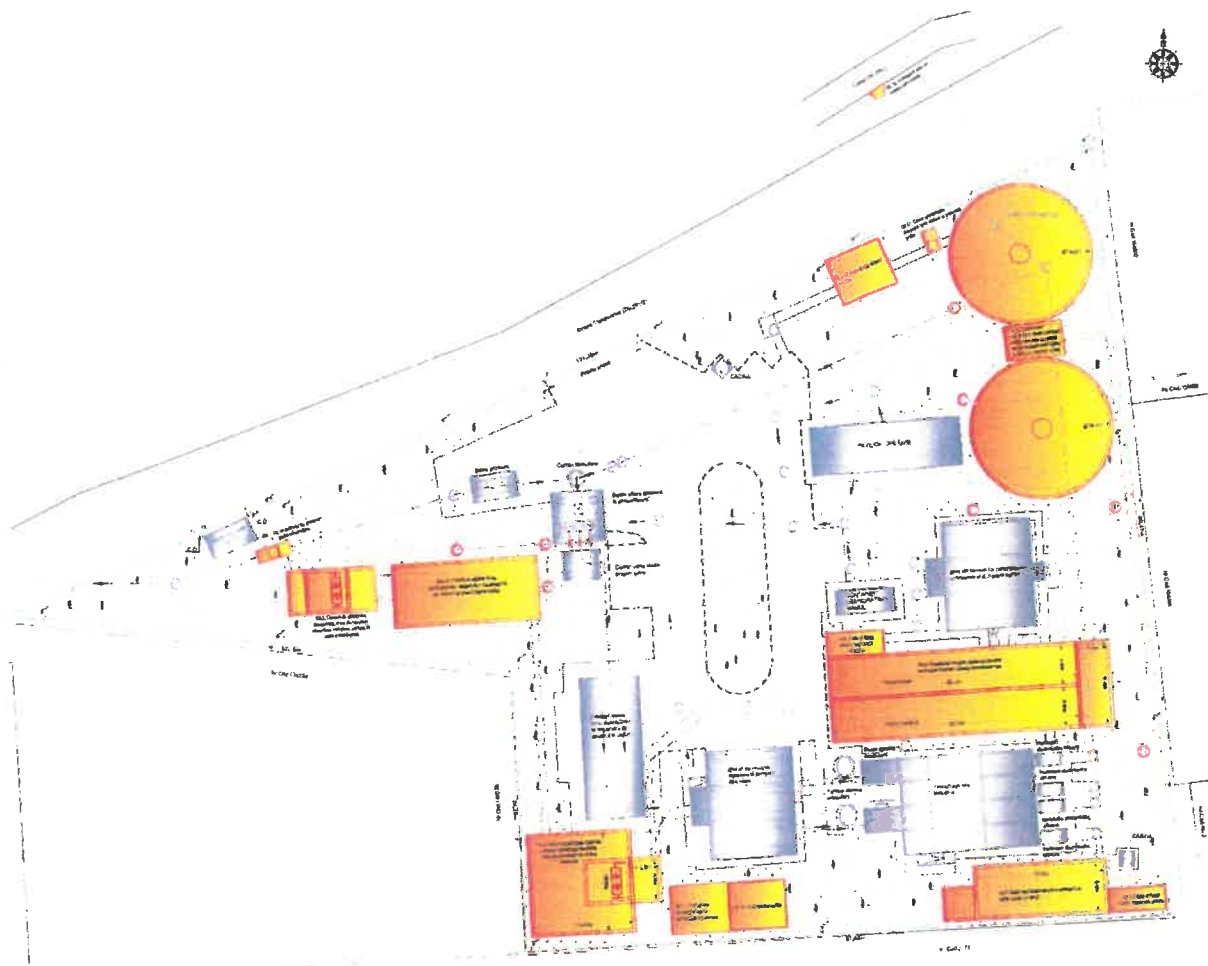
- Drumuri, alei si porti de acces

O data cu exinderea si modernizare statiei de epurare sunt necesare o serie de lucrari de sistemizare ce include drumuri, alei si porti de acces.

In cadrul obiectului Ob.17. Sistem SCADA sunt prevazute urmatoarele investitii:

- Tabloul de automatizare va fi cu sistem SCADA, PLC si HMI

Sistemul va trimite toate datele si alarmele catre sistemul SCADA al Dispeceratului. De asemenea, sistemul va putea fi si comandat de la nivelul Dispeceratului Central. Comunicatia cu Dispeceratul poate fi bazata pe GPRS, WiFi sau Fibra Optica in functie de locul in care se afla statia si de posibilitatile de comunicatii din zona.



Plan de situație

## MEMORIU TEHNIC DE ARHITECTURĂ ȘI CONSTRUCȚII

### Recomandari speciale

Pe baza observațiilor și cercetărilor de laborator efectuate se constată că în amplasamentul situat în Loc. Otopeni, Ilfov terenul de fundare este alcătuit, sub un strat de pământ vegetal cu grosimea de 20cm sau umpluturi cu grosimea de cca 50cm, dintr-un pachet coeziv format din argile prăfoase cafenii, în stare de consistență plastic vârtoasă până la cca 3.50m adâncime după care devin plastic consistente (mai ales sub nivelul apei subterane). În forajul F1 au fost identificate argile prăfoase cu aspect macroporic, sensibile la umezire, până la 1.30m. În forajul F2, între 7.60 și 8.40m a fost interceptat un orizont de nisip cu rar pietris.

Apa subterană a fost interceptată în jurul adâncimilor -3.30m și -3.50m.

Având în vedere că terenul de fundare este alcătuit din pământuri coezive cu plasticitate mare în stare plastic vârtoasă, cu zone plastic consistente sau sensibile la umezire, iar stratificația este practic uniformă și orizontală acest teren poate fi clasificat ca teren mediu, în conformitate cu prevederile NP 074/2014 (tabel B2).

Ținând cont de stratificație, de adâncimea de îngheț caracteristică zonei, ca și de nivelul apei subterane se poate adopta o soluție de fundare directă la cote sub -1,20m în stratul de argilă prăfoasă cafenie plastic vârtoasă.

**Construcții noi, subterane și semiîngropate, executate din berton armat monolit C25/30, deschise sau acoperite cu planșeu prefabricat:**

- Ob.1. Camin debitmetrie, prelevare probe și by-pass
- Ob.2. Camera de distribuție, preepurare, stație de pompare alimentare pretratată, camera de vane și debitmetrie
- Ob.4. Bazin omogenizare, stație de pompare alimentare reactoare biologice și camera de vane și distribuție
- Ob.5. Reactoare biologice, stație de pompare recirculare internă și camera de evacuare ape
- Ob.7. Decantoare secundare, stație pompare, stație pompare spuma și stație p recirculare externă și namol în exces
- Ob.8. Bazin stabilizare aeroba a namolului și stație pompare namol
- Ob.13. Camin debitmetrie evacuare spre emisar și prelevare probe
- Ob.16. Amenajare gura de varsare spre emisar

Înălțimea peretilor și dimensiunile în plan sunt impuse de condițiile tehnologice și de teren

Realizarea acestor obiecte presupune următoarea succesiune a fazelor de execuție:

-Executarea săpăturii cu sprijiniri, respectându-se toate prevederile legale specifice protecției muncii pentru acest tip de lucrări.

-Compactarea fundului săpăturii;

-Turnarea betonului de egalizare C8/10;

-Turnarea radierului;

-Turnarea peretilor cu amplasarea pieselor de trecere conform planselor de instalații hidraulice;

-Turnarea betonului de panta de peste radier;



- Amplasarea planseului prefabricat sau dispunerea de balustrade metalice;
- Realizarea umpluturii perimetrare compactate cu retragerea elementelor de sprijinire;

### Constructii supraterane cu structura metalica cu planseu din beton armat C25/30:

- Ob.3. Pavilion sitare fina, desnisipare, separator de grasimi si uleiuri si precipitare fosfor
- Ob.6. Statie suflante pentru reactoarele biologice
- Ob.9. Statie suflante pentru stabilizare aeroba
- Ob.10. Deshidratare namol
- Ob.11. Containere depozitare namol deshidratat si platforma
- Ob.12. Dezinfectie efluent cu clor

Inaltimea peretilor si dimensiunile in plan sunt impuse de conditiile tehnologice si de teren

Realizarea acestor obiecte presupune urmatoarea succesiune a fazelor de executie:

- Uzinarea elementelor metalice de rezistenta (stalpi, grinzi, contravanturi, pane...);
- Trasarea constructiei (pozitionarea in plan si pe verticala);
- Sistematizarea terenului si saparea gropilor de fundatie;
- Realizarea fundatiilor;
- Montarea structurilor de rezistenta (stalpi, grinzi, contravanturi...)
- Montarea acoperisului (cu sau fara luminatoare, cf. cerinte si proiect);
- Montarea accesoriilor (coame, subcoame, jgheaburi...);
- Realizarea pardoselii interioare;
- Realizarea inchiderilor, a ferestrelor, usilor de acces...
- Realizarea compartimentelor, finisajelor, etc;
- Montarea echipamentelor mecano-hidraulice;
- Realizarea instalatiilor termice, electrice, ventilatie si de apa-canal.

