



Technical Assistance for Preparation of 5 projects
in the Environment Sector.
EuropeAid/123052/D/SER/RO
Consortium C&E Consulting and Engineering GmbH
Louis Berger SAS Poyry Environment GmbH



PROIECT TEHNIC SI DETALII DE EXECUTIE
ASISTENȚĂ TEHNICĂ PENTRU PREGĂTIREA A 5 PROIECTE
ÎN SECTORUL DE MEDIU
EUROPEAID/123052/D/SER/RO

CAIET DE SARCINI
SPECIFICAȚII TEHNICE GENERALE

Revizie nr.	Data	Numele



Technical Assistance for Preparation of 5 projects
in the Environment Sector.
EuropeAid/123052/D/SER/RO
Consortium C&E Consulting and Engineering GmbH
Louis Berger SAS Poyry Environment GmbH



PROIECT TEHNIC SI DETALII DE EXECUTIE

ASISTENȚĂ TEHNICĂ PENTRU PREGĂTIREA A 5 PROIECTE ÎN SECTORUL DE MEDIU EUROPEAID/123052/D/SER/RO

CAIET DE SARCINI

SPECIFICAȚII TEHNICE GENERALE

JUDEȚUL SUCEAVA

Construcție și punerea în funcțiune a depozitului
ecologic Pojorîta

SPECIFICAȚII TEHNICE GENERALE



CUPRINS

Pagina

1	INTRODUCERE	13
1.1	Standarde Generale	13
1.2	Standarde românești, norme metodologice și îndrumătoare	13
1.2.1	Lucrări de construcții civile	13
1.2.1.1	Coduri de practică / Îndrumare pentru proiectarea și execuția lucrărilor	13
1.2.1.2	Calitatea în construcții	14
1.2.1.3	Lucrări de construcții civile	15
1.2.1.4	Drumuri	17
1.2.1.5	Standarde pentru materiale	17
1.2.2	Apă și apă uzată	20
1.2.2.1	Norme și normative generale	20
1.2.2.2	Alimentare cu apă	20
1.2.2.3	Colectarea și tratarea leviatului	21
1.2.2.4	Apă uzată	21
1.2.2.5	Trasarea conductelor	21
1.2.3	Lucrări electrice	21
1.2.3.1	Norme și normative generale	21
1.2.3.2	Norme și normative de referință	22
1.2.3.3	Instalații electrice de joasă tensiune	23
1.2.4	Sănătate și securitate	26
1.2.4.1	Norme și normative, măsuri de siguranță pe șantier și în caz de incendiu	26
1.2.4.2	Norme privind protecția muncii și igiena în construcții	27
1.2.4.3	Norme privind protecția împotriva incendiilor	27
1.2.5	Norme, standarde și legi referitoare la depozitele de deșuri	27
1.3	Prevederi	29
2	SCOPUL CAIETULUI DE SARCINI /SPECIFICAȚIILOR	30
3	STANDARDE	31
3.1	Standarde tehnice	31
3.2	Abrevieri	31
4	CONTROLUL LUCRĂRILOR	33
4.1	Echipamentele Antreprenorului	33
4.2	Protecția structurilor și utilităților existente	33
4.3	Siguranța și securitatea pe șantier	33
4.4	Manipularea și stocarea materialelor și echipamentelor	33
4.5	Prevederi nespecifice	33
4.6	Aprobarea surselor, materialelor și utilajelor	34
5	SPECIFICAȚII ADMINISTRATIVE	35



5.1	Jurnalul lucrării de construcții	35
5.2	Program	35
5.3	Rapoarte de progres	35
5.4	Ședințe pentru constatarea progresului lucrărilor	35
5.5	Sistemul de management pentru asigurarea calității	36
5.6	Angajarea personalului și a forței de muncă	36
5.7	Protecția și devierea utilitatilor	36
5.8	Rezerva construcției și documentarea lucrărilor	37
5.9	Activități legate de organizarea șantierului	37
5.10	Aspecte suplimentare	38
5.11	Comisia europeană de audit	38
5.12	Echipamente și materiale	38
5.13	Panouri de afișare temporară și permanentă	38
6	SĂNĂTATE ȘI SECURITATE PE ȘANTIER	40
6.1	Planul pentru sănătate și securitate în muncă și protecția mediului	40
6.2	Protecția muncitorilor împotriva accidentelor	40
6.3	Plăți pentru controlul traficului și siguranța proiectului	41
7	LUCRĂRILE	42
7.1	Detalii privind materialele	42
7.2	Lucrări pregătitoare	42
7.2.1	Jaloane și repere topometrice	42
7.2.2	Dotări temporare	43
7.2.2.1	Lucrări temporare	43
7.2.2.2	Organizare de șantier	43
7.2.2.3	Dotările	43
7.2.2.3.1	Birouri	43
7.2.2.3.2	Echipamentul	44
7.2.2.4	Utilități generale	44
7.2.2.4.1	Instalații sanitare	44
7.2.2.4.2	Alimentare cu apă	44
7.2.2.4.3	Alimentare cu energie electrică	44
7.3	Utilaje	45
7.3.1	Echipamente de acționare	45
7.3.2	Supravegherea mașinilor și utilajelor	45
7.3.3	Lubrifiere	45
7.3.4	Motoare	45
7.3.4.1	Considerente generale	45
7.3.4.2	Cerințe mecanice	46
7.3.4.3	Specificații electrice	46
7.3.4.4	Rulmenți / Lagare	46
7.3.4.5	Echilibrare	46
7.4	Limitarea zgomotului	47
7.5	Componente mecanice	47



7.5.1	Pompe	47
7.5.1.1	Generalități	47
7.5.1.2	Pompe submersibile	47
7.5.1.3	Pompe cu cavități progresive	47
7.5.2	Vane și stavile	47
7.5.2.1	Generalități	48
7.5.2.2	Vane cu sertar / stavile	48
7.5.2.3	Vane cu sertar glisante	48
7.5.2.4	Clapete de sens / clapete de reținere	48
7.5.2.5	Robinete cu bilă	48
7.5.3	Manometre	48
7.5.4	Agitatoare	48
7.5.5	Aluminiu și aliaje din aluminiu	48
7.5.6	Suruburi	49
7.6	Terasamente	49
7.6.1	Stratul de pământ vegetal	49
7.7	Sistem de etanșare a bazei	50
7.7.1	Strat de etanșare mineral	50
7.7.1.1	Specificațiile materialului	50
7.7.1.2	Instalare	50
7.7.2	Geomembrana	51
7.7.2.1	Specificațiile materialului	51
7.7.2.2	Montarea geomembranei	51
7.7.2.3	Acoperirea geomembranei	52
7.7.2.4	Conectarea la structuri	52
7.7.2.5	Verificarea izolației și a montării acestora	52
7.7.2.6	Șanțuri de ancorare	52
7.7.3	Geotextil de protecție	52
7.7.3.1	Specificatii de material	52
7.7.3.2	Montarea geotextilului	53
7.7.3.3	Șanțuri de ancorare	53
7.7.4	Strat de drenare a levigatului	53
7.7.5	Geotextil de separare	54
7.7.5.1	Specificatii de material	54
7.7.5.2	Instalarea geotextilului	54
7.7.5.3	Șanțuri de ancorare	54
7.8	Elemente pentru drenare	54
7.8.1	Conducte	54
7.8.2	Conducte din oțel inoxidabil	55
7.8.3	Flanșe	55
7.8.4	Capace	55
7.8.5	Dispozitive de ridicare	55



7.8.6	Instrumente	55
7.8.7	Materiale pentru drenare	56
7.8.8	Material de filtrare din jurul conductelor de drenare	56
7.8.9	Executarea lucrărilor	56
7.9	Drumuri si alte zone pavate	57
7.9.1	Terasamente	57
7.9.1.1	Generalități	57
7.9.1.2	Condiții tehnice	57
7.9.1.3	Executarea lucrărilor	59
7.9.1.4	Norme de control al calității	61
7.9.1.5	Recepția lucrărilor	61
7.9.2	Strat de fundare (substrat) din balast	62
7.9.2.1	Generalități	62
7.9.2.2	Materiale pentru stratul de fundare	62
7.9.2.2.1	Agregate naturale	62
7.9.2.2.2	Apa	63
7.9.2.2.3	Controlul calității	63
7.9.2.3	Caracteristici de compactare	63
7.9.2.3.1	Nivelul optim de compactare	63
7.9.2.3.2	Nivelul de compactare efectivă	63
7.9.2.4	Realizarea pe șantier	64
7.9.2.4.1	Măsuri preliminare	64
7.9.2.4.2	Teste	64
7.9.2.4.3	Realizarea stratului natural de fundare	64
7.9.2.4.4	Controlul calității	65
7.9.2.5	Condiții tehnice și metode de verificare	66
7.9.2.5.1	Elemente de geometrie	66
7.9.2.5.2	Condiții de compactare	66
7.9.2.5.3	Condițiile nivelării suprafeței	66
7.9.2.5.4	Recepția lucrărilor de așezare a substratului de fundare	66
7.9.2.6	Normative românești importante	67
7.9.3	Realizarea îmbrăcăminților asfaltice	67
7.9.3.1	Generalități	67
7.9.3.2	Straturi de uzură	67
7.9.3.2.1	Pregătirea și punerea în operă a mixturilor asfaltice	68
7.9.3.2.2	Controlul punerii în operă a mixturilor asfaltice	70
7.9.3.3	Strat de bază	70
7.9.3.4	Recepția lucrărilor	71
7.9.3.4.1	Recepția la finalizarea lucrărilor	71
7.9.3.4.2	Recepția finală	71
7.9.3.5	Reglementări legislative românești	71
7.9.4	Lucrările pentru colectarea și evacuarea apelor de suprafață	72
7.9.4.1	Generalități	72
7.9.4.2	Tipuri de lucrări pentru evacuarea apei	72
7.9.4.3	Natura și calitatea materialelor folosite pentru executarea lucrărilor de evacuare	



7.9.4.3.1	Ciment.....	72
7.9.4.3.2	Beton.....	73
7.9.4.3.3	Apă.....	74
7.9.4.3.4	Aditivi.....	74
7.9.4.3.5	Controlul calității materialelor înainte de prepararea betonului	75
7.9.4.3.6	Beton.....	77
7.9.4.3.7	Cofraje.....	80
7.9.4.3.8	Zidărie din piatră	81
7.9.4.4	Lucrări pentru colectare și evacuare.....	82
7.9.4.5	Recepția lucrărilor	84
7.9.4.5.1	Recepția la finalizarea lucrărilor	84
7.9.4.5.2	Recepția finală	84
7.9.5	Ziduri de susținere din beton	85
7.9.5.1	Generalități.....	85
7.9.5.2	Descrierea lucrărilor	85
7.9.5.2.1	Platforma pentru lucrări.....	85
7.9.5.2.2	Săparea și sprijinirea zonei excavate	85
7.9.5.2.3	Execuția cofrajelor.....	85
7.9.5.2.4	Beton pentru fundație și construcție.....	85
7.9.5.2.5	Decofrare	86
7.9.5.2.6	Drenarea zonei din jurul zidurilor	86
7.9.5.2.7	Beton.....	86
7.9.5.3	Controlul calității.....	86
7.9.5.3.1	Platformă pentru lucrări.....	86
7.9.5.3.2	Săpături și sprijinirea zonei excavate.....	86
7.9.5.4	Materiale	87
7.9.5.4.1	Apă.....	87
7.9.5.4.2	Ciment.....	87
7.9.5.4.3	Agregate.....	87
7.9.5.4.4	Cofraje.....	87
7.9.5.4.5	Bolovani (blocuri de piatră)	87
7.9.5.5	Execuția pereților	88
7.10	Lucrări din beton	88
7.10.1	Generalități.....	88
7.10.2	Specificații generale	89
7.10.3	Materiale și mod de lucru	91
7.10.3.1	Ciment.....	91
7.10.3.2	Agregate	91
7.10.3.3	Protecția structurilor din beton (protecția intradosului)	91
7.10.3.4	Amestecuri de beton in-situ, turnare și întărire	91
7.10.4	Apa	92
7.10.5	Defecte	93
7.10.6	Punerea în operă (turnarea) și compactarea	94
7.10.6.1	Rosturi de construcție.....	94
7.10.6.2	Turnarea betonului în condiții de temperaturi ridicate sau scăzute	95
7.10.6.2.1	Turnarea la temperaturi ridicate.....	95
7.10.6.2.2	Turnarea la temperaturi scăzute.....	95



7.10.6.3	Tratare și protecție	95
7.10.6.3.1	Tratare.....	95
7.10.7	Cofraje pentru beton in-situ	96
7.10.7.1	Generalități / Preparare:	96
7.10.7.2	Construcția	97
7.10.7.3	Decofrare	98
7.10.8	Armături pentru beton in-situ	100
7.10.8.1	Armături	100
7.10.8.2	Mod de lucru	100
7.10.9	Rosturile de construcție pentru beton in-situ.....	101
7.10.9.1	Finisarea betonului in-situ.....	101
7.10.10	Controlul calității.....	102
7.10.10.1	Testarea suprafețelor hidroizolate:	102
7.10.10.2	Materiale	103
7.10.10.3	Execuție	103
7.11	Construcții metalice	103
7.11.1	Generalități.....	103
7.11.2	Materiale	103
7.11.2.1	Calitatea oțelului.....	103
7.11.2.2	Scări din oțel	103
7.11.2.3	Grătare de la gurile de ventilație, grilaje	104
7.11.3	Mod de lucru	104
7.11.3.1	Generalități privind procesul de fabricație.....	104
7.11.3.2	Marcarea	104
7.11.4	Suduri	104
7.11.4.1	Generalități.....	104
7.11.4.2	Testare.....	105
7.11.4.3	Sudarea oțelului-carbon	105
7.11.4.4	Sudarea oțelului inox.....	105
7.11.4.5	Îmbinări cu șuruburi.....	106
7.11.4.6	Rotunjirea colțurilor și marginilor elementelor plate din oțel	106
7.11.4.7	Toleranțe.....	106
7.11.4.8	Execuția	106
7.11.5	Inspecția / testarea lucrărilor din oțel	107
7.11.6	Cerințe generale pentru lucrările de sisteme de acoperire.....	108
7.11.6.1	Materiale pentru sistemele de acoperire.....	108
7.11.6.2	Inspecția.....	108
7.11.6.3	Protecția.....	109
7.11.6.4	Galvanizarea	109
7.11.6.4.1	Acoperirea de protecție	109
7.11.6.5	Pregătirea pentru vopsire	110
7.11.6.6	Curățarea manuală a confecțiilor noi din oțel:.....	110



7.11.6.7	Îmbinări prin strângere cu buloane (fără fricțiune):.....	110
7.11.6.8	Vopsire.....	111
7.11.6.9	Grosimea peliculei.....	111
7.11.7	Controlul calității.....	112
7.11.8	Protecție anticorozivă	112
7.11.9	Galvanizarea.....	112
7.11.10	Controlul protecției anticorozive în general.....	113
7.12	Zidărie din cărămidă/blocuri de zidărie	113
7.12.1	Generalități.....	113
7.12.2	Materiale	113
7.12.2.1	Blocuri de zidărie (Bolțari)	113
7.12.2.2	Beton celular (BCA).....	114
7.12.3	Mod de lucru	114
7.12.3.1	Cărămizi.....	114
7.12.3.2	Generalități privind așezarea cărămizilor	114
7.12.3.3	Înălțimea ridicărilor	115
7.12.3.4	Straturi de hidroizolație.....	116
7.12.3.5	Vreme nefavorabilă	116
7.12.4	Așezarea cărămizilor și a bolțarilor pe vreme rece	117
7.12.5	Controlul calității.....	117
7.13	Acoperișul.....	117
7.13.1	Informații referitoare la acoperiș	117
7.13.2	Înveliitori de acoperiș	117
7.13.2.1	Cerințe generale.....	117
7.13.2.2	Materiale	118
7.13.2.2.1	Generalități.....	118
7.13.2.2.2	Montare	118
7.13.2.2.3	Controlul calității.....	118
7.13.3	Izolația acoperișului.....	119
	Lucrările de suprafață/finisare:.....	121
7.13.4	Controlul calității.....	122
7.14	Învelitoarea din foi metalice	122
7.14.1	Materiale	122
7.14.2	Mod de lucru	122
7.14.3	Controlul calității.....	123
7.15	Lucrările de dulgherie și tâmplărie.....	124
7.15.1	Generalități.....	124
7.15.2	Specificații generale	124
7.15.3	Materiale	124
7.15.4	Mod de lucru	125
7.15.5	Controlul calității.....	126
7.16	Placarea ceramică.....	126
7.16.1	Specificații generale	126



7.16.2	Materiale	127
7.16.3	Mod de lucru	127
7.16.4	Controlul calității.....	129
7.17	Vopsire / Finisare	130
7.17.1	Materiale	130
7.17.2	Lucrări.....	130
7.17.3	Controlul calității.....	131
7.18	Scliviseală de ciment.....	131
7.18.1	Specificații generale	131
7.18.2	Mod de lucru	132
7.18.3	Controlul calității.....	135
7.19	Tencuieli.....	135
7.19.1	Materiale	135
7.19.2	Mod de lucru	135
7.19.3	Pregătirea suprafețelor.....	136
7.19.4	Controlul calității.....	137
7.20	Instalațiile de apă și canalizare și de scurgere a apei pluviale de pe acoperiș	137
7.20.1	Generalități.....	137
7.20.2	Materiale	137
7.20.3	Controlul calității.....	138
7.21	Rețeaua exterioară de alimentare cu apă.....	138
7.22	Rețeaua exterioară de canalizare.....	139
7.23	Lucrări la instalațiile electrice.....	139
7.23.1	Generalități.....	139
7.23.2	Marcaj de siguranță. Marcajul CE.....	139
7.23.3	Flexibilitate pentru piesele de schimb	140
7.23.4	Condiții ambientale, condens	140
7.23.5	Fabricarea pe șantier/in-situ	140
7.23.6	Testare.....	140
7.23.7	Standarde	140
7.23.8	Calibrare	141
7.23.9	Materiale, cerințe generale	141
7.23.10	Legarea instalației la pământ si realizarea echipotentializarii.....	141
7.23.11	Tablouri electrice.....	142
7.23.11.1	Cerințe mecanice	142
7.23.11.2	Accesorii pentru cablaje	143
7.23.11.3	Cerințe electrice	143
7.23.11.3.1	Bare colectoare	143
7.23.11.3.2	Înterupătoare de circuit	143
7.23.11.3.3	Înterupătoare de circuit încastrate	143
7.23.11.3.4	Înterupătoare de circuit miniaturale	144
7.23.11.3.5	Înterupătoare de circuit operate de curenți reziduali	144
7.23.11.3.6	Circuite de pornire a motoarelor și circuitele controlate de contactoare	144



7.23.11.3.7	Butoane și comutatoare în circuitele de control	144
7.23.11.3.8	Relee de control	145
7.23.11.3.9	Transformatoare de siguranță	145
7.23.11.3.10	Lumini de semnalizare	145
7.23.12	Dispozitive de măsurare și de protecție	145
7.23.12.1	Transformatoare de curent	145
7.23.12.2	Instrumente pentru indicare	145
7.23.12.3	Cabluri și borne secundare	146
7.23.12.4	Borne	146
7.23.12.5	Terminații	146
7.23.12.6	Dispozitive de protecție tranzitorie	146
7.23.12.7	Marcare și etichetare	146
7.23.12.7.1	Etichete externe	146
7.23.12.7.2	Etichete interne	147
7.23.13	Amenajări pentru montarea în exterior	147
7.23.13.1	Instrumente și materiale pentru întreținere	148
7.23.14	Tragerea cablurilor	148
7.23.14.1	Trasee de cablu și pozare	148
7.23.14.2	Protecție	148
7.23.14.3	Separare	149
7.23.14.4	Paturi de cablu și scări de suport	149
7.23.14.5	Tuburi de cablu	150
7.23.14.6	Accesorii	150
7.23.15	Barierile de protecție împotriva incendiilor	150
7.23.15.1	Generalități	150
7.23.15.2	Materiale	151
7.23.15.3	Mod de lucru	151
7.23.16	Trasee de cablu subterane	151
7.23.16.1	Șanțuri pentru cabluri	151
7.23.16.2	Pozarea cablurilor și astuparea șanțurilor	151
7.23.16.3	Materiale	151
7.23.16.4	Mod de lucru	152
7.23.16.5	Intrări de cablu	152
7.23.17	Cabluri	152
7.23.17.1	Generalități	152
7.23.17.2	Ambalare	153
7.23.17.3	Materiale	153
7.23.17.3.1	Cabluri multiconductor	153
7.23.17.3.2	Cabluri monofilare	153
7.23.17.4	Mod de lucru	153
7.23.17.5	Instalații de cablu aparente, pe clădiri	153
7.23.17.6	Instalarea cablurilor în zone inaccesibile	154
7.23.17.7	Marcarea cablurilor	154



7.23.17.8	Cabluri și cordoane flexibile.....	154
7.23.17.9	Testare.....	154
7.23.17.10	Instalații pentru motoare și alte componente mecanice	155
7.23.18	Prize.....	155
7.23.18.1	Prize monofazice.....	155
7.23.18.2	Prize trifazice.....	155
7.23.19	Instalații de iluminat.....	155
7.23.19.1	Comutatoare	156
7.23.19.2	Materiale	156
7.23.19.3	Lista corpurilor de iluminat.....	156
7.23.19.4	Becuri și regulatoare de tensiune	156



1 INTRODUCERE

1.1 Standarde Generale

Contractul se bazează, în general, pe normative românești și europene (a se vedea de asemenea Volumul III, articolul 4.1). Aceasta nu implică însă acordul Investitorului pentru aceste normative. Antreprenorul poate propune un alt normativ elaborat de o instituție românească sau europeană de standardizare, ca și EU, BSI, DIN, etc care este similar cu normativul specificat sau mai bun decât acesta. Normele de calitate și siguranță specificate trebuie menținute. Dacă se va cere de către Inginer, Antreprenorul va furniza date privind diferențele dintre standardele specificate și cele alternative propuse. Dacă Inginerul decide că schimbările propuse nu asigură păstrarea sau îmbunătățirea nivelului de calitate, Antreprenorul va trebui să se conformeze normativelor specificate în documentație. Antreprenorul trebuie de asemenea să se conformeze cerințelor privind normativele autorităților române care emit acorduri și avize. Ordinea ierarhică în care prevalează documentele este:

- Specificații tehnice particulare,
- Specificații tehnice generale,
- Normative naționale și internaționale aprobate

1.2 Standarde românești, norme metodologice și îndrumătoare

1.2.1 Lucrări de construcții civile

1.2.1.1 Coduri de practică / Îndrumare pentru proiectarea și execuția lucrărilor

P100 - 1/2006	Codul de proiectare seismică - Partea I, Prevederi de proiectare pentru clădiri
P 73-78	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și execuția recipientilor din beton armat și beton precomprimat pentru lichide
NP-007-97	Cod de proiectare pentru structuri în cadre din beton armat
C 169-88	Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale
C 29-85; C29-77	Normativ pentru îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice (caietele I-VI)
P7-2000	Normativ pentru fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire (proiectare, execuție și operare)
P128/2008	Normativ pentru fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contractii mari
C 251-94	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea, executarea, recepționarea lucrărilor de îmbunătățire a terenurilor slabe de fundare prin metoda îmbunătățirii cu materiale locale de aport pe cale dinamică
NE 008-97	Normativ pentru îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice



C28-83 T	Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor din oțel beton
CP 012-07	Cod de practică pentru producerea betonului
NE012 – 99	Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton (fara productie)
C 156-89	Instrucțiuni pentru aplicarea prevederilor din STAS 6657/3-71. Elemente prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat
ST 001-96	Specificații tehnice privind determinarea calității betoanelor și mortarelor existente prin metode fizico-chimice
C11-74	Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a placajelor pentru cofraje.
P104-83	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și execuția pereților și acoperișurilor din beton celular autoclavizat
C112-86	Normativ privind proiecția și execuția de hidroizolații cu materiale bituminoase
C210-82	Ghid de proiectare, execuție și exploatare privind protecția anticorozivă a bazinelor din beton armat destinate neutralizării și epurării apei industriale
C83-75	Îndrumător privind executarea trasării de detaliu în construcții.
C16-84	Normativ pentru realizarea pe timp rece a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente
GP 014-97	Ghid de Proiectare. Calculul terenului de fundare la acțiuni seismice în cazul fundării directe
C167-77	Norme privind întocmirea și conținutul Cărții Tehnice a Construcțiilor
P130-99	Normativ privind comportarea în timp a construcțiilor
C56-02	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcției
C56-85	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții
C 26-85	Normativ pentru încercarea betonului prin metode non-distructive
C200-81	Instrucțiuni tehnice pentru controlul calității betonului în construcții subterane, folosind metoda carotajului sonic

1.2.1.2 Calitatea în construcții

Legea calității în construcții nr. 10/1995, modificată prin Legea 587/2002. Prevederile importante ale acestei legi, care se referă la protecția mediului în cadrul lucrărilor de construcții sunt sintetizate după cum urmează:

Art. 3. Introducerea unui sistem de asigurare a calității în construcții care să conducă la realizarea și exploatarea construcțiilor la un nivel de calitate adecvat, având drept scop atât protecția sănătății, a materialelor și mediului, cât și protecția societății.



- Art. 5. Calitatea garantată în construcții prin: (a) stabilitate și rezistență; (b) siguranța în exploatare (c) protecția împotriva incendiilor; (d) igienă și sănătate, protecția mediului; (e) protecția la zgomot.
- Art. 9. Sistemul calității în construcții este compus din: (a) norme tehnice pentru produse și procese noi; (b) calitatea produselor utilizate pentru realizarea construcțiilor; (c) acorduri tehnice pentru produse noi; (d) proiecte, verificarea lucrărilor de construcții, proiectelor și rapoartelor de expertiză; (e) controlul calității; (f) certificarea adecvată prin analize de laborator; (g) măsurători; (h) recepția lucrărilor; (i) intervenții în timp util; (j) post-utilizarea construcțiilor; (k) controlul de stat al calității în construcții.
- Art. 11. La lucrările de construcții nu este permisă utilizarea materialelor care nu posedă certificate de garantare a calității.
- Art. 12. Acordurile tehnice pentru produse, proceduri și echipamente noi vor stipulează domeniul de utilizare, condițiile de procesare, transport, depozitare, întreținere și reparații.
- Art. 13. Este interzisă implementarea proiectelor sau a detaliilor de execuție neverificate; verificarea trebuie făcută de experți autorizați.

Trebuie luate în considerare și următoarele acte normative:

- HG nr. 273/1994 privind aprobarea regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții;
- HG nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții

1.2.1.3 Lucrări de construcții civile

STANDARDE ROMÂNEȘTI CARE SE APLICĂ ÎN PROIECTAREA ȘI EXECUȚIA LUCRĂRILOR

STAS 10265-75	Toleranțe în construcții. Calitatea suprafețelor finisate. Acțiuni și termeni de bază
STAS 9824/1-87	Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice.
STAS 10493-76	Măsurători terestre. Marcarea și semnalizarea pentru supravegherea tasării și deplasării construcțiilor și terenurilor
STAS 9165-72	Principii generale de proiectare pentru construcții în zonele seismice
STAS 10100/0-75	Prevederi generale pentru verificarea siguranței construcției.
STAS 10101/0-75	Acțiuni în construcții. Clasificarea și gruparea acțiunilor.
STAS 10101/1-78	Acțiuni în construcții. Greutăți tehnice și încărcări permanente. (M-SR 6/85)
STAS 10101/2-75	Acțiuni în construcții. Încărcări datorate procesului de exploatare. (M – SR 6/85)
STAS 10101/01-77	Acțiuni în construcții. Clasificarea și gruparea acțiunilor pentru construcțiile civile și industriale. (M – SR 6/85)



STAS 10101/23A-78	Acțiuni în construcții. Încărcări date de temperaturi exterioare în construcțiile civile și industriale.
STAS 10101/A1-87	Acțiuni în construcții. Încărcări tehnologice pentru construcții civile, industriale și agro-zootehnice.
STAS 3684-71	Scala de intensitate seismică.
STAS 8879/1-81	Microzonare seismică
STAS 1243-88	Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor.
STAS 6054- 77	Teren de fundare. Adâncimile maxime de îngheț. Împărțirea pe zone a teritoriului României.
STAS 11156-78	Teren de fundare. Geofizica civilă. Terminologie.
STAS 2745-90	Teren de fundare. Monitorizarea tasării construcției prin metode topografice.
STAS 3300/1-85	Teren de fundare. Principii generale de calcul.
STAS 3300/2-85	Teren de fundare. Calculul pentru terenul de fundare în cazul fundației directe.
STAS 10102-75	Construcții din beton, beton armat, beton precomprimat. Prevederi fundamentale pentru calcul și întocmirea planșelor
STAS 2355/1-85	Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Lucrări de hidroizolație în construcții. Clasificare și terminologie.
STAS 2355/2-87 85	Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Hidroizolații din materiale bituminoase la elementele de construcții. Prevederi generale de proiectare și execuție.
STAS 9556-87	Construcții industriale. Canale interioare, aparatură de acces și montaj. Dimensiuni
STAS 10107/1-90	Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Prevederi de calcul.
STAS 10107/2-77	Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Platforme actuale. Calcule, instrucțiuni și structură.
STAS 6657/1-89	Elemente din beton prefabricat, beton armat și beton precomprimat. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 6657/2-89	Elemente din beton prefabricat, beton armat și beton precomprimat. Reguli și metode de control al calității.
STAS 6657/3-89	Elemente prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat. Procedee, instrumente și dispozitive de verificare a dimensiunilor geometrice.
STAS 1667-76	Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu agregate minerale.
STAS 4606- 80	Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu agregate minerale. Metode de încercare (M-SR 12/87).
SR 6232:1996	Cimenturi, minerale și aditivi. Clasificare și terminologie.
SR EN 459-1:1997	Var de construcții. Partea 1. Definiții, specificații și criterii de conformitate.
SR EN 459-2:1997	Var de construcții. Partea a 2-a. Metoda de încercare.
SR 226-1:1995	Clincher Portland și ciment Portland. Instrucțiuni generale pentru realizarea analizelor chimice.
STAS 227/1-86	Ciment. Încercări fizice. Instrucțiuni generale, pregătirea pastei pentru teste.
STAS 227/2:1994	Ciment. Încercări fizice. Determinarea fineții de măcinare



SR EN 196-3:1995	Ciment. Încercări fizice. Determinarea timpului de așteptare.
ST EN 196-1:1995	Ciment. Încercări fizice. Determinări după puterea mecanică.
SR 388:1995	Lianți hidraulici. Ciment Portland.
SR 1500:1996	Cimenturi compozite uzuale, tipurile II, III, IV și V
STAS 1544-81	Ciment pentru sonde tip S1
STAS 5296-77	Cimenturi. Determinarea mărcii de ciment (M- SR 9/84)
STAS 1275-88	Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistenței mecanice.
STAS 1759-88	Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea densității aparente, a lucrabilității și a conținutului de agregate fine
STAS 1799-88	Construcții din beton, beton armat și beton precomprimat. Tipul și frecvența verificărilor calității materialelor și betoanelor necesare realizării lucrărilor de construcții.
STAS 2320-88	Încercări pe beton și mortar. Tipare metalice demontabile pentru confecționarea epruvetelor.
STAS 2414-72	Încercări pe betoane. Determinarea densității, compactității și porozității betonului întărit.
STAS 2833-80	Încercări pe betoane. Determinarea contracției axiale a betonului întărit
STAS 3349/1-83	Betoane de ciment. Instrucțiuni pentru determinarea gradului de agresivitate a apei.
STAS 3518-89	Încercări pe betoane. Determinarea rezistenței la îngheț-dezgheț.
STAS 3622-86	Betoane de ciment. Clasificare (M-SR 10/88)
STAS 5585-71	Încercări de betoane. Determinarea modulului de elasticitate statică a betonului la compresiune (M-SR 6/85)
STAS 6652/1-82	Încercări non-distructive ale betoanelor. Clasificare și instrucțiuni generale
SR 138:1994	Carton bitum.

1.2.1.4 Drumuri

STAS 863-85	Lucrări de drumuri. Elemente geotehnice de amplasare.
STAS 9824/1-87	Măsurători terestre. Amplasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice.
STAS 1948/1-1991	Lucrări de drumuri. Împrejmuiri cu gard pentru delimitare și siguranță. Specificații generale pentru proiectare și amplasare.
STAS 6400-84	Baze și straturi naturale de fundare pentru drumuri Cerințe tehnice generale privind calitatea.
STAS 10796/2-79	Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apei – rigole și șanțuri stradale, șanțuri laterale.
STAS 1598/1-89	Semnalizarea și protejarea trotuarelor la lucrările noi de construcții civile sau de modernizare a drumurilor

1.2.1.5 Standarde pentru materiale

Toate elementele instalației de tratare trebuie proiectate, fabricate, testate și montate conform standardelor actuale. Vor fi respectate următoarele standarde, acolo unde este



Technical Assistance for Preparation of 5 projects
in the Environment Sector.
EuropeAid/123052/D/SER/RO
Consortium C&E Consulting and Engineering GmbH
Louis Berger SAS Poyry Environment GmbH



PÖYRY



LOUIS BERGER SAS

cazul. Se vor accepta și standarde autorizate care asigură echivalența cu normativele și codurile specificate.



Oțel pentru construcții

ISO 630	Oțel pentru construcții
ISO 1052	Oțel pentru industrie
EN 10025	Produse laminate la cald din oțel nealiat.

Oțel inoxidabil

EN 10088	Oțeluri inoxidabile – Specificații privind calitatea
EN 10217	Țevi de oțel sudate utilizate sub presiune

Testarea materialelor

DIN 10204	Materiale metalice. Tipuri de documente pentru verificare.
-----------	--

Țevi din oțel

EN 10224	Țevi și racorduri de oțel nealiat pentru transportul apei și al altor lichide apoase, inclusiv apă pentru consum
EN 10220	Țevi din oțel sudate și nesudate. Dimensiuni și mase liniare

Flanșe

DIN 2501	Flanșe, contraflanșe
DIN 2576	Flanșe pentru sudură, presiune nominală 10
DIN 2632	Flanșe cu guler pentru sudură, presiune nominală 10.

Suduri

EN 287-1	Calificarea sudurilor.
EN 288	Specificația și calificarea procedurii de sudare pentru materiale metalice
ISO 5817	Îmbinări sudate ale oțelurilor cu arc electric - Ghid privind nivelul de calitate pentru imperfecțiuni.

Protecție anticorozivă

ISO 8501-1	Pregătirea suporturilor din oțel înaintea aplicării vopselelor
ISO 12944	Vopsele și lacuri. Protecția anticorozivă a structurilor de oțel prin sisteme de vopsire
ISO 1459/1461	Acoperire galvanică la cald în baie a obiectelor din fier și oțel.

Robinet cu sertar

DIN 3352-1	Robinet cu sertar – Informații generale
DIN 3352-4	Robinet din fontă cu sertar, cu mecanisme de obturare din elastomer și cu sistem de strângere tip șurub.

Clapete de sens

BS 5153	Specificații pentru clapete de sens din fontă.
---------	--



1.2.2 Apă și apă uzată

1.2.2.1 Norme și normative generale

NTPA 002/05	Norme de deversare a apei uzate în sistemele de canalizare ale localităților
NP 084/2003	Norme de proiectare, execuție și exploatare a instalațiilor sanitare, a sistemelor de alimentare cu apă și de canalizare cu conducte din material plastic.
GP 043/1999	Norme de proiectare, execuție și exploatare a instalațiilor sanitare, a sistemelor de alimentare cu apă și de canalizare cu conducte din polietilenă și PVC
I 9 /1994	Norme de proiectare și execuție a instalațiilor sanitare
I9 / 1 – 1997	Norme de exploatare a instalațiilor sanitare
C – 56/02	Norme pentru testarea calității și recepția lucrărilor de instalații
STAS 1478 / 90	Instalații sanitare. Alimentare cu apă pentru construcții civile și industriale. Prevederi generale.

Beton

CP 012/1 –2007	Cod de practică pentru producerea betonului
NE012-99	Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton (fara productie)
SR EN 206-1:2002	Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate” cu amendamentele SR EN 206-1:2002/A1:2005, SR EN 206-1:2002/A2:2005 și erata SR EN 206-1:2002/C91:2008;
SR 13510:2006	Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206-1:2002, cu erata SR 13510:2006/C91:2008.

1.2.2.2 Alimentare cu apă

STAS 1478/90	Alimentare cu apă pentru construcții civile și industriale
SR 1343-1/95	Alimentare cu apă, determinarea cantităților de apă pentru centrele populate
SR 4706 – 88	Ape de suprafață. Categorii și cerințe tehnice de calitate.
SR 1343/2 – 89-	Determinarea cantităților de apă furnizată pentru uz industrial
SR 1343/0 – 89	Determinarea cantităților de apa furnizată. Specificații generale
SR 1342 – 91	Apă potabilă
SR 1478 – 90	Instalații sanitare
	Alimentare cu apă pentru clădiri civile și industriale.
	Prescripții generale de proiectare.
STAS 1629/3 – 91	Alimentări cu apă. Captări de apă subterană prin drenuri. Prescripții generale de proiectare.
SR 1629/2 –91	Captarea apei subterane prin puțuri. Specificații de proiectare.
GP 043–99	Ghid pentru proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de canalizare si alimentare cu apă folosind conducte din PVC, polietilenă și polipropilenă.



SR 8591–97	Conducte urbane subterane. Cerințe privind pozarea conductelor
SR EN 1610–00	Construcția și testarea canalelor de colectare și a celor de scurgere.
SR EN 752/3–98	Rețele de canalizare în exteriorul clădirilor
SR EN 752/4–99	Rețele de canalizare în exteriorul clădirilor. Considerații de mediu și proiectare hidraulică.
SR EN 124–96	Dispozitive de acoperire și de închidere pentru cămine de vizitare și guri de scurgere în zone carosabile și pietonale
STAS 3051–91	Sisteme de canalizare. Canale ale rețelelor exterioare de canalizare. Prescripții fundamentale de proiectare
STAS 2448–82	Canalizări. Cămine de vizitare. Prescripții de proiectare.
STAS 2308–81	Alimentări cu apă și canalizări. Capace și rame pentru cămine de vizitare.
Legea 10/95	Legea calității în construcții.
P 118–99	Normativ pentru protecția construcțiilor împotriva incendiilor
Ordinul MAI nr.163/28.02.2007	— Normele generale de aparare împotriva incendiilor
Legea 307/2006	privind apararea împotriva incendiilor
NT-DPE-01/2004	— Norme tehnice privind proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze natural (Anexele 1 și 2 la Ord.58/2004);

1.2.2.3 Colectarea și tratarea levigatului

STAS 10796/2-79	Construcții auxiliare pentru colectarea levigatului
Apa meteorică aferentă:	STAS-1846/90 STAS-4273/83 STAS-9470/73
HG nr. 188/02 și actualizat în 2005, pentru aprobarea NTPA-001 Tratarea levigatului.	

1.2.2.4 Apă uzată

Levigatul care ajunge la stația de epurare a apei uzate trebuie să se încadreze în limitele de încărcare cu poluanți, conform NTPA-001/2005 și NTPA-002/2005 (2002 actualizate în 2005)

1.2.2.5 Trasarea conductelor

SR-8591/97 Distanțe între conducte

Norme privind protecția muncii și igiena în construcții

1.2.3 Lucrări electrice

1.2.3.1 Norme și normative generale

Pentru instalațiile electrice interioare trebuie respectate următoarele reglementări:

I 7 -02	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiunea până la 1000 V curent alternativ și 1500 V curent continuu.
---------	--



I 7/2-01	Normativ pentru exploatarea instalațiilor electrice cu tensiunea până la 1000 V curent alternativ și 1500 V curent continuu.
NP 061 – 02	Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri
GP 052 – 00	Ghid pentru instalațiile electrice cu tensiuni până la 1000 V curent alternativ și 1500 V curent continuu.
P 118 /99	Normativ pentru protecția clădirilor împotriva incendiilor
PE 124/85	Normativ privind alimentarea cu energie a consumatorilor industriali și a altor consumatori similari
PE 107-95	Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor din cabluri electrice.

Norme pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații C 56/02;

Legea 319/2006 — Norme generale de protecția muncii și metodologii de aplicare alese.

1.2.3.2 Norme și normative de referință

Standarde

STAS 5325	Grade de protecție asigurate pentru echipamentele electrice;
STAS 3275	Protecția împotriva electrocutării
STAS 12604	Protecția împotriva electrocutării ;
STAS 2612/87	Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise;
STAS 298/1	Cabluri și semnale de izolație;
STAS 7335/85	Protecția anticorozivă a construcțiilor metalice îngropate;
STAS 8778/1,2	Cabluri electrice cu izolație PVC;
STAS 11388/2-14	Cabluri și conducte. Lucrări.
STAS 8779	Cabluri de semnal;
STAS 2739	Manșoane de legătură pentru cabluri;
STAS 9570	Marcarea și repararea rețelelor de conducte și cabluri, în localități;
STAS 552	Doze de aparataj;
STAS 452	Siguranțe cu filet;
STAS 553	Aparate de comutație până la 1000 V în curent alternativ;
STAS 2733	Aparataj electric de joasă tensiune, aparataj de comutație în stea-triunghi, până la 600 V în curent continuu;
STAS 4480	Înteruptoare automate;
STAS 4641	Prize și fișe de tip industrial sau neindustrial până la 660 V în curent alternativ.
STAS 6115	Lămpi electrice cu incandescență pentru iluminat general.

Specificații și norme

I7/2002	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000V c.a. și 1500V c.c.
MEE - PE 124	Normativ privind alimentarea cu energie electrică a consumatorilor industriali și similari;



MEE - PE 107	Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice;
MEE – RFF	Normativ privind alimentarea cu energie electrică;
MEE - PE 119	Norme privind protecția muncii pentru manipularea instalațiilor electrice; Norme republicane de protecția muncii pentru instalațiile electrice
PE 118/99	Normativ de protecție împotriva incendiilor a construcțiilor în perioadele de proiectare și implementare;
C 56/02	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor.

1.2.3.3 Instalații electrice de joasă tensiune

Această secțiune se referă la:

- Instalații de tensiune de 380/220V, 50 Hz;
- Instalații de iluminat de 220V, 50 Hz,
- Instalații de iluminat de 24V;
- Instalații de împământare.

Norme și normative

I 7 -2002	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiunea până la 1000 V curent alternativ și 1500 V curent continuu.
P 118/99	Normativ pentru protecția clădirilor împotriva incendiilor
PE 107	Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor din cabluri electrice
PE 143	Normativ privind limitarea regimului deformant
PE 116	Norme pentru testarea și măsurarea echipamentelor electrice
PE 124	Normativ privind branșarea consumatorilor industriali și a altor consumatori similari
PE 103	Instrucțiuni pentru dimensionări și verificări electro-energetice la solicitări mecanice și termice, în condiții de scurtcircuit.
PE 932	Instrucțiuni de serviciu pentru alimentare cu energie electrică și exploatare
PE 119	Norme de protecția muncii pentru instalațiile electrice.
MM-Ms	Norme republicane de protecția muncii - 1975.
Decret 290	Norme generale împotriva incendiilor în execuția și proiectarea construcțiilor și instalațiilor.
C 56 – 2002	Norme pentru verificarea lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.
ID17	Normativ privind proiectarea, executarea, verificarea și recepționarea instalațiilor electrice în zone cu pericol de explozie
I 43 – 1989	Instrucțiuni tehnice privind autorizarea întreprinderilor care execută, verifică și predau la beneficiari instalații electrice de automatizare, încălzire și ventilație în medii cu pericol ridicat de explozie
I 7/2-2001	Normativ pentru exploatarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1 000 V c.a. și 1 500 V c.c.
NP 061 – 2002	Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri
NP 062 – 200	Norme pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier și pietonal



I 20 – 2002	Norme privind proiectarea și executarea instalațiilor de protecție împotriva trăsnetului a clădirilor
GP 052 – 2000	Ghid pentru instalațiile electrice cu tensiuni până la 1 000 V c.a. și 1 500 V c.c.

Normative și norme de referință

SR-EN 60529-95	Grade normale de protecție a echipamentelor electrice. Clasificări și simboluri.
STAS 4102-56	Componente ale instalațiilor de protecție prin conducte de legare la pământ sau legare la nul.
STAS 261 2-87	Protecția împotriva electrocutării. Limite admise.
STAS 11054-78	Echipamente electrice și electronice. Clase de protecție la electrocutare
STAS 12216-84	Protecția împotriva electrocutării la manevrarea echipamentelor electrice. Specificații.
STAS 12217-88	Protecția împotriva electrocutării la echipamentele electrice mobile. Specificații.
STAS 12604-87	Protecția împotriva electrocutării. Specificații generale.
STAS 12604/4-89	Protecția împotriva electrocutării în cazul contactului direct. Instalații electrice fixe. Specificații generale.
STAS 12604/5-90	Idem. Specificații de proiectare, execuție și control.
SR CEI 502-94	Cabluri electrice cu izolatori masivi extrudați pentru tensiune de la 1 kV la 3kV.
STAS 11388/2-14	Cabluri și conducte. Teste.
STAS 8779-86	Cabluri de semnal cu izolație de PVC.
STAS 4936-87	Marcarea barelor și baretelor electrice colectoare pentru centrale și stații electrice de conexiuni și transformare
SR CEI 227-3:1997	Conductori flexibili din cupru cu izolație PVC pentru instalații electrice.
STAS 6865-89	Conductori cu izolație PVC pentru instalații electrice.
STAS 3322/1-92	Bare dreptunghiulare din aluminiu. Specificații tehnice de calitate.
SR EN754-5:1997	Idem. Dimensiuni.
STAS 6990-90	Tuburi din policlorură de vinil neplastifiată pentru instalațiile electrice.
SR EN 50086-1-2001	Tuburi pentru instalațiile electrice. Specificații tehnice generale.
SR EN 60742-1998	Transformatoare mici de siguranță. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 552-89	Aparataj de conexiune și derivație pentru instalații electrice.
SR EN 60598/1 –94	Corpuri de iluminat. Partea 1. Specificații generale și teste.
SR EN 60598/2,3-95	Corpuri de iluminat. Partea a 2-a. Specificații particulare. Corpuri de iluminat public.
SR EN 60155:2001	Startere pentru lămpi tubulare fluorescente.
SR EN 60400: 2001	Dulii pentru lămpi tubulare fluorescente și prize pentru startere.
SR CEI 446-93	Identificarea conductorilor după culori sau după marcasele numerice.
STAS 297/1-88	Culori de siguranță și indicatori. Specificații tehnice generale.
SR CEI 947/1-92	Echipamente de joasă tensiune. Partea 1. Reguli generale.
STAS 2738-82	Comutatoare stea-triunghi până la 660V c.a. și 315 V c.c. Specificații tehnice particulare de calitate.



SR EN 60947-4-1:2001	Echipamente de joasă tensiune. Partea 4-1: Întrerupătoare și startere pentru motoare. Secțiunea 1: Întrerupătoare și startere electromecanice
SR EN 60898-A1-93	Întrerupătoare automate pentru protecția la supratensiune pentru instalații de uz casnic sau similare
SR EN 60947/2-93	Echipamente de joasă tensiune. Partea a 2-a. Întrerupătoare automate.
SR EN 60831-1:1997	Condensatori pentru îmbunătățirea factorului de putere la instalațiile electrice de c.a. Specificații generale.
STAS 7656-90	Conducte din oțel sudate longitudinale, pentru instalațiile electrice.
STAS 4102-8	Componente pentru instalațiile de protecție prin împământare.
STAS 4002-74	Materiale suplimentare pentru rețele și instalații electrice.

