SATURS

1. IEVADS 31
1.1 Lietotie saīsinājumi 31
1.2 Līguma apjoms 31
1.3 Elektroenerģija, strāva un spriegums 32

2. VISPĀRĒJAS PRASĪBAS 33
2.1 Dati par būvlaukumu 33
2.2 Ģenerāluzņēmēja atļaujas, licences un saskaņojumi 33
2.3 Klimata apstākļi 34
2.4 Ģenerāluzņēmēja tiesības piekļūt būvlaukumam 35
2.5 Projekta izkārtne 35
2.6 Ģenerāluzņēmēja darba teritorija 36
2.7 Servitūti 36
2.8 Atskaite par stāvokli pirms būvdarbiem 37
2.9 Aizsardzība pret bojājumiem 37
2.10 Sūdzību un pretenziju kārtība bojājumu gadījumā 37
2.11 Pagaidu būves un piekļūšana 38
2.12 Amatpersonu piekļūšana būvlaukumam 38
2.13 Vides apsaimniekošana būvniecības laikā 38
2.13.1 Vispārīgi 38
2.13.2 Sanitārās iekārtas 39
2.13.3 Laukumi atkritumu izvietošanai 39
2.13.4 Būvlaukuma tīrība 39
2.14 Uzkopšana 39
2.14.1 Būvlaukuma attīrīšana 39
2.14.2 Ielu tīrīšana būvdarbu laikā 39
2.14.3 Ceļu aprīkojums 40
2.14.4 Pēdējā uzkopšana 40
2.14.5 Pasūtītāja uzkopšanas tiesības 40
2.15 Ielu un ietvju šķēršļi 40
2.16 Esošās komunikācijas 41
2.17 Komunikācijas izmantošanai būvlaukumā 41
2.18 Būvju izkārtošana 41
2.18.1 Vispārīgi 41
2.18.2 Izpilde un meistarība 42
2.19 Drošības un aizsardzības prasības 42
2.19.1 Vispārīgi 42
2.19.2 Drošības garantijas plāns 43
2.19.3 Drošība un drošības aprīkojums 43
2.19.4 Atvērtie rakšanas darbi 43
2.19.5 Ugunsdrošība 44
2.19.6 Spridzināšana 44
2.19.7 Pirmā medicīniskā palīdzība 44

2.19.8 Avārijas gadījuma pasākumi 44
2.19.9 Avārijas dienestu piekļūšana 45
2.20 Materiāli un aprīkojums, apstiprinājumi un aizstāšana 45
2.20.1 Aizstāšana 45
2.20.2 Aprīkojuma un materiālu uzglabāšana un aizsardzība 46
2.20.3 Aprīkojuma un būvju uzstādīšana un testēšana 46
Vispārīgi 46
Bojājumi testēšanas laikā un apmācības periodos 47
Ražotāja speciālistu pakalpojumi 47
Testēšana kopumā 47
2.20.4 Aprīkojuma, materiālu u.c. marķēšana un etiķešu piestiprināšana 47
2.21 Pieslēgums pie esošajiem cauruļvadiem 48
2.22 Esošo komunikāciju uzturēšana 48
2.23 Piekļūšanas pie īpašumiem un iekārtām traucēšana 48
2.24 Ģenerāluzņēmēja pārraudzība 48
2.25 Būvlaukuma dienas žurnāls – būvniecības dienasgrāmata 48
2.26 Testi, izmēģināšana un garantijas periods 49
2.26.1 Testēšana pirms nodošanas ekspluatācijā 49
2.26.2 Testēšana nododot ekspluatācijā 49
2.26.3 Darbību izmēģinājuma periods 49
2.26.4 Izpildes tests 49
2.26.5 Defektu paziņošanas periods 49
2.26.6 Mehānisko un elektrisko iekārtu efektivitātes kontrole defektu paziņošanas periodā 50
2.26.7 Līdzekļi garantēto mehānisko un elektrisko iekārtu efektivitātes neatbilstības novēršanai. 50
2.27 Apmācība un nodošana Pasūtītājam 51
2.27.1 Vispārīgi 51
2.27.2 Apmācība 51
2.28 Turpmākās kontroles apskates 52
2.29 Specifiskie instrumenti 52
2.30 Inženiera birojs 52

3. BŪVMATERIĀLI 54
3.1 Vispārīgs apraksts 54
3.2 Piejaukumi betonam vai javai 54
3.3 Betona sastāvdaļas 54
3.4 Augstas stiprības betona nodilumizturīgas kārtas pildvielas 57
3.5 Javas pildvielas 57
3.6 Bituma un bitumena saistvielas 57
3.7 Bitumena pārklājumi 57
3.8 Bitumena salaidumu sloksnes 57
3.9 Dēļi panelējumam 57
3.10 Saites saārdošais maisījums teleskopiskiem savienojuma stieņiem 58
3.11 Ķieģeļi un bloki 58
3.12 Rūpnieciski izgatavoti akmens mūrējamie bloki 58
3.13 Cements 58
3.14 Cementa javas 59
3.15 Māla java 60

3.16 Ar organiskām saistvielām saistīts šķembu segums 60
3.17 Saspiežamas pildvielas cauruļvadu pakošanai un blīvēšanai 60
3.18 Betons – Vispārīgs apraksts 60
3.19 Betons, kas satur PFA (cietos putekļus pulvera veidā) vai GGBS (domnas granulētos izdedžus) 62
3.20 Transportbetons 62
3.21 Porainais bezsmalknes betons 63
3.22 Gāzbetons 63
3.23 Hlorīdus saturošs betons 63
3.24 Betona caurules un veidgabali 64
3.25 Betona caurules caurspiešanai 65
3.26 Vara caurules un veidgabali 66
3.27 Nosedzošie bloki un sadalītāji armatūrai 67
3.28 Hidroizolācija 67
3.29 Durvis, rāmji un apdare 67
3.30 Teleskopiskie savienojuma stieņi 67
3.31 Ievilkšanas virve 67
3.32 Dabīgā akmens ietvju apmales, kanāli, kvadranti un bruģakmeņi un betona ietvju apmales 67
3.33 Kaļamā ķeta, ķeta un tērauda caurules, atloki un veidgabali 68
3.34 Elektrodi, pildmetāla stieņi un metināšanas stieples 69
3.35 Metāla loksnes stūra uzlikas 69
3.36 Mēslošanas līdzekļi 69
3.37 Būvlaukuma vārti 70
3.38 Nostiprināšanas piederumi celtniecības mērķiem 70
3.39 Savienojumi metāla konstrukcijām 70
3.40 Skārda segumi un piekļāvumi 70
3.41 Grīdas flīzes 70
3.42 Šūnu betons 70
3.43 Cauruļu tīrīšanas porains cilindrs 71
3.44 Blīves atloka savienojumiem 71
3.45 Vispārējie pildmateriāli 71
3.46 Lietojamais stikls 71
3.47 Ar stikla šķiedru armētas plastmasas (GRP) caurules un veidgabali 71
3.48 Ar stikla šķiedru pastiprinātie plastmasas produkti (GRP) 72
3.49 Iestiklošanas materiāli 72
3.50 Graudveidīgs pamatnes kārtas materiāls 72
3.51 Zāles sēklas 73
3.52 Blīvējošas uzlikas 74
3.53 Gūlijas un gūliju pārsedzes restes 74
3.54 Gūliju pārsegi, režģi un ietvari 74
3.55 Margas un balustrādes 74
3.56 Hidranti 75
3.57 Ievesta melnzeme 76

3.58 Ievestas velēnas 76
3.59 Industriālie grīdas segumi, ejas un kāpņu pakāpieni 76
3.60 Galdniecības kokmateriāli 77
3.61 Savienojumu pildījuma loksne 77
3.62 Savienojumu blīvējošie maisījumi un blīvējumi 79
3.63 Savienojumu blīves un smērvielas 79
3.64 Siju kronšteini 80
3.65 Trepes 80
3.66 Kaļķis javai 80
3.67 Pārsedzes 80
3.68 Skataku vāki un ietvari 80
3.69 Skataku kāpnes 80
3.70 Marķiera lenta un marķiera stabiņi 80
3.71 Mastikas asfalts 81
3.72 Mehāniskās savienotāj uzmavas cauruļvadiem un veidgabaliem 81
3.73 Metāla apmetuma sieti 82
3.74 Metāla enkuri 82
3.75 Minerālās daļiņas līdzeniem jumtiem 82
3.76 Java 82
3.77 Naglas 83
3.78 Dabīgais akmens 84
3.79 Uzgriežņi, skrūves, starplikas un bultskrūves 84
3.80 Tuneļu blīvējumi 84
3.81 Krāsas un krāsošanas materiāli ēkām 84
3.82 Pastāvīgs iežogojums 85
3.83 Cauruļu apbēruma materiāli 85
3.84 Caurules kanālos 85
3.85 Caurules zemes nosusināšanai un pagaidu drenām 85
3.86 Apmetums 86
3.87 Plastmasas kameras un grodi 86
3.88 Plastmasas aizsargpārklājums 86
3.89 Saplāksnis 86
3.90 Polietilēna caurules un veidgabali 86
3.91 Betona plāksnes un vāka ietvara augstuma regulēšanas gredzeni 86
3.92 Rūpnieciski izgatavoti betona klātņu akmeņi un bruģakmeņi 86
3.93 Rūpnieciski izgatavotas betona ietves malas, kanāli, apmales un kvadranti 87
3.94 Saliekamas betona elementu skatakas un drenāžas akas 87
3.95 Saliekama betona elementu caurteku caurules 87
3.96 Saliekami betona elementi tuneļiem un šahtām 87
3.97 Saliekami betona atbalsta bloki caurulēm 88
3.98 Saliekamu betona elementu tvertnes 88
3.99 Iepriekš saspriegtas betona caurules un veidgabali 88
3.100 Iepriekš saspriegtas saliekama betona elementu grīdas 88
3.101 Profilēts tērauda pārklājums 89

3.102 Polipropilēna spiediena caurules 89
3.103 Akrilnitrila Butadiēna Stirola (ABS) caurules un veidgabali 89
3.104 PTFE lente 89
3.105 Pulverizēti kurināmā pelni 89
3.106 Lietus ūdens caurules un notekcaurules 89
3.107 Veltņots asfalts 89
3.108 Jumta segumi 89
3.109 Drošības ķēdes kanalizācijas caurulēs 90
3.110 Smiltis 90
3.111 Kanalizācijas vadu oderēšana 90
3.112 Zeme, atkritumi un ventilācijas caurules 90
3.113 Tērauda armatūras plāksnes 91
3.114 Tērauda rievpāļi 91
3.115 Konstrukciju tērauds 91
3.116 Virsmas aizbīdņu kapes un aizsargi 91
3.117 Sintētisko sveķu hermetizējošā viela 92
3.118 Kokmateriāli un kokmateriālu aizsargāšana 92
3.119 Koki un krūmi 92
3.120 Sasiešanas stieple 92
3.121 Neplastificētas polivinīlhlorīda caurules un veidgabali 92
3.122 Aizbīdņi un aizvari 93
3.123 Keramikas caurules un veidgabali 93
3.124 Sienas flīzes 93
3.125 Ūdens 93
3.126 Ūdens armatūra un aprīkojums 94
3.127 Ūdensnecaurlaidīgs papīrs 95
3.128 Blīvējošās starplikas 95
3.129 Slapja maisījuma šķembu segums 96
3.130 Logi 96
3.131 Palodzes 97
3.132 Koka grīdas segums 97
3.133 Leģēts alumīnijs un alumīnija sakausējumi 97
3.134 Ūdensmērītāji 97
3.135 Blīvs bitumena šķembu segums 97
3.136 Pagarinājuma vārpstas (špindeļi) 98
3.137 Saliekamā betona elementi 98
3.138 Ceļa pamatnes materiāls 99

4. IZRAKUMI, BŪVGRĀVJU AIZBĒRŠANA UN ATJAUNOŠANA 101
4.1 Izrakumi 101
4.1.1 Vispārīgs apraksts 101
4.1.2 Būvgrāvji 101
4.1.3 Žogi, dzīvžogi un sienas 102
4.2 Atkārtota velēnu ielikšana 102

4.3 Augsne atkārtotai izmantošanai 103
4.4 Darbības ar ūdeni 103
4.5 Pagaidu drenas 103
4.6 Aizbēršana 104
4.7 Autoceļu atjaunošana 104
4.7.1 Brauktuvju, gājēju ielu, ietvju, veloceliņu un ceļmalu atjaunošana 104
4.7.2 Ietvju malu, tekņu, apmaļu un kvadrantu atjaunošana 105
4.7.3 Skataku un aizbīdņu kapju atjaunošana 105
4.7.4 Žogi, dzīvžogi un sienas 105
4.7.5 Zemes virsmas atjaunošana bez seguma 105
4.8 Koki 106
4.9 Zemes nosusināšanas drenas 106
4.10 Uzbērumi virs zemes 106
4.11 Spridzināšanas darbi 107
4.12 Pāļu dzīšana 107
4.13 Nojaukšanas darbi 107
4.14 Atjaunoto objektu apkope 107
4.15 Darbu izpildes vietas tīrība 108
4.16 Labiekārtošana 108
4.16.1 Darbu izpildes vietas sagatavošana 108
4.16.2 Stādīšana 108
4.16.3 Uzturēšana 109

5. BETONĒŠANA UN VEIDŅI 110
5.1 Informācijas piegāde 110
5.2 Sākuma pārbaudes 110
5.3 Identitātes pārbaudes 110
5.4 Porainais betons 110
5.5 Pārvadāšana ieklāšana un blīvēšana 110
5.6 Betonēšana aukstā laikā 111
5.7 Betona temperatūra 111
5.8 Betona kopšana 112
5.9 Betonēšanas pieraksti 113
5.10 Veidņu uzstādīšana 113
5.11 Formu tīrīšana un apkope 114
5.12 Veidņu demontāža 114
5.13 Slīpie veidņi 115
5.14 Armatūras griešana un liekšana 115
5.15 Armatūras nostiprināšana 115
5.16 Armatūras virsmas stāvoklis 115
5.17 Pārlaidumi un savienojumi 115
5.18 Armatūras metināšana 115
5.19 Iebūvētās daļas 116
5.20 Konstrukciju savienojumi 116
5.21 Virsmu apdare bez veidņiem 117

5.22 Ar veidņiem izveidoto virsmu apdare 117
5.23 Nodilumizturīgā apdare 117
5.24 Veidņu savilcējskrūves 118
5.25 Pieļaujamās novirze betona virsmai 118
5.26 Javas kvalitātes pārbaudes 120
5.27 Saliekamā betona elementu sastāvdaļu apzīmēšana 121
5.28 Betona paraugpaneļi 121
5.29 Korekciju veikšana 121
5.30 Pakāpjveida pamati 122
5.31 Betona konstrukciju projektēšana 122

6. CAURUĻU LIKŠANA UN PALĪGDARBI 123
6.1 Cauruļvadu likšana - Vispārīgs apraksts. 123
6.2 Cauruļu pamatne 123
6.3 Cauruļu aizsargāšana ar betonu 124
6.4 Cauruli aptverošais materiāls 124
6.5 Cauruļu likšana kanālos 124
6.6 Atbalsta bloki 124
6.7 Cauruļu savienošana - Vispārīgs apraksts 125
6.8 Polietilēna cauruļu metināti savienojumi 125
6.9 Atlokveida savienojumi 125
6.10 ”S” veida savienojumi 126
6.11 Tērauda cauruļu metināti savienojumi 126
6.12 Cementa javas savienojumi 126
6.13 Kausēta svina savienojumi 126
6.14 Dzelzs cauruļu, savienojumu un veidgabalu aizsardzība 126
6.15 Cauruļu griešana 128
6.16 Saliekamo betona elementu skatakas 128
6.17 Ķieģeļu sienas betona skatakās un kamerās 128
6.18 Teknes un virskārtas nolīdzināšana 128
6.19 Pie būvkonstrukcijām esošas caurules un savienojumi 129
6.20 Skataku un kameru ūdensnecaurlaidība 129
6.21 Skataku nosegplākšņu un vāku uzstādīšana 129
6.22 Pieslēgumi esošām kanalizācijas caurulēm 129
6.23 Cauruļvadi, kuru darbība tiek pārtraukta 129
6.23.1 Vispārīgs apraksts 129
6.23.2 Kanalizācijas caurules un skatakas 129
6.24 Kanalizācijas cauruļu savienojumi T – veida pieslēgumi 130
6.25 Atzīmju un norāžu zīmes 130
6.26 Cauruļvadu novirzes 130
6.27 Kabeļu apvalkcaurules 130
6.28 Pieslēgumi esošiem cauruļvadiem 130
6.29 Patērētāju pieslēgumi 131
6.30 Ūdens mērītāji 131

6.31 Ārējie cauruļvadi – aizsardzība pret aizsalšanu 131
6.32 Komunikāciju uzrādīšana izpilddokumentācijā 131
6.33 Higēna un tīrība 131
6.34 Ūdens transportēšana ēkas iekštelpās 132

7. CELTNIECĪBAS DARBI 133
7.1 Ķieģeļu un bloku mūrējumi - Vispārīgs apraksts 133
7.2 Ķieģeļu un bloku mūrējumi, savienošana un šuvju izšuvošana 134
7.3 Dobās sienas 134
7.4 Hidroizolējošā kārta 134
7.5 Ķieģeļu konsole 135
7.6 Savienošana ar betonu 135
7.7 Atveru aizmūrēšana 135
7.8 Centrēšana un izolācija 135
7.9 Ķieģeļu un bloku mūrēšana aukstos laika apstākļos 135
7.10 Sagatavošana apmešanai 135
7.11 Apmetuma plāksnes nostiprināšana 136
7.12 Apmešana 136
7.13 Apmešana aukstos laika apstākļos 136
7.14 Betona grīdas apdare 136
7.15 Grīdu flīzēšana 136
7.16 Terraco 137
7.17 Ārējais apmetums 137
7.18 Sienu flīzēšana 137
7.19 Namdaru un galdnieku darbi 137
7.20 Strukturālās tērauda konstrukcijas 137
7.21 Jumti 138
7.22 Kokmateriālu grīdas 138
7.23 Durvju rāmji 138
7.24 Logi 139
7.25 Iestiklošana 139
7.26 Krāsojums 139
7.27 Jumiķu darbi 139
7.28 Vieglbetona monolītie jumti 139
7.29 Asfaltbetona jumta segums 139
7.30 Bitumena materiālu jumta segums 139
7.31 Sanitārtehnika 139
7.32 Atveres sienās, grīdās un griestos 140
7.33 Pieļaujamās novirzes būvdarbos 140
7.34 Elektroinstalācijas 140
7.35 Profilēta tērauda apšuvums 140
7.36 Saliekamā betona grīdas 140
7.37 Kombinētas grīdas 141
7.38 Slēdzenes 141

7.39 Iebūvētās detaļas 141

8. CAURUĻU UN ŪDENS UZGLABĀŠANAS KONSTRUKCIJU PĀRBAUDE UN DEZINFEKCIJA 142

8.1 Cauruļvadu tīrīšana 142
8.2 Piesardzības pasākumi pirms cauruļvadu pārbaudes 142
8.3 Pārbaudes metodes programma un paziņošana 142
8.4 Bezspiediena cauruļvadu pārbaude 142
8.5 Bezspiediena cauruļvadu ūdens pārbaude 143
8.6 Bezspiediena cauruļvadu gaisa pārbaude 143
8.7 CCTV cauruļvadu pārbaude 143
8.8 Infiltrācijas pārbaude bezspiediena cauruļvados 143
8.9 Kaļamā ķeta, PE, PVC, GRP un tērauda spiediena cauruļvadu pārbaude 144
8.10 Plastmasas spiediena cauruļvadu pārbaude 144
8.11 Ūdensvadu tīrīšana 145
8.12 Ūdensvadu dezinfekcija 145
8.13 Konstrukciju tīrīšana 146
8.14 Betona jumtu pārbaude 146
8.15 Ūdens necaurlaidīgu betona konstrukciju pārbaude 147
8.16 Dzeramajam ūdenim paredzēto konstrukciju dezinfekcija 147
8.17 Ūdens pārbaudēm, tīrīšanai un dezinfekcijai 147
8.18 Tīrīšanai, pārbaudēm vai dezinfekcijai izmantotā ūdens novadīšana 148
8.19 Ne betona konstrukciju, kurās paredzēts uzglabāt ūdeni, pārbaude 148
8.20 Aizbīdņu un hidrantu pārbaude 148

9. CEĻU DARBI 149

10. KANALIZĀCIJAS CAURUĻU RENOVĀCIJA 149

10.1 Plūsmu novirzīšana 149
10.2 Cauruļvadu priekšizpētes 149
10.3 Kanalizācijas cauruļu sagatavošana 149
10.4 Savienojumi. Vispārīgs apraksts. 150
10.5 Pieslēgumi 150
10.6 Kameras un skatakas. 150
10.7 Cietināšanas ūdens izlaišana 151
10.8 Javas gredzenveida injicēšana. Vispārīgs apraksts. 151
10.9 Pārbaude pēc injicēšanas procedūras 151
10.10 Oderēšana pie plūsmas kontrolierīcēm 151
10.11 Pārbaude pēc atjaunošanas 151
10.12 Cauruļu paraugi 151
10.13 Oderējuma šablons 152
10.14 Oderējuma projektēšana un izveidošana 152
10.15 Gatavu oderējumu pieļaujamās novirzes 152
10.16 Liela izmēra iepriekš izgatavoti GRP un GRC izstrādājumi, kuru uzstādīšanu var veikt cilvēkam atrodoties oderējamās caurules ieekšpusē 152

10.17 Uz vietas cietējošas oderēšanas sistēmas 153
10.18 Cilvēkam pieejamu kanalizācijas cauruļvadu remonts 153
10.18.1 Vispārīgs apraksts 153
10.18.2 Ķieģeļu mūrējums 153
10.18.3 Iekšējā apdare 154
10.18.4 Ārēja javas injicēšanas procedūra 154
10.19 Poliestera/epoksīdsveķu oderējuma izveidošana un darbība 155
10.20 Cauruļu ievilkšana un destruktīvā metode (burst lining) 155

11. ŪDENSVADU REKONSTRUKCIJA 156
11.1 Sagatavošanas izpēte 156
11.2 Ūdensvadu sagatavošana 156
11.3 Oderējumi uz vietas 157
11.3.1 Epoksīdsveķi 157
11.3.2 Cementa java 157
11.3.3 Polimēri 157
11.4 Cauruļu ievilkšana un destruktīvā metode 157
11.5 Pieslēgumi 158
11.6 Oderējums caur aizbīdņiem 158
11.7 Pārbaude pēc oderējuma uz vietas būvlaukumā 158
11.7.1 Cauruļu paraugi 158
11.8 Atjaunotu ūdens vadu pieslēgšana tīklam 158
11.9 Cementa javas oderējums uz vietas būvlaukumā 159

12. TUNEĻU RAKŠANAS UN ŠAHTU IEGREMDĒŠANAS DARBI 160
12.1 Kanāli, tuneļi un šahtas 160
12.2 Šahtas 160
12.3 Atveres šahtās un tuneļos 160
12.4 Segmentētu šahtu un tuneļu oderējumi 160
12.5 Nesastiprināti betona tuneļa segmenti 160
12.6 Saskrūvētu betona segmentu oderējumi 161
12.7 Segmentu stiprināšana 161
12.8 Blīvējums 162
12.9 Savienojumu izšuvošana 162
12.10 Segmentu atkārtots oderējums 162
12.11 Ūdens necaurlaidīguma nodrošināšana šahtām un tuneļiem 162
12.12 Gruntsūdeņu kontrole 163
12.13 Cauruļu caurspiešana 163
12.14 Mikrotunelēšana 165
12.15 Tuneļu un šahtu ventilācija 165
12.16 Darbs paaugstinātā gaisa spiedienā 165
12.17 Informācijas reģistrēšana 165
12.18 Šahtu, tuneļu un pazemes cauruļu pieļaujamās novirzes 165
12.19 Kanalizācijas cauruļvadu izbūve ar bezrakšanas metodi 166

13. DZELZSBETONA KONSTRUKCIJU REKONSTRUKCIJA UN REMONTS 167

13.1 Virsmas sagatavošana 167
13.2 Remontdarbu apjoms 167
13.3 Papildus stiegrojums 167
13.4 Dzelzsbetona konstrukciju remontdarbu materiāli 167
13.5 Aizsargpārklājums 168
13.6 Remontdarbi līdz 0,2mm platām plaisām, kuras nerada noplūdi 168
13.7 Remontdarbi plaisām, kuru platums pārsniedz 0,2mm un kuras nerada noplūdi 168
13.8 Remontdarbi plaisām, kuras rada noplūdi 168
13.8.1 Injekcijas plaisām, kuru platums pārsniedz 0.5 mm. 168
13.8.2 Injekcijas plaisām, kuru platums ir no 0,3mm līdz 0,5mm. 169
13.8.3 Injekcijas plaisām, kuru platums ir mazāks par 0,3 mm. 169
13.9 Remontdarbu reģistrācija 169

14. ZEMES DARBI 170
14.1 Vispārīgi 170
14.1.1 Paziņojums par uzsākšanu 170
14.1.2 Zemes darbi pa līnijām un līmeņiem 170
14.1.3 Rakšanas apjoms 170
14.1.4 Aizņemtā platība 170
14.1.5 Sablīvētā uzbēruma sākotnējā pārbaude 171
14.1.6 Uzbēruma nosēšanās 171
14.1.7 Nedrošu materiālu ekskavācija 171
14.1.8 Nogruvumi, nobrukumi, un papildus rakšanas darbi 171
14.1.9 Rakšana bez ūdens klātbūtnes 172
14.1.10 Rakšanas darbu metodes 172
14.1.11 Uzbērumu un būvlaukuma nivelēšana 172
14.1.12 Augsnes virskārtas novākšana 172
14.1.13 Pārbaudes rakumi 173
14.1.14 Inženiera veiktās pārbaudes 173
14.1.15 Ūdenstilpņu šķērsošana 173
14.2 Būves un cauruļvadi 173
14.2.1 Atūdeņošana 173
14.2.2 Rakšanas metode 174
14.2.3 Rakšana līdz malām un līmeņiem 174
14.2.4 Gruntsūdeņu pārbaude 174
14.2.5 Grunts pamatslāņa testi 174
14.2.6 Liekā izraktā materiāla izvietošana 174
14.2.7 Papildus rakšanas darbi 174
14.2.8 Rakšana cauruļvadiem 175
14.2.9 Rakšana ar rokām pamatu līmenī 175
14.2.10 Aizbēršana, neapdraudot konstrukcijas 175
14.2.11 Aizbēruma materiāla izvēle un sablīvēšana 175
14.2.12 Izrakumu aizbēršana zem ceļiem 176
14.2.13 Koplietošanas šoseju atjaunošana 177
14.2.14 Laukumu izlīdzināšana 177
14.2.15 Pāļsienas un sastiprinājumi 177

15. BETONS 178
15.1 Betona ražošanas organizēšana būvlaukumā 178

15.2 Lietošanai gatavs sajaukts betons 178
15.3 Materiāli un pārbaudes 178
15.3.1 Cementa tips 178
15.3.2 Cementa pārbaudes 178
15.3.3 Cementa piegāde un glabāšana 179
15.3.4 Cementa mērīšana pēc svara 180
15.3.5 Cementa izbrāķēšana 180
15.3.6 Ūdens kvalitāte 180
15.3.7 Smalkā un rupjā cementa pildvielas masa 180
15.3.8 Pildvielas masu šķirošana 182
15.3.9 Pildvielas masu glabāšana 182
15.3.10 Sākotnējā pildvielas masu pārbaude 182
15.3.11 Pildvielas masu pārbaudes darbu laikā 182
15.3.12 Paraugu piegāde 182
15.3.13 Betonam pievienojamie maisījumi (piedevas) 183
15.4 Maisīšana un pārbaude 183
15.4.1 Betona klases 183
15.4.2 Materiālu proporcijas 183
15.4.3 Betona maisījuma projekts 183
15.4.4 Maisījumu sākotnējās pārbaudes 184
15.4.5 Betona izmēģinājuma maisījumi 185
15.4.6 Betona pārbaude 186
15.4.7 Atbilstības prasības betonam 186
15.4.8 Neapstiprināti maisījumi 188
15.4.9 Betona kodola pārbaudīšana 188
15.4.10 Ūdens satura un nosēšanās pārbaudes 188
15.4.11 Svara dozēšana un maisīšana 189
15.4.12 Betona transportēšana 190
15.4.13 Granolītiskais betons 191
15.4.14 Smilts-cementa java 191
15.5 Betona iepildīšana un blīvēšana 191
15.5.1 Sagatavošanas darbi 191
15.5.2 Iepildīšanas darbi 192
15.5.3 Iepildīšana kārtās 192
15.5.4 Ūdenī iepildīts betons 192
15.5.5 Betonēšana karstā laikā 193
15.5.6 Betonēšana aukstā laikā 193
15.5.7 Betonēšana nelabvēlīgos apstākļos 194
15.5.8 Betonēšana lielām porcijām 194
15.5.9 Pārbaudes bloki 195
15.5.10 Betona blīvēšana 196
Konstrukciju savienojumi 197
15.5.11 Betona iepildīšana virs iepriekš izpildītiem darbiem 197
15.5.12 Betona aizsargāšana un žāvēšana 198
15.5.13 Ieraksti par betonēšanu 198
15.5.14 Kļūdains darbs 198
15.5.15 Oderējošais betons 198
15.5.16 Betona struktūru noslogošana 199
15.6 Saraušanās un izplešanās savienojumi struktūrās 199
15.6.1 Konstrukcija 199
15.6.2 Ūdens aizturētāji 199

15.6.3 Savienojumu pildījums 199
15.6.4 Savienojumu hermetizētājs 199

16. FORMU STATŅU UN BETONA APDARE 201
16.1 Vispārīgi 201
16.2 Rasējumi un aprēķini 201
16.3 Formu statņu materiāli 201
16.4 Formu statņu nostiprināšana 201
16.5 Aizmugures formu statņi 201
16.6 Iekšējās saites 202
16.7 Pārklājums adhēzijas novēršanai 202
16.8 Piekļuves caurumi 202
16.9 Tīrīšana un formu statņu atkārtota izmantošana 202
16.10 Formu statņu noņemšana 202
16.11 Betona virsmu apstrāde 203
16.12 Monolītbetona dimensijas un virsmas 203
16.13 Sausā maisījuma java 204

17. TĒRAUDA ARMATŪRA 205
17.1 Tipi, kvalitāte un glabāšana 205
17.2 Liekšanas un griešanas grafiki 205
17.3 Aizsardzība un tīrīšana 205
17.4 Stieņu saliekšana 205
17.5 Vadu auduma griešana 205
17.6 Stieņu un vadu audumu satīšana 206
17.7 Armatūras nostiprināšana 206
17.8 Apstiprināšana pirms betonēšanas 207

18. SAVIENOJUMI AR BETONA STRUKTŪRĀM, PAGAIDU CAURUMI UN ATVĒRUMI 208
18.1 Vispārīgi 208
18.2 Cauruļu un citu elementu iebūvēšana 208
18.3 Armatūras izgriešana vai aizvietošana 208
18.4 Tīrīšana 209
18.5 Iemūrēšana ar javu šaurās vietās 209
18.6 Savienojums starp vecu un jaunu betonu 209
18.7 Mūrēšana ar javu zem rokas margām 209

19. BETONA VIRSMU PĀRKLĀJUMI 210
19.1 Vispārīgi 210
19.2 Virsmas sagatavošana 210
19.3 Uzklāšana 210
19.3.1 Gruntējums 210
19.3.2 Pārklājumi 210
19.3.3 Pārklājumu skaits 210
19.3.4 Brīvi laukumi vai pārrāvumi 211

19.3.5 Daudzums un žāvēšana 211
19.3.6 Konstrukciju apakšpuses pārklāšana 211

20. TĒRAUDA CAURULES, IELIKŠANA UN PĀRBAUDĪŠANA 212
20.1 Vispārīgi 212
20.2 Materiāli 212
20.3 Ražošana 212
20.4 Izmēri 213
20.4.1 Ar elektrisko pretestību metinātas caurules 213
20.4.2 Ar iegremdēto elektrisko loku metinātas caurules 213
20.5 Cauruļu garums 214
20.6 Paraugi, pārbaudes un testi 215
20.7 Iekšējais oderējums 215
20.7.1 Liela diametra caurules 215
20.7.2 Maza diametra caurules 216
20.8 Ārējais pārklājums 216
20.9 Marķēšanas, pielaides klase un sertificēšana 216
20.10 Cauruļu transportēšana, glabāšana un virknēšana 217
20.11 Locījumi 218
20.11.1 Vispārīgi 218
20.11.2 Elastīgie locījumi 218
20.11.3 Locījumi būvlaukumā 219
20.11.4 Rūpnīcā veikti locījumi 220
20.11.5 T-veida un Y veida piederumi 220
20.12 Cauruļvadu metināšana 220
20.12.1 Materiāli 220
20.12.2 Metināšanas procesi 221
20.12.3 Metināšanas procedūras novērtēšana 221
20.12.4 Metinātāju un metināšanas operatoru novērtējums 221
20.12.5 Sagatavošana metināšanai 222
20.12.6 Metināšana 222
20.12.7 Tīrīšana pēc metināšanas 222
20.12.8 Apstrāde ar karstumu pēc metināšanas 222
20.12.9 Metināšanas šuvju identifikācija 222
20.12.10 Cauruļu galu noslēgšana 223
20.13 Metinājumu pārbaudes 223
20.13.1 Vispārējas prasības 223
20.13.2 Pārbaudes pakāpe 223
20.13.3 Atbilstības kritēriji 224
20.13.4 Ražojuma pārbaudīšana 224
20.13.5 Prasības dokumentācijai 225
20.14 Metinājuma vietu pārklāšana 225
20.15 Cauruļu nolaišana 225
20.16 Citas savienošanas metodes 226
20.16.1 Vītnes 226
20.16.2 Atloku savienojumi un mehāniskie savienojumi 226
20.17 Caurules ieklāšana un spiediena pārbaude 226
20.17.1 Tranšeju rakšana 226