### Retele de incinta:

- Ob.14. Retele exterioare

Colectoarele de canalizare vor fi executate din conducte din PVC compact, SN8, cu diametrul Dn 400 si 315mm.

Reteaua de canalizare menajera se va executa din conducte durabile, pozate subteran, in sapatura deschisa pe un pat de nisip. Reteaua de canalizare va fi pozata sub adancimea minima de inghet conform STAS 6054/77 si va avea o panta care sa asigure o functionare optima a sistemului de canalizare, astfel incat sa asigure o viteza de autocuratare a canalului.

Modelarea hidraulică a rețelilor de canalizare va urmări în principal următoarele elemente de bază:

- viteza maximă de curgere să nu depășească valoarea de 5 m/s;
- panta longitudinală să fie astfel adoptata incat sa se realizeze viteza de autocurățire de min 0,7 m/s;
- gradul de umplere să fie de 60%-70% (in functie de diametrul colectorului si inaltimea canalului) pentru extinderi ale rețelilor de canalizare (ce vor funcționa de regulă în sistem

PROTOBY.COM

PROTOBY 

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
[office@protoby.ro](mailto:office@protoby.ro)  
<https://www.protoby.ro>

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

divizor);

- diametrul minim al conductelor să fie 250 mm (impus prin SR 1846-2: 2007).

Pentru rețelele de canalizare s-au prevăzut cămine de vizitare și camere de intersecție, amplasate conform prevederilor STAS 3051-91 „Sisteme de canalizare. Canale ale rețelelor exterioare de canalizare. Prescripții fundamentale de proiectare”, astfel: în aliniament la distanțe de maxim 60 m; în punctele de schimbare a dimensiunilor conductelor; în punctele de schimbare a pantei; în punctele de schimbare a direcției; în punctele de intersecție cu alte colectoare.

Căminele de vizitare de pe rețelele de canalizare au fost prevăzute a se realiza de regulă din tuburi prefabricate de beton cu diametrul interior de 1000 mm.

Săpăturile se vor executa mecanizat și manual până la cota de pozare a canalului. Peretii tranșei vor fi sprijinți obligatoriu. Compactarea umpluturilor se va face manual, până la 0,5 m peste creasta canalului și mecanic, în straturi de 20 cm grosime, până la cota terenului. Pentru semnalizarea canalizării se va monta o bandă de culoare maro.

Dupa executarea lucrarilor, se trece la aducerea terenului la starea initiala (refacere carosabil, refacere parcuri, refacere alei pietonale, podete, zone de acces la proprietati, refacere spatii verzi etc.).



## MEMORIU TEHNIC DE INSTALAȚII SANITARE

Lucrarea consta in alimentarea cu apa rece a obiectelor si colectarea apelor uzate menajere rezultate din utilizarea obiectelor sanitare.

Alimentarea cu apa rece a obiectivului se va realiza prin intermediul bransamentului existent la reseaua oraseneasca. La executie si montaj se vor respecta cu prioritate prescriptiile tehnice de montaj, specificatiile si instructiunile tehnice impuse de producatorul fiecarui echipament.

Obiectele sanitare se vor monta la sfarsit, dupa ce s-au efectuat probele pentru toate tipurile de conducte de alimentare cu apa si canalizare si dupa terminarea lucrarilor de finisaj ale constructiei. Cotele la care se vor monta obiectele sanitare sunt date in STAS 1504-69. Pentru izolarea fonica, instalatiile se separa de garnituri de cauciuc.

Conductele colectoare se monteaza sub pardoseala parterului, cu panta pentru a asigura scurgerea prin gravitatie spre reseaua de canalizare exterioara. Conductele de scurgere de legatura la obiectele sanitare se vor executa din tuburi de PVC STAS 6675/5-92.

Instalatiile interioare se vor dezinfecata prin clorinare si se vor efectua probe bacteriologice.

Probe la care sunt supuse instalatiile interioare de distributie a apei reci:

1. de etanseitate la presiune (1,5x presiunea de regim) dar minim 6at timp de 20min.; acesta proba se realizeaza dupa aerisirea instalatiei.

2. de functionare la fiecare punct de consum al apei.

Probe la care sunt supuse instalatiile interioare de distributie a apei de consum:

1. de etanseitate la presiune, la rece

2. de etanseitate la presiune, dupa dilatare, timp de 6 ore 3 de functionare normala la fiecare punct de consum

4. la terminarea instalatiei si inainte de a se lega obiectele sanitare, intreaga instalatie de apa calda si rece se va supune la o proba de presiune de 1.1-1.5 ori presiunea de regim, timp de 20 min, timp in care nu este admisa pierderea presiuni



## MEMORIU TEHNIC PENTRU INSTALAȚII TERMICE ȘI VENTILAȚII

Toata instalația interioară ce va alimenta corpurile de încălzire va fi realizată cu țevi din polipropinena tip PP-R, pentru instalații de încălzire, montajul acestora făcându-se aparent.

Distribuția instalației va fi bitubulară și se va face pe la partea inferioară a încăperii.

Alegerea variantei de încălzire s-a ales după criteriile economice și funcționale, de asigurare a unei exploatare ușoare și sigure.

Instalația interioară de încălzire s-a conceput pentru a asigura programul real de încălzire al consumatorilor.

Echilibrarea hidraulică a fost realizată pentru funcționarea în condiții nominale a alimentării tuturor aparatelor de încălzire. Acest lucru se realizează prin:

- alegerea traseelor conductelor
- dimensionarea conductelor
- introducerea unor rezistențe hidraulice locale: diafragme, organe de reglare, etc.
- utilizarea pompelor pentru suplimentare presiunii.

La trecerea conductelor prin pereți, planșee și pardoseală (având în vedere că este o clădire industrială se va urmări pe cât posibil ca pozarea conductelor de sub pardoseală să se facă în canale vizibile) se prevăd țevi de protecție care să permită mișcarea liberă a conductelor, datorită dilatărilor.

La fixarea lor se respectă atât instrucțiunile tehnice ale furnizorului cât și prevederile normativului I13-2002. Susținerea conductelor și radiatoarelor se va face prin suporturi, console, brațari.

Conductele de distribuție se vor monta cu pantă de 3 ‰ spre robinetul de golire montat în punctul cel mai jos al instalației și este prevăzut pentru a permite golirea acesteia.

Traseele conductelor de încălzire interioare s-a ales astfel încât să asigure:

- alimentarea tuturor consumatorilor;
- accesul la conducte, aparate și armături în timpul exploatareii;
- lungimi minime de rețea;
- autocompensarea dilatărilor;
- reducerea numărului de goluri la trecerea prin elementele structurale.

Organele de închidere folosite vor fi robinete cu sfera, cu pierderi de presiune locale și depuneri de impurități minime.

Robineții colțar pentru radiatoare asigură suplimentar izolarea locală pentru intervenții, reglarea puterii termice a radiatoarelor și echilibrarea hidraulică a circuitelor de distribuție.

Pentru evacuarea apei din instalația de încălzire, pe racordul tur și retur se vor monta câte un teu și robinet de golire.

Toate îmbinările vor fi accesibile pentru a se putea controla și elimina orice pierderi ce pot apărea în timp.

Dezaerisirea se va face automat prin montarea pe fiecare radiator al unui ventil manual dezaerisitor. Ventilele manuale dezaerisitor se vor monta și pe ramificații în punctele cele mai înalte ale acestora (conform planșelor atașate).

La punerea în funcțiune a instalației interioare de încălzire se vor respecta tehnologiile referitoare la operațiile de punere în funcțiune.



PROTOBY.COM



+40 232 27 24 34 tel/fax

[office@protoby.ro](mailto:office@protoby.ro)<https://www.protoby.ro>

PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

CENTRUL DE AFACERI IDEO

Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

Instalația de încălzire se reglează atunci când condițiile funcționale diferă față de cele nominale, de asemenea când unul din parametrii de bază variază față de valoarea prevăzută nominal sau de valoarea programată.

Execuția instalației de ventilare cuprinde următoarele faze:

- executarea tubulaturii de ventilare și a pieselor speciale
- aprovizionarea cu utilaje, subansambluri, aparatura etc.
- montajul instalației conform proiectului
- punerea în funcțiune
- reglarea instalației
- recepția instalației de ventilare.

#### **Verificarea materialelor și a echipamentelor**

La executarea lucrărilor se vor utiliza numai materiale, aparataje și mașini care corespund tehnic prevederilor proiectului, standardelor de stat și cartilor tehnice ale producătorului.

Toate aparatele, materialele și mașinile vor fi însoțite de certificatul de calitate al producătorului, de carti tehnice (instrucțiuni de exploatare) redactate în limba română, acte de omologare și agrementare (la materialele și echipamentele pentru care legislația solicită aceste acte).

Înainte de punerea în opera toate materialele și aparatajele se vor supune unui control pentru a se constata dacă nu au suferit degradări în timpul transportului sau depozitării.

Se va verifica corespondența între parametrii din fișele tehnice și cele ale echipamentelor livrate.