Bride de conectare în serie pentru circuite cu conductori din aluminiu și cupru. Specificații particulare de calitate.

SR 6646-1: 1996	Iluminatul artificial. Specificații generale pentru iluminatul în construcții.
SR 6646-2: 1996	Iluminatul artificial. Specificații particulare pentru iluminatul industrial.
STAS 6646-3:1996	Iluminatul artificial. Specificații particulare pentru iluminatul în locuințe.
SR 12294:1993	Iluminatul artificial. Siguranța iluminatului industrial.
SR EN 60081: 2003	Tuburi fluorescente pentru iluminat general. Specificații generale de calitate.
STAS 3008-85	Lămpi electrice cu incandescență. Clasificare.
STAS 3009-90	Lămpi electrice cu incandescență de format nominal. Tensiune nominală și putere nominală.
STAS 7290-75	Lămpi electrice cu descărcări în gaze. Clasificare și terminologie.
SR EN 60188: 2001	Lămpi electrice cu descărcări în gaze. Lămpi cu vapori de mercur, la presiune înaltă. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 9321-72	Prefabricate electrice de joasă tensiune.
SR EN 60662:2002	Lămpi cu vapori de sodiu, la presiune înaltă. Dimensiuni și parametrii principali.
STAS 2425-84	Întrerupătoare și comutatoare cu pârghie până la 660 V c.a., 440V c.c. și până la 1 000 A

Standarde de calitate:

STAS 5414-83	Întrerupătoare și comutatoare rotative până la 660 V c.a., 440 V curent continuu și până la 100 A. Specificații particulare
STAS 3184/1.4-88	Prize și fișe bipolare pentru instalații electrice până la 380 V c.a. și 250 V c.c. și până la 25 A. Condiții tehnice generale de calitate.
SR EN 60309-1: 1998	Prize și dulii industriale până la 200 A. Specificații generale de calitate.
SR EN 60669-2-1:2001	Comutatoare pentru instalații electrice fixe casnice și similare Specificații generale de calitate



SR HD 630.3.1 S2:2001	Siguranțe tip D, cu filet. Specificații generale de calitate
SR HD 630.2.1 S4:2001	Siguranțe fuzibile de joasă tensiune. Condiții suplimentare pentru siguranțe fuzibile pentru scopuri industriale.
SR EN 60439-1:2001	Tablouri electrice pentru locuințe. Condiții tehnice generale.
STAS 7803-70	Condensatori pentru îmbunătățirea puterii la instalațiile electrice de curent alternativ. Specificații generale.

Specificații generale:

STAS 9954/1-74	Instalații și echipamente electrice în zone cu pericol de explozie datorită gazelor și lichidelor inflamabile. Specificații de proiectare și montare.
SR EN 60811-2-1+A1+A2:199	Cabluri și conducte. Metode de testare. Teste specifice învelișurilor mixte din elastomeri.
SR11388:2000	Cabluri și conducte. Metode de testare. Teste specifice învelișurilor din PVC.
SR EN 60811-4-1:1995	Cabluri și conducte. Metode de testare. Teste specifice învelișurilor din polietilenă
SR11388:2000	Cabluri și conducte. Metode de testare. Teste electrice specifice cablurilor și conductelor pentru telecomunicații.
SR CEI 60229:1999	Cabluri și conducte. Metode de testare.
SR EN 755-1:1998; SR EN 755-2:1998; SR EN 754-2:1998; SR EN 754-1:1998	Bare dreptunghiulare din aluminiu. Condiții tehnice de calitate.
STAS 4002/1-85	Cleme de șir pentru conductoare din cupru cu secțiuni de până la 420 mm ² . Condiții tehnice.
SR EN 60188:	Lămpi electrice cu descărcare în gaze. Lămpi cu vapori de mercur de înaltă presiune, de 80 W. Dimensiuni și caracteristici principale.
SR EN 60188: 2001	Lămpi electrice cu descărcare în gaze. Lămpi cu vapori de mercur de înaltă presiune, 125 W. Dimensiuni și caracteristici principale.
SR EN 60188: 2001	Lămpi electrice cu descărcare în gaze. Lămpi cu vapori de mercur de înaltă presiune, de 250 W. Dimensiuni și caracteristici principale.
SR CEI 884-1+A1:1997	Prize și fișe bipolare pentru instalații electrice până la 380 V c.a. și 250 V c.c. și până la 25 A. Reguli și metode de control.
SR CEI 60083:2003	Prize și fișe bipolare pentru instalații electrice până la 380 V c.a. și 250 V c.c. și până la 25 A. Forme și dimensiuni.

1.2.4 Sănătate și securitate

Legea 319/2006 — Norme generale de protecția muncii și metodologii de aplicare alese.
IM 007-96 Norme specifice de protecția muncii pentru lucrări de cofraje, schele și cintre și eșafodaje

1.2.4.1 Norme și normative, măsuri de siguranță pe șantier și în caz de incendiu

În timpul execuției și exploatării trebuie respectate următoarele normative:



STAS 1478	Instalații sanitare. Alimentarea cu apă.
I 9/1994	Norme privind proiectarea și execuția instalațiilor sanitare
I 9/1/1996	Norme privind exploatarea instalațiilor sanitare
STAS 1795	Instalații sanitare. Rețele interioare de canalizare
NTPA 002/05	Norme privind descărcarea apelor uzate epurate în rețeaua de canalizare orășenească;
NP 084/03	Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor sanitare și a sistemelor de alimentare cu apă și canalizare, utilizând tuburi din materiale plastice.
GP 043/99	Ghid privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare și ale sistemelor de alimentare cu apă și canalizare utilizând conducte din PVC și polietilenă.
P 118/99	Norme tehnice de protecție împotriva incendiilor, privind proiectarea și executarea clădirilor și instalațiilor
Legea 90/1996	Legea privind protecția muncii
C 56/2002	Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcție
C 142-1985	Normativ pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elementele de instalații
Ordinul MAI nr.163/28.02.2007	— Normele generale de apărare împotriva incendiilor
Legea 307/2006	privind apărarea împotriva incendiilor
NT-DPE-01/2004	— Norme tehnice privind proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale (Anexele 1 și 2 la Ord.58/2004);

Antreprenorul și Beneficiarul au obligația de a respecta și alte normative și norme care vor apărea în timpul fazei de construire și de exploatare. Trebuie respectate cu strictețe prevederile legii 319/2006 – Normele generale de protecția muncii și metodologia de aplicare a legii, împreună cu normele specifice.

1.2.4.2 Norme privind protecția muncii și igiena în construcții

IM 007-96	Norme specifice de protecția muncii pentru lucrări de cofraje, schele și cinte și eșafodaje
Legea 319/2006	— Norme generale de protecția muncii și metodologii de aplicare a legii.

1.2.4.3 Norme privind protecția împotriva incendiilor

Ordinul MAI nr.163/28.02.2007 — Normele generale de apărare împotriva incendiilor;
P118/1999 — Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;
Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor.

1.2.5 Norme, standarde și legi referitoare la depozitele de deșeuri

- Legea privind protecția mediului nr. 265/2006 pentru aprobarea OUG nr. 195/2005.
- Legea serviciilor de gospodărie comunală nr. 51/2006.



- Legea nr. 85/1995 privind producerea, comercializarea și folosirea produselor fitosanitare pentru combaterea dăunătorilor și buruienilor în silvicultură și agricultură.
- Legea nr. 426/2001 (OU 411/25.07.2001) pentru aprobarea OGU nr. 78/2000 privind regimul deșeurilor.
- Ordinul Ministrului Sănătății nr. 536/97 pentru avizarea normelor de igienă și a recomandărilor privind mediul de viață a populației. Această reglementare conține atât norme de igienă privind colectarea, împrăștierea și neutralizarea deșeurilor solide, cât și norme de igiena referitoare la distanțele minime de protecție sanitară între zonele populate și terenurile de depozitare a deșeurilor solide și reziduurilor lichide.
- SR 13386: Forme și dimensiuni pentru recipiente pentru precollectare
- SR 13387: Prescripții de proiectare a punctelor pentru precollectare
- SR 13388: Prescripții de amplasare a depozitelor controlate
- SR 13343/1996: Prescripții generale de proiectare pentru depozitarea controlată
- SR 13388/1996: Prescripții pentru determinarea cantităților de deșeuri urbane
- SR EN 12457-1,2,3,4:2003; SR EN 12506:2004; SR EN 13370:2004 Caracteristici ale deșeurilor.
- HG 173/2000 (modificată prin HG 291/2005)
- Legea nr. 426/200 privind condițiile depozitării deșeurilor.
- HG nr. 173/2000 pentru reglementarea condițiilor speciale de administrare și control a compușilor din polifenocloruri și a altor compuși similari, modificată prin HG nr. 291/2005
- HG nr. 1159/2003 privind administrarea uleiurilor uzate
- HG nr. 1057/2001 privind condițiile de depozitare ale bateriilor și acumulatorilor care conțin substanțe periculoase
- HG nr. 349/2005 privind depozitarea deșeurilor
- HG nr. 621/2005 privind gestionarea ambalajelor și a deșeurilor din ambalaje.
- HG nr. 856/2002 privind contabilizarea gestionării deșeurilor și aprobarea listei de deșeuri, inclusiv a deșeurilor periculoase
- HG nr. 1357/2002 pentru stabilirea responsabilităților autorităților publice de control și supervizare a importului, exportului și tranzitului de deșeuri
- HG nr. 124/2003 privind prevenirea, reducerea și controlul poluării cu azbest
- HG nr. 170/2004 privind aprobarea Strategiei naționale și a Planului național pentru gestionarea deșeurilor
- HG nr. 2406/2004 privind gestionarea vehiculelor scoase din uz
- HG nr. 448/2005 privind colectarea obiectelor electrocasnice
- OMAPM nr. 757/2004 pentru aprobarea normativelor tehnice, privind depozitarea deșeurilor – construcția, exploatarea, monitorizarea și închiderea depozitelor de deșeuri
- OMMGA nr. 880/2004 privind procedura de raportare a datelor cu privire la ambalaje și deșeuri din ambalaje
- Ordinul nr. 338/625/2004, al ministrului mediului și gospodăririi apelor și al ministrului economiei și comerțului, pentru aprobarea procedurii și criteriilor de autorizare a persoanelor juridice pentru a prelua responsabilitatea de îndeplinire a obiectivelor de recuperare și reciclare a deșeurilor din ambalaje



- Ordinul ministrului agriculturii, pădurilor, apelor și mediului nr. 334/2004 pentru aprobarea normelor tehnice referitoare la protecția mediului, în special cea a solului, unde se folosesc reziduuri lichide tratate
- Ordinul ministrului mediului și gospodăririi apelor nr. 751/23.11.2004 și al ministrului economiei și comerțului nr. 870/15.12.2004, privind gestionarea deșeurilor industriale cu dioxid de titan.
- Ordinul nr. 386/2004 pentru aprobarea normelor privind procedura și criteriile de autorizare a activității de gestionare a anvelopelor uzate
- Ordinul nr. 95/2005 privind stabilirea criteriilor de acceptare și acceptare preliminară a deșeurilor în timpul depozitării și lista națională de deșeuri acceptate în fiecare tip de depozit de deșeuri
- Ordinul nr. 1274/2005, prevederi privind închiderea depozitelor de deșeuri

Verificarea documentației tehnice se face în conformitate cu Legea nr. 50/1999, Legea nr. 453/2001 și Legea nr. 10/1995

1.3 Prevederi

Toate lucrările trebuie să fie conforme cu prevederile acestui capitol, în cazul în care nu se dispune altfel. Dacă anumite specificații sunt detaliate în alte capitole ale Caietului de sarcini și pe planșe, acestea vor avea prioritate față de prevederile prezentului capitol.



2 SCOPUL CAIETULUI DE SARCINI /SPECIFICAȚIILOR

Orice lucrare care este prezentată într-o secțiune a documentației și nu este prezentată în alte secțiuni ale acesteia se va considera ca și prezentată peste tot unde este cazul, astfel ca Lucrările să fie executate în totalitate conform cerințelor documentației contractuale. Dacă din caietul de sarcini s-au omis detalii necesare pentru înțelegerea clară a anumitor lucrări sau dacă informațiile prezentate în diverse instrucțiuni sunt contradictorii. Antreprenorul va primi instrucțiuni scrise de la Inginer înainte de a trece la executarea lucrărilor în cauză. Se înțelege și s-a convenit asupra faptului că lucrările vor fi executate și finalizate conform conținutului de idei, înțelesului și scopului care stă la baza documentației contractuale.



3 STANDARDE

3.1 Standarde tehnice

Trebuie respectate, ca cerință minimă, standardele și codurile românești. Alte standarde și coduri internaționale cunoscute se vor folosi doar dacă:

- Acestea sunt mai restrictive sau cel puțin comparabile cu standardele și codurile românești, sau dacă
- nu există standarde și coduri românești pentru un anumit caz.

Folosirea altor standarde internaționale oficiale care asigură o calitate similară sau mai bună decât standardele și normativele specificate în documentația de atribuire poate fi acceptată, după o revizuire preliminară de către Inginer și acceptarea sa, în formă scrisă. În acest caz, Antreprenorul va trimite toate informațiile necesare în conformitate cu instrucțiunile Inginerului. Inginerul își va exprima decizia în decurs de o lună de la primirea informațiilor. Dacă Inginerul decide ca standardele și normativele propuse de Antreprenor nu garantează o calitate similară sau mai bună, Antreprenorul este obligat să aplice standardele și codurile specificate în documentația de atribuire.

În cazurile în care normele și normativele românești nu sunt obligatorii sau aplicabile, lucrările electrice vor fi conforme cu cerințele ultimelor ediții publicate ale standardelor respective, cu amendamentele actualizate sau se vor conforma cu recomandările standardelor ISO, EN, DIN, IEC sau, dacă niciunul nu este aplicabil, cu standardele practicii celei mai bune și cu recomandările caietului de sarcini/specificațiilor tehnice.

Dacă apar diferențe în ceea ce privește cerințele de mai sus, Antreprenorul va solicita instrucțiuni de la Inginer. Dacă Antreprenorul dorește să furnizeze material sau să execute o lucrare conform unui standard alternativ, național sau internațional, el va trimite Inginerului, în scris, propunerea sa, cu detalii complete și traducerea autorizată în limba engleză.

3.2 Abrevieri

Semnificația abrevierilor folosite în text este explicată mai jos:.

Abreviere	Semnificație
AISI	Institutul American pentru Fier și Otel
ASTM	Societatea Americană pentru Testări și Materiale
BS	standard britanic
c.a	curent alternativ
c.c.	curent continuu
CE	Comunitatea Europeană, marcă de conformitate cu standardele
CE	Comunitatea Europeană
CEE	Comisia Internațională pentru Reguli de Aprobare a Echipamentelor Electrice
CENELEC	Comitetul European pentru Standardizare Electrotehnică
CIE	Comisia Electrotehnică Internațională
DIN	normativ german industrial
DN	diametru nominal
e.g.	de exemplu



Abreviere	Semnificație
EN	normă europeană
FIDIC	Federația Internațională a Inginerilor Consultanți
HD	document de armonizare legislativă
HDPE	polietilenă de densitate înaltă
i.e.	adică
ID	identificare
IP	clasa internațională de protecție prin împrejmuire
IRS	standard românesc
ISO	Organizația Internațională pentru Standardizare
ISPA	Instrument pentru Politici Structurale de Preaderare
KEMA-KEUR	Autoritate olandeză de testare
mcb	Înterruptor de circuit miniatural
MCCB	înterruptor de circuit în carcasă turnată
MIG	tehnică de sudare a metalului în gaz inert
N/A	neaplicabil
NDT	test nedestructiv
OUG	Ordonanță Guvernamentală de Urgență
PAFS	poliester armat cu fibră de sticlă
PC	calculator personal
PE	împământare
PELV	împământare de joasă tensiune
PEM	Punct de eficiență maximă
PLC	aparat de comandă logic programabil
PN	clasa de presiune
PP	polipropilenă
prEN	normă europeană preliminară (proiect de normă)
PSD	distribuție granulometrică de particule
PTTA	ansamblu de testare parțială
PVC	policlorură de vinil
RAM	memorie cu acces aleator
rcb	înterruptor comandat pentru curenți reziduali
S/D start	stea/stea-triunghi
TIG	tehnică de sudură cu electrod din wolfram în gaz inert
TN-S	conductor de protecție neutru separat
TTA	stand pentru încercări
UE	Uniunea Europeană
UL	Laborator de Garanții – Autoritatea de testare a Statelor Unite ale Americii
UPS	sursă de alimentare neîntreruptibilă
UV	ultraviolete
VDE	Uniunea Specialiștilor în Electrotehnică din Germania
WPS	specificația procedurii de sudare



4 CONTROLUL LUCRĂRILOR

4.1 Echipamentele Antreprenorului

Antreprenorul va furniza echipamente corespunzătoare pentru a asigura lucrări de calitate adecvată și un ritm de lucru bun, pentru finalizarea lucrărilor în timpul prevăzut în Ofertă. Dacă echipamentele se dovedesc ineficiente, inadecvate sau insuficiente pentru asigurarea calității cerute a lucrării sau a ritmului de lucru, Inginerul poate cere Antreprenorului să crească eficiența, să schimbe tipul echipamentelor sau să achiziționeze echipamente suplimentare, iar Antreprenorul se va conforma. Dacă Inginerul nu va da astfel de indicații, Antreprenorul nu va fi absolvit în niciun fel de obligațiile de asigurare a calității lucrărilor și ritmului de lucru cerut.

4.2 Protecția structurilor și utilităților existente

Antreprenorul își va asuma responsabilitatea totală pentru protejarea tuturor structurilor, clădirilor și drumurilor existente în zona terenului de construcție, publice sau private, chiar dacă sunt sau nu prezentate pe planșe. Orice pagubă rezultată din operațiunile Antreprenorului va fi reparată pe cheltuiala sa.

4.3 Siguranța și securitatea pe șantier

Clauza corespunzătoare 6.7 din Condițiile Generale de Contractare (FIDIC Carte Rosie) se aplică pentru această secțiune.

4.4 Manipularea și stocarea materialelor și echipamentelor

Toate materialele și echipamentele ce vor fi încorporate în lucrări vor fi manevrate și depozitate astfel ca să se prevină deteriorările de orice fel.

Toate materialele și echipamentele care, în opinia Inginerului, sunt prea uzate pentru a mai fi folosite în scopul intenționat sau specificat, vor fi scoase de pe șantier imediat, iar Antreprenorul nu va fi compensat pentru materialele deteriorate sau pentru scoaterea lor de pe șantier.

4.5 Prevederi nespecifice

Dacă în Listele de Cantități nu se fac prevederi specifice pentru lucrările temporare, atunci acestea se vor considera ca acoperite de prețurile unitare introduse în Listele de Cantități.



4.6 Aprobarea surselor, materialelor și utilajelor

Sursele materialelor vor fi selectate, iar mostre reprezentative vor fi trimise Inginerului pentru a fi testate înainte de folosire. Nu pot fi folosite la lucrări materialele provenind din surse neaprobat de Inginer.

Aprobarea unei surse nu înseamnă aprobarea tuturor materialelor provenind de la acea sursă. Antreprenorul trebuie să se asigure prin măsuri de control permanent că doar materialele conforme cu cerințele specificate în diverse clauze ale prezentului document vor fi folosite pentru lucrări.



5 SPECIFICAȚII ADMINISTRATIVE

5.1 Jurnalul lucrării de construcții

Antreprenorul va ține un jurnal, la care Inginerul, reprezentanții Investitorului, proiectanții și operatorul/proprietarul depozitului de deșeuri vor avea acces cu ușurință, în biroul Antreprenorului. În jurnal se vor consemna toate observațiile, instrucțiunile, modificările sau alte detalii relevante, referitoare la lucrările de construcții. Dacă aceste observații, instrucțiuni, modificări sau alte detalii vor fi consemnate în limba română, Antreprenorul va lua măsuri pentru traducerea acestora în limba engleză.

Săptămânal, Antreprenorul și Inginerul vor trece în revistă notele din jurnal introduse în săptămâna precedentă, iar Antreprenorul va furniza Inginerului copii ale acestora. Antreprenorul se va asigura că Jurnalul este păstrat la loc sigur.

5.2 Program

Programul trimis Inginerului, conform sub-clauzei 8.3. (Cartea Roșie FIDIC) va fi unul detaliat, dacă nu se dispune altfel de către Inginer. Acest program va fi prezentat într-un format care să includă un tabel cu toate activitățile importante. În acest context, vor fi considerate activități importante și acele activități care nu țin de lucrările de construcții – ca de exemplu comandarea pompelor. Antreprenorul va trimite Inginerului programul actualizat în maxim 5 zile lucrătoare de la sfârșitul fiecărei luni. Acesta va prezenta cel puțin progresul făcut în timpul lunii precedente, comparativ cu progresul prevăzut, precum și activitățile prevăzute pentru următoarele trei luni. Acest program se va raporta lunar, pe lângă alte programe revizuite, care pot fi cerute de către Inginer conform sub-clauzei 8.3. (FIDIC Cartea Roșie).

5.3 Rapoarte de progres

Antreprenorul și Inginerul vor stabili de comun acord datele de trimitere a Rapoartelor lunare de progres, conform sub-clauzei 4.21 (FIDIC Cartea Roșie). Aceste rapoarte vor fi trimise în mod normal în maxim 7 zile lucrătoare de la sfârșitul fiecărei luni. Se vor trimite șase copii ale raportului de progres lunar în limba engleză, împreună cu traducerea în limba română a prezentării generale.

5.4 Ședințe pentru constatarea progresului lucrărilor

Ședințele de progres se vor ține în mod normal lunar, în maxim 10 zile de la sfârșitul lunii, dar în orice caz, la 2 zile după trimiterea lunară a Raportului de progres. Antreprenorul va fi responsabil de întocmirea proceselor verbale ale ședințelor de progres, iar ciornele proceselor verbale vor fi trimise Inginerului pentru comentarii în decurs de 2 zile, după fiecare ședință. După efectuarea revizuirilor necesare, Antreprenorul va face copii ale proceselor verbale ale ședințelor pentru toate părțile reprezentate la ședință.



5.5 Sistemul de management pentru asigurarea calității

Antreprenorul va fi pe deplin responsabil de asigurarea calității materialelor și manoperei, conform caietului de sarcini. Antreprenorul va face o inspecție a materialelor și manoperei, pentru a se asigura că acestea sunt conforme cu specificațiile, înainte de a le trimite Inginerului pentru aprobare sau pentru plată.

Antreprenorul va pregăti și trimite Inginerului, în decurs de 56 zile de la data începerii lucrărilor un sistem de management pentru asigurarea calității similar celui descris în seria de standarde ISO 9000. Acesta va prezenta organizarea de șantier a Antreprenorului, cu privire la asigurarea calității și va demonstra angajamentul acestuia de a verifica și raporta calitatea materialelor și manoperei. Acesta va trebui de asemenea să arate cum va fi extins sistemul la sub-antreprenori și furnizori și cum va fi acesta documentat.

Înainte de transmiterea oricărei comenzi pentru materialele ce vor fi folosite în lucrări, Antreprenorul va trimite Inginerului, spre informare, numele firmelor propuse de el pentru achiziționarea materialelor. Acesta va pune la dispoziție descrieri, specificații ale producătorilor, care detaliază calitatea, greutatea, rezistența și originea materialelor, și va confirma cantitățile ce vor fi achiziționate. Antreprenorul va prezenta Inginerului mostre de material, după caz, detalii cu privire la sistemul de asigurare a calității al furnizorului și, dacă este necesar va prezenta certificatele de la producător privind teste recente făcute pe materiale similare. Conform clauzei 7.1(b) din Condițiile Contractuale, Inginerul poate cere vizitarea sediilor oricărui producător sau furnizor.

Antreprenorul va face teste pentru toate amestecurile din beton, bituminoase și alte amestecuri de materiale, pentru a demonstra nu numai că aceste componente se regăsesc în specificații, ci și faptul că amestecurile rezultate sunt conforme. Ca parte a sistemului de asigurare a calității, se va arăta legătura dintre teste și amestecuri și propunerile Antreprenorului pentru menținerea calității tuturor amestecurilor pe șantier.

5.6 Angajarea personalului și a forței de muncă

Antreprenorul este încurajat să angajeze personal și forță de muncă cu calificări și experiență adecvate, provenind din țara beneficiară.

5.7 Protecția și devierea utilitatilor

Dacă rețelele subterane sau aeriene pentru servicii de utilitate publică (gaz, apă, energie electrică, telefonie) urmează să fie deviate pentru realizarea lucrărilor, Antreprenorul va conveni cu proprietarul rețelei ca această deviere să fie executată de cel din urmă. Investitorul va obține de la proprietari aprobarea prealabilă pentru devierea/eliminarea unor servicii, indicate pe planșe, dar Antreprenorul va fi responsabil pentru stabilirea graficului de lucrări și pentru plata tuturor taxelor și costurilor necesare prin contract, așa cum a fost cerut de către Inginer. Antreprenorul va oferi asistența necesară și va avea responsabilități generale privind protecția instalației înainte, în timpul și după deviere/eliminare.

Antreprenorul va înștiința de îndată Inginerul, dacă oricând în timpul execuției lucrărilor, apare necesitatea devierii/eliminării unor rețele ale serviciilor de utilitate care nu sunt indicate pe planșe. Inginerul va colabora cu Investitorul și proprietarul activelor (rețelelor) pentru a



realizarea activităților necesare. În cazul rețelelor din apropierea amplasamentului sau de pe șantier, care nu necesită deviere/eliminare, Antreprenorul va fi responsabil pentru menținerea și protejarea acestora în timpul lucrărilor permanente adiacente, conform cerințelor Inginerului și proprietarului activelor. Antreprenorul va informa departamentul în cauză al societății/organizației care este proprietarul activelor, cu privire la orice servicii avariate în timpul lucrărilor și va repara sau va conveni cu serviciul de întreținere al proprietarului să repare avaria, costurile fiind suportate de Antreprenor.

5.8 Rezerva construcției și documentarea lucrărilor

Înainte de începerea testelor la finalizarea lucrărilor, Antreprenorul va trimite Inginerului Cartea tehnică a construcției, în limbile română și engleză, care să cuprindă suficiente detalii ca Beneficiarul să poată exploata, întreține, demonta, reasambla, corecta și repara lucrările.

Lucrările nu se vor considera finalizate în scopul recepționării, conform clauzei 10.1 (Recepția lucrărilor și a părților din lucrare) până când Inginerul nu va primi Cartea tehnică a construcției.

Antreprenorul va pregăti, actualiza și furniza Inginerului un set complet de detalii de execuție «as-built» și planșe ale lucrărilor executate, conform Legii 10 «Calitatea în construcții», care indică localizarea exactă, dimensiunile și detaliile lucrărilor, așa cum au fost executate («as built»). Acestea vor fi păstrate pe șantier și folosite exclusiv în scopul prezentei clauze. Planșele trebuie să indice toate detaliile semnificative ale lucrărilor noi, ca să formeze un tablou complet al lucrărilor finalizate. Detaliile de execuție și planșele trebuie să conțină informații referitoare la toate utilitățile influențate de lucrări.

Antreprenorul va prezenta Inginerului câte două copii, în engleză și în limba română, din planșele și detaliile de execuție «as-built» și aceste date în format electronic, pe CD, sau alt suport similar, înainte de emiterea certificatului de recepție. Lucrările nu se vor considera finalizate în scopul recepționării, conform clauzei 10.1 (Recepția lucrărilor și a părților din lucrare) până când Inginerul nu va primi aceste informații și documentațiile aferente.

5.9 Activități legate de organizarea șantierului

Contractantul trebuie să ia în vedere faptul că lucrările de reabilitare a drumurilor urmează să fie efectuate menținând în același timp fluxurile de trafic.

Contractantul trebuie, pe toată execuția Lucrărilor și Perioadei răspunderea Defecte: au în vedere pe deplin pentru securitatea tuturor persoanelor, indiferent dacă au dreptul să fie pe șantier sau în alt mod, și să păstreze șantierul (în măsura în care aceeași este sub controlul său) și Lucrărilor într-o stare corespunzătoare ordonată la evitarea pericolelor pentru astfel de persoane, și: asigura și menține toate luminile, barierele și semnele de avertizare, atunci când și unde este necesar pentru protecția Lucrărilor și pentru siguranța și confortul publicului.

Toate drumurile diversificate și lungimile rutiere fac obiectul unor restricții de trafic trebuie să fie menținute în stare bună, în orice moment. Contractantul se asigură că operațiunile sale nu împiedică zăpada-compensare de muncă în orice mod și că echipamentele și materialele sunt păstrate clare de drumuri în afara orelor de lucru.



Antreprenorul va numi o persoană cu experiență și calificată pentru a supraveghea toate gestionarea traficului și în materie de securitate referitoare la Contract.

5.10 Aspecte suplimentare

Antreprenorul se va ocupa de încheierea asigurărilor, conform Clauzei 18 din Condițiile contractuale. Se vor deconta în totalitate plățile pentru asigurări, prevăzute prin Contract.

Antreprenorul trebuie să își calculeze rambursarea plăților pentru asigurările solicitate în cadrul contractului în cadrul ofertei totale de preț pentru contract.

5.11 Comisia europeana de audit

Antreprenorul va permite accesul total reprezentanților Comisiei Europene de Audit și ai Curtii Europene de Conturi și va coopera cu aceștia pentru a le permite verificarea și auditarea oricărui aspect din Contract.

5.12 Echipamente și materiale

Toate materialele și echipamentele furnizate pentru realizarea lucrărilor permanente, conform Contractului vor fi produse noi. Nu se vor accepta materiale și echipamente la mâna a doua. Acolo unde este necesar pentru execuția lucrărilor Antreprenorul va pregăti detalii de execuție și programe de lucru detaliate, inclusiv diagramele privind armăturile, și le va trimite Inginerului pentru aprobare. Detaliile de execuție arhitecturale și ingineresti și specificațiile pentru lucrări vor fi în conformitate cu documentația românească de construcție/ instalație/ execuție. Antreprenorul va pregăti dacă este cazul detalii proprii de execuție și programe, care vor fi trimise Inginerului spre aprobare. Detaliile de execuție din documentația de ofertă reprezintă planșele pentru construcție/instalație/execuție.

5.13 Panouri de afișare temporară și permanentă

Antreprenorul va furniza, monta și întreține două panouri de afișare temporară, de exterior, la intrarea pe șantier, sau în alt loc aprobat de Inginer. Panourile vor respecta regulile de vizibilitate stabilite prin Manualul de identitate vizuală pentru acțiunile externe ale UE cu privire la vizibilitatea finanțării proiectului de către CE (a se vedea http://ec.europa.eu/europeaid/work/visibility/index_en.htm) precum și celelalte condiții care vor fi stabilite prin Decizia / Contractul de Finanțare semnat între Beneficiar și Autoritatea de Management.

Un panou trebuie să fie în limba engleză și altul în limba română. Semnele trebuie să fie minim de 4 m latime cu 3,2 m înălțime și să furnizeze numele proiectului, agențiile de finanțare, inclusiv logo-ul, numele beneficiarului și dacă se vrea numele Contractantului

Secțiunea din panoul rezervat pentru Comunitatea Europeană trebuie să îndeplinească următoarele criterii :

- aceasta trebuie să ocupe cel puțin 50% din suprafața totală a panoului
- aceasta poartă emblema standardizată comunității europene și următorul text, care urmează să fie prezentate ca în tabelul de mai jos:



MANEGEMENTUL INTEGRAT AL DEȘEURILOR SOLIDE ÎN JUDEȚUL SUCEAVA
ROMANIA



Finantat de:
Uniunea Europeana (subventie) € ... million /Lei
..... Million
.Guvernul romaniei €...../ Lei Million

Autoritatea de implementare:

Ministerul Finanțelor Publice România-Oficiul de Plati si
Contractare Phare

Proprietar

Consiliul Județean Suceava
C&E Consulting and Engineering, Chemnitz, Germany

Supraveghere și Management

Poyry Environment Oy, Mannheim, Germany

Contractant

Nume contractant

Design-ul firmei și informațiile oferite trebuie aprobate de către Inginer înainte de fabricarea și montarea lui. În procesul de aprobare Inginerul va utiliza cele mai noi cerințe ale Delegației Comisiei Europene în România și va cere aprobarea lor.

Panou se îndepărtează nu mai târziu de 6 luni de la terminarea lucrărilor și va fi înlocuit cu o placa comemorativă.

Plăcile comemorative permanente vor fi puse la toate cele trei santiere. În plus față de emblema Comunității Europene, asemenea plăcuței, trebuie să se menționeze contribuția Comunității Europene la proiect.

Se utilizează următorul text:

Acest proiect a fost co-finanțat în cuantum de 75% de către comunitatea europeană. După finalizarea în, Costul total al proiectului a fost Milioane € și contribuția totală a Comunității Europene a fost ... milioane €.

Designul, materialele și executarea placii comemorative ar trebui să fie aprobat de către Inginer folosind cele mai noi cerințe ale Delegației Comisiei Europene în România

Locațiile panourilor, dacă este cazul, se aprobă de către autoritățile competente rutiere.



6 SĂNĂTATE ȘI SECURITATE PE ȘANTIER

Toate regulamentele, instrucțiunile și alte documente legislative din domeniul sănătății și protecției muncii pentru lucrările permanente de pe șantier sunt aplicabile în cadrul acestui proiect. Se va acorda o atenție deosebită lucrărilor desfășurate la depozitele vechi de deșeuri. În timpul acestor lucrări, muncitorii sunt expuși unui risc mai mare de îmbolnăvire, prin contractarea unor infecții cu germeni provenind de la deșeurile depozitate. De aceea, Antreprenorul va dota muncitorii care lucrează la depozitul de deșeuri cu echipamente de protecție: cizme, mănuși și măști.

Mai mult, depozitele de deșeuri produc gaz metan, care se poate aprinde, poate exploda, sau poate dăuna sănătății muncitorilor de la depozit.

Amestecul de metan cu aer este explozibil la proporția de 5-15% metan și 85–95% aer. La concentrații mai mari de metan în aer, amestecul va exploda. De aceea, Antreprenorul trebuie să furnizeze echipament portabil pentru măsurarea concentrației de metan și, când lucrările se desfășoară la gropi de gunoi vechi, să facă măsuratori acolo unde se prevăd riscuri de explozie sau incendiu din cauza amestecurilor metan-aer. Dacă măsurătorile indică nivele ale concentrației de metan cu risc crescut de explozie, Antreprenorul va opri lucrările pe această zonă de șantier și va informa imediat Inginerul în legătură cu măsurile de siguranță ce trebuie luate. Această zonă trebuie semnalizată clar ca fiind “Zonă interzisă”, iar Antreprenorul va lua toate măsurile necesare pentru a evita pericolul de electrocutare al muncitorilor sau operatorilor mașinilor. Aceste măsuri vor fi specificate în “Instrucțiunile și metodele generale pentru sănătate și securitate” și în “Planul pentru sănătate și securitate în muncă și protecția mediului”.

6.1 Planul pentru sănătate și securitate în muncă și protecția mediului

În decurs de 21 zile de la Data începerii, Antreprenorul va prezenta documentul intitulat “Planul pentru sănătate și securitate în muncă și protecția mediului”, în care va descrie detaliat metodele propuse de el pentru siguranța lucrărilor pe parcursul tuturor etapelor de construcție și punere în funcțiune.

Planul pentru sănătate și securitate în muncă și protecția mediului va cuprinde suficiente detalii pentru a nu lăsa loc de ambiguități în interpretare mai târziu. Acest document va fi supus aprobării Inginerului, care nu va permite începerea niciunei lucrări pe șantier până ce planul nu va fi aprobat în totalitate, în mod oficial.

Aprobarea planului nu îl va exonera pe Antreprenor de niciuna din responsabilitățile sale privind securitatea în muncă. În cadrul proiectului se vor aplica toate regulamentele, instrucțiunile și alte documente legislative din domeniul sănătății și securității în muncă, pentru lucrările permanente de pe șantier.

6.2 Protecția muncitorilor împotriva accidentelor

Antreprenorul va avea printre angajații săi un inspector responsabil cu sănătatea și securitatea în muncă, care se va ocupa numai cu probleme de protecția muncii și protecția împotriva accidentelor, pentru toți angajații și forța de muncă implicată în proiect. Inspectorul pentru protecția muncii va avea fi calificările necesare acestei poziții și va fi autorizat să



redacteze instrucțiunile necesare și să ia măsuri de protecție pentru a preveni accidentele. Antreprenorul va raporta Inginerului orice accident produs fie pe santier, fie legat de execuția Lucrărilor, în decurs de 24 de ore de la producerea acestuia. Dacă este cerut de lege, Antreprenorul va asemenea, acest incident și Investitorului.

6.3 Plăți pentru controlul traficului și siguranța proiectului

Toate cerințele legate de siguranța Antreprenorului, sănătatea industrială și organizarea controlului de trafic și a programului, inclusiv furnizarea echipamentelor și personalului necesar, pentru conformarea cu cerințele documentelor contractuale, vor fi plătite ca sumă globală pentru siguranța proiectului, așa cum este indicat în Listele de Cantități. Plata pentru siguranța proiectului și controlul traficului se va face după cum urmează:

- a) Procentul de 30 % din suma globală va fi plătit la instalarea punctului de prim-ajutor al Antreprenorului, angajarea inspectorului pentru protecția muncii și a personalului punctului de prim-ajutor și acceptarea Planului de securitate și sănătate în muncă al Antreprenorului;
- b) Procentul de 70% din suma globală va fi plătit de-a lungul perioadei de derulare a lucrărilor.
- c) Inginerul poate oricând să refuze solicitarea de plată a Antreprenorului dacă, în opinia sa, măsurile de protecția muncii, controlul traficului și/sau operațiunile de securitate și sănătate ale Antreprenorului nu sunt conforme cu cerințele.

Zonele cu lucrări temporare sunt considerate a fi incluse în aceste plăți.



7 LUCRĂRILE

Toate materialele și echipamentele furnizate pentru realizarea lucrărilor permanente, conform Contractului vor fi produse noi. Nu se vor accepta materiale și echipamente la mână a doua. Acolo unde este necesar pentru execuția lucrărilor Antreprenorul va pregăti detalii de execuție și programe de lucru detaliate, inclusiv diagramele privind armăturile, și le va trimite Inginerului pentru aprobare. Detaliile de execuție arhitecturale și ingineresti și specificațiile pentru lucrări vor fi în conformitate cu documentația românească de construcție/ instalație/ execuție. Antreprenorul va pregăti dacă este cazul detalii proprii de execuție și programe, care vor fi trimise Inginerului spre aprobare. Detaliile de execuție din documentația de ofertă reprezintă planșele pentru construcție/instalare/ execuție.

7.1 Detalii privind materialele

Imediat după atribuirea Contractului, Antreprenorul va trimite Inginerului pentru aprobare o listă cu furnizorii propuși de el și sursele de materiale necesare execuției lucrărilor. Se vor preleva mostre, conform unui standard adecvat, dacă este aplicabil, sau dacă este solicitat de Investitor. Materialele furnizate vor avea calitatea conformă celei din mostrele aprobate de Inginer. În timpul execuției Contractului, Antreprenorul poate prezenta propunerile sale și pentru alți furnizori și alte surse, însă nu se va face nicio schimbare în acest sens fără aprobarea Inginerului. Materialele și componentele vor fi manevrate, depozitate și folosite în conformitate cu recomandările producătorului. Cantitățile de materiale și componentelor depozitate pe șantier vor corespunde unei organizări eficiente a activității.

7.2 Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea Lucrărilor permanente, Antreprenorul trebuie să desfășoare anumite lucrări pregătitoare (Lucrări temporare) pe șantier.

7.2.1 Jaloane și repere topometrice

Pentru fiecare amplasament au fost stabilite jaloane și repere pentru trasarea lucrărilor. Inginerul va trimite Antreprenorului detalii, în scris, înainte de începerea lucrărilor permanente. Pentru îndeplinirea sarcinilor conform clauzei 4.7 din Condițiile contractuale, Antreprenorul va stabili un sistem adecvat de jaloane secundare și puncte de control marcate clar, notate corespunzător și înregistrate cu acuratețe. Antreprenorul va fi singurul responsabil pentru realizarea acestei lucrări și pentru protecția și restabilirea, dacă este necesar, a tuturor punctelor primare și secundare pentru trasare. În cazul în care Antreprenorul găsește discrepanțe în informațiile de trasare, acesta va informa imediat Inginerul.

Inginerul poate verifica sistemul Antreprenorului de repere secundare și puncte de control pentru aprobarea trasării și măsurătorilor lucrărilor. Antreprenorul va trebui să facă tot ce este necesar pentru a facilita verificările Inginerului și va proteja însemnările făcute de acesta în timpul verificării. Controlul fiecărei trasări sau oricărei linii de nivel de către Inginer nu-l va exonera în niciun fel pe Antreprenor de responsabilitățile care îi revin. În cazul fundațiilor,



lucrărilor de terasament sau oriunde Inginerul consideră necesar, Antreprenorul împreună cu Inginerul vor lua cotele sau vor face alte măsurători necesare, pentru definirea condițiilor înainte de începerea lucrărilor. Cotele și dimensiunile asupra cărora se va conveni vor fi consemnate în scris, semnate de către Antreprenor și Inginer și vor forma baza pentru măsurătorile lucrărilor.

7.2.2 Dotări temporare

Antreprenorul va face toate cheltuielile necesare pentru instalarea, funcționarea și mutarea dotărilor temporare. Clauza 4.19 din FIDIC Cartea Roșie se va aplica.

7.2.2.1 Lucrări temporare

Antreprenorul va proiecta și pune la dispoziție pe cheltuială proprie, toate lucrările temporare necesare pentru execuția lucrărilor permanente. Lucrările temporare vor include pregătirea devierilor de drumuri, acolo unde se consideră necesar. Toate lucrările temporare vor fi făcute conform cerințelor Inginerului și cu aprobarea sa, dar acest lucru nu îl va exonera pe Antreprenor de responsabilitățile sale pentru proiectarea și conformitatea acestor lucrări. Antreprenorul va obține aprobarea ministerelor, proprietarilor de sistem, autorităților locale și terților pentru lucrările temporare, acolo unde se impune. Devierile temporare de drumuri vor fi proiectate și construite astfel ca să se asigure că acestea sunt satisfăcătoare din punct de vedere ca utilizare, că nu există tasare semnificativă, brazde sau denivelări ale suprafeței de rulare.

7.2.2.2 Organizare de șantier

Investitorul va pune la dispoziția Antreprenorului, la amplasament, spații (locatia) pentru biroul principal al acestuia din urmă pe șantier, cât și pentru birouri auxiliare, laboratoare și barăci. La terminarea Lucrărilor, Antreprenorul va demonta, echipamentele, gardurile etc, va face curățenie pe șantier și va executa orice alte lucrări necesare pentru a preda amplasamentul în starea în care a fost preluat. Biroul va fi mobilat corespunzător și păstrat în stare de curățenie de către Antreprenor, pe durata lucrărilor de construcție. Dotările vor include o sală separată de ședințe, mobilată, pentru minimum 15 persoane. Este o cerință principală ca Antreprenorul, prin reprezentanții săi autorizați să fie prezent pe șantier pe tot parcursul derulării lucrărilor. În cazul în care Antreprenorul, reprezentanții săi autorizați părăsesc șantierul, aceștia vor fi apelați prin telefonul mobil. Instrucțiunile primite de la Inginer la biroul Antreprenorului vor fi considerate ca transmise Antreprenorului.

7.2.2.3 Dotările Inginerului

7.2.2.3.1 Birouri

Pe parcursul Supervizării Contractelor de Lucrări, Contractorii lucrărilor vor furniza pentru Consultant birouri pe șantier la un standard rezonabil, plus facilitati pentru sedinte de șantier, conform prevederilor contractelor de lucrări. Birourile vor fi mobilate și echipate cu un telefon, fax și linii de internet. Costurile pentru curățenie, încălzire, curent electric vor fi suportate de Contractor. Costurile pentru telefon, fax și internet vor fi suportate de Consultantul Supervizare.



Deasemenea, contractorii lucrarilor vor furniza pentru Consultant vehicule precum si asigurarea tip casco pe toata durata executiei lucrarilor si costurile pentru reparatiile si verificarile necesare. Costurile pentru carburant se vor suporta de catre Consultant. Pe parcursul perioadei de dinaintea contractului de lucrari si pana cand birourile permanente de pe santier sunt predate Consultantului pe parcursul perioadei de mobilizare , Consultantul va inchiria dotarile biroului temporar pe propria cheltuiala (perioada anticipata este de maximum 2 luni)

7.2.2.3.2 Echipamentul

Nici un echipament nu va fi achiziționat în numele Autorității Contractante ca parte a acestui contract de servicii sau transferat Autorității contractante la sfârșitul acestui contract. Orice echipament în legătură cu acest contract va fi achiziționat de către Beneficiar prin procedură separată pentru contractele de furnizare.

7.2.2.4 Utilități generale

7.2.2.4.1 Instalații sanitare

Antreprenorul va instala și întreține instalații sanitare temporare pe șantier, pentru uzul persoanele implicate în lucrări. Antreprenorul va păstra curățenia, va pune anunțuri și își va lua măsuri de precauție astfel încât șantierul să fie păstrat curat. Antreprenorul va asigura orice fel de servicii de curățenie, conform dispozițiilor Inginerului, pentru a menține aceste instalații sanitare curate.

7.2.2.4.2 Alimentare cu apă

Antreprenorul va instala și întreține sisteme adecvate de alimentare cu apă potabilă pentru sine și pentru subantreprenorii săi. Alimentarea cu apă va fi folosită pentru derularea lucrărilor de construcții și pentru consum, în cadrul instalațiilor sanitare montate. Sistemul de alimentare cu apă, inclusiv branșarea la sistemul public, va fi aprobat de către Inginer.

7.2.2.4.3 Alimentare cu energie electrică

Toata energia electrică necesară Antreprenorului va fi asigurată de acesta pe propria sa cheltuială. Toate conexiunile temporare și instalațiile electrice vor fi aprobate de către Inginer. Antreprenorul va instala, branșa și întreține toate instalațiile electrice temporare, în conformitate cu regulamentele și normele naționale și locale, conform cerintelor și cu aprobarea Inginerului. Antreprenorul nu va folosi nici o parte din lucrările permanente pentru furnizare de electricitate, iluminare temporară sau în scopuri similare, decât dacă s-a convenit aceasta cu Inginerul, pentru fiecare caz în parte. Toate instalațiile temporare vor fi demontate de către Antreprenor înainte de recepția lucrărilor, dacă nu se ajunge la un acord ca Investitorul să preia instalațiile.



7.3 Utilaje

7.3.1 Echipamente de acționare

Dispozitivele de acționare trebuie proiectate pentru o exploatare continuă, timp de 24 de ore pe zi. Regimul nominal al unui dispozitiv trebuie să fie cel puțin egal cu randamentul nominal exprimat în kilowați al motorului la care este atașat. Fiecare dispozitiv trebuie să fie închis într-o carcasă, și să aibă piesele în mișcare unse cu ulei sau lubrifiant împotriva fricțiunii. Lubrifierea se va face prin stropire sau prin ungere sub presiune. Reductoarele trebuie etichetate cu datele de identificare ale producătorului, turația nominală a arborelui și puterea de ieșire. Antreprenorul trebuie să se asigure ca lubrifianții utilizați pentru umplerea inițială și specificați în manualul de întreținere sunt adecvați pentru o exploatare prelungită la temperatura maximă a mediului ambiant, fără a se supraîncălzi.