20.17.2 Cauruļu ieklāšana....226
20.17.3 Atbalsta bloki....226
20.17.4 Cauruļu apkārtne....226
20.17.5 Cauruļu balsti....227
20.17.6 Tranšejas aizbēršana....227
20.17.7 Cauruļu pārbaude....227
20.18 Katodaizsardzības sistēma....227
20.18.1 Vispārīgi....227
20.18.2 Standarti....227
20.18.3 Darbu specifikācija....227
20.18.4 Materiāla specifikācija....227
20.18.5 Transformators/detektors....229
20.18.6 Mērījumu vietas....229
20.18.7 Uzstādīšana....229
20.18.8 Pirmsekspluatācijas regulēšanas darbi....229
20.18.9 Ekspluatācija un apkope....230
20.19 Izolējošie atloki....230

21. PLASTMASAS CAURULES, IEKLĀŠANA UN PĀRBAUDE....232
21.1 Polivinilhlorīda (PVC) caurules bez papildus plastifikatora....232
21.1.1 PVC caurules spiediena pielietojumam....232
21.1.2 PVC caurules bezspiediena pielietojumam....232
21.1.3 Savienošana....232
21.2 HPPE caurules....232
21.2.1 Vispārējas prasības....232
21.3 Cauruļu ieklāšana un pārbaude....233
21.3.1 Tranšeju rakšana....233
21.3.2 Cauruļu ieklāšana....233
21.3.3 Atbalsts un enkurbloki , slēdzamie savienojumi....233
21.3.4 Cauruļu apkārtne un aizsardzība....233
21.3.5 Cauruļu balsti....233
21.3.6 Aizbēršana....233
21.3.7 Bezspiediena cauruļu pārbaude....233
21.3.8 Termoplastikas spiediena cauruļu pārbaude....234

22. SKATAKAS UN KAMERAS....235
22.1 Vispārīgi....235
22.2 Konstrukcijas detalizējums....235
22.3 Skatakas aprīkojums....235

23. STRUKTURĀLIE TĒRAUDA IZSTRĀDĀJUMI....236
23.1 Vispārīgi....236
23.2 Skrūves un uzgriežņi....236
23.3 Metināšanas izejmateriāli....236
23.4 Metināšana....236
23.5 Ražošanas pielaides....237
23.6 Nevienādie metāli....237

24. CEĻU VEIDOŠANA....238

24.1 Tīrīšana un rakšana 238
24.2 Zemes darbi ceļiem 238
24.3 Apakšlīmeņa pabeigšana un aizsardzība 238
24.4 Materiāli un konstrukcijas apakšlīmenim 238
24.5 Prasības sablīvēšanai 238
24.6 Pamatnes materiāls un būvēšana 239

25. NOŽOGOJUMS UN LABIEKĀRTOŠANA 241
25.1 Iesniegšana 241
25.2 Materiāli 241
25.2.1 Žogi un vārti 241
25.2.2 Augsnes virskārta 241
25.2.3 Zāliens 241
25.2.4 Koki un krūmi 241
25.2.5 Grants 241
25.3 Žogu un vārtu uzstādīšana 242
25.4 Labiekārtošana 242
25.4.1 Koku ciršana 242
25.4.2 Saglabāto koku pārbaude un aizsardzība 242
25.4.3 Saglabāto koku apkope 242
25.4.4 Bojāto koku nomaiņa 242
25.4.5 Zemes sagatavošana 242
25.4.6 Zemes apstrādāšana 243
25.4.7 Stādīšanas laiks 243
25.4.8 Zālieni 243
25.4.9 Laistīšana 243
25.4.10 Apkope 244
25.4.11 Nomaiņa 244
25.4.12 Augsnes pārbaude 244

26. TĒRAUDA IZSTRĀDĀJUMU PĀRKLĀJUMU SISTĒMAS 245
26.1 Vispārīgi 245
26.2 Pārklājuma sistēma 1 245
26.3 Pārklājuma sistēma 3 246
26.4 Pārklājuma sistēma 4 246
26.5 Pārklājuma sistēma 5 247
26.6 Pārklājuma sistēma 6 247
26.7 Pārklājuma sistēma 7 248
26.8 Pārklājuma sistēma 8 248

27. VISPĀRĒJĀS INSTRUKCIJAS MEHĀNISKAJIEM DARBIEM 250
27.1 Vispārīgi 250
27.2 Materiāli 250
27.3 Apdare 250
27.4 Kaltais tērauds 250
27.5 Lietais molibdēns 250
27.6 Čuguns 250

27.7 Bronza 251
27.8 Alumīnijs un alumīnija sakausējumi 251
27.9 Nerūsējošais tērauds 251
27.10 Metinājumi 251
27.10.1 Vispārīgi 251
27.10.2 Standarti 251
27.10.3 Oglekļa tērauda metināšana 251
27.10.4 Nerūsējošā tērauda metināšana 252
27.10.5 Izpilde 252
27.11 Krāsojumi un metāla aizsardzība 252
27.12 Hromēšana 252
27.13 Cinkošana 252
27.14 Skrūves, uzgriežņi, paplāksnes un savienojošie materiāli 253
27.15 Pamati, celtnieku iekārtas un mehānismu uzstādīšana 254
27.16 Izvietošana un centrēšana 254
27.17 Vispārējās prasības tērauda izstrādājumiem 254
27.17.1 Margas 255
27.17.2 Restes un rūtiņveida plākšņu grīda 255
27.17.3 Kāpnes 256
27.17.4 Trepes 256
27.18 Cauruļvadu izstrādājumi 257
27.18.1 Vispārējās prasības 257
27.18.2 Kaļamā ķeta caurules 258
27.18.3 Tērauda caurules 258
27.18.4 Nerūsējošā tērauda caurules 258
27.18.5 Atzaru izgatavošana, veidgabalu veidi utt 259
27.18.6 Drenas un vēdināšanas kanāli 259
27.19 Vārsti 259
27.19.1 Vispārīgi 259
27.19.2 Aizbīdņa vārsti 260
27.19.3 Pretvārsti 262
27.19.4 Atgaisotāji un gāzu izlaides vārsti 262
27.19.5 Spiediena kontroles vārsti 263
27.20 Cauruļu un vārstu atbalsti 265
27.21 Aizvaru vispārējās prasības 265
27.22 Čuguna aizvari 266
27.23 Nerūsējošā tērauda aizvari 267
27.24 Rokas apturi 267
27.25 Elektropiedziņas 267
27.26 Spiediena un vakuuma mērinstrumenti 268
27.27 Celšanas iekārtas 268
27.27.1 Vispārīgi 268
27.27.2 Pārvietojamie celtņi 268
27.28 Sūkņi 269
27.28.1 Vispārīgi 269
27.28.2 Drenāžas sūkņi 270
27.28.3 Centrbēdzes sūkņi 270
27.28.4 Automātisks šķidruma līmeņa kontroles aprīkojums sūkņiem 271

27.29 Gaisa pūtēji ŪAI 271
27.30 Fiksēta ātruma centrbēdzes gaisa pūtēji 272
27.30.1 Vispārīgas prasības 272
27.30.2 Jaudas prasības 272
27.30.3 Mehāniskā konstrukcija 273
27.30.4 Eļļošana 273
27.30.5 Gaisa plūsmas kontrolierīces 274
27.30.6 Savienojumi 274
27.30.7 Gaisa filtrs un klusinātājs 274
27.30.8 Pretsvārstību sistēma 275
27.30.9 Kontrolierīces 275
27.31 Aerācijas sistēmas 275
27.31.1 Difūzeri 275
27.31.2 Cauruļu uzstādīšana 275
27.31.3 Berzes zudumi 276
27.31.4 Gaisa plūsmas kontrole 276
27.32 Dozēšanas aprīkojums ūdens attīrīšanas iekārtām 276
27.33 Cauruļvadu identifikācija 277
27.34 Marķējumi 277
27.35 Drošības ietaises 277
27.36 Trokšņu novēršana 277
27.37 Kopsavilkums 278
27.38 Uzstādīšanas standarti 278
27.39 Apdare 278
27.40 Materiāli 278
27.41 Ģeneratori 279
27.41.1 Vispārīgi 279
27.41.2 Dīzeļģeneratora sastāvdaļas 279
27.41.3 Dīzeļdzinējs 279
27.41.4 Akumulatoru baterijas un to lādētāji 279
27.41.5 Degvielas sistēma 280
27.42 Eļļošanas sistēma 280
27.43 Dzesēšanas sistēma 281
27.44 Dzinēja telpa 281
27.44.1 Gaisa ieplūde 281
27.44.2 Gaisa izplūde 281
27.44.3 Ugunsdzēsības profilakse 281
27.44.4 Dažādi nosacījumi 281
27.45 Izpūtējs 282
27.46 Trokšņa klusināšana 282
27.47 Dzinēja kontrole 282
27.48 Zemsprieguma kontroles vadības pultis, pārslēgšanas paneļi un dzinēja kontroles centri 284
27.48.1 Strāvas bojājumu ierīces 285
27.48.2 Rezerves ģenerācija 285
27.49 Kontrole 286
27.49.1 Darba pārbaudes 286
27.49.2 Izvietojuma pārbaudes 286

27.50 Zemējuma sistēma 286
27.51 Drošība-projekts 287
27.52 Mobilā ģeneratora uzstādīšana 287
27.52.1 Vietas pieejamība 287
27.52.2 Ģeneratora pieslēgšanas iekārta 288
27.52.3 Ģeneratora barošanas līdz 125 A 288
27.52.4 Ģeneratora padeves pārsniegšana 125 A 288
27.52.5 Padeves kabeļa ieeja 288
27.53 Nepārtrauktas elektrobarošanas sistēma 288
27.54 Kontroles paneļi un dzinēja kontroles centri 289
27.55 Multi-kabīnes tipa montāža 290
27.56 Drošība 291
27.57 Sadales skapja zemējuma darbi 291
27.58 Galvenie slēdži 291
27.59 Sadales sekcijas 291
27.60 Kopnes un kopņu pieslēgumi 292
27.61 Vadu kastes, blīvslēgu plāksnes un nobeigumi 292
27.62 Palīgslēdži 292
27.63 Izolācijas slēdži 292
27.64 Palīgvadi un spaiļu bloki 293
27.65 Indikācijas lampas 293
27.66 Indikācijas instrumenti un mērītāji 294
27.67 Zemsprieguma drošinātāji 294
27.68 Strāvas transformatori 294
27.69 Ekstra zemsprieguma pievads 295
27.70 Kļūdu līmenis 295
27.71 Aizsardzības releji 295
27.72 Dzinēju aizsardzība 296
27.73 Pārslodzes un zemējuma bojājuma aizsardzības releji 296
27.74 Dzinēja tiešā termiskā aizsardzība 296
27.75 Zemsprieguma ķēdes pārtraucēji 296
27.76 Zemsprieguma slēdži atvienotāji un drošinātāju slēdži kombinācijas ierīces 297
27.77 Vispārēja informācija par dzinēja palaidēju 298
27.77.1 Individuālie palaidēji 299
27.77.2 Invertori 300
27.77.3 Frekvenču pārveidotāji 301
27.78 Vārstu piedziņas (aktuatoru) palaidēji 301
27.79 Automātiskā vadība 302
27.80 Kondensatori jaudas faktora korekcijai 302
27.81 Elektrodzinēji 302
27.82 Avārijas slēdži 304
27.83 Kabeļi 304
27.83.1 Vispārīgi 304
27.83.2 Zemsprieguma kabeļi 305
27.83.3 Mazie vadojumi 305

27.83.4 Kontroles un instrumentācijas kabeļi 305
27.84 Kabeļa likšanas metode elektriskajai strāvai 306
27.85 Kabeļu tranšeju veidošana 307
27.86 Kabeļu cauruļu likšana 308
27.87 Celtniecības pakalpojumi 308
27.87.1 Celtnieku darbs 308
27.87.2 Izolācijas sistēmas 309
27.87.3 Elastīgā izolācija 310
27.87.4 Apgaismojuma slēdži 310
27.87.5 Apgaismojuma montāža. 310
27.87.6 Kontaktligzdu izejas 311
27.87.7 Kontroles skapji 311
27.87.8 Sadales paneļi 311
27.88 Iezemēšana 312
27.88.1 Vispārīgi 312
27.88.2 Iezemēšanas sistēmas 312
27.88.3 Iezemējuma sistēmu aizsardzība 312
27.89 Aizsardzība pret zibeni 313
27.89.1 Konstrukcijas un ēkas 313
27.89.2 Zibens aizsardzības līdzekļi uzņēmumiem 313
27.89.3 Zemētāji 313
27.89.4 Zemētāju instalācijas 314
27.90 Baterijas 314
27.91 Bateriju uzlādēšana 314
27.92 Marķējumi 315

28. VISPĀRĒJĀS MĒRIERĪČU, UZRAUDZĪBAS UN KONTROLES PRASĪBAS 316
28.1 Ievads 316
28.2 Ģenerāluzņēmēja atbildība 316
28.3 Vispārējās projektēšanas prasības 316
28.4 Instalāciju apstiprināšana 317
28.5 Testēšana un nodošana ekspluatācijā 317
28.6 Kabeļi un kabeļu likšana 318
28.7 Mērierīces un kontrole 318
28.7.1 Tāldarbības kontroles padeves 319
28.8 Paneļu konstrukcijas 319
28.8.1 Paneļi lietošanai iekštelpās 319
28.8.2 Paneļi lietošanai ārā 320
28.9 Paneļa elektroinstalācija un aprīkojums 320
28.9.1 Paneļa elektroinstalācija 320
28.9.2 Paneļa aizsardzība 321
28.9.3 Paneļa zemēšana 321
28.9.4 Paneļa sildīšana 321
28.9.5 Paneļa aprīkojums 321
28.10 Spailes un gali 322
28.11 Uzlīmes 322
28.12 Kontroles baterijas/lādēšanas aprīkojums 323
28.12.1 Baterijas 323

28.12.2 Bateriju lādētāji....323
28.13 Elektromagnētiskie plūsmas mērītāji....325
28.14 Ultraskaņas plūsmas mērītājs....326
28.15 Difuzors, caurules un sprauslas....326
28.16 Atveru plākšņu uzstādīšana....326
28.17 Diferenciālā spiediena devējs....327
28.18 Spiediena pārveidošanas līmeņa mērīšanas aprīkojums....327
28.18.1 Spiediena pārveidotāja uzstādīšana....328
28.19 Elektroda līmeņa kontroles aprīkojums....328
28.20 Pludiņa slēdži....329
28.21 Plūsmas slēdži....329
28.22 Spiediena slēdži....330
28.23 Indikatīvie mērītāji un mērītāju releji....330
28.23.1 Digitālie indikatori....330
28.23.2 Mērītāja releji....331
28.24 Atslēgšanas pastiprinātāji....331
28.25 Integratori un skaitītāji....331
28.25.1 Predeterminēšanas skaitītāji....332
28.26 Kontroles un iestarpinātie releji....332
28.27 Nesakritības slēdži....333
28.28 Apgaismotās spiedpogas un stāvokļa indikatori....333
28.28.1 Līdzstrāvas lampas....333
28.28.2 Maiņstrāvas lampas....333

29. VISPĀRĒJĀS TESTĒŠANAS, PĀRBAUDES UN PIRMS-EKSPLUATĀCIJAS REGULĒŠANAS DARBU PRASĪBAS....334
29.1 Būvju testēšana un pārbaudes izmaksas....334
29.2 Testēšanas instrumenti....335
29.3 Testēšanas sertifikāti....335
29.4 Iekārtu hidrauliskā testēšanas....335
29.5 Iekārtu pārbaude, testēšana un garantijas....335
29.5.1 Sūkņi....336
29.5.2 Gaisa pūtēji....336
29.5.3 Blīvētājs....337
29.5.4 Kontroles /elektrosadales paneļi....337
29.5.5 Transformatori....339
29.5.6 Augstsprieguma jaudas faktora korekcijas kapacitatori....340
29.5.7 Procesa kontroles un indikācijas ierīces....340
29.5.8 Elektriskās mērīšanas ierīces un mērītāji....340
29.5.9 Programmējamais loģiskais kontrolieris (PLC)....340
29.6 Būvlaukuma testēšanas programmas koordinēšana....340
29.7 Kabeļu testi uzstādīšanas laikā....340
29.8 Izpildes testi....341
29.9 Pirmsekspluatācijas regulēšanas darbi un apkope....344

30. VISPĀRĪGĀS SCADA PRASĪBAS....345
30.1 Funkcionālās projekta specifikācijas....345

30.2 Sistēmas pārskats 346
30.3 Dispečera sistēmas datortehnika 347
30.3.1 Vispārīgi 347
30.3.2 Sistēmas pieejamība 347
30.3.3 Tālvadības datu pārsūtīšana 348
30.4 Sistēmas pazīmes 349
30.4.1 Vispārīgi 349
30.4.2 Piekļuve sistēmai 349
30.4.3 Grafiskais krāsu displejs 349
30.4.4 Palīdzības lapas 350
30.4.5 Grafi 350
30.4.6 Joslu diagrammas 351
30.4.7 Signalizācijas un pasākumu žurnāla izdrukas 351
30.4.8 Sistēmas uzstādījumu un apkalpes displeji 352
30.4.9 Pieslēgšanās / atslēgšanās 352
30.4.10 Signalizācijas ierīces 352
30.4.11 Vēsturiskā informācija 353
Vadība 353
30.4.12 Termināla pārtraukums 354
30.4.13 Sistēmas protokols 354
30.4.14 Ziņojuma izstrāde 354
30.4.15 Sistēmas laiks 354
30.4.16 Sistēmas datubāzes konfigurācijas 355
30.4.17 Sistēmas reakcijas laiks 355
30.5 PLC aprīkojums 356
30.5.1 Vispārīgi 356
30.5.2 Elektroapgādes prasības 357
30.5.3 Digitālās ieejas prasības 357
30.5.4 Digitālās izejas prasības 357
30.5.5 Analogu ieejas prasības 358
30.5.6 Analogu izejas prasības 358
30.5.7 Sakaru pieslēgvietas 358
30.5.8 Protokoli 358
30.5.9 Liela ātruma vibrāciju mērītājs 358
30.6 Sakari 358
30.6.1 Vispārīgi 358
30.6.2 Pasūtītāja saistības 358
30.6.3 Skenēšanas laiks 359
30.6.4 Datu koeficienti 359
30.6.5 Transmisija un protokols 359
30.6.6 Elektroniskās iekārtas 359
30.6.7 Zibens aizsardzības ierīces 359
30.6.8 Testēšana 360
30.6.9 Radio iekārtas 361
30.6.10 PSTN sakari 363
30.7 Testēšana 363
30.7.1 Rūpnīcas pieņemšanas tests 363
30.7.2 Būvlaukuma pieņemšanas testi 368
30.7.3 Sistēmas pieņemšanas tests 368
30.8 Apmācība 369

30.8.1 Sistēmoperatori 369
30.8.2 Sistēmas uzraudzības personāls 369
30.8.3 Sistēmu izstrādātāji/programmētāji/inženieri 370
30.8.4 Apmācība būvlaukumā 370
30.9 Ekspluatācijas un apkalpes dokumentācija 371
30.9.1 Vispārīgi 371
30.9.2 Visas sistēmas ekspluatācijas procedūras 371
30.9.3 Pilna programmatūras dokumentācija 371
30.9.4 Datortehnikas rokasgrāmatas 371
30.9.5 PLC programmēšanas dokumentācija (1 kopija) 372
30.10 Kvalitātes garantija 372
30.10.1 Vispārīgi 372
30.10.2 Kvalitātes plāns 372
30.10.3 Programmatūras izveide 372
30.10.4 Rezultātu audits 372
30.10.5 Kvalitātes ieraksti 372
30.10.6 Inženiera pārstāvja piekļuve 372
30.10.7 ApakšĢenerāluzņēmēji 372
30.11 Piegāde un uzstādīšana 372
30.11.1 Apjoms 372
30.11.2 Piegāde 372
30.11.3 Uzstādīšana 372
30.12 Sistēmas atkopšana 373
30.13 Izejvielas 373
30.14 Rezerves daļas un testa iekārtas 373

31. IEKĀRTU SAGATAVOŠANAS UN KRĀSOŠANAS SPECIFIKĀCIJA 374
31.1 Tērauda konstrukciju sagatavošana un krāsošana 374
31.1.1 Iekārtu sagatavošana un tērauda konstrukciju sākotnējā aizsardzība A, B & C sektoros ..374
31.1.2 Iekārtu sagatavošana un tērauda konstrukciju sākotnējā aizsardzība D sektorā 375
31.1.3 Pirmā pārklājuma krāsas kārta A, B un C sektoros 375
31.1.4 Tērauda, kas tiks pilnībā ieguldīts betonā, sagatavošana 376
31.1.5 Bojātā krāsojuma labošana 376
31.1.6 Pirmā sedzošās krāsas kārta cinkotām virsmām D sektorā 376
31.1.7 Pēdējās pārklājuma kārtas uzklāšana A, B un C sektoros 377
31.1.8 Pēdējās pārklājuma kārtas uzklāšana D sektora virsmām 377
31.1.9 Epoksīdsveķu krāsas sastāva izstrāde 377
31.1.10 Kopējais sistēmas krāsas biezums 377
31.2 Citu vienību sagatavošana un krāsošana 378
31.2.1 Caurules (neoderētas), izņemot tās, kas tiks ieklātas agresīvā augsnē 378
31.2.2 Rūpnieciski ražots tērauds 378
31.2.3 Krāsainā metāla daļas (izmantošanai tikai A un B sektoros) 378
31.2.4 Būvniecības profils no alumīnija sakausējumiem (izmantošanai tikai A sektorā) 378
31.2.5 Mīkstā tērauda kāpnes, t.sk. vaigi, pakāpieni, balsti un to nesošie elementi A, B un C sektoros 379
31.2.6 Savienojumi 379
31.2.7 Mehāniski apstrādātas rotējošās un slīdvirsmas 379
31.2.8 Pagaidu spraugas 379
31.2.9 Elektromotori, starteri, paneļi 379
31.3 Darbnīca un būvlaukuma apstākļi 379

31.4 Nekrāsotas cinkotā tērauda virsmas B un C sektoros 380

32. MEHĀNISKO UN ELEKTRISKO DARBU SPECIFIKĀCIJA 381
32.1 Vispārīgās prasības 381
32.1.1 Paredzētais kalpošanas laiks 381
32.1.2 Potenciāli sprādzienbīstamas vides 381
32.1.3 Trokšņi un trokšņu slāpēšana 381
32.1.4 Vibrācija 381
32.1.5 Mehānisko iekārtu drošība 382
32.1.6 Pieeja iekārtai un piemērotība tehniskai apkopei un remontam 382
32.1.7 Krāsošana un iekārtu aizsardzība 382

33. VISPĀRĪGĀS MEHĀNISKĀS PRASĪBAS 384
33.1 Iekārtu un aparatūras uzstādīšana 384
33.2 Apkalpes kājceliņi, platformas un atbalsta margas 384
33.3 Mehānisko iekārtu aizsargnožogojumi 384
33.4 Cauruļvadu vāki un rāmji 384
33.5 Eļļošana, gultņi un piedziņas metodes 385
33.6 Skrūves, uzgriežņi, starplikas un pildmateriāli 386
33.7 Elektrodzinēji 386
33.8 Pārnesumkārbas 386
33.9 Metināšana 387
33.10 Cinkošana 388
33.11 Kalšanas darbi 389
33.12 Elastīgi vārpstu savienojumi 389

34. CAURUĻVADI UN VĀRSTI 390
34.1 Cauruļvadi 390
34.2 Vārsti 390
34.2.1 Vispārīgs apraksts 390
34.2.2 Aizvarvārsti 392
34.2.3 Gaisa vārsti 392
34.2.4 Gaisa/ vakuuma atslogošanas vārsti 392
34.2.5 Spiediena redukcijas vārsti 392
34.2.6 Spiediena atslodzes vārsti 392
34.2.7 Pretvārsti 393
34.2.8 Droseļvārsti 393
34.2.9 Plūsmas vadības vārsti 393
34.2.10 Aizvari 394
34.2.11 Noslēdzošie aizvari 394
34.2.12 Elektromehāniskie vārstu servomehānismi 394
34.2.13 Cauruļvadu identifikācija 395
34.2.14 Cauruļvadu un vārstu stiprinājumi 395

35. REZERVUĀRI 396
35.1 Vispārīgs apraksts 396
35.2 Tērauda rezervuāri 396
35.3 Stiklašķiedras plastikas (GRP) rezervuāri un tvertnes 397

35.4 Tērauda rezervuāri ar pārklājumu 397
35.4.1 Tērauda rezervuāri ar stikla pārklājumu 398
35.5 Daļveida tērauda rezervuāri ar epoksīda pārklājumu 398

36. SŪKŅI 399
36.1 Vispārīgs apraksts 399
36.2 Iegremdējamie dziļurbumu sūkņi 399
36.2.1 Sūkņu uzbūve un materiāli 399
36.2.2 Dzinēja uzbūve un materiāli 400
36.2.3 Sūkņu kabeļi: 400
36.3 Centrbēdzes sūkņi 400
36.3.1 Noteikumi 400
36.3.2 Spiediena mērierīces pieslēguma vieta 401
36.4 Ekscentriskie gliemežsūkņi 402
36.5 Iegremdējamie sūkņi 402
36.6 Tilpuma sūkņi (izciļņveida sūkņi dūņām) 403
36.7 Ķīmiskās dozēšanas sūkņi 403
36.8 Atsūknēšanas sūkņi 404

37. GAISA KOMPRESORA BLOKI 405
37.1 Vispārīgs apraksts 405
37.2 Lieta korpusa kompresori 405
37.3 Fiksēta ātruma centrbēdzes kompresori (virs 4300 m^3/h) 406

38. IEGREMDĒJAMAS DZENSKRŪVES MIKSERIS 408

39. CELŠANAS APRĪKOJUMS 409
39.1 Vispārīgs apraksts 409
39.2 Pārvietojamie celtņi 409

40. SMALCINĀTĀJI UN DRUPINĀTĀJI 411

41. REDELES UN REDEĻU ATKRITUMU APSTRĀDES IEKĀRTA 412
41.1 Manuāli tīrāmas rupju stieņu redeles 412
41.2 Mehāniski tīrāmās redeles 412
41.3 Redeļu atkritumu apstrādes iekārta 413

42. ĶĪMISKU VIELU DOZĒŠANAS SISTĒMAS 414
42.1 Vispārīgs apraksts 414
42.2 Ķīmisku vielu uzglabāšana un pārvietošana 414
42.3 Samaisīšanas un uzglabāšanas rezervuāri 414
42.4 Padeves sūkņi 414
42.5 Dozēšanas sūkņi 414
42.6 Vadības aprīkojums 414

43. GĀZES HLORĒŠANAS SISTĒMA 415
43.1 Vispārīgs apraksts 415

43.2 Hlora ievadīšanas ierīces 415
43.3 Dozēšanas kontrole un kontrolmēraparāti 416
43.4 Ūdens piegāde 416
43.5 Gāzes piegāde 416
43.6 Šķīduma ievadīšana 416
43.7 Aprīkojums gāzes uzglabāšanai 416

44. VENTILĀCIJAS SISTĒMAS 418
44.1 Vispārīgs apraksts 418
44.2 Ventilatori 418
44.2.1 Vispārīgs apraksts 418
44.2.2 Centrbēdzes ventilatori 418
44.2.3 Aksiālie ventilatori 418
44.2.4 Iebūvēti un jauktu plūsmu ventilatori 419
44.2.5 Propellera ventilatori 419
44.3 Gaisvadu sistēma 419

45. SKRĒPERU TILTI 420
45.1 Vispārīgs apraksts 420
45.2 Prasības tiltam 420
45.3 Centrālais trijkāju balsts 421
45.4 Centrālais gultnis 422
45.5 Plūsmas izlīdzināšanas cilindrs 422
45.6 Skrēpera asmeņi un atbalsta mehānisms 422
45.7 Peldošu vielu savākšana un aizvākšana 423

46. VISPĀRĒJĀS ELEKTROTEHNISKĀS PRASĪBAS 424
46.1 Vispārējā daļa 424
46.2 Kabeļi 424
46.3 Kabeļu instalācija 424
46.4 Kabeļu marķēšana 425
46.5 Iekārtas zemēšana 426
46.6 Iekārtas uzstādīšana 426
46.7 Apgaismojums 427
46.8 Trases apsilde un izolācija 427
46.9 Sadales paneļi 427
46.10 Vājstrāva un apgaismojums 428
46.10.1 Vispārējā daļa 428
46.10.2 Slēdži un kontaktligzdas – 230V 428
46.11 Āra iekārtas 428

47. ZEMSPRIEGUMA KOMUTĀCIJAS UN VADĪBAS APARATŪRA 429
47.1 Vispārējā daļa 429
47.2 Ierīces korpuss 429
47.3 Kopnes 429
47.4 Sildītāji un dzesēšanas ventilatori 430

47.5 Sadales paneļa iekšējā elektroinstalācija 430
47.6 Kabeļu gala uzmavas 430
47.7 Pieslēgspailes 431
47.8 Zemēšana 431
47.9 Ķēžu izolācija 431
47.10 Pienākošā sprieguma sekcija 432
47.11 Pienākošā sprieguma mērījumu prasības 432
47.12 Motora starteri 432
47.13 Regulējama ātruma piedziņa 433
47.14 Atejošie pievienojumi 433
47.15 Vadības ķēdes un iekārtas 433
47.16 Vadības veidi 433
47.17 Telemetrijas prasības 434
47.18 Apgaismojuma aizsardzība 434
47.19 Mērinstrumenti 434
47.20 Strāvmaiņi 434
47.21 Jaudas koeficienta korekcija 434
47.22 Apzīmējumi un iekārtu apzīmēšana 434
47.23 Indikācijas lampas 435
47.24 Rezerves ģeneratori – vadības ierīces 435
47.24.1 Ierīces ģeneratora tālvadībai 435
47.24.2 Ierīces ģeneratora manuālai vadībai 435
47.24.3 Ierīces ģeneratora automātiskai vadībai 435

48. SPĒKA TRANSFORMATORI 437
48.1 Vispārējā daļa 437
48.2 Magnētiskā ķēde 437
48.3 Tinumi 437
48.4 Tvertne 437
48.5 Eļļas glabātuve 438
48.6 Transformatora bezsprieguma regulēšanas pārslēdzis 439
48.7 Transformatora bezsprieguma regulēšanas pārslēdža vadības panelis 439
48.8 Eļļas radiators 440
48.9 Ventilatoru dzesēšanas sistēma 440
48.10 Izolatori, ievadi un izvadi 440
48.11 Kabeļu uzmavas un savienojumi 440
48.12 Aizsardzība 441
48.13 Vadības sadales panelis un montāža 441
48.14 Pases plāksnīte 442

49. REZERVES ĢENERATORI 443
49.1 Dīzeļdzinējs 443
49.2 Maiņstrāvas ģenerators 443
49.3 Atgāzu izplūdes sistēma 444
49.4 Pamata plātne 444

49.5 Vadības panelis 444
49.6 Pārslēgšanās uz rezerves barošanu 444
49.7 Papildus maiņstrāvas enerģijas avoti 444
49.8 Dīzeļģeneratoru palaišana/apstādināšana 444
49.9 Kustīgie vai pārvietojamie ģeneratori 445

50. MĒRAPARATŪRA, VADĪBA UN AUTOMATIZĀCIJA, VISPĀRĪGĀS PRASĪBAS 446
50.1 Ietaišu un iekārtu vadība 446
50.1.1 Manuāla vadība 446
50.1.2 Automātiska vadība 446

51. SCADA (VADĪBAS KONTROLES UN DATU VĀKŠANAS SISTĒMA) SISTĒMAS 447
51.1 Vispārīgi 447
51.2 Operatora darba stacijas 447
51.3 Centrālās sistēmas procesors 448
51.4 Vadības sistēmas procesora programmatūra 448
51.5 Sistēmas drošība 448
51.6 Signālu apstrāde 449
51.7 Trauksmes signālu apstrāde 449
51.8 Arhīva datu glabāšana 450
51.9 Datubāzes definīcija 450
51.10 Attēla veidošana 450
51.11 Atskaišu veidošana 450
51.12 Darbību uzskaites sistēma 450
51.13 Datu demonstrācija 450
51.13.1 Iepriekš veidotās datu demonstrācijas 451
51.13.2 Lietotāja veidoti rādījumi 451
51.13.3 Grafiskie atdarinājumi 451
51.14 Programmējamās kontroles sistēmas (PLC) 451
51.14.1 Vispārīgs 451
51.14.2 Paziņojuma paneļi 452

52. TELEMETRIJA 453

53. MĒRIEKĀRTAS 454
53.1 Vispārīgi 454
53.2 Mēriekārtu kabeļi 454
53.3 Plūsmas mērītāji 454
53.3.1 Vispārīgi 454
53.3.2 Ultraskaņas plūsmas uzraudzības sistēma 454
53.3.3 Magnētiskie plūsmas mērītāji 454
53.3.4 Turbīnas mērītāji 455
53.3.5 Mājas ūdens mērītāji 455
53.3.6 Atvērta kanāla plūsmas mērītāji 455
53.3.7 Gāzes plūsmas mērītāji 455

53.3.8 Gaisa plūsmas mērītāji 455
53.4 Līmeņa mērīšana 456
53.4.1 Ultraskaņas līmeņa mērījumi 456
53.4.2 Konduktīvi līmeņa mērītāji 456
53.4.3 Peldošie slēdži 457
53.5 Spiediena mērinstrumenti, raidītāji un slēdži 457
53.6 Duļķainuma mērītāji 457
53.7 Skābekļa zondes 457
53.8 pH zondes un mērītāji 458
53.9 Hlora atlikumu uzraudzības ierīces 458
53.10 Temperatūras uzraudzības ierīces 458
53.11 Hlora, ozona, sēra dioksīda noplūdes atklāšanas ierīces 459
53.12 Oglekļa dioksīda noplūdes indikators 459
53.13 Svara mērīšanas ierīces 459
53.14 Ielaušanās trauksmes sistēmas 459
53.15 Ugunsgrēka signalizācija 459

