

Denumire proiect:

**„FAZAREA PROIECTUUI MODERNIZAREA INFRASTRUCTURII
DE APA SI APA UZATA IN JUDETUL CARAS-SEVERIN”**

Denumire contract:

**CS-CL-06 - REABILITAREA SI EXTINDEREA CONDUCTELOR
DE ADUCTIUNE, RETELELOR DE DISTRIBUTIE SI RETELELOR
DE CANALIZARE DIN RESITA**

Beneficiar:

SC AQUACARAS SA CARAS-SEVERIN

Elaboratorul proiectului:

**CONSORTIUL EPTISA ROMANIA S.R.L. SI
EPTISA SERVICIOS DE INGIENERIA S.L.**

DOCUMENTATIE DE ATRIBUIRE – CUPRINS

Capitol 0 Informatii privind procedura de atribuire

Capitol 1 Conditiiile de Contract

Capitol 2 **Specificatii**

Sectiunea 1 – Cadrul General

Sectiunea 2 – Lucrari Civile – Cerinte Generale

Sectiunea 3 – Lucrari Mecanice

Sectiunea 4 – Lucrari Electrice si ICA

Capitol 3 Planse

Capitol 4 Liste

Capitol 5 Informatii care fac parte din Contract

Capitol 6 Informatii care nu fac parte din Contract

CUPRINS

1	General.....	19
1.1	Introducere	19
1.2	Standarde și normative	19
1.3	Lista standardelor și normativelor românești aplicabile.....	19
1.4	Nivel și cote de nivel	19
1.5	Dimensiuni	19
1.6	Trasarea lucrărilor	20
1.7	Execuția și calitatea execuției	20
1.8	Specificații cu privire la standarde	20
1.9	Standarde pe șantier	21
1.10	Aspectele care nu sunt acoperite de standarde.....	21
1.11	Planuri și calcule	21
1.12	Propunerile de proiectare	21
1.13	Propuneri de construcție	21
1.14	Planurile rețelei de apă și canalizare	22
1.15	Planuri de lucru și calcule	22
1.16	Rețele de conducte:.....	22
1.17	Proiecte civile și de rezistență	22
1.18	Arhiva Planurilor.....	23
1.19	Procedura de realizare a Proiectelor de Lucru și a Calculului	23
2	MATERIALE	24
2.1	Condiții generale.....	24
2.2	Beton.....	24
2.2.1	Apă.....	24
2.2.2	Ciment.....	24
2.2.3	Depozitarea cimentului	24
2.2.4	Agregate pentru beton	24
2.2.5	Depozitare agregatelor	24
2.2.6	Armare, oțel precomprimat și dispozitive de fixare.....	25
2.2.7	Bară de armătură și cofraj distanțier.....	25
2.2.8	Aditivi pentru beton	25
2.2.9	Membrane protectoare lichide	26
2.2.10	Profile hidroizolante	26
2.2.11	Materiale de umplere pentru rosturi de expansiune	26
2.2.12	Materiale de etanșare a rosturilor.....	27
2.2.13	Protecția betonului	28
2.2.14	Strat de acoperire mortar pentru structuri de reținere a apei	28
2.2.15	Membrane flexibile din bitum/polietilenă.....	30
2.2.16	Tencuieli fără contracții.....	30
2.2.17	Cofraje	30

2.3	Material conducte	30
2.3.1	Conducte din fontă ductilă	30
2.3.2	Fitinguri din fontă ductilă	31
2.3.3	Îmbinări	31
2.3.4	Căptușirea interioară a conductelor și a racordurilor din fontă ductilă	32
2.3.5	Căptușire exterioară pentru conducte și racorduri din fontă ductilă	33
2.3.6	Conducte din beton prefabricat	33
2.3.7	Conducte din mase plastice armate cu fibra de sticlă	33
2.3.8	Conducte PVC	34
2.3.9	Conducte și racorduri PEID	34
2.3.10	Îmbinări mobile și adaptoare flanșelor	34
2.3.11	Garnituri de etanșare din cauciuc și lubrifianți pentru conducte	35
2.3.12	Benzi, mastic și pastă pentru îmbinări metale feroase	35
2.3.13	Rame cămine din beton prefabricat	35
2.3.14	Capace și rame destinate căminelor	35
2.3.15	Trepte din fier pentru cămine	35
2.3.16	Suprafețe cutii de protecție	35
2.3.17	Capace rigole și rame	35
2.4	Confecții metalice	35
2.4.1	Structuri metalice	35
2.4.2	Grinzi pod rulant și structuri de susținere	36
2.4.3	Limite de deviație	36
2.4.4	Balustrade, trepte, scări, lanțuri de siguranță	36
2.4.5	Șuruburi, buloane, piulițe și șaibe	37
2.4.6	Sudare	37
2.4.7	Fabricare	37
2.4.8	Măsuri normale de protecție anti-corozivă	38
2.4.9	Măsuri speciale de protecție anticorozivă	38
2.4.10	Strat de protecție pentru părțile sub apă	38
2.5	Material pentru realizarea patului conductelor	38
2.5.1	Materiale pentru realizarea patului conductelor	38
2.6	Lucrări de șantier	39
2.6.1	Material de umplere	39
2.6.2	Membrane geotextile	39
2.6.3	Strat de fundație și strat de bază	39
2.6.4	Asfalt	39
2.6.5	Borduri	39
2.6.6	Dale de pavaj din beton prefabricat	39
3	LUCRĂRI DE DEMOLARE ȘI DEFRIȘARE	40
3.1	Aprobarea	40
3.2	Gardurile și barierele temporare	40
3.3	Condiții cu privire la trafic	40
3.4	Curățarea șantierului	40
3.5	Protecții	40
3.6	Dotări ale drumurilor	40

3.7	Depozitare	40
3.8	Exploziile	41
3.9	Umplerea terenului și finisarea suprafeței	41
3.10	Protecția obiectelor existente	41
3.11	Umplerea și sigilarea conductelor abandonate.....	41
4	LUCRĂRI DE TERASAMENTE.....	42
4.1	Proiectare	42
4.2	Durabilitate	42
4.3	Materiale de umplură	42
4.4	Excavațiile vor fi umplute cu material granular.....	42
4.5	Proiectarea rambleului	43
4.6	Proiectul de fundație	43
4.7	Presiunea exercitată de apă	43
4.8	Investigații suplimentare pe șantier	43
4.9	Raportul de Investigație a Solului.....	44
4.10	Proiectarea lucrărilor de terasamente	44
4.10.1	Durabilitate.....	45
4.10.2	Tratarea terenului	45
4.10.3	Raportul Proiectului Geotehnic	45
4.11	Notificarea de începere a lucrărilor	46
4.12	Lucrări de terasamente pe linii și nivele	46
4.13	Mărimea excavațiilor	46
4.14	Gropi de împrumut	46
4.15	Teste preliminare efectuate asupra materialului de umplutură compactat.....	47
4.16	Compactarea materialului de umplutură.....	47
4.17	Excavarea materialului necorespunzător.....	47
4.18	Alunecări, prăbușiri și excavații excesive.....	47
4.19	Excavațiile care vor fi protejate împotriva infiltrării apei.....	47
4.20	Metoda de execuție a excavațiilor.....	48
4.21	Ramblee și pante	48
4.22	Curățarea suprafeței solului	48
4.23	Gropile de sondaj	48
4.24	Inspecțiile efectuate de către Supervisor	49
4.25	Intersectarea cursurilor de apă	49
4.26	Evacuarea apei.....	49
4.27	Excavarea conform aliniamentelor și nivelelor	49
4.28	Testele cu privire la apa subterană.....	49
4.29	Testele cu privire la nivelul formațiunilor	49
4.30	Evacuarea surplusului de material excavat.....	49
4.31	Excavarea în plus	50

4.32	Excavațiile pentru conducte	50
4.33	Compactarea manuală a nivelului de platformă	50
4.34	Realizarea umpluturii fără punerea în pericol a structurilor	50
4.35	Selectarea și compactarea materialului de umplură	50
4.36	Umplerea Excavațiilor realizate sub Drumuri	51
4.37	Nivelarea zonelor	52
4.38	Acoperirea și sprijinirile	52
4.39	Refacerea șoselelor	52
4.39.1	Generalități	52
4.39.2	Restabilirea șoselelor, trotuarelor, potecilor, aleilor pentru bicicliști și acostamentelor.	52
4.39.3	Restabilirea bordurilor, canalelor, marginilor și a ancadramentelor	52
4.40	Refacerea drumurilor distruse și a aleilor	53
4.41	Refacerea șoselelor și a drumurilor cu beton spongios	53
4.42	Refacerea spațiilor verzi	53
4.42.1	Generalități	53
4.42.2	Garduri, Garduri vii și Ziduri	53
4.42.3	Acostamente	54
4.42.4	Copacii	54
4.42.5	Drenarea terenului	54
4.42.6	Rambleierea	55
4.42.7	Demolarea	55
4.42.8	Întreținerea reparațiilor	55
4.42.9	Defrișarea zonei	55
4.42.10	Așezarea și compactarea cenușii de combustibil pulverizate (PFA)	55
4.42.11	Peisagistică	55
5	BETONUL SI COFRAJELE	58
5.1	BETONUL	58
5.2	Prevederi generale aplicabile lucrărilor de beton armat	60
5.3	Prevederi specifice realizării elementelor din beton armat și a materialelor componente	60
5.4	Turnarea betonului	61
5.4.1	Prevederi Generale Privind Betonarea	61
5.5	Betonul preparat în stație	63
5.6	Adaosuri de beton	63
5.7	Amestecurile de probă	64
5.8	Adaosuri de beton ce conțin PFA	64
5.9	Betonul ciclopian	64
5.10	Beton cu antrenare de aer	64
5.11	Conținutul de cloruri	65
5.12	Dozarea și amestecarea	65
5.13	Lucrabilitatea betonului	65
5.14	Transportarea, turnarea și compactarea	65
5.15	Turnarea betonului la temperaturi mici	66

5.16	Turnarea betonului pe timp calduros	66
5.17	Turnarea betonului pe vreme nefavorabilă	67
5.18	Temperatura betonului	67
5.19	Tratarea betonului după turnare	68
5.20	Controlul calității lucrărilor	68
5.21	Decofrarea	69
5.22	Blocurile de testare	69
5.23	Compactarea betonului	69
5.24	Rosturile de lucru	70
5.25	Turnarea betonului pe lucrări executate anterior	70
5.26	Protecția și întărirea betonului	70
5.27	Lucrări defectuoase	71
5.28	Betonul de egalizare	71
5.29	Încărcarea structurilor de beton	71
5.30	Rosturi de contracție și dilatare din structuri	72
5.30.1	Proiectarea	72
5.30.2	Tolele de etanșare	72
5.30.3	Materialul de umplutură al rostului	72
5.30.4	Stratul de etanșare al rostului	72
5.31	Tratament de remediere a suprafețelor de beton	72
5.32	Mortarul uscat	73
5.33	Fundațiile, facilitățile de construcții și montarea echipamentelor	73
5.34	Localizarea și aliniamentul	74
5.35	Înregistrări ale betonării	74
5.36	Clasificarea structurilor de beton	74
5.37	Coduri și Standarde	74
5.38	Metodele de Proiectare	74
5.39	Încărcări luate în calculul structurilor	75
5.40	Presiunea exercitată de apa freatică	75
5.41	Proiectul de rezistență	75
5.42	Organizarea producerii betonului pe șantier	75
5.43	Materiale și testare – Tipul de Cement	76
5.44	Testarea cimentului	76
5.45	Livrarea și depozitarea cimentului	76
5.46	Cimentul măsurat prin cântărire	77
5.47	Respingerea cimentului	77
5.48	Calitatea apei	77
5.49	Agregatele groșiere și fine	77
5.50	Sortarea agregatelor	79
5.51	Depozitarea agregatelor	79

5.52	Teste preliminare cu privire la agregate.....	79
5.53	Teste de lucru pentru agregate	79
5.54	Livrarea Probelor	79
5.55	Amestecul și testarea.....	80
5.55.1	Clasele de beton	80
5.55.2	Proporțiile materialelor.....	82
5.55.3	Proiectarea amestecului de beton	82
5.55.4	Testele Amestecului Preliminar	82
5.55.5	Amestecurile de Beton de probă	83
5.56	Testarea betonului	83
5.57	Calitatea și testarea	84
5.58	Eșantionarea cuburilor.....	84
5.59	Rezultatele rezistenței cubului	84
5.60	Alte teste.....	85
5.61	Contaminarea	85
5.62	Finisajele suprafețelor produse fără cofraje.....	85
5.63	Finisajele suprafețelor produse cu cofraje	85
5.64	Finisarea betonului de rezistență înaltă	86
5.65	Toleranța pentru suprafețele de beton	86
5.66	Toleranța pentru suprafețele din beton.....	87
5.66.1	Cerințele de conformare pentru beton.....	88
5.66.2	Amestecurile neaprobate.....	89
5.66.3	Testarea nucleelor de beton	89
5.66.4	Conținutul de apă și Testele de tasare	89
5.66.5	Dozare prin cântărire și amestecare.....	90
5.67	Elementele de beton prefabricat	91
5.67.1	Generalități	91
5.67.2	Calitatea betonului și testele asupra betonului	92
5.67.3	Părțile încastrate	92
5.67.4	Transportul, depozitarea și montajul	92
5.67.5	Montarea elementelor de beton prefabricat.....	92
5.67.6	Producerea în fabrica	92
5.67.7	Programul de lucru și metoda de execuție	92
5.68	Marcarea componentelor din beton prefabricat	93
5.69	Lucrări pentru fundații directe	93
5.70	Fundații din beton simplu	94
5.71	Fundații din beton armat.....	94
5.72	Prevederi de execuție	95
5.72.1	Generale	95
5.72.2	Prevederi specifice	95
5.72.3	Recepția lucrărilor de fundații	97
5.73	Piloți	97
5.73.1	Informații de ordin general	97

5.73.2	Generalități	97
5.73.3	Tipuri de piloți, proiectul piloților	97
5.73.4	Piloții pentru testele preliminare	98
5.73.5	Lungimi și toleranțe.....	99
5.73.6	Sucesiunea operațiilor	99
5.73.7	Îngroparea piloților	100
5.73.8	Repararea și lungirea piloților	100
5.73.9	Armarea	101
5.73.10	Suporturile piloților	101
5.73.11	Înregistrările	102
5.73.12	Piloți din beton armat prefabricați	102
5.73.13	Piloți foraj	102
5.73.14	Testele de încărcare a piloților	103
5.73.15	Piloți în compresiune	107
5.73.16	Piloți în tensiune	109
5.73.17	Supravegherea construcției	109
5.74	COFRAJUL	110
5.74.1	Generalități	110
5.74.2	Ungerea cofrajelor	111
5.74.3	Depozitarea	111
5.74.4	Condiții de montaj	111
5.74.5	Toleranțe.....	111
5.74.6	Planuri și calcule.....	111
5.74.7	Materiale pentru cofraj	112
5.74.8	Construcția cofrajelor.....	112
5.74.9	Curățarea și tratarea cofrajelor	113
5.74.10	Dezasamblarea cofrajului	113
5.74.11	Cofrajele în pantă	114
6	ARMĂTURI DIN OȚEL	115
6.1	Tipuri, calitate și depozitare	115
6.2	Grafice de îndoire și tăiere.....	115
6.3	Protecție și curățare	115
6.4	Tăierea și îndoirea armăturii.....	115
6.4.1	Fasonarea.....	116
6.4.2	Toleranță.....	116
6.4.3	Fixarea armăturilor.....	116
6.4.4	Stratul de acoperire din beton	117
6.4.5	Tăierea plaselor sudate	117
6.4.6	Înnădirea prin suprapunere a barelor și a plaselor.....	117
6.4.7	Fixarea armăturii.....	118
6.4.8	Oțeluri pentru armături.....	118
6.4.9	Controlul calității	118
6.5	Sudarea armăturii	119
6.6	Aprobarea înainte de betonare.....	119
7	LUCRARI PENTRU CONFECTII METALICE.....	120

7.1	Aspect (defecte de suprafață) și defecte interioare	120
7.2	Abateri limită de la formă și dimensiuni.....	120
7.3	Abateri limită la trasare	120
7.4	Trasare	121
7.5	Tăiere	121
7.6	Protecția anticorozivă	121
7.7	Montajul construcțiilor din oțel	122
7.8	Reguli și metode de verificare a calității	122
7.9	Depozitare, livrare și transport.....	123
7.10	Pregătirea materialelor.....	123
7.11	Procedee de sudare.....	124
7.12	Remediarea defectelor	124
7.13	Controlul execuției	125
8	LUCRARI PENTRU HIDROIZOLATII.....	126
8.1	Hidroizolații la fundații (orizontale).....	126
8.2	Hidroizolații verticale pe pereți	126
8.3	Hidroizolații speciale	126
8.4	Hidroizolații la bazine și rezervoare.....	126
9	LUCRĂRI HIDROTEHNICE - APĂRĂRI DE MALURI	128
9.1	Generalități	128
9.2	Trasarea lucrărilor	128
9.3	Verificări calitative	128
9.4	Îmbrăcăminți	129
9.4.1	Îmbrăcăminți vegetale (îmierbări)	129
9.4.2	Îmbrăcăminți din piatră	129
9.4.3	Îmbrăcăminți din dale de beton	129
9.5	Straturi filtrante	129
9.6	Reazeme pentru îmbrăcăminți	130
9.7	Fundații pentru apărări de maluri	130
9.8	Gabioane	130
9.9	Materiale utilizate la apărări de maluri.....	130
9.9.1	Piatră.....	130
9.9.2	Lemn	131
9.9.3	Beton.....	131
9.9.4	Pământ.....	131
10	ARHITECTURA ȘI CLĂDIRILE	132
10.1	Prevederi de ordin general	132
10.2	Zidăria	132
10.3	Acoperișuri	132
10.4	Pereții exteriori.....	132

10.5	Aspectul interior	132
10.6	Precizia Lucrărilor de Construcții	133
10.7	Acoperișul	133
10.7.1	Generalități	133
10.7.2	Evacuările pentru apă meteorică	133
10.7.3	Tabla de oțel galvanizat.....	133
10.7.4	Materialul de etanșare a îmbinărilor mobile.....	133
10.8	Pardoseli interioare	133
10.8.1	Pardoselile cu structură granulară	133
10.8.2	Protecția pardoselilor	133
10.9	Pereți, tavane și zugrăveală.....	134
10.9.1	Faianțarea pereților.....	134
10.9.2	Tencuiala de ciment.....	134
10.9.3	Zugrăveala peretelui	134
10.9.4	Tencuiala cu finisaj simplu.....	134
10.9.5	Suportul de metal, metalul expandat și plasă de sârmă.....	134
10.10	Grătare și capace sau platelaje din tablă striată	135
10.11	Casa scării	135
11	LUCRARI DE ZIDĂRIE.....	136
11.1	Generalități	136
11.2	Livrare, depozitare, manipulare	136
11.3	Executarea lucrărilor	136
11.3.1	Operațiuni pregătitoare	136
11.3.2	Alcătuirea zidărilor	136
11.3.3	Tehnologia de execuție a zidărilor.	137
11.3.4	Protejarea lucrărilor	137
11.4	Verificări în vederea recepției	140
11.4.1	Verificări de efectuat pe parcursul executării lucrărilor.....	140
11.4.2	Verificarea calității execuției zidărilor	140
12	LUCRĂRI DE ÎNVELITORI ȘI ȘARPANTE	142
12.1	Generalități	142
12.2	Materiale și produse	142
12.3	Livrare, depozitare, manipulare.	144
12.3.1	Țigle și coame.....	144
12.3.2	Materiale de lipit.....	144
12.4	Executarea lucrărilor	144
12.4.1	Operațiuni pregătitoare.....	144
12.5	Descrierea lucrărilor de bază	145
12.6	Prescripții, recomandări, standarde, normative pentru execuția de detaliu.....	145
12.7	Verificări în vederea recepției	145
12.7.1	Suportul învelitorii	146
13	TENCUIELI INTERIOARE	147
13.1	Generalități	147

13.2	Livrare, depozitare, manipulare	147
13.3	Execuția lucrărilor	147
13.3.1	Operațiuni pregătitoare	147
13.3.2	Stratul suport	147
13.3.3	Trasarea suprafețelor	147
13.3.4	Amorsarea	148
13.3.5	Grundul	148
13.3.6	Stratul vizibil (Tinci).....	148
13.3.7	Protejarea lucrărilor	148
13.3.8	Terminarea lucrărilor.....	148
13.4	Materiale	149
14	ZUGRĂVELI ȘI VOPSITORII	150
14.1	Generalități	150
14.2	Lucrări pregătitoare	150
14.3	Pregătirea suprafețelor	150
14.4	Condiții de execuție	151
14.5	Zugrăveli cu lapte de var.....	151
14.6	Vopsitorii cu vopsea de ulei	152
14.7	Vopsitorii cu vopsele emailate	152
15	TÂAMPLĂRIE DIN PVC.....	154
15.1	Generalități	154
15.2	Tehnologia de execuție	154
15.3	Controlul montajului și recepția lucrărilor	154
16	PARDOSELI DIN MOZAIC TURNAT	155
16.1	Generalități	155
16.2	Livrare, depozitare, manipulare	155
16.3	Execuția lucrărilor	155
16.3.1	Operațiuni pregătitoare	155
16.4	Stratul suport	155
16.5	Turnarea mozaicului	155
16.6	Protejarea lucrărilor.....	156
16.7	Terminarea lucrărilor.....	156
16.8	Verificări în vederea recepției.....	157
17	REALIZAREA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII	158
17.1	Construcțiile din cărămidă și cele din piatră, generalități.....	158
17.2	Construcțiile din cărămidă și cele din piatră, îmbinarea și joantarea	159
17.3	Pereții cu goluri.....	159
17.4	Rândul rezistent la umezeală	159
17.5	Crearea consolei	160
17.6	Aderență la beton	160
17.7	Subzidirea	160

17.8	Cintrele și protejarea	160
17.9	Construirea cu cărămizi sau piatră pe vreme rece	160
17.10	Pregătirea pentru tencuială	160
17.11	Fixarea panourilor de tencuială	160
17.12	Tencuiala	161
17.13	Tencuiala în vreme rece	161
17.14	Finisajele pardoselilor de beton.....	161
17.15	Placarea pardoselii	161
17.16	Material pentru mozaic.....	161
17.17	Tencuirea exterioară.....	161
17.18	Placarea pereților.....	162
17.19	Dulgheria și tâmplăria	162
17.20	Lucrările de structuri metalice	162
17.21	Acoperișurile.....	162
17.22	Pardoseli din lemn.....	163
17.23	Cadrela ușilor	163
17.24	Ferestrele.....	163
17.25	Geamurile	163
17.26	Vopsirea.....	163
17.27	Faianța și gresia.....	163
17.28	Acoperișul din beton ușor	163
17.29	Asfaltarea acoperișului	164
17.30	Acoperirea cu un strat de bitum	164
17.31	Țevile.....	164
17.32	Deschizăturile din pereți, pardoseli și tavane	164
17.33	Toleranțele pentru lucrările la clădiri.....	164
17.34	Instalațiile electrice.....	164
17.35	Rosturile în construirea clădirilor	164
17.36	Articole încastate	164
17.37	Jgheburile și burlanele.....	165
17.38	Ușile exterioare	165
17.39	Ușile interioare.....	165
17.40	Lucrări de șlefuire.....	165
17.41	Specificații asupra lucrărilor structurale în oțel	165
17.41.1	General	165
17.41.2	Materiale	166
17.41.3	Proiectul	166
17.41.4	Proiectul	166
17.41.5	Fabricarea.....	167
17.41.6	Sudură	168
17.41.7	Tratamentul De Protejare	171

18	CONDUCE ȘI LUCRĂRI AUXILIARE	175
18.1	Asigurarea calității.....	175
18.1.1	Certificare	175
18.1.2	Inspecții.....	175
18.1.3	Raportări	175
18.1.4	Aprobarea materialelor	175
18.2	Transportul, manipularea și depozitarea conductelor.....	175
18.3	Pozarea conductelor	176
18.3.1	Așezare pe beton și șapă (când este aplicabil)	177
18.3.2	Materiale granulare pentru patul de pozare	178
18.3.3	Pat de pozare și fixare pentru conducte flexibile	178
18.3.4	Retragerea elementelor de susținere	178
18.3.5	Montarea conductelor	178
18.3.6	Tăierea conductelor	179
18.4	Realizarea umpluturilor.....	179
18.5	Îmbinarea conductelor - condiții generale	179
18.6	Îmbinări la conductele de plastic	180
18.6.1	Sudarea cap la cap	180
18.6.2	Îmbinarea prin electrofuziune	180
18.7	Îmbinări cu mufa	181
18.8	Îmbinări cu flanșă	181
18.9	Îmbinări sudate	181
18.10	Umplerea cu pământ	182
18.11	Drenaj teren.....	182
18.12	Protecția conductelor.....	182
18.12.1	Prevederi generale	182
18.12.2	Protecția conductelor din oțel	182
18.12.3	Protejarea îmbinărilor din fontă și fontă ductilă realizate mecanic	183
18.12.4	Tuburi de protecție din polietilenă.....	183
18.12.5	Protecție catodică pentru conducte din oțel.....	183
18.13	Conectarea conductelor.....	183
18.13.1	Joncțiuni și îmbinări în formă de șa la canale.....	183
18.13.2	Racordare clădiri și guri de scurgere la canalizare	183
18.13.3	Rigole.....	183
18.14	Cămine de vizitare și structuri auxiliare	183
18.14.1	Cămine din plastic	183
18.14.2	Cămine din beton.....	184
18.14.3	Radier și trepte cămine de vizitare	184
18.14.4	Capace cămine.....	184
18.14.5	Coloane de ventilare	185
18.14.6	Marcaje și indicatoare	185
18.14.7	Fixare în beton	185
18.14.8	Conducte construite în interiorul clădirilor	185
18.15	Montajul armaturilor în instalații	185

18.16	Montajul fittingurilor în instalații	186
18.17	Montajul contoarelor	186
19	TESTAREA ȘI DEZINFECTAREA	187
19.1	Verificarea canalelor și căminelor de vizitare – condiții generale	187
19.2	Testarea sistemelor de canalizare	187
19.3	Verificarea vizuală a conductelor	187
19.4	Testarea căminelor de vizitare și a camerelor	187
19.5	Verificarea infiltrațiilor în colectoare	187
19.6	Verificare racorduri laterale	187
19.7	Curățarea canalelor colectoare	188
19.8	Verificarea finală a canalelor colectoare	188
19.9	Verificarea conductelor aflate sub presiune	188
19.9.1	Parametrii de probă	189
19.9.2	Proba de presiune a armăturilor	190
19.9.3	Probe hidraulice preliminare	190
19.9.4	Probe hidraulice finale	190
19.9.5	Verificări și probe după efectuarea probei de presiune	191
19.10	Deviații conducte flexibile.....	191
19.11	Curățarea conductelor principale de apă.....	191
19.12	Verificarea conductelor de gaz	192
19.13	Spalarea și dezinfectarea conductelor principale de apă	192
20	REABILITAREA CONDUCTELOR.....	194
20.1.1	Reabilitarea conductelor prin alte metode decât înlocuirea ei.	194
20.1.2	Execuția lucrărilor prin metoda „relining” cu conducte din tuburi din PAFSIN.....	194
20.1.3	Lansarea, îmbinarea și împingerea conductelor din PAFSIN	196
20.1.4	Reabilitarea conductelor de canalizare prin metoda "Liner"	197
20.1.5	Reabilitarea racordurilor	198
21	REABILITAREA REȚELELOR DE CANALIZARE.....	199
21.1	Izolarea debitelor de apă.....	199
21.2	Sondaj pregătitor	199
21.3	Pregătirea canalizărilor	199
21.4	Îmbinarea în general	199
21.5	Conexiunile	199
21.6	Căminele	199
21.7	Inspectarea după renovare	200
21.8	Proiectul căptușirii (blindajului) și execuția	200
21.9	Repararea: canalizări cu acces al persoanelor	200
21.10	Șlefuirea căptușelilor(blindajelor)	200
21.11	Tratarea capetelor și marginilor căptușelilor (blindajelor) din pe și pp.....	200
21.12	Blindaje reparate pe loc	200
21.13	Căptușeli (blindaje) grp/grc	200

21.14	Instalarea și performanța căptuseliilor (blindajelor) din rășină din poliesther/epoxidică	201
21.15	Tencuirea și cimentarea /reparații locale prin rostuire și cimentare.....	201
22	RENOVAREA REȚELELOR DE APĂ.....	203
22.1	Izolarea debitelor	203
22.2	Relevu preliminar.....	203
22.3	Pregătirea rețelilor de apă.....	203
22.4	Căptusirea (blindarea) cu rășină epoxidică	204
22.5	Bransamentele	204
22.6	Inspectarea conductelor după reabilitare	204
22.7	Blindarea rețelilor de apă.....	204
22.8	Introducerea în uz rețelilor de apă reabilitate	205
23	REALIZAREA LUCRARILOR LA TUNELE SI CHESOANE.....	206
23.1	Tunele	206
23.2	Forajele / Chesoanele.....	206
23.3	Deschiderile din chesoane și tunele.....	206
23.4	Chesonul segmentat și căptușirile (blindajele) tunelului	206
23.5	Segmentele din beton ale tunelului neaminate	206
23.6	Căptușirile (blindările) segmentale din beton prinse în șuruburi	206
23.7	Cimentarea segmentelor.....	207
23.8	Ștemuirea.....	207
23.9	Rostuirea încheieturilor	207
23.10	Căptușeli (blindajele) secundare la segmente.....	207
23.11	Chesoanele și tunelele trebuie să fie impermeabile	208
23.12	Controlul apei subterane	208
23.13	Metoda de subtraversare prin împingerea tuburilor (pipe jacking).....	208
23.14	Săparea de microtuneluri.....	209
23.15	Ventilarea tunelurilor și chesoanelor	209
23.16	Lucrul cu aer comprimat.....	209
23.17	Înregistrarea informațiilor	210
23.18	Toleranțe pentru chesoane și tunele	210
23.19	Proceduri de săpare a tunelurilor și siguranță	210
24	LUCRĂRI DE DRUMURI	211
24.1	Lucrările de terasament pentru drumuri	211
24.2	Finisarea și protecția terenului de fundare	211
24.3	Formațiunile de drumuri	211
24.4	Execuția patului de fundare.....	212
24.5	Amestec ud de macadam pentru construcție.....	214
24.6	Beton simplu pentru construcție	214
24.7	Așternerea macadamului bitumat.....	214

24.8	Pavajele asfaltice	214
24.8.1	Pavajele asfaltice de acoperire.....	214
24.8.2	Betonul asfaltic amestecat la cald	215
24.8.3	Limitări determinate de condițiile meteorologice.	215
24.8.4	Pregătirea	215
24.8.5	Transportul.....	215
24.8.6	Amplasarea	216
24.8.7	Amplasarea bordurilor	217
24.8.8	Aleile	218
24.8.9	Testarea.....	218
24.9	Subturnarea impermeabilă pentru șoseaua din beton	218
24.10	Armarea șoselelor din beton	218
24.11	Turnarea șoselelor din beton	218
24.12	Așezarea bordurilor și canalelor.....	219
24.13	Fundațiile pentru trotuare	219
24.14	Așezarea dalelor din beton pentru pavare	219
24.15	Așezarea blocurilor de pavaj	219
24.16	Toleranțe pentru suprafețele șoselelor finisate	219
24.17	Fixarea rigolelor	219
24.18	Trotuarele din beton	220
24.19	Traversări de drum și cai ferate	220
25	ÎMPREJMUIRI ȘI SISTEMATIZAREA LUCRĂRILOR	221
25.1	Documente înaintate	221
25.2	Materiale	221
25.2.1	Stratul de sol vegetal	221
25.2.2	Iarba	221
25.2.3	Copaci și arbuști	221
25.2.4	Pietrișul	221
25.3	Montarea gardurilor și porților	221
25.4	Amenajarea peisagistică.....	221
25.4.1	Tăierea pomilor.....	221
25.4.2	Inspecția pomilor păstrați.....	221
25.4.3	Protejarea copacilor păstrați	222
25.4.4	Întreținerea copacilor păstrați	222
25.4.5	Pregătirea terenului	222
25.4.6	Cultivarea terenului.....	222
25.4.7	Perioada pentru plantare	223
25.4.8	Plantarea ierbii.....	223
25.4.9	Irigarea.....	223
25.4.10	Întreținerea.....	223
25.4.11	Înlocuirea	223
25.4.12	Testarea solului	223

Anexe

Anexa A: Normative, Reglementări Și Instrucțiuni

Anexa B: Standarde Aplicabile

Anexa C: Formular A

Anexa D: Formularul B

Anexa E: Formular C

Anexa F: Formular D

Orice referire din cuprinsul prezentei documentații de atribuire (inclusiv a caietului de sarcini), prin care se indica o anumita origine, sursa, producție, un procedeu special, o marca de fabrica sau de comerț, un brevet de invenție și/sau o licență de fabricație, o autorizație / certificare / atestare, se va citi și interpreta ca fiind însoțită de mențiunea “sau echivalent”.

1 General

1.1 Introducere

- 1 Condițiile Contractului și Planurile obținute de la Autoritatea Contractantă 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 suplimentară și complementară la fiecare din 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. Antreprenorul va furniza numele producătorilor și informații detaliate despre materialele propuse pentru a fi folosite la lucrări Reprezentativului Angajatorului care va avea puterea să respingă orice parte care, după părerea lui, este nesatisfăcătoare și nu respectă specificațiile.

1.2 Standarde și normative

- 1 Toate lucrările civile vor respecta Standardele Românești în vigoare, ca cerință minimă.
- 2 Vor fi folosite cu precădere Standarde românești sau, după necesități alte Standarde Internaționale recunoscute folosite în general pentru lucrările civile.
- 3 Materialele furnizate și munca executată vor respecta aceste standarde și reglementări ca o cerință minimă. Dacă producătorii oferă materiale la alte standarde, acestea vor fi egale sau superioare standardelor menționate și vor pune la dispoziția Angajatorului detalii complete privind diferențele dintre acestea.

1.3 Lista standardelor și normativelor românești aplicabile

- 1 În sensul celor menționate anterior se vor avea în vedere standardele românești menționate în anexa A și anexa B..
- 2 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, Antreprenorul va utiliza standarde străine aplicabile (EU-DIN, BS etc.) caz în care va atașa documentației proiectului norma respectivă, împreună cu traducerea corespunzătoare în limba română.

1.4 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 Supraveghetor.
- 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 (Șantierelor) vor fi furnizate de către Supraveghetor Antreprenorului înainte de executarea Lucrărilor.
- 4 Antreprenorul va ține un registru al nivelelor tuturor cotelor și va înainta Supraveghetorului o copie a registrului. Sistemul de coordonate al cotelor de pe șantier va fi sistemul de coordonate utilizat de Autoritatea Contractantă și va fi corelat cu nivelul cotelor și aprobat de către Supraveghetor.

1.5 Dimensiuni

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

1.6 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 de Lucrări și, în perioadă de execuție a Lucrărilor, va verifica periodic nivelele bornelor și coordonatele stațiilor în raport cu liniile și nivelele de referință furnizate de către Supervisor . Bornele temporare și stațiile de investigare vor fi amplasate în afară Lucrărilor de construcții, cu excepția cazului în care se specifică contrar.
- 2 Antreprenorul va înainta Supervisorului, în vederea aprobării, planurile în care se indica 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 Supervisorului spre aprobare detaliile complete cu privire la amplasare, împreună cu calculele și planurile suport (inclusiv planurile ce 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 Supervisor.
- 5 Locațiile structurilor care vor fi construite ca și componente de Lucrări vor fi identificate prin raportare la țărui de oțel bătuți în beton sau la orice alte mijloace de marcat aprobate, montate de către Antreprenor, care trebuie să stabilească și coordonatele instrumentelor de marcat 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, ori prin țărui din oțel, fixați în beton.
- 7 Antreprenorul va stabili secțiunile Lucrărilor în momentul în care este instruit în acest sens de către Supervisor, 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.

1.7 Execuția și calitatea execuției

- 1 Antreprenorul va angaja supervizori înalt calificați și cu experiență, aprobați de către Supervisor, pentru supravegherea investigațiilor și stabilirea acestora, așa cum este descris prin Contract.
- 2 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 Supervisorului.
- 3 Pentru toate instrumentele de investigație utilizate în cadrul Lucrărilor, Antreprenorul va depune certificatele de etalonare recent emise de către autoritățile competente. Etalonarea instrumentelor trebuie realizată la fiecare șase luni.
- 4 Toate jurnalele cu date din teren, calculele și hărțile rezultate din activitățile de investigare menționate anterior vor fi predate Supervisorului imediat după finalizarea activității de investigare.
- 5 Antreprenorul va asigura forța de muncă calificată și necalificată precum și materialele necesare pentru a facilita verificarea și aprobarea de către Supervisor a nivelelor și marcajelor aliniamentelor și localizării structurilor, așa cum este prevăzut în clauza referitoare la "Marcajul lucrărilor" – "Informații de ordin general".
- 6 Antreprenorul va înregistra progresul Lucrărilor prin efectuarea de fotografii electronice.
- 7 Antreprenorul va furniza un grafic al principalelor etape ale construcției pentru Inspectoratul de Stat pentru Verificarea Calității în Construcții.

1.8 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, Antreprenorul va utiliza

standarde străine aplicabile (EU-DIN, BS etc.) caz în care va atașa documentației proiectului norma respectivă, împreună cu traducerea corespunzătoare în limba română.

- 2 O lista a standardelor naționale relevante aplicabile este prezentată în anexă. Lista nu este exhaustivă.

1.9 Standarde pe șantier

- 1 Antreprenorul va achiziționa și păstra pe șantier o copie după fiecare Standard, Ghid și Manual important sau după Standardele naționale aprobate la care se face referire în Specificații. În plus, Antreprenorul va achiziționa și păstra pe șantier o copie după orice alt Standard, Ghid sau Standard Național care se aplica materialelor furnizate.
- 2 Copiile după standarde vor fi disponibile permanent pentru referință în biroul Supervizorului. În cazul în care Supervizorul solicită traducerea în limba română sau engleză a oricărui Standard sau Manual, Antreprenorul este obligat să-i furnizeze o copie scrisă la computer în termen de 7 zile de la data primirii solicitării în scris.

1.10 Aspectele care nu sunt acoperite de standarde

- 1 Orice 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 de prima clasă. În astfel de cazuri, Supervizorul va determina dacă toate materialele sau unele dintre cele oferite sau livrate pe șantier sunt corespunzătoare pentru a fi utilizate în realizarea Lucrărilor, iar hotărârea Supervizorului în această privință va fi definitivă și fără echivoc.

1.11 Planuri și calcule

- 1 Planurile care descriu Cerințele Autorității Contractante sunt incluse în Documentația de atribuire – Vol. 3 Piese desenate.
- 2 Planurile și Propunerile conținute în Oferta 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;

1.12 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.

1.13 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 rețelilor de conducte, în special lucrărilor „fără săpătura”;

- (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 Contractorii.

1.14 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.

1.15 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 Supervisorului spre aprobare și vor cuprinde următoarele:

1.16 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 Sistematizarea, drenarea, lucrările de umplutura și toate lucrările auxiliare care au legătura cu lucrările de refacere.

1.17 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 armătură și lucrărilor de zidărie;
- 4 Calculele și proiectele de armătură 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 Sistematizarea, drenajul terenului, lucrările de umplutura și toate lucrările auxiliare.

1.18 Arhiva Planurilor

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

1.19 Procedura de realizare a Proiectelor de Lucru și a Calcululelor

- 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 conforma formatului internațional, cu excepția cazului în care se convine cu Supervizorul 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 orizontala.
 - (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 Supervizorului copii după toate planurile și calculele atunci când se dorește aprobarea acestora, iar Supervizorul va înapoia o copie a planurilor și calculelor, cu comentariile sale, Antreprenorului.
- 6 Modificările și/sau comentariile făcute de către Supervizor asupra planurilor și calculelor vor fi incluse imediat, iar planurile și calculele înaintate din nou până este obținută aprobarea finală. Copii după fiecare set de planuri și calcule aprobate vor fi înaintate Supervizorului. Planurile vor fi stampilate clar ca "PLANURI DE LUCRU APROBATE DE CĂTRE SUPERVIZOR". Detalii privind numărul documentelor sunt date în Condițiile Particulare.
- 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 Supervizor a planurilor și calculelor Antreprenorului. Aprobarea de către Supervizor a planurilor și calculelor Antreprenorului, incluzând modificările făcute de către Supervizor, nu îl eliberează pe Antreprenor de obligația sa de a executa Lucrările în conformitate cu Contractul.

2 MATERIALE

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.

2.2 Beton

2.2.1 Apă

- 1 Apa folosită pentru amestecul și protejarea betonului împotriva uscării rapide va fi conformă Standardelor românești pentru calitatea apei potabile. Apa destinată folosirii pentru beton și mortar și pentru protejare împotriva uscării rapide va fi obținută de la o sursă aprobată. Apa nu va afecta rezistența și durabilitatea betonului sau a mortarului și nu va provoca decolorarea betonului întărit și nici nu va afecta armătura.

2.2.2 Ciment

- 1 Tot cimentul va fi ciment Portland rezistent la sulfați conform standardelor din România. Copii ale certificatelor de testare ale producătorului vor fi puse la dispoziția Angajatorului de către Antreprenor fără să mai fie cerute. Cimentul în saci va fi livrat la locul lucrărilor în condiții de siguranță și în ambalajul sigilat și cu marca producătorului.

2.2.3 Depozitarea cimentului

- 1 Dacă cimentul este furnizat de mai multe surse, vor fi asigurate locuri de depozitare separate. Orice ciment contaminat de un alt ciment provenind dintr-o sursă diferită va fi respins. Imediat după recepție, cimentul va fi depozitat fie în silozuri speciale fie în structuri ce garantează un mediu uscat, etanș, aerisit corespunzător cu podeaua la cel puțin 500 mm deasupra nivelului solului. Toate spațiile de depozitare vor permite accesul facil în scopul verificării și identificării.

2.2.4 Agregate pentru beton

- 1 Agregatele vor fi conform Standardele Românești în vigoare. Eșantioane de agregate vor fi predate unui laborator desemnat pentru testare cu cel puțin 3 săptămâni înainte de data stabilită pentru începerea betonării și ori de câte ori se propune o sursă diferită pentru agregate. Agregatele trebuie să fie rezistente, solide, durabile, curate, să nu conțină materie organică și strat de acoperire aderent.
- 2 Dacă nu există alte aprobări, Antreprenorul, în conformitate Standardele Românești, va determina proprietățile de contracție ale agregatelor de la sursa de aprovizionare propusă. Folosirea agregatelor pentru beton în anumite locații nu va fi aprobată, dacă, în opinia Angajatorului, proprietățile de contracție sunt excesive. Concentrațiile de clorură și sulfat din agregate vor fi în limite ce nu vor depăși concentrațiile specifice compoziției betonului.

2.2.5 Depozitare agregatelor

- 1 Antreprenorul va asigura mijloace de depozitare a agregatelor în fiecare locație unde este făcut betonul astfel încât:
 - (a) Agregatele groșiere și fine vor fi păstrate separat tot timpul;
 - (b) Contaminarea agregatelor cu pământ sau alt material străin va fi prevenită în mod eficient tot timpul;
 - (c) Fiecare grămadă de agregate se va putea usca liber.
- 2 Antreprenorul se va asigura că agregatele groșiere calibrate sunt marcate cu plăcuțe din aliaj dur, depozitate și luate din depozit fără să se producă segregarea betonului.
- 3 Agregatele fine umede nu vor fi folosite, conform Supervizorului, până nu au ajuns prin uscare la o consistență stabilă și uniformă, decât dacă Antreprenorul măsoară continuu conținutul de umiditate din agregatele fine și va ajusta cantitățile de agregate fine și apă adăugată în fiecare încărcătură

de ciment. Dacă este necesar, pentru conformarea la cerințele acestei Clauze, Antreprenorul va proteja grămezile de agregat fin împotriva condițiilor aspre de mediu.

- 4 Antreprenorul va pune la dispoziția Supervizorului oricâte eșantioane de agregate solicită să verifice. Aceste eșantioane vor fi colectate în punctul de descărcare al agregatelor la centrala de dozare. Dacă unul dintre aceste eșantioane nu este conform Specificațiilor, agregatul respectiv va fi îndepărtat imediat de pe șantier și Antreprenorul va face modificările necesare în aranjamentele de depozitare pentru a asigura conformitatea cu Specificațiile.

2.2.6 Armare, oțel precomprimat și dispozitive de fixare

- 1 Oțelul precomprimat va fi conform Standardelor românești în ceea ce privește caracterizările, proprietățile, simbolurile de identificare, oțelul beton, dimensiuni bare și construcții din oțel beton, distanțieri din oțel beton
- 2 Dispozitivele de fixare din oțel precomprimat vor fi aprobate și adecvate pentru tipul de sârmă și cabluri. Antreprenorul va colecta și, la cerere, va furniza Angajatorului certificate de la producători confirmând că oțelul și celelalte elemente componente furnizate sunt conforme cu normativele și standardele în vigoare din România. Oțelul nu va conține ulei, vopsea, tunder de la laminare, murdărie, rugină, sulfat, cloruri sau alt agent ce poate afecta îmbinarea sau poate conduce la apariția coroziunii.

2.2.7 Bară de armătură și cofraj distanțier

Distanțiere pentru beton armat

- 1 Pe latura unde betonul impermeabil intră în contact cu apa, se vor folosi doar distanțiere din beton structural cu rezistență minimă produs într-un atelier cu condiții de calitate monitorizată sau orice soluție agrementată și dovedită prin acte de calitate înaintate de către Antreprenor către Angajator.

Cofraj distanțier

- 2 Doar distanțiere realizate din șuruburi cu filet pe toată lungimea și porțiuni hidroizolantă la mijloc, precum și conuri din plastic sunt permise pentru betonul impermeabil.
- 3 Pentru beton neimpermeabil se vor folosi distanțiere cu conuri de fixare pentru încărcarea prin sârme pentru beton precomprimat. Pentru beton permeabil se vor folosi sârme din beton precomprimat. În cazuri speciale, cu acordul Angajatorului, conurile nu sunt folosite (în aceste cazuri conurile lipsă vor fi izolate cu închizători din plastic după îndepărtarea sârmelor din beton precomprimat).

2.2.8 Aditivi pentru beton

- 1 Antreprenorul va colecta și va furniza la cerere Angajatorului următoarele detalii despre orice aditiv propus:
 - (a) Numele și marca producătorului
 - (b) Tipul; ex. accelerator de priză, care reține apă, antrenor de aer, pentru beton de etanșare cum ar fi microsilica etc.
 - (c) Detalii complete de la producător despre testele de acceptare a aditivilor
 - (d) Dozarea recomandată de producător și efectele sub-dozării și supra-dozării
 - (e) Instrucțiuni de folosire și măsuri de siguranță
 - (f) Stare fizică; ex. lichidă sau solidă și culoarea
 - (g) Compoziție; ex. conținut de materie uscată, conținut de cenușă și densitatea relativă a aditivilor lichizi
 - (h) Conținutul de ioni ai clorurii exprimat în greutatea aditivilor și greutatea cimentului pentru dozarea recomandată
 - (i) Condiții de depozitare recomandate, durata de viață și de depozitare și reacția aditivilor la temperaturi extreme; cum ar fi sub punctul de îngheț și peste 40 °C
 - (j) Orice incompatibilitate cunoscută cu alți aditivi sau anumite tipuri de ciment

- 2 Conținutul de clorură al amestecului nu va depăși 2 % din greutatea amestecului sau 0,03 % din greutatea cimentului pentru dozarea recomandată și va fi respectat conținutul total de clorură și sulfat al amestecului de beton. Înainte de a folosi orice aditiv pentru lucrări, Antreprenorul va furniza certificate ce confirmă că cerințele de depozitare au fost respectate.

2.2.9 Membrane protectoare lichide

- 1 Antreprenorul va oferi, la cerere, Angajatorului, informații despre tipul, numele mărcii, producătorul, forma, ingredientele active și rata de aplicare a produselor de tratare propuse.
- 2 Aprobarea oricărui produs de tratare se va face cu următoarea condiție: capacitatea de a reține umezeala în condiții de mediu pe timpul verii să fie cel puțin 75 %. Produsele de protejare nu vor reacționa chimic cu betonul și nu se vor fisura, coji sau dezintegra timp de 3 săptămâni după aplicare sau nu vor cauza decolorarea suprafețelor în timp.

2.2.10 Profile hidroizolante

- 1 Acolo unde sunt montate profile hidroizolante în beton, acestea vor fi fixate astfel încât să prevină mișcarea și nu vor avea strat de acoperire exterior care ar putea slăbi fixarea. Antreprenorul va lua măsuri de siguranță pentru a preveni formarea pungilor de aer, spațiilor goale sau a altor defecte în timp ce este turnat betonul.
- 2 Profilele hidroizolante pentru toate rosturile vor fi continue în jurul elementelor noi aplicate și îmbinărilor. Îmbinările vor fi realizate prin sudură conform recomandărilor producătorului. Vor fi instalate astfel încât să nu intre în conflict cu oțelul beton.
- 3 Suprafețele ce intră în contact cu materialele de etanșare vor fi curate, uscate și solide fără urme de ulei sau orice alt strat de acoperire. Pregătirea suprafețelor, amorsarea, prelucrarea și pregătirea materialelor se vor face în conformitate cu instrucțiunile producătorului.
- 4 Toate profilele hidroizolante instalate vor fi produse standardizate provenind de la producători renumiți.
- 5 Detaliile profilelor hidroizolante propuse vor fi înaintate spre aprobare. Profilele hidroizolante cu membrană de cauciuc sau din PVC vor fi rezistente la deteriorarea în timp, abraziune mecanică și la acțiunea apei, a apei reziduale menajere, a apei mării și sărurilor naturale.
- 6 Profilele hidroizolante vor cuprinde mortar de acoperire. Lățimea minimă va fi de 200 mm pentru beton cu grosime de până la 600 mm și 300 mm pentru beton cu o grosime mai mare de 600 mm.
- 7 Profilele hidroizolante din PVC așezate central pentru structurile de reținere a apei vor avea o grosime a peretilor de cel puțin 3.5 mm și o lățime de cel puțin 240 mm (< 5m presiune hidrostatică) și 4.5 mm și 320 mm la o presiune hidrostatică de 5 – 10 m.
- 8 Profilele hidroizolante folosite pentru rosturile de expansiune pentru a acomoda mișcarea între cele două secțiuni din beton vor fi dintre tipurile recomandate de producător și înaintate de către Antreprenor spre Autoritatea Contractantă spre aprobare .. Toate îmbinările cu excepția îmbinărilor cap la cap între profilele de același tip vor fi prefabricate. Îmbinările dintre profilele hidroizolante cu membrană de cauciuc vor fi executate prin metode adecvate de vulcanizare sau netezire. Îmbinările pentru profilele PVC vor fi executate printr-o tehnică de sudare cu placă fierbinte.

2.2.11 Materiale de umplere pentru rosturi de expansiune

- 1 Toate rosturile trebuie să fie proiectate și dimensionate corespunzător de către Antreprenor în conformitate cu standardul corespunzător. Bazele în calcularea lățimii necesare a rostului sunt valorile tehnice ale materialului de etanșare și materialul construcțiilor adiacente, plus expunerea clădirii, metoda de construire și dimensiunea sa.
- 2 Substratul pentru îmbinările deschise va fi curat, uscat, omogen, fără pete de ulei și grăsimi, praf sau particule libere ori friabile. Laptele de ciment trebuie îndepărtat.
Bare de susținere din polietilenă
- 3 În orice structură de reținere a apei potabile materialul de etanșare pentru îmbinări va fi susținut de bare închise de susținere din polietilenă.

Dop de bitum pentru umplere

- 4 Dopurile de bitum pentru umplere vor fi folosite pentru îmbinări în structuri de reținere a apei și a apei menajere, suprafețe trafic, acoperișuri și pardoseli. Materialele de umplere vor fi non-absorbante, non-extrudate; produse din granule din plută cu bitum și capsulate în fetru bituminat. Materialul de umplere va suporta o compresiune de până la 50 % din grosimea inițială și revenire rapidă până la 80 %, în contact cu umezeala. Vor fi acceptate materiale de umplere din polietilenă reticulată.

Dop de umplere cimentat cu rășină

- 5 Poate fi folosit în situații când prezența umezelii este improbabilă și poate fi folosit pentru garnituri grinzi de susținere.

Materiale umplere plăci fibrolemnoase

- 6 Materialele de umplere pentru plăci fibrolemnoase vor fi constituite din fibre impregnate cu bitum, cu compresiune 40 % și revenire cel puțin 80 %. Vor avea 6 mm grosime, profil lambă-uluc. Nu se vor folosi pentru structuri de reținere a apei, dar vor fi potrivite pentru suprafețe trafic, acoperișuri, pardoseli și executarea fundațiilor din beton.

Materiale de umplere pe bază de cauciuc (neopren)

- 7 Materialul de umplere pe bază de cauciuc va avea la bază material non-absorbant cu structură celulară închisă din cauciuc neopren cu o revenire de până la 90 % din grosimea inițială după cel puțin 50 % compresiune și o rezistență la compresiune de 5 N/cm².

2.2.12 Materiale de etanșare a rosturilor

- 1 Materialele pentru etanșarea rosturilor vor fi notate în detaliile din Proiectul Tehnic și vor fi aprobate de Angajator. Materialul va fi utilizat pentru instalații de apă potabilă dar și pentru valorile de temperatură ce se așteaptă pe șantier și nu va fi degradabil în contactul cu apele uzate din fose septice.

- 2 Utilizarea materialelor de etanșare se va face în conformitate cu instrucțiunile producătorului și va ține cont de condițiile de mediu.

Material etanșare elastomeric

- 3 Acesta va fi făcut din polisulfuri sau va avea o compoziție similară cu valorile potrivite pentru aplicarea rosturilor orizontale și verticale. Materialul de etanșare va avea o durată de viață estimată la minim 15 ani. Materialul de etanșare va avea o aderență bună la beton conform informațiilor furnizate de producător. Va fi potrivit pentru imersiune în apă și va fi rezistent la acizi diluați și alcalii, la grăsimi animale, vegetale și minerale. Materialele de etanșare în contact direct cu apa reziduală menajeră, nămolul de canalizare sau apa de scurgere vor fi rezistente la atacul biologic. Toate îmbinările structurilor de reținere a apei vor fi amorsate conform indicațiilor producătorului înainte de aplicarea materialului de etanșare.

Mastic pentru etanșeizare

- 4 Acesta va avea o bună aderență la lemn, sticlă și beton și va rămâne flexibil și etanș la apă în caz de mișcare, șoc sau vibrație. Materialul va avea o alungire la rupere mai mare de 100 % dar o valoare mai înaltă de revenire, mai mică de 10 %.

Materiale termoplastice de etanșare

- 5 Acestea vor fi din cauciuc/bitum sau vor avea o compoziție cu valori adecvate pentru rosturi orizontale sau verticale. Materialul de etanșare are bună aderență la beton cu amorsa recomandată de producător. Acolo unde este precizat, se vor folosi materiale rezistente la combustibili. Folosirea materialului de etanșare din cauciuc /bitum va fi în mod normal acceptată în contact cu apa reziduală.

2.2.13 Protecția betonului

Pregătirea suprafeței din beton

- 1 Suprafața din beton trebuie să fie pregătită astfel încât să existe o legătură permanentă și completă între beton și sistemul de protejare a suprafeței. Astfel suprafața din beton trebuie să fie uniformă, solidă și fără materiale de separare, margini de cofraj și margini ascuțite.
- 2 Pregătirea suprafeței din beton trebuie să cuprindă cel puțin următoarele:
 - (a) Îndepărtarea straturilor de acoperire, a materialelor de protejare a betonului și a murdăriei
 - (b) Îndepărtarea laptelui de ciment și a părților instabile de la suprafață
 - (c) Îndepărtarea betonului deteriorat și, dacă este necesar, dezvelirea armăturii. Dacă armătura nu este dezvelită, Antreprenorul trebuie să țină cont de aspectele statice ale elementului structural în cauză.
 - (d) Îndepărtarea ruginei la armătura neacoperită și la alte părți metalice.
 - (e) Curățarea suprafeței din beton de apă, praf și elemente libere.
- 3 Antreprenorul trebuie să garanteze proprietățile structurii din beton folosind metode și echipamente adecvate pe durata lucrărilor de pregătire.

Protecția betonului

- 4 Suprafețele componentelor și construcțiilor din beton trebuie să fie acoperite cu un sistem de protejare a suprafeței .
- 5 Pe baza diferitelor solicitări, este necesară folosirea diferitelor sisteme de protecție. Antreprenorul va selecta sistemul de protecție corect în funcție de tipul solicitării și durata de folosire. Sistemul de protecție va îndeplini următoarele funcții:
 - (a) Protecție împotriva carbonatării
 - (b) Etanșare la apă
 - (c) Etanșare la gaze
 - (d) Etanșare la atacuri chimice
 - (e) Etanșare la uleiuri și lubrifianți
 - (f) Producere de planuri care nu permit alunecarea
 - (g) Rezistență sporită la uzură
 - (h) Îmbunătățirea capacității de curățare
- 6 În conformitate cu cerințele, sistemul de protecție va avea următoarele proprietăți:
 - (a) rezistență la difuziune
 - (b) rezistență lichidă
 - (c) rezistență chimică
 - (d) rezistent la apă
 - (e) rezistent la variații de temperatură
 - (f) capacitate de acoperire a fisurilor
- 7 Diferitele sisteme de protecție a suprafețelor necesită diferite tehnologii de îmbinare în funcție de necesitățile tehnologice.
- 8 Antreprenorul va indica tehnologia de îmbinare în desene specificând orice dependență de diferitele sisteme de protecție a suprafețelor .

2.2.14 Strat de acoperire mortar pentru structuri de reținere a apei

- 1 Angajatorul acordă o mare atenție calității lucrărilor de construcție și finisării finale a suprafeței.
- 2 De aceea toate structurile de reținere a apei brute și a apei potabile vor garanta

- (a) Etanșeitatea la apă
 - (b) Durabilitate pe termen lung (50 ani) datorită unei rezistențe ridicate la impact mecanic, chimic și hidrolitic
 - (c) Suprafețe curate uniforme omogene închise cu caracteristici igienice și operaționale
- 3 Toate structurile din beton de reținere a apei inclusiv structurile în mediu umed și coroziv vor fi acoperite cu un strat rezistent de beton/mortar pulverizat pe bază de silice ultra fină modificată de aproximativ 15 mm sau orice altă soluție agrementată și acceptată de către Autoritatea Contractantă.
- 4 Următoarele cerințe vor fi îndeplinite
- (a) proces special de acoperire prin pulverizare fină cu amestec
 - (b) conținutul de aer din mortarul proaspăt $\leq 5\%$
 - (c) porozitate $\leq 12\%$ după 28 zile, $\leq 10\%$ după 90 zile; (porizimetria cu mercur)
 - (d) mărimea maximă a granulelor 2 (4) mm
 - (e) un strat cu grosimea de 15 mm (30 mm)
 - (f) rezistența la compresiune (28d) $\geq 40 \text{ N/mm}^2$
 - (g) folosirea de materiale controlate din punct de vedere al calității:
 - (i) ciment
 - (ii) agregate fără impurități organice, nisip cuarțos 0-2 mm/0-4 mm
 - (iii) aditivi anorganici (silice ultra fină)
 - (h) fără folosirea de aditivi organici
 - (i) stoc de mortar uscat în saci din hârtie de 25 kg, fără folosirea de material din siloz pentru a preveni segregarea
 - (j) pereți, elemente de susținere și tavane cu un singur strat de acoperire, peste toate porțiunile neuniforme ale suprafeței cu finisare finală, grosimea normală a stratului 15 mm
 - (k) strat unic de acoperire pentru podele cu aplicare mortar fără pulverizare și în amestec, grosimea normală a stratului 20 mm
 - (l) protecție anticorozivă
 - (m) mortar pulverizat cu rezistență ridicată la hidroliză
- 5 Înainte de aplicarea stratului de acoperire, suprafața betonului va fi asperizată prin sablare cu apă (>200 bari) pentru a îndepărta barbotina de ciment și pentru a curăța suprafețele de beton.
- 6 După asperizare cu apă, suprafața din beton va fi curățată și examinată atent pentru a detecta orice defect la materiale sau de structură. Toate materialele libere vor fi îndepărtate complet.
- 7 Antreprenorul va furniza o listă cu structurile de referință unde a fost aplicat un strat de acoperire din mortar pentru utilitățile de apă potabilă în ultimii 5 ani.
- 8 Lucrările de acoperire vor fi executate de o echipă cu experiență, certificată și sub supravegherea producătorului de mortar.
- 9 Suprafețele din mortar vor fi netezite mecanic și manual. O atenție specială va fi acordată finisării perfecte a muchiilor și maturării în condiții de umiditate pentru cel puțin 7 zile.
- 10 Toate testele pentru beton (ex. rezistența la compresiune) și supravegherea stratului de beton vor fi executate înainte de aplicarea stratului de acoperire. În cazul în care stratul de acoperire se dovedește a fi insuficient, grosimea stratului de mortar va fi mărită corespunzător pentru a îndeplini cerințele contractuale. Testele de impermeabilitate și de rezistență la infiltrare a apei vor fi executate după aplicarea stratului de acoperire.

2.2.15 Membrane flexibile din bitum/polietilenă

- 1 Membranele din bitum / polietilenă autoadezive cu autoetanșare vor fi o combinație de strat gros de polietilenă și compus bituminos cu bandă cauciuc autoadezivă. Vor avea o rezistență la întindere de 14 N/mm², și o alungire relativă de 250 %, și o grosime de 1,5 mm.

2.2.16 Tencuieli fără contracții

- 1 Dacă nu există alte specificații, toate tencuielile fără contracții specificate în desene sau indicate de Angajator vor avea o rezistență la compresiune de cel puțin 60 N/mm² după 28 zile. Proporțiile amestecului și instrucțiunile de folosire vor fi respectate în strictă conformitate cu instrucțiunile producătorului.
- 2 Materialele liante de injectare care vor intra în contact cu apa vor fi de tip non-metalic și non-toxic.
- 3 Antreprenorul va înainta spre aprobare Supravizorului specificațiile tehnice pentru materialele liante de injectare.

2.2.17 Cofraje

- 1 Cofrajul va fi folosit pentru toate construcțiile din beton, incluzând fundații necesare pentru formarea betonului și vor fi executate în conformitate cu prevederile Standardelor Românești.
- 2 Cofrajul va fi construit din lemn de bună calitate, fără noduri, cioturi și suprafețe deformate. Lemnul pentru cofraj va avea o grosime de cel puțin 30 mm, marginile plăcii vor fi netede și îmbinările vor fi de tip lambă și uluc. Cofraje din metal sau placaj pot fi folosite cu aprobarea Angajatorului.
- 3 Pe cofraj va fi aplicat, înainte de plasarea armăturii, un ulei aprobat ce nu pătează sau un strat de acoperire lichid fără parafină la bază.
- 4 Toate cofrajele folosite pentru structuri de reținere apă brută sau apă potabilă nu vor conține substanțe dăunătoare pentru calitatea apei potabile.

2.3 Material conducte

2.3.1 Conducte din fontă ductilă

- 1 Conductele din fontă ductilă vor fi folosite pentru rețeaua de conducte pentru apă brută. 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 + tensiune de șoc sau proba de presiune în teren, în funcție de care este mai mare) și vor susține fără defecțiuni sau scurgeri importante încercarea la presiunea hidrostatică specifică terenului.
- 4 DN este dimensiunea nominală în milimetri;
- 5 K este coeficientul folosit pentru desemnarea clasei grosimii. Este selectat dintr-o serie de numere întregi:8, 9, 10, 11, 12.....
- 6 Dacă nu există alte specificații în Specificațiile Particulare, toate conductele vor fi clasa K9 (K = 9).
- 7 Toate conductele vor fi 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 etanșitate și 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 bari pentru conducte DN 1100 - DN 2000
 - (e) 18 bari pentru conducte DN 2200 - DN 2600
- 10 Dacă nu se precizează, 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 instalații 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.

2.3.2 Fitinguri din fontă ductilă

- 1 Toate fittingurile din fontă ductilă furnizate vor fi perfect circulare, de grosime uniformă.
- 2 Toate fittingurile vor fi obiectul unei Inspecției de verificare a produselor pe durata fabricării.
- 3 Pentru fittinguri, grosimea 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 Fittingurile vor fi supuse probei de presiune pentru etanșitate și 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 300 și mai mici (pentru fittinguri cu flanșe PN 10 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

2.3.3 Îmbinări

Îmbinări flexibile

- 1 Îmbinările flexibile vor fi de tip îmbinări cu mufă și capă de tip "push-on" destinate pentru deviație unghiulară în orice direcție și capabilă de mișcare axială pentru a compensa dilatația și contracția termică și mișcarea pământului.
- 2 Îmbinările pot permite deviația unghiulară pentru acomodare la mișcările pământului și pentru a realiza curbură mare 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 sau 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

- 5 Conductele și fittingurile cu flanșe vor fi folosite doar pentru conectarea la vane sau alte fittinguri speciale aprobate de Supraveghetor.
- 6 Flanșele vor fi de tip prag și adâncitură și 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.
- 7 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.

- 8 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.
- 9 Piulițele, bolțurile, șaibele vor fi din oțel cu o rezistență minimă la întindere de 800 N/mm² galvanizate la cald sau placate cu cadmiu. Piulițele și bolțurile vor fi potrivite pentru rating presiune de lucru. Piulițele și bolțurile vor fi conform ISO 4014 și 4032 și șaibele ISO 887.
- Îmbinări cu limitare (îmbinare zavorată)
- 10 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 Ordinele Administrative ale Supervisorului. Antreprenorul va prezenta în ofertă tipul de îmbinare limitată pe care o propune cu detalii complete.
- 11 Ori de câte ori pe durata lucrărilor Antreprenorul intenționează să folosească îmbinări limitate va obține în prealabil aprobarea din partea Supervisorului.
- 12 Calcularea lungimii de conductă cu îmbinare limitată se va face în conformitate cu recomandările producătorului și cu aprobarea Supervisorului.
- 13 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 încercare sau de serviciu + tensiunea de șoc.
- 14 Tipul de îmbinare limitată va fi aprobată de Supervisor.
- 15 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.

2.3.4 Căptușirea interioară a conductelor și a racordurilor din fontă ductilă

Condiții generale

- 1 Dacă nu există alte specificații tehnice, toate conductele și fittingurile din fontă ductilă vor fi căptușite interior cu mortar de ciment rezistent la sulfat cu zgură de furnal conform următoarelor specificații tehnice și vor fi certificate drept potrivite pentru folosirea cu apă potabilă.
- 2 Suprafața interioară a prizei de prindere pentru toate conductele și fittingurile din fontă ductilă învelite cu un strat de zinc/bitum va fi acoperită de un strat dublu de vopsea netoxică, insolubilă, epoxidică cu o grosime de strat uscat „dry film thickness” (DFT) de minim 100 microni sau un sistem echivalent de protecție anticorozivă aprobat de Supervisor. Grosimea stratului de acoperire poate fi redusă doar la inelul de etanșare conform toleranțelor indicate de producător.

Pregătirea suprafeței

- 3 Înainte de aplicarea stratului de căptușire din ciment, suprafața interioară a conductelor și fittingurilor va fi curățată de murdărie, particule de rugină, grăsimi, uleiuri sau alte materiale ce ar putea împiedica realizarea unui contact bun între metal și stratul de căptușeală.

Ciment

- 4 Cimentul ce va fi folosit va fi cu zgură de furnal rezistentă la sulfați

Agregate

- 5 Doar agregate naturale curate, rotunjite sau concasate vor fi folosite conform standardelor românești aplicabile în vigoare.

Aditivi

- 6 Folosirea aditivilor pentru ciment este permisă cu condiția să nu afecteze negativ calitatea stratului de căptușire și cel al apei transportate.
- 7 Aditivii nu vor conține nici un element care să dea apei potabile culoare, gust sau miros sau să constituie un pericol pentru sănătate. Vor fi puse la dispoziția Supervisorului certificate de non-toxicitate întocmite și semnate de laboratoare recunoscute independente.

Apa

- 8 Apa folosită pentru mortar va avea calitatea apei potabile și nu va conține elemente care să afecteze întărirea stratului de căptușire sau calitatea apei din conductele montate.

Mortar

- 9 Mortarul pentru căptușire va fi compus din ciment, nisip și apă. Mortarul va fi bine amestecat și va avea consistența potrivită pentru a produce un strat de căptușire dens, omogen cu aderență puternică la suprafața conductelor sau racordurilor din fontă ductilă.

Metodă de căptușire

- 10 Toate conductele vor fi căptușite printr-un proces centrifug. Consistența mortarului și timpul și viteza de rotire a conductei vor fi ajustate pentru a micșora segregarea agregatelor betonului.
- 11 Fitingurile vor fi căptușite prin pulverizare.
- 12 În toate cazurile, se va obține o suprafață de finisare netedă, fără goluri sau bule de aer vizibile.
- 13 Căptușirea va fi uniformă și se va întinde de la capătul cu mufă până la începutul cavității capătului drept de pe cealaltă latură. Capătul drept va fi lăsat fără mortar.

2.3.5 Căptușire exterioară pentru conducte și racorduri din fontă ductilă

Condiții generale

- 1 În funcție de condițiile locale existente, căptușirea exterioară a conductelor și fittingurilor din fontă ductilă va fi una din următoarele.
- 2 Zinc metalic cu strat izolator bituminos. (izolare standard pentru conducte)
- 3 Vopsea pe bază de zinc cu strat izolator bituminos. (Strat standard izolare fittinguri)
- 4 Straturi de izolare poliuretanică. (conducte așezate pe sol)
- 5 Strat de izolare pe bază de rășină epoxidică aplicată prin topire. (fittinguri cu flanșe)
- 6 Toate straturile de izolare trebuie aprobate în prealabil de Supervizor.
- 7 Acolo unde este specificat un strat de izolare netoxic, este necesar un certificat eliberat de un laborator independent recunoscut internațional care să certifice că materialul nu reprezintă un pericol pentru serviciul de apă potabilă. Toate straturile speciale de izolare pentru conducte și racorduri vor fi supuse verificărilor de grosime efectuate de inginer în orice moment își dorește precum și testelor pe teren pentru a confirma faptul că straturile de izolare sunt în limitele specificate și că nu există pori de suprafață.
- 8 Grosimea straturilor de izolare poate fi redusă doar la inelul de etanșare pentru a se respecta toleranța racordului indicată de producător.

2.3.6 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.

2.3.7 Conducte din mase plastice armate cu fibra de sticlă

Condiții generale

- 1 Conductele și racordurile din mase plastice armate cu sticlă (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 vor fi furnizate de un producător agrementat. Vor fi în formă de filet sau filate

centrifug la mașină automată, capabile să execute un produs de calitate, să mențină o toleranță apropiată de locațiile proiectate și proporțiile de rășină, sticlă și material de umplere din peretele conductei precum și să reducă aerul captat. Toți constituenții materie primă vor fi măsurați pe durata fabricării. Durata de funcționare proiectată va fi de 50 ani dacă nu există alte precizări.

Rășini

- 2 Conductele vor avea o barieră internă primară pe bază de rășină cu grosime minimă 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 poliesterică 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 poliesterică izoftalică.
- 3 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

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

Fitinguri

- 5 Racordurile PAFSIN vor fi fabricate din conducte drepte tăiate sau teșite care au fost deja testate, îmbinarea teșită fiind izolată cu mat de rovinguri țesute din material și fibre scurte de sticlă impregnate cu rășină. 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.

2.3.8 Conducte PVC

Canale colectoare și de scurgere

- 1 Conductele și fittingurile din PVC neplastifiat (rigid) vor fi folosite doar pentru canale colectoare și de scurgere fără presiune

Îmbinări

- 2 Îmbinările vor fi de tip inel de cauciuc cu mufă și capăt drept. Îmbinările din ciment solubil vor fi premise în mod normal doar pentru aplicare în interiorul clădirilor și doar cu aprobarea Angajatorului.

2.3.9 Conducte și racorduri PEID

- 1 Toate conductele și fittingurile PEID vor fi în conformitate cu standardele SR EN 12201, SR EN 805; SR EN 806
- 2 Cuplările, cuplările 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. Cuplările și adaptoarele flanșelor pentru conductele PEID vor fi conforme.

2.3.10 Îmbinări mobile și adaptoare flanșelor

- 1 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°
-------------------	-------------------

- 2 Adaptoarele flanșelor vor acoperi jumătate din valorile de deviație menționate mai sus. Îmbinările vor fi capabile să se acomodeze la o mișcare repetată a conductei de 9 mm și adaptatoarele flanșelor 4,5 mm între conducte adiacente fără scurgere. Îmbinările și adaptatoarele flanșelor vor fi capabile să susțină 6 metri de conductă plină cu apă când este instalată la suprafața solului pe piloni și restul de etanșare. Îmbinările și flanșele adaptatoare vor fi căptușite prin fabricare cu un strat de finisare din nailon cu o grosime minimă de până la 200 micrometri.

2.3.11 Garnituri de etanșare din cauciuc și lubrifianți pentru conducte

- 1 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.
- 2 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.

2.3.12 Benzi, mastic și pastă pentru îmbinări metale feroase

- 1 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.
- 2 Masticul va fi similar pastei 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.

2.3.13 Rame cămine din beton prefabricat

- 1 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.

2.3.14 Capace și rame destinate căminelor

- 1 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.

2.3.15 Trepte din fier pentru cămine

- 1 Treptele din fier pentru cămine vor fi din fontă galvanizată cu protecție anticorozivă împotriva apelor uzate.

2.3.16 Suprafețe cutii de protecție

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

2.3.17 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.

2.4 Confecții metalice

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 Angajatorului, 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 sau galvanizat la cald

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 îmbinărilorPoduri rulante și grinzi:
 - (f) Solicitare secundară combinată cu sarcini verticale legate de efectele seismice
 - (g) 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

2.4.3 Limite de deviație

- 1 La verificarea valorilor de deviație ale unei structuri, se vor lua în calcul combinația realistă cea mai nefavorabilă și factorii de solicitare neprevăzuți. Deviația unei clădiri sau a unei părți din clădire va fi limitată pentru a nu slăbi rezistența sau buna funcționare a clădirii sau a componentelor acesteia, sau pentru a nu avea un aspect neplăcut sau să dăuneze finisajului sau să provoace inconveniente ocupanților acesteia. Deviația elementelor cuprinse în tabelul de mai jos nu va depăși limitele prezentate doar dacă Antreprenorul poate demonstra Angajatorului că valori mai mari nu vor fi în detrimentul calității construcției.
- 2 Limite de deviație

Grinzi	Deviații date de sarcini mobile
Pereți și dale	1 - 50 sau 1 - 20
Grinzi în console	Lungime/180
Grinzi cu tencuială de mortar	Întindere/360
Grinzi pentru acoperiș fără tencuială de mortar	Întindere/200
Pene și șine laminate	Potrivire cu proprietățile de laminare

Coloane	Deviație orizontală
Fiecare etaj, vârf de coloană, placări cu cărămidă sau mortar	Înălțime/300

2.4.4 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.

2.4.5 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.

2.4.6 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 Reprezentantului Angajatorului 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.

2.4.7 Fabricare

- 1 Proiectarea tuturor detaliilor, calitatea lucrărilor pe șantier și în afara acestuia precum și verificarea vor fi conforme Standardelor românești relevante sau standardelor internaționale recunoscute.
- 2 Toate îmbinările pe teren, cu excepția celor minore, vor fi făcute cu șuruburi prelucrate sau buloane de mare rezistență (pentru strângere prin fricțiune); Îmbinările minore pot fi făcute cu șuruburi brute. Pentru îmbinările unde sunt necesare șuruburile prelucrate, buloanele vor fi prevăzute cu șaibe prefabricate de 6 mm.
- 3 Găurile de bulon nu vor fi formate prin ardere sau perforare. Găurile nu vor avea bavuri sau margini ascuțite. Nu se vor folosi pile pentru lărgit găuri.
- 4 Bavurile și creștăturile muchiilor tăiate vor fi șlefuite pentru a obține o suprafață curată.
- 5 Toate lucrările de sudură vor fi executate conform Standardelor românești în vigoare și proiectului de detaliu de către sudori testați și acceptați. Toate consumabilele pentru sudură (electrozi, sârmă, materiale de adaos, flux, gaze pentru sudare etc.) vor respecta condițiile Standardelor românești în vigoare.

- 6 Crăpăturile nu vor fi acoperite prin resudare. Orice crăpătură din sudare va fi eliminată în întregime și suprafața va fi resudată. Electrozii vor fi folosiți în poziții și în limitele de curent specificate de Standardele Românești..
- 7 Antreprenorul se va sigura că toate îmbinările pot suporta reacțiile descrise în planurile cadrului. Sarcina excentrică este luată în considerare în calcularea rezistenței îmbinărilor cu excentric.

2.4.8 Măsurile normale de protecție anti-corozivă

- 1 Vă rugăm să consultați Specificațiile Generale pentru Lucrări mecanice
- 2 Piese din oțel vor fi decapate de zgură, rugină sau alți agenți de contaminare. Piese 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.

2.4.9 Măsurile 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 cauză 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 Angajatorului că acest contact între metale diferite nu duce la coroziune electrochimică.
- 4 Detaliile măsurilor de precauție luate de Antreprenor vor fi înaintate spre aprobare Angajatorului. 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.

2.4.10 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.

2.5 Material pentru realizarea patului conductelor

2.5.1 Materiale pentru realizarea patului conductelor

- 1 Material granular pentru pat conducte pentru conductele rigide va fi nisip sau pietriș cu scurgere, fără impurități sau praf. Materialul trece printr-o sită cu ochiuri de 25 mm dar rămâne pe o sită cu ochiuri de 5 mm. Pentru conductele cu diametrul de 300 mm sau mai mic, materialul va trece printr-o sită cu ochiuri de 12 mm dar rămâne pe o sită cu ochiuri de 5 mm. 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 cu scurgere cu compoziție granulometrică echivalentă.
- 2 Material de umplere granular pentru conducte flexibile va respecta specificațiile pentru material pentru pat pentru conducte rigide și va avea în plus un grad de compactare ce nu depășește 0,10.
- 3 Materiale selectate pentru umplere vor cuprinde material aglomerat selectat din materialul excavat pe șantier. Materialul va avea un grad de uniformitate acceptabil și fără bulgări de argilă reținute pe o sită cu ochiuri de 75 mm, fără pietre etc., reținute de o sită cu ochiuri de 25 mm și fără

materii vegetale, moloz din construcții și metale. În lipsa unei aprobări speciale, materialul folosit pentru pat conducte 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.

2.6 Lucrări de șantier

2.6.1 Material de umplere

- 1 Materialele de umplere și lucrările corespunzătoare vor fi în conformitate cu practicile existente în România. Se aplică doar materialelor inorganice, netoxice și nepoluante.

2.6.2 Membrane geotextile

- 1 Membranele permeabile sintetice (geotextile) vor fi de calitate și nu vor avea mai puțin de 140 grame/m² în greutate. Calitatea membranei va fi în conformitate cu condițiile producătorului pentru condițiile anticipate de sol.

2.6.3 Strat de fundație și strat de bază

- 1 Materialul va fi conform specificațiilor Standardelor românești pentru construirea de șosele și poduri.

2.6.4 Asfalt

- 1 Betonul asfaltic rutier va fi conform Standardelor românești pentru construirea de șosele și poduri.

2.6.5 Borduri

- 1 Bordurile din beton prefabricat vor avea 1 metru lungime și vor fi realizate din beton cu de calitate corespunzătoare.. Unitățile de borduri curbate vor fi realizate pentru o rază de 20 m sau mai mică. Pentru raze mai mari pot fi folosite secțiuni lineare de 0,6 m.

2.6.6 Dale de pavaj din beton prefabricat

- 1 Dalele de pavaj din beton prefabricat vor avea dimensiuni de 500 x 500 mm și nu mai puțin de 50 mm, turnate din beton cu rezistență la compresiune de 300 kg/cm² Proiectarea dalelor va cuprinde elemente din lucrările de tratare și alte locuri de interes.

3 LUCRĂRI DE DEMOLARE ȘI DEFRIȘARE

3.1 Aprobarea

- 1 Antreprenorul va înainta Supervizorului o notificare scrisă cu privire la intenția sa de a începe operațiunile de curățare, defrișare, demolare și/sau utilizare a explozibilului. Lucrările nu vor fi începute înainte de a fi primită aprobarea scrisă din partea Supervizorului.
- 2 Solicitarea va fi însoțită de un program de execuție a operațiunilor enumerate mai sus. Nici o lucrare de curățare, defrișare, demolare și/sau utilizare a explozibilului nu va începe până nu se vor lua toate măsurile de siguranță necesare (lucrări temporare și/sau devieri, evacuări necesare).
- 3 Antreprenorul se va asigura că lucrările de curățare, defrișare și exploziile controlate vor fi realizate cu mult înaintea altor lucrări de construcții în zonele relevante, pentru a fi evitate întârzierile.

3.2 Gardurile și barierele temporare

- 1 Limitele birourilor Antreprenorului, ale șantierului, magaziiilor și depozitelor vor fi împrejmuite corespunzător de-a lungul limitelor convenite cu Supervizorul.
- 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.

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 Supervizorului, 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 întretine cai de acces alternative.
- 5 Rampele de acces vor fi realizate și întretinute la un standard corespunzător categoriei de folosință.

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)

3.5 Protecții

- 1 Copacii și/sau alta vegetație care urmează a fi păstrată în conformitate cu planurile sau cu indicațiile Supervizorului, vor fi protejate împotriva daunelor pe toată perioada execuției lucrărilor.

3.6 Dotări ale drumurilor

- 1 Antreprenorul va repune în funcțiune dotările drumurilor (ca stâlpi de iluminat, semne de circulație sau semafoare) care au fost îndepărtate în perioadă 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 avută anterior îndepărtării lor.

3.7 Depozitare

- 1 Toate obiectele rezultate în urma curățării zonelor rezervate pentru execuția lucrărilor, vor fi transportate și depozitate într-un depozit special aflat pe o rază de aproximativ 15 km, depozit indicat de Supervizor.

3.8 Exploziile

- 1 Orice explozie care va fi necesară în vederea executiei lucrărilor va fi aprobată în scris de către Supervisor. Înainte de utilizarea explozibilului se vor lua măsuri pentru protejarea persoanelor și proprietăților publice și private.
- 2 Exploziile se vor realiza de către persoane autorizate, într-un mod controlat astfel încât să nu arunce materialul în afara limitelor prescrise semne. Zonele de producere a exploziilor vor fi înconjurate cu semnale de avertizare, aprobate de către Supervisor și de autorități însărcinate cu siguranța și ordinea publică.
- 3 Eventuale pagube cauzate prin folosirea explozibilului vor fi suportate de către Antreprenor și vor fi readuse la starea în care se aflau înainte de cauzarea prejudiciului.
- 4 Toate materialele rezultate în urma exploziilor vor fi evacuate în afara Șantierului, în locuri speciale, indicate de către Supervisor, cu excepția cazului în care se specifică altfel.