7.3.2 Supravegherea mașinilor și utilajelor

Mașinile și utilajele trebuie supravegheate pentru a se evita rănirea persoanelor și pentru a respecta reglementările europene de siguranță. Trebuie procurate și montate sisteme de protecție pentru acoperirea tuturor dispozitivelor de acționare. Toate piesele în mișcare, de rotație de oscilație și curelele de transmisie etc. trebuie acoperite conform cerințelor Inginerului, pentru a asigura siguranța personalului de întreținere și de exploatare. Cu toate acestea, elementele de siguranță trebuie să asigure cu ușurință accesul la instalații. Prin urmare, mecanismele de siguranță trebuie proiectate astfel încât să asigure accesul la elementele de susținere, punctele de lubrifiere, instrumente, etc. Elementele de siguranță pentru dispozitivele de acționare trebuie realizate din plasă din oțel inoxidabil sau alte materiale rezistente la coroziune. Bolțurile și știfturile utilizate trebuie să aibă dotări de siguranță pentru piesele care trebuie verificate. Nu trebuie utilizate șuruburi autofiletante.

7.3.3 Lubrifiere

Instalația trebuie lubrifiată cu sisteme adecvate, care necesită întreținere maxim o dată pe săptămână, în timpul exploatării continue. Sistemele de lubrifiere nu trebuie să necesite verificarea la pornire și oprire și trebuie să fie etanșe. Băile de ulei trebuie prevăzute cu indicare a nivelului de tipul vizualizare prin sticlă. Sistemele de lubrifiere trebuie să fie practice și accesibile. Dispozitivele pentru evacuarea și umplerea cu ulei trebuie să fie ușor accesibile din zona de exploatare sau de pe platformă și să fie localizate astfel încât să permită colectarea pierderilor de ulei în recipiente fără mutarea instalației din poziția normală. Lubrifianții recomandați de producători trebuie procurați în cantități suficiente pentru umplerea băilor, asigurarea consumului în timpul testelor, pornirii și exploatării. În instrucțiunile de exploatare și întreținere trebuie inclusă o listă cu lubrifianții recomandați sau cu echivalenții posibili. Lubrifianții recomandați trebuie să fie disponibili pe piața românească.

7.3.4 Motoare

7.3.4.1 Considerente generale

Motoarele trebuie să fie în conformitate cu standardele și normele IEC 60034, proiectate pentru temperaturi și umiditate caracteristice teritoriului României și pentru instalațiile de exploatare.



7.3.4.2 Cerințe mecanice

Gradul de protecție pentru motoare trebuie să fie de minim IP 54 - IEC 60034-5. Gradul de protecție pentru motoarele imersate trebuie să fie de minim IP 68. Motoarele trebuie să fie răcite pentru a preveni depășirea temperaturii admise pentru exploatare. Nivelul zgomotului trebuie să fie conform IEC 60034-9, ca cerință minimă. Motoarele trebuie echilibrate conform ISO 2373, clasa N de vibrație. Motoarele trebuie izolate în conformitate cu IEC 60085, clasa F. Temperatura maximă din timpul exploatării trebuie să fie cea din clasa B de izolație. Toate carcasele motoarelor trebuie să fie rezistente la coroziune, conform specificațiilor din clauza "Protecție la coroziune".

7.3.4.3 Specificații electrice

Regimul și caracteristicile motoarelor trebuie să fie în concordanță cu IEC 60034-1. Fiecare motor trebuie să fie prevăzut cu protecție termică și la umiditate, conform specificațiilor pentru lucrări electrice. Motoarele trebuie să fie prevăzute cu termoreglare și proiectate pentru următorii parametri:

- Fluctuații de tensiune +/- 10%. Fluctuațiile de tensiune nu trebuie să determine creșteri de temperatură mai mari decât cele menționate în IEC 60034-1;
- Frecvență: 50 Hz, variații de frecvență +/- 1 Hz.

Motoarele trebuie echipate cu cutii de conexiuni cu borne separate pentru fiecare capăt de înfășurare și legături pentru conductorii de protecție. Bornele trebuie proiectate pentru un curent de două ori mai mare decât cel nominal, dar de minim 2,5 mm². Marcarea legăturilor și a direcției de rotație trebuie să fie conformă cu IEC 60034-8. Releele termice trebuie conectate la borne separate, în interiorul cutiei de legătură. Toate pompele imersate (și alte motoare) care pot fi scoase din funcțiune și ridicate la nivelul solului cu o macara trebuie să aibă alimentarea cu energie și cablurile de semnal conectate la prize/fișe CEE care permit întreruperea curentului electric fără a utiliza alte instrumente. Prizele/Fișele trebuie montate într-un loc cu risc de inundare zero. Fișele trebuie protejate împotriva expunerii la precipitații sau alte condiții atmosferice, conform prescripțiilor pentru instalațiile exterioare. Dacă aceste cerințe nu pot fi îndeplinite, clasa de protecție trebuie să fie IP 68 - IEC 60529.

7.3.4.4 Rulmenti / Lagare

Toate lagarele trebuie să fie conform ISO și unităților metrice standard, unde este cazul. Acestea trebuie dimensionate astfel încât să asigure siguranța și funcționarea stabilă fără vibrații, în orice condiții, pentru cel puțin 50 000 de ore. Intervalele dintre lubrifieri trebuie să fie maxime și trebuie definite pentru fiecare element în parte și incluse în manualul de exploatare și întreținere. Lagarele trebuie să fie etanșate permanent sau să fie prevăzute cu puncte de lubrifiere ușor accesibile.

7.3.4.5 Echilibrare

Elementele de rotație trebuie echilibrate static și dinamic, astfel ca indiferent de viteză și de sarcină, chiar și maxime, să nu existe vibrații cauzate de forțe neechilibrate.



7.4 Limitarea zgomotului

Elementele prevăzute nu trebuie să producă un zgomot puternic în timpul exploatării. Nivelul zgomotului trebuie să fie de maxim 80 dB (A) și 55 dB (A) pe timpul zilei, și 45 dB (A) pe timpul nopții la limita amplasamentului. Antreprenorul trebuie să asigure faptul că toate părțile instalației sunt realizate astfel încât nivelul sunetului emis este în conformitate cu limitele recomandate pentru zgomot pentru mediul respectiv.

7.5 Componente mecanice

7.5.1 Pompe

7.5.1.1 Generalități

Toate pompele trebuie să fie conform specificațiilor producătorului și tipului de stație de pompare. Pe conducta de aspirație, înainte de pompă, se va monta o vană de izolare (doar la pompele cu montare pe uscat), iar pe conducta de refulare se va monta o vană de izolare și una control (ambele, pentru montare pe uscat și pe ud). Toate conductele de refulare ale pompelor trebuie prevăzute cu conexiuni, cu robinet cu bilă și manometru. Pentru pompele neimersate, legarea conductelor de aspirație și de presiune ale pompei se realizează cu sisteme flexibile. Ciclul de exploatare a pompelor trebuie să includă utilizarea alternativă a pompei de rezervă. Pompele trebuie dimensionate pentru minim 10 porniri pe oră. Nu sunt permise pompe de turaj mare, în mai multe trepte.

Nu se vor accepta zgomote determinate de loviturile de berbec hidraulice și de fenomenul de cavitație. Se va selecta un rotor al pompei de eficiență maximă. Pompele trebuie să funcționeze în domeniul din stânga punctei de eficiență maximă (PEM) la pornire, și în cel din dreapta PEM la oprire. Carcasa pompei va fi din fontă ductilă, iar rotorul trebuie să fie din oțel rezistent la coroziune și uzură. Toate pompele trebuie să fie echipate cu dispozitive de protecție termică.

7.5.1.2 Pompe submersibile

Pompele submersibile trebuie să fie pompe centrifuge, pentru preluarea apelor uzate sau a nămolului de epurare. Trebuie să permită demontarea de la partea superioară printr-un sistem de bare de ghidaj, fără a fi necesară intrarea personalului în puț. Pompele trebuie să fie ușor de ridicat cu o macara mobilă. Etanșarea pompei trebuie să se facă prin îmbinarea etanșă a suprafețelor metalice. Mai mult, pompele trebuie prevăzute cu sistem de alarmă, în cazul pătrunderii apei în baia de ulei și în carcasa motorului.

7.5.1.3 Pompe cu cavități progresive

Pompele se vor monta în zone uscate, și protejate împotriva funcționării în gol, cu ajutorul unui releu termic. Mai mult, acestea trebuie protejate la suprapresiune prin dispozitive adecvate, montate pe conducta de refulare. Partea de aspirație a pompei, la arborele cardan trebuie etanșată. Pompele trebuie montate astfel încât să permită întreținerea, inclusiv scoaterea rotorului și statorului fără demontarea pompei.

7.5.2 Vane și stavile



7.5.2.1 Generalități

Flanșele trebuie să fie în conformitate cu DIN 2501, PN 10. Toate vanele trebuie să corespundă unei presiuni nominale de 10 bar și să fie etanșe la scurgeri.

7.5.2.2 Vane cu sertar / stavile

Toate vanele cu sertar trebuie să fie în conformitate cu DIN 3352-4. Acestea vor fi din cele utilizabile pentru ape uzate. Vanele trebuie să aibă sistem de siguranță din oțel inoxidabil pentru deschiderea completă, iar stavila trebuie să fie prevăzută cu garnitura din cauciuc vulcanizat. Carcasele trebuie să fie din fontă ductilă.

7.5.2.3 Vane cu sertar glisante

Vanele glisante trebuie să fie de tip ușor cu corp din fontă, cu partea glisantă din oțel inoxidabil și din oțel crom în afara axului de ridicare. Corpul vanei trebuie să includă o parte glisantă transversală pentru înlocuirea cu ușurință a elementului de etanșare, care trebuie să fie accesibil fără demontarea vanei de pe conductă.

7.5.2.4 Clapete de sens / clapete de retenere

Clapetele de sens / clapetele de retenere trebuie să fie în conformitate cu BS 5153. Clapetele trebuie să fie realizate din fontă, cu sistem de închidere prin basculare, cu pârghie și contra - greutate și trebuie să se închidă repede, fără a provoca șocuri.

7.5.2.5 Robinete cu bilă

Robinetele cu bilă trebuie să fie de tipul bidirecțional și trebuie prevăzute cu mâner pentru deschidere ușoară.

7.5.3 Manometre

Manometrele vor fi rezistente la colmatare, de clasa 1.0, cu membrane și umplute cu glicerină. Înaintea manometrului se va monta o vană de închidere care să permită demontarea acestuia și în timpul funcționării conductei.

7.5.4 Agitatoare

În general, agitatoarele vor fi de tipul cu elice rotativă, montate pe ghidaje astfel încât să poată fi scoase din bazin pentru verificare și întreținere. Pentru această operațiune se va prevedea o macara mobilă cu troliu din cablu de oțel, echipată cu îmbinare articulată și troliu, inclusiv cablu și cârlig. Sistemul de ghidare, inclusiv suportul și elementele de susținere trebuie să fie din oțel inoxidabil AISI 316. Macaraua și sistemul de prindere vor fi din oțel inoxidabil sau oțel galvanizat în baie la cald. Troliul și sârma trebuie realizate din oțel inoxidabil AISI 316. Agitatorul trebuie prevăzut cu detectori pentru scurgeri și sistem de alarmă pentru pătrunderea apei în baia de ulei sau în carcasa motorului.

7.5.5 Aluminii și aliaje din aluminii



Utilizarea aliuminiului sau a aliajelor din aluminiu trebuie aprobată de Inginer. Dacă se folosesc aliaje, trebuie folosite cele pentru aplicații marine, adică cu magneziu ca aditiv principal. Instalațiile imersate sau instalațiile care trebuie periodic imersate nu se vor realiza din aluminiu sau aliaje din aluminiu.

7.5.6 Suruburi

Suruburile trebuie să aibă o lungime de minim 3 mm și maxim 12 mm pentru cele cu înfiletare mecanică sau cele încastrate, cât și pentru îmbinările cu flanșe. Alezajele pentru bolțuri nu trebuie să prezinte bavuri. Toate suruburile, piulițele, șaibele și plăcuțele de ancorare se vor furniza odata cu toate elementele pentru îmbinare. Suruburile și piulițele vor fi din oțel cu rezistență mare la tracțiune cu filet metric ISO și capete hexagonale. Suruburile, șaibele și piulițele pentru elementele din oțel inoxidabil, cum ar fi flanșele vor fi din oțel inoxidabil. Toate bolțurile trebuie strânse și verificate cu ajutorul unei chei dinamometrice. Suruburile, șaibele și piulițele pentru elementele din oțel galvanizat sau cele cu acoperire galvanică trebuie să fie de asemenea galvanizate la cald. Se vor folosi întotdeauna șaibele pentru îmbinările cu suruburi pe suprafețe din oțel protejat, pentru a preveni distrugerea protecției suprafeței. În general, se va folosi o șaibă între piulita și elementul din oțel. Toate șuruburile și piulițele trebuie să fie în conformitate cu materialul care este îmbinat cu aceste elemente. Acest lucru se aplică și pentru ancorele chimice.

7.6 Terasamente

Lucrările de terasamente includ:

- Excavarea solurilor locale de la fiecare amplasament, incluzând argila grasă prafoasă, argilă și soluri argiloase, materiale nisipoase și piatră;
- Umplutura cu materiale locale;
- Excavarea și umplutura cu argilă și materiale argiloase din gropile de împrumut.

Antreprenorul trebuie să fie familiarizat cu condițiile pentru lucrări în diferite tipuri de soluri. Informațiile furnizate de studiile geotehnice și geologice sunt prezentate în "Specificațiile tehnice particulare". Lucrările de excavatii se vor desfășura de o așa manieră încât materialele de tipuri diferite să nu se amestece, materialele utilizabile pentru diverse tipuri de umpluturi, vor fi excavate și depozitate separat. Materialele excavate se vor depozita în incinta șantierului sau într-o zonă cu halde, conform instrucțiunilor Inginerului. Toate materialele din halde vor fi protejate împotriva uscării, prin evaporare sau a umezirii, prin precipitații, și, în plus protejate la eroziune pe durata stocării. Toate analizele vor fi facute de un laborator acreditat sau de un laborator aprobat de Inginer. Antreprenorul se va conforma cu cerințele planului de asigurare a calității pentru lucrări de terasamente.

7.6.1 Stratul de pământ vegetal

Stratul de pământ vegetal, primul strat de la suprafață, care conține humus, din zona de lucru, va fi îndepărtat înaintea lucrărilor de construcție sau de terasament și depozitat separat, într-o zonă din incinta șantierului. Adâncimea medie de decopertare a stratului de pământ vegetal este de 0,50 m. Starul de sol cu humus va fi îndepărtat în întregime, adică



nu se va lăsa niciun strat cu humus sub nivelul proiectat al bazei pentru construcție, bazei drumului, digurilor sau lucrărilor pentru montarea membranei.

7.7 Sistem de etanșare a bazei

7.7.1 Strat de etanșare mineral

7.7.1.1 Specificațiile materialului

În conformitate cu legislația românească privind depozitarea deșeurilor, stratul de etanșare mineral este un strat cu o grosime de ≥ 50 cm, din argilă, lut sau argila prafoasa. Materialul trebuie să îndeplinească următoarele specificații:

Conținut fin (0,002 mm):	$\geq 20\%$ (masă)
Granulație maximă:	20 mm
Conținut de carbonat de calciu solubil:	$< 10\%$ (masă)
Conținut organic	$< 5\%$ (masă)
Coeficient de permeabilitate:	$1 \cdot 10^{-9}$ m/s

7.7.1.2 Instalare

Stratul mineral de etanșare are scopul de a evita infiltrarea apei din precipitații în grămada de deșeuri. Prin urmare, cel mai important parametru este coeficientul de permeabilitate, precizat ca fiind $k_f \leq 1 \cdot 10^{-9}$ m/s.

Materialul stratului mineral de etanșare trebuie să fie pozat în două straturi de $\sim 0,25$ m. Grosimea totală, după compactare trebuie să fie $\geq 0,50$ m.

Stratul de legătură cu solul existent trebuie împrăștiat uniform. Trebuie demonstrată realizarea gradului de compactare de $\geq 95\%$ D_{Pr} . Cele câteva straturi minerale de etanșare trebuie compactate cu un cilindru vibro-compactator „picior de oaie”, greutate ≥ 13 t, cu un cilindru acționat electric. Fiecare strat este compactat prin cel puțin trei treceri. Numărul final de treceri trebuie decis în timpul realizării testelor la amplasament. Nivelarea suprafeței stratului de etanșare trebuie să se facă în concordanță cu specificațiile legislației românești pentru deșeuri, cu o precizie de 2 cm la 4,0 m, cu ajutorul unui compresor cilindric.

Pentru realizarea stratului de etanșare mineral trebuie să se ia în considerare sensibilitatea materialului la condițiile meteo. Pozarea materialului necesită condiții optime de vreme, în timpul lucrărilor de terasamente. Gradul de plasticitate a stratului inferior trebuie să fie asigurat printr-o tehnologie configurată optim, printr-un program de lucru și măsuri adecvate privind protecția la condițiile meteorologice.



7.7.2 Geomembrana

7.7.2.1 Specificațiile materialului

Materialul pentru izolația din polimer va fi polietilenă de densitate ridicată (HDPE), cu următoarele specificații (HDPE de 2,0 mm, cu ambele fețe texturate și netexturate):

<i>Parametru</i>	<i>Cerință</i>	<i>Toleranță</i>	<i>Metodă de verificare</i>
Aspect	Nu sunt defecte vizibile		Verificare vizuală
Grosime	2,0 mm	- 5 %	ASTM D5199
Densitate	De la 0,94 g/cm ³		ASTM D1505, ASTM 792
Indice de curgere la topire (190/5)	2,5 g/10min	+ - 20 %	DIN EN ISO 1133 ASTM D1238 c.P
Conținut de negru de fum	min. 2,0 %	fără	ASTM 1603-94
Alungire biaxială	min. 15 %	fără	ASTM D5617-94
Rezistența la întindere:			
Direcția de deplasare a utilajului și direcție transversală:			ISO 527-3:1993 ISO 37:1994 (ASTM D6693)
Alungire la rupere	minim 600% membrana lisa si minim 400% texturata		
Rezistență la rupere	min. 25 N/mm ² membrana lisa	fără	
	Se vor consemna efortul și întinderea la rupere		
Rezistență la sfasiere	min 130 N/mm (260 – 280N)		ASTM D1004
Rezistență la perforare	Forța min.700 N		ASTM D 4833
Stabilitate dimensională la temperatură	max. +/- 2 %	fără	ASTM D1204
Fragilitate la temperaturi joase	max. -20 °C	fără	ASTM D2136
Rezistență chimică	Modificare a proprietăților mecanice max. 20% după 16 săptămâni	fără	ISO 175:1981
Rezistență biologică	Modificare a proprietăților mecanice max. 20% după 16 săptămâni	fără	DIN 53739:1984

Tabel: Specificații pentru izolația din polimer

Geomembrana trebuie livrată pe șantier cu certificatul de la producător care atestă caracteristicile materialului, conform specificațiilor de mai sus.

7.7.2.2 Montarea geomembranei

Montarea se va face doar de către personal tehnic, aprobat de producătorul geomembranei și de către reprezentantul Beneficiarului. Toate îmbinările sudate vor fi cu cordoane de sudură duble, cu posibilitatea de testare cu aer comprimat.

Dacă este necesară sudarea prin extrudare, aceasta se va verifica prin metoda cu scânteie,



la tensiune înaltă. La începutul și la sfârșitul fiecărei zile de montaj, se va efectua un test de sudură, astfel încât să se poată face corecțiile necesare pentru temperatura, presiunea și viteza de sudare. Se vor testa rezistența sudurii (exfoliere și forfecare) iar rezultatele se vor raporta Inginerului. Nu se va admite trecerea nici unui utilaj sau vehicul direct peste membrana montată.

7.7.2.3 Acoperirea geomembranei

Geotextilul de protecție și materialul de drenare trebuie să fie instalate cu foarte mare atenție, începând de la bază către vârful pantei. În vârful pantei, izolația trebuie fixată într-un șanț de ancorare.

7.7.2.4 Conectarea la structuri

În punctele unde conductele pentru levigat intersectează acostamentul depozitului, trebuie prevăzute elemente adecvate din PE pentru a asigura îmbinarea hidroizolantă între conducte și geomembrană.

7.7.2.5 Verificarea izolației și a montării acesteia

Verificarea lucrărilor de montare a izolației se vor face pe baza unui grafic de testare, care va detalia separat responsabilitățile privind executarea fiecărui test, durata și domeniul de testare, rezultatele așteptate și când trebuie efectuate testele.

7.7.2.6 Șanțuri de ancorare

Geomembrana și stratul de geotextil de protecție se vor fixa într-un șanț de ancorare, în vârful pantei.

7.7.3 Geotextil de protecție

7.7.3.1 Specificații de material

Geotextilul de protecție va fi un produs din polietilenă perforată, nețesută. Materialul va corespunde specificațiilor de mai jos.



<i>PROPRIETĂȚI</i>	<i>METODA DE TESTARE</i>	<i>VALOARE MINIMĂ</i>
Masă pe unitatea de suprafață	EN ISO 9864	1 200 g/m ² (nominal)
Forță de poansonare	EN ISO 12236	12 kN
Alungirea la poansonare	EN ISO 12236	40 mm
Rezistența la tracțiune	EN ISO 10319	45/78 kN
Alungirea la rupere	EN ISO 10319	50 % / 30 %
Grosime la 2 kPa	EN ISO 9863-1	7,5 mm

Tabel: Specificații pentru geotextilul de protecție

7.7.3.2 Montarea geotextilului

Geotextilul de protecție va fi pozat cu o suprapunere minimă a porțiunilor aplicate de 300 mm. Părțile suprapuse vor fi îmbinate prin lipire la cald, cu aparate specializate de aer cald. Pe pante, geotextilul se va monta fără îmbinări longitudinale.

7.7.3.3 Șanțuri de ancorare

Geomembrana și geotextilul de protecție trebuie fixate la vârful pantelor, în șanțuri de ancorare.

7.7.4 Strat de drenare a levigatului

Stratul de drenare a levigatului va avea o grosime de 50 cm și va fi din pietriș cu diametru de 16-32 mm, corespunzând cerințelor următorului tabel:

<i>PROPRIETĂȚI</i>	<i>METODA DE TESTARE (STAS)</i>	<i>VALOARE ADMISĂ</i>
Distribuție granulometrică	1913/5-85	16 - 32 mm (nominal) ≤ 10% < 10mm ≤ 5% < 63μm
Forță de zdrobire	9850/89	≥ 50 kN
Conținut de carbon	7107/3-74	≤ 10 %

Tabel: Specificații pentru stratul de drenare

Stratul de drenare va fi montat și testat conform cerințelor planului de asigurare a calității. Grosimea minimă de 50 cm trebuie demonstrată prin teste.



7.7.5 Geotextil de separare

7.7.5.1 Specificații de material

Deasupra stratului de drenare a levigatului va fi asternut un geotextil permeabil pentru a evita fenomenul de sufozie și “intruziunea” deșeurilor în stratul de drenaj. Aceasta trebuie să se efectueze în conformitate cu Hotărârea din legislația românească cu privire la depozitele de deșeuri /1/, prin care sunt stipulate următoarele cerințe pentru geotextil:

Masă pe unitatea de suprafață	400 g/m ² (nominal)
Material	POLIETILENA SAU POLIPROPILENA NETESUTA, PERFORATA DIN FIBRE DE CALITATE DE LA PRIMA TRAGERE, CONTINAND NEGRU DE FUM CA INHIBITOR UV (REZISTENT LA RADIATII ULTRA VIOLETE)
Forță de străpungere	3,500 N
Efort la întindere	18 kN/m/25 kN/m
Alungire la efortul maxim de întindere	75%;60%
Grosime sub 2 kPa	4 mm

Tabel: Specificatia pentru geotextil

Luând în considerare proprietățile materialelor care constituie deșeurile – care vor fi cunoscute când se va decide tipul de geotextil – Contractorul va trebui să folosească un geotextil corespunzător. Înainte de asternerea geotextilului Contractorul va trebui să facă o verificare împotriva fenomenului de sufozie, care a rezultat final determinarea deschiderii porilor (porozitatea) geotextilului propus.

7.7.5.2 Instalarea geotextilului

Se poate face prin suprapunere longitudinală și transversală a fasciilor de geotextil cu condiția ca suprapunerile să fie minim 0.30 m și să se asigure aderența pe aceste porțiuni.

7.7.5.3 Șanțuri de ancorare

Geomembrana și geotextilul de protecție trebuie fixate la vârful pantelor, în șanțuri de ancorare.

7.8 Elemente pentru drenare

7.8.1 Conducte

Toate conductele și elementele de asamblare din acest contract trebuie să fie de calitate bună, intradevar circulare, de grosime uniformă, nelaminate, fără defecte, dimensionate și adecvate condițiilor de lucru de presiune și temperatură. Trasarea conductelor se va face astfel ca pompele sau elementele mari ale instalației să fie ușor de demontat.



Compensatoarele de montaj vor fi de tip guler, cu flanșe duble. Compensatoarele de montaj trebuie să poată suporta încărcarea maximă provenind de la presiunea maximă din conducte. Conductele trebuie ancorate adecvat. La trecerea prin pereți, conductele vor fi prevăzute cu flanșe plate. Toate solicitările (forțe și momente ale forței) care pot apărea în instalații pot fi compensate prin amplasarea adecvată a elementelor solide de fixare, a compensatoarelor de montaj și elementelor de sprijinire glisante. Conductele principale ale pompelor și conductele sub presiune trebuie dimensionate pentru PN 6 minim. Unde este cazul se vor monta flanșe adaptor în conductele de aspirație și de refulare ale pompelor.

7.8.2 Conducte din oțel inoxidabil

Conductele din oțel inoxidabil trebuie să fie în conformitate cu cerințele din secțiunea Piese din oțel, de mai sus. Conductele sudate din oțel inoxidabil vor fi de grosime minimă de 2,0 mm.

7.8.3 Flanșe

Flanșele pentru conducte din oțel inoxidabil vor fi sudate, din oțel inoxidabil, de aceeași calitate cu conductele. Alternativ se pot folosi manșoane sudate și flanșe oarbe din oțel inoxidabil. Toate flanșele trebuie să fie dimensionate pentru PN 10, conform DIN 2501.

7.8.4 Capace

Vor fi prevăzute capace cu balama și rame. Ramele se vor monta în locașul din placa din beton. Acestea vor fi proiectate să reziste la o sarcină de 15 kN. Capacele vor fi confecționate din oțel moale și galvanizat la cald după fabricare. Capacele vor fi prevăzute cu un mâner pentru ridicare și un mecanism de siguranță, care blochează capacul în poziția deschis, când acesta este ridicat. Mecanismul trebuie acționat manual, înainte de închiderea capacului. Capacele pentru cămine uscate și puțuri uscate trebuie să fie hidroizolate.

7.8.5 Dispozitive de ridicare

Vor fi prevăzute dispozitive de ridicare în toate locurile unde sunt necesare, pentru întreținerea instalației. Acestea vor fi cu manevrare manuală, cu lanț de ridicare sau troliu cu cablu din oțel inox. Dispozitivele trebuie să reziste la greutatea maximă de ridicare, plus o marjă pentru siguranță.

7.8.6 Instrumente

Toate instrumentele mecanice (manometre, termometre etc.) vor corespunde clasei 1.0 ($\pm 1.0\%$ conform standardelor DIN). Instrumentele vor fi introduse în carcase de oțel inox.



7.8.7 Materiale pentru drenare

Materialul pentru drenare va fi pietriș de rau sortat, fără conținut de argilă sau lut. Conținutul organic va fi sub 5%. Nu se va folosi piatră concasată sau piatră spartă. Coeficientul de permeabilitate a materialelor de drenare va fi mai mare decât 10^{-3} m/s. Distribuția granulometrică:

Dimensiunea sitei (mm)	Cantitatea de particule (%) trecută prin sită
64	100
45	95 - 100
20	30 - 100
16	20 - 55
8	0 - 25
4	0 - 5
2	0

Dimensiunea maximă a granulelor este de 60 mm. Coeficientul de uniformitate va fi $U = d_{60} / d_{10} \geq 2.5$.

7.8.8 Material de filtrare din jurul conductelor de drenare

Acest material va fi pietriș 16 mm/32 mm cu o dimensiune maximă a granulelor de 60 mm.

7.8.9 Executarea lucrărilor

Antreprenorul va elabora un plan pentru execuția lucrărilor, care va fi aprobat de Inginer, înainte de a începe montarea oricărui element de drenare. Planul va descrie echipamentele și metodologia pe care Antreprenorul intenționează să le folosească. Odată instalate materialele de drenare, se pot face săpături numai manual, ca de exemplu săpături pentru pozarea conductelor sau a materialului filtrant de drenare din jurul acestora. Toate șanțurile săpate vor fi inspectate vizual și aprobate de Inginer, înainte de montarea conductelor. Instalarea materialului filtrant din jurul conductelor trebuie să asigure dimensiunile proiectate pentru materialul filtrant. Antreprenorul va raporta Inginerului proprietățile și rezultatele analizelor materialelor pe care acesta intenționează să le folosească, pentru a fi aprobate de Inginer înainte de a se face prima livrare către șantier.



7.9 Drumuri si alte zone pavate

7.9.1 Terasamente

7.9.1.1 Generalități

Lucrările de terasamente vor fi efectuate conform specificațiilor din prezentul volum și ultimei versiuni a standardelor corespunzătoare. Antreprenorul se va asigura, prin măsurile organizatorice și tehnice necesare, de conformarea strictă cu specificațiile actuale. Antreprenorul va fi obligat să execute toate testele suplimentare necesare, dacă i se cere de către Inginer, pentru a asigura conformitatea cu normativele și standardele specificate. Dacă se vor identifica diferențe semnificative față de aceste normative, Inginerul va avea dreptul de a opri lucrările până când se iau măsurile necesare și se elimină diferențele, confirm solicitării Inginerului. Lucrările de terasamente vor asigura capacitatea portantă corespunzătoare, durabilitatea, stabilitatea și ușurința în întreținere și exploatare necesară.

Dacă se vor identifica diferențe semnificative față de aceste normative, Inginerul va avea dreptul de a opri lucrările până când se iau măsurile necesare și se elimină diferențele, confirm solicitării Inginerului. Lucrările de terasamente vor asigura capacitatea portantă corespunzătoare, durabilitatea, stabilitatea și ușurința în întreținere și exploatare.

7.9.1.2 Condiții tehnice

➔ Dimensiunea drumului și toleranțe

Lățimea și cota platformei drumului vor fi în conformitate cu proiectul tehnic și prevederilor STAS 2900 și STAS 10144/3. Limitele de toleranță admise pentru dimensiunile drumului vor fi după cum urmează:

Lățimea platformei:

- ± 0,05 m, de la axul drumului
- ± 0,10 m, pentru lățimea totală a drumului

Cota suprafeței:

- ± 0,05 m, de la cota din proiect

➔ Evaluarea materialelor și a terenului:

Nivelul terenului de fundare și materialele pe care Antreprenorul intenționează să le folosească la terasamente vor fi testate corespunzător din punct de vedere geologic, geotehnic și hidrologic, în conformitate cu prevederile normativelor STAS 1242/1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 și 9, și STAS 1709.

➔ Analize de laborator

Pentru a asigura caracteristicile fizico-mecanice adecvate ale materialelor pentru lucrările de terasamente, trebuie efectuate următoarele determinări de laborator:



- sortarea materialului, în conformitate cu STAS 1913 și coeficientul de uniformitate conform STAS 1243 și următoarea formulă de calcul: $U_n = d_{60}/d_{10}$.
- limita de plasticitate, conform STAS 1913/4;
- comportamentul la îngheț/dezgheț, conform STAS 1709;
- dilatare, conform STAS 1913/2;
- conținutul de substanțe solide solubile, conform STAS 7107/3;
- conținutul de substanțe organice, conform STAS 7107/1;
- coeficientul de elasticitate și compresibilitate a solului de fundare, conform STAS 8942/3 și 8942/1;
- comportamentul la compactare, prind eterminarea densității Proctor standard, conform STAS 1913/13 și conținutul de umiditate din curba Proctor.

➔ Materiale pentru terasamente

Tipul și caracteristicile materialelor pentru lucrările de terasamente, determinate așa cum se prevede în STAS 1243, vor fi conform tabelelor 1a și 1b din STAS 2914-84. Acolo unde materialele clasificate corespunzător au caracteristici slabe de calitate, vor fi investigate comportamentul la îngheț/dezgheț și influența condițiilor hidrologice și se vor lua măsurile specificate în STAS 1709.

Nu se vor folosi la umplere materialele cu o consistență slabă, cele care conțin turbă, incluziuni, fracțiuni semnificative de material fin, bulgări sau cele cu un conținut de substanțe solide solubile mai mare de 5%, sau conțin materiale în descompunere.

La lucrările în debleu sau al lucrărilor la nivelul terenului natural, oriunde există soluri cu textură argilooasă, clasificate 4e și 4f, conform STAS 1243, de calitate slabă sau foarte slabă (conform STAS 2941-84), solul va fi îndepărtat și înlocuit cu material de calitate corespunzătoare sau va fi stabilizat prin compactare mecanică și/sau prin folosirea liantului corespunzător (ciment, etc). Aceasta se va face la adâncimi de minimum 20 cm, în cazul solurilor de calitate slabă sau 50 cm în cazul celor de calitate foarte slabă, sau, în acest ultim caz, dacă materialul are o densitate mai mică decât $1,5 \text{ g/cm}^3$. Înlocuirea sau stabilizarea materialului trebuie făcută pe toată lățimea drumului iar adâncimile menționate anterior trebuie măsurate de la startul cel mai de jos al drumului.

Pentru solurile argiloase tip 4d, se recomandă măsuri similare la adâncimi de 15 cm. Apa folosită la umezire și compactare în cazul lucrărilor de umplere trebuie să fie curată și fără materii organice în suspensie. Stratul de pământ vegetal folosit pentru acoperirea suprafeței lucrărilor de terasament, pentru sădirea ierbii și a copacilor, va fi selectat dintre cele disponibile din sursele locale și în funcție de vegetația prevăzută.

➔ Stabilitatea lucrărilor de terasamente

va fi asigurată prin:

- gradul corect de compactare, D;
- schimbarea pantei transversale de umplere, (în funcție de înălțimea și natura materialelor folosite);
- măsuri de protecție, conform STAS 10796/1 și STAS 10796/2, 3 sau



- normative tehnice adiționale, capacitate portantă și stabilitate corespunzătoare sau materialul de fundare.

Gradul de compactare D este exprimat ca procent din densitatea maximă determinată prin analizele de laborator Proctor, conform STAS 1913/13. Poate fi exprimat și prin greutatea specifică, care este legată de densitate prin următoarea formulă de calcul:

$$\gamma_d = 9,807 \rho_d \quad [\text{kN/m}^3]$$

Terasamentele executate pentru fundația drumului vor fi compactate la gradul de densitate Proctor standard prezentat în tabelul 2 al STAS 2914-84. Toleranța limită admisă pentru gradul de compactare va fi de 4% și va fi acceptată doar dacă aceste abateri apar în mai puțin din 10% din locurile de testare. Alegerea echipamentelor pentru lucrările de terasamente, a grosimii stratului și a numărului necesar de treceri ale mașinii de compactare pentru obținerea gradului de compactare dorit, așa cum se arată în tabelul 2 al STAS 2914-84, va fi în cele din urmă stabilită prin testele necesare in situ, cu respectarea regulamentelor referitoare la lucrările de terasamente.

Panta transversală de umplere trebuie să fie de 3H:2V până la înălțimea maximă stabilită în tabelul 3 din STAS 2914-84, când terenul de fundare are capacitatea portantă corespunzătoare. Umplerea cu teren de fundare cu o capacitate portantă redusă se va face pentru valori ale pantei transversale de 3H:2V până la înălțimea maximă stabilită în tabelul 4 din STAS 2914-84, în funcție de caracteristicile fizico-mecanice ale materialelor existente. Panta transversală a lucrărilor în debleu până la o adâncime de 12 m va fi indicată în tabelul 5 din STAS 2914-84, în funcție de natura materialelor.

➔ Șanțuri și rigole:

Toate tronsoanele de drum pe care trebuie executate lucrări în debleu, trebuie prevăzute cu șanțuri și rigole pentru colectarea și evacuarea apei, în conformitate cu prevederile STAS 2916 și 10792/2. Șanțurile se vor executa conform proiectului, respectând secțiunea transversală, cotele de la bază și distanțele de la axul drumului specificate. Șanțurile vor fi executate în paralel cu partea inferioară a terasamentelor. Suprafața interioară a șanțurilor trebuie să fie netedă, fără obstrucții. Dacă se identifică colmatări, acestea trebuie eliminate. La terminarea lucrărilor, înainte de eliberarea certificatului de recepție preliminar, șanțurile trebuie bine curățate, cu îndepărtarea oricărui corp străin.

7.9.1.3 Executarea lucrărilor

➔ Pichetarea

Înainte de începerea lucrărilor vor fi clar pichetate și marcate pe amplasamentele drumurilor șantierului următoarele:

- înălțimea de umplere și adâncimea de debleu în axa drumului
- intersecția dintre suprafața de umplere sau debleu și suprafața terenului natural.
- panta transversală a lucrărilor.



Antreprenorul este responsabil pentru menținerea și înlocuirea marcajelor. Se vor marca și instalațiilor subterane sau aeriene, electrice, de telecomunicații sau altele, existente în zona lucrărilor de drumuri, pentru a le proteja și devia în mod adecvat.

➔ **Lucrări preliminare**

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente, trebuie realizate următoarele.

- Defrișarea suprafeței.
- Îndepărtarea ierbii, frunzelor, crengilor și buruienilor;
- Scoaterea și depozitarea corespunzătoare a stratului de pământ vegetal;
- Îndepărtarea apei de pe zona drumului.

Acestea vor cuprinde toată zona domeniului public.

➔ **Executarea operațiilor de umplere:**

Nu se vor desfășura lucrări în condiții de ploaie sau ninsoare. Umplerea se va face în straturi succesive, fiecare strat cuprinzând toată lățimea platformei, și acolo unde este posibil, toată lungimea. Panta transversală de la suprafața fiecărui strat trebuie să fie suficientă pentru a asigura evacuarea imediată a apei meteorice. Aceasta trebuie să fie de cel puțin 5%.

Atunci când panta transversală naturală a terenului este mai mare de 1:5, trebuie săpate terase longitudinale sau trepte/berme. Acestea vor avea un metru lățime și o pantă de 2%. Pe vreme rece, se vor întrerupe lucrările de terasamente și se vor interzice lucrările de umplere când materialul este înghețat. La temperaturi sub 5 °C vor fi permise lucrări doar dacă se vor lua măsuri speciale, prevăzute în regulamentele relevante.

Atunci când un strat are conținut mare de apă sau e de natură coezivă, nu se va permite adăugarea unui nou strat deasupra acestuia, decât dacă au fost luate măsuri de reducere a umidității și s-a asigurat compatibilitatea. Solurile necoezive se pot poza doar în straturile de suprafață, în cazul lucrărilor de umplere, pe toată lungimea straturilor. Nu se va folosi acest tip de material la partea interioară a umpluturii pentru a se evita infiltrarea cu ape meteorice. Toate lucrările de umplere trebuie realizate la gradul de densitate standard Proctor conform prevederilor din STAS 2914-84.

➔ **Execuția debleurilor:**

Prima fază a lucrărilor în debleu trebuie să atingă nivelul acostamentului. În platforma astfel creată se pot lua măsurile necesare de evacuare a apei. Restul săpăturilor se vor executa pe tronsoane de drum limitate și imediat după pozarea substratului de balast, luându-se măsurile necesare pentru a se evita acumularea apei în suprafața sapată. Protecția zonei săpate trebuie făcută conform STAS 2916.

➔ **Finisarea platformei:**

Straturile de la suprafață ale platformei trebuie compactate, nivelate și completate conform cotelor din proiect, în special în ce privește profilurile transversale și longitudinale, pantele longitudinale și lățimea drumului. Dacă executarea stratului inferior, de suport al bazei nu începe imediat după finalizarea lucrărilor de terasamente, suprafața acestora trebuie nivelată



conform desenelor proiectului, iar panta transversală trebuie să fie cel puțin la 5%, către marginea drumului, de ambele părți. Antreprenorul va cere în timp util Inginerului instrucțiuni cu privire la finisarea adoptată. Aceste instrucțiuni vor fi consemnate, iar documentul arhivat pe șantier.

➔ Acoperirea cu strat din pământ vegetal

Toate suprafețele modificate vor fi acoperite cu pământ vegetal. Acesta nu va conține iarbă, pietriș sau alte corpuri străine, și va fi umezit înainte de a fi împrăștiat. După însămânțare, solul va fi compactat cu grijă. Toate lucrările cu stratul de pământ vegetal vor fi întrerupte pe timp de ploaie.

7.9.1.4 Norme de control al calității

În timpul execuției lucrărilor de terasamente trebuie verificate următoarele:

- Locația axului drumului și limitele zonei drumului, așa cum este indicat în proiect;
- Calitatea materialului folosit la umplere, cu ajutorul analizelor de laborator relevante;
- Grosimea straturilor realizate, în funcție de caracteristicile mașinii folosite pentru compactare;
- Profilurile transversale și longitudinale obținute, comparate cu cele indicate în proiect;

Se vor testa grosimea stratului, umiditatea și nivelul de compactare pentru fiecare nivel individual, în cel puțin trei puncte de distribuție uniforme pentru fiecare 2 000 m² strat realizat. Gradul de compactare se va determina prin prelevarea unei probe din stratul compactat și compararea densității acesteia cu densitatea maximă determinată prin testul standard Proctor, conform STAS 1913/13-83. Se pot folosi și alte metode similare, ca și cele geofizice - STAS 1242/7, STAS 1242/8, STAS 1242/9 și de duritate - STAS 1242/6. Proba se va preleva prin forare la 30 cm adâncime. Distanța dintre punctele de testare nu trebuie să fie mai mare de 250 m. Vor fi trei puncte de testare la fiecare 250 metri lungime drum, în trei locații - pe axul drumului, pe partea stângă a drumului și pe partea dreaptă, în secțiuni transversale diferite. Puncte suplimentare pentru testare se vor stabili în zone cu nivelare slabă sau în zonele de drum pe unde au trecut mașinile cu gabarit mare în timpul lucrărilor.

7.9.1.5 Recepția lucrărilor

Etapele pentru recepția și controlul lucrărilor sunt următoarele:

- Pichetarea
- Defrișarea și colectarea stratului de pământ vegetal
- Compactarea terenului de fundare
- Pentru lucrările de umplere, pentru fiecare metru umplut în înălțime.
- Pentru lucrările de debleu, după atingerea cotei finale de debleu

Toate înregistrările scrise vor fi trimise personalului de control și comisiei de recepție la terminarea lucrărilor. La finalizarea lucrărilor se va elibera un document scris de accept provizoriu.



7.9.2 Strat de fundare (substrat) din balast

7.9.2.1 Generalități

Capitolul de față se referă la condițiile pentru execuția și recepția stratului de baza. Acesta cuprinde atât condițiile de lucru cât și materialele folosite în acest scop. Pozarea stratului de bază se va face într-un singur strat, de grosime conform celei specificate în planșe, prin proiect. Grosimea variază, conform STAS 6400-84, între 15 și 30 cm. Antreprenorul va lua măsurile necesare tehnice și organizatorice pentru a se conforma în întregime acestor specificații. Antreprenorul va efectua, în laboratoarele proprii sau în colaborare cu un laborator autorizat, toate analizele necesare necesitate de aplicarea prezentelor specificații. Antreprenorul, la cererea Inginerului, va face toate testele suplimentare necesare, pentru a asigura execuția corectă a lucrărilor conform caietului de sarcini/specificațiilor. În cazul în care apar abateri de la specificațiile prezente, reprezentantul Beneficiarului are dreptul să oprească lucrările până la luarea măsurilor de corecție necesare.

7.9.2.2 Materiale pentru stratul de fundare

7.9.2.2.1 Agregate naturale

Materialele pentru execuția acestor straturi trebuie să aibă dimensiunea de maxim 71 mm. Se va folosi doar material cu stabilitatea necesară, nealterat de aer, apă sau îngheț și fără impurități (turbă, substanțe organice etc.). Sub nici o formă nu se va folosi refuz de ciur pentru straturile suport ce alcătuiesc drumurile / platformele.

Materialele folosite vor fi în conforme condițiilor specificate în tabelul următor:

Caracteristici	Material		STAS conform metodei de verificare
	Balast	Balast optimal	
Dimensiuni	0 – 71	0 – 71	
Conținut fracții granulometrice Max: sub 0,02 mm sub 0,2 mm 0 – 8 mm 31,5 – 71 mm	max 0,3 – 18 25 - 70	3 4 – 10 35 - 50	191 3/5-85 4606-80
Sortare	Conform fig 2 SR 622:2002	Conform fig 2 SR 622:2002	4606-80
Coeficient de uniformitate (Un) min	15		730-89
Echivalent nisip (min)	30	30	730-89
Test Los Angeles Rattler	30	30	730-89

Balastul optimal poate fi obținut prin amestecarea următoarelor sorturi, 0-7, 7-16, 16-31(40), 31(40)-71, conform specificațiilor din fig 2, SR 622:2002. Granulometria pentru balastul optimal este indicată în tabelul precedent. Agregatul se va obține și depozita astfel ca să asigure omogenitatea necesară și condițiile de calitate. Se va depozita pe șantier doar din momentul în care s-a asigurat conformitatea cu specificațiile și condițiile de calitate, prin analize de laborator.



Laboratorul Antreprenorului va asigura calitatea materialului astfel:

- Prin prezentarea unui dosar cu toate certificatele de calitate și declarațiile de conformitate ale furnizorului de materiale;
- Prin prezentarea registrelor cu rezultatele și descrierea determinărilor de laborator.
- Depozitul pentru agregate de pe șantier trebuie dimensionat conform cantităților folosite și standardelor de lucru.
Dacă se folosesc agregate din surse diferite, stocarea acestora trebuie făcută astfel încât să se evite amestecarea tipurilor diferite de pietriș. În cazul în care verificările de calitate indică neconcordanța cu cerințele din tabelul 1, se va suplimenta cu cantitățile necesare cu granulometria respectivă.

7.9.2.2.2 Apa

Apa folosită la compactare poate fi din rețeaua de alimentare cu apă sau din altă sursă, caz în care aceasta trebuie să aibă puritatea necesară și să nu conțină impurități.

7.9.2.2.3 Controlul calității

Antreprenorul va efectua, pe propria cheltuială, analizele de control al calității, așa cum se prezintă în tabelul următor:

Metoda de verificare	La început	Pe șantier	Metoda folosită
Analiza datelor incluse în certificatul de calitate sau declarația de conformitate	O dată pentru fiecare lot		
Distribuție granulometrică	O dată pentru fiecare lot din fiecare sursă		4606-80
Conținuturi umiditate		O dată pentru fiecare sursă și încă o dată dacă se observă schimbări în condițiile meteorologice	4606-80
Testul Los Angeles Rattler	O dată pentru fiecare lot din fiecare sursă		4606-80

7.9.2.3 Caracteristici de compactare

7.9.2.3.1 Nivelul optim de compactare

Va trebui stabilit prin testul Proctor de densitate modificată, conform STAS 1913/13-83 și făcut de un laborator autorizat.

7.9.2.3.2 Nivelul de compactare efectivă

Se va stabili pe șantier, determinându-se greutatea specifică a materialului și umiditatea efectivă de compactare. Straturile naturale de fundare vor fi compactate la cotele specificate în continuare.



7.9.2.4 Realizarea pe șantier

7.9.2.4.1 Măsurile preliminare

Execuția straturilor de fundare va începe imediat după recepția pe șantier a lucrărilor, conform cu specificațiile corespunzătoare. Toate utilajele necesare trebuie să fie verificate și pregătite înainte de începerea lucrărilor.