54. SERTIFIKĀCIJA, DARBĪBAS PĀRBAUDE UN NODOŠANA EKSPLUATĀCIJĀ 461
54.1 Vispārēji norādījumi 461
54.2 Darbības pārbaude 461
54.2.1 Vispārēji norādījumi 461
54.2.2 Testa sertifikāti 462
54.2.3 Sūkņu iekārtas 462
54.2.4 Cauruļvadi un vārsti 463
54.2.5 Ventilatori 463
54.2.6 Tērauda tvertnes un to vāki ar stikla pārklājumu 463
54.2.7 Stiklaplasta jumti un pārsegumi 463
54.2.8 Celšanas iekārtas 464
54.2.9 Ģeneratori 464
54.2.10 Elektromotori 465
54.2.11 Elektrosadales un vadības paneļi 465
54.2.12 Vadības paneļi 465
54.2.13 Spēka transformatori 465
54.2.14 Monitoringa un vadības sistēmas 466
54.3 Palaišana un nodošana ekspluatācijā 466
54.3.1 Vispārēji norādījumi 466
54.3.2 Cauruļvadu, vārstu un ražošanas līnijas testi 466
54.3.3 Metinājumi 467
Vispārēji norādījumi 467
Cauruļvadu pārbaudes apjoms 468
Cauruļvadu metinājuma šuvju pārbaudi veic pēc šādas metodikas: 468
54.3.4 Sūkņi 468
54.3.5 Iegremdējamie mikseri 468
54.3.6 Krāsojums 468
54.3.7 Tvertnes 468
54.3.8 GRP jumti un pārsegumi 469
54.3.9 Ventilācijas sistēmas 469
54.3.10 Celšanas mehānismi 469

54.3.11 Trokšņu līmeņa mērījumi....469
54.3.12 Elektriskā daļa....469
54.3.13 Zemējumi....469
54.3.14 Vadības un komutācijas paneļi....469
54.3.15 Ģeneratoru sistēma....470
54.3.16 Transformatori....470
54.3.17 Vadības un monitoringa sistēmas....470
54.3.18 Rezerves ģeneratori un koģenerācijas ierīces....471

55. PIELIKUMS: TIPISKA "ATĻAUJA STRĀDĀT" SISTĒMA....472

Nekādos apstākļos augstsprieguma sistēmā darbus izpildošie cilvēki nedrīkst sazināties ar ziņneša starpniecību vai signālu sistēmu.**....473**

56. PIELIKUMS : STARPTAUTISKO STANDARTU SARAKSTS....474

56.1 Vispārīgi....474

56.2 Britu standartu saraksts, uz kuriem ir veiktas atsauces: 474

56.2.1 Britu Ūdens industrijas normatīvu saraksts, uz kuriem ir veiktas atsauces:....478

56.3 Vācu normatīvu saraksts, uz kuriem ir veiktas atsauces: 479

56.4 ISO Normatīvu saraksts, uz kuriem ir veiktas atsauces:....480

56.5 ASTM normatīvu saraksts, uz kuriem ir veiktas atsauces:....480

56.6 AWWA Normatīvu saraksts, uz kuriem ir veiktas atsauces:....481

56.7 API Normatīvu saraksts, uz kuriem ir veiktas atsauces:....481

56.8 EN Normatīvu saraksts, uz kuriem ir veiktas atsauces:....481

56.9 LATVIJAS REPUBLIKAS NOTEIKUMU UN NORMATĪVU SARAKSTS....481

56.9.1 Latvijas Republikas svarīgākie noteikumi un normatīvi....481

1. IEVADS

1.1 Lietotie saīsinājumi

Tekstā var būt lietoti sekojoši saīsinājumi:

ANSI	*American National Standards Institute* Amerikas Nacionālo standartu institūts
ASTM	*American Society of Testing and Materials* Amerikas Testēšanas un materiālu biedrība
BS	*British Standard (issued by British Standards Institute)* Britu standarts (izdevis Britu standartu institūts)
DI	*Ductile Iron* / kaļamais ķets
DIN	*Deutsches Institut für Normung* / Vācijas Standartizācijas institūts
EN	*Adopted European Standard* / Pielāgotais Eiropas standarts
ENV	*Adopted European Pre-Standard* / Pielāgotais Eiropas pirmstandarts
ggbs/ggbfs	*ground granulated blast-furnace slag* apaļi granulētie domnas izdedži
GWI	*Galvanised Wrought Iron* / galvanizēta kaļamā dzelzs
ISO	*International Standards Organisation* Starptautiskā standartu organizācija
NAI	notekūdeņu attīrīšanas iekārtas
SS	sūkņu stacija
PE	polietilēns
PFA	*Pulverised -Fuel Ash /* pulverizēti degvielas pelni
RC	Reinforced Concrete / dzelzsbetons
SS	*Swedish Standard* / Zviedru standarts
ŪAI / ŪAS	ūdens attīrīšanas iekārtas / stacijas

1.2 Līguma apjoms

Darbos iekļauta visa nepieciešamā darbaspēka, iekārtu un aprīkojuma nodrošināšana, nepieciešamie materiāli, lai pabeigtu visas būves, pārbaudes pirms nodošanas ekspluatācijā, nodošana ekspluatācijā, testēšana, būvlaukumu atjaunošana, darba, tehnisko un izpildrasējumu sagatavošana, darba un apkopes personāla apmācība un ietaišu apkope Līgumā norādītajā periodā.

Ja Līgumā nav īpaši norādīts pretējais, Ģenerāluzņēmējam jāveic visi darbi un/vai jāpiegādā visas detaļas un materiāli, kas nav Līgumā īpaši pieminēti, bet ir loģiski izrietoši no Līguma kā ietaišu pabeigšanai nepieciešami, it kā šādi darbi un/vai detaļas un materiāli būtu īpaši nosaukti Līgumā.

Turpmākajās sadaļās iekļauti tehniskie standarti un vadlīnijas, kas piemērotas kā nepieciešamo ieviešanas darbu konkursa dokumentācijas pamats.

Visi darbi jāizpilda saskaņā ar spēkā esošajiem Latvijas un starptautiskajiem standartiem un noteikumiem. Pretendentam obligāti jāievēro minētie standarti un vadlīnijas.

Alternatīvu standartu izmantošanu, atšķirībā no noteiktajiem, drīkst veikt tikai pēc Inženiera iepriekšējas piekrišanas un rakstiska apstiprinājuma. Atšķirības starp ieteikto alternatīvu un noteiktajiem standartiem Ģenerāluzņēmējam rakstiskā formā pilnībā jāapraksta, kā arī jāpierāda, ka tiks nodrošināta tādi pati vai augstāka kvalitāte, nekā prasīts noteiktajās normās. Šis apraksts jāiesniedz Inženierim latviešu valodā vismaz 28 kalendārās dienas pirms datuma, kurā Ģenerāluzņēmējs vēlētos saņemt Inženiera apstiprinājumu.

Vienlaicīga vairāku Eiropas Savienības dalībvalstu nacionālo standartu vai celtniecības normu izmantošana atsevišķa celtniecības elementa projektēšanā nav pieļaujama.

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par visu nodokļu apmaksāšananu saskaņā ar Latvijas Republikas likumdošanu.

Ģenerāluzņēmējs nav atbildīgs par zemes pirkšanu.

Ģenerāluzņēmējam savā grafikā jāparedz adekvāts laika posms darbiem, ko veiks komunālo pakalpojumu iestādes. Pasūtītājs nodrošinās nepieciešamo palīdzību, lai kontaktētos ar šīm iestādēm. Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par visām materiālu, aprīkojuma un komunālo pakalpojumu uzņēmumu veikto darbu izmaksām. Ģenerāluzņēmējam jāiepazīstas ar visiem noteikumiem, kuru ievērošanu var pieprasīt vietējās institūcijas atjaunošanas darbu laikā vai pievienošanai pie esošās sistēmas.

Gadījumā, ja konkursa dokumentos atrodamas nesaskaņas vai pretrunas, jāvadās pēc stingrākajām prasībām vai interpretācijām.

1.3 Elektroenerģija, strāva un spriegums

Nominālais spriegums ir 380/220 V augstspriegums, frekvence – 50 Hz. Projekta teritorijā var gadīties sprieguma svārstības un īslaicīgi elektroapgādes pārtraukumi.

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par pagaidu elektoapgādi visā darbu periodā. Ģenerāluzņēmējam jāsaņem un jāmaksā par visām ar elektrodarbiem saistītajām atļaujām, jāorganizē visas ar viņa darbu saistītās elektropārbaudes, jāmaksā visas nodevas un izdevumi un jāveic visas iemaksas, kas jebkādā veidā saistītas ar aprakstīto vai rasējumos norādīto sistēmu uzstādīšanu. Viņam jāsūta visi nepieciešamie paziņojumi kompetentajām institūcijām un jāatbild par atbilstību visiem valsts rīkojumiem.

Materiāliem, aprīkojumam un instalācijām jāatbilst elektroapgādes institūciju izdotajiem noteikumiem.

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par atbilstīby vietējo elektroenerģijas uzņēmumu noteikumiem un pakalpojumu prasībām.

Lai jaunajām SS, ŪAI un NAI pieslēgtu pastāvīgu ārējo elektroapgādi, Ģenerāluzņēmējam jāsazinās ar un jāvienojas ar komunikāciju īpašniekiem par šādu darbību veikšanu.

2. VISPĀRĒJAS PRASĪBAS

2.1 Dati par būvlaukumu

Visa konkursa dokumentos sniegtā informācija ir paredzēta tikai Ģenerāluzņēmēja ērtībai. Par šīs informācijas pilnību vai precizitāti nav ne mutiskas, ne rakstiskas, ne netieši norādītas garantijas vai galvojuma.

Ģenerāluzņēmējam pašam jākonstatē darbiem piederīgie apstākļi.

Ģenerāluzņēmējam pirms sava piedāvājuma iesniegšanas jāveic rūpīga būvlaukuma apskate un jāiepazīstas ar tā stāvokli attiecībā uz vispārējiem būvniecības apstākļiem būvlaukumā, augsnes īpašībām, esošajām iekārtām un pakalpojumiem un jebkuru citu aspektu, kas varētu ietekmēt projektēšanu, būvniecību un darbu izpildes metodes. Attiecīgi savi tarifi Ģenerāluzņēmējam jānosaka, balstoties uz drošu pamatojumu.

Ģenerāluzņēmējam īpaši jāizpēta apstākļi, kas saistīti ar piekļūšanu būvlaukumam, pastāvošie šķēršļi (ja tādi ir) un iespēju robežās jākonstatē visas tās grūtības teritorijā, kas varētu traucēt darbu izpildi.

Jāpieņem, ka Ģenerāluzņēmējs ir izanalizējis esošos satiksmes apstākļus un izvērtējis iespējamo vajadzību pēc pagaidu ceļiem un apvedceļiem, kā arī to ietekmi uz darbu izpildi.

Visas saistītās izmaksas jāpieņem par iekļautām Ģenerāluzņēmēja cenā.

Ģenerāluzņēmēja piedāvājuma akcepts balstās uz pieņēmumu, ka Ģenerāluzņēmējs ir apguvis konkursa dokumentus, izpētījis būvlaukumu saskaņā ar augstākminēto un ir spējīgs un gatavs izpildīt visus līguma punktus.

Visa inženiera iegūtā informācija par būvlaukuma apstākļiem, pazemi, gruntsūdens līmeni, esošajām būvlaukuma iekārtu konstrukcijām u.tml. būs pieejama izpētei pēc pieprasījuma inženiera birojā. Šāda informācija tiek piedāvāta tikai kā papildinformācija. Ne inženieris, ne Pasūtītājs neuzņemas nekādu atbildību par šādas papildinformācijas pilnību vai interpretāciju.

Atsauce uz Ģenerāluzņēmēju dota arī Vispārējo līguma nosacījumu apakšpunktā 4.10.

2.2 Ģenerāluzņēmēja atļaujas, licences un saskaņojumi

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par visu LR likumdošanā noteikto atļauju, licenču un saskaņojumu saņemšanu pirms jebkuru līgumā noteikto aktivitāšu uzsākšanas.

Ģenerāluzņēmējam jāsedz visas reālās izmaksas un nodevas, kas saistītas ar šo atļauju, licenču un saskaņojumu saņemšanu.

Ģenerāluzņēmējam savā darba plānā un programmā jānorāda izpildāmi termiņi saistību nokārtošanai ar trešajām pusēm, kas ir atbildīgas par minētajām atļaujām, licencēm un saskaņojumiem.

Atsauce uz Ģenerāluzņēmēju dota divos svarīgākajos ar šo līgumu saistītajos likumos - Būvniecības likumā un likumā Par vides aizsardzību.

Atsauce uz Ģenerāluzņēmēju dota Pasūtītāja prasībās par reģistrācijas un licencēšanas kārtību būvniecības nozarē Latvijā.

Ģenerāluzņēmējam jāizpilda visas prasības un jāsniedz nepieciešamais atbalsts un palīdzība Pasūtītājam to atļauju saņemšanai, ko var saņemt tikai Pasūtītājs.

Ģenerāluzņēmējam jāievēro visi nosacījumi, kas izvirzīti trešo pušu piešķirtajās atļaujās, t.sk. Pasūtītāja saņemtajās atļaujās izvirzītie nosacījumi.

Šis apakšpunkts ir saistīts ar Vispārējo līguma nosacījumu apakšpunktiem 1.13 un 2.2.

2.3 Klimata apstākļi

Būvēm jābūt pilnībā piemērotām darbībai ar paredzēto norādīto jaudu vides apstākļos un noturīgām pret klimata apstākļu izraisītu nolietošanos un disfunkciju.

Tabulās atspoguļoti ikmēneša laika apstākļu vidējie rādītāji pēdējo 8 gadu laikā lielākajās pilsētās.

RĪGA 56 96 Z, 24 5 A, 22 pēdas (7 metri) virs jūras līmeņa.

	Janv.	Feb.	Mar.	Apr.	Maijs	Jūn.	Jūl.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Vid. temperatūra	-1	-2	0	7	11	16	18	17	12	7	1	-2
Vid. max temperatūra	0	0	3	11	16	20	25	22	16	10	3	0
Vid. min. temperatūra	-3	-5	-3	2	6	11	13	12	8	4	0	-5
Vid. lietaino dienu skaits	5	5	5	8	8	8	7	8	7	11	8	5
Vid. sniega dienu skaits	10	8	7	2	0	0	0	0	0	0	5	7

LIEPĀJA 56 48 Z, 21 1 A, 22 pēdas (7 metri) virs jūras līmeņa.

	Janv.	Feb.	Mar.	Apr.	Maijs	Jūn.	Jūl.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Vid. temperatūra	NA	-1	0	6	10	14	17	17	12	8	3	0
Vid. max temperatūra	NA	1	3	10	14	17	21	21	16	11	5	1
Vid. min. temperatūra	NA	-4	-2	2	5	10	13	12	9	5	0	-3
Vid. lietaino dienu skaits	7	6	6	8	6	7	6	7	7	11	10	6
Vid. sniega dienu skaits	7	7	5	1	0	0	0	0	0	0	3	5

VENTSPILS 57 40 Z, 21 53 A, 9 pēdas (3 metri) virs jūras līmeņa.

	Janv.	Feb.	Mar.	Apr.	Maijs	Jūn.	Jūl.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.

Vid. temperatūra	0	-1	0	5	9	13	16	17	12	8	3	0
Vid. max temperatūra	1	0	3	9	12	16	20	20	16	11	5	2
Vid. min. temperatūra	-2	-3	-1	3	6	10	13	14	9	6	1	-2
Vid. lietaino dienu skaits	8	6	6	8	8	7	6	7	11	19	16	10
Vid. sniega dienu skaits	8	8	7	2	0	0	0	0	0	1	7	8

2.4 Ģenerāluzņēmēja tiesības piekļūt būvlaukumam

Ģenerāluzņēmējam būs tiesības piekļūt būvlaukumam pēc uzsākšanas datuma.

Šis apakšpunkts ir saistīts ar Vispārējo līguma nosacījumu apakšpunktu 2.1.

2.5 Projekta izkārtne

Ģenerāluzņēmējam Pasūtītāja norādītā vietā jāuzstāda projekta identifikācijas izkārtne (katrā būvlaukumā). Izkārtnei jābūt no alumīnija plāksnēm (min. d=1 mm), pieskrūvētām pie cinkotām caurulēm (vai profiliem) ar diametru 75 mm, kas ir iebetonētas un atbilstoši nostiprinātas pret vēja slodzi. Aptuvenie izkārtnes izmēri ir 4x2,5 m. Par precīziem izmēriem jāvienojas ar Pasūtītāju. Alumīnija plāksnes jākrāso baltā krāsā ar ziliem burtiem.

Ģenerāluzņēmējam jāuzņemas izkārtnes piegādes, uzstādīšanas un noņemšanas izmaksas.

Izkārtne jāuzstāda 5 kalendāro dienu laikā no izpildes drošības iesniegšanas Pasūtītājam.

Informatīviem uzrakstiem obligāti jāsatur sekojoša informācija:

- Eiropas Savienības mērķa izskaidrošana, kuru iespējams realizēt pateicoties tās izlīdzināšanas fondiem, ar sekojošā vai tamlīdzīga formulējuma palīdzību:
- "Šis projekts palīdz samazināt sociālās un ekonomiskās atšķirības Eiropas Savienības pilsoņu vidū.";
- Eiropas Savienības karogs, kam pievienots sekojošs vai tamlīdzīgs formulējums :
- "Daļu šī projekta finansē Eiropas Savienība.", norādot finansējuma summu.

Augstāk minētajai informācijai jāaizņem vismaz 25% no informatīvo uzrakstu platības. Eiropas Savienības karoga attēlojumam jāatbilst grafiskajiem noteikumiem, kas atrodami http://europa.eu.int/abc/symbols/emblem.index_en.htm.

Informatīvos uzrakstos, bez tam, vēl jāietver:

- Projekta nosaukums;
- Par projekta ieviešanu atbildīgās institūcijas nosaukums;
- Ģenerāluzņēmēja logotips un nosaukums;

- Inženiera logotips un nosaukums;
- Projekta vērtība un plānotais pabeigšanas datums.

Informatīvo uzrakstu dizainu, pirms to iesniegšanas izskatīšanai citām institūcijām, jāapstiprina Inženierim.

Informatīvie uzraksti jāuzstāda uzsākot būvdarbus un tie nedrīkst tikt noņemti ātrāk, kā 6 mēnešus pēc to pabeigšanas. Ja Līguma izpildes laikā, informatīvie uzraksti tiek bojāti vai kādu citu iemeslu pēc kļuvuši nesalasāmi un nepievilcīgi, Ģenerāluzņēmējam tie jānomaina vai jāsalabo.

2.6 Ģenerāluzņēmēja darba teritorija

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina un jāuztur piemērotas telpas būvlaukumā. Tāpat viņam apstiprinātajos būvlaukumos jānodrošina un jāuztur pietiekams skaits noliktavu, rezervuāru un darbnīcu adekvātai materiālu, degvielas, iekārtu un aprīkojuma uzglabāšanai. Noliktavu lielumam un konstrukcijai jābūt tādai, lai nodrošinātu adekvātu materiālu, degvielas, rezerves daļu u.c. krājumu uzglabāšanu un aizsardzību tādos daudzumos, kas garantē darba procesu nepārtrauktību, un darbnīcām, ja tādas nepieciešamas, jābūt atbilstoši aprīkotām, lai varētu veikt iekārtu un aprīkojuma remontu gan iekštelpās, gan uz būvēm.

Ģenerāluzņēmējam savos tarifos jāiekļauj visi izdevumi, kas varētu rasties biroja telpu vai darbnīcu vajadzībām.

Pirms darbības uzsākšanas inženierim jāiesniedz Ģenerāluzņēmējam saistīto īpašnieku un nomnieku vārdi un adreses. Ģenerāluzņēmējam inženieris jāinformē rakstiski 14 dienas iepriekš par plānoto darbu uzsākšanas datumu katrā īpašnieka vai nomnieka teritorijā.

Ģenerāluzņēmējam pašam jāorganizē vienošanās ar zemes īpašniekiem vai citiem Ģenerāluzņēmējiem, kas strādā būvlaukumā vai tā tuvumā, par laukumu, ko tas vēlas izmantot kā piekļuves vai uzglabāšanas teritoriju savam inventāram un materiāliem un kā darba laukumu. Visas izmaksas šim nolūkam jāsedz pašam Ģenerāluzņēmējam.

Par biroja telpu un noliktavu atrašanās vietu jāvienojas iepriekš ar Pasūtītāju, tās nedrīkst radīt neērtības vai traucēt iedzīvotājus.

Attiecībā uz šādu noliktavu, biroju un darbnīcu teritorijām jāievēro Vispārējo līguma nosacījumu apakšpunkta 4.23 prasības.

2.7 Servitūti

Ja daļa pastāvīgo būvju atrodas uz privātām zemēm, Pasūtītājam jāsaņem pastāvīgi servitūti ar tiesībām uz ceļu un atļaujas. Pasūtītāja saņemtie servitūti nodrošinās arī pastāvīgu piekļūšanu visas cauruļvadu trases garumā.

Ģenerāluzņēmējam jāierobežo celtniecības darbi būvlaukuma teritorijā vai tajās teritorijās, par kuru lietošanu var panākt vienošanos, un jādod rīkojums saviem darbiniekiem nepārkāpt minētās robežas.

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par visu korpusu novākšanu (ceļa) servitūta teritorijā.

Ģenerāluzņēmēja pienākums ir noteikt saņemtā servitūta piemērotību katrā no gadījumiem. Ģenerāluzņēmējam jāierobežo celtniecības darbi servitūta teritorijā vai ielas, uz kuras ir spēkā tiesības uz ceļu, robežās. Tomēr Ģenerāluzņēmējs var panākt īpašu vienošanos ar zemes īpašniekiem par papildus teritoriju darbu veikšanai. Pirms jebkuru apspriesto tiesību izmantošanas uzsākšanas attiecībā uz ceļu vai izvietojumu ārpus būvlaukuma Ģenerāluzņēmējam rakstiski jāinformē inženieris par šādu vienošanos.

Ģenerāluzņēmējam jāuzņemas atbildība par jebkura veida privātīpašuma bojājumu ārpus Pasūtītāja piešķirtā servitūta robežām. Pirms tiek dota inženiera pilnvara gala maksājumam, Ģenerāluzņēmēja pienākums ir iesniegt Pasūtītājam rakstiskus dokumentus no īpašniekiem, ja Ģenerāluzņēmējs slēdzis blakus vienošanos vai saņēmis īpašus servitūtus, vai ja Ģenerāluzņēmēja darbības kāda iemesla dēļ veiktas ārpus Pasūtītāja saņemtā ceļu servitūta robežām.

Ir paredzēts, ka visi nepieciešamie servitūti un atļaujas tiks saņemti pirms būvdarbu uzsākšanas. Tomēr gadījumā, ja kāda servitūta vai atļaujas saņemšana aizkavētos, Ģenerāluzņēmējam darbi jāplāno tā, lai tie iekļautos teritorijās, par kurām servitūti vai atļaujas jau ir saņemti vai nav nepieciešami, līdz brīdim, kad tiks nodrošināta to saņemšana.

2.8 Atskaite par stāvokli pirms būvdarbiem

Pirms jebkuriem būvdarbiem Ģenerāluzņēmējam jāveic būvlaukumu izvietojumu, konstrukciju, ietvju u.c. blakus struktūru, ko varētu ietekmēt būvdarbi, apsekošana. Apsekotām jābūt arī teritorijām būvlaukuma tuvumā, ko varētu ietekmēt būvdarbi. Visi esošie defekti un citas būtiskas detaļas jākonstatē, jāiereģistrē un jānofotografē.

Šāda atskaite jāiesniedz inženierim divos eksemplāros (divās valodās – latviešu un angļu) pirms jebkādu aktivitāšu uzsākšanas būvlaukumu teritorijās. Ja defektu nav, Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz inženierim rakstisks apstiprinājums par apsekošanu, kas veikta pirms darbu uzsākšanas būvlaukumu vietās.

Ģenerāluzņēmējam jāorganizē Pasūtītāja pārstāvju un jebkuru citu atbildīgo institūciju klātbūtne apsekošanas laikā.

Visi apsekošanas laikā un/vai pēc Ģenerāluzņēmēja darbiem konstatētie, bet neiereģistrētie bojājumi un/vai defekti jānovērš un jānodrošina to sākotnējais vai labāks stāvoklis, kas būtu pieņemams inženierim un īpašniekam, un/vai kontrolinstitūcijas, uz paša Ģenerāluzņēmēja rēķina.

2.9 Aizsardzība pret bojājumiem

Ģenerāluzņēmējam jāveic visi nepieciešamie piesardzības pasākumi, lai izvairītos no patvaļīgu ceļu, zemes, īpašumu, koku un citu bojājumu izraisīšanas, kā arī līguma darbības laikā ātri jāatrisina jebkuras īpašnieku vai nomnieku sūdzības.

Vietās, kur jebkura būvju daļa atrodas tuvumā, zem vai šķērso kādas ar likumu noteikta uzņēmuma, ceļu pārvaldes institūcijas vai citas puses iekārtas, Ģenerāluzņēmējam jāsniedz īslaicīgs atbalsts un jāveic darbi apkārt, zem vai blakus visām iekārtām tā, lai izvairītos no bojājumiem, noplūdēm vai briesmām un nodrošinātu nepārtrauktu darbību.

Ja tiktu atklāti bojājumi vai noplūdes, Ģenerāluzņēmējam nekavējoties jāinformē inženieris un attiecīgais ar likumu noteiktais uzņēmums, ceļu pārvaldes institūcija vai īpašnieks un jānodrošina jebkura iekārta bojātās remontam vai nomaiņai.

2.10 Sūdzību un pretenziju kārtība bojājumu gadījumā

Detalizēts visu pretenziju vai brīdinājumu par iespējamām pretenzijām, ko Ģenerāluzņēmējs varētu saņemt attiecībā uz Pasūtītājam atlīdzināmiem zaudējumiem saskaņā ar līgumu, izklāsts nekavējoties jāsniedz inženierim, kam savukārt līdzīgā veidā par šādām sūdzībām un brīdinājumiem, ko var tiešā veidā nodot inženierim vai pasūtītājam, jāziņo Ģenerāluzņēmējam.

Līdzīga informācijas apmaiņa jānodrošina arī attiecībā uz visām iespējamām sūdzībām.

Ģenerāluzņēmējam nekavējoties rakstiski jāinformē inženieris par bojājumiem vai savainojumiem, kas radušies ārpus darbu izpildes.

2.11 Pagaidu būves un piekļūšana

Pirms darbu uzsākšanas būvlaukumā Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz inženierim rasējumi, kuros parādīta inženiera biroja telpu, darbnīcu, noliktavu, štābu, piebraukšanas ceļu un citu pagaidu konstrukciju, kas nepieciešami adekvātai un ātrai pastāvīgo darbu izpildei, piedāvātā atrašanās vieta un vispārējais izkārtojums jeb Būvlaukuma uzbūves izpēte.

Ģenerāluzņēmējam jāiegūst pašam sava informācija par piekļūšanu visām būvlaukuma daļām, un, ja Ģenerāluzņēmējs vēlas izmantot ceļus, kas ved cauri privātīpašumiem, viņam jānokārto visas formalitātes ar īpašniekiem.

Ceļu, taku un pagalmu, ko Ģenerāluzņēmējs izmanto vai šķērso līguma nolūkos, segumi jāuztur apmierinošā stāvoklī līguma izpildes laikā, savukārt pēc tā izpildes Ģenerāluzņēmējam jāatjauno ceļi, takas un pagalmi vismaz līdz to sākotnējam stāvoklim, kas būtu pieņemams inženierim, īpašniekiem un kontrolinstitūcijām, uz paša rēķina. Ģenerāluzņēmējam jāregulē savu transportlīdzekļu darbības veids, lai nodrošinātu, ka ne ceļi, ne takas vai īpašumi netiek nevajadzīgi bojāti būvju teritorijā – publiski vai kādā citā veidā.

Visas pagaidu būves, kas nepieciešamas līgumā noteikto darbu pabeigšanai (tādas kā drošas sastatnes, iežogojums, apgaismojums, tiltiņi u.c., kā arī darbs, aprīkojums, materiāli un būves, kas nepieciešamas drošai, savlaicīgai un kvalitatīvai līgumsaistību izpildei) uzskatāmas par iekļautām Ģenerāluzņēmēja cenā, un par tām nav jāveic papildus maksājumi.

Atsauce uz Ģenerāluzņēmēju dota arī Vispārējo līguma nosacījumu apakšpunktā 4.15.

2.12 Amatpersonu piekļūšana būvlaukumam

Pilnvarotām valdības un pašvaldību amatpersonām jābūt pastāvīgai iespējai piekļūt pie iekārtām visā to sagatavošanas vai darbības laikā, un Ģenerāluzņēmējam jānodrošina adekvāta iespēja šādai piekļūšanai un apsekošanai.

2.13 Vides apsaimniekošana būvniecības laikā

2.13.1 Vispārīgi

Ģenerāluzņēmējam jāsagatavo un jāiesniedz inženierim apstiprināšanai vides darbību plāns būvdarbu veikšanai. Plānā cita starpā jāiekļauj sekojoši aspekti, kas sniedz ierosinājumus piesārņojuma novēršanai un/vai samazināšanai:

- sanitārās iekārtas būvlaukuma personālam;
- izraktā materiāla pārpalikuma likvidēšana;
- ieplūstošo ūdeņu piesārņojums ar eļļu, piesārņoto ūdeni, būvmateriāliem un ķimikālijām;
- gruntsūdeņu piesārņojums, kas radies būvdarbu rezultātā;
- izplūdes no būvlaukuma atūdeņošanas sistēmām;
- troksnis;
- gaisa piesārņojums;

- būvlaukuma tīrība.

2.13.2 Sanitārās iekārtas

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina pietiekams skaits piemērotu ķīmisko tualešu katrā darba vietā un jāuztur tās pastāvīgā higiēniskā kārtībā. Ķīmiskā tipa tualetēm jābūt uzbūvētām tā, lai to lietošana nevarētu izraisīt antisanitārus apstākļus teritorijā. Pabeidzot darbus, sanitārās iekārtas jānovāc un laukumi jāatgriež to sākotnējā stāvoklī.

2.13.3 Laukumi atkritumu izvietošanai

Ģenerāluzņēmējam netiks piedāvāti laukumi atkritumu ievietošanai, un viņam jāorganizē rakšanas atkritumu izvietošanas iespējas uz paša rēķina, saskaņojot ar inženieri. Neatļauta atkritumu izvietošana nav pieļaujama.

2.13.4 Būvlaukuma tīrība

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par adekvātu būvlaukuma un būvju apkopi. Materiāli un aprīkojums jānovieto, jāuzglabā un jāsakrauj tādā kārtībā, kas iespējami samazinātu vietējo aktivitāšu traucējumus un pārtraukumus.

Ģenerāluzņēmējam jāveic visi nepieciešamie pasākumi, lai nepieļautu, ka transportlīdzekļi izgāž dubļus vai citus atkritumus uz ceļiem un ietvēm, un nekavējoties jāaizvāc jebkuri šādā veidā izgāzti materiāli.

2.14 Uzkopšana

2.14.1 Būvlaukuma attīrīšana

Attīrīšana un uzrakšana nozīmē būvlaukuma attīrīšanu no visiem kokiem, krūmiem un pārējiem augiem, saknēm u.c. traucējošiem objektiem.

Koki ir jāizceļ ar visām saknēm vai jānocērt tuvu zemes līmenim tikai tajās vietās, kur to norādījis inženieris. Zari un lapotnes jānocērt un pilnībā jāsadedzina vai jāizvieto ārpus būvlaukuma. Derīgajam kokmateriālam jāpaliek Pasūtītāja īpašumā, tas jāsacērt piemērota garuma bluķos un rūpīgi jāuzglabā būvlaukumā.

Esošie vai pēc koku gāšanas palikušie celmi un saknes jāizrok un jāizvieto ārpus būvlaukuma teritorijas. Palikušās bedres jāaizber ar apstiprinātu materiālu un jāsapresē līdz apkārtējās augsnes sausnes blīvumam.

Labiekārtošanai piemērotais materiāls jāsakrauj kaudzēs būvlaukumā. Ģenerāluzņēmējam, sekojot inženiera norādījumiem, citi materiāli jālikvidē. Ģenerāluzņēmējam jāiekrauj, jātransportē un jāizgāž visi būvgruži, kas radušies darbu izpildes laikā, atļautā pašvaldības iestāžu norādītā izgāztuvē. Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par visiem ar materiālu izgāšanu saistītajiem izdevumiem. Attālums līdz izgāztuvei jānosaka pašam Ģenerāluzņēmējam.

2.14.2 Ielu tīrīšana būvdarbu laikā

Ģenerāluzņēmējam jāuzkopj visi izbērtie netīrumi, grants vai citi nepiederoši materiāli, kas radušies būvdarbu rezultātā, no visām ielām un ceļiem pēc katras dienas darbu pabeigšanas. Uzkopšanā jāietver mazgāšana ar ūdeni, beršana ar suku un roku darba izmantošana, ja tas nepieciešams, lai ielu stāvoklis būtu pielīdzināms blakusesošo darbu neskarto ielu stāvoklim.

2.14.3 Ceļu aprīkojums

Ģenerāluzņēmējam jāuzstāda atpakaļ viss ceļu aprīkojums (ielu apgaismojums, ceļazīmes vai luksofori), kas tika noņemts darbu laikā.