## MEMORIU TEHNIC INSTALAȚII ELECTRICE ȘI DE AUTOMATIZARE

Din punct de vedere electric se dispune de un tablou general care se va ingloba:

- tabloul de iluminat si prize 220 V;
- tabloul statiei de epurare, inclusiv tabloul de automatizare.

### Modul de comanda si automatizare statie de epurare

Energia electrica va fi asigurata de catre Beneficiar, prin bransament de la rețeaua de energie electrica.

Instalatiile de distributie si comanda se monteaza in dulapuri metalice, de interior, cu racordare inferioara, clasa de protectie IP54.

Modulul de comanda si deservire are in componenta dulapul de comanda si automatizare cu urmatoarele functiuni:

- alimentare cu energie electrica echipamente statie
- selectare regim de functionare statie: stop, manual si automat
- generare comenzi in regim manual
- comanda si controlul functionarii diferitelor componente ale statiei in regim automat, in conformitate cu schema tehnologica a statiei
- semnalizare optica, acustica, cu mesaje SMS, etc. a situatiilor de alarma sau avarie aparute in timpul functionarii

Structura modulului de comanda si automatizare:

- automat programabil
- interfata de forta (disjunctoare, relee, contactoare, etc) dintre automatul programabil si
- componentele comandate (pompe, motoare, vane, etc).

Modulul de comanda si automatizare se monteaza in containerul de echipamente.

Instalatia de automatizare prin mijloacele ei tehnice care indeplinesc functii de supraveghere, comanda si reglare, impreuna cu rolul decisiv al factorului uman, realizeaza conducerea operativa a procesului tehnologic in toate fazele desfasurarii sale.

Masuratorile din statie se refera in principal la senzorii, debitmetrele si alte echipamente din filozofia de control.

Instalatia electrica va cuprinde si tabloul de iluminat (interior/exterior).

Utilajele si echipamentele din componenta proiectului se impart in doua grupe:

- utilaje numai cu actionare electrica

PROTOBY.COM



+40 232 27 24 34 tel/fax  
[office@protoby.ro](mailto:office@protoby.ro)  
<https://www.protoby.ro>

PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

CENTRUL DE AFACERI **IDEO**  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

---

- utilaje cu actionare electrica (atentie – toate utilajele electrice vor fi automatizate total dar comanda lor va putea fi facuta si manual de operatorul statiei. Acest lucru va fi facut numai in cazuri exceptionale, cand operatorul doreste sa intervina asupra unui utilaj din lantul tehnologic.)

Instalatiile electrice vor fi:

- instalatii de iluminat interior/exterior si prize 220 V;
- instalatii de fona pentru alimentarea utilajelor de proces (360 V);
- instalatii de împământare

Toate aceste vor respecta toate elementele legale tehnic privind instalatiile de iluminat si fona. In paralel se va executa reseaua de automatizare pentru echipamente, utilaje si senzoristica AMC-uri. Tablourile de automatizare vor fi comune cu tablourile electrice.

## MEMORIU TEHNIC PENTRU INSTALAȚII DE SECURITATE

Statia de epurare va fi echipata cu instalatii de securitate de tipul senzori, camere de luat vederi și transmitere de informații.

Situația camerelor de luat vederi va fi transmisă la dispecerat (și urmărită pe un ecran) și la serviciul de securitate.

Trebuie avut în vedere ca actual exista o instalatie de securitate ce trebuie reconfigurata astfel incat sa asigure paza pentru toate obiectele nou proiectate.

### MASURI PRIVIND NORME DE SECURITATE SI SANATATEA MUNCII IN PERIOADA DE CONSTRUCTIE

Pe toata durata executiei, Antreprenorul general va supraveghea, coordona si verifica permanent, raspunzand direct de respectarea atat a tehnologiilor de lucru, cat si a Normelor de Securitate si Sanatate in Munca specifice existente in vigoare la data executiei extinderii statiei de epurare si lucrarilor anexe acesteia.

Se va acorda o atentie deosebita in special normelor privind activitatile specifice lucrarilor, si anume cele prevazute in urmatoarele capitole:

- obligatiile si raspunderile personalului muncitor;
- mijloace individuale de protectia muncii;
- examenul medical al persoanelor ce urmeaza a fi incadrate in munca si controlul medical periodic;
- instructajul de protectie a muncii;
- organizarea santierului;
- incarcarea si manipularea materialelor ce se vor realiza in incinta santierului;

Tot personalul muncitor va fi dotat obligatoriu cu echipament individual de protectie in conformitate cu cerintele normelor actuale de protectia muncii.

Se vor intocmi si pastra in buna ordine urmatoarele procese verbale, rapoarte si inregistrari:

- proces verbal de predare - primire a amplasamentului;
- registru de evidenta a transporturilor;
- proces verbal de receptie la terminarea lucrarilor.

In vederea evitarii accidentelor, personalul trebuie instruit periodic, aceasta instruire consemnandu-se in fise individuale. Instruirea va cuprinde norme generale de protectia muncii.



De asemenea, constructorul va avea în vedere și respectarea Normelor Generale de aparare împotriva incendiilor aprobate prin ordinul MAI nr. 163/2007.

### MASURI PRIVIND NORME DE PROTECTIE LA INCENDIU

Pentru protecția la incendiu se propun următoarele măsuri:

- amplasarea tabloului electric cât mai departe de instalațiile care pot produce stropi de apă sau chiar pot produce un jet de apă constant în urma unei avarii;
- amplasarea stingătoarelor de incendiu cu apă dar și cu pulbere, în incintă, într-un loc la vedere ușor accesibil;
- realizarea unui plan de evacuare al incintei și punerea acestuia la vedere;
- instructajul periodic privind normele PSI și SSM al personalului din exploatare;
- amplasarea unui senzor de fum conectat la un sistem auditiv de alarmă în caz de incendiu.

Trebuie menționat că pentru incendiu una din pompe va avea acces permanent la apă uzată tratată și va putea constitui apă pentru combaterea incendiului, alimentând un hidrant exterior și unul interior.

De asemenea se vor respecta următoarele legi și normative: Legea nr. 307/2006, H.G. nr. 1058/2006, NP 118/1999, Ord. MAI nr. 163/2007.

### MASURI PRIVIND NORME DE PROTECTIA MEDIULUI

Tot ansamblu în sine este o instalație de protecție a apei și aerului. Trebuie menționat că namolul colectat.

Retinerile de la gratare vor fi deshidratate și containerele vor fi depozitate în spațiul disponibil al stației pentru colectarea deșeurilor care vor fi apoi trimise la firme specializate pentru incinerare.

Reactivii folosiți vor fi depozitați în spațiu specific conform normelor în vigoare.

Nu există deșeuri menajere.

**Probe tehnologice și teste:** la terminarea execuției lucrărilor, constructorul va efectua o serie de probe tehnologice și teste pentru a pune în funcțiune stația de epurare și pentru a demonstra funcționarea în parametrii ceruși a acesteia. Totodată se va face și instruirea personalului desemnat de către Beneficiar, personal care va exploata stația.

PROTOBY.COM



PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
[office@protoby.ro](mailto:office@protoby.ro)  
<https://www.protoby.ro>

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

---

#### 5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenti obiectivului de investitii:

**a) indicatori maximali, respectiv valoarea totala a obiectului de investitii, exprimata in lei, cu TVA si, respectiv, fara TVA, din care constructii-montaj (C+M), in conformitate cu devizul general;**

Valoarea totala (lei fara TVA) = 15.936.165,36 lei

Valoarea totala (lei cu TVA) = 18.944.854,83 lei

Din care C+M

Valoarea totala (lei fara TVA) = 5.849.198,93 lei

Valoarea totala (lei cu TVA) = 6.960.546,72 lei

PROTOBY.COM



PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
https://www.protoby.ro

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

**DEVIZUL GENERAL**

privind cheltuielile necesare realizarii obiectivului de investitii

**"EXTINDEREA STATIEI DE EPURARE CENTRU, LOCALITATEA OTOPENI, JUD. ILFOV"****Scenariul 1**

Nr.crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Curs euro		
		Valoare (fara TVA)	4,8387	2020.06.04
		lei	lei	Valoare cu TVA
1	2	3	4	5
<b>CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului</b>				
1,1	Obtinerea terenului	0,00	0,00	0,00
1,2	Amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00
1,3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala	0,00	0,00	0,00
1,4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor	0,00	0,00	0,00
<b>Total capitol 1</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii</b>				
<b>Total capitol 2</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica</b>				
3,1	Studii	0,00	0,00	0,00
	3.1.1 Studii de teren	0,00	0,00	0,00
	3.1.2 Raport privind impactul asupra mediului	0,00	0,00	0,00
	3.1.3 Alte studii specifice	0,00	0,00	0,00
3,2	Documentatii - suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	0,00	0,00	0,00
3,3	Expertiza tehnica	0,00	0,00	0,00
3,4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	0,00	0,00	0,00
3,5	Proiectare	618.701,75	117.553,33	736.255,08
	3.5.1 Tema de proiectare	0,00	0,00	0,00
	3.5.2 Studiu de fezabilitate	0,00	0,00	0,00
	3.5.3 Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	0,00	0,00	0,00
	3.5.4 Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	36.394,22	6.914,90	43.309,12
	3.5.5 Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	29.115,38	5.531,92	34.647,30
	3.5.6 Proiect tehnic si detalii de executie	553.192,15	105.106,51	658.298,66
3,6	Organizarea procedurilor de achizitie	0,00	0,00	0,00
3,7	Consultanta	0,00	0,00	0,00
	3.7.1 Managementul de proiect pentru obiectivul de investitii	0,00	0,00	0,00
	3.7.2 Auditul financiar	0,00	0,00	0,00
3,8	Asistenta tehnica	145.576,88	27.659,61	173.236,49
	3.8.1 Asistenta tehnica din partea proiectantului	72.788,44	13.829,80	86.618,24
	3.8.1.1 pe perioada de executie a lucrarilor	36.394,22	6.914,90	43.309,12
	3.8.1.2 pentru participarea proiectantului la fazele incluse in programul de control al lucrarilor de executie, avizat de catre Inspectorul de Stat in Constructii	36.394,22	6.914,90	43.309,12
	3.8.2 Dirigentie de santier	72.788,44	13.829,80	86.618,24
<b>Total capitol 3</b>		<b>764.278,63</b>	<b>145.212,94</b>	<b>909.491,57</b>