3.9 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 Supervisor.

3.10 Protecția obiectelor existente

- 1 Antreprenorul nu va demola sau îndepărta nici o clădire, structură sau alte obiecte existente, inclusiv copaci, indiferent dacă aceasta este prevăzută în Proiect sau nu, decât la primirea unei Instrucțiuni speciale din partea Supervisorului. 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 Supervisor.

3.11 Umplerea și sigilarea conductelor abandonate

- 1 În situația în care colectoarele existente sunt conectate la noile sisteme, lungimea colectorului situat în aval de branșament, care nu este încorporată în noul sistem, va fi abandonată.
- 2 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.
- 3 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 piatră sau alt material de umplutura aprobat, iar suprafața refăcută la un finisaj similar cu cel al zonei înconjurătoare. Conductele expuse care vor fi abandonate vor fi demolate până la o adâncime de 0.5 m sub nivelul final al solului.

4 LUCRĂRI DE TERASAMENTE

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 “Piloți”.
- 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.

4.2 Durabilitate

- 1 Pentru toate proiectele geotehnice trebuie estimate, în etapă 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 rezistența 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.

4.3 Materiale de umplutură

- 1 Criteriile de selectare ale materialelor ca fiind 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 umplutură. În momentul alegerii unui material de umplutură 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 umplutură nu trebuie să conțină materii străine ca zăpada, gheata 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 umplutură, conținutul de apă al locației și procedurile de compactare sunt conforme cu cele prevăzute.

4.4 Excavațiile vor fi umplute cu material granular

- 1 Un sistem de drenaj pentru disiparea forțelor hidrostatice de ridicare va fi încorporat în proiectul bazinelor. Zona excavată în afara 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, adiacentă peretelui, trebuie să fie umplută la loc cu material granular. Materialul de umplutură de sub structuri trebuie să fie material granular curat, cu granule rare și cu drenare liberă.

4.5 Proiectarea rambleului

- 1 Plasarea și compactarea umpluturii va fi realizată conform Specificațiilor și în special așa cum este descris la punctele “Teste preliminare efectuate asupra materialului de umplutura compactat”, “Compactarea materialului de umplutura” și “Ramblee și pante”.

4.6 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 minimă 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.

4.7 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 freatice 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 perimetrului vor fi proiectate în consecință.
- 4 Determinarea presiunii proiectate exercitate 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 argila), 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 leșare, 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.

4.8 Investigații suplimentare pe șantier

- 1 Investigațiile preliminare ale solului au fost realizate înainte de Licitare. Pentru detalii vezi Capitolul 5 din Documentația de atribuire. Antreprenorul va certifica condițiile de fundare pe șantier prin întreprinderea unui program de Investigații Suplimentare pe șantier (Investigații pentru Proiectare).
- 2 Acest program va cuprinde o combinație adecvată de metode de rutină de investigații, incluzând teste în situ, foraje, teste de laborator și rapoarte. Metodele vor implica teste uzuale, disponibile la scară largă, efectuate conform procedurilor general acceptate sau standardizate.
- 3 În situația în care sunt necesare investigații specializate, vor fi efectuate și vor fi furnizate procedurile de efectuare și interpretare a testelor.
- 4 Testele de laborator vor fi efectuate la un laborator agreat de către Supervisor.
- 5 Investigațiile geotehnice vor furniza toate datele referitoare la condițiile terenului și apei subterane de pe șantier și din jurul acestuia, necesare pentru o descriere corectă a proprietăților esențiale ale terenului și pentru o evaluare corectă a valorilor caracteristice ale indicatorilor terenului care vor fi utilizate în calculele de proiectare.

- 6 Următoarele aspecte trebuie luate în considerare pentru includerea în investigație, în vederea proiectării terenului relevant:
- (a) Stratificatia geologica
 - (b) Stabilitatea terenului
 - (c) Proprietățile de deformare ale terenului
 - (d) Distribuția presiunilor în teren
 - (e) Condițiile de permeabilitate
 - (f) Posibila instabilitate a subsolului
 - (g) Proprietățile de compactare ale terenului
 - (h) Posibila agresivitate a terenului și apei subterane
 - (i) Posibilitatea îmbunătățirii terenului
 - (j) Sensibilitatea la îngheț
- 7 În situația în care Supervizorul consideră că investigațiile efectuate de către Antreprenor sunt insuficiente pentru realizarea proiectului de detaliu a oricărei dintre componentele Lucrărilor, Antreprenorul le va continua și/sau va angaja o companie specializată pentru realizarea Investigațiilor de Șantier.
- 8 Sfera investigațiilor care vor fi efectuate în teren de către Antreprenor poate cuprinde, dar nu este limitată la:
- (a) Foraje verticale de testare
 - (b) Prelevare de probe și teste de laborator
 - (c) Teste de penetrare (TSP și/sau TPC)
 - (d) Teste de rezistență de sarcină verticală
 - (e) Teste de permeabilitate
 - (f) Nivelul apei subterane și determinarea calității apei subterane.

4.9 Raportul de Investigație a Solului

- 1 Antreprenorul va înainta Supervizorului 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 portanță și proprietățile de deformare ale solului și afluxului de apă.
- 2 Vor fi înaintate Supervizorului cinci copii ale acestui Raport, în termen de o lună de la finalizarea muncii de teren.
- 3 Testele de laborator vor fi efectuate de un laborator agreat de către Supervizor.

4.10 Proiectarea lucrărilor de terasamente

- 1 Antreprenorul va utiliza datele cuprinse în documente și rezultatele Investigațiilor Suplimentare efectuate pe șantier pentru a proiecta în detaliu fiecare aspect al Lucrărilor, permanente sau temporare,.
- 2 Indiferent de cerințele descrise în această secțiune, proiectul va reprezenta în întregime responsabilitatea Antreprenorului și va fi supus aprobării Supervizorului.
- Stări limita
- 3 Va fi întocmită o listă a Stărilor limita care vor fi luate în considerare pentru fundațiile în extensie (1), fundațiile pe piloți (2), construcțiile de reținere (3) ramblee și pante (4). Următoarele Stări limita vor fi luate în considerare:
- (a) Pierderea stabilității globale (1,2,3,4)
 - (b) Surparea terenului și a elementelor de structură/de rezistență (1,2,3)

- (c) Cedarea rezistenței la sarcină (1,2)
 - (d) Depozite excesive (1,2)
 - (e) Abaterea excesivă (1,2)
 - (f) Vibrații inacceptabile (1,2)
 - (g) Alunecarea (1)
 - (h) Defect de rezistență datorat deplasării fundației (1)
 - (i) Ridicarea sau rezistența insuficientă la rupere a fundației pe piloți (2)
 - (j) Surparea terenului datorată încărcării transversale a fundației pe piloți (2)
 - (k) Surparea combinată a terenului și fundației pe piloți (2)
 - (l) Cedarea unui element de rezistență ca de ex. a unui perete, ancoraje, grinzi sau traverse sau cedarea unei structuri de îmbinare a unor asemenea elemente (3)
 - (m) Deplasarea structurilor care poate afecta structurile din apropiere sau utilitățile aferente (3)
 - (n) Transportul inacceptabil de particule de sol prin sau sub perete (3)
 - (o) Cedarea terenului datorată eroziunii interne (4)
 - (p) Cedarea terenului datorată eroziunii sau degradării suprafeței (4)
 - (q) Cedarea terenului datorată ridicării hidraulice (4)
 - (r) Deformările (inclusiv cele datorate alunecării) rambleului sau pantei și a fundațiilor acestora care cauzează afectarea rezistenței, pierderea deservirii sau cedarea structurilor adiacente, drumurilor sau serviciilor (4)
 - (s) Deformările, inclusiv cele datorate alunecării, rambleului sau pantei și a fundațiilor acestora (4)
- 4 În cadrul Stării Limita de Exploatare (SLE) pentru fundațiile de mică adâncime trebuie investigat progresul depunerilor în diferite etape ale construcției și de-a lungul duratei de viață a structurilor.
- 5 Proiectul Antreprenorului va verifica deformările acceptabile în toate etapele și de-a lungul duratei de viață a proiectului. Pereții de reținere vor fi proiectați la limitele de deformare în toate etapele construcției și, în cazul în care aceștia sunt permanenți, pe întreaga durată de viață a proiectului.
- 6 În situația în care structurile de reținere se afla în imediata apropiere a clădirilor, structurilor, drumurilor, rețelelor de conducte, acestea vor fi protejate și dimensionate să susțină presiunea orizontală diferențiată rezultată din sarcinile verticale și posibile orizontale.

4.10.1 Durabilitate

- 1 În cadrul proiectului geotehnic vor fi estimate condițiile de mediu interne și externe, în faza de proiectare, pentru a se evalua semnificația acestora în raport cu durabilitatea și pentru a înlesni luarea unor măsuri pentru protecția sau rezistența adecvată a materialelor.

4.10.2 Tratarea terenului

- 1 Orice tratare a terenului, propusă de Antreprenor pentru îmbunătățirea capacității de rezistență la sarcină, și/sau caracteristicilor depunerilor, trebuie susținute de o metoda de execuție completă și calcule de proiectare, cu declararea performanței minime ce va fi obținută. Atunci când Supervizorul dispune, Antreprenorul va executa o încercare de probă în teren a tratamentului propus pentru a demonstra că sunt îndeplinite criteriile de performanță stipulate.

4.10.3 Raportul Proiectului Geotehnic

- 1 Antreprenorul va stabili un set de parametri geotehnici de proiectare, care să țină cont de volumul de sol implicat în analizele speciale. Valoarea caracteristică a oricărui material va fi folosită atât pentru analizele SLE, cât și pentru cele SLU.
- 2 Prezumpțiile, datele, calculele și rezultatele verificării siguranței și folosinței vor fi înregistrate în Raportul Proiectului Geotehnic, ca parte a proiectului Antreprenorului.

- 3 Raportul Proiectului Geotehnic va include un plan de supervizare și monitorizare, după caz. Aspectele care necesită verificare în perioadă de construcție vor fi identificate clar în raport. Atunci când se efectuează verificări în timpul construirii, acestea vor fi înregistrate într-un addendum la raport. Un extras din Raportul Proiectului Geotehnic, conținând cerințele cu privire la supervizare, monitorizare și întreținere a structurii finalizate va fi furnizat Autorității Contractante.

4.11 Notificarea de începere a lucrărilor

- 1 Înainte de a începe executia Lucrarilor, Antreprenorul va anunta Supervizorul cu cel puțin șapte zile înainte, printr-o notificare scrisă, intenția sa.
- 2 Antreprenorul va furniza Supervizorului cotele terenului și alte informații specifice din zonele de începere a lucrărilor, în scopul de verificare a măsurătorilor
- 3 Lucrările de terasamente vor începe când Antreprenorul va primi din partea Supervizorului, în scris, aprobarea de începere a Lucrarilor.

4.12 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 Planuri sau la acele dimensiuni și nivele indicate de către Supervizor.
- 2 În sensul acestei Specificații, termenul de “nivel al terenului” se referă la suprafața terenului înainte de începerea lucrărilor de terasamente, dar după curățare și defrișare. Expresia “nivelul formațiunii” folosită în Specificații va avea semnificația de nivel al fundației structurii în cauză, incluzând betonul de egalizare.

4.13 Mărimea excavațiilor

- 1 Mărimea excavațiilor va fi cea minimă necesară sau practicabilă pentru construcția Lucrărilor, în opinia Supervizorului.
- 2 Execuția șanțurilor deschise va fi, în orice moment, limitată la lungimile anterior aprobate în scris de către Supervizor. Cu excepția cazului când se dispune contrar de către Supervizor, în scris, vor fi finalizate lucrările pe o anumită lungime aprobată într-o manieră mulțumitoare pentru Supervizor, 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 Supervizor.
- 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 față de clădiri sau alte structuri. În cazul în care Antreprenorul adoptă metoda de excavare în taluz, obligația sa de a asigura suportul acestora va fi cea specificată în clauza intitulată “Alunecări, Prăbușiri și Excavarea excesivă”.

4.14 Gropi de împrumut

- 1 Antreprenorul are responsabilitatea de a localiza gropi de împrumut pentru toate tipurile de materiale și să obțină, transporte și plaseze materialul, atunci când este necesar pentru execuția Lucrărilor.
- 2 Antreprenorul va obține aprobarea Supervizorului 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 Supervizor, materialul de umplutura care urmează să fie încorporat în Lucrări va fi obținut din gropi de împrumut, aprobate după ce au fost realizate testele care să confirme ca 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 Supervizor 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 zona.

4.15 Teste preliminare efectuate asupra materialului de umplutura compactat

- 1 În cazul în care se emit Instrucțiuni în acest sens de către Supervisor, materialele propuse pentru utilizare ca umplutura compactată (altele decât cele 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.

4.16 Compactarea materialului de umplutura

- 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 Bulgarii de pământ mai mari de 0.10 m vor fi sfărâmați înainte de compactare. Umiditatea solului va fi controlată cu atenție, fie prin uscare naturală, 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 prevederile standardelor și normativelor naționale în vigoare.

4.17 Excavarea materialului necorespunzător

- 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 Supervisorului.
- 2 Cu excepția cazului în care se stipulează sau se dispune contrar de către Supervisor, 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 Supervisor.
- 4 Costurile necesare la îndepărtarea și înlocuirea materialelor necorespunzătoare, vor fi suportate de Antreprenor dacă, în opinia Supervisorului, cauza neconformării este datorată nerespectării Specificațiilor de către Antreprenor, inclusiv aceea de a proteja excavația împotriva pătrunderii apei.

4.18 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 Supervisorului.
- 3 În situația în care un șanț destinat pozării conductelor depășește lățimea maximă permisă, specificată sau indicată în Planuri, Supervisorul va dispune refacerea șanțului la lățimea specificată.
- 4 Antreprenorul va duce la îndeplinire măsurile dispuse de către Supervisor și nu va ridica nici o pretenție față de Autoritatea Contractantă cu privire la costurile suplimentare rezultate din executarea acestor Instrucțiuni.

4.19 Excavațiile care vor fi protejate împotriva infiltrării apei

- 1 Antreprenorul va proteja excavațiile împotriva pătrunderii apei și apei uzate, rezultate fie 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 Supervisor.
- 2 Antreprenorul va menține apă acumulată la o cota sub partea inferioară a Lucrărilor Permanente, pe perioada indicată de către Supervisor. În eventualitatea în care Antreprenorul are nevoie de canale

sau conducte de drenaj, Supervizorul 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 Antreprenor 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.

4.20 Metoda de execuție a excavațiilor

- 1 Antreprenorul va pregăti o metoda de execuție corespunzătoare de efectuare a excavațiilor pentru fiecare componentă în parte a Lucrărilor ce vor fi construite, cu detalierea amplasării, programului de excavare, materialelor de sprijin temporare și dispunerea și manevrarea materialului excavat.
- 2 Antreprenorul va înainta Supervizorului spre aprobare metoda de execuție propusă cu cel puțin 14 zile înainte de data la care intenționează să înceapă lucrările de terasament pentru fiecare componentă de lucrări în parte.

4.21 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 Supervizor.
- 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.

4.22 Curățarea suprafeței solului

- 1 La indicația Supervizorului, 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 Supervizor, și păstrată pentru reutilizare în cadrul altei operațiuni anterioara excavațiilor viitoare ce ar putea fi necesare.
- 2 Suprafața solului va include orice material de suprafață 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 Supervizorului.

4.23 Gropile de sondaj

- 1 Antreprenorul va excava gropile de sondaj care îi 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 Supervizor.

4.24 Inspecțiile efectuate de către Supervizor

- 1 În momentul în care sunt atinse nivelele și limitele stipulate ale excavațiilor, Supervizorul va inspecta suprafața expusă și, în cazul în care considera că o anumită parte a acesteia este prin natura sa neadecvată, poate dispune Antreprenorului să excaveze în continuare.
- 2 O asemenea excavație va fi tratată ca Excavație Excesivă, iar materialul rezultat din aceasta va fi îndepărtat de pe șantier.

4.25 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.

4.26 Evacuarea apei

- 1 Cu excepția cazului în care se stipulează contrar, Antreprenorul va proteja excavația de infiltrarea apei pe perioada construcției și, în situația în care structurile sunt construite în apă subterană, se vor lua măsuri necesare pentru evitarea scufundării betonului, conform Specificațiilor.
- 2 Se va analiza dacă schema de evacuare a apei adoptată permite ca părțile laterale ale excavației să rămână permanent stabile și să nu apară ridicarea excesivă sau rupura bazei. Mai mult, trebuie luate măsuri de precauție pentru a se preveni situația în care reparația apei subterane va rezulta în prăbușirea solului cu o structură fragilă, ca de ex. nisipul neconsolidat. Metodele de protecție a excavației de apă și de evacuare a apei vor fi supuse aprobării Supervizorului. 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. Antreprenorul va asigura disponibilitatea permanentă pe șantier a unor utilaje de rezervă pentru a se evita întreruperea operațiunii continue de epuizament.

4.27 Excavarea conform aliniamentelor și nivelelor

- 1 Excavațiile vor fi executate la dimensiunile care vor permite un epuizament 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.

4.28 Testele cu privire la apa subterană

- 1 Pe perioada de desfășurare a lucrărilor, Supervizorul 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.

4.29 Testele cu privire la nivelul formațiunilor

- 1 La atingerea nivelului corespunzător pentru nivelarea manuală specificat prin aceasta, Supervizorul 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.

4.30 Evacuarea surplusului de material excavat

- 1 Antreprenorul va fi responsabil cu negocierea și asigurarea zonelor adecvate pentru evacuarea surplusului de material excavat și va plăti taxele și alte sume legate de această evacuare.
- 2 Acestea trebuie incluse în tarifele și prețurile sale. În legătură cu evacuarea materialului excavat în exces, Antreprenorul va fi responsabil în perioada de executare a Contractului pentru următoarele:
 - (a) Creșterea solidității și calității drumului (drumurilor) de acces existente și întreținerea acestora în stare bună și finală.
 - (b) Deshidratarea zonei (zonelor) basculate prin pozarea de conducte poroase din beton pe fundul văilor sau după cum s-a convenit cu Supervizorul.

- (c) Descărcarea, împrăștierea, nivelarea și dispunerea solului în ramblee, după caz, pentru a se menține suprafața (suprafețele) sigure.
- (d) Curățarea vehiculelor la părăsirea zonei (zonelor) de basculare și luarea măsurilor pentru a se asigura că acestea nu contaminatează drumurile publice.

4.31 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 orice alt material aprobat și compactat cu atenție.

4.32 Excavațiile pentru conducte

- 1 Excavațiile pentru conducte vor fi în final compactate manual, sau prin orice altă metodă probată sau dispusă de către Supervizor, 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 flanșa sau racordul să nu atingă fundul săpăturii.

4.33 Compactarea manuală a nivelului de platformă

- 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 Supervizor.
- 2 Platforma va fi nivelată cu atenție și în forma cerută. Antreprenorul va raporta Supervizorului 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 Supervizorului și aprobate de către acesta.
- 3 Lucrările de pozare a conductelor, turnare a betonului sau orice altă lucrare executată fără aprobarea prealabilă a Supervizorului, vor fi îndepărtate imediat pe cheltuiala Antreprenorului.

4.34 Realizarea umpluturii fără punerea în pericol a structurilor

- 1 Antreprenorul va stabili perioada și coeficientul de plasare a umpluturii pentru structuri astfel încât nici o parte a Lucrărilor să nu fie supusă unei presiuni prea mari, slăbită, deteriorată sau pusă în pericol.
- 2 Straturile de material trebuie plasate astfel încât să mențină un drenaj adecvat și să prevină acumularea de apă. În special, plasarea materialului în jurul structurilor de beton va fi inițiată numai după ce acestea au fost finalizate și au dobândit în întregime rezistența specificată.
- 3 Materialul va fi astfel plasat încât să exercite o presiune uniformă în jurul structurilor. Indiferent de metoda adoptată pentru umplere, Antreprenorul se va asigura ca excavația este executată conform cerințelor Supervizorului. Antreprenorul va lua toate măsurile de precauție necesare pentru a se asigura că nu este cauzat nici un prejudiciu Lucrărilor Permanente și structurilor adiacente.

4.35 Selectarea și compactarea materialului de umplutură

- 1 Atunci când este necesară umplerea sub cota terenului, materialul care va fi folosit va fi ales cu atenție și compactat conform Specificațiilor.
- 2 Nici o lucrare de umplutură nu va fi executată înainte de a fi aprobată de către Supervizor. Atunci când umplutura este plasată pe două sau mai multe margini laterale ale structurii, va fi plasată simultan și pe laturile opuse astfel ca diferența de nivel să nu depășească niciodată 0.30 m, sau altă valoare indicată.
- 3 Diferența între nivelul umpluturii pe cele două laturi ale conductei nu va depăși un maxim de 0.20 m.
- 4 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:

- (a) $\frac{1}{4} \times$ diametrul exterior al conductei, în sol de bună calitate;
 - (b) $\frac{1}{3} \times$ diametrul exterior al conductei, în sol de slabă calitate;
 - (c) minim 200 mm sub flanșa și racord.
- 5 Stratul suport granular al conductelor va fi format prin împrăștierea și compactarea materialului pe întreaga lățime a șanțului.
- 6 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.
- 7 Trebuie lăsat un spațiu suficient pentru a înlesni realizarea îmbinărilor și inspectarea acestora, iar Antreprenorul va asigura ca cel puțin trei pătrimi din lungimea fiecărei conducte să fie sprijinită în totalitate.
- 8 După ce pozarea rețelei de conducte a fost aprobată de către Supervizor, șanțul va fi umplut cu material granular. 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 300 mm peste coronamentul conductei.
- 9 Umplutura va fi executată în straturi care nu vor depăși o grosime de 150 mm. În cazul conductelor flexibile (de ex. PAFSIN, PVC, polietilenă), umplerea cu materialul granular aprobat se va realiza până la 300 mm peste coronamentul conductei.
- 10 Această umplutura va fi compactată foarte bine și cu mare atenție, în straturi care să nu depășească o grosime de 150 mm, astfel încât să se evite deranjarea conductelor sau îmbinărilor. Partea rămasă din șanț va fi umplută cu materialul selectat aprobat, conform Specificațiilor.

4.36 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 ca 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 roti moi sau pneumatice, sau alte utilaje adecvate și aprobate de Supervizor.
- 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.

4.37 Nivelarea zonelor

- 1 Zonele din jurul și de deasupra structurilor vor fi nivelate la cotele impuse, așa cum sunt indicate acestea în planuri sau conform Instrucțiunilor Supervizorului. Antreprenorul va lua toate măsurile de precauție pentru a împiedica prejudicierea structurilor în timpul nivelării. Nivelarea zonelor din jurul structurilor va fi executată prin metode aprobate. Orice componentă deteriorată va fi înlocuită sau reparată pe cheltuiala Antreprenorului și conform cu cerințele Supervizorului.

4.38 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 Supervizorului 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 Supervizor.
- 3 Antreprenorul nu va îndepărta Lucrările temporare de sprijinire a excavațiilor până când, în opinia Supervizorului, 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 Supervizorul consideră ca 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.

4.39 Refacerea șoselelor

4.39.1 Generalități

- 1 Procedura de compactare a fundației drumului și echipamentele necesare pentru compactare vor fi încercate prin probe la începutul lucrărilor, pentru a obține acordul Supervizorului. Probele de compactare vor fi efectuate la conținuturi cu umiditate diferită. Greutățile, tipurile și numărul de treceri ale echipamentului 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.

4.39.2 Restabilirea șoselelor, trotuarelor, potecilor, aleilor pentru bicicliști și acostamentelor.

- 1 Restabilirea va fi efectuată în conformitate cu cerințele Autorității Drumurilor și va fi de calitate identică sau superioară celei originale.

4.39.3 Restabilirea bordurilor, canalelor, marginilor și a ancadramentelor

- 1 Bordurile, canalele, marginile și ancadramentele afectate de lucrări vor fi reasezate 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.

- 2 Reașezarea bordurilor, canalelor, marginilor și ancadramentele va fi în conformitate cu practica optimă. Bordurile și canalele vor fi reașezate pentru a fi conforme cu bordurile și canalele alăturate.

4.40 Refacerea drumurilor distruse și a aleilor

- 1 Se vor restabili drumurile distruse și aleile folosind același material întâlnit în timpul excavărilor și se vor înlocui materialele excavate în ordinea potrivită în straturi bine consolidate.

4.41 Refacerea șoselelor și a drumurilor cu beton spongios

- 1 Refacerea șoselelor și a drumurilor cu beton spongios se va face în conformitate cu cerințele Autorității Drumurilor.

4.42 Refacerea spațiilor verzi

4.42.1 Generalități

- 1 La finalizarea lucrărilor pe pământ nepavat, se va marunti suprafața întregului pământ afectat, la adâncime de cel puțin 300 mm, înainte de a înlocui pământul vegetal, și va cultiva și restabili pământul cât mai aproape de condiția sa originală.
- 2 Suprafețele ce urmează a fi însămânțate cu iarba vor fi reduse la strat subțire arabil și vor fi curățate de pietre și materiale străine mai mari de 50 mm. Sămânța va fi plantată în anotimpurile potrivite, distribuită egal și aplicată într-o proporție nu mai mică de 6g/m² pe suprafețe netede și 10g/m² pe suprafețe în pantă.
- 3 Suprafețele ce urmează a fi acoperite cu iarbă vor fi pregătite ca pentru însămânțare. Gazonul aprobat va fi așezat, îmbinat, unit și bătătorit, iar marginile vor fi umplute cu sol fin nisipos. Pe suprafața în pantă, unde există posibilitatea de alunecare, gazonul va fi așezat în diagonală. Orice tasare ce are loc trebuie efectuată corect prin ridicarea gazonului, umplerea cu sol nisipos și reașezarea gazonului în modul specificat mai sus. Orice gazon care se usucă va fi înlocuit cu unul nou.
- 4 Restabilirea pământului nepavat va fi efectuată de către contractant după cum urmează:
- (a) Pământul vegetal va fi înlocuit și gradat conform profilurilor de pământ finisat, inclusiv prevederile privind orice suprafață necesară suplimentară.
 - (b) Pietrele și alte reziduuri vor fi îndepărtate și depozitate.
 - (c) Munca va fi executată în timpul condițiilor atmosferice pe care Supervizorul le consideră potrivite.
- 5 Un îngrășământ general va fi aplicat în conformitate cu recomandările producătorului.
- 6 Se vor reînsămânța toate zonele în care sămânța nu se dezvoltă destul de bine.
- 7 Dacă nu se detaliază altfel, toate malurile și șanțurile vor fi formate și gradate conform profilului original. Malurile vor fi formate folosind material din subsol bine consolidat, cu un minim de 100 mm adâncime de pământ vegetal acoperitor.

4.42.2 Garduri, Garduri vii și Ziduri

- 1 Acolo unde lucrările traversează linia gardurilor, se va îndepărta cu grijă, depozita pe durata lucrărilor și reinstala gardurile pe locul lor original sau după îndrumări. Orice gard avariat în timpul acestei operațiuni va fi înlocuit. Acolo unde lucrările traversează linia gardurilor vii sau a zidurilor, acestea vor fi îndepărtate, iar orice plante sau materiale corespunzătoare pentru refolosire vor fi depozitate în scopul refolosirii. Gardurile vii și zidurile vor fi restabilite cât mai aproape posibil de locul lor original.
- 2 Unde este nevoie să se înlăture o parte dintr-un gard, gard viu sau zid, se va asigura că lățimea îndepărtată este minimul absolut necesar pentru executarea lucrărilor.
- 3 Spațiul rezultat va fi asigurat conform indicațiilor Supervizorului.
- 4 Acolo unde o lungime a zidului este îndepărtată, materialul de zidit va fi pus cu grijă deoparte și depozitat pentru reutilizare.

4.42.3 Acostamente

- 1 Restabilirea acostamentelor de pe marginea drumurilor va fi efectuată în conformitate cu cerințele Autorității Drumurilor.
- 2 Dacă nu se reușește să se mențină pământul vegetal separat de celelalte materiale excavate, se va furniza și așeza material înlocuitor potrivit.

4.42.4 Copacii

- 1 Plantarea și întreținerea copacilor va fi efectuată în conformitate cu SR EN ISO 14001:2005.
- 2 Pregătirea, plantarea și asigurarea copacilor semi-maturi va fi efectuată în conformitate cu SR EN ISO 14001:2005, iar întreținerea lor ulterioară va fi în conformitate cu SR EN 1991-1-4:2006.
- 3 Măsurile de protejare și păstrare a copacilor existenți ce trebuie păstrați pe loc trebuie luate în conformitate cu SR EN 1991-1-4:2006.
- 4 Niciun copac nu va fi doborât sau îndepărtat din zona de lucru fără acord prealabil de la autoritățile relevante.
- 5 Tot lemnul va rămâne în proprietatea deținătorului pământului și va fi tăiat și îndepărtat în conformitate cu cerințele sale rezonabile.
- 6 Acolo unde țevile sunt așezate în apropiere de rădăcini de copaci sau ramuri, acestea nu vor fi tăiate decât dacă este absolut necesar, iar pământul din jurul rădăcinilor va fi de 150 mm de la suprafața solului. Rădăcinile și ramurile nu vor fi tăiate decât manual și cu acordul Supervizorului. Toate capetele tăiate vor fi vopsite cu o soluție specială pentru prevenirea putrezirii rădăcinii sau ramurii.

4.42.5 Drenarea terenului

- 1 Pozițiile tuturor drenurilor din pământ interceptate sau deranjate vor fi marcate la fiecare punct de intersecție cu lucrările. Se vor înregistra aceste poziții, adâncimi, diametre de conducte și tipuri ale construcțiilor. Se va avea grijă ca în timpul lucrărilor să nu se deranjeze marcajele.
- 2 Înaintea restabilirii permanente a drenurilor din pământ, se vor elibera capetele drenurilor existente, acolo unde au fost interceptate de săpături, și îi va lăsa pe Supervizor și proprietar sau deținător al pământului să le inspecteze și să stabilească mărimea înlocuirilor ce ar fi necesare.
- 3 Umpluturile de pământ ce se intersectează cu săpăturile vor fi compactate în straturi de 200 mm, pentru a oferi o suprafață de susținere fermă imediat înainte ca țevile de înlocuire să fie așezate și vor fi ridicate la nivelul părții inferioare a drenurilor din pământ sau al oricărui suport ce trebuie furnizat.
- 4 Drenurile afectate trebuie integrate în pământ solid până când, în fiecare caz, se expune o secțiune care nu este afectată de lucrări.
- 5 Țevile înlocuitoare sau grinzile de susținere se vor sprijini pe pământ neatins pe cel puțin 500 mm la fiecare capăt. Țevile înlocuitoare vor avea același diametru intern ca și secțiunile de scurgere pe care le vor înlocui și vor fi conectate corespunzător la fiecare capăt.
- 6 Se vor păstra înregistrări ale lucrărilor de restabilire efectuate asupra sistemelor de drenaj.
- 7 Cu excepția traversării șanțurilor, țevile înlocuitoare vor fi de același fel cu cele îndepărtate, dacă nu se stabilește altfel cu Supervizorul. Drenurile din pământ vor fi din fontă ductilă acolo unde traversează șanțuri umplute.
- 8 Nu se va efectua restabilirea niciunui dren până când nu a fost dat acordul, cu privire la mărimea conductei din fontă ductilă ce urmează a fi folosită la reparații. Lungimea conductei este suficientă pentru a traversa șanțul, plus 0,5 m sprijin pe fiecare parte.
- 9 Se va înștiința în avans cu 48 de ore înainte finalizării reparațiilor de la scurgeri, pentru a permite Supervizorului să dea ocazia proprietarului sau deținătorului terenului să inspecteze aceste lucrări.
- 10 Nu vor fi reacoperite lucrări la repararea drumurilor până când Supervizorul nu le-a inspectat și lucrările nu au fost aprobate de către Supervizor.

4.42.6 Rambleierea

- 1 Malurile și alte zone de rambleu se vor forma din materiale potrivite, capabile de a fi compactate normal pentru a forma o umplutură stabilă, depozitată și compactată imediat după excavare, în straturi de grosime potrivită utilajului de compactare folosit.
- 2 Rambleul, acolo unde este posibil, va fi construit și compactat în mod egal și va fi menținut tot timpul cu un unghi și o suprafață suficient de nivelată pentru a permite apei de la suprafață să se scurgă rapid de pe el.
- 3 Tot pământul vegetal, materialele organice și pungile de material moale vor fi îndepărtate din toate zonele ce trebuie rambleiate.
- 4 Materialul pentru rambleiere va fi așezat în straturi ce nu depășesc 250 mm.

4.42.7 Demolarea

- 1 Structurile vor fi demolate până la 1 m sub nivelul solului. Rezervoarele, bazinele și subsolurile vor avea găuri pentru a permite egalizarea nivelurilor apei. Structurile ce se prelungesc sub 1 m adâncime vor fi umplute cu material compactat. Materialul de umplere la peste 1 m adâncime va fi material ales de la demolare sau umplutură din exterior cu mărimea particulei ce nu depășește 150 mm.

4.42.8 Întreținerea reparațiilor

- 1 Până la expirarea perioadei de notificare asupra defectelor, Antreprenorul va inspecta în mod regulat și frecvent toate restabilirile efectuate de către el în legătură cu acest contract pentru a asigura siguranța publică în orice moment.
- 2 Acolo unde apare o deteriorare a suprafeței sau tasare, fie că aceasta este observată de către Autoritatea Contractantă în timpul unei inspecții de rutină sau i se raportează în alt mod, Antreprenorul va remedia imediat defectul într-un mod aprobat de către Supervisor și, dacă este cazul, de Autoritatea Drumurilor competentă.
- 3 Acolo unde Antreprenorul, sau subcontractantul specialist angajat de acesta, a finalizat restabilirea finală a șanțurilor de pe marginea drumurilor, acestea vor fi supuse unei inspecții comune din partea Autorității Drumurilor.

4.42.9 Defrișarea zonei

- 1 Defrișarea zonei nu va începe până când locul unde se desfășoară defrișarea nu este împrejmuit.
- 2 Antreprenorul nu va arde lemne din tufișuri sau alte deșeuri combustibile pe șantier decât dacă are acordul Supervisorului.
- 3 Gardurile și porțile vor fi înlăturate cu grijă și depozitate pentru reutilizare.

4.42.10 Așezarea și compactarea cenușii de combustibil pulverizate (PFA)

- 1 Testele pentru conținutul optim în umiditate al PFA așa cum este livrat se va efectua de către Autoritatea Contractantă. Conținutul în umiditate al PFA se va situa între 90 – 110% din conținutul optim de umiditate.
- 2 Antreprenorul va depozita PFA în straturi cu o grosime finală de 150 mm.
- 3 Antreprenorul va asigura compactarea adecvată pe pantele marginale.
- 4 Pentru compactarea PFA, vor fi folosite compactoare vibratoare dacă nu s-a stabilit altfel de către Supervisor.

4.42.11 Peisagistică

- 1 Antreprenorul va asigura că se realizează crearea peisajului într-un anotimp potrivit și în condiții meteo adecvate așa cum a fost aprobat de către Supervisor. Operațiunile de plantare vor fi suspendate în perioadele de secetă, când solul este înghețat sau inundat, sau în perioade de vânt rece uscat persistent.
- 2 Pregătirea solului

(a) Însămânțarea și plantarea gazonului

Aria va fi cultivată la o adâncime minimă de 100 mm de către un rotocultor mecanic sau printr-o metodă similară aprobată. Pietrele de peste 500 mm, în orice dimensiune lineară vor fi îndepărtate. Toate buruienile vor fi îndepărtate. Zona va fi tasată ușor și greblată pentru a furniza un strat fin de 25 mm adâncime. Toate nivelurile terminate vor fi niveluri egale și se vor conforma conturilor sau nivelurilor punctiforme arătate pe desene.

Cu 3 până la 5 zile înainte de însămânțare sau plantare de gazon, se va aplica un ierbicid împotriva buruienilor în zonă, conform instrucțiunilor producătorului, iar un îngrășământ aprobat pre-germinare va fi aplicat în zonă în stratul de suprafață.

(b) Liniile gardului viu

Se va pregăti o fâșie potrivită prin îndepărtarea vegetației de suprafață. Fâșia va fi apoi cultivată până la o adâncime de 200 mm, iar buruienile și rădăcinile dăunătoare vor fi îndepărtate. Antreprenorul va depozita pământ vegetal importat pentru a împiedica schimbările bruște de nivel. Înainte de plantarea materialului de gard viu, se vor încorpora în zona de plantare îngrășăminte adecvate, în conformitate cu recomandările producătorului.

(c) Copaci și Arbuști

Acolo unde urmează a fi plantați copaci individuali sau arbuști, se va pregăti o zonă circulară de 1,2 m în diametru, iar această zonă va fi cultivată până la o adâncime de 100 mm. Se vor îndepărta toate buruienile și rădăcinile dăunătoare și se va excava o groapă potrivită pentru plantare în centrul zonei cultivate. Acolo unde se vor crea zone cu arbuști sau copăcei, se va pregăti întreaga arie de plantare în mod similar și se vor realiza găuri de plantare pentru fiecare arbust sau copac individual.

3 Plantarea

(a) Însămânțarea și plantarea

Însămânțarea va avea loc numai în timpul condițiilor meteo adecvate așa cum se aprobă de către Supervizor.

După însămânțare, pământul urmează să fie greblat sau grăpat și ușor consolidat prin tasarea cu un compactor cu placă aprobat.

Dacă sămânța nu încolțește, Antreprenorul va reînsămânța parțial sau în întregime până când se obține un gazon nivelat.

Când iarba este înaltă de 75-100 mm tunderea se va face cu ajutorul unei coase rotitoare care va reduce înălțimea ierbii la 50 mm.

Se vor îndepărta gramezile de iarba și se va efectua apoi o a doua tăietură la o perioadă nu mai mică de o lună de la prima tundere, pentru a reduce înălțimea ierbii la 50 mm.

Vor urma tăieturi cu o mașină de tuns la intervale de 2 săptămâni, iarba tăiată fiind îndepărtată. Imediat după a patra tăietură, sau la un interval ales de Supervizor, zona cu iarbă proaspăt tăiată va fi tratată în mod egal cu un îngrășământ aprobat.

(b) Plantarea de gard viu

Plantarea de gard viu va fi efectuată în condiții meteo adecvate. Gardul viu va fi format dintr-o specie locală aprobată. Gardurile vor fi plantate la 500 mm distanță sau la o altă distanță cerută, în două sau trei rânduri la 600 mm distanță pentru întreaga lungime a gardului viu. Gropile de plantare vor fi săpate la o dimensiune suficientă pentru a permite rădăcinile plantelor să se răspândească sau bulbilor să se acomodeze. Plantele din gardul viu ce sunt livrate în condiții meteo nepotrivite vor fi păstrate înăuntru (dacă condițiile o permit) și vor fi protejate de îngheț sau ploaie folosind baloți de paie și/sau prelate (care vor fi îndepărtate de câte ori și cât de mult este posibil pentru a evita lipsa lemnului) sau vor fi udate în timpul secetei. Orice plante care arată semne de deteriorare vor fi respinse.

(c) Plantarea copacilor și arbuștilor

Plantarea copacilor și arbuștilor se va face în condiții meteo favorabile. În mod alternativ pot fi folosite plante ținute în recipiente ce pot fi plantate în alte perioade ale anului, cu condiția să fie întreprinsă irigarea adecvată de către Autoritatea Contractantă.

Gropile de plantare vor fi săpate la o dimensiune suficientă pentru a permite rădăcinile plantelor să se răspândească sau bulbilor să se acomodeze. Adâncimea fiecărei gropi va fi astfel încât copacul sau arbustul să fie plantat la aceeași adâncime ca aceea în care a crescut în pepinieră sau în recipient. Groapa va fi umplută cu solul conținând un îngrășământ potrivit aplicat în conformitate cu recomandările producătorului. Planta va fi scuturată pe măsură ce are loc umplerea pentru a asigura că rădăcinile intră în contact cu solul și minimizează orice spații goale și vor fi compactate în straturi în nivelul existent al solului.

Dacă, atunci când copacii sau arbuștii sunt livrați la șantier, vremea nepotrivită împiedică plantarea imediată, ei vor fi acoperiți și protejați cu baloturi de paie și prelate împotriva înghețului sau efectelor excesive ale ploii.

Zona de plantare va fi pregătită folosind un compost adecvat. Solul din zona de plantare va fi irigat pentru a asigura că este umezit în mod corespunzător.

Se va furniza un arac pentru fiecare copac. Va fi ascuțit, cu diametrul de 75-100 mm și din lemn analizat și aprobat. Fiecare arac va fi de 1,2 m lungime și va fi înfipt în groapa de plantare pe partea copacului expusă vântului, înainte de plantare, astfel încât 800 mm să rămână deasupra nivelului definitiv al solului. Copacii individuali ce nu se află în zonele de crâng vor avea 3 araci pentru a forma un suport triunghiular.

Fiecare copac, care este susținut de un singur arac, va avea o legătură de cauciuc cu un butuc de spațiere. Va fi poziționat la 25 mm de vârful aracului și bătut în cuie de arac, folosind un cui galvanizat. Unde un copac este susținut de un sistem din 3 araci, se vor asigura legături orizontale din cablu de oțel sau din funie de nylon. Copacul va fi protejat printr-un manșon de cauciuc și prin legături orizontale atașate la 25 mm de vârf.

Arbuștii vor fi plantați în mod similar, însă nu este nevoie de legături orizontale.

4 Întreținerea

- (a) Orice zone cu iarbă care nu se dezvoltă în mod satisfăcător va fi reînsămânțate sau reacoperite cu gazon după indicațiile Supervizorului și după pregătirea adecvată a solului;
- (b) Trei pari și legături vor fi reasezați după cum este necesar pentru a asigura sprijin adecvat;
- (c) Gardurile împotriva iepurilor și împrejuririle vor fi menținute pe tot parcursul perioadei;
- (d) Zonele cu pământ gol din jurul copacilor, arbuștilor și gardurilor vii vor fi menținute fără buruieni și iarbă;
- (e) Antreprenorul va iriga toate zonele cu iarbă, gardurile vii, copacii și arbuștii, după cum este necesar;
- (f) Toate crengile moarte sau vlăstarii ce apar pe trunchiurile copacilor vor fi îndepărtate;
- (g) Plantele din gardul viu vor fi tăiate la intervale potrivite pentru a stimula creșterea tufişurilor. În mod asemănător, arbuștii vor fi tăiați pentru a încuraja forma frumoasă, în conformitate cu practica horticulturii.

5 BETONUL SI COFRAJELE

5.1 BETONUL

1 Antreprenorul va proiecta și pune în opera toate betoanele pentru a îndeplini cerințele acestor Specificații și condițiile asociate de acest serviciu. Aceste cerințe sunt direcționate spre obținerea durabilității și a rezistenței betonului. Tot betonul va fi proiectat pentru Condiții de Expunere severă așa cum se indică în SR EN 1992-1-1. Structurile ce rețin apă vor fi proiectate conform SR EN 1504. Toate celelalte betoane vor fi proiectate conform SR EN 1992-1-1.

2 Betonul va fi proiectat să reziste eroziunii apei și atacului chimic din din compoziția solului cu care va intra în contact. Codurile recunoscute internațional care vor face dovada unei proiectări adecvate, vor fi trimise Supervizorului.

Condiții tehnice

3 Clasele betoanelor utilizate în elementele noi vor fi cele prevăzute în proiect.

4 În starea proaspătă, betoanele vor îndeplini la locul de punere în opera, următoarele condiții:

(a) Consistența va corespunde clasei de tasare S3 (tasare de la 100-150 mm);

(b) Temperatura maximă va fi de +25°C.

Compoziția betonului:

5 Parametrii compoziției betonului – conform NE.012/1-2007.

Prepararea betonului:

6 Stația de betoane trebuie să fie atestată conform prevederilor codului NE 012/1-2007; executantul fiind obligat să ia măsuri în vederea realizării acestui scop.

7 Dozarea materialelor componente ale betonului se va face gravimetric, admitându-se următoarele abateri:

(a) ciment: $\pm 2\%$

(b) agregate: $\pm 3\%$

(c) apă: $\pm 1\%$

(d) aditivi: $\pm 5\%$

8 Se va verifica cel puțin de 2 ori pe săptămână și ori de câte ori se consideră necesar funcționarea corectă a mijloacelor de dozare, folosindu-se greutăți eșalonate cel puțin până la 200 kg.

9 Dozarea aditivilor se face cu dozarea corespunzătoare, care să permită o măsurare cât mai exactă a cantității de soluție de aditiv stabilită prin rețeta betonului. Antreprenorul trebuie să ia toate măsurile necesare pentru prepararea și dozarea corespunzătoare a aditivilor, ținând seama că abateri mai mari în plus sau în minus decât cele prevăzute, pot influența nefavorabil calitatea betonului.

10 Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră va fi următoarea: agregate, ciment, apă și la urmă aditivul.

11 Durata de malaxare a unei șarje va fi de minim 1 minut/ m^3 sau de 5 min pentru o cantitate mai mică de $5 m^3$.

12 Executantul va stabili caracteristicile betonului proaspăt la preparare, cu un ecart care să țină seama de evoluția acestora în funcție de durata de transport, timpul de punere în operă și condițiile de mediu, astfel încât la punerea în lucrare să aibă consistența prevăzută în proiect și să nu depășească temperatura maximă de +25°C.

Condiții de preparare pe timp friguros

13 În perioada de timp friguros, Antreprenorul trebuie să ia măsurile necesare preparării betonului peste temperatura minimă prevăzută.

- 14 Aceste măsuri vor cuprinde: îndepărtarea gheții și a bulgărilor de agregate înghețate, acoperirea agregatelor cu prelate în încălzirea lor cu abur sau aer suflat prin registre de țevi, utilizarea apei calde etc.
- 15 Agregatele nu vor fi încălzite la temperatură mai mare de 60°C.
- 16 Dacă la prepararea betoanelor se utilizează apă care are temperatură mai mare de 40°C, se va evita contractul direct al apei cu cimentul.
- 17 În acest caz se va amesteca mai întâi apa cu agregatele și numai după ce temperatura amestecului a scăzut sub 40°C, se va adăuga și cimentul.
- Condiții de preparare pe timp călduros
- 18 În perioada de timp călduros, Antreprenorul va lua măsurile necesare producerii betonului sub temperatura maximă admisă.
- 19 Aceste măsuri vor cuprinde: stropirea depozitelor de agregate cu apă rece, protecția depozitelor de agregate și a rezervoarelor de apă împotriva acțiunii directe a razelor solare și a vânturilor calde și uscate, folosirea apei reci la prepararea betoanelor, betonarea la ore cu temperaturi mai scăzute ale zilei sau noaptea.
- Transportul betonului
- 20 Transportul betonului de la stația de betoane la locul de punere în lucrare se va face cu autoagitatoare sau basculante cu benă etanșă.
- 21 Transportul local al betonului se va face cu pompe de beton, bene, jgheaburi, skipuri, tomberoane etc.
- 22 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) betoniera 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.
- 23 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 și celălalt se întoarce la stația de betoane.
- 24 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.
- 25 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, adăugări de apă, în cazul transportului betonului cu auto-agitatoare).
- 26 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.

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 Autorității Contractante și Antreprenorului. Nu se considera 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 Abaterile limită admisibile sunt:
 - (a) pentru cofraje
 - (i) lungimi ± 10 mm;
 - (ii) dimensiuni secțiuni ± 3 mm;
 - (iii) înclinare față de verticală ± 2 mm/m și 10 mm total.
 - (b) pentru armături
 - (i) distanța între armături ± 5 mm;
 - (ii) grosime strat acoperire ± 3 mm.
 - (c) lungimi armături (totale sau parțiale) exprimate astfel:
 - (i) pentru bare mai scurte de 1 m 5 mm;
 - (ii) pentru bare între 1 și 10 m 20 mm.
 - (d) pentru dimensiunile elementelor după decofrare:
 - (i) dimensiuni ± 15 mm
 - (ii) înclinarea suprafețelor față de verticală parțială ± 3 mm/m
 - (iii) înclinarea suprafețelor față de verticală totală ± 5 mm
 - (iv) înclinarea suprafețelor față de orizontală parțială ± 5 mm/m
 - (v) înclinarea suprafețelor față de orizontală totală ± 10 mm
- 8 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.

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, corectă 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.

5.4 Turnarea betonului

5.4.1 Prevederi Generale Privind Betonarea

- 1 Betonarea elementelor construcției se va face pe baza proiectelor de execuție, a ordinei și tehnologiei de execuție adoptată de executant și a prevederilor prezentei specificații tehnice. Se vor respecta regulile de betonare din Cod NE 012/2-2010.
- 2 Înainte de a începe betonarea oricărui element, se vor verifica:
- (a) cotele de nivel și starea de curățenie a suprafeței cofrajelor sau a betonului turnat în faza anterioară;
 - (b) corespondența cotelor cofrajelor atât în plan cât și de nivel cu cele din proiect, verticalitatea cofrajelor, existența măsurilor pentru menținerea formei, asigurarea etanșeității și fixarea cofrajelor cu elemente de susținere;
 - (c) rezistența și stabilitatea elementelor de susținere, corecta rezemare și fixare a susținerilor, existența penelor și a altor dispozitive de decofrare etc.;
 - (d) dispunerea corectă a armăturilor și corespondența diametrelor și numărul lor cu cele din proiect, solidarizarea armăturilor între ele, existența în număr suficient a distanțierilor etc.;
 - (e) funcționarea corectă a mijloacelor de preparare, transport și punere în operă a betonului;
 - (f) etanșeitatea cofrajelor, pentru a nu se produce scurgerea laptelui de ciment;
 - (g) existența materialelor de protecție a betonului în stare proaspătă;
 - (h) existența utilajelor necesare pentru vibrare;
 - (i) asigurarea condițiilor tehnico-organizatorice pe toate fazele procesului de preparare, transport, punere în operă și tratare ulterioară a betonului, astfel încât să fie respectate prevederile referitoare la beton și betoane.
- 3 Dacă se constată nepotriviri față de proiect sau se apreciază că nu sunt asigurate toate condițiile necesare începerii betonării, se vor lua măsurile corespunzătoare.
- 4 În urma efectuării verificărilor menționate mai sus și a celor prevăzute în alte documente, se va completa "Procesul verbal de inspecție la punct fix pentru verificarea condițiilor prealabile betonării".
- 5 Betonarea va fi condusă nemijlocit de șeful lucrării. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea desfășurarea acțiunii, luând măsuri operative de remediere a oricăror deficiențe

- constatate, deficiențele și măsurile adoptate fiind consemnate în “Procesul verbal de betonare” al elementelor ce se toarnă.
- 6 Betonul trebuie pus în lucrare în timp cât mai scurt posibil, după aducerea la locul de turnare, punerea lui în operă făcându-se fără întreruperi între rosturile de turnare prevăzute în proiect.
- 7 Turnarea betonului se va face în straturi orizontale, pe cât posibil uniforme, cu grosimea de max. 30 cm. Înălțimea de cădere liberă a betonului nu va fi mai mare de 1 m când se toarnă cu pompa și 1,5 m când se toarnă cu alte mijloace.
- 8 Durata maximă de timp admisă între turnarea a două straturi succesive se va aprecia în funcție de compoziția betonului, condițiile de mediu și dimensiunile elementului, astfel încât să existe garanția ca stratul nou de beton turnat poate fi vibrat împreună cu stratul turnat anterior. Dacă Antreprenorul consideră că, din diferite motive, nu poate asigura turnarea straturilor de beton în timpul necesar asigurării continuității elementelor, atunci la prepararea betoanelor, pe lângă aditivul de bază, se va folosi și aditiv întârziator (hexametăfosfat de sodiu).
- 9 Dacă totuși betonul din stratul turnat anterior s-a întărit sau dacă din motive de forță majoră, continuarea betonării este imposibilă, suprafața betonului se va considera rost de turnare și va fi tratată în consecință: se va curăța betonul necompactat, laptele de ciment, se va crea o suprafață rugoasă care înainte de reluarea betonării va fi bine suflată cu aer comprimat și spălată.
- 10 La turnarea betonului se vor respecta prevederile NE 012/2-2010 și se va urmări următoarele aspecte:
- (a) betonul adus la locul de punere în operă va fi de calitate corespunzătoare (se încadrează în limitele de lucrabilitate admise și nu prezintă segregări);
 - (b) betonul trebuie să fie răspândit uniform în straturi orizontale;
 - (c) se va urmări umplerea completă cu beton a secțiunii;
 - (d) se va urmări menținerea poziției inițiale a cofrajelor;
- 11 La turnarea betonului se va urmări cu atenție înglobarea completă a armăturilor în beton și realizarea corectă a grosimii stratului de acoperire. În zonele cu armături dese (noduri de cadru), umplerea completă cu beton și compactarea acestora se va face cu deosebită grijă, iar acolo unde este cazul se vor crea posibilități de acces lateral a betonului proaspăt prin spații care să permită și pătrunderea vibratorului sau a vergelelor metalice pentru îndesarea betonului.
- 12 Se va evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută în proiect; se interzice circulația muncitorilor direct pe armături.
- 13 Compactarea betonului din elementele turnate se va face prin vibrație, operație pe parcursul căreia Antreprenorul va lua măsuri privind:
- (a) instruirea personalului în ceea ce privește tehnica vibrării și importanța executării corecte și cu conștiință a acestei operații;
 - (b) dotarea muncitorilor instruiți în acest sens cu vibratoare corespunzătoare și în număr suficient.
 - (c) timpul optim de vibrație și grosimea stratului de beton se va stabili prin determinări de probă efectuate în operă la prima șarjă de beton ce se compactează.
- 14 La vibrarea betonului se vor respecta următoarele reguli:
- (a) vibratorul se va introduce cât mai vertical, pătrunzând în stratul inferior pe adâncime de cca. 10 ... 15 cm;
 - (b) scoaterea vibratorului se va face cât mai lent pentru a se evita formarea de goluri în punctele de extragere;
 - (c) durata de vibrație optimă din punct de vedere tehnico-economic se situează între 5 ... 20 min. în funcție de lucrabilitatea betonului, dimensiunile elementului și gradul de armare, precum și tipul de vibrator utilizat.
- 15 Semnele după care se recunoaște ca vibrarea s-a terminat sunt următoarele:
- (a) betonul nu se mai tasează;

- (b) suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă;
- (c) încetează apariția bulelor de aer la suprafața betonului și se reduce diametrul lor;
- (d) apare lapte de ciment sau apă la îmbinările cofrajelor.

5.5 Betonul preparat în stație

- 1 Acolo unde betonul urmează să fie obținut de la un furnizor de beton, Antreprenorul va obține acordul Supervizorului asupra sursei și va aduce argumenta în mod justificat că stația de betoane este capabilă să producă beton la standardele cerute.
- 2 Antreprenorul va informa de asemenea pe Supervizor 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 adăug;
 - (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 făcute disponibile pentru inspecție de către Supervizor.
- 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 dozare 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.

5.6 Adăosuri de beton

- 1 Programele pentru specificarea betonului sunt anexate la sfârșitul prezentului volum. Acestea vor fi completate de către Antreprenor pentru orice element proiectat și vor fi trimise Supervizorului pentru aprobare înainte ca acesta să depună o comandă pentru beton. Cele 4 tipuri de amestec sunt definite după cum urmează:
 - (a) Amestecul proiectat: Amestec pentru care cumpărătorul este responsabil cu specificarea performanței cerute, iar producătorul este responsabil cu selectarea proporțiilor amestecului pentru a produce performanța specificată;
 - (b) Amestecul prescris: Amestec pentru care cumpărătorul specifică proporțiile materialelor constitutive și este responsabil cu asigurarea ca aceste proporții să producă beton cu performanța cerută;
 - (c) Amestecul standard: amestecul selectat din lista restricționată oferită în SR EN 206-1:2000 și executat cu o gamă restrictivă de materiale;
 - (d) Amestecul proiectat: Amestec produs în conformitate cu specificațiile oferite în SR EN 206-1:2000 și care necesită ca producătorul să mențină certificarea conformității produsului bazată pe testarea produsului și supraveghere cuplată cu acordul sistemului calitativ al producătorului conform cu EN ISO 9001.

- 2 In privința amestecurilor de beton proiectate de către Antreprenor, se vor lua măsuri potrivite împotriva riscului de crăpare datorită contracției și curgerii lente și reactivității agregatelor ce conțin alcali.
- 3 Cu cel puțin 4 săptămâni înainte ca lucrările în beton să fie propuse, Antreprenorul va trimite Supervisorului, și va obține acordul său înainte de începerea turnării betonului, următoarele informații:
 - (a) Natura și sursa fiecărui material constituent;
 - (b) Sursa aprovizionării cu beton și orice surse alternative ce pot fi folosite;
 - (c) Detalii asupra tuturor amestecurilor de beton, precum:
 - (i) marca betonului;
 - (ii) proporțiile propuse sau cantitatea fiecărui constituent per metru cub de beton compactat;
 - (iii) conținutul de aer inclus, dacă este cazul;
 - (iv) conținuturile de clor, alcali reactivi și sulfat;
 - (v) lucrabilitatea intenționată.
 - (d) Detalii asupra metodei generale de construcție, timpii de lovire a cofrajului, metodele de turnare a betonului și mărimea și succesiunea turnărilor de beton;
 - (e) Metodele propuse de tratare ulterioară a betonului.
- 4 Supervisorul va fi informat de orice modificări ale sursei materialelor constitutive sau ale proporțiilor lor.

5.7 Amestecurile de probă

- 1 Dacă datele existente asupra materialelor și proprietăților amestecurilor de beton nu sunt disponibile, se vor efectua teste preliminare de laborator pentru a stabili ce amestecuri de materiale existente îndeplinesc specificațiile.
- 2 Acolo unde sunt necesare amestecuri de probă pe teren, se vor crea trei doze separate de beton, folosind materiale tipice pentru sursa de aprovizionare propusă și, acolo unde este cazul, în condiții de lucru pentru producția la scară largă.
- 3 Lucrabilitatea, conținutul de aer și densitatea fiecărei doze de testare vor fi stabilite, și se vor face trei cuburi din fiecare doză pentru testarea după 28 de zile. Rezistența medie la 28 de zile a celor trei amestecuri nu va fi mai mică decât cea medie proiectată.

5.8 Adaosuri de beton ce conțin PFA

- 1 Raportul apă/ciment din amestecurile de beton ce conțin PFA (cenuri de combustibil pulverizate), nu va depăși 0,50 pentru ca betonul proiectat să fie impermeabil și va ține cont de lucrabilitatea cerută a betonului.
- 2 Cimentul rezistent la sulfat nu va fi folosit în amestecurile ce conțin PFA.

5.9 Betonul ciclopian

- 1 Betonul ciclopian va conține ciment obișnuit Portland și agregate în mărimi de 20 mm în proporție de 1:10 cu masa acestuia.
- 2 Betonul va fi amestecat până ajunge la o culoare și o consistență uniformă adăugând suficientă apă pentru a acoperi toate agregatele, fără a crea lapte de ciment în exces.
- 3 Betonul nu va fi vibrat mecanic sau lucrat excesiv când este turnat.

5.10 Beton cu antrenare de aer

- 1 Acolo unde este necesar betonul cu antrenare de aer, acesta va avea un conținut de aer mediu de 5%-7%, pe volum de beton proaspăt, la momentul turnării, măsurat prin utilizarea unui aparat de măsurare a antrenării aerului.

5.11 Conținutul de cloruri

- 1 Clorura de calciu sau adaosurile ce conțin clorură de calciu nu vor fi folosite în producerea betonului armat.
- 2 Conținutul total de ioni de clor estimat, raportat la masa cimentului din betonul armat nu va depăși următoarele limite:

Beton din ciment Portland, sau combinații cu PFA.	0.3%
Beton fabricat cu ciment rezistent la sulfați.	0.2%
Beton uscat cu aburi și beton precomprimat	0.1%

5.12 Dozarea și amestecarea

- 1 Cimentul și agregatele vor fi dozate în greutate până la $\pm 2\%$ din masele dozelor țintă. Apa și adaosurile vor fi dozate până la $\pm 1\%$ din volumele țintă ale dozelor.
- 2 Amestecarea se va face cu o betonieră cu tamburul pe axa orizontală. Cantitățile dozelor vor fi între 30% și 60% din capacitatea nominală a betonierei.
- 3 Timpul de amestecare nu va fi mai mic de 2 minute și va fi suficient pentru a produce un beton de culoare uniformă.

5.13 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.

5.14 Transportarea, turnarea și compactarea

- 1 Betonul va fi transportat de la betonieră și turnat în lucrări cât mai rapid posibil prin metode ce vor împiedica segregarea sau pierderea oricăror ingrediente și care vor păstra lucrabilitatea cerută. Va fi depozitat cât mai aproape posibil de poziția sa finală și întregul echipament pentru transportul betonului va fi păstrat curat.
- 2 Antreprenorul va oferi Supervizorului notificare cu cel puțin 24 de ore înainte, intenția sa de a turna beton.
- 3 Betonul va fi compactat minuțios în poziția sa finală într-un interval de 30 de minute de la descărcarea din betonieră, cu excepția cazului în care este transportat în agitatori fabricați special ce funcționează continuu.
- 4 Instalația folosită pentru compactare va opera în mod continuu pe durata turnării fiecărei doze de beton până când eliberarea de aer a încetat și într-o manieră care nu permite segregarea ingredientelor.
- 5 Ori de câte ori este nevoie de aplicarea externă a vibrațiilor, proiectul cofrajului și dispunerea vibratoarelor trebuie să fie astfel încât să asigure compactarea eficientă și să evite deteriorări ale suprafeței.
- 6 Turnarea nu va începe până nu au fost aprobate fixarea și poziționarea armăturilor și a elementelor ce urmează a fi înglobate precum și condițiile suprafețelor sau cofrajelor.
- 7 Betonul va fi transportat prin mijloace care împiedică contaminarea (cu praf, ploaie etc.), și va fi transportat și turnat fără întârziere.
- 8 Înălțimea de turnare a betonului va fi stabilită înainte împreună cu Supervizorul.
- 9 Betonul va fi turnat direct în poziția sa finală, fără deplasarea armăturii, elementelor încastrate și cofrajului.
- 10 Vibrațiile nu vor fi aplicate direct sau indirect betonului după ce a avut loc priza inițială, și nici nu vor fi folosite pentru a face betonul să curgă în cofraj.

- 11 Turnarea între rosturile construcției, în fiecare secțiune de lucru va fi continuă. Dacă turnarea betonului este întârziată cu mai mult de 30 de minute datorită unor defectiuni, Antreprenorul va monta puncte de oprire verticale și va forma un rost al construcției sau va înlătura betonul deja turnat și va reporni turnarea după repararea defectiunii.
- 12 Turnarea nu va avea loc în timpul furtunilor, ploilor torențiale sau ninsorii. Dacă este probabilă apariția unei astfel de condiții, Antreprenorul va asigura protecție materialelor, instalației și cofrajelor, pentru ca lucrările să poată continua. Dacă vântul puternic persistă, se va asigura protecție împotriva ploii și prafului.
- 13 Antreprenorul va stabili împreună cu Supervizorul cu cel puțin 7 zile înainte, succesiunea de turnare a betonului. Antreprenorul va turna betonul treptat și va evita deformarea cofrajului.

5.15 Turnarea betonului la temperaturi mici

- 1 În condițiile în care temperatura aerului este mai mică sau egală cu $+5^{\circ}\text{C}$ sau există probabilitatea ca în 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 curățirea 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 $+5^{\circ}\text{C}$, 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 preîntărire de cel puțin 3 zile sau până când betonul atinge o rezistență de 5N/mm^2 . Se vor pune la dispoziție păături 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 Antreprenorul va lua măsuri de precauție pentru a minimaliza tensiunile termice datorită temperaturilor scăzute ale aerului în vremea rece. La finalul perioadei de pre-întărire, betonul va fi lăsat să se răcească treptat. Scăderea maximă a temperaturii suprafeței în orice perioadă de 24 de ore nu va depăși 11°C până când temperatura la suprafață este în intervalul a 14°C din temperatura ambientală, moment în care se poate înlătura protecția.

5.16 Turnarea betonului pe timp calduros

- 1 La turnarea betonului pe timp calduros, 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

- 4 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. În perioada de timp călduros tratarea betonului se va face pe o perioadă de minim 14 zile de la turnare.
 - (a) În condiții de timp friguros
- 5 Măsurile de protecție pe timp friguros se vor lua când temperatura mediului ambiant (măsurată la ora 8 dimineața) este mai mică de $+5^{\circ}\text{C}$.
- 6 Protecția betonului va asigura pe lângă condiții normale de întărire și:
 - (a) o rezistență de minim 50 daN/cmp suficientă pentru a evita deteriorarea prin acțiunea înghețului și dezghețului;
 - (b) evitarea de fisuri cauzate de contractare prin răcirea bruscă a stratului superficial de beton.
- 7 Protecția betonului pe fețele libere se va face cu rogojini sau alt material termoizolant aplicat peste o folie de polietilenă. Înlăturarea protecției și decofrarea se va face progresiv în funcție de regimul de temperatură măsurat, înlăturarea completă făcându-se numai atunci când diferența de temperatură dintre suprafața betonului și aer este mai mică de 11°C .
- 8 Se atrage atenția Antreprenorului cu privire la prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare. Metodele Antreprenorului se vor conforma la recomandările conținute în acel document, cu modificările și completările următoare. Antreprenorul va avea grija să prevină fisurarea sau crăparea betonului în condiții de temperaturi ridicate. Antreprenorul va face aranjamentele ca betonul să fie turnat dimineața devreme sau seara târziu, după cum dispune Supervizorul.
- 9 Antreprenorul va acorda o atenție specială cerințelor specificate în cele ce urmează cu privire la întărire.
- 10 Cofrajul va fi ferit de expunerea directă în soare atât înainte de turnarea betonului, cât și în timpul dispunerii lui.
- 11 Antreprenorul va lua măsurile corespunzătoare pentru a se asigura ca armătura, atât cea interioară și cea care iese în afara secțiunii ce va fi betonată, este menținută la cea mai scăzută temperatură practicabilă.
- 12 Dacă este necesar, Antreprenorul va răci agregatele și apa de amestec prin metodele aprobate de Supervizor.
- 13 Acolo unde este cazul, Antreprenorul va proiecta, instala și opera un sistem de răcire prin care apa de răcire este pompată printr-un sistem de conducte pentru a se scădea temperatura hidratării în timpul betonării.
- 14 Propunerile pentru un asemenea sistem de răcire vor fi înaintate spre aprobare Supervizorului, cu mult înainte de executarea operațiunilor de betonare.

5.17 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 Supervizor, cu scopul de a se preveni întărirea timpurie a betonului, ca de exemplu 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.

5.18 Temperatura betonului

- 1 Temperatura materialelor în orice doză de beton la punctul și momentul livrării către lucrare, nu va depăși cu 6°C temperatura dominantă 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;

5.19 Tratarea betonului după turnare

- 1 În timpul perioadei de tratare, se vor lua măsuri pentru prevenirea pierderii de umiditate și pentru a minimaliza tensiunile termice cauzate de diferența de temperatură dintre suprafața betonului și miezul masei betonului precum și pentru a susține hidratarea susținută a betonului. Se atrage atenția asupra necesității unei tratări riguroase și continue, mai ales în cazul betonului ce conține PFA și ZGCT.
- 2 Antreprenorul va pregăti și trimite propuneri detaliate de metode pentru întărirea betonului și păstrarea unui regim de întreținere. Betonul va fi tratat cu apă sau cu o membrană pe bază de apă pentru o perioadă minimă de 7 zile. Propunerile de metode vor fi supuse aprobării de către Supervizor, iar cele aprobate vor fi aplicate riguros.
- 3 Pentru membranele de întreținere pe bază de apă: pulverizările vor fi aplicate în termen de o oră de la decofrare și vor fi de tipul aprobat de Supervizor. Aplicarea va fi în ritmul recomandat de producător. Pe vreme caldă, însorită, se vor folosi membrane ce reflectă lumina, dacă Supervizorul le consideră necesare. Membranele de tratare pe baza de stropire cu apă nu vor fi folosite pe suprafețe pentru care betonul urmează a fi etanșat sau peliculizat.
- 4 Antreprenorul va lua măsuri de precauție împotriva crăpăturilor datorate contracției din suprafețele nou turnate ale betonului. Aceste măsuri de precauție pot include, dar nu sunt limitate la, următoarele:
 - (a) acoperirea suprafețelor nou-turnate;
 - (b) aplicarea imediată a stratului de polietilenă pentru a reduce evaporarea;
 - (c) ridicarea de scuturi împotriva vântului.

5.20 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 "proces – verbale" de recepție calitativă. Procesele verbale de lucrări ascunse vor fi încheiate între Supervizor 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;
 - (g) 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.
 - (h) 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.
 - (i) Laboratorul Antreprenorului 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.

5.21 Decofrarea

- 1 Dacă prin proiect nu se specifică altfel, termenele minime de decofrare vor fi cele prevăzute în Cod NE 012/2-2010.
- 2 În cazul operației de decofrare se vor respecta următoarele:
 - (a) desfășurarea operației va fi supravegheată direct de către conducătorul lucrării; în cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate etc.) care pot afecta capacitatea portantă a elementului, decofrarea elementelor de susținere se va sista până la aplicarea măsurilor de remediere;
 - (b) susținerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme;
 - (c) stabilirea pieselor de fixare (pene) se va face treptat, fără șocuri;
 - (d) decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea bruscă de către elementele ce se decofrează, ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajelor și susținerilor.

5.22 Blocurile de testare

- 1 Înainte de a se începe turnarea betonului în straturi mari, Antreprenorul va construi trei blocuri de testare cubice cu o mărime a laturii de 2.0 m. Temperatura betonului la momentul fabricării blocurilor nu va depăși 15°C, cu excepția condițiilor de temperatură ridicată, caz în care se aplică cerințele specificate de clauza "Betonarea la temperaturi ridicate". Materialele utilizate la fabricarea betonului pentru blocurile de testare, împreună cu armătura, cofrajul și materialele utilizate pentru protejarea suprafețelor superioare vor fi de același tip și din aceeași sursă ca cele ce se intenționează a fi utilizate la turnarea în straturi mari.
- 2 Două dintre blocuri vor fi armate pe două laturi opuse și pe fațada superioară cu bare de armătură cu diametrul de 32 mm plasate la o distanță de 250 mm în fiecare direcție. Învelișul către barele exterioare va fi de 60 mm.
- 3 Antreprenorul va confirma caracteristicile termice ale cimentului și agregatelor care vor fi utilizate, pe baza cărora va calcula creșterea de temperatură maximă probabila a betonului.
- 4 Datele folosite vor fi indicate clar în calculele pe care Antreprenorul le va furniza Supervizorului înainte de fabricarea blocurilor.
- 5 Termometrele vor fi amplasate în beton, în apropierea suprafeței, în centrul fiecărei fațade, iar unul va fi plasat în centrul blocului.
- 6 Temperaturile vor fi înregistrate la intervale de 6 ore, pe o perioadă de cel puțin 7 zile pentru fiecare dintre blocuri.
- 7 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.
- 8 Blocurile de testare vor fi considerate satisfăcătoare dacă, pentru fiecare dintre blocuri, sunt îndeplinite următoarele condiții:

Rezistența medie a celor patru cuburi de testare la 28 de zile depășește rezistența caracteristică specificată cu cel puțin 7.5 N/mm²;

Creșterea de temperatură pe durata hidratării nu depășește 45°C și diferența de temperatură între orice latură și centrul blocului nu depășește în niciun moment 20°C;

5.23 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 colturile 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 Supervizor.

- 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 ciocnirea 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 pastei 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.

5.24 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 Supervizorul 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 pasta 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.

5.25 Turnarea betonului pe lucrări executate anterior

- 1 Acolo unde betonul va fi depus lângă sau peste lucrări executate anterior, suprafața betonului vechi va fi curățată cu atenție cu o perie de sârmă și curățată cu apă și aer sub presiune pentru a se expune suprafața agregatului și a se îndepărta laptele și pasta de ciment, pentru ca aplicarea să se facă pe o suprafață curată.
- 2 În anumite cazuri, în funcție de categoria de beton utilizată, în timpul scurs între operațiunile succesive de betonare și condițiile metereologice din momentul reînceperii betonării, Supervizorul poate solicita ca betonul vechi să fie tratat distinct, incluzând tehnicile de spălare și uscare, peria de sârmă, etc.

5.26 Protecția și întărirea betonului

- 1 Betonul va fi protejat de daunele produse de condițiile climaterice (raze solare ce bat direct, ploaie, zăpadă sau îngheț), de curgerea apei sau deteriorare mecanică pe perioada de întărire.

- 2 Toate metodele ce vor fi utilizate pentru întărirea și protejarea betonului proaspăt turnat vor face obiectului aprobării prealabile a Supervizorului.
- 3 Temperaturile minime și maxime ale ambientului și umiditatea vor fi măsurate și înregistrate zilnic de către Antreprenor.
- 4 Înregistrările vor fi puse la dispoziția Supervizorului pentru inspecție. Toate suprafețele expuse, ca procedura de finisare, vor fi acoperite cu o tablă umedă, urmată de un strat de polietilenă reflectorizant. Acestea vor fi legate în jurul marginilor și sprijinite în scopul de a nu deteriora suprafața finisată a betonului.
- 5 Cât de curând posibil, straturile de tablă și de polietilenă vor fi coborâte în contact apropiat cu betonul și vor fi asigurate sau legate pentru a se preveni pătrunderea vântului dedesubtul lor. Învelișul va fi menținut în stare umedă în permanentă și va fi inspectat la intervale de cel mult 6 ore.
- 6 Betonul va fi menținut umed pe suprafețele expuse pe o perioadă de cel puțin 10 zile sau după cum se aprobă de către Supervizor.
- 7 Supervizorul poate aproba și metode alternative de protecție și întărire a betonului. În orice caz, membranele lichide de întărire nu vor fi utilizate pe suprafețele expuse sau acolo unde va fi îndepărtată suprafața veche și agregatele vor fi expuse pentru a se asigura o legătură satisfăcătoare pentru dispunerea altor repere de beton sau mortar.
- 8 Membranele lichide de întărire nu vor fi utilizate acolo unde se aplica mortar, mortar cu rășină sau substanța de sigilare a îmbinării. Vor fi disponibile suficiente metode care să permită protecția deplină a stratului de beton turnat la locația lucrării, înainte de începerea betonării. În condiții de vreme toridă, Antreprenorul i se poate solicita să răcească cofrajul ce conține beton prin pulverizarea de apă și acest lucru se va aplica acolo unde se dispune, indiferent de orice alte măsuri luate de Antreprenor pentru întărirea betonului.
- 9 Toate materialele, echipamentul de pulverizare și o cantitate semnificativă de apă vor fi pregătite pe șantier înainte de începerea betonării.

5.27 Lucrări defectuoase

- 1 Orice parte a unei lucrări care se prezintă în fagure sau în orice altă formă defectuoasă, va fi, la ordinul scris al Supervizorului, secționată imediat și reconstruită fără costuri suplimentare.
- 2 Nu se va permite zugrăvirea lucrărilor defectuoase. Toleranțele dimensionale se vor încadra în limitele stipulate în prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare. Orice scurgeri sau fisuri vor fi etanșate prin injectare cu rășină sintetică sau prin orice alte metode aprobate de Supervizor.

5.28 Betonul de egalizare

- 1 Un strat de beton simplu, de minim 10 cm (strat de baza), va fi dispus sub fundații acolo unde se indica pe Planuri sau se dispune de către Supervizor. Stratului de baza i se va permite întărirea înainte ca betonul de rezistență pentru fundație să fie turnat.

5.29 Încărcarea structurilor de beton

- 1 Nici o sarcină externă de niciun tip nu va fi aplicată pe vreo parte a unei structuri de beton până când betonul nu s-a întărit cel puțin 7 zile și numai cu aprobarea Supervizorului și după confirmarea că rezistența cubului după 7 zile, convenită de Supervizor, a fost atinsă. Sarcina maximă proiectată nu va fi aplicată până când nu se confirmă că a fost atinsă rezistența specifică după 28 zile.
- 2 Antreprenorul nu va face umplutura în jurul unei structuri ce încorporează un parter sau platelaj înainte de obținerea confirmării că placa și peretele au atins rezistența specifică la 28 de zile.

5.30 Rosturi de contracție și dilatare din structuri

5.30.1 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 stamuit formată în beton.

5.30.2 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 Supervizor.
- 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.

5.30.3 Materialul de umplutură al rostului

- 1 Materialul de umplutură 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.

5.30.4 Stratul de etanșare al rostului

- 1 Stratul de etanșare va fi nedegradabil în apă brută septică și apă de mare și va fi adecvat pentru izolare în medii fierbinți. Stratul de etanșare va fi elastoplastic și va avea un factor de adaptare la mișcare de cel puțin ± 12.5 procente.
- 2 Pentru rosturi de dilatare din structurile care rețin apă, proprietățile fizice ale materialului de etanșare nu vor fi inferioare celor bazate pe polisulfizi, conformându-se la prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare și cu o durată de viață de 15 ani.
- 3 Pentru rosturile orizontale din structurile ce nu rețin apă sau pavaje, cu excepția cazului în care se indica contrar în Planuri, materialul de etanșare va fi de tipul A1 cu compus de bitum cauciucat, conform prevederilor standardelor și normelor naționale aplicabile și va avea o durată de viață minimă de 10 ani.
- 4 În alte situații, materialul de etanșare va fi cauciuc sintetic pe baza de polisulfizi prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare sau pe baza de poliuretan sau silicon, conform aprobării Supervizorului și va avea o durată de viață minimă de 15 ani.
- 5 Acolo unde materialul de etanșare a îmbinării va intra în contact cu învelișul protector, Antreprenorul va confirma Supervizorului ca materialul de etanșare și învelișul protector sunt compatibile.
- 6 Materialul de etanșare va fi depozitat conform instrucțiunilor producătorilor și nu va fi folosit după expirarea duratei sale de viață.
- 7 Pentru a se asigura ca nu apare adeziunea pe spatele cavității îmbinării, va fi fixat un separator în locul specificat de către producătorul materialului de etanșare.

5.31 Tratament de remediere a suprafețelor de beton

- 1 Orice tratament de remediere a suprafețelor de beton va fi convenit cu Supervizorul ca urmare a inspecției, imediat după îndepărtarea cofrajului și va fi efectuat fără întârziere.

- 2 Betonul a cărui suprafață se constată că a fost tratată înainte de efectuarea inspecției de către Supervizor va fi respins.
- 3 Orice defect minor al suprafeței va fi reparat într-o manieră satisfăcătoare pentru Supervizor, imediat după finalizarea întăririi.
- 4 Măsurile de remediere pot include, dar nu se vor limita la, următoarele:
 - (a) Găurile lăsate pentru sprijinirea cofrajului vor fi curățate cu atenție pentru a se înlătura materialele scăpate, iar marginile vor fi degroșate, dacă este cazul, pentru a se asigura o aderență satisfăcătoare. Apoi vor fi umplute cu mortar uscat.
 - (b) Muchiile, bulele mici, decolorarea suprafeței și alte defecte minore vor fi netezite cu pânză și ciment imediat ce cofrajul este scos.
 - (c) Iregularitățile abrupte și graduale pot fi netezite cu carbură de siliciu și apă după ce betonul s-a întărit complet.
 - (d) Defectele mici și fagurele minore vor fi concasate perpendicular pe suprafața betonului până la o adâncime de cel puțin 25 mm și umplute cu mortar uscat, după cum se stipulează în clauza „Mortarul uscat”.
- 5 Toate celelalte defecte vor fi tratate ca fiind prea extinse pentru a permite o reparare satisfăcătoare, iar betonul ce prezintă defecte va fi spart și înlocuit.

5.32 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 sita de 1 mm și un agent de expandare aprobat de Supervizor.
- 2 Pot fi adăugați aditivi pentru creșterea prelucrabilității, cu aprobarea Supervizorului. 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.

5.33 Fundațiile, facilitățile de construcții și montarea echipamentelor

- 1 Antreprenorul se va asigura că fundațiile pentru soclurile echipamentelor, șuruburile de ancorare și montajul 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 echipament, toate acestea în conformitate cu planurile.
- 3 Vor fi lăsate 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 așchieră 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 printr-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 Supervizor, 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.

5.34 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 pozitiv în poziția de operare corectă cu ajutorul diblurilor, pivoților de localizare, șuruburilor de păsuire sau a altor mijloace aprobate, astfel încât realinierea corectă să poată fi ușor realizată atunci când se reasamblează componentele ce au fost scoase pentru revizuirea generală.

5.35 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 acele momente. Înregistrările vor fi disponibile Supervizorului pentru inspecție.

5.36 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 unei anumite structuri. 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 freatice din amplasament.

5.37 Coduri și Standarde

- 1 Betonul armat și precomprimat va fi proiectat în conformitate cu prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile (vezi anexa 1)
- 2 Betonul simplu (nearmat) și masiv va fi proiectat în conformitate cu prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile (vezi anexa 1)
- 3 Eforturile suplimentare în structuri induse de seism (cutremur) se vor calcula conform P 100_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 proiectare 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

5.38 Metode 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, 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.

5.39 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.

5.40 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 garda).

5.41 Proiectul de rezistență

- 1 Lucrările vor fi proiectate sub toate aspectele în conformitate cu practica inginerescă de ultimă 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.

5.42 Organizarea producerii betonului pe șantier

- 1 La demararea Contractului, Antreprenorul va înainta spre aprobare Supervizorului o Metodă de Execuție ce va detalia, în raport cu cerințele Specificației, propunerile sale pentru organizarea activităților de betonare pe șantier.
- 2 Metoda de Execuție va include următoarele aspecte:
- (a) Stația propusă.
 - (b) Locația și planul facilității de producere a betonului.
 - (c) Metoda de organizare propusă pentru stația de producere a betonului.
 - (d) Procedurile de control al calității pentru beton și materialele din beton.
 - (e) Transportul și turnarea betonului.
 - (f) Detaliile cu privire la modalitatea de lucru, incluzând timpul de lovire și procedura pentru sprijinirea temporară a grinzilor și planșelor.
 - (g) Protecția și maturarea.

5.43 Materiale și testare – Tipul de Cement

- 1 Tipul cimentului folosit la fiecare dintre numeroasele lucrări va fi specificat în prezenta sau după cum se dispune de către Supervisor.
- 2 Cimentul rezistent la acțiunea sulfatilor va fi utilizat numai pentru betonul ce va intra în contact cu apa brută sau drenată sau expus în aer sau atmosfera umedă, cu excepția cazului în care se dispune altfel de către Supervisor.
- 3 Pentru toate celelalte lucrări de beton va fi utilizat cimentul Portland , cu excepția cazului când se dispune contrar de către Supervisor.
- 4 Cimentul rezistent la acțiunea sulfatilor se va conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 5 Cimentul Portland se va conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 6 Cimentul va fi livrat fie în saci sigilați marcați cu numele producătorului, fie expediat vrac într-o manieră agreată de către Supervisor.