Toate lucrările de drenare importante și lucrările care urmează să se desfășoare sub nivelul stratului natural de fundare vor fi efectuate înainte de începerea pozării acestuia din urmă. Pentru drenare, apa care se scurge din stratul de fundare va fi la 15 cm deasupra nivelului șanțului, sau, în cazul lucrărilor de umplere, la 15 cm deasupra terenului natural. Dacă se folosesc materiale din surse diferite, se vor lua măsuri pentru a nu le amesteca, iar tronsoanele de drum în care se folosesc vor fi delimitate clar și consemnate în documentul corespunzător.

7.9.2.4.2 Teste

Înainte de demararea lucrărilor, Antreprenorul va efectua următoarele teste. Se va executa o secțiune de testare pentru pozarea straturilor naturale de fundare, de 30 m lungime și 3,5 m lățime, cu scopul de a determina condițiilor de execuție, componentele și mijloacele care urmează a fi folosite pentru obținerea gradului de compactare necesar. De asemenea, se va stabili care sunt utilajele ce vor fi folosite pentru obținerea grosimii stratului și finisarea corectă a suprafeței, așa cum este prevăzut în proiect.

La compactarea secțiunii testate, va fi prezent un reprezentant al Beneficiarului / Inginerului. Se vor efectua testele necesare, asupra cărora s-a convenit reciproc, de către un laborator autorizat, pentru a controla gradul de compactare. În cazul în care nu se poate obține gradul specificat, Antreprenorul va efectua alte teste pentru a determina grosimea noului strat și utilajul de compactare ce trebuie folosit. Aceste teste suplimentare permit stabilirea parametrilor de compactare:

- Grosimea maximă a straturilor;
- Condițiile de compactare (pentru a verifica eficiența utilajului de compactare și intensitatea compactării). Intensitatea compactării se obține ca și coeficient între volumul materialului (Q) și suprafața acoperită (S), ambele în funcție de unitatea de timp folosită.

În cazul în care se folosesc utilaje în tandem, trebuie însumată suprafața acoperită de ambele utilaje. Partea din secțiune testată, cu cele mai bune rezultate va fi folosită drept referință pentru restul lucrărilor. Gradul de compactare realizat va fi consemnat în scris și folosit pentru testarea calității tuturor lucrărilor următoare.

7.9.2.4.3 Realizarea stratului natural de fundare



După ce s-a făcut recepția lucrărilor de terasamente, se va poza stratul de fundare și se va nivela. Aceasta se va face într-un strat sau în mai multe straturi, în funcție de grosimea stabilită la testul de secțiune. Împrăștierea și nivelarea se vor face la lățimea și panta transversală specificate în proiect. Cantitatea de apă necesară obținerii umidității pentru compactare se va stabili prin analize de laborator, ținându-se seama de umiditatea materialului. Udarea trebuie făcută uniform, astfel încât să nu apară excese de apă local, în niciun punct. Compactarea se va face așa cum s-a stabilit la testarea secțiunii, urmărind parametrii obținuți de viteză a utilajului, tehnologie de compactare și intensitate a compactării. Pe acele tronsoane de drum în care pozarea stratului nu se face într-o singură operațiune pe întreaga lățime a drumului, se vor realiza ulterior porțiuni de acostamente dure, astfel încât acestea să poată închide complet și permanent tronsonul interior, asigurând măsurile corecte pentru drenaj, așa cum s-a arătat anterior. Denivelările descoperite în timpul sau după procesul de compactare vor fi corectate prin adăugarea de material suplimentar și tasarea acestuia. Dacă diferența este mai mare de 4 cm, atunci va trebui corectat, nivelat și compactat în întregime. Se interzice complet pozarea stratului cu material înghețat. La fel și în cazul suprafeței pe care se aplică substratul, care trebuie curățată de zapadă și gheață.

7.9.2.4.4 Controlul calității

Se va face conform tabelului de mai jos.

Procesul de verificare	Frecvența	Metoda folosită
Densitatea Proctor Modificata	-	1913/13-83
Conținutul de umiditate la compactare	Trei puncte de testare pentru fiecare 2000 m. p.	4606-80
Grosimea stratului de compactare	Trei puncte de testare pentru suprafață < 2000 m.p. Cinci puncte de testare pentru suprafață > 2000 m.p.	-
Verificarea intensității de compactare (Q/S)	Zilnic	-
Nivelul de compactare prin determinarea densității uscate	Trei puncte de testare pentru fiecare 2000 m. p.	1913/15-75
Capacitatea portantă a straturilor superioare	Două puncte, pe același profil transversal, separate 10 cm, pe fiecare din coridoare	CD 31-2002

Capacitatea portantă se determină prin folosirea unui flexometru, conform prevederilor CD 31-2002.

Antreprenorul va obține înregistrările de laborator privind următoarele caracteristici, care demonstrează calitatea substratului:

- Granulometria materialelor folosite
- Caracteristici optime de compactare, din densitatea modificată Proctor (umiditate optimă, densitate uscată maximă);
- Caracteristici efective ale straturilor realizate (umiditate, densitate, capacitate portantă).



7.9.2.5 Condiții tehnice și metode de verificare

7.9.2.5.1 Elemente de geometrie

Grosimea stratului este precizată în proiect. Toleranța trebuie să fie ± 20 mm. Ea va fi verificată cu o riglă metalică gradată care se introduce în strat la fiecare 200 m². Grosimea stratului va fi valoarea medie dintre măsurătorile fiecărei secțiuni de drum recepționate. Lățimea substratului este precizată în proiect. Toleranța trebuie să fie ± 5 mm. Aceasta va fi măsurată o dată pentru fiecare profil transversal din planșele proiectului. Panta transversală și cea longitudinală sunt indicate în proiect. Toleranța la nivelul de suprafață trebuie să fie de ± 10 mm.

7.9.2.5.2 Condiții de compactare

Gradul de compactare va fi 98% din densitatea Proctor modificată.

Capacitatea portantă va fi considerată corectă dacă valorile obținute se încadrează în 250 1/100 mm din valorile admise.

7.9.2.5.3 Condițiile nivelării suprafeței

Condițiile de nivelare vor fi verificate cu ajutorul unei rigle de trei metri, după cum urmează:

- În profil longitudinal, se vor face măsurători pe axul fiecărei benzi, iar toleranța va fi ± 20 mm.;
- În profil transversal, măsurătorile se vor face în fiecare proiecție a profilului transversal iar toleranța va fi de ± 20 mm. Dacă apar deviații mai mari, suprafața substratului trebuie corectată adecvat.

7.9.2.5.4 Recepția lucrărilor de așezare a substratului de fundare

În fiecare etapă, recepția lucrărilor trebuie să se facă în urma verificărilor de mai jos:

- Procesul tehnologic aplicat, lățimea, grosimea, panta transversală, finisarea suprafeței, calitatea materialelor folosite, a execuției, capacitatea portantă a suprafeței.
- Acuratețea cantităților înregistrate și a înregistrărilor de laborator.

Se va prezenta un proces verbal de recepție, în conformitate cu reglementările relevante în vigoare. Aceasta poate eventual presupune luarea unor măsuri de corectare. Așezarea stratului de bază nu se va face până când nu se vor finaliza aceste măsuri corective, și cu acordul prealabil al Inginerului. Recepția preliminară a lucrărilor se va face la finalizarea acestora, conform normelor din domeniu.

Comisia de recepție va examina lucrările, comparându-le cu documentele tehnice și documentele de control și de asemenea cu rapoartele de recepție scrise pentru etapele precedente ale lucrărilor. Comisia poate testa grosimea substratului printr-o selecție aleatoare a două puncte pe kilometru sau în acele puncte în care s-au testat stratul natural de fundare și stratul de uzură. Recepția finală poate fi făcută împreună cu recepția stratului natural de fundare și a celui de uzură, imediat după expirarea perioadei de garanție, în conformitate cu regulamentele corespunzătoare.



7.9.2.6 Normative românești importante

SR 4032/1-2002	Lucrări de drumuri. Terminologie
STAS 6400-84	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și substraturi. Condiții tehnice de calitate.
SR 622-2002	Lucrări de drumuri. Agregate din balast natural pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate.
CD 31-2002	Instrucțiuni tehnice pentru determinări cu flexometru și determinarea deflectometrică a capacității portante pentru drumuri cu strat de uzură flexibil
C 56-2002	Normativ pentru verificarea execuției lucrărilor de construcții și instalații aferente
HGR 273/1994	Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente.

7.9.3 Realizarea îmbrăcăminților asfaltice

7.9.3.1 Generalități

Îmbrăcămintea rutieră este formată din următoarele straturi (conform SR 174-1:2009):

- 4 cm beton asfaltic BA16 - SR174 LUCRARI NEELIGIBILE
- 6 cm binder BAD25 - SR174 LUCRARI NEELIGIBILE
- 8 cm mixtura asfaltică AB2 - SR7970 LUCRARI NEELIGIBILE
- 30 cm piatră spartă - SR667 ORGANIZARE DE SANTIER
- 30 cm balast amestec optimal - SR662 ORGANIZARE DE SANTIER
- strat de baza compactat ORGANIZARE DE SANTIER

7.9.3.2 Straturi de uzură

Reglementări importante se regăsesc în SR 174-1:2009 și SR174-2:1997. Grosimea stratului a fost stabilită prin calcul, conform 1339/79. Materialele pentru pregătirea amestecului vor fi:

- Agregate, Conform SR 662 și SR 667.
- Material de umplere, așa cum se precizează în STAS 539.
- Bitum, conform SR174/1:2002 și SR754:1999 și Normativul AND 537-1998.

Se va folosi bitum 60/80, pentru regiunile cu climă caldă. Condițiile tehnice vor fi conforme cu Ordinul 497 al Ministerului Transporturilor. Aderența bitumului se va determina conform STAS 10969/3-83 și va fi de cel puțin 80%. Necesitatea folosirii aditivilor de bitum se va stabili într-un studiu preliminar relevant referitor la natura agregatelor și calitatea bitumului. Compoziția și condițiile tehnice ale agregatelor pentru pregătirea amestecului de asfalt vor fi conform SR174-1:2002 pentru BA16 și BAD25.



7.9.3.2.1 Pregătirea și punerea în operă a mixturilor asfaltice

Stația de asfalt trebuie să asigure capacitatea de îndeplinire a condițiilor prezentate în aceste specificații pentru amestecurile de asfalt. Producția acestora trebuie să fie automată și să asigure măsuri de control pentru dozaj, granulometria agregatelor, dozajul bitumului și materialul de umplere. Capacitatea minimă a stației de asfalt trebuie să fie de 45 de tone pe oră. Capacitatea de depozitare a bitumului trebuie să acopere consumul zilnic. Mijloacele de depozitare trebuie să aibă posibilitate de încălzire la temperatura necesară, evitând orice exces de căldură. Temperatura bitumului va garanta condițiile de dozare. Capacitatea de depozitare a agregatelor va fi acoperi puțin o treime din nevoile totale. Depozitarea se va face după dimensiuni, va fi marcată adecvat, în depozite cu pereți despărțitori, pentru a evita amestecarea și contaminarea.

Materialele de amestec trebuie stocate într-un mod care să permită dozarea corectă, în limitele indicate în urmatorul tabel. Capacitatea de depozitare trebuie să fie egală cu producția medie zilnică.

Parametru	Toleranță
Dozare bitum	$\pm 0,3\%$
Dozare agregate	
> 3,15 mm	$\pm 5\%$
0,63 – 3,15 mm	$\pm 4\%$
0,2 – 0,63 mm	$\pm 3\%$
0,09 – 0,2 mm	$\pm 2\%$
<0,09 mm	$\pm 1,5\%$

Stația de asfalt trebuie să asigure dozarea agregatelor în proporții adecvate. Trebuie să permită dozarea gravimetrică sau volumetrică a bitumului. Temperatura va fi de la 165°C la 175°C pentru D60/80, evitându-se excesul de căldură sau reîncălzirea. Stația va fi echipată cu dispozitive de amestecare care vor asigura uniformitatea și omogenitatea produsului. Timpul de amestecare va fi stabilit în funcție de tipul de amestec. Temperatura de amestecare trebuie să fie de la 160°C la 180°C, depinzând de durata de transport și punere în operă necesară.



Controlul calității amestecului se va face conform SR 174/2:1997. Reprezentantul Beneficiarului va da aprobarea de punere în operă o dată ce a fost asigurat că s-au îndeplinit caracteristicile și toleranțe necesare. Mixturile asfaltice din stație vor fi testate după cum urmează:

Etapă	Operațiunea testată	A	B	C	Frecvența
Analiza	Compoziția	X			Pentru fiecare tip de mixtură
Prelucrarea	Ajustarea utilajului inclusiv a etapei de amestecare	X			Înainte de începerea producției pentru fiecare tip de mixtură
	Puritate		X		Zilnic
	Conținutul de bitum		X		Zilnic
	Granulație		X		Zilnic
	Temperatura agregatelor, bitumului și amestecului din mixer		X		Permanent
	Stabilitate la 60°C			X	O cantitate de 20 kg
	Fluiditate			X	pentru testare la fiecare
	Densitate			X	200 până la 400 t de
	Absorbția apei			X	amestec

A – teste informative preliminare

B - teste de control a calității

C - teste la recepție

Regimul de temperatură al procesului de amestecare va fi după cum urmează.

- Temperatura agregatelor la intrarea în mixer 170-190°C.
- Temperatura bitumului la intrarea în mixer 155-165°C.
- Temperatura amestecului la ieșirea din mixer 165-175°C.

Nu se va pune în operă o mixtură dacă stratul de la bază nu este terminat. Între două straturi se vor folosi emusiile de bitum cu întărire rapidă, între 0,3 și 0,5 kg de bitum pe m². Trebuie lăsat să se întărească complet înainte să se înceapă punerea următoarelor straturi.

Punerea în operă se va face cu echipamente corespunzătoare pentru a asigura distribuția corespunzătoare și a se evita segregarea, simultan pentru toată lățimea drumului. Când acest lucru nu e posibil, Antreprenorul va propune lățimile și locațiile de îmbinare pentru procesul de punere în operă.

Temperatura trebuie să fie de cel puțin 10°C pentru desfășurarea procesului, care va fi întrerupt ori de câte ori plouă. Temperatura amestecului va fi de cel puțin 145°C pentru punere în operă, 140°C la începutul tasării și 110°C la sfârșitul tasării. Temperaturile vor fi



măsurate în mixtura din utilajul de lucru. Orice mixtură care nu corespunde temperaturilor de mai sus va fi refuzată.

Compactorul va fi propus de Antreprenor și aprobat de reprezentantul Beneficiarului înaintea începerii procesului de așezare. Metoda de compactare va asigura 98% din densitatea Marshall. Gradul de compactare va fi testat în concordanță cu SR 174-2/1997.

Limitele de toleranță pentru diferitele elemente geometrice vor fi după cum urmează:

- Grosimea stratului: -10%
- Lățimea stratului: ± 50 mm.
- Panta transversală: $\pm 0,5$ mm /m în fiecare strat.
- Nivelare: Sub 7 mm în 3 metri, măsurată cu o riglă metalică de 3 m.
- Nivelul proiectat în orice punct ± 20 mm

7.9.3.2.2 Controlul punerii în operă a mixturilor asfaltice

Operațiunile de control al calității vor fi următoarele:

Control	Tipul operațiunii	Frecvența
Execuție	Operațiuni preliminare	Zilnic
	Temperatura de punere în operă	Permanent, cu raport scris de două ori pe zi
	Densitate, absorbția apei și grosimea stratului	La fiecare 250 m
	Tratamentul rosturilor	Zilnic
Profil	Controlul cantității medii	Zilnic și la încheierea execuției
	Nivelul drumului	Cel puțin pentru 10% din lungimea drumului și în fiecare punct cerut de Beneficiar
	Nivelarea	La proiecția fiecărui profil transversal din proiect și în fiecare punct cerut de Beneficiar
Mixtură asfaltică	Compoziția și caracteristici fizico-mecanice	Punct de testare de 40x40 cm pentru fiecare 7 000 m ² de strat de uzură

7.9.3.3 Strat de bază

Reglementări relevante apar în SR 7970:2001 și STAS 6400. Grosimea minimă a stratului va fi de 6 cm, fără a include materialul necesar de nivelare a suprafeței de la bază. Lățimea stratului de bază va fi conform STAS 2900. Pantele transversale și longitudinală vor fi identice cu straturile superioare, în concordanță cu SR 174/1: 2002. Toleranța grosimii va fi de 10%. Toleranța lățimii va fi de ± 50 mm. Toleranța pantei transversale va fi de ± 5 mm/m, cea la nivelare longitudinală va fi de ± 20 mm.

Materialele pentru prepararea amestecului vor fi:

- Agregate, conform SR 662 și SR 667.
- Filer, conform cu STAS 539
- Bitum, conform cu SR 754.



Se va folosi bitum 60/80, pentru regiunile cu climă caldă. Condițiile tehnice vor fi conforme cu Ordinul 497 al Ministerului Transporturilor. Aderența bitumului se va determina conform STAS 10969/3-83 și va fi de cel puțin 75%. În cazul în care valorile de adezivitate constatate sunt mai mici decât cele cerute, trebuie folosiți aditivi pentru bitum. Emulsia de bitum (pentru straturile de bază) va fi conformă cu STAS 8877. Verificarea și controlul caracteristicilor materialului vor fi făcute conform următoarelor normative românești: STAS 42-68, STAS 60-9, STAS 6200/4, STAS 730-89, STAS 4606-80. Producția și condițiile de punere în operă vor fi similare cu cele specificate pentru straturile de uzură.

Controlul stratului de bază

Controlului calității stratului de bază va fi similar cu cel indicat pentru stratul de uzură.

7.9.3.4 Recepția lucrărilor

7.9.3.4.1 Recepția la finalizarea lucrărilor

Recepția preliminară va fi făcută când toate lucrările relevante sunt complet finalizate. Comisia de recepție va examina lucrările în conformitate cu cererile proiectului și orice consemnare făcută de reprezentantul Beneficiarului în timpul procesului de lucru.

7.9.3.4.2 Recepția finală

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție, în conformitate cu HGR 273/94 și alte norme relevante aplicabile și în conformitate cu condițiile acestui caiet de sarcini. Perioada de garanție va fi stabilită prin contract.

7.9.3.5 Reglementări legislative românești

SR 7970-2001	Lucrările de drumuri. Strat de baza din mixturi asfaltice. Condiții tehnice generale de calitate .
SR 174/1:2002	Lucrările de drumuri. Strat de uzură din mixturi asfaltice. Condiții tehnice pentru preparare și așezarea amestecului și recepția stratului de uzură.
Legea 10/1995	Legea pentru calitatea în construcții și regulamentele aplicabile.
Legea 90/1996	Legea protecției muncii
AND 537-1998	Normativ pentru condițiile tehnice pentru bitum pentru străzi.
AND 552-1999	Normativ pentru condițiile tehnice de calitate pentru emulsii de bitum.
Ordinul M1-MT	Norme metodologice pentru închiderea sau restricționarea parțială a traficului rutier pentru execuția de lucrări pe domeniul public
STAS 4032/1-2002	Lucrări stradale. Terminologie
SR 622:2000	Pietre naturale, agregate prelucrate. Condiții generale de calitate tehnică



AND 547-1999 Normativ pentru prevenirea și corectarea defectelor stratului de uzură
la drumuri modernizate

7.9.4 Lucrările pentru colectarea și evacuarea apelor de suprafață

7.9.4.1 Generalități

Antreprenorul va lua măsurile tehnice și organizatorice necesare pentru a asigura conformarea completă cu aceste specificații. Antreprenorul va realiza, prin folosirea resurselor proprii sau prin colaborarea cu un laborator autorizat, toate testele necesare care rezultă prin aplicarea acestor specificații. Antreprenorul va realiza, la cererea reprezentantului Inginerului, orice teste adiționale, pentru a asigura finalizare corespunzătoare a lucrărilor, conform specificațiilor. În cazul în care apar abateri de la specificațiile prezente, reprezentantul Beneficiarului are dreptul să oprească lucrările până la luarea măsurilor de corecție necesare.

7.9.4.2 Tipuri de lucrări pentru evacuarea apei

Se vor face următoarele lucrări pentru colectarea și evacuarea apei:

- șanțuri și șanțuri laterale din beton
- rigole, inclusiv reparații în amonte și în aval

Șanțurile și șanțuri laterale

Șanțurile și șanțuri laterale trebuie executate conform cerințelor proiectului, în ceea ce privește secțiunea transversală, cota fundului și distanța față de axul drumului. Acestea trebuie întotdeauna să rămână paralele cu vârful suprafeței debleului. Nu vor fi permise abateri. Suprafața interioară a șanțurilor trebuie să fie netedă, fără obstrucții. Dacă se identifică colmatări, acestea trebuie eliminate. La terminarea lucrărilor, înainte de eliberarea certificatului de recepție preliminar, șanțurile trebuie bine curățate, cu îndepărtarea oricărui corp străin.

Rigolele

Rigolele sunt dispozitive pentru colectarea și evacuarea apei din zona stradală. Ele trebuie prevăzute cu cămine de colectare și zonă de descărcare. Conțin următoarele elemente:

- Conducte prefabricate D 800.
- placă de beton pentru fundație, cămin de colectare și zonă de descărcare cu pereți în pantă.

7.9.4.3 Natura și calitatea materialelor folosite pentru executarea lucrărilor de evacuare

7.9.4.3.1 Ciment

La prepararea betonului folosit pentru lucrări pentru colectarea și deversarea apelor pluviale, care conform prevederilor cu STAS 2916-87 sunt permanent sau periodic în contact cu apa,



vor fi folosite următoarele tipuri de ciment. Acest ciment trebuie să corespundă cu condițiile tehnice de calitate ale standardelor respective și cu normativul CP 012-07:

- Neaditivat: I: STAS 388-95. Ciment Portland
- Aditivat: II/A-S: STAS 1500/96

Cimentul va fi livrat în vrac sau în saci de hârtie, împreună cu certificatul de calitate sau declarația de conformitate. Dacă cimentul livrat de producător este preluat de la un distribuitor, acesta din urmă are obligația să elibereze un certificat de calitate la livrare, în care se va menționa;

- tipul cimentului și producătorul
- data intrării în depozit
- numărul certificatului de calitate eliberat de producător
- numărul certificatului de utilizare eliberat de laborator

Dacă Antreprenorul sugerează folosirea mai multor tipuri de ciment, este necesară aprobarea Beneficiarului. În acest caz, fiecare tip de ciment va fi folosit în diferite părți ale lucrării, indicate și aprobate de dirigintele de șantier.

Condițiile tehnice ale recepției, livrării și controlului cimentului trebuie să corespundă cu prevederile standardelor și normelelor STAS 388-95, STAS 1500-96 și CP 012-07. În timpul transportului de la producător la stația de ciment (sau depozitul intermediar), sau în timpul manipulării sau depozitării, cimentul trebuie să fie ferit de umiditate sau de contact cu impuritățile (sol, cărbune, substanțe organice, apă calcaroasă, cenușă).

Depozitarea se va face în silozuri tip celulă care corespund din punct de vedere al protecției împotriva condițiilor meteorologice. Fiecare transport de ciment va fi depozitat separat pentru a asigura verificarea și controlul său. Durata depozitării cimentului nu va depăși 60 de zile de la data expedierii de către producător, pentru ciment cu aditivi și 30 de zile pentru ciment fără aditivi. Cimentul care rămâne în depozit mai mult decât durata specificată, nu va mai fi folosit, decât dacă starea lui de conservare și rezistența mecanică sunt verificate. Cimenturile cu rezistență mecanică mai scăzută decât limitele mărcii vor fi declassificate și folosite numai conform noii mărci. Cimentul considerat alterat nu va fi folosit la prepararea betonului.

Laboratorul șantierului va urmări înregistrarea calității cimentului după cum urmează:

- Evidența într-un dosar a tuturor certificatelor de calitate de la fabrica producătoare
- Evidența într-un registru (registru pentru ciment) cu rezultatele tuturor analizelor de laborator.

7.9.4.3.2 Beton

Pentru prepararea betonului, vor fi folosite următoarele tipuri de agregate (conform STAS 1667-76):

a. Provenind din piatră concasată natural:

- nisip natural 0-7 mm
- pietriș 7-71 mm
- piatră mare 71-125 mm
- balast pentru beton 0-31; 0-71; 0-40 sau 0-63 mm



b. Provenind din piatră concasată artificial

- nisip din concasoare 0-7 mm
- piatra sfărâmată 7-71 mm
- piatra sfărâmată mare 71-125 mm

Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile la aer, apă sau îngheț (STAS 9864-74). Este interzisă folosirea agregatelor provenite din feldspat sau din șisturi.

Agregatele trebuie să fie inerte și nu trebuie să influențeze liantul folosit la prepararea betonului și mortarului. Granulometria agregatelor trebuie să fie continuă (STAS 1667-76).

Agregatele nu trebuie să conțină impurități (resturi vegetale sau animale, uleiuri, clei, sulfați, cărbune – 0,5%, praf – 1%, părți levigat).

Agregatele vor fi depozitate în prealabil, astfel se poate asigura omogenitatea și stabilitatea acestor materiale. Agregatele vor fi aduse în stațiile de betoane doar după ce analizele de laborator indică că acestea sunt conforme. Înăuntrul stațiilor de betoane, agregatele trebuie depozitate în platforme de beton, separate după sort și păstrate în condiții ferite de împrăștiere, contaminare sau amestecare cu alte sorturi.

Laboratorul șantierului va păstra înregistrarea de calitate a agregatelor după cum urmează:

- se vor păstra într-un singur dosar toate certificatele de calitate de la producător;
- se vor păstra într-un registru (registru agregatelor) rezultatele tuturor analizelor de laborator.

Metodele de verificare sunt în conformitate cu STAS 4606-80.

7.9.4.3.3 Apă

Apa folosită pentru prepararea betonului trebuie să corespundă cu specificațiile tehnice menționate în STAS 790-84. Este interzisă folosirea apelor minerale. Calitatea apelor va fi testată la începutul lucrărilor și se va repeta de câte ori se observă schimbări ale calității apei. Este interzisă folosirea apei cu săruri minerale, la prepararea betonului. Pe șantier, apa trebuie ferită de contaminarea cu materii organice, uleiuri, argile, etc.

7.9.4.3.4 Aditivi

La prepararea betonului folosit pentru colectarea și evacuarea apelor pluviale pot fi folosite:

- un aditiv conducător de aer
- aditiv de reducere a apei pentru îmbunătățirea lucrabilității;
- în anumite cazuri, aditivi care accelerează sau întârzie procesul de întărire.

Toți aditivii propuși pentru prepararea betonului trebuie să fie aprobați de Inginer pe baza testelor efectuate la stabilirea compoziției betonului. Fiecare lot de aditivi trebuie să fie însoțit de certificatul de calitate emis de producător. Depozitarea aditivilor se va face în ambalajul lor original și în locuri uscate (ferite de umiditate).

➔ Beton armat:

Armarea betonului trebuie să respecte condițiile din STAS 438/1 - 89, astfel încât să asigure calitatea lucrărilor. La livrare, betonul trebuie să fie însoțit de certificatul de calitate sau



declarația de conformitate emise de producător. Depozitarea se face ferindu-l de coroziune și de murdărirea cu pământ sau alte materiale.

7.9.4.3.5 Controlul calității materialelor înainte de prepararea betonului

Materialele pentru prepararea betonului pentru lucrările de protecție vor fi testate pentru a stabili rețeta. Felul și frecvența testelor sunt date în tabelul următor

Material	Acțiunea, procesul de verificare și caracteristicile de verificat	Frecvența minimă		Metoda de testare conform STAS
		La furnizarea materialelor la stația/depozitul de betoane	Înainte de folosirea materialului	
1	2	3	4	5
AGREGATE	Verificarea datei din certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La primirea fiecărui lot		
	Părțile fluide	1 test pentru max. 500 mc Pentru fiecare sursă	Un test pentru fiecare schimbare a stației de betoane	1667-76
	Humus	Când se schimbă sursa		1667-76
	Impurități: - bucăți de argilă - argilă aderentă - cărbune	De câte ori este observată prezența	De câte ori apare contaminarea (pentru fiecare beton central)	1667-76
	Granulometria sortului	1 test pentru max. 500 mc, pentru fiecare sursă și sort	1 test per sortiment de câte ori apar factori care pot altera granulometria (pentru fiecare beton central)	1667-76
	Aspectul și forma granulelor	1 test ptr. max. 500 mc, pe fiecare sursă și sortiment		1667-76
	Echivalent nisip	1 test ptr. max. 500 mc, pe fiecare sursă		730-89
CIMENT	Umiditate		1 test la fiecare schimbare și sortiment de câte ori se observă schimbări în condițiile meteorologice	1667-76



Material	Acțiunea, procesul de verificare și caracteristicile de verificat	Frecvența minimă		Metoda de testare conform STAS
		La furnizarea materialelor la stația/depozitul de betoane	Înainte de folosirea materialului	
1	2	3	4	5
	Verificarea datei din certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La primirea fiecărui lot		
	Stabilitate	1 test pe lot, dar minim 1 test la 100 t la 1 test mediu		SR 196/3-96
	Tip de aderență	1 test pe lot, dar minim 1 test la 100 t la 1 test mediu		SR 196/3-96
	Rezistența mecanică la 2 zile	1 test la 100 t sau pentru fiecare siloz unde a fost depozitat lotul		SR 196/1-95
	Rezistența mecanică la 28 zile	1 test la 100 t sau pentru fiecare siloz unde a fost depozitat lotul		SR 196/1-95
	Analiza probelor martor păstrate minim 45 zile (în cutii metalice sau saci din polietilenă)	Mostrele sunt prelevate la fiecare lot împreună cu un delegat al beneficiarului care va sigila proba martor		SR3011-96
ADITIVI	Verificarea datei din certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot primit		
	Densitatea soluției		O mostră la fiecare șarjă preparată	2386-79
APĂ	Compoziția chimică		O mostră din fiecare sursă la începerea lucrărilor	790-84
OȚEL	Confruntarea cu datele din certificatul de calitate	La fiecare lot primit		



7.9.4.3.6 Beton

Încercări preliminare

Pentru a stabili compoziția betonului care va fi folosit la lucrările hidrotehnice de protecție, Antreprenorul va lua măsurile necesare ca încercările preliminare necesare să fie făcute în laboratorul său autorizat sau în alt laborator autorizat. Laboratorul va avea dotările necesare, corespunzător testelor făcute la începutul lucrărilor și de-a lungul fazei de execuție. Abaterile admise ale compoziției trebuie să rezulte din teste, acestea permițând adaptarea la condițiile șantierului, cu păstrarea caracteristicilor betonului din punct de vedere al prelucrabilității, conținutului de aer și rezistenței mecanice arătate în tabelul de mai jos.

CARACTERISTICI DETERMINATE	VALOARE	TESTARE
Prelucrabilitate		
- Metoda scufundării	1 ...5	1759-88
- Gradul de compactare	126-145	
Densitate aparentă kg/mc	2400±40	
Conținut aer % vol.	3-5 %	5479-88

Betonul trebuie să îndeplinească condițiile de durabilitate în conformitate cu CP 012-07, NE012 – 99 Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton (fara productie), stabilite pe epruvete de testare tip bară, cu latura de 150 mm. Betonul întărit trebuie să aibă rezistența la îngheț/dezgheț, exprimată în grad de sfărâmare la îngheț în conformitate cu STAS 3518-89.

Condiții climatice	Numărul ciclurilor naturale îngheț/dezgheț	
	50	50
	Gradul de sfărâmare la îngheț	
Temperaturi medii sub -5 ⁰ C	G50	G 100
Temperaturi medii, între -5 ... -10°C	G100	G 150

Compoziția betonului

Betonul va avea o astfel de compoziție ca în cazul unei doze minime de amestec de ciment cu materialele indicate în acest capitol, să fie îndeplinite caracteristicile necesare, dpdv al prelucrabilității, densității și rezistenței mecanice a betonului solid, indicate în cele ce urmează. Compoziția betonului va fi stabilită:



- Când stația de betoane începe să funcționeze ;
- Când se schimbă tipul de ciment sau agregate ;
- De câte ori este considerat necesar să se reexamineze compoziția folosită.

La stabilirea compoziției betonului, vor fi respectate dispozițiile din acest proiect și din CP12-07 care se referă la:

- Clasa betonului
- Tipul de ciment
- Natura agregatelor

În funcție de clasa betonului, compoziția lui depinde de doza de ciment, de proporția A/C (apă/ciment) și de granulometria agregatelor.

Prepararea betonului: se face în stația de betoane. Prin stație de betoane se înțelege orice unitate sau instalație care produce sau livrează beton. Distanța maximă dintre stația de betoane și șantier va corespunde unei durate maxime de transport al betonului de 45-60 minute.

Stația de betoane trebuie să aibă:

- depozite de agregate, cu compartimente pe o platformă de beton și sistem pentru drenarea apei;
- silozuri de ciment, marcate, de capacitate corelată cu cea de producție a stației;
- instalații pentru spălarea agregatelor;
- centrala stației de betoane, în stare bună de funcționare;
- silozuri/buncăre pentru betoane ude;
- echipamente care asigură spălarea instalațiilor de amestecare/agitatoarelor, recipientelor și mijloacelor de transport
- certificate CNAMEC în conformitate cu HG 1046-1996;
- laborator autorizat și echipat corespunzător ;
- echipament de protecția muncii și PSI.

Antreprenorul va prezenta Comisiei de certificare, întrunită pentru a verifica cele de mai sus, lista cu ajustările făcute la stația de betoane. Comisia va controla în special:

- verificarea și etalonarea malaxorului și a dozatorului volumetric;
- funcționarea eficientă a dispozitivelor de închidere și deschidere pentru agregate și ciment;
- starea agitatorului, în special gradul de depreciere a palelor;
- automatizarea funcționării.

Toate aceste verificări vor fi făcute fără prepararea betonului.

Preparare experimentală a betonului în stațiile de betoane

Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul trebuie să facă aceste experimente folosind mijloacele de pe șantier, pentru a verifica dacă compoziția betonului determinată în laborator întrunește caracteristicile cerute în caietul de sarcini. Testele trebuie repetate până când rezultatele sunt satisfăcătoare pentru următorii parametri:

- prelucrabilitate



- conținut de aer
- omogenitate a betonului
- rezistență la îndoire și compresiune

În cazul centralelor de beton cu două amestecătoare, testele pentru omogenitate trebuie efectuate pentru ambele amestecătoare. Se va stabili astfel timpul de amestecare minim pentru asigurarea omogenității necesare. Mostrele vor fi prelevate de la cel puțin 6 mixturi diferite și se vor prezenta parametrii determinați la stabilirea compoziției betonului.

Prepararea betonului

Centrala de betoane funcționează cu dozare și amestecare discontinuă, automatizat, după parametrii de mai jos:

a. Acuratețea cantităților înregistrate:

- | | |
|---------------------|-------|
| - pe sorturi | ± 5 % |
| - pe total agregate | ± 2 % |
| - ciment | ± 3 % |
| - apă de amestec | ± 1 % |
| - apă totală | ± 3 % |
| - aditivi | ± 5 % |

b. Înregistrarea greutății

c. dozarea apei cu dispozitive sau automate de dozare sau cu cântare (mai ales pe șantiere mari)

d. Dozarea aditivilor - idem dozare apă.

Mijloacele de dozare vor fi verificate prin proceduri operative și prin ajustarea celor menționate anterior, în conformitate cu Normativul CP012-07. Amestecarea betonului se va face cu mixer cu cădere liberă sau cu un mixer cu amestecare forțată. Ordinea de introducere a materialelor în instalația de amestecare și durata procesului vor fi stabilite conform cărții tehnice a echipamentului respectiv. Durata amestecării va crește, dacă e necesar, în următoarele cazuri:

- la folosirea aditivilor;
- în sezonul rece;
- la folosirea agregatelor cu granulație peste 31 mm;
- la betoane cu prelucrabilitate scăzută (compresiune sub 5 cm).

La sfârșitul schimbului sau când se oprește prepararea betonului mai mult de o oră, mixerul va fi obligatoriu spălat. Transportul betonului va fi făcut cu autobetoniere cu amestecare (pentru beton cu grad de compresiune peste 5 cm) și cu autobetoniere echipate corespunzător (pentru beton cu grad de compresiune peste 5 cm). Mijloacele de transport vor fi etanșate în așa fel încât să se evite scurgerile de material.

Măsuri speciale în caz de condiții meteorologice nefavorabile

Folosirea betonului la lucrări va fi oprită întotdeauna dacă:

- temperatura aerului este sub +5°C



- în condiții de precipitații puternice care pot duce la degradarea suprafeței betonului.
- temperatura exterioară depășește 30°C și umiditatea aerului este sub 40% ; situație în care apa va fi răcită și suprafața betonului va fi protejată

Când temperatura aerului depășește +20°C și umiditatea este sub 50%, se va menține constantă umiditatea suprafeței betonului. În sezonul rece se pot folosi acceleratori de întărire dar numai cu permisiunea unui laborator specializat și sub controlul șantierului.

Controlul betonului folosit la lucrări

Controlul este făcut în conformitate cu normele STAS 1275-88 și 1759-88, menționate mai jos:

Acțiune sau procedură de verificare	Frecvența minimă	Normativ
Examinarea documentelor de transport	La fiecare transport	
Prelucrabilitate	La fiecare schimb	1759/88
Temperatura (între 5°C și 25°C)	La fiecare 2 ore	
Determinarea rezistenței la compresiune pe epruvete cubice - la fiecare 7 zile - la fiecare 28 de zile	3 epruvete la fiecare 300 m ³ de beton Idem	1275/88
Prelucrabilitate (interval 5°C și 25°C)	3 teste pentru fiecare transport	

Rezultatele testelor făcute la 28 zile pe epruvetele cubice vor fi analizate în 2 etape, grupate pe luni și pe secțiuni de lucrări. Testul făcut prin mijloace de măsurare nedestructivă trebuie să fie conform normelor în vigoare. Se va face interpretarea statistică a rezultatelor, având ca bază formulele și tabelele din CP 012-07.

7.9.4.3.7 Cofraje

Cofrajele și sprijinirile trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- a) să asigure forma, dimensiunile și finisajele menționate în proiect pentru elementele care trebuie executate, în limitele de toleranță admise (pentru lungime de ± 4 mm, pentru lățime de ± 3 mm);
- b) să fie etanșate astfel încât să evite scurgerea de lapte de ciment;
- c) să fie stabile și rezistente la schimbările care ar putea apărea de-a lungul procesului de execuție

Cofrajul poate fi făcut din lemn sau produse din lemn, metale sau materiale plastice (polimeri). Cofrajele vor fi unse pe părțile care vin în contact cu betonul, pentru a reduce aderența dintre beton și acestea.



7.9.4.3.8 Zidărie din piatră

Piatră brută pentru pereți și zidărie

Piatra brută folosită pentru pereți și zidărie trebuie să provină din piatră nedeteriorată fizic, chimic sau mecanic, trebuie să fie omogenă din punct de vedere al culorii și compoziției mineralogice și să aibă o structură compactă. Parametrii mecanici ai pietrelor trebuie să fie conform tabelului de mai jos:

Parametru	Valoare admisă
Rezistența la compresiune pe mostre uscate, N/mm ² min.	80
Rezistența la îngheț-dezgheț	
• coeficientul de sfărmară la îngheț, pentru 25 cicluri, piatră concasată %, max	0,3
• coeficient de înmuiere pe mostre %, max	25

Forma și dimensiunile pietrei brute folosită pentru pereți sunt prezentate mai jos:

Parametru	Condiții de admisibilitate
Formă	Neregulată, închisă în trunchi de piramidă sau arc
Înălțime, mm	140... 180
Dimensiunile bazei, mm: - lungime - lățime	Egal sau mai mare de 80 ... 150
Piatră care nu corespunde dimensiunilor, % max	15

Piatra pentru zidărie va avea o formă neregulată, din moment ce provine de la carieră, cu o dimensiune minimă de cel puțin 100 mm și o greutate de maxim 25 kg. Pentru zidăria orizontală din cărămidă se vor folosi pietre cu două laturi aproximativ paralele. Pentru zidăria din piatră brută, pietrele trebuie să aibă o latură vizibilă destul de mare; cu muchii de cel puțin 15 cm, însă latura mai lungă nu trebuie să depășească 1,5 din lungimea celei mai mari laturi.

Bolovani pentru pereți și zidărie

Bolovanii de râu trebuie să provină din pietre omogene și nemodificate. Nu se admit blocuri de piatră cu fisuri sau din conglomerate. Caracteristicile mecanice vor fi următoarele:

- rezistență la concasare cu compresie, min. 60%;
- rezistență la uzură, cu mașina Deval, min. 11.



Dimensiunile pentru blocurile folosite pentru pereți trebuie să varieze între limitele prezentate în tabelul de mai jos:

Dimensiuni	Condiții de admisibilitate
• lungime și lățime latura, mm	80...140
• înălțime	120...160

7.9.4.4 Lucrări pentru colectare și evacuare

Pereți

Pereți din plăci de beton

Plăcile de beton pot fi confecționate in-situ (monolit) sau în fabrică (prefabricate), ca plăci prefabricate. Sub plăci se va așeza obligatoriu un filtru invers. Plăcile din beton monolit fabricate pe șantier vor fi așezate pe un pat bine uscat, compactat și nivelat cu o lățime de 5-10 cm (conform proiectului). Dozarea cimentului din plăcile de beton se va face astfel încât să îmbunătățească proprietățile hidroizolante și rezistența la îngheț și uzură. Lățimea plăcilor va fi de 10 cm, fără armătură. Plăcile fabricate pe șantier trebuie montate cu rosturi de dilatație. Plăcile prefabricate vor fi verificate când vor fi transportate și folosite pentru lucrări.

Pavaj

După tasare se va poza un strat de nisip brut de 5 cm lățime, peste solul nivelat. Peste stratul de nisip tasat se va așeza stratul de nisip fin, de aceeași calitate, în care se vor fixa bolovanii sau pietrele. Lățimea inițială a acestui strat este de 8 cm. Pietrele sunt așezate vertical în nisipul fin, alăturat și tasate cu ciocanul, ca să fie bine așezate una lângă cealaltă. Pietrele sunt așezate cu rosturile respective. Pentru construirea peretelui se va face mai întâi o compactare uscată. Apoi se va adăuga un strat de nisip de 1-1,5 cm lățime, care se va tasa din nou la maximum.

Amplasarea șanțurilor și rigolelor

Indicații generale

Dimensiunile și forma șanțurilor și rigolelor sunt cele indicate în proiectul de execuție, stabilite de la caz la caz, în funcție de relief, cursul și viteza apei, tipul solului, mijloacele de execuție, condițiile de circulație, astfel încât să se evite accidente, iar acestea trebuie respectate în întregime de către Antreprenor. Este foarte important să se respecte pantele și cotele din proiect. Panta longitudinală minimă va fi de:

- 0,25% în sol natural;
- 0,1% în cazul șanțurilor și rigolelor din beton.

Pentru a se evita eroziunea solului, protecția șanțurilor de scurgere și a rigolelor este obligatorie pentru cazul când panta acestora depășește panta maximă admisă. Pantele maxime permise pentru șanțurile și rigolele neprotejate sunt date mai jos:



Tipuri de soluri	Panta maximă admisă
Soluri coezive cu grad mare de compresibilitate	0,5
Soluri coezive cu grad redus de compresibilitate : - nisip argilos - argilă nisipoasă - argilă pulbere și nisipoasă	1 2 3
Soluri necoezive rugoase: - pietriș (2 - 20 mm) - bolovani (20 - 200 mm) - blocuri (peste 200 mm)	3 4 5
Soluri necoezive cu granulație medie și mică: - nisip făinos (0,05 - 0,25 mm) - nisip mare și mediu (0,25 - 2,00 mm) - nisip cu pietriș	0,5 1 2

Pantele maxime admise pentru canale și rigole sunt date mai jos:

Tipuri de protecție pentru șanțuri de scurgere și rigole	Panta maxima admisă
Zid din piatră	5
Zid din plăci de beton pe pat de nisip de maximum 5 cm lățime, betonul fiind: - clasa C 6/7,5 - clasa C 8/10	10 12
Zid din piatră cu mortar din ciment sau zid din beton C8/10 și piatră	15
Ziduri de susținere cu suprafața tăiată în piatră, cu ciment din mortar sau elemente prefabricate	67

Pe tronsoanele unde canalele și rigolele au pante mai mari decât cele indicate în tabelul de mai sus, se vor amenaja trepte pentru a reduce pantele până la valorile indicate în tabel. Rigolele laterale sunt obligatorii în următoarele situații:

- pentru acostamente cu înălțime de 3-5,0 m în cazul în care trebuie mărită înălțimea sau modificate coturile;
- pentru diguri mai mari de 5,00 m.

Se recomandă ca, indiferent de pantă, șanțurile de protecție să fie zidite. Acestea vor fi amplasate la o distanță minimă de 5,00 m de debleul acostamentului, iar când locația este la bază, distanța va fi de minimum 1,50 - 2,00 m. Terenul dintre baza acostamentului și șanț va



avea panta de 2%, înspre canal. Antreprenorul va executa lucrările conform soluției prezentate în proiectul de execuție. Când se vor observa diferențe între proiect și situația de pe teren a solului, în ceea ce privește natura terenului și panta de scurgere, acestea vor fi comunicate reprezentantului Investitorului, (dirigintele de șantier) care va înainta proiectantului situația pentru a modifica (prin dispoziție de șantier sub legislație românească) protecția șanțurilor și rigolelor de scurgere.

Rigole din prefabricate

Lățimea săpăturii va fi egală cu lățimea elementului plus 0,20 m. Baza excavației va fi adusă cu grijă la cota specificată în proiect și va fi compactată, dacă este necesar, pentru a atinge 95% din densitatea normală Proctor optimă. În cazul unei săpături mai adânci față de nivelul prescris, Antreprenorul trebuie să compenseze diferența prin mărirea lățimii fundației rigolei. Dacă lucrările sunt pozate pe pat de nisip, nisipul suplimentar va fi bine tasat. Prefabricatele sunt pozate pe o fundație din nisip sau beton, de minimum 10 cm lățime.

Detaliile de execuție vor indica natura și dimensiunile fundației și de asemenea eventualele elemente de susținere pentru borduri și pentru receptorii de scurgere a apei infiltrate în drum. Rosturile nu trebuie să depășească 2 cm în lățime și vor fi umplute cu mortar M50.

Elementele prefabricate sunt pozate respectându-se cotele, aliniamentele și pantele stabilite în detaliile de execuție. Abaterile permise, la plasarea bordurilor și elementelor vor fi mai mici cu 5 mm față de valorile menționate în profilele transversale și în cel longitudinal.

7.9.4.5 Recepția lucrărilor

7.9.4.5.1 Recepția la finalizarea lucrărilor

Recepția preliminară va fi făcută când toate lucrările indicate în proiect sunt complet finalizate și au fost efectuate toate verificările necesare conform prevederilor prezentului caiet de sarcini și normativului pentru controlul calității C56-85. Comisia de recepție va examina lucrările în conformitate cu cerințele proiectului privind condițiile tehnice și de calitate a execuției și a consemnărilor făcute de personalul de control (reprezentanții Beneficiarului) în timpul procesului de lucru. La finalizarea completă și corespunzătoare a lucrărilor se va emite un document de recepție provizorie, conform HGR 273/94.

7.9.4.5.2 Recepția finală

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție, în conformitate cu HGR 273/94 și alte norme relevante aplicabile și în conformitate cu condițiile acestui caiet de sarcini. Perioada de garanție va fi stabilită prin contract.