PROTOBY.COM



PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
https://www.protoby.ro

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

<b>CAPITOLUL 4 Cheltuielile pentru investitia de baza</b>				
4,1	Constructii si instalatii	5.668.190,58	1.076.956,21	6.745.146,79
4,2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	88.894,98	16.890,05	105.785,02
4,3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	8.889.497,54	1.689.004,53	10.578.502,08
4,4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4,5	Dotari	0,00	0,00	0,00
4,6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
<b>Total capitol 4</b>		<b>14.646.583,10</b>	<b>2.782.850,79</b>	<b>17.429.433,89</b>
<b>CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli</b>				
5,1	<b>Organizare de santier</b>	<b>115.141,71</b>	<b>21.876,93</b>	<b>137.018,64</b>
	5.1.1 Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	92.113,37	17.501,54	109.614,91
	5.1.2 Cheltuieli conexe organizarii de santier	23.028,34	4.375,39	27.403,73
5,2	<b>Comisioane, cote, taxe, costul creditului</b>	<b>100.957,65</b>	<b>0,00</b>	<b>100.957,65</b>
	5.2.1 Comisiunile si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare	0,00	0,00	0,00
	5.2.2 Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	29.245,99	0,00	29.245,99
	5.2.3 Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	5.849,20	0,00	5.849,20
	5.2.4 Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC	29.245,99	0,00	29.245,99
	5.2.5 Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	36.616,46	0,00	36.616,46
5,3	<b>Cheltuieli diverse si neprevazute</b>	<b>287.854,28</b>	<b>54.692,31</b>	<b>342.546,59</b>
5,4	<b>Cheltuieli pentru informare si publicitate</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Total capitol 5</b>		<b>503.953,64</b>	<b>76.569,24</b>	<b>580.522,87</b>
<b>CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste</b>				
6,1	Pregatirea personalului de exploatare	7.850,00	1.491,50	9.341,50
6,2	Probe tehnologice si teste	13.500,00	2.565,00	16.065,00
<b>Total capitol 6</b>		<b>21.350,00</b>	<b>4.056,50</b>	<b>25.406,50</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>15.936.165,36</b>	<b>3.008.689,47</b>	<b>18.944.854,83</b>
<b>din care: C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)</b>		<b>5.849.198,93</b>	<b>1.111.347,80</b>	<b>6.960.546,72</b>



PROTOBY.COM



PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
https://www.protoby.ro

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
3,1	<b>CHELTUIELI PENTRU STUDII - total din care:</b>			
	3.1.1 Studii de teren: studii geotehnice, geologice, hidrologice, hidrogeotehnice, fotogrammetrice, topografica si de stabilitate ale terenului pe care se amplaseaza obiectivul de investitie			
	3.1.2 Raport privind impactul asupra mediului			
	3.1.3 Studii de specialitate necesare in functie de specificul investitiei			
3,2	<b>DOCUMENTATII - suport si cheltuii pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii</b>			
	1. obtinerea / prelungirea valabilitatii certificatului de urbanism			
	2. obtinerea / prelungirea valabilitatii autorizatiei de construire/desfiintare			
	3. obtinerea avizelor si acordurilor pentru racorduri si bransamente la retele publice de alimentare cu apa, canalizare, alimentare cu gaze, alimentare cu agent termic, energie electrica, telefonie			
	4. obtinerea certificatului de nomenclatura stradala si adresa			
	5. intocmirea documentatiei, obtinerea numarului cadastral provizoriu si inregistrarea terenului in cartea funciara			
	6. obtinerea actului administrativ al autoritatii competente pentru protectia mediului			
	7. obtinerea avizului de protectie civila			
	8. avizul de specialitate in cazul obiectivelor de patrimoniu			
	9. alte avize, acorduri si autorizatii			
3,3	<b>CHELTUIELI PENTRU EXPERTIZAREA TEHNICA A CONSTRUCTIILOR EXISTENTE, A STRUCTURILOR SI / SAU, DUPA CAZ, A PROIECTELOR TEHNICE, INCLUSIV INTOCMIREA DE CATRE EXPERTUL TEHNIC A RAPORTULUI DE EXPERTIZA TEHNICA</b>			
3,4	<b>CHELTUIELI PENTRU CERTIFICAREA PERFORMANTEI ENERGETICE SI AUDITUL ENERGETIC AL CLADIRILOR</b>			

PROTOBY.COM



PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protooby.ro  
<https://www.protooby.ro>

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

<b>3,5</b>	<b>CHELTUIELI PENTRU PROIECTARE</b>	<b>618.701,75</b>	<b>117.553,33</b>	<b>736.255,08</b>
	3.5.1 Tema de proiectare			
	3.5.2 Studiu de fezabilitate			
	3.5.3 Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	-	-	-
	3.5.4 Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	36.394,22	6.914,90	43.309,12
	3.5.5 Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	29.115,38	5.531,92	34.647,30
	3.5.6 Proiect tehnic si detalii de executie	553.192,15	105.106,51	658.298,66
<b>3,6</b>	<b>CHELTUIELI AFERENTE ORGANIZARII SI DERULARII PROCEDURILOR DE ACHIZITII PUBLICE</b>			
	1. Cheltuieli aferente intocmirii documentatiei de atribuire si multiplicarii acesteia (exclusiv cele cumparate de ofertanti)			
	2. Cheltuieli cu onorariile, transportul, cazarea si diurna membrilor desemnati in comisiile de evaluare			
	3. Anunturi de intentie, de participare si de atribuire a contractelor, corespondenta prin posta, fax, posta electronica in legatura cu procedurile de achizitie publica			
	4. Cheltuieli aferente organizarii si derularii procedurilor de achizitii publice	-	-	-
<b>3,7</b>	<b>CHELTUIELI PENTRU CONSULTANTA</b>			
	3.7.1 Managementul de proiect pentru obiectivul de investitii	-	-	-
	3.7.2 Auditul financiar	-	-	-
<b>3,8</b>	<b>CHELTUIELI PENTRU ASISTENTA TEHNICA</b>	<b>145.576,88</b>	<b>27.659,61</b>	<b>173.236,49</b>
	3.8.1 Asistenta tehnica din partea proiectantului	72.788,44	13.829,80	86.618,24
	1.1 pe perioada de executie a lucrarilor	36.394,22	6.914,90	43.309,12
	1.2 pentru participarea proiectantului la fazele incluse in programul de control al lucrarilor de executie, avizat de catre Inspectoratul de Stat in Constructii	36.394,22	6.914,90	43.309,12
	3.8.2 Dirigentie de santier, asigurata de personal tehnic de specialitate, autorizat	72.788,44	13.829,80	86.618,24
	<b>TOTAL CAPITOLUL 3</b>	<b>764.278,63</b>	<b>145.212,94</b>	<b>909.491,57</b>

PROTOBY.COM



PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
<https://www.protoby.ro>

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

**Ob.1. Camin debitmetrie, prelevare probe si comutare**

Nr. Crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4. - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	0,00	0,00	0,00
4.1.2.	Rezistenta	70.615,55	13.416,96	84.032,51
4.1.3.	Arhitectura	0,00	0,00	0,00
4.1.4.	Instalatii electrice interioare iluminat+priza	0,00	0,00	0,00
4.1.5.	Instalatii electrice curenti slabi	1.311,30	249,15	1.560,44
4.1.6.	Instalatii electrice	13.112,97	2.491,47	15.604,44
4.1.7.	Instalatii sanitare	0,00	0,00	0,00
4.1.8.	Instalatii termice	0,00	0,00	0,00
4.1.9.	Instalatii HVAC	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>		<b>85.039,83</b>	<b>16.157,57</b>	<b>101.197,39</b>
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	2.622,59	498,29	3.120,89
<b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>		<b>2.622,59</b>	<b>498,29</b>	<b>3.120,89</b>
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	262.259,48	49.829,30	312.088,78
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL III - subcap. 4.3.+4.4.+4.5.+4.6</b>		<b>262.259,48</b>	<b>49.829,30</b>	<b>312.088,78</b>
<b>Total deviz pe obiect (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)</b>		<b>349.921,90</b>	<b>66.485,16</b>	<b>416.407,06</b>