5.44 Testarea cimentului

- 1 Înainte ca cimentul să fie comandat și livrat pe șantier, Antreprenorul va înainta Supervisorului spre aprobare o listă detaliată a surselor , țara sau țările de proveniență și denumirea firmei producătorilor pentru tipul de ciment pe care propune să-l utilizeze. Antreprenorul va înainta Supervisorului, gratuit, certificate de testare pentru fiecare transport de ciment.
- 2 Fiecare certificat va indica faptul că a fost testată o probă de ciment din transportul respectiv de către producător sau un laborator agreat și că aceasta se conformează în toate cerințele Specificației.
- 3 La solicitarea Supervisorului, Antreprenorul va furniza probe de ciment prelevate la livrarea acestuia sau în timpul depozitării pe șantier, pentru a fi testate, gratuit, la un laborator nominalizat.
- 4 Cimentul de la nici un transport nu va fi utilizat fără aprobarea Supervisorului , iar Antreprenorul va ține o evidență a amplasamentului cimentului din fiecare transport , evidenta ce va fi pusă la dispoziția Supervisorului pentru verificare. În situația în care, pentru orice motiv, în orice moment al derulării Contractului, Antreprenorul decide să schimbe sursa, țara sau producătorul pentru orice tip de ciment, care au fost deja aprobate de către Supervisor , acesta îl va notifica pe Supervisor cu privire la orice asemenea variație și va efectua toate testele solicitate de către Supervisor prin aprobarea în scris a variației, înainte de a comanda materialul de la o sursă sau furnizor nou.
- 5 În situația în care cimentul a fost depozitat pe șantier pe o perioadă mai lungă de 40 zile sau este de o calitate îndoielnică conform opiniei Supervisorului, pot fi solicitate noi teste pentru a se verifica dacă acestea se mai conformează cerințelor, teste efectuate pe cheltuiala Antreprenorului.

5.45 Livrarea și depozitarea cimentului

- 1 Cimentul va fi livrat pe șantier în saci de hârtie sigilați, rezistenți și marcați corespunzător și permanent sau în alte containere agreate, cu excepția cazului în care Supervisorul își dă acordul în scris pentru manipularea cimentului în vrac.
- 2 Cimentul va fi livrat în cantitatea suficientă pentru a se asigura un progres corespunzător al Lucrărilor, iar cantitățile ținute pe stoc pe șantier vor fi aprobate de către Supervisor.
- 3 O astfel de aprobare nu îl va elibera pe Antreprenorul de responsabilitatea sa de a asigura cimentul.
- 4 Cimentul importat va fi împachetat în saci de plastic sigilați și introduși în saci de hârtie. În timpul transportului cimentului la Șantier cu camioane sau alte vehicule, acesta va fi protejat în mod corespunzător împotriva condițiilor meteorologice și contaminării cu praf, nisip sau alte materii organice.
- 5 Cimentul care se dovedește a fi fost expus deteriorării cu apă va fi respins la livrare. Întreaga cantitate de ciment va fi depozitată într-o clădire etanșată (împotriva acțiunii condițiilor meteorologice, apei și aerului), destinată exclusiv acestui scop.

- 6 Etajele clădirii vor fi ridicate cu cel puțin 300 mm peste nivelul solului pentru a se preveni absorbția de umezeală.
- 7 Depozitarea cimentului în aer liber va fi permisă numai pentru lucrări mici cu aprobarea scrisă a Supervizorului, în acest caz cimentul va fi plasat pe o platformă înaltă și protejat cu învelitoare etanșe, aprobate de către Supervizor.
- 8 Nu este permisă depozitarea sacilor la o înălțime mai mare de 2 metri. În cazul în care cimentul este livrat vrac, acesta va fi depozitat într-un siloz proiectat în mod corespunzător.
- 9 Silozul va fi etanșat și prevăzut cu pereți adecvat izolați împotriva luminii soarelui. În situația în care se utilizează silozurile pentru depozitarea cimentului, fiecare dintre acestea sau compartimentele acestora vor fi separate complet și dotate cu un filtru sau o altă metodă alternativă aprobată de control al prafului.
- 10 Fiecare filtru al sistemului de control al prafului va fi dimensionat astfel încât să permită menținerea cimentului livrat cu scopul de a se preveni emisiile excesive de praf și afectarea acurateții cântăririi prin creșterea presiunii. Supervizorului i se vor oferi mijloacele de identificare a diferitelor transporturi de ciment livrat.
- 11 Fiecare transport de ciment va fi depozitat separat pentru a înlesni accesul pentru inspecție și testare.
- 12 După ce au fost aprobate de către Supervizor, transporturile vor fi utilizate în ordinea în care au fost livrate. Cimentul nu va fi scos din depozit decât dacă va fi utilizat imediat.

5.46 Cimentul măsurat prin cântărire

- 1 Cimentul utilizat la lucrări va fi măsurat prin cântărire. Cimentul din sacii umpluți parțial sau nesigilați nu va fi folosit.

5.47 Respingerea cimentului

- 1 Indiferent de primirea certificatului de testare necesar, conform clauzei "Livrarea și depozitarea cimentului" și obținerea aprobării din partea Supervizorului, acesta din urmă poate respinge cimentul în urma efectuării altor teste.
- 2 Supervizorul poate de asemenea să respingă cimentul care s-a deteriorat datorită unei protecții inadecvate sau din alte cauze, sau în orice altă situație când cimentul nu este agreat.
- 3 Antreprenorul va îndepărta neîntârziat de pe șantier cimentul respins, pe cheltuiala sa.

5.48 Calitatea apei

- 1 Apa utilizată în orice scop în timpul execuției Lucrărilor va fi potabilă, curată, proaspătă și fără cantități inacceptabile de nisip, materii organice, baze, săruri sau alte impurități și se va conforma cerințelor prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 2 Apa utilizată pentru amestecarea betonului și mortarului, spălarea agregatelor și maturarea betonului va proveni dintr-o sursă aprobată și nu va conține alte materii nocive care să afecteze semnificativ armătura, timpul de tasare, rezistența sau durabilitatea betonului sau care să producă efecte asupra înfățișării betonului întărit prin decolorare sau înflorire.
- 3 Antreprenorul va furniza Supervizorului, gratuit, probe din apa propusă a fi utilizată la lucrări pentru ca Supervizorul să efectueze testele de care are nevoie pentru a confirma că aceasta este adecvată.
- 4 Probele vor fi livrate în avans față de Lucrări pentru finalizarea testelor înainte ca apă să fie necesară și la orice alt moment din derularea Contractului, după cum Supervizorul dispune.
- 5 La solicitarea Supervizorului, Antreprenorul va trata apă luată din altă sursă, fără costuri suplimentare pentru Autoritatea Contractantă, atât cât este necesar pentru a o face adecvată în vederea amestecării betonului și mortarului.

5.49 Agregatele groșiere și fine

- 1 Agregatele groșiere și fine pentru beton vor fi obținute din surse aprobate de Supervizor. Agregatele fine vor fi reprezentate de nisip natural, cu excepția cazului când se aprobă altfel.

- 2 Cu excepția modificărilor specificate în cele ce urmează, agregatele (grosiere și fine) pentru toate tipurile de beton se vor conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 3 Acestea vor fi tari, solide și durabile și nu vor conține materiale dăunătoare în asemenea cantitate încât să afecteze negativ rezistența și durabilitatea betonului sau, în cazul betonului armat, să atace armătura.
- 4 Agregatele grosiere și fine se vor conforma următoarelor cerințe de natură fizică:
 - (a) Procentul de vid ce formează cochilii goale în agregatele fine și reținute de o sita de 2.36 mm nu va depăși 3%.
 - (b) Conținutul de argilă, nisip fin și praf nu va depăși următoarele limite:
 - (c) Agregate grosiere 1% din greutate
 - (d) Nisip natural 3% din greutate.
 - (e) Materiale de etanșare (pentru betonul etanș)
 - (f) Cenușa zburătoare max. 2% din conținutul de ciment
 - (g) Siliciu max. 2% din conținutul de ciment.
 - (h) Coeficientul de exfoliere și cel de dilatație al agregatelor rare, determinate conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare nu va depăși 20% și respectiv 35%.
 - (i) Absorbția agregatelor fine și grosiere, măsurată conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, nu va depăși 3% din greutate.
 - (j) Indicele de rezistență la șocuri al agregatelor grosiere, măsurat conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare nu va depăși 30%.
 - (k) Agregatele fine vor fi curate, clare, de tip nisip grosier format în mod natural și vor fi conforme prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
 - (l) Agregatele grosiere vor fi obținute prin sfărâmare mecanică și cernere.
- 5 Agregatele grosiere și fine, în momentul testării conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare, cu utilizarea soluției de Na₂SO₄, vor indica o pierdere ce nu va depăși 10% și respectiv 12% din greutate. Agregatele fine și grosiere se vor conforma următoarelor cerințe de natură chimică:
 - (a) Agregatele fine și grosiere nu vor depăși o concentrație de 0.10% și respectiv 0.05% de cloruri (ca NaCl). Dacă oricare din materiale depășește limitele menționate anterior, materialul va fi totuși acceptabil din acest punct de vedere cu condiția ca concentrația totală de sodiu din amestec să se conformeze Clauzei „Proiectarea amestecului de beton”.
 - (b) Agregatele fine și grosiere nu vor conține mai mult de 0.40% sulfați solubili acid (ca SO₃) din greutate.
 - (c) Agregatele grosiere vor reprezenta minim 85% din greutate carbonat de calciu.
 - (d) Agregatele fine și grosiere nu vor reacționa cu bazele. Dacă aceasta cerință nu este îndeplinită, Antreprenorul va introduce componente în betonul sau astfel încât fie:
 - (e) Materialul din ciment va avea un conținut de baze reactive care nu va depăși o valoare maximă de 0.6% din masă, atunci când este definit și testat conform metodei stipulate, sau
 - (f) masa totală de baze reactive din amestecul de beton nu va depăși 3 kg pe m³ de beton, atunci când este definită, testată și calculată conform metodei stipulate. Antreprenorul îl va informa pe Supervizor cu privire la propunerile sale pentru conformarea la această cerință la momentul începerii Lucrărilor.
- 6 În cazul în care, în opinia Supervizorului, agregatele nu se conformează sau există dubii cu privire la uniformitatea conformării la cerințele specifice, acesta va dispune ca agregatele să fie spălate înainte de a fi utilizate la executarea Lucrărilor. Atunci când se dispune spălarea, se va utiliza apă de calitate stipulată prin clauză referitoare la “Calitatea apei” și prin metode și cu utilaje aprobate

în prealabil de către Supervizor, iar toate costurile ocazionate de aceasta vor fi suportate de către Antreprenor.

5.50 Sortarea agregatelor

- 1 Sortarea agregatelor fine se va face în limitele stipulate în clauza "Sortarea agregatelor". Se atrage atenția Antreprenorului asupra faptului că ar putea să fie necesară combinarea a două sau mai multe sorturi de agregate fine, sau înlocuirea unor porțiuni prin sortare hidraulică, cu scopul de a se obține sortarea stipulată.
- 2 Sortarea agregatelor groșiere se va face în limitele stipulate de prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile în vigoare iar Antreprenorul, la solicitarea Supervizorului, va obține granulometria stipulată prin combinarea agregatelor de o anumită mărime pentru a rezultă granulometria stipulată. Mărimea maximă impusă a agregatelor nu va depăși în mod normal 40 mm.
- 3 Sunt necesare cel puțin patru mărimi de agregate, după cum urmează: Agregate fine: 8 mm Agregate groșiere, mărime nominală: 16 mm Agregate groșiere, mărime nominală: 32 mm Agregate groșiere, mărime nominală: 40 mm (Beton masiv)

5.51 Depozitarea agregatelor

- 1 Fiecare mărime de agregate va fi depozitată în recipiente separate sau în zone acoperite cu tablă de oțel, beton sau altă suprafață dură și curată, cu auto-drenare și protejată împotriva contaminării cu pământ sau alte materii dăunătoare.
- 2 Agregatele fine și groșiere vor fi depozitate astfel încât să se evite amestecul celor două tipuri de materiale.

5.52 Teste preliminare cu privire la agregate

- 1 Antreprenorul va înainta Supervizorului eșantioane de agregate fine și groșiere propuse pentru a fi utilizate la execuția Lucrărilor.
- 2 Prelevarea de probe și testarea se vor realiza conform metodelor descrise în clauzele "Sortarea agregatelor" și "Depozitarea agregatelor" și prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 3 Probele vor fi de o mărime suficientă pentru a se putea realiza toate testele preliminare stipulate, pe care Supervizorul le-ar putea dispune în plus față de testele cu privire la beton stipulate de clauza "Testarea betonului" și se vor furniza 50 kg de probe pentru a se putea face comparațiile descrise mai jos.
- 4 Probele vor fi apoi testate de către Antreprenor în prezența Supervizorului, conform Specificațiilor sau după cum dispune Supervizorul.
- 5 Dacă sursa agregatelor este schimbată la solicitarea Antreprenorului și cu aprobarea Supervizorului, în orice moment al execuției Lucrărilor, prelevarea probelor și testarea descrise în clauzele relevante se vor repeta pe cheltuiala Antreprenorului. După ce s-a obținut aprobarea pentru un anumit agregat, o probă din agregatul aprobat ce cântărește cel puțin 50 kg va fi păstrată de Supervizor ca standard de comparație pentru toate probele viitoare.

5.53 Teste de lucru pentru agregate

- 1 În perioadă de derulare a Contractului, agregatele fine și groșiere vor fi testate pe șantier ori de câte ori se solicită de către Supervizor și pe cheltuiala Antreprenorului.

5.54 Livrarea Probelor

- 1 Probele de ciment, apă, agregate fine și groșiere, stipulate conform Clauzelor următoare, vor fi livrate de către Antreprenor Supervizorului în vederea testării, înainte de data prevăzută pentru începerea turnării betonului, astfel încât testele necesare asupra materialelor și testele de încercare pe cub preliminar ale betonului, stipulate de clauza "Teste ale amestecurilor preliminare de beton", să poată fi finalizate înainte de data prevăzută pentru începerea lucrărilor.

5.55 Amestecul și testarea

5.55.1 Clasele de beton

- 1 Clasele de beton care urmează să fie utilizate pentru proiectarea structurilor din beton, beton armat și beton precomprimat vor fi stabilite în deplină concordanță cu următoarele Instrucțiuni tehnice și coduri :

Clădiri din clasa 1	NE 012-1: 2007	Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 1; Producerea betonului
Clădiri din clasa 2	NE 012-1: 2007	Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 1; Producerea betonului
	P73 -94	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și execuția recipientelor din beton armat și beton precomprimat pentru lichide

- 2 Clasa minimă de rezistență, dozajul minim de ciment în kg/m³ , raportul maxim apă/ciment se va stabili conform NE 012-1: 2007 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 1; Producerea betonului – în funcție de: clasa de expunere a betonului – Tabelul 1-pagina 13;

Tabelul F.1.1	Valorile limită recomandate pentru compoziția și proprietățile betonului pentru clasele de expunere X0, XC, XD și XS
Tabelul F.1.2	Valorile limită recomandate pentru compoziția și proprietățile betonului pentru clasele de expunere XF, XA și XM
Tabelul F.2.1	Domenii de utilizare pentru cimenturi conform standardelor SR EN 197-1, SR 3011, STAS 10092, SR 7055 și SR EN 206-1
Tabelul F.2.2	Domenii de utilizare pentru cimentul de tip II M conform standardelor cu SR EN 197 – 1 și SR EN 206-1
Tabelul F.2.3	Exemple de utilizare a unor tipuri de cimenturi pentru diferite combinații de clase de expunere
Tabelul F.2.4	Exemple privind utilizarea cimenturilor de tip CEM II-M (funcție de componența principalilor constituenți), fabricate în conformitate cu standardul SR EN 197-1

- 3 Conform celor de mai sus, clasele de beton minime care vor fi utilizate la executarea Lucrărilor sunt indicate în Tabelul Amestecurilor de Beton Proiectate , prezentat în continuare:

Clasa Cadrii	Tipul constructiei	Tipul betonului	Inaltimea colonei de apa din bazin (m)	Clase minime de expunere	Clase minime de beton	Raport maxim apa/ciment recomandat
Clasa 1	Cladiri parter sau cu maxim doua nivele, caldri tip hala	Beton simplu si fara piese metalice inglobate	-	X0	C6/7.5	0.55
		Beton armat in structura	-	XC1;C3	C16/20	0.50
		Beton armat prefabricat in structura	-	XC1;C3	C20/25	0.50
	Diverse constructii ingropate total sau partial in pamant (camine, statii de pompare etc)	Beton simplu si fara piese metalice inglobate	-	X0	C6/7.5	0.50
		Beton armat in structura	-	XC1;XC3	C16/20	0.50
Clasa 2	Constructii supraterane, expuse intemperiiilor (Elemente ale podurilor, ziduri de sprijin, expuse stropirii apei continand cloruri. Sosele, dalele arcajelor de stationare a vehiculelor) Bazine purtatoare de apa, apele contin cloruri, apa subterana prezinta agresivitate sulfatica medie	Beton armat	-	DD3;XF3;XM3	C35/45	0.50
		Beton simplu si fara piese metalice inglobate	-	X0	C6/7.5	0.55
		Beton armat in structura	<4	XC2;XC4	C16/20	0.60
			>4, <12	XC2;XC4	C25/30	0.45
	Bazine purtatoare de apa, apele contin cloruri, apa subterana prezinta agresivitate sulfatica medie	Beton simplu si fara piese metalice inglobate	-	X0	C6/7.5	0.55
		Beton armat in structura	<4	XC2;XC4	C35/45	0.50
			>4, <12	XA2;XC2;XC4	C35/45	0.50

Tabelul Amestecurilor de Beton Proiectate

- 4 Rezistența caracteristică va fi definită ca valoarea rezistenței cubice sub care limita se previzionează să se încadreze nu mai mult de 5 procente din rezultatele tuturor măsurătorilor posibile ale rezistenței cubice a betonului specificat.

5.55.2 Proporțiile materialelor

- 1 Proporțiile de ciment, agregate groșiere și fine și apă, propuse de Antreprenor pentru a fi utilizate la executarea Lucrărilor pentru fiecare categorie de beton vor fi aprobate de către Supraveghetor în urma realizării unor teste preliminare, în conformitate cu Specificațiile.

5.55.3 Proiectarea amestecului de beton

- 1 Diferitele categorii de beton indicate în Tabelul Amestecurilor de Beton Proiectate vor fi proiectate de către Antreprenor, acordându-se o atenție specială durabilității, rezistenței, prelucrabilității și finisării suprafeței, iar aceste calități trebuie să fie satisfăcătoare pentru Supraveghetor.
- 2 Conținutul de apă al betonului va fi atent controlat și menținut la nivelul minim necesar pentru a obține un beton prelucrabil corespunzător naturii lucrărilor ce vor fi executate. În niciun caz raportul liber apă/ciment nu va depăși valorile corespunzătoare indicate în Tabelul Amestecurilor de Beton Proiectate.
- 3 Adaosurile cu anumite proprietăți destinate a schimba caracteristicile de coeziune sau indicele de întărire a betonului nu vor fi executate fără aprobarea Supraveghetorului.
- 4 Niciun adaos nu va conține mai mult decât urme de ioni de cloruri.
- 5 Supraveghetorul dispune de libertatea de a aproba o schimbare a Coeficientului de siguranță pentru proiectul inițial al amestecului în situația în care Antreprenorul dovedește că poate respecta cerințele de determinare a rezistenței medii la compresiune la 28 de zile, indicate în prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare. Betonul nu va fi turnat la executarea Lucrărilor până când amestecul relevant nu este aprobat.
- 6 Amestecurile de beton nu vor fi aprobate până când nu se realizează cu succes Teste Preliminare asupra Amestecului și Teste asupra Betonului de Probă.
- 7 Antreprenorul va realiza Testele Preliminare ale Amestecului după cum se stipulează în cele ce urmează cu scopul de a determina, pentru fiecare categorie de beton indicată în Tabelul Amestecurilor de Beton Proiectate, raportul minim aplicabil apă/ciment și proporțiile necesare de agregate groșiere și fine în amestec, o toleranță fiind acordată în cazul conținutului de umiditate al agregatului.
- 8 După ce Supraveghetorul aprobă valoarea raportului apă/ciment și proporțiile amestecului, Antreprenorul va realiza Amestecurile de probă, după cum se specifică în cele ce urmează.
- 9 Raportul apă/ciment și proporțiile amestecului care au fost aprobate în urma Testelor Preliminare asupra Amestecului vor fi utilizate pe parcursul executării Lucrărilor și nu se va face niciun amendament fără aprobarea Supraveghetorului.
- 10 În cazul betonului realizat cu ciment rezistent la sulfați, conținutul maxim total de cloruri (sub forma de ioni de cloruri) nu va depăși 0.2% ca pondere a cimentului, iar sulfații totali solubili în acizi nu vor depăși 4.0% ca pondere a cimentului.
- 11 Vor fi realizate și alte teste în cazul în care una din trăsăturile materialelor sau amestecului se schimbă pe parcursul lucrărilor.

5.55.4 Testele Amestecului Preliminar

- 1 Proporțiile de agregat, de ciment și apă, determinate de către Antreprenor în proiectele sale de amestec, vor fi utilizate în amestecurile preliminare de beton, executate în prezența Supraveghetorului și testate cu privire la rezistență, prelucrabilitate și finisare a suprafeței în condiții de laborator cu respectarea cerințelor Clauzei denumite aici "Testarea Betonului", și aceste calități trebuie să fie considerate satisfăcătoare de către Supraveghetor. Amestecurile preliminare vor fi repetate în proporții ajustate, atât cât este necesar până când se realizează amestecurile de beton ce întrunesc cerințele relevante stipulate în clauza intitulată aici "Proiectarea amestecului de beton" ce sunt supuse aprobării Supraveghetorului.

5.55.5 Amestecurile de Beton de probă

- 1 Amestecurile de beton de probă vor fi pregătite și testate pe șantier de către Antreprenor în prezența Supervizorului, după ce au fost finalizate Testele asupra betonului preliminar și după ce Supervizorul a aprobat proiectul Antreprenorului pentru amestecul de beton, pentru fiecare categorie de beton. Amestecurile de beton de probă vor fi amestecate pe aceeași durată și manipulate de același tip de utilaje pe care Antreprenorul propune să le utilizeze la executarea Lucrărilor.
- 2 Prelevarea de probe și testarea amestecurilor de probă se va realiza în conformitate cu secțiunile relevante ale Clauzei intitulată aici "Testarea Betonului". Pentru fiecare categorie de beton se vor realiza trei doze separate. Fiecare doză nu va conține mai puțin de 0.5 m³ de beton, cu excepția cazului în care se aprobă contrar de către Supervizor. Rezistența medie a nouă cuburi realizate pentru fiecare categorie de beton și testate după 28 de zile va depăși rezistența caracteristică specificată cu cel puțin Coeficientul de siguranță Curent minus 3.5 N/mm².

Valoarea Coeficientului de siguranță Curent va fi specificată în clauza denumită aici "Proiectarea amestecului de beton".
- 3 Cu excepția cazului în care se aprobă altfel de către Supervizor, Antreprenorul va efectua teste practice pe șantier prin umplerea unor forme de turnare cu Amestec de beton de probă pentru a se confirma că fiecare categorie de beton tip clasa 1-beton simplu este corespunzătoare pentru Lucrări.
- 4 Formele de probă vor fi realizate pentru beton armat și simplu cu dimensiuni tipice pentru Lucrări. Fațada cofrajului pentru forma/formele de probă pentru fiecare categorie de beton va fi proiectată astfel încât să expună toate finisajele suprafețelor relevante care se intenționează a fi utilizate la lucrări și specificate în clauza intitulată aici "Finisajul suprafețelor de beton".
- 5 La fabricarea, transportarea, turnarea, compactarea și întărirea amestecului de beton de probă din formele de probă, Antreprenorul va respecta toate cerințele relevante ale acestei Specificații.
- 6 În momentul în care s-a finalizat procesul de întărire, formele de probă vor fi decofrate, iar betonul astfel dezvelit va fi supus aprobării Supervizorului. Din momentul aprobării amestecului propus, nu se vor face niciun fel de variații cu privire la proporțiile de amestec, sau tipul, mărimea, aria de sortare sau sursa oricăreia dintre componente, fără consimțământul Supervizorului, care poate solicita efectuarea unor alte amestecuri de probă. În situația în care Antreprenorul intenționează să achiziționeze unități de beton prefabricate, amestecurile de probă pot lipsi, cu condiția să se dovedească Supervizorului, că fabrica produce în mod obișnuit beton ce se conformează Specificațiilor. Dovada va include detalii cu privire la proporțiile de amestec, raportul apă/ciment, prelucrabilitatea și rezistența obținută după 28 de zile.

5.56 Testarea betonului

- 1 Testarea poate fi efectuată în conformitate cu orice set recunoscut de standarde, cu condiția să se asigure continuitatea în aplicarea standardelor. Limitele de acceptare vor fi, totuși, definite aici în relație cu standardul specificat.
- 2 Eșantionarea și testarea vor fi în conformitate cu secțiunile relevante din SR EN 12390-2:2002, următorul ISO relevant, sau așa cum îndrumă Supervizorul. ISO 1920 – dimensiuni, toleranțe și aplicabilitatea specimenelor de testare; ISO 2736-1 – specimen de testare, partea 1 – eșantionarea betonului proaspăt; ISO 2736-2 – specimen de testare, partea 2 – prelevarea și tratarea specimenelor de testare pentru testele de rezistență.
- 3 Ca parte a controlului calității, furnizorul va testa betonul fabricat. Copii ale acestor rezultate ale testelor vor fi puse la dispoziția Supervizorului, la cererea acestuia. Acolo unde betonul este amestecat la fața locului, sau unde înregistrările nu sunt disponibile din partea furnizorului, se vor necesita teste suplimentare la fața locului, la îndrumarea Supervizorului.
- 4 Antreprenorul va fi răspunzător pentru prelevarea, transportul, depozitarea, tratarea și testarea cuburilor de beton necesare pentru a asigura conformitatea amestecurilor așa cum se menționează în Clauzele 4.3 și 4.4.

5.57 Calitatea și testarea

- 1 Eșantionarea în vederea testării va fi în conformitate cu ISO 2736/1 (la fața locului) și SR EN 12390-2:2002 (în laborator). Prelevarea și tratarea specimenelor va fi în conformitate cu ISO 1920 și ISO 2736/2. Cuburile vor avea 150 mm și vor fi testate conform SR EN 12390-2:2002.
- 2 Cuburile vor fi testate de către un laborator care are acreditare pentru a efectua testări ale rezistenței betonului.

5.58 Eșantionarea cuburilor

- 1 Ritmul eșantionării betonului va fi după cum urmează. Cel puțin un eșantion de beton va fi luat din fiecare grad și tip de beton structural zilnic.

Tipul structurii	Eșantion care să reprezinte un volum de (m ³)
Structură importantă	10
Structură intermediară	50
Structură grea din beton	100

- 2 Din fiecare eșantion se vor face 2 cuburi pentru testare la 28 de zile și unul pentru testare la 7 zile în vederea controlului. Rezultatul testului de 28 de zile va fi media celor două cuburi.
- 3 Antreprenorul, pentru fiecare cub luat, va păstra și va pune la dispoziția Supervizorului înregistrări detaliate arătând:
 - (a) Numărul de referință al cubului;
 - (b) Locația și lotul din care a fost luat eșantionul pentru pregătirea cubului;
 - (c) Data pregătirii;
 - (d) Condițiile meteo la momentul eșantionării;
 - (e) Data testării;
 - (f) Vârsta betonului la momentul testării;
 - (g) Rezistența la compresiune în N/mm².

5.59 Rezultatele rezistenței cubului

- 1 Evaluarea conformității betonului va fi efectuată respectând următoarele cerințe:
 - (a) Orice rezistență va fi peste rezistența cerută minus următoarele:
2.0 N/mm² (rezistență cerută = 7.5 la 15.0 N/mm²)
3.0 N/mm² (rezistență cerută = 20.0 N/mm² sau mai mult) și
 - (b) O medie a oricăror 2,3 sau 4 rezultate de test consecutive va fi peste rezistența cerută plus următoarele:

Rezistență cerută N/mm ²	Nr. de teste consecutive		
	2	3	4
7.5 – 15.0	---	10	20
20.0 sau mai mare	10	20	30

- 2 Dacă rezistența caracteristică specificată nu a fost atinsă sau rezultatele individuale nu sunt conforme cu condițiile de mai sus, atunci poate fi aplicată oricare din următoarele acțiuni:
 - (a) Schimbarea amestecului;
 - (b) Îmbunătățirea controlului calității;
 - (c) Tăierea și testarea carotelor din betonul turnat;

- (d) Testarea elementelor structurale relevante;
- (e) Testarea nedistructivă a betonului turnat;
- (f) Scoaterea și înlocuirea betonului defect.

5.60 Alte teste

- 1 Factorul de compactare (EN 12350-5, ISO 4111) tasarea (EN 12350-2, ISO 4109), Vebe (EN 12350-3, ISO 4110) sau alte teste de utilitate vor fi efectuate în timpul betonării lucrărilor permanente pentru a controla utilitatea la utilizarea de dozare și la locul turnării. Gradul de utilitate va fi ca cel pentru amestecurile de probă.

5.61 Contaminarea

- 1 Betonul va fi protejat împotriva contaminării cu apă de mare sau sărată, petrol, combustibili și alte materiale nocive pe o perioadă minimă de 30 de zile după turnare.

5.62 Finisajele suprafețelor produse fără cofraje

- 1 Finisarea prin riglare: betonul va fi nivelat și lucrat cu rigla manuală pentru a produce o suprafață uniformă sau o suprafață striată, după caz. Nu se va aplica nici o altă lucrare asupra suprafeței decât dacă este o primă etapă pentru finisarea cu dreptar de lemn sau cu mistria din oțel.
- 2 Finisarea cu dreptar de lemn: finisarea prin riglare va fi realizată prin apăsare ușoară pentru a elimina neregularitățile de la suprafață.
- 3 Finisarea prin netezire cu mistria de oțel: când stratul de umezeală a dispărut și betonul s-a întărit suficient pentru împiedica laptele de ciment să fie lucrat în suprafață, suprafața va fi netezită sub presiune fermă pentru a produce o suprafață densă, netedă, uniformă, lipsită de urme de mistrie.
- 4 Acolo unde nu este specificat tipul finisării: suprafețele ascunse vor fi „finisate prin riglare”, iar suprafețele expuse vor fi finisate „prin netezirea cu mistria de oțel”.

5.63 Finisajele suprafețelor produse cu cofraje

- 1 Finisajul aspru: acest finisaj va fi obținut prin folosirea cofrajelor sau a formelor stabilite de scânduri tăiate și îmbinate strâns. Suprafața va fi lipsită de găuri substanțiale, structura „fagurelui” sau alte defecte mari.
- 2 Finisajul neted: acest finisaj se va obține din cofrajele proiectate să realizeze o suprafață netedă. Numai defecte de suprafață foarte minore vor fi permise și nu va fi permisă pătarea sau decolorarea. Orice proeminențe vor fi înlăturate, iar suprafața va fi reparată.
- 3 Finisajul lucrat neted: acest finisaj se va obține prin realizarea unui finisaj neted și apoi prin umplerea tuturor defectelor de suprafață cu mortar de ciment și agregate fine, proaspăt pregătit în timp ce betonul este încă proaspăt acolo unde este posibil. După ce betonul a fost tratat corespunzător, fețele vor fi frecate, dacă este nevoie, pentru a obține o suprafață netedă și uniformă. Dacă suprafața va fi expusă în lucrarea finală, orice efort trebuie să fie făcut pentru a potrivi culoarea betonului.
- 4 Se vor obține următoarele standarde de finisare a betonului:

Tipul suprafeței	Tipul de finisaj al suprafeței
Suprafețe exterioare verticale sub pământ	Finisaj aspru
Suprafețe exterioare orizontale sub pământ	Finisaj aspru
Suprafețe interioare verticale	Finisaj neted
Intradosul plăcilor	Finisaj neted
Toate celelalte suprafețe verticale, orizontale și în pantă	Finisaj neted

5.64 Finisarea betonului de rezistență înaltă

- 1 Finisarea betonului de rezistență ridicată (finisarea granolit) va fi realizată cu dreptarul dacă nu se specifică altfel.

5.65 Toleranța pentru suprafețele de beton

- 1 „Defectele foarte minore ale suprafeței” permise în finisarea netedă sunt definite după cum urmează:
- 2 Defectul de suprafață nu trebuie să pătrundă mai mult de 5 mm în beton. Aria unui defect de suprafață izolat nu trebuie să fie mai mare 0.01 m².
- 3 Aria totală a tuturor defectelor de pe suprafața unei turnări nu trebuie să fie mai mare de 2% din suprafața totală a acelei turnări.
- 4 Nu se va efectua nici o lucrare în legătură cu repararea noilor suprafețe de beton până când Supervizorul nu a examinat suprafețele în cauză și nu și-a dat acordul pentru pregătirea și tratamentul propuse.
- 5 Toate suprafețele ce urmează a fi reparate vor fi pregătite cu grijă pentru a asigura o suprafață bună de aderență, spre mulțumirea Supervizorului. Această muncă de pregătire poate presupune, tăierea, cioplirea, frecarea cu peria, suflarea cu aer și uscarea pentru a înlătura membranele de tratare etc.

Dacă nu se îndrumă sau aprobă altfel de către Supervizor, vor fi folosite următoarele metode:

- (a) Toate reparațiile suprafețelor din beton ce rețin apa vor fi efectuate folosind o rășină din epoxid în conformitate cu instrucțiunile producătorului.

Acest material este un pachet de mortar din două părți care va fi amestecat și aplicat strict în conformitate cu instrucțiunile producătorului.

- (b) Toate reparațiile suprafețelor din beton ce nu rețin apa vor fi efectuate cu un mortar ciment/nisip și un adeziv pe bază de PVA, în conformitate cu instrucțiunile producătorului.

Proporțiile de amestec al mortarului, utilizarea de adezivi și metoda de aplicare vor fi aprobate de Supervizor. Trebuie notat că în anumite cazuri, Antreprenorul poate fi nevoit să experimenteze cu amestecuri de probă pentru a obține o potrivire culoare/textură cu suprafețele originale, care să fie acceptabilă pentru Supervizor.

- 6 Toleranța stabilită a poziției structurilor va fi de ± 20 mm.

Dacă nu se menționează altfel, sau nu se îndrumă prin cerințele echipamentului mecanic, suprafețele betonului din lucrările finale nu vor varia cu mai mult decât valorile permisibile arătate în tabelul de mai jos:

Tipul structurii	Dimensiunea măsurată	Toleranța (mm)			
		Finisaj produs cu cofraj		Finisaj produs fără cofraj	
		Neted	Neted lucrat	Riglare	Lemn/Oțel
Beton îngropat	Poziție	± 25	-	± 25	-
	Aliniament	± 15	-	± 15	-
	Înălțime până la 5m	± 25	-	± 15	-
	Grosime	± 10	-	± 10	-
	Rectiliniaritate în 5m	± 15	-	± 10	-
	Verticalitate per 5m	20 (30)	-	-	-
	(Limită) Pas deplasare	10	-	10	-

Tipul structurii	Dimensiunea măsurată	Toleranța (mm)			
		Finisaj produs cu cofraj		Finisaj produs fără cofraj	
		Neted	Neted lucrat	Riglare	Lemn/Oțel
Beton expus în mod curent	Poziție	-	± 20	± 10	± 10
	Aliniament	-	± 10	± 10	± 3
	Înălțime până la 5m	-	± 10	-	-
	Grosime	-	± 5	± 5	± 5
	Rectiliniaritate în 5m	-	± 10	± 10	± 10
	Verticalitate per m (Limită)	-	3 (15)	-	-
	Deplasare treptată	-	3	5	0
Beton expus (acolo unde o instalație mecanică trebuie instalată), Beton prefabricat Riglare**	Poziție	-	± 5	± 3	± 3
	Aliniament	-	± 3	± 3	± 2
	Înălțime până la 5m	-	± 5	-	-
	Grosime	-	± 5	± 5	± 5
	Rectiliniaritate în 5m	-	± 3	± 5	± 3
	Verticalitate per m (Limită)	-	3 (5)	-	-
	Deplasare treptată	-	0	3	0
Aparate de măsură (deversoare, etc.)	Poziție	-	± 2	-	± 2
	Aliniament	-	± 2	-	± 2
	Rectiliniaritate 1m	-	± 2	-	± 2
	Verticalitate per m (limită)	-	2 (2)	-	-
	Deplasare treptată	-	0	-	0
** Acest grup are scopul de a fi utilizat acolo unde utilajul mecanic reazemă direct pe beton. Acolo unde utilajul este urcat pe suporturi, cu pene de fixare sau altele de acest gen, lucrările vor fi efectuate cu toleranțele specificate pentru betonul expus obișnuit.					
Definiții ale dimensiunilor măsurate					
Poziția	relația cu poziția, în linie, pantă sau nivel arătat în desene				
Aliniament	relație cu orice parte a structurii ce coincide sau este alăturată				
Înălțime	dimensiunea verticală				
Grosime	dimensiunea dintre fețele opuse măsurată pe desene				
Rectiliniaritate	abaterea de la un șablon de 5 m ce poate fi drept sau curbat, după caz, așezat orizontal și/sau vertical;				
Fir de plumb	verticalitatea reală				
Deplasare distanțată	deplasare abruptă a oricărei fețe sau suprafețe				

5.66 Toleranța pentru suprafețele din beton

- 1 Nu se va permite nici o abatere de la acoperirea cu beton a armăturii.
- 2 Suprafețele finisate nu vor avea neregularități bruște.
- 3 În cazul neîndeplinirii toleranțelor cerute în zonele stabilite a fi neimportante vizual sau funcțional, Antreprenorul poate trimite detalii pentru aprobare, despre lucrările de reparații ale suprafeței, ca alternativă la îndepărtarea acestora și reexecutarea adecvată.

- 4 În cazul neîndeplinirii toleranțelor cerute în zonele importante vizual sau funcțional, lucrările neîncadrate în toleranțe vor fi îndepărtate și reexecutate corespunzător așa cum se specifică în contract.
- 5 Toate canalele vor fi proiectate în conformitate cu ISO 4359 cu următoarele amendamente:
Următoarele toleranțe au fost amendate și se vor aplica canalelor acolo unde lățimea șanțului este mai mică de 1 m:
- (a) lățimea părții inferioare a gurii canalului ± 2 mm;
 - (b) abaterea de la suprafața plană a gurii canalului $\pm 0.2\%$ din L;
 - (c) lățimea dintre suprafețele verticale ale gurii canalului ± 2 mm;
 - (d) pantele medii longitudinale și transversale ale bazei șanțului $\pm 0.1\%$;
 - (e) panta suprafețelor înclinate ale șanțului $\pm 0.1\%$;
 - (f) lungimea gurii canalului $\pm 1\%$ din L;
 - (g) abaterea de la o suprafață cilindrică sau conică la intrarea în gura canalului $\pm 0.2\%$ din L;
 - (h) abaterea de la suprafețe plane la trecerea spre intrarea în canal $\pm 0.2\%$ din L;
 - (i) abaterea de la suprafețe plane la ieșirea din gura canalului $\pm 0.3\%$ din L;
 - (j) abaterea de la partea netedă sau curbă a altei suprafețe verticale sau înclinate $\pm 1\%$;
 - (k) abaterea de la orizontala netedă a albiei canalului $\pm 0.1\%$ din L;

Pentru o gură cu o lățime mai mare de 1m, se va aplica un standard recunoscut internațional.

O dată ce construcția este finalizată, Antreprenorul va remăsura structura șanțului și va recalcula formulele din cadrul dispozitivului de măsurare a debitului. Toate structurile de măsurare a debitului vor fi certificate de contractant cu detalii asupra oricăror abateri de la standard. Acestea vor fi trimise Supervizorului spre aprobare.

5.66.1 Cerințele de conformare pentru beton

- 1 Pe parcursul Lucrărilor și după finalizarea satisfăcătoare a testelor pe betonul preliminar și pe amestecul de probă, conformarea amestecurilor de beton la cerințele specificate în Tabelul Amestecurilor de Beton Proiectate va fi determinată, după cum se detaliază în cele ce urmează.
- 2 Atunci când conformarea se determina prin respectarea dozării sau din fisele autografice, conținutul de ciment nu va fi mai mic de 95% și mai mare de 105% din valoarea aprobată de către Supervisor pentru fiecare amestec de beton.
- 3 Atunci când conformarea este evaluată din rezultatele testelor de analiză efectuate asupra betonului proaspăt, conținutul de ciment nu va fi mai mic de 90% și mai mare de 110% din valoarea aprobată de către Supervisor pentru fiecare amestec de beton. Antreprenorul va realiza lucrările așa cum se dispune de către Supervisor pentru a i se înlesni verificarea conformității la cerințele referitoare la conținutul de ciment.
- 4 Conformarea la valorile maxime ale raportului apă/ciment aprobate de către Supervisor pentru fiecare categorie de amestec de beton va fi evaluată prin intermediul testelor de tasare.
- 5 În urma aprobării de către Supervisor a valorilor de tasare pentru fiecare categorie de amestec de beton, toleranță care se va aplica ulterior la rezultatele testelor va fi de $\pm \frac{1}{3}$ din tasarea aprobată.
- 6 Conformarea la cerințele referitoare la rezistența caracteristică se va baza pe rezultatele testelor pe cuburi, determinată conform cerințelor relevante ale clauzei intitulată aici "Testarea betonului" și va fi prezumată dacă condițiile stipulate la punctele c) și d) sunt îndeplinite în mod cumulativ:
- 7 Rezistența medie determinată pentru orice grup de rezultate a patru teste consecutive depășește rezistența caracteristică specifică cu 2 N/mm² pentru Categoria de beton simplu și cu 3 N/mm² pentru celelalte categorii de beton.
- 8 Rezistența determinată din rezultatul oricărui test nu este mai mică decât rezistența caracteristică specifică cu 2 N/mm² pentru Categoria de beton simplu și cu 3 N/mm² pentru celelalte categorii de beton.

- 9 Cantitatea de beton reprezentată de orice grup de rezultate a patru teste consecutive va include amestecurile de unde au fost prelevate prima și ultima probă, împreună cu toate amestecurile intermediare. În situația în care un rezultat nu se conformează la cerința d) de mai sus, numai acel amestec din care a fost prelevată probă va fi în pericol. În cazul în care rezultatele testelor pe cuburi nu se conformează ambelor cerințe c) și d) de mai sus, Antreprenorul va elimina betonul reprezentat de cuburile neconforme sau va lua alte măsuri dispuse de Supraveghetor. Supraveghetorul poate solicita Antreprenorului să efectueze testarea suplimentară, prin una sau mai multe metode dintre cele stipulate în prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare, a betonului reprezentat de cuburile neconforme cu această clauză.
- 10 Toate costurile rezultate din neconformarea la cerințele specificate pentru beton vor fi suportate de către Antreprenor.

5.66.2 Amestecurile neaprobat

- 1 Aprobarea amestecului va fi întârziată sau retrasă în următoarele situații:
- (a) Sortarea agregatului se schimbă astfel încât proporția de agregat reținută de orice sită diferă de proporția de agregat corespunzătoare din amestecul aprobat cu mai mult de 2% din cantitatea totală de agregate groșiere și fine.
 - (b) Este schimbată sursa de agregat sau ciment. În eventualitatea în care aprobarea unui amestec al unei categorii de beton simplu este retrasă din orice motiv, Antreprenorul va efectua alte probe și teste cu scopul de a se obține un amestec satisfăcător pentru acea categorie de beton.

5.66.3 Testarea nucleelor de beton

- 1 În cazul în care rezultatele referitoare la rezistența la compresiune a betonului folosit la lucrări nu îndeplinesc cerințele conținute de clauza intitulată "Testarea betonului", sau defectele de execuție din timpul construcției dau naștere la suspiciuni legate de rezistența, durabilitatea și/sau siguranța construcției sau a unei părți a acesteia, se poate solicita efectuarea unor teste suplimentare.
- 2 Cel puțin șase nuclee de beton, în situația în care se dispune de către Supraveghetor, vor fi perforate sau tăiate perpendicular pe fațada betonului întărit și testate conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare. Nucleele vor avea aproximativ 150 mm în diametru și, acolo unde este posibil, un raport înălțime /diametru egal cu doi.
- 3 Acolo unde este posibil raportul înălțime/diametru egal cu doi, factorul de corecție indicat în prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare se va aplica pentru a se afla rezistența echivalentă a cilindrului având raportul specificat mai sus. În situația în care rezistența la compresiune a nucleelor, ajustată în privința raportului înălțime/diametru și vârstei, nu atinge rezistența caracteristică specificată după 28 de zile, porțiunea de beton suspectată va fi secționată, îndepărtată și înlocuită cu beton corespunzător, fără costuri suplimentare.

5.66.4 Conținutul de apă și Testele de tasare

- 1 Înainte de începerea turnării betonului se va verifica conținutul în umiditate al agregatului. În scopul estimării cantității de apă liberă care va fi adăugată în mixer, Antreprenorul va produce un grafic care va relaționa conținutul în umiditate al agregatului cu apă ce va fi adăugată la amestecarea tuturor categoriilor de beton utilizate, grafic a cărui copie va fi înaintată Supraveghetorului spre aprobare. Cantitatea de apă introdusă în amestec va fi strict controlată și va reprezenta cantitatea minimă corespunzătoare unei legături complete.
- 2 Aparatul pentru măsurarea cantității de apă va indica cantitatea cu acuratețe și va fi proiectat astfel încât alimentarea cu apă să fie întreruptă automat în timpul turnării apei în amestec.
- 3 Se vor efectua teste frecvente de tasare conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare, pe probe de beton prelevate imediat înainte de turnare, cu scopul de a se determina consistența betonului. Tasările amestecurilor de beton de probă vor fi înregistrate în scop de identificare și pentru utilizarea ulterioară ca verificare de rutină a calității. Totuși, testele de tasare nu vor fi utilizate ca măsurători oficial acceptabile ale prelucrabilității betonului.

5.66.5 Dozare prin cântărire și amestecare

- 1 Betonul va fi amestecat într-un mixer de tip cântar, fabricat conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare, iar utilajul propus va fi supus aprobării Supervizorului.
- 2 Toate utilajele și echipamentele utilizate pentru dozarea și amestecarea betonului și a materialelor de beton vor fi vopsite în alb și vor fi dotate cu mijloacele care să permită verificări rapide și corecte ale calibrării. Piloții de agregate stocați, cimentul și bazinele de amestec al apei vor fi amplasate la umbră.
- 3 Materialele pentru toate categoriile de beton simplu, vor fi proporționate prin cântărire într-un dozator cu cântar aprobat și vor fi amestecate cu atenție într-un mixer cu dozare de mărimea și tipul aprobat, astfel încât să asigure o distribuție uniformă a materialelor în beton.
- 4 Tipul de mixer va fi adecvat mărimii maxime nominale a agregatului. Materialele vor fi amestecate pe durata și la viteza tamburului specificate de producătorul mixerului. Se vor asigura mijloacele mecanice pentru înregistrarea numărului de rotații pentru fiecare dozator și care să prevină în mod automat descărcarea mixerului înainte ca materialele să fie amestecate pe durata minimă specificată.
- 5 Acuratețea unui astfel de echipament va fi menținută la toleranța descrisă în prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare și verificată față de greutate și volum, când și după cum se solicită de către Supervizor.
- 6 Mașinile de dozare cu cântar vor asigura Lucrărilor controlul acurateții și măsurarea agregatelor fie individual, fie cumulativ și vor avea capacitatea să fie ajustate imediat cu ajutorul unor operatori semi-calificați, astfel încât să permită realizarea unor variații la amestec.
- 7 Toate diviziunile cântarului vor fi ușor vizibile din locul din care se controlează îndepărtarea și golirea pâlniilor. Cimentul utilizat la producerea betonului poate fi măsurat prin dimensionarea fiecărei doze de beton astfel încât să necesite un număr întreg de saci sau tambururi de ciment.
- 8 Mărimea maximă a dozatorului nu va depăși capacitatea maximă a mixerului specificată de către producător și marcată pe mixer. Echipamentul de dozare cu cântar va fi menținut curat și în bună ordine.
- 9 Dacă un mixer este scos din funcțiune mai mult de 20 de minute, acesta va fi curățat cu atenție, împreună cu întregul utilaj de manipulare, înainte să se înceapă amestecarea betonului.
- 10 Toate utilajele de amestecare și manipulare vor fi de asemenea curățate cu atenție în situația utilizării unui tip de ciment diferit. În niciun caz betonul nu va fi amestecat cu mai mult de un tip de ciment într-un singur dozator.
- 11 Cantitățile de agregate grosiere și fine vor fi ajustate după caz astfel încât să permită fie conținutul de apă liberă în agregate, fie absorbția agregatului. Cantitatea de apă ce va fi adăugată la fiecare amestec de beton, după caz, va fi fie redusă cu cantitatea de apă liberă conținută de agregatele grosiere și fine, fie mărită pentru a permite absorbția agregatului.
- 12 Valorile, fie ale conținutului de apă liberă, fie ale absorbției agregatelor grosiere și fine, vor fi determinate de către Antreprenor printr-o metoda aprobată de Supervizor imediat înainte să înceapă amestecarea și la intervalele dispuse de Supervizor.
- 13 Fiecare mașină de amestecare a betonului va fi dotată cu un dispozitiv de măsurare a apei adăugate prin cântărire sau volum și va fi construită astfel încât vanele de admisie și de evacuare a apei să fie interconectate pentru ca niciuna dintre ele să nu poată fi deschisă dacă cealaltă nu este complet închisă.
- 14 Dispozitivul va fi prevăzut cu un deversor cu o arie de secțiune transversală de cel puțin patru ori cea a conductei de admisie și cu punctul de evacuare în afara utilajului de amestecare. Întreaga instalație pentru transportul apei va fi menținut permanent, fără pierderi, iar dispozitivul de măsurare va fi dotat cu o conductă de drenare care va permite ca întreaga cantitate de apă măsurată să fie drenată pentru verificarea măsurătorii.
- 15 Aranjamentul la evacuare a dispozitivului de măsurare va fi astfel încât între cinci și zece procente din apă să între în mixer înaintea celorlalte materiale și alte cinci - zece procente să între în mixer după celelalte materiale. Restul de apă va fi adăugat într-o proporție uniformă cu celelalte

- materiale. Dispozitivul de măsurare a apei va fi ușor ajustabil astfel încât cantitatea de apă adăugată în mixer să poată varia, dacă este cazul, pentru fiecare dozare.
- 16 Orice adaos ce va fi utilizat va fi măsurat separat în dozatoare calibrate. Acuratețea utilajelor de cântărire, dispozitivelor de măsurare a apei și dozatoarelor de adaos va fi verificată înainte de a se efectua amestecurile de probă, înainte de includerea primului amestec în Lucrări, după fiecare reparație sau ajustare a utilajului de amestecare și în orice caz cel puțin o dată pe lună. Înainte de a începe operațiunile de betonare la o anumită secțiune de Lucrări, Antreprenorul va asigura Supervisorul de existența unor utilaje suficiente în stare de funcționare, inclusiv a unui echipament adecvat de rezervă, pentru a se asigura amestecarea corespunzătoare a betonului necesară pe perioada turnării. Prima doză de materiale pentru beton introdusă în mixer va conține o cantitate suficientă de ciment, nisip și apă în exces pentru a înveli interiorul tamburului fără să reducă conținutul necesar de mortar al amestecului.
- 17 La încetarea amestecului pe o perioadă semnificativă, mixerul va fi curățat cu atenție. Amestecarea fiecărei doze va continua până la o distribuție uniformă a materialelor și uniformitatea de culoare și consistență a betonului.
- 18 Adaosurile aprobate în scris de către Supervisor vor fi introduse în beton cu ajutorul unui echipament de dozare automată.
- 19 Acest echipament se va alimenta cu o cantitate fixă de adaos de apă de amestec, înainte ca aceasta să fie turnată în mixer și va fi supus aprobării Supervisorului.
- 20 Antreprenorul va acorda o atenție specială faptului că nici un material rezidual nu rămâne pe mixer după depozitarea fiecărei doze de beton și se va curăța și spăla tamburul mixerului imediat după finalizarea fiecărei operațiuni de obținere a betonului și atunci când se trece la un amestec cu utilizarea unui alt tip de ciment.
- 21 Supervisorul poate interzice, la libera sa alegere, amestecarea sau turnarea betonului dacă consideră că temperatura ambientală este prea ridicată. Antreprenorului i se poate dispune de către Supervisor să efectueze o curățare frecventă a echipamentului pentru a îndepărta depozitele de beton întărit sau uscat care se acumulează rapid la temperaturi atmosferice ridicate. În anumite condiții, Supervisorul poate consimți la amestecarea manuală a betonului simplu, în acest caz betonul realizându-se pe o platformă plană impermeabilă dintr-o zonă adecvată.
- 22 Cimentul și agregatele vor fi împrăștiate în straturi subțiri și uscat amestecat, până când se obține o culoare uniformă. Apoi se va adăuga apă iar amestecul va fi răsturnat cel puțin de trei ori sau până când betonul va avea o culoare și consistență uniformă în întregime.
- 23 Betonul amestecat manual va conține cu 10 procente mai mult ciment decât cantitățile determinate de testele preliminare și pe amestecurile de probă. Celelalte materiale, în afară de ciment, ale betonului amestecat manual vor fi proporționate după volum. Volumul maxim de beton permis la amestecarea manuală pentru fiecare operațiune va fi acela obținut dintr-un sac de ciment de 50 kg.

5.67 Elementele de beton prefabricat

5.67.1 Generalități

- 1 Elementele de beton prefabricat, atât cele armate, cât și cele nearmate, se vor conforma cerințelor din Specificații, acolo unde este cazul.
- 2 Elementele de beton prefabricat vor fi produse fie pe șantier sau într-o fabrică de beton agreată de către Supervisor.
- 3 Toate elementele de beton prefabricat vor avea gravate data turnării și numărul de identificare înainte ca betonul să se întărească complet.
- 4 Orice unitate care nu este datată poate fi respinsă de către Supervisor. Antreprenorul va lua măsurile necesare cu privire la întărirea și protejarea unitarilor după fabricare.
- 5 Transportarea elementelor prefabricate, pe șantier va fi permisă numai în una din următoarele condiții: 28 zile după fabricare, sau după ce rezistența la comprimare specificată în Tabelul Amestecurilor de Beton Proiectate va fi atinsă. Acolo unde instalarea elementelor de beton prefabricate în cadrul unei anumite structuri se face astfel încât fațadele unitarilor vor fi expuse intern

sau extern, suprafețele expuse ale elementelor așa cum sunt finisate vor fi uniforme în ceea ce privește culoarea și textura.

- 6 Cimentul, agregatele și celelalte materiale utilizate la fabricarea elementelor vor fi obținute din aceleași surse aprobate în perioada de fabricație.
- 7 Betonul pentru elementele prefabricate va fi turnat și compactat prin metodele aprobate de către Supervizor.

5.67.2 Calitatea betonului și testele asupra betonului

- 1 Betonul utilizat la fabricarea elementelor de beton prefabricate se va conforma în toate privințele Clauzei "Betonul" și categoria de beton necesară va fi conforma cerințelor stipulate în Tabelul Amestecurilor de Beton Proiectate.
- 2 Proiectarea, amestecarea, testarea, întărirea și controlul de calitate al betonului utilizat la elementele prefabricate se vor conforma prevederilor Clauzei "Betonul".
- 3 Cofrajul și finisajele betonului se vor conforma Clauzei "Cofrajul și finisajele betonului".

5.67.3 Părțile încastrate

- 1 Părțile încastrate, precum și consolele de ridicare, colierele de strângere, structurile de sprijinire a materialelor de îmbinare, etc. vor fi fixate pe pozițiile indicate în planurile de lucru.
- 2 Părțile încastrate nu vor prezenta rugina, mizerie sau grăsimi și vor fi depozitate corespunzător înainte de utilizare.

5.67.4 Transportul, depozitarea și montajul

- 1 În orice moment și până la finalizarea Lucrărilor, elementele prefabricate vor fi protejate în mod adecvat pentru a se conserva toate suprafețele și părțile permanent expuse. Protecția nu va marca sau nu va deforma în nici un mod betonul. Transportul, depozitarea și montajul elementelor de beton prefabricat se vor realiza astfel încât să se evite deteriorarea lor și să se păstreze suprafețele elementelor fără mizerie sau alte urme nedorite. Încărcarea și descărcarea, depozitarea și montajul elementelor prefabricate de beton pe șantier se vor realiza de către muncitori calificați și sub supravegherea unui supraveghetor competent. Elementele de beton prefabricate care se constată că sunt crăpate, deteriorate sau de o calitate inferioară fie înainte, fie după montaj vor fi respinse și vor fi înlocuite de către Antreprenor.

5.67.5 Montarea elementelor de beton prefabricat

- 1 Elementele de beton prefabricate vor fi plasate, îmbinate și fixate conform liniilor, nivelelor și altor detalii indicate în planurile de lucru aprobate.
- 2 Mortarul uscat, atunci când este necesar, va fi utilizat pentru îmbinare și compactare, după cum se specifică în clauza "Mortarul uscat".
- 3 Mortarul va fi turnat și compactat pe etape, acolo unde este posibil din ambele părți ale spațiului ce este umplut, cu ajutorul ciocănirii unui băț de lemn, până ce mortarul este bine compactat.

5.67.6 Producerea în fabrica

- 1 Elementele de beton prefabricate pot fi produse într-o fabrică agreată de către Supervizor și care nu se găsește pe șantier. În situația în care elementele vor fi produse într-o fabrică, atunci Antreprenorul îl va informa pe Supervizor în avans cu privire la numele și adresa fabricii și data probabilă când se va începe fabricarea.
- 2 Antreprenorul va face aranjamentele necesare ca Supervizorul să inspecteze fabrica în timpul orelor de lucru.

5.67.7 Programul de lucru și metoda de execuție

- 1 Antreprenorul va înainta Supervizorului spre aprobare Programul de Lucru și Metoda de Execuție, oferind detalii complete cu privire la metoda sa de executare a tuturor operațiunilor legate de producerea și construirea elementelor de beton prefabricate, care vor include următoarele:

- (a) Perioadă necesară pentru realizarea planurilor și calculelor detaliate;
 - (b) Datele începerii fabricării elementelor de beton prefabricate;
 - (c) Datele de livrare pe șantier împreună cu Specificațiile pentru construcție;
 - (d) Succesiunea construirii și perioadă necesară pentru lucrările de construcție de pe șantier;
 - (e) Descriere a patului de turnare, a matriței și cofrajului pentru diferite tipuri de piese; Procedura pentru armare, turnarea betonului și metoda de întărire a betonului; Procedura pentru transportul, manipularea, ridicarea și amplasarea fiecărui tip de element de beton prefabricat;
 - (f) Rezistența necesară pentru betonul turnat „în situu” înainte de începerea lucrărilor de construcție pe șantier;
 - (g) Proiectarea, fabricarea și detaliile de montaj pentru adaptarea betonului turnat „în situu” la ansamblu; și Caracteristicile suporturilor temporare care sunt considerate necesare pentru a se asigura o stabilitate adecvată în timpul construirii și pentru a susține efectele sarcinilor de construcție, sarcinilor determinate de vânt și a altor sarcini tranzitorii.
- 2 Nu se va permite începerea lucrărilor până când programul sau metoda de execuție nu sunt aprobate de către Supervisor.

5.68 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.

5.69 Lucrări pentru fundații directe

Prevederi generale

- 2 Orice lucrare de fundații va fi începută numai după verificarea și recepționarea ei ca “faza de lucrări” a naturii terenului, a săpăturilor și după retrasarea generală a tuturor fundațiilor și a elementelor geometrice respective.
- 3 În cazul fundațiilor pentru stâlpi metalici se va verifica în plus și poziția dimensiunilor pieselor, gurilor și altor elemente înglobate, precum și a elementelor pentru menținerea poziției acestora.
- 4 În cazul fundațiilor executate în apă, cu sau fără epuismențe, se va verifica în mod special ca nu s-au produs prăbușiri, afuieri, etc. sau ca efectele acestora au fost înlăturate, în așa fel încât corpul fundației să poată fi executat corect, conform proiectului.
- 5 Toate verificările, încercările ce se efectuează pe parcursul lucrărilor de fundații și rezultatele acestora se vor înregistra în procese verbale de lucrări ascunse.
- 6 Având în vedere importanța deosebită pe care o are fundația în asigurarea rezistenței și stabilității întregii construcții, faptul că fundațiile constituie lucrări ascunse, trebuie să se țină seama de următoarele:
- (a) gradul de importanță al lucrării;
 - (b) seismicitatea regiunii. Efectul cutremurelor de pământ poate fi considerabil asupra anumitor terenuri. În timpul cutremurului unele nisipuri saturate își pot pierde capacitatea portantă datorită fenomenului de lichefiere, iar unele pământuri argiloase își reduc sensibil coeziunea prin distrugerea legăturilor structurale dintre particule;
 - (c) caracteristicile structurii de rezistență a construcției, existența subsolurilor, densitatea și felul elementelor portante, capacitatea structurii de-a prelua eventualele tasări inegale ale terenului de fundare;
 - (d) mărimea și uniformitatea în plan a încărcărilor transmise;
 - (e) comportarea clădirilor vecine;
 - (f) condiții hidrologice ale terenului (ape subterane și de suprafață, variația sezonieră a nivelului hidrostatic, agresivitate, posibilitatea de pătrundere a acestora la fundații);

- (g) condiții locale, care in unele cazuri pot determina materialele ce trebuie folosite la realizarea fundației;
 - (h) considerente tehnologice;
 - (i) gelivitatea cu efectele ei negative;
 - (j) sensibilitate la umezire; loessurile si pământurile cu structuri instabila la înmuiere pun probleme deosebite la fundarea construcțiilor pe astfel de terenuri;
 - (k) fenomenele de umflare-contrație provocate de variațiile de umiditate ale terenurilor, de la un anotimp la altul si care se resimt in tara noastră pana la adâncimi de ≈ 2 m;
 - (l) existenta de goluri subterane - caverne naturale uneori greu de depistat, pot crea dificultăți atât in timpul execuției, cat si al exploatării construcției respective;
 - (m) solicitările dinamice provocate de fundațiile de la pompe, ciocane, compresoare, transmit terenului de fundare vibrații si șocuri care se propaga prin masivul de pământ si pot afecta construcțiile învecinate.
- 7 In mod obișnuit fundațiile se executa din:
- (a) beton simplu
 - (b) beton armat.
- 8 Mărcile minime de betoane pentru fundații vor fi conform următoarelor specificații tehnice.

5.70 Fundații din beton simplu

- 1 Betonul folosit in blocul de fundație al fundațiilor izolate, daca in bloc nu sunt dispuse armaturi de rezistenta, este de clasa minima C 4/5.
- 2 Betonul din bloc este de clasă minimă C8/10 dacă armăturile cuzinetului sunt ancorate în blocul fundației.

5.71 Fundații din beton armat

- 1 Betonul folosit pentru tălpi de fundație, socluri pentru fundații continue, cuzineți, radiere, fundații pahar va avea minim clasa C 12/15;
- 2 Betonul folosit pentru fundații speciale supuse la solicitări importante si fundații supuse acțiunilor dinamice va avea minim clasa C 16/20.
- 3 Fundațiile directe sunt fundații de suprafața care se folosesc in construcții atunci când stratul de fundare asigura capacitatea portanta necesara preluării încărcărilor date de suprastructura si se găsește la mica adâncime fata de cota terenului natural.
- 4 Fundațiile directe pot fi continue sau izolate, indiferent de forma elementelor pe care le sprijină, iar din punct de vedere al modului de lucru, ele pot fi rigide sau elastice.
- 5 Fundațiile izolate tip pahar se realizează din beton armat turnate monolit pe loc asigurând o conlucrare mai buna cu terenul.
- 6 Fundațiile stâlpilor prefabricați pot fi prevăzute dintr-un bloc de beton simplu si un cuzinet de beton armat sau o talpa de beton armat.
- 7 Înainte de montarea definitiva a stâlpilor prefabricați in fundațiile tip pahar, aceștia se centrează si se fixează cu pene metalice, după care se monolitizează spațiul din jurul stâlpului cu beton de clasa minima C 16/20.
- 8 Dimensiunile maxime ale agregatelor nu trebuie sa depășească 16 mm.
- 9 Fundații pe radiere se utilizează in cazul structurilor cu încărcări mari, pe terenuri cu capacitate portanta foarte redusa, cu compresibilitate variata la care sunt posibile tasări neuniforme.
- 10 In cazul fundării construcțiilor pe terenuri slabe (de tipul argilelor moi, malurilor, nisipuri afânate, umpluturilor) executarea si verificarea lucrărilor de fundații se va face cu respectarea Normativului C 29-85.

5.72 Prevederi de execuție

5.72.1 Generale

- 1 Înainte de începerea lucrărilor pentru executarea fundațiilor, trebuie să fie terminate lucrările premergătoare și anume:
 - (a) executarea săpăturilor pentru fundații;
 - (b) asigurarea suprafețelor necesare pentru amplasarea și funcționarea normală a utilajelor de lucru, fără a influența fundațiile construcțiilor învecinate, a depozitelor de materiale și a instalațiilor auxiliare necesare executării fundațiilor;
 - (c) verificarea corespondenței dintre situația reală și proiect, din punct de vedere al calității terenului.
- 2 La executarea fundațiilor trebuie avute în vedere următoarele:
 - (a) materialele întrebuințate trebuie să corespundă indicațiilor din proiect și prescripțiilor din standardele și normele de fabricație în vigoare;
 - (b) fundațiile se vor executa fără întrerupere;
 - (c) înainte de turnarea betonului se vor verifica armăturile montate, precum și poziționarea cofrajelor laterale. Se vor respecta prevederile SR EN 1992-1-1 privind acoperirile minime cu beton și NE 012/2 -2010;
 - (d) în cazul apariției apei subterane se vor prevedea epuizmente și măsuri contra afuierii terenului și spălării cimentului din beton, respectându-se prevederile NE 012/2 -2010;
 - (e) pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și a se reduce deformațiile din contracție, se va menține umiditatea betonului în primele zile după turnare, protejând suprafețele libere prin acoperirea cu materiale de protecție și stropirea periodică cu apă, care va începe după 2 + 12 ore de la turnare, funcție de tipul cimentului și temperatura mediului; nu se va stropi sub temperatură de +5°C;
 - (f) în procesul de execuție a lucrărilor de fundații se vor respecta normele de protecția muncii
 - (g) recepția calitativă a lucrărilor de fundații se va face de către Supervisor, Antreprenor și proiectant pe baza actelor încheiate anterior, a verificării încadrării în prevederile proiectului și eventual a unor sondaje locale.

5.72.2 Prevederi specifice

- 1 Lucrările de fundații vor fi începute numai după verificarea și recepționarea ca "fază de lucrări" a naturii terenului și a săpăturilor precum și după retrasarea fundațiilor.
- 2 Abaterile admisibile la aceste verificări sunt:
 - (a) la poziția în plan orizontal a axelor fundațiilor - 10 mm;
 - (b) la poziția în plan vertical a cotei de nivel - 10 mm.
- 3 Cofrajele pentru fundații și susținerile lor trebuie să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții:
 - (a) să se asigure obținerea formei și dimensiunilor prevăzute în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate;
 - (b) să fie etanșe, astfel încât să nu permită scurgerea laptelui de ciment;
 - (c) să fie stabile și rezistente la acțiunea încărcărilor care apar în procesul de execuție;
 - (d) să fie prevăzute cu piese de asamblare de inventar;
 - (e) pentru reducerea aderenței dintre beton și panourile de cofraj panourile se ung înainte de fiecare folosire cu soluții de decofrare.
- 4 Întrucât în timpul definitivării lucrărilor de cofrare elementele cofrajului pot căpăta deplasări de la poziționarea inițială (din proiect), este necesar ca înainte de turnarea betonului să se verifice

- corectitudinea pozițiilor finale ale acestora. Decofrarea fundațiilor se va face cu respectarea prevederilor din codul NE 012/2-2010.
- 5 Depozitarea cofrajelor se va face astfel încât să se evite deformarea sau degradarea lor (umezire, murdărie, putrezire).
- 6 Este interzisă depozitarea cofrajelor direct pe pământ sau depozitarea altor materiale pe stivele de panouri de cofraj.
- 7 La execuția fundațiilor vor fi respectate și prevederile privind lucrările de betonare.
- 8 Fundațiile se vor turna, pe cât posibil, fără întrerupere pe distanța între două rosturi de tasare; în cazul când această condiție nu poate fi respectată se vor avea în vedere următoarele:
- (a) suprafața rostului de lucru se face perpendicular pe axa fundației, șicanată ;
 - (b) turnarea benzilor de fundație se va face în straturi orizontale de 30 – 50 cm, iar suprapunerea stratului superior de beton se va face obligatoriu înainte de începerea prizei cimentului din stratul inferior;
 - (c) nu se admit rosturi de lucru înclinate la fundații;
 - (d) durata maximă admisă a întreruperii de betonare, pentru care nu se vor lua măsuri speciale la reluarea betonării, va fi între 1,5 și 2 ore, în funcție de tipurile de ciment folosit (cu sau fără adaosuri);
 - (e) reluarea turnării se va face după pregătirea suprafeței rosturilor constând din curățirea și spălarea abundentă cu apă imediat înainte de începerea turnării betonului proaspăt;
 - (f) atunci când rostul de turnare nu poate fi evitat, acesta se va realiza vertical la o distanță de 1,0 m de la marginea stâlpilor sau a intersecțiilor de pereți;
 - (g) nu se admit rosturi de lucru în fundațiile izolate sau sub zonele cu concentrări maxime de eforturi din fundațiile continue;
 - (h) întreruperile betonării cu durata mai mare vor fi stabilite de Antreprenor în concordanță cu prevederile din proiect, cu dispunerea de armături suplimentare și măsuri speciale de realizare a profilului de întrerupere; reluarea lucrării se va face prin tratarea suprafeței betonului întărit prin udarea îndelungată (8 – 10 ore), curățirea cu perie de sârmă, jet de apă, etc. imediat înainte de turnarea betonului proaspăt.
- 9 Rostul de tasare se va face într-un plan perpendicular pe talpa fundației și va avea lățimea prevăzută în proiect.
- 10 Înaintea turnării cuzinelor se vor verifica toate armăturile din punct de vedere al numărului de bare, al poziției, formei, diametrului, lungimii, distanțelor etc. Se va verifica de asemenea și grosimea stratului de acoperire care va trebui să fie prevăzută în proiect dar nu mai puțin de 35 mm pentru fața inferioară și 45 mm pentru fețele laterale.
- 11 Toate verificările, încercările ce se efectuează pe parcursul lucrărilor de fundații și rezultatele acestora se vor înregistra în procese verbale de lucrări ascunse.
- 12 La fundațiile directe se pot admite următoarele abateri:
- (a) Privind precizia amplasamentului si a cotei de nivel:
 - (i) poziția in plan orizontal a axelor fundațiilor: ± 10 mm;
 - (ii) poziția in plan vertical a cotei de nivel: ± 10 mm.
 - (b) Dimensiuni in plan orizontal:
 - (i) înălțimi pana la 2 m: ± 20 mm;
 - (ii) înălțimi peste 2 m: ± 30 mm.
 - (c) Înclinarea fata de verticala a muchiilor si suprafețelor
 - (i) pentru un ml: 3 mm;
 - (ii) pe toata înălțimea: 16 mm.
 - (d) Înclinarea fata de orizontala a muchiilor si suprafețelor

- (i) pentru un ml: 5 mm;
- (ii) pentru suprafețe libere: 20 mm.

5.72.3 Recepția lucrărilor de fundații

- 1 La recepțiile pe faze de lucrări si recepțiile preliminare, comisiile respective vor efectua in afara de examinarea actelor încheiate pe parcurs, in ce privește frecvența, conținutul si încadrarea in prevederile proiectantului si prescripțiile tehnice, in limita abaterilor admisibile – si o serie de sondaje, in numărul pe care-l vor aprecia ca necesar, pentru a se convinge de corectitudinea verificărilor anterioare, in special in ce privește pozițiile, formele si dimensiunile geometrice si calitatea corpului fundațiilor.

5.73 Piloți

5.73.1 Informații de ordin general

- 1 Fundațiile pe piloți pot fi necesare pentru susținerea structurilor acolo unde se considera ca terenul de fundare nu are suficientă capacitate de rezistență la sarcină.
- 2 Antreprenorul va realiza proiectul de detaliu al acestor structuri conform Condițiilor Contractuale și Specificațiilor și va determina tipul de fundație care se impune, numărul de piloți și presiunile de lucru ale acestora și amplasamentul optim al piloților, necesar pentru susținerea structurilor.
- 3 Excavațiile, betonul, armătura și cofrajul de oțel, unde este cazul, se vor conforma Clauzelor relevante ale Specificațiilor.
- 4 Cu cel puțin 21 de zile înainte de data când Antreprenorul intenționează să înceapă lucrările de executare a piloților, acesta va înainta Supervizorului spre aprobare detaliile complete ale sistemului propus pentru piloți, incluzând tipul și dimensiunea acestora, detaliile cu privire la armătura și proiectul complet și calculele de batere a piloților.
- 5 Detaliile care vor fi înaintate vor include propunerea Antreprenorului cu privire la echipamente, lucrări temporare și metodele de execuție.
- 6 Nu va fi inițiată nici o lucrare de batere a piloților până când propunerea Antreprenorului nu este aprobată de către Supervisor.
- 7 Indiferent de cerințele descrise în aceasta secțiune, proiectul va reprezenta în întregime responsabilitatea Antreprenorului.

5.73.2 Generalități

- 1 Fundația pe piloți poate fi necesară pentru susținerea structurilor unde subsolul este considerat a nu avea o capacitate suficientă de susținere. Antreprenorul va efectua proiectul detaliat al acestor structuri în conformitate cu Condițiile și Specificațiile Contractului și va determina tipul de fundație necesar, numărul de piloți și încărcările lor de lucru precum și aranjarea optimă a piloților necesari pentru susținerea structurilor.
- 2 Săpătura, betonul, armarea cu oțel și carcasa din oțel acolo unde este cazul, se vor conforma Clauzelor Specificațiilor. Cu cel puțin 21 de zile înainte ca Antreprenorul să înceapă lucrările de pilonare la șantier, acesta va cere acordul Supervizorului, trimițându-i detalii asupra sistemului sau de pilonare, inclusiv tipul și dimensiunile piloților, detalii asupra armării și proiectul în întregime precum și calculele. Detaliile ce vor fi trimise vor include propunerile Antreprenorului pentru echipament, lucrări temporare și metode de construcție.
- 3 Nu se va începe nici o lucrare de pilonare pe șantier până când Antreprenorul nu primește acordul Supervizorului.
- 4 Fără a ține seama de cerințele subliniate în această secțiune, proiectul va fi în întregime responsabilitate Antreprenorului.

5.73.3 Tipuri de piloți, proiectul piloților

- 1 Piloții de susținere trebuie sa fie piloți bătuți din beton armat, beton prefabricat sau beton turnat in situu.

- 2 Piloții vor fi proiectați în general în conformitate cu SR EN 12699/2004, iar materialele și lucrările vor fi conforme cu cerințele din specificații. Acolo unde poate apărea vreun conflict între cerințele din Specificații și SR EN 12699/2004, Specificațiile vor avea întâietate.
- 3 Piloții vor fi proiectați să susțină încărcările specificate, tasările nedepășind cele stabilite. Se va lăsa o toleranță în proiect pentru eventualitatea frecării negative acolo unde este cazul și pentru rezistența la forțele de întindere necesare datorate umflării și înălțării oricărui strat de sol.
- 4 Piloții vor fi proiectați pentru a avea o capacitate de susținere de cel puțin 2,5 ori mai mare decât încărcarea de lucru (încărcarea de lucru = încărcarea de proiect).
- 5 Încărcarea permisibilă a piloților va fi modificată acolo unde este necesar pentru a permite condițiile speciale: piloții în imediată apropiere sau în grupuri, rezistența terenului, nivelul apei subterane și alți factori relevanți.
- 6 Piloții vor avea o grosime și o lungime suficientă, și vor fi configurați în așa fel încât să susțină sarcinile proiectate și specificate fără o tasare depășind următoarele:

Încărcătura proiectată	tasare permisă 8 mm
1.5 × încărcătura proiectată	tasare permisă 10 mm
2 × încărcătura proiectată	tasare permisă 12 mm

- 7 Aceste tasări vor include atât deformațiile permanente cât și elastice. Măsurarea tasărilor va fi luată la atingerea pentru prima oară a încărcării specificate. Măsurarea tasării va fi făcută la punctul de aplicare a încărcării.
- 8 Acolo unde piloții sunt așezați și sunt supuși forțelor de manevrare, depozitare, ale momentelor de răsturnare și de încovoiere și ale forțelor tăietoare, aceștia vor fi combinați cu încărcările verticale (fie în comprimare, fie în tensiune), pentru a îndeplini cerințele de proiect ale SR EN 1992.
- 9 Efortul mediu de comprimare în betonul piloților de susținere sub încărcarea proiectată nu va depăși 25% din rezistența cubică caracteristică după 28 de zile, calculată pe aria totală transversală a stâlpului.

5.73.4 Piloții pentru testele preliminare

- 1 După ce Supervizorul a aprobat propunerea Antreprenorului și calculele pentru sistemul propus de pilonare, se vor construi piloți de testare preliminară, la îndrumarea Supervizorului.
- 2 Se vor efectua teste statice de încărcare în conformitate cu procedura recomandată a Subcomisiei ISSMFE pentru Teste pe teren și în laboratoare, "Testul de Încărcare Axială a Piloților, Metoda recomandată", publicată în Jurnalul de Încercare Geotehnică ASTM, iunie 1985, pp.79-90.
- 3 Piloții vor fi supuși la o încărcătură de 2 ori mai mare decât cea proiectată, pentru a proba proiectul și sistemul și pentru a demonstra că cerințele de încărcare sigură pot fi atinse prin metoda de pilonare propusă.
- 4 Piloții de testare preliminară vor fi așezați în locuri propuse de Antreprenor și aprobate de Supervizor. Supervizorului i se va da înștiințare cu cel puțin 48 de ore înainte, de începere a construcției pilotului preliminar ce urmează a fi testat.
- 5 Piloții preliminari de testare vor fi construiți/instalați într-un mod asemănător celui folosit pentru construcția piloților de lucru, cu folosirea acelorași echipamente și materiale. Orice variație va fi permisă numai cu acordul în prealabil al Supervizorului.
- 6 Pentru piloții preliminari ce urmează a fi testați, se va ține o înregistrare zilnică detaliată a evoluției în timpul construcției/instalării, și care va fi trimisă zilnic Supervizorului.
- 7 Coloanele piloților vor fi terminate la nivelul normal sau la un alt nivel cerut de Supervizor.
- 8 Coloanele piloților vor fi prelungite acolo unde este necesar peste nivelul normal sau peste piloți, pentru ca aparatele de măsură și alte aparate ce urmează a fi folosite în procesul de testare să nu fie avariate de apă sau reziduuri desprinse și pentru a permite expunerea ranforsării.

- 9 Acolo unde coloana este prelungită peste nivelul normal al piloților, în soluri ce pot influența capacitatea de susținere a încărcăturii a acestora, trebuie lăsat un manșon în timpul testării pentru a elimina frecarea ce nu ar apărea în piloți.
- 10 Dacă nivelul normal este sub nivelul solului, iar puțul nu este prelungit și există riscul de prăbușire a gropii de foraj, se va lăsa un manșon în loc sau se va insera peste coloana pilotului sau se vor aplica alte mijloace mulțumitoare pentru Supervizor. Se va lăsa un spațiu între capătul de sus al puțului și partea de jos a manșonului pentru a permite mișcarea pilotului.
- 11 Pentru un pilot care este testat la compresiune, capul pilotului va fi format astfel încât să dea o suprafață plană, care este normală pe axul pilotului și suficient de largă pentru a susține aparatele de măsurare a încărcării și tasării. Capul pilotului va fi ranforsat și protejat pentru a împiedica avarierea datorată aplicării concentrate a încărcăturii din echipamentul de încărcare.
- 12 Capul pilotului va fi concentric cu capul de testare, iar articulația dintre cap și pilot va avea o rezistență structurală echivalentă cu cea a pilotului.
- 13 Un spațiu suficient de larg va fi lăsat sub orice parte a capului dincolo de secțiunea pilotului, astfel încât la o tasare maximă anticipată, încărcătura să nu se transmită în pământ decât prin pilot.
- 14 Conexiunea dintre pilot și echipamentul de încărcare va fi construit în așa fel încât să se asigure putere egală cu încărcătura maximă aplicată pilotului în timpul testării, cu un coeficient adecvat de siguranță asupra proiectului structural.
- 15 Dacă pilotul preliminar de testare nu îndeplinește cerințele Specificațiilor, sistemul de pilonare propus va fi considerat nesatisfăcător. Antreprenorul va trimite apoi propuneri revizuite și calcule pentru a obține acordul Supervizorului. Dacă nu se stabilește altfel de către Supervizor, orice pilot de testare care a picat testul preliminar va fi respins, iar Supervizorul poate cere Antreprenorului să furnizeze unul sau mai mulți piloți de testare și teste pentru a proba sistemul său modificat, pe cheltuiala sa.

5.73.5 Lungimi și toleranțe

- 1 Antreprenorul va determina lungimile aproximative ale piloților prin examinarea informațiilor geotehnice.
- 2 În cazul în care informațiile geotehnice nu descriu condițiile solului până la o adâncime suficientă pentru a oferi siguranță, se vor sugera investigații suplimentare ale solului de către Antreprenor și care vor fi inițiate cu acordul Supervizorului.
- 3 Piloții vor fi construiți în cadrul următoarelor toleranțe:
 - (a) în plan, la nivelul de lucru al turlei de foraj $0.15 \times B$ în orice direcție de la poziția proiectată; B = dimensiunea pilotului (diametru sau latură);
 - (b) 1 în 75 de la poziția verticală pentru un pilot vertical;
- 4 Dimensiunile transversale ale pilotului nu vor fi mai mici decât cele propuse de Antreprenor și nici nu trebuie să le depășească cu mai mult de $0.015 \times B$ (B = dimensiunea pilotului, diametru sau latură).
- 5 Nici o față a unui pilot prefabricat nu trebuie să se abată cu mai mult de 6 mm de la o margine dreaptă de 3m ce unește 2 puncte pe acea față, nici centrul ariei pilotului la oricare secțiune transversală nu se va abate cu mai mult de 1/500 din lungimea pilotului de la o linie ce unește centrele ariei capetelor pilotului.

5.73.6 Succesiunea operațiilor

- 1 Succesiunea operațiilor de construcție a piloților va fi aprobată de către Supervizor și va fi aranjată pentru a minimaliza deplasarea verticală și laterală a piloților deja instalați. Nivelurile capetelor piloților alăturați sau ale structurilor efectuate pe aceștia sau orice alte structuri vor fi măsurate la intervale, în timp ce este instalat un pilot. Piloții bătuți în pământ care s-au ridicat, vor fi rebătuți în pământ și forțați în jos până la rezistența originală.