7.9.5 Ziduri de susținere din beton

7.9.5.1 Generalități

Specificațiile următoare se aplică șanțurilor laterale de scurgere din beton armat, zidurilor de susținere și fundațiilor digurilor de protecție. Executarea acestor lucrări cuprinde următoarele sarcini:

- Execuția platformei pentru lucrări
- Săparea și sprijinirea zonei excavate
- Execuția cofrajului
- Execuția fundației
- Executarea zidului
- Drenarea zonei de construcție a zidului

7.9.5.2 Descrierea lucrărilor

7.9.5.2.1 Platforma pentru lucrări

Platforma pentru lucrări se va construi pe suprafața drumului existent și va fi semnalizată conform instrucțiunilor Ministerului Transporturilor și Ministerului de Interne, privind restricționarea traficului pe o singură bandă.

7.9.5.2.2 Săparea și sprijinirea zonei excavate

Săparea se va face în tronsoane, de lungimi până la 5 m, în ordinea precizată în documentația de proiect.

7.9.5.2.3 Execuția cofrajelor

După finalizarea cofrajelor se vor verifica:

- elementele de sprijinire ale cofrajelor;
- finisarea elementelor ;
- dimensiunile interne ale cofrajelor.

7.9.5.2.4 Beton pentru fundație și construcție

Se vor verifica atât betonul proaspăt cât și cel tratat :

- Vibrarea corectă a betonului
- Temperatura betonului proaspăt, gata de turnat este minim 5° C
- Calitatea betonului proaspăt – prelevare mostre testare
- Lucrabilitatea betonului
- Mostre de la stația de betoane pentru fiecare tip de beton.

Calitatea betonului turnat este evaluată pe baza analizelor făcute mostrelor și a rezultatelor obținute, inclusiv la testele nedistructive. Durata maximă de transport al betonului va fi în funcție de calitatea cimentului și temperatura.



7.9.5.2.5 Decofrare

Se vor verifica următoarele:

- Finisarea corectă a elementelor de decofrare
- Dimensiunile zidului
- Locațiile gurilor de scurgere

7.9.5.2.6 Drenarea zonei din jurul zidurilor

Se vor verifica următoarele

- Funcționarea receptorilor de scurgere;
- Dimensiunile scurgerii ;
- Calitatea materialului

Toate aceste verificări se vor face conform normativului CP012/07, NE012-99 Cod de practica pentru executia lucrarilor de beton armat (fara productie) și conform Legii 10/95. Un certificat provizoriu de recepție va fi eliberat pentru fiecare articol în parte la finalizarea corespunzătoare a lucrărilor.

7.9.5.2.7 Beton

Betonul ciclopian se va folosi la fundațiile zidurilor acolo unde nu sunt încărcări importante sau agenți agresivi. Proportia de pietriș va fi de cel mult 50% pentru clase de beton sub sau egale cu BC 7,5 și 30% pentru beton de clasă mai mare, de 7,5. Execuția betonului de balast va fi conformă CP 012-07. Pentru betonul simplu, clasa de beton va fi în funcție de condițiile de lucru și de încărcările prevăzute. Standardele minime care se vor folosi se vor stabili în conformitate cu prevederile CP 012-07.

7.9.5.3 Controlul calității

7.9.5.3.1 Platformă pentru lucrări

Se vor verifica următoarele.

- Conformarea tuturor elementelor geometrice în plan și în profil transversal;
- Straturile de uzură, executate conform specificațiilor;
- Modul de execuție a sistemului de colectare a apelor pluviale;
- Modul de semnalizare a lucrărilor.

7.9.5.3.2 Săpături și sprijinirea zonei excavate

Se vor verifica următoarele, conform documentației de proiect :

- Planul amplasamentului;
- Dimensiunile fundației;
- Măsuri pentru prevenirea accidentelor și de siguranță a circulației ;
- Natura terenului de fundare;
- Concordanța dintre condițiile de pe teren și datele tehnice din documentația de proiect.



7.9.5.4 Materiale

7.9.5.4.1 Apă

Dacă nu este din sistemul public de alimentare cu apă, trebuie să se conformeze prevederilor STAS 790/84.

7.9.5.4.2 Ciment

Se va folosi ciment conform condițiilor de calitate din proiect și indicate în STAS 388.

7.9.5.4.3 Agregate

Calitatea agregatelor folosite la beton și la elementele de drenare va fi conform standardelor STAS 1667/76, STAS4606/80, STAS 662/82 și STAS 667/84.

7.9.5.4.4 Cofraje

Cofrajele trebuie să respecte următoarele condiții:

- Forma și dimensiunile să fie cele indicate în proiect;
- Evitarea scurgerii laptelui de ciment;
- Stabilitatea și rezistența la încărcările care apar în timpul procesului de turnare a betonului;
- Aprovizionarea adecvată cu componentele necesare;
- Acoperirea corespunzătoare cu agenți de decofrare (agent decofrare), a tuturor suprafețelor care vin în contact cu betonul;
- Decofrarea va fi permisă pe etape, pe măsură ce articolele din beton devin capabile să își suporte propria greutate.

7.9.5.4.5 Bolovani (blocuri de piatră)

Acestea trebuie să respecte următoarele condiții:

- Mărimea blocurilor nu trebuie să fie mai mare decât 1/6 din cea mai mică dimensiune a elementelor ce vor fi construite.
- Raportul dintre dimensiunile maxime și minime nu trebuie să depășească 2,5.

Înainte de începerea turnării betonului se vor verifica următoarele:

- Dimensiunile planului și nivelul săpăturii
- Cofrarea corectă
- Corespondența dintre nivelele cofrajelor și nivelele proiecției în plan.
- Verticalitate corespunzătoare a cofrajului și măsurile luate pentru a asigura pastrarea formei și închiderea rosturilor.
- Curățarea cofrajului

Pentru a evita apariția tensiunilor interne datorită contracției sau căldurii generate în timpul procesului de priza și întărire, se recomandă ca pentru betonul folosit să se folosească o lucrabilitate L2, conform normelor aplicate. Timpul minim de decofrare va depinde de tipul de ciment folosit și de temperatura medie a aerului. Decofrarea se va face în sens invers cofrării. Se vor lua măsuri speciale pentru a evita daunele aduse suprafețelor din beton.



Eventualele defecte trebuie corectate imediat. Suprafața peretelui va fi acoperită cu piatră naturală astfel încât să crească rezistența la ciclurile îngheț/dezgheț.

Tip ciment	Nr. zile până la decofrare în funcție de temperatura minimă a mediului ambiant		
	+5 °C	+10 °C	+15 °C
II AS 32,5	3	2	1
I 32,5 și I 32,5R	2	2	1
I 42,5 și I 42,5R	1	1	1

7.9.5.5 Execuția pereților

Săpăturile se vor face mecanic sau manual, în cazul în care este necesară sprijinirea suprafeței săpate pentru a se evita instabilități locale. Sprijinirile se pot executa cu lemn sau metal și trebuie făcute imediat după excavație. Când excavația este făcută în sol cu sensibilitate la apă sau contracție, trebuie respectate specificațiile normativului P 7/2000 sau NP001/96. Când săpăturile implică devierea unei rețele subterane (alimentare cu apă, gaz, electricitate etc) aceasta trebuie să rămână în funcțiune, luându-se măsurile necesare pentru protejarea rețelei. Se vor opri lucrările și va fi informat Inginerul pentru a se putea acționa corespunzător.

La încheierea lucrărilor de excavație se va scrie un raport pentru verificarea cotelor fundației și a naturii terenului fundației. Materialul excavat va fi scos din zona șantierului și depozitat corespunzător. Execuția fundației va începe imediat după recepția lucrărilor de excavație. Betonul se va turna direct pe suprafața excavată și materialul de susținere, unde este necesar, va fi îndepărtat o dată cu turnarea betonului. Turnarea betonului C6/7,5 sau a betonului de balast trebuie făcută fără întreruperi, în straturi de 20 până la 50 cm până la cota de proiect, în conformitate cu prevederile normativului CP 012-07 și NE 012-99 Cod de practica pentru executarea lucrărilor din beton (fara producere).

Se va face o legătură între fundație și cheia de bolta. Armarea se va face cu 12 sau 20 bare, așezând cel puțin 4 bare la metru. Betonul nu trebuie turnat de la înălțimi de peste 1,5 m. Trebuie evitate întreruperile când se toarnă betonul. Dacă acest lucru nu este posibil, suprafața de legătură va fi tratată, conform NE 012-99, paragrafele 6.38 și 6.39. Relizarea lucrării de protecție (dig, terasament) în funcție de tipul de zid, include următoarele:

- Cofrajul, în conformitate cu cerințele documentației de proiect;
- Sistem pentru drenarea apelor pluviale, din tuburi PVC Ø110 ;
- Turnarea și vibrarea betonului în pereți. Clasele de beton vor fi cele specificate în documente.

Pentru a proteja zidul de posibile deteriorări, o conductă de drenare va fi instalată în zona interioară a zidului pentru colectarea și evacuarea apei meteorice prin gurile de scurgere.

7.10 Lucrări din beton

7.10.1 Generalități

Antreprenorul va elabora planșe detaliate pentru a aduce clarificări privind amplasarea armăturii, oriunde este necesar.



7.10.2 Specificații generale

Construcțiile din beton și beton armat se supun reglementărilor CP 012/1 –2007,(ca și Ordinului MDLPL nr. 577/29.04.2008, NE 012/1-2007, SR EN 206-1:2002, SR 13510:2006) și NE012-99 Cod de practica pentru executarea lucrărilor din beton (fara producere). Bare de armătură laminate la cald: conform standardelor STAS 438/1-89, 438/2-92, 438/3, 4-98 pt SNTB. Pietriș/agregate: STAS 1667-76 pentru clasele de beton C20/25 și C30/37. Pentru alte standarde, a se vedea tabelele de pe planșe.

Aranjarea informațiilor:

Părțile diferite ale construcției din beton in-situ sunt specificate în secțiuni separate, după cum urmează:

- Amestecuri de beton in-situ, turnare și întărire
- Cofraje pentru beton in-situ
- Armatură pentru beton in-situ
- Rosturi de dilatare pentru beton in-situ
- Finisaje beton in-situ.

Clauzele care fac referire la aspecte particulare ale anumitor tipuri de construcții se pot astfel regăsi în alte câteva secțiuni.

Valori ale betonului pentru structuri de rezistență: Abaterile maxime pentru nivelele proiectate sunt următoarele:

Tip de structură	Tip de neregularitate	Toleranța (millimetri)					
		Suprafețe cofrate			Suprafețe necofrate		
		Finisare acceptabilă	Finisare riguroasă	Finisare brută	Oțel	Lemn	Sclivisea lă
Beton îngropat (în fundație, canale, ziduri de susținere, rezervoare, etc.)	Depărtare de la aliniament și grad	N/A	N/A	+50 -10	N/A	N/A	+10 -10
	Variații în dimensiunile secțiunii transversale	N/A	N/A	+10 -5	N/A	N/A	N/A
	Abrupt	N/A	N/A	10	N/A	N/A	10
	Deviații de la șablon pe lungimi	N/A	N/A	+10 -10	N/A	N/A	+10 -10
Beton aparent (în coloane, piloni, ziduri de susținere)	Depărtare de la aliniament și grad	+10 -10	+10 -10	N/A	+5 -5	+5 -5	N/A
	Variații în dimensiunile secțiunii transversale	+10 -5	+10 -5	N/A	N/A	N/A	N/A



Tip de structură	Tip de neregularitate	Toleranța (millimetri)					
		Suprafețe cofrate			Suprafețe necofrate		
		Finisare acceptabilă	Finisare riguroasă	Finisare brută	Oțel	Lemn	Sclivisea lă
	Abrupt	3	5	N/A	5	5	N/A
	Deviații de la șablon pe lungimi	+5 -5	+10 -10	N/A	+5 -5	+5 -5	N/A
Beton aparent (în rezervoare, etc, unde se vor instala echipamente mecanice) Podelele clădirilor	Depărtare de la aliniament și grad	+5 -5	+5 -5	N/A	+3 -3	+3 -3	N/A
	Variații în dimensiunile secțiunii transversale	+5 -3	+5 -3	N/A	N/A	N/A	N/A
	Abrupt	2	3	N/A	2	3	N/A
	Deviații de la șablon pe lungimi	+3 -3	+5 -5	N/A	+3 -3	+3 -3	N/A
Beton îngropat (în fundații, șanțuri de scurgere, ziduri de susținere, rezervoare etc.)	Depărtare de la aliniament și grad	+2 -2	N/A	N/A	+2 -2	N/A	N/A
	Abrupt	1	N/A	N/A	1	N/A	N/A
	Deviații de la șablon pe lungimi	+2 -2	N/A	N/A	+2 -2	N/A	N/A
Paturi de filtrare și suprafețe de uscare	Depărtare de la aliniament și grad	N/A	N/A	+10 -10	N/A	+10 -10	N/A
	Depărtare de la aliniament și grad	N/A	N/A	N/A	N/A	+3 -3	N/A
	Abaterile de la marginea dreaptă paralelă și a unghiurilor drepte față de grad	N/A	N/A	N/A	N/A	+3 -3	N/A

Șablonul care se folosește pentru determinarea deviației pe lungime va fi:

- Pentru suprafețe drepte = 2 m.
- Pentru suprafețe curbe = 1 m.



7.10.3 Materiale și mod de lucru

7.10.3.1 Ciment

Cerințe pentru cimentul slab alcalin:

- Să conțină mai puțin de 0,6 % substanță alcalină (exprimată ca $\text{Na}_2\text{O} + 0,668 \text{ K}_2\text{O}$).

7.10.3.2 Agregate

Agregate: STAS 1667-76 pentru beton clasele C20/25 and C30/37.

7.10.3.3 Protecția structurilor din beton (protecția intradosului)

Toate suprafețele structurilor din beton, toate conductele și structurile de evacuare a levigatului, expuse contactului cu levigatul vor fi acoperite cu un strat de protecție din două componente pe baza de rășină epoxidică, nediluată în solvent, slab tixotropică. Vor fi minimum 3 straturi și maximum 4 m²/litru, la strat.

7.10.3.4 Amestecuri de beton in-situ, turnare și întărire

Legislația de referință care trebuie avută în vedere la lucrările din beton este "CP 012/1 - 2007 Cod de practică pentru producerea betonului". Toate lucrările din beton, amestecurile din beton, turnarea și întărirea trebuie să fie conform standardelor de mai jos:

- NE 012/1-2007 "Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului";
- SR EN 206-1:2002 "Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate" cu amendamentele SR EN 206-1:2002/A1:2005,
- SR EN 206-1:2002/A2:2005 și erata SR EN 206-1:2002/C91:2008;
- SR 13510:2006 "Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206-1:2002" cu erata SR 13510:2006/C91:2008.
- NE012/99 – Cod de practica pentru executarea lucrarilor d e beton si beton armat (fara preparare)

Materiale, dozare și amestec:

Pentru toate tipurile de lucrări se poate folosi beton prefabricat de la stația de betoane, care va prezenta și documentația, conform cu specificațiile pentru amestecuri prezentate mai sus. Fiecare amestec trebuie obținut dintr-o singură sursă, în cazul în care nu se dispune altfel. Înainte de livrare, se va confirma Inginerului numele și adresa fabricii. Documentația pentru fiecare amestec se va trimite, conform cerințelor, cu nu mai târziu de 4 săptămâni înainte de livrarea către șantier iar toate avizele de livrare se vor păstra pentru inspecție. Aditivii pentru rețetele indicate vor fi conforme cu CP 012-07 sau alt standard, aprobat de către Inginer.

- Se vor folosi doar dacă sunt specificate sau aprobate, și dacă sunt în conformitate cu recomandările producătorului.

- Nu se vor folosi aditivi care conțin clorură de calciu.



- Aditivii trebuie să fie compatibili cu toate celelalte materiale, inclusiv cu alți aditivi.

Proprietățile betonului proaspăt se vor determina de către Antreprenor, care se va consulta cu furnizorul de beton pentru a conveni asupra metodelor și circumstanțelor de pe șantier, însă păstrând conformitatea cu această specificație în toate aspectele.

Agregate:

Fiecare tip de agregat se va obține dintr-o sursă aprobată, capabilă să mențină furnizarea de material de granulometrie adecvată pe tot parcursul Contractului. Agregatele nu vor prezenta impurități care să producă decolorare și vor avea aceeași culoare pe tot parcursul lucrărilor. Agregatele nu vor prezenta impurități nocive care să afecteze durabilitatea betonului sau structura betonului armat. Impuritățile nocive din nisip sunt mica, compușii pe bază de sulf, materiale fine precum praf, argila, argila siltică și substanțele organice.

Impuritățile nocive trebuie să se încadreze în următoarele valori limită:

- Argilă și pulberi, % greutate: 3 %
- Argila granule, % greutate: 0,5 %
- Sulfati și sulfuri, % greutate: 0,5%.
- Mica, % greutate: 1%
- Materii organice: petriș testat după culoare conform CP.

Granulometria agregatelor:

Antreprenorul se va asigura că agregatele furnizate sunt bine amestecate. Dacă în timpul transportului materialele s-au separat, acestea vor fi amestecate din nou de către Antreprenor. Pietricelele și piatra concasată vor fi sortate din punct de vedere al calității, pentru că distribuția naturală a acestora nu este suficientă pentru fabricarea betonului. Producătorii de beton se aprovizionează, conform standardelor, din cariere de piatră cu amestecuri dintr-o fracție de aceleași dimensiuni sau amestecuri de fracții diferite. "Agregatele grosiere" vor fi conforme cu CP 012-07 sau cu alte standarde europene/românești aprobate de Inginer.

Granulometria "agregatelor fine" trebuie să fie conform tabelului de mai jos:

Diametrul sitei (mm)	Trecute prin sită, conținut % greutate				
	2.5	1.25	0.63	0.315	0.16
Grosier	75-85	45-65	20-40	5-15	0-3
Mediu	85-95	65-85	40-60	15-25	3-8
Fin	95-100	85-95	60-80	25-40	8-15

7.10.4 Apa

Apa folosită pentru beton, amestecuri din mortar sau în procesul de întărire a betonului va fi obținută dintr-o sursă autorizată și va avea o calitate care să nu afecteze timpul de întărire, rezistența, durabilitatea betonului sau mortarului, aspectul betonului sau al mortarului întărit,



prin decolorare sau eflorescență, și nici armătura betonului, indiferent de durata de viață a acestuia. Apa va fi curată, cu un pH conform standardelor românești și europene. Apa potabilă de la robinet îndeplinește în mod normal aceste condiții. La cererea Inginerului, apa va fi testată în mod corespunzător. Apa va fi păstrată în recipiente curate, autorizate, ferite de soare, nisip, praf sau alte surse de contaminare.

Testarea/certificarea:

- Teste pe teren – conform STAS 790/94
- Aditivi: STAS 8573/78 (mortar), STAS 8625/90 (beton)

Se vor păstra înregistrări complete corelate pentru fiecare amestec prescris, incluzând:

- Toate prelevările, testele pe șantier și numerele de identificare ale tuturor specimenelor testate în laborator
- Localizarea părții(lor) structurii reprezentate de fiecare mostră
- Poziționarea în structură a șarjei din care s-a prelevat fiecare mostră.

Laborator de analize: Toate testele specificate pentru beton, altele decât cele de compresiune pe epruvete cubice, se vor face într-un laborator independent, aprobat de Inginer. Antreprenorul va trimite Inginerului numele laboratorului selectat cât de repede posibil, înainte de fabricarea amestecurilor de probă sau a betonului ce urmează a fi folosit în lucrări.

Buletin de analize: O copie a buletinelor se va trimite Inginerului în decurs de o zi de la terminarea testului. Antreprenorul trebuie să păstreze un set complet de rapoarte pe șantier.

Testul de rezistență pentru betonul « timpuriu »: Antreprenorul va trimite pentru aprobare un regim de întărire accelerată sau normală și testare timpurie, capabilă să prevadă rezistența rețetelor folosite de beton pentru o perioadă de 28 de zile, test ce va fi folosit pentru determinarea conformității. Se vor lua două cuburi adiționale de beton din fiecare mostră și vor fi supuse procesului normal de întărire, pentru ca, în caz de neconformitate, testele de la 28 zile vor furniza informații de ajutor în luarea unei decizii.

7.10.5 Defecte

Dacă o mostră de beton nu trece testul sau nu întrunește criteriile specificate, Antreprenorul va informa în cel mai scurt timp Inginerul și va trimite:

- Confirmarea validității rezultatelor testului, și/sau,
- Propuneri pentru mai multe teste de evaluare a rezistenței betonului structural, și/sau
- Propuneri de rectificare

Antreprenorul trebuie să primească aprobarea pentru astfel de probe și propuneri înainte de a trece la realizarea lor. Inginerul poate emite instrucțiuni pentru oprirea sau amânarea lucrării, până când se stabilesc motivele defecțiunii, se evaluează posibilele consecințe, și se iau măsuri corespunzătoare de prevenție și remediere.



7.10.6 Punerea în operă (turnarea) și compactarea

7.10.6.1 Rosturi de construcție

- Înainte de începerea lucrărilor trebuie prezentate detaliile pentru locațiile propuse și trebuie obținută aprobarea Inginerului
- Pregătirea suprafeței de îmbinare prin curățare cu jet de aer sau apă sub presiune, pentru înlăturarea pastei, etc, astfel încât agregatele grosiere să fie expuse cu o rugozitate de minim 3 mm adâncime
- Udarea prealabilă a suprafeței rugoase, așa încât betonul să aibă o suprafață uscată saturată în momentul când se va continua turnarea.

Curățarea:

La momentul punerii în operă, toate suprafețele pe care se va turna beton vor fi curate, fără reziduuri, fără resturi de la firele de legătură și fără apă.

Inspecția:

Inginerul va fi informat înainte de o turnare, pentru a permite inspecția armăturii și suprafețelor unde se va efectua turnarea. Se va stabili de comun acord cu Inginerul perioada de notificare.

Turnarea:

- Se va înregistra timpul, data și locația tuturor turnărilor de beton
- Turnarea se va face cât se poate de repede după fabricarea amestecurilor și cât timp există o suficientă plasticitate pentru compactare completă. După golirea betonierei nu se va adăuga apă și nu se va reamesteca.
- Temperatura betonului trebuie să fie maxim 30°C pe vreme caldă și minim 5°C pe vreme rece. Nu se va face turnare pe suprafețe înghețate sau acoperite cu gheață.
- Turnarea în forma finală se face continuu, până la rostul de construcție. Se va evita formarea rosturilor reci.
- Nu se va turna de la o înălțime prea mare, prin armătură sau prin alte obstrucții, care pot cauza dispersia inegală a betonului, separarea componentelor amestecului, pierderea ingredientelor sau care pot afecta nefavorabil cofrajul sau finisajele. Se vor folosi jgheaburi, cupe și conducte potrivite de turnare.
- Se va turna în straturi cu grosimi care permit o compactare bună cu mijloacele tehnice disponibile, fără diferențe de compactare între straturi. Se va lega prin compactare.
- Nu se vor folosi utilaje cu vibrații pentru a face betonul să curgă orizontal, decât atunci când se vrea compactarea sub șabloane goale și turnarea în accesorii și la rosturi verticale.

Compactarea:

Se va face compactare completă, la betonul la adâncimea completă (până când nu mai apar bule de aer la suprafață), în special pe lângă armătură, în accesorii de turnare, în colțurile cofrajelor și la rosturi. Se va amesteca cu șarjele precedente, dar nu trebuie contaminat betonul deja parțial întărit adiacent. Se vor folosi tip(uri) de vibrații mecanice corespunzătoare pentru tot betonul.



7.10.6.2 Turnarea betonului în condiții de temperaturi ridicate sau scăzute

7.10.6.2.1 Turnarea la temperaturi ridicate

Se va acorda multă atenție pentru a preveni uscarea rapidă a betonului proaspăt turnat. Când temperatura din cofraj este mai mare de 30°C de grade, sau când tinde spre această valoare, temperatura betonului turnat nu trebuie să depășească, conform indicațiilor, 30°C. Betonul proaspăt turnat trebuie ferit de soare imediat după turnare și protejat după întărirea suprafeței. Turnarea betonului nu va fi permisă, dacă în opinia inginerului, Antreprenorul nu are mijloace corespunzătoare pentru turnarea, întărirea și finisarea betonului, conform acestor specificații.

7.10.6.2.2 Turnarea la temperaturi scăzute

Nu este permisă turnarea betonului când temperatura mediului în cofraje este sub minus 5 grade Celsius (-5°C) sau când se dispune astfel de către Inginer. Se consideră condiții de iarnă când temperatura medie a aerului ziua este sub +5°C, iar temperatura minimă a zilei este sub 0°C. Turnarea betonului în condiții de temperaturi scăzute se va face conform planului de proiect pentru lucrări de beton. Aceasta trebuie să cuprindă:

- Tehnologia pregătirii, transportul și turnarea amestecului de beton
- Temperatura amestecului de beton înainte și după turnare
- Rezistența minimă a betonului, necesară pentru scoaterea cofrajului.

Rezistența betonului din structuri monolit la prima expunere pe timp rece trebuie să fie:

- 7,5 MPa pentru beton, fără aditivi de creștere a rezistenței la îngheț
- 5,0 MPa pentru beton cu aditivi.

Antreprenorul este responsabil pentru elaborarea planului lucrărilor din beton pe timp rece și pentru obținerea aprobării de la Inginer. Starea bazei pe care se va turna amestecul de beton trebuie să excludă posibilitatea înghețării betonului în zona de contact. Se pot folosi aditivi chimici, în funcție de condițiile specifice de lucru, de temperaturile medii zilnice, după ce s-a aprobat de către Inginer. După turnarea completă a betonului, suprafețele expuse vor fi imediat acoperite. Durata amestecării betonului se va prelungi cu 25% față de cea din condiții normale de temperatură. La turnarea betonului se va avea în vedere prognoza meteo zilnică.

7.10.6.3 Tratare și protecție

7.10.6.3.1 Tratare

Se va evita evaporarea de suprafața din beton pe parcursul perioadei (perioadelor) specificate mai jos prin:

- Păstrarea cofrajului în poziție și, dacă este necesar, acoperirea suprafețelor cu o prelată imediat după decofrare, și



- acoperirea straturilor superioare imediat după turnarea și compactare, în fiecare zi. Suprafețele vor fi descoperite doar pentru anumite operații de finisare, după care vor fi acoperite din nou, imediat.

Se va menține temperatura suprafeței la minim 5°C pe parcursul perioadelor specificate mai jos sau pentru patru zile, care perioadă este mai lungă. Vor fi păstrate înregistrările detaliate referitoare la locație și timpul de turnare pentru fiecare șarjă, decofrare și îndepărtarea învelișului de protecție, pe șantier, disponibile pentru inspecție.

Duratele de uscare vor fi de minim:

Pentru suprafețele aparente ale clădirilor, și suprafețele expuse uzurii, din pardoseli și pavaje:

- Indiferent de condițiile de vreme 10 zile
- Alte suprafețe din beton structural 5 zile

Temperatura betonului hidroizolant:

- Vor fi evitate încălzirile, cu precădere creșterile bruște de temperatură în primele 24 de ore de la turnare, mai ales la vreme caldă.
- Vor fi evitate schimbările rapide de temperatura în primele 7 zile de la turnare.
- Se vor prezenta propuneri pentru realizarea acestor obiective (luând în calcul natura proiectului, specificațiile amestecului (rețeta) și condițiile meteo predominante).

Protecția la exterior:

Se va evita deteriorarea betonului:

- Pentru suprafețe, în general: ploi, crăpături sau alte deteriorări fizice
- Pentru suprafețe expuse la finalizarea lucrărilor: praf, urme de rugină, schimbarea culorii etc
- Betonul nematurat: șoc termic, fizic, supraîncărcare, mișcare și vibrații
- În sezonul rece: reținerea apei în "buzunare" și producerea expansiunii prin îngheț.

7.10.7 Cofraje pentru beton in-situ

7.10.7.1 Generalități / Preparare:

Încărcări:

Cofrajul va fi proiectat și construit pentru a rezista celei mai defavorabile combinații de:

- Greutate totală a cofrajului, armăturii și betonului
- Sarcini de construcție, incluzând efecte dinamice de turnare, compactare și trafic de construcție.
- Încărcări din vânt și zăpadă.

Sprijinirea:

Este necesară sprijinirea corespunzătoare pentru a preveni deviația și afectarea structurii. În punctele de sprijin vor fi plasați stâlpi suficient de puternici pentru a oferi suportul necesar.

Sprijinirea tablei profilate din oțel:



Se va asigura sprijin continuu pentru fiecare interval, până cand betonul ajunge la rezistența adecvată, așa cum s-a stabilit de comun acord cu Inginerul.

Reazem:

Se vor sprijini prin alte sprijiniri / popi dacă sarcina de construcție pe un anumit tablier depășește:

- sarcina proiectată, sau acolo unde au trecut mai puțin de 28 zile de la turnare, o sarcină redusă, agreată cu Inginerul.

Se vor trimite Inginerului detaliile cu privire la intervalele dintre stâlpii de susținere și punctele de sprijin. Antreprenorul își va asuma responsabilitatea costurilor verificării efectelor asupra structurii.

Contra - sagetile:

Curburile indicate prin planșe sau specificate mai jos se referă betonul de dinainte de decofrare. Se va considera, la calcul o alocare corespunzătoare pentru deformarea cofrajului sub greutatea betonului proaspăt. Părțile superioare ale betonului trebuie curbate pentru a păstra adâncimile și profilele cerute de structură. Dacă nu este altfel specificat prin planșe, se vor construi forme pentru a realiza curbări orientate în sus pentru:

- Placi : % din intervalul măsurat la mijloc: 0,2 %
- Grinzi: % din intervalul măsurat la mijloc: 0,2 %
- Grinzi în consolă: % din consola măsurată la capătul liber: 0,2 %.

După scoaterea cofrajului și a stâlpilor de sprijin, se vor verifica cotele pentru a determina dacă a rămas o contra-sageata reziduala după turnare și decofrare, și va fi informat Inginerul.

Lucrări subterane:

Fețele verticale ale fundațiilor, bazelor și plăcilor pot fi turnate în fețele excavate, dacă:

- Proiectul permite acest lucru;
- Se obține un acord în prealabil, pentru aceasta;
- Fețele sunt destul de precise și stabile
- Sprijinirile sunt scoase progresiv, pe măsură ce se toarnă betonul
- Se iau măsuri corespunzătoare pentru prevenirea contaminării betonului.

Pereții trebuie turnați în cofraje.

7.10.7.2 Construcția

Acuratețe:

Cofrajele vor avea o construcție precisă și solidă, cu susțineri corespunzătoare pentru a produce betonul finisat la dimensiunile cerute. Suprafețele cofrate nu trebuie să conțină curburi sau arcuiri (altele decât cele cerute de contra-sageți), toate intersecțiile, liniile și unghiurile fiind drepte, verticale și corecte.

Toleranțe:

Pereți:



Abaterea de la verticală: 5 mm la 3 000 mm

Poziția deschiderilor: +/- 10 mm.

Rosturi în cofraje: Cofrajele se vor construi incluzând rosturi în cofrajele inclinate pentru a împiedica pierderea de lapte de ciment, folosind etanșări acolo unde este cazul. Se va fixa cofrajul, astfel ca să nu existe spații între acesta și betonul adiacent, pentru a împiedica formarea de trepte.

Goluri tehnologice (insertii, găuri și adâncituri):

Se vor confirma poziționarea și detaliile pentru a se asigura faptul că nu se fac modificări la dimensiunile și localizarea acestora fără înștiințarea și acordul Inginerului. Înainte de turnarea betonului insertiile vor fi fixate sau scoase, conform specificațiilor. Se vor forma toate găurile și adânciturile; nu se va tăia betonul întărit fără acordul prealabil al Inginerului.

Legături din cofraje:

În acoperirea specificată a elementului de beton nu trebuie să rămână nici o piesă metalică pentru fixarea cofrajelor.

Legarea cofrajelor pentru betonul de hidroizolație:

Găurile se vor astupa cu ciment semiuscat 1:3: mortar cu nisip, bine tasat.

Agenți decofrare:

De tipuri corespunzătoare cofrajelor, finisajelor turnate și aplicate specificate. Se va folosi același tip, distribuit pe toată zonă. Se va aplica uniform, de sus în jos, pe fețele cofrajelor, iar pe suprafețele orizontale la sfârșit. Se va folosi cantitatea minimă necesară pentru a obține o antiaderență bună și pentru a împiedica colectarea excesivă într-un loc. Nu este permis contactul dintre agentul de antiaderență și armătură, betonul întărit, sau alte materiale care nu fac parte din formele de turnare sau din cofrajele permanente.

Întârziatori:

Nu vor fi folosiți fără aprobare. Întârziatorii nu trebuie să atingă armătura.

7.10.7.3 Decofrare

Responsabilitate:

Se va face fără deteriorarea, afectarea sau supraîncărcarea structurii și fără a deranja în vreun fel popii. Indiferent de alte prevederi din aceste specificații, sau de controale sau aprobări din partea Inginerului, responsabilitatea pentru decofrarea sigură și scoaterea oricăror suporturi fără a afecta structura îi revine Antreprenorului.

Perioadele minime:

Cu excepția cazurilor când se specifică altfel de către Inginer, cofrajele nu se vor scoate până când rezistența betonului nu este cel puțin egală cu un procentul, indicat mai jos, raportat la rezistența de rupere a unei epruvete cilindrice, conform proiectului, pentru betonul din:

- Fundații, ziduri:	50%
- Plăci, grinzi și cofraje sprijinite la intervale mai mici de 8 m:	70%
- Structuri sprijinite la intervale mai mari de 8 m:	100%



Vor fi prezentate detalii privind perioadele propuse pentru amestecurile cu adaosuri sau cu un alt tip de ciment.

Finisări ale betonului în cofraj:

Finisare generală: Nu există specificații particulare în afară de cele privind toleranța și compactarea totală.

Finisare neteda brută:

- Se va realiza o finisare uniformă cu un material sub formă de tablă/foaie (de ex. furnir), cu panourile aranjate într-o forma regulată;
- Denivelările abrupte trebuie să fie maxim 5 mm. Neregularitățile graduale, exprimate ca abatere maximă permisă de la o linie (margină) dreaptă de 1m, nu trebuie să depășească 5 mm ;
- Va fi permisă variația de culoare care rezultă din folosirea unui cofraj căptușit cu material hidroizolator, dar suprafața nu trebuie să se decoloreze datorită contaminării sau scurgerii de lapte de ciment;
- Sunt admise găuri cu diametru mai mic de 10 mm, altfel suprafața nu trebuie să prezinte goluri, segregări, forme de fagure sau alte defecte majore ;
- Reparare: Bavurile vor fi îndepărtate și se vor freca cu piatra de siliciu, dar finisarea rămâne în general neșlefuită. Refinisarea micilor defecte se va permite în mod normal după inspecția Inginerului;
- Ridicăturile vor fi teșite cu un colțar de 30 mm lățime. Se va apela la planșe, dacă e necesar.
- Găurile pentru legarea cofrajelor vor fi aranjate conform unui model aprobat, umplute cu mortar, de o componență aprobată.

Finisarea neteda riguroasă:

- Se va realiza o finisare netedă regulată cu un material opac (e.g. foaie de furnir lăcuită), cu panouri aranjate adecvat pe suprafață. Nu înlocuiți o parte din panourile de cofrare, dacă aceasta poate duce la schimbarea culorii betonului ;
- Denivelările abrupte trebuie să fie maxim 3 mm. Neregularitățile graduale, exprimate ca deviație maximă permisă de la o linie (margină) dreaptă de 1m, nu trebuie să depășească 3 mm ;
- Va fi permisă variația de culoare care rezultă din folosirea unui cofraj căptușit cu material hidroizolator, dar suprafața nu trebuie să se decoloreze datorită contaminării sau scurgerii de lapte de mortar ;
- Riglete de acoperire: Nu se vor folosi fără aprobare ;
- Sunt admise găuri cu diametru mai mic de 5 mm, altfel suprafața nu trebuie să prezinte goluri, segregări, forme de fagure sau alte defecte ;
- Reparare: Bavurile vor fi îndepărtate și se vor freca cu piatra de siliciu, dar finisarea rămâne în general neșlefuită. Refinisarea micilor defecte se va permite în mod normal.
- Ridicăturile vor fi rotunjite la o rază de 25 mm. Se va apela la planșe, dacă e necesar.



- Găurile pentru legarea cofrajelor vor fi aranjate conform unui model aprobat, umplute cu mortar, de o componență aprobată.

7.10.8 Armături pentru beton in-situ

7.10.8.1 Armături

Asigurarea calității:

Toate armăturile din oțel vor proveni de la firme care dețin un certificat valid pentru producerea acestuia.

7.10.8.2 Mod de lucru

Tăierea și îndoirea:

Nu se va îndoi la temperaturi sub 5 °C fără să aprobe. Oțelul nu trebuie încălzit peste 100 °C. Nu se vor reîndoi barele fără aprobe.

Defecte mecanice:

Armătura nu trebuie mănuită dur, aruncată de la înălțime, supusă la șocuri sau deteriorări mecanice.

Curățarea:

La turnarea betonului, armătura trebuie să fie curată și necorodată, fără asperități, fără rugină, fără gheață, ulei sau alte substanțe care pot afecta armătura, betonul sau legătura dintre ele.

Ajustări:

Pe șantier trebuie puse la dispoziție spații adecvate pentru realizarea micilor ajustări aprobate.

Îmbinări prin suprapunere: Vor fi solicitate instrucțiuni dacă pe planșe nu sunt indicate. Detaliile. Îmbinările în bara de armatură trebuie să fie de minim 300 mm. Îmbinările în materialul de armatură unde nu sunt specificate, trebuie să fie minim 250 mm. Unde este necesar, se vor căuta instrucțiuni pentru a evita acumularea a patru straturi la colțuri.

Montajul:

- Dacă nu este specificat altfel, armătura se va fixa în poziție înainte de turnarea betonului.
- Pe lângă spațiile și locurile arătate pe desene, se va realiza sprijinul necesar, ancorarea și menținerea acoperirii specificate.
- Firele și distanțierele nu vor pătrunde în învelișul de beton. Nu se face sudura de prindere, în puncte, decât dacă s-a proiectat, autorizat de către Inginer și s-a recomandat de către producătorul armăturii.
- Armătura nu va veni în contact cu materiale neferoase.
- Fier-betonul nu se va suda până nu se va primi în prealabil, acordul scris, al Inginerului. Nu este permisă sudarea armăturilor.

Acoperirea:



Dacă nu este altfel specificat către proiectant , aceasta va fi cel puțin conform specificațiilor următoare:

Fundul tălpii	75 mm
Toate suprafețele care vin în contact cu apa sau solul	30 mm
Dosul dalelor, care nu vin în contact cu apa sau al grinzilor care nu sunt în contact cu apa sau solul	30 mm
Suprafețe expuse la aer și toate suprafețele interioare din căminele de vane sau încăperi uscate	30 mm
Ziduri de beton, în pământ	30 mm

Distanțierii/"purecii" se vor face din beton. Înainte de turnarea betonului se va verifica peste tot dacă s-au obținut dimensiunile specificate pentru acoperire.

7.10.9 Rosturile de construcție pentru beton in-situ

➔ Precizie:

Toate rosturile trebuie amplasate corect, drepte și bine aliniate, vertical, orizontal sau paralel cu axele clădirii.

Rosturi de construcție/dilatatie: Se vor realiza corect, conform locațiilor și detaliilor arătate în planșe. Dacă trebuie făcute modificari la rosturi pe șantier, se va lua aprobarea Proiectantului. Se va evita pătrunderea betonului în golurile sau spațiile libere ale cofrajelor sau astfel încât să împiedice rosturile lasate să-și îndeplinească rolul funcțional . Nu se va permite impregnarea sau pătrunderea betonului în materialele folosite pe post de material compresibil pentru umplerea rosturilor. Nu se va turna beton simultan pe ambele laturi ale rosturilor de lucru. Nu se vor permite rosturi de construcție în betonul cu permeabilitate redusă , altele decât cele cerute de proiectant. Rosturile de lucru în elementele expuse vederii, cu excepția celor prevăzute în proiect nu vor fi admise.

Rosturile de lucru în pardoseli suplimentare celor prevăzute de proiectant nu vor fi permise.

Rosturile pentru cofraje: Se vor realiza folosind cofraje rigide, etanșe, sau limitatori făcuți pentru bare în consolă sau structură fără îndoire sau scoatere temporară.

7.10.9.1 Finisarea betonului in-situ

Timpul:

Toate operațiile de finisare se vor realiza la momentul optim pentru priza și întărirea betonului. Nu se vor uda suprafețele de beton pentru a ajuta procesul. Nu se va presăra ciment pe suprafață.

Finisarea cu mistria:

Betonul se va finisa cu mistria pe o suprafață fără asperități sau denivelări, apoi va fi tratat, așa cum s-a specificat.



Când betonul este destul de întărit, se finisează cu mistria sau cu un dispozitiv electric dar nu pe suprafețele șlefuite, apoi se curăță de urmele de la finisare și de alte pete, fiind gata pentru etapa următoare. Se reia imediat procesul de tratare pentru întârzierea prizei de întărire a betonului. Se va proteja suprafața de traficul de construcție până când se așează materialul de placare.

Dacă, datorită unei finisări incorecte sau unei protecții incorecte, suprafața betonului nu este corespunzătoare pentru așezarea materialului de placare, ea trebuie refinisată prin aplicarea unui compus de netezire. Trebuie alocate costuri și pentru astfel de remedieri.

➔ Finisarea suprafețelor de lucru cu mistria:

Betonul se va finisa pe o suprafață fără asperități sau denivelări, apoi va începe tratarea, așa cum s-a specificat. Finisarea cu mistria sau cu dispozitivul electric se aplică în mod succesiv, cu suficientă presiune pentru a obține o netezire corespunzătoare. Se va relua imediat tratarea specificată.

Întăritor de suprafață: Se va aplica un strat de izolație pe bază de rășină pe suprafețele podelelor din beton, în conformitate cu recomandările producătorului.

7.10.10 Controlul calității

7.10.10.1 Testarea suprafețelor hidroizolate:

În cel mai scurt de la terminarea lucrării și înainte de executarea umpluturilor, Antreprenorul va efectua o inspecție cu Inginerul pentru identificarea defectelor, care pot duce la infiltrarea apei sau la apariția de pete de umezeală. După executarea umpluturilor, când pânza freatică a ajuns la nivelul normal, se va efectua încă o inspecție pentru identificarea punctelor de infiltrare a apei sau a petelor de umezeală. Suprafețele aparente ale structurii nu trebuie să prezinte niciun semn de scurgere și să rămână uscate.

Se va face testarea structurilor hidroizolante înainte de punerea în bazine și umplerea cu pământ sau înainte de construirea zidurilor adiacente:

- La un moment stabilit de comun acord cu Inginerul, se va umple structura finalizată cu apă la capacitatea finală cu debit uniform, la o rată de umplere uniformă sub 2 m nivel în 24 de ore.
- Nivelul va fi menținut, adăugând în continuare lichid, timp de o perioadă de stabilizare aprobată în prealabil.
- Se va marca și înregistra cu precizie nivelul de umplere, apoi scăderea de nivel la intervale de 24 ore pentru următoarele 7 zile. Scăderea totală a nivelului în cele 7 zile nu trebuie să depășească 5 mm peste diferența admisă pentru evaporare și precipitații.
- Dacă se depășește nivelul de scădere admis pentru primele 7 zile, se umple din nou și se repetă testul pentru o perioadă de încă 7 zile.
- Dacă se depășește în continuare scăderea admisă de nivel, dar scăderea zilnică a nivelului se reduce, se umple din nou și se repetă testul pentru o ultimă perioadă de încă 7 zile, rezultatele în acest caz determinând conformitatea.
- În toată această perioadă de testare, pereții exteriori ai structurii nu trebuie să prezinte semne de infiltrații și trebuie să rămână aparent uscați.



Inspecția materialelor și a mâinii de lucru și prezentarea documentației se va face după cum urmează:

7.10.10.2 Materiale

- Se va prezenta documentația pentru amestecul (rețeta) de beton, conform specificațiilor.
- Se va prezenta documentația pentru testarea agregatelor.
- Se vor prezenta certificatele pentru armături.

7.10.10.3 Execuție

Se va ține un jurnal pentru lucrările de beton, cu informații privind:

- Data/ora primirii betonului de la stație
- Datele de turnare
- Aprobările Inginerului
- Vremea, temperatura aerului
- Mostre din beton proaspăt.
- Nu se va turna beton până când Inginerul nu va aproba cofrajul și armătura.
- Trimiteți programul pentru turnarea plăcilor, diafragmelor, coloanelor și grinzilor, incluzând ordinea și mărimea deschiderilor ce se vor turna, momentul tăierii rosturilor etc. Obțineți aprobarea Inginerului.

7.11 Construcții metalice

7.11.1 Generalități

Antreprenorul este obligat să pregătească proiectul tehnic și detaliile de execuție (numai pentru Stațiile de Transfer și Stațiile de epurare a levigatului inclusiv bazinul tampon pentru levigat) care vor fi aprobate de Inginer.

7.11.2 Materiale

7.11.2.1 Calitatea oțelului

Oțelul care suportă structuri va fi oțel de clasa BcT3nc5, în conformitate cu BSS 2592-71. Profilele laminate vor fi în acord cu BSS 6176-75, 2612-73 etc. Structurile de oțel vor fi sudate. Lucrările de sudură vor fi realizate de către muncitori calificați corespunzător și folosind echipamente de sudură de calitate. Electrozii de sudură folosiți vor corespunde BSS 5517-77 sau standardelor internaționale aprobate de către Inginer.

7.11.2.2 Scări din oțel

Acestea vor fi din oțel galvanizat.



7.11.2.3 Grătare de la gurile de ventilație, grilaje

Acestea vor fi din oțel galvanizat sau din aluminiu.

7.11.3 Mod de lucru

7.11.3.1 Generalități privind procesul de fabricație

Cerințe generale:

- Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul va face măsurători pe santier și în clădiri și va verifica toate dimensiunile date în planșe
- Confecțiile de oțel vor fi fabricate de firme specializate. Firmele vor fi aprobate de Inginer înainte ca Antreprenorul să plaseze comanda
- Antreprenorul va pregăti toate detaliile de execuție (planșele de atelier) pornind de la planșele din documentația de atribuire
- Inginerul va fi informat când trebuie să înceapă fabricarea. Nu se vor executa confecții/lucrări metalice pentru care planșele nu au fost verificate de către Inginer
- Înainte de execuție, asigurați-vă că condițiile de suprafață ale oțelului care urmează a fi prelucrat respectă cerințele de curățare date într-un alt capitol al acestei specificații
- Procesul de fabricație nu trebuie să modifice proprietățile materialelor pentru a nu rezulta neconcordanțe cu cerințele specificate.

7.11.3.2 Marcarea

- Se vor prezenta în detaliu metodele propuse pentru identificarea și înregistrarea materialelor și componentelor pentru a asigura folosirea și localizarea lor corectă în structură
- Marcajele vor fi plasate în așa fel încât vor fi vizibile pentru verificare după montare.
- Secțiunile cu cavități. Înainte de etanșarea capetelor și deschiderilor, asigurați-vă că interiorul secțiunilor este uscat și curățat de resturi.

7.11.4 Suduri

7.11.4.1 Generalități

Operațiunile de sudură se vor face conform standardului EN 288. Toate îmbinările sudate ale conductelor se vor face conform Specificației Procedurii de Sudare pentru fiecare tip de material și îmbinare în parte. Specificațiile pentru procedurile de sudură vor fi completate sau aprobate de către un organism profesional independent, aprobat de Inginer, înaintea operațiunilor de sudare. Toate suprafețele de oțel vor fi bine curățate înaintea sudării. Nicio îmbinare sudată nu trebuie să aibă o rezistență mai mică decât cea a părților îmbinate. Toate lucrările de sudură vor avea loc la atelierul producătorului. Va fi permisă sudarea pe teren numai dacă s-a obținut în prealabil aprobarea Inginerului. Toți sudorii trebuie să fie calificați și autorizați de către un institut recunoscut de testare, conform EN 287-1. Atestatul trebuie să indice faptul că sudorul a trecut un test relevant în mod satisfăcător.