Ceļu aprīkojums jāuzstāda sākotnējā vietā, tiklīdz tas iespējams pēc cauruļu likšanas pabeigšanas konkrētajā vietā, un aprīkojuma kvalitātei jābūt vismaz līdzvērtīgai tā kvalitātei pirms noņemšanas.

2.14.4 Pēdējā uzkopšana

Pēc viena būvju posma pabeigšanas un testēšanas Ģenerāluzņēmējam jāaizvāc visi gruveši un liekie materiāli (t.sk. visas pagaidu konstrukcijas, celtniecības zīmes, instrumenti, sastatnes, materiāli, izejvielas un celtniecības mašīnas vai aprīkojums, ko Ģenerāluzņēmējs vai kāds no viņa apakšĢenerāluzņēmējiem izmantojuši darbu veikšanai) no būvlaukuma un tā apkārtnes. Ģenerāluzņēmējam jāuzkopj visas būves un jāatstāj būvlaukums labā kārtībā.

Šis apakšpunkts ir saistīts arī ar Vispārējo līguma nosacījumu apakšpunktu 11.11.

2.14.5 Pasūtītāja uzkopšanas tiesības

Ja Ģenerāluzņēmējs atsakās vai ignorē prasību veikt vai nekvalitatīvi veic būvgružu, atkritumu un pagaidu konstrukciju aizvākšanu vai bruģēto teritoriju un gājēju ietvju tīrīšanu, kā noteikts šajās prasībās, Pasūtītājs var pēc paša izvēles aizvākt un izgāzt minētos būvgružus, atkritumus un pagaidu būves, uzkopt bruģētās teritorijas vai gājēju ietves un atskaitīt attiecīgās izmaksas no summas, kas pienāktos Ģenerāluzņēmējam saskaņā ar šo līgumu.

2.15 Ielu un ietvju šķēršļi

Visi darbi, kas ietekmē satiksmi uz sabiedriskajiem ceļiem, jāplāno policijai un inženierim pieņemamā veidā. Pirms darbu uzsākšanas Ģenerāluzņēmējam jāsastāda saskaņota plānoto darbu programma.

Visā līguma darbības laikā Ģenerāluzņēmējam jāsadarbojas ar ceļu un policijas institūcijām attiecībā uz ceļu darbiem vai piekļūšanu pie tiem. Ģenerāluzņēmējam jāinformē inženieris par visām satiksmes iestāžu un policijas prasībām vai ar tām kārtotajām darīšanām.

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par attiecīgo institūciju informēšanu par saviem nodomiem veikt rakšanas darbus uz brauktuvēm, un viņam jāizpilda visi šo institūciju rīkojumi. Paziņojumam jāsasniedz attiecīgās institūcijas vismaz 14 dienas pirms plānotās rakšanas darbu uzsākšanas, un viena tā kopija jānosūta Pasūtītāja pārstāvim.

Ja satiksme uz ceļiem ir slēgta vai kā citādi ierobežota, Ģenerāluzņēmējam jāveic adekvātas izmaiņas un uz darba izpildes periodu jāpiegādā, jāuzstāda un jāuztur adekvātas brīdinājuma, norādījuma u.c. zīmes, kā arī kontroles signāli, ja tādi uzskatīti par nepieciešamiem.

Ja nepieciešamas rampas, tās jāpiegādā un jāuztur atbilstoši visiem standartiem, kas atbilst transporta vai gājēju klasei/ēm, kam tās nepieciešamas.

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par visām izmaksām, kas saistītas ar izmaiņām, gaismām, zīmēm, signāloperatoriem, signalizētājiem u.tml., un tās jāuzskata par iekļautām Ģenerāluzņēmēja cenā.

Ģenerāluzņēmējam jāveic visi adekvātie pasākumi, lai novērstu transportlīdzekļu iebraukšanu un izbraukšanu no būvlaukuma, atstājot izgāztus dubļus vai citus gružus uz blakusesošajiem ceļiem vai ietvēm, un nekavējoties jāaizvāc jebkuri šādā veidā izgāzti materiāli. Šī panta noteikumi attiecas arī uz

bruģētajām/asfaltētajām Pasūtītāja teritorijām. Ģenerāluzņēmējs nedrīkst bez inženiera piekrišanas vienā reizē aizšķērsot brauktuves daļu, kas garāka par 100 m.

Ja vienvirziena satiksme kādā joslā ir neizbēgama, Ģenerāluzņēmējam jānodrošina adekvāta satiksmes kontroles sistēma, vienojoties ar inženieri.

2.16 Esošās komunikācijas

Ģenerāluzņēmējam jākonsultējas ar visām atbildīgajām institūcijām pirms rakšanas darbu uzsākšanas un jānoskaidro precīza esošo komunikāciju atrašanās vieta, kas var ietekmēt vai ko var ietekmēt būvdarbi.

Ģenerāluzņēmējam jāuzstāda tādi noteikumi, kādus var izvirzīt institūcijas, kas saistītas ar ūdens maģistrāļu, kanalizāciju, telefona kabeļu, elektrības vadu vai citu būvlaukumā esošo komunikāciju uzturēšanu un aizsardzību, visus komunikāciju bojājumus novēršot par saviem līdzekļiem.

Žogi, sienas un citas ierobežojošas konstrukcijas, kur tādas ir, uz laiku jāatver, lai nodrošinātu piekļūšanu būvlaukumam. Tās jāuzstāda atpakaļ sākotnējā stāvoklī, kas būtu pieņemams inženierim.

Gadījumā, ja Ģenerāluzņēmēja vainas dēļ tiek bojātas ūdens, kanalizācijas, elektrības vai telefona instalācijas (neatkarīgi no to marķējuma), Ģenerāluzņēmējam nekavējoties jāinformē attiecīgā institūcija, nosūtot paziņojuma kopiju inženierim.

Jebkuri Ģenerāluzņēmēja izraisīti bojājumi esošajās komunikācijās jāsalabo līdz sākotnējam vai labākam stāvoklim uz paša Ģenerāluzņēmēja rēķina.

Ja nepieciešams, Ģenerāluzņēmējam uz sava rēķina jāveic izpētes rakšanas darbi, lai apstiprinātu vai noteiktu esošo komunikāciju tipus, izmērus un atrašanās vietas.

Jāizrok piemērota lieluma bedres. Ģenerāluzņēmējam jāņem vērā aizbarikādēšanas iespēja, drošības pasākumi un jebkuras citas attiecīgo institūciju izvirzītas prasības.

2.17 Komunikācijas izmantošanai būvlaukumā

Ģenerāluzņēmējam uz sava rēķina jānoorganizē elektrības un svaiga ūdens apgāde, telefons, saspiestais gaiss un citas komunikācijas, kas nepieciešamas būvlaukuma iekārtošanai, un jānodrošina visu cauruļu, kabeļu un armatūras, kas saistītas ar šo komunikāciju uzstādīšanu, piegāde, apkope un aizvākšana pēc darbu pabeigšanas. Ģenerāluzņēmējam jānodrošina adekvāta pārbaudīta dzeramā ūdens piegāde būvlaukumā. Visām elektroiekārtām, kas ietilpst pagaidu būvēs, jāatbilst aktuālajiem vietējiem noteikumiem.

Šis apakšpunkts ir saistīts arī ar Vispārējo līguma nosacījumu apakšpunktu 4.19.

2.18 Būvju izkārtošana

2.18.1 Vispārīgi

Būves jāizkārto un jāpiesaista vietējai koordinātu sistēmai. Ģenerāluzņēmējam jāizveido pagaidu reperi un uzmērīšanas stacijas piemērotās būvlaukuma vietās un darba gaitā periodiski jāpārbauda reperu augstuma atzīmes un staciju koordinātes attiecībā pret sākotnējiem inženiera dotajiem atskaites punktiem.

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz inženiera apstiprināšanai divi rasējumu eksemplāri, kuros parādīta katra būvju izkārtošanā izmantotā pagaidu repera un uzmērīšanas stacijas atrašanās vieta un līmenis jeb attiecīgās koordinātes.

Ģenerāluzņēmējam pirms jebkura dotā būvju posma izpildes uzsākšanas jāiesniedz inženierim saskaņošanai pabeigts plānojuma detalizējums divos eksemplāros ar paskaidrojošiem aprēķiniem un rasējumiem (t.sk. rasējumi, kuros parādīts izvietojums un izmantoto atskaites punktu koordinātes).

Ģenerāluzņēmējam jānosaka visu konstrukciju plānojuma izmēri, attiecinot tos uz esošajām būvēm un izmantojot rasējumus. Kanalizācijas kolektoru un cauruļvadu slīpumam, aizsprostu līmenim, kanālu un citu hidraulisko būvju novietojumam jābūt tādiem, kādi parādīti rasējumos, ja vien inženieris nav pieprasījis vai apstiprinājis pretējo.

Konstrukciju, kas izbūvējamas kā būvju daļa, atrašanās vieta jānosaka pēc tērauda atskaites tapām betonā vai citiem apstiprinātiem rādītājiem, ko uzstādījis Ģenerāluzņēmējs, kam jānosaka arī šo rādītāju koordinātes un attālums līdz blakusesošajām konstrukcijām.

Ģenerāluzņēmējam jānosprauž atskaites koordināšu punkti ne tālāk kā 500 m viens no otra gar visiem kanalizācijas kolektoriem un lielākajiem cauruļvadiem, un šie punkti jāizvieto un skaidri jāatzīmē apstiprinātajās vietās vai nu uz esošajām ēkām, vai ar betonā iestiprinātu tērauda tapu palīdzību.

Ģenerāluzņēmējam jāizkārto būvju posmi inženiera norādītajos laikos, lai attiecīgie dienesti varētu veikt pagaidu vai pastāvīgas izmaiņas savā aprīkojumā vai ieraktajās komunikācijās.

2.18.2 Izpilde un meistarība

Ģenerāluzņēmējam jāpieņem darbā augsti kvalificēti un pieredzējuši topogrāfi, ko apstiprinājis inženieris izpētes darbu veikšanai un plānošanai, kā noteikts līgumā.

Ģenerāluzņēmēja izmantotajiem mērīšanas instrumentiem jābūt moderniem un piemērotiem veicamajam darbam, un tie jāuztur pirmšķirīgā stāvoklī. Par instrumentiem un/vai aprīkojumu jāsaņem inženiera atzinums.

Ģenerāluzņēmējiem jāiesniedz visu izpētes darbos izmantoto instrumentu kalibrācijas sertifikāti, ko izdevušas kompetentas institūcijas. Turpmāka instrumentu kalibrācija jāveic ik pēc sešiem mēnešiem.

Visi būvlaukuma žurnāli, aprēķini, kartes u.c., kas attiecas uz augstākminētajām izpētēm, jānodod inženierim tūlīt pēc izpētes darbu pabeigšanas. Ģenerāluzņēmējam jānodrošina nepieciešamais kvalificētais un nekvalificētais darbaspēks un materiāli, lai inženieris varētu pārbaudīt konstrukciju grupējuma un izvietojuma līmeni un plānojumu, kā norādīts punktā 2.21.1.

Ģenerāluzņēmējam jādokumentē darbu progress uz elektroniskām fotogrāfijām.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina galveno būvniecības fāžu grafiks Valsts kvalitātes kontroles inspekcijas vajadzībām.

2.19 Drošības un aizsardzības prasības

2.19.1 Vispārīgi

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par visu drošības pasākumu veikšanu un pastāvīgu aizsardzību pret zādzībām un vandālismu visās būvēs, sākot ar darbu uzsākšanas brīdi.

Šis apakšpunkts ir saistīts arī Vispārējo līguma nosacījumu apakšpunktiem 4.8 un 4.22.

2.19.2 Drošības garantijas plāns

Ģenerāluzņēmējam jāizstrādā un jāvada Drošības garantijas plāns darbiem šī līguma ietvaros. Drošības garantijas plānam jāaptver sekojošas sfēras:

- drošības iekārtas un apmācīts personāls uz būvlaukuma;
- Ģenerāluzņēmēja darbinieku, kas atbild par drošības garantiju, vārdu un kontakttālruņu saraksts;
- personāla komplektēšanas līmeņi visām projekta fāzēm būvlaukumā un strādājot ar īpašām mašīnu daļām;
- personāla kvalifikācija attiecībā uz to veicamajām darbībām;
- pēc-negadījumu kārtība un atbildība un
- ugunsdrošība un degvielas/ķimikāliju noplūdes novēršana.

Ģenerāluzņēmējam jāievēro visi attiecināmie valsts un vietējie noteikumi un prakses kodeksi. Drošības garantijas plāns jāsaskaņo vietējās institūcijās.

Ģenerāluzņēmējam viens drošības garantijas plāna eksemplārs jāiesniedz inženierim pirms darbu uzsākšanas būvlaukumā.

2.19.3 Drošība un drošības aprīkojums

Visam aprīkojumam un sistēmām jāatbilst atzītajiem starptautiskajiem un vietējiem drošības standartiem un ar likumu noteiktajiem veselības un drošības noteikumiem un prasībām.

Visām kustošajām daļām jānodrošina adekvāts aizsargmehānisms, lai novērstu personāla netīšu vai neatļautu saskari ar tām. Aizsargmehānismiem jābūt atbalstītiem tā, lai novērstu vibrāciju un kustošo daļu iedarbību, kā arī jābūt noņemamiem.

Drošības aprīkojums jāpiegādā dezinfekcijas teritorijā. Aprīkojumā jāiekļauj (bet ne ierobežojoši) sekojošais:

- sejas maskas;
- cimdi;
- aizsargvirsvalki;
- elpošanas aparāts;
- mazgāšanas iekārtas, t.sk. acu mazgāšanai;
- cits dažāda veida darbiem nepieciešamais aizsargapģērbs un aprīkojums.

Visam aprīkojumam jābūt pilnībā piemērotam izmantošanai darbā ar piedāvātajām ķīmiskajām vielām un to šķīdumiem. Apģērba daļām jābūt pieejamām dažādos izmēros.

Ķīmisko vielu uzglabāšanas telpā jāuzstāda avārijas gadījuma duša un neatliekamās palīdzības kaste izmantošanai, ja notiek negadījums, strādājot ar reaģentiem.

2.19.4 Atvērtie rakšanas darbi

Visu atvērto rakšanas darbu aizsardzība jānodrošina ar pagaidu barikādēm, brīdinājuma zīmēm, konusiem un signāluguņiem, lai novērstu negadījumus ar cilvēkiem un mantas bojājumus. Visām zīmēm jābūt ar uzrakstiem latviešu valodā un jāatbilst vietējo institūciju noteikumiem.

Ģenerāluzņēmējam jāveic piesardzības pasākumi, lai novērstu cilvēku traumas atvērtu tranšeju dēļ. Visām tranšejām, izraktajam materiālam, aprīkojumam un citiem šķēršļiem, kas varētu būt bīstami cilvēkiem, jābūt labi apgaismotiem laika posmā no pusstundas pirms saulrieta līdz pusstundai pēc saullēkta, kā arī citos sliktas redzamības apstākļos. Lampu skaitām un novietojumam jābūt tādam, lai būvju apjoms un izvietojums būtu skaidri saprotams.

2.19.5 Ugunsdrošība

Ģenerāluzņēmējam jāveic visi nepieciešamie piesardzības pasākumi, lai novērstu ugunsgrēku blakus darbiem, ēkām u.c., un jānodrošina adekvātas iekārtas ugunsgrēku dzēšanai, ja tādi izceltos. Būvlaukumā nav pieļaujama atkritumu vai būvgružu dedzināšana.

Ja uguns vai eksplozijas risku darbu tuvumā izraisījis degvielas tvertņu vai līdzīgu bīstamu iekārtu vai ierīču novietojums, Ģenerāluzņēmējam nekavējoties jābrīdina vietējās institūcijas un inženieris par šādu risku. Ģenerāluzņēmējam jāveic visi drošības pasākumi un jāizpilda visi vietējo institūciju un inženiera izdotie rīkojumi, lai novērstu uguns vai eksplozijas izcelšanos.

Ģenerāluzņēmēja pastāvīgā rīcībā jābūt apmācītai ugunsdzēsēju brigādei un attiecīgam aprīkojumam, lai dzēstu ugunsgrēku neatkarīgi no tā izcelšanās cēloņa.

2.19.6 Spridzināšana

Nekādus spridzināšanas darbus nedrīkst veikt bez rakstiskas inženiera atļaujas.

Ja spridzināšana nepieciešama laukakmeņu un/vai akmens masu saskaldīšanai, tā atļaujama tikai ar inženiera rakstisku apstiprinājumu, veicot atbilstošus piesardzības pasākumus visu cilvēku, būvju un privātā vai sabiedriskā īpašuma aizsargāšanai.

Spridzināšana jāveic kontrolētā veidā un nepieciešamajā dziļumā, daudzumā un apjomā, izmantojot tikai tāda daudzuma un stipruma sprāgstvielas un tādās vietās, lai būtiski nebojātu objektus ārpus spridzināšanai noteiktajām robežām. Jebkuri būvju vai īpašumu bojājumi, kas radušies spridzināšanas rezultātā, Ģenerāluzņēmējam jālabo, lai tie atbilstu sākotnējai kvalitātei.

Pirms spridzināšanas darbu veikšanas Ģenerāluzņēmējam jāpārliecinās, ka veikti visi adekvātie pasākumi, kas nepieciešami cilvēku un īpašuma drošībai un pasargāšanai no ievainojumiem vai bojājumiem, un ka uzstādītas brīdinājuma zīmes un signāli, kas būtu pieņemamas inženierim un citām ar drošību un sabiedrisko kārtību saistītām institūcijām.

2.19.7 Pirmā medicīniskā palīdzība

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina un jāuztur darba kārtībā viss aprīkojums, kas nepieciešams neatliekamās palīdzības sniegšanai negadījumos vai citās avārijas situācijās. Šis aprīkojums jātur gatavībā būvlaukumā un citās vietās, kur strādā regulāri Ģenerāluzņēmēja personāls. Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, ka katrā šādā vietā ir pieejams cilvēks ar attiecīgām zināšanām par vienkāršāko pirmās palīdzības procedūru, kas spētu sniegt palīdzību ievainojuma gadījumā.

Pirms darbu uzsākšanas Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz inženierim pirmās palīdzības sniegšanā apmācīto darbinieku saraksts.

2.19.8 Avārijas gadījuma pasākumi

Ģenerāluzņēmējam jāorganizē visas formalitātes, lai ātri izsauktu darbaspēku ārpus parastā darba laika, ja tas nepieciešams ar būvēm saistītu avārijas pasākumu veikšanai. Inženiera rīcībā pastāvīgi jābūt to

Ģenerāluzņēmēja darbinieku sarakstam ar adresēm un tālruņu numuriem, kas ir attiecīgajā brīdī ir atbildīgi par avārijas darbu organizēšanu.

Ģenerāluzņēmējam jāiepazīstas pašam un jāiepazīstina savi darbinieki ar attiecīgo vietējo kārtību, kas ir spēkā avārijas gadījumos.

2.19.9 Avārijas dienestu piekļūšana

Ģenerāluzņēmējam jāinformē ugunsdrošības un policijas dienesti pirms ielas vai kāda tās posma slēgšanas, un jebkuram šādam pasākumam jāsaņem Pasūtītāja apstiprinājums. Ugunsdrošības un policijas dienesti jāinformē, kad ielas atkal ir atvērtas avārijas dienestu transportam. Būvdarbos izmantotajai metodei iespēju robežās jāsamazina ugunsdrošības un policijas dienestu piebraukšanas kavēšana, un šādu piebraukšanu nekādā gadījumā nedrīkst atturēt.

Ģenerāluzņēmējam jāatstāj savs nakts kontakttālruņa numurs tajā policijas iecirknī, kura teritorijā notiek būvdarbi.

2.20 Materiāli un aprīkojums, apstiprinājumi un aizstāšana

2.20.1 Aizstāšana

Visiem pastāvīgo būvju vajadzībām izmantotajiem materiāliem un iekārtām jābūt jauniem, ja vien nav vienošanās ar inženieri par pretējo.

Ja konkursa dokumentos jāmin firmu nosaukumi vai ražotāju vārdi, tie paredzēti tikai un vienīgi projektā izmantojamo materiālu/ aprīkojuma kvalitātes standartu noteikšanai. Ir atļauts izmantot ekvivalentu standartaprīkojumu/materiālus, ja vien piegādātās vienības atbilst tehniskajiem noteikumiem un konkursa dokumentos izklāstītajiem preču izcelsmes noteikumiem.

Ražotāju produkcijai jābūt līdzvērtīgai ar norādīto. Tas, ka viens vai vairāki ražotāji varētu būt apstiprināto apakšĢenerāluzņēmēju, piegādātāju vai izplatītāju sarakstā, neatbrīvo Ģenerāluzņēmēju no atbildības par piegādājamo materiālu atbilstību tehniskajiem noteikumiem. Savukārt tas, ka ražotāju vārdi ir minēti vai apstiprināti kādai detaļai, nenozīmē, ka šai detaļai nav jāatbilst realizācijas, būvniecības vai citām uz šo detaļu attiecināmām prasībām. Tehniskajiem noteikumiem jebkurā gadījumā ir primārā nozīme salīdzinājumā ar ražotāja standartu.

Tikai tie produkti, kas pēc Ģenerāluzņēmēja prasības jau sākotnēji norādīti un/vai apstiprināti kā aizstājēji, var tikt izmantoti darbos. Prasības pēc aizstāšanas apstiprināšana vienmēr nozīmē, ka apstiprinājums dots pie stingra nosacījuma, ka tiek ievēroti visi līguma noteikumi un zemāk izklāstītās prasības.

- Visiem materiāliem vai detaļām, kas tiek iesniegti apstiprināšanai augstāk izklāstītajā kārtībā, jābūt līdzvērtīgiem – saskaņā ar inženiera vienpersonisku vērtējumu – norādītajiem materiāliem vai detaļām. Tiem jābūt pastāvīgi pieejamiem pietiekamā daudzumā un kvalitātē, lai neaizkavētu darbus, pārbaudes vai testēšanu; tiem jābūt pieejamiem adekvātā krāsu, tekstūru, lielumu, kalibru, tipu un apdaru diapazonā, kas līdzvērtīgs norādītajiem materiāliem vai detaļām; tiem jāatbilst norādītajiem materiāliem vai detaļām pēc stipruma, izturības, efektivitātes, derīguma, savietojamības ar esošajām sistēmām, apkopes vienkāršības un izmaksām, kā arī piemērotiem projektam; to izmantošana nedrīkst uzlikt papildus darbu vai nozīmēt izmaiņas jebkura cita Ģenerāluzņēmēja darbā bez šī Ģenerāluzņēmēja rakstiskas piekrišanas.
- Prasība pēc jebkuras aizstāšanas jāpapildina ar visu informāciju, kas inženierim nepieciešama vērtējuma sagatavošanai, t.sk. ar ražotāja firmas zīmi, modeļu numuriem, detaļas aprakstu vai

specifikāciju, realizācijas datiem, testēšanas atskaitēm, dizainu, aprēķiniem, paraugiem, izmantošanas vēsturi un citiem piederīgiem datiem.

- Papildus Ģenerāluzņēmējam jāizskata un jāiesniedz inženierim izskatīšanai visi rasējumi, ko ietekmē prasība pēc aizstāšanas.
- Visām prasībām pēc materiālu aizstāšanas vai citām izmaiņām līguma noteikumos klāt jāpievieno detalizēts saraksts ar pārējiem elementiem, ko ietekmē minētā aizstāšana vai izmaiņas. Ja tas netiek izpildīts, inženierim ir tiesības anulēt jebkuru aizstāšanas vai izmaiņu apstiprinājumu, likt atcelt izdarīto darbu un aizstāt to ar tādu, kas atbilst līguma noteikumiem, visu minēto veicot uz Ģenerāluzņēmēja rēķina vai veicot aprēķinus un piestādot rēķinu Ģenerāluzņēmējam par visām ar aizvietošanu saistītajām papildus izmaksām.
- Visas aizstātās rūpniecības detaļas, materiāli un iekārtas jāpiemēro, jāuzstāda, jāpieslēdz, jāuzceļ, jāizmanto, jātīra un jāuzlabo saskaņā ar izdrukātām ražotāja instrukcijām, ja vien nav norādīts citādi.
- Ģenerāluzņēmējam nav tiesību izvirzīt pretenzijas attiecībā uz termiņa pagarinājumu vai bojājumiem, ko izraisījis inženiera patērētais laiks, izskatot Ģenerāluzņēmēja pieteikumu uz aizvietošanu, vai kas radušies, inženierim noraidot Ģenerāluzņēmēja ierosināto aizvietošanu. Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par visiem kavējumiem, kas saistīti ar viņa iesniegtā aizvietošanas pieteikuma izskatīšanu, un viņam jāorganizē visi pasākumi iekavētā laika atgūšanai.
- Jebkuras ierosinātās aizstāšanas akcepts nekādā veidā neatbrīvo Ģenerāluzņēmēju no jebkuru līguma dokumentu noteikumu ievērošanas.

2.20.2 Aprīkojuma un materiālu uzglabāšana un aizsardzība

Materiālu un aprīkojuma uzglabāšanas periodi būvlaukumā iespēju robežās jāsamazina, plānojot piegādes saskaņā ar būvdarbu grafiku.

Aprīkojums un materiāli jāuzglabā saskaņā ar ražotāja instrukcijām. Visas ar materiālu un aprīkojuma uzglabāšanu un aizsardzību saistītās izmaksas ir uzskatāmas par iekļautām līgumā, tāpēc netiks veikti nekādi papildus maksājumi. Materiālus nedrīkst nogādāt būvlaukumā, pirms izpildīti sekojoši nosacījumi:

- inženieris ir saņēmis ražotāja ieteikumus par uzglabāšanu būvlaukumā;
- inženieris ir noteicis un apstiprinājis teritoriju, kurā materiāli tiks uzglabāti.

2.20.3 Aprīkojuma un būvju uzstādīšana un testēšana

Vispārīgi

Ģenerāluzņēmēja rīcībā būvlaukumā jābūt pietiekamam skaitam kvalificētu uzraugu, amatnieku operatoru un citu darbinieku, piemērotam aprīkojumam, darbarīkiem un instrumentiem projekta realizēšanai.

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par plānošanu, izkārtošanu un izlīdzināšanu. Plānošana jāveic pieredzējušiem profesionāliem topogrāfiem.

Kopā ar darba rasējumiem jāsaņem pilns ražotāja uzstādīšanas instrukciju komplekts, t.sk. atļautās pielaides.

Viss aprīkojums jāuzstāda saskaņā ar apstiprinātajiem rasējumiem, t.sk. ražotāja specifikācijām un rasējumiem, un saskaņā ar noteiktajām pielaidēm.

Pielietojamās testēšanas metodes un kārtība jāiesniedz inženierim apstiprināšanai pirms testēšanas uzsākšanas.

Bojājumi testēšanas laikā un apmācības periodos

Apmācības un testēšanas laikā par aprīkojumu un visām instalācijām atbild Ģenerāluzņēmējs. Par iespējamiem aprīkojuma un materiālu, darbarīku un instrumentu bojājumiem atbildīgs ir Ģenerāluzņēmējs.

Ražotāja speciālistu pakalpojumi

Ražotāja speciālistu pakalpojumu izmaksas būvniecības laikā un defektu paziņošanas periodā jāsedz Ģenerāluzņēmējam.

Testēšana kopumā

Vairākos Pasūtītāja prasību punktos norādīti testu veidi, kas Ģenerāluzņēmējam jāveic būvju kvalitātes kontrolei, kā arī biežums, kādā jāveic katrs testu veids. Ģenerāluzņēmēja uzmanība tiek vērsta uz to, ka attiecīgajos punktos noteiktais testēšanas biežums dots tikai kā vispārīga norāde. Atkarībā no līguma nosacījumiem inženieris ir tiesīgs variēt testēšanas biežumu, ja tas nepieciešams adekvātai būvju kvalitātes kontrolei.

Ģenerāluzņēmējam jāsaņem rūpniecības materiālu un aprīkojuma testēšanas sertifikāti, kas pārstāv piegādātos materiālus un aprīkojumu vai šo materiālu un aprīkojuma piegādātāju, un jānosūta divas kopijas (ja inženieris pieprasa, jāiesniedz arī divas kopijas latviešu valodā) vai sertifikāti inženierim. Šādiem sertifikātiem jāapliecina, ka minētie materiāli un aprīkojums ir testēti saskaņā ar līguma noteikumiem un spēkā esošajiem standartiem un noteikumiem, kā arī tiem jāpievieno visu veikto testu rezultāti. Ģenerāluzņēmējam jānodrošina adekvāts būvlaukumā piegādāto materiālu un aprīkojuma, un attiecīgo sertifikātu identificēšanas veids.

2.20.4 Aprīkojuma, materiālu u.c. marķēšana un etiķešu piestiprināšana

Materiālu, vadības pulšu, plākšņu, kabeļu u.c. marķējumam un etiķetēm jābūt latviešu valodā saskaņā ar vietējām prasībām un standartiem un angļu valodā, ja vien nav vienošanās par pretējo ar Pasūtītāju un inženieri.

Katrai aprīkojuma daļai jābūt aprīkotai ar oriģinālo ražotāja plāksnīti, kurā norādīti galvenie tehniskie un ražotāja identifikācijas dati.

Katram uzstādītajam motoram un instrumentam jābūt savam novietojuma numuram attiecībā pret atrašanās vietu (būves numuru) iekārtās. Numuriem jābūt uzrakstītiem uz visa aprīkojuma un izmantotiem identifikācijai uz visiem rasējumiem, rokasgrāmatām un dokumentiem.

Dažāda veida ūdens (neattīrīta, attīrīta u.c.) cauruļvadiem jābūt atšķirīgās krāsās, kas saskaņotas ar Pasūtītāju un inženieri.

Plūsmu virziena norādīšanai cauruļvadi jāapzīmē ar tekstu un virziena bultiņām. Katram aizbīdnim jādod identifikācijas numurs, kas jāuzraksta uz nerūsējoša tērauda identifikācijas plāksnītes un jāpiestiprina pie katra aizbīdņa. Rasējumos jānorāda katra aizbīdņa atrašanās vieta cauruļvadu sistēmā, norādot katra aizbīdņa identifikācijas numuru un aprakstot katra funkciju.

Uz katra aizbīdņa skaidri jāatzīmē iespējamais aizbīdņa novietojums un tā atvēršanas veids (*on, off*, cits).

Jāiesniedz arī rasējums, kurā norādīts drošības zīmju izvietojums un funkcija visā attīrīšanas iekārtu teritorijā. Visām zīmēm jābūt no plastmasas vai metāla ar iegravētu tekstu vai simboliem. Fona krāsai jābūt

gaišai, savukārt tekstam/simboliem – tumšiem. Etiķetēm jābūt noturīgi piestiprinātām. Pielīmētas vai pašlīmējošas etiķetes vai marķējumi netiks akceptēti.

2.21 Pieslēgums pie esošajiem cauruļvadiem

Ģenerāluzņēmējam būs jāizbūvē pieslēgumi pie esošajiem cauruļvadiem (t.sk., spiedvadiem, ja tādi ir). Viņam jāpieņem, ka kopumā noslēgvārsti un iztukšošanas iekārtas uz esošajiem cauruļvadiem nav pieejami un atbilstoši jāplāno savs darbs. Jauno cauruļvadu pieslēgums pie esošajiem cauruļvadiem netiks izbūvēts, kamēr netiks pabeigtas visas nepieciešamās jauno cauruļvadu apskates un testi un noskaidrots, ka tie pilnībā atbilst līguma prasībām.

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz inženierim programma, kurā izklāstīti priekšlikumi pieslēgumu izbūvei pie esošajiem cauruļvadiem, vismaz 14 kalendārās dienas pirms šāda pieslēguma izbūves.

Ģenerāluzņēmējam būvdarbi jāplāno tā, lai iespējami samazinātu esošo iekārtu darbības traucējumus. Tas nozīmē, ka Ģenerāluzņēmējam nāktos strādāt ārpus parastā darba laika, par to nepiestādot papildus rēķinu Pasūtītājam.

2.22 Esošo komunikāciju uzturēšana

Gadījumos, kad Ģenerāluzņēmējs būvdarbu laikā izraisa ilglaicīgus komunikāciju darbības traucējumus, viņam jānodrošina pagaidu risinājumi, lai garantētu komunikāciju darbības nepārtrauktību. Visi pagaidu risinājumi jāizbūvē saskaņā ar attiecīgajiem standartiem un noteikumiem. Par pieņemamu pārtraukumu ilgumu jāvienojas ar inženieri un Pasūtītāju.

2.23 Piekļūšanas pie īpašumiem un iekārtām traucēšana

Ja paredzama iejaukšanās piekļūšanā pie kāda īpašuma, Ģenerāluzņēmējam pirms tam jānodrošina alternatīvi pasākumi. Ģenerāluzņēmējam 14 dienas pirms jebkādas šādas iejaukšanās rakstveidā jāinformē inženieris un attiecīgās vietas iedzīvotāji un jāapliecina inženierim, ka par alternatīvajiem pasākumiem ir panākta vienošanās.

Ģenerāluzņēmējs nedrīkst aizšķērsot piekļuvi skatakām vai citiem vākiem uz virsmām ārpus parastā darba laika.

2.24 Ģenerāluzņēmēja pārraudzība

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina pietiekams kompetentu tulku (latviešu/angļu val.) skaits būvlaukumā visas darba dienas laikā.

2.25 Būvlaukuma dienas žurnāls – būvniecības dienasgrāmata

Ģenerāluzņēmējam jāaizpilda būvlaukuma dienas žurnāls inženierim pieņemamā kārtībā. Žurnāls jāaizpilda katru dienu, lappusēm jābūt numurētām. Katru dienu Ģenerāluzņēmējam un inženierim vai tā pārstāvim jāparaksta žurnāls. Lappušu kopiju izplatīšanai jānotiek saskaņā ar inženiera norādījumiem.