+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protooby.ro  
https://www.protooby.ro

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

**Ob.2. Camera de distributie, preepurare, statie de pompare alimentare pretratata, camera de vane si debitmetrie**

Nr. Crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4. - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	0,00	0,00	0,00
4.1.2.	Rezistenta	233.520,58	44.368,91	277.889,49
4.1.3.	Arhitectura	0,00	0,00	0,00
4.1.4.	Instalatii electrice interioare iluminat+priza	0,00	0,00	0,00
4.1.5.	Instalatii electrice curenti slabi	2.257,46	428,92	2.686,37
4.1.6.	Instalatii electrice	22.574,57	4.289,17	26.863,74
4.1.7.	Instalatii sanitare	0,00	0,00	0,00
4.1.8.	Instalatii termice	0,00	0,00	0,00
4.1.9.	Instalatii HVAC	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>		<b>258.352,60</b>	<b>49.086,99</b>	<b>307.439,59</b>
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	4.514,91	857,83	5.372,75
<b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>		<b>4.514,91</b>	<b>857,83</b>	<b>5.372,75</b>
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	451.491,36	85.783,36	537.274,71
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL III - subcap. 4.3.+4.4.+4.5.+4.6</b>		<b>451.491,36</b>	<b>85.783,36</b>	<b>537.274,71</b>
<b>Total deviz pe obiect (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)</b>		<b>714.358,87</b>	<b>135.728,19</b>	<b>850.087,05</b>

**Ob.3. Pavilion sitare fina, desnisipare, separator de grasimi si uleiuri si precipitare fosfor**

Nr. Crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4. - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	19.258,02	3.659,02	22.917,05
4.1.2.	Rezistenta	410.707,38	78.034,40	488.741,79
4.1.3.	Arhitectura	123.684,72	23.500,10	147.184,82
4.1.4.	Instalatii electrice interioare iluminat+priza	20.535,37	3.901,72	24.437,09
4.1.5.	Instalatii electrice curenti slabi	5.879,02	1.117,01	6.996,03
4.1.6.	Instalatii electrice	58.790,21	11.170,14	69.960,34
4.1.7.	Instalatii sanitare	11.499,81	2.184,96	13.684,77
4.1.8.	Instalatii termice	8.624,86	1.638,72	10.263,58
4.1.9.	Instalatii HVAC	4.928,49	936,41	5.864,90
<b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>		<b>663.907,87</b>	<b>126.142,50</b>	<b>790.050,37</b>
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	11.758,04	2.234,03	13.992,07
<b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>		<b>11.758,04</b>	<b>2.234,03</b>	<b>13.992,07</b>
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	1.175.804,10	223.402,78	1.399.206,88
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL III - subcap. 4.3.+4.4.+4.5.+4.6</b>		<b>1.175.804,10</b>	<b>223.402,78</b>	<b>1.399.206,88</b>
<b>Total deviz pe obiect (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)</b>		<b>1.851.470,01</b>	<b>351.779,30</b>	<b>2.203.249,32</b>

**Ob.4. Bazin omogenizare, statie de pompare alimentare reactoare biologice si camera de vane si distributie**

Nr. Crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4. - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	0,00	0,00	0,00
4.1.2.	Rezistenta	419.123,47	79.633,46	498.756,93
4.1.3.	Arhitectura	0,00	0,00	0,00
4.1.4.	Instalatii electrice interioare iluminat+priza	0,00	0,00	0,00
4.1.5.	Instalatii electrice curenti slabi	1.358,71	258,15	1.616,86
4.1.6.	Instalatii electrice	13.587,07	2.581,54	16.168,61
4.1.7.	Instalatii sanitare	0,00	0,00	0,00
4.1.8.	Instalatii termice	0,00	0,00	0,00
4.1.9.	Instalatii HVAC	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>		<b>434.069,25</b>	<b>82.473,16</b>	<b>516.542,41</b>
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	2.717,41	516,31	3.233,72
<b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>		<b>2.717,41</b>	<b>516,31</b>	<b>3.233,72</b>
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	271.741,39	51.630,86	323.372,26
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL III - subcap. 4.3.+4.4.+4.5.+4.6</b>		<b>271.741,39</b>	<b>51.630,86</b>	<b>323.372,26</b>
<b>Total deviz pe obiect (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)</b>		<b>708.528,05</b>	<b>134.620,33</b>	<b>843.148,38</b>



+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
<https://www.protoby.ro>

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

**Ob.5. Reactoare biologice, statie de pompare recirculare interna si camera de evacuare ape**

Nr. Crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4. - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	0,00	0,00	0,00
4.1.2.	Rezistenta	752.031,59	142.886,00	894.917,60
4.1.3.	Arhitectura	0,00	0,00	0,00
4.1.4.	Instalatii electrice interioare iluminat+priza	0,00	0,00	0,00
4.1.5.	Instalatii electrice curenti slabi	14.379,65	2.732,13	17.111,78
4.1.6.	Instalatii electrice	143.796,49	27.321,33	171.117,82
4.1.7.	Instalatii sanitare	0,00	0,00	0,00
4.1.8.	Instalatii termice	0,00	0,00	0,00
4.1.9.	Instalatii HVAC	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>		<b>910.207,73</b>	<b>172.939,47</b>	<b>1.083.147,20</b>
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	28.759,30	5.464,27	34.223,56
<b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>		<b>28.759,30</b>	<b>5.464,27</b>	<b>34.223,56</b>
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	2.875.929,73	546.426,65	3.422.356,38
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL III - subcap. 4.3.+4.4.+4.5.+4.6</b>		<b>2.875.929,73</b>	<b>546.426,65</b>	<b>3.422.356,38</b>
<b>Total deviz pe obiect (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)</b>		<b>3.814.896,76</b>	<b>724.830,38</b>	<b>4.539.727,14</b>

## Ob.6. Statie suflante pentru reactoarele biologice

Nr. Crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4. - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	1.261,17	239,62	1.500,80
4.1.2.	Rezistenta	224.237,26	42.605,08	266.842,34
4.1.3.	Arhitectura	41.221,94	7.832,17	49.054,11
4.1.4.	Instalatii electrice interioare iluminat+priza	11.211,86	2.130,25	13.342,12
4.1.5.	Instalatii electrice curenti slabi	629,03	119,52	748,55
4.1.6.	Instalatii electrice	6.290,31	1.195,16	7.485,47
4.1.7.	Instalatii sanitare	6.278,64	1.192,94	7.471,59
4.1.8.	Instalatii termice	4.708,98	894,71	5.603,69
4.1.9.	Instalatii HVAC	2.690,85	511,26	3.202,11
<b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>		<b>298.530,05</b>	<b>56.720,71</b>	<b>355.250,77</b>
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	1.258,06	239,03	1.497,09
<b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>		<b>1.258,06</b>	<b>239,03</b>	<b>1.497,09</b>
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	125.806,20	23.903,18	149.709,38
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL III - subcap. 4.3.+4.4.+4.5.+4.6</b>		<b>125.806,20</b>	<b>23.903,18</b>	<b>149.709,38</b>
<b>Total deviz pe obiect (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)</b>		<b>425.594,32</b>	<b>80.862,92</b>	<b>506.457,24</b>



**Ob.7. Decantoare secundare, statie pompare, statie pompare spuma si statie pompare recirculare externa si namol in exces**

Nr. Crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4. - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	0,00	0,00	0,00
4.1.2.	Rezistenta	784.698,59	149.092,73	933.791,32
4.1.3.	Arhitectura	0,00	0,00	0,00
4.1.4.	Instalatii electrice interioare iluminat+priza	0,00	0,00	0,00
4.1.5.	Instalatii electrice curenti slabi	5.525,84	1.049,91	6.575,75
4.1.6.	Instalatii electrice	55.258,44	10.499,10	65.757,54
4.1.7.	Instalatii sanitare	0,00	0,00	0,00
4.1.8.	Instalatii termice	0,00	0,00	0,00
4.1.9.	Instalatii HVAC	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>		<b>845.482,87</b>	<b>160.641,75</b>	<b>1.006.124,61</b>
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	11.051,69	2.099,82	13.151,51
<b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>		<b>11.051,69</b>	<b>2.099,82</b>	<b>13.151,51</b>
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	1.105.168,76	209.982,06	1.315.150,82
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL III - subcap. 4.3.+4.4.+4.5.+4.6</b>		<b>1.105.168,76</b>	<b>209.982,06</b>	<b>1.315.150,82</b>
<b>Total deviz pe obiect (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)</b>		<b>1.961.703,31</b>	<b>372.723,63</b>	<b>2.334.426,94</b>