7.11.4.2 Testare

Se va face testarea nedistructivă a lucrărilor de sudură, conform normativelor corespunzătoare recunoscute. Se va folosi metoda radiografierii. Dacă această nu se poate aplica, se va face testarea cu ultrasunete sau vor fi luate în considerare metodele de penetrare. Vor fi testate 10% din îmbinările sudate. Acestea vor fi selectate mai ales dintre cele la care partea din spate a sudurii nu poate fi inspectată vizual. Astfel de suduri vor fi testate prin radiografiere sau cu ultrasunete. Alegerea sudurilor va fi făcută de un organism independent acreditat. Dacă testarea nedistructivă identifică defecte de tipul celor definite în criteriile de acceptare, va fi suplimentat numărul de teste. Dacă se va depista un defect de sudură, vor fi testate două suduri învecinate de același tip. Dacă una dintre acestea sau amândouă sunt defecte, atunci testarea va fi extinsă conform instrucțiunilor Inginerului. Testarea va fi realizată de un organism profesional independent, aprobat de Inginer. Criteriul de acceptare va fi de clasa C, conform ISO 5817. Un raport de test îi va fi trimis Inginerului spre aprobare.

7.11.4.3 Sudarea oțelului-carbon

Pot fi folosite procedeele de sudură manuală cu arc în gaz de protecție, arc electric acoperit, în gaz cu arc, în flux cu arc, sudură în mediu de gaz inert, cu tungsten sau alte metode. Se va folosi pe cât posibil prefabricarea în atelier.

7.11.4.4 Sudarea oțelului inox

Proceduri de sudare

Sudarea cap la cap se va face prin sudare TIG (Tungsten-gaz inert) cu sau fără arc intermitent. Sudurile cu adaos se vor realiza prin sudare TIG, MIG sau prin sudare cu electrozi acoperiți. La sudarea inoxului vor fi respectate următoarele:

- În timpul lucrărilor de montaj, pentru conducte este permisă doar sudarea cap la cap,
- Dacă se folosește metoda de sudare cap la cap, penetrarea trebuie să fie completă, dacă este necesar, cu rădăcină,
- Nu se vor folosi inele de adaos.
- Material de adaos

Alegerea materialelor de adaos se va face astfel încât cordonul de sudură să fie cel puțin la fel de rezistent la coroziune ca și metalul de bază, adică conținutul elementelor de aliere din materialul de adaos trebuie să fie același ca și în metalul de bază.

Decaparea după sudare

Dacă nu este posibil să se obțină suficient gaz de protecție, sudura va fi puternic oxidată, căpătând nuanțe albastre, maro sau negre. Din punct de vedere al coroziunii, această situație este inacceptabilă. Sudurile având culori neconforme vor trebui așadar decapate, amorstate și decapate sau curățate cu o perie de sârmă din inox și apoi decapate. Acest tratament post-sudare trebuie realizat pe fețele sudate. Se pot folosi agenți de decapare disponibili pe piață (lichide sau paste). După decapare, suprafețele trebuie să fie netede, metalul să apară curat și fără decolorări. Suprafețele vor fi curățate cu multă apă curată.

Sudarea in-situ



Sudarea in-situ nu este permisă dacă nu este indicată pe planșe sau aprobată în alt mod. Când este permisă, trebuie asigurate condiții adecvate și sigure de lucru. Nu se va suda când suprafețele sunt ude sau când temperatura mediului este sub 0 °C.

Suduri suplimentare

Nu se va face fără aprobare nicio sudură (incluzând sudura de prindere) care nu este indicată prin planșe, nici măcar pentru îmbinări temporare sau repararea plăcilor stricate.

Finisarea sudurii

Pentru a îndepărta zgura, sudura va fi curățată cu grijă prin ciocănire ușoară, folosind o perie de sârmă sau prin alte metode care nu deformează suprafața sudurii.

7.11.4.5 Îmbinări cu șuruburi

Șuruburi și piulițe: Toate șuruburile, piulițele și saibele vor fi galvanizate.

Cuplarea și fixarea șuruburilor

Dacă nu se specifică altfel, se va folosi următorul moment de cuplu pentru șuruburi,:

M16: 205 Nm, M18: 285 Nm, M20: 380 Nm, M22: 490 Nm, M24: 610 Nm.

Fixați șuruburile conform momentului de cuplu.

7.11.4.6 Rotunjirea colțurilor și marginilor elementelor plate din oțel

Colțurile și marginile vor fi rotunjite pe o rază de 1 mm.

7.11.4.7 Toleranțe

Planeitate:

Contact complet între suprafețele conectate.

Grinzi:

- Lungime: +/- 5 mm

- Locația centrului de greutate la suport: +/- 5 mm.

Stâlpi:

- Înălțime: +/- 5 mm

- Locația centrului de gravitație la suport: +/- 5 mm

- Abatere de la poziția verticală: 5 mm la 3000 mm.

Șuruburi de ancorare:

- Poziția grupului de șuruburi: +/- 5 mm

- Poziția fiecărui șurub într-un grup: +/- 2 mm.

7.11.4.8 Execuția

Înainte de începerea lucrărilor de execuție:

- Cu minim 7 zile înaintea datei de începere propusă, se vor verifica la fundații și la celelalte structuri care vor încorpora lucrări din oțel: poziția, lungimea de pătrundere, starea și jocul șuruburilor de fixare

- Se va raporta imediat Inginerului orice defect sau inadvertență

- Se va obține permisiunea Inginerului pentru începerea execuției.



Modificări:

- Inginerul va fi informat în legătură cu orice defect datorat erorilor de detaliu sau de fabricație
- Inginerului trebuie să aprobe metodele de remediere înainte de începerea lucrărilor de modificare sau corectare.

Sușineri temporare:

Vor fi prevăzute consolidări temporare pentru a asigura stabilitate structurii principale în timpul ridicării.

Fundațiile stălpilor:

- Vor fi ridicate sau coborâte la cotele din planșe, folosind distanțiere din oțel sau pene dar nu mai mari decât dimensiunea necesară
- distanțierul se va așeza simetric în jurul perimetrului plăcii de baza; nu se va folosi un singur distanțier central.
- Inginerul va fi anunțat dacă spațiul de sub oricare stâlp de susținere are o abatere mai mare de +/- 25 mm față de dimensiunea specificată
- Se va verifica corectitudinea montajului și corecta toate greșelile înainte de așezarea mortarului de poza sub stâlpi și de realizarea altor lucrări adiacente.

Umplerea cu mortar de poza pentru stâlpii de susținere: Se vor umple complet golurile bolțului cu pasta de ciment iar spațiile din spatele plăcilor bazelor de coloane cu mortar sau lapte de ciment după cum urmează:

- Pentru spații de adâncime maximă 25 mm: Pastă de ciment curat destul de fluidă pentru a putea fi turnată
- Spații cu adâncime între 25 și 50 mm: mortar din ciment 1:1: nisip, destul de fluid pentru a putea fi turnat și bine compactat, ca pentru umplere
- Spații cu adâncime între 50 și 80 mm: mortar umed din ciment 1:2: nisip, bine compactat față de suportul fixat ferm, ca pentru umplere.

7.11.5 Inspecția / testarea lucrărilor din oțel

Inspecția:

Trebuie permis Inginerului, și/sau oricărei autorități independente desemnată de către acesta să inspecteze, să controleze lucrările la orice moment de timp rezonabil și în toate locurile unde sunt lucrări de acest tip. Vor fi puse la dispoziție toate facilitățile, uneltele, iluminarea etc. pentru a asigura o inspecție corectă.

Testarea:

Se vor stabili testele și se vor pregăti cele necesare pentru testare. Inginerului va primi o copie a fiecărui test și a rezultatelor examinării, imediat ce acestea sunt disponibile. Structurile din oțel vor fi verificate cu ultrasunete.

Autoritatea de testare: Toate testele vor fi făcute de către un laborator independent.

Produsele:

La solicitarea Inginerului, se va trimite o copie a certificatelor de testare pentru oțel.



Sudorii:

La solicitarea Inginerului, se va trimite o copie a autorizațiilor sudorilor.

Lucrările defecte:

Imediat după ce s-a stabilit că o parte a lucrării sau un material sunt defecte ori sunt suspectate a avea defecțiuni, se vor prezenta Inginerului propuneri pentru testări suplimentare, control sau înlocuire, și se vor cere instrucțiuni.

7.11.6 Cerințe generale pentru lucrările de sisteme de acoperire

Muncitorii trebuie să fie experimentați în folosirea materialelor și metodelor de aplicare specificate.

7.11.6.1 Materiale pentru sistemele de acoperire

Dacă este posibil, materialele să fie din același lot de fabricație. Dacă nu, materialele se vor ține separat și vor fi distribuite corespunzător pe zone de lucru separate, informând Inginerul despre aceasta. Trebuie verificat dacă materialele de acoperire care se vor folosi sunt recomandate de producătorii lor pentru suprafețele și condițiile de expunere respective, și dacă sunt compatibile între ele. Compatibilitatea amorsei cu vopselele ignifuge: marca de grund selectată trebuie să fie compatibilă cu vopseaua ignifugă selectată, atât în condiții normale cât și în caz de incendiu. Înainte de a aplica grundul, Antreprenorul va obține de la producătorul materialelor recomandări și documentație doveditoare va trimite o copie Inginerului.

Galvanizare: Toate tăierile, sudurile și găurile trebuie finalizate înainte de galvanizare. Gurile de aerisire și de scurgere se vor realiza în locațiile aprobate și etanșa după galvanizare în vederea aprobării.

7.11.6.2 Inspecția

Reprezentanții producătorilor materialului de acoperire pot să inspecteze lucrarea în desfășurare, inclusiv pregătirea suprafețelor și să preleveze mostre, dacă este necesar. Antreprenorul nu se va conforma indicațiilor sau cerințelor producătorului materialului decât dacă are și confirmarea Inginerului. Inginerul va fi înștiințat despre datele stabilite pentru începerea pregătirii și acoperirii suprafeței.

➔ Manipularea și păstrarea lucrărilor din oțel acoperite:

- Se vor folosi metode și echipamente care reduc uzura prin frecare, ciobirea sau alte degradări ale componentelor acoperite
- Anterior manipulării, se va asigura o perioadă de uscare/tratare corespunzătoare pentru fiecare acoperire
- Se vor folosi ambalaje corespunzătoare, legături, chingi de ridicare, atârănători din nylon, lanțuri cauciucate etc.
- Nu se vor așeza componentele cu suprafețele prelucrate prin acoperire direct pe pământ, se vor folosi stive de susținere din lemn, se va evita formarea bălților.



7.11.6.3 Protecția

- Suprafețele proaspăt vopsite vor fi protejate împotriva deteriorării
- Mesajul 'Proaspăt vopsit' va fi afișat și se vor monta bariere de protecție acolo unde este cazul
- zonele adiacente celor vopsite vor fi protejate.

Lucrări de remediere:

- Degradarea prematură a stratului de acoperire prin formarea de bășici, decojire, exfoliere, crăpare, lipsa aderenței etc. va necesita refacerea acestuia prin îndepărtare completă, pregătirea suprafeței și aplicarea tuturor straturilor din nou, conform instrucțiunilor
- Grosimea necorespunzătoare a peliculei uscate sau defectele de la suprafață cauzate de vremea nefavorabilă, se pot remedia în funcție de tipul de vopsea, prin rașchetare și aplicarea altor straturi conform instrucțiunilor
- Deteriorările mecanice ale straturilor vopsite necesită refacerea prin îndepărtarea locală a straturilor de acoperire, pregătirea și aplicarea din nou a tuturor straturilor învelișului, pentru a obține o finisare curată, continuă și netedă
- Dacă straturile deteriorate sau pregătirea ulterioară a suprafeței pentru o altă acoperire au expus metalul, acesta trebuie curățat bine și amorsat în decurs de două ore.

Sistem(e) de protejare a vopsirii : A se vedea planșele.

7.11.6.4 Galvanizarea

Este necesară o galvanizare la cald, care să respecte în întregime ISO 1461, grad B sau standarde similare.

7.11.6.4.1 Acoperirea de protecție

Suprafețele trebuie să fie uscate și curățate de zgură, rugină, grăsime sau alte impurități. Cele ruginite se vor trata cu un produs decapant.

Apoi se va aplica următorul sistem de vopsire cu:

- Un strat de grund cromat gri-verzui, cu pigment din cromat de zinc
- Un strat de grund alchidic pe bază de ulei de in modificat
- Două straturi de finisaj lucios, fungicid, pe bază de compus alchidic modificat, cu catenă lungă.

Acolo unde este nevoie de un finisaj tip aluminiu, amorsa va fi acoperită cu două straturi de vopsea de rășina alchidică cu pigment din aluminiu de calitate superioară.



7.11.6.5 Pregătirea pentru vopsire

Pregătirea pentru vopsire și vopsirea în afara șantierului trebuie făcută în loc adăpostit, cu condiții de lumină, căldură și ventilație corespunzătoare. Alegeți una din următoarele secvențe de lucru și informați Inginerul înainte de începerea lucrării:

Suprafețe inaccesibile: Procedura de lucru trebuie să asigure faptul că suprafețele inaccesibile după asamblare vor primi tratamentul și acoperirea complete specificate inclusiv aplicarea acoperirilor de șantier chiar în atelier.

7.11.6.6 Curățarea manuală a confecțiilor noi din oțel:

- Suprafețele vor fi răzuite, desprinse, sablate sau curățate cu discul pentru a îndepărta orice bavuri de sudură, excrescențe, muchii ascuțite, colțuri, denivelări, resturi de la sudură etc până când se obține o suprafață curată, dar nelustruită
- Se va degresa și limpezi bine. Dacă se folosesc agenți de curățare pe bază de apă, se va îndalătura rugina ulterior
- Se va aplica imediat grundul.
- Îndepărtarea stratului vopsit prin sablare trebuie făcută de specialiști, folosind abrazivi și presiune corespunzătoare suprafeței. Se vor lua toate măsurile pentru a reduce praful și zgomotul.
- Oțelul – curățarea prin sablare: Suprafața se va degresa prin spălare cu whitespirit sau cu abur. Se va curăța cu jet uscat în condiții atmosferice uscate, folosind o substanță abrazivă adecvată ca tip și dimensiuni, fără bavuri, umiditate sau ulei, până la îndepărtarea completă a straturilor. Se vor elimina reziduurile de abraziv. Suprafața va fi tratată cu grund cât de repede posibil după curățarea prin jet, dar nu mai târziu de 4 ore.

Pregătirea pentru sudura în situ a structurilor vopsite în atelier:

- Se va curăța prin sablare și proteja zona de sudură înaintea vopsirii zonelor adiacente. Dacă se aplică mai mult de un strat pe zonele adiacente, se începe fiecare strat la 30 de mm în interior față de marginea stratului precedent. Se descoperă zona imediat înainte de sudură.
- Între timp, se pregătesc și vopsesc zonele de sudură conform specificațiilor, apoi se polizează până la oțel imediat înainte de sudură.

Tratamentul îmbinărilor din oțel vopsit sudate pe șantier:

- Îmediat după sudură, se îndepărtează în întregime prin polizare sau spargere crusta și stropii de sudură de pe zona sudată, se șefuiește pentru a îndepărta orice urmă de rugină, spălați cu apă curată și lăsați la uscat
- Se va aplica fără întârziere grund și apoi următoarele straturi pe zonele sudate pentru a corespunde cu cele adiacente vopsite.

7.11.6.7 Îmbinări prin strângere cu buloane (fără fricțiune):

- Când confecțiile din oțel sunt vopsite în atelier, asigurați-vă de respectarea în întregime a specificațiilor pe fețele îmbinate
- Când componentele din oțel vor fi asamblate prefinisate și vopsite ulterior in-situ, se vor pregăti și acoperiți cu grund fețele de îmbinare înaintea asamblării și apoi se vor usca



- Imediat înainte de asamblarea îmbinărilor cu buloane în confecțiile exterioare din oțel, se va aplica un strat suplimentar de grund și se vor îmbina suprafețele înainte de uscare
- Înaintea aplicării in-situ a straturilor de acoperire pentru confecțiile din oțel montate în exterior, se vor sigila toate spațiile libere de la îmbinările cu buloane și se va aplica un mastic potrivit.

Îmbinări nevopsite:

După montare și înainte de a aplica acoperirile de șantier, se va degresa, curăța bine și aplica imediat straturile de vopsea astfel ca să corespundă cu zonele vopsite în prealabil în atelier.

Pregătirea in-situ a confecțiilor din oțel vopsite în atelier:

Se vor face toate lucrările de remediere specificate. Înainte de aplicarea straturilor de acoperire, se vor pregăti toate suprafețele prin șlefuire și/sau spălare, după recomandările producătorului.

7.11.6.8 Vopsire

Condiții adecvate:

Nu se vor aplica straturile:

- Pe suprafețele umede sau înghețate
- Dacă temperatura nu este cu cel puțin 3 °C peste punctul de rouă în condiții stabile sau pe cale să se îmbunătățească
- Dacă umiditatea relativă nu este sub 85 %
- În cazurile în care căldura poate cauza apariția veziculelor sau a încrețiturilor.

Se vor lua toate măsurile de precauție necesare, inclusiv restricționarea orelor de lucru, se va asigura protecția necesară și timp suplimentar de uscare pentru ca straturile de vopsea să nu fie afectate negativ de condițiile climatice înainte, în timpul sau după aplicare. Aplicarea straturilor de vopsea va fi considerată ca acceptare din partea Antreprenorului a stării suprafețelor în orice zonă dată.

Aplicarea straturilor de vopsea:

- Straturile multiple din același material trebuie să aibă nuanțe diferite pentru a asigura acoperirea completă;
- Se vor aplica straturile pe suprafețe curate, fără impurități și suficient de uscate, în condiții atmosferice uscate și după tratarea corespunzătoare a straturilor precedente
- Se vor aplica straturile uniform pentru a da o finisare netedă de grosime și culoare uniformă, fără urme de pensulă, proeminențe, scobituri, dungi sau alte defecte
- Toate suprafețele vor fi menținute curate și fără impurități în timpul vopsirii și uscării. Lucrările terminate vor fi protejate.

7.11.6.9 Grosimea peliculei

- Se va verifica grosimea fiecărui strat în timpul aplicării utilizând o roată pentru măsurarea grosimii peliculei umede sau un dispozitiv de măsură tip pieptene.
- După uscarea fiecărui strat se va măsura grosimea peliculei uscate acumulate folosind un aparat de măsură magnetic sau electromagnetic, verificat metrologic și



recalibrat periodic pe o foaie de referință netedă din oțel. Numărul și poziția măsurătorilor vor fi conform indicațiilor Inginerului. Dacă nu se menționează altfel, toate măsurătorile vor fi făcute în prezența Inginerului.

- Pe orice suprafață de strat de un metru patrat, pelicula uscată acumulată trebuie să aibă o grosime egală cu grosimea specificată sau să o depășească, fără nici o citire sub 75% din cea recomandată de fabricantul vopselei.
- Dacă la orice moment grosimea peliculei uscate acumulate nu este cea așteptată, Inginerul poate cere aplicare de straturi suplimentare, fără nici un cost suplimentar.
- Grosimea peliculei uscate a stratului superior trebuie să fie suficientă pentru a da o înfățișare uniformă, solidă, mată.

Straturi dungă:

Unde este specificat, se va aplica cu pensula un strat adițional dungă pe toate colțurile externe, capete de nituri și bolțuri, urmele de sudură brute, și zonele dificil de acoperit. Culoarea stratului exterior va fi aleasă de către Inginer (dacă nu este deja specificată). Culoarea straturilor precedente va fi conform recomandărilor fabricantului de vopsea pentru a se potrivi culorii învelișului superior.

Îmbinările cu beton:

Unde componentele expuse din oțel sunt parțial încastrate în beton sau acoperite de acesta, se vor aplica local, pe îmbinarea oțel/beton, conform instrucțiunilor Inginerului, două straturi de compus bituminos aprobat.

7.11.7 Controlul calității

Se vor verifica materialele și lucrările și se vor pune la dispoziția Inginerului următoarele:

- Certificatele de calitate pentru oțel
- Autorizațiile sudorilor
- Planurile de control al sudurilor
- Documentația pentru sistemele de vopsire, spre aprobare.

7.11.8 Protecție anticorozivă

Toate instalațiile mecanice din oțel inox vor fi protejate împotriva coroziunii prin vopsire sau altă metodă de tratare adecvată funcției și localizării acestora. Suprafețele uscate de ex. partea exterioară a vanelor, sunt în categoria C3 conform ISO 12944, așa că vor fi protejate anticoroziv corespunzător. Suprafețele ude sau imersate, de ex. interiorul vanelor sunt conform ISO 12944 de categoria IM2 și vor avea alt tip de protecție. Culoarea pentru stratul exterior vor fi alese împreună cu Inginerul. Dacă se cere, vor fi prezentate mostre de culoare. Toate părțile metalice lucioase vor fi protejate înaintea și în timpul livrării cu un compus adecvat. După montare, acestea vor fi curățate. Asamblarea diverselor metale poate duce la coroziune electrochimică. Suprafețele de legătură dintre diverse tipuri de metale vor fi avute în vedere, evitându-se unde este posibil astfel de îmbinări.

7.11.9 Galvanizarea

Dacă se va face galvanizarea oțelului sau a fontei în baie la cald, aceasta se va conforma cu ISO 1459/1461 în toate privințele. Grosimea minimă a stratului de zinc va fi de 80 micron. Instalația de galvanizare va permite măsurarea grosimii stratului de zinc la toate articolele



galvanizate conform ISO 1459/1461 și responsabili vor pune la dispoziție un certificat care să se ateste conformarea cu cerințele. Dacă suprafețele din oțel galvanizat vor fi în contact cu soluții corozive sau vor lucra într-o atmosferă corozivă, acestea vor fi protejate suplimentar prin vopsire.

Vor fi prevăzute guri de umplere, aerisire și scurgere pentru toate ansamblele produse din secțiuni cu goluri. Gurile de aerisire vor fi instalate adecvat după galvanizare. Toate operațiunile de găurire, tăiere, sudare, asamblare se vor face înainte de galvanizarea părților componente. De pe suprafața din oțel care va fi supusă galvanizării trebuie îndepărtate orice resturi de la sudură, urme de vopsea, uleiuri, grăsimi sau alte impurități. Se va proceda cu multă atenție la descărcare și instalare, pentru a nu deteriora suprafețele galvanizate. Articolele galvanizate din stoc vor fi depozitate în condiții adecvate, asigurând ventilarea spațiilor. Mici suprafețe galvanizate deteriorate, pot fi remediate, dacă Inginerul este de acord, în fiecare din aceste situații, astfel:

1. Prin curățarea zonei de orice rest de sudură și periere.
2. Aplicarea pe zona respectivă a două straturi de vopsea cu conținut mare de zinc sau a unui adaos de reparare din aliaj de zinc (bicată sau pulbere), cu punct scăzut de topire, și încălzire la 300°C.

După galvanizare, se va verifica geometria pieselor cu atenție. Orice deformare va fi corectată fără a deteriora suprafața prelucrată.

7.11.10 Controlul protecției anticorozive în general

Se va face o inspectare vizuală a suprafețelor tratate ale construcțiilor și componentelor acestora, înainte de expirarea perioadei de garanție. Dacă sunt vizibile semne de rugină sau vezicule și acestea nu pot fi atribuite condițiilor meteo normale sau a unor deteriorări rezultate din impacturi, Antreprenorul va repara aceste defecte, fără ca Beneficiarul/Investitorul să suporte costurile aferente, conform unei proceduri de remediere aprobată de Inginer.

7.12 Zidărie din cărămidă/blocuri de zidărie

7.12.1 Generalități

Antreprenorului îi revine sarcina de a pregăti planșele de execuție, pentru a fi aprobate de către Inginer.

7.12.2 Materiale

7.12.2.1 Blocuri de zidărie (Bolțari)

- Bolțari plini 250 x 120 x 65 mm conform BSS 25
 - Bolțari cu găuri 250 x 120 x 65 mm conform BSS 626
 - Bolțari cu găuri 250 x 250 x 140 mm conform BSS 8269.
- Ciment: Asa cum a fost descris în "Lucrări din beton".



7.12.2.2 Beton celular (BCA)

Blocuri din beton celular autoclavizat:

Conform standardelor BSS 7391, BSS 4747 sau altor standarde internaționale aprobate de către Inginer. Adezivul și alte materiale pentru lucrările din beton celular vor fi recomandate de producător și aprobate de către Inginer.

Mostre:

Înainte de a plasa comanda la furnizori, se vor prezenta mostre de cărămizi/blocuri, reprezentând toată gama de variație a aspectului, și se va obține aprobarea.

Stratul de hidroizolație: a se vedea planșele.

7.12.3 Mod de lucru

Sunt interzise transportul și descărcarea cărămizilor neambalate. Acestea trebuie transportate pe suporturi speciale și încărcate și descărcate cu macaraua.

Depozitarea pe santier:

- Cărămizile/blocurile vor fi depozitate în stive stabile, fără contact cu solul, ușor de identificat ca tip, rezistență, clasă, etc. Se vor proteja de vremea nefavorabilă și se vor păstra curate și uscate
- Nisipul pentru mortar trebuie depozitat separat în funcție de tip, se va păstra uscat și va fi protejat de contaminare.

7.12.3.1 Cărămizi

- Nu se vor utiliza cărămizi din lut sau silicat de calciu cât timp sunt încă calde în urma procesului de fabricație. Pe vreme uscată și caldă, udați ușor suprafețele cărămizilor pentru a reduce absorbția. Nu turnați prea multă apă pe ele.

7.12.3.2 Generalități privind așezarea cărămizilor

- Cărămizile/blocurile se vor așeza pe un strat continuu de mortar într-o combinație aprobată de Inginer; nu se va așeza pe strat de mortar care nu este continuu. Se vor umple toate intersecțiile și marginile; nu se pune prea mult sau prea puțin material.
- Asizele vor alterna cu cărămizile la jumătate, dacă nu se specifică altfel.
- Se va verifica perpendicularitatea peretelui în lucru la fiecare al treilea sau al cincilea rând de cărămizi de-a lungul unui șir și nivelați rosturile.
- Zidurile cu deschideri trebuie construite din cărămizi distanțate uniform cu o separație maximă verticală și orizontală de 450 mm. Se vor prevedea îmbinări suplimentare la 225 mm de marginile deschiderilor, astfel încât să existe una pentru fiecare 300 mm de înălțime de deschidere.
- Cărămizile care leagă deschiderea trebuie să nu aibă mortar. Orice urmă de mortar sau resturi care se colectează la baza peretelui cu deschidere va fi îndepărtată prin deschizături temporare lăsate în rândurile de la bază special pentru acest scop.
- Rândurile rezistente la umezeală trebuie să fie conforme cu Codul britanic de practică CP 102 sau cu un altul similar și aprobat (British Code of Practice CP 102).



- Căramizile și blocurile trebuie udate corespunzător înainte și după așezare.

Precizie:

Asizele se vor menține nivelate și aliniate. Se va verifica cu acuratețe perpendicularitatea tuturor pereților, a colțurilor și a altor construcții. Dacă nu se specifică altfel, zidăria din cărămidă sau blocuri va fi realizată în următoarele limite admise de precizie:

Dimensiuni	Abatere permisă (mm)	
Poziția în plan a oricărui punct sau față întreagă specificate, față de cea mai apropiată linie de ghidare a construcției de la același nivel		+/-10
Lungimea (dacă nu este definită altfel de construcțiile adiacente): Până la 5 m De la 5 la 10 m De la 10 la 20 m Peste 20 m	+/-15 +/-25	+/-20 +/-30
Liniaritatea pe oricare 5 m lungime	+/-10	
Vertical: Pe oricare 3 m înălțime Pe toată înălțimea clădirilor de peste 6 m		+/-10 +/- 20

7.12.3.3 Înălțimea ridicărilor

- Se va trage (cu cremaliera) înapoi la ridicarea penelor sau la alte lucrări pregătitoare.
- Nu se vor folosi roți zimțate
- Nu se va ridica nicio porțiune a lucrărilor cu mai mult de 1,2 m față de alta la un moment dat
- La lucrările de fațadă, se va completa fiecare ridicare într-o singură perioadă de operare.
- Nu se va ridica niciun perete cu mai mult de 1,5 m pe zi, decât cu permisiunea Inginerului.

Asize:

Asizele (rândurile de cărămizi) se vor așeza astfel încât să se alinieze cu lucrările existente.

Dacă se folosesc cărămizi scobite: cărămidile cu o singură scobitură – se va așeza cărămida cu scobitura în partea superioară; cărămidile cu două scobituri – se va așeza cărămida cu scobitura cea mai adâncă în partea superioară. În ambele cazuri se vor umple complet scobiturile cu mortar.

Susținerea buiandrugilor: Se va calcula cu grijă poziția pentru a verifica că sub capetele buiandrugilor se găsesc elemente de zidărie cu lungime întreagă



Susținerea lucrărilor existente: Se va umple complet îmbinarea superioară cu mortar semi-uscat, compactat și bine tasat, acolo unde noi buiandrugi sau ziduri vor sprijini structuri existente, pentru a asigura transferul complet al sarcinii după îndepărtarea elementelor de sprijin temporare.

7.12.3.4 Straturi de hidroizolație

Între zidurile din cărămidă și cele de beton se va insera un strat de hidroizolație. Se vor uni prin cărămizi noile ziduri de cele existente, în locurile indicate în planșe, dacă nu se menționează altfel, prin decuparea de spații în zidurile existente, la minim 100 mm adâncime, în toată grosimea noului zid, și vertical după cum urmează:

- Cărămidă la cărămidă: 4 asize înălțime la 8 centre de șir
- Bloc la bloc: la fiecare asiză
- Se va realiza zidăria nouă în spații cu toate golurile umplute cu mortar solid.

Îmbinarea:

Unde nu se specifică altfel, se face finisarea netedă a îmbinărilor, la profilurile specificate, pe măsură ce lucrările avansează.

Îmbinările în tâmplărie vor fi tencuite sau nivelate:

Dacă nu se folosesc ancore sau canturi metalice, se vor rașcheta îmbinările pe măsură ce lucrările avansează, până la o adâncime de aproximativ 105 mm.

Protecția împotriva incendiilor:

Îmbinările din jurul capetelor de grindă din scobiturile în ziduri se vor umple cu mortar pentru a izola scobiturile de interiorul construcției. Se va asigura o îmbinare etanșă între zidăria de cărămidă și marginile scobiturilor pentru a preveni pătrunderea focului și a fumului.

Găurile, nișele și șanțurile în zidăria de cărămidă sau bolțari:

A se vedea planșele. Unde zidăria este tăiată, găurită sau are șanțuri pentru conducte, țevi sau altele, toate acestea trebuie umplute cu amestec de mortar ciment înainte de aplicarea finisajelor. În nici un caz șanțurile verticale nu vor depăși în adâncime o treime din grosimea peretelui iar cele orizontale nu vor depăși în adâncime a șasea parte din grosimea zidului.

7.12.3.5 Vreme nefavorabilă

Nu se vor folosi materiale înghețate

Nu se vor zidi cărămizi/bolțari când temperatura aerului este maxim 3 °C decât dacă mortarul are o temperatură de minim 4 °C când este întins iar zidăria este protejată. Nu se va aplica mortar pe suprafețe înghețate.

Se va menține temperatura de lucru peste cea de îngheț până la întărirea completă a mortarului.

Se va rașcheta și se îndepărta mortarul afectat de îngheț. La cerere, se vor reface lucrările defecte.

Zidăria nou ridicată va fi protejată împotriva ploii și zăpezii prin acoperire, în timpul precipitațiilor și tot timpul în care lucrările stagnează.

Nu va fi permisă montarea schelelor pe suprafața lucrărilor.



Curățenia:

Suprafața lucrărilor va fi păstrată curată în timpul lucrului și până la recepție. Scândurile schelelor vor fi întoarse noaptea și în timpul ploilor abundente. Dacă în ciuda măsurilor de precauție luate, pe componentele de tâmplărie cad pete de mortar, se vor usca apoi se vor îndepărta cu o perie aspră. Nu se permite rașchetarea.

7.12.4 Așezarea cărămizilor și a bolțarilor pe vreme rece

Nu se vor zidi cărămizi/bolțari când temperatura aerului este de 3°C sau mai mică, decât dacă Inginerul a aprobat măsuri speciale de protecție la îngheț. Pentru a preveni înghețarea cărămizilor/blocurilor acestea vor fi acoperite cu materiale hidroizolante. Apa și agregatele vor fi încălzite pentru a asigura mortarului o temperatură de minim 4°C. Nu se va folosi mortar sub această temperatură. Apa nu va fi încălzită peste 60°C. Nu se vor folosi adjuvanți anti-îngheț.

Se vor lua măsuri de precauție pentru ca mortarul să nu înghețe înainte de a se întări. Lucrările finalizate fie vor fi acoperite cu materiale hidroizolante, fie se vor executa și păstra în incinte încălzite, care să asigure o temperatură de minim 3°C. Această incintă de protecție nu va fi demontată decât cu aprobarea Inginerului și în niciun caz mai repede de 3 zile de la înregistrarea temperaturilor sub limita menționată. Aceste precauții sunt valabile și dacă Inginerul estimează că temperatura va scădea din nou sub 3°C.

7.12.5 Controlul calității

Se vor verifica materialele, modul de lucru și se vor prezenta Inginerului următoarele documente:

Copii ale recepțiilor materialelor.

7.13 Acoperișul

7.13.1 Informații referitoare la acoperiș

Ordonarea informației: Diferitele părți ale acoperișului sunt specificate în secțiuni separate, după cum urmează:

- Învelitorile pentru acoperiș;
- Izolarea acoperișului.

7.13.2 Învelitori de acoperiș

7.13.2.1 Cerințe generale

Această parte a specificațiilor cuprinde așezarea profilurilor din foi de oțel pentru structurile cu acoperiș din oțel.



7.13.2.2 Materiale

7.13.2.2.1 Generalități

Se vor folosi foi ondulate LT 55 cu înveliș de PVC și grosimea conform specificațiilor din planșe.

În general, îmbinările foilor, podelelor și accesoriilor vor fi:

De tipurile, dimensiunile, materialele și finisările din specificații, sau în lipsa acestora, conform recomandărilor fabricantului.

Fitinguri și accesorii în general:

Capetele, piesele de închidere, fâșiile de foi, ornamentele, elementele de umplere, jgheburile, distanțierele, benzile adezive, materialele de etanșare și fixare, etc. unde nu sunt specificate, vor fi cele recomandate de producător. Toate îmbinările și accesoriiile vor fi de culori asortate.

Jgheburile, burlanele și scurgerile pentru apa de ploaie: Conform specificațiilor din planșe.

7.13.2.2.2 Montare

Structura:

Înainte de a începe montarea, se va verifica dacă structura este în stadiul potrivit pentru așezarea acoperișului. Nu se va începe așezarea acoperișului până când straturile finale de vopsea nu au fost aplicate pe suprafețele exterioare ale structurii de sprijin.

Banda izolatoare:

- va fi de un tip recomandat de către producătorul acoperișului. Se va aplica pe acele suprafețe ale suporturilor, care altfel ar fi în contact cu foile sau accesoriiile după fixare.

Generalități pentru fixarea acoperișului:

- Se vor tăia foile la rece pentru a obține linii curate, clare, fără deformări și fără a deteriora învelișul de protecție. Se vor îndepărta bavurile și urmele de lubrifiant;
- În foi se vor decupa orificii pentru scurgeri, țevi de aerisire, hornuri, etc. la dimensiunea minimă necesară. Marginile orificiilor se vor întări cu teșituri;
- Bavurile, așchiile, prafii sau alte impurități trebuie îndepărtate continuu în timpul operațiunilor de fixare;
- În timpul fixării și până la recepție se vor proteja foile împotriva distrugerilor mecanice, coroziunii și deformării. Defectele vor fi corectate cât de repede posibil pentru a diminua pagubele și neplăcerile.

7.13.2.2.3 Controlul calității

Mostre de produse:

Înainte de a începe lucrările, se vor prezenta Inginerului mostre de foi de profiluri din oțel pentru acoperiș; de asemenea se vor obține aprobările necesare.



Mostre de elemente de fixare:

La prezentarea mostrelor de foi de profiluri de oțel, se vor prezenta Inginerului și mostre etichetate, din fiecare tip de fixator. Materialele și lucrările vor fi inspectate iar documentația va fi prezentată după cum urmează:

- Inginerul va primi documentația pentru recepția tuturor materialelor înainte de începerea lucrărilor
- Structură: înainte de a începe fixarea, se va verifica dacă structura se află în stadiul potrivit pentru fixarea acoperișului.

7.13.3 Izolația acoperișului

➔ Cerințe generale:

Această parte a specificațiilor include izolația acoperișului conform specificațiilor din planșe. Antreprenorul va trebui să asigure o garanție de 10 ani pentru sistemul de izolație pentru acoperiș, dacă acesta este prevăzut.

➔ Materiale:

Conform BSS și planșelor.

➔ Generalități:

Generalități privind acoperișul:

- Învelitoarea se vor monta astfel ca să se realizeze un acoperiș sigur, fără scurgeri, etanș și rezistent la intemperii ;
- În cazurile nespecificate, produsele auxiliare și accesoriile vor fi de tipul celor prevăzute de producătorul sistemului de izolație;
- Se vor folosi lucrători instruiți în aplicarea izolației pentru acoperiș și care au urmat o formă de pregătire recunoscută. La cererea Inginerului, prezentați dovada pregătirii
- Pe întreaga perioadă a instalării, pe șantier trebuie să existe numai personal pregătit.

În caz de condiții meteo nefavorabile:

- rulourile de izolație se vor depozita în spații interioare, în condiții rezonabile de temperatură, până la utilizare ;
- se va asigura acoperirea temporară și scurgerile necesare pentru a păstra uscate zonele neterminate de acoperiș ;
- îmbinările de la izolația termică se vor proteja zilnic cu un strat de izolație suprapus și complet îmbinat ;
- în caz de vreme foarte rea sau permanent umedă, dacă nu există un acoperiș temporar eficient deasupra zonei de lucru, se vor întrerupe lucrările ;
- dacă se udă construcția, se vor lua imediat măsurile necesare pentru reducerea pagubelor și se vor face reparațiile corespunzător.

Protecția:

De la finalizarea acoperișului până la recepție:

- Acoperișul nu va fi folosit ca platformă de lucru decât complet protejat conform cerințelor Inginerului



- Niciun solvent pe bază de petrol sau alte substanțe dăunătoare bitumului nu va intra în contact cu suprafața acoperișului ;
- Niciun material de construcție nu se va depozita pe acoperiș;
- Zonele de acoperiș terminate vor fi protejate adecvat împotriva deteriorării în timpul lucrărilor de construcții ulterioare.

Adezivii:

Se vor folosi tipurile recomandate de producătorul foilor pentru condițiile și tipurile de suprafață respective. Se vor încălzi și aplica la o temperatură suficientă pentru a asigura lipirea pe întreaga suprafață. Nu se vor supraîncălzi.

➔ Sapa/bariera de vaporii/ izolația termică a acoperișului:

Conformitatea stratului pe care se va aplica termizolatia:

Înainte de a aplica învelișul acoperișului trebuie verificate următoarele:

- Suprafețele ce urmează a fi acoperite sunt bine fixate, curate, uscate, netede, neafectate de îngheț, necontaminate, fără găuri sau proeminențe ;
- Toate lucrările preliminare inclusiv formarea porțiunilor verticale, a bordurilor jgheaburilor, colectoarelor de apă, nișelor, rosturilor de expansiune, etc. și fixarea lăteților, flanșelor, prizelor/liniilor de ancorare sunt încheiate și satisfăcătoare ;

Legăturile foilor în bază rigidă:

Înainte de a aplica bariera de vaporii, se va aplica o bandă de izolație de 150 mm, așezată central pe îmbinări și se va lipi de bază cu compus adeziv doar pe margini.

➔ Așezarea barierei de vaporii:

Se vor aplica foi cu margini complet lipite de 50 mm și suprapuneri la capete de 75 mm. Îmbinările din stratul al doilea (dacă există) vor fi decalate cu jumătate de foaie. Se va lăsa adecvată pentru zona de etanșare a izolației ;

Se vor etanșa complet zonele de străpungere folosind metode de lipire recomandate de către producător ;

La toate muchiile, zidurile de sprijin, proeminențele, bordurile și alte zone de străpungere se va ridica bariera de vaporii suficient pentru a asigura o etanșare de cel puțin 25 mm la suprapunerea învelitorii acoperișului sau întoarce înapoi cel puțin 150 mm peste izolație și lipi etanș.

➔ Aplicarea izolației termice:

Se vor așeza plăcile cu latura lungă complet sprijinită și în unghi drept, ușor bătute una în alta, cu îmbinări finale decalate și pe un strat complet de adeziv, dacă există ;

Fixarea mecanică: Conform planșelor, dacă există

La finalizarea lucrărilor de aplicare plăcile trebuie să fie în stare bună, bine îmbinate și fără arcuiri, îndoiri sau joc.



➔ Învelitorile/accesoriile hidroizolante:

Generalități privind aplicarea pâslei:

- Acolo unde este posibil, se va începe din cel punctul cel mai de jos al acoperișului și se va derula pâsla în sus pe pantă cu suprapuneri de 50 mm pe laterale și 75 mm la capete, astfel încât apa se va scurge peste îmbinări și nu în ele;
- Între straturi se vor realiza suprapuneri laterale acoperite cu o jumătate de foaie în 2 straturi de acoperire și o treime de foaie în trei straturi de acoperire;
- Se vor aplica straturile succesive fără întârziere, pentru a nu acumula umezeală.

Lipirea cu flacăra:

- Foile vor fi aplicate folosind echipamentul și metodele recomandate de către producător ;
- Lipirea trebuie să fie completă pe toată suprafața, fără pungi de aer
- Se va lăsa o bordură continuă de compus la îmbinările finale și laterale ale straturilor superioare.

Generalități privind profilul:

Profilurile se vor forma prin suprapunere adecvată, cu decalarea suprapunerilor și lipind complet straturile succesive astfel încât să fie impermeabile. Benzile de izolație necesare pentru profile "liniare" vor fi tăiate pe lungimea rolei și nu pe lățimea ei.

Bordurile:

- Racordurile unghiulare: a se vedea planșele
- Se vor forma ridicăturile la capetele rolor prin derularea izolației fără a utiliza alte fâșii. În alte zone se vor folosi fâșii de izolație potrivite, menținând suprapunerile specificate
- Straturile de izolație se vor întinde în formație alternată până sus la ridicătură, lipind complet fiecare strat. Unde este posibil, stratul superior de izolație va fi dus peste ridicătură ;
- Izolația se va fixa la capătul cel mai ridicat.
- Manșoanele conductelor de ventilație: conform planșelor.

Lucrările de suprafață/finisare:

Test de etanșeitate la apă(hidroizolația pentru acoperiș):

- Înaintea testului, se va verifica cu atenție dacă toate lucrările la acoperiș sunt complete iar toate defectele vizibile au fost remediate
- Se vor acoperi și etanșa toate deschiderile și proteja împotriva presiunii apei cu borduri temporare. Nu se vor folosi dopuri pentru a astupa deschiderile
- Se va inundați cu grijă până la nivelul convenit cu Inginerul, dar în niciun caz mai sus decât bordurile existente, și se va lăsa două zile. Se vor face inspecții regulate pentru a identifica scurgerile
- La finalizarea testului, apa va fi lăsată să se scurgă încet de pe acoperiș fără a solicita țevile de scurgere la maxim
- Pentru locurile unde au apărut scurgeri, se vor prezenta Inginerului propuneri detaliate pentru remediere.



Finalizarea: Trebuie verificat că:

- Acoperișul este curat și toate scurgerile sunt neobstrucționate;
- Toate lucrările efectuate de alte echipe pentru a asigura etanșeitatea în fața intemperiei sunt finalizate satisfăcător;
- Zonele de acoperiș terminate sunt protejate corespunzător în fața lucrărilor ulterioare.

Defectele observate vor fi remediate imediat pentru a reduce pagubele și stricăciunile.

7.13.4 Controlul calității

Inspecția materialelor și a lucrărilor va fi efectuată și documentația prezentată după cum urmează:

- Se va verifica dacă structura poate susține pâsla de acoperiș înainte de a începe lucrul.
- Înainte de a începe lucrul, se vor pregăti mostre pentru fiecare tip de acoperiș pentru a obține aprobarea Inginerului.
- Se va prezenta documentația pentru testul de inundare.

7.14 Învelitoarea din foi metalice

7.14.1 Materiale

➔ Tipuri de sisteme de învelitori metalice:

Se va folosi foaie ondulată LT 55 cu înveliș din PVC și grosimea specificată în planșe.

Generalități privind fixarea:

Tipuri, dimensiuni, materiale și finisaje conform specificațiilor, sau în lipsa acestora, conform recomandărilor producătorului învelitorii.

Generalități privind fitingurile și accesoriile:

Învelitorile, piesele de închidere, fâșiile de foi, ornamentele, pragurile, elementele de umplere, distanțierele, benzile, elementele de etanșare și fixare, etc., unde nu sunt specificate, vor fi de tipurile prevăzute de producătorul învelitorii.

7.14.2 Mod de lucru

Pătrunderea apei:

Nu este permis ca în timpul expunerii la condițiile de șantier, apa să pătrundă pe suprafețele interne, sau în cavitățile care nu trebuie să se ude. Foile de oțel și panourile vor fi depozitate sub un acoperiș pentru a le menține uscate și pentru a preveni ruginirea, pe suporti stabili, plasați la cel mult 900 mm de centru. Înălțimea stivelor va fi limitată, pentru a evita deformarea. Foile/panourile depozitate vor fi protejate de vânt sau de deteriorare mecanică.

Generalități privind fixarea foilor:

Se îndepărtează toate baturile, praful și alte corpuri străine înainte de fixarea finală a foilor.



- Se vor tăia foile la rece pentru a obține linii curate, clare, fără deformări și fără a deteriora învelișul de protecție. Se vor îndepărta baturile și urmele de lubrifiant ;
- În foi se vor decupa orificii pentru scurgeri, țevi de aerisire, hornuri, etc. la dimensiunea minimă necesară. Marginile orificiilor se vor întări cu țesături;
- Nu se vor așeza foile cu îmbinările expuse ale suprapunerilor laterale spre direcția predominantă a vântului decât dacă acest lucru se cere în planșe. Asigurați-vă că îmbinările finale și capetele de foi sunt complet sprijinite cu suporturi în partea superioară.
- Sistemele de fixare vor fi montate perpendiculare pe suprafața învelișului. Se vor poziționa sistemele de fixare la intervale regulate în linie dreaptă, centrat pe suporturi.
- Baturile, așchiile, praful sau alte impurități trebuie îndepărtate continuu în timpul operațiunilor de fixare;

În timpul fixării și până la recepție se vor proteja foile împotriva distrugerilor mecanice, coroziunii și deformării. Defectele vor fi corectate cât de repede posibil pentru a diminua pagubele și neplăcerile. Elementele de fixare vor fi montate la gradul adecvat de strângere, folosind unelte speciale recomandate de către producătorul acestora. La folosire, surubelnițele electrice trebuie echipate cu dispozitiv de sesizare a adâncimii și trebuie setate la viteza potrivită. La final, se vor verifica sistemele de fixare și face ajustările necesare pentru a verifica izolarea, fixare și integritatea foliilor. Toate marginile tăiate vor fi vopsite cu vopsea specială de reparații recomandată de producător pentru a corespunde cu suprafața finisată.