Dienas žurnālā jāiekļauj, bet ne ierobežojoši, sekojoša informācija:

- vispārīgi būvlaukuma dati (Pasūtītājs, Ģenerāluzņēmējs, vieta);
- laika apstākļi, t.sk. gaisa temperatūra, kas mērīta vismaz 3 reizes maiņas laikā;
- darba laiks un maiņas;

- Ģenerāluzņēmēja personāla skaits vienas maiņas laikā;
- attiecīgajā dienā darbam izmantotais aprīkojums;
- galvenās darbības dienas laikā;
- svarīgākie materiāli un/vai aprīkojums nākamajam laika periodam;
- inženiera un Ģenerāluzņēmēja komentāri, piezīmes un ieteikumi.

2.26 Testi, izmēģināšana un garantijas periods

Uz Ģenerāluzņēmēju attiecas arī Vispārējo līguma nosacījumu 9. punkts un visi saistītie šī punkta apakšpunkti.

2.26.1 Testēšana pirms nodošanas ekspluatācijā

Visas civilās, mehāniskās, elektriskās un kontroles daļas un darbības ir pabeigtas, sausi testētas, atzītas par līguma nosacījumiem atbilstošām un inženiera akceptētas neattīrītā(notek-) ūdens pieņemšanai. Defektu novēršana jāveic saskaņā ar inženiera lēmumu pirms darbību izmēģinājuma perioda vai tā laikā.

2.26.2 Testēšana nododot ekspluatācijā

Visas civilās, mehāniskās, elektriskās un kontroles daļas tiks „slapji" testētas, atzītas par līguma nosacījumiem atbilstošām un inženiera akceptētas. Defektu novēršana jāveic saskaņā ar inženiera lēmumu pirms darbību izmēģinājuma perioda vai tā laikā.

2.26.3 Darbību izmēģinājuma periods

Vismaz 28 diena laikā pēc pārbaudēm, nododot ekspluatācijā, un pēc iekārtu darbības uzsākšanas process jāattīsta līdz projektētajam līmenim. Iekārtu produktivitāte jākontrolē, ņemot proporcionālus 24 stundu ūdens paraugus ieplūdē un izplūdē saskaņā ar Ģenerāluzņēmēja prasību un inženiera apstiprinājumu.

Pasūtītājs par saviem līdzekļiem Ģenerāluzņēmēja pārraudzībā veiks ierastās analīzes (attīrīta ūdens standartanalīzes). Ģenerāluzņēmēja pieprasītās specifiskās analīzes tiks veiktas saskaņā ar Ģenerāluzņēmēja un inženiera vienošanos. Ģenerāluzņēmējam jāsedz specifisko analīžu izmaksas, ja vien rezultāti neuzrāda ievērojamu analizēto parametru ietekmi uz iekārtu darbību.

2.26.4 Izpildes tests

Pēc darbību izmēģinājuma perioda jāņem septiņi secīgi proporcionāli 24 stundu ūdens paraugi ieplūdē un izplūdē. Kad visos paraugos visi parametri atbilst attīrīta ūdens standartiem, iekārtas tiks novērtētas kā pabeigtas attiecībā uz procesa darbību un var tikt nodotas ekspluatācijā. Ja kāds no paraugiem neatbilst attīrīta ūdens standartiem, izpildes testi jāturpina, līdz septiņi secīgi paraugi atbilst attīrīta ūdens standartiem.

2.26.5 Defektu paziņošanas periods

Defektu paziņošanas periods ir 24 mēneši no iekārtu nodošanas ekspluatācijā.

Garantijas termiņa laikā Pasūtītājs regulāri (vairākas reizes nedēļā) veiks proporcionālu 24 stundu paraugu ņemšanu un analīzes iekārtu ieplūdē un izplūdē saskaņā ar Latvijas Republikas noteikumiem. Visi iegūtie rezultāti reizi nedēļā jānosūta Ģenerāluzņēmējam.

Tiklīdz kā rezultāti uzrāda neatbilstību attīrīta ūdens standartiem, Pasūtītājam par to nekavējoties jāinformē Ģenerāluzņēmējs, dodot Ģenerāluzņēmējam iespēju veikt tūlītējus labošanas pasākumus.

Pasūtītājam un Ģenerāluzņēmējam jāvienojas par kārtību, kādā tiks atklāts cēlonis, ja viens vai vairāki parametri neatbilst attīrīta ūdens standartiem, un kļūmes norāda, ka nevar tikt izpildīta procesa garantija.

Ja procesa garantijas termiņa laikā attīrīta ūdens standarti atbilst darbības prasībām, termiņa beigās jāizsniedz izpildes sertifikāts.

2.26.6 Mehānisko un elektrisko iekārtu efektivitātes kontrole defektu paziņošanas periodā

Soda naudas aprēķinus defektiem, kas saistīti ar mehānisko un elektrisko iekārtu darbības neatbilstību efektivitātes garantijai, kas noteikta procesa garantijas shēmā, kā arī garantēto darbības izmaksu aprēķini konkursa dokumentos norādītajā kārtībā jāveic un jāpiemēro inženierim.

Pretendenta garantētās efektivitātes mazināšanās atsevišķām iekārtu vienībām jāizvērtē pēc katras iekārtu vienības kalpošanas ilguma.

Šim nolūkam jāpiemēro finansēto izmaksu aprēķināšana pēc NPV (neto tagadnes vērtības) metodes.

Tehnikas efektivitātei jābūt tādai, kā norādīts konkursa piedāvājumā.

2.26.7 Līdzekļi garantēto mehānisko un elektrisko iekārtu efektivitātes neatbilstības novēršanai

Ja defektu paziņošanas periodā attīrītais ūdens regulāri neatbilst attīrīta ūdens standartiem, Pasūtītājam nekavējoties jāiesniedz prasība pret Ģenerāluzņēmēju, sniedzot pilnu informāciju par neatbilstību, attiecīgo analīžu rezultātus un darbības detalizējumu.

Ģenerāluzņēmējam 30 dienu laikā pēc prasības saņemšanas jāiesniedz projekta pieteikums iekārtu darbības uzlabošanai, lai tā atbilstu procesa garantijai.

Kad Pasūtītājs ir akceptējis projekta pieteikumu iekārtu tekošo izmaksu samazināšanai, Ģenerāluzņēmējam par saviem līdzekļiem jārealizē akceptētais projekta pieteikums, cik vien ātri tehniski tas iespējams. Šī realizācija jāpabeidz ne vēlāk kā divu mēnešus pēc projekta pieteikuma akcepta.

Pēc jauna darbības izmēģināšanas perioda (maks. 28 diena pēc uzlabojumu pabeigšanas) jāveic atkārtoti izpildes testi.

Šī procedūra jāatkārto, un tai jābūt saskaņā ar Vispārējo līguma nosacījumu apakšpunktu 11.3, defektu paziņošanas periods jāpagarina līdz brīdim, kad tekošās izmaksas ir samazinātas līdz garantēto darbības un apkopes izmaksu līmenim vai zemāk.

Ja reālās ikmēneša tekošās izmaksas defektu paziņošanas perioda beigās vēl joprojām neatbilst garantētajām darbības un apkopes izmaksām, Pasūtītājam ir tiesības uz zaudējumu piedziņu, kā noteikts Īpašajos līguma noteikumos, kā arī uz pilna apjoma līguma nodrošinājuma iekasēšanu.

Ja Pasūtītāja izdevumi radušies, maksājot soda naudu kādam kontroles orgānam par attīrītā ūdens neatbilstību standartiem, un ja par šīs neatbilstības cēloni uzrādīta iekārtu neatbilstība garantijai, tad šie izdevumi jāsedz Ģenerāluzņēmējam.

2.27 Apmācība un nodošana Pasūtītājam

2.27.1 Vispārīgi

Ģenerāluzņēmējam jāsagatavo visas būves nodošanai Pasūtītājam ne vēlāk kā izpildes perioda beigās. Nodošanai Pasūtītājam ir viens priekšnosacījums – būvēm jābūt izgājušām izpildes testus, kas nepieciešami, lai apliecinātu būvju atbilstību izvirzītajiem kritērijiem.

Izpildes periodā jāiekļauj funkciju un procesu darbināšanai un optimizēšanai. Šajā periodā iekārtu apkopes un darbināšanas personāls jāapmāca iekārtu darbināšanā un apkopē Ģenerāluzņēmēja pārraudzībā.

Šajā procesā jāiekļauj arī laboratorijas personāla apmācība.

Apmācības procesa izmaksām jābūt iekļautām Ģenerāluzņēmēja tāmē.

Uz Ģenerāluzņēmēju attiecas arī Vispārējo līguma nosacījumu 10.0 punkts.

2.27.2 Apmācība

Konkursa pieteikumā jāiekļauj Pasūtītāja/Saņēmēja darbinieku apmācība projekta organizācijā, vadībā un uzturēšanā. Apmācības mērķis ir nodrošināt Pasūtītāja un Gala saņēmēja personāla ar nepieciešamajām zināšanām par tehnoloģiju, kā arī visa aprīkojuma apkalpi un apkopi, uzstādīšanu un citiem projektā paredzētajiem darbiem, kas nepieciešami, lai nodrošinātu stabilu un drošu projekta komponentu ekspluatāciju un apkopi līguma ietvaros, atlasi.

Apmācībai jānotiek, kamēr tiek veikti montāžas darbi būvlaukumā un periodā pirms projekta nodošanas ekspluatācijā.

Kopumā Ģenerāluzņēmēja apmācībai būvlaukumā katram darba veidam jāiekļauj:

- pareiza vispārējās sistēmas, vadības sistēmas un izmantoto tehnoloģiju darbināšana un sapratne par tām;
- sistēmas, aprīkojuma un mašinērijas darbināšana;
- kvalitātes kontrole;
- aprīkojuma apkope;
- piemērojamie drošības pasākumi.

Visai apmācībai un instrukcijām jābūt latviešu valodā. Apmācībā jāiekļauj iepazīstināšana ar sistēmas kā veseluma darbības veidiem, kam sekotu informēšana par konkrētām aprīkojuma vienībām. Apmācībai jābalsta uz reālajām iekārtām un darbības uzsākšanas un apkopes grafikiem, kas norādīti Ģenerāluzņēmēja piegādātajās darbības un apkopes rokasgrāmatās / instrukcijās.

Tā kā dažādu iesaistīto darbinieku instruēšana un iepazīstināšana atšķirsies atkarībā no viņu darba spējām, apmācībai jābūt orientētai uz apmācāmā personāla specifiskajām prasībām, ņemot vērā, ka tas prasīs aplūkot dažādus aspektus.

Apmācība sekmīgi jāpabeidz un uzskatāmi jānodemonstrē, pirms var veikt nodošanu ekspluatācijā. Gadījumā, ja Pasūtītājam un Gala Saņēmējam attiecībā uz darbu progresu vai iekārtu un sistēmu ikdienas darbību ir nepieciešams iedarbināt kādu sistēmu vai aprīkojumu pirms darbu pabeigšanas, Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par visu nepieciešamo instrukciju un apmācības nodošanu Pasūtītāja un Gala

Saņēmēja darbiniekiem pilnīgai izpratnei par tehnoloģijām un to apkalpi, pirms Pasūtītājs un Gala Saņēmējs uzsāk šādu sistēmu vai aprīkojuma lietošanu.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina visi vajadzīgie mācību materiāli un audiovizuālie palīgmateriāli, t.sk. piezīmes, diagrammas, filmas, u.c. mācību palīgmateriāli, lai dotu iespēju darbiniekiem gan uzsākt pašmācību kvalifikācijas celšanas kursus, gan apmācīt maiņas darbiniekus.

2.28 Turpmākās kontroles apskates

Periodā, kurā ir spēkā atbildība par defektiem, Ģenerāluzņēmējam jāapmeklē iekārtas reizi četros mēnešos, lai sekotu to darbībai. Katrai apskatei jāilgst vidēji divas dienas.

Turpmāko kontroles apskašu izmaksas jāiekļauj Ģenerāluzņēmēja tāmē.

2.29 Specifiskie instrumenti

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina pilns jebkādu specifisku instrumentu un ierīču komplekts, kas nepieciešami iekārtu sastāvdaļu montāžai, darbināšanai, testēšanai un apkopei. Šādiem instrumentiem un ierīcēm jābūt jauniem, nelietotiem drošos, skaidri marķētos vai ar satura aprakstu apzīmētos glabāšanas futrāļos.

Ģenerāluzņēmējam tehnisko detaļu sarakstos pilnībā jāuzrāda visi piegādājamie specifiskie instrumenti un ierīces.

2.30 Inženiera birojs

Ģenerāluzņēmējam būvlaukumā savu biroja telpu tuvumā jānodrošina piemērots, mēbelēts birojs inženierim un viņa personālam. Inženieru birojā iekārtās jābūt vismaz 1 atsevišķai telpai (birojam) ar minimālo platību vismaz 20 m^2, un atsevišķai telpai (konferenču zālei), kas piemērota sanāksmēm ar līdz 10 cilvēku dalību, minimālā platība 30 m^2, vannas istabai ar izlietni, WC un dušu ar karstā un aukstā ūdens pieslēgumu.

Ģenerāluzņēmējam jāapgādā inženiera birojs ar tādiem piederumiem kā ziepes, tualetes papīrs, dezinfekcijas līdzeklis, trauku mazgāšanas līdzeklis, dvieļi utt.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina visi elektrības pieslēgumi; sakaru pieslēgumi – 1 numuru fiksētā tālruņa līnija + internets (24h pieslēgums); ūdens un kanalizācijas pieslēgumi pie inženiera biroja telpām, kā arī visas apkures, gaisa kondicionēšanas, gaismas un elektrības iekārtas, kas nepieciešamas adekvātai biroja telpu izmantošanai visā projekta garumā.

Biroja mēbeļu skaitā jābūt 2 galdiem un biroja krēsliem, projektēšanas galdam, aizslēdzamam 2 atvilktņu failu skapim, dokumentu plauktiem un 3 papildus krēsliem. Sanāksmju telpā jābūt sanāksmju galdam, 10 krēsliem un skapim.

Inženiera birojs jāiekārto saskaņā ar spēkā esošajiem LR standartiem un noteikumiem ieteiktajam ēku tipam. Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par visām izmaksām un visu nepieciešamo atļauju un/vai saskaņojumu saņemšanu.

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz biroja projekta, kā arī mēbelējuma piedāvājums Pasūtītājam un inženierim apstiprināšanai. Arī par inženiera biroja atrašanās vietu jāvienojas ar Pasūtītāju un inženieri.

Šie piedāvājumi jāiesniedz Pasūtītājam un inženierim 14 dienu laikā pēc līguma parakstīšanas.

Pasūtītājam un inženierim jāizskata piedāvājums 10 dienu laikā un jāiesniedz savi komentāri un prasības Ģenerāluzņēmējam.

7 dienu laikā pēc komentāru saņemšanas Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz jauns piedāvājums Pasūtītājam un inženierim. Pēdējiem jāizskata piedāvājums 7 dienu laikā.

Inženiera birojs jāpabeidz un jāaprīko 21 dienu laikā pēc paziņojuma par darbu uzsākšanu izdošanas.

Maksājumi par biroja telpu un iekārtu uzstādīšanu, izmantošanu un apkopi, t.sk. ikdienas uzkopšanas pakalpojumiem ir Ģenerāluzņēmēja atbildība (izņemot telefonsakaru izmantošanas izmaksas). Tarifos jāiekļauj arī biroja telpu nojaukšana un apmierinoša teritorijas savešana kārtībā pēc projekta pabeigšanas.

Ģenerāluzņēmējam pie inženiera biroja jānodrošina autostāvvieta vismaz 3 automašīnām. Laukuma segumam jābūt no sīki sasmalcinātiem akmeņiem vai asfalta.

Īpašumtiesības uz inženiera biroja mēbelēm pēc darbu pabeigšanas jānodod Pasūtītājam. Visiem aprīkojuma elementiem jābūt apmierinošā darba stāvoklī.

Ģenerāluzņēmējam jāapgādā inženieris un viņa personāls ar visām nepieciešamajām drošības, izpētes veikšanas ierīcēm un apģērbu.

Ģenerāluzņēmējs nav atbildīgs par citu nepieciešamo aprīkojumu Inženiera pakalpojuma sniegšanai (datori, automašīna, kopēšanas, faksa aparāti u.c.)

Inženiera birojā jānodrošina tādi drošības pasākumi kā signalizācija un/vai apsardze (ārpus darba laika - tikai apsardze).

3. BŪVMATERIĀLI

3.1 Vispārīgs apraksts

- Visām Precēm un Materiāliem, kas izmantoti Darbos gan celtniecības, gan pārbaužu vajadzībām, jāatbilst starptautiskajiem EN standartiem vai atbilstošiem nacionālajiem standartiem. Vietās, kur pretī vienībai nav dots komentārs, Ģenerāluzņēmējam jāpieņem, ka jābūt atbilstībai šiem standartiem.
- Visām Precēm un Materiāliem, kas jānodrošina Ģenerāluzņēmējam un jāizmanto Darbos, jābūt jauniem, nelietotiem, paša modernākā izlaiduma. Tiem jāsatur pēdējie konstrukciju un materiālu uzlabojumi, ja vien Līgumā nav noteikts citādāk.
- Vismaz 28 dienas pirms izmantošanas Ģenerāluzņēmējam Inženierim jāiesniedz tā izvēlēto piegādātāju un Materiālu, kas nepieciešami Darbu veikšanai, avotu sarakstu. Pēc inženiera pieprasījuma jānodrošina arī paraugi.
- Materiāliem, kas pēc tam piegādāti, jāatbilst paraugu kvalitātei, kāda tā bijusi, kad materiālu pārbaudi veica Inženieris.

3.2 Piejaukumi betonam vai javai

- Gaisu piesaistošajiem piejaukumiem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 934 noteikumiem, bet paātrinošajiem, kavējošajiem, ūdeni reducējošiem, superplasticējošiem piejaukumiem betonam vai javai jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 934-2 noteikumiem.
- Piejaukumi, kas satur hlorīdus, nedrīkst tikt izmantoti dzelzsbetonā, kas domāts ūdens tvertņu izgatavošanai.
- Pēc tam, kad piejaukumi kopā ar informāciju par betona maisījumiem tiek izvēlēti, tie jāapstiprina Inženierim.
- Daļiņām jāatbilst limitiem, kas redzami zemāk.
- Ja daļiņas ir marķētas ar atzīmi CE, tad testēšanas biežumam jānotiek saskaņā ar LVS EN 12620 pielikumu H. Ja daļiņas nav marķētas ar atzīmi CE, tad testēšanas biežumam jānotiek pēc zemāk redzamas tabulas prasībām. Pēc pieprasījuma šīs testēšanas rezultātiem jābūt pieejamiem Inženierim. Inženieris, balstoties uz iegūtajiem rezultātiem, var mainīt testēšanas biežumu.
- Ja betons satur otrreiz izmantota betona daļiņas, sārmu apjomam no otrreiz izmantota
- Piejaukumu glabāšanai jābūt stingrā atbilstībā ar ražotāja rekomendācijām. Katru dienu piejaukumi jāsamaisa, lai novērstu cieto vielu nogulsnēšanos. Piejaukumi, kuru izmantošanas datums ir pagājis, jāaizvāc no Darbu izpildes vietas.

3.3 Betona sastāvdaļas

Daļiņām norādītajā, projektētajā un standartos noteiktajā betonā jāatbilst piemērotu standartu attiecīgajiem noteikumiem, kā tas ir norādīts zemāk:

Daļiņu tips	Norādītais	Projektētais	Standartizēti noteiktais
Dabiskās daļiņas Ar gaisu dzesējamas domnas izdedžu daļiņas un citas ražotas normāla svara daļiņas	LVS EN12620	LVS EN12620	LVS EN12620
Vieglās daļiņas	--	LVS EN13055-1	--
Otrreizējās daļiņas	skatīt 2.4.4	skatīt 2.4.4	

Daļiņām jāatbilst limitiem, kas redzami zemāk:

Parametri	LVS EN 12620 kategorija	
	Parasts betons	Betons ko pakļaus abrazīviem apstākļiem
Frakcionēšana (LVS EN933-1) Rupjas daļiņas (frakcionētās) Rupjas daļiņas (nedalītās) Smalkas daļiņas	 4/20 vai 2/14 10/20 vai 6.3/14 vai 4/10 0/4 vai 0/2	 4/20 vai 2/14 10/20 vai 6.3/14 vai 4/10 0/4 vai 0/2
Slāņainības indekss (LVS EN933-3) Nedrupinātā grants Drupināts akmens vai grants	 FI_{50} FI_{35}	 FI_{50} FI_{35}
Gliemežvāku daudzums rupjajās daļiņās (LVS EN933-7)	≤10% no masas	≤10% no masas
Smalkne (LVS EN933-1) Nedrupinātas, daļēji smalcinātas vai smalcinātas grants rupjās daļiņas Drupināta akmens rupjās daļiņas Nedrupinātas, daļēji smalcinātas vai smalcinātas grants smiltis Drupināta akmens smiltis Visa veida grants daļiņas Visa veida drupināta akmens daļiņas	 $f_{1.5}$ f_4 f_3 f_{16} f_3 f_{11}	 $f_{1.5}$ f_4 f_3 f_{10} f_3 f_{11}
Pretestība pret sadalīšanos frakcijās (LVS EN1097-2)	LA_{40}	LA_{30}
Sasalšanas-sasilšanas pretestība (LVS EN1367-2) Magnēzija sulfāta vērtība	 MS_{18}	 MS_{18}
Skābē šķīstošas sulfātu saturošas (LVS EN1744-1)[1] daļiņas (savādākas nekā ar gaisu dzesējamas domnas izdedži) Ar gaisu dzesējamas domnas izdedži	 AS0.2 AS1.0	 AS0.2 AS1.0
Kopējais sēra daudzums (LVS EN1744-1)	<1% no masas	<1% no masas
Skābē šķīstošs hlorīda daudzums (LVS EN1744-1)[1] Dzelzsbetons Presēts betons	 ≤0.05% ≤0.01%	 ≤0.05% ≤0.01%
Ūdens uzsūkšanās (LVS EN1097-6)	≤2%	≤2%
Žūšanas rukums (LVS EN1367-4)	≤0.075%	≤0.075%
Pretestība nodilumam Mazais Devala tests (ar ūdeni) (LVS EN1097-1)	**Prasību nav**	**MDE_{35}**
Pretestība noberzumam Daļiņu nodiluma vērtība (LVS EN1097-8, Pielikums A)	**Prasību nav**	**AAV_{15}**
Piezīme [1]**Betona maisījumā jāievēro arī vispārēji hlorīda un sulfāta satura limiti**		

Ja daļiņas ir marķētas ar atzīmi CE, tad testēšanas biežumam jānotiek saskaņā ar LVS EN 12620 pielikumu H. Ja daļiņas nav marķētas ar atzīmi CE, tad testēšanas biežumam jānotiek pēc zemāk redzamas tabulas prasībām. Pēc pieprasījuma šīs testēšanas rezultātiem jābūt pieejamiem Inženierim. Inženieris, balstoties uz iegūtajiem rezultātiem, var mainīt testēšanas biežumu.

Parbaude	Biežums
Frakcionēšana	Katru dienu
Noslāņošanās indekss	Ik pēc 7 dienām
Gliemežvāku daudzums rupjajās daļiņās	Ik pēc 7 dienām
Smalknes sastāvs	Katru dienu
Pretestība pret sadalīšanos frakcijās	Sākuma un ik pēc 90 dienām
Sasalšanas-sasilšanas pretestība	Sākuma un katru gadu
Skābē šķīstošā sulfāta daudzums	Ik pēc 30 dienām
Skābē šķīstošā hlorīda daudzums	Ik pēc 30 dienām
Ūdens uzsūkšanās	Ik pēc 30 dienām
Žūšanas rukums	Sākuma un katru gadu
Mazais Devala tests (ar ūdeni)	Sākuma un katru gadu
Daļiņu noberzuma vērtība	Sākuma un ik pēc 90 dienām
Potenciālā sārmu reaktivitāte (Punkts 2.4.6)	Sākuma un katru gadu

Ja betons satur otrreiz izmantota betona daļiņas, sārmu apjomam no otrreiz izmantota betona daļiņām jābūt vai nu:

- 0.20 kg Na2O ekvivalenta uz 100 kg no otrreiz izmantotā betona daļiņām; vai arī
- ja otrreiz izmantotā betona daļiņu sastāvs ir zināms (piem., pārpalikušie saliekamie bloki; svaigs betons, kas aizvests atpakaļ uz iekārtu, sacietējis un tad atkal sadrupināts), sārmu apjoms jāaprēķina no oriģinālā betona parametriem. PIEZĪME 1 0.20 kg Na2O ekvivalents uz 100 kg no otrreiz izmantotā betona daļiņām ir bāzēts uz: (4.8 kg Na2O ekvivalents/m3) × (1m3/2 400 kg) ×100 kg otrreiz izmantotā betona daļiņām = 0.20 kg Na2O ekvivalenta uz 100 kg otrreiz izmantotā betona daļiņām.

Sārma silīcija reakcijas izjaukšanas risks būs minimāls, ja visi sekojošie apstākļi būs ievēroti:

- Cita veida daļiņas (nevis otrreiz izmantotā betona daļiņas) netiek klasificētas kāļoti reaģējošas.
- Garantētās jebkādu domnas granulēto izdedžu sārma robežas nepārsniedz 1.0 % Na2O ekvivalentu un garantētās cieto putekļu (pulvera veidā) sārma robežas nepārsniedz 5.0 % Na2O ekvivalenta.
- Pie izmantošanas cietie putekļi pulvera veidā atbilst nacionālajiem standartiem un cietie putekļi atbilst standartam LVS EN 450 un to aizdedzes zudums nepārsniedz 7 %.
- Aprēķinātais kopējais sārma apjoms nepārsniedz:
  - ⇒ 3.5 kg/m3 Na2O ekvivalentu, ja uzrādītais vidējais cementa vai CEM I kombinācijas komponenta sārma apjoms nepārsniedz 0.75 %;
  - ⇒ 3.0 kg/m3 Na2O ekvivalentu, ja uzrādītais vidējais cementa vai CEM I kombinācijas komponenta sārma apjoms ir 0.76 % vai lielāks.

Otrreiz izmantoto rupjo daļiņu un otrreiz izmantotā betona rupjo daļiņu proporcija nedrīkst pārsniegt 20% no kopējās betona rupjo daļiņu masas.

Otrreiz izmantotās daļiņas un otrreiz izmantotā betona daļiņas nedrīkst tikt izmantotas saskarē ar neapstrādātu vai dzeramo ūdeni. Daļiņas nedrīkst tikt iegūtas no metālu saturošu izrakteņu atkritumiem.

Daļiņas saskaņā ar LVS EN 12407 jāpārbauda ar petrogrāfijas palīdzību.

Daļiņām jāatbilst LVS CR 1901 specifikācijām un rekomendācijām, lai neļautu izjaukt sārma-silīcija reakcijas.

Daļiņas jāglabā tvertnēs uz betona pamata vai uz paaugstinājuma, lai novērstu sajaukšanos ar netīrumiem un nepiederīgām vielām.

3.4 Augstas stiprības betona nodilumizturīgas kārtas pildvielas

Pildvielām augstas cietības betona nodilumizturīgām kārtām (granolītiska apdare) jāatbilst LVS EN 12620, to nominālajam izmēram jābūt 10 mm un to Losandželosas koeficents nedrīkst pārsniegt 30.

3.5 Javas pildvielas

Javas smalkām pildvielām jābūt vai nu skalotai smiltij vai arī sadrupinātam dabīgajam akmenim un tām visos aspektos jāatbilst standartam LVS EN 13139.

3.6 Bituma un bitumena saistvielas

Bituma un bitumena saistvielām, kas izmantotas ceļu būvē, jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 12591 noteikumiem.

3.7 Bitumena pārklājumi

Bitumena pārklājumam jābūt apstiprinātam Valsts sertifikātu reģistrā (VSK), lai tas varētu tikt izmantots saskarē ar dzeramo ūdeni.

3.8 Bitumena salaidumu sloksnes

Salaiduma sloksnēm, kas domātas saliekama betona tuneļu un šahtas segmentiem, jābūt no bitumena un ar minimālo biezumu 3 mm, kā arī jāatbilst izmantoto segmentu izmēriem un tipam. Ja nepieciešamas uzgriežņu atveres, tām pēc izmēra un novietojuma precīzi jāatbilst atverēm segmentos.

3.9 Dēļi panelējumam

Dēļiem panelējumam, kā tas redzams sekojošajā tabulā, jāatbilst standarta saistošajiem noteikumiem:

Dēļu tips	**Standarts**
Ģipša apmetuma plāksne	LVS EN 520
Rūpnieciskit ražoti ģipša plākšņu paneļi	LVS ar EN 13915
Koka bāzes paneļi	LVS EN 13986
Vieglie fibrolīta paneļi	LVS 170
Šķiedru dēļi celtniecībai	EN 622 EN 13163
Dēļu tips	**Standarts**
Pagarinātie polistirola dēļi	EN 13163
Cietās poliuretāna putas – laminēti dēļi celtniecības vajadzībām	EN 13615
Kokskaidu plāksne	EN 309, EN 312

3.10 Saites saārdošais maisījums teleskopiskiem savienojuma stieņiem

Saites saārdošais maisījums teleskopiskiem savienojuma stieņiem ūdens uzglabāšanas tilpnēs nedrīkst saturēt materiālus, kas varētu kaitīgi ietekmēt dzeramo ūdeni, kurš tiek uzglabāts tilpnē. Maisījumam jābūt tādam, lai tas darbotos efektīvi visu betona ekspluatācijas laiku. Tas nekādā gadījumā nedrīkst ietekmēt tā izmantošanas laiku vai jebkādi ietekmēt betona sacietēšanu.

3.11 Kieģeli un bloki

- Māla ķieģeļiem, fabrikā ražotajiem betona mūrējuma blokiem (blīvajiem un viegliem), kā arī kalcija silikāta ķieģeļiem un autoklāvētiem gāzbetona mūrējuma blokiem jāatbilst standarta LVS EN 771 nodaļām 1, 2, 3 un 4 un standarta LVS EN 772 saistošajiem noteikumiem.
- Visiem ķieģeļiem jābūt sala izturīgiem, ja to nosaka vietējie laika apstākļi.

3.12 Rūpnieciski izgatavoti akmens mūrējamie bloki

Rūpnieciski izgatavotiem akmens mūrējamiem blokiem jāatbilst LVS EN 771 piektās daļas un LVS EN 772 attiecīgajiem noteikumiem.

3.13 Cements

Cementam:

- jābūt ražotam fabrikā un jāatbilst atbilstošā standarta noteikumiem, kā tas redzams zemāk:

Cementa tips	Apzīmējums	Standarts
Portlandcements	CEM I 42.5 vai 52.5	LVS EN 197-1
Sulfātizturīgs portlandcements	CEM I ar speciālām izturības prasībām (pret sulfātu)	LVS EN 197-1 ar maks. C_3A 3.5% apmērā
Portlandsilīcija tvaiki	CEM II/A-D	LVS EN 197-1
Portlandkaļķakmens	CEM II/A-Q; CEM II/A-Q	LVS EN 197-1
Portlandpucolāns	CEM II/A-Q; CEM II/A-Q	LVS EN 197-1
Cieto putekļu portlandcements	CEM II/A-V CEM II/B-V	LVS EN 197-1
Portlandizdedžu cements	CEM II/A-S CEM II/B-S	LVS EN 197-1
Domnas cements	CEM III/A CEM III/B	LVS EN 197-1
Mūrējums		ENV 413-1

- jāsastāv no portlandcementa (CEM 1) normālās vai speciālās kombinācijas, kas atbilst attiecīgajiem LVS EN 197 noteikumiem. Domnas granulētajiem izdedžiem (ggbs) vai cietajiem putekļiem pulvera veidā (pfa) jāsastāda daļa no betona jaukuma, vienlaicīgi tos sajaucot ar citiem betona materiāliem javas maisītājā un ņemot vērā sekojošās tabulas datus:

Cementējošs komponents (Atšķiras no cementa)	Betona izmantojums	Atbilstošais standarts	Cementējošā sastāva masa procentos	
			Normāli	Speciāli
Pfa (cietie putekļi pulvera veidā)	Jebkāds	BS 3892: 1. daļa	15 – 35	25 – 40
Ggbs (domnas granulētie izdedži)	Betons, kas izstrādāts, lai saglabātu ūdeni saturošu šķidrumu	BS 6699	0 - 50	70 – 90
Ggbs (domnas granulētie izdedži)	Cits	BS 6699	0 – 65	79 – 90
Cietie putekļi	Ne celtniecības vajadzībām	LVS EN 450		

- Betonam jāpiemēro zemāk redzamās cementa grupas:

Grupa	Apzīmējums	Maisījums pēc saistvielas masas
A	CEM I	-
B	CEM II/A-V CIIA-V	20-25% pfa (cietie putekļi pulvera veidā)
	CEM II/B-V CIIB-V	
	CEM III/A	36-40% ggbs (domnas granulētie izdedži)
C	CEM II/B-V	25-30% pfa
	CEM III/A	50-65% ggbs
D	CEM II/B-V	25-35% pfa
	CIIB-V	70-80% ggbs
E	SRPC	-

Pirms uzsākt cementa, kas tiks izmantots konstrukciju betonā, izmantošanu, Inženierim jāiesniedz sertifikāts par atbilstību standarta attiecīgajiem noteikumiem.

Cements jāpiegādā tvertnēs vai noslēgtos, marķētos maisos, un tas nedrīkst tikt pakļauts klimata apstākļu iedarbībai.

Pret sulfātu izturīgais portlandcements nedrīkst tikt izmantots dzelzsbetonā vai betonā, kas satur metāla armatūru jūrā, viļņos vai vietās, kur iespējama sāls iedarbība.

Kaļķakmens portlandcements nedrīkst tikt izmantots dzelzsbetonā, betonā, kas satur metāla armatūru, vai betonā, kas var nonākt saskarē ar sulfātiem (DC-2 un augstāk).