5.73.7 Îngroparea piloților

- 1 Antreprenorul va trimite Supervizorului spre aprobare detalii privind potrivirea, eficiența și energia echipamentului său de batere.
- 2 Piloții din beton turnat nu vor fi bătuți până când betonul nu a ajuns la rezistența sa caracteristică.
- 3 Piloții din beton întărit pe loc introduși cu cofraj de oțel vor fi bătuți cu fundul înainte, folosind un cofraj care nu va distorsiona sau se va îndoi în timpul baterii. Cofrajul betonului va fi bătut în suportul pilotului folosind o mandrină.
- 4 Fiecare pilot va fi bătut continuu până când se atinge adâncimea aprobată; Supervizorul poate permite suspendarea baterii dacă este mulțumit că rata de pătrundere înainte de terminarea îngropării va reveni la normal la reluarea ei sau dacă este mulțumit că suspendarea introducerii a fost în afara controlului Antreprenorului.
- 5 Nu se va folosi un dispozitiv de ghidare decât cu acordul Supervizorului care apoi va cere ca setul să fie revizuit pentru a lua în considerare eficacitatea loviturii de ciocan.
- 6 Setul final al fiecărui pilot va fi înregistrat fie ca pătrundere în piatră de var, fie ca număr de lovituri necesar pentru a produce o pătrundere de 25 mm.
- 7 Când este măsurat un set final, trebuie îndeplinite următoarele cerințe:
 - (a) Partea expusă a pilotului va fi în condiție bună fără avarii sau distorsionări;
 - (b) Dispozitivul de ghidare și împachetarea, dacă există, vor fi în condiții bune;
 - (c) Lovitura de ciocan va fi în linie cu axa pilotului, iar suprafețele de impact vor fi plate și la unghiuri drept față de pilot și axul ciocanului;
 - (d) Ciocanul de batere va fi în condiție bună, livrând energie potrivită per lovitură, și operând corect;
 - (e) Compresiunea temporară a pilotului va fi înregistrată dacă se cere de către Supervizor.
- 8 Antreprenorul va oferi înștiințare adecvată și va furniza toate facilitățile pentru a permite Supervizorului să verifice rezistențele la batere. Un set de scopuri ale Antreprenorului poate fi luat numai în prezența Supervizorului dacă nu s-a stabilit altfel.
- 9 La începutul lucrărilor și în noile zone sau secțiuni, se va obține o înregistrare detaliată a baterii, de-a lungul întregii lungimi a primului pilot și de-a lungul ultimilor 3 m de batere a piloților următori pentru a stabili comportamentul piloților.
- 10 Antreprenorul va informa Supervizorul fără întârziere dacă se observă vreo schimbare neașteptată în caracteristicile de batere. O înregistrare detaliată a rezistenței la batere de-a lungul întregii lungimi a celui mai apropiat pilot va fi luată.
- 11 Dacă se cer, se vor efectua verificări de rebatere printr-o procedură aprobată de către Supervizor.
- 12 Piloții vor fi bătuți într-o succesiune aprobată pentru a minimaliza efectele negative ale ridicării și deplasării laterale a pământului.
- 13 Vor fi luate măsuri pentru a determina mișcarea pământului sau a oricărui pilot ce rezultă din procesul de batere, atunci când sunt cerute de către Supervizor.
- 14 Acolo unde piloții s-au ridicat ca urmare a baterii piloților alăturați, Antreprenorul va trimite Supervizorului propunerile sale pentru corectarea piloților afectați și pentru evitarea sau controlul efectelor înălțării în lucrările următoare.
- 15 Forajul hidraulic poate fi efectuat numai când a fost aprobat de către Supervizor, iar Antreprenorul va trimite propuneri detaliate și nu se va efectua în mod normal în ultimii 3 m de penetrare.

5.73.8 Repararea și lungirea piloților

- 1 Pentru pregătirea reparării capului unui pilot, betonul va fi tăiat drept până la betonul sănătos pentru a expune armarea și toate particulele desprinse vor fi îndepărtate prin periere cu peria de sârmă urmată de spălare cu apă.
- 2 Dacă pilotul urmează a fi supus în continuare baterii, capul va fi înlocuit cu beton dintr-o clasă aprobată.

- 3 Dacă pilotul a fost îngropat complet, dar betonul sănătos este sub nivelul de tăiere, pilotul va fi prelungit până la nivelul de tăiere cu beton dintr-o clasă neinferioară celei din care este fabricat pilotul.
- 4 Pentru pregătirea lungirii unui pilot normal armat, betonul trebuie tăiat drept pentru a expune o lungime suficientă care să asigure că rezistența întreagă a barelor se va dezvolta prin articulație.
- 5 Înnădirile sudate vor fi executate în conformitate cu DIN 1910, SR ISO 7438-1993 sau SR EN 1011-2:2001 și înainte de sudare, barele principale longitudinale de armare din capul pilotului vor fi expuse la cel puțin 300 mm sub poziția sudurii.
- 6 Pentru încheieturile suprapuse sau cap la cap, se vor prevedea suficiente bare de legătură pentru a rezista la forțele excentrice.
- 7 Alte metode de lungire vor fi supuse aprobării de către Supervizor.
- 8 Piloții reparați sau lungiți nu vor fi bătuți până când betonul adăugat nu a ajuns la rezistența caracteristică a betonului din pilot.

5.73.9 Armarea

- 1 Dacă nu se dictează altfel de către proiect, piloții din beton turnați în situu vor fi armați pe întreaga lor lungime.
- 2 Armarea longitudinală minimă va fi de 1.0 % din aria brută de beton în primii 3 m ai pilotului și 0,8% din aria brută de beton a restului pilotului. Se vor furniza legături laterale pentru a menține alinierea armării longitudinale la centre nu mai apropiate de 150 mm.
- 3 Dacă nu se dictează altfel de către proiect, armarea piloților din beton prefabricat va fi în conformitate cu următoarele cerințe minime:
- 4 Aria ranforsării longitudinale de diametru minim 12 mm va fi de cel puțin 1% din aria brută de beton (piloți din beton cu întărire pe loc și din beton prefabricat);
- 5 Armarea laterală va fi sub forma etrierelor nu mai mici de 6 mm în diametru. Pe o distanță de 3 ori lățimea pilotului măsurat de la capăt la capăt, volumul armării laterale nu va fi mai mic de 0,6% din volumul brut. În corpul pilotului armarea laterală nu va fi mai mică de 0,4 % cu spații la nu mai mult de jumătate din lățimea pilotului. Tranzacția dintre spațiul închis de la capete și spațiile maxime va fi făcută treptat pe o lungime egală cu de 3 ori lățimea.
- 6 Piloții cu o secțiune transversală dreptunghiulară vor avea un minim de 4 bare de ranforsare longitudinale, iar piloții cu secțiunea transversală circulară vor avea minim 6 bare de ranforsare longitudinale. Barele vor avea 12 mm diametru minim. Barele principale longitudinale vor fi nivelate la capul pilotului și se vor introduce strâns în suport, dacă se folosește unul.
- 7 Fretele și etrierii se vor introduce strâns lângă barele longitudinale și se vor lega de acestea prin sudare cu fir de sârmă moale, cu capetele libere întoarse spre interior. Barele longitudinale vor fi ținute deoparte prin distanțieri la o distanță nu mai mare de 1,5 m una de alta.
- 8 Barele principale longitudinale de armare din piloți ce nu depășesc 12 m în lungime vor fi într-o lungime continuă dacă nu se specifică altfel în altă parte. În piloții ce depășesc 12 m în lungime, se vor permite îmbinări în barele longitudinale la intervale de 12 m. Îmbinările din barele alăturate vor fi amplasate la cel puțin 1 m depărtare de-a lungul lungimii pilotului. Îmbinările vor fi în așa fel încât întreaga rezistență a barei să fie eficientă pe îmbinare.
- 9 Acoperirea armării celei mai exterioare, inclusiv sârma de legat nu va fi mai mic de 60 mm măsurat în interiorul cofrajului. Îmbinările suprapuse sau cap la cap vor fi prevăzute cu suficiente bare sau alte elemente care să reziste forțelor excentrice. Suprapunerile vor avea o lungime minimă de 40 de ori diametrul armării principale longitudinale.
- 10 Armarea principală longitudinală va proiecta un minim de 40 de ori diametrul barei peste nivelul pilotului. Pentru piloții din beton prefabricat, conformarea la această cerință va necesita spargerea capului pilotului după batere.

5.73.10 Suporturile piloților

- 1 Piloților îngropați li se vor prevedea suporturi plate sau ascuțite coaxiale din fontă dacă baterea poate avaria betonul la vârful pilotului.

- 2 Suporturile piloților din fontă vor fi făcute din fontă calită din tipul folosit la realizarea cofrajelor din fontă brută la SR EN ISO 1452-3:1999 grad 150. Fonta calită va fi lipsită de găuri mari sau alte defecte de suprafață.
- 3 Suporturile din oțel vor fi fabricate din oțel conform SR EN 10029:1991 grad 43 A1.

5.73.11 Înregistrările

- 1 Antreprenorul va păstra o înregistrare completă a tuturor lucrărilor de pilonare care va include următoarele acolo unde este relevant:
 - (a) tipul și numărul pilotului;
 - (b) diametrul nominal sau dimensiunea, lungimea pilotului;
 - (c) data turnării și data baterii;
 - (d) adâncimea de la nivelul solului până la piciorul pilotului;
 - (e) adâncimea de la nivelul solului până la stratul de susținere;
 - (f) set de pilot sau tub al pilotului în mm per 10 lovituri, sau lovituri per 25 mm de penetrare pentru primii piloți în noile arii sau secțiuni, seturi luate la intervale pe timpul baterii în ultimii 3 m pentru piloții ulteriori;
 - (g) setul final, greutatea și loviturile de ciocan;
 - (h) detalii asupra oricăror obstrucționări observate;
 - (i) nivelul pământului la poziția pilotului la începerea instalării conductei;
 - (j) nivelul de tăiere al pilotului;
 - (k) lungimea cofrajului temporar sau permanent;
 - (l) lungimea și detaliile armării;
 - (m) amestecul de beton;
 - (n) volumul de beton furnizat pilotului unde acesta poate fi măsurat practic.
- 2 Toate înregistrările vor fi ținute în dublu exemplar pe măsură ce lucrările se desfășoară, iar o copie va fi înmănată Supervizorului la încheierea lucrărilor fiecărei zi.

5.73.12 Piloți din beton armat prefabricați

- 1 Piloții din beton armat prefabricați vor fi proiectați, turnați și întăriți pentru a dezvolta rezistența necesară pentru transport, manevrare și tensiune la baterii fără avariere. Piloții pătrați vor avea colțurile teșite (șanfrenate).

5.73.13 Piloți foraj

- 1 Piloți bătuți sau foraj
 - (a) Piloții bătuți sau foraj vor cuprinde un cofraj temporar sau permanent din oțel, sau un cofraj permanent din beton prefabricat, forat sau bătut, introdus într-un suport și umplut complet cu beton dens armat cu bare de oțel.
 - (b) Toate încheieturile din cofraj și dintre cofraj și suporturi, acolo unde este cazul, nu vor permite intrarea apei în timpul baterii și finalizării piloților. Cofrajul permanent va fi inspectat, de exemplu prin folosirea unei lumini coborâte de la vârf după instalare pentru a asigura că cofrajul nu este nici avariat, nici deformat și că tot pământul căzut a fost îndepărtat de pe fundul piloților foraj.
 - (c) Nu se va folosi nămol de săpat decât dacă a fost aprobat de Supervizor.
- 2 Cofrajul pentru piloții din beton
 - (a) Cofrajul va fi potrivit pentru metoda de instalare și pentru îmbinarea piloților. Cofrajul va fi fie permanent, fie temporar.

- (b) Cofrajele de oțel vor fi livrate la șantier în lungimi care să permită manevrarea. Capetele vor fi pregătite pentru sudare și proiectate pentru a menține alinierea pilotului.
- (c) Îmbinările dintre cofrajele din oțel vor fi făcute prin sudare la DIN 1910 sau SR EN 1011-2:2001 astfel încât întreaga rezistență a secțiunii originale să fie desfășurată. Încheieturile sudate vor fi izolate împotriva apei.

3 Betonarea piloților

- (a) Piloții forajți vor fi în conformitate cu cerințele Specificațiilor. Tasarea pentru beton va fi stabilită cu Supervizorul înainte de betonarea piloților preliminari de testare. Betonul din piloții forajți va fi turnat în mod continuu. Îndepărtarea cofrajelor temporare trebuie finalizată înainte ca betonul turnat să-și piardă lucrabilitatea pentru a asigura că betonul nu se ridică, dar turnarea betonului trebuie ținută în avans față de retragerea cofrajului pentru a preveni „gâtuirea”.
- (b) Capetele piloților vor fi dezvelite și legate de capacele piloților așa cum se specifică pentru piloții din beton prefabricat.

5.73.14 Testele de încărcare a piloților

Generalități

- 1 Testele de încărcare a piloților vor fi efectuate în următoarele situații:
 - (c) când se folosește un tip de pilot sau metodă de instalare care este în afara experienței comparabile și care nu a fost testată în condiții de sol și încărcare comparabile;
 - (d) când se folosește un sistem de pilonare care este în afara experienței celor care execută lucrările;
 - (e) când piloții vor fi supuși încărcării pentru care teoria și experiența nu furnizează suficient în proiect. Procedura de testare a piloților trebuie apoi să ofere încărcări similare cu încărcările anticipate;
 - (f) când observațiile din timpul procesului de instalare indică o comportare a pilotului care se abate puternic și nefavorabil de la comportarea anticipată pe baza cercetării șantierului sau experienței când investigațiile suplimentare ale pământului nu clarifică motivele acestei abateri.
- 2 Testul de încărcare poate fi unul static sau dinamic.
- 3 Dacă se efectuează un test de încărcare, el va fi localizat în mod normal acolo unde se crede că pot apărea cele mai aspre condiții ale solului. Dacă aceasta nu este posibil, trebuie admisă o toleranță când se derivă valoarea caracteristică a rezistenței la susținere.
- 4 Dacă testele de încărcare sunt efectuate pe doi sau mai mulți piloți, locația testului va fi reprezentativă pentru așezarea fundațiilor piloților, iar unul din piloții de testare va fi poziționat acolo unde se crede că poate apărea cele mai aspre condiții ale solului.
- 5 Între instalarea pilotului de testare și începerea testului de încărcare, se va permite o perioadă adecvată de timp pentru a asigura că rezistența cerută a materialului pilotului este atinsă și că presiunile din pori și-au reluat valorile inițiale.

Testele de încărcare statică

Procedura de încărcare

- 6 Procedura testului de încărcare a piloților, mai ales din punctul de vedere al pașilor de încărcare, durata pașilor și aplicarea ciclurilor de încărcare, va fi astfel încât concluziile să poată fi trase despre deformarea, curgerea lentă și reculul unei fundații a pilotului, din măsurătorile asupra pilotului. Pentru piloții de încercare, încărcarea finală va fi aceea că concluziile pot fi trase de asemenea asupra încărcării de rupere.
- 7 Testele statice vor fi efectuate în conformitate cu Procedurile recomandate ale Subcomisiei ISSMFE asupra Testelor de Teren și Laborator, “Testul de încărcare a Piloților Axiali, Metoda recomandată”, publicat în Jurnalul de Încercare geotehnică ASTM, iunie 1985, pp 79-90.

- 8 În cazul unei exprimări diferite, textul Specificației va fi valabil înaintea procedurii menționate mai sus.
- 9 Aparatele pentru determinarea forțelor, tensiunilor sau presiunilor și deplasărilor vor fi calibrate înaintea testului.
- 10 Direcția forței aplicate testelor de comprimare sau tensionare a piloților va coincide cu axa longitudinală a pilotului.
- 11 În general, testele de încărcare a piloților pentru a proiecta o fundație a pilotului rezistentă la întindere trebuie executate fără greșală. Extrapolarea graficului deplasării încărcării pentru testele de tensiune nu trebuie utilizată în mod normal, mai ales în cazul încărcării temporare.

Piloții de încercare

- 12 Numărul de piloți de încercare necesari verificării proiectului va fi selectat pe baza următoarelor aspecte:
- (a) Condițiile solului și variabilitatea lor la șantier.
 - (b) Tipul structurii;
 - (c) Dovezi documentate asupra performanței aceluiași tip de pilot în condiții similare;
 - (d) Numărul total și tipurile de piloți din proiectul fundației.
- 13 Condițiile solului la locul testării vor fi cercetate minuțios. Adâncimea forării va fi suficientă pentru a stabili natura solului atât în jurul cât și sub vârful pilotului. Va include toate straturile ce pot contribui semnificativ la comportarea deformării pilotului, cel puțin de 5 ori diametrul de sub vârful pilotului, cu excepția cazului când se găsește stânca sănătoasă sau sol foarte dur la o adâncime mai mică.

Piloții de lucru

- 14 Numărul de teste de încărcare a piloților de lucru va fi ales pe baza celor descoperite și înregistrate în timpul construcției.
- 15 Selecția piloților de lucru de testare va fi prescrisă în documentele contractuale.
- 16 Încărcătura aplicată piloților de testare va fi cel puțin egală cu sarcina din proiect ce determină proiectarea fundației.

Teste de încărcare dinamică

Generalități

- 17 Testele de încărcare dinamice vor fi efectuate în conformitate cu ASTM D 4945-89 "Metoda Standard de Încercare Dinamică la Alungirea Înaltă a Piloților".
- 18 Rezultatele testelor dinamice pot fi folosite pentru proiect, cu condiția ca o cercetare adecvată la fața locului să fi fost efectuată și metoda să fi fost calibrată comparativ cu testele statice pe același tip de pilot, cu lungime și secțiune transversală similare și în condiții de sol comparabile.
- 19 Rezultatele testului dinamic vor fi întotdeauna luate în considerare în relație unul cu celălalt.
- 20 Testele dinamice pot fi folosite ca un indicator al consistenței piloților și pentru a detecta piloții slabi (testarea integrității).
- 21 Într-un test dinamic, pilotul este măsurat cu accelerometre și aparate de măsură a tensiunii între două diametre de pilot, ale vârfului pilotului.
- 22 Aparatele de măsură sunt conectate la un aparat de înregistrare și procesare a datelor. În timpul loviturilor asupra pilotului, semnalele din aparate sunt înregistrate și procesate pentru evaluarea capacității de susținere a pilotului. Procesarea datelor va fi de două feluri: una simplă (CASE sau metoda analog) și una mai exactă, bazată pe potrivirea semnalelor (CAPWAP (CONTROLUL SI APROVIZIONAREA PUNCTELOR DE ACCES FARA FIR) sau programul analog). Metoda simplă oferă rezultate pe loc, în timp ce potrivirea semnalelor consumă mai mult timp (ore).
- 23 În metoda CASE sau analog, următoarele date vor fi înregistrate și raportate:
- (a) capacitatea de rezervă;

- (b) rezistența pe vârf și frecarea laterală;
 - (c) efortul maxim de compresiune, accelerația, viteza și deplasarea;
 - (d) efortul maxim de tensiune în pilot;
 - (e) integritatea structurală a pilotului; mărimea și locația avariei;
 - (f) energia maximă transferată în pilot;
 - (g) lovituri per minute pentru verificarea ciocanului;
 - (h) numărul de lovituri;
 - (i) valorile de intrare și reflectare ale forței, vitezei, în valuri ascendente și descendente;
 - (j) încărcătura versus abaterea tampoanelor și a rezistenței bazei pilotului.
- 24 Programul CAPWAP (CONTROLUL SI APROVIZIONAREA PUNCTELOR DE ACCES FARA FIR) sau analog stabilește acel set de parametri ai rezistenței solului, care produce cea mai bună potrivire între forța și viteza măsurate și calculate ale pilotului. După analiza CAPWAP (CONTROLUL SI APROVIZIONAREA PUNCTELOR DE ACCES FARA FIR), se obțin informații suplimentare față de CASE, precum:
- (a) proprietăți la deformare, capacități noi și parametri de tasare a solului pentru fiecare segment de sol de 1 m lungime;
 - (b) frecarea laterală unitară pentru fiecare segment și capătul de rezemare;
 - (c) maximul forțelor de tensiune și compresiune și eforturile;
 - (d) tasare structurală a pilotului;
 - (e) deplasarea dinamică a piciorului pilotului;
 - (f) grafic asupra capacității de rezemare și eforturile din pilot versus numărul de lovituri.
- 25 Un program introductiv (WEAP) poate fi utilizat înainte de baterea pilotului pentru a evalua combinațiile preliminare de seturi și capacități de rezemare pentru pilotul specificat, echipamentul de introducere și condițiile solului.
- 26 Experți experimentați vor efectua procesarea datelor.
- Procedura testului local dinamic de încărcare.**
- 27 Antreprenorul va informa Supervizorul cu cel puțin 2 săptămâni înainte de testarea dinamică.
- 28 Antreprenorul va trimite un consultant de testare calificat cu experiența pentru obținerea acordului Supervizorului.
- 29 Supervizorul va stabili dacă testul va fi efectuat sau dacă sunt necesare câteva perioade de așteptare la locația propusă înainte ca o decizie să fie luată.
- 30 Supervizorul va stabili o dată pentru teste și de asemenea va stabili locația tuturor piloților ce urmează a fi testați dinamic.
- Procedura testului dinamic pe piloți băuți**
- 31 Antreprenorul va asigura tot personalul și echipamentele necesar pentru a lovi pilotul cu un ciocan.
- 32 Instrumentul pentru testul dinamic va fi conform cu ASTM D 4945.
- 33 Aproximativ doi piloți băuți vor fi testați într-o singură zi. Personalul consultant al testării va da găuri în pilotul de testare astfel încât să poată fi atașate convertoarele (2 accelerometre și două aparate de măsurat tensiunea). Procedurile de testare vor fi conforme cu ASTM D 4945.
- 34 Când convertoarele au fost așezate pe poziții și echipamentul de înregistrare și de procesare a fost pregătit pentru a primi măsurarea accelerației și tensiunii, Supervizorul va instrui Antreprenorul cu privire la înălțimea de aruncare, iar Antreprenorul va lovi pilotul cu un ciocan de câte ori este nevoie pentru a obține măsuri potrivite.
- 35 Supervizorul poate cere Antreprenorului să asigure un instrument de supraveghere pentru a monitoriza fiecare pilot după fiecare lovitură.

- 36 După ce măsurile de testare au fost obținute și analizate și un raport a fost trimis, Supervizorul va furniza instrucțiunile pentru rezultate.

Procedura testului dinamic asupra piloților forți

- 37 Antreprenorul va pregăti partea superioară a pilotului și dacă este necesar va îmbunătăți integritatea structurală a părții superioare a pilotului pentru a rezista la o forță puternică de impact. Tot betonul desprins de la suprafața pilotului va fi îndepărtat. Porțiunea superioară a pilotului forat va fi prelungită cu o lungime de cel puțin 2 ori mai mare decât diametrul pilotului forat cu același diametru ca și pilotul forat. Porțiunea extinsă a pilotului forat va fi turnată din beton având o rezistență minimă la compresiune de 40 Mpa.
- 38 Armarea suplimentară la forța tăietoare precum freta din partea superioară a pilotului este recomandată pentru forța de impact.
- 39 Deasupra pilotului forat va fi montată o pernă de lemn sub o plăcuță de oțel pentru protecție. Se poate aplica material adeziv între partea superioară a pilotului și lemn.
- 40 Antreprenorul va asigura un cofraj din oțel suplimentar ce va fi introdus în capul pilotului. Acest cofraj va acționa ca un ghidaj pentru berbecul greu, având lungimea nu mai mică decât suma înălțimii de cădere și a lungimii greutatei de oțel. Este importantă asigurarea și stabilizarea cofrajului de oțel printr-un ciocan vibrator.
- 41 Antreprenorul va asigura tot personalul și echipamentul necesar pentru a lovi pilotul de testare cu greutatea de oțel. Antreprenorul va asigura o macara mobilă ce are capacitatea de a ridica berbecul greu de oțel printr-un singur cablu drept care nu se răsuște și care este capabil de a lovi capul pilotului gravitațional.
- 42 Instrumentul pentru testul dinamic va fi conform cu ASTM D 4945.
- 43 Se va testa aproximativ un pilot forat pe zi. Personalul consultant al testării va da găuri în ferestrele cofrajului din oțel lăsat pe loc, pentru a putea fi atașate convertoarele (2 accelerometre și 2 aparate de măsurat tensiunea).
- 44 Procedurile de testare vor fi în conformitate cu ASTM D 4945.
- 45 Supervizorul poate cere Antreprenorului să asigure instrumente de supraveghere pentru a monitoriza setul pilotului după fiecare lovitură.
- 46 După ce măsurătorile testării dinamice au fost obținute și analizate, iar raportul a fost trimis, Supervizorul va furniza instrucțiuni pentru acele rezultate.

Raportul testului de încărcare

- 47 În termen de 24 de ore de la finalizarea testelor, Antreprenorul va trimite Supervizorului o înregistrare completă a fiecărui test de pilot. Acolo unde este potrivit, acest raport va include:
- (a) o descriere a locației;
 - (b) condițiile solului cu referire la cercetările solului;
 - (c) tipul pilotului;
 - (d) o descriere a aparatului de încărcare și măsurare și sistemul de reacție;
 - (e) documentele de calibrare ale celulelor de încărcare, a cricurilor și a aparatelor de măsură;
 - (f) înregistrarea instalării piloților de testare;
 - (g) înregistrări foto ale pilotului și a locației de testare;
 - (h) rezultate ale testului în formă numerică;
 - (i) graficele tasărilor în timp pentru fiecare încărcătură aplicată când se folosește o procedură de încărcare treptată;
 - (j) comportarea măsurată încărcare - tasare;
 - (k) justificarea motivelor pentru orice abateri de la recomandări.

5.73.15 Piloți în compresiune

Capacitatea ultimă de rezemare din testele de încărcare statică

- 1 Piloții de încercare vor fi instalați în același mod ca și piloții ce vor forma fundația și vor fi fundați în același strat.
- 2 În cazul unui pilot cu diametrul foarte mare, este deseori nepractic să se efectueze un test de încărcare asupra unui pilot de încercare de mărime întreagă. Testele de încărcare asupra piloților de încercare pot fi luate în considerare cu condiția ca:
 - (a) Raportul diametru pilot de încercare/pilot de lucru să nu fie mai mică de 0.5;
 - (b) piloții de încercare cu un diametru mai mic să fie fabricați și instalați în același mod ca și piloții folosiți pentru fundație;
 - (c) pilotul de încercare să fie măsurat în așa fel încât rezistența la bază și a coloanei să fie derivată separat din măsurători.
- 3 În cazul unei fundații a pilotului supusă forței de tragere, rezistența pilotului la rupere sau la o deplasare care este egală cu criteriul de verificare a stării ultimei limite determinată din rezultatele testului de încărcare va fi corectată prin scăderea forței de frecare laterală în straturi compresibile, determinată prin proiect sau măsurată.
- 4 Când se derivă ultima rezistență la rezemare caracteristică uneia din valori măsurate din una sau mai multe teste statice, se va lăsa o toleranță pentru variabilitatea terenului și variabilitatea efectului instalării pilotului. Ca minim, ambele condiții a) și b) din de mai jos trebuie îndeplinite folosind formula:

$$R_{cc} = \frac{R_{cms}}{g_{ns}}$$

Factori g_{ns} pentru a deriva R_{cc} :

Numărul de teste	1	2	>2
g_{ns} în R_{cms} mediu	1.5	1.35	1.3
g_{ns} în R_{cms} minim	1.5	1.25	1.1

Pentru a obține capacitatea ultimă de rezemare proiectată, valoarea caracteristică, R_{cc} , trebuie împărțită în componente de rezistență de bază, R_{cbc} , și rezistență a coloanei, R_{csc} , astfel încât

$$R_{cc} = R_{cbc} + R_{csc}$$

Capacitatea proiectată de rezemare, R_{cd} , se va obține din

$$R_{cd} = \frac{R_{cbc}}{g_{bs}} + \frac{R_{csc}}{g_{ss}}$$

unde g_{bs} și g_{ss} sunt luate din tabelul de mai jos:

Valori ale g_{bs} , g_{ss} și g_{ts}

Factori componenți	g_{bs}	g_{ss}	g_{ts}
Piloți bătuți	1.3	1.3	1.3
Piloți forți	1.6	1.3	1.5
Piloți CFA	1.45	1.3	1.4

În mod normal, testul de încărcare furnizează testul de încărcare a pilotului versus tasare și timp versus diagrame de tasare fără a face deosebire între rezistența punctuală și a puțului. Prin urmare, deseori nu este posibil să se facă distincția între factori parțiali ai evaluării valorii de proiect

a rezistenței de bază și a rezistenței puțului. În schimbul unui factor parțial de rezistență a pilotului R_{cc} pot fi luate pentru valorile g_{ts} cele oferite în tabelul de valori de mai sus.

Capacitatea ultimă de rezervare din formula de baterie a pilotului.

- 5 Dacă sunt folosite formule de baterie a piloților pentru a evalua capacitatea ultimă de rezervare a piloților individuali de compresiune într-o fundație, se va demonstra validitatea formulelor prin dovezi experimentale anterioare privind buna performanță sau prin teste statice de încărcare asupra aceluiași tip de pilot cu lungime similară și secțiune transversală și în aceleași condiții de sol.
- 6 Formulele de baterie a piloților vor fi folosite numai dacă s-a stabilit stratificarea solului.
- 7 În proiect se va specifica numărul de piloți ce trebuie rebătuți. Dacă rebaterarea oferă rezultate mai slabe, acestea vor fi folosite ca bază pentru evaluarea rezistenței ultime de rezervare. Dacă rebaterarea oferă rezultate mai bune, acestea pot fi luate în considerare.
- 8 Rebaterarea trebuie efectuată de obicei în nămol, cu excepția cazului în care experiența comparabilă a dovedit că nu este necesar.
- 9 Capacitatea limită de rezervare din testele dinamice
- 10 Testele dinamice și evaluarea lor poate fi folosită pentru a evalua capacitatea de rezervare a piloților individuali de compresiune. Validitatea evaluării va fi fost demonstrată de dovezi anterioare ale performanței acceptabile sau de teste de încărcare statice asupra aceluiași tip de pilot de lungime și secțiune transversală similare și în aceleași condiții ale solului. Nivelul energiei introduse în timpul testării dinamice va fi suficientă pentru a permite o interpretare adecvată a capacității pilotului la un nivel corespondent suficient de ridicat de efort.

Când se obține rezistența limită caracteristică R_{cc} din valorile R_{cmd} măsurate în două sau mai multe teste dinamice, se va lăsa o marjă pentru variabilitatea solului și variabilitatea efectului instalării pilotului. Ca valoare minimă, ambele condiții a) și b) ale tabelului de mai jos trebuie îndeplinite folosind formula:

$$R_{cc} = \frac{R_{cmd}}{g_{nd}}$$

Factori g_{nd} pentru a deriva R_{cc} :

Numărul de teste	2	4	>4
g_{nd} pentru R_{cmd} mediu	1.4	1.4	1.4
g_{nd} pentru R_{cmd} minim	1.7	1.4	1.6

Pentru a obține rezistența de rezervare limită proiectată, valoarea R_{cc} , trebuie împărțită în componente ale rezistenței de bază, R_{cbc} , și rezistenței coloanei, R_{csc} , astfel încât

$$R_{cc} = R_{cbc} + R_{csc}$$

Capacitatea proiectată de rezervare, R_{cd} , se va obține din

$$R_{cd} = \frac{R_{cbc}}{g_{bd}} + \frac{R_{csc}}{g_{sd}}$$

unde g_{bd} și g_{sd} sunt luate din tabelul de mai jos:

Tabel de valori ale g_{bd} , g_{sd} și g_{td}

Factori componenți	g_{bd}	g_{sd}	g_{td}
Piloți bătuți	1.3	1.3	1.3
Piloți forți	1.6	1.3	1.5

În cazul în care R_{cbc} și R_{csc} nu sunt cunoscuți, rezistența limită de rezemare proiectată se obține din:

$$R_{cd} = \frac{R_{cc}}{g_{td}}$$

5.73.16 Piloți în tensiune

11 Rezistența limită la întindere din testele statice de încărcare

Când se obține rezistența limită caracteristică R_{tc} din valori R_{tms} măsurate într-unul sau mai multe teste statice, se va păstra o toleranță pentru variabilitatea pământului și variabilitatea efectului instalării pilotului. Ca valoare minimă, ambele condiții a) (și b) ale tabelului de mai jos vor fi îndeplinite folosind formula:

$$R_{tc} = \frac{R_{tms}}{g_{nt}}$$

Factori g_{nt} pentru obținerea R_{tc} :

Numărul de teste	1	2	>2
g_{nt} pentru R_{tms} mediu	1.5	1.35	1.3
g_{nt} pentru R_{tms} minim	1.5	1.25	1.1

În mod normal, când piloții sunt încărcăți la tensiune, sunt testați mai mulți piloți. În cazul unui număr mai mare de piloți tensionați, se vor testa cel puțin 2% din aceștia.

Rezistența la întindere proiectată, se va obține din:

$$R_{td} = \frac{R_{tc}}{g_m}$$

unde $g_m = 1.6$

5.73.17 Supravegherea construcției

- 1 Un plan de instalare a piloților va fi baza lucrărilor de construcție.
- 2 Planul trebuie să ofere următoarele informații ale proiectului:
 - (a) numărul piloților;
 - (b) capacitatea cerută de încărcare a piloților;
 - (c) nivelul piciorului pilotului sau rezistența cerută la pătrundere;
 - (d) tipul de pilot cu specificare dacă este standardizat sau cu altfel de aviz tehnic;
 - (e) locația și înclinarea fiecărui pilot și toleranțele asupra poziției;
 - (f) secțiunea transversală a pilotului;
 - (g) lungimea pilotului;
 - (h) succesiunea instalării;
 - (i) obstrucții cunoscute;
 - (j) orice alte restricții asupra activităților de pilonare.
- 3 Instalarea tuturor piloților va fi supravegheată și se vor face înregistrări la șantier și pe măsură ce sunt instalați piloții. Se va ține o înregistrare semnată de către supervisor și de către producătorul pilotului pentru fiecare pilot.
- 4 Înregistrarea pentru fiecare pilot va include următoarele, acolo unde este cazul:
 - (a) tipul pilotului și echipamentul de instalare;

- (b) numărul pilotului;
 - (c) secțiunea transversală, lungimea și (pentru piloți din beton) armarea;
 - (d) data și ora instalării (inclusiv întreruperile procesului de construcție);
 - (e) amestecul betonului, volumul de beton utilizat și metoda de turnare pentru piloții turnați;
 - (f) presiunile de pompare ale solului sau betonului, diametre interne și externe, pasul de înșurubare și penetrarea per revoluție (pentru piloți forți în trepte sau injectați);
 - (g) pentru piloții bătuți, valorile măsurătorilor rezistenței la batere precum greutatea și căderea sau evaluarea puterii ciocanului, frecvența loviturilor și numărul de lovituri pentru cel puțin ultimii 0.5 m de pătrundere;
 - (h) puterea aparatelor vibratoare (acolo unde sunt folosite);
 - (i) cuplul de torsiune aplicat motorului de forare (acolo unde este folosit);
 - (j) pentru piloții forți, straturile întâlnite în timpul forajelor și starea bazei, dacă performanța bazei este importantă;
 - (k) obstrucțiile întâlnite în timpul pilonării;
 - (l) abaterile de la poziție, direcție și situația realizată pe teren.
- 5 Înregistrările vor fi păstrate pe o perioadă de 5 ani după finalizarea lucrărilor. Planurile înregistrate vor fi strânse după pilonare și vor fi păstrate la un loc cu documentele de construcție.
- 6 Dacă observațiile la fața locului sau inspectarea înregistrărilor aduc la lumină incertitudini cu privire la calitatea piloților instalați, se vor efectua cercetări suplimentare pentru a stabili starea reală din construcție a piloților și dacă sunt necesare măsuri de remediere. Aceste investigații vor include fie testele de reintroducere sau de integritate a piloților, în combinație cu testele de mecanică a solului din jurul piloților suspecti și teste statice de încărcare a piloților.
- 7 Testele vor fi folosite pentru a examina integritatea piloților pentru care calitatea este sensibilă la procedurile de instalare, dacă procedurile nu pot fi monitorizate într-un mod sigur.
- 8 Testele de integritate dinamice la tensiune scăzută pot fi folosite pentru o evaluare globală a piloților ce pot avea defecte importante sau care este posibil să fi cauzat o pierdere importantă de putere în sol în timpul construcției. De vreme ce defecte precum calitatea insuficientă a betonului și grosimea acoperirii cu beton a armăturii, ce afectează performanța pe termen lung a unui pilot, nu se găsesc deseori prin teste dinamice, poate fi nevoie de alte teste, precum teste sonice, teste de vibrații sau carotare, pentru a superviza executarea.

5.74 COFRAJUL

5.74.1 Generalități

- 1 Cofrajul va include toate formele temporare pentru modelarea betonului împreună cu toate construcțiile temporare necesare pentru susținerea acestor forme.
- 2 Cofrajele se pot confecționa din lemn sau produse pe bază de lemn și/sau metal; materialele utilizate trebuie să asigure realizarea unei suprafețe de beton corespunzătoare.
- 3 La adoptarea materialului din care se va confecționa cofrajul și tipul de cofraj ce se va utiliza, se va ține seama de tipul elementelor de executat, de dimensiunile acestora și de tehnologia de punere în operă a betonului.
- 4 Cofrajele și susținerile lor vor îndeplini următoarele condiții:
 - (m) să asigure obținerea formei și dimensiunilor prevăzute în proiect;
 - (n) să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor ce apar în procesul de execuție;
 - (o) să fie alcătuite din elemente care să permită un număr mare de re folosiri;
 - (p) să fie prevăzute cu piese de asamblare de inventar.

5.74.2 Ungerea cofrajelor

- 1 Pentru a reduce aderența între beton și cofraje, acestea se ung pe fețele ce vin în contact cu betonul, înainte de fiecare folosire cu agenții de decofrare. Aceștia trebuie să nu păteze betonul, să nu deterioreze cofrajul, să se aplice ușor și să-și păstreze proprietățile neschimbate în condițiile climatice de execuție a lucrărilor.

5.74.3 Depozitarea

- 1 Depozitarea cofrajelor se va face astfel încât să se evite deformarea și degradarea lor (umezire, murdărire, putrezire, ruginire etc.). Este interzisă depozitarea cofrajelor direct pe pământ sau depozitarea altor materiale pe stivele de panouri de cofraje.

5.74.4 Condiții de montaj

- 1 La montarea cofrajelor se va acorda o atenție deosebită sprijinirilor și legării cofrajului. Este interzisă legarea cofrajului de barele de armătură.
- 2 Se vor utiliza tiranți, bare metalice sau buloane corespunzătoare.
- 3 Legăturile cofrajelor nu vor lăsa găuri sau spații neregulate care să necesite reparații ale suprafeței betonului și nu vor conduce la degradarea acestuia.
- 4 Se recomandă ca după îndepărtarea cofrajului să nu rămână nici un element metalic înglobat în beton la o distanță mai mică de 5 cm de la fața betonului.
- 5 Sprijinirile cofrajelor vor fi astfel montate încât să nu permită deplasări sau deformări ale cofrajului în timpul turnării betonului.
- 6 La cofrajele stâlpilor și pereților se vor prevedea la partea inferioară ferestre speciale pentru curățire înainte de betonare; la intervale de maxim 2 m pe înălțime se vor prevedea ferestre pentru turnarea betonului, dacă betonul nu se toarnă cu pompa sau bene cu furtun.
- 7 Cofrajele din placaj sau alte produse din lemn, trebuie să asigure obținerea unor suprafețe ruгоase (pentru aderența cu betonul) și să aibă găuri pentru trecerea mustăților de legătură. Se va urmări etanșeitatea și rezistența panourilor de cofraj, astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment și să asigure preluarea încărcărilor ce apar.

5.74.5 Toleranțe

- 1 Panourile de cofraj și piesele de susținere sau asamblare trebuie să fie confecționate cu ajutorul șabloanelor și dispozitivelor care să asigure exactitatea dimensiunilor, formelor și pozițiilor pieselor.
- 2 Abaterile și toleranțele cofrajului vor fi:

abateri limită la dimensiunile panourilor	la lungimi	± 4 mm
	la lățimi	± 3 mm
abateri limită pentru cofraje gata confecționate	lumina la plăci, pereți sau grinzi	±10 mm
	grosimea la pereți și plăci	± 2 mm
toleranța la înclinare față de orizontală a muchiilor și suprafețelor cofrajelor gata confecționate	pe 1 m. liniar	± 2 mm
	pe toată suprafața	± 10 mm

5.74.6 Planuri și calcule

- 1 Antreprenorul va înainta spre aprobare Supervizorului planurile și calculele ce vor indica detaliile cofrajului pe care intenționează să îl utilizeze.
- 2 Planurile vor indica materialele propuse și detaliile de construcție, ca de ex. mărimea pieselor, spațierea și poziționarea zidăriei, traverselor, piroanelor și împănărilor.

- 3 Cofrajul nu va fi construit până când planurile și calculelele (dacă este cazul) nu vor fi aprobate de către Supervisor.
- 4 O asemenea aprobare nu îl va scuti pe Antreprenor de responsabilitatea sa cu privire la potrivirea și performanța cofrajului.
- 5 Orice schimbări sau modificări ale cofrajului solicitate de către Supervisor vor fi executate fără costuri suplimentare pentru Autoritatea Contractantă.
- 6 Cofrajul va avea un proiect și o construcție adecvate pentru suportarea unor sarcini fără a se curba, distorsiona sau deplasa excesiv.
- 7 Cofrajul va fi astfel construit încât să prevină pierderile de apă sau de pasta din ciment. Se va acorda o atenție specială cofrajului atunci când se utilizează vibratoare cu tije sau cu clapete pentru compactarea betonului.

5.74.7 Materiale pentru cofraj

- 1 Cofrajul poate fi realizat din lemn de foarte bună calitate, fără noduri, crăpături sau suprafețe deformate. Lemnul pentru cofraj nu va avea o grosime mai mică de 30 mm, fețele lambriului în contact cu betonul și marginile lambriului vor fi plane și netede, iar îmbinările vor fi cu lamba și uluc.
- 2 Alternativ, cu aprobarea Supervisorului, cofrajul poate fi realizat fie din
 - (a) metal cu îmbinări aliniate cu acuratețe și ajustate prin strângere
 - (b) lambriu sau placă dură de 5 mm grosime sprijinită de lemn ajustat prin strângere de 17.5 mm grosime
 - (c) lambriu cu o grosime de cel puțin 17.5 mm.
- 3 Lambriul sau placă dură vor fi rezistente la deteriorarea prin udare și vor fi fixate și îmbinate astfel încât să ofere betonului un finisaj perfect neted și egalizat.
- 4 Pentru formele de beton texturat vă rugăm să vă referiți la clauza "Finisarea suprafețelor de beton".

5.74.8 Construcția cofrajelor

- 1 Cofrajele vor fi suficient de rigide și etanșe pentru a împiedica pierderea de lapte de ciment din beton și pentru a menține poziția, formei și dimensiunilor corecte ale lucrărilor terminate. Vor fi de asemenea construite astfel încât să se poată înlătura de pe betonul turnat fără deteriorări.
- 2 Cofrajele vor fi capabile să producă o calitate ridicată a suprafeței, așa cum este descris în contract.
- 3 Acolo unde găurile sunt necesare pentru a monta armături, dispozitive de fixare sau alte elemente încastrate, vor fi luate măsuri de precauție pentru împiedicarea pierderii cimentului de legătură din mortar.
- 4 Cofrajele vor permite accesul la pregătirea suprafețelor rosturilor, înainte ca betonul să se fi întărit.
- 5 Metoda Antreprenorului de realizare a cofrajelor va permite sprijinirilor pentru cofraje să rămână pe loc în perioada descrisă.
- 6 Legături metalice sau ancore în cadrul cofrajelor vor fi construite sau manșonate pentru a permite îndepărtarea lor completă până la o adâncime de cel puțin a stratului de acoperire de la față, fără deteriorări ale betonului. Toate garniturile pentru legăturile metalice vor fi astfel construite încât, după înlăturare, cavitățile lăsate să fie cât mai mici posibile. Cavitățile datorate fie îndepărtării parțiale sau complete a legăturilor vor fi înăsprite și umplute cu un material aprobat de către Supervisor.
- 7 Panourile cofrajului vor avea margini drepte pentru o aliniere precisă și vor fi fixate fie cu rosturi verticale, fie orizontale. Acolo unde sunt necesare teșituri, racordurile vor fi tăiate pentru a furniza o linie dreaptă. Rosturile nu vor permite scurgerile de lapte de ciment, nici praguri sau muchii în suprafețele expuse. Se va lăsa o toleranță pentru deformarea cofrajului în timpul turnării betonului.

- 8 Cofrajele fasonate vor fi făcute din panouri din oțel, GRP, placaj sau alte materiale potrivite pentru obținerea unui aspect final corespunzător. Panourile individuale vor fi aranjate într-un șablon uniform.
- 9 Cofrajele fasonate vor fi compuse din scânduri tăiate cu ferăstrăul, foi de metal sau orice alt material adecvat care împiedică pierderea inutilă de lapte de ciment atunci când betonul este vibrat și va asigura o suprafață a betonului potrivită pentru aplicarea oricărui strat protector specificat.
- 10 Dacă nu se indică altfel în desene, toate muchiile expuse vor fi șanfronate 25 mm x 25 mm.
- 11 Antreprenorul va lua toate măsurile în selectarea și utilizarea cofrajelor și în înlăturarea cofrajelor și tratarea ulterioară a betonului pentru a împiedica variații rapide ale temperaturii în beton.

5.74.9 Curățarea și tratarea cofrajelor

- 1 Interioarele tuturor cofrajelor vor fi curățate riguros înainte ca orice beton să fie turnat. Fețele cofrajelor aflate în contact cu betonul vor fi curate și tratate cu un agent de decofrare potrivit, acolo unde este cazul.
- 2 Se va da înștiințare cu cel puțin 4 ore înainte pentru inspectarea și aprobarea cofrajelor și armăturilor.
- 3 Acolo unde o suprafață a betonului este expusă permanent, se va folosi un singur agent de decofrare pe întreaga suprafață. Agenții de decofrare vor fi aplicați uniform și se va evita contactul cu ranforsările și alte elemente înglobate. Acolo unde suprafața betonului urmează a primi o finisare, se va avea grijă să se asigure compatibilitatea agentului de decofrare cu finisarea.

5.74.10 Dezasamblarea cofrajului

- 1 Cofrajul va fi îndepărtat fără lovituri sau deranjare a betonului. Dacă este posibil înghețul, cofrajul nu va fi îndepărtat până când betonul monolit nu are o rezistență de 5 N/mm².
- 2 Cofrajul pe suprafețe verticale sau cofrajul în pantă ce nu susține betonul împotriva deflecției nu va fi îndepărtat până când duritatea betonului nu va fi suficientă pentru a combate forța vântului asupra betonului, cu probabilitate mare de a apărea la momentul când cofrajul este îndepărtat; și
 - (a) Rezistența betonului monolit (confirmată de încercările cuburilor tratate în condiții reprezentative ca și cuburi la marginea cofrajului sau cuburi tratate la temperaturi potrivite) să fi atins 5 N/mm² sau
 - (b) pentru betonul ce conține numai ciment Portland, în absența rezultatelor testului cubic, o perioadă minimă trebuie să fi trecut de la turnarea betonului, echivalent cu 8 ore la 20° C pentru cofrajele din placaj neaglomerat, sau 6 ore la 20° C pentru cofrajele impermeabile.

Perioadele la alte temperaturi pot fi calculate folosind specificațiile din NE 012-99

Cofrajul ce susține betonul contra deformării nu va fi îndepărtat până când:

Rezistența betonului (confirmată de testul cuburilor tratate în condiții reprezentative) nu atinge 10N/mm², sau de două ori tensiunea la care va fi supus apoi betonul, care e mai mare, sau pentru betonul ce conține numai ciment Portland, în absența rezultatelor testului cubului sau a oricărei proceduri formale aprobată în scris de Supervizor, vor fi folosite perioadele dinaintea demontării calculate prin formula relevantă oferită, din tabelul următor:

Tip cofrajului	Perioadă calculată pentru temperatura mediului ambient (t) între 0° C și 25° C folosind formulele de mai jos
Forme scafă pentru plăci și grinzi	$\frac{100 \text{ zile}}{(t + 100)}$
Sprijiniri pentru plăci și grinzi	$\frac{250 \text{ zile}}{(t + 10)}$

- 3 Antreprenorul va oferi înștiințare adecvată Supervizorului asupra intenției sale de a demonta cofrajul.

- 4 După înlăturare, lucrările de reparare nu vor fi efectuate până când betonul nu a fost inspectat și aprobat.
- 5 Înainte de demontarea cofrajului, sau de aplicarea încărcăturilor betonului, Antreprenorul va asigura că betonul este capabil să reziste eforturilor provocate.
- 6 Momentul demontării cofrajului poate fi evaluat printr-una din metodele alternative de mai jos, dacă sunt aprobate de Supervizor:
 - (a) măsurători de maturitate;
 - (b) teste de pătrundere;
 - (c) testele de extragere;
 - (d) testele de dezmembrare.

5.74.11 Cofrajele în pantă

- 1 Cofrajul de deasupra va fi furnizat pentru pante de 30° sau mai mult de la orizontal.

6 ARMĂTURI DIN OȚEL

6.1 Tipuri, calitate și depozitare

- 1 Armatura de oțel pentru beton va fi formată din bare de oțel sau plase sudate din bare de oțel beton, cu excepția cazului în care se indica altceva.
- 2 Barele de oțel beton vor fi reprezentate de bare profilate sau/si netede, după cum se stipulează în prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 3 Armatura din țesătura din fire de oțel se va conforma la prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 4 Toate țesăturile din fire de oțel vor fi livrate ca foi plate. Antreprenorul va pregăti specimene de testare din armatura de oțel care va fi utilizată în Lucrări.
- 5 Specimenele de testare vor fi prelevate în prezenta Supervizorului și vor avea o mărime suficientă pentru efectuarea testelor, așa cum se descrie în cele ce urmează.
- 6 Acestea vor fi testate în laboratoare agreate și vor fi înaintate Supervizorului copii legalizate ale rezultatelor testelor.
- 7 Specimenele vor fi testate cu privire la proprietățile de îndoire și tensionare, iar țesătura din fire și cu privire la rezistența la forfecare sudurii.
- 8 Metodele și cerințele pentru testare vor fi realizate conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 9 Nici o armatura de oțel nu va fi utilizată la lucrări până ce Supervizorul nu a aprobat rezultatele testelor.
- 10 Dacă se dispune de către Supervizor, procedurile de testare vor fi repetate pe cheltuiala Antreprenorului pentru fiecare nouă livrare de armatura de pe parcursul executării Lucrărilor.
- 11 Depozitarea armăturii se va face pe postamente sau suporturi deasupra solului. Tipurile și dimensiunile diferite vor fi păstrate separat.

6.2 Grafice de îndoire și tăiere

- 1 Antreprenorul va pregăti pentru uz propriu grafice de îndoire a barelor și grafice de tăiere pentru fiecare structură individuală, din informațiile oferite în planuri și Specificații, și va avea responsabilitatea să se asigure că sunt furnizate informațiile corecte atunci când se comanda armătura. Copiile după aceste grafice, liste sau comenzi vor fi înaintate Supervizorului spre aprobare.
- 2 Suporturile pentru barele de oțel vor fi incluse în graficele de îndoire. Aprobarea graficelor de îndoire și tăiere, listele și comenzile nu îl va elibera pe Antreprenor de responsabilitatea sa de a executa fixarea armăturii conform planurilor și/sau cerințelor stipulate în prevederile standardelor și normelor naționale aplicabile.

6.3 Protecție și curățare

- 1 Armătura va fi protejată permanent împotriva deteriorării și la momentul amplasării în structură va fi curățată de noroi, zgura, rugina, vopsea, ulei sau orice altă substanță străină.
- 2 Armătura de oțel va fi curățată cu atenție de betonul întărit sau parțial întărit, uleiul sau vopseaua de cofraj care s-au depus în timpul construirii Lucrărilor adiacente.

6.4 Tăierea și îndoirea armăturii

- 1 Fasonarea barelor, confecționarea și montarea carcaselor de armătură se va face în strictă conformitate cu proiectul.
- 2 Armăturile care se fasonază trebuie să fie curate și drepte. Eventualele impurități de pe suprafața barelor se vor îndepărta.
- 3 Pentru a se evita corodarea oțelului, se recomandă montarea și betonarea armăturilor în maxim 15 zile de la fasonare.

- 4 La montarea armăturilor se vor lua măsuri pentru asigurarea menținerii poziției prevăzute în proiect prin:
- (a) montarea distanțierilor;
 - (b) crearea spațiilor necesare pătrunderi libere a betonului sau a furtunurilor prin care se descarcă betonul;
 - (c) crearea spațiilor necesare pătrunderi vibratorului pentru compactare;

6.4.1 Fasonarea

- 1 Înainte de fasonarea armăturilor, barele trebuie să fie curate și rectilinii; în acest scop se va îndepărta pământul, urmele de ulei, vopseaua sau alte impurități.
- 2 Fasonarea barelor, confecționarea și montarea eventualelor carcase sau plase de armătură, se va realiza în strictă conformitate cu prevederile proiectului.
- 3 Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate în așa fel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei lor până în momentul montării.
- 4 Îndoirea armăturilor se execută cu o mișcare lentă, fără șoc.
- 5 La mașinile de îndoit cu două viteze nu se admite curbarea barelor cu profil periodic, la viteză mare a mașinii. Se va aduce la cunoștință Supervizorului dacă, la îndoire, barele au tendința de a se fisura sau rupe.
- 6 Raza interioară de îndoire este de minim 1,25 diametre în cazul armaturilor netede și de 2 diametre în cazul armaturilor cu profil periodic. Porțiunea dreaptă de la capăt după îndoire este de 3 diametre la armaturile netede și 7 diametre la cele cu profil periodic.

6.4.2 Toleranță

- 1 La fasonarea și montarea armăturilor se vor respecta următoarele toleranțe:

La lungimea tăiată față de lungimea de proiect (dacă lungimea barelor este mai mare de 10 m)	± 25 mm
La lungimea de petrecere a barelor la înădăirea prin suprapunere (față de prevederile proiectului sau prescripțiilor)	± 3 diametre
La poziția înădirilor (față de proiect)	50 mm
Distanța dintre axele barelor	± 5 mm
La grosimea stratului de acoperire	± 3 mm

- 2 Tăierea și îndoirea armăturii va fi în conformitate cu ISO 4066 iar operațiile vor fi efectuate fără aplicarea căldurii și la o temperatură nu mai mică de 5° C. Îndoiturile vor avea o curbă constantă substanțială.
- 3 Armătura nu va fi îndreptată sau reînnoită fără acordul Supervizorului. Dacă permisiunea este acordată pentru îndoirea armăturii, se va avea grijă să nu se avarieze betonul și pentru a asigura că raza nu este mai mică decât minimul specificat în ISO 4066.
- 4 La alegerea Supervizorului, un număr de bare de ranforsare poate fi necesar pentru a fi testate independent la un laborator aprobat de către Supervizor, iar certificatele de testare obținute vor indica următoarele: compoziția chimică, rezistența la întindere, valorile testelor de alungire și îndoire. În acest scop, Antreprenorului i se poate cere să furnizeze o bară suplimentară de fiecare diametru pentru 3 coduri de fasonare diferite.

6.4.3 Fixarea armăturilor

- 1 Armăturile vor fi montate la poziția prevăzută în proiect prin detaliile de armare; menținerea la poziție trebuie să fie asigurată în tot timpul turnării betonului.

- 2 Pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton prevăzut se vor utiliza distanțieri confecționați din mase plastice sau prisme de mortar prevăzute cu câte o sârmă pentru a fi legate de armături; se interzice folosirea cupoanelor din oțel-beton. La montare se vor prevedea:
 - (d) cel puțin 3 distanțieri/mp de placă sau perete;
 - (e) cel puțin un distanțier la fiecare ml de grindă.
- 3 Dacă nu se specifică altfel prin proiect, legarea armăturilor se va face cu două fire de sârmă neagră de 1,5 mm diametru (STAS 889-89) în modul următor:
 - (a) rețelele de armături din pereți și plăci vor fi legate în mod obligatoriu la toate încrucișările, dacă latura rețelei este mai mare de 30 cm; în caz contrar vor fi legate în mod obligatoriu două rânduri de încrucișări marginale pe tot conturul, iar restul încrucișărilor din 2 în 2 în ambele sensuri (șah).
- 4 Armătura trebuie să fie susținută ferm pe poziție și asigurată împotriva deplasării.
- 5 Conexiunile non-structurale pentru poziționarea armăturilor vor fi făcute cu sârmă de legat sau alte dispozitive de fixare. Vor fi luate măsuri pentru a asigura că capetele legăturilor sau clamelor nu depășesc limita acoperirii cu beton.
- 6 Armătura va fi ținută în poziție pe durata turnării betonului prin folosirea pieselor de distanțare, distanțierelor sau altor metode aprobate de Supervizor. Numai distanțierii aprobați pot fi folosiți în lucrările permanente. Înainte ca distanțierii să fie aprobați pentru folosire în lucrări, trebuie demonstrată capacitatea lor de a menține ranforsarea în siguranță în poziție pe durata betonării fără a afecta turnarea betonului, compactarea sau durabilitatea acestuia.
- 7 Legăturile vor fi strânse astfel încât barele să fie proptite, iar partea interioară a părților lor curbate să fie în contact cu barele ce sunt conectate.
- 8 Betonul turnat parțial ce aderă la barele expuse în timpul operațiilor de betonare va fi îndepărtat

6.4.4 Stratul de acoperire din beton

- 1 Stratul de acoperire cu beton se consideră de la fața interioară a cofrajului la fața exterioară a armăturii.
- 2 Stratul de acoperire cu beton, dacă prin proiectul elementului nu se specifică altfel va fi conform SR EN 1992-1-1 pct.4.4.1.

6.4.5 Tăierea plaselor sudate

- 1 Plasele de armătura vor fi tăiate în unghi drept.
- 2 Tăierea plaselor se va realiza în așa fel încât să se limiteze pierderea de material.
- 3 Nu va fi permisă utilizarea la lucrările Permanente a părților tăiate rămase.

6.4.6 Înnădirea prin suprapunere a barelor și a plaselor

- 1 Barele și plasele suprapuse sunt permise atunci când sunt necesare și se aprobă de către Supervizor.
- 2 Nu se va efectua sudarea armaturii decât cu autorizarea Supervizorului. În cazul când se aprobă de către Supervizor, sudarea și testarea armaturii se vor conforma cerințelor stipulate în prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 3 Cu excepția situației când se specifică contrar, lungimea de suprapunere a barelor se va conforma standardului, iar suprapunerile vor fi poziționate în zigzag.
- 4 Suprapunerile la secțiunile adiacente din țesăturile de fire vor fi realizate în general după cum urmează:

Una lângă alta prin plasarea celor două fire din margine (firele longitudinale din marginile țesăturii), una de-a lungul și suprapusă celeilalte și securizarea celor două piese împreună cu legături de sârmă amplasate la intervale de 900 mm.
- 5 Înnădirea barelor se va face prin petrecere în conformitate cu prevederile proiectului sau prin sudură acolo unde este prevăzut.

6.4.7 Fixarea armăturii

- 1 Armătura de oțel va fi amplasată și fixată cu acuratețe pe poziție și ținută în aceea poziție pe timpul plasării betonului.
- 2 Poziționarea corectă va fi obținută prin utilizarea suporturilor barelor de oțel, blocuri, legături, ancoraje și alte asemenea suporturi aprobate.
- 3 Distanțierii vor fi realizați din blocuri de beton prefabricat dens, cu dimensiunile și formele aprobate sau din armături.
- 4 Distanțierii vor fi dotați cu o cavitate semi-circulară și sârme de legat duble curbate. Etanșeitatea acestor blocuri va fi cel puțin similară cu cea a betonului în care sunt turnate.
- 5 Nu se va permite utilizarea materialului de concasare, a bucăților de piatră spartă, cărămizilor sau altor materiale.
- 6 Oțelul va fi îndoit și legat în poziția corectă cu sârme de oțel. În plus față de orice cerință, oțelul de armătură va fi fixat astfel încât să suporte propria greutate și alte sarcini care pot fi postate pe timpul construcției fără a se deplasa, a devia sau a suferi vreo mișcare. În elementele de beton cu două straturi de armătură, straturile paralele de bare de oțel vor fi sprijinite pe poziție cu ajutorul unor saboți de oțel.
- 7 Distanțierii vor fi plasați pentru a susține straturile de armătură ale betonului de fundație sau cofrajului. Acoperirea de beton de până la cea mai apropiată armătură, excluzând zugrăveala și alte finisaje decorative și betonul de sub fundație se vor conforma standardelor respective.
- 8 Distanța între oricare două bare paralele, cu excepția celor de la suprapuneri, va fi cu cel puțin 5 mm mai mare decât mărimea nominală a agregatului.
- 9 Toată armătura care este probabil să fie expusă la condițiile meteorologice pe o perioadă îndelungată înainte de a se începe betonarea, va fi acoperită cu polietilenă, bandă oarbă, pastă de ciment sau alte materiale satisfăcătoare pentru Supervizor cu scopul de a se preveni ruginirea excesivă sau pătarea betonului înconjurător. În situația în care, în ciuda acestor măsuri de precauție, apar pete de rugină pe suprafețele vizibile în permanentă, acestea vor fi îndepărtate imediat într-un mod satisfăcător pentru Supervizor.

6.4.8 Oțeluri pentru armături

- 1 Pentru armarea elementelor din beton se utilizează bare laminate la cald din oțel beton rotund OB 37 și PC 52, care trebuie să îndeplinească condițiile tehnice din specificația tehnică în vigoare privind produse din oțel utilizate ca armături: cerințe și criterii de performanță ST 009/2005.
- 2 Livrarea, depozitarea și controlul calității armăturilor se va realiza cu respectarea prevederilor normativului NE 012/2-2010.
- 3 Livrarea oțelului-beton și a plaselor sudate se va face conform prevederilor în vigoare și trebuie să fie însoțită de certificatul de calitate emis de producător. Dacă livrarea se face de către o bază de aprovizionare, aceasta este obligată să transmită copii ale certificatelor de calitate corespunzătoare loturilor pe care le livrează.
- 4 Barele de oțel-beton și plasele de armătură trebuie depozitate separat, pe tipuri și diametre, urmărindu-se:
 - (a) evitarea condițiilor care favorizează corodarea oțelului;
 - (b) evitarea murdăririi acestora cu pământ sau alte materiale;
 - (c) asigurarea posibilităților de identificare ușoară a fiecărui sortiment și diametru.

6.4.9 Controlul calității

- 1 Pentru cantitate și diametru aprovizionat, operația de verificare va consta în:
 - (a) constatarea existenței certificatului de calitate;
 - (b) verificarea dimensiunilor secțiunii;
 - (c) examinarea aspectului;

(d) verificarea prin îndoire la rece.

- 2 La cererea Supervizorului sau când există dubii asupra calității oțelurilor, Antreprenorul va proceda la verificarea caracteristicilor mecanice prin încercare la tracțiune, conform STAS 6605-78.

6.5 Sudarea armăturii

- 1 Armătura nu va fi sudată pe șantier exceptând acolo unde este descris sau unde este permis în documentația contractului. Toate procedurile de sudură vor fi supuse aprobării de către Supervizor în scris.

6.6 Aprobarea înainte de betonare

- 1 Armătura , după fixarea pe poziție , va fi inspectata și aprobată de către Supervizor înainte ca betonul să fie turnat. Betonul turnat cu nerespectarea acestei cerințe va fi îndepărtat împreună cu armătura și înlocuit de către Antreprenor pe cheltuiala sa, dacă se dispune în acest sens de către Supervizor.

7 LUCRARI PENTRU CONFECTII METALICE

- 1 Materialele ce se folosesc trebuie sa aibă compoziția chimica si caracteristicile mecanice corespunzătoare pentru mărcile si clasele de calitate prevăzute in proiectul de execuție întocmit in baza prevederilor din standardele de produse, precum si a altor prescripții legale in vigoare.
- 2 Alte condiții necuprinse in standarde, apreciate de proiectant ca necesare, pot fi introduse in proiect si nota de comanda, de acord cu uzina furnizoare. Aceste condiții suplimentare vor fi garantate de uzina furnizoare.
- 3 Mărcile si clasele de calitate ale oțelurilor, precum si caracteristicile mecanice ale șuruburilor, piulițelor si șaibelor nu pot fi schimbate fără acordul scris prealabil al proiectantului.

7.1 Aspect (defecte de suprafață) și defecte interioare

- 1 Laminele utilizate la elementele de construcții din oțel trebuie sa corespunda condițiilor tehnice cu privire la neregularități de execuție (defecte de suprafața si defecte interioare), stabilite prin prezentele prescripții.
- 2 Se admit defecte de suprafața a căror adâncime nu depășește 1/2 din abaterea limita la grosime prescrisa in standardul de produs respectiv. Defectele cuprinse intre 1/2 si valoarea întreaga a abaterii limita se vor înlătura prin polizare, care se recomanda a fi executata in direcția eforturilor si a cărei panta fata de suprafața piesei nu va depăși 1:10.
- 3 În ambele cazuri, grosimea minima efectiva trebuie sa fie cel puțin egala cu grosimea admisa.
- 4 Se interzice utilizarea pieselor din laminate cu suprapuneri care nu se înlătura complet la uzinare.
- 5 Laminele care prezintă defecte de suprafața cu adâncimi mai mari decât abaterea limita din standardul de produs, sau incluziuni ne-metalice respectiv sulfuri cu lungimi mai mari de 5 mm si latimi sau grosimi mai mari de 1 mm, pot fi utilizate numai cu acordul scris prealabil al proiectantului si cu eventualele masuri de remediere prescrise de acesta.

7.2 Abateri limită de la formă și dimensiuni

- 1 Abateri limita la îndreptarea la rece sau la cald se exprima prin săgeata a cărei valoare nu trebuie sa fie mai mare de 1/1000 din lungimea piesei, dar fără a depăși 10 mm.
- 2 La îndreptarea tablelor, abaterea limita dintre acestea si o rigla de oțel cu lungimea de 1 m așezată in orice direcție si in orice loc pe suprafața lor, este de maximum 1,5 mm.
- 3 La piesele îndoite, abaterea limita se exprima prin mărirea rostului dintre acestea si un șablon a cărui lungime măsurata pe arc este egala cu lungimea zonei de îndoire, dar fără a depăși 1,5 m. Mărirea rostului nu va depăși 1/500 din lungimea arcului zonei de îndoire, dar maximum 3 mm.

7.3 Abateri limită la trasare

- 1 Trasarea pieselor se executa cu o precizie de ± 1 mm exceptând pe cele pentru care proiectul prescrie o precizie mai mare.
 - (a) Abaterile limita admise la forma si dimensiunile elementare sunt conform tabelului 1 - STAS 767/0-88;
 - (b) Abateri limita admise la montajul elementelor construcțiilor din oțel;
 - (c) Abaterile limita la rezemarea elementelor din oțel sunt conform tabelului 2 STAS 767/0-88;
 - (d) Abaterile limita admise la construcțiile din oțel după executarea lucrărilor de montaj sunt conform tabelului 3, STAS 767/0-88;
 - (e) Îndoirea pieselor se poate face la rece, daca raza este mai mare sau cel puțin egala cu jumătatea valorii limite admise in cazul îndreptării la rece.

7.4 Trasare

- 1 Indiferent daca se executa trasarea sau daca tăierea se face direct, la stabilirea cotelor de debitare a materialelor se va tine seama ca valorile cotelor din proiect sunt finale, care trebuie realizate după încheierea întregului proces tehnologic de uzinare.
- 2 Orientarea pieselor fata de direcția de laminare poate fi oarecare, cu excepția cazurilor când se face mențiuni speciale in desenele de execuție.

7.5 Tăiere

- 1 In cazul tăierii termice, marginile care urmează sa rămână libere, precum si cele care nu se vor topi complet (pe întreaga grosime) prin sudare, trebuie sa se încadreze in clasa de calitate II, conform STAS 10546-76. Marginile care se vor topi prin sudare, precum si toate marginile pieselor care au rol de fururi, trebuie sa se încadreze in clasa de calitate III.
- 2 Piese vor fi curățate si uscate in zona de efectuare a tăierii.
- 3 După tăierea termica, marginile tăierii precum si suprafețele adiacente pe o lățime de cel puțin 20 mm, se vor curata de zgura, prelingerii de metal, de bavuri si se vor stropi.
- 4 Piese care prezintă după tăierea termica neregularitatea locale mai mari decât cele prescrise pentru clasa de calitate respectiva a tăieturii, pot fi utilizate numai daca aceste neregularități nu depășesc dublul valorii prescrise si cu condiția remedierii lor. Remedierea tăieturii, sau prin încărcare cu sudura. Aceasta din urma se admite numai cu condiția respectării tehnologiei de sudare pentru remedieri prescrise in documentația tehnica de execuție, iar in cazul marginilor libere ale elementelor din categoria de execuție A este necesar si acordul scris prealabil al proiectantului.
- 5 Prelucrarea mecanica ulterioara a marginilor tăiate termic este obligatorie numai daca se prescrie in proiect. In acest caz, se va îndepărta un strat de minimum 2 mm adâncime. Suprafața rămasa nu va prezenta neregularități sau fisuri.
- 6 In cazul tăierii cu foarfeca sau prin stanțare, marginile care urmează sa fie libere sau care nu vor fi complet topite prin sudare, se prelucrează prin polizare sau rabotare. In cazul pieselor din grupa de execuție A, prelucrarea se extinde in mod obligatoriu pana la o adâncime de cel puțin 2 mm la piese cu grosimi pana la 14 mm inclusiv, respectiv cel puțin 3 mm la piese mai groase.
- 7 Marginile care urmează sa fie topite complet prin sudare, precum si marginile pieselor care au rol de fururi nu se prelucrează, daca aceasta nu se prescrie in proiect.
- 8 La marginile libere ale pieselor tăiate cu fierăstrăul, se vor îndepărta bavurile prin polizare.
- 9 Tăierea pieselor cu unghiuri intrande se va face după executarea prin așchiere a unei găuri cu diametrul egal cu dublul razei de racordare prescrise in proiect, la care se racordează tangent laturile tăiate.

Observatie:

- (a) Se poate renunța la aceasta găurire daca tăierea se executa termic, la mașini automate;
- (b) Daca in proiect nu se specifica raza de racordare, aceasta se va realiza de minimum 25 m.

7.6 Protecția anticorozivă

- 1 Pregătirea suprafețelor se va face in conformitate cu STAS 10166 /1-77, iar straturile de protecție, vor respecta prevederile proiectului si ale STAS 10702/1-83 si STAS E 10702/2-80.
- 2 Se va urmări si consemna in procese verbale de lucrări ascunse aplicarea protecției anticorozive pe suprafețele interioare ale elementelor care urmează sa fie închise, daca in proiect se prevede protejarea acestora.
- 3 În uzina se va aplica obligatoriu cel puțin un strat de grund pe toate suprafețele care urmează sa fie protejate prin vopsire.
- 4 Prin înțelegere între uzina si întreprinderea de montaj, in uzina se pot executa si unul sau mai multe straturi de protecție prevăzute a fi aplicate la montaj.

7.7 Montajul construcțiilor din oțel

- 1 Montajul construcțiilor din oțel se face pe baza documentației tehnice elaborate de întreprinderea de montaj cu respectarea indicațiilor prevăzute în proiect.
- 2 Înainte de începerea montajului, se vor face verificările prescrise în STAS 767/0. De asemenea se va verifica dacă există nepotriviri între elementele care urmează să fie asamblate, sunt necesare remedieri, acestea se vor executa în condițiile menționate în prezentul standard.
- 3 În cazul când unele operații trebuie să aibă loc la temperaturi scăzute, se vor respecta toate prevederile prescripțiilor legale în vigoare privind executarea lucrărilor de construcții pe timp friguros.
- 4 La montaj se interzic lărgirea găurilor cu dornul, prin lipire sau cu flacăra (aceasta din urmă fiind permisă numai pentru găurile de trecere destinate șuruburilor de ancoraj și numai cu acordul scris prealabil al Supervizorului).
- 5 Îndepărtarea pieselor auxiliare sudate (urechi, cârlige etc.) nu se va face prin lovire, ci prin tăiere cu flacăra oxiacetilenică la o distanță suficient de mare de suprafața elementului de construcție pentru a nu se produce încrystări. Părțile din piese și cusăturile care rămân se vor înlătura apoi complet prin polizare, evitându-se o încălzire prea mare. După aceasta se refac straturile de protecție anticorozivă, dacă există și au fost deteriorate.

7.8 Reguli și metode de verificare a calității

- 1 Verificarea condițiilor tehnice generale de calitate a elementelor construcțiilor din oțel constă în:
 - (a) verificarea îmbinărilor care se execută la montaj;
 - (b) verificarea condițiilor privind comportarea unor elemente sau a construcției din oțel sub încărcări.
- 2 Verificarea pieselor și a elementelor de construcție din oțel din punct de vedere al aspectului și al respectării abaterilor admise la dimensiunile geometrice, se efectuează bucată cu bucată. Proportțiile verificărilor referitoare la calitatea materialelor și a îmbinărilor sunt cele stabilite de prescripțiile tehnice legale în vigoare. În cazuri speciale, proiectantul poate prevedea justificări scrise a acestor prestații suplimentare.
- 3 Verificarea calității materialelor utilizate la uzinare și montajul construcțiilor din oțel (oteluri, organe de asamblare, materiale de adaos pentru sudura, materiale folosite pentru protecția anticorozivă etc.) se face pe baza de produs sau în lipsa totală sau parțială a acestor certificate, prin încercări în laborator autorizate, în concordanță cu standardele menționate.
- 4 Verificarea respectării tehnologiei de execuție se face separat pentru fiecare fază intermediară (îndreptare, îndoire, tăiere, găurire, etc.) pe baza încercărilor și a măsurătorilor prevăzute în documentația tehnică de execuție și în prescripțiile legale în vigoare.
- 5 Trecerea de la o fază la alta este permisă numai după verificarea realizării în faza precedentă a condițiilor de calitate prescrise.
- 6 Verificarea îmbinărilor executate la montaj se face pe baza prescripțiilor tehnice legale în vigoare, precum și a eventualelor condiții suplimentare prevăzute în documentația tehnică de execuție.
- 7 Verificarea formei și dimensiunilor geometrice ale elementelor de construcție din oțel se face pentru ca elementele să corespundă datelor din tabelele 1 și 3 din prezentul standard și documentația tehnică. În uzina, aceasta verificare se va efectua înainte de aplicarea primului strat de protecție anticorozivă.
- 8 Verificarea aspectului se face pentru ca elementele de construcție din oțel să corespundă condițiilor tehnice de calitate cu privire la neregularitățile de execuție (denivelări locale, rosturi de îmbinare, fisuri, etc.) modul de tratament anticoroziv, stabilite pentru fiecare tip de element și îmbinare prin documentația tehnică sau prin alte prescripții, în funcție de importanța, modul de finisare și condițiile de exploatare ale elementului.
- 9 Verificarea poziției în plan și a nivelului feței superioare a fundațiilor (inclusiv șuruburile de ancoraj sau gurile pentru șuruburi), sau a zonelor de reșemare pentru elementele construcției din oțel se face pentru ca acestea să corespundă datelor din documentația tehnică de execuție. În cazul când

abaterile depășesc valorile admise, se vor executa de către întreprinderea de construcții toate remedierile necesare. Atât verificările, cat si remedierile efectuate vor fi consemnate obligatoriu in procese verbale.

- 10 Verificarea calității construcției din oțel montate se face conform reglementarilor in vigoare privind efectuarea recepției obiectivelor de investiții.

7.9 Depozitare, livrare si transport

- 1 Depozitarea elementelor de construcții din oțel se face pe tipuri de dimensiuni.
- 2 La așezarea elementelor in depozit si la transport se vor respecta prescripțiile legale in vigoare si eventualele indicații din proiectul de execuție privind:
- (a) condițiile de protecție contra intemperiilor pentru elemente speciale;
 - (b) condiții de rezervare pentru ca sa nu se producă deformații remanente in elemente;
 - (c) asigurarea stabilității elementului sau a stivei de elemente.
- 3 Pentru manipulare, daca se prevede in proiect sau pe baza acordului scris prealabil al Supervizorului, se pot suda unele piese auxiliare (urechi, cârlige, etc.) sau se pot găuri unele elemente. De asemenea, tot cu avizul Supervizorului aceste piese auxiliare pot fi înlăturate după montajul elementelor.
- 4 Locurile de agățare a elementelor in vederea manipulării se stabilesc de către uzina (daca nu sunt prevăzute in proiect), astfel încât elementele sa nu fie suprasolicitate in timpul manipulării.
- 5 La manipularea elementelor se vor respecta masurile de protecție a muncii, prevăzute in normele in vigoare, precum si eventualele masuri speciale indicate in proiect.
- 6 Toate materialele necesare pentru îmbinările de montaj (eclise, fururi, materiale de adaos pentru sudura, organe de asamblare etc.) se vor livra de către uzina, la comanda Antreprenorului.
- 7 Aceste materiale trebuie ambalate in mod corespunzător si protejate anticorosiv (daca este cazul) si vor fi însoțite obligatoriu de certificate de calitate.

7.10 Pregătirea materialelor

- 1 Înainte de debitare, laminatele se verifica bucata cu bucata in ceea ce privește aspectul exterior si dimensiunile. Laminele cu suprapuneri, stratificări, exfolieri, segregatii, deformații (torsionări sau curburi in forma de sabie), abateri dimensionale si alte defecte, care nu se încadrează in cele prevăzute in prescripțiile in vigoare, trebuie eliminate de la debitare.
- 2 Bavurile si crusta de oxizi de pe muchiile tăiate dintr-o taiere defectuoasa, se vor înlătura cu dalta, cu polizorul sau vor fi rabotate pe adâncimea defectului.
- 3 Prelucrarea marginilor pieselor ce urmează a se asambla prin sudare se poate face prin rabotare sau cu flacăra oxigen la mașini automate sau semiautomate, care sa asigure rectiliniaritatea marginilor si unghiurilor de teșire prescrise pentru îmbinarea respectiva.
- 4 Piese din tabla având prevăzute tăieturi cu unghiuri întrânde, trebuie mai întâi găurite in vârful unghiului, cu un burghiu cu diametrul de cel puțin 50 mm, pentru a evita ruperea tablei.
- 5 Marginile si fetele laminate ce urmează sa se îmbine prin sudare vor fi curățate de oxizi pana la luciu metalic după cum urmează:
- (a) la îmbinările cap la cap, marginile tablelor se vor curata de oxizi si rugina prin polizare cu pietre abrazive sau cu discuri de sarma, pe ambele fete ale marginilor, pe o latime de 30 - 40 mm;
 - (b) la îmbinările de colt, atât pentru cele in relief cat si pentru cele in adâncime, se va curata prin polizare cu pietre abrazive sau cu discuri de sarma stratul de oxizi sau rugina, la inimi pe ambele fete ale marginilor pe o lățime de 30-40 mm, iar fata tălpiei pe care se sudează inima se va curata in zona de sudare pe o lățime de 40-60 mm, pe toata lungimea.
 - (c) înainte de începerea sudarii, marginile laminatelor ce urmează a se suda se vor curata de grăsimi prin spălare cu substanțe dizolvante si se vor usca in cazul când sunt umede.

- 6 Electrozii si fluxurile de asemenea trebuie sa fie uscate.
- 7 Prinderea prin sudura trebuie făcuta cu atenție. Lungimea si desimea prinderilor cu sudura trebuie astfel alese încât sa păstreze poziția reciproca a pieselor de legătura între ele, in cazul transportării elementului asamblat de la sectorul de asamblare la sectorul de sudare, dar, sa nu îngreuneze nici efectuarea operației de sudare printr-o grosime exagerata si desimea nejustificata a acestor prinderi.

7.11 Procedee de sudare

- 1 Procedeele si metodele de sudare se aleg in primul rând pe considerente de calitate si in al doilea rând pe considerente de economie.
- 2 În execuția construcțiilor si elementelor se vor folosi, in limita capacității instalate, sudarea automata si semiautomata, respectiv procedeele de sudare cele mai economice si productive, care sa asigure condițiile de calitate cerute. In vederea aplicării acestora, forma rosturilor îmbinărilor poate fi modificata de către uzina executanta, cu avizul Supervizorului.
- 3 Sudarea
- 4 Sudarea construcțiilor de otel se va executa la o temperatura de peste 0°C, si in general in ateliere si spatii închise. In cazul execuției lucrărilor de sudare in aer liber, trebuie luate masuri pentru protejarea locului de sudare si a sudorului, de vânt, de ploaie si zăpada.
- 5 Se recomanda ca sudurile executate la temperaturi sub 0°C sa se execute cu electrozi cu înveliș bazic rezistent la fisurare.
- 6 În tehnologia de sudare se vor prevedea cele mai potrivite masuri pentru reducerea deformațiilor si prevenirea concentrării tensiunilor proprii, prin indicarea modului de fixare a pieselor, ordinea de executare a cordoanelor de sudura, a trecerilor etc. si indicarea parametrilor optimi si ai regimurilor de sudare.
- 7 Toate sudurile se vor executa la dimensiunile prevăzute in desenele de execuție si cu respectarea abaterilor limita prevăzute in prescripțiile oficiale in vigoare sau in obiectele de sarcini.
- 8 La sudarea in mai multe straturi, suprafața se va curata cu grija de orice urma de zgura si mai ales marginile stratului depus anterior, iar eventualele defecte se vor înlătura si repara înaintea aplicării stratului următor.
- 9 Se recomanda ca pe cat posibil sudarea sa se facă in poziție orizontala, evitându-se sudarea in poziție verticala si peste cap.
- 10 Sudarea se va executa fără pori, incluziuni ne-metalice, lipsuri de pătrunderi si lipsuri de topire. Suprafața cusăturilor trebuie sa fie cat mai neteda si uniforma. Se vor evita creștăturile de topire la marginile sudurilor, iar craterele se vor umple cu metal.
- 11 La sudarea electrica prin presiune, puterea mașinilor trebuie sa corespunda secțiunii de sudat. Suprafețele de contact între piese sunt între piese si bacurile de prindere, respectiv electrozi la sudarea prin puncte, se vor curăți cu grija.
- 12 Bavurile rezultate după sudarea cap la cap prin presiune se vor îndepărta la cald sau la rece; se recomanda forjarea îngroșării rezultate din sudare pana la grosimea materialului nesudat.
- 13 La sudurile solicitate la sarcini dinamice, se va asigura trecerea lina de la materialul de baza la sudura.