Accesoriiile vor fi suprapuse la îmbinări, după cum urmează, dacă nu se specifică altfel:

- Piese verticale și cele înclinate: capetele să fie la fel ca foile adiacente
- Piese orizontale: capetele să fie de 150 mm și etanșe
- Unde este posibil, se vor fixa piesele de structură împreună cu foile adiacente sau fixa ferm de învelitoare cu nituri oarbe, după recomandările producătorului.

7.14.3 Controlul calității

Mostrele de produs:

Înainte de a începe lucrările se vor prezenta Inginerului mostrele de sisteme de învelitori. Obțineți aprobarea înainte de a începe.

Mostrele de sisteme de fixare:

La prezentarea mostrelor de sisteme de învelitori, se vor prezenta Inginerului mostrele identificate din fiecare tip de sistem de fixare.

Materialele și lucrările vor fi inspectate iar documentația va fi prezentată după cum urmează:

- Inginerul va primi documentația pentru recepția tuturor materialelor înainte de începerea lucrărilor
- Structură: înainte de a începe fixarea, se va verifica dacă structura se află în stadiul potrivit pentru fixarea învelitorii metalice.



7.15 Lucrările de dulgherie și tâmplărie

7.15.1 Generalități

Antreprenorul este obligat să pregătească planșele pentru tavanele false și planificarea feroneriei pentru ferestre și uși, acestea urmând a fi aprobate de către Inginer.

7.15.2 Specificații generale

Foi de oțel - BSS 4626.

Ferestre și uși din PVC – standarde Internaționale.

Ordonarea informației: Diferitele articole menționate în această parte sunt:

- Ușile
- Ferestrele
- Tavanele false
- Accesorii pentru bucătărie și toalete.

7.15.3 Materiale

➔ Cherestea pentru lucrările de tâmplărie:

Tipuri de cherestea:

- Cherestea va fi selectată conform BSS
- Pentru lucrările de tâmplărie umiditatea nu va depăși 15%.

➔ Uși și ferestre:

Uși și ferestre din PVC și oțel, conform planșelor și următoarelor specificații:

Ferestre:

- Cu geamuri duble (termopan) în clădirea administrativă și în cea de control al traficului ;
- Cu geam simplu de 4 mm grosime în celelalte clădiri.
- Ferestre din oțel conform BS 6510, galvanizate conform BS 729, profilul secțiunii în F.
- Ferestre din PVC fabricate conform BS 7412 din PVC-U ,cu profil gol din materiale de tipul A din BS 7413 ;

Dimensiunile ferestrelor vor fi conform planșelor. Dimensiunile pot fi ajustate până la cea mai apropiată dimensiune standard iar golul din zid va fi ajustat corespunzător.

Ușile:

- Uși interne din PVC: PVC-U cu profil gol la interior.
- Uși externe din PVC: PVC-U cu profil gol la interior.
- Uși externe din oțel: Oțel galvanizat conform BS 729



Înălțimea ușilor (golul din zid) va fi de minim 2,1 m. Dimensiunea poate fi ajustată până la cel mai apropiat standard și spațiul pentru montare ajustat corespunzător.

➔ Geamurile:

Generalități: Trebuie folosită garnitura de etansare de etanșare, iar aceasta va merge în jurul ambelor fețe ale geamului. Geamul nu trebuie să aibă zgârieturi, bule, crăpături, încrețituri, adâncituri sau alte defecte.

➔ Feroneria:

Specificațiile detaliate și amplasarea feroneriei sunt conform planșelor și/sau Specificațiilor Tehnice Specifice. Se vor prezenta Inginerului mostre spre aprobare.

➔ Tavanul fals:

Tipul de tavan fals este conform planșelor, listei de finisaje și/sau Specificațiilor Tehnice Specifice. Toate elementele de fixare și accesoriile vor fi în culori asortate. Se vor prezenta Inginerului mostre spre aprobare.

➔ Șuruburi, cuie și bolturi:

Unde tipurile nu sunt specificate, acestea vor fi selectate în funcție de scop, conform BSS sau, în absența specificațiilor, după recomandările producătorului.

➔ Mastic:

Masticul, acolo unde este specificat, trebuie să fie un material plastic aprobat care nu se întărește, cauciuc sintetic polisulfurat.

➔ Bucătăria:

Conform planșelor și Specificațiilor Tehnice Specifice.

7.15.4 Mod de lucru

➔ Tâmplăria:

Conform standardului BSS. În timpul procesului de producție și depozitare, umiditatea cherestelei și placajului vor fi menținute în limitele specificate pentru componente.

➔ Finisajul și protecția:

- Se vor da cu șmirghel toate obiectele de tâmplărie pentru a obține suprafețe netede, plate, potrivite pentru aplicarea finisajelor specificate. Dacă nu se specifică altfel, proeminențele vor fi netezite;



- Înainte de asamblare, toate secțiunile transversale pentru componentele exterioare vor fi acoperite cu grund sau chit și uscate
- Tâmplăria terminată va fi protejată de deteriorare, murdărie, umezeală

➔ **Feroneria:**

Feroneria și șuruburile vor fi îngropate în tâmplărie. La lucrările de tâmplărie care vor fi vopsite, feroneria trebuie montată după grunduirea tâmplăriei, dar înaintea vopsirii. Toate mânerele încuietorilor și alte piese similare vor fi îndepărtate până după vopsire și uscare, iar apoi vor fi montate, reglate și lăsate în stare de funcționare. Toate încuietorile vor avea trei chei, și nici o cheie nu trebuie să deschidă alte uși decât cea pentru care a fost prevăzută. Toate cheile vor avea un inel de cheie și o etichetă de plastic pe care este trecut numărul ușii.

➔ **Tavanul fals:**

Generalități privind tavanul fals: dacă nu se specifică altfel, conform cu recomandările relevante și cu cerințele de performanță ale producătorului pentru alegerea și asamblarea componentelor și materialelor.

Mostre: înainte de a face comanda, se vor prezenta mai multe mostre reprezentative de tavan fals pentru aprobare.

Materialele livrate trebuie să fie conform mostrelor.

➔ **Coordonarea cu alte echipe:**

Antreprenorul trebuie să se asigure că:

- Lucrările adiacente (utilități, partajări, bariere de protecție la incendiu, vopsit, etc.) sunt într-un stadiu adecvat pentru a permite instalarea tavanului fără a deteriora sistemul de tavan
- Dispozitivele de prindere în jurul cărora va fi instalat tavanul sunt complete, iar lucrările mai sus menționate sunt în poziție corectă relativ la grila tavanului
- Agățătorile nu apasă pe utilități, etc. și sunt instalate vertical. În locurile unde nu se pot instala vertical, se vor fixa agățătorile pentru a nu se mișca lateral sau se vor monta structuri de legătură solide peste obstacole
- Utilitățile integrate în membrana tavanului sunt poziționate corect, sprijinite adecvat și aliniate și la același nivel cu membrana și cu sistemul de suspendare.

7.15.5 Controlul calității

Se va realiza inspecția materialelor și a lucrărilor și se va prezenta Inginerului documentația.

7.16 Placarea ceramică

7.16.1 Specificații generale

Plăci ceramice pentru pereți și podele - BSS 217.



7.16.2 Materiale

Tipuri de plăci.

Pentru podele (gresie): Calitatea I, dimensiuni 20 x 20 cm. Plăci antiderapante.

Pentru pereți (faianță): Calitatea II, dimensiuni 15 x 15.

Mostre: Înainte de a se face comanda, se vor prezenta Inginerului pentru aprobare mostre reprezentative din toate tipurile de plăci.

➔ Masticul:

Masticul, acolo unde este specificat, trebuie să fie un material plastic care nu se întărește, cauciuc sintetic polisulfurat.

7.16.3 Mod de lucru

➔ Generalități:

Înainte de a începe lucrările trebuie verificat că pereții/podeaua sunt în starea în care să permită nivelarea/regularizarea suprafețelor finisate, ținând cont de grosimile minime și maxime ale substratului și că uscarea la aer a fost făcută pentru duratele minime menționate mai jos:

- Dale de beton: 6 săptămâni
- Pereți de beton: 6 săptămâni
- Pereți din cărămidă/blocuri: 6 săptămâni
- Repere din ciment/nisip: 3 săptămâni
- Tencuială : 2 săptămâni
- Tencuială din ipsos: 4 săptămâni

La colțurile externe se vor folosi îmbinări.

Pantele podelei:

Înainte de a începe lucrările, se va verifica dacă acolo unde este cazul, au fost realizate pantele podelei. Panta nu se va realiza prin mărirea sau micșorarea stratului specificat de adeziv.

➔ Pregătirea:

Beton nou in-situ:

Se va spăla cu apă și detergent pentru a îndepărta mucegaiul, uleiul, întăzietorul de priză și alte materiale incompatibile cu stratul de sprijin. Se va clăti cu apă curată și usca, dacă nu se menționează altfel.

Ipsos nou:



Ipsosul trebuie să fie uscat, fixat solid, fără praf și materiale sfărâncioase. Se va aplica amorsa de ipsos dacă se recomandă de către producătorul adezivului și lăsa la uscat înainte de placare.

Pregătirea șapelor din beton pentru stratul suport parțial întărit:

- Suprafața șapei (inclusiv zonele mici cum ar fi plintele, pragurile) trebuie să fie finisate fără lapte de ciment
- Cu puțin timp înainte de aplicarea stratului de sprijin, se va pregăti amorsa dacă este necesar, și se va aplica adezivul după recomandările producătorului
- Se vor aplica fâșiile de strat de sprijin cât timp pasta sau adezivul sunt încă umede, pentru a asigura o priză bună.

➔ Fixarea:

Generalități privind fixarea:

- Se va verifica să nu existe diferențe nedorite de culoare/nuanță între plăcile ce vor fi folosite în fiecare zonă/încăpere.
- Se va verifica dacă adezivul este compatibil cu pereții/podeaua. Se va amorsa unde este necesar, conform specificațiilor producătorului de adeziv
- plăcile vor fi tăiate drept și cu precizie
- Dacă nu se specifică altfel, se vor fixa plăcile astfel încât să se lipească cu tot spatele/toată baza de perete/podea
- Înainte de întărirea adezivului, se vor face ajustările necesare pentru a da un aspect regulat, clar plăcilor și îmbinărilor, văzute în condițiile finale de iluminare
- se va îndepărta surplusul de material de sprijin dintre rosturi și de pe suprafața plăcilor fără a strica aranjarea.

➔ Vremea nefavorabilă:

- Nu se vor fixa plăcile dacă temperatura este sub 5 °C sau în condiții de umezeală
- Nu se vor folosi materiale înghețate și nu se vor aplica finisaje pe suprafețe înghețate sau acoperite cu strat de gheață
- Se vor respecta recomandările producătorului referitoare la temperaturile minime/maxime la utilizarea adezivilor corespunzători
- Se vor lua măsurile adecvate pentru a proteja lucrările de vreme nefavorabilă, îngheț sau uscare prematură.

➔ Montarea:

- Rosturile trebuie să fie aliniate, continue și fără trepte
- rosturile de perete trebuie să fie de 3,5 mm lățime
- rosturile de podele trebuie să fie de 6,0 mm lățime
- Rosturile de perete trebuie să fie perfect orizontale, verticale și aliniate la colțuri
- Rosturile de podea trebuie să fie paralele cu axul central al spațiului sau cu elementul specificat
- Plăcile tăiate vor fi reduse la minim, bucățile vor fi cât de mari cu putință și în locații unde nu deranjează
- Rosturile de perete și podea trebuie să fie aliniate



- Unde poziția rosturilor de dilatație nu este specificată, va fi stabilită împreună cu Inginerul
- Înainte de a aplica plăcile, se va obține aprobarea pentru montare.

Planeitatea / regularitatea plăcii:

Nu se acceptă neregularități grave. La verificarea cu o linie dreaptă de 2 m cu o grosime de 3 mm la fiecare capăt, plasată oriunde pe suprafață, linia nu va fi obstrucționată de nici o placă și nici un spațiu nu va depăși 6 mm.

Îmbinarea cu rosturi:

Abaterea maximă între plăci sau dale de fiecare parte a unei îmbinări, inclusiv la rosturile de dilatație va fi de 1 mm pentru rosturi cu lățime sub 6 mm

Verificarea lipirii plăcilor: Pe măsura ce lucrările avansează și înainte de întărirea stratului suport, se îndepărtează cu grijă plăci aleatorii pentru a verifica lipirea specifică. Se îndepărtează adezivul inițial, se unge cu adeziv proaspăt și se fixează din nou.

➔ Chituirea / finalizarea:

Etanșarea rosturilor de dilatație:

Se va aplica mastic de etanșare în toate colturile și în jurul plintelor și coloanelor, de-a lungul podelei/pereților.

Chituirea:

- Plăcile vor fi chituite cât mai repede cu putință după ce stratul suport s-a întărit suficient pentru a preveni deranjarea plăcilor
- Rosturile au 6 mm adâncime (sau grosimea plăcii dacă este mai puțin), și nu conțin praf sau resturi
- Rosturile sunt complet umplute, aduse la profilul aprobat, suprafața va fi curățată și se vor îndepărta petele
- Când rosturile s-au întărit, plăcile de perete vor fi lustruite cu o cârpă uscată.

Generalități privind protecția:

Se va asigura o protecție adecvată și se vor păstra curate toate zonele finalizate.

Protejarea în zonele umede:

În zonele umede, plăcile/lespezile trebuie păstrate uscate și nu vor fi date în folosință timp de cel puțin trei săptămâni după chituire/rostuire.

Protejarea podelelor:

Evitați traficul pe podelele finalizate cel puțin patru zile și permiteți doar trafic ușor în următoarele 10 zile.

7.16.4 Controlul calității

Efectuați inspecția materialelor și a lucrărilor și prezentați documentația după cum urmează:

Înainte de a face comanda, se vor prezenta mostre reprezentative din toate tipurile de plăci. Materialele livrate trebuie să corespundă cu mostrele. Se va verifica ca netezimea, regularitatea și nivelul plăcilor să fie conform specificațiilor.



7.17 Vopsire / Finisare

7.17.1 Materiale

➔ Sisteme de acoperire:
Conform planșelor.

7.17.2 Lucrări

➔ Generalități:
Materialele pentru toate sistemele de acoperire vor fi obținute de la un singur producător, doar dacă nu se specifică altfel. Inginerul va fi informat din timp despre producătorul ales.

➔ Compatibilitate:
Se va verifica ca toate materialele folosite să fie recomandate de către producătorul ales pentru suprafața și condițiile de expunere respective și să fie compatibile între ele. Acolo unde suprafețele au fost tratate cu agenți de conservare sau substanțe ignifuge, se va verifica cu producătorul sistemelor de acoperire ca acestea să fie compatibile cu metoda de tratare și să nu îi limiteze performanțele
Inginerul va fi informat asupra oricăror diferențe în specificațiile vopselelor și se vor obține instrucțiuni înainte de a începe aplicarea.

➔ Lucrări în afara șantierului:

- Toate pregătirile și vopsirile ce au loc în afara șantierului trebuie să se facă în spații interioare adecvate, prevăzute cu iluminare suficientă
- Toate obiectele vor fi depozitate atât înainte cât și după vopsire, într-o zonă curată și uscată, protejată de intemperii și de posibile deteriorări mecanice, stivuite corespunzător cu spații între ele pentru a permite circulația aerului și a împiedica lipirea suprafețelor.

➔ Protecție:

- Se vor proteja corespunzător suprafețele interne și externe, accesoriile și fittingurile care nu trebuie vopsite, prin acoperirea cu folie specială, mascare sau alte materiale adecvate
- Se va afișa mesajul “proaspăt vopsit” și se vor instala bariere acolo unde este necesar pentru a proteja alți operatori și publicul, și pentru a preveni deteriorarea straturilor proaspăt aplicate.

Mostre de control:

Înainte de a începe lucrările, se vor pregăti ca mostre, zone de lucrări finalizate. Trebuie obținută aprobarea aspectului, înainte de a realiza toată lucrarea.



➔ Pregătire:

- Materialele folosite pentru pregătire trebuie să fie cele recomandate atât de producători cât și de producătorul vopselei pentru situația și suprafața pregătită
- neregularitățile suprafeței vor fi netezite, îmbinările, crăpăturile, găurile și alte cavități acoperite cu umplutură atent aplicată și finisată la culoare cu suprafața și finisate fin cu șmirghelul
- După amorsare, se vor aplica compuși pe bază de ulei. Înainte de amorsare, se vor folosi compuși pe bază de apă, dacă nu se specifică altfel de către producător. La aplicarea după amorsare, se va corecta cu compuși pe bază de apă.
- Ușile, ferestrele care se deschid etc. sunt "slăbite" suficient înainte de vopsire. Orice suprafață liberă rezultată va fi amorsată.

Starea adecvată a suprafeței și a condițiilor:

Vopsirea va reprezenta acceptarea de către Antreprenor a conformității suprafețelor și condițiilor în zona de aplicare a operațiunilor respective de vopsire.

➔ Lemn neacoperit:

- Se va șlefui pentru obținerea unei finisări uniforme și netede cu proeminențe și muchii ușor rotunjite
- Trebuie verificat că toate capetele dispozitivelor de fixare sunt suficient îngropate
- Pe zonele rășinoase sau cu noduri se vor aplica două straturi de vopsea

➔ Oțel pretratată cu grund:

Se va șlefui stratul de grund defectuos, se vor desprinde rugina și crusta, până la suprafața metalică, se va îndepărta praful și se va aplica din nou grund în zonele rezultate.

➔ Oțel neacoperit – curățare manuală:

- Se vor îndepărta uleiul și grăsimile
- Se va șlefui pentru îndepărtarea ruginii, crustei, stropilor și cenușii de sudură
- Se va trata rugina rămasă cu o soluție patentată pentru îndepărtare. Se va aplica grund cât mai repede posibil.

7.17.3 Controlul calității

Se vor verifica materialele și lucrările și prezenta documentația.

7.18 Scliviseală de ciment

7.18.1 Specificații generale

➔ Tipuri de scliviseli:

Ciment: scliviseli din nisip, pe pardoseală.



Baza: dale de pardoseală.

Amestecul:

- Ciment: Ciment Portland
- Mixtură: Dozaj conform recomandărilor producătorului
- Finisare: finisare cu mistria pentru a aplicare de mochetă sau vopsea.

7.18.2 Mod de lucru

➔ Generalități / Pregătire:

Starea adecvată a bazei: înainte începerii lucrărilor asigurați-vă că:

- Baza permite cotele specificate și netezimea/regularitatea suprafețelor finisate, ținând cont de limitele minime și maxime de grosime ale șapei
- Baza este solidă, fără crăpături sau goluri
- Baza este curată, fără urme de ipsos, pământ, praf sau ulei
- Dalele de ciment care vor fi puse în operă au fost lăsate să se usuce prin expunere la aer cel puțin 6 săptămâni.

Scliviseli brevetate:

Acolo unde șapa este descrisă ca "patentată", toate materialele, proporțiile de amestec, metodele de amestec, grosimea minimă/maximă și lucrările trebuie să fie conforme cu recomandările producătorului, chiar dacă producătorul nu furnizează toate materialele necesare.

Mostre de control:

Înainte începerii lucrărilor, se va sclivisi o porțiune dintr-o locație aprobată și obține aprobarea Inginerului asupra aspectului înainte de a începe efectiv lucrul.

Scliviseli de acoperiș:

Înainte de sclivisire, se vor practica în punctele joase ale plăcilor de acoperiș găuri mici, curate, pentru scurgerea surplusului de apă. Locațiile și metoda de tăiere trebuie să fie aprobate. Când șapa s-a scurs complet, se vor umple și etanșa găurile, conform aprobării.

Construcțiile unite complet:

- Cu puțin timp înainte de sclivisire, se îndepărtează complet stratul de bază din mortar de pe suprafață pentru a expune agregatul pe întreaga zonă a bazei întărite, folosind sablare, sau, doar pentru dalele in situ, metoda pneumatică. Se îndepărtează praful și resturile și spălați.
- Se mențineți suprafața udă timp de câteva ore înainte de a aplica șapa. După scurgerea apei se va aplica un strat de consistență cremoasă.

Pasta:

Conform recomandărilor producătorului șapei. Ca o alternativă la udare și la un material vâscos, se va pregăti amestecul, amorsa cât este necesar și aplica agentul de lipire conform recomandărilor producătorului.

Substanța de legare:

Se va aplica scliviseala cât timp agentul de lipire este încă ud pentru a asigura o lipire fermă.



→ Dozare/ Amestecare/ Aplicare:

Amestecare:

- Nu se vor folosi aditivi care conțin clorură de calciu
- Conținutul de apă al amestecului trebuie să fie minimul necesar pentru a obține o compactare completă și suficient de scăzut pentru ca apa în exces să nu iasă la suprafață în timpul compactării.
- Se vor amesteca bine materialele pentru a obține o consistență uniformă. Amestecurile, în afara de cele cu granulație mare, trebuie amestecate prin acțiune forțată, cu mixer mecanic. Nu se va folosi mixer cu cădere liberă (tambur de amestecare).
- Se va folosi materialul cât timp are plasticitate suficientă pentru compactare maximă
- Se va folosi șapa de mortar premixată, în limitele de timp și de temperatură recomandate de producător. Nu se va «recondiționa» șapa.

Vreme nefavorabilă:

- Nu se va aplica șapa decât dacă temperatura suprafeței sale poate fi menținută peste 5°C pentru minim 4 zile.
- La temperaturi mari, se vor reduce timpii între operații sau lua măsuri pentru a preveni întărirea și uscarea prematură.
- Îmbinările în șapă: Dacă nu se specifică altfel se va aplica șapa continuu, pe cât posibil fără îmbinări clare, folosind “șape ude”
 - între rosturile de lucru. Se va obține aprobarea pentru poziționarea rosturilor de lucru.
 - Formați îmbinările zilnice cu o muchie verticală.

Nivelurile scliviselii pe podea:

Abaterea admisă pentru sclivisire (care să permită grosimea învelișului) din date: +/- 10 mm.

Planeitatea/regularitatea suprafeței scliviselii pe podea:

Nu sunt permise neregularități bruște. La măsurare cu placa-calibru, variația sub linie, oriunde pe suprafață trebuie să fie maxim:

- 5 mm sub dreptar de 3 m
- 2 mm sub dreptar 1 m.

Netezimea/regularitatea scliviselii acoperișului:

Nu sunt permise neregularități bruște. Variația în spațiu, sub o linie dreaptă de 2 m, oriunde pe suprafață va fi de maxim 6 mm. Pantele trebuie să fie suficiente pentru a împiedica formarea bălților.

Compactarea șapelor:

Șapele brevetate vor fi compactate folosind metodele recomandate de către producător. Celelalte șape vor fi compactate astfel:

- prin mijloace mecanice (placa vibratoare) sau, unde nu este posibil, cu mâna folosind un mai manual sau un tăvălug.
- șapa de peste 50 mm grosime va fi așezată în două straturi de grosime aproximativ egală. După întărirea suprafeței și compactare se va aplica imediat stratul superior.



Protecția împotriva crăpăturilor:

- Se va aplica între cele două straturi de șapă, cu muchii suprapuse de minim 100 mm și legați bine cu sârmă de oțel. Asigurați continuitate peste îmbinările zilnice.
- Când este necesar, se va aranja armătura pentru a evita suprapuneri multiple la colțuri.

➔ Finisare/Protejarea până la întărire:

Sincronizarea:

Toate lucrările de finisare vor fi făcute la intervale de timp optime pentru turnarea și întărirea materialului. Nu se vor uda suprafețele pentru a ajuta lucrările pe suprafață. Nu se va stropi suprafața cu ciment.

Finisarea cu unelte din lemn se face pentru a obține o textură ușor aspră, fără muchii sau trepte.

Finisarea fină se face cu unelte de mână, cu vibrații sau electrice, pentru a obține o suprafață netedă, fără muchii sau trepte.

Finisare cu mistria pentru a aplica finisajele de podea:

- șlefuirea suprafeței, pentru a asigura netezime, fără muchii sau trepte
- se va folosi o mistrie de mână sau electrică pentru a obține o suprafață netedă dar neșlefuită, fără urme de mistrie sau alte pete și adecvată finisajului specificat pentru podea.

Dacă, din cauza finisării sau protecției necorespunzătoare, suprafața șapei nu este adecvată pentru prelucrarea ulterioară specificată, trebuie corectată prin aplicarea unui compus de netezire, până la satisfacerea cerințelor subAntreprenorului care va finisa podeaua. Se vor alocă sumele necesare pentru a acoperi costul oricărei corecții de acest tip.

➔ Întărire: Dacă nu este specificat altfel:

- Imediat după aplicare, se va proteja suprafața de vânt, curent și lumina solară puternică.
- Imediat după întărirea șapei, se va acoperi cu folie de polietilenă și păstrati acoperit cel puțin 7 zile
- Nu se va încălzi șapa sau clădirea cu surse artificiale de căldură în primele 4-6 săptămâni după aplicare ; temperatura se va ridica treptat.

Protecția:

Se va asigura o protecție corespunzătoare la deteriorare și contaminare de la operațiile ulterioare de construcție.

Scliviseli de acoperiș:

Pe vreme umedă se va acoperi suprafața și programa lucrările de construcție astfel încât la aplicarea învelișurilor de termoizolație / hidroizolație, aceasta să fie cât se poate de uscată.



7.18.3 Controlul calității

Se vor verifica materialele și lucrările și prezenta documentația.

7.19 Tencuieli

7.19.1 Materiale

➔ Tipuri de tencuieli:

Tencuieli interioare:

Ciment:	Var: ipsos și nisip:
Peretele:	Cărmizi/bolțari noi
Pregătire:	Pastă adezivă.
Subînvelișuri:	Ciment: Portland
Proporția amestecului:	1:1:6, Ciment: Var: Nisip
Grosime:	Primul strat 8-10 mm (fără ancore), al doilea strat 6-10 mm.
Ciment:	Portland
Var:	Amestec cu nisip (nisip fin)
Proporțiile amestecului:	1:1:6, Ciment: Var: Nisip
Grosime:	10 mm înainte de finisare.
Tencuieli exterioare:	Învelișul exterior de ciment cu var (stropi), colorat conform instrucțiunilor Inginerului și aplicat unde este specificat: Aplicat peste 2 cm grosime de izolație termică de polistiren sau alt material cu proprietăți similare.

7.19.2 Mod de lucru

➔ Generalități:

Mostre de control: se finisează zone mostră, ca parte din lucrarea finală, în locații aprobate după cum urmează, și se obține aprobarea aspectului înainte de a continua:

Pereți interiori

Uniformitatea culorii și texturii:

Odată ce mostrele de tencuială au fost aprobate, nu se vor schimba tipul sau proporția componentelor. Se vor asigura rezerve suficiente din materialele necesare în culori și texturi uniforme. Fiecare material va fi achiziționat dintr-o singură sursă și, dacă este necesar, se vor amesteca loturi diferite.

Ciment:

Conform specificațiilor pentru tencuială. Var pregătit pe șantier: amestec de nisip: Când nu este necesar pigment, agregatul grosier poate fi pregătit pe șantier pe loc din materiale pre-mixate, folosind nisip conform specificațiilor de tencuială, astfel:



- Se amestecă pasta de var, cu nisip, sau
- Se amestecă varul stins pulbere cu nisip, mai întâi în stare uscată și apoi cu apă. Amestecul va sta cel puțin 16 ore înainte de folosire și nu trebuie lăsat să se usuce.

Amestecarea:

Proporțiile amestecurilor de mortar sunt volumetrice, pentru nisip ud. Se vor ajusta proporțiile în cazul utilizării nisipului uscat sau saturat.

În caz de vreme rece:

- Nu se vor realiza lucrări exterioare când temperatura aerului este sub 3° C și în scădere sau sub 1° C și în creștere.
- Se vor lua toate măsurile de precauție pentru a permite lucrărilor la tencuiala interioară să continue fără stricăciuni când temperatura este sub 3° C
- Nu se vor folosi materiale înghețate și nu se vor aplica tencuieli pe pereții înghețați.

7.19.3 Pregătirea suprafețelor:

Generalități privind pregătirea:

- Se îndepărtează eflorescențele, praful și alte resturi cu peria uscată
- Se îndepărtează urmele de vopsea, grăsime, pământ și alte materiale incompatibile cu tencuiala frecând cu apă cu detergent și clătind cu apa curată. Se va usca înainte de aplicarea tencuielii, dacă nu se specifică altfel.

Aplicare: Pereții vor fi pregătiți conform specificațiilor pentru aplicarea tipului de tencuială ales.

➔ Tencuire:

Generalități privind aplicarea:

- Se va aplica ferm fiecare strat, pentru a obține o aderență bună, printr-o operațiune continuă, între colțuri și îmbinări
- Toate straturile vor avea cel puțin grosimea specificată, vor fi bine unite, cu aspect neted și uniform, nu vor avea proeminențe, găuri, margini, crăpături și cute
- Suprafața vor fi finisate la planeitate, pentru a corecta linia și nivelul, cu toate unghiurile și colțurile în unghi drept, dacă nu se specifică altfel, folosind la pereți poloboc, echer și fir cu plumb
- se va evita uscarea rapidă sau localizată pe zone.

Precizia tencuielii : 13 mm grosime sau mai mult.

Abaterea înălțimii sub dreptar de 1,8m oriunde pe suprafață să fie maxim 3 mm.

Corectare:

Dacă este necesară corectarea neregularităților pereților, se va astupa cu o grosime de maxim 10 mm din același amestec ca primul strat. Se va lăsa fiecare strat să se întărească suficient înainte de aplicarea următorului. Se va drișcui în cruce suprafața fiecărui strat de umplutură.

Finisarea cu netezire:



Cu mistria sau gletiera, pentru obținerea unei suprafețe compacte, netede, mate, fără goluri, denivelări mari sau urme. Nu se vor folosi perii cu apă, se va evita trecerea cu mistria de prea multe ori și suprașlefuirea.

Finisarea cu drișcă din lemn:

Se va finisa cu drișcă din lemn imediat ce zona s-a uscat la suprafață, pentru a obține o textură uniformă.

7.19.4 Controlul calității

Se vor verifica materialele și lucrările și se va prezenta documentația.

7.20 Instalațiile de apă și canalizare și de scurgere a apei pluviale de pe acoperiș

7.20.1 Generalități

➔ Obiectivul lucrărilor:

Livrarea, asamblarea, testarea și punerea în funcțiune a următoarelor:

- Sistemele de distribuție a apei calde și reci, inclusiv izolarea conductelor
- Instalațiile sanitare pentru toaletă și bucătărie, etc.
- Scurgerile interioare
- Jgheaburile și burlanele pentru apa pluvială.
- Căminele de racord și de vizitare.

Antreprenorul are obligația de a elabora planșele detaliate și de atelier pentru streșini, jgheaburi, burlane și țevile de scurgere subterane până la primul cămin de racord, pentru a fi aprobate de Inginer.

7.20.2 Materiale

Toate materialele, echipamentele și accesoriile trebuie să fie noi și în conformitate cu cerințele locale și normele actuale, dacă acestea există, sau în absența acestora, cu standardele Internaționale relevante.

➔ Conducte de apă supratereane:

Se vor instala conducte supratereane din oțel galvanizat. Sistemul va avea fittinguri de compresie, fixate pe conducte cu unelte electrice de presare furnizate de producătorul conductelor. Se vor folosi garnituri de cauciuc pentru a suporta presiunea de încercare de 16 bar.

➔ Conductele de scurgere subterane:

Conducte din PVC conform normativului BSS 12996.

➔ Conducte de scurgere supratereane:



- Conducte de coloană și de legătură: PVC.
- Sifoane de sub lavoare: PVC.
- Streșinile și burlanele vor fi din oțel galvanizat.
- Conductele de aerisire de deasupra acoperișului vor fi prevăzute cu protecție contra înghețului.

➔ Vane:

Sistemul va fi prevăzut cu vane de închidere astfel încât, la nevoie, clădirea să poată fi izolată de restul sistemului.

➔ Manșoane pentru conducte:

Manșonul va fi de 6 mm de la fața finisată, bine fixat. Spațiul liber dintre manșon și conductă va fi închis la ambele capete pentru a conferi o izolare eficientă ignifugă și fonică. La trecerea conductelor prin pereți sau podele, acolo unde sunt vizibile, vor fi montate plăci de separare, cromate, cu un design modern și aprobat.

➔ Boiler:

Încălzitoare electrice pentru apă, conform planșelor.

➔ Instalații sanitare:

Conform planșelor.

7.20.3 Controlul calității

➔ Testare și punere în funcțiune:

Sistemele de apă caldă și rece și furtunul de pe tamburul hidrantului, vor fi testate la presiune de 10 bar pentru 24 ore. Toate conductele vor fi bine spălate pentru a îndepărta reziduurile. Sistemul va fi curățat și dezinfectat conform cerințelor autorităților locale.

7.21 Rețeaua exterioară de alimentare cu apă

Conductele de alimentare cu apă vor fi confecționate din polipropilenă (PP) sau polietilenă de densitate înaltă (HDPE), PN 6, 10 sau 12 și de tipul celor folosite pentru sistemele sub presiune. Toate conductele de alimentare vor fi pozate la cel puțin 1,2 m adâncime pentru a le proteja împotriva înghețului. Conductele vor fi pozate în șanțuri excavate, cu fundul nivelat cu un strat de nisip de minim 0,05 m. După pozare, vor fi acoperite cu nisip până la 0,30 m deasupra părții superioare a conductei.

Nisipul va fi compactat manual în jurul conductelor și până la stratul superior. Nisipul folosit la compactare nu va conține pietriș de diametru peste 20 mm. Peste nisip se va folosi pământ de umplutură care îndeplinește cerințele de nesedimentare, până la nivelul platformei drumului. Umplutura va fi compactată până la minimum 98 % standard Proctor, dacă conductele sunt montate în zone asfaltate. În caz contrar, se va umple cu sol până la



marginea șanțului și se va compacta până la minimum 98 % standard Proctor. Conductele de alimentare cu apă pentru fiecare clădire sau structură vor fi prevăzute la un capăt cu un robinet de concesie pentru branșarea la rețeaua internă de alimentare cu apă. Conductele vor fi testate la presiune și dezinfectate după montare, conform standardului EN 805. Se va utiliza procedura de testare A 27 pentru testele principale de presiune ale conductelor din polietilenă (PE) și polipropilenă (PP).

7.22 Rețeaua exterioară de canalizare

Conductele de canalizare vor fi confecționate din polietilenă de densitate înaltă (HDPE), PN 6, de tipul folosit pentru sistemele de ape uzate. Toate conductele vor fi pozate la cel puțin 1,2 m adâncime pentru a le proteja împotriva înghețului. Conductele vor fi pozate în șanțuri excavate având fundul nivelat cu un strat de nisip de minim 0,05 m. După pozare, conductele vor fi acoperite cu nisip până la 0,30 m deasupra părții superioare a conductei.

Nisipul va fi compactat manual în jurul conductelor până la stratul superior. Nisipul folosit la compactare nu va conține pietriș de diametru mai mare de 20 mm. Peste nisip se pune pământ de umplură, care îndeplinește cerințele de nesedimentare, până la nivelul platformei drumului. Umplutura va fi compactată până la minimum 98 % standard Proctor, dacă conductele sunt montate în zone asfaltate. În caz contrar, se va umple cu sol până la marginea șanțului și se va compacta până la minimum 98 % standard Proctor. Conductele de canalizare ale fiecărei clădiri vor fi prevăzute cu cămine de vizitare, pentru racordarea la instalația internă de canalizare a clădirii.

Căminele de vizitare DN 1000 mm vor fi din beton B30 W4. Fundul va fi construit, cu un canal deschis corespondent cu conducta de canalizare și ambele margini zidite ale canalului. La partea superioară, căminul va avea un capac carosabil de fonta ductila (ce suportă sarcini de 40 t). Conductele vor fi testate la presiune după montare, conform standardului EN 805. Va fi utilizată procedura de testare A 27 pentru principalele teste de presiune ale conductelor din polietilenă (PE) și polipropilenă (PP).

7.23 Lucrări la instalațiile electrice

7.23.1 Generalități

Antreprenorul trebuie să furnizeze toate planșele și proiectele suplimentare ale instalațiilor, necesare pentru a asigura coordonarea completă a stației și aparatelor care vor fi instalate și coordonarea cu clădirile și structurile incluse în proiect. Trebuie acordată o atenție deosebită obligației Antreprenorului de a ajusta planșele, dacă este necesar, conform instalației furnizate. Cerințele exprimate la diateza pasivă, adică fără specificarea celui care va furniza materialele, lucrările sau activitățile, cad în sarcina Antreprenorului. Toate lucrările atât din punct de vedere al proiectării cât și din punct de vedere al execuției vor respecta normativele și standardele românești în vigoare.

7.23.2 Marcaj de siguranță. Marcajul CE

Toate componentele și sistemele electrice vor fi marcate cu eticheta unei instituții independente de certificare, de exemplu VDE, KEMA-KEUR, UL etc. care să certifice



conformitatea componentelor cu normele și standardele relevante. Toate componentele și sistemele electrice provenind din statele CE vor fi marcate CE.

7.23.3 Flexibilitate pentru piesele de schimb

Toate componentele, inclusiv centrala, care au funcții similare vor fi de un singur tip și marcă, cu posibilitate completă de schimbare a pieselor, pentru a limita stocul de piese de schimb necesar. Această lucrărie este valabilă în special pentru dulapurile tablourilor de conexiuni, siguranțe, contacte, relee, comutatoare și lămpi de semnalizare. La selectarea componentelor se va acorda o atenție deosebită accesului facil la achiziționarea pieselor de schimb. Se va considera drept soluție optimă posibilitatea de a achiziționa piesele de schimb din România.

7.23.4 Condiții ambientale, condens

La alegerea materialelor și echipamentelor, Antreprenorul trebuie să ia în considerare în ce condiții va opera fiecare componentă. Componentele amplasate acolo unde riscul de condens este mare trebuie prevăzute cu găuri de scurgere în partea de jos.

7.23.5 Fabricarea pe șantier/in-situ

În general, componentele instalațiilor și echipamentelor electrice nu se vor fabrica pe șantier. Toate componentele vor fi produse în fabrică. La fața locului se pot efectua ajustările necesare ale dimensiunilor pentru montare, găurile sau tăieturile necesare, cu menținerea rezistenței și rezistenței la coroziune a materialelor și a componentelor. Nu este admisă sudarea componentelor sau materialelor instalațiilor electrice pe șantier, cu excepția situațiilor aprobate de Inginer.

7.23.6 Testare

Înainte de darea în folosință, Antreprenorul trebuie să testeze toate instalațiile, așa cum sunt montate, pentru a demonstra că capacitatea, consumul de energie electrică, eficiența generală și funcționalitatea sunt conforme cu specificațiile și cerințele din Contract. Testele vor fi efectuate în prezența Inginerului sau a reprezentantului acestuia. Rezultatele testelor vor fi incluse într-un raport și înaintate spre aprobare Inginerului.

7.23.7 Standarde

Lucrările electrice trebuie efectuate conform standardelor românești și altor normative în vigoare în România aplicabile lucrărilor de instalații electrice, în special:

- Norme pentru lucrări de instalații electrice la construcții – 1981
- Regulament pentru execuția și recepția lucrărilor în construcții și instalațiile aferente
- Regulament de funcționare a centralelor și rețelelor electrice – 1980
- Norme de protecția muncii în domeniul electric – D-01-008 – 1986
- Norme de protecția muncii în centrale și rețele electrice - D-01-003 – 1972
- Normativ de protecție împotriva incendiilor în lucrările de construcții și instalațiile aferente – 1994
- Normativ pentru executarea instalațiilor electrice
- Normativ privind protecția construcțiilor împotriva trăsnetului.



7.23.8 Calibrare

După instalare, Antreprenorul trebuie să calibreze toate instrumentele, senzorii și convertoarele de semnal livrate prin acest contract. Formularele de calibrare trebuie să descrie poziționarea fizică exactă a senzorilor și a instrumentelor, și trebuie predate Inginerului.

7.23.9 Materiale, cerințe generale

Toate instalațiile și echipamentele furnizate prin acest Contract trebuie să confere protecție maximă împotriva șocurilor electrice. Această cerință trebuie să fie principalul considerent al Antreprenorului la selectarea materialelor și metodelor de lucru, și la amplasarea detaliilor instalațiilor. Toate măsurile de siguranță specificate în standardele și regulamentele aplicabile trebuie respectate cu strictețe.

Trebuie asigurată protecția la contact direct prin izolarea tuturor componentelor sub tensiune expuse la atingere, și prin bariere în jurul componentelor neizolate, de exemplu în comutatoare, tablouri de distribuție, cutii de joncțiune și altele similare. Protecția împotriva contactului indirect va fi realizată prin împământare și legare echipotențială, suplimentată prin utilizarea circuitelor de voltaj scăzut, de max 24 V curent alternativ (izolatoare galvanice de siguranță PELV conform Comisiei Electrotehnice Internaționale - IEC) pentru anumite locații.

Toate materialele, componentele și sistemele trebuie alese sau construite pentru funcționare constantă, fără reducerea duratei de viață utilă sau a perioadei dintre operațiunile de întreținere/reparație în condițiile de mediu obișnuite din amplasament și în condițiile climatice specificate în vol. 3.2 Specificații Tehnice Particulare.

Dacă nu este altfel menționat, toate componentele metalice pentru anumite materiale sau componente vor fi protejate la coroziune conform cerințelor menționate în secțiunea "Protecție împotriva coroziunii" în paragraful 7.11 al acestor Specificații Tehnice Generale. Dacă nu este altfel menționat, pentru anumite componente, gradul de protecție prin acoperire conform IEC 60529 trebuie să fie de minim:

- Pentru exterior, expus la intemperii: IP 55
- Pentru interior, în spații tehnice: IP 44
- În spații tip birou cu climat controlat: IP 23
- Antreprenorul va livra toate instalațiile, accesoriile, componentele și materialele necesare precum și uneltele pentru realizarea instalațiilor conform prezentelor specificații.

7.23.10 Legarea instalației la pământ și realizarea echipotentializării

Sistemul de împământare va fi realizat ca un sistem TN-S conform IEC 60364, separat pentru fiecare clădire. Trebuie prevăzut un electrod de împământare separat pentru fiecare clădire, iar conductorul de pământare principal al clădirii trebuie legat la electrodul de nul al tabloului central al clădirii. Toate conductele metalice, paturile de cablu și celelalte structuri metalice furnizate prin acest contract trebuie conectate la conductorul de împământare.



7.23.11 Tablouri electrice

În aceste specificații, termenul “tablou electric” va desemna toate tipurile de echipamente de comandă, cum ar fi tablourile principale, de distribuție, centrale de control al motoarelor, și instalații similare, inclusiv panouri de control, unde este cazul. Toate panourile electrice vor fi testate (TTA) sau parțial testate (PTTA) conform IEC 60439. Panourile electrice – sau compartimentele acestora – care alimentează și/sau controlează circuite ale motoarelor trebuie să respecte și standardul EN 60204-1.

7.23.11.1 Cerințe mecanice

Toate panourile electrice vor fi montate în incinte separate din tablă de oțel, pentru a preveni eficient răspândirea incendiilor sau flăcărilor de la o cutie la alta. Construcția va respecta modul 2 de separare, conform IEC 60439-1. Panourile vor fi de tipul cu montare în podea sau pe perete, cu acces frontal, și intrarea cablurilor prin partea superioară sau inferioară. Intrarea cablurilor trebuie etanșată după instalarea acestora. Panourile vor fi din tablă de oțel cu o grosime de minim 2,5 mm, cu trese de întărire, unde este necesar. Partea posterioară a panourilor electrice va fi alcătuită dintr-o placă de oțel groasă de 3 mm. Vor fi prevăzute cu un cadru de bază adecvat pentru fixarea în podea, cu o înălțime de minim 70 mm. Panourile electrice având o înălțime totală mai mică de 1 200 mm trebuie să fie de tipul cu montare pe perete și vor avea accesoriile necesare.

Ansamblul va fi adecvat cablării circuitelor cu panou activ fără pericol de atingere pentru personal. Dacă nu este altfel specificat în planșe sau în altă secțiune a acestor specificații, panourile electrice pentru montare în interior vor asigura un grad de protecție de IP43 pentru cele cu uși închise, și IP2x pentru cele cu uși deschise, conform IEC 60529. După fabricare, toate componentele din oțel vor fi tratate împotriva coroziunii prin sablare, degresare, grunduire și vopsire. Vopseaua va fi aplicată prin suflare și uscată la cuptor. Sunt acceptate sisteme diferite de vopsire, conform standardelor producătorului, dacă oferă același nivel de protecție anticoroziune iar detaliile complete sunt prezentate Inginerului spre aprobare.

Fiecare panou electric trebuie prevăzut cu una sau mai multe uși frontale, cu cel puțin două balamale și încuietori tip zăvor cu bolț și arc, cu mecanism de tip șperaclu. Este permisă utilizarea unei încuietori espagnolette în trei puncte, cu mecanism tip șperaclu. Vor fi furnizate cinci seturi de chei pentru încuietori. Acolo unde este necesar, ușile vor fi prevăzute cu drugi de întărire. Garniturile vor fi de dimensiuni mari, neadezive. Panourile electrice trebuie fixate prin sprijinire de partea posterioară astfel încât întregul ansamblu să fie stabil. Se vor utiliza construcții modulare iar componentele vor fi aranjate în secvență logică și cu suficient spațiu între ele, pe plăci de bază sau montate pe rafturi mobile, pentru a permite întreținerea și înlocuirea ușoară, fără multe demontări.

Toate echipamentele montate pe uși trebuie protejate pentru a preveni contactul extern cu componentele sub tensiune. Protecția constă în plăci din plastic transparent de minim 3 mm grosime. Sunt permise izolațiile standard furnizate cu echipamentele. Echipamentele montate pe plăci de bază sau șine, care au componente sub tensiune trebuie izolate cu plăci de plastic de minim 3 mm grosime, sau prin măsuri similare de siguranță. Plăcile trebuie



prevăzute cu orificii pentru manevrarea întrerupătoarelor miniaturale de circuit etc. Toate cablajele interne trebuie trase și aranjate în canale din PVC cu capace ușor demontabile, cu un factor de spațiu de maxim 80%. Toate cablajele legate la componente montate pe uși cu balamale trebuie protejate împotriva distrugerii mecanice. Panourile electrice trebuie echipate cu pământare separată și bare colectoare neutre din cupru izolate.

Bornele cablurilor de ieșire trebuie montate în partea de jos a plăcilor de bază. Dimensiunea bornei trebuie să corespundă cu secțiunea transversală a miezului cablurilor trase. Bornele trebuie să fie de tipul celor montate pe șine, cu blocuri individuale și bariere între bornele de diferite tensiuni. După instalare, la predare, panourile electrice trebuie să asigure un minim de 20% spațiu liber pentru utilizare ulterioară. Spațiul liber trebuie asigurat astfel ca spațiu continuu, utilizabil în subsecțiuni întregi, goale. Toate spațiile libere vor fi completate cu bare colectoare complete, și ușă sau capac. Acestea trebuie să fie ușor convertibile pentru circuite de control al motoarelor sau alte circuite exterioare, fără demontări majore ale panoului electric. Dacă nu este altfel specificat în planșe sau în altă secțiune a acestor specificații, panourile electrice pentru montare în interior vor asigura un grad de protecție de IP43 pentru cele cu uși închise, și IP2x pentru cele cu uși deschise, conform IEC 60529.