+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
https://www.protoby.ro

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

**Ob.8. Bazin stabilizare aeroba a namolului si statie pompare namol**

Nr. Crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4. - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	0,00	0,00	0,00
4.1.2.	Rezistenta	300.421,77	57.080,14	357.501,90
4.1.3.	Arhitectura	0,00	0,00	0,00
4.1.4.	Instalatii electrice interioare iluminat+priza	0,00	0,00	0,00
4.1.5.	Instalatii electrice curenti slabi	941,92	178,96	1.120,89
4.1.6.	Instalatii electrice	9.419,21	1.789,65	11.208,86
4.1.7.	Instalatii sanitare	0,00	0,00	0,00
4.1.8.	Instalatii termice	0,00	0,00	0,00
4.1.9.	Instalatii HVAC	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>		<b>310.782,90</b>	<b>59.048,75</b>	<b>369.831,65</b>
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	1.883,84	357,93	2.241,77
<b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>		<b>1.883,84</b>	<b>357,93</b>	<b>2.241,77</b>
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	188.384,14	35.792,99	224.177,13
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL III - subcap. 4.3.+4.4.+4.5.+4.6</b>		<b>188.384,14</b>	<b>35.792,99</b>	<b>224.177,13</b>
<b>Total deviz pe obiect (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)</b>		<b>501.050,88</b>	<b>95.199,67</b>	<b>596.250,54</b>



### Ob.9. Statie suflante pentru stabilizare aeroba

Nr. Crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4. - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	1.261,17	239,62	1.500,80
4.1.2.	Rezistenta	224.237,26	42.605,08	266.842,34
4.1.3.	Arhitectura	41.221,94	7.832,17	49.054,11
4.1.4.	Instalatii electrice interioare iluminat+priza	11.211,86	2.130,25	13.342,12
4.1.5.	Instalatii electrice curenti slabi	435,48	82,74	518,22
4.1.6.	Instalatii electrice	4.354,83	827,42	5.182,25
4.1.7.	Instalatii sanitare	6.278,64	1.192,94	7.471,59
4.1.8.	Instalatii termice	4.708,98	894,71	5.603,69
4.1.9.	Instalatii HVAC	2.690,85	511,26	3.202,11
<b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>		<b>296.401,03</b>	<b>56.316,20</b>	<b>352.717,22</b>
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	870,97	165,48	1.036,45
<b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>		<b>870,97</b>	<b>165,48</b>	<b>1.036,45</b>
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	87.096,60	16.548,35	103.644,95
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL III - subcap. 4.3.+4.4.+4.5.+4.6</b>		<b>87.096,60</b>	<b>16.548,35</b>	<b>103.644,95</b>
<b>Total deviz pe obiect (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)</b>		<b>384.368,59</b>	<b>73.030,03</b>	<b>457.398,63</b>



+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
https://www.protoby.ro

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

## Ob.10. Deshidratare namol

Nr. Crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4. - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	2.170,42	412,38	2.582,80
4.1.2.	Rezistenta	447.964,72	85.113,30	533.078,02
4.1.3.	Arhitectura	66.528,22	12.640,36	79.168,59
4.1.4.	Instalatii electrice interioare iluminat+priza	22.398,24	4.255,66	26.653,90
4.1.5.	Instalatii electrice curenti slabi	5.625,83	1.068,91	6.694,74
4.1.6.	Instalatii electrice	56.258,31	10.689,08	66.947,39
4.1.7.	Instalatii sanitare	12.543,01	2.383,17	14.926,18
4.1.8.	Instalatii termice	9.407,26	1.787,38	11.194,64
4.1.9.	Instalatii HVAC	5.375,58	1.021,36	6.396,94
<b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>		<b>628.271,59</b>	<b>119.371,60</b>	<b>747.643,19</b>
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	11.251,66	2.137,82	13.389,48
<b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>		<b>11.251,66</b>	<b>2.137,82</b>	<b>13.389,48</b>
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	1.125.166,14	213.781,57	1.338.947,70
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL III - subcap. 4.3.+4.4.+4.5.+4.6</b>		<b>1.125.166,14</b>	<b>213.781,57</b>	<b>1.338.947,70</b>
<b>Total deviz pe obiect (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)</b>		<b>1.764.689,38</b>	<b>335.290,98</b>	<b>2.099.980,37</b>



**Ob.11. Containere depozitare namol deshidratat si platforma**

Nr. Crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4. - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	0,00	0,00	0,00
4.1.2.	Rezistenta	9.510,78	1.807,05	11.317,83
4.1.3.	Arhitectura	0,00	0,00	0,00
4.1.4.	Instalatii electrice interioare iluminat+priza	0,00	0,00	0,00
4.1.5.	Instalatii electrice curenti slabi	0,00	0,00	0,00
4.1.6.	Instalatii electrice	0,00	0,00	0,00
4.1.7.	Instalatii sanitare	0,00	0,00	0,00
4.1.8.	Instalatii termice	0,00	0,00	0,00
4.1.9.	Instalatii HVAC	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>		<b>9.510,78</b>	<b>1.807,05</b>	<b>11.317,83</b>
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	870,97	165,48	1.036,45
<b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>		<b>870,97</b>	<b>165,48</b>	<b>1.036,45</b>
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	87.096,60	16.548,35	103.644,95
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL III - subcap. 4.3.+4.4.+4.5.+4.6</b>		<b>87.096,60</b>	<b>16.548,35</b>	<b>103.644,95</b>
<b>Total deviz pe obiect (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)</b>		<b>97.478,34</b>	<b>18.520,89</b>	<b>115.999,23</b>

PROTOBY.COM



PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
https://www.protoby.ro

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

## Ob.12. Dezinfecție efluent cu clor

Nr. Crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4. - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	2.170,42	412,38	2.582,80
4.1.2.	Rezistenta	447.964,72	85.113,30	533.078,02
4.1.3.	Arhitectura	66.528,22	12.640,36	79.168,59
4.1.4.	Instalatii electrice interioare iluminat+priza	15.678,77	2.978,97	18.657,73
4.1.5.	Instalatii electrice curenti slabi	233,48	44,36	277,84
4.1.6.	Instalatii electrice	2.334,77	443,61	2.778,38
4.1.7.	Instalatii sanitare	12.543,01	2.383,17	14.926,18
4.1.8.	Instalatii termice	9.407,26	1.787,38	11.194,64
4.1.9.	Instalatii HVAC	5.375,58	1.021,36	6.396,94
<b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>		<b>562.236,22</b>	<b>106.824,88</b>	<b>669.061,11</b>
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	466,95	88,72	555,68
<b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>		<b>466,95</b>	<b>88,72</b>	<b>555,68</b>
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	46.695,39	8.872,12	55.567,51
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL III - subcap. 4.3.+4.4.+4.5.+4.6</b>		<b>46.695,39</b>	<b>8.872,12</b>	<b>55.567,51</b>
<b>Total deviz pe obiect (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)</b>		<b>609.398,57</b>	<b>115.785,73</b>	<b>725.184,30</b>



**Ob.13. Camin debitmetrie evacuare spre emisar si prelevare probe**

Nr. Crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4. - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	0,00	0,00	0,00
4.1.2.	Rezistenta	19.305,12	3.667,97	22.973,09
4.1.3.	Arhitectura	0,00	0,00	0,00
4.1.4.	Instalatii electrice interioare iluminat+priza	0,00	0,00	0,00
4.1.5.	Instalatii electrice curenti slabi	1.311,30	249,15	1.560,44
4.1.6.	Instalatii electrice	13.112,97	2.491,47	15.604,44
4.1.7.	Instalatii sanitare	0,00	0,00	0,00
4.1.8.	Instalatii termice	0,00	0,00	0,00
4.1.9.	Instalatii HVAC	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>		<b>33.729,39</b>	<b>6.408,58</b>	<b>40.137,97</b>
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	2.622,59	498,29	3.120,89
<b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>		<b>2.622,59</b>	<b>498,29</b>	<b>3.120,89</b>
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	262.259,48	49.829,30	312.088,78
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL III - subcap. 4.3.+4.4.+4.5.+4.6</b>		<b>262.259,48</b>	<b>49.829,30</b>	<b>312.088,78</b>
<b>Total deviz pe obiect (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)</b>		<b>298.611,46</b>	<b>56.736,18</b>	<b>355.347,64</b>



+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
<https://www.protoby.ro>

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

## Ob.14. Rețele exterioare

Nr. Crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4. - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	0,00	0,00	0,00
4.1.2.	Rezistenta	62.709,55	11.914,81	74.624,37
4.1.3.	Arhitectura	0,00	0,00	0,00
4.1.4.	Instalatii electrice interioare iluminat+priza	0,00	0,00	0,00
4.1.5.	Instalatii electrice curenti slabi	0,00	0,00	0,00
4.1.6.	Instalatii electrice	0,00	0,00	0,00
4.1.7.	Instalatii sanitare	0,00	0,00	0,00
4.1.8.	Instalatii termice	0,00	0,00	0,00
4.1.9.	Instalatii HVAC	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>		<b>62.709,55</b>	<b>11.914,81</b>	<b>74.624,37</b>
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	1.161,29	220,64	1.381,93
<b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>		<b>1.161,29</b>	<b>220,64</b>	<b>1.381,93</b>
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	116.128,80	22.064,47	138.193,27
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL III - subcap. 4.3.+4.4.+4.5.+4.6</b>		<b>116.128,80</b>	<b>22.064,47</b>	<b>138.193,27</b>
<b>Total deviz pe obiect (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)</b>		<b>179.999,64</b>	<b>34.199,93</b>	<b>214.199,57</b>