7.12 Remedierea defectelor

- 1 Crestăturile (adânciturile) ivite in timpul sudării se vor umple cu sudură, iar trecerile de la materialul de baza la sudura se vor netezi prin polizare in direcția de solicitare. Se interzice lăsarea unor rizuri perpendiculare pe direcția liniilor de forță.
- 2 Se admit șlefuii locale ale creștăturilor si urmelor de amorsare a arcului electric, care nu depășește 5 % din grosimea elementelor. Adâncimile mai mari se umplu cu sudura si se netezesc prin polizare îngrijita.
- 3 Porțiunile defecte se îndepărtează urmând ca sudura sa fie refăcuta.

- 4 Pentru reducerea tensiunilor introduse prin aceste remedieri se recomanda detensionarea prin metode adecvate.
- 5 Se admit maximum doua reparatii in același loc.
- 6 Pentru reducerea deformațiilor survenite in timpul sudarii se admite îndreptarea cu condiția ca zona încălzita sa nu depășească temperatura critica de transformare a materialului respectiv.

7.13 Controlul execuției

- 1 Controlul execuției începe cu recepționarea materialelor de baza si a celor de adaos.
- 2 Se va efectua controlul tehnic de calitate după fiecare faza de proiectare, insistându-se la verificarea după debitare, după prelucrarea la mașini, după asamblare la lăcătușerie si după sudare cu scopul de a preveni introducerea in fabricație in final condiții pentru efectuarea unor suduri de calitate.
- 3 Execuția operațiilor prescrise in mod special ca: preîncălzire, detensionare (prin încălzire sau ciocănire), începerea si terminarea sudarii joantelor la îmbinările in capete pe plăcuțe prelungitoare, scobirea rădăcinii sudurilor prin craituire arc - aer, sudarea in detaliu, a unor poziții care sa preceadă asamblarea elementelor de construcții etc. se va supraveghea de personal autorizat si competent.
- 4 Construcțiile si elementele de construcție executate trebuie sa corespunda cotelor si dimensiunilor date in proiectul de execuție si sa se înscrie in abaterile limita date de STAS 767-64 si STAS 2300-65, precum si cele date in specificatiile tehnice.
- 5 Toate sudurile executate trebuie sa fie accesibile controlului, in care scop se recomanda practicarea controlului parțial al calității sudurilor la construcțiile casetate (cheson), la care controlul integral final nu mai este posibil datorita forme constructive a construcției sau elementului de construcție.
- 6 Toate sudurile prezentate la control trebuie sa fie curățate de zgura si stropi si neacoperite de vopsea. Se admite acoperirea eventuala a sudurilor cu un strat de protecție transparent.

8 LUCRARI PENTRU HIDROIZOLATII

8.1 Hidroizolații la fundații (orizontale)

- 1 La construcțiile fără subsol se vor executa hidroizolații orizontale, atât la pereții exteriori cat si interiori.
- 2 Hidroizolația orizontala sub pereți se prevede pe toata grosimea peretelui la o înălțime de minim 30 cm de la cota trotuarului si poate fi alcătuită dintr-un strat de carton bitumat CA 400 lipit intre doua straturi de bitum IB 70-95°C.

8.2 Hidroizolații verticale pe pereți

- 1 La construcțiile cu subsol se vor executa hidroizolații verticale pe toate suprafețele care sunt in contact cu pământul, daca nu sunt impermeabile la apa.
- 2 Structura hidroizolației este aceeași cu a hidroizolației orizontale de la fundații. Racordarea la partea superioara a hidroizolației peretelui cu cea a soclului se face cu un strat de pânză bituminoasa A45 sau A35, un strat de carton bitumat CA400 lipite cu bitum. Protecția hidroizolației verticale se face cu zidărie de ½ cărămida cu mortar M 100 Z.

8.3 Hidroizolații speciale

- 1 Pentru etanșarea diferitelor construcții subterane împotriva infiltrațiilor, se vor prevedea hidroizolații moderne alcătuite din produse speciale care se aplica pe suprafețele interioare (radiere si pereți laterali).
- 2 Aceste izolații conțin substanțe active care provoacă o reacție catalitica in porii si tuburile capilare ale betonului. Aceste produse generează formațiuni cristaline, fibroase in masa betonului, etanșându-l la acțiunea apei din orice direcție.
- 3 Prin folosirea acestor substanțe de izolare hidrofugă se conferă betonului o etanșare si impermeabilitate necesara protecției otelului beton cat si a conductelor de instalații existente la interior.

8.4 Hidroizolații la bazine și rezervoare

- 1 Hidroizolația contra infiltrațiilor la construcții subterane si supraterane cu rol de depozitare a apei va fi prevăzută la partea interioara a structurii de rezistenta.
- 2 Construcțiile subterane vor fi prevăzute după caz cu hidroizolații contra umidității terenului sau a apelor cu presiune.
- 3 Hidroizolația interioara se va stabili in funcție de grupa de fisurare a construcției, de modul de acțiune al apei depozitate si de presiunea acesteia, astfel:
 - (a) la construcții ce depozitează ape stagnante din grupa I si II de fisurare, se va prevedea o tencuiala impermeabila de 3 cm grosime, aplicata in doua straturi vopsita cu doua sau trei straturi de soluție sau emulsie de bitum. Se admite aplicarea aceleiași hidroizolații si la grupa III de fisurare, daca este asigurata verificarea anuala si repararea acesteia.
 - (b) la construcții ce depozitează ape in mișcare (sub agitație) indiferent de gradul de fisurare, hidroizolația va fi alcătuită dintr-o amorsare cu emulsie sau soluție bitumata (minim 300 g/mp), straturi de pânza sau țesătura bitumata in funcție de presiunea interioara a apei si un strat de carton bitumat CP400 lipite cu mastic de bitum (minim 1,5 kg/mp) pe care se aplica un strat de protecție din tencuiala de ciment armata, minim 3 cm grosime.
- 4 In cazul rezervoarelor si decantoarelor circulare prevăzute cu armatura de precomprimare, se vor prevedea la exterior următoarele sisteme de protecții bituminoase:
 - (a) contra umidității pământului si a apelor fără presiune se aplica o protecție alcătuită din amorsare cu soluție de bitum (minim 30 g/mp) si un strat de mastic de bitum (min 1,5 kg);
 - (b) contra apelor cu presiune, se va aplica o protecție alcătuită din amorsare de bitum (minim 300 g/mp) si doua straturi de pânza sau țesături bitumate tip PA 55, PA 45 acoperita cu un

strat din carton bitumat CA400, lipite fiecare cu minimum 1,5 kg/mp mastic de bitum IB 70/90°C.

- 5 Aceste straturi vor fi protejate pe orizontala cu sapa de mortar de ciment M100 de 4-5 cm grosime.
- 6 Hidroizolațiile sau protecțiile suprafețelor exterioare se vor executa după verificarea probei de etanșeitate prin umplerea cu apa a recipientului.
- 7 Pe suprafața orizontala a betonului de egalizare se va prevedea o hidroizolație bituminoasa împotriva umidității pământului.
- 8 La scafe, muchii verticale si orizontale, se va prevedea un strat suplimentar de pânza sau țesătura bitumata de 50 - 100 cm lățime.
- 9 La străpungeri, se va prevedea continuitatea hidroizolației pe elementele de străpungeri, in funcție de diametrele conductelor si de tipul hidroizolațiilor.
- 10 Pentru executarea lucrărilor de hidroizolații la construcțiile subterane, se vor respecta următoarele:
 - (a) coborârea si menținerea nivelului pânzei freatice la minimum 30 cm sub cota inferioara a radierului pe întreaga durata de execuție;
 - (b) suprafețele suport trebuie sa fie rigide si cu forme geometrice simple, iar scafele cu muchii rotunjite cu raza de 5 cm;
 - (c) la scafe si muchii, hidroizolația se va întări cu fâșii din pânze sau țesături bitumate de 50 - 100 cm lățime;
 - (d) la hidroizolarea construcțiilor din spatii închise, se recomanda ca stratul de amorsare sa se execute cu emulsie de bitum. In cazul execuției cu soluții bituminoase, se vor lua masuri de ventilare si paza contra incendiilor;
 - (e) chiturile se aplica numai pe suprafețe uscate;
 - (f) hidroizolația pe verticala la pereți se va începe de la scafe si se va executa complet pe tot conturul construcției până la înălțimea de maxim 2 m. In cazul înălțimilor mai mari, legătura straturilor cu cele superioare trebuie sa se execute in trepte cu petreceri de minim 10 cm;
 - (g) pe timp călduros si pe zonele expuse razelor solare pentru preîntâmpinarea alunecării straturilor hidroizolatoare, hidroizolația se va executa in structura completa pe porțiuni, urmând imediat execuția peretelui de protecție;
 - (h) protecția hidroizolației verticale din zidărie de cărămidă plina de 6 - 13 cm grosime sau cu prefabricate din beton tipizate, se va executa cu rosturi verticale de 5 m distanta;
 - (i) la protecțiile din beton, armatura se va fixa cu distanțieri pentru a nu străpunge hidroizolația.

9 LUCRĂRI HIDROTEHNICE - APĂRĂRI DE MALURI

9.1 Generalități

- 1 Refacerea lucrărilor existente, afectate temporar de activitățile Antreprenorului pe care acesta le execută în cadrul contractului, vor fi suportate de acesta, motiv pentru care Antreprenorul va include în oferta sa prețurile aferente
- 2 Lucrările vor fi refăcute la nivelul cerințelor autorităților competente, ale proprietarilor particulari sau a persoanelor care au control asupra lucrărilor de amenajare a malurilor cursului de apă, canalului, aducțiunii, etc.
- 3 Lucrările se vor executa în conformitate cu prevederile normativelor și standardelor în vigoare, a documentației proiectului, cât și a normelor de tehnica securității muncii.

9.2 Trasarea lucrărilor

- 1 Trasarea lucrărilor de apărări de maluri se va realiza conform planurilor de situație care prevăd elementele de trasare.
- 2 Verificarea corespondenței lucrărilor trasate cu prevederile proiectului se va face conform Normativului Tehnic Departamental privind condițiile de recepție a lucrărilor de amenajare a apelor, elaborat de I.C.P.G.A. și se va referi la:
 - (a) Traseul lucrărilor cu abaterile admisibile:
 - (i) amplasarea vârfurilor de unghi: ± 30 cm
 - (ii) raza de curbura: $\pm 5\%$
 - (iii) lungimea aliniamentelor: ± 30 cm
 - (b) Dimensiunile albiei regularizate și cotele de nivelment în secțiune și longitudinal cu obiectele admise:
 - (i) peste nivelul apei: ± 10 cm
 - (ii) sub nivelul apei: ± 20 cm
 - (iii) pantele taluzelor neprotejate: $\pm 10\%$
 - (iv) pantele taluzelor protejate: $\pm 5\%$
 - (c) Dimensiunile lucrărilor de protecție cu abaterile admisibile:
 - (i) lățimea coronamentelor și bermelor: ± 10 cm
 - (ii) lățimea saltelelor de fascine sau a gabioanelor: ± 5 cm
 - (iii) grosimea pereurilor: $\pm 10\%$
 - (iv) dimensiunile și greutatea anrocamentelor (pe bucată) dacă este stipulată în proiect: $\pm 15\%$
- 3 Abaterile limită sunt valabile în cazul în care în proiect nu se indică alte valori.
- 4 În cazul constatării unor neconcordanțe mai mari decât cele admisibile la trasarea lucrărilor, Antreprenorul va reface lucrările astfel încât acestea să fie aduse în toleranțele admisibile și costul operațiilor necesare acestei refaceri va fi suportat integral de către acesta.

9.3 Verificări calitative

- 1 Se vor verifica aspectul lucrărilor privind uniformitatea muchiilor și racordurilor, planitatea suprafețelor, mărimea anrocamentelor și pietrelor din gabioane, masive și pere, având în vedere eventualele zone cu tasări și degradări raportate la reperele de tasare.
- 2 Pentru calitatea materialelor din pereuri, saltele de fascine, gabioane, prisme din anrocamente se vor face sondaje prin desfacerea locală a lucrărilor.

- 3 În cazul constatării neconcordanțelor calitative între prevederile proiectului tehnic și lucrările executate, acestea se vor reface până când Supervizorul se vor declara mulțumit însă costul lucrărilor de refacere va fi suportat integral de către Antreprenor.

9.4 Îmbrăcăminți

9.4.1 Îmbrăcăminți vegetale (îmierbări)

- 1 Îmbrăcarea taluzelor prevăzute a fi protejate prin îmierbare cu pământ vegetal se va face pe o adâncime de 10 cm după compactare dacă în proiect nu se prevede altfel.
- 2 Înfrățirea pământului vegetal pe taluzul terasamentelor se asigură prin trepte de înfrățire.
- 3 Execuția treptelor se face de sus în jos, iar pământul vegetal se așterne de sus în jos, compactându-se bine pe taluz. Se va prefera recoltarea pământului vegetal cu păstrarea texturii dar în cazul când aceasta nu este posibilă, se va proceda la însămânțarea terenului. Aceasta se va face primăvara sau în perioada ploioasă a anului. În caz contrar se va asigura umiditatea necesară prin stropirea suprafețelor îmierbate pe o perioadă de 30 zile.

9.4.2 Îmbrăcăminți din piatră

- 1 Îmbrăcarea taluzelor prevăzute cu pereu din piatră brută sau de râu se va face cu piatră brută de greutatea de până la 50 kg/buc în straturi de grosimea prevăzută în proiect. În cazul pietrei de râu, aceasta va avea laturile între 70 și 300 mm.
- 2 Pereul din piatră se va realiza îngrijit prin pozarea pietrei astfel încât suprafața sa să fie netedă iar vârful ascuțit al pietrei să fie orientat în jos, în stratul de fundație (patul drenant).
- 3 Pietrele folosite vor fi dese și curățate prin cioplire de părțile moi sau crăpate și pentru obținerea unei forme cât mai potrivite.
- 4 Interspațiile rezultate vor fi umplute cu nisip sau în cazul în care pereul este prevăzut a fi rostuit se vor respecta prevederile din proiect.

9.4.3 Îmbrăcăminți din dale de beton

- 1 Îmbrăcarea taluzelor prevăzute cu dale din beton prefabricate se va face numai în uscat prin așezarea lor îngrijită pe patul de fundație (suport) gata amenajat.
- 2 Dalele de beton prefabricat vor avea forma și dimensiunile din proiect iar rețeta betonului va trebui respectată întocmai pentru a realiza gradul de gelivitate și impermeabilitate necesar.
- 3 Rosturile dintre dale vor avea 2 - 3 cm, atât cele longitudinale cât și cele transversale pe taluz. După cum e prevăzut în proiectul de execuție, vor fi umplute cu mortar de ciment sau bituminos pe o adâncime de 4 cm de la fața văzută și nisip pe restul adâncimii.
- 4 Îmbrăcămințile din dale de beton turnat pe loc se așează pe patul drenat, bine compactat și nivelat. Turnarea betonului se va face fără cofraje numai în cazul în care taluzul are panta de cel mult 1 : 2,5. Trebuie realizată o compactare foarte bună pentru a se obține gelivitatea și gradul de impermeabilitate prevăzut. Dacă nu se specifică altfel, se vor folosi betoane cu 200 - 250 kg ciment la mc și plastifianți iar betonul se va vibra.
- 5 Este obligatorie folosirea unui strat de hârtie Kraft peste stratul de fundație în scopul evitării colmatării cu lapte de ciment a filtrului invers. Pereul se va împărți prin rosturi de 2 - 3 cm grosime în câmpuri de suprafață prevăzute în proiect.

9.5 Straturi filtrante

- 1 Filtrele uniforme compuse dintr-un singur strat filtrant se execută manual în grosimile indicate în proiect și din materialele și sorturile specificate pe planșe și în documentații.
- 2 Straturile se pozează în uscat, se compactează prin batere cu maiul de mână.
- 3 Filtrele inverse din două straturi se execută de asemenea manual prin compactarea succesivă a stratului de la fața taluzului, după pozarea acestuia în uscat, până la grosimea lui, prevăzută în proiect, iar ulterior pozarea celui de-al doilea strat și compactarea lui. După compactare stratul va avea grosimea proiectată.

- 4 Filtrele inverse vor avea suprafețe netede și fără discontinuități, taluzele și suprafețele ce urmează a fi acoperite cu filtrele respective vor fi curățate de rădăcini și vor avea pantele prevăzute în proiect.
- 5 În cazul când ele constituie fundația pentru dale de beton simplu turnate pe loc, filtrul invers se protejează cu un strat de hârtie Kraft.

9.6 Reazeme pentru îmbrăcămînți

- 1 Prismele din piatră brută (sau bolovani de râu) vor avea formele și dimensiunile din proiecte.
- 2 Se vor respecta greutatea minime per bucată ale pietrei brute sau bolovanilor de râu. Din punct de vedere calitativ piatra trebuie să convină scopului.
- 3 După executarea mecanizată a prismurilor, golurile rezultate vor fi umplute manual cu anrocamente cu greutate de până la 20 kg per bucată astfel încât să se obțină o suprafață a coronamentului cât mai uniformă.
- 4 În cazul când masivul de anrocamente reazemă pe o saltea de fascine, se va completa profilul acestuia după ce s-au preluat tasările inerente datorate flexibilității saltelei.

9.7 Fundații pentru apărări de maluri

- 1 Saltelele de fascine folosite ca fundații pentru apărările de mal vor respecta dimensiunile și formele din proiect. În general nu se recomandă o lățime a saltelei mai mare de 30,0 m și o lungime de peste 50,0 m din cauza confecționării greoaie.
- 2 Se vor respecta grosimile fascinelor pe straturile constitutive. Legarea lor se va executa cu sârmă neagră, frânghie gudronată sau chiar nuietele subțiri.
- 3 Grătarul inferior și cel superior se vor solidariza între ele prin legare în punctul de încrucișare a fascinelor.
- 4 Execuția saltelelor se va realiza pe planuri înclinate de lățime egală cu cea a saltelei.
- 5 Salteaua executată trebuie transportată cât mai curând la locul de scufundare. Nu trebuie lăsată în apă, nelestată, peste 10 - 15 zile de la lansare căci se autoscufundă.
- 6 Pe amplasamentul lucrării salteaua se fixează prin intermediul unor cabluri întinse de trolii și a unor ambarcațiuni ancorate bine.
- 7 De-o parte și de alta a saltelei se aduc bacuri cu piatră de lestare. Piatra de lestare se împrăștie uniform și cât mai repede pe suprafața saltelei, cu roabe care circulă pe punți improvizate. Se preferă ca scufundarea saltelei să înceapă din amonte spre aval. Respectarea normelor de tehnica securității muncii referitoare la lucrul pe cursuri de apă e obligatorie.

9.8 Gabioane

- 1 Gabioanele vor avea dimensiunile și forma din proiect. Se vor respecta atât cotele de fundare indicate cât și modul de realizare a structurilor compuse din mai multe gabioane.
- 2 Plasa de sârmă folosită va fi cu ochiuri pătrate de 50 mm, împletitura fiind realizată cu sârmă zincată cu diametrul de 2,8 mm. Legarea plasei pe cadrele din oțel beton se va realiza cu sârmă moale zincată la cald cu diametrul de 4,0 mm.
- 3 Umplerea cu pietre se va face numai manual. Cadrul din oțel beton se va suda după planurile din proiect, respectându-se grosimea oțelului folosit.

9.9 Materiale utilizate la apărări de maluri

9.9.1 Piatră

- 1 Piatra utilizată în lucrările de apărări de maluri este piatra de râu, piatra brută așa cum rezultă din cariere, piatra spartă, piatra cioplită și prelucrată în diferite moduri.
- 2 Piatra trebuie să reziste la acțiunea agenților atmosferici, să nu fie solubilă în apă și să nu fie atacată de agenții chimici agresivi din ea.

- 3 Greutatea volumetrică să fie mai mare ca 1,6 tf/mc.
- 4 Piatra nu trebuie să fie poroasă și gelivă.
- 5 Duritatea trebuie să fie cel puțin 3...4 după scara standard.
- 6 Se recomandă rocile eruptive compacte, șisturile cristaline negelive, gresiile și conglomeratele cu lianți cuarțoși.

9.9.2 Lemn

- 1 Lemnul este utilizat sub forma sa brută - lemn rotund sau semirotund. Se recomandă folosirea esențelor tari.
- 2 Produsele lemnoase secundare - crengile și nuiielele - trebuie să fie rezistente, drepte și flexibile.
- 3 Lungimea minimă să fie 2 - 3 m, iar diametrul capătului gros să nu depășească 4 - 5 cm.
- 4 Nuiielele nu trebuie să aibă multe ramificații laterale.
- 5 Speciile lemnoase recomandate sunt: salcia, aninul negru, alunul, stejarul.
- 6 Recoltarea se va face imediat după topirea zăpezilor înainte de înfrunzire, pentru a se păstra elasticitatea nuiielelor și puterea lor de a da lăstari un timp cât mai îndelungat.

9.9.3 Beton

- 1 Betoanele folosite în elementele prefabricate sau turnate pe loc din componența apărărilor de maluri se vor situa calitativ pe aceleași coordonate ca și cele tratate în cap.5.
- 2 Se va ține cont la stabilirea rețelelor de agresivitatea apelor iar betoanele vor fi vibrat după punere în operă.
- 3 Se va urmări realizarea unor betoane cu grad de impermeabilitate P4 și grad de gelivitate G 150.

9.9.4 Pământ

- 1 Pământurile folosite în umpluturile necesare la realizarea apărărilor de mal vor fi cele admise la umpluturile de la cap.4 "Terasamente" ale acestor specificații tehnice generale.

10 ARHITECTURA ȘI CLĂDIRILE

10.1 Prevederi de ordin general

- 1 Înfățișarea clădirilor va ține seama, și vor fi proiectate în conformitate cu cerințele de planificare urbanistică și orice alte cerințe suplimentare ale Direcției de Urbanism. Antreprenorul va proiecta clădirile în conformitate cu următoarele cerințe:
 - (a) toate structurile vor prezenta înălțimea minimă tehnologică;
 - (b) finisajele externe vor fi durabile și rezistente la coroziune;
 - (c) nu va fi utilizată nici o formă de tencuială scămoșată;
 - (d) forma generală, culoarea și ferestrele clădirii vor fi simple;
 - (e) pereții externi vor fi fațade sau structuri de cărămidă naturală similare ca tip și culoare cu clădirile adiacente existente;
 - (f) calea de acces a vehiculelor va fi de o mărime adecvată pentru instalarea și demontarea tuturor echipamentelor mecanice și electrice specifice pentru clădire;
 - (g) pe cât posibil se va urmări utilizarea luminii naturale pentru iluminatul interior, completat de iluminatul electric atunci când va fi cazul;
 - (h) toate structurile din lemn externe vor fi impregnate prin presare până la un coeficient și calitate corespunzătoare locației.

10.2 Zidăria

- 1 Zidăria de rezistență va fi proiectată în conformitate cu prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile.

10.3 Acoperișuri

- 1 Acoperișurile se vor conforma standardelor recomandate și/sau dezirabile cu privire la izolația termică și fonică, rezistența la incendiu și sarcină clădirilor.
- 2 O valoare maximă a transferului termic de $0.45 \text{ W/m}^2 \times ^\circ\text{C}$ se va aplica pentru toate acoperișurile.

10.4 Pereții exteriori

- 1 Toți pereții se vor conforma standardelor recomandate și/sau dezirabile cu privire la izolația termică și fonică, rezistența la incendiu și sarcina clădirilor.
- 2 O valoare maximă a transferului termic de $0.45 \text{ W/m}^2 \times ^\circ\text{K}$ se va aplica pentru pereții externi.
- 3 Rosturile de dilatație vor avea inserat în interior un material de etanșare aprobat, pe măsură ce Lucrările avansează, prevenind astfel aruncarea unor materiale în cavitate.

10.5 Aspectul interior

- 1 Pereții interiori vor fi realizați din beton cu fațada zugrăvită, din blocuri sau cărămizi plate, sau cărămizi vopsite și cărămizi plate. În cazul în care pereții vor fi zugrăviți, vor fi excluși cei cu conducte și rețele electrice încastrate.
- 2 Pardoselile din beton li se va aplica un agent de întărire la 14 zile după maturare, în cazul în care acestea vor fi lăsate neacoperite.
- 3 Dacă vor fi utilizate pardoselile industriale de vinil, acestea vor avea un finisaj anti-alunecare.
- 4 Toate componentele stației vor fi ridicate peste cota solului pe socluri de beton, la o înălțime de minim 100 mm.
- 5 Finisajele interioare vor fi simple și durabile.
- 6 Treptele trebuie să aibă suprafețe și căptușeli antiderapante.

- 7 Construcțiile vor fi astfel realizate încât să faciliteze efectuarea curteniei. Ușile vor fi prevăzute cu sisteme de alarmă anti-efracție.
- 8 Ușile de metal sunt impuse la exterior. Ușile de metal cu amortizare termică sau acustică vor fi din oțel moale galvanizat sau un material similar aprobat, gravate și vopsite înainte de livrare.
- 9 Tocurile vor fi din oțel presat galvanizat, gravate și vopsite înainte de livrare. Încuietorii și broaștele vor fi cele corespunzătoare locației. În măsura în care este posibil, ușile vor fi amplasate astfel încât să nu fie în direcția vântului și să aibă un grad mare de etanșeitate.
- 10 Trebuie avută în vedere pe viitor vopsirea construcțiilor de oțel pentru întreținere.

10.6 Precizia Lucrărilor de Construcții

- 1 Specificațiile cu privire la precizia Lucrărilor de Construcții trebuie să se conformeze prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile.

10.7 Acoperișul

10.7.1 Generalități

- 1 Planșeele din beton armat vor fi acoperite cu o șapă de beton de izolare cu o grosime de 50 mm și un înveliș în trei straturi de bitum.
- 2 Atunci când este necesar, îmbinările se vor face în stratul izolator. Se vor prevedea o barieră antivapori precum și ventilație pentru stratul de bitum de pe acoperiș.
- 3 Dacă este cazul, trapa din acoperiș va fi prevăzută cu un panou de izolare tip sandwich, cu o grosime de 50 mm, constând în spumă poliuretanică sau un material similar aprobat.
- 4 Antreprenorul va înainta eșantioane și referințe Supervizorului pentru aprobarea materialelor pe care intenționează să le utilizeze înainte de comandarea acestor materiale.

10.7.2 Evacuările pentru apă meteorică

- 1 Evacuările de pe acoperiș pentru apă pluvială se vor conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 2 Acestea vor fi dotate cu grătare circulare și dimensionate pentru burlanele de scurgere. Un eșantion din elementele de evacuare a apei de ploaie propuse pentru utilizare, va fi înaintat spre aprobare Supervizorului.

10.7.3 Tabla de oțel galvanizat

- 1 Tabla de oțel galvanizat pentru acoperirea îmbinărilor mobile ale acoperișului se va conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare și va avea 1.00 mm grosime.

10.7.4 Materialul de etanșare a îmbinărilor mobile

- 1 Materialul de etanșare pentru protejarea îmbinărilor din plafoanele cu îmbinări mobile va fi conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.

10.8 Pardoseli interioare

10.8.1 Pardoselile cu structură granulară

- 1 Pardoselile cu structură granulară vor avea o grosime minimă de 75 mm și se vor conforma la Secțiunea "Betonul" din Specificație.

10.8.2 Protecția pardoselilor

- 1 Toate suprafețele finisate vor fi corespunzător protejate până la finalizarea Contractului. Plăcile de ceramică și pardoselile vor fi protejate cu un strat de rumeguș curat. Pardoselele din plăci de PVC și covoarele vor fi protejate cu căptușeală de polietilenă.

10.9 Pereți, tavane și zugrăveală

10.9.1 Faianțarea pereților

- 1 Pereții sau porțiunile de pereți care trebuie placate cu faianță vor fi finisate înainte de montarea plăcilor cu un mortar alcătuit din ciment Portland, calcar cochilifer sau un material similar aprobat și nisip în proporție de 1/2:1:4.
- 2 Plăcile de faianță vor fi fixate uniform cu un adeziv aprobat.
- 3 Îmbinările vor fi înguste, cu o lățime uniformă și umplute cu un mortar alb special pentru faianță.
- 4 Umplerea cu mortar se va executa conform instrucțiunilor producătorului. Atunci când este necesar, plăcile de faianță vor fi tăiate și potrivite corespunzător.

10.9.2 Tencuiala de ciment

- 1 Pereții interiori și tavanele vor fi tencuite cu ciment Portland și mortar de nisip în raport de 1:4.
- 2 Grosimea totală a tencuielii pereților interiori va fi de 20 mm.
- 3 Înainte de executarea tencuielii, îmbinările vor fi rașchetate până la o adâncime de cel puțin 10 mm. Suprafața peretelui va fi curățată de materii străine înainte de aplicare.

10.9.3 Zugrăveala peretelui

- 1 Suprafața pereților și tavanelor cu tencuială de ciment va fi amorsată și zugrăvită cu o vopsea lavabilă și impermeabilă. Vopseaua utilizată va fi vopseaua de cea mai bună calitate cu emulsie de plastic disponibilă. Culoarea va fi selectată de Supervizor.
- 2 Dacă este necesar, pereții și tavanele vor fi curățați înainte de vopsire într-un mod satisfăcător pentru Supervizor. Zugrăveala va fi aplicată conform recomandărilor producătorului.

10.9.4 Tencuiala cu finisaj simplu

- 1 Tencuiala cu mortar de ciment cu finisaj simplu se va conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare, cu excepția cazului în care se stipulează contrar în cele ce urmează.
- 2 Tencuiala cu finisaj simplu se va executa cu ciment și nisip în raport de 1:5, în două sau trei straturi.
- 3 Tencuiala în trei straturi va fi realizată pe suport de metal sau pe alt fond, pe care Supervizorul le determina prin inspecție ca fiind prea neuniforme pentru a permite tencuiala în două straturi.
- 4 Tencuiala aplicată pereților exteriori va conține un agent de impermeabilizare supus aprobării Supervizorului.
- 5 În situația în care tencuiala este aplicată pe suprafețe de beton sau pe blocuri de beton, aceste suprafețe vor fi tratate prin mijloacele aprobate de Supervizor pentru a conferi o fixare mecanică pentru tencuială. Înainte de începerea dispunerii tencuielii, suprafețele vor fi curățate de particulele reziduale de praf și ulei și de alte particule dăunătoare.
- 6 Se va acorda o atenție specială maturării tencuielii nou aplicate, așa cum s-a stipulat prin aceasta pentru beton.
- 7 Căptușeala va avea finisaj de lemn cu planuri drepte, curbe regulate și suprafața uniformă. Proeminențele vor fi rotunjite, aliniat, iar la unghiurile interioare vor fi montate filete tubulare.

10.9.5 Suportul de metal, metalul expandat și plasă de sârmă

- 1 Suportul de metal pentru tencuire, metalul expandat și plasa de sârmă se vor conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 2 Toate aceste forme de armare și suport al tencuielii vor fi executate din oțel galvanizat. Vor fi înaintate Supervizorului și aprobate de către acesta, eșantioane de suport de metal, etc, înainte de utilizarea la lucrări.

10.10 Grătare și capace sau platelaje din tablă striată

- 1 Capacele și grătarele se vor conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare, cu excepția cazului în care se dispune altfel prin cele ce urmează.
- 2 Asemenea capace și grătare vor fi realizate din plasa rectangulară, anti-alunecare, din oțel moale și galvanizat prin cufundare la cald după fabricație, la locul de montaj.
- 3 Capacele vor fi prevăzute cu deschidere între stâlpii de susținere.
- 4 Acolo unde este necesar, vor fi prevăzuți și fixați stâlpi de susținere intermediari.
- 5 Vor fi prevăzute plăcute de fixare în jurul decupărilor, cu excepția cazului în care se dispune contrar de către Supervizor.
- 6 Capacele din tablă striată vor fi anti-alunecare, cu o grosime de cel puțin 6 mm, măsurată fără a include modelul în relief.
- 7 Capacele vor fi strânse de cadru cu un set de șuruburi înecate din oțel inoxidabil. Toate planșeele vor fi proiectate să suporte o sarcină de 400 kg/m², deviația nu va depăși 0.2 % din deschidere și vor fi îngrădite la marginile pietonale.
- 8 Toate capacele vor fi detașabile și nivelate în cadre din materiale similare.
- 9 Acolo unde cadrele vor fi fixate peste suprafețe deschise, aceste cadre vor fi prevăzute cu console pentru încastrare.
- 10 Capacele vor fi furnizate având dimensiuni adecvate pentru ridicarea și înlocuirea de către o persoană și cu decupajele corespunzătoare pentru a permite îndepărtarea lor fără a deranja sau a demonta osiile, consolele de reazem, cablurile sau conductele.
- 11 Vor fi prevăzute și fixate cu șuruburi încastrate adecvate și elemente portante intermediare, pentru a se conferi rigiditatea necesară marginilor secțiunilor individuale de planșee care sunt montate peste deschideri și șanțuri mai largi.
- 12 Elementele portante vor fi de asemenea detașabile pentru a permite accesul liber la deschideri sau șanțuri.
- 13 Costul acestor elemente portante și de fixare va fi inclus obligatoriu în tarifele și prețurile din Contract. Pentru fiecare locație vor fi furnizate pene de fixare ridicătoare.

10.11 Casa scării

- 1 Casa scării va fi detaliată și construită conform dimensiunilor indicate în planuri și în conformitate cu prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare, cu o încărcare utilă de 400 kg/m² dacă nu e specificat astfel.

11 LUCRARI DE ZIDĂRIE

11.1 Generalități

- 1 Acest capitol cuprinde specificatii pentru lucrările de zidărie portanta si neportantă, precum si executarea lucrărilor de zidărie din cărămizi si blocuri ceramice cu goluri.

11.2 Livrare, depozitare, manipulare

- 1 Se recomanda ca la transport si manipulare sa se folosească palete, conform Fisei tehnologice pentru transport, manipulare si depozitarea materialelor de constructii .
- 2 Așezarea cărămizilor si a blocurilor in mijloacele de transport se va face in rânduri strânse, bine împănate.
- 3 Manipularea, incarnarea si demarcarea prin basculare este interzisa.
- 4 Depozitarea cărămizilor se va face in stive de cel mult 1,5 m înălțime.
- 5 La depozitarea in aer liber, blocurile mici cu goluri se vor aseza cu golurile in jos pe platforme protejate in timpul anotimpului friguros împotriva precipitatiilor

11.3 Executarea lucrărilor

11.3.1 Operațiuni pregătitoare

- 1 Executarea zidăriei si peretilor nu va putea începe decât numai după ce s-a verificat existenta proceselor verbale de lucrări ascunse , care sa ateste ca suportul peste care se executa zidăria corespunde prevederilor proiectului si prescriptiilor tehnice respective.
- 2 Suprafata suportului se va curata si spăla cu apa de noroi, praf, etc.

11.3.2 Alcătuirea zidărilor

- 1 Zidăria simplă se alcătuieste din cărămizi sau blocuri așezate pe lat sau pe cant (cu exceptia celor cu goluri verticale, care se așează numai pe lat) rânduri orizontale si paralele. La alcătuirea zidărilor din cărămizi pline si goluri verticale , pe lângă cărămizile întregi se folosesc si fracțiuni , necesare realizării țeserii legăturilor, ramificațiilor si colturilor. La ziduri de grosime de 1/2 caramida si de o caramida se admite folosirea caramizilor sparte (jumătăți sau mai mari) in proporție de cel mult 15%.
- 2 Se recomanda ca înălțimea zidurilor sa fie multiplu al înălțimii blocurilor
- 3 Rosturile verticale vor fi țesute astfel ca suprapunerea cărămizilor din doua rânduri succesive pe inaltime, atât in câmp cat si la intersecții, ramificații si colturi sa se facă pe min. 1/4 caramida pe grosimea acestuia. Testarea se va face obligatoriu la fiecare rând
- 4 Grosimea rosturilor orizontale va fi de 12 mm iar a celor verticale va fi de 10 mm, abaterile admisibile la grosimea golurilor sunt cele arătate in STAS 10190 / 1 - 82.
- 5 Zidurile portante se vor alcătui din cărămizi sau blocuri cu aceeași inaltime, in cazul in care acest lucru nu este posibil, legătura intre zidurile respective se va realiza prin țesere la doua rânduri, fie prin intercalarea unui stâlpișor din beton armat.
- 6 Zidăria de umplutura va fi împănata la partea superioara si ancorata de elementele portante ale constructiilor (stâlpi, diafragme).
- 7 Cornișele si brâiele care depășesc planul zidului cu cel mult jumătate din grosimea lui, se pot realiza prin scoaterea treptata in consola a cărămizilor, in trepte de cel mult 1/4 de caramida la fiecare rând.
- 8 Coșurile de fum se vor executa din cărămizi pline presate pe cale umeda sau caramizi cu goluri verticale, canalele de fum se vor captuși cu olane sau tuburi prefabricate din beton.

- 9 Cărămizile cu goluri verticale se pot zidi cu mortar fluid (de consistenta 10 - 11cm), iar golurile cărămizilor se vor umple cu mortar. Zidăria coșurilor obișnuite se va alcătui din cărămizi întregi. Frațiunile de cărămizi se vor folosi numai pentru realizarea legăturilor.
- 10 Zidăria va fi executata cu rosturi orizontale si verticale bine umplute cu mortar. Grosimea peretilor canalelor de fum la pereții interiori va fi de min. 1/2 cărămizi. La montarea olanelor si tuburilor rosturile dintre ele vor fi umplute cu mortar si bucăți de caramida.

11.3.3 Tehnologia de executie a zidărilor.

- 1 Dimensiunile, marca si calitatea cărămizilor, precum si marca mortarului de zidărie vor fi obligatoriu cele prevăzute in proiect. Compoziția mortarului va fi cea arătata in STAS 1030-85 si in Instrucțiunile tehnice C 17-82 inclusiv cele cu adaos de cenușă, conform deciziei ICCPDC nr . 35/31.03.1980.
- 2 Consistenta mortarului, determinata de conul etalon pentru zidăria din cărămizi pline va fi de 8....13cm, iar pentru zidăria din cărămizi si blocuri cu goluri verticale sau orizontale va fi de 7....8cm.
- 3 Cărămizile, înainte de punerea lor in lucrare, se vor uda bine cu apa.
- 4 La zidăria din cărămizi pline si cu goluri verticale, rosturile orizontale si verticale vor fi umplute cu mortar, dar lăsându-se neumplute pe o adâncime de 1...1,5 cm de la fata exterioara a zidului.
- 5 La zidăria din blocuri cu goluri orizontale, rosturile orizontale vor fi bine umplute cu mortar ca si la zidăria din cărămizi pline cu goluri verticale , pentru realizarea rosturilor verticale , mortarul se va aplica cu mistria numai pe porțiunile marginale ale blocurilor cu goluri orizontale înguste.
- 6 Întreruperea execuției zidăriei se face in trepte, fiind interzisa întreruperea cu ștepi.
- 7 Legăturile între ziduri, la colturi, intersecții si ramificații se fac alternativ funcție de tipul de cărămizi si blocuri utilizate conform Normativ P 2-85.
- 8 Tăierea cărămizilor pline sau cu goluri verticale necesare pentru realizarea legăturilor la colturi, intersecții si ramificații etc. se va face cu ciocanul de zidărie bine ascuțit sau cu o unealta electrica cu disc abraziv.
- 9 Ultimul rând al zidăriei, peste care urmează sa se monteze elemente prefabricate, se va executa cu cărămizi așezate in lung.
- 10 Ancorarea zidăriei de umplutura la structura clădirii (stâlpii sau diafragmele de beton armat) se face fie cu ajutorul mustăților de otel beton, fie cu agrafe fixate pe bolțuri împușcate cu pistolul.
- 11 Înainte de executare zidăriei de umplutura, pe suprafețele respective ale stâlpilor sau diafragmelor se va aplica un sprit de mortar de ciment iar rostul vertical dintre zidarie si elementul de structura va fi umplut complet cu mortar.
- 12 La zidurile cu grosimea de cel puțin o caramida se vor zidi de o parte si de alta a golului cate trei ghermele la fiecare gol de usa si cate doua ghermele la fiecare gol de fereastră. Ghermelele din lemn vor fi impregnate cu carbolineum sau cufundate de 2...3 ori într-o baie de bitum fierbinte.
- 13 Rosturile zidăriei coșurilor se vor țese la fiecare rând si vor fi complet umplute folosindu-se mortar de aceeași marca ca la zidăria pereților.
- 14 Se vor monta numai olane si tuburi din beton care nu prezintă defecte.
- 15 Execuția va fi îngrijita astfel ca suprafața interioara a coșului sa fie neteda. Coșurile pe porțiunea din podul clădirilor se vor tencui si se vor spoi cu var. La executarea cosurilor se va tine seama si de prevederile STAS 6793-82 "Construcții civile industriale si agrozootehnice. Cosuri canale de fum pentru focare obișnuite la construcții civile. Prescripții generale".

11.3.4 Protejarea lucrărilor

- 1 Daca va fi o durata mai mare între terminarea zidărie si planseu sau sarpanta se va proteja cu folii de plastic, rogojini, etc. de precipitatiile atmosferice.
- 2 Abateri admise:

La dimensiunile zidurilor la grosimea de execuție a zidurilor		
din cărămizi si blocuri ceramice	ziduri cu grosimea < 63 mm la zidurile provenite din demolări abaterile limita se pot majora cu 50%	± 3 mm
	ziduri cu grosimea de 90 mm	± 4 mm
	ziduri cu grosimea de 115 mm	± 4 mm
	ziduri cu grosimea de 140 mm	± 4 mm
	ziduri cu grosimea de 240 mm	± 6 mm
	ziduri cu grosimea > 240 mm	± 10 mm
din blocuri de beton cu agregate usoare	ziduri cu grosimea < 240 mm	± 4 mm
	ziduri cu grosimea de 290 mm	± 5 mm
	ziduri cu grosimea > 365 mm	± 10 mm

La goluri		
pentru ziduri din caramida blocuri ceramice si din blocuri mici din beton cu agregate usoare	cu dimensiunea golului < 100 cm	± 10 mm
	cu dimensiunea golului > 100 cm	± 20 mm
pentru ziduri din blocuri mici, din placi si fisii de beton celular autoclavizat		± 20 mm

La dimensiunile in plan ale incaperilor	
cu latura încăperii < 300 cm	± 15 mm
cu latura încăperii > 300 cm	± 20 mm

La dimensiunile parțiale in plan (nise, spaleti)	
La dimensiunile parțiale in plan (nise, spaleti)	± 20 mm

La dimensiunile in plan ale intregii cladiri	
cu conditiile ca denivelarile unui planseu sa nu depaseasca 15 mm	± 50 mm

La dimensiuni verticale		
pentru ziduri din cărămizi din blocuri ceramice si din blocuri mici de beton cu agregate usoare	pentru un etaj	± 20 mm
	pentru întreaga cladire (cu maximum 5 niveluri)	± 20 mm

La dimensiunea rosturilor dintre caramizi , blocuri sau placi

rosturi orizontale	-2 mm
rosturi verticale	-2 mm
pentru ziduri aparente	±2 mm
La stâlpi portanti cu sectiunea 0,1 mp abaterile limita se micsoreaza cu 50%.	

La suprafețe si muchii		
La plantarea suprafetelor	pentru ziduri portante	3 mm / m
	pentru ziduri neportante	5 mm/ m
	pentru ziduri aparente, portante si neportante	2 mm / m
La rectilinitatea muchiilor	pentru ziduri portante	2 mm / m
	pentru ziduri neportante	4 mm / m
	Cel mult 20 mm pe lungimea neîntrerupta a zidului	
La verticalitatea suprafetelor si muchiilor	pentru ziduri portante	3 mm / m
	Cel mult 10 mm pe etaj si 30 mm pe inaltimea cladirii	
	pentru ziduri neportante	6 mm / m
	Cel mult 10 mm pe etaj	
	pentru ziduri aparente	
	portante si neportante	2 mm / m
	Cel mult 5 mm pe etaj si cel 20 mm pe întreaga inaltime a cladirii.	

Abateri fata de orizontala a suprafețelor superioare ale fiecărui rând de cărămizi sau blocuri		
Pentru ziduri din cărămizi , din blocuri ceramice si din blocuri mici de beton cu agregate usoare	pentru ziduri portante	2 mm / m
	Cel mult 15 mm pe toata lungimea neintrerupta a zidului	
	pentru ziduri neportante	3 mm /m
	Cel mult 20 mm pe toata suprafata neintrerupta a zidului	

La coaxialitatea zidurilor suprapuse		
dezaxarea de la un nivel la urmatorul		±10
Cel mult 30 mm dezaxare maxima cumulata pe toate nivelurile		
maxima pe întreaga constructie		±30

La rosturile de dilatare		
de tasare si antiseismice		+10
la inaltimea rostului		20
la verticalitatea muchiilor rosturilor		2 mm/ m

Cel mult 20 mm pentru întreaga înaltime a clădirii

11.4 Verificări în vederea recepției

11.4.1 Verificări de efectuat pe parcursul executării lucrărilor

- 1 Toate materialele, semifabricatele si prefabricatele care se folosesc la executarea zidărilor si pereților se vor pune în opera numai după ce conducătorul tehnic al lucrării a verificat ca ele corespund cu prevederile proiectului si prescripțiilor tehnice .
- 2 Controlul asupra calitatii materialelor în momentul punerii în opera va consta din următoarele :
 - (a) se va examina starea suprafețelor cărămizilor, blocurilor ,
 - (b) interzicându-se folosirea celor acoperite de praf, impuritati sau gheata
 - (c) se va verifica în special pe timp călduros, dacă se uda cărămizile înainte de punerea în opera
 - (d) pe măsura executării lucrărilor se va verifica dacă procentul de fracțiuni de caramizi fata de cele întregi nu depășesc limita maxima de 15%
 - (e) se va examina starea suprafețelor cărămizilor si blocurilor interzicându-se folosirea celor cu stirbituri sau colturi rupte
 - (f) prin maturatori cu conul etalon, se va verifica la fiecare punct de lucru si la fiecare sarja de mortar cit mai frecvent dacă consistenta mortarului de zidarie se înscrie în limitele prevăzute în Normativele CR6-2006, C 14 -82 si în Instrucțiunile tehnice P 104 - 83.
 - (g) 8...13 cm la zidărie din caramizi pline si blocuri din beton cu agregate grele sau usoare
 - (h) 7...8 cm la zidăria din caramizi si blocuri cu goluri verticale si orizontale.
 - (i) 10...11 cm la zidaria din blocuri mici si placi de beton celular autoclavizat.

11.4.2 Verificarea calității execuției zidărilor

- 1 Prin masuratori la fiecare zid se va verifica după rosturile verticale țesute la fiecare rând, astfel ca suprapunerea cărămizilor din doua rânduri succesive pe înaltime sa se faca pe minim 1/4 caramida în lungul zidului si 1/2 caramida în grosime la blocurile ceramice, din beton cu agregate usoare si din beton celular autoclavizat se va verifica dacă rosturile verticale sunt țesute la fiecare rand ca suprapunerea blocurilor sa se faca pe 1/2 bloc.
- 2 Se vor verifica grosimile rosturilor orizontale si verticale ale zidariei prin masurarea a 50 - 20 rosturi la fiecare zid; media aritmetica a masuratorilor facute cu precizie de 1 mm trebuie sa se înscrie în limitele abaterilor admisibile
- 3 Vizual, se va verifica în toate zidurile dacă rosturile verticale si orizontale sunt umplute complet cu mortar cu exceptia adâncimii de 1...1,5 cm de la fetele vazute ale zidariei, nu se admit rosturi neumplute.
- 4 Orizontalitatea randurilor de zidarie se va verifica cu ajutorul furtunului de nivel si dreptarului la toate zidurile.
- 5 Modul de realizare a legăturilor zidariilor se va verifica la toate colturile, ramificațiile si intersecțiile, asigurându-se executarea lor conform prevederilor din Normativul CR6-2006 si Instrucțiunilor tehnice C 190-79 SI c198-79
- 6 Grosimea zidariilor se va verifica la fiecare zid în parte. Verificarea grosimii zidariei se va face prin masurarea cu precizie de 1mm a distantei pe orizontala dintre doua dreptare aplicate pe ambele fete ale zidului.
- 7 Verticalitatea zidăriei (suprafețelor si muchiilor) se verifica cu ajutorul firului de plumb si dreptarului cu lungimea de cca. 2,5 m. Verificarea se face în cate trei puncte pe înaltime la fiecare zid
- 8 Planeitatea suprafețelor si rectilinitatea muchiilor se va verifica prin aplicarea pe suprafața zidului a unui dreptar cu lungimea de cca. 2,5m si prin măsurarea cu precizie de 1mm, a distantei dintre rigla si suprafața sau muchia respectiva. Verificarea se va face la toate zidurile

- 9 Lungimea si inaltimea tuturor zidurilor, dimensiunile golurilor si ale plinurilor dintre goluri se verifica prin masurarea direct cu ruleta sau cu metrul. Media a trei masuratori se compara cu dimensiunile din proiect .
- 10 Comisia de receptie preliminara procedează la verificarea scriptica si directa prin sondaje, planeitatea, verticalitatea zidariei si pereților precum si dimensiunile golurilor. Daca ele dau rezultate nesatisfacatoare, se va dubla numarul masuratorilor si daca si in acest caz o parte din rezultate sint nesatisfăcătoare, Comisia de receptie preliminara va proceda conform reglementarilor privind efectuarea receptiilor .

12 LUCRĂRI DE ÎNVELITORI ȘI ȘARPANTE

12.1 Generalități

- 1 Acest capitol cuprinde alcătuirea si executarea învelitorilor in țigle cu jgheab (trase sau presate) la construcții civile cu sau fără pod.

12.2 Materiale si produse.

- 1 Materiale de baza: țigle si coame - ce trebuie sa corespunda conditiilor tehnice prevăzute in standardele respective indicate in Tabelul 12-1.

Forma si materiale	De baza (forme si dimensiuni)	Auxiliare (cond. generale, verificari, etc.)	Dimensiuni
Țigla solzi - din argila arsa - din sticla	515 – 89 2863 / - 80	514 - 78 2863 / 1 - 80	350 x 170 350 x 170
Țigla cu jgheab trasa - din argila arsa - din mortar de ciment	515 - 89 -	514 - 78 -	390 x 220 380 x 230
Țigla cu jgheab presata - din argila arsa - din sticla	515 - 89 2863 / 2 - 80	514 – 78 2863 / 1 - 80	480 x 230 390 x 220
Olane presate acoperis - din argila arsa	513 - 74	-	450 x 180
Coame presate din - argila arsa - mari - mici - mortar de ciment	515 - 89 515 - 89 5547 - 64	514 - 78 514 - 78 -	380 x 250 320 x 206 450 x 220

Tabelul 12-1

- 2 Materialele auxiliare: șipci , mortar de ciment-var, cuie, sarma zincata tabla zincata, materiale mărunte de lipit, carton bituminat sau împâslitura din fibre de sticla bituminata trebuie sa corespunda standardelor indicate in Tabelul 12-2.

Forma si materiale	De baza (forme si dimensiuni)	Auxiliare (cond. generale, verificari, etc.)	Dimensiuni
Scanduri rasinoase	952 - 86	1949 - 86	24 x 300 x 3000
Sipci din lemn de brad	942 - 86	1949 - 86	28 x 38 24 x 48
Mortar de ciment - var marca25	1030 - 85	2634 - 80	
Colorant miniu de plumb sau de fier	429 - 85		
Cuie cu cap plat pentru tabla si carton	2111 - 90		

Forma si materiale	De baza (forme si dimensiuni)	Auxiliare (cond. generale, verificari, etc.)	Dimensiuni
Sarma moale zincata 1 - 2 mm	889 - 89		
Tabla de 0,40 x 750 x 1500mm	2028 - 80		
Materiale de lipit - aliaj tip Lp - 30 - clorura de amoniu (tipirig) - staniu , plumb.	96 - 87		
Amoniac tehnic tip 20 sau 25 - acid azotic tehnic - carton bituminat - tabachere	448 / 2 – 84 447 – 80 138 - 80 137 - 78	11853 - 83	
Jgheaburi si burlane cu sectiune rotunda	2389 - 77		Ø 154 mm L = 750 ± 2 mm
Coturi	2274 - 88		Ø154 mm R = 385 ± 2 mm
Carlige	2274 - 88		
Receptoare pentru colectarea apelor de pe terase si acoperisuri	2742 - 86	2583 - 80	

Tabelul 12-2

- 3 Țiglele si coamele trebuie sa fie prevăzute cu găuri de prindere.
- 4 Diametrul găurilor de prindere trebuie sa fie de 1,5 mm la țigle si de minim 2mm la coame se admite ca maxim 5% din țigle sau coame sa nu aibă găuri de prindere.
- 5 Înălțimea ciocurilor pentru prinderea țiglelor se recomanda sa fie de 20 mm dar nu mai mica de 15 mm. Adâncimea jgheaburilor laterale ale țiglelor trebuie sa fie de minim 5 mm iar celelalte jgheaburi de la capete trebuie sa fie suficient de adânci pentru a permite intrarea ciocurilor interioare ale țiglelor.
- 6 Sunetul de lovire cu un ciocan trebuie sa fie clar, nedogit. Structura trebuie sa fie omogena , compacta, cu granulație mica si fara stratificații care sa influențeze rezistenta la inghet - dezghet.
- 7 Impermeabilitatea, capacitatea portanta si rezistenta la inghet - dezghet conform STAS 515 - 89 - 2.2. Forma țiglelor si coamelor trebuie sa fie reglata si fara valuri. Se admit abateri de la planeitatea fetelor si rectilinitatea muchiilor de 4 mm la țiglele profilate cu jgheaburi, denivelarea colturilor de maxim 4 mm. Știrbituri la colturi, muchii si pe fete - una la colturi cu adâncimea de maxim 5 mm si lungimea maxima de 20 mm. La muchii si pe fete cu adâncimea de maxim 3 mm si lungimea totala maxima 10 mm turtiri la colturi se admit pe maxim 1/3 din înălțime. Nu se admit crapaturi. Bavuri nu se admit. Se admit mici variatii de nuanța. Glazura trebuie sa fie aplicate uniform si sa nu prezinte exfolieri.
- 8 Regulile si metodele de verificare a calitatii țiglelor si coamelor din argila arsa se fac conform STAS 514 - 78.
- 9 Tabacherele au dimensiunea 1076 x 900 mm, conform STAS11853-83. Rama se executa din scânduri căptusite la exterior cu tabla zincata. Capacul este prevăzut cu geamuri armate. Sorturile

sunt fălțuite, îndoiturile trebuie sa nu prezinte fisuri sau crăpături. Se verifica îmbinările, dimensiunile daca sunt corect executate pentru a se asigura o buna etansare.

12.3 Livrare, depozitare, manipulare.

12.3.1 Țigle si coame

- 1 Fiecare livrare trebuie sa aibă pe langă cantitate solicitata de tigla si cantitatea necesara de coame. In lipsa de specificații, in comanda, numărul de coame va fi de 5.
- 2 Țiglele si coamele se depozitează in stive de aceleași produse si clasa de calitate. Țiglele se aseaza pe cant, pe maxim 7 rânduri. Intre rânduri se aseaza șipci, paie, talaș sau alte materiale care sa asigure integritatea produselor de depozitare .
- 3 Coamele se aseaza in poziție verticala pe maxim 6 rânduri. Țiglele si coamele se livrează polarizate, pachetizate, containerizate sau neambalate. Se transporta in orice mijloc de transport.
- 4 In cazul produselor neambalate, acestea se aseaza in mijloace de transport pe cant, in stive, pe maxim 7 rânduri.
- 5 Incarcarea si descărcarea produselor trebuie sa fie făcuta cu grija, fiind interzisa aruncarea sau rostogolirea lor in mijloacele de transport .
- 6 Tabacherele se livrează complete, dar fara geamuri; se controlează planeitatea si modul de fixare in poziția deschisa a capătului tabacherei.
- 7 Miniu de plumb se livrează in butoaie bine închise, se depozitează in încăperi uscate si acoperite; pentru transport se folosesc vehicule acoperite.
- 8 Cuiele se livrează pe tipuri, in pachete si cutii bine inchise.
- 9 Sirma se livrează in colaci dintr-un singur fir, fara indoiri, neambalate, transportul se face cu mijloace de transport inchise.
- 10 Tabla se livreaza in legături de maxim 60 kg se leaga cu benzi de tabla de cca 30 mm latime.

12.3.2 Materiale de lipit

- 1 Vergele de staniu de plumb se livrează neambalate in legături cu masa de maxim 15 kg.
- 2 Amoniacul soluție se livrează in cisterne, butoaie de otel si in baloane de sticla pentru produse industriale conform STAS2062-74.
- 3 Acidul azotic se livrează in ambalaje de sticla inchise cu dopuri de sticla sau gresie, etansate cu ipsos. Se transporta in cosuri metalice protejate cu zgura granulata sau vata minerala sau vata de sticla.
- 4 Cartonul de bitum se livrează in suluri legate cu sirma neagra moale cu $D = 1$ m, cite 5 buc legatura.
- 5 Coturile se livreaza legate cu sirma cite 4 buc la o legatura (sau 10 buc) ambalate in lazi.
- 6 Depozitarea jgheaburilor, burlanelor si coturilor se face pe platforme, asigurandu-se protectia impotriva loviturilor si a deteriorărilor.

12.4 Executarea lucrărilor

12.4.1 Operațiuni pregătitoare

- 1 Învelitorile se vor executa in conformitate cu detaliile din proiectul de executie si cu respectarea prevederilor din Normativul pentru alcătuirea si executarea invelitorilor C37-83.
- 2 Înainte de începerea executiei invelitorii, stratul suport al acesteia va fi riguros controlat in ceea ce priveste:
 - (a) respectarea soluțiilor, materialelor, dimensiunilor;
 - (b) respectarea pantelor scurgerilor, plantarii si a aliniamentului formelor, panelor si căpriorilor, in conformitate cu datele din proiect;

- (c) executarea prealabila a tuturor străpungerilor pentru cosuri, ventilații, conducte, cabluri, etc;
 - (d) asigurarea scurgerii apelor in cazul luminatoarelor sau a altor obstacole transversale mai late de 500 mm;
 - (e) protecția anticoroziva prevăzuta in proiect pentru partile metalice;
 - (f) executarea termoizolației conform specificatiei tehnice
- 3 În timp de iarnă stratul suport si materialele ce se pun in opera vor fi bine curatate de zapada si de gheata.

12.5 Descrierea lucrărilor de bază

- 1 Lucrările de tinichigerie (rosturi, dolii, pazii, străpungeri pt. ventilații, tabachere) vor precede montarea învelitorii propriu-zisa.
- 2 Țiglele se așează pe doua rânduri de șipci si astereala, sipicile din al doilea rând fiind așezate in lungul căpriorilor pe un strat de carton bitumat cu petreceri de 10 cm fixat cu cuie pentru tabla de astereala.
- 3 Montarea țăgilelor se va începe de la poala către coama. Rândurile de țigla se vor decala unul fata de celalalt cu o jumătate de țigla. In câmpul învelitorii țiglei cu jgheab se vor lega șipci cu sarma zincata la fiecare al patrulea rând.
- 4 Coamele învelitorilor se vor executa cu coame mari (STAS 515-89) care vor fi petrecute cu 8 cm. Fixarea lor se va face cu mortar de var - ciment (conform detaliului catalog ICCPDC, vol. I grupa 10).
- 5 Pentru coamele inclinate, montarea coamelor se va face după ce in lungul pantei de coama se vor bate 2 șipci separate prin fisuri la maxim 1 m distanta.
- 6 Doliile vor fi din tabla de 0,5 mm prinse de astereala prin copci de tabla pe minim 40 cm latime, faturile doliilor din tabla vor fi duble si cositorite (detaliu catalog ICCPDC - vol.I grupa 10).
- 7 Burlanele se prind de construcție cu ajutorul bratarilor ancorate in zidărie. Pentru a împiedica alunecarea burlanelor pe verticala in bratari se vor lipi de burlane opritori triunghiulare care vor sprijini pe bratari la cca 2 m distanta. Evacuarea apei prin burlan se va face prin coturi de tabla amplasate la 20-25 cm de la sol.

12.6 Prescripții, recomandări, standarde, normative pentru execuția de detaliu

- 1 Învelitoarea din țigla are forme simple cu versanti plani, cu intersecții (dolii si coame) puține, cu scurgeri libere la stresini, la jgheaburi, conform detaliilor din proiectul de executie.
- 2 Modul de execuție al țiglelor cu jgheab este simpla, pe doua rânduri de sipci si astereala, sipicile din al doilea rand sunt așezate in lungul căpriorilor pe un strat de carton bituminat cu petreceri de 10 cm fixate cu cuie pentru tabla de astereala (conform detaliu catalog IPCT).
- 3 Pantele admise pentru acoperișurile învelitorilor de țigla conform STAS 3303/2-88, sunt minim 45cm uzual 50-70 cm/m maxim 1200 cm/m (conform planselor de învelitori).
- 4 Pentru iluminarea naturala a podului se prevăd tabachere (STAS 11853 -83) si țigle de sticla pe portiuni precis delimitate in planșele de arhitectura, iar pentru execuție se vor urmări plansele de detalii.
- 5 Jgheaburile si burlanele se prind de constructie cu ajutorul bratarilor ancorate in zidărie, conform detaliilor din proiect.

12.7 Verificări in vederea recepției

- 1 Verificarea la recepția preliminară a întregului obiect se face de către comisia de recepție prin:
 - (a) examinarea existentei si conținutul certificatelor de calitate a materialelor si a proceselor verbale de verificare pe faze de lucrări;
 - (b) examinarea directă a lucrărilor, executata prin sondaj (cel puțin câte unul de fiecare tronson), cu referire la toate elementele constructive ale învelitorii, conform prevederilor

specifice, urmărindu-se în special ca învelitorile sa îndeplinească funcțiile de îndepărtare a apelor pluviale, precum si condițiile respective de etanșare la apa, la vant si la ploaie sau la zăpada viscolita.

- 2 La examinarea învelitorii pe dedesubt nu se admite sa prezinte interspatii prin care sa se vadă lumina în exterior.

12.7.1 Suportul învelitorii

- 1 Verificarea constă în examinarea proceselor verbale încheiate la terminarea fazei la terminarea fazei de lucrări din care face parte suportul si măsurarea - prin sondaj a elementelor geometrice ale acestuia (pante, planitate, rectilinitate, distanta între axe), distanta minima 10 cm între cosurile de fum si părțile lemnoase sau combustibile ale suportului. Abaterile de la planeitate măsurate cu dreptarul de 3 m, trebuie sa nu depaseasca 5 mm în lungul pantei si 10 mm perpendicular pe acesta.
- 2 În toate cazurile se vor verifica:
- (a) concordanta lucrărilor executate cu prevederile si detaliile date de proiectanți (felul învelitorii, pante, racordări, prinderi, doli, coame, străpungeri);
 - (b) existenta si corectitudinea lucrărilor de tinichigerie aferente învelitorii, conform detaliilor din proiect si cataloagelor de detalii tip, în special : sorturile, doliile, paziile, îmbrăcămintea coșurilor, străpungeri pentru ventilație, jgheaburi, burlane.
- 3 La învelitori de țigla (solzi, profile) si olane se va verifica:
- (a) așezarea rândurilor de țigle sau coame în sfoara, pe linii orizontale, paralele cu poala , abaterea admisibila este de 1cm/m dar maxim 5 cm pentru întreaga lungime a versantului;
 - (b) decalarea rândurilor succesive de țigle de orice tip ca si a țiglelor solzi suprapuse (așezate dublu) cu o jumătate de țigla;
 - (c) la țigle solzi așezate simplu, primul rând de la poala si ultimul rând de la coama sa fie așezate dublu si cu rosturile decalate;
 - (d) la țigle solzi așezate simplu sa rezulte în dreptul unei șipci trei țigle suprapuse, iar între șipci doua țigle;
 - (e) la țigle solzi așezate dublu, toate rândurile sa fie duble, în dreptul rezemării pe șipci sa rezulte patru țigle;
 - (f) la țigle solzi sau profilate prinderea de suport prin legare cu sirma zincata în câmp la fiecare al patrulea rând iar la streășină si la margini precum si în câmp la pante ce depășesc pe cele uzuale sau în zone seismice de gradul 7-9 fiecare țigla;
 - (g) la țigle profilate, realizarea rezemării complete pe cele patru laturi;
 - (h) fixarea si etanșarea coamelor cu mortar de ciment;
 - (i) la coame așezate pe suport continuu protejat cu un strat de material bitumat (carton, împâslitura) suprapunerea cu 4 cm a rândurilor succesive;
 - (j) fixarea cu mortar de ciment a rândurilor si șipcilor de olane pe contur (poale, margini, coame), iar în cazul depășirii pantelor uzuale fixarea în câmp la 10 rânduri longitudinale si transversal, cu cuie cu cap conic a olanelor de dedesubt si în mortar a celor deasupra din aceste rânduri;
 - (k) executia corecta a doliilor din tabla zincata de 0,5 mm si maxim 40 cm lungime, cu falțuri duble cositorite.
 - (l) țiglele, olanele si coamele sa fie întregi, nefiind admise cele sparte, fisurate sau ciobite mai mult de 2 cm.

13 TENCUIELI INTERIOARE

13.1 Generalități

- 1 Acest capitol cuprinde specificații pentru lucrările de execuție a tencuielilor interioare drescuite pe suprafețe suport din zidărie de cărămidă beton blocuri mici din beton sau din blocuri din BCA.

13.2 Livrare, depozitare, manipulare

- 1 Livrarea materialelor de preparare a mortarelor sau semifabricatelor (mortarelor preparate centralizat) se face în condițiile arătate la "Mostre și testări".
- 2 Varul stins manual sau mecanizat (pasta de var) se păstrează în groapă cel puțin 2 luni de la stingere și până la punerea lui în operă - tencuieli. Varul bulgări în vrac sau praf în saci se păstrează în șoproane închise ferite de umezeală. Cimentul vrac se păstrează în buncăre sau silozuri, iar cel în saci în șoproane închise.
- 3 Transportul mortarelor se face în funcție de gradul de mecanizare al șantierelor, de locul de amplasament a instalației de preparare a mortarului, de distanței și nivelurile la care se transportă.
- 4 Transportul la distanțe mici se face cu tomberoane, roabe, dumpere bene sau pompe.
- 5 Pe distanțe mari, de la stația de preparare a mortarului până la punctul de lucru, se face cu autocamioane, basculante, bene speciale sau autoagitatoare.
- 6 Pe verticală se face cu macarale elevatoare, pompe sau trolii instalate pe sol.
- 7 Mijloacele de transport să fie etanșe, curate și să permită fără efort golirea rapidă. Vor fi curățate și spălate la sfârșitul schimbului de lucru, de câte ori se schimbă natura materialului sau la întreruperi mai mari de 2 ore. Este interzisă descărcarea mortarelor direct pe pământ.
- 8 Durata maximă de transport :
 - (a) maximum 10 ore de la preparare pentru mortarele de ciment sau ciment - var fără întârziere;
 - (b) maximum 16 ore la cele cu întârziere.

13.3 Execuția lucrărilor

13.3.1 Operațiuni pregătitoare

- 1 Să fie terminate toate lucrările a căror execuție simultană sau ulterioară ar putea provoca deteriorarea tencuielilor.
- 2 Suprafețele suport să fie curate, fără urme de noroi, pete de grăsimi, mortar, etc.
- 3 Pentru o bună aderență a tencuielilor, stratul suport să fie rigid, plan, uscat, rugos și să nu prezinte abateri de la verticalitate și planeitate.
- 4 Rosturile zidăriei de cărămidă vor fi curățate cu o scoabă metalică pe o adâncime de 3 - 5 mm.
- 5 Suprafețele netede de beton vor fi aduse în stare rugoasă.

13.3.2 Stratul suport

- 1 Stratul suport va consta din zidărie de cărămidă din blocuri mici de beton, blocuri de BCA sau din beton, executate conform specificațiilor "Zidării" (din cărămidă, BCA, etc.).

13.3.3 Trasarea suprafețelor

- 1 După controlul și pregătirea stratului suport, urmează trasarea suprafețelor de tencuit.
- 2 Trasarea se face cu repere de mortar (stâlpișori), scoabe metalice lungi, șipci de lemn sau repere metalice.
- 3 Se verifică modul de fixare al reperelor pentru obținerea unui strat de mortar cu grosimea stabilită.

13.3.4 Amorsarea

- 1 Suprafețele de tencuit vor fi stropite cu apă, apoi se vor amorsa prin stropire cu un șprîț în grosime de 3 mm.
- 2 Suprafețele zidărilor de cărămidă vor fi amorsate cu mortar fluid cu aceeași compoziție pentru grund.
- 3 Suprafețele de beton zidărie, BCA sau blocuri de beton mici se vor amorsa prin stropire cu amestec de ciment și apă (lapte de ciment).

13.3.5 Grundul

- 1 Grundul, cel mai gros strat al tencuielii (5 - 20 mm), se va aplica la cel puțin 24 de ore de la execuția șprîțului pe suprafețe de beton și la o oră la zidăria de cărămidă.
- 2 Pe suprafețele de zidărie de cărămidă amorsate numai prin stropire cu apă se poate aplica imediat grundul.
- 3 Pe timp călduros când suprafața șprîțată este prea uscată se va uda în prealabil înainte de aplicarea grundului.
- 4 Stratul de grund se va aplica manual sau mecanizat în unul sau două reprize.
- 5 Aplicarea șprîțului și grundului mecanizat în încăperile clădirilor pe pereți și tavane până la înălțimea de 3 m se va executa de pe pardoselile respective.
- 6 Aplicarea manuală a șprîțului și grundului pe tavane și partea superioară a pereților se va executa de pe platforma de lucru continuu (dulapi de lemn pe capre).
- 7 Este interzis să se aplice grundul pe suprafețe înghețate sau dacă există pericolul să înghețe grundul înainte de întărire.

13.3.6 Stratul vizibil (Tinci)

- 1 Înainte de aplicarea stratului vizibil, se va controla suprafața grundului să fie uscată, să nu aibă granule de var nehidratat care prin hidratare să împruște suprafețele tencuite.
- 2 Stratul vizibil al tencuielilor se va executa cu un mortar denumit "tinci" de aceeași compoziție cu a grundului, eventual cu o cantitate mai mare de var - pastă și nisip fin până la 1 mm grosime.
- 3 Stratul vizibil va avea grosimea de 2 - 5 mm.
- 4 Tinciul se aruncă cu mistria la anumite intervale de timp (cca. 5 min.), astfel că între aceste intervale să fie nivelat cu drișca.
- 5 Stratul vizibil se va prelua în funcție de materialele utilizate, precum și în funcție de sculele utilizate, tencuielile respective purtând denumiri ca: drișcuite, gletuite, stropite, sclivisite, decorative din materiale speciale, etc.

13.3.7 Protejarea lucrărilor

- 1 După executarea tencuielilor se vor lua măsuri pentru protecția lor până la întărirea mortarului de următoarele acțiuni :
 - (a) umiditatea mare care întârzie întărirea mortarului alterându-l;
 - (b) uscarea forțată din curent de aer, expunere îndelungată la uscare, supraîncălzirea încăperilor, care deshidratează mortarul și contractându-se apar crăpături în tencuială;
 - (c) lovituri, vibrații (provenite din darea în exploatare a clădirii înainte de termen);
 - (d) înghețarea tencuielilor înainte de uscarea lor.

13.3.8 Terminarea lucrărilor

- 1 După terminarea tencuielilor se vor curăța încăperile de resturi de mortar căzut în timpul execuției și pregătire în vederea gletuirii, a zugrăvelilor sau vopsitoriilor.
- 2 Abateri admise

- (a) Umflături, împușcări, crăpături, fisuri, lipsă de glafuri, etc.
 - (i) a tencuieli brute, max. 1 - 4 m² la fiecare m²;
 - (ii) la tencuieli drișcuite, nu se admit.
 - (b) Zgrunțuri mari (max. 3 mm) zgârieturi adânci, bășici, etc.
 - (i) la tencuieli brute, max. 2 la m²;
 - (ii) la tencuieli drișcuite, nu se admit.
 - (c) Neregularități ale suprafețelor (la verificarea cu dreptarul de 2 m)
 - (i) tencuieli brute nu se verifică;
 - (ii) tencuieli drișcuite max. 2 neregularități / m² în orice direcție, având înălțimea sau adâncimea până la 2 mm.
 - (d) Abateri la verticală a tencuielilor
 - (i) tencuieli brute max. cele admise pentru elementul suport;
 - (ii) tencuieli drișcuite max. 1 mm/m și max. 3 mm/m la toată înălțimea încăperii.
 - (e) Abateri față de rază la suprafețe curbe
 - (i) tencuieli brute nu se verifică.
- 3 Verificările se fac pe baza documentelor care însoțesc materialele la livrare, prin examinarea vizuală, prin încercări de laborator făcute prin sondaj.

13.4 Materiale

- 1 Materialele folosite pentru executarea tencuielilor interioare drișcuite sunt cele de la tavane sunt cele de la "Standarde de referință".

14 ZUGRĂVELI ȘI VOPSITORII

14.1 Generalități

- 1 Pentru realizarea lucrărilor de zugrăveli și vopsitorii se va ține seama de Normativul C 3 – 76, care stabilește condițiile și modul de realizare și condițiile tehnice de calitate ale acestor lucrări.

14.2 Lucrări pregătitoare

- 1 Înainte de începerea lucrărilor de zugrăveli, toate lucrările și reparațiile de tencuieli, glet, placaje, instalații sanitare, termice și electrice trebuie să fie terminate.
- 2 Pardoselile reci de mozaic vor fi terminate, lustruirea făcându-se după terminarea lucrărilor de zugrăveli și vopsitorii.
- 3 La încăperile prevăzute cu pardoseli din parchet, zugrăvelile se vor executa înaintea aplicării îmbrăcămintei pardoselii.
- 4 Tâmplăria de lemn și cea metalică trebuie să fie montate definitiv, accesoriile metalice trebuie să fie montate corect și buna lor funcționare trebuie să fie verificată cu excepția armăturilor, a aparatelor oscilo-basculante și a pieselor nichelate, care se vor fixa după vopsirea tâmplăriei.
- 5 La lucrările de vopsitorie, ultimul strat se va aplica numai după terminarea completă a zugrăvelilor și înainte de fixarea îmbrăcăminților de pardoseli (rașchetare, curățire, lustruire).
- 6 Trebuie să fie complet executate toate lucrările de la fațada construcției ca : jgheaburi, strașine, cornișe, glafuri, socluri, etc., precum și trotuarele.

14.3 Pregătirea suprafețelor

- 1 În vederea finisării cu zugrăveli de var, suprafețele trebuie să fie dîșcuite cât mai fin, astfel încât ca urmele de dîșcă să fie cât mai puțin vizibile; toate reparațiile necesare trebuie să fie executate îngrijit, terminate și uscate.
- 2 În cazul suprafețelor tencuite sau de beton plane și netede, toți porii rămași de la turnare sau găurile survenite de la transport, montaj ori turnare (în cazul pereților din beton armat), se vor umple cu mortar de ciment – var, după ce în prealabil baurile și dungile ieșite în relief au fost îndepărtate, astfel ca să rezulte suprafețele netede. De asemenea, petele cu urme de decofrol, se vor freca cu piatra de șlefuit sau cu perii de sârmă.
- 3 Suprafețele cu glet de ipsos sau glet de var, glet de nisip (ipsos) cu aracet, trebuie să fie plane și netede, fără desprinderi sau fisuri : varul folosit trebuie să aibă o vechime de cel puțin 14 zile.
- 4 Toate fisurile, neregularitățile, se chituiesc de către zugravul vopsitor sau se spăcluiesc cu pastă de aceeași compoziție cu a gletului. Pasta de ipsos folosită pentru chituiră defectelor izolate, se prepară din două părți ipsos și o parte apă (în volume).
- 5 Pentru spăcluirea suprafețelor mai mari se folosește și pasat de ipsos – var, în proporție de 1 parte ipsos și 1 parte lapte de var (în volume). Compoziția se va prepara în cantități care să poată fi folosite în cel mult 20 minute de la preparare.
- 6 Umiditatea tâmplăriei de lemn înainte de vopsire trebuie să nu depășească media de 15%.
- 7 Suprafețele metalice nu trebuie să prezinte pete de rugină, păcură, grăsimi, mortar, vopsea veche, noroi, gheață, zăpadă, etc.
- 8 Rugina se îndepărtează prin frecare cu perii de sârmă, șpacluri de oțel, răzuitoare, dălți, piatră abrazivă sau prin sablare sau ardere cu flacăra : în cazuri speciale se vor folosi băi de spălare și decapare acidă, în instalațiile industriale sau paste decapante.
- 9 Peretele de grăsimi se șterg cu tampoane muiate (White – sprite, terebentină, benzină ușoară). Se interzice folosirea petrolului lampant sau a benzinei auto care pot înlesni coroziunea metalului.
- 10 Tâmplăria metalică se aduce pe șantier cu un grund anticoroziv corespunzător vopselei care se aplică.

14.4 Condiții de execuție

- 1 Zugrăvelile și vopsitoriile se vor executa în conformitate cu proiectul de execuție și prevederile din prezentul normativ.
- 2 Lucrările de finisare a pereților și tavanelor se vor începe numai la o temperatură a aerului, în mediul ambiant, de cel puțin 5°C în cazul zugrăvelilor pe bază de apă și de cel puțin 1...15°C în cazul vopsitoriilor sau al finisajelor cu polimeri.
- 3 Acest regim se menține în tot timpul executării lucrărilor și cel puțin încă 8 ore pentru zugrăveli și 15 zile pentru vopsitorii sau finisaje cu polimeri după executarea lor.
- 4 Finisajele nu se vor executa pe timp de ceață și nici la un interval mai mic de 2 ore de la încetarea ploii (în condiții de temperatură care să permită uscarea suprafeței) de asemenea se va evita lucrul la fațade în orele de însorire maximă sau vânt puternic, pentru a evita uscarea accelerată și crăparea peliculei.

14.5 Zugrăveli cu lapte de var

- 1 Zugrăvelile cu lapte de var se aplică pe tencuieli și pe glet de ipsos.
- 2 Amestecurile preparate pentru zugrăveli cu lapte de var și coloranți trebuie să fie rezistente la lumină. Compoziția trebuie să aibă o astfel de consistență, încât acoperirea suprafețelor să se poată face corect, fără ca materialul să curgă și fără să rămână urme vizibile de bidinea, de asemenea trebuie să aibă pigmenții bine fixați. Pentru această, în compoziție se vor introduce uleiuri.
- 3 Materialele utilizate la executarea lucrărilor trebuie să corespundă prevederilor din următoarele standarde și norme interne ale unităților producătoare :
 - (a) ulei de în sicativ, STAS 16 – 80;
 - (b) ulei tehnic de în, STAS 18 – 76;
 - (c) ulei tehnic de rapiță, STAS 2078 – 76;
 - (d) ulei tehnic de floarea soarelui, STAS 2710 – 76;
 - (e) var pentru construcții, STAS 146 – 78;
 - (f) apă, STAS 790 – 78;
 - (g) coloranți, STAS 6476 – 61;
 - (h) hârtie pentru șlefuire uscată, STAS 1581 – 71.
- 4 Laptele de var folosit la zugrăveli se prepară din var pastă gata stins, prin diluarea pastei de var cu apă în proporție de 1 parte de var la 1,5 părți apă (în volume). În caz că nu există pe șantier var gata preparat, laptele de var se poate prepara din bulgări (2 – 2,5 părți apă la 1 parte var bulgări – în volume).
- 5 Varul pastă poate fi folosit la zugrăveli după 3 – 5 zile de la preparare.
- 6 Laptelui de var i se adaugă grăsimi (ulei de în, rapiță sau de floarea soarelui) în proporție de 1 – 2% (în volume).
- 7 Laptele de var strecurat se amestecă cu colorantul muiat în apă cu 24 de ore înainte de strecurare. Compozițiile colorate se prepară în cantități suficiente pentru zugrăvirea cel puțin a unei încăperi, pentru a evita variațiile de nuanță în cadrul aceluiași câmp vizual.
- 8 Înainte de întrebuintare, compoziția se va strecura prin site fine, cu țesătură din sârmă de alamă, pentru reținerea atât a impurităților cât și a particulelor de var nestins sau de colorant.
- 9 Compoziția de zugrăveală se păstrează în găleți de tablă zincată sau de material plastic.
- 10 Zugrăvelile de lapte de var și colorant se execută în două straturi. Aplicarea primului strat se face imediat după terminarea lucrărilor pregătitoare, cel mult după 2 – 4 ore; în caz contrar, ștergerea de praf se va efectua din nou înainte de aplicarea primului strat de zugrăveală.

- 11 Pentru a asigura o mai bună aderență de suport, primul strat de zugrăveală se aplică cu bidineaua. Al doilea strat se va aplica numai după uscarea primului strat, prin stropire cu aparate de pulverizare.
- 12 În încăperile unde se execută lambriuri în vopsea de ulei, se zugrăvește mai întâi partea superioară a peretelui împreună cu tavanul, iar apoi se execută lambriul în ulei. Limita de demarcație se trage cu culoare de apă.

14.6 Vopsitorii cu vopsea de ulei

- 1 Vopsitoriile cu vopsea de ulei se aplică pe suprafețe cu glet de ipsos, pe tâmplărie de lemn și pe suprafețe metalice (tâmplărie).
- 2 Materialele utilizate la executarea vopsitoriilor trebuie să corespundă standardelor de stat și normelor interne ale unităților producătoare. Materialele folosite sunt :
 - (a) vopsea, lacuri și emailuri pe bază de ulei, NI 90 – 61;
 - (b) chituri pe bază de ulei, STAS 6592 – 75;
 - (c) diluant 104, STAS 3124 – 77;
 - (d) benzină, STAS 45 – 75;
 - (e) hârtie de șlefuit, STAS 1581 – 71;
 - (f) ulei de în sicativ, STAS 16 – 80;
 - (g) grund anticoroziv – miniu de plumb, 351 – 6 NI 90 – 61.
- 3 Vopsitoria de ulei se aplică după terminarea lucrărilor pregătitoare.
- 4 Pe gletul de ipsos se aplică un strat de grund de îmbibare incolor. Tâmplăria de lemn și metalică se furnizează pe șantier gata grunduită cu grund de îmbibare incolor.
- 5 După grunduire se execută chituiră defectelor locale, șlefuirea locurilor chituite și ștergerea de praf după șlefuire.
- 6 Aplicarea vopselei se face în două straturi. Straturile de vopsea succesive se întind pe direcții perpendiculare, unul față de celălalt.
- 7 După aplicarea primului strat de vopsea, acesta se netezește cu pensule speciale cu părul moale, după uscare suprafața se șlefuește cu hârtie de șlefuit H.S.80.
- 8 Șlefuirea și aplicarea unui nou strat se face numai după minim 24 de ore de la aplicarea stratului precedent, după uscarea acestuia.
- 9 După aplicarea ultimului strat de vopsea, acesta se va tufui sau se va netezi cu pensule moi.
- 10 Încăperea unde se vopsește trebuie să fie lipsită de praf și bine aerisită.
- 11 În încăperile unde se produc vapori de apă, suprafețele vopsite nu se tufuiesc, acestea trebuind să rămână netede pentru o mai bună întreținere.