Baltajam un krāsainajam portlandcementam jāatbilst LVS EN 197-1 ķīmiskajām un fizikālajām prasībām. Pievienotajiem pigmentiem jāatbilst LVS EN 12878 un tiem jābūt sajauktiem ar cementu saskaņā ar ražotāja instrukcijām. Pievienoto pigmentu daudzums nedrīkst pārsniegt 10% no cementa masas, izņemot sodrējus, kuru limitam jābūt 2%.

3.14 Cementa javas

Cementa javai jātiek jauktai proporcijās, kas norādītas sekojošajā tabulā, izmantojot minimālu daudzumu ūdens, lai nodrošinātu nepieciešamo plūstamību un atbilstību darbu veikšanai:

Klase	Nominālais sajaukums ņemot vērā masu		
	Cements	Smalkas daļiņas	Pfa (cietie putekļi pulvera veidā)
G1	1	-	-
G2	1	3	-
G3	1	10	-
G4	1	-	10
G5	1	-	4
G6	1	-	0.5

Cementa javai jātiek izmantotai vienas stundas laikā pēc sajaukšanas, izņemot gadījumus, ja tai piejaukts pretsacietēšanas piejaukums.

Cementa javai fiksējošajām starplikām un iekārtu pamatiem jābūt pievienotai apstiprinātai paplašinošai piedevai.

Cementa javai aizvaru un pamata plākšņu iebetonēšanai jāatbilst klasei G2, ja vien nav noteikts savādāk.

Cementa javas pildījumam cauruļvadu, kuru diametrs ir 300 mm vai mazāks, blīvēšanai jāatbilst klasei G4.

3.15 Māla java

Mālu javai jābūt ūdens necaurlaidīgai un tajā nedrīkst būt smiltis, grants, akmeņi un citi lieki piejaukumi.

Tikko iegūtam mālam jābūt pakļautam gaisa iedarbībai vismaz 24 stundas un pēc tam kopā ar ūdeni tas jāpārstrādā konsistencē, kuru iespējams pārsūknēt. Māla rullim (300mm garam un 40mm diametrā) jāspēj izturēt paša svars, kad tas piekārts aiz viena gala.

3.16 Ar organiskām saistvielām saistīts šķembu segums

Bitumena maisījumu sastāvdaļām, ceļu un citu ar satiksmi saistītu teritoriju segumu apstrādei jāatbilst LVS EN 13043.

Saistvielās jābūt tīram bitumenam, kas nesatur piemaisījumus.

3.17 Saspiežamas pildvielas cauruļvadu pakošanai un blīvēšanai

Saspiežamai pildvielai cauruļvadu aizsardzībai pret betonu jāsastāv no bitumena piesātinātas izolējoša materiāla, kas atbilstu EN 120 un EN 317. Saspiežamās pildvielas biezumam jābūt sekojošam:

Caurules nominālais diametrs (mm)	Saspiežamās pildvielas biezums (mm)
Mazāks par 450	18
450 – 1200	36
Pārsniedz 1200	54

Saspiežamajam pakojumam izmantošanai starp caurulēm un saliekamajiem betona blokiem jāsastāv no mitrumnecaurlaidīga bitumena aizsargpārklājuma, kas atbilst LVS EN 13969.

Bitumena materiāli nedrīkst nonākt kontaktā ar plastmasas caurulēm.

3.18 Betons – Vispārīgs apraksts

Betonam jātiek izgatavotam un pārbaudītam saskaņā ar attiecīgajiem LVS EN 206-1 noteikumiem. Jāiesniedz arī sertifikāti, lai pierādītu atbilstību EN ISO 9002: Kvalitātes nodrošinājums.

Noteiktajam, standartos noteiktajam, norādītajam, projektētajam un patentētajam betonam jāatbilst LVS EN 206.

Ja vien Līgumā nav noteikts savādāk, betona cementējošais sastāvs nedrīkst pārsniegt 400 kg/m3 vai 450 kg/m3, ja pfa (cietie putekļi pulvera veidā) veido cementējošo komponentu un konstrukcija ir domāta šķidrumu uzglabāšanai. Betonam, konstrukcijās, kas ir domātas šķidrumu uzglabāšanai, jābūt maksimāli brīvai ūdens/cementēšanās attiecībai (0.55), kura maksimāli var samazināties līdz 0.5 (ar maisījumiem, kas satur pfa).

Daļiņu maksimālais izmērs jebkurā struktūras daļā nedrīkst pārsniegt 25% no minimālā daļas biezuma.

Atbilstības kontrolei un kritērijiem jāatbilst LVS EN 206-1: 2000 8. punktam.

Identitātes testēšana jāveic sekojoši:

- Gadījumos, kad radušās šaubas par kvalitāti vai atsevišķu pozīciju pārbaude tās izvēloties pēc nejaušības principa.
- Pēc plāna, saskaņā ar zemāk redzamo tabulu:

Konstrukcijas tips	Paraugu skaits uz tilpumu (m^3)		
	ISO 9002 ierīces	Ierīces ar pašrocīgi rakstītām atskaitēm	Citas ierīces
Lielas konstrukcijas (piem., pamati, pāļu kapes, moli)	100	75	50
Vidējas konstrukcijas (piem., sijas, grīdas plāksnes, tiltu segums, sienas)	50	35	20
Kritiskās konstrukcijas (piem., konsoles, kolonnas, iekārtās plāksnes)	25	20	10

Laboratorijām jābūt trešo personu akreditētām, lai tās varētu veikt pārbaudes.

Inženieris pēc iespējas ātri jāinformē par identitātes testu rezultātu atbilstību vai neatbilstību Specifikācijai.

Ģenerāluzņēmējam jāveic un Inženierim jāiesniedz detalizētas testu atskaites, kurās uzrādīts:

- Kuba parauga uzziņas numurs;
- Atrašanās vieta un partija, no kuras paraugs ir ņemts, kuba parauga izgatavošanai;
- Izgatavošanas datums;
- Laika apstākļi paraugu ņemšanas brīdī;
- Testēšanas datums;
- Betona vecums testēšanas brīdī;
- Konsistence;
- Spiedes izturība N/mm2

Ja ir pieejamas pašrocīgi rakstītas atskaites no dozēšanas iekārtām, tās katru nedēļu jāiesniedz Inženierim.

Betona maisījumiem jābūt veidotiem saskaņā ar LVS EN 206 noteikumiem par ārējo apstākļu ietekmi un ekspluatācijas ilgumu. Maisījuma veidošanā jāņem vērā atbilstoši piesardzības soļi, lai izvairītos no plaisāšanas riska termālā rukuma un izplešanās rezultātā, kā arī sārmu daļiņu reakciju ietekmē.

Vismaz 4 nedēļas pirms tiek uzsākti jebkādi betonēšanas darbi, Ģenerāluzņēmējam jāiegūst Inženiera apstiprinājums un tam jāiesniedz sekojoša informācija:

- Katra materiāla sastāvdaļu veids, avots un paraugi, kā arī atbilstības sertifikāti attiecīgajiem Eiropas standartiem.
- Betona piegādes avots un alternatīvie avoti, kas varētu tikt izmantoti.
- Sekojoša informācija par betona maisījumiem:
    - ⇒ Betona marka;
    - ⇒ Katras sastāvdaļas proporcijas vai kvantitāte uz pilnībā noblīvēta betona kubikmetru;
    - ⇒ Gaisa saturs un piesaistīšana, ja nepieciešams;
    - ⇒ Hlorīda, reaģējošā sārma un sulfāta saturs;.
    - ⇒ Mērķa konsistence/apstrādājamība.
- formācija par ierosināto vispārējo celtniecības metodi, veidņu noņemšanas laiki, betona liešanas metodes un betona lietņu izmērs un secība.
- Ierosinātās betona kopšanas metodes.

Inženierim ir jābūt informētam par jebkādām izmaiņām saistvielas vai ūdens sastāvā, kas lielākas nekā 20kg/m3. Jebkuras izmaiņas, kas saistītas ar betonēšanas materiālu avotu maiņu, jāapstiprina Inženierim.

3.19 Betons, kas satur PFA (cietos putekļus pulvera veidā) vai GGBS (domnas granulētos izdedžus)

Betona maisījuma, kas satur pfa, brīvajai ūdens/saistvielas attiecībai, atkarībā no pfa daudzuma un saskaņā ar vajadzīgā blīvuma klasi, jātiek samazinātai, bet betonam ar pretsacietēšanas piejaukumiem nedrīkst pārsniegt 0.50.

3.20 Transportbetons

Betons jāizgatavo un jākontrolē saskaņā ar saistošajiem LVS EN 206-1 punktiem. Lai uzrādītu atbilstību EN ISO 9002: Kvalitātes nodrošinājums, jāiesniedz arī sertifikāti. Ja apstiprināšana ar sertifikātiem nav iespējama, tad betonam jāveic papildus identitātes noteikšana, kā tas norādīts punktā 2.21.6

Ģenerāluzņēmējam arī jāinformē Inženieri kādi alternatīvi piegādātāji tam pieejami, ja Inženieris Līguma ietvaros anulē piegādes avota, kas minēts augstāk, apstiprinājumu.

Pavadzīmē, kas nepieciešama katrai transportbetona kravai, papildus citai informācijai, kas norādīta LVS EN 206-1 punktā 7.3, jābūt norādītiem:

- betona markai vai maisījuma aprakstam
- detalizētai konsistencei/apstrādājamībai
- minimālajam cementa daudzumam
- maksimālajai brīvā ūdens/cementa proporcijai

- betona daudzumam kubikmetros
- iekraušanas laikam
- daļiņu tips un nominālais maksimālais izmērs
- jebkādu piejaukumu proporcija un tips vai nosaukums
- faktiskais saistvielas sastāvs un iekļauto pfa (cietie putekļi pulvera veidā) vai ggbs (domnas granulētie izdedži) apjoms procentos
- mitruma daudzums daļiņās un faktiskais ūdens daudzums, kas pievienots
- (betona izmantošanas vieta Darbos.

Visām prasībām, kas attiecas uz Materiāliem un darba kvalitāti, kas šeit noteiktas (ietverot paraugu ņemšanu, testēšanu un ziņojumus) jātiek piemērotām vienādā mērā gan uz betonu, kas tiek jaukts Darbu izpildes vietā, gan arī uz transportbetonu.

Ūdens nedrīkst tikt pievienots betonam automašīnas tvertnē, ja vien tas nenotiek uz Ražotāja atbildību, izmantojot kalibrētus ūdens mērītājus. Transportēšanas laikā betonam jātiek nepārtraukti maisītam. Transportēšanas un liešanas laiki jākontrolē un stingri jāievēro, ņemot vērā transportēšanas attālumu un sastrēgumus.

Ģenerāluzņēmējam betona ražotājam jāiesniedz betona specifikācijas kopija un tā ražotājam jāapstiprina rakstiskā veidā.

3.21 Porainais bezsmalknes betons

Porainajam bezsmaklnes betonam jāsatur cements, kas atbilstu LVS EN 197-1, CEM 1 un 20-10 mm lielas daļiņas, kas atbilstu LVS EN 12620, proporcijā 1:10 pret masu.

Betons jājauc, līdz tas iegūst vienotu krāsu pievienojot ūdeni tikai tik daudz, lai pārklātu visas daļiņas neveidojot pārāk šķidru javu.

3.22 Gāzbetons

Gāzbetona gaisa satura testēšanai jāņem jauktie paraugi saskaņā ar LVS EN 12350-1.

Gaisa daudzums jānosaka saskaņā ar LVS EN 12350-7.

Testa rezultāti nedrīkst būt zemāki par 0.5 % no noteiktā gaisa daudzuma minimuma vai pārsniegt noteikto gaisa daudzuma minimumu par 5 %.

3.23 Hlorīdus saturošs betons

Svaiga betona hlorīdu saturam jāatbilst LVS EN 206-1: 2000, punktam 5.2.7.

Noteikšanas metodēm hlorīda apjomam jābūt saskaņā ar:

Sastāvdaļas	Standarts
Cements, cietie putekļi, domnas granulētie izdedži, kaļķakmens smalkne, cietie putekļi pulvera veidā, metakaolīns	LVS EN 196-2
Daļiņas bez atkārtoti izmantota betona daļiņām	LVS EN 1744-1
Atkārtoti izmantota betona daļiņas	BS 1881-124
Piejaukumi	LVS EN 480-10
Ūdens	LVS EN 196-21
a Testēšana nav nepieciešama, ja ūdens ņemts no dzeramā ūdens tīkla.	

Kopējais aprēķinātais hlorīda jonu daudzums pret cementa masu dzelzsbetonā vai betonā ar armatūru nedrīkst pārsniegt sekojošas robežas:

Betona tips	Hlorīda joni	LVS EN 206-1 Hlorīda klase
Portlandcementa betons, vai kombinācijas ar pfa (cietie putekļi pulvera veidā) un ggbs (domnas granulētie izdedži)	0.3%	Cl 0,3
Betons, kas veidots no pret sulfātu izturīga cementa	0.2%	Cl 0,2
Ar tvaiku apstrādāts un iepriekš spriegots betons	0.1%	Cl 0,1

3.24 Betona caurules un veidgabali

Betona un dzelzsbetona caurulēm un veidgabaliem ar elastīgiem un ”S” formas savienojumiem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 641 noteikumiem vai arī kanalizācijas cauruļu gadījumā - LVS EN 1916 noteikumiem.

Visām caurulēm un veidgabaliem jābūt ar uzmavas savienojumiem, kas noblīvēti ar gumijas blīvi vai gropes formas savienojumiem, ja vien Līgumā nav noteikts savādāk.

Visām betona caurulēm un veidgabaliem jābūt klases DC-4 sulfāta izturīgiem ražojumiem, kā noteikts sekojošajā tabulā:

Tabula F2. Betona kvalitātu (lai izturētu ķīmisko koroziju) pielietošana tikai specifiskiem dzelzsbetona produktiem: ieteicamās vērtības maisījumam

DKlase	Maksimālā brīvā ūdens/cementa vai maisījuma attiecība	Minimālais cementa vai maisījuma apjoms (kg/m3) pie maksimālā daļiņu izmēra:				Ieteiktā cementa un maisījumu grupa
		o ≥ 40 mm	20 mm	14 mm	10 mm	
DC-1	–	–	–	–	–	No A līdz G ieskaitot
DC-2	0.55	300	320	340	360	D, E, F
	0.50	320	340	360	380	A, G
	0.45	340	360	380	380	B
	0.40	360	380	380	380	C
DC-2z	0.55	300	320	340	360	No A līdz G ieskaitot
DC-3	0.50	320	340	360	380	F
	0.45	340	360	380	380	E
	0.40	360	380	380	380	D, G
DC-3z	0.50	320	340	360	380	No A līdz G ieskaitot
DC-4	0.45	340	360	380	380	F
	0.40	360	380	380	380	E
	0.35	380	380	380	380	D, G
	0.40	–	400	400	400	D[a]
DC-4z	0.45	340	360	380	380	No A līdz G ieskaitot
DC-4m	0.45	340	360	380	380	F

Sagrupētie cementu tipi un maisījumi		
	Cementu tipi	Maisījumi
A	CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-Q, CEM II/A-S, CEM II/B-S, CEM II/A-V, CEM II/B-V, CEM II/A, CEM II/B	CIIA-V, CIIB-V, CIIS, CIIIA, CIIIB, CIIA-D, CIIA-Q
B	CEM II/A-L[b], CEM II/A-LL[b]	CIIA-L[b], CIIA-LL[b]
C	CEM II/A-L[b], CEM II/A-LL[b]	CIIA-L[b], CIIA-LL[b]
D	CEM II/B-V+SR, CEM II/A+SR	CIIB-V+SR, CIIIA+SR
E	CEM IV/B, VLHIV/B (V)	CIVB-V
F	CEM III/B+SR	CIIIB+SR
G	SRPC	–

Cementa un maisījumu tipus, maisījumu ierobežojumus un saistītos standartus skat. tabulā D3.

PIEZĪME
a Šī betona kvalitāte, izmantojot cementa/maisījuma grupu D, tiek ieteikta tikai saliekamo dzelzsbetona caurulņu, saliekamo segmenta odeķējumu, dūmvadu un tahiu ražošanai.
b Klasifikācija ir B, ja cementa/maisījuma stiprums klase ir 42,5 vai augstāka; klasifikācija ir C, ja tā ir 32,5.

3.25 Betona caurules caurspiešanai

Parastā un dzelzsbetona caurulēm caurspiešanai jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 1916 noteikumiem.

Caurulēm jāspēj izturēt caurspiešanas slodzes, kurām tās tiks pakļautas darbu laikā, nesaplaisājot vai nesaplīstot. Jāiepazīstas ar sertifikātu, kas apstiprina, ka caurules ir piemērotas caurspiešanai un sniedz informāciju par sadalītajām slodzēm, kuras tās spēj izturēt.

Caurspiešanas cauruļu iekšējie diametri nedrīkst pārsniegt robežas, kas dotas zemāk:

Nominālais izmērs DN	Iekšējā izgatavošanas diametra robežas mm		Faktiskā diametra pielaide no ražotāja noteiktā diametra [a] mm	
	Minimālās	Maksimālās	Iekšējā	Ārējā
450	440	460	±5	±4
500	490	525	±6	±4
600	580	610	±6	±4
700	675	720	±7	±4
800	770	825	±7	±4
900	875	950	±8	±4
1000	980	1 070	±8	±5
1200	1 180	1 220	±9	±5
1400	1 350	1 420	±10	±5
1500	1 470	1 530	±11	±5
1600	1 580	1 675	±11	±6
1800	1 780	1 830	±12	±6
2000	1 950	2 135	±13	±6
2200	2 170	2 250	±14	±7
2500	2 375	2 550	±15	±7
2800	2 680	2 850	±15	±7
3000	2 965	3 050	±15	±7
PIEZĪME Iekšējā izgatavošanas diametra noteikto robežu vērtības ir izvēlētas, lai ļautu izmantot esošo ražošanas aprīkojumu pārejas laikā uz normālu izmēru racionalizētām metriskām amplitūdām, kā arī lai pielāgotu uzstādīšanas aprīkojumu, kas kontrolē iespiežamo cauruļu ārējo diametru.				
[a] Skat. 3.6.				

Caurspiežamo cauruļu iekšējo izgatavošanas diametru pielaidēm jābūt ±(3 + 0.005DN) mm robežās (noapaļots uz tuvāko milimetru), līdz ±15 mm (skat. tabulu augstāk). Neviens atsevišķs mērījums nedrīkst atrasties ārpus norādītajām robežām.

Caurspiežamo cauruļu cilindra ārējo izgatavošanas diametru pielaidēm jāatbilst tabulai, kas dota iepriekšej;a tabulā. Neviens atsevišķs mērījums, mērīts saskaņā ar D.3, nedrīkst atrasties ārpus norādītajām robežām.

Ja vien Līgumā nav norādīts citādāk, pielaidei vidējam caurspiežamo cauruļu garumam, līdz nominālajam DN 800 izmēram, jābūt ±10 mm. Caurulēm ar lielāku nominālo izmēru pielaidēm garumam jābūt +25mm -10mm.

Caurspiežamo cauruļu galiem jāatbilst sekojošās tabulas prasībām attiecībā uz diametru un sienas biezumu.

Nominālais izmērs DN	Maksimālā novirze pa diametru mm	Maksimālā sienas biezuma novirze mm
DN ≤ 900	3	2
900 < DN ≤ 1 500	3.5	3
1500 < DN ≤ 2 100	5	4
2100 < DN ≤ 3 000	6	5

Caurspiežamām caurulēm jāatbilst stiprības klasei 120 ar atbilstošajām minimālajām spiedes slodzēm saskaņā ar sekojošo tabulu. Caurules ar citām pieļaujamām spiedes slodzēm pieļaujamas tikai tad, ja to speciālā stiprības klase atšķiras par 20 % no nākamās zemākās vērtības un ja tā atbilst standartam LVS EN 1916 un punkta prasībām visos pārējos aspektos. Minimālās spiedes slodzes, kas attiecas uz speciālām izturības klasēm, jānoapaļo uz tuvāko kiloņūtonu uz metru (kN/m).

Minimālajam apvalkam uz cauruļu ārējām virsmām ilgstošā saskarē ar zemi jābūt saskaņā ar attiecīgajiem LVS EN 1916 noteikumiem.

3.26 Vara caurules un veidgabali

Vara caurulēm, kas izmantotas ūdensapgādes vajadzībām, jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 1057 noteikumiem.

Vara un vara sakausējumu saspiešanas veidgabaliem polietilēna caurulēm jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 1254-3 noteikumiem.

3.27 Nosedzošie bloki un sadalītāji armatūrai

Nosedzošajiem blokiem un sadalītājiem jābūt konstruētiem, lai saglabātu nevainojamu betona pārsegumu pāri armatūrai, un jābūt pēc iespējas mazākiem, nezaudējot to funkcijas un to formu jāsaskaņo ar Inženieri.

Betona nosedzošie bloki jāizgatavo, maksimums, no 10mm izmēra daļiņām, bet citādi pēc tādiem pašiem parametriem, kā pārējais betons. Blokā iestrādātajām stieplēm, kuras jāpiestiprina pie armatūras.

Sadalītājiem jābūt no nerūsējoša materiāla un tie nedrīkst kaitēt betonam un tēraudam.

3.28 Hidroizolācija

Bitumena ūdensizturīgajām loksnēm jāatbilst LVS EN 13969.

Māla mūrējumu hidroizolācijas blokiem jāatbilst attiecīgajām LVS EN 772 daļām.

3.29 Durvis, rāmji un apdare

Ražošanas, biroja telpu un garāžu durvīm jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 12606, un 12635 noteikumiem. Drošības ierīcēm ar strāvu darbināmajām durvīm jāatbilst LVS EN 12978.

Gājēju durvīm jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 12400 noteikumiem.

Visām durvīm jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 1634 un LVS ISO 3008 nosacījumiem par ugunsdrošību.

Durvju izmēriem un pielaidēm jābūt saskaņā ar attiecīgajiem LVS EN 1529 un LVS 1530 noteikumiem.

3.30 Teleskopiskie savienojuma stieņi

Teleskopiskiem savienojuma stieņiem betona izplešanos kompensējošās savienojumu vietās jābūt no mazoglekļa tērauda, kurā ogleklis ir mazāk par 0.15 %, un jāatbilst EN 10025 kategorijai S275.

Svienojuma stieņiem jābūt taisniem, bez defektiem un to kustīgajiem galiem jābūt nozāģētiem.

3.31 Ievilkšanas virve

Virvei kabeļu un citu objektu ievilšanai kanālos un caurulēs jābūt ar 8mm diametru, 3 polipropilēna stiegru vijumiem un jāatbilst EN 699 un EN 701.

3.32 Dabīgā akmens ietvju apmales, kanāli, kvadranti un bruģakmeņi un betona ietvju apmales

Jaunām granīta un diabaza ietvju malām, kanāliem, kvadrantiem un bruģakmeņiem jāatbilst attiecīgajiem EN 1342 un EN 1343 noteikumiem.

Lietotām akmens ietvju malām, kanāliem, kvadrantiem un bruģakmeņiem jābūt bez pārmērīga nolietojumu, tie nedrīkst būt nodiluši vai apdauzīti un tiem jābūt bez iepriekšējo ielikšanas un savienojumu materiālu paliekām. Virsmām, kuras būs atsegtas pēc uzstādīšanas, jābūt bez traipiem.

Betona ietvju apmalēm jāatbilst attiecīgajiem EN 1340 noteikumiem.

3.33 Kaļamā ķeta, ķeta un tērauda caurules, atloki un veidgabali

Kaļamā ķeta caurulēm, veidgabaliem un savienojumiem jāatbilst LVS EN 545 vai ISO 2531, ja tās izmanto dzeramā ūdens cauruļvados, un LVS EN 598, ja tās izmanto kanalizācijā.

Ķeta caurulēm, veidgabaliem un savienojumiem, kurus izmantos lietus ūdeņu kanalizācijai un augsnes nosusināšanai, jāatbilst LVS EN 1092 un LVS EN 877.

Tērauda caurulēm, veidgabaliem un savienojumiem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 10224, LVS EN 10216 LVS EN 10217, LVS EN 1123, LVS EN 1124, LVS EN 253 noteikumiem.

Cauruļu atlokiem un cauruļvadu veidgabaliem, ja Līgumā nav paredzēts citādi, jāatbilst LVS EN 1092-1 un LVS EN 1515, ja tie izgatavoti no tērauda, un LVS EN 1092-0, ja tie izgatavoti no kaļamā ķeta vai ķeta.

Rūpnīcā uzklātajiem pārklājumiem jāatbilst ISO 8179-1 un ISO 8179-2. Ja ārējā virsma tiek apstrādāta ar cinka smidzinātāju un beigās pārklāta ar bitumena kārtu, šīs darbības jāveic saskaņā ar LVS EN 545.

Rūpnīcā un Darbu izpildes vietā uzliktajām (cauruļveida) polietilēna uzmavām jāatbilst BS 6076.

Cementa javas oderējumiem kaļamā ķeta caurulēm jābūt noturīgiem pret sulfātiem un jāatbilst LVS EN 545 vai ISO 4179 „Kaļamā ķeta caurules cauruļvadiem ar un bez spiediena – Centrbēdzes cementa javas oderējums – Vispārējās prasības". Ja ūdens ar augstu pH līmeni (kalcija sārmainība mazāka kā 50 mg/l) dēļ var rasties problēmas ar kaļķu izdalīšanos, var būt nepieciešama aizsargkārta. Maksimālais oderējuma biezums ir jāierobežo, lai nodrošinātu šādus cauruļu iekšējos diametrus:

DN	Minimālais iekšējais diametrs mm
80	67
100	87
150	137
200	187
250	237
300	287

Caurulēm ar cementa javas oderējumu jāatbilst attiecīgajām nacionālajām dzeramā ūdens vai veselības normām.

Cauruļveida polietilēna apvalkam, ko izmanto kā vaļīgu aizsargājošu uzmavu apraktām dzelzs caurulēm un veidgabaliem, jāatbilst attiecīgajiem BS 6076 noteikumiem, izņemot to, ka nominālajam platumam jābūt 280 mm izmantošanai ar 80 mm un 100 mm nominālā iekšējā diametra cauruļvadiem, kuros izmantoti iespiežamie, elastīgie savienojumi un 400 mm izmantošanai ar 150 mm nominālā iekšējā diametra cauruļvadiem. Apvalkiem pazemes caurulēm, kuras izmanto dzeramā ūdens apgādei, jābūt zilā krāsā un visiem pārējiem apvalkiem - melnā krāsā. Apvalku savienojumi jānotin ar lenti, lai izveidotu nepārtrauktu aizsardzību, un jebkuri apvalku bojājumi ir jāsaramontē pirms būvgrāvja aizbēršanas.

Kaļamā ķeta caurules ar sienu biezumu, kas ir mazāks par K9 klasei noteikto, nedrīkst izmantot, ja vien tas nav noteikts kādā citā Līguma vietā.

Visas blīves un piemērotās smērvielas, kas nepieciešamas elastīgos savienojumos un atloku savienojumos, jāpiegādā kopā ar caurulēm un veidgabaliem.

Atlokiem, ieskaitot rotējošos atlokus, jābūt PN16, ja nav citādi norādīts.

Visas bultskrūves, uzgriežņi un starplikas atloku savienojumiem un nostiprinātiem elastīgiem cauruļu savienojumiem jāpiegādā kopā ar caurulēm un veidgabaliem. Nostiprinātu, uzbīdāmu, elastīgu cauruļu bultskrūvēm jābūt no tērauda ar augstu stiepes izturību.

Tērauda cauruļu aizsardzībai pret koroziju jāatbilst šādām prasībām:

Aizsardzības sistēma	Standarts
Karsti iegremdējot automātiskās iekārtās izveidots galvanizācijas pārklājums	LVS EN 10240
Ārējs uz polietilēnu balstīts pārklājums	LVS EN 10288
Ārējs epoksīdu pārklājums	LVS EN 10290
Karsti uzklāts bitumena ārējais pārklājums	LVS EN 10300
Iekšējs un ārējs poliamīdu pārklājums	LVS EN 10310
Katodaizsardzība	LVS EN 12954

3.34 Elektrodi, pildmetāla stieņi un metināšanas stieples

Elektrodiem, pildmetāla stieņiem un metināšanas stieplēm jābūt savietojamām ar metināmā tērauda kategoriju.

Elektrodiem manuālai loka metināšanai, metinot tēraudu ar oglekli un oglekļa mangānu, un nerūsējošo tēraudu, jāatbilst attiecīgajiem EN 499 un LVS ISO 1600 noteikumiem.

Elektrodu stieplēm un kušņiem iegremdētai loka metināšanai, metinot tēraudu ar oglekli un tēraudu ar vidēju stiepes izturību, jāatbilst attiecīgajiem EN 756 un EN 760 noteikumiem.

Pildmetāla stieņiem un stieplēm loka metināšanai aizsarggāzu vidē, metinot ferīta tēraudu, austenītu nerūsējošo tēraudu, alumīniju un alumīnija sakausējumu, jāatbilst attiecīgajiem EN 440 un EN 1668 noteikumiem.

Nerūsējošā tērauda manuālā metināšana jāveic ar inertās gāzes volframa loka procesu.

3.35 Metāla loksnes stūra uzlikas

Metāla lokšņu stūru uzlikām jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 13658 noteikumiem.

3.36 Mēslošanas līdzekli

Mēslošanas līdzekļiem jāsastāv no savienojumiem, kuros ir urīnvielas, slāpeklis, fosforskābe un potaša šādās masas proporcijās:

Ķīmiskā viela	Vispārējais pielietojums	Pirms sēšanas	Pēc izveidošanās
Urīnvielas slāpeklis	5%	-	46%
Fosforskābe	15%	21%	-
Potaša	15%	12%	-

Ģenerāluzņēmēja ieteikumi mēslošanas līdzekļu izmantošanai jāiesniedz Inženierim apstiprināšanai un tajos jāiekļauj sīkāka informācija par uzglabāšanu, jaukšanu un izmantošanu un tiem jāatbilst ražotāja norādījumiem.

3.37 Būvlaukuma vārti

Tērauda būvlaukuma vārti, piederumi un stabi ir karsti jāgalvanizē iegremdējot, saskaņā ar EN ISO 1460.

Visiem būvlaukuma vārtu un stabu kokmateriāliem jāveic prettrupēšanas apstrāde.

Betona stabiem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 12839 noteikumiem.

3.38 Nostiprināšanas piederumi celtniecības mērķiem

Lokšņu, jumta un sienu seguma stiprinājumiem jāatbilst attiecīgajiem BS 1494:1. daļas noteikumiem.

3.39 Savienojumi metāla konstrukcijām

Mazoglekļa tērauda bultskrūves un uzgriežņi ir karsti jāgalvanizē iegremdējot, saskaņā ar EN ISO 1460 un nerūsējošā tērauda bultskrūves un uzgriežņi jāražo no 316S31 kategorijas tērauda, kas atbilst EN 10258 un EN 10259.

Nerūsējošā tērauda patentētie savienojumi, bultskrūves un uzgriežņi jāražo no 316S1 kategorijas tērauda, kas atbilst EN 10258 un EN 10259, un EN ISO 3506. Oglekļa tērauda un tērauda ar augstu stiepes izturību patentētie savienojumi jāaizsargā, saskaņā ar saistošā Standarta attiecīgajiem noteikumiem, kā norādīts zemāk:

Aizsardzības veids	Savienojuma veids		
	Iestrādāts, bez mehāniski veidotām vītnēm	Iestrādāts/ar pagarinājumu, ar mehāniski izveidotām vītnēm, ārējais diametrs	
		Nepārsniedz 19 (mm)	Pārsniedz 19 (mm)
Karsti galvanizēts iegremdējot	EN ISO 1460	-	-
Galvanizēts cinks	EN 12329 un EN 12330 Zn 10	BS 3382:2. daļa	EN 12329 un EN 12330 Zn 10

Ja savienojumi ir metalurģiski nesavietojami ar sastiprināmo materiālu, jāizmanto atbilstošas izolējošās starplikas un apvalki.

Enkuriem un savienojumiem jāizmanto nerūsējošais tērauds, izņemot gadījumus, kad Inženieris ir devis atļauju. Bultskrūvju detaļām un starplikām jābūt saskaņā ar ražotāja norādījumiem.

3.40 Skārda segumi un piekļāvumi

Skārda segumi un piekļāvumi ir jāveido no velmēta skārda joslas, atbilstoši EN 12588.

3.41 Grīdas flīzes

Keramikas grīdas flīzēm jāatbilst LVS EN ISO 10545.

3.42 Šūnu betons

Šūnu betons atjaunošanai, kā paredzēts Līgumā, saskaņojot ar Inženieri, var tikt izmantots šādu pielietojumu kombinācijā:

- Kā pildmateriāls viens pats vai kopā ar kādu citu atļautu pildmateriālu
- Kā pamatnes apakšējā kārta jebkādos atjaunošanas darbos

- Kā kombinēta pamatnes apakšējā kārta un pamatne (ceļa pamatne) ceļu tipam, neskurba slodze ir līdz 30msa (miljoni standarta asis).
- Kā kombinēta pamatnes apakšējā kārta un saistošā kārta ietvju, gājēju celiņu un riteņbraucēju celiņu atjaunošanā.

Šūnu betona spiedes izturībai, kuru 90 dienās nosaka ar 150 mm kubiem vai 150 mm 300 mm diametru cilindriem ar augstuma attiecību pret diametru 1, jābūt amplitūdā 4-10 N/mm2.

3.43 Cauruļu tīrīšanas porains cilindrs

Cilindriem, kuras izmanto ūdens vadu tīrīšanai, jābūt no cietām, cilindriskas formas poliuretāna putām saskaņā ar EN ISO 845.