7.23.11.2 Accesorii pentru cablaje

Se vor fi furniza plăci demontabile pentru intrarea cablurilor, fixate prin compresie, cu manșoane de etanșare cu compresie pentru cablu. De asemenea, vor fi furnizate manșoane nemagnetice pentru cabluri sau plăci manșon, pentru intrarea cablurilor de curent monoaxial. Cablurile conductoare de curent, de 6mm² trebuie terminate cu mufe de strângere.

7.23.11.3 Cerințe electrice

7.23.11.3.1 Bare colectoare

Toate barele colectoare vor fi confecționate din sârmă de cupru dur de conductivitate ridicată și vor fi complet izolate pe toată lungimea. Suportii și barierele vor fi din material neigroscopic și fără trasabilitate. Fiecare bară va fi identificată cu marcajul convențional al fazelor, adică L1, L2, L3 sau R, S, T, linia de nul va fi codată cu culoarea albastru deschis sau marcată N. Conductorul de pământare va fi marcat PE și colorat în verde/galben.

7.23.11.3.2 Întrerupătoare de circuit

Întrerupătoarele peste 63 A trebuie să fie de tip încastrat în cutie turnată. Cele ≤ 63 A pot fi miniaturale. Sistemul mecanismelor de declanșare va fi proiectat astfel încât să asigure selectivitate maximă, ex: un scurtcircuit sau o suprasarcină în oricare ramură a circuitului trebuie întrerupte de întrerupătorul cel mai apropiat de scurtcircuit.

7.23.11.3.3 Întrerupătoare de circuit încastrate

Siguranțele încastrate pentru toate circuitele de ieșire de 63 A sau mai mari vor întrerupe toți stâlpii și vor fi de tipul care nu necesită întreținere, conform IEC 60947-2. Toate trebuie să suporte elementele termice și magnetice de declanșare din circuite.



Acestea vor fi accesibile din partea frontală a ansamblului și trebuie să poată fi blocate în poziția “oprit”. Indicația mecanică “pornit/oprit” trebuie să fie redată prin poziția mânerului și etichetă pe față, sau prin indicatori vizibili din partea frontală a panoului.

7.23.11.3.4 Întrerupătoare de circuit miniaturale

Circuitele de iesire mai mici de 63A trebuie să aibă protecție la supratensiune (inclusiv scurtcircuit) prin siguranțe miniaturale, conform IEC 60898: “Întrerupătoare automate pentru protecția la supratensiune pentru instalații de uz casnic sau similare”.

7.23.11.3.5 Întrerupătoare de circuit operate de curenți reziduali

Toate circuitele finale trebuie protejate prin siguranțe operate de curenți reziduali, conform IEC 61008. Acolo unde se folosesc astfel de siguranțe, cu protecție integrală la suprasarcină, acestea trebuie să fie conforme cu IEC 61009. Curentul rezidual nominal trebuie să fie mai mic sau egal cu 30 mA, dacă nu se specifică altfel în planșe.

7.23.11.3.6 Circuite de pornire a motoarelor și circuitele controlate de contactoare

Circuitele de pornire a motoarelor trebuie să fie de tipul cu releu de protecție la supratensiune, cu care protejează împotriva blocării la o fază și un contactor, conform IEC 947-4-1. Parametrii nominali și tipul (de exemplu direct pe linie sau stea-triunghi) trebuie să fie conform specificațiilor din diagramele cu o singură linie. Este responsabilitatea Antreprenorului să selecteze domeniul de întrerupere al releelor de suprasarcină pentru a asigura protecția motorului și pentru a ajusta releul la o valoare mai mică decât curentul nominal al motorului. Toate circuitele de pornire ale motoarelor trebuie să fie prevăzute cu un led de semnalizare care să indice funcționarea motorului, adică contactorul starterului de motor închis. Declanșarea circuitului de pornire a motorului trebuie să fie clar indicată, prin led de semnalizare sau indicator mecanic, care să fie vizibil, cu ușile închise, din afara centrului/panoului electric de control al motorului. Toate circuitele de pornire ale motoarelor trebuie să aibă un contact flotant auxiliar de semnalizare a funcționării motorului, și un altul pentru când circuitul este întrerupt. Ambele semnale trebuie să fie conectate la sistemul de monitorizare a centralei/instalației, în locul indicat în planșe. Fiecare circuit de pornire trebuie să aibă un buton roșu de oprire prin apăsare, astfel încât atunci când acesta este apăsat, alimentarea motorului să fie blocată.

7.23.11.3.7 Butoane și comutatoare în circuitele de control

Toate butoanele și comutatoarele din circuitele de control trebuie să fie conform IEC 60947-5-1. Culorile mânerelor, butoanelor și ale ledurilor de semnalizare încorporate vor respecta IEC 60073. Bornele trebuie să fie filetate. Pentru componentele montate pe echipamente vibratoare, bornele vor fi de tip bifurcat și vor fi supuse aprobării Inginerului. Bornele trebuie marcate conform CENELEC EN 50013. Butoanele acționate prin apăsare vor fi echipate cu inel frontal pentru a preveni acționarea neintenționată. Butoanele trebuie să aibă contactoare bloc de fixare imediată (snap-on). Comutatoarele vor fi de tip rotativ. Pentru anumite aplicații, de exemplu unde comutatoarele fac parte dintr-un sistem de control montat pe șine tip DIN



rail sau încorporat într-un ansamblu prefabricat, se acceptă comutatoare de tipul blindat. În toate cazurile, elementul de acționare al comutatorului va indica în mod clar poziția contactelor.

7.23.11.3.8 Relee de control

Releele de control trebuie să fie conform IEC 60947, de construcție modulară pentru montare pe șine DIN. Contactele releelor trebuie selectate conform curenților și sarcinilor estimate din rețea. Bobinele releelor trebuie proiectate să reziste la alimentare constantă la tensiuni nominale +10% - 15%, în condițiile de mediu specificate, la locul montării permanente, fără supraîncălzire.

7.23.11.3.9 Transformatoare de siguranță

Transformatoarele pentru alimentarea circuitelor de siguranță de joasă tensiune vor fi de tipul transformatoare cu bobină dublă, izolate, conform IEC 60742 sau un standard similar recunoscut. Raportul va fi de 220:24 V, iar valoarea nominală trebuie să fie minim egală cu sarcina conectată plus 25%.

7.23.11.3.10 Lumini de semnalizare

Lămpile pot fi de tip incandescent sau semiconductor. În toate cazurile, tensiunea sau curentul nominal vor fi selectate pentru a asigura o durată de funcționare de cel puțin 10 000 ore. Iluminarea și distribuția luminii trebuie să permită citirea stării clar și fără echivoc, în condiții normale de iluminare a mediului dintr-un unghi de min 120° în jurul normalei la lampa de semnalizare. Capacele trebuie să fie interschimbabile, și să aibă culorile conform IEC 60073. Toate ledurile de semnalizare trebuie să fie dotate cu instalații de testare.

7.23.12 Dispozitive de măsurare și de protecție

7.23.12.1 Transformatoare de curent

Factorul de curent, voltamperajul nominal și factorii de saturație ai transformatoarelor de curent trebuie să fie adecvați funcțiilor, încărcărilor și sarcinilor pe care trebuie să le alimenteze. Transformatoarele pentru sistemele de protecție trebuie să fie adecvate din toate punctele de vedere cerințelor echipamentelor de protecție specifice sau sistemului la care vor fi folosite. Acestea vor avea o precizie minimă de clasa 5P 20, conform IEC 60044. Vor fi puse la dispoziție accesorii și instalații necesare pentru ca transformatoarele de curent să nu fie întrerupte în timpul operațiunilor de testare.

7.23.12.2 Instrumente pentru indicare

Instrumentele de măsurare directă vor avea afișaje analogice și se vor conforma IEC 60051. Clasa de precizie trebuie să fie de minim 1 %. Dimensiunea afișajului va fi standardizată, cel puțin în interiorul aceluiași panou electric sau a altui ansamblu, și va fi de minim 72x72 mm. Scala de afișare va fi selectată astfel ca valoarea normală a semnalului măsurat să fie între 40 și 80 % din valoarea maximă a scalei. Pentru semnalele cu variații mari, de exemplu



curenți de motor, se vor folosi scale logaritmice sau de reducere a valorilor de vârf. Cu ansamblul montat în poziție permanentă, toate instrumentele de măsură trebuie să fie între 1,2 m și 1,7 m deasupra suprafeței de bază, în general podeaua.

7.23.12.3 Cabluri și borne secundare

Cablajul de control trebuie tras prin conductori izolați, multifilari, flexibili, din cupru, de clasă 5, conform IEC 60228, nu mai subțiri de 1,0 mm² aria secțiunii transversale, cu izolație din PVC ignifugă. Cablajul trebuie să fie bine pozat și tras astfel încât să se reducă riscul deteriorărilor mecanice. Acolo unde cablajul poate fi prins de ușile cutiilor, trebuie protejat prin spirală sau tub flexibil de plastic. Cablajul nu va trece prin incinta barelor colectoare.

7.23.12.4 Borne

Toate bornele vor fi de tip șurub, conform IEC 60947-7-1. Bornele pentru conexiunile cablajului secundar vor fi de tipul destinat montării pe șine, rezistent la scuturări, fix, capabil să susțină cabluri de dimensiune minimă 2,5 mm². Bornele vor fi identificate cu un sistem standardizat de numerotare pentru fiecare compartiment.

7.23.12.5 Terminații

Terminațiile trebuie aranjate în grupuri funcționale, fiecare grup fiind clar identificat printr-o etichetă adecvată. Toate terminațiile sub tensiune trebuie blindate și etichetate pentru avertizare. Va fi menținută separarea între circuitele de curent alternativ și continuu și între circuitele având diferite nivele de tensiune. Cutiile cu terminațiile trebuie plasate astfel ca să permită accesul ușor la capetele de fir, pentru testare și întreținere. O ieșire a cutiilor trebuie ținută nelegată la conexiuni externe. Trebuie să fie un terminal pentru fiecare cablu care intră. Este permisă închiderea de până la două fire de cablaj intern pe un panou electric, în oricare același terminal; pentru mai multe se vor folosi legături furnizate de producător pentru scurt între terminale, pentru mai multe puncte terminale comune.

7.23.12.6 Dispozitive de protecție tranzitorie

Toate cablurile, trase în afara clădirilor, pe o lungime mai mare de 100 m, trebuie echipate cu dispozitive de protecție tranzitorie sau de supratensiune, la ambele capete. Dispozitivele de protecție tranzitorie pentru cabluri de 220/380 V trebuie să fie în conformitate cu DIN VDE 0675, clasa de specificație C și categoria de supratensiune III. Componentele pentru protecție la supratensiune trebuie amplasate în interiorul panoului respectiv într-o secțiune aparte a acestuia cât mai aproape de intrarea cablurilor. Toate fazele și nulul trebuie să aibă dispozitive de protecție la supratensiune/tranzitorie.

7.23.12.7 Marcare și etichetare

7.23.12.7.1 Etichete externe

Etichetele montate în afara panourilor electrice sunt fie gravate, fie din plastic laminat multicolor sau din metal cu litere colorate permanent. Etichetele trebuie fixate de ușile panourilor electrice cu nituri sau șuruburi. Fixarea cu adeziv trebuie aprobată în prealabil, de către Inginer. Etichetele pentru butoane, leduri de semnalizare și comutatoare de control



montate în uși pot fi de tipul celor care se fixează prin montarea componentei și sunt fabricate să corespundă tipului respectiv de componentă.

Mânerul oricărei componente nu trebuie să obstrucționeze etichetele. Etichetele vor fi scrise în limba română. Pentru denumirea funcțiilor standard, se pot aplica pictograme ISO. Toate textele și simbolurile de pe etichete trebuie aprobate de către Inginer înainte de montare.

7.23.12.7.2 Etichete interne

➔ Întrerupătoare de circuit:

Pe lângă informațiile despre valoarea nominală care trebuie să fie permanent imprimate sau gravate pe siguranță, mai trebuie prevăzută o etichetă permanentă care să menționeze curentul și tensiunea nominale, și setările de curent și timp, dacă e cazul, afișată lângă siguranță pe ansamblul panoului electric, pentru a asigura montarea tipului corect de siguranță la înlocuire. Această etichetă trebuie să fie vizibilă când siguranța este montată.

➔ Borne:

Bornele pentru cabluri auxiliare trebuie să fie identificate adecvat folosind numere aplicate din fabricație pentru fiecare tip de bornă pentru a asigura compatibilitatea cu diagramele de cablare aprobate.

➔ Componente:

Toate comutatoarele, instrumentele, releele și alte componente din interiorul panourilor electrice trebuie să fie etichetate cu toate datele importante și vor purta denumirea dată în planșele funcționale respective întocmite de Antreprenor. Aceste etichete vor fi din materiale durabile cu litere care nu se șterg, gravate, printate sau scrise cu șablon pe etichetă. Se subliniază faptul că nu se acceptă etichetele din hârtie sau din plastic în relief ("Tip-Dymo"). Ca o calitate minimă, se va folosi un textil impregnat cu plastic, bandă adezivă, etichete gravate din plastic sau metal.

➔ Componentele detașabile:

Pe componentele detașabile nu se vor fixa etichete decât dacă o a doua etichetă este fixată în interior, pentru a asigura înlocuirea corectă a capacelor, etc.

7.23.13 Amenajări pentru montarea în exterior

Acolo unde panourile electrice, de distribuție sau control sunt instalate în locații exterioare, de exemplu la stația de epurare a apei uzate și la stațiile de pompare a levigatului, carcasele panourilor electrice vor fi din material plastic, poliester armat cu fibră de sticlă (PAFS), polycarbonat armat cu fibră de sticlă sau similar, grad de protecție minim IP55, conform IEC 60529. Întregul ansamblu al panoului electric se va monta înăuntrul unui dulap cu uși cu încuietoare, pentru protecție împotriva radiației solare și intemperiilor.

Fiecare compartiment trebuie prevăzut cu un încălzitor electric anticondens, controlat termostatic, estimat la aproximativ 50 W pe metru pătrat de zonă frontală de panou electric. Dulapul trebuie să fie fixat pe o fundație de beton armat și va fi din PAFS colorat sau tablă vopsită, din oțel galvanizat. Orice orificii din dulap trebuie acoperite cu o plasă fină de sârmă pentru a împiedica pătrunderea gunoaielor, insectelor sau a unor obiecte de mici dimensiuni.



Fundația va fi din beton armat, cu următoarele dimensiuni minime: lățimea și lungimea trebuie să fie egale cu cele ale dulapului + 80 mm, permițând fundației să se extindă pe toate laturile cu 40 mm în afara dulapului. Înălțimea (adâncimea) trebuie să fie de minim 1000 mm, cu 800 mm îngropați și 200 mm deasupra nivelului solului. Fundația trebuie să conțină suficiente paturi de cablu din PVC încastrate, care se termină la 200 mm peste nivelul de bază al fundației (600 mm sub nivelul solului) ceea ce înseamnă că traseele trebuie curbate la 90 grade față de verticală (partea de sus a fundației) până la 200 mm deasupra bazei. Marginile superioare și laterale trebuie teșite aproximativ 15-20 mm.

7.23.13.1 Instrumente și materiale pentru întreținere

Se va furniza un set complet de instrumente speciale, șabloane, mânere pentru manevrare și dispozitive necesare pentru construirea, testarea și întreținerea ansamblului.

7.23.14 Tragerea cablurilor

Dacă nu se specifică altfel în prezentul document sau în planșe, toate materialele și accesoriile utilizate pentru cablare trebuie să fie produse în fabrică și selectate din gama de produse standard a fabricantului.

7.23.14.1 Trasee de cablu și pozare

Tragerea și aranjarea cablurilor trebuie planificate pentru a asigura o dispunere eficientă, fără îndoituri și intersecții inutile. Pozarea trebuie să permită îndepărtarea oricărui cablu fără perturbarea cablurilor adiacente. În birouri, camere de control, coridoare și alte încăperi similare cu tavane false, traseele de cablu vor fi ascunse, de ex. paturi de cablu sau tuburi încastrate în pereti sau montate deasupra tavanului fals. În încăperile tehnice, în secții și altele similare, unde structura este vizibilă, traseele de cablu vor fi expuse. Detaliile privind traseele de cablare și scările suport trebuie corelate pe șantier cu alte structuri și utilități. Cu excepția locurilor unde dimensiunile specifice sunt date în planșe, Antreprenorul trebuie să aleagă dimensiunea materialelor de tragere a cablurilor pentru a permite instalarea ulterioară a încă 30% cablu pe aceeași rută principală. Cablurile monofilare fără înveliș exterior sau cămașă trebuie instalate doar în tuburi sau paturi de cablu din PVC, în spații închise, de exemplu panouri electrice sau aparate. Cablurile individuale multifilare pot fi fixate direct pe structura construcțiilor. Alte cabluri multifilare trebuie sprijinite sau trase prin tuburi de cablu, scări sau jgheaburi. Traseele de cablu trebuie ținute departe de mediile încinse, de locurile expuse la radiația solară, locurile cu risc sporit de incendiu și locațiile în care se pot vărsa sau/și colecta lichide.

Niciun cablu electric nu va fi încastrat în materialul de izolație termică pe lungimi mai mari de 150 mm fără scoaterea de sub tensiune. Raza de curbura pentru cabluri nu trebuie să fie mai mică decât de 10 ori diametrul exterior al cablurilor multiconductor și de 15 ori pentru cele monofilare.

7.23.14.2 Protecție

Toate cablurile vizibile trebuie să fie protejate împotriva deteriorărilor mecanice, fie prin amplasarea în afara razei de atingere accidentale sau prin bariere fizice. Toate cablurile instalate la mai puțin de 0,5 m deasupra nivelul podelei trebuie protejate prin conductă din



oțel galvanizat sau cu tablă de oțel galvanizat de minim 1,5 mm. Toate cablurile trebuie protejate de radiațiile ultraviolete, adică nu trebuie expuse la lumina zilei, cu excepția celei care pătrunde prin ferestre de sticlă. Trebuie evitată expunerea la radiațiile solare direct prin ferestre. Unde aceste condiții nu pot fi îndeplinite, vor fi utilizate cabluri cu înveliș rezistent la UV.

7.23.14.3 Separare

Cablurile de control prin care trec curenți tranzitorii mari și liniile de putere trebuie trase cât mai departe de circuitele de măsură sau semnalizare. Unde nu este posibil, se vor folosi cabluri ecranate și/sau ecranări parțiale legate la pământ. Cablurile cu nivele diferite de tensiune trebuie întotdeauna separate printr-o barieră fizică, sau cablurile de joasă tensiune trebuie izolate de cele de înaltă tensiune în trasee paralele.

7.23.14.4 Paturi de cablu și scări de suport

Toate paturile de cablu, scarile și accesoriile trebuie să fie galvanizate la cald pentru protecție anticorozivă, stratul de zinc având minim 20 μm . Toate componentele sudate sau îndoit la cald trebuie galvanizate la cald după fabricație și acoperite cu un strat de zinc gros de 50 până la 70 μm . Toate paturile de cablu trebuie perforate. Porțiunea găurită trebuie să fie minim 30% din tubul de cablu. Grosimea tablei de oțel a patului de cablu trebuie să fie de minim 1,5 mm pentru lățimile mai mici de 310 mm și 2,0 mm pentru cele peste 310 mm. Înălțimea laterală pentru canalele pozate orizontal trebuie să fie de minim 50 mm și pentru cele verticale (perete) minim 20 mm. Marginile canalelor trebuie să fie îndoit sau protejate cu PVC acolo unde cablurile trec peste îndoituri. Înălțimea laterală pentru scara de cablu trebuie să fie minim 50 mm și distanța între trepte maxim 300 mm. Treptele scării de cablu nu trebuie să aibă margini ascuțite spre cabluri.

Benzile despărțitoare trebuie să fie din profiluri din tablă de oțel galvanizat cu aceeași înălțime ca și marginile scărilor/canalelor de cablu. Partea de sus a despărțitoarelor trebuie să fie întoarsă sau protejată similar cu marginile. Sprijinirea trebuie să fie de tip deschis, permițând pozarea cablului continuu în canal, cu acces dintr-o parte. Toate paturile de cablu și scarile trebuie să aibă rezerve pentru unirea cu cele învecinate, astfel asigurând continuitate din punct de vedere electric pe întreaga lungime de pat sau scară. Toate canalele și scarile trebuie dimensionate, construite și așezate într-un mod care să permită amplasarea cablurilor într-un strat, respectând specificațiile minime de îndoire. Schimbările de nivel trebuie să fie line, pentru a permite cablurilor să rămână în contact cu canalul/scara pe întreaga lungime. Acolo unde există schimbări de nivel mai abrupte vor fi amplasate îndoituri curbate, iar cablurile vor fi fixate de pat sau scară de-a lungul întregii denivelări.

La traseele de cabluri verticale, cablurile trebuie fixate de canale/scări pe minim 250 mm cu panglici sau cleme recomandate de producător și fixate cu șuruburi, holțșuruburi sau nituri de lungime adecvată, dar nu excesivă. În general, nu este necesar să se fixeze cablurile de canale/scări pe traseele orizontale. Se pot practica fixări temporare în timpul instalării, care trebuie îndepărtate înainte de punerea în funcțiune. Cutiile de joncțiune nu vor fi amplasate direct pe paturile de cablu ci trebuie înălțate pe suporturi separați. Trebuie montați un număr de suporturi care să asigure că deplasarea paturilor sau scărilor de cablu la încărcare maximă nu va depăși 0,5% din distanța dintre suporturi. De asemenea se va ține cont de capacitatea de transport și de posibilitățile de fixare.



În plus, canalele și/sau scările de cablu inclusiv suportii trebuie dimensionați să suporte încă 100 kg peste încărcatura de cablu. Distanța între suportii nu va depăși niciodată 1,5 m. Suportii trebuie montați la toate conexiunile și toate schimbările de nivel sau direcție. Unde piesele galvanizate sunt tăiate, găurite sau uzate astfel încât galvanizarea poate fi afectată, trebuie galvanizate la rece prin aplicarea unei vopsele bogate în zinc în locurile afectate, înainte de montare. Când sunt folosite canale de cablu cu înălțimea marginilor de 20 mm pentru susținerea cablurilor verticale pe un perete, canalul trebuie fixat cu scobitura spre perete. Ca regulă generală, scările pentru cabluri se vor folosi pentru susținerea cablurilor de curent cu diametru exterior mai mare de 20 mm. Toate celelalte cabluri vor fi fixate în paturi de cablu. Toate scările și paturile de cablu trebuie legate la pământ, conform normativelor românești.

7.23.14.5 Tuburi de cablu

Se vor folosi conducte din PVC pentru instalațiile încastrate în beton în pereti sau podele. Tuburile vizibile de cablu vor fi din oțel galvanizat la cald. Conductele din PVC, inclusiv accesoriile trebuie să corespundă BSS 6263-66. Conductele metalice trebuie să corespundă cu BSS 6360-80, BSS 2739-72 sau BSS 738-85. Conductele trebuie să fie mijloace continue și eficiente de protecție a cablurilor. Se va folosi numărul maxim de linii drepte pentru reducerea numărului de îmbinări.

Dimensiunea tuburilor trebuie să fie suficient de mare pentru a permite tragerea ușoară a cablurilor. Ca o cerință minimă, conductele interne trebuie să aibă diametrul de cel puțin 1,4 ori mai mare decât cel al cercului descris de mănunchiul de cabluri, minimul fiind de 15 mm. La montarea în beton, conductele trebuie să fie bine fixate de armatură sau cofraj pentru a preveni deplasarea. Adâncimea învelișului de beton pentru tuburile de cablu nu trebuie să fie mai mică decât cea pentru armatură. Antreprenorul trebuie să ia toate măsurile de precauție necesare pentru a proteja tuburile de deteriorări în timpul derulării Contractului. Vor fi luate măsuri speciale pentru a preveni pătrunderea umezelii, molozului etc. în conducte. La orice schimbare de direcție, trebuie menținută și respectată raza de curbura a cablurilor.

7.23.14.6 Accesorii

Pentru îmbinarea conductelor se vor utiliza cuple și racorduri standard. Racordurile de 90° vor fi utilizate cât mai puțin posibil. Nu se acceptă coturile și T-urile. Acolo unde sunt necesare conducte de suprafață din oțel, cu traseu drept, se vor folosi cuplaje de dilatare conform specificațiilor producătorului. Capetele conductelor din oțel vor avea mufe izolate.

7.23.15 Barierele de protecție împotriva incendiilor

7.23.15.1 Generalități

Găurile din pereții și podelele rezistente la foc care permit trecerea cablurilor dintr-o cameră în alta trebuie protejate folosind compuși cu rol de protecție împotriva incendiilor.



7.23.15.2 Materiale

Compusul de protecție nu va conține materiale periculoase, de exemplu substanțe toxice sau azbest ori derivați ai acestuia. Sistemul de protecție împotriva incendiilor trebuie să oprească în mod eficient focul, fumul și apa. Aceste cerințe de bază trebuie respectate și în cele mai nefavorabile condiții, de exemplu în timpul deplasărilor cauzate de expunerea la temperaturi înalte în timpul unui incendiu sau când etanșarea este supusă vibrațiilor și altor tensiuni în timpul unei perioade de funcționare îndelungate.

7.23.15.3 Mod de lucru

Paturile de cablu nu trebuie să traverseze barierele de protecție la foc. Firele neizolate de cupru și cablurile electrice de dimensiuni mai mari, ex peste 150 mm², trebuie protejate de căldură printr-un strat protector special pe ambele părți ale etanșării și pe lungime de 450 mm.

7.23.16 Trasee de cablu subterane

7.23.16.1 Șanțuri pentru cabluri

Adâncimea excavațiilor pentru șanțurile de cablu trebuie să fie de cel puțin 800 mm sub nivelul solului finisat. Lățimea șanțului măsurată la bază trebuie să fie de minim 200 mm. Șanțurile pentru mai mult de un cablu trebuie să fie de 200 mm cu un adaos de cel puțin 50 mm plus diametrul cablului pentru fiecare cablu suplimentar. Dacă se așează în același șanț cablurile electrice și cele de semnal/comunicații, lățimea trebuie mărită cu cel puțin 300 mm pentru a permite separarea diferitelor tipuri de cabluri. Utilizarea utilajelor de săpat va fi permisă cu excepția locurilor în care acestea pot cauza pagube clădirilor sau structurilor existente și instalațiilor de deasupra sau de dedesubtul solului. În astfel de locații se vor folosi metode manuale pentru a evita stricăciunile. Orice parte a șanțului excavată în exces va fi umplută la nivel cu material bine compactat înainte de amplasarea cablurilor. Toate șanțurile vor fi umplute și aduse la nivelul inițial al solului.

7.23.16.2 Pozarea cablurilor și astuparea șanțurilor

Cablurile trebuie pozate pe un strat gros de 100 mm de nisip sau material fără pietre ascuțite și fără particule mai mari de 5 mm. Stratul va fi bine compactat pentru a fi uniform. Deasupra cablurilor va fi apoi așternut același material în grosime de cel puțin de 200 mm urmat de compactare. Unde se va folosi un utilaj mecanic pentru așezarea și/sau compactarea materialului principal de astupare, primii 200 mm de înveliș al cablurilor vor fi compactați manual. Toate șanțurile de cabluri vor fi acoperite la 200 mm sub suprafața solului cu o bandă de avertizare din plastic inscripționată în limba română "Cabluri electrice". Înainte de astupare se va testa izolația și continuitatea tuturor cablurilor.

7.23.16.3 Materiale

Conductele de cablu trebuie să fie ridige, confecționate din PVC rezistent la impact, polietilenă cu densitate medie sau similar. Grosimea peretelui tubului trebuie să fie de cel puțin 2,2 mm.



7.23.16.4 Mod de lucru

Conductele de cabluri nu se pozează în același șanț cu cele de apă. Acolo unde cablurile subtraversează zone pavate și unde se cere, conform planșelor, vor fi instalate în conducte. Diametrul intern al conductelor trebuie să fie de cel puțin 90 mm, dacă în planșe nu se indică altfel, dar va fi alegerea Antreprenorului să folosească conducte mai largi pe cheltuiala sa. În acest caz, unde sunt folosite, trebuie amplasate pe întreaga lungime a traversării. Cuplajele de reducere nu sunt permise. Conductele vor fi așezate în șanțuri, care vor fi excavate, umplute și compactate după specificațiile pentru șanțuri de cabluri. Dacă în planșe nu se menționează altfel, conductele vor fi îngropate la cel puțin 800 mm sub nivelul solului. Conductele din material plastic așezate sub drumuri și alte zone tranzitate de vehicule grele trebuie înconjurate cu beton. Conductele de cablu vor avea pantă, fie de-a lungul întregului traseu, sau dacă nivelul celor două capete trebuie să fie același – cu pante dinspre mijloc către cele două capete, pentru a împiedica acumularea apei în conductă.

Numărul de conducte trebuie să fie suficient pentru a trage toate cablurile, cu o rezervă de cel puțin 50 % pentru cablurile viitoare. Mai mult, în fiecare loc unde sunt instalate conform acestei reguli una sau mai multe conducte, se va amplasa o conductă suplimentară ca rezervă. Numărul conductelor prezentat în planșele din documentația de atribuire este calculat pe baza celei mai bune estimări a numărului de cabluri și a traseelor, luând în considerare cerințele referitoare la rezerva de conducte menționată. Antreprenorul trebuie să recalculeze numărul de conducte pe baza traseelor de cablu selectate. Numărul exact, dimensiunea și poziția conductelor și a cutiilor, dacă se folosesc, va fi propusă de către Antreprenor și aprobată de către Inginer. Cuplajele din PVC vor fi sudate cu solvent pe conducte, utilizând solvenți și metode recomandate de producător. Toate conductele vor fi astupate până la instalarea cablurilor. Conductele pentru instalarea cablurilor viitoare vor rămâne astupate. În toate conductele va fi instalat un fir de tras; cel puțin 0,5 m de fir de tras trebuie dublat în conductă la fiecare capăt. Localizarea conductelor, excavarea capetelor îngropate temporar, îndepărtarea capacelor temporare și curățarea conductelor vor fi efectuate de către Antreprenor. După tragerea cablurilor în conducte, ele vor rămâne permanent sigilate cu un compus plastic.

7.23.16.5 Intrări de cablu

Când s-a încheiat instalarea cablurilor, intrările de cablu prin zidurile subterane și prin fundații vor fi sigilate de către Antreprenor, utilizând spumă poliuretanică sau o altă metodă de sigilare la fel de eficientă, aprobată de către Inginer.

7.23.17 Cabluri

7.23.17.1 Generalități

Toată cablarea se va face în conformitate cu cerințele normativelor românești. Cablurile vor fi selectate să corespundă scopurilor specifice. Se va acorda o atenție deosebită zonelor de cablu supuse vibrațiilor, temperaturilor înalte, luminii solare (radiației UV) și deversărilor de produse petroliere. Antreprenorul trebuie să ia măsurile necesare pentru a proteja toate cablurile pe durata contractului.



7.23.17.2 Ambalare

Cablurile vor fi livrate la șantier pe bobine de tipul celor folosite de producător. Certificatele de testare, etichetele cu dimensiunile, tipul și lungimea vor fi detașate și reținute pentru a fi înmânate Inginerului. Fiecare segment de cablu va fi bine sigilat înainte de transport pentru a preveni pătrunderea umezelii. Tamburii, rolele și bobinele vor fi izolate sau acoperite cu materiale potrivite pentru a asigura protecția fizică a cablurilor în timpul transportului și a operațiunilor de depozitare. Izolarea trebuie să asigure protecția împotriva tuturor intemperiilor în timpul transportului și pe șantier.

7.23.17.3 Materiale

7.23.17.3.1 Cabluri multiconductor

Cablurile vor fi de tipul torsadat cu fire de cupru cu înaltă conductivitate conform IEC 60228, Clasa 2. Cablurile vor fi de tip ignifugat cu emisii reduse de fum și gaze toxice și corozive. Protecția ignifugă trebuie să corespundă IEC 60332-3 categoria B și C. Categoria B este pentru cablurile de alimentare iar C pentru cele pilot sau de control. Tensiunea nominală, U_0/U , va fi de 600/1000 V. Nu se va folosi nici un conductor mai mic de 1,5 mm². Conductorii din cablurile de control și semnal cu mai mult de 5 conductori vor fi numerotați.

7.23.17.3.2 Cabluri monofilare

Cablurile vor fi de tipul torsadat cu fire de cupru cu înaltă conductivitate conform IEC 60228, Clasa 2, ignifugate. Vor corespunde IEC 60332-3 categoria B. Tensiunea nominală, U_0/U , va fi de 450/750 V.

Cablurile monofilare mai mici de 10 mm² nu vor fi acceptate, cu excepția instalațiilor în conducte și în interiorul panourilor de distribuție sau al altor incinte similare. Conductorii de protecție pot fi fire neizolate de cupru, marcate conform IEC 60364.

7.23.17.4 Mod de lucru

Cablurile vor fi desfășurate și îndreptate înainte de instalare pentru a evita răsucirile. Cele care sunt instalate pe trasee paralele, vor fi așezate în așa fel încât să fie evitate intersecțiile inutile. La schimbarea direcției, cablurile paralele vor fi aranjate concentric. Cablurile trebuie instalate pe structuri de construcție fără margini ascuțite. Dacă este posibil, cablurile trebuie instalate dintr-o lungime, și îmbinările vor fi permise doar cu aprobarea Inginerului. Nu sunt permise îmbinările în "T". Cablurile montate în cutii de derivație sau accesorii de cablare trebuie fixate ferm pentru a evita deplasarea sau deteriorarea. În întreaga instalație se va folosi aceeași culoare de conductor pentru fază, nul și conductorul de protecție.

7.23.17.5 Instalații de cablu aparente, pe clădiri

Cablurile vor fi instalate pe canale de cablu, dar cablurile individuale pot fi instalate direct pe structura construcției. Cablurile vor fi prinse cu cleme la intervale de maxim 250 mm. Cablurile vor fi fixate nu mai departe de 100 mm de cutiile de derivație sau de accesorii de cablaj. La traseele verticale, cablurile trebuie fixate cu cleme comune din benzi de oțel galvanizat la cald. Cablurile individuale pot fi fixate cu cleme de cablu. La traseele orizontale, cablurile nu este nevoie să fie fixate de canalele de cablu.



7.23.17.6 Instalarea cablurilor în zone inaccesibile

În cavitățile inaccesibile din prete, în golurile de acoperis, etc. cablurile trebuie trase prin conducte pentru a permite înlocuirea. Găurile din structură pentru cabluri trebuie să fie suficient de mari pentru a permite tragerea ușoară. Găurile în profile de oțel vor fi prevăzute cu manșoane din PVC – sau poliamidă (nylon). Deasupra tavanelor false, instalația de cablu trebuie amplasată pe tavanul de beton, dacă distanța dintre tavanul fals și cel din beton este mai mică de 1,0m. Pentru o distanță mai mare de 1,0 m, instalația de cablu va fi amplasată pe structura de sprijin a tavanului fals. Cablurile vor fi fixate de structura de sprijin cu ajutorul clemelor de cablu. Pentru a asigura suportul necesar pentru cabluri, pe structura de sprijin a tavanului fals vor fi montate suporturi din oțel galvanizat sau din profile de aluminiu.

7.23.17.7 Marcarea cablurilor

Cablurile vor fi etichetate astfel:

- La terminale, în panourile de distribuție, panourile de comandă, etc.
- În toate cutiile de joncțiune, accesoriile de cablare, etc.
- De ambele părți ale barierei de protecție la incendiu
- La intrările cablurilor din subsol în clădiri.
- Pe cablurile care ies din traseul prevăzut, în maxim 2m de punctul de deviere.
- Pe cablurile vizibile la intervale nu mai mari de 25 m.
- Etichetarea trebuie să se facă cel mult de 200 mm de terminale, cutiile de joncțiune, accesoriile de cablare, etc.

Etichetele trebuie să identifice cablurile în conformitate cu numerele circuitelor indicate pe planșe. Înălțimea caracterelor pe etichete va fi de minim 4 mm.

7.23.17.8 Cabluri și cordoane flexibile

Cablurile și cordoanele flexibile trebuie să fie din conductori de cupru flexibili de mare conductivitate în conformitate cu IEC 60228, clasa 5. Cablurile flexibile trebuie să corespundă cerințelor IEC 60332-2 categoria B ignifugate. Tensiunea nominală, U_0/U , va fi de 450/750 V. Nu vor fi utilizați conductori mai mici de 0,75 mm². Camașa exterioară care înconjoară și protejează conductorii cordoanelor flexibile trebuie să aibă secțiunea transversală circulară. Cablurile sau cordoanele flexibile utilizate pentru conectarea la echipamente portabile sau pentru conectarea finală la echipamente fixe trebuie să fie cât mai scurte sau de dimensiunea potrivită pentru a evita riscul deteriorărilor mecanice. Cablurile flexibile vor fi instalate pe echipamente fără margini ascuțite, și nu vor atinge structura, etc. Unde astfel de cabluri flexibile sunt expuse la deteriorare fizică, trebuie protejate în conducte metalice flexibile acoperite cu PVC cu adaptori potriviți la ambele capete. Cablurile de semnal pentru semnal analogic vor fi ecranate. Cablurile de semnal expuse la îndoiri/vibrații trebuie să fie de tip flexibil.

7.23.17.9 Testare

Înainte de punerea în funcțiune, trebuie efectuat un test de rezistență al izolației (test de tensiune) pentru instalația completă de cabluri. Testul de rezistență al izolației trebuie efectuat cu ajutorul unui instrument “megger” sau unul compatibil. Instrumentul Megger



asigură aplicarea de curent continuu cablului testat. Va fi întocmit un raport de test care să includă date pentru fiecare cablu.

7.23.17.10 Instalații pentru motoare și alte componente mecanice

Numărul, puterea nominală și poziționarea aproximativă a instalațiilor de alimentare pentru componentele mecanice reiese din planșele instalației. Poziționarea exactă a componentelor instalației (prize, cabluri, etc.) va fi coordonată cu planșele arhitecturale și ale lucrărilor de finisaj. Atenție specială va fi acordată alinierii verticale și orizontale cu alte componente. Toate componentele, instalații sau aparate, care nu sunt atașate permanent structurii, sau care contin motoare sau alte componente care pot genera vibrații, trebuie conectate la instalația fixă prin cabluri flexibile, izolate cu cauciuc cu camașă circulară din neopren. Conductorii vor fi “clasa 5” conform IEC 60228. Cablul flexibil va fi conectat la instalația fixă printr-o unitate de conectare cu sau fără comutator, sau printr-o priză, conform planșelor.

Distanța dintre unitățile de conexiune/prize și echipamente nu trebuie să fie mai mare de 1,5 m și trebuie dispuse astfel încât cablul flexibil să atârne liber fără să atingă nimic între cele două puncte de conexiune. Pentru conectarea echipamentelor instalate la mai mult de 1,5 m de perete, coloană sau o altă parte similară a structurii de construcție, Antreprenorul trebuie să instaleze canalele de cablu necesare, scările verticale de cablu sau conductele din oțel galvanizat pentru a susține cablul până la punctul de conexiune conform cerințelor de mai sus, indiferent dacă asemenea canale, scări sau conducte sunt în planșe sau nu. Unitățile de conexiune cu comutator trebuie să corespundă cu IEC 60947 și vor întrerupe toți conductorii activi. Vor fi prevăzute cu un mâner rotativ ce poate fi blocat în poziția “oprit” cu cel puțin 3 blocaje. Cablurile flexibile vor intra în unitățile de conexiune și în carcasa echipamentului prin manșoane de compresie, în afara cazului în care cablul este trecut printr-un cordon flexibil.

7.23.18 Prize

7.23.18.1 Prize monofazice

Prizele din camere cu instalație încastrată vor fi monofazice încastrate, de 16A și de tip cu 2 piciorușe rotunde și împământare conform normei CEE nr. 7/VII (SCHUKO) și conform reglementărilor românești. Fiecare priză instalată va fi prevăzută cu fișă de 10 A (SHUKO). Prizele vor fi livrate complet cu doze pentru încastrare, capac, etc.

7.23.18.2 Prize trifazice

Prizele vor fi cu contact de împământare conform IEC 309, normei CEE 17 și CENLEC HD 196 (tip-CEE). Gradul de protecție va fi de minim IP44 conform IEC 60529. Fiecare priză va fi prevăzută cu o fișă. Prizele vor fi livrate complet cu doze pentru încastrare, manșoane pentru cabluri, etc.

7.23.19 Instalații de iluminat

În acest Dosar de atribuire termenul “luminatoare” este sinonim cu termenii “accesorii de iluminat” sau “corpuri de iluminat”. Toate luminatoarele și comutatoarele vor fi instalate



conform planșelor și/sau indicațiilor din lista de luminatoare. Locația exactă a acestora trebuie coordonată atent cu lucrările la tavane și pereți. Cablurile vor fi mascate și comutatoarele vor fi încastrate în perete în toate camerele mai puțin în cele tehnice unde cablurile vor fi montate pe perete.

7.23.19.1 Comutatoare

Toate comutatoarele pentru iluminat trebuie să fie compatibile cu tipul instalației, comutatoarele îngropate pentru instalația mascată, comutatoare de suprafață pentru instalația de suprafață. Comutatoarele de iluminat vor fi de minim 10 A, și vor fi de un tip constructiv care să permită utilizarea cu sarcini fluorescente sau inductive fără a-și pierde proprietățile. Comutatoarele multiple vor fi grupate în aceeași cutie – sau în cutii potrivite pentru a fi cuplate împreună - și se vor utiliza panouri cu comutatoare multiple. Comutatoarele vor fi livrate complete, cu dozele de încastrare, capace, etc. Toate corpurile de iluminat vor fi livrate și instalate complet cu becuri; vor fi curățate și aliniate înainte de recepție. Decupajele din tavan pentru montarea corpurilor de iluminat trebuie făcute în timpul lucrărilor la tavan. Totuși, trebuie perfect coordonate cu lucrările electrice.

7.23.19.2 Materiale

Toate corpurile de iluminat vor fi livrate și instalate complet cu becuri, balast, echipament de corecție a factorului de putere, startere, cleme de fixare, lanțuri, etc.

7.23.19.3 Lista corpurilor de iluminat

Lista corpurilor de iluminat specificate în lista luminatoarelor din planșe sau din Vol 3.2 Specificații Tehnice Particulare, respectă intențiile tehnice și arhitecturale ale proiectului. Antreprenorul poate livra și instala luminatoare fabricate de alți producători, dacă specificațiile tehnice de calitate, materiale, vopsea, distribuție a luminii, etc. sunt egale sau mai bune decât cele specificate. De asemenea, aspectul vizual al luminatoarelor trebuie să corespundă tipurilor specificate aprobate de către Inginer. Toate luminatoarele alternative trebuie aprobate de către Inginer. Luminatoarele pentru iluminatul căilor de acces vor fi din cele special proiectate și fabricate pentru iluminat stradal. Cerințele minime sunt următoarele:

- Grad de protecție: Compartiment electric: min IP43, compartimentul becului: min IP65 conform IEC 60529
- Fixare pe catarg de prindere
- Starter și balast incluse, în compartimente separate
- Sistem optic alcătuit dintr-un reflector oglindă minimal din aluminiu de înaltă puritate
- Corp din aluminiu sau armat cu fibră de sticlă, material plastic stabilizat UV
- Compartimentul becului din policarbonat sau acrilic stabilizat UV.

7.23.19.4 Becuri și regulatoare de tensiune

Tipul, puterea, culoarea, dimensiunea, etc. trebuie să corespundă cu lista de luminatoare. Becurile montate în sit în momentul predării trebuie să fie de tipul celor disponibile pe piața românească. În general, lămpile fluorescente tubulare vor avea următoarele caracteristici:



Diametrul tubului 26-28 mm

Culoarea: corespunzătoare cu o temperatură de culoare de aproximativ 4000K (alb),
cu un indice de redare a culorii Ra mai bun de 80.

Reglatoarele de tensiune vor fi de putere redusă, sau electronice, tipul înaltă frecvență, conform specificațiilor pentru tipul de luminatoare ales. Reglatoarele de tensiune vor fi conforme cu IEC 60920, 60921 și, respectiv, 60928, 60929. Becurile incandescente vor fi de tensiune 230V sau 240 V și cu armătură (industriale). În momentul Recepției, toate becurile vor fi nefolosite (maxim 10 ore de ardere). Luminatoarele vor fi curățate și aliniate înainte de recepție.

➔ Stâlpi de iluminat:

Stâlpii de iluminat vor fi stâlpi tubulari din oțel, alcătuiți din trei secțiuni unite, cu diametre descrescătoare de jos în sus. Se acceptă și stâlpii cu forma conică ascuțită continuă. Diametrul superior trebuie să fie de 60 mm. La bază se va suda o placă de oțel, dacă este necesar cu elemente de rigidizare, pentru fixarea stâlpului pe o fundație de beton. În vârful stâlpului se va fixa un braț curbat sau o țevă din oțel cu diametrul de 60 mm și raza de curbura de aproximativ 0,6-0,8 m. Stâlpul se fixează cu cel puțin patru bolțuri încastrate în fundația de beton. Oțelul va fi de calitate 360B conform ISO 630, sau echivalent, cu un conținut ridicat de siliciu pentru a permite galvanizarea la cald conform specificațiilor. Tot oțelul va fi galvanizat la cald conform ISO 1461, clasa C: grosimea medie a stratului de zinc va fi de cel puțin 60 μm.

Fiecare stâlp va fi echipat cu terminale de cabluri pentru prinderea a minim trei cabluri de 4x6 mm², un suport pentru siguranță pentru fiecare luminator montat pe stâlp, și un terminal de împământare. Terminalele vor fi montate pe o placă de bază neigroscopică. Terminalele vor fi montate în spatele unui orificiu în stâlp, tăiat din fabrică, aproximativ 0,5-1,2 m deasupra bazei. Orificiul trebuie acoperit din fabrică cu un capac prins în șuruburi. Cablul dintre corpul de iluminat și suportul pentru siguranță trebuie să atârne liber în interiorul stâlpului și va fi îndoit în jos la bază pentru îndepărtarea condensului. Cablul nu trebuie să facă zgomot prin lovirea de suprafața interioară a stâlpului datorită, de exemplu, oscilațiilor induse de vânt.

Stâlpii vor fi montați cu o deviație de maxim 0,5° de la verticală, și cu brațul perpendicular pe axul drumului. Pentru aliniere se vor folosi nituri sub și deasupra plăcii de bază. Înainte de Recepție, se va verifica alinierea verticală iar dacă există deviații de peste 0,5°, acestea vor fi corectate, după care spațiul de sub placa de bază va fi umplut cu mortar fără contracție. Apoi placa de bază, bolțurile de fundație și niturile vor fi vopsite cu vopsea bituminoasă de cel puțin 0,5 mm grosime.

➔ Fundații:

Fundațiile vor fi făcute din beton armat conform cu aceste Specificații Tehnice. Dimensiunea trebuie să fie de cel puțin 300x300x1200mm (L x l x adâncime) iar marginile superioare și laterale trebuie să fie teșite. Conductele de cablu care se termină în centrul plăcii de la baza stâlpului și la cel puțin 700 mm sub partea superioară a fundației trebuie încastrate în fundație.



Technical Assistance for Preparation of 5 projects
in the Environment Sector.
EuropeAid/123052/D/SER/RO
Consortium C&E Consulting and Engineering GmbH
Louis Berger SAS Poyry Environment GmbH



PÖYRY



LOUIS BERGER SAS

Fundațiile trebuie amplasate cu partea superioară la 100 mm \pm 10 mm deasupra nivelului finisat al celei mai apropiate suprafețe pavate sau a drumului. Precizia orizontală a locației trebuie să fie de \pm 20 mm perpendicular pe axul drumului și \pm 100 mm paralel cu axul drumului.