14.7 Vopsitorii cu vopsele emailate

- 1 Materiale auxiliare :
 - (a) apă, STAS 790 – 84;
 - (b) nisip cuarțos 0 – 1 mm, STAS 3488 – 76;
 - (c) ciment PA 35, STAS 1500 - 78;
 - (d) aracet DP 25 și DP 50, STAS 7058 – 80;
 - (e) ipsos pentru construcții, STAS 545/1 – 80;
 - (f) hârtie pentru șlefuirea uscată.
- 2 Prescripții de execuție :
 - (a) în prealabil, se va face verificarea și rectificarea eventuală a suprafeței de finisat;

- (b) corespondența zugrăvelilor cu prevederile proiectului și dispozițiile ulterioare, spre a se constata concordanța lucrărilor executate cu prevederile acestora.
 - (c) suprafețele zugrăvite în culori de apă trebuie să aibă un ton de culoare uniformă, să nu prezinte pete, scurgeri, stropi, bășici, cojiri, fire de păr sau urme de la pensulă sau bidinele.
- 3 Aderența zugrăvelilor se constată prin frecare ușoară cu palma pe perete.
- 4 Aspectul vopsitoriei se verifică vizual avându-se în vedere următoarele :
- (a) suprafețele vopsite cu vopsele de ulei, emailuri sau lacuri trebuie să prezinte pe toată suprafața același ton de culoare și același aspect lucios sau mat;
 - (b) la vopsitoriile executate pe tâmplărie se va verifica vizual buna acoperire cu peliculă de vopsea a suprafețelor de lemn sau metalice bine chituite și șlefuite în prealabil, se va controla ca accesoriile metalice vizibile să nu fie pătate cu vopsea.
 - (c) se va examina vizual dacă țevile, radiatoarele, etc., sunt vopsite în culorile prescrise și dacă vopseaua este de culoare uniformă;
 - (d) separațiile din vopsitorii și zugrăveli pe același perete precum și cele dintre zugrăveala pereților și tavane să fie distincte, fără suprapuneri, ondulații, etc.

15 TÂMLĂRIE DIN PVC

15.1 Generalități

- 1 Soluțiile constructive, alcătuirea și calitatea tâmplăriei vor fi cele prevăzute în proiect.
- 2 Tâmplăria PVC va fi depozitată în locuri uscate, ferite de ploi și de degradare prin lovire.
- 3 Montarea tâmplăriei în pereții de zidărie se face înaintea executării tencuielilor și a pardoselilor.
- 4 Înainte de începerea lucrărilor de montare a tâmplăriei se verifică planeitatea zidurilor, dimensiunile golurilor numărul golurilor pentru praznuri.
- 5 La executarea tâmplăriei din PVC se vor folosi obligatoriu profile de culoare alba, stabilizate, cu protecție UV, având cinci camere, latime de cel puțin 70 mm și armături metalice pentru întărire - rigidizare. Feroneria va fi de bună calitate și va asigura deschiderea ferestrelor în modurile specificate în tablourile de tâmplărie cu distanța maximă dintre două puncte de închidere mai mică de 80 cm.
- 6 La ferestrele exterioare se vor utiliza obligatoriu geamuri termopan (stratificate) de 24 mm (4 - 16 - 4) cu sticla float Low-e, cu coeficient de transfer termic $K = 1,4 \text{ W/mpK}$ și spațiul dintre geamuri umplut cu gaz inert (argon).
- 7 Toate ferestrele exterioare se vor executa cu profile adecvate pentru crearea posibilității de montare ulterioară pervazurilor interioare.

15.2 Tehnologia de execuție

- 1 Tâmplăria PVC se poziționează corect în golul zidului și se fixează cu pene de lemn.
- 2 Se verifică verticalitatea și orizontalitatea cu bula de nivel, apoi se umplu golurile în dreptul praznurilor cu mortar de ciment.
- 3 După întărirea mortarului se pot îndrepta penele și se montează geamurile.
- 4 După montarea geamurilor se montează spațiul dintre toc și zidărie cu mortar de ciment și se execută tencuiala pe conturul golului și pardoseală, apoi se vopsește tâmplăria.
- 5 Atât ușile PVC cât și ferestrele PVC se execută la comandă specială conform detaliilor din proiect, predate de proiectant în faza D.E. și conform dimensiunilor efective ale golurilor din pereți.

15.3 Controlul montajului și recepția lucrărilor

- 1 După terminarea lucrărilor de montaj se va face recepția de funcționare a ușilor.
- 2 Se va verifica :
 - (a) corespondența cu proiectul și detaliile respective;
 - (b) prinderea tâmplăriei de zidărie, stâlpi de beton sau prin sudarea ei de praznuri (conform proiectului);
 - (c) modul în care s-au realizat montările garniturilor de cauciuc;
 - (d) calitatea vopsitoriei.

16 PARDOSELI DIN MOZAIC TURNAT

16.1 Generalități

- 1 Acest capitol cuprinde specificații pentru lucrările de execuție a pardoselilor din mozaic turnat.

16.2 Livrare, depozitare, manipulare

- 1 Piatra de mozaic se livrează în vrac sau la convenție între părți sau ambalată în saci de hârtie conținând 50 kg piatră asigurându-se împotriva impurificării și amestecării diferitelor forme sorturi și culori.
- 2 Transportul pe distanțe mari pe timp de ploaie sau ninsoare se va face cu mijloace de transport acoperite.
- 3 Piatra de mozaic se va depozita separat pe forme, sorturi (dimensiuni) culoare și natura rocii în locuri ferite de impurificare.
- 4 Condițiile de livrare, transport și manipulare la ciment și agregate naturale sunt cele conform specificației “Șape pentru pardoseli”.
- 5 Coloranții se livrează în bidoane. Manipularea și depozitarea se va face conform prescripțiilor producătorului.
- 6 Acidul clorhidric se livrează în ambalaje de sticlă sau material plastic și se va transporta și manipula cu respectarea prescripțiilor în vigoare.

16.3 Execuția lucrărilor

16.3.1 Operațiuni pregătitoare

- 1 Lucrări ce trebuiesc terminate înainte de începerea lucrărilor de pardoseli :
- (a) instalații electrice;
 - (b) instalații sanitare;
 - (c) efectuarea probelor prescrise pentru instalații;
 - (d) rectificarea planșeelor prefabricate;
 - (e) montarea elementelor de pereți despărțitori neporanți;
 - (f) montarea tocurilor tâmplăriei;
 - (g) executarea tencuielilor;
 - (h) suprafața planșeului se va curăța și spăla cu apă de eventualele impurități, praf sau resturi de tencuială;
 - (i) înainte de a se întinde stratul de pozare din mortar de ciment suprafața suport se va uda cu apă;
 - (j) se trasează nivelul pardoselilor finite.

16.4 Stratul suport

- 1 Stratul suport va consta dintr-o șapă de mortar (strat de poză) executată conform specificației “Șape pentru pardoseli” și va avea grosimea de 3 cm.

16.5 Turnarea mozaicului

- 1 Îmbrăcămințile din mozaic turnate se vor executa dintr-un strat de 10 – 15 mm grosime (strat de marmură din mortar de ciment cu piatră de mozaic).
- 2 Mortarul executat cu piatră de mozaic, granulație continuă sau discontinuă de aceeași proveniență și culoare sau proveniență și culori diferite, 500 kg ciment la 1 m³ piatră de mozaic iar pentru colorarea stratului se pot adăuga coloranți minerali sau cimenturi colorate în proporție de cel mult 5% din greutatea cimentului.

- 3 Când se folosesc cantități mari de coloranți (până la 15%) din greutatea cimentului se fac unele încercări prealabile pentru a stabili amestecul optim și a nu scădea rezistența stratului.
- 4 Îmbrăcămințile din mozaic turnat se vor executa plane și orizontale sau cu pante de 1...5% în încăperi cu sifoane de pardoseală sau guri de scurgere, pe un strat suport rigid din beton sau planșeu armat.
- 5 Pe stratul suport rigid se va întinde un strat de mortar de poză cu dozaj minim de 13 nisip de cca. 30 mm grosime turnat uniform între șipci de reper și bine îndesat. După îndesare, șipcile vor fi scoase și se umple cu mortar.
- 6 Stratul de uzură din mortar de ciment cu piatră de mozaic se va turna după mortarul de poză în șipcile reper întins cu mistria și nivelat până apare laptele de ciment.
- 7 La turnare se va urmări distribuția uniformă a pietrei de mozaic ca desime și granulație.
- 8 Pentru obținerea culorilor : roșu, negru, cenușiu se va folosi ciment obișnuit, iar cimentul alb pentru culorile : alb, galben, verde și albastru.
- 9 Bordurile se vor executa tot din mozaic cu aceeași compoziție dar diferită de restul pardoselii.
- 10 Îmbrăcămințile cu desene, acestea se vor obține folosind șabloane din șipci sau tablă de forma desenului cerut în care se toarnă mortarul de ciment, se lasă să se întărească o zi, două, se scot șabloanele și se toarnă mozaic cu altă culoare pe locurile neumplute cu mortar.
- 11 Frecarea îmbrăcăminții din mozaic turnat se face obligatoriu după 4 – 6 zile de la turnare pentru a nu disloca piatra de mozaic și se freacă cu mașina de frecat sau manual cu piatra abrazivă.
- 12 În timpul frecării, suprafața se menține umedă, iar a doua frecare se face cu o piatră abrazivă cu granulația mai fină udându-se suprafața pardoselilor cu apă.
- 13 Se pot executa și îmbrăcăminți spălate cu apă la 24 ore de la turnare, udându-se cu apă și frecate cu peria de paie până începe să apară granule de mozaic din masa de ciment.
- 14 Pliantele sau scafele se vor executa pe loc sau vor fi prefabricate din beton mozaicat. Nu se vor așeza peste tencuială, ci direct pe pereți prin intermediul unui strat de mortar de ciment (cele prefabricate) și vor depăși cu 5 – 8 mm suprafața tencuiei.
- 15 Pliantele sau scafele din mozaic turnate pe loc se vor executa cu dozajele și în condițiile tehnice la îmbrăcămințile din mozaic turnat. Vor avea înălțimea de 100 – 150 mm, iar grosimea va depăși fața tencuiei cu 5 – 8 mm.
- 16 Operația de montare a pliantelor sau scafelor prefabricate din beton mozaicat cuprinde operații ca : trasare, stropire cu apă a peretelui, prepararea șprîțului de ciment, stropirea cu șprîț de ciment a peretelui, așternerea unui strat de mortar de ciment pe spatele pliantei sau scafei, așezarea și fixarea prin presare în stratul de poză, turnarea laptelui de ciment la rosturi, curățirea spălarea și lustruirea pliantelor și scafelor.

16.6 Protejarea lucrărilor

- 1 După terminarea stratului de uzură și terminarea prizei pentru a se evita fisurarea datorită uscării rapide (curenți de aer sau soare) când aceasta este executată la exterior, se va proteja cu rogojini, saci de hârtie sau rumeguș de brad care se vor uda periodic cu apă, asigurându-se o stare de umiditate până la frecarea pardoselii.
- 2 Nu se va utiliza rumeguș de stejar sau alte foioase deoarece pătează suprafața îmbrăcăminții.
- 3 La încăperi mai mari de 92 m² pentru a se preîntâmpina fisurarea, stratul de uzură se va turna în panouri cu suprafața de maximum 22 m², despărțite prin rosturi de turnare fie prin rosturi de sticlă de benzi care se umplu apoi cu mortar de ciment cu piatră mozaic de culoare diferită.
- 4 La mortarele preparate cu ciment alb se adaugă și ciment obișnuit (15 – 20% în volume față de cimentul alb) pentru a se evita apariția fisurilor.

16.7 Terminarea lucrărilor

- 1 După șlefuire se va îndepărta pasta rezultată (șlamul) cu rumeguș uscat care se va lăsa să se usuze, apoi se va cerui cu ceară de parchet și lustrui.

- 2 La un finisaj mai îngrijit înainte de ceruire se execută o lustruire cu sare de măcriș (oxalat acid de potasiu) și pâslă.
- 3 Abateri admise:
 - (a) Devierea de la cota de referință specificată în planuri pentru îmbrăcămintea de mozaic ± 15 mm.
 - (b) Diferența de planeitate la pardoseală măsurată față de un dreptar de 3 m lungime de ± 3 mm.

16.8 Verificări în vederea recepției

- 1 Se vor face verificări în vederea recepției la :
 - (a) aspectul și starea generală;
 - (b) elemente geometrice (planeitate, pante, etc.);
 - (c) rosturi;
 - (d) corespondența cu proiectul.
- 2 Acolo unde prescripțiile sau datele din proiect nu au fost respectate sau dacă aspectul pardoselii nu este corespunzător (fisuri, rosturi știrbite). Beneficiarul poate decide înlocuirea locală sau pe suprafețe mai mari a pardoselii și refacerea în condițiile prescrise în specificații.

17 REALIZAREA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII

- 1 Dacă nu este specificat altfel, toate lucrările de construire din această secțiune vor fi efectuate în conformitate cu cele mai bune practici internaționale (sau cu practicile locale echivalente), reglementările locale în domeniul construcțiilor (acolo unde este relevant), ordonanțe sau în conformitate cu recomandările producătorului.

17.1 Construcțiile din cărămidă și cele din piatră, generalități

- 1 Conținutul de umiditate din cărămizi va fi astfel reglat încât absorbția excesivă să nu fie exercitată de către mortar.
- 2 Cărămizile din fiecare rând se vor îmbina în mod corect cu cărămizile de dedesubt. Rândurile vor fi așezate paralel cu îmbinările de grosime uniformă și vor fi menținute drepte sau curbate, după necesitate. Straturile de cărămidă vor fi măsurate pentru a se ridica cu înălțimea de 300 mm în 4 rânduri. Îmbinările verticale vor fi în aliniament, așa cum este cerut de către aderență și vor avea o grosime medie de 10 mm. Cărămizile ce formează praguri, unghiuri interne sau externe, vor fi alese pentru rectangularitate și verticalitate. Cărămizile cu o singură orientare vor fi așezate cu aceasta în sus.
- 3 Construcțiile din cărămidă și cele din piatră se vor ridica uniform; colțurile și celelalte lucrări avansate vor fi retrase și nu vor fi ridicate deasupra nivelului general cu mai mult de 1 m. Nici o lucrare din cărămidă nu va fi ridicată cu mai mult de 1,5 m pe zi. Nu vor fi introduse cărămizi sfărâmate în lucrare decât dacă este necesar pentru împănare. Acolo unde este nevoie de blocuri de piatră tăiate, toate tăierile se vor efectua folosind un tăietor cu disc mecanic.
- 4 Lucrările din cărămidă sau piatră finalizate vor fi protejate permanent împotriva prăbușirii, căderilor de mortar și scurgeri de lapte de ciment din plăcile suspendate sau împotriva altor efecte dăunătoare. Lucrările vor fi lăsate să se întărească înainte de a fi tăiate și cioplite.
- 5 Mortarul pentru cărămidărie va fi Clasa M1 sau cum s-a stabilit cu Supervizorul.
- 6 Mortarul pentru lucrările din blocuri din beton dens va fi de clasa M2 sau cum s-a stabilit cu Supervizorul.
- 7 Mortarul pentru lucrările din blocuri din beton ușor va fi de Clasa M3 pentru rezistențe ale blocurilor de peste 3.5N/mm^2 și de clasa M4 pentru rezistențe ale blocurilor de 2.8N/mm^2 sau cum s-a stabilit cu Supervizorul.
- 8 Mortarul pentru alte construcții din blocuri peste nivelul DPC va fi de clasa M2, colorate după acordul Supervizorului.
- 9 Mortarul pentru toate construcțiile din cărămidă sau piatră sub nivelul DPC va fi de clasa M1 sau cum s-a stabilit cu Supervizorul.
- 10 Construcțiile din piatră sub nivelul DPC vor fi așa cum au fost aprobate de către Supervizor.
- 11 Aderența va trebui să îndeplinească cerințele locale.
- 12 Antreprenorul va pregăti pentru probă un panou de 1 m^2 din cărămidă aparentă. Panourile vor fi completate și mortarul va fi lăsat să se întărească pentru cel puțin 2 zile înainte de a fi prezentate pentru aprobare.
 - (a) Aprobarea pentru panourile de probă trebuie obținută de la Supervizor înainte de începerea construcțiilor din cărămidă;
 - (b) Panourile de probă finale aprobate vor fi folosite ca ghid calitativ pentru lucrările de cărămidă aparentă și orice lucrări care nu îndeplinesc standardul panourilor aprobate vor fi respinse. Panourile de probă vor fi plasate acolo unde pot fi protejate și vor fi înlăturate numai după ce lucrarea de cărămidă aparentă a fost aprobată;
 - (c) Dacă panoul de probă este insuficient pentru a obține un standard satisfăcător de utilitate, se pot cere panouri suplimentare pentru a obține aprobarea.

17.2 Construcțiile din cărămidă și cele din piatră, îmbinarea și joantarea

- 1 Cărămizile și blocurile de piatră vor fi așezate și îmbinate în mortar în mod corespunzător, iar toate încheieturile vor fi umplute cu mortar la fiecare strat.
- 2 Acolo unde suprafața zidăriei nu oferă o aderență potrivită, îmbinările pereților ce urmează a fi tencuiți vor fi răzuți până la o adâncime de 12 mm.
- 3 Construcția din cărămidă aparentă va fi finalizată în conformitate cu practicile locale în domeniul construcțiilor.
- 4 Lucrările din cărămidă sau blocuri de piatră pentru suprafețele interne care nu vor fi tencuite vor fi finisate la nivel egal.
- 5 Atât pentru construcțiile din cărămidă cât și pentru cele din piatră, Antreprenorul va construi îmbinări verticale/de contracție /expandare în conformitate cu cerințele acceptate internațional sau echivalentul local.

17.3 Pereții cu goluri

- 1 Părțile interioare și exterioare ale pereților cu goluri vor fi construite împreună. Golurile vor fi late de 75 mm sau așa cum se specifică în contract, și vor fi lipsite de mortar prin suspendarea unei scânduri de lemn de o lățime suficientă pentru a reține căderile, iar scândura va fi ridicată și curățată periodic și ridicată cu lucrarea. Căderile de mortar pe legături nu vor fi permise.
- 2 Legături ale pereților din oțel inoxidabil vor fi introduse la nu mai puțin de 50 mm în fiecare aripă, înclinându-se spre fața externă în rânduri alternative la distanțe de 750 mm orizontal și 450 mm vertical. Legăturile suplimentare ale pereților în lateralele deschizăturilor vor fi asigurate la fiecare rand.
- 3 Toate golurile vor fi închise cu lucrări din cărămidă sau piatră la deschizături verticale. Închizătorii izolați vor fi folosiți pentru a închide golul la nivelul cornișei/ancadramentului. Pe măsură ce se construiește un zid, o aripă nu se va ridica mai sus cu 450 mm peste cealaltă.
- 4 Tot mortarul în exces va fi înlăturat din fața golului aripilor interioare și exterioare pe măsură ce lucrările continuă.
- 5 Izolarea peretelui cavității va fi de minim 50 mm de discuri de izolare din lână minerală și se va păstra un spațiu de aer de minim 25 mm în interiorul cavității.
- 6 Discurile izolatoare vor fi tăiate precis în jurul legăturilor, deschizăturilor etc, și vor fi instalate cu atenție fără a lăsa spații între discurile adiacente, fie vertical sau orizontal.
- 7 Discurile izolatoare vor fi oprite în apropierea închizătorilor de cavitate, la 20 mm distanță.
- 8 Se vor furniza găuri de scurgere prin lăsarea deschisă a rosturilor perpendiculare la intervale nu mai mari de 1 m în stratul imediat deasupra cavității cu nu mai mult de 2 găuri per deschizătură.
- 9 Cărămizile de aerisire vor fi cimentate prin cavități.
- 10 Cavitatea din pereți de sub rândurile rezistente la umezeală vor fi umplute la nivelul de 300 mm sub randul rezistent la umiditate cu un amestec ușor de beton și vor fi finisate cu înclinare spre fața exterioară.

17.4 Rândul rezistent la umezeală

- 1 Rândurile rezistente la umezeală și compartimentele cavităților vor fi peliculizate cu material polimer, iar acoperișurile și tăvițele preformate vor fi utilizate oricând este posibil.
- 2 Suprapunerea minimă la îmbinări va fi de 100 mm.
- 3 Rândurile verticale rezistente la umezeală vor fi formate dintr-o singură bucată. Marginea dreaptă a oricărui rând rezistent la umezeală va fi menținută la același nivel cu fața expusă a lucrării din cărămidă și se va prelungi cu minim 25 mm peste închizătura cavității, în cavitate.
- 4 Rândurile verticale rezistente la umezeală vor fi suprapuse în spatele oricărei tăvițe a cavității peste o deschidere și peste orice rand orizontal rezistent la umezeală de la centuri.

- 5 Tăvițele rezidente la umezeală se vor prelungi cu 150 mm dincolo de capetele pragului superior și vor avea praguri pentru a împiedica scurgerea în interiorul cavității.

17.5 Crearea consolei

- 1 Consola nu va depăși 30 mm la fiecare rând.

17.6 Aderență la beton

- 1 Acolo unde construcțiile din cărămidă sau piatră urmează a fi legate de beton, aceasta se va realiza prin intermediul unor legături metalice așezate uniform (3 per m²), iar zidăriile vor fi înălțate ulterior betonului.
- 2 Zidăria aparentă va fi legată de suprafețele noi sau existente de beton folosind dispozitive de fixare în conformitate cu specificațiile sau cu aprobarea Supervizorului.
- 3 Legăturile fixate în mortar de ciment vor fi instalate și montate folosind un amestec puternic aprobat nu mai devreme de 2 zile înainte de a așeza zidăria în jurul lor.

17.7 Subzidirea

- 1 Subzidirea în cărămidă va fi efectuată până la un rând al părții dorsale a structurii existente și va fi lăsată să se întărească. Rândul rămas va fi așezat în mortar și împănăt strâns de structura existentă cu pene.
- 2 Lucrarea în cărămidă din subzidire se va întări timp de minim 7 zile înainte de uscare și încă 7 zile înaintea punerii sub sarcină.

17.8 Cintrele și protejarea

- 1 Cintrele și protejarea folosite pentru construcția din cărămidă și piatră vor rămâne în poziție atâta timp cât este necesar acestora pentru a dezvolta suficientă rezistență pentru a împiedica deformarea sau crăparea îmbinărilor.

17.9 Construirea cu cărămizi sau piatră pe vreme rece

- 1 Materialele folosite vor fi ferite de îngheț și nici o cărămidă sau bloc de piatră nu va fi așezat când temperatura ambientală este sub 3° C, cu excepția cazului când sunt luate măsuri speciale. Antreprenorul va asigura că orice aditiv folosit în mortar nu cauzează o variație a culorii îmbinărilor. Lucrările finalizate vor fi protejate corespunzător în timpul vremii reci.
- 2 Construcția cu cărămizi/piatră în timpul condițiilor de iarnă va fi în conformitate cu reglementările și stas-urile în vigoare.
- 3 În timpul construcției, se vor păstra înregistrări ale condițiilor atmosferice inclusiv cele maxime și cele minime ale temperaturilor.

17.10 Pregătirea pentru tencuială

- 1 Dacă nu se folosește un agent de aderență, tavanele de beton, grinzile tavanelor, stâlpii și montanții vor fi degresate înainte de începerea tencuiei, iar amestecul folosit pentru degresare va fi similar cu cel folosit pentru prima vopsire. Suprafața betonului turnat va fi curățată de praf, particule libere și alte materii. Suprafețele vor fi udate imediat înaintea începerii tencuirii.
- 2 Unghiurile dintre pereți și tavane, unghiuri verticale și îmbinări dintre materialele diferite vor fi întărite cu o pânză aspră de 90 mm așezată în tencuială și netezită cu mistria. Toate îmbinările dintre părțile de tencuială vor fi tratate asemănător.
- 3 Bordurile unghiulare din metal expandat vor fi prevăzute la toate colțurile exterioare.

17.11 Fixarea panourilor de tencuială

- 1 Panoul de tencuială pentru tavan va fi fixat în cuie zincate de 40 mm, la distanțe de 150 mm astfel încât îmbinările să fie așezate alternativ. Vor fi asigurate traverse sau alte suprafețe de fixare pentru

- a asigura că marginile panoului de tencuială sunt prinse în mod corespunzător. Capetele plăcilor vor fi îmbinate strâns, iar marginile vor fi lăsate la o distanță ce nu depășește 5 mm.
- 2 Acolo unde plăcile au fost tăiate, cuiele nu vor fi la mai puțin de 18 mm de marginile tăiate. Cuiele vor fi bătute cu capetele ușor sub suprafață, dar nu vor rupe hârtia.
 - 3 Panoul de tencuială va fi aranjat cu încheieturi lipite, cu marginile sigilate peste suporturi și va fi fixat la fiecare suport. Se va lăsa un spațiu de 5 mm între fiecare panou și între panouri și punctele de sprijin și, unde panourile urmează a fi tencuite ulterior, îmbinările vor fi acoperite cu pânză de iută, lăță de 100 mm, așezată în tencuială.
 - 4 Sprijinul va fi asigurat la perimetrul tuturor panourilor, iar panoul de tencuială va fi fixat cu marginile acoperite cu hartie la unghiuri drepte față de suporturile principale.
 - 5 Tavanele din panouri de tencuială vor fi finisate cu un strat nivelat de tencuială.

17.12 Tencuiala

- 1 Tencuiala va fi aplicată în mod normal în 2 straturi în conformitate cu instrucțiunile producătorului, iar dozele vor fi folosite cât mai curând posibil după ce s-a adăugat apa. Grosimea totală a ambelor straturi nu va depăși 13 mm.
- 2 Acolo unde contractul prevede executia a 3 straturi, grosimea nu va depăși 18 mm.
- 3 Grosimea lucrării în 2 straturi aplicată la tavane din beton și intradosuri sau panourilor de tencuială nu va depăși 9 mm.
- 4 Grosimea straturilor de finisare va fi în jur de 3 mm cu excepția locurilor unde tencuiala finisată este folosită, când grosimea va fi de 5 mm.

17.13 Tencuiala în vreme rece

- 1 Când temperatura ambientală este de 5°C sau mai mică, porțiunea din lucrări ce trebuie tencuită va fi împrejmuțată complet. Temperatura ambientală va fi ridicată și menținută peste 5°C până la finalizarea tencuirii și hidratării tencuielii.

17.14 Finisajele pardoselilor de beton

- 1 Pardoselile din beton vor fi finisate așa cum se specifică în contract.
- 2 Grosimea minimă a oricărui strat de ciment sau mortar din beton va fi în conformitate cu următoarele:
 - (a) așezat monolitic cu placa de bază 10 mm;
 - (b) așezat pe și legat în întregime de o placă de bază 25 mm;
 - (c) așezat pe o membrană de separare 75 mm.
- 3 Toate finisajele pardoselilor de beton vor avea o înclinație ce va permite pardoselii să fie spălată și apa să fie drenată printr-o scurgere potrivită.

17.15 Placarea pardoselii

- 1 Placarea pardoselii va respecta SR EN 12004 pentru placare rigidă și SR EN 12002 pentru placare elastică.

17.16 Material pentru mozaic

- 1 Materialul pentru finisarea pardoselilor va respecta SR EN 13813.

17.17 Tencuirea exterioară

- 1 Grosimea totală nu va fi mai mică de 20 mm. Amestecul va fi mortar clasa M4, iar primul strat va fi aplicat, nivelat, răzuit și lăsat să se usuce timp de cel puțin 3 zile în vreme caldă și nu mai puțin de 7 zile în temperaturi scăzute sau vreme ploioasă. Absorbția suprafeței primului strat va fi reglată,

dacă este necesar, prin udare înainte de aplicarea celui de-al doilea strat, care va fi colorat, nivelat și netezit cu o mistrie de lemn.

17.18 Placarea pereților

- 1 Placarea peretilor va respecta SR EN 12004.

17.19 Dulgheria și tâmplăria

- 1 Oriunde este posibil, tăierea și modelarea cherestelei, va fi efectuată înainte de efectuarea tratamentului de conservare. Acolo unde tăierea sau modelarea trebuie efectuată după tratare, suprafețele tăiate și lucrate vor fi date cu 2 straturi de conservat. După tratare, lemnul va fi uscat riguros înainte de folosire.
- 2 Întreaga tâmplărie va fi tăiată și îmbinată cât mai repede posibil după începerea lucrărilor. Se vor lăsa 3 mm pentru fiecare față lucrată, cu excepția locurilor unde munca este descrisă în contract ca fiind finalizată. Cadrele, cofrajele și alte materiale de tâmplărie vor fi securizate în cutii din lemn tare construite special pentru aceasta. Acolo unde nu au fost asigurate cutii din lemn tare, suprafețele primitoare vor fi astupate cu cepuri din lemn tare sau cu dopuri aprobate.
- 3 Elementele fabricate ce urmează a fi vopsite vor fi grunduite la locul producției.

17.20 Lucrările de structuri metalice

- 1 Grinzile folosite în structurile de zidărie vor fi tăiate la rece la lungimea dorită. Lungimea minimă de suportabilitate la zidărie este 100 mm, iar forța minimă de strivire la blocurile de beton este de 7 N/mm² sau se va folosi o lespede de piatră pentru a distribui încarnarea.
- 2 Lucrările de structuri pe cadre de oțel vor fi proiectate, detaliate, fabricate și ridicate conform SR EN 1991-1-1:2004.
- 3 Dacă nu se specifică altfel, toate structurile din oțel în proces de umed sau predispuse la condens vor fi galvanizate conform SR EN ISO 1461:2009 cu o captuseală groasă de 85 μm.
- 4 Sudorii angajați în fabricarea structurilor metalice vor fi atestați SR EN 287.
- 5 Se vor înlătura rugina și orice impurități de pe structurile metalice care vor fi încastrate în beton.
- 6 Este obligatoriu ca toate structurile din oțel care vor fi încastrate să fie curățate conform SR EN ISO 8501-3:2007 și apoi tratate cu două straturi de grund cauciucat. Tratarea suprafețelor se va face conform SR EN ISO 12944-1:1998 și va fi finalizată cu suficient timp înainte de a fi livrate în șantier produsele. Testarea acestor materiale va fi organizată la cererea Supervizorului.
- 7 Toate structurile metalice de fixare vor primi același tratament de protecție la fel de bun ca și partile care vor fi conectate.
- 8 După strângere, toate suruburile ar trebui să aibă cel puțin două fire surub iese din piulitele de blocare. Lungimea cozii surubului va permite cel puțin unui fir să rămână vizibil între piulita și capăt.
- 9 La cerere, următoarele teste vor fi efectuate:
 - (a) Examinarea ultrasonica la SR EN 10228-3:2001;
 - (b) Test de penetrare SR EN 571-1:1997; sau
 - (c) Testul cu particule magnetice SR EN ISO 9934-2:2002.

17.21 Acoperișurile

- 1 Toate lemnele pentru acoperiș din grinzi cu zăbrele, grinzi și căpriori vor fi tratate împotriva umezelii.
- 2 Izolarea termică a acoperișului va fi capitonată cu saltele de vată minerală de minimum 150 mm între grinzile așezate deasupra tavanelor din panouri de tencuială.

17.22 Pardoseli din lemn

- 1 Grinzile din podele vor fi fie încastrate în lucrările din cărămidă sau piatră, fie ținute în cârlige de oțel galvanizate, și vor fi potrivite așa cum se descrie în contract. Podirea va fi spațiată la 1,8 m depărtare și va fi groasă de 50 mm până la adâncimea totală a grinzilor sau 38 mm, prin rigidizări de 50 mm în unghi.
- 2 Pardosirea cu scânduri va fi strânsă și bătută în cuie de podele. Deschizăturile potrivite vor avea margini teșite late de 75 mm
- 3 Conținutul de umezeală a lemnului la momentul ridicării nu va depăși 18%.
- 4 Fiecare scândură va fi fie bătută în 2 cuie sau bătută în cuie ascunsă de fiecare grindă.
- 5 Se va lăsa o distanță de 10 mm de la elevația exterioară a construcției de cărămidă.

17.23 Cadrele ușilor

- 1 Cadrele ușilor vor fi fixate în deschizături pregătite, găurite și prinse în 3 puncte per glaf.
- 2 Îmbinarea dintre cadrele externe ale ușilor și pereții adiacenți va fi în pană cu mastic butil aplicat cu un pistol sau alt chit aprobat.

17.24 Ferestrele

- 1 Cadrele ferestrelor vor fi fixate în deschizături în conformitate cu instrucțiunile producătorului și vor fi împănate cu butil aplicat cu un pistol sau alt chit aprobat.

17.25 Geamurile

- 1 Cadrele geamurilor trebuie fixate corect la deschizători conform instrucțiunilor producătorului și trebuie permanent etansate cu butil sau alt chit recomandat.

17.26 Vopsirea

- 1 Toate emulsiile, vopselele, coloranții etc vor fi obținute de la producători aprobați de către Supervisor înainte începerii lucrării propriu-zise.
- 2 Vopselele vor fi folosite exact cum au fost primite de la producători și sub nici o formă nu se va permite adăugarea de diluanți, uscători sau alt material.
- 3 Chitul pentru tâmplărie va fi un chit fără plumb de calitate aprobată internă sau externă, în funcție de locație.
- 4 Mărimile, grundurile și izolatorii vor fi de un anumit tip aprobat pentru a se potrivi cu suprafața ce urmează a fi izolată.
- 5 Toate podelele, feroneriele și suprafețele care nu urmează a fi vopsite vor fi acoperite în mod corespunzător și protejate pe măsura desfășurării vopsirii.
- 6 Culoarea finală a pereților și tavanelor va fi în conformitate cu schema de culori aprobată pentru contract și se vor pregăti panouri de probă de 600 mm x 300 mm de către contractant dacă este nevoie.

17.27 Faianța și gresia

- 1 Faianța și gresia vor respecta SR EN 12004:2008.

17.28 Acoperișul din beton ușor

- 1 Acoperișul din beton ușor se va turna la panta necesară și va respecta SR EN 491:2006. Înainte de turnare se așterne o amorsa de bitum și se lăsa la uscat.

17.29 Asfaltarea acoperișului

- 1 Masticul bituminos se va turna conform SR 174 pe un substrat acoperitor turnat ușor, cu îmbinări la cel puțin 50 mm. Acoperișul va fi jalonat cu puncte principale, linii de scurgere și arcade casetate, conform cerințelor.

17.30 Acoperirea cu un strat de bitum

- 1 Acoperirea cu un strat de bitum se va face conform SR EN 491:2006.

17.31 Țevile

- 1 Se vor asigura vane de izolare pentru serviciile de apă caldă și rece pentru fiecare element major servit.
- 2 Toate lucrările la conducte vor fi susținute de brățări făcute în acest scop, legate de structura clădirii. Toate țevile vor avea un grad potrivit de ventilație și scurgere cu permiterea mișcării provocate de dilatare/contractie. Toate țevile vor fi izolate, dacă nu se specifică altfel. Trebuie prevăzute vane de golire pentru întregul sistem de conducte în vederea drenării complete a acestuia.

17.32 Deschizăturile din pereți, pardoseli și tavane

- 1 Antreprenorul va tăia deschizăturile din pereți, pardoseli și tavane pentru trecerea țevelor și cablurilor și, acolo unde se descrie în contract, va prevedea și va fixa ștuțurile aprobate ale tuburilor tăiate la același nivel cu suprafața finisată. Toate deschizăturile vor fi etanșate pentru a împiedica trecerea gazelor toxice sau explozive.

17.33 Toleranțele pentru lucrările la clădiri

- 1 Toleranțele pentru lucrările la clădiri, cu excepția celor descrise altfel în contract, nu vor depăși abaterile permisibile de la nivelurile și dimensiunile acceptate în conformitate cu standardele și practicile internaționale sau echivalent local.

17.34 Instalațiile electrice

- 1 Toate instalațiile electrice vor respecta cerințele SR EN ISO 14001:2005.

17.35 Rosturile în construirea clădirilor

- 1 Culoarea profilelor metalice va fi conform cerințelor.
- 2 Profilele metalice pentru acoperiș vor fi proiectate să reziste la vânt, zăpada și încărcările de acces vor fi conform SR EN 10025:1/2004. Combinația penelor de spațiere și profilul foii vor avea o rigiditate adecvată pentru a preveni devierile nedorite (precum pierderea echilibrului) în timpul construirii și întreținerii.
- 3 Foile vor fi livrate în șantier tăiate la lungimea dorită. Orice ajustare făcută în șantier se va face conform instrucțiunilor producătorului folosind materialele adecvate.
- 4 Orice foaie care prezintă deteriorări ale stratului extern protector va fi refuzată. Foile vor fi depozitate în condiții de siguranță în șantier și vor fi ferite de praf.
- 5 Intermitențele și umplerile vor fi ajustate profilelor folosite.

17.36 Articole încastrate

- 1 Rosturile pentru întrerupătoare în lucrările din cărămidă, piatră și zidărie vor fi răzuite până la o adâncime minimă de 25 mm pe măsură ce lucrările avansează și vor fi orientate în sus după montarea întrerupătoarelor.
- 2 Articolele ce urmează să fie fixate în construcții vor fi înglobate pe măsură ce lucrările evoluează. Acolo unde este imposibil, Antreprenorul va utiliza profile pentru a forma buzunare de mărimea și forma necesare pentru a permite articolelor să fie încastrate în ele.

- 3 Toate conductele vor fi fixate înainte ca zidăria să fie așezată.
- 4 Construcțiile din cărămidă, piatră și zidăria vor fi executate în jurul conductelor cât mai ordonat posibil, creând rosturi și suporturi care să coincidă cu conductele oriunde este posibil. Piese individuale vor fi modelate pentru a intra în jurul conductelor unde este posibil fără deteriorări, iar zonele de mortar expus din jurul conductelor vor fi ținute la minim.

17.37 Jgheburile și burlanele

- 1 Dacă nu se specifică altfel prin acest contract sau prin reglementările locale în domeniul construcțiilor, jgheburile vor fi fixate de o fâsie a unui panou de construcție fixat la o grindă pentru a permite o distanță de ventilație, egală cu un perimetru continuu de 25 mm al jghebului, protejat în interior de un ventilator.

17.38 Ușile exterioare

- 1 Dacă nu se specifică altfel, ușile cantinelor și birourilor se vor deschide spre înăuntru, iar toate celelalte uși se vor deschide spre în afară.
- 2 Ușile pentru instalarea/înlăturarea panourilor de control vor avea o înălțime totală a deschiderii de 2500 mm dacă nu se detaliază altfel.

17.39 Ușile interioare

- 1 Acolo unde este cazul, toate ușile vor cuprinde suporturi din lemn ușor pentru toate elementele de feronerie, încuietori, clanțe etc.
- 2 Toate ușile interioare vor fi finisate cu un grund, strat protector și vopsea strălucitoare.

17.40 Lucrări de șlefuire

- 1 Antreprenorul va:
 - (a) Repara toate avariile;
 - (b) Îndepărta toate marcajele, învelișurile și înfășurările temporare, dacă nu este altfel îndrumat;
 - (c) Va curăța toată lucrarea riguros înăuntru și în afară, înlăturând toate împrăștierea, depunerile, eflorescențele, gunoaiile și surplusul;
 - (d) Pe suprafețele pictate va retușa defectele minore în lucrările nou vopsite sau revopsite, potrivit cu atenție culoarea și finisând marginile;
 - (e) Revopsi zonele marcate slab până la crăpături sau îmbinări;
 - (f) Regla, elibera și unge piesele mobile sau va executa alte lucrări pentru a asigura operarea simplă și eficientă inclusiv a ușilor, geamurilor, feroneriei, instalațiilor și componentelor.

17.41 Specificații asupra lucrărilor structurale în oțel

17.41.1 General

- 1 Materialele, proiectul, fabricarea și montajul de construcții din oțel va fi în conformitate cu aceste specificații și cu specificațiile naționale pentru construcții cu structura din oțel pentru construcțiile de clădiri sau în conformitate cu alt document local sau comparabil european.
- 2 Antreprenorul va trimite spre acceptare 2 copii cu toate informațiile desenate și scrise către Supervisor. După acceptarea de către Supervisor.
- 3 Antreprenorul va avea responsabilitatea pentru potrivire, precizie, asamblare corectă a lucrărilor din oțel și pentru stabilitatea lor în timpul tuturor etapelor de ridicare, sub rezerva oricărei acceptări sau aprobare a desenelor.
- 4 Facilitățile pentru inspectarea și testarea preciziei și calității lucrărilor și materialelor la fața locului și la locul fabricării vor fi asigurate la cererea Supervisorului.

17.41.2 Materiale

- 1 Toate materialele vor fi în conformitate cu standardele europene sau locale. Antreprenorul va trimite detalii amănunțite asupra tuturor tipurilor de oțel, secțiuni de oțel și factori de asamblare spre aprobarea Supervizorului cu cel puțin 6 săptămâni înainte de fabricare. Se vor furniza certificate pentru a arăta gradul, standardul de calitate și sursa tuturor materialelor cu cel puțin 2 săptămâni înainte de fabricare. Toate tipurile de oțel vor fi testate în conformitate cu standardele de calitate ale materialelor.

17.41.3 Proiectul

Desenele privind aranjamentele generale

- 1 Desenele în plan și elevație vor fi pregătite și vor arăta liniile de rețea, mărimea elementelor, dimensiunile principale, nivelurile elementelor și liniile centrale. Trebuie de asemenea prezentate și detalii la o scară mai mare dacă acestea sînt necesare pentru a evidenția asamblarea pieselor. Fiecărei piese i se va oferi o referință sau semn de ridicare.

Desenele privind planul fundației

- 2 Desenele privind planul fundației vor arăta locația bazei, orientarea și poziționarea stâlpilor și orice alte elemente în contact cu fundațiile.
- 3 Desenele complete ale legăturilor cu fundațiile vor fi expuse fie pe desenele construcțiilor din oțel, fie pe desenele din beton. Acestea vor include șuruburile de prindere, metode de reglare și piesele de împachetare.

Desenele de fabricare

- 4 Desenele de fabricare vor arăta toate detaliile necesare și dimensiunile pentru a permite fabricarea componentelor. Acestea vor conține lucrările din oțel permanente și fixările temporare utilizate în timpul ridicării. Antreprenorul va pregăti aceste desene și calcule evidențiind conexiunile dintre elemente. Antreprenorul va pregăti și trimite detalii complete, cu cel puțin 3 săptămâni înainte de începerea fabricării și face următoarele specificații:
 - (a) metoda de fabricare;
 - (b) procesul de sudare și procedura, acolo unde se specifică sau este cerută de Supervizor;
 - (c) desenele de fabricare;
 - (d) desenele conexiunilor..

Desenele de montaj

- 5 Antreprenorul va pregăti și trimite detalii cu cel puțin 3 săptămîni înainte de a începe montajul construcțiilor din oțel. și face următoarele specificații:
 - (a) metoda de montaj, inclusiv succesiunea lucrărilor;
 - (b) tipul macaralei, încărcăturile macaralelor și suporturile la încărcăturile macaralelor;
 - (c) calculele eforturilor la montaj;
 - (d) detalii asupra oricăror lucrări temporare necesare pentru a menține stabilitatea în timpul montajului și până cînd lucrările permanente stabilizează structura.

17.41.4 Proiectul

- 1 Lucrarea din oțel va fi proiectată conform cu SR EN 1993 sau alt standard european. Conceptul proiectului, metoda de proiectare și standardele vor fi clar menționate.
- 2 Interfețele de proiectare vor fi clar definite între subcontractanți.
- 3 Proiectantul este responsabil de strângerea informațiilor în timp util. Lipsa informațiilor pentru proiect nu va fi acceptată drept cauză a întârzierii decât dacă a fost stabilită în scris la începutul contractului.

17.41.5 Fabricarea

Generalități

- 1 Întregul proces de fabricare va fi în conformitate cu SR EN 1993: Partea 2 sau alt standard european .. Antreprenorul va obține permisiunea Supervizorului pentru a porni fabricarea.
- 2 Antreprenorul va asigura secțiuni prefabricate pentru ca toleranțele asupra dimensiunilor secțiunilor transversale să fie conforme cu clauzele ISO 657-1, 657-2, sau EN 56 și EN 57, după caz.

Rectiliniaritatea și forma

- 3 Antreprenorul va asigura că înainte de montaj, un element structural nu se va abate de la rectiliniaritate sau forma specificată fie prin 1/1000 din lungimea generală, fie cu 10 mm, oricare valoare este mai mică. Toleranțele asupra formei și secțiunilor transversale vor fi în conformitate cu codurile adecvate.

Lungimea

- 4 Lungimea unui element nu se va abate de la lungimea proiectată cu mai mult de:
- 5 pentru elementele comprimate finisate la ambele capete pentru rezemare: + 1 mm pentru alte elemente: + 0 mm până la – 4 mm
- 6 Ansambele precum penele și grinzile cu zăbrele vor fi considerate ca un singur element la care se aplică aceste toleranțe.

Secțiunile universale ale grinzilor

- 7 Grinzile dintr-o mărime de serie vor fi toate de același tip, fie secțiuni în pantă egale, fie paralele.

Riscul de coroziune

- 8 Secțiunile din oțel vor fi aranjate în așa fel încât să fie redus riscul de coroziune. Secțiunile trebuie să îndepărteze apa de ploaie, iar detaliile care rețin apa trebuie evitate. Toate secțiunile goale, inclusiv găurile pentru șuruburi vor fi acoperite pentru a preveni accesul umidității în interiorul elementelor.

Marginile ascuțite

- 9 Toate excrescențele și bavurile ascuțite vor fi înlăturate prin polizare.

Asamblarea în atelier

- 10 Înainte de livrarea la șantier, Antreprenorul va verifica, potrivi, prelucra și ambutașa grinzile cu zăbrele și câpriorii care urmează să fie asamblați.

Conexiunile La Îmbinări

Generalități

- 11 Găurile pentru șuruburile, unde mișcarea șurubului este permisă, vor avea 2 mm toleranță dacă nu se arată altfel pe desene.
- 12 Toate celelalte îmbinări efectuate în atelierul de fabricație vor fi conectate prin suduri sau șuruburi cu toleranță minimă, dacă nu se specifică altfel în desene.

Tăierea termică

- 13 Tăierea termică manuală va fi permisă numai pentru capetele dinspre perete ale grinzilor, pentru grinzile de acoperire și pentru zimțuire. Se va obține acordul pentru tăierea termică manuală a marginilor ce urmează să fie sudate.
- 14 Tot oțelul tăiat cu flacăra ce va fi supus unei încălcări dinamice sau de lucru sau care este susceptibil de a se fractura, va avea o margine polizată. Dimensiunile de tăiere pentru metalul ce urmează să fie înlăturat vor avea acordul prealabil al Supervizorului.
- 15 Întărirea excesivă a marginilor oțelului ce urmează să fie sudat va fi evitată. Se vor forma tăieturi interioare cu o rază cât mai largă.
- 16 Antreprenorul nu va folosi găuri tăiate cu flacăra pentru cleme sau bolțuri.

Conexiunile de capăt

- 17 Penele de fixare nu vor ieși cu mai mult de 3 mm dincolo de marginile elementelor rezemate simplu.

Plăcuțele de fundație: găurile pentru monolitizare

- 18 Se vor crea găuri de 50 mm diametru în toate plăcuțele de fundație cu o arie mai mare de 0.5 m² pentru a facilita monolitizarea după montajul stâlpilor. Minimul pentru o gaură este de 0.5 m².

Capetele elementelor comprimate

- 19 Capetele elementelor comprimate la îmbinări sau baze dependente de contact pentru transmiterea efortului de compresiune vor fi pregătite astfel încât fețele îmbinate să fie în contact în zona cerută pe întreaga suprafață. Pregătirea va fi efectuată prin polizare sau alt mijloc aprobat.

Plăcile de rigidizare

- 20 Unghiurile și fațetele vor fi tăiate sau polizate pentru a asigura o strângere festă a elementelor rigidizate de-a lungul marginilor unde contactul este esențial pentru transmiterea efortului de compresiune.

Reazemele

- 21 Acolo unde un element structural este susținut de zidărie sau cărămidărie, lungimea minimă a reazemului va fi de 100 mm.

Găurile

Generalități

- 22 Se vor da găuri pentru șuruburi și coliere. Găurile alungite vor fi lățite mai mult decât cele nealungite pentru a permite mișcarea părții mai late a șurubului de-a lungul fantei.
- 23 Capetele șuruburilor înecate vor fi la același nivel cu suprafața oțelului.
- 24 Excrescențele vor fi înlăturate din toate găurile.
- 25 Nu se va permite astuparea găurilor incorecte.

Limite pentru găuri

- 26 Limitele pentru găuri peste diametrului nominal al șurubului sau colierului vor fi:
- | | |
|---|----------------------|
| (a) Pentru șuruburi cu diametrul între 10 - 24 mm | 1.5 (+0.3/ - 0.0) mm |
| (b) Pentru șuruburi cu diametrul între 30 - 36 mm | 2.0 (+0.4/ - 0.0) mm |
| (c) Numai pentru șuruburile de prindere | 6.0 (+0.5/ - 0.5) mm |
| (d) Pentru coliere | 0 (+0.15/ - 0.0) mm |

Găurile

- 27 Toate găurile potrivite pentru șuruburile de grad 4.6 și 8.8 vor corespunde una cu alta.

Subgăurirea

- 28 Găurile pentru șuruburile cu diametrul mai mic cu 2 mm decât mărimea finisată vor fi subgăurite și alezate la diametru întreg.

Găurile pentru coliere

- 29 Piese ce urmează a fi conectate prin coliere vor fi găurite într-o singură operație și alezate. Când acest lucru nu este posibil, părțile vor fi găurite și alezate separat printr-o bucsă de ghisaer foarte precisă. Găurile nu vor fi alezate până când sudarea și alte proceduri de fabricare nu sunt finalizate.

17.41.6 Sudură

Generalități

- 1 Toate sudurile se vor efectua prin procesul de unire cu arc de metal conform SR EN 1011-2:2001 și SR EN 1047-2:2010 sau alt standard european dacă nu se specifică altfel.

2 Consumabilele de sudură folosite vor fi alese pentru a asigura că proprietățile mecanice ale metalului de sudură nu sunt mai slabe decât cele cerute pentru metalul părinte.

3 Îmbinările vor fi pregătite în conformitate cu SR EN 1011-2:2001 sau alt standard european corespunzător. Se vor lua măsuri de precauție pentru a asigura curățenia conexiunii înainte de sudare.

Sudura prin puncte

4 Sudurile prin puncte vor fi efectuate folosind aceleași proceduri ca și pentru sudurile principale. Lungimea minimă a sudurii de prindere va fi de 50 mm.

5 Acordul Supervizorului se va obține înainte de sudarea oțelului de grad înalt.

Sudura de capăt

6 Plăcuțele suplimentare și cele de scurgere vor fi folosite pentru a asigura grosimea întreagă a gurii de intrare la capetele sudurilor. Plăcuțele vor fi identice și pregătite în același mod ca și materialul ce urmează a fi sudat.

Calificarea sudorului

7 Toți sudorii vor fi calificați pentru a efectua tipul de sudură care trebuie realizat. Vor avea dovadă certificată a testării conform SR EN 287-2+A1:1999 Partea 1 sau conform altui standard european sau local.

Testarea nedistructivă a sudurilor (NDT)

(a) Înregistrarea testării: Rezultatele testării vor fi înregistrate și puse la dispoziție pentru inspecție din partea Supervizorului.

(b) Inspectarea vizuală a sudurilor: Inspectarea vizuală se va efectua în conformitate cu îndrumările oferite în SR EN 970:1999 sau în alt standard european potrivit, pe întreaga lungime a sudurii și înainte ca NDT să fie efectuată de către un inspector calificat.

(c) Depistarea defectelor la suprafață: Acolo unde este necesară o mai atentă examinare a suprafeței sudate ca rezultat al inspecției vizuale sau în conformitate cu tabelul 1, se va folosi inspecția cu particule magnetice (MPI), în conformitate cu recomandările SR EN ISO 9934-1:2001 sau ale altui standard european.

Inspectarea penetrării colorantului (DPI) poate fi folosită în conformitate cu recomandările SR EN 3383 sau ale altui standard european.

(d) Examinarea ultrasonică: Acolo unde este necesară examinarea ultrasonică (U/S) în conformitate cu tabelele 1 și 2, aceasta va fi folosită în conformitate cu SR EN 1714, Partea 1, nivelul 2B, sau cu alt standard european.

(e) Scopul inspecției

Partea A:	Inspecția vizuală: înainte de Testarea Non Distructivă (NDT), toate sudurile trebuie inspectate vizual de către o persoană calificată.		
Partea B:	Grosimea plăcuței mai groase unită când Testarea Non Distructivă (NDT) devine obligatorie pentru oțelul de 43 de grade (toate dimensiunile sunt în milimetri)		
Tipul sudurii	Incheietură		
Tipul îmbinării	în linie	În T și în cruce	În colț
MPI	t <10	t >20	t >20
U/S	t >10	t >12	t >30
Tipul sudurii	Filet		
Tipul îmbinării	suprapusă	În T și în cruce	
MPI	t >20	t >20	

U/S	Nu este obligatorie	Lungimea gîtului >20
Partea C:	Frecvența testării încheieturilor în Partea B	
	Zonele de conexiune ale sudurilor din atelier	Primele 5 încheieturi identificate din fiecare tip, avînd aceleași dimensiuni de bază, grade ale materialului, geometrie a sudurii. Apoi, o încheietură din 5 de același tip.
	Zonele de conexiune ale sudurilor la fața locului	Toate încheieturile identificate

Tabelul 17-1: Sudurile – Scopul inspecției

	Parametru	Tipul sudurii	Condiții speciale	Cerințe de acceptare	Acțiuni de remediere
Geometria sudurii	Locație	Toate		Per desene	Reparare
	Tipul sudurii	Toate		Per desene	Raportare la inginer
	lungime	Toate		Per desene	Reparare
Profil	Gat	încheietură/filet		Per desene	Reparare
	Lungime picior	Filet		Per desene	Reparare
	Nealinier	Toate	Încheietură în cruce	Per desene	
Discontinuități ale suprafeței	Subțietură	Toate			Reparare
	Crăpături	Toate		Nepermisă	Reparare & mărire MPI la 100%
Discontinuități ale sub-suprafeței	Crăpături	Toate		Nepermisă	Reparare & mărire U/S la 100%

Tabelul 17-2: Criterii de acceptare a calității sudurii

Fixarea Cu șuruburi și Nituirea

Generalități

- 8 Toate conexiunile fixate cu șuruburi și nituite vor fi proiectate în conformitate cu SR EN 1993 sau alt standard european, dacă nu se specifică altfel.

Găurile

- 9 Găurile vor fi date cu o toleranță maximă în poziție de 2 mm. Orice nealinier a găurilor vor fi raportate Supervizorului.

Șaibele de distanțare

- 10 Când elementele conectate au un tratament protector al suprafeței finisate care poate fi avariat de către piuliță sau capul șurubului în timp ce este întors, se va așeza o șaibă sub partea rotativă.
- 11 Când capul șurubului sau piulița este în contact cu o suprafață înclinată la mai mult de 3 grade, se va introduce o șaibă pentru a obține o rezemare satisfăcătoare.

Blocarea piulițelor

- 12 Se vor furniza dispozitive sigure de blocare pentru piulițe pe toate șuruburile supuse tensiunii sau vibrațiilor altele decât frecarea cu șuruburile.

Șuruburile

- 13 Șuruburile vor fi așezate în găuri fără forțare. Introducerea prin forțare a șuruburilor este strict interzisă.
- 14 Nu se vor folosi grade diferite de șuruburi cu același diametru în aceeași structură, decât când s-a stabilit cu Supervizorul.

Umplerea în folosirea șuruburilor obișnuite

- 15 Părțile conectate vor fi unite ferm. Dacă există vreun spațiu rămas care poate afecta integritatea încheieturii, se va demonta și se va introduce o umplutură.
- 16 Acolo unde părțile nu pot fi unite prin alunecare fără deformarea oțelului, se pot face rectificări prin lărgirea unei găuri, cu condiția ca proiectul conexiunii să permită utilizarea unor găuri și șuruburi de diametru mai mare.

17.41.7 Tratamentul De Protejare

Generalități

- 1 Antreprenorul va trimite detalii asupra tratamentelor propuse pentru toate lucrările din oțel către Supervizor pentru aprobare cu cel puțin 3 săptămâni înainte de startul fabricării.
- 2 Dacă santierul este situat într-un mediu urban, se poate considera ca fiind un mediu normal cu dioxid de sulf, acid, alcali și poluare cu sare scăzute. O zonă la distanță de 2 metri de ecranul de protecție trebuie considerată a fi mediu poluat cu acid sulfuric, dioxid de sulf sau alți poluanți în aer.
- 3 Stratul protector va avea o garanție recomandată de peste 20 de ani.
- 4 Construcțiile exterioare din oțel vor fi galvanizate conform SR EN 729 sau vor fi acoperite cu un strat de vopsea care oferă protecție echivalentă.
- 5 Suprafețele din oțel ce urmează a fi încastrate în beton vor fi lăsate nevopsite și nu trebuie curățate cu aer comprimat.

Pregătirea suprafeței

- 6 Toate construcțiile din oțel vor fi curățate cu aer comprimat conform SA 2 1/2 apoi tratate cu 2 straturi de grund cu uscare rapidă, dacă nu se notează altceva pe desene.
- 7 Standardul curățării prin aer comprimat va fi în conformitate cu SR EN ISO 8501 Partea A1 sau alt standard european.
- 8 Antreprenorul va aranja eșantionarea și testarea materialelor pentru tratamentul suprafeței după îndrumările Supervizorului.

Legăturile

- 9 Toate legăturile construcțiilor din oțel vor primi tratament protector la un standard la fel de bun ca și părțile îmbinate.

Suprafețele inaccesibile

- 10 Înainte de asamblarea construcțiilor din oțel, suprafețele care vor fi ulterior inaccesibile vor fi tratate la același standard ca și suprafețele adiacente.

Suprafețele de contact

- 11 Suprafețele de contact vor fi tratate așa cum se specifică pentru suprafețele adiacente, mai puțin pentru suprafețele de contact ale încheieturilor HSFG prinse cu șuruburi. Acolo unde vopseaua de grund este specificată, suprafețele vor fi unite cât timp vopseaua este încă udă.

Protejarea suprafețelor de contact

- 12 Suprafețele de contact prinse în șuruburi vor fi ferite de contaminare prin mascarea după tratament până când încheieturile sînt pe cale de a fi executate.

Grunduirea

- 13 Straturile nu vor fi aplicate suprafețelor afectate de îngheț, când temperatura ambientală este sub 4 grade sau când căldura le poate avaria.

- 14 Suprafețele curățate cu aer comprimat vor fi grunduite în 4 ore de la curățare, fără a permite contaminarea sau reruginirea.
- 15 Suprafețele curățate manual vor fi grunduite înainte să apară contaminarea sau reruginirea.
- 16 Suprafețele acoperite cu metal vor fi grunduite imediat după curățare fără a permite dezvoltarea de pete.
- 17 Dacă stratul este defect, instrucțiunile vor fi obținute de la Supervizor înainte de grunduire.

Sistemul de protecție

Partea lucrării structurale	Pregătirea suprafeței	SR EN ISO 12944-1:1998 Tabel 4 Referință	Descriere generală a sistemului de acoperire	Grosimea peliculei uscate* (microni)
Toate lucrările din oțel vopsite Intern Extern/expus	Sa 2½		Grund Substrat(1) Substrat(2) Strat de suprafață	
* Antreprenorul va elabora un program al sistemelor protectoare propuse prin completarea tabelor 3 și 4, pentru aprobarea din partea Supervizorului				

Tabelul 17-3: Sistemele de acoperire cu un strat protector al vopselei

Partea lucrării structurale	Pregătirea suprafeței	SR EN ISO 12944-1:1998 Tabel 4 Referință	Descrierea generală a sistemului de acoperire	Grosimea peliculei uscate* (microni)
Toate lucrarea din oțel galvanizată	Sa 2½		Strat galvanizat minim 85 de microni conform SR ISO 1460 – intern și extern	
* Antreprenorul va elabora un program al sistemelor protectoare propuse prin completarea tabelor 3 și 4, pentru aprobarea din partea Supervizorului				

Tabelul 17-4: Sistem de protecție galvanizat

- 18 Fiecare program va arăta următoarele:
 - (a) Partea din armătura de oțel pentru construcții ;
 - (b) Pregătirea suprafeței;
 - (c) Aplicarea stratului;
 - (d) Numele produsului folosit pentru fiecare strat;
 - (e) Grosimea în microni;
 - (f) Garanția până la prima lucrare de întreținere.

Protejarea construcției din oțel încastrată parțial în beton

- 19 Se va pune la dispoziție un sistem de protecție la cel puțin 75 mm în beton. Când lungimea oțelului încastrat este mai mică de 300 mm, sistemul de acoperire va fi aplicat pe întreaga piesă.

Protejarea construcției din oțel galvanizată aflată în contact cu betonul

- 20 Lucrările din oțel cu straturi din metal neferos și expuse vremii sau în zone ce vor fi spălate regulat vor fi acoperite cu un strat de bitum negru, gros de 60 de microni, înainte de încastrarea parțială în

beton. Bitumul se va prelungi cu 500 mm deasupra vârfului betonului și cu cel puțin 75 mm sub vârful betonului.

- 21 După montaj, se va aplica un strat suplimentar de bitum negru, gros de 60 de microni pe părțile expuse ale șuruburilor de prindere și alte legături, suprapunându-se peste zonele adiacente cu 50 mm.

Protejarea construcțiilor din oțel încastate în lucrările de cărămidă

- 22 Se va aplica un sistem integral de protecție tuturor construcțiilor din oțel încastate în zidăria de cărămidă. În plus, se va aplica un strat barieră de bitum negru, gros de 60 de microni înainte ca lucrarea din oțel să fie încastată în cărămidărie.

Repararea protecțiilor avariate ale metalului

- 23 Zonele mici de avarii ale straturilor galvanizate cu un diametru mai mic de 10 mm pot fi reparate cu vopsea bogată în zinc. Pentru zonele mai mari avariate, Antreprenorul va propune un sistem de vopsire ce poate fi aplicat pentru a asigura proprietăți similare și compatibilitate cu tratamentul suprafeței. Orice astfel de reparație va fi trimisă Supervizorului pentru aprobare. Acolo unde sistemul de vopsire este avariata de sudarea la fața locului, sistemul de protecție împotriva coroziunii trebuie reparat în întregime.

Montajul La Fața Locului

Generalități

- 24 Antreprenorul va trimite o declarație scrisă privind metodele de lucru și o va trimite Supervizorului pentru aprobare cu cel puțin 3 săptămâni înainte de începerea montajului. Toată ridicarea de construcții din oțel va fi efectuată în conformitate cu SR EN 1993: Partea 2 sau cu alt standard european potrivit. Stabilitatea temporară și eforturile din oțel din timpul montajului vor fi verificate ca parte a proiectului.
- 25 Antreprenorul va asigura că măsurile de siguranță a lucrărilor sînt folosite permanent în conformitate cu standardele europene.
- 26 Procedurile de depozitare și manevrare vor asigura că avariile asupra straturilor protectoare sînt minimalizate.
- 27 Orice lucrare din oțel avariata în timpul descărcării, transportului, depozitării sau montajului va fi reparată pentru a fi în conformitate cu standardele de fabricare așa cum sunt date în aceste specificații.
- 28 Echipamentele de tăiere termică sau sudare nu vor fi folosite la fața locului fără aprobare.

Toleranțele la montaj

- 29 Abaterile maxime permise în montajul construcțiilor din oțel vor fi cele specificate în tabelul 5 luând în considerare efectele temperaturii asupra structurii.

Element	abatere (în mm)		
	în nivel	în profunzime	în locație
Fundație	+0/-30	-	-
Perete vertical, la suport al construcției din oțel	-	-	±25
Surubul fundației cu reglare minimă de 25 mm.	-	+25/-5	20
Surubul fundației, nereglabil	3	+45/-5	3
Poziția la baza primului stâlp ridicat	-	-	5
Dimensiunile generale ale planului: Lungime, L <30 metri	-	-	20
Lungime, L >30metri	-	-	20+0.25(L-30)

Vericalitatea coloanei pe înălțimea etajului. Un singur etaj Mai multe etaje Pentru $h < 3\text{m}$ toleranță permisă 5mm Pentru $h > 15\text{m}$ toleranță permisă 25mm	-	-) $\pm h/600$) Min 5) Max 25
Distanța dintre suprafețele de rezemare	-	-	1.5
Alinierea stâlpilor din perimetrele adiacente	-	-	10
Grinzile planșeului, nivel specificat	± 10	-	-
Grinzile planșeului, nivel la fiecare capăt	5	-	-
Grinzi adiacente, nivel	± 10	-	-
Alinierea grinzilor (min. 5mm)	-	-	$h/600$

Tabelul 17-5: Abaterile permise pentru fundații, pereți, șuruburi și componente

18 CONDUCTE ȘI LUCRĂRI AUXILIARE

18.1 Asigurarea calității

18.1.1 Certificare

- 1 Antreprenorul va asigura 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 importante 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.

18.1.2 Inspecții

- 1 Autoritatea Contractantă, Supervizorul sau reprezentanții autorizați ai acestora 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 Supervizorului 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 Supervizorul va avea dreptul (dar nu va fi obligat) de a renunța la alte teste.
- 3 Dacă Autoritatea Contractantă nu dorește să asiste la producerea, testarea sau finisarea conductelor, nu înseamnă că el aprobă produsele sau testele.

18.1.3 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.

18.1.4 Aprobarea materialelor

- 1 Înainte de a comanda orice material cu orice prezentare, destinat pentru Lucrări permanente, Antreprenorul va supune aprobării Supervizorului numele producătorului sau furnizorului propus, o specificație de material și detalii ale locului de origine sau de producție. Dacă se cere de către Supervizor, 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 pus la punct (reînoit), este permis în mod expres de către Investitor.

18.2 Transportul, manipularea și depozitarea conductelor

- 1 Datorită proprietăților fizice suprafața tevelor se poate deteriora cu ușurință. Pentru evitarea acestui fenomen, este necesar ca tevelor 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 pentru a elimina balansarea lor.

- 3 Tuburile vor fi transportate numai cu mijloace de transport prevăzute cu platforme. Tevile transportate trebuie fixate de platforma mijlocului de transport, în așa fel ca acestea să nu lunece și să nu fie deteriorate.
- 4 Când conductele sunt transportate una în interiorul celeilalte, se va acorda atenție ca:
 - (c) conductele să fie curate;
 - (d) să fie asigurată acoperirea capetelor libere;
 - (e) conductele din stratul inferior să nu fie încărcate cu sarcini care ar putea să le deterioreze sau deformeze;
- 5 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.
- 6 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 greutateii conductei sau șocurilor produse de vehicul.
- 7 Manipularea tevilor se poate face manual când dimensiunile tevilor și greutatea lor o permit, sau cu ajutorul utilajelor de ridicat, motostivitor, macara, etc.
- 8 Pentru evitarea deteriorării tevilor în cazul manipulării cu ajutorul utilajelor, se vor utiliza sufe de ridicare din material textil.
- 9 Antreprenorul va avea grijă pentru a preveni deteriorarea conductelor pe durata coborârii în tranșee, a pozării și îmbinării.
- 10 La stivuire, stiva de tuburi nu va depăși înălțimea de depozitare de 2 m. Nu se permite depozitarea peste tuburi a altor materiale.
- 11 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.
- 12 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.

18.3 Pozarea conductelor

- 1 La pozarea conductelor se vor respecta prevederile din STAS 8591/97 - Amplasarea în localități a rețelilor subterane.
- 2 Înainte de pozarea conductelor, tranșeea se va verifica astfel încât să se evite prezenta pe patul de așezare sau în umplutura 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 contractie a conductei.
- 3 Tubul va fi verificat pentru descoperirea eventualelor defecte, iar în cazul îmbinării prin electrofuziune, se va verifica dacă gradul de racire al tubului este satisfactor.
- 4 Dacă conductele au fost depozitate la o temperatură diferită de cea a mediului ambiant se va avea grijă ca înainte de instalarea în sant aceasta să corespundă mediului de lucru.
- 5 Trebuie luate toate măsurile de siguranță pentru a evita patrunderea materialelor străine în interiorul tevilor 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 etans. Tronsonul va fi fixat în sant pentru a se evita plutirea lui în cazul în care santul 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 Supervisor, 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 Supervizorul pe șantier.
- 8 Schimbarile direcției tronsonului de conductă de PEID, pot fi permise funcție de capacitatea de îndoire a tuburilor. Cu toate acestea, trebuie menținut tubul poziționat central în sant prin compactarea corectă a materialului de umplutura de pe margine.
- 9 Conductele care vor funcționa în regim gravitațional, vor fi pozate consecutiv în linii drepte între căminele de vizitare adiacente. Cuplaje speciale de îmbinare vor fi construite în pereții căminelor pentru a asigura o îmbinare strânsă între conductă și cămin.
- 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 înclinația prezentate în Desene. Fiecare secțiune dintre cămine este verificată extern dacă este dreaptă, cu ajutorul unui fir paralel cu cota proiectată a radierului și cu susținere pe intervale care nu depășesc 7,5 m și de asemenea este verificată intern cu ajutorul razei de lumină (fascicul laser sau lumină solară reflectată de o oglindă).
- 11 Toate conductele și căminele vor fi pozate și construite conform Desenelor sau conform indicațiilor Supervizorului, cu următoarele toleranțe, dacă Supervizorul nu stabilește în alt mod:
- (f) deviația maximă permisă la cota radierului nu va depăși 2,0 cm pe o secțiune ;
 - (g) 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.
- 12 Dacă tuburile din poliesteri armati 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 santului, 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 sant, 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 necesarăținerea unei evidente complete și clare a instalării înainte de acoperirea conductelor.
- 16 Supervizorul va verifica conductele pe șantier, iar Antreprenorul va marca toate conductele defecte sau deteriorate stabilite de Supervizor, le va scoate imediat de pe șantier și le va înlocui cu unele corespunzătoare, pe cheltuiala proprie. În Lucrări se vor încorpora numai conductele marcate de Supervizor 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 Angajatorului și cu cerințele Specificațiilor. Îmbinările vor rămâne neacoperite până sunt îndeplinite cu succes testele hidrostatice și Supervizorul și-a dat aprobarea pentru acoperirea îmbinărilor.
- 18 Acolo unde șanțurile au fost săpate și există probabilitatea ca apa subterană să curgă în orice pat granular și să înconjoare conductă, Antreprenorul va asigura scuturi exterioare din argilă impermeabilă la o distanță maximă de 50 m de-a lungul șanțului.

18.3.1 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 conductă. 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 conductele și rosturile de expansiune nu se mișcă când 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 un material de umplere va fi aplicat și compactat manual în jurul conductei la minim 300 mm deasupra coroanei conductelor în straturi ce nu depășesc 150 mm. Aplicarea și compactarea va fi făcută 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.

18.3.2 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 200 mm, va fi amplasat pe întreaga lățime a șanțului și compactat în straturi ce nu depășesc 150 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 150 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 150 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 de minim 150 mm, iar Antreprenorul trebuie să aloce o lățimea necesară șanțului pentru a respecta această cerință. Nu este permisă pozarea fără pat de fundare.

18.3.3 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.

18.3.4 Retragerea elementelor de susținere

- 1 În timpul așezării patului de pozare, toate materialele de împrejmuire sau fixare, elementele de susținere 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.

18.3.5 Montarea conductelor

- 1 Verificate înainte de acceptare, gulerile, 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 conducte avariate sau orice 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 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. Con tracția 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 recomandat un compresor cu aer comprimat sau un dispozitiv de scoatere pentru a preveni prinderea 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 pe sol acvifer.

18.3.6 Tăierea conductelor

- 1 Toate conductele vor fi tăiate conform instrucțiunilor producătorului, folosind echipamente 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.

18.4 Realizarea umpluturilor

- 1 Umplutura tranșeei cuprinde doua zone bine definite si anume:
 - (h) Zona de acoperire - pana la aproximativ 30 cm deasupra generatoarei conductei, necesara asigurarii stabilitatii conductei.
 - (i) Zona de umplutura - necesara pentru transmiterea uniforma a sarcinilor care actioneaza asupra conductei si protejarea acesteia.
- 2 Zona de acoperire trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii de material si executie:
 - (j) materialul de umplutura trebuie sa fie curatat de pietre si blocuri sau materiale solidificate;
 - (k) pentru terenurile care nu prezinta capacitate corespunzatoare de compactare, trebuie sa se utilizeze materiale friabile de adaos (nisipuri, pietrisuri, pamant) sau o protectie de beton;
 - (l) nu se vor utiliza materiale agresive care deterioreaza conducta si nici soluri care prezinta tasari ulterioare;
 - (m) compactarea straturilor acestei zone se face in straturi succesive de maxim 15 cm.
- 3 Compactarea se va face manual sau cu echipament usor, pentru a nu periclita stabilitatea tubului.
- 4 Zona de umplutura va fi executata in general cu material similar celui folosit pentru acoperirea tubului.
- 5 Umplutura este realizata prin straturi succesive de aproximativ 30 cm, astfel incat tuburile sa nu suferă nici o deteriorare.
- 6 Prezenta ocazionala a unor particule cu dimensiuni cuprinse intre 20 si 40 mm este acceptata in procente foarte mici pentru zona de umplutura. In cazul in care exista si particule de peste 40 mm, materialul trebuie refuzat.

18.5 Îmbinarea conductelor - conditii generale

- 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 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 mișcarea în timpul sau după realizarea îmbinării. Conductele din material sintetic cu îmbinări continue pot fi îmbinate în vârful șanțului înainte de montarea lor în șanț.

18.6 Îmbinări la conductele de plastic

- 1 Antreprenorul va avea obligatoriu in dotare utilajele, ustensilele si aparatura necesara recomandate de furnizori pentru montarea conductelor de plastic.
- 2 Conductele din polietilena de inalta densitate se imbină prin urmatoarele procedee:
 - (a) sudura cap la cap (imbinare nedemontabila);
 - (b) electrofuziune (imbinare nedemontabila);
 - (c) imbinare cu flanse (imbinare demontabila).
- 3 Cel mai economic mod de a valorifica avantajele tehnice pe care le prezinta un sistem integrat din polietilena, capabil sa preia sarcini de capat, consta in electrofuziunea conductelor. Sudura cap-la-cap este cea mai frecvent utilizata metoda, totusi electrofuziunea ar putea fi preferată prioritar, din cauza lipsei de spatiu.
- 4 Îmbinarea conductelor prin fuziune se executa de personal calificat, cu echipamente adecvate si prin metoda corespunzatoare materialelor de asamblat.

18.6.1 Sudarea cap la cap

- 1 Sudarea cap la cap se va aplica doar pentru asamblarea elementelor din materiale similare si avand aceeasi grosime a peretelui.
- 2 Sudarea cap la cap este adecvata pentru asamblarea tuburilor si armaturilor cu diametre mai mari de 63 mm.
- 3 Tuburile cu grosimea peretelui mai mica de 20 mm pot fi asamblate prin sudare cap la cap si cu ajutorul echipamentelor manuale cu functionare intr-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 intermediul echipamentelor automatizate avand ciclu dublu de functionare.
- 5 Sudura cap la cap se realizeaza cu ajutorul unei placi electrice cu suprafata incalzita. La aceasta tehnologie este esentiala verificarea independenta a temperaturii la suprafata.
- 6 Pentru asamblarea cap la cap a elementelor din polietilena de inalta densitate se vor respecta instructiunile producatorului echipamentelor de sudura.

18.6.2 Imbinarea prin electrofuziune

- 1 Realizarea imbinarii necesita folosirea unor racorduri sau mansoane electrosudabile, precum si a unui echipament special.
- 2 Suplimentar, se vor inregistra la folosirea echipamentului urmatoorii parametri:
 - (a) identificarea operatorului;
 - (b) numarul operatiei;
 - (c) data si ora efectuării acesteia;
 - (d) originea si tipul racordului sau mansonului folosit la imbinare;
 - (e) parametrii ciclului de sudare.
- 3 Este foarte important ca cei care efectueaza asamblarea sa acorde o mare atentie procedurilor astfel incat:
 - (a) suprafata oxidata a tubului peste adancimea mansonului sa fie inlaturata.
 - (b) toate partile imbinarii trebuie mentinute curate si uscate, inainte ca acestea sa fie asamblate, deoarece orice impuritate poate conduce la o asamblare defectuoasa. Daca se foloseste procedeul de stergere, este foarte important sa existe asigurarea ca suprafata care urmeaza sa fie asamblata este uscata.
 - (c) dispozitivele de fixare trebuie sa fie folosite corect, pentru a nu exista deplasari in timpul procesului de imbinare si a ciclului de incalzire si racire.

- (d) protețiile pentru sudura sunt utilizate astfel incat praful si ploaia sa nu contamineze imbinarea.

18.7 Îmbinări cu mufa

- 1 In general tuburile prin care curgerea apelor se va realiza gravitacional se livreaza cu mufele de racord corespunzatoare, astfel incat aceste conducte constituie efectiv un sistem de conducte cu capat drept si mufa.
- 2 Tuburile din poliesteri armati cu fibra de sticla sunt prevazute cu un inel de cuplare realizat dintr-un laminat de fibra de sticla si rasina care are incorporat pe toata latimea lui o garnitura de etansare din cauciuc care ii confera o usoara imbinare si asigurarea etanseitatii pe toata durata de viata a sistemului. Daca este necesar, pe santier se pot realiza racorduri suplimentare pentru conductele taiate si pentru imbinarea 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 a racordului si capatul drept de imbinat trebuie sa fie curatate si unse cu lubrifiant recomandat de producatorul tuburilor, inainte de efectuarea imbinarii, astfel incat sa nu se usuce.

18.8 Îmbinări cu flanșă

- 1 Cea mai des intalnita este imbinarea cu flansa metalica care necesita utilizarea unei piese speciale (adaptor pentru flanse) care se racordeaza la conducta prin una dintre imbinarile fixe amintite.
- 2 Flansa utilizata este introdusa liber pe aceasta piesa, fiind utilizata drept contraflansa pentru fixarea armaturilor.
- 3 Presiunea nominala a flanselor va fi cel putin egala cu cea mai mare presiune nominala a conductelor sau fittingurilor la care sunt atasate.
- 4 Dupa curatirea flanselor, garnitura va fi pozitionata cu grija, iar suruburile se vor strange initial cu mana. In continuare, suruburile de fixare se vor strange cu cheia, alternandu-le pe cele diametral opuse.
- 5 Garnitura de etansare si lungimea suruburilor folosite, trebuie sa fie potrivite tipului de adaptor.
- 6 Garniturile de etansare din cauciuc vor fi pastrate la intuneric, la adapost de efectele temperaturilor reduse sau mari si se va evita deformarea lor pana in momentul utilizarii.
- 7 Suruburile, piulitele si saibele vor fi zincate la cald.
- 8 Zonele filetate ale suruburilor vor fi acoperite cu unsoare grafitata pana in momentul utilizarii lor.
- 9 Lungimea suruburilor trebuie sa fie suficient de mare pentru ca atunci cand acestea sunt stranse cu piulitele sa ramana cel putin un pas peste piulita.

18.9 Îmbinări sudate

- 1 Procesul de sudare a conductelor de oțel vor fi în conformitate cu cerintele din Contract.
- 2 Antreprenorul va trimite detalii ale sudării propuse și ale procedurilor înainte ca sudarea să înceapă, iar sudurile de probă vor fi efectuate de către Antreprenor în condiții de simulare a locului sudării.
- 3 Personalul care va executa operatia de control a sudurilor, trebuie să fie autorizat în conformitate cu PTCR 11.
- 4 La sudarea flanselor si altor piese se vor folosi electrozi adecvati materialelor ce trebuiesc sudate, pentru care Antreprenorul va emite certificate de calitate .
- 5 Toate sudurile vor trebui pătrunse pe întreaga sectiune sudată, aspectul lor fiind conform cu CTE - RG.
- 6 Grija deosebită se va acorda alinierii corecte a pieselor ce trebuiesc sudate si a perpendicularității flanselor pe conductă.

- 7 Verificarea sudurilor se va face vizual și apoi se va face analiză 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 .

18.10 Umplerea cu pământ

- 1 Umplerea cu pământ trebuie realizată conform cerințelor capitolului 3 (lucrări de pământ) al acestei specificații și 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 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 echipament de compactare mecanic până ce nu a fost așezat un strat suficient pentru a proteja conducta de echipament. Nu se va așeza material de umplere în șanțuri cu apă.

18.11 Drenaj teren

- 1 Drenurile vor fi din conducte perforate pentru drenaj 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 aliniate 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.

18.12 Protecția conductelor

18.12.1 Prevederi generale

- 1 O atenție specială va fi acordată la montarea conductelor protejate cu un strat de acoperire sau captușire, și 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.

18.12.2 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 flacără 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 a fost 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, Antreprenorul 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

avariată de acesta sau de oamenii care se deplasează în acest mod. Antreprenorul va asigura și menține lămpi electrice de verificare corespunzătoare.

18.12.3 Protejarea îmbinărilor din fontă și fontă ductilă realizate mecanic

- 1 Vă rugăm să consultați capitolul 2.3.1 Conducte din Fontă Ductilă

18.12.4 Tuburi de protecție din polietilenă

- 1 Tubul de protecție din PE va fi pe toată lungimea conductei inclusiv la îmbinări pentru a asigura protecție pentru toată conducta ce necesită protecție.

18.12.5 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 echipamentul asociat necesar. 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.

18.13 Conectarea conductelor

18.13.1 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.

18.13.2 Racordare clădiri și guri de scurgere la canalizare

- 1 Acolo unde conductele de canalizare sunt la adâncime, legătura va fi de tip "vertical/orizontal". Ramificația verticală va avea un diametru minim de 150 mm (160 mm pentru PVC) și va fi racordată la canalizare cu un teu. Secțiunea înclinată va fi racordată la cea verticală la un nivel conform instrucțiunilor cu un teu etanșat cu dop sau capac. Racordurile laterale realizate din conducte din materiale rigide cu mai puțin de 500 mm strat acoperire și secțiunile verticale vor fi înconjurate cu 150 mm de beton Clasa C 20/25. O mare atenție trebuie acordată pentru a preveni pătrunderea betonului la capătul conductei, prin folosirea de sisteme adecvate de închidere.
- 2 Dacă conducta este din PVC sau alt material sintetic, racordările la deviațiile de conducte cu mai puțin de 750 mm strat acoperire vor fi prevăzute cu un radier pe tot șanțul peste patul de așezare din material granular. Secțiunile verticale vor fi îngropate în material de pozare granular și în cazul canalelor, care au mai mult de 5 metri față de radierul interior al conductelor și ramificația verticală vor fi îngropate în beton Clasa C 30/37 la o înălțime de 500 mm deasupra colectorului de canalizare.

18.13.3 Rigole

- 1 Rigole din beton prefabricat vor fi amplasate și înglobate în beton Clasa C 30/37, 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.