Cietiem cilindriem jābūt ar tādu pašu diametru kā cauruļvada iekšējais diametrs. Mīkstiem cilindriem jābūt nominālā iekšējā diametra lielumā + 50 mm caurulēm, kuru diametrs ir mazāks par 200 mm, un nominālā iekšējā diametra lielumā +75 mm caurulēm, kuru diametrs ir lielāks par 200 mm. Cilindra garumam jābūt 1,5 reizes lielākam nekā caurules diametram.

3.44 Blīves atloka savienojumiem

Blīvēm cauruļu atloku savienojumiem jābūt vai nu iekšēja bultskrūvju apļveida vai visas virsmas veida.

Blīves jāražo no materiāla, kas atbilst LVS EN 681:1. un 2. daļas noteikumiem, kā nepieciešams.

Blīvēm dzeramajam ūdenim jābūt WA tipa ar cietības amplitūdu 76-84.

Atloku cauruļu savienojumu materiāliem jāsastāv no gumijas ieliekamajiem gredzeniem, kas ir 3mm biezi un ražoti no gumijas bez stiegrojuma, piemēram, EPDM.

3.45 Vispārējie pildmateriāli

Cietajam pildmateriālam jāsastāv no viendabīga, tīra, cieta, izturīga materiāla, kura daļiņas ir ar izmēru no 200 līdz 20mm un tas nedrīkst saturēt citu materiālu piemaisījumus.

Izvēlētajam pildmateriālam, neatkarīgi no tā, vai tas ir vietējais vai ievests materiāls, jāsastāv no viendabīga, viegli savietojama materiāla. Pildmateriālam jābūt bez augu daļām, būvgružiem un sasalušiem vai viegli uzliesmojošiem materiāliem. Tas nedrīkst saturēt mālu, kura mitruma saturs ir lielāks par 80, un/vai plastiskums ir lielāks par 55, kā arī materiālus ar pārāk augstu mitruma saturu. Māla gabali un akmeņi, kas palikuši uz, attiecīgi, 75mm un 37,5mm sieta spraugām, ir jāizņem no pildmateriāla.

3.46 Lietojamais stikls

Iestiklošanas stiklam jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 12758 noteikumiem.

Ja Līgumā nav norādīts citādi, ēku stikls ir termiski jānocietina, saskaņā ar attiecīgajiem EN 12150 noteikumiem.

3.47 Ar stikla šķiedru armētas plastmasas (GRP) caurules un veidgabali

Ar stikla šķiedru armētām plastmasas (GRP) caurulēm un veidgabaliem, kurus izmanto nosusināšanai un kanalizācijai, jāatbilst attiecīgajiem EN 1115 noteikumiem.

Visām caurulēm un veidgabaliem jābūt minimālajai sākotnējai cietībai un tām ir jābūt klasificētām kā spiediena caurulēm ar Līgumā noteikto spiediena klasifikāciju. Pieļaujamās cauruļu izlieces ir šādas:

Spiediena caurules	Pašteces caurules
Ilgtermiņa pieļaujamā izliece – 6%	Ilgtermiņa pieļaujamā izliece – 6%
Sākotnējā izliece – projektētā - 3%	Sākotnējā izliece – projektētā – 0,5% līdz 4%
Sākotnējā izliece – uzstādīšanas- 5%	Sākotnējā izliece – uzstādīšanas - 1% līdz 5%

Ņemiet vērā, kas zemākie ierobežojumi ir piemērojami vājākās augsnēs.

Katras atsevišķās caurules sienas biezums ir jāizmēra un jāreģistrē. Ja caurules siena ir plānāka par projektā paredzēto minimumu, tā ir jānoraida, izņemot gadījumus, kad var pierādīt tās atbilstību minimālajai cietības vērtībai.

Caurules jāsavieno ar saspiežamu uzmavas savienojumu, kas sastāv no EPDM gumijas blīvēm, kas ir nostiprinātas GRP apvalkā. Gumijas blīvēm ir jāsniedzas visā savienojumam garumā un tam jābūt ar izveidotu centrālo atduru, kurai katrā pusē ir divi ar spiedienu darbināmi kustīgas gumijas blīvējošas aploces.

Galiem jābūt ar gludiem, ar līdzenu ārējo virsmu un nemainīgu ārējo diametru visā garumā, tādējādi padarot iespējamu to griešanu un savienošanu jebkurā vietā to garumā, bez nepieciešamības pēc īpašas nogrieztā gala sagatavošanas, izņemot atsegto šķiedru atkārtotu nosegšanu.

Izmantošana, uzglabāšana un uzstādīšana jāveic stingri ievērojot ražotāja norādījumus. Ģenerāluzņēmēja darbiniekiem, kuri nodarbojas ar cauruļu likšanu, būs jāpierāda, ka viņi ir apmeklējuši ražotāja apmācības kursu par GRP cauruļu un veidgabalu uzstādīšanu, pirms viņiem tiks dota atļauja sākt cauruļu likšanu.

Ja līkumi ir ražoti no GRP, tiem jāatbilst tiem pašiem standartiem kā caurulēm.

Gareniski izliekumi savienojumu vietās nedrīkst pārsniegt ražotāja noteikto maksimāli pieļaujamo.

3.48 Ar stikla šķiedru pastiprinātie plastmasas produkti (GRP)

Darbos iestrādātajiem GRP produktiem jāatbilst BS 4549 un BS 4994 prasībām un tajos ražošanas laikā jābūt iestrādātai UV.

Stikla šķiedras pastiprinājumam jāsastāv no ūdensizturīgas „E" veida vītas stikla šķiedras saskaņā ar BS 3496 un BS 3749 ar minimālo armatūras sastāvu 25%-30%.

Trauki un tvertnes, kas ražotas no GRP, jāprojektē uz jāizgatavo saskaņā ar BS 4994.

3.49 Iestiklošanas materiāli

Linsēklu eļļas ķite jāizmanto kā blīvēšanas materiāls iestiklojot koka rāmjus.

Iestiklojot metāla rāmjus izmantotajam materiālam jābūt nerūkošam, sintētiskam maisījumam no eļļām, mīkstinātājiem un polimēriem, kas paredzēts uzklāšanai ar pildni pistoli, nazi vai špakteli un tam jāsatur viela, kas izveido virsmas kārtiņu, kura kavē netīrumu uzkrāšanos.

3.50 Graudveidīgs pamatnes kārtas materiāls

Kā graudveidīgu pamatnes apakšējās kārtas materiālu jāizmanto dabīgās smiltis, grants, akmens šķembas, sadrupinātus sārņus, betona šķembas vai kārtīgi sadedzinātu, neplastisku slānekli. Materiāls ir kārtīgi jāizsijā un tam jābūt šādam frakcionējumam sijājuma frakcijās:

LVS EN 933 pārbaudes siets	Caursijātā masa procentos	
	1. veids	2. veids
75 mm	100	100
37.5 mm	85 – 100	85 – 100
20 mm	60 – 100	60 – 100
10 mm	40 – 70	45 – 100
5 mm	25 – 45	25 – 85
600 µm	8 – 22	8 – 45
75 µm	0 – 10	0 - 10

Ja graudveidīgs pamatnes apakšējās kārtas materiāls tiks izmantots 450 mm no jebkura ceļa virsmas Inženierim jāiesniedz apliecība, kas apstiprina, ka materiāla pacelšanās nav lielāka par 15 mm un tā ir pārbaudīta saskaņā attiecīgajiem LVS EN 1367 noteikumiem.

Dabīgā smiltis un grants ir pieļaujama 2. veida materiālā. Dabīgās smiltis tikai līdz 12% no kopējās masas ir pieļaujamas 1. veida materiālā.

Daļiņu lielums jānosaka ar LVS EN 933 skalošanas un sijāšanas metodi. Materiālam, kas iet cauri 425 µm EN sietam, pārbaudot saskaņā ar CEN ISO/TS 1792, jābūt neplastiskam, lai to izmantotu 1. veidam, un ar Plastiskuma rādītāju mazāku par 6, lai to izmantotu 2. veidam.

Izņemot kārtīgi sadedzinātu neplastisku slānekli, materiāliem jābūt "desmit procenti smalko daļiņu" 50 kN vērtībai vai vairāk, pārbaudot saskaņā ar BS 812:111. daļu un BS EN 1097-2.

1. veida materiāls ir jāpiegādā Darbu izpildes vietā ar mitruma sastāvu +1% un -2% no optimālā, kas noteikts saskaņā ar LVS EN 1097, un tas jāizsargā tā, lai uzturētu to šajā amplitūdā līdz materiāla izmantošanai Darbos.

Pārstrādātajiem materiāliem jāatbilst visiem attiecīgajiem Standartiem un iepriekšminētajiem apakšpunktiem.

Pamatnes apakšējās kārtas materiāls ir jāizklāj vienmērīgās kārtās, kuru sablīvētais biezums nedrīkst pārsniegt 150 mm, un jānoblīvē, lai iegūtu labi saistītu virsmas apdari, un jebkuras kustīgās vietas vai atdalījušās daļas ir jāizlabo, pievienojot smalkās daļiņas vai noņemot un nomainot ar svaigiem materiāliem, vadoties pēc Inženiera norādījumiem.

Noblīvēšana jāveic ar apstiprinātu iekārtu iedarbojoties uz materiālu līdz tiek iegūts blīvums sausā stāvoklī ne mazāks kā 95% no laboratorijā noteiktā maksimālā blīvuma sausā stāvoklī, kas izmērīts izmantojot 4,5 kg blietes metodi. CBR vērtība nedrīkst būt zemāka par 25% pēc četru dienu gara ūdenī iegremdēšanas posma.

3.51 Zāles sēklas

Zāles sēklai jābūt noteiktu šķirņu pārbaudītam sajaukumam un jāiesniedz tīrības dīgtspējas apliecības. Sajaukumam jābūt vienam no šādiem maisījumiem vai cietiem maisījumiem, ko apstiprinājis Inženieris:

Šķirne	Masa procentos			
	1. maisījums	2. maisījums	3. maisījums	4. maisījums
Mazā lapu ganību airene	20-30	-	-	-
Pļavu zāle ar gludiem stiebriem	25-35	-	20-30	0-15
Pļavu zāle ar nelīdzeniem stiebriem	-	15-25	-	-
Ložņu sarkanā auzene	30-40	40-50	35-45	20-50
Liellapu aitu auzene	-	-	10-20	10-40
Festuca rubra commutata	-	-	-	10-40
Agrostis capillaris	5-15	5-15	5-15	0-10
Cekulainie suņstallīši	-	-	5-15	-
Timotiņš	-	20-30	-	-
Baltais āboliņš	-	-	-	0-10

Sajaukumam jāatbilst vietējiem apstākļiem un jāņem vērā augsnes veids, ūdens sastāvs, klimats un augsnes pH. Kopumā zāles maisījumi jāveido tā lai iegūtu zāli, kurai nav nepieciešama bieža apkope un kura aug lēni.

Katrā audzēšanas sezonā sēklām jābūt svaigām ar dīgtspēju ne zemāku kā 80%. Maisījuma tīrība nedrīkst būt zemāka par 90% un kopējais nezāļu sēklu daudzums nedrīkst pārsniegt 0,5%. Kopējais citu kultūru sēklu daudzums nedrīkst pārsniegt1%. Visi sēklu maisījumi ir kārtīgi jāsamaisa, lai nodrošinātu kārtīgu šķirņu sajaukumu.

Ja ir nepieciešams atjaunot lauksaimniecības zemi, jāizmanto tādas zāles sēkla, kas ir līdzīga sabojātās zemes iepriekšējai zālei.

3.52 Blīvējošas uzlikas

Blīvējošām uzlikām jābūt no ar želeju piesūcinātām pakulām vai plastmasas un to biezumam pirms saspiešanas jābūt vismaz 10 mm. Blīvējošas uzlikas ir cieši jāuzspiež un to ārējam diametram jābūt vismaz par 25 mm lielākām nekā bultskrūvēm, uz kurām tās ir uzspiestas.

3.53 Gūlijas un gūliju pārsedzes restes

Drenāžas kanāliem jāatbilst attiecīgajiem EN 1433 noteikumiem.

Gūliju augšējām daļām jāatbilst attiecīgajiem EN 124 noteikumiem.

Keramikas gūlijām jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 295-1 noteikumiem.

3.54 Gūliju pārsegi, režģi un ietvari

Gūliju pārsegiem, režģiem un ietvariem jāatbilst attiecīgajiem EN 124 noteikumiem.

3.55 Margas un balustrādes

Margas un balustrādes jāražo no materiāla kas atbilst attiecīga Standarta atbilstošajiem noteikumiem, kā norādīts zemāk:

Materiāls	Margas		Balustrādes	
	Ciets	Cauruļveida	Ciets	Cauruļveida
Mazoglekļa tērauds	-	ISO 65	-	ISO 65
Alumīnijs	EN 1559-1 un 4	EN 515, 573-3 un 4	EN 1676 un 1706	EN 515, 573-3 un 4

Pēc izgatavošanas margas un balustrādes no mazoglekļa tērauda ir karsti jāgalvanizē iegremdējot, saskaņā ar EN ISO 1461.

Pēc izgatavošanas, alumīnija margas un balustrādes ir jāanodizē saskaņā ar EN 12373.

GRP margām un balustrādēm jāatbilst attiecīgajiem BS 6180 noteikumiem.

Margas jāuzstāda uz visām kāpnēm, kāpņu laukumiem, platformām un grīdām, lai nodrošinātu lietotāju aizsardzību pret nokrišanu. Tas attiecas uz kāpnēm ar trīs vai vairāk kāpņu pakāpieniem, ja katrs pakāpiens nepārsniedz 200mm, kā arī uz kāpņu laukumiem, platformām un grīdām, kuru augstums pārsniedz 200 mm, un ja pastāv risks lietotājam.

Margām jābūt ne zemāk kā 1100 mm virs grīdas staigāšanas līmeņa un ne zemāk kā 900 mm un ne augstāk kā 1000 mm virs kāpņu līnijas.

Tērauda margas jāveido no auksti formēta mazoglekļa tērauda, apaļa doba šķērsgriezuma S275JOH kategorijas, saskaņā ar EN 10 219-1 vai oglekļa tērauda ar minimālo ārējo diametru 33,7 mm un minimālo sienas biezumu 3 mm, vai kā citādi norādīts Līgumā. Margām jābūt ar vismaz vienu starpmargu pa vidu, starp augšējo margu un staigāšanas līmeni, kāpņu līniju vai jebkādu apakšējo balsta plāksni.

Margu balustrādes jāveido vai nu no mazoglekļa apaļtērauda saskaņā ar EN 10 025 S275JR kategoriju vai CFCHS, vai no oglekļa tērauda kā tas ir norādīts margām. Cieto balstu diametram vai cauruļveida balstu ārējam diametram jābūt projektētam tā, lai piemērotos visekonomiskākajam slīpumam starp balustrādēm. Balustrādes jāveido kā atsevišķas vienības.

Kur nepieciešams, Materiāliem jābūt tādiem, lai tie būtu noturīgi pret koroziju augsta mitruma vai sāļās vidēs un saskarsmē ar nesaderīgām ķīmiskām vielām.

3.56 Hidranti

Hidrantiem jābūt noturīgiem pret salu un jāatbilst attiecīgā atbildīgā dienesta prasībām. Pievadam jābūt aprīkotam ar atloku, diametrs DN 100, lai atbilstu LVS EN 187.

Visas hidranta sastāvdaļu virsmas ir jāaizsargā no korozijas vai nu izmantojot hidranta izveidošanā pret koroziju noturīgus materiālus, vai uzklājot atbilstošu polimēru pretkorozijas pārklājumu.

Visi hidranta montāžā izmantotie stiprinājumi ir jāaizsargā.

Hidrantu kamerām jāatbilst attiecīgajiem LVS EN noteikumiem. Kameru vākiem un to ietvariem jāatbilst attiecīgajiem EN 124 noteikumiem.

Hidranta indikatora plāksnēm un marķējumiem jāatbilst attiecīgā atbildīgā dienesta prasībām un LVS EN 446.

3.57 Ievesta melnzeme.

Ievestajai melnzemei jābūt ar vieglu vai vidēju tekstūru, ar pH vērtību starp 6,0 un 7,5. Ievestajā melnzemē nedrīkst būt akmeņi, kas lielāki par 20mm un kopējais akmeņu sastāvs nedrīkst pārsniegt 10% no masas.

Organiskās melnzemes kārta ir jāieved no zemes īpašuma ar līdzīgas augsnes sērijas augsnes sastāvu. Informācija par melnzemes izcelsmes vietu un sastāvu jāiesniedz Inženierim apstiprināšanai. Par organisku melnzemi ir jāuzskata augsne, kas ir apstrādāta bez mākslīgiem mēslojuma līdzekļiem, pesticīdiem vai herbicīdiem vismaz iepriekšējo piecu gadu laikā un to ir apstiprinājusi Augsnes asociācija vai cita līdzvērtīga iestāde.

Melnzemei jābūt bez nezālēm, nezāļu saknēm, augsnes apakšējās kārtas un neatbilstošām vielām.

3.58 Ievestas velēnas

Ievestām velēnām jānogādā Darbu izpildes vietā 24 stundu laikā pēc izrakšanas (pavasarī un vasarā - 18 stundu laikā).

3.59 Industriālie grīdas segumi, ejas un kāpņu pakāpieni

Tērauda un alumīnija industriālajiem vaļēja veida grīdas segumiem, ejām un kāpņu pakāpieniem jāatbilst attiecīgajiem LVA EN ISO 14122-1 noteikumiem.

Pēc ražošanas grīdas segumi, ejas un kāpņu pakāpieni no tērauda ar zemu oglekļa sastāvu ir karsti jāgalvanizē iegremdējot saskaņā ar EN ISO 1460.

Alumīnija grīdas plāksne un vaļēja sieta grīdas segums jāizolē no tērauda ejas malas un atbalstošajām tērauda konstrukcijām ar izolējošu PVC līmlenti.

Grīdas seguma paneļi nedrīkst būt smagāki par 25 kg, tos jāvar noņemt vienam cilvēkam un tajos jābūt atbilstošiem izgriezumiem, lai tos varētu noņemt neaizskarot vai neizjaucot blakus esošus paneļus, mehānismus vai iekārtu, vārpstas, balsta kronšteinus vai cauruļvadus. Jānodrošina stiprinājuma skavas.

GRP industriālajiem vaļēja stieņu režģa veida grīdas segumiem, ejām un kāpņu pakāpieniem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN ISO 14122 noteikumiem.

Grieztās atveres un malas ir pilnībā un kārtīgi jāapdara ar apšuvuma siju visā augstumā, lai novirzītu normālo slodzi.

Visas vaļēja sieta grīdas seguma daļas ir jānostiprina, lai novērstu horizontālu pārvietošanos parastas darbības laikā, kad tiek pārvietotas blakus esošās daļas.

Grīdas segums jāprojektē tā, lai tas izturētu 5,0 kN slodzi uz kvadrātmetru, ar ieliekšanās ierobežojumu laiduma garums/200 vai 10 mm atkarībā no tā, kurš ir mazāks.

Minimālajam atstarpes platumam kāpnēm jābūt 750 mm.

Vaļēja sieta grīdas segumam jābūt ar šķērseniskām sijām un robotu augšējo virsmu. Pamatnes plāksnes (minimums 100 mm augstas) ir nepieciešamas visām horizontālām virsmām, kas atrodas 0,5 m virs zemes līmeņa.

Cietas grīdas plāksnes ir jānostiprina to vietā izmantojot iegremdētas skrūves, kas izgatavotas no piemērota nerūsējoša materiāla.

Vaļēja sieta grīdas seguma vienības jāpiestiprina pie balstošās tērauda konstrukcijas ar patentētām skavām, kas īpaši izveidotas šim mērķim.

Kāpņu pakāpieniem jābūt vaļēja veida ar neslīdošu noapaļojumu.

Grīdas plāksnēm jābūt ar atverēm standarta pacelšanas savienojumiem.

Kur nepieciešams, Materiāliem jābūt tādiem, lai tie būtu noturīgi pret koroziju augsta mitruma vai sāļās vidēs un saskarsmē ar nesaderīgām ķīmiskām vielām.

3.60 Galdniecības kokmateriāli

Galdniecības kokmateriāliem jāatbilst attiecīgajiem EN 942 noteikumiem.

Sazāģētiem un apstrādātiem skuju un lapu koku kokmateriālu izmēriem jāatbilst attiecīgajiem EN 1313 un EN 1312-0 noteikumiem.

3.61 Savienojumu pildījuma loksne

Savienojuma pildījuma loksnēm jābūt korķa blīvei, kas pati izplešas, vai stingram saspiežamam materiālam, vai saspiežama un cieta materiāla kombinācijai, kas ir pietiekami stingra, lai novērstu deformāciju laikā, kad tiek izmantota betonēšanas iekārta.

Savienojuma pildījuma loksnei jāatbilst prasībām, kas izvirzītas veicot pārbaudes saskaņā ar šajos apakšpunktos aprakstītajām procedūrām:

(a) Laika apstākļu izturības pārbaude:

Trīs paraugi, katrs 115 mm kvadrāts ± 2.5 mm, jāievieto ventilētā žāvēšanas krāsnī, kurā tiek uzturēta 55°C ± 5°C temperatūra, uz 7 dienām un pēc tam tie nekavējoties jāiegremdē ūdenī pie istabas temperatūras starp 16°C un 21°C uz 24 stundām. Pēc tam tie jāpakļauj pieciem sasaldēšanas un atkausēšanas cikliem šādā veidā.

Paraugi jāievieto ūdensnecaurlaidīgā laika apstākļu izturības pārbaudes kamerā, kurai ir rievota apakša un pielāgots vāks ar spraugām, kas izveidotas, lai noturētu trīs paraugus vertikālā stāvoklī uz to malām. Kamera tad jāpiepilda ar ūdeni līdz tas sniedzas līdz paraugu augstuma pusei un tad jāsasaldē līdz mīnus 7°C vai zemāk uz vismaz četrām stundām kopš sākotnējās ūdens sasaldēšanas. Kamera tad, neaizskarot paraugus, jāievieto ūdens baseinā ar temperatūru 18°C līdz 38°C un jāatstāj vienu stundu pēc atkušanas. Kamera un paraugi tad atkal jānogādā saldētavā un sasaldēšanas un atkausēšanas procedūra ir jāatkārto precīzi tādā pašā veidā, kamēr tiek pabeigti pieci šā procesa cikli. Paraugus jāizņem no kameras un jāizžāvē ar gaisu istabas temperatūra 48 stundas pirms pārbaudes.

Jāuzskata, ka materiāls ir izturējis pārbaudi, ja paraugiem nav novērojamas sadalīšanās vai rukuma pazīmes.

(b) Saspiešanas un atjaunošanās pārbaude:

Divi no paraugiem, kas izturējuši laika apstākļu izturības pārbaudi, un divi jauni paraugi, katrs 100 mm kvadrāts ± 0.5 mm, kas uzturēti istabas temperatūrā un mitrumā 24 stundas, jāpakļauj trīs slodzēm ar 24 stundu intervālu izmantojot saspiešanas pārbaudes iekārtu, kas atbilst LVS EN ISO 7500-1 ar minimums 13 mm bieziem, 100 mm² palīgveltņiem. Katras slodzes laikā katrs paraugs ir jāsaspiež līdz 50% no tā oriģinālā biezuma ar saspriegšanas ātrumu 1,3 mm minūtē. Slodzei, kas nepieciešama šāda apjoma saspiešanas sasniegšanai, jābūt ne mazākai par 0,07N/mm² un ne lielākai kā 10 N/mm² materiālam, kas paredzēts ielas

segumiem un ne mazākai kā 0,07 N/mm² un ne liekākai kā 0,4 N/mm² materiālam, kas paredzēts tiltu savienojumiem. Tiklīdz ir sasniegta nepieciešamā saspiešanas pakāpe, slodze ir nekavējoties jānoņem un pēc trešās slodzes jānogaida 30 minūšu atjaunošanās laiks, pēc kura paraugs ir jānomēra.

Biezums, izteikts procentos no oriģinālā biezuma, ir parauga „atjaunošanās" vērtība. Biezums jāizmēra ar precizitāti līdz 25 mikroniem. Divi jaunie paraugi ir jānosver pirms un pēc pārbaudes. Atšķirība masā ir jānosaka ar 0,1% precizitāti un jāizsaka procentos no parauga oriģinālās masas.

Jāuzskata, ka materiāls ir izturējis pārbaudi, ja visiem četriem paraugiem atjaunošanās vērtība ir vismaz 70% un divos jaunajos paraugos masas samazinājums nav pārsniedzis 1%.

(c) Ekstrūzijas pārbaude:

Trešais paraugs, kas izturējis laika apstākļu izturības pārbaudi, jāapgriež līdz 100 mm četrstūrim ± 0.5 mm un jāpakļauj šādai ekstrūzijas pārbaudei.

Ekstrūzijas veidnei jābūt 100 mm x 100 mm (+ 0,5 mm, - 0) iekšēji, ar pietiekamu augstumu, lai pārbaudītu paraugu tādu, kāds tas saņemts, ar tikai vienu vaļēju galu un stingri piestiprinātai pie pamata plāksnes. Veidne jānodrošina ar cieši pieguļošu spiediena plāksni, kurai jāturas bez stiprināšanas, un ar precīzu, horizontālu, mērāmās ciparnīcas mērinstrumentu vai mēriekārtu ar precizitāti līdz 25 mikroniem. Paraugs jāuzstāda ekstrūzijas veidnē un vienreiz jānoslogo, kā aprakstīts saspiešanas un atjaunošanās pārbaudē. Izspiestā daļas veidnes vaļējā galā ir jāizmēra ar mērierīci, kad paraugs ir saspiests līdz 50% no tā oriģinālā biezuma un pirms tiek noņemta slodze.

Jāuzskata, ka materiāls ir izturējis pārbaudi, ja izspiestā daļa no vaļējās malas nepārsniedz 6 mm.

(d) Iegremdēšanas pārbaude korķa hermetizējošajai loksnei:

Jāsagatavo divi paraugi, katrs 115 mm x 115 mm ± 2,5 mm, un katrs parauga biezums jānosaka ar 25 mikronu precizitāti pirms tie tiek iemērkti vārošā ūdenī uz vienu stundu. Pēc izņemšanas no ūdens, paraugiem jāļauj atdzist līdz istabas temperatūrai un 15 minūtes pēc tam to biezums ir jāizmēra ar 25 mikronu precizitāti.

Jāuzskata, ka materiāls ir izturējis pārbaudi, ja abiem paraugiem biezums nav mazāks kā 140% no to biezuma pirms iegremdēšanas.

(e) Skābes pārbaude korķa hermetizējošajai loksnei

Divi paraugi, katrs 115 mm x 115 mm ± 2,5 mm, jāiegremdē hlorūdeņražskābē ar noteiktu smaguma spēku 1,18 istabas temperatūrā, kuru tad sakarsē līdz vārīšanās temperatūrai un tādā uztur vienu stundu pēc kuras paraugi ir jāizņem un jānoskalo ar ūdeni.

Jāuzskata, ka materiāls ir izturējis pārbaudi, ja pēc apskates paraugos netiek fiksētas nopietnas sadalīšanās, irdenuma vai izturības trūkuma pazīmes. Krāsu izbalēšanu vai nelielu piebriedumu nedrīkst uzskatīt par pazīmi, ka pārbaude nav izturēta.

Savienojuma pildījuma loksnēm izplešanās savienojumos un skataku un gūliju plākšņu savienojumos jābūt 25 mm biezai, ja Rasējumos nav norādīts citādi, ar pieļaujamo novirzi ± 1,5 mm.

Gatavās savienojuma pildījuma loksnēs caurumi teleskopiskiem savienojuma stieņiem ir precīzi jāizurbj vai jāizdur, lai loksni uz tapām varētu uzbīdīt.

Savienojuma pildījuma loksnes materiālam jābūt tādas kvalitātes, lai to var pienācīgi uzstādīt vajadzīgajā pozīcijā savienojumā. .

Līmēm, kuras izmanto, lai celtniecības laikā nofiksētu gatavus aizpildījuma materiālus to vietās, nedrīkst būt kaitīga ietekme uz betonu un, izņemot līmes, kas tiek lietotas saistībā ar skuju koka hermetizējošo materiālu, tās jāiepērk no tā paša ražotāja, kas ražojis hermetizējošo materiālu.

Gataviem aizpildījuma materiāliem konstrukcijām, kurās tiks uzglabāts šķidrums, jābūt ar maksimālo ūdens absorbciju 0,3% pēc apjoma un ar neatjaunojošos saspiešanu 20% no oriģinālā biezuma; abi šie lielumu jānosaka saskaņā ar ASTM D3575.-00e1.

Savienojumi betonā jāveido izmantojot gatavu aizpildījuma loksni, izņemot gadījumus, kad speciāli sagatavotu skuju koku bez zariem var izmantot betona braucamo daļu savienojumos.

3.62 Savienojumu blīvējošie maisījumi un blīvējumi

Savienojumus blīvējošajiem maisījumiem jābūt necaurlaidīgiem, elastīgiem materiāliem, kas piemēroti apstākļiem, kādos tie tiks izmantoti, un spēj nodrošināt izturīgu, elastīgu un ūdensnecaurlaidīgu blīvējumu, kad tie tiek piestiprināti betonam visā savienojuma kustības amplitūdā.

Blīvējumiem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 11600 noteikumiem.

Gruntējumiem, kurus izmantos kopā ar savienojuma blīvējumiem, jābūt savienojamiem ar blakus esošo blīvējumu un tie ir jāiegādājas no tā paša ražotāja. Gruntējumam nedrīkst būt kaitīga ietekme uz betonu.

Blīvējumiem un gruntējumiem, kuri nonāks saskarsmē ar notekūdeņiem vai notekūdeņu dūņām, jābūt noturīgiem pret bioloģisko degradāciju.

Divu daļu uz polisulfīdu balstīti blīvējumi. Horizontāliem, uz augšu vērstiem savienojumiem blīvējums jāiestrādā ielejot, bet jebkura cita novietojuma vai slīpuma savienojumiem blīvējums jāiestrādā ar pildni (pistoli). Citiem divu daļu uz polimēriem balstītiem blīvējumiem, kurus iestrādā ar pildni (pistoli) vai ķelli, jāatbilst attiecīgajām fiziskajām un pārbaužu prasībām.

Blīvējumi un gruntējumi, kuri nonāks saskarsmē ar dzeramo ūdeni, nedrīkst tam piešķirt nekādu garšu, krāsu vai jebkādu īpašību, kas ir kaitīga veselībai, un tiem jābūt noturīgiem pret baktēriju augšanu.

3.63 Savienojumu blīves un smērvielas

Augsti elastīgas blīves ir jāiegādājas no cauruļu ražotājiem un tām jāatbilst LVS EN 6811 noteikumiem. Ūdens vadu blīvēm jābūt WA veida, bet kanalizācijas blīvēm jābūt vai nu WC vai WG veida.

Blīves jāpārbauda saskaņā ar BS 7874 (augstas elastības blīvju mikrobioloģiskā nolietošanās) un tām jāatbilst šādām prasībām:

- vidējais masas zudums (Z) pārbaudes daļām nedrīkst pārsniegt 3,5%; un
- paraugu virsmu viegli paberzējot, pārbaudes komplektā nedrīkst rasties lielāks sodrēju vai citu materiālu daudzums, nekā kontroles komplektā.

Ja tiek izmantotas blīves ar vairākām sastāvdaļām, prasības attiecas tikai uz tām sastāvdaļām, kas ir nonāk saskarsmē ar caurules vai cauruļvada saturu.

Bīdāmo savienojumu smērvielām nedrīkst būt kaitīga ietekme uz savienojuma gredzeniem vai caurulēm un tās nedrīkst ietekmēt piegādājamais šķidrums. Smērvielas, kas tiks izmantotas ūdens cauruļu savienojumos, nedrīkst piešķirt ūdenim nekādu garšu, krāsu vai jebkādas īpašības, kas ir kaitīgas veselībai, un tām jābūt noturīgām pret baktēriju augšanu.

3.64 Siju kronšteini

Siju kronšteinu materiāliem, kas paredzēti iebūvēšanai mūra sienās vai dobu sienu iekšējās sieniņās, jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 846-8 noteikumiem.

3.65 Trepes

Trepēm jāatbilst attiecīgajiem EN ISO 131 noteikumiem.

Fiksētām trepēm jāatbilst attiecīgajiem LVS EN ISO 4122 noteikumiem.

Pēc izgatavošanas, trepes no tērauda ar zemu oglekļa saturu ir karsti jāgalvanizē iegremdējot, saskaņā ar EN ISO 1461.

Nerūsējošā tērauda trepes vertikālam stiprinājumam ir jāražo no 6082 316S31 kategorijas tērauda, saskaņā ar BS 970:1. daļu un EN 10084, EN 10085, EN 10087, EN 10250, EN 10029, EN 10048, EN 10051, EN 10258 vai EN 10259.

Alumīnija trepes vertikālam stiprinājumam ir jāražo no 6082 kategorijas alumīnija, saskaņā ar LVS EN 515, EN 573-3 un 4, EN 755-1 līdz 9 un EN 12020-1 un 2.

Pēc ražošanas, alumīnija trepes ir jāanodizē saskaņā ar 615: 1987 AA25 kategoriju.

Ja nav citādi norādīts, nedrīkst izmantot vertikālās trepes. Pieeja jānodrošina, izmantojot kuģa tipa trepes ar 15 grādu slīpumu.

Kur nepieciešams, Materiāliem jābūt tādiem, lai tie būtu noturīgi pret koroziju augsta mitruma vai sāļās vidēs un saskarsmē ar nesaderīgām ķīmiskām vielām.

3.66 Kaļķis javai

Kaļķim javai jābūt kaļķa mastikas veidā, atbilstoši attiecīgajiem LVS EN 459-1 noteikumiem.

3.67 Pārsedzes

Mūrdarbu konstrukciju pārsedzēm jāatbilst attiecīgajiem LVS 845 2. daļas noteikumiem.