+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
<https://www.protoby.ro>

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

### Ob.15. Sistematzare

Nr. Crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4. - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	5.546,72	1.053,88	6.600,60
4.1.2.	Rezistenta	179.633,55	34.130,37	213.763,92
4.1.3.	Arhitectura	38.126,86	7.244,10	45.370,96
4.1.4.	Instalatii electrice interioare iluminat+priza	0,00	0,00	0,00
4.1.5.	Instalatii electrice curenti slabi	1.088,71	206,85	1.295,56
4.1.6.	Instalatii electrice	10.887,08	2.068,54	12.955,62
4.1.7.	Instalatii sanitare	0,00	0,00	0,00
4.1.8.	Instalatii termice	0,00	0,00	0,00
4.1.9.	Instalatii HVAC	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>		<b>235.282,91</b>	<b>44.703,75</b>	<b>279.986,66</b>
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	2.177,42	413,71	2.591,12
<b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>		<b>2.177,42</b>	<b>413,71</b>	<b>2.591,12</b>
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	217.741,50	41.370,89	259.112,39
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL III - subcap. 4.3.+4.4.+4.5.+4.6</b>		<b>217.741,50</b>	<b>41.370,89</b>	<b>259.112,39</b>
<b>Total deviz pe obiect (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)</b>		<b>455.201,82</b>	<b>86.488,35</b>	<b>541.690,17</b>

PROTOBY.COM



PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
https://www.protoby.ro

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

## Ob.16. Amenajare gura de varsare spre emisar

Nr. Crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4. - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	0,00	0,00	0,00
4.1.2.	Rezistenta	9.347,28	1.775,98	11.123,26
4.1.3.	Arhitectura	0,00	0,00	0,00
4.1.4.	Instalatii electrice interioare iluminat+priza	0,00	0,00	0,00
4.1.5.	Instalatii electrice curenti slabi	0,00	0,00	0,00
4.1.6.	Instalatii electrice	0,00	0,00	0,00
4.1.7.	Instalatii sanitare	0,00	0,00	0,00
4.1.8.	Instalatii termice	0,00	0,00	0,00
4.1.9.	Instalatii HVAC	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>		<b>9.347,28</b>	<b>1.775,98</b>	<b>11.123,26</b>
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	483,87	91,94	575,81
<b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>		<b>483,87</b>	<b>91,94</b>	<b>575,81</b>
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	48.387,00	9.193,53	57.580,53
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL III - subcap. 4.3.+4.4.+4.5.+4.6</b>		<b>48.387,00</b>	<b>9.193,53</b>	<b>57.580,53</b>
<b>Total deviz pe obiect (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)</b>		<b>58.218,15</b>	<b>11.061,45</b>	<b>69.279,60</b>



## Ob.17. Sistem SCADA

Nr. Crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>Cap. 4. - Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1.	Terasamente, sistematizare pe verticala si amenajari exterioare	0,00	0,00	0,00
4.1.2.	Rezistenta	0,00	0,00	0,00
4.1.3.	Arhitectura	0,00	0,00	0,00
4.1.4.	Instalatii electrice interioare iluminat+priza	0,00	0,00	0,00
4.1.5.	Instalatii electrice curenti slabi	2.211,70	420,22	2.631,93
4.1.6.	Instalatii electrice	22.117,04	4.202,24	26.319,28
4.1.7.	Instalatii sanitare	0,00	0,00	0,00
4.1.8.	Instalatii termice	0,00	0,00	0,00
4.1.9.	Instalatii HVAC	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>		<b>24.328,75</b>	<b>4.622,46</b>	<b>28.951,21</b>
4.2.	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	4.423,41	840,45	5.263,86
<b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>		<b>4.423,41</b>	<b>840,45</b>	<b>5.263,86</b>
4.3.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	442.340,89	84.044,77	526.385,66
4.4.	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5.	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6.	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL III - subcap. 4.3.+4.4.+4.5.+4.6</b>		<b>442.340,89</b>	<b>84.044,77</b>	<b>526.385,66</b>
<b>Total deviz pe obiect (TOTAL I+TOTAL II+TOTAL III)</b>		<b>471.093,05</b>	<b>89.507,68</b>	<b>560.600,73</b>

b) indicatori minimali, respectiv indicatori de performanta - elemente fizice/capacitati fizice care sa indice atingerea tintei obiectivului de investitii - si, dupa caz, calitativi, in conformitate cu standardele, normativele si reglementarile tehnice in vigoare;

DESCRIERE OBIECTE PROIECTATE – VARIANTA I
<p><b>Ob.1. Camin debitmetrie, prelevare probe si comutare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Debitmetru parshall</li> <li>- Statie prelevare probe</li> <li>- Camera comutare apa uzata catre unitate de tratare proiectata / tratare existenta sau by-pass</li> </ul>
<p><b>Ob.2. Camera de distributie, preepurare, statie de pompare alimentare pretratare, camera de vane si debitmetrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Camera de distributie catre cele doua lini de preepurare</li> <li>- Separare grosiera (preepurare): 2 buc gratare verticale cu <math>Q = 300 \text{ mc/h}</math> si permeabilitatea de <math>e=30/50\text{mm}</math>;</li> <li>- Statie de pompare: 2+1 electropompe submersibile de apa uzate, <math>Q_p=150\text{mc/h}</math>, <math>H=13\text{mCA}</math>;</li> <li>- Camera de vane</li> <li>- Debitmetru electromagnetic (2buc).</li> </ul>
<p><b>Ob.3. Pavilion sitare fina, desnisipare, separator de grasimi si uleiuri si precipitare fosfor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 buc unitati prefabricate din inox pentru sitare, deznisipare si separare grasimi fiecare cu debit <math>Q = 42\text{l/s}</math>. Permeabilitatea sitei 5-6mm</li> <li>- Precipitare fosfor: 2 buc; Fiecare sistem de dozare clorura ferica este format din pompa dozatoare <math>Q = 5-120\text{l/h}</math>, <math>H=40 \text{ mCA}</math>.</li> </ul>
<p><b>Ob.4. Bazin omogenizare, statie de pompare alimentare reactoare biologice si camera de vane si distributie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bazin de omogenizare si retentie al apelor pretratate cu un volum <math>V=400 \text{ mc}</math> si mixer submersibil.</li> <li>- Statie de pompare alimentare reactoare biologice echipata cu 4 buc pompe submersibile cu <math>Q_p=150 \text{ mc/h}</math>, <math>H=9\text{mCA}</math>. Regim de functionare: 3+1 (2buc pompa catre reactoarele biologice proiectate si 1buc pompa catre bloc tancuri existente)</li> <li>- Camera de vane si distributie catre reactoare biologice proiectate si bloc tancuri existente.</li> </ul>
<p><b>Ob.5. Reactoare biologice, statie de pompare recirculare interna si camera de evacuare ape</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2buc reactoare cu tehnologia MUTAG tip IFAS cu biochipuri cu <math>S = 5500\text{m}^2/\text{m}^3</math>, cu volum activ pe reactor <math>V = 500 \text{ mc}</math>, din care volum denitrificare=<math>167\text{mc}</math> si volum oxidare=<math>333\text{mc}</math></li> <li>- 2buc mixer denitrificare cu <math>n = 200-250\text{rpm}</math> <math>P=7\text{kW}</math></li> <li>- Statie de pompare recirculare interna: 2+2, <math>Q_p=350\text{mc/h}</math>, <math>H=6\text{mCA}</math></li> <li>- Camera de evacuare ape catre decantoare secundare</li> <li>- Analizator oxigen (<math>\text{O}_2</math>) si fosfor (P)</li> </ul>