18.14 Cămine de vizitare și structuri auxiliare

18.14.1 Camine din plastic

- 1 Suprafața caminelor 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 tubulatură 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 prejudiciu 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 Căminele se vor furniza gata echipate, cu fittinguri și contoare conform cerințelor tehnice din cadrul desenelor și a fișelor tehnice. Căminele din plastic vor fi prevăzute cu scări din fabricație.
 - 7 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 de 1,80 m. Această placă de acoperire va fi proiectată astfel încât să evite transferul sarcinilor asupra secțiunii din plastic. Aceasta se va sprijini numai pe sol neperțurbat 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

18.14.2 Cămine din beton

- 1 Fundația, treptele și pereții vor fi construiți in-situ peste nivelul celei mai înalte conducte folosind betonul specificat 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 rame pentru gurile de vizitare până când fundația nu este terminată. Cadrele căminelor de vizitare din beton prefabricat și planșeul de dale vor fi făcute din nisip/mortar de ciment 2:1 și, când este terminată, fața interioară va fi netezită și ajustată. Cadrul din beton prefabricat va fi înconjurat de beton Clasa C 30/37 cu o grosime de minim 150 mm format exterior cu formă circulară aprobată. Fiecare turnare se va termina la mijlocul distanței dintre inelele de etanșare, iar acolo unde este cerut în dreptul inelelor de etanșare (vezi și Capitolul 2.3.11 Trepte din fier pentru cămine de vizitare).

18.14.3 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 dintr-un pat de mortar de 25 mm grosime aplicat prin procedeul "floating" (aplicat cu mistria și întins vertical cu un șpaclu)
- 2 Acolo unde radierele sunt indicate în desen ca fiind turnate in-situ fără tencuială din mortar, se va folosi beton de clasa 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 și va fi rostogolit peste trepte care vor avea o înclinație de 12 la 1. O tencuială de mortar de ciment de 12 mm grosime va fi aplicată pe treptele excavate și finisată într-o suprafață rezistentă la alunecare.

18.14.4 Capace cămine

- 1 Ramele vor fi betonate, vor fi montate capace cu decupaj adânc și orice ajustări 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. (Vezi și Capitolul 2.3.10 Capace și rame cămine vizitare).

18.14.5 Coloane de ventilare

- 1 Coloanele vor fi construite cu baza din beton de specialitate. Toate îmbinările, ex. coloană și fundație, fundație și conductă de legătură vor fi etanșate corespunzător pentru a obține o îmbinare impermeabilă la gaze.

18.14.6 Marcaje și indicatoare

- 1 Antreprenorul 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.

18.14.7 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 material care nu se prezintă într-o formă compactă sau este deplasat va fi îndepărtat imediat înainte de turnarea betonului.
- 2 Betonarea va fi făcută de îndată ce este practicabilă după instalarea racordului, lăsând spațiu suficient în jurul îmbinării în scopul efectuării de verificări.

18.14.8 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 a 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.
- 4 Acolo unde elementele de fixare pe traseului unei conducte în cursul lucrărilor de construcție nu este posibilă, vor fi prevăzute deschideri temporare sau guri de ieșire, pentru ridicarea ulterioară a conductelor. Se va monta un cofraj special etanș fără risc de dărâmare aproape de exteriorul conductei și de gurile de ieșire. În structurile de reținere a apei subterane sau de suprafață, gurile de ieșire vor fi dispuse în formă romboidală pentru a facilita turnarea cu beton special și pentru a reduce riscul de combinare în formă de faguri sub ele. Fixarea de membrane de tip apa-stop în gurile de ieșire este considerată esențială.

18.15 Montajul armaturilor în instalații

- 1 Toate vanele imbinabile 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.

- 2 La montajul robinetelor pe o conductă tehnologică se va evita ca robinetul să constituie punct de sprijin pentru conductă sau să fie solicitat la efort de conductă .
- 3 În mod normal, robinetul trebuie să fie susținut de conductă .
- 4 Robinetele se pot monta pe conductă în orice poziție. La robinetele tip fluture se va evita instalarea robinetului cu axul clapetei în poziție verticală, iar la robinetele cu sertar, se va evita montarea pe conductă cu axul vertical în jos .
- 5 Suruburile și prezoanele îmbinărilor cu flanșe ale armăturilor vor fi astfel strânse încât :
 - (a) să se realizeze eforturi uniforme în fiecare surub sau prezon; se recomandă utilizarea unor chei dinamometrice;
 - (b) să asigure etanșeitatea îmbinării;
 - (c) să nu genereze eforturi excesive în ansamblul îmbinării datorită neparalelismului contraflanșelor sau a altor cauze.
- 6 La robinetii de retenție cu clapă, înainte de montaj, se va controla dacă mișcarea clapetei nu este împiedicată. Se va verifica dacă există corespondența între mișcarea clapetei și poziția indicatorului de cursă.
- 7 La montarea robinetilor de retenție 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 .

Derivațiile pentru supapele de aerisire, vanele de siguranță, vanele de scurgere etc. vor fi cu flanșe și prevăzute cu reducții corespunzătoare, respectiv cu vane de separare.
- 8 Cuplajele flexibile vor fi prevăzute la ambele capete ale fiecărei secțiuni aeriene, pentru a permite mișcările longitudinale.

18.16 Montajul fittingurilor în instalații

- 9 Toate îmbinările cu flanșe vor trebui să fie lipsite de eforturi.
- 10 Eventualele corecturi a ansamblului lăzii hidraulice, datorate toleranțelor execuției, se vor face cu inele de reglaj special confecționate.
- 11 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 etanșeitatea îmbinării;
 - (c) să nu genereze eforturi excesive în ansamblul îmbinării datorită neparalelismului contraflanșelor sau a altor cauze.
- 12 Ștuțurile, reducățiile, cotelile și alte piese vor avea diametrul conductei pe care se montează și se vor asambla cu ajutorul flanșelor și buloanelor.

18.17 Montajul contoarelor

- 1 Sensul de curgere să coincidă cu sensul săgeții de pe etichetă. Se vor respecta distanțele de montaj prevăzute prin proiect .

19 TESTAREA ȘI DEZINFECTAREA

- 1 Înainte de testarea și verificarea unei conducte, Antreprenorul va prezenta Supervizorului programul propus de testare și verificare și, acolo unde este necesar, de curățare.

19.1 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. Antreprenorul 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.

19.2 Testarea sistemelor de canalizare

- 1 Conductele pentru canalizare cu diametrul de până la 750 mm inclusiv vor fi testate după montare și iarăși după finalizarea umpluturii. Dopuri sau membrane hidroizolante 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, o articulație de cot poate fi adăugată temporar la capătul superior cu o lungime a conductei verticale îmbinate suficientă pentru a permite efectuarea testării pentru capăt.
- 2 Un test de presiune de încercare cu înălțimea coloanei de apă de 1,2 metri deasupra nivelului canalului va fi efectuat la capătul superior dar nu mai mult de 6 metri la capătul inferior pe o conductă verticală. Canalele construite în pantă vor fi testate în etape pentru că înălțimea maximă a coloanei este 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.

19.3 Verificarea vizuală a conductelor

- 1 Conductele de canalizare vor fi verificate vizual pe exterior, înainte și după umplere, și defectele vor fi remediate.

19.4 Testarea căminelor de vizitare și a camerelor

- 2 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, nivelul total de scădere al apei ca suprafață nu depășește 15 mm în 24 ore. Scurgerile vizibile și greșelile de executare vor fi rectificate chiar dacă structura a trecut testul de etanșeitate.

19.5 Verificarea infiltrațiilor în colectoare

- 3 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.

19.6 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.

19.7 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.

19.8 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. O lampă va fi așezată pe fundul căminului astfel încât raza de lumină să coincidă cu centrul conductei. Raza de lumină a lămpii va fi observată de la următorul cămin pentru a se asigura că acesta este curat, liber și corect executat ca aliniament și nivel. Canalele, care nu trec testul de etanșeitate la apă, infiltrațiile și verificarea vizuală vor fi scoase și reasezate.

19.9 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 specifica 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 Antreprenorul va asigura pompe, instrumente de măsurare, mufe, suporti 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. Antreprenorul va asigura transmiterea forței de frecare a capătului nesușținut 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 execută conform prevederilor S.R. 4163 și STAS 6819 precum și a normativului I22-1999.
- 6 Incercările de presiune a conductelor se fac numai cu apă.
- 7 Se supun la proba numai tronsoanele care îndeplinesc următoarele condiții:
 - (d) Au montate toate armaturile;
 - (e) S-a realizat o acoperire parțială a conductei lăsându-se îmbinările libere
 - (f) S-au executat masivele de ancoraj la conductele ce nu pot prelua eforturi axialeProbele 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.
- 8 Cele două probe vor fi făcute la presiunea maximă. Proba (I) se va face la toate tronsoanele de conductă iar (II) 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.
- 9 Nu sunt admise îmbinări care implică tăieri și filetări sau alte prelucrări care ar putea deteriora rezultatul final al lucrărilor.

- 10 Aparatele care vor fi folosite la probe vor trebui să fie acceptate de Supervizor și vor avea cadranele cu diametrul de cel puțin 150 mm, gradate astfel încât presiunea de proba 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 Supervizorului pe toată durata lucrărilor.
- 11 Antreprenorul va trebui să poată să monteze și să demonteze cu rapiditate aparatura din dotare pe perioada probelor.
- 12 Toate aparatele de măsură vor fi etalonate și încercate înainte de începerea probelor și la intervale regulate după aceea, conform solicitărilor Supervizorului.

19.9.1 Parametrii de probă

- (d) Incercarea hidraulica va fi facuta pe tronsoane de maxim 500 - 1000 m (sau nu va depasi lungimea maxima specificata de fabricantul conductelor), lungime la care sunt montate toate armaturile si la care sunt executate masivele de ancoraj iar toate aparatele de masura vor fi etalonate si incercate inainte de inceperea probelor.
- (e) Fiecare tronson ce urmeaza sa fie supus probelor va fi inchis cu capace la ambele capete si fixat, astfel incat sa reziste la fortele de reactiune care apar.
- (f) Toate imbinarile se curata de pamant in exterior pentru a se putea observa cu usurinta eventualele scurgeri de apa.
- (g) Indepartarea aerului din conducta este importanta pentru acuratetea rezultatelor testului si, prin urmare, umplerea conductei trebuie sa se faca de o maniera controlata, cu indepartarea aerului in timpul procesului de umplere si presurizare.
- (h) Conductele vor fi testate la 1,5 x presiunea de lucru;.

Succesiunea operatiilor de incercare este :

- (i) se instaleaza agregatele de pompare a apei in conducta la capatul care are cota axului mai mica (capatul de jos);
 - (j) la instalarea agregatelor de pompare se va avea in vedere ca ele sa poata fi utilizate si la tronsonul urmator de proba, folosind apa din tronsonul deja probat;
 - (k) se monteaza vanele de golire si robinetele de aerisire ca si aparatele de masura a presiunii (manometru) pe capatul de jos, respectiv pe capatul de sus al tronsonului;
 - (l) se deschid ventilele de dezaerisire;
 - (m) la fiecare manometru va sta un observator avand ceas acordat cu al celorlalti observatori;
 - (n) se umple conducta cu apa, se inchid robinetele de dezaerisire si se continua pomparea pana la realizarea presiunii de incercare;
 - (o) se mentine presiunea de testare, prin pompari suplimentare, timp de 30 de minute, pentru a sustine destinderea conductei de polietilena;
 - (p) presiunea din conducta trebuie redusa apoi prin eliberarea rapida a unei cantitati de apa din conducta, pana la obtinerea presiunii nominale la manometrul de control;
 - (q) se realizeaza inspectarea conductei pentru identificarea unor eventuale scurgeri, la aceasta presiune, din tronsonul testat;
 - (r) valorile indicate de manometru vor fi citite si notate la urmatoarele intervale de timp:
 - (i) 0-10 min. - citire la intervale de 2 minute;
 - (ii) 10-30 min. - citire la intervale de 5 minute;
 - (iii) 30- 90 min. - citire la intervale de 10 minute.
- 13 Presiunea trebuie sa creasca datorita raspunsului vasco-elastic al materialului conductei.
- 14 Incercarea se considera reusita, daca dupa trecerea intervalului de 90 minute de la realizarea presiunii de incercare, scaderea presiunii la tronsonul incercat nu depaseste 10% din presiunea de incercare si nu apar scurgeri vizibile de apa. Rezultatele probei de presiune pot fi influentate de

ca tre 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 există o variație mare de temperatură. În perioadele reci (sub 0°), după efectuarea probei, golirea se face imediat.

- 15 Dacă testul este nesatisfăcător, atunci se vor depista și remedia deficiențele de etanșeitate și apoi se va relua proba.
- 16 Rezultatele probelor de presiune se consemnează într-un proces verbal, care face parte integrantă din documentația necesară la recepția preliminară și definitivă a conductei.
- 17 După terminarea completă a lucrărilor de execuție pe conductă, se va executa o probă generală pe întreaga ei lungime, în regim de exploatare.
- 18 După un test satisfăcător, secțiunea de conductă nu va mai fi supusă unor operațiuni de sudare, deformare la rece sau la cald.

19.9.2 Proba de presiune a armăturilor

- 19 Încercarea hidraulică va fi făcută după montarea pe conductă a tuturor fittingurilor.
- 20 Presiunea de încercare a conductei va fi inferioară valorii de 1,25 x presiunea nominală a robinetului.
- 21 Îmbinările din flanșe a instalațiilor hidraulice, care la verificare nu corespund, având deplasări ale fețelor îmbinate, se vor remedia pe cheltuiala Antreprenorului.
- 22 După efectuarea probei de etanșeitate, se va efectua spălarea și dezinfectarea instalației.

19.9.3 Probe hidraulice preliminare

- 1 Probele preliminare vor fi făcute după ce conductă 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 Antreprenorului, Supervizorului și Autorității Contractante, urmând a se încheia un proces-verbal.
- 4 Utilajele vor trebui să fie probate, urmărindu-se ca funcționarea să fie silențioasă, lipsită de vibrații, îmbinările să fie perfect etanșate, nefiind admise pierderile de apă.
- 5 Dacă remedierile unor defecțiuni nu se pot realiza nici cu prezența specialiștilor furnizorului, se va solicita acestora înlocuirea ansamblurilor sau subansamblurilor 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.

19.9.4 Probe hidraulice finale

- 1 Probele finale se vor face după ce într-o subzonă 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. Supervizorul 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 reprezentantului Supervizorului.
- 6 Îmbinările în flanșe a instalațiilor hidraulice, care la verificare nu corespund, având deplasări ale fețelor îmbinate, se vor remedia pe cheltuiala Antreprenorului.
- 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 fi conform prevederilor legale în vigoare. Consultantul va face parte din comisia de recepție și va acorda lămuriri necesare comisiei.

- 9 La efectuarea incercarilor de presiune, se vor lua masurile necesare de protectia muncii pentru personalul care executa incercarile.
- 10 Presiunea la care s-au facut probele si rezultatele obtinute se vor trece in procesul verbal de receptie.

19.9.5 Verificari și probe după efectuarea probei de presiune

- 1 După efectuarea probei de presiune se vor efectua urmatoarele verificari si probe:
 - (a) Intocmirea procesului verbal al probei de presiune;
 - (b) Umplerea transeii in zona imbinarilor ;
 - (c) Umplerea transeii;
 - (d) Verificarea gradului de compactare conform prevederilor proiectului;
 - (e) Refacerea partii carosabile a drumului conform prevederilor din proiect;
 - (f) Refacerea trotuarelor;
 - (g) Refacerea spatiilor verzi;
 - (h) Executarea marcarii si reperarii rețelor conform STAS 9570/1.
- 2 Inainte de executia umpluturilor la cota finala se executa ridicarea topografica detaliata a conductei (plan si profil in lung) cu precizarea robinetelor ingropate, caminelor (echiparea acestora), hidrantilor, bransamentelor etc.
- 3 Releveele rețelor se anexeaza Cartii Constructiei si se introduc in Sistemul Geografic Informational (acolo unde exista) detinut de unitatea de exploatare a sistemului de alimentare cu apa a localitatii..
- 4 Inainte de punerea in functiune, se face spalarea si dezinfectarea reței, conform normelor specifice. Punerea in functiune a reței se face de catre personalul unitatii de exploatare a rețelor, asistat de constructor conform prevederilor STAS 4163 -3 , art. 4.1.
- 5 La proiectarea, executia, darea in functiune, exploatarea si intretinerea aductiunilor se vor respecta normele de protectie a muncii.

19.10 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 troliu, 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 punere în funcțiune, oricare dintre aceste etape are loc prima.

19.11 Curățarea conductelor principale de apă

- 1 După încheierea verificării hidraulice, toate conductele principale de apă vor fi curățate prin trecerea unui curățător cu spumă. Când începe montarea conductelor principale de apă, un

curățitor va fi introdus imediat în aval de prima vană. Curățitoare vor fi introduse și pe partea din aval a vanelor ce controlează toate ramificațiile conductei principale. Un hidrant terminal va fi instalat de Antreprenor la capătul fiecărei conducte principale. Dacă acest lucru nu apare în desene ca instalație permanentă, va fi montat un hidrant temporar.

- 2 După finalizarea conductei principale de apă, Antreprenorul va curăța cu jet de apă materialul de curățare până când ajunge la hidrantul terminal. Antreprenorul va închide conducta principală și va recupera materialul se curățare prin îndepărtarea hidrantului. Fiecare ramificație a conductei principale de apă va fi curățată separate. Procesul se va repeta până apa de spălare va curge limpede.

19.12 Verificarea conductelor de gaz

- 1 Acoperișul rezervoarelor de fermentare a nămolului va fi verificat vizual pentru etanșeitate la gaz folosind o soluție cu săpun. Presiunea de încercare va fi de 1,5 ori presiunea de lucru. Verificarea va fi considerată reușită dacă nu apar bule în soluția de săpun aplicată. Acoperișurile metalice ale rezervoarelor de gaz vor fi verificate folosind aceeași metodă.

19.13 Spalarea si dezinfectarea conductelor principale de apă

- 1 Spalarea si dezinfectarea conductelor pentru apa potabila se va realiza conform EN 805 pentru sisteme și componente la exteriorul clădirilor
- 2 Antreprenorul va dezinfecta toate conductele principale. Antreprenorul va lua măsurile necesare pentru a reduce riscul de contaminare a noilor conducte și conducta principală la care va fi legată.
- 3 După ce proba de presiune a fost încheiată și s-a constatat că nu mai sunt necesare nici un fel de reparații, se procedează la spălarea conductelor.
- 4 Spălarea se face de către Antreprenor, cu apă potabilă conform cerințelor furnizorului și pe tronsoane de 100-500 m.
- 5 Durata spălării este determinată de necesitatea îndepărtării tuturor impurităților din interiorul conductei. Spălarea se face din amonte în aval.
- 6 Dezinfectarea se face imediat după spălare, pe tronsoane separate de restul rețelei și cu bransamentele închise.
- 7 Toate tronsoanele de conductă vor fi dezinfectate înainte de a fi racordate la sistemul de distribuție existent.
- 8 Dezinfecția se va face prin umplerea conductelor cu apă tratată cu clor conform normativelor și va avea loc atunci când se umple conducta pentru probele finale. Aliniamentele simple de conducte pot fi clorinate și la testele preliminare. Se pot adopta și alte metode cu aprobarea Supervizorului.
- 9 Soluția se introduce prin prize special amenajate și se verifică dacă a ajuns în întreaga parte de rețea supusă dezinfectării. Verificarea se face prin hidranți sau cismelele de la capetele tronsoanelor, umplerea fiind considerată terminată în momentul în care soluția dezinfectată apare în toate aceste puncte de verificare, în concentrația cerută de Supervisor.
- 10 Doza de clor va trebui să permită existența a 50 mg/l de clor pur de-a lungul conductei. Apa clorinată va trebui să rămână în conducta 24 de ore sau mai mult conform indicațiilor Supervizorului după care se evacuează prin robinetele de golire sau prin hidranți și se procedează la o nouă spălare.
- 11 În această perioadă, vanele din sistem vor fi acționate cel puțin o dată.
- 12 La sfârșitul perioadei mai sus amintite se vor face teste pentru măsurarea reziduurilor de clor.
- 13 Testele se vor face în capătul cel mai depărtat de locul în care a fost introdus clor. Reziduurile de clorină trebuie să fie de cel puțin 10 mg/l. În caz contrar se repetă clorinarea până la obținerea acestei valori.
- 14 Antreprenorul trebuie să obțină de la Supervisor aprobarea pentru metoda de eliminare a apei clorinate precum și momentul în care va avea loc aceasta la sfârșitul probelor finale.
- 15 Spălarea conductelor după dezinfecție se va face până dispăre mirosul de clor. După terminarea spălării este obligatoriu efectuarea analizelor fizico chimice și bacteriologice.

- 16 In cazul in care intre dezinfectarea si darea in exploatare a retelei trece o perioada de timp mai mare de 3 zile si in cazul in care, dupa dezinfectare, apa transportata prin tronsonul respectiv nu indeplineste conditiile bacteriologice si biologice de calitate, dezinfectia se repeta.
- 17 In cazul conductelor realizate din materiale permeabile (beton armat, fonta ductila sau de otel protejate prin tencuire) operatiunile de proba si dezinfectie se pot face concomitent daca dispune Supervizorul.
- 18 Dupa terminarea completa a lucrarilor de executie a aductiunii inainte de dezinfectarea ei se efectueaza o incercare hidraulica generala pe intrega ei lungime, in conditii de functionare la parametrii proiectati.

20 REABILITAREA CONDUCTELOR

20.1.1 Reabilitarea conductelor prin alte metode decât înlocuirea ei.

- 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 imposibilă.
- 2 În condițiile prezentate mai sus in unele zone se vor adopta soluții de reabilitare a canalizării existente prin alte metode decât înlocuirea ei, si anume:
 - (a) Executia lucrarilor prin metoda „relining” cu conducte din tuburi din PAFSIN produse prin centrifugare
 - (b) Executia lucrarilor prin metoda „liner”
- 3 Aceste metode se vor adopta pe strazi inguste cu imobile vechi, a căror structură de rezistență este deteriorată.

20.1.2 Executia lucrarilor prin metoda „relining” cu conducte din tuburi din PAFSIN

- 1 Definitia tehnologiei de relining: reabilitarea conductelor vechi prin introducerea in interiorul acestora a unor conducte noi, cu caracteristici hidraulice mai bune.
- 2 Prezentul subcapitol cuprinde conditiile tehnice pentru executia lucrarilor folosind conducte de aductiune realizate GRP prin aplicarea procedeului de relining.
- 3 Tehnologia executarii rețelor comporta in principal urmatoarele faze si operatiuni:

Faza premergatoare

- (a) Pregatirea traseului conductei (eliberarea terenului) si amenajarea acceselor de-a lungul traseului pentru aprovizionarea si manipularea materialelor;
- (b) Marcarea traseului si fixarea de repere in afara amprizei lucrarilor in vederea executiei lucrarilor la cotele din proiect;
- (c) Receptia, sortarea si transportul tevilor si a celorlalte materiale legate de executia conductei.

Faza de executie

- (a) Saparea transeelor de lansare;
- (b) Lansarea tuburilor sau tronsoanelor de conducta;
- (c) Imbinarea tuburilor sau a tronsoanelor de conducta;
- (d) Executarea masivelor de ancoraj;
- (e) Umplerea golului dintre conducte;
- (f) Montarea armaturilor, pieselor speciale si executia caminelor si a celorlalte lucrari de constructii.

Faza de probe si punere in functiune

- (a) Probarea conductei pe tronsoane;
- (b) Inlaturarea defectiunilor;
- (c) Executarea umpluturilor si refacerea terenului (conform destinatiei sale initiale);
- (d) Legarea tronsoanelor;
- (e) Proba generala a conductei;
- (f) Spalarea generala a conductei;

- (g) Dezinfectarea instalatiilor, in cazul cand conducta transporta apa potabila;
- (h) Punerea in functiune la presiunea de regim si verificarea capacitatii de transport;
- (i) Receptia generala a conductei.

La fazele de executie de la pozitiile A) alin.2, B) alin.4, 5 si 7 si C) alin.1, 3, 5 si 8 se vor incheia procese verbale de lucrari intre Antreprenor si Supervizor, in care sa se consemneze modul cum s-au executat operatiile sau rezultatele probelor.

- 4 Inainte de inceperea lucrarilor Antreprenorul va proceda la inspectia tuburilor existente, scopul acestei inspectii fiind de a identifica starea fizica a conductei existente, identificarea obstacolelor care ar putea ingreuna aplicarea procedurii de relining, deasemenea identificarea schimbarilor de directie si a racordurilor pe traseul conductei. Inspectia se poate face cu ajutorul camerei video pentru DN < 500 sau prin vizualizare directa pentru conducte cu DN > 600.
- 5 In urma inspectiei se vor marca toate datele obtinute, care se vor materializa intr-un relevu ce va contine distante, obstacole intalnite, schimbari de directie si racorduri.
- 6 De-a lungul axei conductei existente se vor bate tarusi din 50 in 50 m cu scopul materializarii punctelor prin care se vor face injectiile de beton care vor umple golul dintre conducta existenta si cea care va fi montata in interiorul ei.
- 7 Executia sapaturilor se va incepe numai dupa completa organizare a santierului si aprovizionarea cu material tubular, fitinguri si armaturi, astfel ca sapaturile sa ramana deschise pe o perioada cat mai scurta.
- 8 Dimensiunile minime ale gropilor de lansare sunt impuse de lungimea standard a tubului GRP. Latimea gropilor de lansare este data de diametrul exterior al tuburilor existente plus 50 cm de o parte si de alta, rezultand o latime nu mai mare de 2 m la cota radierului conductei existente. In cazul in care terenul este de natura necoeziva, latimea de 2 m la cota radierului se poate pastra, sapatura putindu-se face si in taluz natural.
- 9 Adancimea H a gropilor de lansare se va considera diferenta dintre cota terenului natural si cota radierului conductei existente.
- 10 Alegerea amplasarii gropilor de lansare depinde de mai multi factori. In principiu, groapa de lansare se amplaseaza in locurile unde conducta are schimbari de directie sau acolo unde obstacolele nu pot fi inlaturate decat prin sapatura deschisa.
- 11 In cazul in care traseul conductei existente este rectiliniu, se recomanda amplasarea gropilor de lansare la distante de 250-300 m. Aceasta distanta s-a ales avandu-se in vedere capacitatea de impingere a utilajelor din dotarea executantului. Tuburile GRP Dn 600 au o greutate de 40 kg/m ceea ce inseamna ca pentru a lansa un tronson de 300 m, considerand un coeficient de frecare metal/beton de 0,25 este necesara o forta de impingere de cel putin 3,0 to. ($F > \mu x G$; unde $G = L x 45 \text{ kg / m}$ si $\mu = 0,25$). S-a considerat frecarea metal/beton deoarece fiecare tub care se lanseaza are prevazut un asa numit inel de glisare care are rolul de a usura alunecarea tuburilor, centreaza tuburile GRP in interiorul tuburilor existente si protejeaza in acelasi timp inelele de cuplare ale tuburilor (vezi etapa de lansare a tuburilor).
- 12 In urma operatiunii de excavatie a gropilor de lansare pe dimensiunile stabilite, se demonteaza 2 tuburi existente iar intre capetele tuburilor se va monta un jgheab executat din otel confectionat dintr-o calota inferioara a unui tub de otel. Acest jgheab are rolul de a reduce forta de frecare in momentul lansarii tuburilor GRP si permite lucrul intr-un mediu uscat.
- 13 Sapaturile mai adanci de 1 m vor fi in mod obligatoriu sprijinite. La executarea sapaturilor si sprijinirilor se va avea in vedere respectarea tuturor prescriptiilor de protectia muncii. De regula sapaturile in intravilan se vor executa manual.
- 14 Sapaturile pentru punctele de injectie se vor executa manual, dimensiunile sapaturii fiind de 1x1xHa, unde Ha reprezinta acoperirea peste conducta existenta. Punctele de injectie se amplaseaza la distante de 50 m, prin ele urmand a se face injectia cu beton pentru umplerea golului dintre conducte. Punctele de injectie se vor executa premurgator lansarii conductelor GRP. Dupa executia gropilor pentru punctele de injectie se va penetra complet conducta existenta, deasupra golului rezultat se va monta un tub din PVC Dn 200 prin care ulterior se va introduce furtunul pompei de beton (vezi capitolul umplere).

20.1.3 Lansarea, imbinarea si impingerea conductelor din PAFSIN

- 1 Deoarece mufele de racord sunt gata montate la unul din capetele tubului GRP, pentru procedeul de montaj prin relining, cel mai convenabil este sa se aseze capatul drept in directia spre care se vor lansa tuburile, acest lucru permitand un control mai precis al realizarii imbinarilor.
- 2 Fiecare tub GRP este prevazut cu un inel de glisare furnizat de producatorul de tuburi. In plus, furnitura include un asa numit cap de inaintare confectionat din otel, care are o forma conica, rolul lui fiind de a permite dirijarea corespunzatoare a tuburilor si trecerea peste obstacolele si denivelarile mici ale conductei existente. Tuburile sunt depozitate langa transeea de lansare astfel incat utilajul de ridicat si manipulat sa efectueze o singura operatie pentru a aseza tuburile in pozitia de lansare.
- 3 Primul tub lansat este tubul care are montat la capatul liber piesa denumita cap de inaintare si are deasemenea pozitionat langa inelul de cuplare, piesa denumita inel de glisare. Dupa asezarea primului tub in jgheabul descris la capitolul anterior, tubul se impinge in interiorul tuburilor existente cu ajutorul utilajului de impins, aproximativ 5,5 m, astfel incat inelul de cuplare a tubului GRP sa ramana 50 cm in afara.
- 4 In acest fel tubul nr. 1 este pozitionat pentru imbinare cu tubul nr. 2. Pentru realizarea imbinarii intre tuburile GRP, este necesar ca tubul nr. 1 sa fie fix pentru a nu se deplasa in timpul in care se efectueaza imbinarea. Fixarea tubului se face prin intermediul unor pene din lemn care se pozitioneaza intre tubul existent si tubul GRP, (3 pene din lemn, 2 pe generatoarele orizontale si 1 pe generatoarea superioara fiind suficiente pentru a fixa tubul). Se va actiona cu utilajul de impins asupra capatului tubului 2 cu forta necesara imbinarii, pana cand se va realiza imbinarea dintre cele 2 tuburi. Dupa ce se realizeaza imbinarea, se indeparteaza penele de fixare si se imping cele 2 tuburi, pastrandu-se o portiune de 50 cm neimpinsa din cel de-al doilea tub, pentru realizarea imbinarii cu urmatorul tub. Se repeta operatia de fixare, imbinare si impingere pana cand, dupa introducerea a zece tuburi, fixarea inaintea imbinarii nemaifiind necesara deoarece forta de frecare data de tuburile deja lansate este suficient de mare pentru a se realiza imbinarea fara fixare.
- 5 Capul de inaintare montat pe primul tub se va demonta in momentul in care primul tub ajunge in dreptul urmatoarei transee de lansare sau a unei gropi de control.
- 6 Dintr-o transee de lansare se pot lansa tuburi in ambele directii. Legatura intre capetele conductelor GRP se va face cu ajutorul unor tronsoane de tub GRP, legate prin intermediul unor cuplaje rapide, puse la dispozitie de furnizorul de tuburi.
- 7 Antreprenorul va alege un utilaj de impins care sa permita impingerea unui tronson de tuburi GRP pe o distanta de 300 m. Pentru un control mai precis al realizarii imbinarilor si a impingerii tuburilor GRP, se recomanda folosirea unui troliu actionat manual sau electric, cu capacitate mai mare de 3 to. Troliul va avea infasurat pe tambur doua cabluri din otel prevazute cu carlige de agatare la capete. Troliul va fi amplasat la capatul transeei de lansare pe un postament din beton. Printr-un sistem de scripeti, cele doua cabluri vor fi intinse de-a lungul tubului PAFSIN ce urmeaza a fi lansat, carligele de la capetele cablurilor fiind prinse de urechile de agatare ale unui profil U200 din otel care are prevazut in interiorul U-ului o rigla de lemn de esenta moale cu rolul de a actiona direct asupra inelului de cuplare al tubului GRP. Actionarea troliului conduce la infasurarea cablurilor pe tambur si implicit la impingerea tubului GRP in interiorul tuburilor existente.
- 8 Deoarece tuburile din GRP au diametru exterior constant, ele pot fi taiate in orice punct de-a lungul lor si se poate realiza o imbinare normala. Taierea trebuie sa se faca cu ajutorul unui taietor cu disc abraziv cu o viteza de 6000 rot/min.
- 9 Sanfrenarea capatului taiat al tubului se va efectua folosind aceeaasi masina, tinuta intr-un anumit unghi.
- 10 Conductele din GRP contin nisip cuarțos (silice). De aceea, este obligatoriu sa se ia masuri impotriva expunerii la praf a ochilor atunci cand se taie, se slefuieste sau se prelucreaza materialul.
- 11 In multe cazuri, proiectarea sistemelor de conducte permite ca piesele de imbinare sa fie amplasate cu suficienta exactitate fara a mai taia conductele. Acolo unde se cere o exactitate in pozitionare la un grad mai inalt, pot fi taiate pe loc cu usurinta bucati scurte de tuburi si montat un racord suplimentar.

- 12 Umplerea spațiului dintre conducta existentă și conducta GRP se realizează prin injecția cu un beton fluid care se va pompa între conducte, începând din groapa de lansare, urmând a se continua operația din punctele de injecție descrise anterior.

20.1.4 Reabilitarea conductelor de canalizare prin metoda "Liner"

- 1 Premisele pentru efectuarea unei lucrări de reabilitare sunt curățirea și calibrarea eficientă.
- 2 Astfel curățirea mecanică se efectuează prin intermediul echipamentelor mecanice care se folosesc la desprinderea și afanarea sedimentelor iar apoi pentru a evacua substanțele solide. În funcție de gradul de colmatare și de dimensiunea conductei sunt folosite freze hidromecanice, capete de aruncare cu lanț și duze rotative, precum și trolii acționate cu motoare de diverse puteri. Acestea sunt introduse prin cămine și trase prin instalația care urmează a fi reabilitată.
- 3 După efectuarea operațiilor de curățare se va repara betonul cu material pe bază laminată sau care se întărește pe bază hidraulică.
- 4 Reabilitarea rosturilor se face prin injecție cu presiune ridicată pentru a opri infiltrarea apei prin rosturi și fisuri. Se forează găuri pentru introducerea diuzelor de injecție în locurile ce urmează a fi reabilitate.
- 5 Un material de injecție poliuretanic este apoi injectat prin aceste duze la presiune ridicată (până la 170 bari). Golurile existente sunt astfel astupate iar penetrarea apei este împiedicată. Odată ce această rășină s-a întărit, duzele de injecție sunt demontate și gaurile forate sunt astupate folosind ciment cu priză rapidă.
- 6 Rezultatul este o îmbinare extrem de impermeabilă. Materialul elastic folosit preia eventualele mișcări din fisuri, este foarte stabil d.p.d.v. chimic și ecologic.
- 7 Înaintea unei reabilitări trebuie înlăturate capetele racordurilor care penetrează peretele conductei sau orice alte obstacole, cum ar fi rădăcini sau incrustații. Aceste lucrări sunt realizate sub supraveghere video cu ajutorul unor roboți dirijați de la distanță de pe un utilaj de comandă.
- 8 Prin atașarea diverselor scule pe robot se poate efectua o gamă variată de lucrări de reparație.
- 9 Acești roboți sunt de asemenea folosiți pentru a redeschide racordurile și branșamentele după o lucrare de reabilitare a conductelor cu tehnologia Liner. Poziționarea exactă a acestor racorduri este stabilită prin măsurători exacte, înainte de lucrarea propriu-zisă de reabilitare, cu ajutorul unei camere TV.
- 10 O alternativă pentru captusirea canalelor de mare dimensiune sunt profilele confecționate din diverse materiale, care sunt făcute la comandă pentru a corespunde secțiunii și mărimii nominale cerute de lucrare.
- 11 În procedeul de reabilitare, elementele de căptușire, autoportante sau nu, sunt introduse prin căminele existente sau prin gropi de montaj executate pe conductele ce urmează a fi reabilitate. Apoi sunt montate manual și/sau cu ajutorul echipamentelor sau dispozitivelor corespunzătoare pentru:
- 12 Cămășuiri parțiale ale radierului sau ale bolții, și cămășuiri întregi cu și fără umplerea luft-ului dintre peretele vechi și nou.
- 13 Această tehnologie este folosită pentru toate tipurile de conducte cu dimensiuni cuprinse între Dn 80-1200 mm. Cu această tehnologie se pot reabilita și rețelele de curburi și coturi.
- 14 Un Liner căptușit este îmbibat cu rășină și cu ajutorul unei mașini speciale de reversiune este introdus sub presiune în conducta ce urmează a fi reabilitată.
- 15 În funcție de domeniul de utilizare și de profilul lucrării există diverse sisteme de Linere cu diferite straturi acoperitoare, diferite rigidități ale pereților și diferite trepte de presiune.
- 16 Pentru canale acest procedeu de reversiune este efectuat prin căminele de vizitare existente. Întărirea rășinei se face prin abur supraîncălzit. La folosirea rășinei epoxidice rezultă o îmbinare cu conducta originală. În același timp rășina excedentară realizează o întărire a crăpăturilor și rosturilor.

- 17 Racordurile sunt deschise cu ajutorul sistemelor robotice ghidate de la distanță. Poziționarea exactă este posibilă datorita unor măsurători precise făcute cu o cameră TV înainte de procesul de reabilitare.
- 18 Reabilitarea racordurilor prin metoda "capping system" - sistem pălărie - se realizează prin utilizarea unor elemente speciale sub forma unor pălării din poliester, care sunt îmbibate în rășina epoxidică. Sub supraveghere video, acestea sunt poziționate în racorduri și sunt presate pe peretele conductei de către un robot special.
- 19 Întărirea rășinei se produce cu ajutorul razelor UV sau prin căldură. Prin acest sistem se pot reabilita racorduri cu DN 100-250 mm în conducte de canalizare cu dimensiuni între 200-500 mm.

20.1.5 Reabilitarea racordurilor

- 20 Racordurile sunt deschise cu ajutorul sistemelor robotice ghidate de la distanță. Poziționarea exactă este posibilă datorita unor măsurători precise făcute cu o cameră TV înainte de procesul de reabilitare.
- 21 Reabilitarea racordurilor prin metoda "capping system" - sistem pălărie - se realizează prin utilizarea unor elemente speciale sub forma unor pălării din poliester, care sunt îmbibate în rășina epoxidică. Sub supraveghere video, acestea sunt poziționate în racorduri și sunt presate pe peretele conductei de către un robot special.
- 22 Întărirea rășinei se produce cu ajutorul razelor UV sau prin căldură. Prin acest sistem se pot reabilita racorduri cu DN 100-250 mm în conducte de canalizare cu dimensiuni între 200-500 mm.

21 REABILITAREA REȚELELOR DE CANALIZARE

21.1 Izolarea debitelor de apa

- 1 debitele de apa vor fi gestionate, împărțite sau izolate din secțiunea ce se află în renovare.
- 2 Metodele de gestionare a debitelor de apa existente și detalii asupra echipamentelor ce vor fi utilizate vor fi trimise Supervizorului pentru aprobare înainte de începerea lucrărilor.

21.2 Sondaj pregătitor

- 1 Antreprenorul va efectua un releveu a canalizărilor ce urmează a fi renovate pentru a stabili poziția, diametrul și unghiul de racord pentru toate racordurile existente.
- 2 Înaintea comandării materialelor, Antreprenorul trebuie să confirme dimensiunile conductelor de canalizare.
- 3 Pentru toate rețelele existente, Antreprenorul va efectua un sondaj CCTV folosind o cameră color, de înaltă rezoluție și va furniza Supervizorului o copie a înregistrării video și a raportului.
- 4 Acolo unde se stabilește cu Supervizorul, găurile de probă vor fi săpate pentru stabilirea obstrucțiilor și localizarea și adâncimea conductelor de apă, altor servicii de utilitate, drenurilor și canalizărilor.
- 5 Antreprenorul va verifica fizic potrivirea punctelor de acces existente la canalizările ce trebuie renovate.

21.3 Pregătirea canalizărilor

- 1 Canalizările ce urmează a fi renovate vor fi pregătite pentru ca instalarea și performanța sistemului de renovare 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 renovată va fi curățată prin împoșcare 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 ce trebuie renovat. Nu este permisă obstrucționarea canalizării sau deplasarea impuritatilor în aval de punctul de renovarea canalizării în renovare.
- 4 Toate racordurile la canalizare vor fi tăiate la fața interioară a canalizării principale, iar toate reziduurile vor fi înlăturate.

21.4 Îmbinarea în general

- 1 Suprafețele îmbinate și componentele vor fi păstrate curate și lipsite de orice material extern.

21.5 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 Supervizor.
- 4 Antreprenorul va lua în considerare efectul renovării 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 Antreprenor a fi abandonate, acesta se va asigura că racordul este abandonat și poate fi abandonat.

21.6 Căminele

- 1 Antreprenorul se va asigura că racordarea în camin 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.

21.7 Inspectarea după renovare

- 1 La finalizarea renovării, Antreprenorul va întreprinde un sondaj și va trimite o înregistrare a acestui sondaj Supervizorului.
- 2 Antreprenorul va prelua și va oferi Supervizorului probe de conducte pentru a verifica renovarea și pentru a stabili grosimea. Monitorizarea renovării va fi folosită pentru a determina locația eșantioanelor.
- 3 Inspectarea după blindarea sistemelor nevizitabile
 - (a) Se va efectua încă un sondaj Televiziune Circuit Închis (CCV) la finalizarea lucrărilor de blindare, iar o copie va fi furnizată Supervizorului;
 - (b) Înregistrările vor arăta o imagine inițială pentru fiecare sector de conductă, numărul referinței, direcția sondajului, data, dimensiunile conductei, și referințe asupra gurilor de acces;
 - (c) Filmul va arăta apoi o înregistrare continuă de date arătate automat pe un monitor, continuând următoarele informații:
 - (d) Actualizarea automată a poziției camerei pe linia canalului;
 - (e) Direcția inspecției;
 - (f) Dimensiunile conductei;
 - (g) Referința conductei.

21.8 Proiectul căptușirii (blindajului) și execuția

- 1 Căptusirea va fi proiectată și realizată în conformitate cu instrucțiunile Antreprenorului sau conform procedurilor aprobate naționale.

21.9 Repararea: canalizări cu acces al persoanelor

- 1 Porțiuni ale canalizărilor cu acces al persoanelor, socotite ca necesitând reparații de către Supervizor, vor fi reparate într-un astfel de mod și pe o astfel de zonă și moment, încât stabilitatea canalizării existente să nu fie pusă în pericol.

21.10 Șlefuirea căptușelilor (blindajelor)

- 1 Blindajele vor fi șlefuite folosind metode aprobate de către Supervizor. Vor fi luate măsuri pentru a evita delaminarea sau crăparea. Marginile tăiate ale materialului de captusire vor fi izolate corespunzător.

21.11 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.

21.12 Blindaje reparate pe loc

- 1 Blindajele reparate pe loc vor fi de tip „reparate la caldura” cu tratarea accelerată prin folosirea căldurii sau luminii ultraviolete.

21.13 Căptușeli (blindaje) grp/grc

- 1 Toate blindajele vor fi fabricate de către o companie experimentată aprobată de către Supervizor.
- 2 Se va asigura accesul 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 Supervisor. Orice elemente ce devin libere vor fi remontate sau legate conform cerințelor Supervisorului.

- 5 Elementele vor fi fabricate astfel încât orice deformare în timpul montării să nu depășească 10 mm măsurați în orice plan transversal canalizării finalizate, în unghiuri drepte la linia longitudinală centrală a canalului.
- 6 Inelul va fi gros de minim 10 mm și va fi cimentat la intervale de aproximativ 20 de metri, conform instrucțiunii Supervisorului. 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 se desfășoară și reziduurile vor fi îndepărtate.
- 8 Blindajele vor fi potrivite după caz pentru a fi la același nivel cu fața interioară a caminelor de acces.
- 9 Toate îmbinările vor fi închise, cu un material aprobat de Supervisor, înainte de cimentare.
- 10 Eficiența operațiunii de cimentare va fi verificată prin găurirea în locații aleatorii decise de către Supervisor. Găurile vor avea 50 mm diametru și se vor extinde în fața interioară a structurii existente.

21.14 Instalarea și performanța căptuseliilor (blindajelor) din rășină din poliester/epoxidică

- 1 Antreprenorul va slefui sau tăia manual sau prin telecomandă toate racordurile laterale în interval de 24 de ore de la finalizarea tratării blindajului. Antreprenorul va localiza toate racordurile prin efectuarea unei mici găuri, aproximativ 25 mm în diametru prin blindaj, înainte să încerce să taie diametru întreg al conductei. Antreprenorului nu i se va permite să taie de la început întreg diametrul conductei.
- 2 Antreprenorul va decide când să transporte căptuseala impregnata la șantier și când să înceapă introducerea având în considerare condițiile meteo.
- 3 Căptuseala (blindajul) va fi schimbat dinspre amonte spre aval în canalizarea pregătită folosind apă rece sau aer după cum o cere producătorul.
- 4 Antreprenorul va asigura că presiunea în blindaj depășește atât presiunea datorată apei subterane cât și orice presiune datorată scurgerilor laterale.
- 5 Antreprenorul va folosi presiune suficientă fără să afecteze stabilitatea canalizării sau a terenului.

21.15 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 Supervisorului.
- 4 Toate suprafețele, crăpăturile, ruperile etc, ce urmează a primi această tencuire vor fi curățate de materiale, grăsimi sau orice alte substanțe ce pot afecta proprietățile de adeziune ale materialului de tencuială.
- 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 amestecarea laptele 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 laptelei 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. Aparare de monitorizat presiunea vor fi montate la ieşirea pompei şi la duza de livrare.
- 9 Mortarul va fi injectat permanent în modelul stabilit în timpul operaţiunilor de nivelare până la refuz, iar volumul laptelui de ciment va fi monitorizat permanent.
- 10 Echipamentul de pompare, furtunul de livrare, bazinul de agitare şi echipamentul de amestecare vor fi curăţate după fiecare operaţiune de tencuire.
- 11 Echipamentul cu aer comprimat si cel de pompare apa, folosite pentru spalare in vederea eliminarii blocajelor din conducta vor fi păstrate pe şantier pe tot parcursul operaţiunilor de tencuire.

22 RENOVAREA REȚELELOR DE APĂ

22.1 Izolarea debitelor

- 1 Debitelor vor fi corect distribuite sau izolate de zonele unde au loc lucrările
- 2 Metodele de împărțire cu debitelor existente și detaliile echipamentului ce va fi folosit, va fi supus Supervisorului spre aprobare înainte de începerea lucrărilor.

22.2 Relevu preliminar

- 1 Antreprenorul va efectua un relevu al rețelei de apă ce va fi renovată determinând poziția și dimensiunea și starea conductei.
- 2 Vanele și hidranții vor fi verificați să fie în totalitate accesibili și operaționali.
- 3 Înainte de a comanda orice material Antreprenorul va confirma dimensiunile rețelei de apă conform relevului.
- 4 Înaintea începerii lucrărilor se va examina traseul rețelei.
- 5 Antreprenorul va consulta toate Companiile de Utilități relevante înainte de începerea oricăror săpături, și pentru informarea sa să cunoască poziția exactă a serviciilor existente, care pot afecta sau să fie afectate de construcția lucrărilor.
- 6 Acolo unde Supervisorul dorește, se vor efectua sondaje în scopul determinării poziției exacte a conductei și a celorlalte utilități.
- 7 Antreprenorul va verifica în mod fizic locația tuturor punctelor de acces la rețeaua de apă care va fi renovată, atât pentru siguranța operațiunilor de construcții cât și folosirea în situații de urgență.
- 8 Antreprenorul va inspecta fiecare vana de închidere și va curăța, dacă este necesar, căminul vanei de închidere, înainte de operațiunea de blindare, pentru a determina dacă vana este operațională.
- 9 Antreprenorul va repera și informa Supervisorul asupra oricărei vane de închidere găsite închise. Astfel de vane nu vor fi deschise fără aprobarea prealabilă a Supervisorului.
- 10 Antreprenorul va închide toate vanele de închidere pe lungimea rețelei înainte de începerea curățării, și le va redeschide atunci când secțiunea de rețea este repusă în serviciu.

22.3 Pregătirea rețelelor de apă

- 1 Rețelele de apă ce urmează a fi renovate vor fi pregătite astfel încât instalarea și performanța sistemului de renovare să nu fie împiedicată. Metoda de instalare nu va afecta stabilitatea conductei existente.
- 2 Antreprenorul va lua toate măsurile necesare pentru a preveni ca reziduurile să fie duse în aval în timpul pregătirii sau lucrărilor din conductele de apă.
- 3 Toate reziduurile înlăturate din conductele de apă sau cămine vor fi îndepărtate de la șantier de către Antreprenor.
- 4 Curățarea conductei
 - (a) Metoda de curățare folosită de Antreprenor va îndepărta toată rugina, depunerile, resturi libere sau deteriorate ale învelișurilor inițiale și alte materiale străine din interiorul conductei pentru a produce o suprafață neted finisată.
 - (b) Ambele capete ale sectorului de rețea vor fi tăiate pentru a izola rețeaua de sistemul de distribuție înainte să înceapă curățarea
 - (c) Curățarea prin frecare poate fi folosită numai cu acordul Supervisorului. După curățare, conducta va fi stropită cu un jet de apă, folosind o sursă de apă cu presiune scăzută.
- 5 Dacă nu se cere contrariul, Antreprenorul va înlătura toate coturile, teurile, vanele și alte garnituri și le va înlocui cu unele noi.

22.4 Căptusirea (blindarea) cu rășină epoxidică

- 1 Folosirea căptuseliilor (blindajelor) din rășină epoxidică va fi în conformitate cu normativele în vigoare.

22.5 Bransamentele

- 1 Bransamentele vor fi reconectate la rețea, cu excepția celor pe care Supervizorul le desemnează clar abandonate.
- 2 Fiecare bransament finalizat va fi adus la același nivel cu blindajul.
- 3 Capetele tăiate sau deconectate ale rețelelor de apă vor fi protejate permanent pentru a elimina riscul de apariție a blocajelor ca o consecință a lucrărilor.

22.6 Inspectarea conductelor după reabilitare

- 1 După finalizarea lucrărilor de reabilitare la conducte, Antreprenorul va efectua un sondaj de verificare.
- 2 Antreprenorul va lua și va oferi Supervizorului eșantioane pentru a verifica calitatea căptusirii (blindării) și pentru a verifica grosimea acestora. Monitorizarea renovării va fi folosită pentru a determina locația probelor.
- 3 Sistemele Circuit TV Închis (CCTV)
 - (a) Antreprenorul va prevedea echipament suficient pentru a asigura că toate conductele sunt inspectate fără a provoca întârzieri ale operațiunilor sale.
 - (b) Camera va fi de dimensiune potrivită pentru rețea;
 - (c) Sistemele Circuit TV Închis (CCTV) vor incorpora un contor la distanță capabil să fie resetat la zero în momentul intrării în conductă;
 - (d) Toate lungimile conductelor vor fi înregistrate, iar înregistrarea video va fi etichetată clar cu data, ora și locația înregistrării.
- 4 Eșantioane de conductă
 - (a) Eșantioanele de conductă vor fi tăiate pentru a asigura o porțiune de 500 mm de conductă dreaptă din locații determinate de către Supervizor. Coronamentul acestei conducte va fi marcat clar înainte de prelevarea eșantionului de pe conductă;
 - (b) Detaliile eșantionului vor fi înregistrate;
 - (c) Eșantioanele vor fi împachetate, etichetate și livrate către Supervizor;
 - (d) Imediat după prelevarea eșantionului de conductă, se va monta în locul acestuia o conductă nouă dintr-un material specificat de către Supervizor.

22.7 Blindarea rețelelor de apă

- 1 Blindarea rețelelor de apă se poate realiza cu mortar din ciment de o anumită grosime conform datelor din tabelul de mai jos

Diametrul nominal al conductei	Grosime minimă a blindajului (mm)	Grosime maximă a blindajului (mm)
≤ 150 mm dia.	4	6
> 150 mm dia., ≤ 450 mm dia.	6	8
> 450 mm dia.	10	12

- 2 Blindarea conductelor poate fi realizată numai după îndeplinirea următoarelor condiții:

- (a) Temperatura aerului este peste 1°C;

- (b) Toate materialele ce urmează a fi incorporate în mortar nu sunt afectate de inghet;
 - (c) Temperatura apei de amestecare este de cel puțin 3°C.
- 3 Pentru verificarea temperaturilor, Antreprenorul va pune la dispozitia Supervizorului un termometru.
 - 4 Dupa finalizarea blindarii pe un anumit sector al rețelei de apa, Antreprenorul va inchide capetele rețelei pe o durata minima de 12 ore, cu capace etanse special fabricate.
 - 5 Orice interventie asupra conductei blindate se poate realiza numai dupa 12 ore de la finalizarea blindajului.
 - 6 Orice defect de blindare aparut va fi rectificat conform instructiunilor Supervizorului inainte de punerea in uz a conductei si pe cheltuiala Antreprenorului.

22.8 Introducerea in uz rețelelor de apă reabilitate

- 1 Introducerea rețelelor de apa in uz se va realiza numai dupa testarea si dezinfectarea acestora in conformitate cu prevederile prezentului document.

23 REALIZAREA LUCRARILOR LA TUNELE SI CHESOANE

23.1 Tunele

- 1 Când se sapă tunelele și chesoanele, Antreprenorul va asigura suficientă capacitate de excavare pentru a evita îndepărtarea materialului excavat între orele 19.00 și până la ora 07.00 al zilei următoare.
- 2 Antreprenorul va asigura că volumul de material excavat nu depășește volumul net al excavatiilor.
- 3 Este responsabilitatea Antreprenorului de a efectua orice investigații geotehnice suplimentare celor descrise în contract, înainte de efectuarea excavatiilor.
- 4 Săpăturile pentru tunele vor fi sprijinite corespunzător permanent..

23.2 Forajele / Chesoanele

- 1 Antreprenorul va prevedea scări temporare pentru toate chesoanele cu podeste la intervale ce nu depășesc 6 m. Se va asigura protecție pentru ca scările, podestele, structurile de susținere să nu fie supuse riscului de avarie iar nici persoanele ce le folosesc să nu fie supuse riscului de accidentare.
- 2 Acolo unde trebuie construite chesoane prin subzidire și blindate cu segmente, acestea vor fi cimentate cel puțin o dată pe schimb.

23.3 Deschiderile din chesoane și tunele

- 1 Antreprenorul va pune la dispoziția Supraveghizorului desene ce arată propunerile sale pentru formarea deschiderilor în chesoane și tuneluri. Aceste desene vor include detalii pentru toate sprijinirile temporare.
- 2 Deschizăturile din chesoane și tuneluri vor fi efectuate numai după ce segmentele au fost cimentate.

23.4 Chesonul segmentat și căptușirile (blindajele) tunelului

- 1 Înainte ca fiecare inel al oricărui blindaj segmental să fie montat, orice material liber sau alte obstrucții vor fi îndepărtate din orice suprafață excavată.
- 2 Segmentele vor fi montate și asamblate inel cu inel, iar fețele îmbinărilor vor fi curate la montaj. Blindajul va fi construit cât mai repede după excavarea pamantului.

23.5 Segmentele din beton ale tunelului neambinate

- 1 Forma tunelurilor segmentale neprinse în șuruburi va fi menținută în limitele toleranței după montaj până când segmentele au fost stabilizate prin lapte de ciment sau prin alte mijloace.
- 2 Acolo unde sunt menționate segmentele blocuri de fixare, marginea tunelului săpat va fi lubrifiată pentru a reduce frecarea.
- 3 Acolo unde segmentele de cheie sunt mai scurte decât alte segmente care cuprind inelul, buzunarele formate vor fi umplute cu beton.

23.6 Căptușirile (blindările) segmentale din beton prinse în șuruburi

- 1 Îmbinările segmentale la blindările din beton ale chesoanelor și tunelelor vor fi rectificate, iar șuruburile îmbinărilor longitudinale vor fi strânse înainte de strângerea finală a șuruburilor îmbinărilor circumferențiale ce leagă inelul de inelul alăturat.
- 2 Fîșii de îmbinare din bitum vor fi prevăzute pentru îmbinările longitudinale.
- 3 Se vor introduce după cum se cere întărituri în îmbinările de la blindaje în momentul montării, pentru a păstra forma, linia și nivelul corecte.
- 4 Două garnituri inelare vor fi înfildate pe fiecare șurub, în momentul când secțiunea prinsă în șuruburi este montată. O garnitură va fi plasată sub șabla la capătul bulonului iar cealaltă sub șabla de la piuliță.

- 5 Îmbinările dintre segmente vor fi etanșeizate cu un dispozitiv de etanșare cu dublu strat realizat cu garnituri cauciucate din neopren hidrofilic. Garniturile vor fi introduse în șanțuri prevăzute în toate cele 4 suprafețe de închidere a fiecărui segment.
- 6 Antreprenorul va asigura că garniturile și fețele îmbinărilor sînt păstrate curate pe perioada instalării și că nici un material străin nu va rămâne fără zona îmbinată când suprafețele sînt unite. Nici un material în afară de garnitura din neopren nu va fi încastrat fie în îmbinarea longitudinală, fie în cea circumferențială pentru a corecta construcția, aliniamentul sau pentru orice alt scop. Inelele prinse vor fi furnizate pentru a păstra aliniamentul corect prin rotirea inelului și negocierea curbelor la razele necesare.
- 7 Garniturile din neopren vor fi unite cu adeziv de față șanțurilor în conformitate cu instrucțiunile și recomandările Antreprenorului.
- 8 Blindajele cu garnituri vor fi construite prin învîrtirea inelelor astfel încât îmbinările longitudinale să fie discontinue între inelele adiacente pentru ca îmbinările să se intersecteze la numai un teu.
- 9 Blindajele cu garnituri vor fi de asemenea dotate cu șanțuri de stemuire. Acțiunea la care vor fi folosite aceste facilități va fi stabilită de către Supraveghetorul în funcție de condițiile întâlnite în tunel.
- 10 Tehnicile de instalare a segmentelor vor fi astfel încât să asigure că garniturile se întalnesc și sunt comprimate împreună pentru a furniza o îmbinare etanșă.
- 11 Blindajele segmentale din beton prinse în șuruburi pentru tunele și chesoane vor fi construite neted și vor fi dotate cu conexiuni încuiabile atât la îmbinările longitudinale cat și la cele circumferențiale.

23.7 Cimentarea segmentelor

- 1 Căptusirile (blindajele) chesoanelor și tunelurilor vor fi cimentate prin forțarea laptelui de ciment prin găurile de cimentare din segmente, astfel încât toate golurile din jurul exteriorului segmentelor să fie astupate. Se va menține o ventilație corespunzătoare pe tot parcursul execuției lucrărilor. Cimentarea va urma îndeaproape montarea inelelor și va fi efectuată cel puțin o dată pe schimb.
- 2 Cepurile temporare din lemn dur vor fi introduse în găurile pentru cimentare după cimentare; acestea vor fi înlocuite cu cepuri permanente din material similar cu acela al segmentelor cimentate la terminarea lucrărilor.
- 3 Acolo unde cimentarea primară nu umple complet cavitățile, se va efectua cimentarea secundară.
- 4 Antreprenorul va asigura că presiunile de cimentare sînt proiectate astfel încât avariile să nu fie suportate de către alte utilități.

23.8 Ștemuirea

- 1 Ștemuirea încheieturilor segmentelor în tuneluri și chesoane va fi efectuată cat mai târziu posibil în cadrul programului de construcție; șanțurile vor fi răzuite și imediat curățate înainte de ștemuire.
- 2 Ștemuirea încheieturilor circumferențiale și longitudinale vor fi realizate pentru a forma o masă omogenă și continuă, consolidată pentru a umple retragerea până la suprafața interioară a segmentului sau până la adâncimile descrise în contract.
- 3 Pentru lucrul cu aer comprimat, ștemuirea va fi finalizată cît mai curînd posibil pentru a împiedica pierderea de aer.

23.9 Rostuirea încheieturilor

- 1 Acolo unde încheieturile dintre segmente trebuie rostuite, ele vor fi răzuite, curățate, umplute cu mortar necontractil și rostuite la același nivel.

23.10 Căptușeli (blindajele) secundare la segmente

- 1 Înainte de începerea construirii unui blindaj secundar intern la un tunel segmental, acesta va fi curățat, stemuit și verificat de etanșeitate.
- 2 Dacă nu se descrie în contract, grosimea minimă a blindajului peste nervurile segmentelor va fi stabilite anterior începerii lucrărilor cu Supraveghetorul.

23.11 Chesoanele și tunelele trebuie să fie impermeabile

- 1 Chesoanele și tunelele vor fi perfect impermeabile.
- 2 Garniturile etanșe vor fi dintr-un cauciuc extrudat de o mărime corespunzătoare pentru a se potrivi pe segmentele de beton. Profilul și mărimea garniturii cu utilizarea unui strat de întârziere vor fi la latitudinea Supervizorului.
- 3 Garniturile elastomerice vor fi dintr-un compus pe bază de EPDM. Formula și proprietățile materialului propus vor fi trimise Supervizorului pentru aprobare. Antreprenorul va demonstra, prin calcule, ca garnitura este capabilă să susțină tensiunile pe termen lung și presiunile fără a afecta calitatea.
- 4 Secțiunea transversală a garniturii va fi dimensionată pentru a se potrivi șanțului așa cum se detaliază pe fețele de unire ale blindajelor tunelului segmental. Dimensiunile generale ale garniturii nu vor depăși 29 mm lățime și 16,5 mm grosime. Toleranțele de fabricare vor fi de +1 mm pentru lățime și + 0,5 mm pentru grosime.
- 5 Garniturile vor fi fabricate din secțiuni solide extrudate nu celulare, cu spații corespunzătoare în cadrul secțiunii pentru a permite garniturii să fie comprimabilă în cadrul șanțului format în segmentele de beton. Garnitura va fi totuși capabilă să se comprime și mai mult când suprafața ei superioară este la nivel cu vârful șanțului.
- 6 Secțiunea extrudată va fi îmbinată pentru a forma o garnitură dreptunghiulară care se potrivește perfect în segmentele de beton. Cotelul îmbinării va fi mulat, iar piesele de colț vor fi dintr-o secțiune diferită de porțiunile extrudate pentru a atinge caracteristicile de impermeabilitate descrise în specificații și pentru a evita încărcarea excesivă pe colțurile segmentelor de beton.
- 7 Garniturile vor fi fabricate la locul de producție al fiecărui segment. Dimensiunile interne și toleranțele garniturilor vor fi evaluate din designul blindajului tunelului și din garniturile prototip produse și testate pentru a evalua caracteristicile de întindere.
- 8 Adezivul va fi cel recomandat de către producătorul garniturii.
- 9 Fețele garniturilor vor fi lubrifiate cu un produs recomandat de către producătorul garniturii înainte de montaj.

23.12 Controlul apei subterane

- 1 Metodele de lucru ale Antreprenorului și sistemele vor fi proiectate pentru a controla apa subterană și, unde este necesar, înlăturarea apei din tunel. Îndepărtarea apei subterane nu va provoca avarii lucrărilor și nici proprietății terților.

23.13 Metoda de subtraversare prin împingerea tuburilor (pipe jacking)

- 1 Săpăturile pentru „pipe jacking” vor fi efectuate dintr-un scut echipat cu manete de ghidare pentru ajustarea aliniamentului. Panourile frontale vor fi disponibile pentru placarea săpăturii expuse.
- 2 Antreprenorul va limita încărcarea la „pipe jacking” aplicată conductei astfel încât să fie evitate avariile la conducte și în acest sens, el va fi responsabil pentru a decide dacă este necesară o stație intermediară de ridicare.
- 3 Sarcina „pipe jacking” va fi transferată la conducte printr-un inel de împingere, care va fi suficient de rigid pentru a asigura distribuția uniformă a încărcăturii.
- 4 Tragerea sau deformarea unghiulară permise ale Antreprenorului de conducte nu vor fi depășite la nici o îmbinare individuală.
- 5 Antreprenorul va păstra înregistrări actualizate despre sarcinile „pipe jacking” și măsurătorile de nivel. Se va realiza o relație grafică între forța de „pipe jacking” și distanța pe care s-a deplasat pentru a se asigura că măsurile necesare sunt luate pentru a evita depășirea forțelor de „pipe jacking” maxim permise.
- 6 Toate gropile (de lansare și intermediare) vor fi astupate la terminarea lucrărilor.
- 7 Dacă nu se specifică altfel în contract, materialul de întărire a îmbinărilor stabilit să distribuie sarcina „pipe jacking” uniform va fi introdus la, și între, capetele conductei și la orice instalații intermediare de „pipe jacking”.

- 8 Înainte de începerea lucrărilor la groapa de împingere, Antreprenorul va demonstra că proiectul va suporta forța maximă de „pipe jacking” de care sunt capabile presele.
- 9 Înainte de începerea „pipe jacking”, se vor asigura dovezi despre prezența conductelor necesare pentru finalizarea acțiunii ca sunt disponibile la șantier. Numărul estimat de stații intermediare va fi stabilit în avans. Cel puțin un ansamblu intermediar de ridicare va fi disponibil la startul „pipe jacking” al unei conducte dacă nu se stabilește altfel.
- 10 Conductele, inclusiv conductele de ghidare, care au fost împinse prin „pipe jacking” nu vor fi folosite în alt scop pentru lucrare.
- 11 La finalizarea introducerii, stațiile intermediare vor fi lăsate închise în întregime. Toate presele, proptelele, inelele de forță și întăritoarele vor fi îndepărtate, capetele conductelor vor fi curățate, un nou inel de întărire va fi lipit feței primitoare, iar încheietura va fi parțial închisă. Un sigiliu sub formă de O va fi apoi introdus în încheietura culisantă, iar aceasta va fi complet închisă. Ordinea închiderii stațiilor va fi cea inversă lucrărilor, de la scut înapoi.
- 12 Spațiul inelar dintre părțile unui tunel săpat și conductele „pipe jacking” va fi permanent umplut cu un lubrifiant aprobat la o presiune care va suporta săparea adiacentă. Înregistrările zilnice despre cantitatea de lubrifiant folosită pentru fiecare lungime de conductă împinsă și punctul la care a fost injectat lubrifiantul vor fi trimise Supervizorului.
- 13 Radierile gropilor de împingere vor fi betonate pentru a asigura o bază solidă suficientă pentru a suporta toate forțele asociate cu echipamentul de „pipe jacking” a conductei. Pereții de împingere vor fi corespunzători pentru instalarea conductei.
- 14 Excavarea pentru conductă trebuie să vină din interiorul marginii scutului de împingere pentru a asigura că presiunea este menținută în fața excavării. Volumul de material excavat trebuie măsurat permanent pe măsură ce lucrările avansează.
 - (a) Garniturile pentru încheieturile preselor „pipe jacking” vor izola împotriva pătrunderii apei subterane.
 - (b) Materialele garniturilor vor fi rezistente la atacuri chimice și degradare microbiologică. Detalii ale garniturilor vor fi trimise Supervizorului spre aprobare;
 - (c) Detalii ale lubrifiantului vor fi trimise Supervizorului spre aprobare.
- 15 Înainte de începerea operațiunilor de „pipe jacking” a conductei, Antreprenorul va furniza Supervizorului detalii despre:
 - (a) Materialului de întărire;
 - (b) Încărcarea proiectată la împingere pentru fiecare conductă și încărcarea la împingere anticipată pe toată lungimea rețelei;
 - (c) Încărcarea anticipată la împingere asupra zidurilor.

23.14 Săparea de microtuneluri

- 1 Utilajul de săpare a microtunelului va fi ales având în vedere condițiile solului, lungimea săpăturii și alți factori relevanți.

23.15 Ventilarea tunelurilor și chesoanelor

- 1 Antreprenorul va furniza suficientă ventilație pe toată lungimea tunelurilor și chesoanelor pentru a asigura condiții sigure de lucru.

23.16 Lucrul cu aer comprimat

- 1 Toate lucrările cu aer comprimat vor fi realizate în conformitate cu regulamentele și normativele naționale în vigoare.
- 2 Înainte de începerea lucrărilor cu aer comprimat, Antreprenorul va demonstra conformitatea legată de înștiințări etc., așa cum este cerută de reglementările naționale.

- 3 Antreprenorul va trimite Supervizorului toate detaliile asupra tipului, capacității și aranjamentului utilajului de aer comprimat, despre echipamentul auxiliar și despre facilitățile medicale pe care le propune.
- 4 Antreprenorul va testa toate stațiile de rezervă săptămânal prin utilizarea lor la a furniza aer pentru lucrări în condiții normale de lucru.
- 5 După instalare, dar înainte ca lucrările cu aer comprimat să înceapă, utilajul de furnizare a aerului va fi testat în regim de funcționare continuă timp de 24 de ore la presiune normală de operare.

23.17 Înregistrarea informațiilor

- 1 Antreprenorul va păstra înregistrări ale liniilor, nivelelor și diametrelor măsurate orizontal și vertical al oricărui blindaj al tunelului și va oferi copii ale acestor înregistrări zilnic către Supervizor.

23.18 Toleranțe pentru chesoane și tunele

- 1 Poziția feței interne a oricărui cheson sau tunel nu se va abate de la cele descrise în contract cu mai mult decât următoarele toleranțe:

Categorie de lucru	Dimensiune sau aliniere		Toleranțe permise	
Pipe „jacking” conducte/ microtunele	Linie	Nivel	+/- 50 mm	+/- 35 mm
Chesoane și camere	Vertical finisat		1 in 300	
	Diametru		1% but < +/- 50 mm	
Tunele fără blindaj secundar	Linie	Nivel	+/- 35 mm	+/- 35 mm
Tunele cu blindaj secundar	Linie	Nivel	+/- 35 mm	+/- 35 mm
Segmente ale blindajelor pentru cheson, tunel și canalizare	Protuberanță maximă între marginile segmentelor alăturate		10 mm	

- 2 Diferența dintre diametrele maxim și minim măsurate în oricare inel segmental nu va depăși 2 % din diametrul inelului.
- 3 Abaterile pentru conducte și tunele vor fi permise numai în măsura în care nu generează pante inverse.
- 4 Blindajul primar al tunelelor care vor avea un blindaj secundar va avea o abatere maximă permisă de ± 40 mm la linie și nivel corecte și de 12 mm la diametru.
- 5 Întărirea încheieturilor pentru a menține dimensiunile și aliniamentele tunelului și chesonului vor fi păstrate la minim, și în nici un caz nu vor crea un spațiu mai mare de 10 mm.
- 6 Alăturat structurilor, toleranțele pentru linie și nivel pentru ultima conductă vor fi reduse la ± 10 mm.

23.19 Proceduri de săpare a tunelurilor și siguranță

- 1 În conformitate cu recomandările acceptate internațional.

24 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.

24.1 Lucrările de terasament 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 platforma va fi compactată la 90% din densitatea maximă a terenului uscat.
- 3 Umplutura ce se încadrează în 0.3 m adâncime sub nivelul de platforma 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 umplutură va fi utilizat în acest scop în măsura în care este posibil.

24.2 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 terenului de fundare va fi aprobată de către Supervisor 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 strat.
- 4 Traficului Antreprenorului nu i se va permite să treacă peste terenul de fundare finalizat, decât dacă se aprobă de către Supervisor. Antreprenorul va repara, pe cheltuiala sa, orice porțiuni moi sau deteriorări ale terenului de fundare.

24.3 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 măr și modelate și compactate corespunzător pentru a forma o suprafață netedă și uniformă.
- 3 Pregătirea și tratarea suprafeței tuturor formațiunilor vor fi efectuate după restabilirea tuturor excavărilor pentru servicii.
- 4 Acolo unde material nepotrivit apare natural la nivelul formațiunii, acesta va fi excavat după indicațiile Supervisorului și vor fi îndepărtate de pe șantier. Golul rămas va fi umplut cu un material de granulare sub-bază compactat, în straturi ce nu depășesc 225 mm.
- 5 Fundația va fi compactată astfel încât densitatea uscată a celor 150 mm de deasupra pământului să nu fie mai mică de 95% din densitatea uscată maximă. Acolo unde subgraful este în pământ natural, compactarea se va efectua la sau în apropierea conținutului natural de umiditate din pământ. Orice neregularități sau depresiuni care se formează în timpul compactării fundației vor fi corectate prin degajarea suprafeței acestor locuri și prin adăugarea, îndepărtarea sau înlocuirea materialului și recompactarea astfel încât suprafața să fie netedă și uniformă. Orice zonă de subgrad care va deveni nămolosă, fărâmitată sau slăbită datorită condițiilor meteo sau se va avaria în alt mod va fi corectată și pregătită din nou de către contractant după cum se specifică mai sus.

24.4 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 echipamentului Antreprenorului.
- 2 Baza va conține unul din următoarele materiale:
 - (a) Piatra de fundare selectată
 - (b) Piatra sfărâmată
 - (c) Baza 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 baza va fi bine calibrat, în conformitate cu următoarele cerințe:
- 4 Valoarea CBR după 24 ore de înmuiere nu va fi mai mică de 80%
- 5 Limita lichidului și indicele de plasticitate nu vor depăși 25% și respectiv 8% Limitele de calibrare vor fi:

Marimea sitei	Procentajul 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
Marimea particulelor va fi determinată prin metoda spălării și cernerii, conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.	

- 6 Pietrișul selectat și piatra sfărâmată vor fi compactate la 100% din densitatea maximă uscată.
- 7 Compactarea se va executa prin udare și cu cilindrul compresor până când nu mai apar mișcări vizibile ale materialului de piatra 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 cilindrul 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.
- 8 Pietrișul va fi conform cerințelor specificate anterior și va fi stabilizat cu ciment Portland în procent de 6 - 8%.
- 9 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.
- 10 Dacă condițiile permit și Supervizorul 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 baza bine amestecată.
- 11 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.
- 12 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 conforma cerințelor.
- 13 Antreprenorul va organiza lucrarea astfel încât să fie evitate îmbinările longitudinale pe materialul întărit.

- 14 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 ora, va fi tăiată vertical pentru a se obține o față echivalentă cu grosimea specificată a stratului de material corect compactat.
- 15 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.
- 16 Echipamentul 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.
- 17 Se va acorda o atenție specială obținerii compactării complete în vecinătatea îmbinărilor longitudinale și transversale, iar Antreprenorul va folosi suplimentar compactoare mici speciale dacă este necesar sau se dispune de către Supervisor. Materialul necompactat sau slab compactat din vecinătatea îmbinărilor de construcție va fi îndepărtat și înlocuit cu material proaspăt.
- 18 Suprafața fiecărui strat de material compactat, la finalizarea compactării, va fi bine închis, nu se va misca sub utilajul de compactare și nu va prezenta planuri de compactare, crește, fisuri sau material necompactat.
- 19 Zonele necompactate, separate sau în orice alt mod defecte vor fi refăcute la grosimea stratului și recompartate.
- 20 Dacă aceasta nu se poate realiza în 2 ore de amestecare, remediarea 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 Supervisor.
- 21 Maturarea se va realiza fie prin acoperirea cu un înveliș de plastic impermeabil, asigurat împotriva vânturării de pe suprafața 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 refera la beton, sau prin pulverizare cu un compus de maturare aprobat. În ciuda celor menționate anterior, Antreprenorul va construi baza drumului conform condițiilor și specificațiilor emise de Autoritatea sau Municipality în cauza. Specificația care a fost inclusă aici va fi aplicată numai în absența unor condiții speciale ale acestor autorități
- 22 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	Lățimea cilindrului masa per metru: Peste 2700 kg până la 5400 kg peste 5400 kg	16 8	Nepotrivit 16	Nepotrivit Nepotrivit
Compresor cu roți pneumatice	Masa pe roată: Peste 4000 kg până la 6000 kg Peste 6000 kg până la 8000 kg Peste 8000 kg până la 12000 kg Peste 12000 kg	12 12 10 8	Nepotrivit Nepotrivit 16 12	Nepotrivit Nepotrivit Nepotrivit Nepotrivit

Tipul utilajului de compactare	Categorie	Număr de treceri pentru straturi nu mai groase de		
		110 mm	150 mm	225 mm
Compresor cu vibrații	Masa per metru lățimea roții vibratoare:			
	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	Masa per unitate a plăcuței de bază:			
	Peste 1400 kg/m ² până la 1800 kg/m ²	8	Nepotrivit	Nepotrivit
	Peste 1800 kg/m ² până la 2100 kg/m ²	5	8	Nepotrivit
	Peste 2100 kg/m ²	3	6	10
Berbec	Masă:			
	100 kg – 500 kg	5	8	Nepotrivit
	peste 500 kg	5	8	12

24.5 Amestec ud de macadam pentru construcție

- 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 $\pm 0.5\%$.
- 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 tabelul din subcapitolul 22.4 paragraful 22

24.6 Beton simplu pentru construcție

- Beton simplu pentru construcția de drumuri va fi de clasa C7.5, și va fi împrăștiat uniform pe sub-bază, turnat și compactat în straturi nu mai groase de 200 mm grosime.
- 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.
- 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.
- Betonul simplu va fi tratat pentru o perioadă de minim 7 zile. Nici un fel de trafic nu va fi permis pe această bază în această perioadă.

24.7 Așternerea macadamului bitumat

- Transportarea, turnarea și compactarea macadamului se vor face conform SR EN 508-2:2008987.
- Când turnarea se face pe un capăt expus, conexiunea se va trata aplicând bitum conform SR EN 197-4/2004.

24.8 Pavajele asfaltice

24.8.1 Pavajele asfaltice de acoperire

- Pavajele asfaltice de acoperire vor cuprinde:
 - 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.

24.8.2 Betonul asfaltic amestecat la cald

- 1 Amestecul de bitum pentru straturile suprafeței se va conforma cerințelor amestecurilor produse local. Compoziția amestecurilor se prezintă de regula astfel:
- Umplutura de praf inert
- (a) 5 - 7 % bitum
 - (b) 70 - 75 % material calcaros gri sau albastru
 - (c) 23 - 25 % nisip
- 2 Amestecurile de bitum vor fi obținute de la o stație de amestec locală aprobată, în măsura în care este posibil.
- 3 Vor fi furnizate Supervizorului numele și adresele producătorilor locali. Nici un amestec bituminos nu va fi fabricat până când formula de fabricație nu a fost înaintată de Contractor și aprobată de Supervisor, în scris.
- 4 Formula va indica procentul exact de fragmente cernute și procentul exact al asfaltului care va fi utilizat la amestec, inclusiv temperatura de amestec.
- 5 Formula de fabricație se va încadra în gama etalon specificată și va fi valabilă până când va fi modificată în scris de Supervisor.

24.8.3 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 Supervisor.

24.8.4 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 Supervizorului. 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 Supervisor.
- 4 Jaloanele pentru controlul aliniamentului vor fi furnizate, montate și întreținute de către Contractor, supuse verificării și corectării Supervizorului, 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 Supervisorul.

24.8.5 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 aranjate 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 Supervizor.
- 3 Încărcăturile udate în mod excesiv de ploaie vor fi respinse. Nu va fi permisă remorcarea pe materialul proaspăt dispus.

24.8.6 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 Supervizor, 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 Supervizor.
- 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 fâsie 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 fâsia 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 fâsiile succesive cu cel puțin jumătate din lățimea rotii din spate a cilindrului cu trei roți.
- 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 fierbinti 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 suprafață 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 Antreprenorul va furniza cilindre adiționale și suficiente dacă se constată că nu se atinge densitatea pavajului. În zonele care nu sunt accesibile pentru cilindre, amestecul va fi compactat cu

- atenție cu bățatoare manuale la cald, cu o greutate de cel puțin 10 Kg, cu o suprafață de batere de cel mult 300 cm².
- 19 Nu va fi permisă repararea stratului superficial al unei zone cilindrate.
- 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 cilindrilor pe pavajul care nu a fost complet compactat.
- 22 Se vor lua măsurile de precauție necesare pentru a se preveni scăparea de ulei, grăsimi, petrol sau alte materii străine pe pavaj, indiferent ca cilindrul funcționează sau stătează.
- 23 Antreprenorul va asigura forța de muncă competentă care să fie capabilă să execute lucrările legate de corectarea iregularităților 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 iregularitate care depășește toleranță sau care rezultă în reținerea apei pe suprafața prin îndepărtarea zonei deficiente și înlocuire cu pavaj nou, fără costuri suplimentare.
- 26 Pavajul de bitum finalizat va fi testat în privința grosimii după cum dispune Supervizorul.
- 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 panta abruptă, pe întreaga grosime a stratului. Amestecul proaspăt va fi raschetat uniform la punctul de îmbinare, apoi va fi cilndrat. După cilindrarea finală nu va fi permisă circulația niciunui vehicul pe pavaj pe o perioadă de cel puțin 24 ore.

24.8.7 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 refolosesc 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 căptuseală.

24.8.8 Aleile

- 1 Platforma și terenul de fundare al aleilor vor fi pregătite după cum se stipulează pentru drumuri, cu excepția cilindrării 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 echipament 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/m² 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.

24.8.9 Testarea

- 1 Antreprenorul va efectua teste la intervalele dispuse de către Supervizor pentru a demonstra că materialele pentru sub-baza granulară și baza drumului se conformează Specificației și ca densitățile specificate pentru subsol, sub-baza și baza drumului sunt atinse.
- 2 Antreprenorul va inspecta și testa fiecare zonă a stratului pentru conformarea cu acuratețe la nivelul suprafeței.

24.9 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.

24.10 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 nici un 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.

24.11 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 Santurile 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 ± 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.

24.12 Așezarea bordurilor și canalelor

- 1 Bordurile, marginile, canalele și sectoarele dințate 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.

24.13 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.

24.14 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.

24.15 Așezarea blocurilor de pavaj

- 1 Se pavează cu blocuri din beton prefabricat.

24.16 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.

24.17 Fixarea rigolelor

- 1 Rigolele vor fi așezate și înconjurte 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.

24.18 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 Grad C30.
- 2 Suprafața tuturor treptelor sau scărilor și trotuarului exterior din beton va avea un finisaj nelucios.

24.19 Traversări de drum si cai 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 contractor specializat aprobat de autoritățile feroviare.
- 4 Se va obține avizul autorităților feroviare pentru orice 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 săpături”, adică prin folosirea de tunele sau împingerea de țevi, se va depune o metodă de lucru detaliată autorităților relevante pentru acordul lor.
- 7 Etanșeitatea conductei de descărcare va fi testată înainte de lucrările de umplere.

25 ÎMPREJMUIRI ȘI SISTEMATIZAREA LUCRĂRILOR

25.1 Documente înaintate

- 1 Înainte de începerea lucrărilor de sistematizare, Antreprenorul va înainta spre aprobare Supervizorului propunerile sale detaliate pentru sistematizare, inclusiv speciile de iarbă, copaci și arbuști propuse.

25.2 Materiale

25.2.1 Stratul de sol vegetal

- 1 Stratul de sol vegetal existent, defrișat și depozitat în grămezi lângă Lucrări poate fi refolosit, cu condiția să nu fi fost contaminat și să nu conțină pietriș și reziduuri.
- 2 Atunci când solul vegetal de pe șantier este insuficient, va fi importat humus dintr-o sursă aprobată.
- 3 Probe de sol vor fi înaintate Supervizorului și aprobate de către acesta înainte să înceapă lucrările de peisagistică.

25.2.2 Iarba

- 1 Tipul de iarbă va fi propus de Antreprenor și aprobate de Supervizor .

25.2.3 Copaci și arbuști

- 1 Copacii și arbuștii vor fi din speciile propuse de către Contractor și aprobate de Supervizor și vor fi de cea mai bună calitate și sănătoși, conform SR 8571 - 97.
- 2 Aceștia vor fi cu tulpina tânără sau, în cazul arbuștilor, pot fi puietși sau butași. Toți trebuie să fie suficient de maturi pentru a supraviețui transplantării din seră. Rădăcinile plantelor vor fi păstrate intacte în solul în care au fost crescute și pot fi livrate în containere.

25.2.4 Pietrișul

- 1 Pietrișul ce va fi utilizat pe șantier pentru amenajarea peisagistică se va conforma la prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare și va avea dimensiunea nominală de 28 mm.

25.3 Montarea gardurilor și porților

- 1 Gardul va fi construit pe locația indicată în planuri și aprobată de Supervizor.
- 2 În zonele unde pământul nu a fost sistematizat în timpul operațiunilor de terasament, gardul va urma în general linia existentă a terenului.
- 3 Neregularitățile minore vor fi înlăturate sau umplute de fiecare parte a gardului.

25.4 Amenajarea peisagistică

25.4.1 Tăierea pomilor

- 1 Pomii și arbuștii existenți vor fi tăiați, atunci când se dispune de către Supervizor sau este indicat în planuri , iar cioturile și rădăcinile vor fi defrișate . Aceste plante vor fi fie incendiate "în situ", fie îndepărtate de pe șantier.

25.4.2 Inspectia pomilor păstrați

- 1 Toți pomii și arbuștii care vor fi păstrați vor fi inspectați de către Supervizor și Contractor împreună, la începerea Contractului și se va conveni asupra unei liste de copaci ce vor fi păstrați . Copacii care se constată că sunt bolnavi , morți , pe moarte sau nesiguri vor fi tăiați și rădăcinile vor fi scoase, cu aprobarea prealabilă a Supervizorului.

25.4.3 Protejarea copacilor păstrați

- 1 Toți pomii și arbuștii existenți care vor fi păstrați vor fi protejați adecvat de către Contractor, pe perioadă de execuție a Contractului, de operațiunile care se efectuează și de animale.
- 2 Copacii mici și arbuștii vor fi împrejmuiți cu gard temporar adecvat pentru a proteja tulpinile și frunzele.
- 3 Copacii mari cu trunchi rotund și ramuri joase vor fi protejați cu gard temporar sau bariere pentru a evita deteriorările provocate de utilaje și echipamente.
- 4 Materialele de construcție nu vor fi depozitate în apropierea sau între ramurile copacilor sau arbuștilor. Vor fi păstrate cotele existente ale terenului.

25.4.4 Întreținerea copacilor păstrați

- 1 Copacii și arbuștii păstrați vor fi întreținuți pe perioadă de execuție a Contractului și curățați la finalizarea acestuia, ținându-se cont de perioada anului potrivită pentru realizarea acestei operațiuni. Întreținerea va include îndepărtarea cioturilor, ramurilor sau frunzelor uscate, etanșarea cavităților și irigarea copacilor, după cum se specifică, pentru a se asigura sănătatea perpetuă a plantațiilor existente. În cazul în care copacii și arbuștii păstrați sunt deteriorați sau au murit ca urmare a operațiunilor de construcție, vor fi înlocuiți de către Contractor cu un copac sau arbust matur de același tip.

25.4.5 Pregătirea terenului

- 1 Atunci când se specifică astfel, amenajarea peisagistică a șantierului va fi realizată de către Contractor după ce acesta a finalizat toate celelalte lucrări de terasament în afară de înlocuirea solului cu vegetație.
- 2 Zona care va fi amenajată va fi adusă la nivelul terenului, mai puțin adâncimea necesară pentru solul cu vegetație sau altă suprafață și tot materialul în surplus va fi evacuat de pe șantier.
- 3 Toate zonele de pe șantier care vor fi finisate cu pietriș vor fi excavate la o adâncime de 150 mm sub cota finală a terenului.
- 4 După ce excavația este finalizată, zona va fi umplută până la nivelul final al terenului cu pietriș compactat.
- 5 Toate zonele de pe șantier care vor fi finisate cu nisip vor fi excavate până la o adâncime de 400 mm sub cota finală a terenului.
- 6 După ce excavația este finalizată, zona va fi umplută până la nivelul final al terenului cu nisip dezodorizat, ușor compactat. În cadrul acestei umpluturi, Antreprenorul își va lua o rezervă pentru orice consolidare și contracție care ar putea apărea ulterior.

25.4.6 Cultivarea terenului

- 1 Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul va excava până la o adâncime de 250 mm sub nivelul existent al terenului în toate zonele care trebuie recondiționate pentru a se îndepărta stratul de sol vegetal.
- 2 Acest strat de sol vegetal va fi păstrat pentru refolosire.
- 3 După ce construcția este finalizată, zonele relevante vor fi umplute și restabilite, până la un nivel de 250 mm sub nivelul final al terenului, cu un material aprobat ușor compactat. În cadrul acestei umpluturi, Antreprenorul își va lua o rezervă pentru orice consolidare și contracție care ar putea apărea ulterior.
- 4 Antreprenorul va recultiva apoi cei 250 mm de strat de sol vegetal gros. Orice deficiență a solului vegetal va fi remediată cu sol vegetal importat. Înainte de înlocuirea zonelor cu sol vegetal de pe șantier care sunt pregătite pentru iarbă, plantele și rădăcinile vor fi smulse cu atenție prin greblare adâncă și transversală până la o adâncime de 450 mm. Stratul vegetal păstrat poate fi folosit ca umplutură până la nivelul final al terenului, cu obținerea în prealabil a aprobării Supravizorului.
- 5 Va fi folosit un strat vegetal importat dacă stratul vegetal existent este insuficient sau inadecvat. În situația în care se vor planta copaci sau arbuști noi sau de înlocuire de către Contractor în locațiile

indicate în planuri sau convenite cu Supervizorul, vor fi excavate găuri de 1000 mm adâncime sub nivelul final al terenului și 1000 mm² suprafață, în fiecare caz.

- 6 Acestea vor fi umplute cu nisip dezodorizat cu un strat vegetal de 250 mm deasupra. Umplutura de nisip va fi amestecată cu 10 kg de îngrășământ înainte de amplasare.

25.4.7 Perioada pentru plantare

- 1 În programarea lucrărilor de plantare, Antreprenorul va ține seama de perioadele acceptate pentru plantare. În cazul în care finalizarea lucrărilor va avea loc într-un moment în care nu este recomandabilă executarea lucrărilor de amenajare peisagistică, atunci Antreprenorul poate solicita Supervizorului permisiunea să amâne plantarea până la o perioadă favorabilă a anului.
- 2 Dacă această întârziere rezultă în faptul că plantarea va fi realizată după data finalizării Lucrărilor, atunci Antreprenorul va da asigurări satisfăcătoare că va executa amenajarea peisagistică rămasă de realizat în timpul Perioadei de Notificare a Defectelor.
- 3 Dezcalcinizarea imediat înainte de plantare și la indicația Supervizorului, Antreprenorul va iriga zonele ce vor fi plantate pentru a îndepărta urmele de sare rămase. Apa de irigații va fi aplicată în mod uniform pe teren timp de 7 zile consecutive, într-o cantitate de cel puțin de 15 litri/m² pe zi.

25.4.8 Plantarea ierbii

- 1 Zonele care vor fi plantate cu iarba vor fi introduse la o adâncime de 50-100 mm, la distanțe de 150 mm în orice direcție. Fiecare gaură va fi umplută cu iarbă sau cu rizomi de rogoz și înveliș de sol, cu condiția ca numai 40 mm din frunzișul superior să rămână deasupra nivelului solului.
- 2 Diferitele specii de iarbă și rogoz vor fi plantate în zonele indicate în planuri. După plantare, zonele vor fi compactate și călcate.

25.4.9 Irigarea

- 1 După plantarea speciilor de copaci și arbuști indigeni, aceștia vor fi irigați de două ori și după aceea numai când este necesar.
- 2 Speciile care nu sunt indigene vor fi irigate regulat până la Finalizarea Lucrărilor. Zonele plantate cu iarba vor fi irigate imediat după plantare și apoi regulat până la predare. Irigarea ierbii se va face de preferință cu sistem de aspersoare, pe timp de noapte. Dacă irigarea se va face în timpul zilei, zona va fi inundată. Irigarea se va face în toate cazurile prin aspersiune.

25.4.10 Întreținerea

- 1 Plantele și iarba nou plantate vor fi întreținute cel puțin 12 luni după plantare. Întreținerea se va realiza sub forma irigații, repichetării, curățării crengilor, plivirii, lucrării solului, etc pentru a se asigura o creștere suficientă a plantelor până la Finalizarea Lucrărilor.
- 2 Odată ce iarba plantată a fost stabilizată, aceasta va fi tăiată pentru a se asigura o creștere uniformă.
- 3 Marginile zonelor plantate cu iarbă vor fi băătorite, după cum este necesar.
- 4 Zonele cu plante și iarbă nou plantate vor fi protejate pentru a se preveni deteriorarea lor provocată de muncitori, utilajele și echipamentele de construcție, animale, prin utilizarea unui gard temporar.

25.4.11 Înlocuirea

- 1 Copacii, arbuștii și zonele cu iarbă care nu prezintă o creștere satisfăcătoare sau se ofilesc și mor vor fi înlocuite de către Contractor.
- 2 Responsabilitatea pentru irigarea și întreținerea acestor plante de înlocuire va rămâne a Antreprenorului până la momentul în care acestea prezintă o creștere satisfăcătoare.

25.4.12 Testarea solului

- 1 În cazul în care Supervizorul solicită aceasta, Antreprenorul va face aranjamentele necesare ca eșantioane din solul vegetal existent și/sau din cel importat și din nisipul dezodorizat să fie testate de către un laborator independent pentru a se evalua nivelele de salinitate.

Anexa A : Normative, Reglementări Și Instrucțiuni

Normative privind calculele construcției și elementelor de construcție:

P 100-1/2006	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 comprimant
CR2-1-1.-2005:	Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat.
CR1-1-3-2005:	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 (capitole 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 112-2004:	Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă.
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 geotehnica a fundațiilor pe piloti
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 stâlpilor de fundație.
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 001-1996:	Cod de proiectare și execuție pentru construcții fundate pe pământuri cu umflături și contracții mari.

ST 010-1997 Specificație tehnică privind calitatea de performanță ale echipamentelor pentru lucrări de fundații, pentru asigurarea calității construcțiilor, a protecției vieții și sănătății, asigurărilor în exploatare și a protecției mediului.

Normative cu privire la proiectarea și execuția lucrărilor din beton, beton armat și beton comprimat:

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

ST 009-2005 Specificație tehnică privind produse de hotel utilizate ca armături : cerințe și criterii de performanță.

NE 013-2002 Cod de practică 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 improșcare.

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 cadrelor, schelelor și platformelor:

C 41–86: Normativ cu privire la structura, execuția și utilizarea cadrelor de alunecare. C 11–74: Instrucțiuni tehnice cu privire la structura și utilizarea panourilor de ancadrament.

Normative cu privire la proiectarea și execuția zidurilor și lucrărilor de zidărie:

C 14–82: Normativ pentru utilizarea blocurilor mici de beton la lucrările de zidărie în construcții.

C 17–82: Instrucțiuni tehnice cu privire la compoziția și pregătirea mortarului pentru lucrările de cărămidă în construcții.

CR 6-2006: Cod de proiectare pentru structuri din zidărie.

Normative cu privire la proiectarea și execuția structurilor metalice:

P 74–81: Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea structurilor metalice cu profile fără umplutură.

Normative cu privire la proiectarea și execuția lucrărilor de acoperire:

C 37–88: Normativ cu privire la structura și execuția învelișurilor construcțiilor.

Normative cu privire la proiectarea și execuția lucrărilor de izolație:

C 107–82:	Normativ cu privire la proiectarea și execuția izolației termice a construcțiilor.
P 122–89:	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea lucrărilor de izolare fonică a clădirilor civile, tehnico-administrative și culturale.
C 142–85:	Instrucțiuni tehnice pentru execuția și recepția izolării termice a clădirilor.
C 125–87:	Normativ cu privire la proiectarea și execuția izolării fonice și tratării clădirilor.
C 112–86:	Normativ cu privire la proiectarea și execuția hidroizolației cu materiale bituminoase a construcțiilor.
C 121–89:	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și execuția lucrărilor de protecție fonică și anti-vibrații ale construcțiilor industriale.
C 223–86:	Instrucțiuni tehnice cu privire la execuția plăcilor de faianță și celor emailate, fixate pe pereți cu un strat subțire de lipici.
C 35–82:	Normativ pentru aranjament și execuție.
C 197–88:	Instrucțiune tehnică pentru utilizarea chiturilor la lucrările de etanșare a construcțiilor.

Normative cu privire la proiectarea și execuția instalațiilor de apă și apă uzată:

I 22–1999	Normativ cu privire la proiectarea și execuția conductelor de canalizare și alimentare cu apă din tuburi de beton comprimat, tuburi de beton armat, tuburi de beton și tuburi din gresie ceramică.
P 28–84:	Normativ cu privire la proiectul tehnologic al stațiilor de epurare – liniile mecanice și biologice, linia de tratare a nămolului și linia de exploatare.
P 28/2–88:	Normativ cu privire la proiectul tehnologic al treptei terțiare a stațiilor de epurare.
NTPA 001:	Normativ cu privire la limitele maxime ale standardului de calitate ale efluentului de apă uzată tratată evacuată în resursele de apă.
NTPA 002:	Normativ cu privire la limitele maxime ale standardului de calitate ale efluentului de apă uzată tratată evacuată în canalizare.
I 7–2002:	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 paratrăsnetelor 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 9–1994:	Normativ cu privire la proiectarea și execuția instalațiilor sanitare.
NP 036-1999	Normativ de reabilitare a lucrărilor hidroedilitare din localitățile urbane
GP 043-1999	Ghid privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de apă și canalizare utilizând conducte din PVC și polietilena.
P 118 -1999	Normativ de siguranță la foc a construcțiilor.

Normative cu privire la proiectarea și execuția programului de realizare a lucrărilor de construcții:

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.

Normative cu privire la verificarea calității și recepția instalațiilor și lucrărilor de construcție:

- C 167-77: Reglementari 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.
- C 204-80: Normativ cu privire la procedurile de verificare a lucrărilor de montaj a echipamentelor și instalațiilor tehnologice ale obiectivelor de investiții.
- C 150-84: Normativ cu privire la calitatea conexiunilor din oțel sudat pentru construcțiile civile, industriale și agricole.
- 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 150-84: 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.

Reglementari 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.

Uși, ferestre și lucrări de finisaj

- C 185-78: Instrucțiuni tehnice cu privire la manipularea, livrarea, depozitarea, transportul și instalarea ușilor și ferestrelor din PVC ale construcțiilor.
- C 199-79: Instrucțiuni tehnice cu privire la livrarea, depozitarea, transportul și instalarea tâmplăriei de lemn a construcțiilor.
- C 47-86: Instrucțiuni tehnice cu privire la utilizarea și instalarea ferestrelor și altor componente de sticlă ale construcțiilor.
- C 3-76: Normativ cu privire la execuția zugrăvelilor.
- C 139-87: Instrucțiuni tehnice pentru protecția anti-corozivă a metalului din elementele de construcție.
- I 14-76: Instrucțiuni tehnice pentru protecția anti-corozivă a elementelor metalice încastate.
- C 210-82: Instrucțiuni tehnice pentru protecția anti-corozivă a bazinelor de beton armat pentru neutralizarea și tratarea apelor industriale.
- C 219-85: Normativ cu privire la structura și execuția pardoselilor anti-corozive.

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.
- C 82-86: Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea, execuția și întreținerea drumurilor din curțile clădirilor

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.
SR GHID ISO/CEI 99: 2010	Vocabular internațional de metrologie. Concepte fundamentale și generale în termeni asociați (VIM)
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.
STAS 8558-78:	Măsuri de siguranță contra incendiilor. Determinarea incombustibilității materialelor de construcții.
STAS 7771/1-81:	Măsuri de siguranță contra incendiilor. Determinarea rezistenței la foc a elementelor de construcție.

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, greutăți specifice, greutăți 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 1991-1-2:2004/AC:2009	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	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale - Acțiuni pe durata execuției
SR EN 1991-1-6:2005/AC:2009	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale - Acțiuni pe durata execuției - Erată
SR EN 1991-1-7:2007	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-7: Acțiuni generale – Acțiuni accidentale

SR EN 1991-1-7:2007/AC:2010	Eurocod 1: Actiuni asupra structurilor. Partea 1-7: Actiuni generale – Actiuni accidentale - Erată
SR EN 1991-2:2004	Eurocod 1: Actiuni asupra structurilor. Partea 2: Actiuni din trafic la poduri
SR EN 1991-2:2004/AC:2010	Eurocod 1: Actiuni asupra structurilor. Partea 2: Actiuni din trafic la poduri - Erată
SR EN 1991-3:2007	Eurocod 1: Actiuni asupra structurilor. Partea 3: Actiuni induse de poduri rulante si masini
SR EN 1991-4:2006	Eurocod 1: Actiuni asupra structurilor. Partea 4: Silozuri si rezervoare
SR EN 1992-1-1:2004	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru clădiri
SR EN 1992-1-1:2004/AC:2008	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru clădiri- Erată
SR EN 1992-1-2:2006	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-2: Reguli generale – Calculul comportarii la foc
SR EN 1992-1-2:2006/AC:2009	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-2: Reguli generale – Calculul comportarii la foc - Erată
SR EN 1992-2:2006	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri de beton – Proiectare si prevederi constructive
SR EN 1992-2:2006/AC:2009	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri de beton – Proiectare si prevederi constructive - Erată
SR EN 1992-3:2006	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 3: Silozuri si rezervoare
SR EN 1993-1-1:2006	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oÑel. Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru clădiri
SR EN 1993-1-1:2006/AC:2006	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru clădiri - Erată
SR EN 1993-1-2:2006	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oÑel. Partea 1-2: Reguli generale. Calculul structurilor la foc
SR EN 1993-1-2:2006/AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-2: Reguli generale. Calculul structurilor la foc - Erată
SR EN 1993-1-3:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-3: Reguli generale – Reguli suplimentare pentru elemente structurale si table formate la rece
SR EN 1993-1-3:2007/AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-3: Reguli generale – Reguli suplimentare pentru elemente structurale si table formate la rece - Erată
SR EN 1993-1-4:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-4: Reguli generale. Reguli suplimentare pentru elemente structurale din oteluri inoxidabile
SR EN 1993-1-5:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-5: Elemente structurale din plăci plane solicitate în planul lor.
SR EN 1993-1-5:2007/AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-5: Elemente structurale din plăci plane solicitate în planul lor - Erată
SR EN 1993-1-6:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-6: RezistenÑa si stabilitatea plăcilor curbe subtiri
SR EN 1993-1-6:2007/AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-6: Rezistenta si stabilitatea plăcilor curbe subtiri - Erată

SR EN 1993-1-7:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-7: Structuri din placi plane solicitate la încărcari în afara planului
SR EN 1993-1-8:2006	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-8: Proiectarea îmbinărilor
SR EN 1993-1-8:2006/AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-8: Proiectarea îmbinarilor -Erată
SR EN 1993-1-9:2006	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-9: Oboseala
SR EN 1993-1-9:2006/AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-9: Oboseala - Erată
SR EN 1993-1-10:2006	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-10: Alegerea claselor de calitate a otelului
SR EN 1993-1-10:2006/AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-10: Alegerea claselor de calitate a otelului - Erată
SR EN 1993-1-11:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-11: Proiectarea structurilor cu elemente întinse.
SR EN 1993-1-11:2007/AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-11: Proiectarea structurilor cu elemente întinse - Erată
SR EN 1993-1-12:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-12: Reguli suplimentare pentru aplicarea prevederilor standardului EN 1993 la mărci de otel până la S 700
SR EN 1993-1-12:2007/AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 1-12: Reguli suplimentare pentru aplicarea prevederilor standardului EN 1993 la mărci de otel până la S 700 - Erată
SR EN 1993-2:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 2: Poduri de otel
SR EN 1993-2:2007/AC:2010	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 2: Poduri de otel - Erată
SR EN 1993-3-1:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 3-1: Turnuri, piloni si cosuri. Turnuri si piloni
EN 1993-3-1:2007/AC:2010	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 3-1: Turnuri, piloni si cosuri. Turnuri si piloni - Erată
SR EN 1993-3-2:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 3-2: Turnuri, piloni si cosuri. Cosuri
SR EN 1993-4-1:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 4-1: Silozuri
SR EN 1993-4-2:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 4-2: Rezervoare
SR EN 1993-4-2:2007/AC:2010	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 4-2: Rezervoare - Erată
SR EN 1993-4-3:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 4-3: Conducte
SR EN 1993-4-3:2007/AC:2010	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 4-3: Conducte - Erată
SR EN 1993-5:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 5: Piloni si palplanse
SR EN 1993-5:2007/AC:2009	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 5: Piloni si palplanse - Erată
SR EN 1993-6:2007	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 6: Căi de rulare
SR EN 1993-6:2007/AC:2010	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel. Partea 6: Căi de rulare - Erată

SR EN 1994-1-1:2004	Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de otel beton. Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru clădiri
SR EN 1994-1-1:2004/AC:2009	Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de otel beton. Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru clădiri - Erată
SR EN 1994-1-2:2006	Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de otel si beton. Partea 1-2: Reguli generale - Calculul structurilor la foc
SR EN 1994-1-2:2006/AC:2009	Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de otel si beton. Partea 1-2: Reguli generale - Calculul structurilor la foc - Erată
SR EN 1994-2:2006	Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de otel si beton Partea 2: Reguli generale si reguli pentru poduri
SR EN 1994-2:2006/AC:2009	Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de otel si beton Partea 2: Reguli generale si reguli pentru poduri - Erată
SR EN 1995-1-1:2004	Eurocod 5: Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalități. Reguli comune si reguli pentru clădiri
SR EN 1995-1-1:2004/A1:2009	Eurocod 5: Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalități. Reguli comune si reguli pentru clădiri - Amendament
SR EN 1995-1-1:2004/AC:2006	Eurocod 5: Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalități – Reguli comune si reguli pentru clădiri - Erată
SR EN 1995-1-2:2004	Eurocod 5: Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-2: Generalități. Calculul structurilor la foc
SR EN 1995-1-2:2004/AC:2006	Eurocod 5: Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-2: Generalități – Calculul structurilor la foc - Erată
SR EN 1995-2:2005	Eurocod 5: Proiectarea structurilor de lemn. Partea 2: Poduri
SR EN 1996-1-1:2006	Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 1-1: Reguli generale pentru constructii de zidărie armată si nearmată
SR EN 1996-1-1:2006/AC:2010	Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 1-1: Reguli generale pentru constructii de zidărie armată si nearmată - Erată
SR EN 1996-1-2:2005	Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 1-2: Reguli generale. Calculul structurilor la foc
SR EN 1996-2:2006	Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 2: Proiectare, alegere materiale si execuție zidărie
SR EN 1996-2:2006/AC:2010	Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 2: Proiectare, alegere materiale si executie zidărie - Erată
SR EN 1996-3:2006	Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 3: Metode de calcul simplificate pentru constructii de zidărie nearmată
SR EN 1996-3:2006/AC:2010	Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 3: Metode de calcul simplificate pentru constructii de zidărie nearmată - Erată
SR EN 1997-1:2004	Eurocod 7: Proiectarea geotehnica. Partea 1: Reguli generale
SR EN 1997-1:2004/AC:2009	Eurocod 7: Proiectarea geotehnica. Partea 1: Reguli generale - Erată
SR EN 1997-2:2007	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea si încercarea terenului
SR EN 1998-1:2004	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistenta la cutremur. Partea 1: Reguli generale, actiuni seismice si reguli pentru clădiri
SR EN 1998-1:2004/AC:2010	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistenta la cutremur. Partea 1: Reguli generale, actiuni seismice si reguli pentru clădiri - Erată
SR EN 1998-2:2006	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistenta 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:2010	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:	Terenul de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului Republicii Socialiste România.
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 forți
STAS 2745-90:	Terenul de fundare. Urmărirea tasărilor construcțiilor prin metode topografice.
STAS 2561/3-90:	Terenul de fundare. Piloți. Prescripții generale de proiectare.

Reguli de calcul pentru structurile construcției

STAS 10102-75:	Construcții din beton, beton armat și beton precomprimat. Prevederi fundamentale pentru calculul și alcătuirea elementelor.
STAS 10104-83:	Construcții din zidărie. Prevederi fundamentale pentru calculul elementelor structurale.
SR EN 1995-1-1/2004.	Eurocod 5. Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1. Generalități.

Reguli comune și reguli pentru clădiri.

STAS 857-83	Piese și elemente din lemn pentru construcții. Clasificare și condiții tehnice de calitate.
SR EN 1928/2003	Foi flexibile hidroizolante. Foi hidroizolante bituminoase de material plastic și de cauciuc pentru acoperiș. Determinarea etanșeității la apă.
STAS 10109/1-82	Construcțiile civile, industriale și agrozootehnice. Lucrări de zidărie.

Calculul și alcătuirea elementelor.

STAS 3430-82	Construcțiile civile, industriale și zootehnice. Pardoseli. Clasificare.
STAS 2355/1-85	Construcțiile civile, industriale și agrozootehnice. Lucrări de hidroizolații în construcții. Clasificare și terminologie.
STAS 2355/3-87	Construcțiile civile, industriale și agrozootehnice. Hidroizolații din materiale bituminoase la terase și acoperișuri. Prescripții generale de proiectare și execuție.
STAS 2965-87	Construcții civile. Scări. Prescripții generale de proiectare.
STAS 2355/2-87	Construcțiile civile, industriale și agrozootehnice. Hidroizolații din materiale bituminoase la elemente de construcții. Prescripții generale de proiectare și execuție.
SR EN 12794+A1:2007/AC:2009	Produse prefabricate de beton. Piloți de fundație.
STAS 7721-99	Tipare metalice pentru elementele prefabricate din beton armat și beton pre-comprimat. Condiții tehnice de calitate.

Prevederi pentru stabilirea și calcularea lucrărilor hidrologice

STAS 4273-83	Construcții hidrotehnice. Încadrarea în clase de importanță.
STAS 2448-82	Canalizări. Cămine de vizitare. Prevederi de proiectare.
SR EN 752:2008	Rețele de canalizare în exteriorul clădirilor. Partea 3. Prescripții generale de proiectare.
STAS 12594-87	Canalizări. Stații de pompare. Prescripții generale de proiectare.
STAS 3051-91	Sisteme de canalizare. Canale ale rețelelor exterioare de canalizare. Prescripții fundamentale de proiectare.

Drumurile de comunicare

SR 1120:1995	Lucrări la drumuri. Straturi de baza și imbracaminti bituminoase de macadam semipenetrat și penetrate. Condiții tehnice de calitate
SR 174-1:2009	Lucrări la drumuri. Imbracaminti bituminoase cilindrare executate la cald. Condiții tehnice de calitate.
STAS 8840-83	Lucrări de drumuri. Straturi 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. Straturi 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.

Protecția anti-corozivă a construcțiilor

STAS 10166/1-77.	Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel supraterane. Pregătirea mecanică a suprafețelor.
STAS 7335/4-77:	Protecția contra coroziunii. Construcțiile metalice îngropate. Electrode de referință Cu/CuSO ₄ .
SR 7335/6:1998:	Protecție anticorozivă. Construcții metalice îngropate. Protejarea conductelor la subtraversări de drumuri, cai ferate, ape și la treceri prin cămine
STAS 10702/1-83:	Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel supraterane. Condițiile tehnice generale.
STAS 7335/3-86:	Protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate. Izolarea exterioară cu bitum a conductelor din oțel.
STAS 10128-86:	Protecția contra coroziunii a construcțiilor supraterane din oțel. Clasificarea mediilor agresive.
STAS 7335/9-88:	Protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate. Protecția catodică și legarea la pământ cu anodi reactivi metalici.

Prescripții generale.

SR 7335-11:2001:	Protecție anticorozivă. Construcții metalice îngropate. Prescripții pentru execuția și montarea stațiilor de protecție cu redresor.
------------------	---

Metalurgia fierului

STAS 438/1-89:	Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate.
STAS 438/2-91:	Produse de oțel pentru armarea betonului. Sârmă rotundă trefilată.
SR 438-3:1998:	Produse de oțel pentru armarea betonului. Plase sudate
SR EN 10025:2005	Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții
STAS 505-86:	Oțel laminat la cald. Table groase. Condiții tehnice de calitate.
SR EN 10279:2002	Profile U de oțel laminat la cald. Toleranțe la forma, dimensiuni și la masă.
SR EN 10024:1998	Profile I cu aripi înclinate laminate la cald. Toleranțe la forma și la dimensiuni.
SR EN 10055:2000	Profile T cu aripi egale și cu muchii rotunjite laminate la cald din oțel.
SR EN 10020:2003	Definirea și clasificarea marilor de oțel.
SR EN 10293:2005	Oțeluri turnate pentru utilizări generale.

SR EN 10088-1:2005	Oțeluri inoxidabile. Partea 1: Lista oțelurilor inoxidabile.
SR EN 10210-1:2006	Profile cave finisate la cald pentru construcții, din oțeluri de construcție nealiat și cu granulație fină. Partea 1: Condiții tehnice de livrare.
SR EN 10210-2:2006	Profile cave finisate la cald pentru construcții, din oțeluri de construcție nealiat și cu granulație fină. Partea a 2-a: Dimensiuni, toleranțe la dimensiuni și caracteristici ale profilului.
SR EN 10210-2:2006/AC:2007	Profile cave finisate la cald pentru construcții, din oțeluri de construcție nealiat și cu granulație fină. Partea a 2-a: Dimensiuni, toleranțe la dimensiuni și caracteristici ale profilului.
SR EN ISO 898-1:2009	Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare executate din oțel carbon și oțel aliat. Partea 1: Suruburi parțial și complet filetate și prezoane de calasă de calitate specificată. Filete cu pas normal și filete cu pas fin.
SR EN ISO 898-5:2002	Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare executate din oțel carbon și oțel aliat. Partea 5: Stifturi filetate și elemente de asamblare filetate similare care nu sunt supuse eforturilor de tracțiune.
SR EN ISO 898-6:2002	Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare executate din oțel carbon și oțel aliat. Partea 6: Piulite cu sarcini de probă indicate. Filete cu pas fin.

Dimensiuni și toleranțe la forma și la dimensiuni.

STAS 908-90:	Oțel laminat la cald. Banda.
STAS 1946-80:	Oțel laminat la cald. Tabla neagră.
STAS 2028-80:	Oțel laminat la cald. Tabla zincată.
STAS 2029-80:	Oțel laminat la cald. Tabla ondulată.
STAS 3480-80:	Oțel laminat la cald. Tablă striată.
STAS 6482/2-80:	Sârme de oțel și produse de sârmă pentru beton precomprimat. Sârmă netedă.
STAS 6482/3-80:	Sârme de oțel și produse de sârmă pentru beton precomprimat. Sârmă amprentată.
STAS 6482/4-80:	Sârme de oțel și produse de sârmă pentru beton precomprimat. Toroane.
SR EN 22768-1:1995	Toleranțe generale. Partea 1: Toleranțe pentru dimensiuni liniare și unghiulare fără indicarea toleranțelor individuale
SR EN 22768-2:1995	Toleranțe generale. Partea 2: Toleranțe geometrice pentru elemente fără indicarea toleranțelor individuale.
SR EN 10029 :2005	Table de oțel laminate la cald, cu grosimi mai mari sau egale cu 3mm. Toleranțe la dimensiuni, de formă și masă.

Sudarea, lipirea și tăierea metalelor

SR EN 612/2006	Jgheaburi de streașină cu pereți frontali rigidizați cu bordaj și burlane pentru apă pluvială cu îmbinări petrecute, realizate din foi metalice.
SR EN 607:2006	Jgheaburi de streașină și racorduri din PVC-U. Definiții, cerințe și metode de încercare.

Materialele de construcție și silico-ceramică

SR EN 12620+A1:2008	Agregate pentru beton.
SR 662:2002:	Lucrări de drumuri. Aggregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate.
SR 667:2000:	Agregate naturale și piatra procesată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate.

Straturi de legătură

SR EN 197-1:2002:	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 EN 197-1:2002.	Ciment. Partea 1. Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
SR 3011:1996:	Cimenturi cu căldura de hidratare limitată și cu rezistența la agresivitatea apelor cu conținut de sulfat.
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 998-2:2002	Specificații ale mortarelor pentru zidărie. Partea 2 Mortare pentru înglobare.
SR EN 206-1:2002	Beton. Partea 1. Specificație, performanță, 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 934-2:2009	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Partea 2. Aditivi pentru beton Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare.

Elemente ceramice

STAS 6748-81:	Porțelan și faianță. Terminologia defectelor.
SR EN 771-1/2003	Specificații ale elementelor pentru zidărie. Partea 1. Elemente pentru zidărie de argila arsă.
SR EN 14411/2007	Placi și dale ceramice. Definiții, Clasificare, caracteristici și marcare.
STAS 8080-76:	Gresie ceramică antiacida. Căramizi normale și pline.

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.

Elementele din lemn semifabricate

SR EN 1313-2+AC:2001	Lemn rotund și cherestea. Abateri admisibile și dimensiuni preferențiale pentru cherestea de foioase.
SR EN 942-2007:	Lemn pentru tâmplărie. Clasificare generală a calității lemnului.
SR EN 844-6: 2000:	Lemn rotund și cherestea. Terminologie. Termeni referitori la dimensiunile cherestelei.

Elemente din lemn finisat

STAS 799-88:	Ferestre și uși din lemn. Condiții tehnice generale.
--------------	--

Materiale de plastic

SR EN ISO 472/203:	Materiale plastice. Vocabular.
--------------------	--------------------------------

Lucrări de construcții din beton

SR EN 1097/98–2002–Pârțile 1-9.	Încercări pentru determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale agregatelor.
---------------------------------	---

SR EN12620+A1:2008.	Agregate pentru beton;
SR EN12620+A1:2008.	Agregate pentru beton
SR EN12620+A1:2008.	Agregate pentru beton;
SR 138/1994.	Carton bituminat
SR EN 14216/2004.	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 3011/1996 –	Cimenturi cu căldura de hidratare limitată și cu rezistența la agresivitatea apelor cu conținut de sulfat;
SR 3011/1996/A1 - 1999	Cimenturi cu căldura de hidratare limitată și cu rezistența la agresivitatea apelor cu conținut de sulfat
SR EN 480:2010 .	Aditivi pentru beton, mortar și pasta;
SR EN 934-3/2008.	Aditivi pentru, mortar. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare.
SR EN 934-6/2008.	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Eșantionare, control și evaluarea conformității.
SR EN 934-2/2003.	Aditivi pentru beton,. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare.
SR EN 206-1/2002.	Beton. Specificație, performanța, producție și conformitate;
SR EN 206-1/2002/A1 - 2005.	Beton. Specificație, performanța, producție și conformitate;
SR EN 206-1/2002/A2 - 2005.	Beton. Specificație, performanța, producție și conformitate
SR EN 12504/2002.	Încercări pe beton în structură. Partea 1. Carote. Prelevare, examinare, și încercări la compresiune; Partea 2 – Încercări nedistructive. Determinarea indicelui de recul
SR EN 13198/2004.	Produse prefabricate de beton. Mobilier pentru stradă și grădina.
SR EN 1340/2004.	Elemente de borduri de beton. Condiții și metode de încercări
SR EN 14879-5:2008	sisteme de acoperiri organice cu vopsea și alte plăci pentru protecția aparatului și instalațiilor industriale contra coroziunii cauzate de mediul agresiv. Partea 5: Plăci pe componente de beton
SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională
SR EN 1323:2008	Adezivi pentru plăci ceramice. Placa de beton pentru încercare
SR EN 12794+A1:2007	Produse prefabricate de beton. Piloți de fundație
SR EN 13224+A1:2007	Produse prefabricate de beton. Elemente de planșeu cu nervuri
SR EN 15304:2010	Determinarea rezistenței la îngheț-dezgheț a betonului celular autoclavizat
SR EN 13791:2007/C91:2007	Evaluarea în-situ a rezistenței la compresiune a betonului din structuri și din elemente prefabricate
SR EN 13577:2007	Atac chimic asupra betonului. Determinarea conținutului de dioxid de carbon agresiv din apă
SR EN 14843:2007	Produse prefabricate de beton. Scări
SR EN 14991:2007	Produse prefabricate de beton. Elemente de fundație
SR EN 14992:2007	Produse prefabricate de beton. Elemente de pereți

SR EN 1739:2007	Determinarea rezistenței la forfecare a îmbinărilor între elementele prefabricate realizate din beton celular autoclavizat sau din beton cu agregate ușoare cu structură poroasă, sub efectul forțelor din planul elementelor
SR EN 14629:2007	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor din beton. Metode de încercare. Determinarea conținutului de clorură în betonul întărit
SR EN 13791:2007	Evaluarea în-situ a rezistenței la compresiune a betonului din structuri și din elemente prefabricate
STAS 438/1-89/A91:2007	Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate
SR EN 14879-3:2007	Sisteme de acoperiri organice cu vopsea și alte plăci pentru protecția aparaturii și instalațiilor industriale contra coroziunii cauzate de mediul agresiv. Partea 3: Strat de acoperire pe componente de beton
SR EN 480-1:2007	Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Metode de încercare. Partea 1: Beton și mortar de referință pentru încercări
SR EN 1916:2003/AC:2007	Tuburi și accesorii de beton simplu, beton slab armat și beton armat
SR EN 1917:2003/AC:2007	Cămine de vizitare și cămine de racord sau de inspecție de beton simplu, beton slab armat și beton armat
SR EN 480-14:2007	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Metode de încercare. Partea 14: Determinarea efectului asupra tendinței de coroziune a oțelului pentru armare prin metoda electrochimică potenciostatică
SR EN 13747+A2:2010	Produse prefabricate de beton. Predale pentru sisteme de planșee
SR EN 13369:2004/AC:2008	Reguli comune pentru produse prefabricate de beton
SR EN 13225:2005/AC:2007	Produse prefabricate de beton. Elemente liniare de structură
SR EN 12620+A1:2008	Agregate pentru beton
SR 13515-2:2007	Oțel pentru armarea betonului. Îmbinări mecanice cap la cap pentru bare. Partea 2: Metode de încercare
SR 13515-1:2007" "	Oțel pentru armarea betonului. Îmbinări mecanice cap la cap pentru bare. Partea 1: Condiții
SR 13513:2007	Îmbinări mecanice ale barelor pentru armarea betonului
SR EN 13412:2007	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea modulului de elasticitate la compresiune
SR EN 14497:2004/AC:2007	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea stabilității infiltrării
SR EN 14844+A1:2009	Produse prefabricate de beton. Chesoane subterane
SR EN 1504-6:2007	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Definiții, condiții, control de calitate și evaluarea conformității. Partea 6: Ancorarea armăturii
SR EN 1504-7:2007	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Definiții, condiții, control de calitate și evaluarea conformității. Partea 7: Protecția armăturii împotriva coroziunii
SR EN 15183:2007	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Încercarea de evaluare a protecției împotriva coroziunii
SR EN 15184:2007	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton.

Metode de încercări.	Aderenta prin forfecare a cordonului de sudură a armăturii (încercarea prin smulgere)
SR EN 480-2:2007	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea timpului de priză
SR EN 490:2005/A1:2006	Țigle și accesorii de beton pentru învelitori de acoperiș și plăcări de pereți. Specificații de produse
SR EN 1992-3:2006 Eurocod 2:	Proiectarea structurilor de beton. Partea 3: silozuri și rezervoare
SR 13510:2006	Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206-1
SR EN 13108-5:2006	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic
SR EN 1340:2004/AC:2006	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 13369:2004/A1:2006	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
SR EN 14437:2006	Determinarea rezistenței la ridicare a țiglelor de argilă arsă sau de beton montate pe acoperiș. Metodă de încercare a sistemului de acoperiș
SR EN 1504-3:2006	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Definiții, condiții, controlul calității și evaluarea conformității. Partea 3: Reparație structurală și nestructurală
SR EN 680:2006	Determinarea contracției la uscare a betonului celular autoclavizat
SR EN 934-2:2003/A2:2006	Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Partea 2: Aditivi pentru beton. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare
SR EN 934-6:2002/A1:2006	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Partea 6: Eșantionare, control și evaluare a conformității
SR EN 1504-10:2004/AC:2006	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Definiții, condiții, controlul și evaluarea calității. Partea 10: Aplicarea pe șantier a produselor și sistemelor și controlul calității lucrărilor
SR EN 480-4:2006	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Metode de încercare. Partea 4: Determinarea exudării betonului
SR EN 480-12:2006	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Metode de încercare. Partea 12: Determinarea conținutului de alcalii din aditivi
SR EN 491:2006	Țigle și accesorii de beton pentru învelitori de acoperiș și plăcări de pereți. Metode de încercare
SR EN 12504-3:2006	Încercări pe beton în structuri. Partea 3: Determinarea forței de smulgere
SR EN 934-4:2002/A1:2006	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Aditivi pentru paste pentru cabluri pretensionate. Partea 4: Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare
SR EN 12390-1:2009	Încercare pe beton întărit. Partea 1: Formă, dimensiuni și alte condiții pentru epruvete și tipare
SR EN 12390-5:2009	Încercare pe beton întărit. Partea 5: Rezistența la întindere prin încovoiere a epruvetelor
SR EN 12390-6:2009	Încercare pe beton întărit. Partea 6: Rezistența la întindere prin despicare a epruvetelor

SR EN 12390-7:2009	Încercare pe beton întărit. Partea 7: Densitatea betonului întărit
SR EN 1992-1-2:2006 Eurocod 2:	Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-2: Reguli generale - Calculul comportării la foc
SR EN 1992-2:2006 Eurocod 2:	Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri de beton

Proiectare și prevederi constructive

SR EN 1994-2:2006	Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de oțel și beton Partea2: Reguli generale și reguli pentru poduri
SR EN 480-5:2006	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Metode de încercare. Partea 5:Determinarea absorbției capilare
SR EN 480-6:2006	Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Metode de încercare. Partea 6: Analiză în infraroșu
SR EN 480-11:2006	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Metode de încercare. Partea 11: Determinarea caracteristicilor porilor de aer în betonul întărit
SR EN 14618:2009	Piatra aglomerată. Terminologie și Clasificare
SR EN 1994-1-2:2006	Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de oțel și beton. Partea 1-2: Reguli generale - Calculul structurilor la foc
SR EN 1504-8:2006	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Definiții, condiții, control de calitate și evaluarea conformității. Partea 8: Controlul de calitate și evaluarea conformității
SR EN 1354:2006	Determinarea rezistenței la compresiune a betonului cu agregate ușoare cu structură deschisă
SR EN 13747+A2:2010	Produse prefabricate de beton. Predale pentru sisteme de planșee
SR EN 1504-1:2006	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Definiții, condiții, control de calitate și evaluarea conformității. Partea 1: Definiții
SR EN 679:2006	Determinarea rezistenței la compresiune a betonului celular autoclavizat
SR EN 10080:2005	Oțeluri pentru armarea betonului. Oțeluri sudabile pentru beton armat.

Generalități

SR EN 13877-3:2005	Îmbracaminti rutiere de beton. Partea 3: Specificații pentru gujoanele utilizate la îmbracamintile 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 ultra fină pentru beton. Partea 2: Evaluarea conformității
SR EN 13263-1+A1:2009	Silice ultra fină pentru beton. Partea 1: Definiții, condiții și criterii de conformitate
SR EN 934-3:2009	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Partea 3: Aditivi pentru mortar de zidărie. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare
SR EN 1168+A2:2009	Produse prefabricate de beton. Fâșii cu goluri
SR EN 206-1:2002/A2:2005	Beton. Partea 1: Specificație, performanța, producție și conformitate
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 490:2005	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 structurala
SR EN 1504-5:2005	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 934-2:2009	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Partea 2: Aditivi pentru beton. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare
SR EN 1504-2:2005	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Definiții, condiții, control de calitate și evaluarea conformității. Partea 2: sisteme de protecție de suprafața pentru beton
SR EN 13877-2:2005	Structuri rutiere de beton. Partea 2: Caracteristici funcționale pentru structurile rutiere de beton
SR EN 13877-1:2005	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 13225:2005	Produse prefabricate de beton. Elemente liniare de structura
SR EN 13693+A1:2009	Produse prefabricate de beton. Elemente speciale de acoperiș
SR EN 206-1:2002/A1:2005	Beton. Partea 1: Specificație, performanța, producție și conformitate
SR 2970:2005	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene. Condiții tehnice generale de calitate
SR EN 60745-2-12:2005	Unelte electrice cu motor portabile. Securitate. Partea 2-12: Prescripții particulare pentru vibratoarele de beton
SR EN 12843:2005	Produse prefabricate de beton. Stâlpi
SR EN 12629-5-4+A1:2011	Mașini pentru fabricat produse de construcții din beton și silicat de calciu. Securitate. Partea 5-4: Mașini pentru izolat conducte de beton
SR EN 12629-6+A1:2011	Mașini pentru fabricat produse de construcții din beton și silicat de calciu. Securitate. Partea 6: Echipamente fixe și mobile pentru fabricat produse din beton armat
SR EN 934-3:2009	Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Partea 3: Aditivi pentru mortar de zidărie. Definiții, condiții, conformitate, marcare 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 artificiala și naturala și viteza inițială de absorbție a apei, a elementelor pentru zidărie de argila
SR EN 523:2004	Teci de banda de oțel pentru cabluri de precomprimare. Terminologie, condiții, control de calitate
SR EN 1994-1-1:2004 Eurocod 4	Proiectarea structurilor compozite de oțel beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
SR EN 1992-1-1:2004 Eurocod 2	Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
SR EN 1771:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea injectabilității și încercarea de despicare
SR EN 1520:2011	Elemente prefabricate armate de beton cu agregate ușoare cu structură deschisă

SR EN 1504-10:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Definiții, condiții, controlul și evaluarea calității. Partea 10: Aplicarea pe șantier a produselor și sistemelor și controlul calității lucrărilor
SR EN 14498:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Variații de volum și de masă ale produselor de injecție la cicluri de uscare în aer și conservare în apă
SR EN 14497:2004	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 14187-7:2004	Masticuri pentru colmatarea rosturilor aplicate la rece. Partea 7: Metoda de încercare pentru determinarea rezistenței la flacără
SR EN 14187-3:2004	Masticuri pentru colmatarea rosturilor aplicate la rece. Partea 3: Metoda de încercare pentru determinarea caracteristicilor de autonivelare
SR EN 14187-2:2004	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 13894-1:2004	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 13880-13:2004	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	Îmbracaminti de beton. Partea 2: Metoda de încercare pentru determinarea aderenței între două straturi
SR EN 13863-1:2004	Îmbracaminti de beton. Partea 1: Metoda de încercare nedistructivă pentru determinarea grosimii dalei de beton
SR EN 13529:2004	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 12637-3:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercare. Compatibilitatea produselor de injecție. Partea 3: Efectul produselor de injecție asupra elastomerilor
SR EN 12637-1:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Compatibilitatea produselor de injecție. Partea 1: Compatibilitatea cu betonul
SR EN 12620+A1:2008	Agregate pentru beton
SR EN 12618-3:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercare. Partea 3: Determinarea aderenței produselor de injecție, cu sau fără cicluri termice. Metoda prin forfecare oblică
SR EN 12618-2:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea aderenței produselor de injecție, cu sau fără cicluri termice. Aderentă prin tracțiune
SR EN 12618-1:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Partea 1: Aderența și capacitatea de alungire a produselor de injecție cu ductilitate limitată
SR EN 12617-2:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Partea 2: Contractia produselor de injecție pentru fisuri formulate cu polimeri: contractie volumică
SR EN 12617-1:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Partea 1: Determinarea contractiei liniare pentru polimeri și sisteme de protecție a suprafeței (SPS)
SR EN 12614:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea temperaturii de tranziție vitroasă a polimerilor
SR EN 12504-4:2004	Încercare pe beton. Partea 4: Determinarea vitezei de propagare a ultrasunetelor
SR EN 12269-2:2010	Determinarea comportării la aderentă între armătura de oțel și betonul celular autoclavizat prin metoda încercării de grindă. Partea 2: Încercare la termen lung
SR EN ISO 3766:2004	Desene de construcții. Reprezentarea simplificată a armăturilor pentru beton
SR EN 12326-1:2004	Produse de ardezie și piatra pentru învelitori și plăci discontinue. Partea 1: Specificație de produs
SR EN 12001+A1:2010	Mașini pentru transportat, pulverizat și punere în opera a betonului și mortarului. Cerințe de securitate
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 845-2:2004	Specificație a componentelor auxiliare pentru zidărie. Partea 2: Buiandrug
SR EN 771-4:2011	Specificații ale elementelor pentru zidărie. Partea 4: Elemente pentru zidărie de beton celular autoclavizat
SR EN 13584:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea deformării la compresiune pentru produse de reparare
SR EN 13580:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Absorbția apei și rezistența la alcalii pentru impregnarea hidrofobă

SR EN 13579:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Încercarea de uscare pentru impregnare hidrofobă
SR EN 13578:2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Compatibilitate pe beton umed
SR EN 1520:2011	Elemente prefabricate armate de beton cu agregate ușoare cu structura deschisă
SR EN 12620+A1:2008	Agregate pentru beton
SR EN ISO 4624:2003	Vopsele și lacuri. Încercare la tracțiune
SR EN 480-10:2009	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Metode de încercare. Partea 10: Determinarea conținutului de alcalii din aditivi
SR EN 1352:2003	Determinarea modulului static la compresiune a betonului celular autoclavizat și a betonului cu agregate ușoare cu structura deschisă
SR EN 1351:2003	Determinarea rezistenței la încovoiere a betonului celular autoclavizat
SR ENV 1504-9:2009	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Definiții, condiții, controlul calității și evaluarea conformității. Partea 9: Principii generale pentru utilizarea produselor și sistemelor
SR EN 934-2:2009	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Partea 2: Aditivi pentru beton. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare
SR EN 480-8:2003	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea conținutului de material convențional uscat
SR EN 12617-4:2003	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Partea 4: Determinarea contracției și expansiune
SR EN 12617-3:2003	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Partea 4: Determinarea contracției la termene timpurii pentru produsele de aderență structurală
SR EN 12350-7:2009	Încercare pe beton proaspăt. Partea 7: Conținut de aer. Metode prin presiune
SR EN 12350-3:2009	Încercare pe beton proaspăt. Partea 3: Încercare Vebe
SR EN 12350-2:2009	Încercare pe beton proaspăt. Partea 2: Încercare de tasare
SR EN 12350-1:2009	Încercare pe beton proaspăt. Partea 1: Eșantionare
SR EN 480-13:2010	Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Metode de încercare. Partea 13: Mortar de zidărie de referință pentru încercări asupra aditivilor de mortar
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 EN 13894-2:2003	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea oboselii sub sarcină dinamică. Partea 2: După întărire
SR EN 13733:2003	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea durabilității agenților de lipire structurală

SR EN 13581:2003	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea pierderii de masă a betoanelor hidrofuge prin încercare după îngheț-dezgheț
SR EN 1062-6:2003	Vopsele și lacuri. Produse de vopsire și sisteme de acoperire pentru zidărie și betoane exterioare. Partea 6: Determinarea permeabilității la dioxid de carbon
SR EN 990:2003	Metode de încercare pentru verificarea protecției împotriva coroziunii armaturilor din betonul celular autoclavizat și betonul cu agregate ușoare cu structura deschisă
SR EN 1008:2003	Apă de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton
SR EN 13057:2003	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea rezistenței la absorbție capilară
SR EN 13395-4:2003	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea lucrabilității. Partea 4: Aplicarea mortarului de reparație la planșeu
SR EN 13395-3:2003	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea lucrabilității. Partea 3: Încercare pentru curgerea betonului de reparație
SR EN 13395-2:2003	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea lucrabilității. Partea 2: Încercare pentru curgerea pastei sau mortarului
SR EN 13395-1:2003	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea lucrabilității. Partea 1: Încercare de curgere a mortarelor tixotropice
SR EN ISO 15630-3:2011	Oțel pentru armarea și precomprimarea betonului. Metode de încercare. Partea 3: Armături precomprimare
SR EN ISO 15630-2:2011	Oțel pentru armarea și precomprimarea betonului. Metode de încercare. Partea 2: Plase sudate
SR EN ISO 15630-1:2011	Oțel pentru armarea și precomprimarea betonului. Metode de încercare. Partea 1: Bare, sârme laminate și sârme pentru armarea betonului
SR ENV 13381-6:2003	Metode de încercare pentru determinarea contribuției la rezistența la foc a elementelor de structură. Partea 6: Protecție aplicată pe stâlpi de oțel umpluți cu beton
SR ENV 13381-5:2003	Metode de încercare pentru determinarea contribuției la rezistența la foc a elementelor de structură. Partea 5: Protecție aplicată pe elemente compozite de beton/tabla profilată de oțel
SR ENV 13381-3:2003	Metode de încercare pentru determinarea contribuției la rezistența la foc a elementelor de structură. Partea 3: Protecție aplicată pe elemente de beton
SR ENV 13381-2:2003	Metode de încercare pentru determinarea contribuției la rezistența la foc a elementelor de structură. Partea 2: Membrane de protecție verticale
SR EN 12970:2003	Mastic asfaltic pentru hidroizolare. Definiții, condiții și metode de încercare
SR EN 13294:2003	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Timpi de decofrare

SR EN 772-20:2003	Metode de încercare a elementelor pentru zidărie. Partea 20: Determinarea planității elementelor pentru zidărie de beton cu agregate, piatra naturală și artificială
SR EN 772-15:2003	Metode de încercare a elementelor pentru zidărie. Partea 15: Determinarea permeabilității la vaporii de apă a elementelor pentru zidărie de beton celular autoclavizat (BCA)
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 12696:2002	Protecția catodică a oțelului în beton
SR EN 12636:2002	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercare. Determinarea aderenței beton pe beton
SR EN 12615:2002	Produse și sisteme pentru repararea structurilor de beton. Metode de încercare. Determinarea rezistenței la forfecare
SR EN 12504-2:2002	Încercări pe beton în structuri. Partea 2: Încercări nedistructive. Determinarea indicelui de recul
SR EN 12504-1:2009	Încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare și încercări la compresiune
SR EN 12390-8:2009	Încercare pe beton întărit. Partea 8: Adâncimea de pătrundere a apei sub presiune
SR EN 12390-7:2009	Încercare pe beton întărit. Partea 7: Densitatea betonului întărit
SR EN 12390-6:2009	Încercare pe beton întărit. Partea 6: Rezistența la întindere prin despicare a epruvetelor
SR EN 12390-5:2009	Încercare pe beton întărit. Partea 5: Rezistența la întindere prin încovoiere a epruvetelor
SR EN 12390-4:2002	Încercare pe beton întărit. Partea 4: Rezistența la compresiune. Caracteristicile mașinilor de încercare
SR EN 12390-3:2009	Încercare pe beton întărit. Partea 3: Rezistența la compresiune a epruvetelor
SR EN 12390-2:2009	Încercare pe beton întărit. Partea 2: Pregătirea și conservarea epruvetelor pentru încercări de rezistență
SR EN 12390-1:2002	Încercare pe beton întărit. Partea 1: Forma, dimensiuni și alte condiții pentru epruvete și tipare
SR CR 13902:2002	Metode de încercare pentru determinarea raportului apă/ciment în betonul proaspăt
SR CR 13901:2002	Utilizarea conceptului de familii de beton pentru producerea și controlul conformității betonului
SR EN 13687-3:2002	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea compatibilității termice. Partea 3: Cicluri termice fără imersare în săruri de dezgheț
SR EN 13687-2:2002	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea compatibilității termice. Partea 2: Cicluri de jeturi de apă (soc termic)
SR EN 13687-1:2002	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea compatibilității termice. Partea 1: Cicluri de îngheț-dezgheț cu imersare în săruri de dezgheț
SR EN 934-6:2002	Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Partea 6: Eșantionare, control și evaluare a conformității

SR EN 934-4:2009	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Partea 4: Aditivi pentru paste pentru cabluri pretensionate. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare
SR EN 1877-2:2002	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Funcțiile reactive ale rășinilor epoxidice. Partea 2: Determinarea funcțiilor amine prin indicele de bazicitate total
SR ENV 13670:2010	Execuția structurilor de beton.
SR EN 12839:2002	Produse prefabricate de beton. Elemente pentru împrejurări
SR EN 13687-5:2002	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea compatibilității termice. Partea 5: Rezistența la soc din temperatura
SR EN 13687-4:2002	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea capabilității termice. Partea 4: Cicluri termice în stare uscată
SR EN 1877-1:2002	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Funcțiile reactive ale rășinilor epoxidice. Partea 1: Determinarea echivalentului epoxid
SR EN 1799:2002	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Încercări de determinare a aptitudinii de utilizare a adezivilor de lipire structurală pentru aplicare pe suprafețe de beton
SR EN 1766:2002	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Beton de referință pentru încercări
SR EN 1738:2002	Determinarea tensiunilor din oțel în elementele armate neîncărcate realizate din beton celular autoclavizat"
SR EN 1737:2002	Determinarea rezistenței la forfecare a îmbinărilor sudate ale plaselor și carcaselor armate pentru elemente prefabricate confecționate din beton celular autoclavizat sau din beton cu agregate ușoare cu structura deschisă
SR EN 1543:2002	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea dezvoltării rezistenței la întindere a polimerilor
EN 1542:2002	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Măsurarea aderenței prin tracțiune directă
SR EN 12350-6:2009	Încercare pe beton proaspăt. Partea 6: Densitate
SR EN 12350-5:2009	Încercare pe beton proaspăt. Partea 5: Încercare cu masa de răspândire
SR EN 12190:2002	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea rezistenței la compresiune a mortarului de reparații
SR CR 13962:2002	Ghid pentru aplicarea componentelor de beton cu agregate ușoare (LAC) în structuri
SR EN 1240:2011	Adezivi. Determinarea indicelui de hidroxil și/sau a conținutului de hidroxil
SR EN 206-1:2002	Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate
SR EN 1770:2001	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea coeficientului de dilatare termică
SR EN 1521:2001	Determinarea rezistenței la încovoiere a betonului cu agregate ușoare cu structura poroasă (BAUP)

SR EN 12189:2001	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercare. Determinarea timpului deschis (a duratei practice de utilizare)
SR EN 12269-1:2001	Determinarea comportării la aderență între armătura de oțel și betonul celular autoclavizat prin metoda încercării de grindă. Partea 1: Încercare la termen scurt
SR EN 1740:2001	Determinarea rezistenței elementelor prefabricate realizate din beton celular autoclavizat sau din beton cu agregate ușoare cu structura poroasă sub sarcină longitudinală predominantă (componente verticale)
SR EN 1742:2001	Determinarea rezistenței la forfecare a îmbinărilor între fâșii diferite ale elementelor stratificate realizate din beton celular autoclavizat sau beton cu agregate ușoare cu structura poroasă
SR EN 1741:2001	Determinarea rezistenței la forfecare a îmbinărilor între elementele prefabricate realizate din beton celular autoclavizat sau beton cu agregate ușoare cu structura poroasă, sub efectul forțelor care acționează în afară planului elementelor
SR EN 1169:2001	Produse prefabricate de beton. Reguli generale pentru controlul producției la fabricarea produselor de beton fin armat cu fibre de sticlă
SR EN 12192-2:2001	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Analiză granulometrică. Partea 2: Metodă de încercare pentru filerul destinat polimerilor utilizați ca agenți de aderență
SR EN 772-10:2001	Metode de încercare a elementelor pentru zidărie. Partea 10: Determinarea conținutului de umiditate a elementelor pentru zidărie de silico-calcar și de beton celular autoclavizat
SR 9310:2000	Var măcinat pentru beton celular autoclavizat
SR EN 991:2000	Determinarea dimensiunilor elementelor armate de beton celular autoclavizat sau de beton cu agregate ușoare cu structură deschisă
SR EN 992:2000	Determinarea masei volumice în stare uscată a betonului cu agregate ușoare cu structura deschisă
SR EN 989:2000	Determinarea comportării aderenței dintre armături și betonul celular autoclavizat printr-o încercare a aderenței prin împingere
SR EN 772-2:2000	Metode de încercare a elementelor pentru zidărie. Partea 2: Determinarea procentuală a ariei golurilor din blocurile de beton (prin amprenta pe hârtie)
SR EN 640:1998/C1:1999	Tuburi de presiune de beton armat și tuburi de presiune cu armătură difuză (fără inimă de tablă) inclusiv îmbinări și piese speciale
SR EN 639:1998/C1:1999	Condiții comune pentru tuburile de presiune de beton inclusiv îmbinări și piese speciale
SR EN 641:1998/C1:1999	Tuburi de presiune de beton armat cu inima de tablă, inclusiv îmbinări și piese speciale
SR EN 1767:2001	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Analiza prin spectrometre în infraroșu
SR EN 12188:2001	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercare. Determinarea aderenței oțel pe oțel pentru caracterizarea agenților de aderență structurală
SR EN 1356:2000	Încercarea la funcționare sub sarcină transversală a elementelor prefabricate armate de beton celular autoclavizat sau de beton cu agregate ușoare cu structura deschisă

SR EN 1355:2000	Determinarea deformațiilor la compresiune ale betonului celular autoclavizat sau ale betonului cu agregate ușoare cu structura deschisă
SR EN 1353:2000	Determinarea conținutului de umiditate a betonului celular autoclavizat
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 tabla, inclusiv îmbinări și piese speciale
SR EN 640:1998	Tuburi de presiune de beton armat și tuburi de presiune cu armătura difuza (fără inima de tabla) 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 438-3:1998	Produse de oțel pentru armarea betonului. Plase sudate
SR 438-4:1998	Produse de oțel pentru armarea betonului. Sârma cu profil periodic obținută prin deformare plastica la rece
STAS 5585-71	Încercări pe betoane. Determinarea modulului de elasticitate static la compresiune al betonului
STAS 5511-89	Încercări pe betoane. Determinarea aderenței dintre beton și armătura. Metoda prin smulgere
STAS 6657/2-89	Elemente prefabricate de beton, beton armat și beton precomprimat. Reguli și metode de verificare a calității
STAS 6605-78	Încercările metalelor. Încercarea la tracțiune a oțelului beton, a sârmei și a produselor din sârma pentru beton precomprimat
STAS 855-79	Desene tehnice de construcții. Întocmirea desenelor pentru construcții din beton și beton armat
STAS 9329-87	Construcții industriale. Capace prefabricate din beton armat pentru canale interioare. Forme și dimensiuni
STAS 7721-90	Tipare metalice pentru elemente prefabricate de beton, beton armat și beton precomprimat. Condiții tehnice de calitate
STAS 438/2-91	Produse de oțel pentru armarea betonului. Sârma rotunda trefilata
STAS 438/1-89	Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate
STAS 11133-78	Malaxoare cu acțiune periodica pentru prepararea betonului de ciment, betonului asfaltic și a mortarelor. Parametri principali
STAS 7980/1-78	Beton termorezistent ușor pe baza de diatomit, cu liant stabilizat. Condiții tehnice de calitate
STAS 6482/4-80	Sârme de oțel și produse din sârma pentru beton precomprimat. Toroane
STAS 6482/3-80	Sârma de oțel și produse de sârma pentru beton precomprimat. Sârma amprentata
STAS 6482/2-80	Sârme de oțel și produse din sârma pentru beton precomprimat. Sârma neteda
STAS 6482/1-73	Sârme de oțel și produse din sârma pentru beton precomprimat. Reguli pentru verificarea calității

STAS 7039/3-83	Tuburi de presiune din beton precomprimat. Tuburi de presiune din beton precomprimat vibrat și presat
STAS 7039/2-83	Tuburi de presiune din beton precomprimat. Tuburi de presiune din beton precomprimat centrifugat
STAS 7039/1-81	Tuburi de presiune din beton precomprimat. Tipuri
STAS 12089-82	Pompe de beton. Clasificare
STAS E 11372-80	Protecția contra coroziunii a construcțiilor din beton și beton armat. Determinarea rezistenței chimice a acoperirilor cu lacuri și vopsele
STAS 2833:2009	Încercări pe betoane. Determinarea contracției axiale a betonului întărit
STAS 4165-88	Alimentari cu apă. Rezervoare de beton armat și beton precomprimat. Prescripții generale
SR EN 12602:2008	Beton celular autoclavizat. Elemente armate
STAS 10265/1-84	Toleranțe în construcții. Toleranțe la suprafețele din beton aparent
STAS 12287-85	Încercările metalelor. Încercări mecanice ale îmbinărilor sudate din bare de oțel beton
SR EN 678:1996	Determinarea densității aparente în stare uscată a betonului celular autoclavizat
STAS 7209-87	Încercările metalelor. Încercarea la relaxare a sârmelor și a produselor din sârma pentru beton precomprimat
SR ISO 10287:1995	Oțel pentru armarea betonului. Determinarea rezistenței îmbinărilor plaselor sudate
SR ISO 10065:1995	Bare de oțel pentru armarea betonului. Încercarea de îndoire-dezdoire
SR EN 12350-4:2009	Încercare pe beton proaspăt. Partea 4: Grad de compactare
SR CR 12793:2002	Determinarea adâncimii stratului de carbonatare a betonului întărit
SR EN 772-6:2002	Metode de încercare a elementelor pentru zidărie. Partea 6: Determinarea rezistenței la tracțiune prin încovoiere a elementelor pentru zidărie de beton cu agregate
SR EN 772-14:2002	Metode de încercare a elementelor pentru zidărie. Partea 14: Determinarea variației dimensionale datorită umidității a elementelor pentru zidărie de beton cu agregate și de piatră artificială

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 – 3:2004.	Filete pentru țevi cu etanșare în filet. Partea 3 – Verificarea cu ajutorul calibrelor
SR ISO 7-1/2000	Filete pentru țevi cu etanșare în filet. Partea 1 – Dimensiuni, toleranțe și notare
STAS 2308-81.	Alimentari cu apă și canalizări. Capace și rame pentru cămine de vizitare
SR EN 124-96	Dispoziții de acoperire și de închidere pentru cămine de vizitare și guri de scurgere în zone carosabile și pietonale. Principii de construcție, încercări tip, marcare, inspecția calității
SR EN 598+A1:2009	Tuburi, racorduri și accesorii de fontă ductilă și asamblările lor pentru lucrări de canalizare. Condiții și metode de încercare
SR EN 681/2002 Partii 1-4.	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 compresii 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 fontă; 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, marcare, încercări și evaluarea conformității
SR EN 10240/2000	Acoperiri de protecție interioare și/ sau exterioare pentru țevi de oțel. Condiții tehnice pentru acoperiri prin galvanizare la cald
SR EN 1452/2010 Partea 1 – 5.	Sisteme de canalizare din materiale plastice pentru alimentarea cu apă. Policlorura de vinil neplastifiata PVC-U. Generalitatea, țevi, fittinguri, robinete și echipamente auxiliare, aptitudine de utilizare a sistemului.
SR EN ISO. 15439/2004	Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru aplicații industriale. Acrilonitril-butadien-stiren (ABS), policlorura de vinil neplastifiata (PVC-U) și policlorura de vinil clorurate (PVC-C). Specificații pentru componente și sistem. Serie metrică.
SR EN 1401-1/2009	Sisteme de canalizare de material plastic îngropate pentru branșamente și sisteme de evacuare fără presiune. Policlorura de vinil neplastifiata (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. Incadrarea 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	Alimentări cu apă . Determinarea cantităților de apă potabilă pentru localități.
STAS 3051-1991	Sisteme de canalizare. Canale ale rețelilor exterioare de canalizare. Prescripții fundamentale de proiectare.
SR 1846-1:2006	Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare.Parte 1: Determinarea debitelor de ape uzate de canalizare.
SR 1846-2:2007	Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare.Parte 2: Determinarea debitelor de ape meteorice.
SR EN 805: 2000	Alimentări cu apă. Condiții pentru sistemele și componentele exterioare clădirilor.
STAS 2250-73	Elemente pentru conducte.Presiuni nominale, presiuni de încercare și presiuni de lucru maxime admisibile.
SR EN 752-4:2008	Rețele de canalizare din exteriorul clădirilor. Partea 4: Dimensionare hidraulică și considerații referitoare la mediu.

SR EN 1295-1: 2002	Calculul de rezistenta mecanica a retelelor ingropate sub diverse conditii de incarcare. Partea 1: Conditii generale.
SR ENV 1401-3:2002	Sisteme îngropate de tevi de materiale plastice pentru scurgeri si canalizari, fara presiune. Policlorura de vinil neplastifiata (PVC-U). Partea a 3-a: Ghid pentru instalare.
SR EN 12889: 2000	Executia fara transee si incercarea racordurilor si retelelor de canalizare.
STAS 12594-87	Canalizari. Statii de pompare. Prescriptii de proiectare.
STAS 2308-81	Alimentari cu apă și canalizări. Capace și rame pentru cămine de vizitare.
STAS 9570/1-89	Marcarea si reperarea retelelor de conducte si cabluri in localitati.
STAS 7335-3/86	Protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate. Izolarea exterioara cu bitum a conductelor din otel.
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 si la treceri prin camine.
SR ISO 3864-1:2009	Simboluri grafice. Culori si semne de securitate.Parte1: Principii de proiectare pentru semnele de securitate in locurile de munca si zonele publice.
SR ISO 3864-3:2009	Simboluri grafice. Culori si semne de securitate.Parte3: Principii de proiectare simboluri grafice utilizate in semnele de securitate.
SR 1848-1: 2008	Siguranța circulației. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiere. Clasificare, simboluri și amplasare.
SR ISO 5996:2000	Armaturi industriale din fonta. Robinete de inchidere cu sertar Pn 2.5,Pn 4, Pn 6, Pn 10, Pn 16. Dimensiuni principale.
SR EN 1074-6: 2009	Robinetarie pentru alimentare cu apa.Conditii de functionare si verificari specifice. Partea 6:Hidranti.
SR EN 545: 2007	Tuburi,racorduri si accesorii de fonta ductila si imbinarea lor la retelele de apa.Conditii si metode de incercare.
STAS 10933/1-94	Armaturi industriale din fonta si otel. Robinete cu clapa fluture. Conditii speciale de calitate.
STAS 8589-70	Culori conventionale pentru identificarea conductelor care transporta fluide in instalatii terestre si navale.
SR 13354: 1996	Manometre, vacuometre si monovacuumetre inregistratoare cu element elastic.
SR 3589-8: 1994	Manometre, vacuometre si monovacuumetre inregistratoare cu element elastic.Verificari de receptie.
SR EN ISO 6603-1:2001	Materiale plastice. Determinarea comportarii la soc prin perforare a materialelor plastice rigide.Parte 1: Incercarea la soc instrumental.
SR EN ISO 6603-2: 2001	Materiale plastice . Determinarea comportarii la soc prin perforare a materialelor plastice rigide.Parte 1: Incercarea la soc neinstrumental.
SR EN ISO 179-1: 2001	Materiale plastice . Determinarea proprietatilor la soc Charpy. Partea 1: Incercarea neinstrumentala la soc.
SR EN ISO 179-2: 2002	Materiale plastice . Determinarea proprietatilor la soc Charpy. Partea 2: Incercarea instrumentala la soc.

SR EN ISO 4589-3: 2000	Materiale plastice. Determinarea comportarii la foc cu ajutorul indice lui de oxigen.Partea 3 :Inercarea la temperatura ridicata.
SR EN 12842: 2004	Racorduri de fonta ductila pentru sisteme de canalizare de PVC sau PE. Conditii si metode de incercare.
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 până 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 si racorduri din fonta, asamblarile lor si accesorii destinate evacuarii apelor din cladiri.Conditii, metode de incercare si asigurarea calitatii.
SR EN ISO 1461:2002	Acoperiri termice de zinc pe piese fabricate din fonta si otel. Specificatii si metode de încercare
SR EN 10220:2003:	Tevi de otel sudate si fara sudura. Dimensiuni si mase liniare
SR EN 10300:2006	Tevi si racorduri de otel pentru conducte subterane si imersate. Materiale de bitum pentru acoperiri exterioare aplicate la cald.
SR EN 13157:2004	Instalatii 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 4227-1:2007	Sisteme de conducte din plastic pentru alimentari cu apa-Conducte din polietilena (PE) si fittinguri. Partea 1:Generalitati.
ISO 4227-2:2007	Sisteme de conducte din plastic pentru alimentari cu apa-Conducte din polietilena (PE) si fittinguri. Partea 2:Conducte.
ISO 1431-1:2004/Amd 1:2009	Cauciuc vulcanizat sau termoplastic. Rezistenta la fisurare datorita actiunii ozonului. Partea 1 :Inercare de deformare statica.
ISO 12162	Rezistenta la variație pe termen lung a presiunii interioare.
DIN 4045	Glosar cu termeni ape uzate.
DIN 19525	Îndepărtarea apei uzate; Ghid de proiectare.
DIN 4050	Planuri finale pentru sisteme publice de canalizare.
DIN 19543	Condiții generale pentru rosturi la conductele de canalizare și drenaj.
DIN 4033	Canale și conducte pentru ape uzate, Cod de practică pentru construcții.
DIN 1997	Dispozitive de închidere în sistemul de drenaj pentru clădiri.
DIN 4284	Guri de scurgere cu sifon detașabil.
Lucrări de construcții metalice	
SR EN 757/1998	Materiale pentru sudare. Electrozi înveliți pentru sudarea manuala cu arc electric a oțelurilor cu limita de curgere ridicată;
SR EN ISO 3580:2011	Materiale pentru sudare. Electrozi înveliți pentru sudarea manuala cu arc electric a oțelurilor termorezistente. Clasificare;
SR EN ISO 2560:2010	Materiale pentru sudare. Electrozi înveliți pentru sudarea manuala cu arc electric a oțelurilor nealiate și cu granulație fina
SR EN 1561:1999	Turnatorie. Fonta cu grafit lamelar

SR EN 1563:1999 Turnatorie. Fonat cu grafit nodular; SR EN 1563/1999/A1-2003.Turnatorie. Fonat cu grafit nodular

Lucrări de finisaje

SR EN 1096:2000–2004 Părțile 1–4 Sticla pentru construcții. Geam peliculizat.

SR EN 14178:2004 Părțile 1 și 2 Sticla pentru construcții. Produse pe baza de sticla silico-alcalino-pământoasa. Partea 1 – Geam float. Partea 2 – Evaluarea conformității

SR EN 572-2:2004 Sticla pentru construcții. Produse de baza. Sticla silico-calco-sodica. Partea 2 – Geam float.

SR EN 942:2007 Lemn pentru tâmplărie. Clasificare generala a calității lemnului

Anexa C : Formular A

Formular A – Programul cerințelor specifice pentru amestecurile proiectate a fi folosite în baza contractului					
Aceste amestecuri vor fi furnizate ca amestecuri proiectate în conformitate cu clauzele relevante din SR EN 206-1:2000 Părțile 2, 3 și 4.					
1.Referința amestecului					
2.Gradul de rezistență					
3.Mărimea maximă nominală a agregatului					
4. Tipul de agregat (cele permise)	Brut	SR EN 12620:2 002+A1: 2008	SR EN 12620:20 02+A1:20 08	SR EN 12620:20 02+A1:20 08	SR EN 12620:20 02+A1:20 08
(cele permise)		SR EN 1047- 2:2010	SR EN 1047- 2:2010	SR EN 1047- 2:2010	SR EN 1047- 2:2010
	Altul				
	Fin	SR EN 12620:2 002+A1: 2008	SR EN 12620:20 02+A1:20 08	SR EN 12620:20 02+A1:20 08	SR EN 12620:20 02+A1:20 08
	Altul				
5.Clasa sulfaților		Clasa 2	Clasa 2	Clasa 2	Clasa 2
(dacă este cazul, inelul unu)		Clasa 3	Clasa 3	Clasa 3	Clasa 3
		Clasa 4	Clasa 4	Clasa 4	Clasa 4
6.Tipul de ciment sau combinații conforme cu :					
(cele permise)	SR EN 197-1:2002	PC	PC	PC	PC
	SR EN 197-1:2000	PBFC	PBFC	PBFC	PBFC
	SR EN 588-2:200288	PPFAC	PPFAC	PPFAC	PPFAC
	SR EN 197-1:2002	SRPC	SRPC	SRPC	SRPC
	Altul				
7. Conținut minim de ciment kg/m					
8. Raportul maxim apă/ciment					
9. Cerințe de asigurare a calității					
10.Rata eșantionării stabilită de către angajator pentru testul de rezistență (informativ)					

11. Alte cerințe (ex. clor maxim, alcali etc., numai dacă este cazul)					
Rubrica va fi completată numai de cumpărătorul betonului proaspăt					
12. Utilitate (introduceți metoda și oferiți ținta)					
	Tasare (mm)				
	Factorul de compactare				
	Verbe(s)				
	Flux mm				
13. Metoda de turnare (informativ)					
14. Alte cerințe din partea cumpărătorului betonului proaspăt (numai dacă este cazul)					

Anexa D : Formularul B

Formularul B – Programul cerințelor specifice pentru amestecurile proiectate a fi folosite în baza contractului					
Aceste amestecuri de mai jos vor fi furnizate ca amestecuri standard în conformitate cu clauzele relevante din SR EN 206-1:2000 Părțile 2, 3 și 4.					
1.Referință amestec					
2.Tipuri și clase standard ale rezistenței cimentului sau combinațiilor					
3. Mărimea maximă nominală a agregatului					
4. Tipul agregatului (inelarea celor permise)	Aspru				
	Fin				
5. Proporții în amestec	Ciment kg				
	Agregat fin kg				
	Agregat aspru kg				
	Adaosuri				
	Altele				
6.Utilitate (introduceți metoda și oferiți ținta)	Tasare (mm)				
	Factor compactare				
	Vebe(s)				
	Flux (mm)				
7.Cerințe de asigurare a calității					
8. Metoda de conformare și ritmul eșantionării (informativ)					
9. Alte cerințe					
(ex. nivelul maxim de clor, alcali etc, numai dacă este cazul)					

--	--	--	--	--

Anexa E : Formular C

Formular C – Programul cerințelor specifice ale amestecurilor standard pentru folosirea în baza contractului					
Amestecurile de mai jos vor fi furnizate ca amestecuri standard în conformitate cu clauzele relevante ale SR EN 206-1:2000 Părțile 2, 3 și 4.					
1. Amestec cerut					
(inelul celor cerute)	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5
2. Clasa betonului					
(inelul unu)	Nearmat	Nearmat	Nearmat	Nearmat	Nearmat
(pt informare)		Armat	Armat	Armat	Armat
3. Tipul de ciment sau combinații în conformitate cu (inelul celor cerute)					
SR EN 197-1:2002	PC	PC	PC	PC	PC
SR EN 197-1:2000	PBFC	PBFC	PBFC	PBFC	PBFC
SR EN 588-2:200288	PPFAC	PPFAC	PPFAC	PPFAC	PPFAC
SR EN 197-1:2002				SRPC	SRPC
SR EN 197-1:2002				LASRPC	LASRPC
4. Mărimea maximă nominală a agregatului mm (inelul unu)	40 20	40 20	40 20	40 20	40 20
5. Tipuri de agregate (inelul celor permise)					
Brut	SR EN 12620:2002+A1:2008	SR EN 12620:2002+A1:2008	SR EN 12620:2002+A1:2008	SR EN 12620:2002+A1:2008	SR EN 12620:2002+A1:2008
	SR EN 1047-2:2010	SR EN 1047-2:2010	SR EN 1047-2:2010	SR EN 1047-2:2010	SR EN 1047-2:2010
Fin	SR EN 12620:2002+A1:2008	SR EN 12620:2002+A1:2008	SR EN 12620:2002+A1:2008	SR EN 12620:2002+A1:2008	SR EN 12620:2002+A1:2008
Toate (doar ST1, ST2, ST3)	SR EN 12620:2002+A1:2008	SR EN 12620:2002+A1:2008	SR EN 12620:2002+A1:2008	-	
6. Scăderea utilității (ring one)	Foarte mică				
(Urmează a fi completat de către utilizatorul betonului)	75 mm 125 mm	75 mm 125 mm	75 mm 125 mm	75 mm 125 mm	75 mm 125 mm
7. Cerințe de asigurare a calității					
8. Alte cerințe (numai dacă este cazul)					

Referirile trebuie făcute conform SR EN 206-1:2000 Partea 1 1990 înainte de a specifica aceste tipuri de ciment					

Anexa F : Formular D

Formular D – Program cerințelor specifice pentru amestecurile desemnate a fi folosite în baza contractului				
Amestecurile de mai jos vor fi furnizate ca amestecuri proiectate în conformitate cu clauzele relevante ale SR EN 206-1:2000 Părțile 2, 3 și 4. Amestecurile standard stabilite ca echivalent vor fi acceptabile/inacceptabile (ștergeți după caz) ca amestecuri alternative la cele de mai jos.				
1.Desemnarea amestecului				
Dacă amestecul FND include un adaos pentru aciditate (da/nu)	da/nu	da/nu	da/nu	da/nu
2.Utilizarea betonului (numai inelul unu)				
Pentru beton nearmat	U	U	U	U
Pentru beton armat	R	R	R	R
Pentru beton armat care va fi tratat la căldură	HR	HR	HR	HR
Pentru beton pretensionat	PS	PS	PS	PS
3.Mediul (v Tabel 5 din SR EN 206-1:2000 Partea 1 1997)				
(inelul corespunzător)				
Rezistența la clor	CB	CB	CB	CB
Rezistența non-clor	NCB	NCB	NCB	NCB
Ingheț/dezgheț sever	F/T	F/T	F/T	F/T
4.Mărimea maximă nominală a agregatului (mm) (10 sau 40, sau lăsați gol pentru 20mm)				
5.Alte cerințe (dacă este cazul)				
6.Utilitatea	50	50	50	50
Tasarea (mm) (inelul mm sau valoarea dată)	75	75	75	75
Altul (se va completa de către cumpărătorul betonului proaspăt)	125	125	125	125
7.Metoda de turnare (numai pentru informare)				
8.Metoda de finisare (numai pentru informare)				
Notă:Cumpărătorul trebuie să asigure că atunci cînd se specifică amestecurile FD, amestecul indicat include modificările recomandate în Tabelele 7c și 7d din SR EN 206-1:2000 Partea 1 1997 dacă este cazul. Dacă amestecul FND are inclusă o reglare pentru aciditate (v. tabelul 7d din SR EN 206-1:2000 Partea 1 1997) aceasta trebuie specificată.				