Ob.6. Statie suflante pentru reactoarele biologice
- 4buc suflante (2A + 2R) cu Qsuflanta=1900 mc/h, H=550mbar
Ob.7. Decantoare secundare, statie pompare, statie pompare spuma si statie pompare recirculare externa si namol in exces
- 2buc decantoare secundare cu diametrul intern Di=14m, pod raclor l=8m echipat cu cutie spuma, V notch
- Statie pompare spuma: 1+1, Qp=6 mc/h, H=5mCA
- Statie pompare recirculare externa si namol in exces: 2+2, Qp=150 mc/h, H=5mCA
Ob.8. Bazin stabilizare aeroba a namolului si statie pompare namol
- 1buc bazin stabilizare aeroba a namolului cu un volum de 300mc
- 1 set sistem de aerare cu bule grosiere
- Statie pompare namol: 1+1, Qp=3 mc/h, H=20mCA
Ob.9. Statie suflante pentru stabilizare aeroba
- 2buc suflante (1A + 1R) cu Qsuflanta=200 mc/h, H=550mbar
Ob.10. Deshidratare namol
- 1buc filtru presa Q=6mc/h
- 1buc pompa namol cu conveior Q=2mc/h, H=20mCA
- Unitate de preparare si dozare automata polimer Q=750l/h
- Pompa dozatoare polimer Q=200l/h, H=20mCA
Ob.11. Containere depozitare namol deshidratat si platforma
- 10buc containere 1mc
- Platforma betonata pentru amplasare containere
Ob.12. Dezinfectie efluent cu clor
- Unitate depozitare hipoclorit
- Unitate dozare hipoclorit: 1+1 pompe dozatoare clor Qp=15 l/h, H=20 mCA si tanc solutie de hipoclorit V=500 litri
Ob.13. Camin debitmetrie evacuare spre emisar si prelevare probe
- Debitmetru parshall
- Statie prelevare probe
Ob.14. Retele exterioare
- Retele incinta pentru obiectele proiectate
- Conducta proiectata de ca caminul de debitmetru final pana la gura de varsare spre emisar
- Devierea retelelor existente si a sistemului de iluminat pentru amplasarea obiectelor proiectate (cheltuieli neeligibile)
Ob.15. Sistemizare
- Drumuri, alei si porti de acces
Ob.16. Amenajare gura de varsare spre emisar
- Amenajare gura de varsare pentru evacuarea apelor epurate in emisar
Ob.17. Sistem SCADA
- Tabloul de automatizare va fi cu sistem SCADA, PLC si HMI

PROTOBY.COM



+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
<https://www.protoby.ro>

PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

**c) indicatori financiari, socioeconomici, de impact, de rezultat/ operare, stabiliti in functie de specificul si tinta fiecarui obiectiv de investitii;**

Impactul socioeconomic se transpune printr-o serie de beneficii:

- Conformarea cu legislatia in vigoare;
- Protectia sanatatii populatiei;
- Protectia mediului;

**d) durata estimata de executie a obiectivului de investitii, exprimata in luni.**

Durata estimata de realizare a investitiei, de la semnarea contractului de finantare, este de 24 luni.

**5.5. Prezentarea modului in care se asigura conformarea cu reglementarile specifice functiunii preconizate din punctul de vedere al asigurarii tuturor cerintelor fundamentale aplicabile constructiei, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice**

**5.6. Nominalizarea surselor de finantare a investitiei publice, ca urmare a analizei financiare si economice: fonduri proprii, credite bancare, alocatii de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite.**

Sursa de finantare pentru implementarea investitiei prezentate o reprezinta: Programul National de Constructii de Interes Public sau Social (P.N.C.I.P.S.) – ordonator principal de credite: M.D.L.P.A. prin C.N.I. S.A. M.D.L.P.A., ordonator de credite (secundar/tertiar): UAT Oras Otopeni.

**6. Urbanism, acorduri si avize conforme**

**6.1. Certificatul de urbanism emis in vederea obtinerii autorizatiei de construire**

S-a atasat la prezenta documentatie .

**6.2. Extras de carte funciara, cu exceptia cazurilor speciale, expres prevazute de lege**

S-a atasat la prezenta documentatie.

**6.3. Actul administrativ al autoritatii competente pentru protectia mediului, masuri de diminuare a impactului, masuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu in documentatia tehnico-economica**

S-a atasat la prezenta documentatie.

**6.4. Avize conforme privind asigurarea utilitatilor**

Pâna la emiterea Autorizatiei de Construire se vor obtine avizele solicitate prin Certificatul de Urbanism, privind asigurarea utilitatilor.



## **6.5. Studiu topografic, vizat de catre Oficiul de Cadastru si Publicitate Imobiliara**

S-a atasat la prezenta documentatie Studiul topografic, vizat de catre Oficiul de Cadastru si Publicitate Imobiliara.

## **6.6. Avize, acorduri si studii specifice, dupa caz, in functie de specificul obiectivului de investitii si care pot conditiona solutiile tehnice**

S-au atasat la prezenta documentatie.

## **7. Implementarea investitiei**

### **7.1. Informatii despre entitatea responsabila cu implementarea investitiei**

Entitatea responsabila cu implementarea investitiei este Primaria Otopeni. Aceasta are obligatia asigurarii masurilor tehnice si tehnologice in vederea incadrarii efluentului de apa uzata epurata in limitele maxim admise stabilite prin Autorizatia de Gospodarie a Apelor, Autorizatia de Mediu, prin realizarea unui sistem eficient de tratare a apelor uzate menajere evacuate in canalul ANIF .

Prin intocmirea acestor documentatii tehnice, se va putea realiza implementarea unui sistem functional eficient de tratare a apelor uzate menajere, incadrarea in valorile parametrilor impusi pentru evacuarea in emisar - NTPA 001 - HG. Nr. 188/2002 cu completarile si modificarile ulterioare prin HG 352/2005.

In vederea respectarii si implementarii prevederilor legislative in ceea ce priveste protectia mediului, a normelor privind asigurarea conditiilor generale de igiena si a planului de conformare 2019-2020, este necesara continuarea actiunilor noastre in ceea ce priveste elaborarea documentatiilor tehnice necesare in vederea realizarii studiului de fezabilitate impreuna cu studiile de teren specifice aferente, obtinerii autorizatiei de construire si a realizarii proiectului tehnic de executie.

### **7.2. Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investitii (in luni calendaristice), durata de executie, graficul de implementare a investitiei, esalonarea investitiei pe ani, resurse necesare**

Realizarea scopului, obiectivelor si a tuturor activitatilor din cadrul proiectului, necesita o intelegere clara si aplicarea principiilor de management de proiect performant si eficient.

Planificarea. Organizarea si controlul trebuie aplicate la toate activitatile si resursele implicate in realizarea investitiei pentru ca rezultatul final sa satisfaca beneficiarul.

Se vor urmari prevenirea pericolelor, riscurilor si disfunctionalitatilor ce pot aparea in procesul de implementare, precum si in limitele de cost aferente resurselor financiare alocate.

PROTOBY.COM



+40 232 27 24 34 tel/fax  
office@protoby.ro  
<https://www.protoby.ro>

PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

Durata de realizare a investitiei: „Modernizare si extindere statie de tratare a apelor uzate a orasului Otopeni la 7000 mc/zi” este de 24 luni. durata estimata de executie este de 21 luni.

Etapele principale sunt:

**Etapa preliminara:**

- ✓ Intocmirea Studiului de fezabilitate, obtinerea avizelor necesare;
- ✓ Intocmirea Proiectului tehnic si a Detaliilor de executie, inclusiv documentatiile pentru obtinerea autorizatiei de construire;
- ✓ Intocmirea DA si a caietelor de sarcini si atribuirea contractelor de servicii si lucrari.

**Etapa de realizare a lucrarilor**

- ✓ Executia lucrarilor prevazute in proiect;
- ✓ Receptia la terminarea lucrarilor
- ✓ Receptia finala.

**Etapa de monitorizare**

**7.3. Strategia de exploatare/operare si intretinere: etape, metode si resurse necesare**

La terminarea executiei lucrarilor, constructorul va efectua o serie de probe tehnologice si teste pentru a pune in functiune statia de preepurare si pentru a demonstra functionarea in parametrii ceruti a acesteia. Totodata se va face si instruirea personalului desemnat de catre Beneficiar, personal care va exploata statia. Resursele umane, materiale si utilitatile necesare vor fi asigurate de catre **Primaria Otopeni**.

**7.4. Recomandari privind asigurarea capacitatii manageriale si institutionale**

Primaria Otopeni va incheia contracte cu prestatori de servicii competitivi privind managementul proiectului iar in faza de executie va beneficia de asistenta tehnica din partea proiectantului inclusiv servicii de supervizare din partea unui diriginte de santier.



PROTOBY.COM



+40 232 27 24 34 tel/fax  
[office@protoby.ro](mailto:office@protoby.ro)  
<https://www.protoby.ro>

PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

## 8. Concluzii si recomandari

Investitia „**Modernizare si extindere statie de tratare a apelor uzate a orasului Otopeni la 7000 mc/zi**” este atat necesara si oportuna, avand rezultate directe:

- Conformarea cu legislatia in vigoare;
- Protectia sanatatii populatiei;
- Protectia mediului;
- Realizarea unui raport optim intre valoarea investitiei si atingerea obiectivelor.

Data: mai 2020

Proiectant

(numele, functia si semnatura persoanei autorizate)

S.C. PRO TOBY S.R.L.

COSMIN TOBOLCEA – Director General



PROTOBY.COM



+40 232 27 24 34 tel/fax  
[office@protoby.ro](mailto:office@protoby.ro)  
<https://www.protoby.ro>

PROTOBY

Proiectare | Consultanta | Expertizare

CENTRUL DE AFACERI IDEO  
Soseaua Pacurari, nr. 138, Et. 2  
700521, Iasi, România

## B Piese Desenate:

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1. Plan de incadrare in zona                          | scara 1:25.000; |
| 2. Plan general de situatie                           | scara 1:5.000   |
| 3. Plan de situatie                                   | scara 1:200     |
| 4. Profil tehnologic: Linia apei, Linia namolului     | scara -         |
| 5. Diagrama proces si instrumentatie: Linia apei      | scara -         |
| 6. Diagrama proces si instrumentatie: Linia namolului | scara -         |