3.68 Skataku vāki un ietvari

Skataku vākiem un ietvariem jāatbilst attiecīgajiem EN 124 noteikumiem. Visiem skataku vākiem jābūt ar noslēgtām ķīļrievām.

Skataku vāki un ietvari var būt no kaļamā ķeta vai ķeta, vai cita materiāla saskaņā ar vietējās atbildīgā dienesta prasībām.

Prasības projektētām slodzēm un pārsegu marķēšanai ir norādītas Līgumā.

3.69 Skataku kāpnes

Pakāpieniem skatakās un kamerās jābūt D veida 1. klases, atbilstoši EN 13101:2002 prasībām.

3.70 Marķiera lenta un marķiera stabiņi

Marķiera lentai pazemes ūdensvadiem jābūt no zila stikla šķiedras materiāla, polietilēna pinuma vai lentes vismaz 150 mm platumā, ietverot rūsu izturīgu novietojuma noteikšanas sistēmu. Lentei visā garumā jābūt

apdrukātai ar vārdiem „ŪDENSVADS" bieziem lielajiem burtiem, attālums starp vārdiem nedrīkst būt lielāks pat 700mm.

Marķiera lentei pazemes kabeļu sistēmai jābūt no dzeltena stikla šķiedras materiāla, polietilēna pinuma vai lentes vismaz 150mm platumā. Lentei visā garumā jābūt apdrukātai ar vārdiem "ELEKTRĪBAS KABELIS" bieziem lielajiem burtiem, attālums starp vārdiem nedrīkst būt lielāks pat 700mm.

Marķiera lentai pazemes notekūdeņu caurulēm vai spiedvadiem jābūt no sarkana stikla šķiedras materiāla vai biezas polietilēna loksnes vismaz 150mm platumā. Tai visā garuma jābūt apdrukātai ar vārdiem „PAŠTECES KANALIZĀCIJA" vai „SPIEDIENA KANALIZĀCIJA" bieziem lielajiem burtiem, attālums starp vārdiem nedrīkst but lielāks pat 700 un tajā jābūt iestrādātai rūsas izturīgai novietojuma noteikšanas sistēmai caurulēm, kuras nav izgatavotas no metāla.

Aizbīdņu vai cauruļvadu norādes stabiņiem lauku apvidos jābūt no saliekama dzelzsbetona 1120 mm augstumā, ja vien Līgumā nav noteikts savādāk. Marķiera stabiņu augšdaļām jābūt nofiksētām tā lai to virsmas līmenis būtu vismaz 500-600 mm virs pabeigta zemes virsmas līmeņa. Lauku apvidos jābūt alumīnija, krāsota tērauda vai plastmasas norādes stabiņiem. Tiem jābūt ne īsākiem kā 1200 mm. Uzstādītiem norādes stabiņiem jāturpinās 600mm virs zemes.

Aizbīdņu norādes stabiņiem jābūt aprīkotiem ar informācijas plāksnītēm par aizbīdņiem, saskaņā ar atbildīgo dienestu prasībām.

Marķiera stabiņi ir jāizvieto uz lauku robežām, klajā vietā. Marķiera stabiņi jāizvieto intervālos, kas nepārsniedz vienu kilometru.

3.71 Mastikas asfalts

Ūdens necaurlaidīgās kārtas izveidošanā izmantotajam mastikas asfaltam jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 129770 noteikumiem.

3.72 Mehāniskās savienotāj uzmavas cauruļvadiem un veidgabaliem

Savienotāj uzmavas un uzmavu adapteri jāveido no kaļamā ķeta vai ķeta un tiem jāatbilst LVS EN 14525.

Mehāniskajiem savienojumiem un veidgabaliem polietilēna caurulēm, kuru nominālais izmērs ir vienāds ar vai mazāks par 63 mm un kuras izmanto aukstā dzeramā ūdens apgādei, jāatbilst LVS EN 1254-3.

Veidgabaliem PE80 (MDPE) un PE 100 (HDPE) jābūt 2 tipa, tiem jāatbilst pielietošanas mērķim, tiem jāiztur pilna slodze, izņemot gadījumus, kad tos izmanto netradicionālās vietās, un tiem jābūt ar iekšējo caurules balstu.

Visi veidgabali jāaizsargā pret koroziju pārklājot ar piemērotu polimēra aizsargkārtu.

Visi stiprinājumi jāaizsargā pret koroziju pārklājot ar piemērota cinka un polimēra aizsarg pārklājumu.

Savienotāj uzmavām un uzmavu adapteriem jābūt ar tādu pašu spiediena kategoriju, kā caurulei pie kuras tie ir pievienoti.

Visām savienotāj uzmavām un uzmavu adapteriem ar nominālo diametru < 300 mm jābūt daudzsavienojumu/plašas pielaides veida un savienojamiem ar jebkuru cauruli ar šādiem ārējiem diametriem:

Nom. Cauruļu diametri (mm)	Minimālā amplitūda Ārējie diametri (mm)
50	60 - 72
80	88 - 100
100	110 - 124
150	160 - 179
200	219 - 234
250	273 - 289
300	315 – 331

Bez tam, pārejas savienotāj uzmavām jābūt šādiem ārējiem diametriem:

Nom. cauruļu diametri (mm)	Ārējie diametri (mm)	
	Mazais gals	Lielais gals
225 - 250	250 - 267	273 - 289
125 - 150	139 - 153	160 - 179
50 - 80	60 - 72	88 - 100

Blīvēm jāatbilst LVS EN 681 WA tipam ūdens ietaisēm un D tipam kanalizācijas ietaisēm un turklāt tām jābūt noturīgām pret mikrobioloģisko bojāšanos.

Mehāniskajām savienotāj uzmavām jābūt ar tādu pašu spiediena kategoriju, kā caurulēm pie kurām tās ir pievienotas.

Visām mehāniskajām savienotāj uzmavām nav jābūt reģistrētām, ja nav norādīts citādi.

3.73 Metāla apmetuma sieti

Metāla apmetuma sietiem un līstēm iekšējam apmetumam un ārējai apdarei jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 13658 1 un 2 daļas noteikumiem.

3.74 Metāla enkuri

Metāla enkuriem dobām sienām jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 845 1 daļas noteikumiem.

3.75 Minerālās daļiņas līdzeniem jumtiem

Minerālām daļiņām saules siltuma atstarošanai un līdzeni veidotiem bitumena vai mastikas asfalta jumtiem jābūt ar gaišu krāsu un to sastāvā jābūt kaļķakmenim ar zemu mitruma absorbāciju, granītam, grantij, kalcinētam kramam, kalcītam vai laukšpatam ar 10 mm nominālo izmēru.

3.76 Java

Java jāsajauc tikai tad, kad nepieciešams, attiecīgajās proporcijās, kas norādītas tabulā zemāk, līdz tās krāsa un konsistence ir vienmērīga. Sastāvdaļu materiāli ir precīzi jānomēra, novirzes ir pieļaujamas attiecībā un smalkgraudainu materiālu uzbriešanu:

Nominālais maisījums pēc apjoma				
Klase	**Cements: Kaļķa pasta: Smalkgraud ainas daļiņas**	**Cements: Smalkgraud ainas daļiņas ar mīkstinātāju**	**Klase**	**Mūrdarbu cements: Smalkgraud ainas daļiņas**
M1	1:0 līdz 0,25:3	1:2,5 līdz 3	M5	1:2 līdz 2,5
M2	1:0.5:4 līdz 4,5	1:3 līdz 4	M6	1:2,5 līdz 3,5
M3	1:1,5 līdz 6	1:5 līdz 6	M7	1:4 līdz 5
M4	1:2:8 līdz 9	1:7 līdz 8	M8	1:5,5 līdz 6,5

Gatavai samaisītai javai un izmantošanai gatavai javai jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 12192 1 daļas noteikumiem.

Visa java jāpārvadā svaiga, kā nepieciešams lietošanai. Nedrīkst izmantot javu, kas ir sākusi sacietēt vai kas ir samaisīta būvniecības vietā vairāk par vienu stundu M1, M2, M5 un M6 klašu gadījumā un ilgāk par divām stundām M3, M4, M7 un M8 klašu gadījumā. Piemaisījumiem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 934 un LVS EN 480 noteikumiem.

Javas smalkgraudainajām daļiņām jābūt skalotām dabīgajām smiltīm vai sadrupinātām dabīgajam akmenim un tam visos aspektos jāatbilst LVS EN 13139. Javai pamatnēm un savienošanas mūra darbiem parasti jābūt M3 klases. Ja ir saskare ar sulfātiem jāizmanto mīkstināts pret sulfātiem noturīgs portlandcements - smalkgraudainā daļiņu M2 klases Java. Var izmantot mīkstinātājus vai patentētus „mūra darbu cementu", ja tos ir apstiprinājis Inženieris. Tādā gadījumā maisījuma proporcijas jāveido pamatojoties uz ražotāja norādījumiem.

Cements/kaļķu/smilšu java jāveido samaisot cementu ar smiltīm sausā stāvoklī un pēc tam pievienojot kaļķu pastu un ūdeni.

Javas krāsvielām jāatbilst LVS EN 12878.

Jāveic pārbaudes pirms tiek uzsākti mūra darbi Darbu izpildes vietā, lai apstiprinātu, ka ieteiktie Materiāli un metodes nodrošinās darbam nepieciešamo Javas konsistenci. Jāuzceļ mūra darbu pārbaudes daļa vismaz 1x2m izmērā, kas jāapstiprina Inženierim. Jāuzņem reģistra fotogrāfijas ar pārbaudes daļu.

Java jāmaisa pastiprinātas darbības maisītājā. Nedrīkst izmantot brīvas krišanas tvertnes maisītājus. Katrs javas maisījums pēc maisīšanas ir jāpārbauda, lai pārliecinātos par pilnīgu sastāvdaļu sajaukšanos un kunkuļu neesamību. Ja javā ir pazīmes par sliktu maisījumu vai proporcijām, ir jāpārskata sastāvs un/vai maisīšanas metode, kas jāiesniedz Inženierim apstiprināšanai.

3.77 Naglas

Naglām jāatbilst attiecīgā standarta saistošajiem noteikumiem kā noradīts zemāk:

Tips	Standarts
Tērauds	LVS EN 10230
Varš	BS 1202:2 daļa
Alumīnijs	BS 1202:3 daļa

3.78 Dabīgais akmens

Dabīgajam akmenim jābūt izturīgam, ar vienmērīgu struktūru un bez dzelzs joslām, plankumiem, smilšu dobumiem, defektiem, spraugām un citiem bojājumiem, kas nelabvēlīgi ietekmē tā izturību vai izskatu. Akmens izmēriem jābūt atbilstošiem mūrējumam rindās un mūra savienojumiem.

3.79 Uzgriežņi, skrūves, starplikas un bultskrūves

Uzgriežņiem, skrūvēm, starplikām un bultskrūvēm jāatbilst attiecīga Standarta saistošajiem noteikumiem, kā noradīts zemāk:

Tips	Standarts
Starplikas ļoti izturīgām, strukturālām, bultskrūvju savienojumu montāžām	EN 14399 5 un 6 daļa
Līdzena starplika locīklskrūvēm	EN 28738
Līdzenas starplikas	EN ISO 7089, EN ISO 7090, EN ISO 7091, EN ISO 7092, EN ISO 7093
Bultskrūves atloka savienojumiem	EN 1515
Sešstūra veida bultskrūves ar atloku	EN 1662, EN 1665
Virsmas pārtraukumi, vispārēja pielietojuma bultskrūves, skrūves un tapskrūves	EN 26157
Rievotas iestatīšanas skrūves	EN 27434, EN 27435, EN 27436
Bultskrūves, skrūves, tapskrūves un uzgriežņi no krāsainā metāla	EN 28839

Bultskrūvju savienojumiem caurulēm un veidgabaliem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 1092-3 noteikumiem, izņemot to, ka sfēriskā grafīta dzelzs bultskrūves, kas paredzēts izmantošanai ar kaļamā ķeta caurulēm un veidgabaliem, jāražo no metāla, kas atbilst EN 1563 noteikumiem, kategorijai 500/7.

Bultskrūvju garumam un pievilkšanas spēkam jābūt saskaņā ar ražotāja norādījumiem un tam jābūt pietiekamam, lai nodrošinātu, ka uzgriežņi galīgajā nostiprinājuma pozīcijā ir pilnībā uzgriezti un ir redzamas divas skrūves vītnes.

Ja nerūsējošā tērauda uzgriežņus, bultskrūves un starplikas izmanto blakus galvanizētām metāliskām virsmām, šīs virsmas ir jāizolē ar vadītnespējīga materiāla uzmavām un starplikām.

Starplikas jāievieto zem bultskrūves galvas un zem uzgriežņa.

Izņemot gadījumus, kad tie ir izgatavoti no nerūsējošā tērauda, visi stiprinājumi ir attiecīgi jāaizsargā no korozijas.

Mazoglekļa tērauda uzgriežņi, skrūves. Starplikas un bultskrūves ir karsti jāgalvanizē iegremdējot, saskaņā ar EN ISO 1460, ja Līgumā nav paredzēts citādi.

3.80 Tuneļu blīvējumi

Blīvējumu daļām savienojumu spraugās ar bultskrūvēm savienotām tuneļu daļām jābūt no skuju koka, kas sazāģēts ar lentzāģi, bez zariem un apstrādāts saskaņā ar 3.116. punktu.

3.81 Krāsas un krāsošanas materiāli ēkām

Gatava maisījuma ēku krāsām jābūt ar ārējo kvalitāti. Krāsai mūriem un betonam jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 1062 noteikumiem. Krāsai kokam jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 197 noteikumiem.

Tepei jāsastāv no maisījuma, kurā ietilpst viena trešdaļa svina baltuma pret divām trešdaļām parastā balsināmā krīta un linsēklu eļļas pastas, ar nelielu daudzumu apzeltījuma, ja nav noteikts citādi.

Nedrīkst izmantot gruntējuma krāsu ar svinu.

Krāsas noņēmēji nedrīkst būt viegli uzliesmojoši un tiem jābūt balstītiem uz šķīdinātāju.

Visiem krāsošanas Materiāliem, kas tiek izmantoti vienā vietā, jābūt savietojamiem un iepirktiem no viena ražotāja.

3.82 Pastāvīgs iežogojums

Saliekamā betona elementiem, kurus izmanto iežogojumos, jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 12839 noteikumiem.

Tērauda stieplēm un stiepļu produktiem, kurus izmanto iežogojumos, jāatbilst attiecīgajiem EN 10223 noteikumiem.

3.83 Cauruļu apbēruma materiāli

Materiālam visu cauruļu, ieskaitot aptītās caurules, pamatnēm un apbērumam jāatbilst punkta 2.56 "Graudveida pamatnes materiāls" 2 tipam, ar izņēmumu, ka maksimālajam daļiņu lielumam jābūt 14 mm caurulēm ar nominālo diametru līdz 300 mm (ieskaitot) un 20 mm caurulēm, kuru nominālais diametrs pārsniedz 300 mm. Noblīvējuma daļas vērtība nedrīkst pārsniegt 0,15.

3.84 Caurules kanālos

Caurulēm, savienojumiem un veidgabaliem atklātos kanālos, kas paredzēti ēku infrastruktūrai, jāatbilst attiecīgā standarta saistošajiem noteikumiem, kā noradīts zemāk:

Tips	Standarts
Neplastificēta PVC caurule	LVS EN ISO 15877 vai LVS EN 1456
Dobas tērauda sekcijas (lielākas par 150mm OD)	EN 10210-2
Tērauda caurules (ne lielākas par 150 mm OD)	EN 10296-1 un EN 10305-4

Caurulēm, savienojumiem un veidgabaliem aizraktos kanālos jābūt ar elastīgiem mehāniskiem savienojumiem un jāatbilst attiecīgā standarta saistošajiem noteikumiem, kā norādīts zemāk:

Tips	Standarts
Keramika	BS 65
Betons ar vai bez armatūras	BS 5911:100. daļa un BS 5911:1. daļa
Neplastificēts PVC	BS 4660 vai BS 5481 un LVS EN 1401-1
Strukturētas sienas caurules	EN 50086-2-4

Visi kabeļi kanālos un caurulēs ir jāievelk ar virvēm.

3.85 Caurules zemes nosusināšanai un pagaidu drenām

Caurulēm, savienojumiem un veidgabaliem zemes nosusināšanai un pagaidu drenām jāatbilst attiecīgā standarta saistošajiem noteikumiem kā norādīts zemāk:

Tips	Standarts
„Perforētas" keramikas caurules un veidgabali	LVS EN 295:5
Keramikas caurules un veidgabali „Virsmas ūdens" novadīšanai	BS 65
Betona porainas caurules	BS 5911:114 daļa
Keramikas zemes nosusināšanas caurules	BS 1196
Plastmasas caurules zema noslogojuma pazemes izmantošanai	BS 4962
Betona caurules un veidgabali ar "S" veida savienojumiem	BS 5911:110. daļa

3.86 Apmetums

Ģipša saistvielām un ģipša apmetumiem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 13279 noteikumiem.

3.87 Plastmasas kameras un grodi

Plastmasas kamerām un grodiem, kurus izmanto bezspiediena kanalizācijā un nosusināšanā, jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 1401 noteikumiem.

3.88 Plastmasas aizsargpārklājums

Plastmasas aizsargpārklājumam jābūt bez plīsumiem, dobumiem, tukšumiem un ar nominālo biezumu 125um.

3.89 Saplāksnis

Vispārēja pielietojuma saplāksnim jāatbilst attiecīgajiem EN 315 un EN 635 noteikumiem.

3.90 Polietilēna caurules un veidgabali

Polietilēna cauruļu sistēmām, kas paredzētas ūdens apgādei, jāatbilst LVS EN 12201-1.

Polietilēna cauruļu sistēmām pazemes un virszemes spiediena sistēmās, kas paredzētas vispārēja pielietojuma ūdens apgādei, nosusināšanai un kanalizācijai, jāatbilst LVS EN 13244-1.

Polietilēna veidgabaliem, kurus izmanto aukstā dzeramā ūdens apgādei, jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 12201-3 noteikumiem.

Veidgabaliem, kuri savienoti ar elektro sakausējamām uzmavām, jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 12201-3 noteikumiem.

3.91 Betona plāksnes un vāka ietvara augstuma regulēšanas gredzeni

Saliekamām betona plāksnēm un vāka ietvara augstuma regulēšanas gredzeniem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 1917 noteikumiem.

Ja Līgumā nav noteikts citādi, izmantotajam betonam jābūt noturīgam pret sulfātiem (atbilstoši projektētai ķīmiskajai DC-4 klasei, kā noteikts BRE īpašajā krājumā 1)

3.92 Rūpnieciski izgatavoti betona klātņu akmeņi un bruģakmeņi

Rūpnieciski izgatavotiem betona klātņu bruģakmeņi ir hidrauliski jāpresē un tiem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 1339 noteikumiem. Ja Līgumā nav citādi norādīts, klātņu bruģakmeņiem jābūt 50 mm bieziem.

Gataviem betona bruģakmeņiem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 1338 noteikumiem.

3.93 Rūpnieciski izgatavotas betona ietves malas, kanāli, apmales un kvadranti

Rūpnieciski izgatavotām betona ietves malām jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 1340 noteikumiem. Ja ietves malas vai kanāli ir jāizveido ar 12 m vai mazāku rādiusu, jāizmanto piemērota rādiusa sastāvdaļas.

Ja nepieciešams, visām ietves malām, kanāliem, apmalēm un kvadrantiem jāatbilst ceļu dienesta prasībām.

3.94 Saliekamas betona elementu skatakas un drenāžas akas

Rūpnieciski izgatavotām betona skatakām un drenāžas akām ar apļveida šķērsgriezumu jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 1917 noteikumiem. Elementi, kas baltas uz pamatiem, jāražo tā, lai radītās vertikālas slodzes tiktu tiešu pārnestas caur visu vienības sienas biezumu. Savienojumos starp elementiem un plākšņu apakšējo daļu, savienojumu profiliem jāspēj izturēt uzliktās slodzes no šīm plāksnēm. Elementi ar gludu apakšmalu ir jāizmanto tad, ja plāksnes apakšdaļa ir atvirzīta, lai to uztvertu.

Saliekamo betona elementu kameru, kas paredzētas aizbīdņu un mērītāju uzstādīšanai, daļām jābūt savienojamām un jāatbilst LVS EN 1917.

Saliekamo betona elementu kameru daļām jābūt savienojamām savā starpā. Saliekamām pārseguma plāksnēm jāspēj izturēt viena riteņa slodze 5,0 tonnu apmērā, ja nav noteikts citādi.

Ja Līgumā nav paredzēts citādi, daļu izgatavošanā izmantotajam betonam jābūt noturīgam pret sulfātiem un jāatbilst projektētai ķīmiskajai klasei DC-4, kā norādīts punktā 3.24.

3.95 Saliekama betona elementu caurteku caurules

Saliekamām betona caurteku caurulēm jāatbilst attiecīgajiem LVA EN 1916 noteikumiem.

3.96 Saliekami betona elementi tuneļiem un šahtām

Visam elementu ražošanā izmantotajam betonam jābūt ar stiprības klasi C32/40, kā noteikts LVS EN 206.

Jāņem betona paraugi un jāpārbauda to atbilstība norādītajai stiprības klasei, saskaņā ar LVS EN 206 Betonam jāveic identifikācijas pārbaudes, ne mazāk kā vienam paraugam uz 203 svaiga betona. Visiem elementiem ir jābūt marķētām ar skaidri redzamu ražošanas datumu, kas uzrakstīts piemērotā vietā ražošanas laikā.

Elementus nedrīkst izņemt no veidnēm, kamēr betona kuba izturība nav sasniegusi 10 N/mm2, un neviena elements nedrīkst tikt izvests no ražošanas vietas vai izmantots 28 dienas pēc izvgatavošanas. Kubu pārbaudes rezultātu kopijas jānosūta Inženierim un elementus nedrīkst izmantot, kamēr Inženieris nav apstiprinājis, ka attiecīgo pārbaužu rezultāti apliecina to, ka betons atbilst norādītajai stiprības klasei.

Elementi jāizveido ar tādu izmēru precizitāti un vienveidīgumu, ka visas līdzīgās daļas varētu savstarpēji nomainīt, ne tikai ar konkrētas joslas daļas, bet arī ar citu joslu attiecīgajām daļām. Visām daļu virsmām jābūt bez plaisām, dobumiem vai citiem defektiem.

Daļas jāizgatavo ar šādām pieļaujamajām novirzēm:

Nominālais izmērs	Pieļaujamā novirze (mm)
Aploces garums	± 1.5
Izliekumu rādiuss	± 3
Biezums	± 3 (tikai uz ārējās virsmas)
Platums	± 1.5

Elementiem jāpārbauda to ūdens absorbcijas īpašības saskaņā ar BS 5911:100. daļas: 1988 punkta 20.2 un BS 5911:10. daļas noteikumiem.

Elementiem jāiztur pagriešana, uzstādīšana un jebkuras vairoga spiediena radītās slodzes bez plaisām, šķēlumiem vai citiem bojājumiem.

Tīrajam betona pārsegumam pār jebkādu tērauda armatūras stieni jābūt ne mazākam kā 12 mm un starplikām jābūt no nerūsējoša materiāla.

Visām elementu savienojumu virsmām jābūt ar blīvējuma gropi, kuras minimālajam izmēram jābūt 20 mm dziļumā un 3 mm platumā segmentiem ar bultskrūvju stiprinājumu, bet 10 mm dziļām un 3 mm segmentiem ar gludu šķērsgriezumu.

Ja Līgumā ir paredzēta javas injicēšana, visiem elementiem jābūt vismaz vienai javas injicēšanas atverei ar 50 mm diametru.

Koniskām daļām jāatbilst šī punkta vispārējām prasībām. Uz katras daļas ir skaidri jānorāda tās rādiuss un novietojums joslā. Koniskās daļas ir jāveido simetriski.

3.97 Saliekami betona atbalsta bloki caurulēm

Gataviem betona atbalsta blokiem jābūt ar taisnstūra virsmu, ar pietiekamu horizontālā šķēluma laukumu, lai novērstu caurumu rašanos saistošajā betonā vai virsmā, un lai nodrošinātu piemērotu balstvirsmu caurulēm. Tie jāražo no betona ar spiedes izturības klasi C17/20, izmantojot tā paša veida cementu kā apakšā esošajā betona pamatnē, jālej apstiprinātās veidnēs un tos nedrīkst izmantot, kamēr tie nav sasnieguši 13.5 N/mm2. kuba izturību.

3.98 Saliekamu betona elementu tvertnes

Saliekama betona konstrukciju tvertņu betona paneļu projektam un izgatavošanai jāatbilst LVS EN 1992-4.

Blīvēm starp paneļiem, grīdas plāksnēm utt. jāatbilst LVS EN 681-1 un 2.

Kā minimums, betona paneļos jāizmanto C32/40 klases betons

3.99 Iepriekš saspriegtas betona caurules un veidgabali

Iepriekš saspriegtām betona spiediena caurulēm un veidgabaliem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 639 un LVS EN 642 noteikumiem.

Izņemot gadījumus, kad betona sacietēšana notiek ar tvaiku, caurules vai veidgabalus nedrīkst izvest no ražošanas vietas, kamēr tās nav sacietējušas un sasniegušas izturību piemērotos apstākļos laika posmā, kas ir ne mazāks kā 28 dienas. Virsmas apdari jānovērtē vadoties pēc un tai jāatbilst BS 5911:100. daļas: (1988) punktam 7.5 un BS 5911:1. daļas noteikumiem.

Ja Līgumā nav paredzēts citādi, izmantotajam betonam jāatbilst projekta ķīmiskajai klasei DC-4, kā noteikts punktā 3.24.

3.100 Iepriekš saspriegtas saliekama betona elementu grīdas

Saliekama betona elementu iepriekš saspriegtas betona grīdas jāveido no sastāvdaļām, kas izgatavotas saskaņā ar attiecīgajiem LVS EN 1992 noteikumiem.

3.101 Profilēts tērauda pārklājums

Profilētam tērauda pārklājumam jumtu segumiem jāatbilst atbilstošajiem LVS EN 502, LVS EN 505 un LVS EN 5081 un 3 daļas noteikumiem.

3.102 Polipropilēna spiediena caurules

Polipropilēna spiediena caurulēm jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 15874 noteikumiem.

3.103 Akrilnitrila Butadiēna Stirola (ABS) caurules un veidgabali

Akrilnitrila butadiēna stirola (ABS) spiediena caurulēm un veidgabaliem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 1455 noteikumiem.

3.104 PTFE lente

Līdzena teflona (PTFE) lentei, ko izmanto vītņu blīvēšanai, jāatbilst EN ISO 13000.

3.105 Pulverizēti kurināmā pelni

Pulverizētiem pelniem (pfa) un pelniem, kurus izmanto kā sastāvdaļu cementa javā vai nekonstrukciju betonā, jāatbilst EN 14227-4.

Pfa, kuru izmanto kā cementa sastāvdaļu konstrukciju betonā un gredzenveida atstarpju aizpildīšanas javā, jāatbilst LVS EN 450, bet ar maksimālais 12% saglabātu 45 mikronu daļiņu.

Pelniem konstrukcijas betonā apstākļos DC-2 vai zemāk jāatbilst BS LVS 450.

Kondicionēti pfa vai pelni, kurus izmanto kā piepildīšanas materiālu, jāpiegādā sausi un jāsablīvē līdz ± 2% no optimālā mitruma sastāva un maksimālā blīvuma sausā stāvoklī, attiecīgi amplitūdās 18-25% un 1200-1500 kg/m3, ja tās tiek noteiktas saskaņā ar BS 1377:4. daļu (viegla vai smaga Vesera metode, nevis Blietes metode). Pfa pildījumu nedrīkst atkārtoti izmantot, ja tas veido blīvējuma līkni.

3.106 Lietus ūdens caurules un notekcaurules

Lietus ūdens caurulēm, notekcaurulēm, stiprinājumiem un piederumiem jāatbilst attiecīgā standarta saistošajiem noteikumiem, kā norādīts zemāk:

Materiāls	Standarts
Ķets	BS 460, A veids
Alumīnijs	LVS EN 612
PVC-U	LVS 4576:1. daļa vai LVS EN 607, LVS EN 1462 un EN 12200-1
Presēts tērauds	LVS EN 612

3.107 Veltņots asfalts

Karsti norulētam asfaltam jāatbilst attiecīgajiem standartiem, kā noteikt šī dokumentā nodaļā 8.

3.108 Jumta segumi

Jāpiemēro šādi standarti:

Materiāls/veids	Standarts
Šķiedru cementa dakstiņi un detaļas	LVS EN 492
Šķiedru cementa loksnes	LVS EN 494
Metāla jumta segums - cinks	LVS EN 501
Metāla jumta segums - varš	LVS EN 504
Metāla jumta segums - tērauda loksnes	LVS EN 505
Metāla jumta segums - alumīnijs	LVS EN 507
Plāksnītes un akmens	LVS EN 12326

3.109 Drošības ķēdes kanalizācijas caurulēs

Mazoglekļa tērauda drošības ķēdei jābūt ar nominālo izmēru 8 mm M(4) kategorijas negraduētai ķēdei, 1. veida, kas atbilst EN 818-1. Pēc izveidošanas, mazoglekļa tērauda drošības ķēdes karsti jāgalvanizē iegremdējot, saskaņā ar EN ISO 1460 un EN ISO 1461.

Nerūsējošā tērauda drošības ķēdei jāatbilst attiecīgajiem EN 10088 noteikumiem. Ķēdes posmi ir jāsametina un to iekšējais garums nedrīkst pārsniegt 45mm un iekšējam platumam jābūt starp 12 mm un 18 mm. Metināšanas rezultātā radušās atskarpes ir jānolīdzina un metinājuma virsma ir gludi jāapstrādā visā garumā.

Pārbaudot, saskaņā ar EN 818-1, katrai ķēdei jāspēj izturēt pārtrūkšanas slodze 30 kN un pārbaudes slodze 15 kN.

3.110 Smiltis

Smiltīm, kas paredzētas kaļķu vai cementa javai, jāatbilst LVS EN 13139.

Smiltīm, kas paredzētas grīdu izlīdzināšanai, jāatbilst LVS EN 12620 attiecīgajiem noteikumiem.

Smiltīm, kas paredzētas ārpuses un iekštelpu apmetumam ar kaļķi un portlandcementu, jāatbilst LVS EN 13139 attiecīgajiem noteikumiem.

Visām smiltīm, kam jāatbilst LVS EN 12620 un LVS 13139, jābūt skalotām.

Smiltīm, kas paredzētas pamatnes ķieģeļiem un bruģim jābūt celtniecības smiltij vai sadrupinātiem akmeņiem, kas izsijāti caur 5mm sietu un caurmērā nesatur vairāk kā 3% māla, dubļu vai putekļu.

3.111 Kanalizācijas vadu oderēšana

Oderējumam, kas paredzētas bez spiediena drenāžas un kanalizācijas sistēmu renovācijai, jāatbilst LVS EN 13566 attiecīgajiem noteikumiem.

3.112 Zeme, atkritumi un ventilācijas caurules

Jāpiemēro sekojoši standarti:

Materiāls	Standarts
PVC-U (zeme un ventilācija)	LVS EN 1329
Polipropilēns (atkritumi)	LVS EN 1451
ABS	LVS EN 1455-1
E-HD	ISO 8770

Mazgāšanas vietu un izlietņu notekūdeņiem jāatbilst LVS EN 274-1 un 3 attiecīgajiem noteikumiem.

Plastikāta notekūdeņu trapiem jāatbilst BS 3943 attiecīgajiem noteikumiem.

3.113 Tērauda armatūras plāksnes

Tērauda armatūrai jāatbilst EN 10080 un LVS EN ISO 15630-1 attiecīgajiem noteikumiem.

Tērauda materiāla armatūrai krustojuma vietās jābūt sametinātai un, ja Līgumā nav noteikts citādi, jātiek piegādātai plakanu lokšņu veidā.

Armatūrai un tēraudam ar epoksīda pārklājumu jāatbilst BS ISO 14654 un BS ISO 14656 attiecīgajiem noteikumiem.

Uz tērauda armatūras, kad tā tiek ievietota un iestiprināta veidņos, nedrīkst būt atlobījušās plēksnes, rūsa, eļļa, tauki vai citi materiāli.

3.114 Tērauda rievpāļi

Tēraudam, no kura tiek velmēti rievpāļi, jāatbilst EN 10025 attiecīgajiem noteikumiem.

Velmēšanas maksimālās robežas ir 4% virs un 2,5% zem aprēķinātās masas un 75 mm virs un 50 mm zem nepieciešamā garuma.

Pirms iedzīšanas, no ilglaicīgajiem tērauda rievpāļiem ar stiepļu suku jānotīra rūsa un netīrumi, pēc tam, saskaņā ar EN 13847, tie jānoklāj ar melnu darvotu krāsu , izņemot tos pāļus, kas tiks izmantoti dzeramā ūdens padevei - tie jākrāso ar melnu bitumena šķīdumu.

3.115 Konstrukciju tērauds

Konstrukciju tērauda sekcijām jāatbilst attiecīgā Standarta noteikumiem, kā norādīts sekojošā tabulā:

Tips	Standarts
Konstrukciju tērauda sekcijas	BS 4: Part 1 saw: karsti velmētas sekcijas
Auksti velmēta tērauda sekcijas	EN 10162
Metināms konstrukciju tērauds	EN 10025
Karsti velmēta konstrukciju tērauda sekcijas	EN 10210-2 un EN 10056-1
Tērauda caurules vispārīgiem mērķiem	EN 10296-1, EN 10297-1, EN 10305-1, EN 10305-2, EN 10305-3, EN 10305-4 un EN 10305-5

3.116 Virsmas aizbīdņu kapes un aizsargi

Virsmas aizbīdņu kapju vākiem uz ūdens cauruļvadiem jāatbilst atbildīgo dienestu prasībām un uz to virsmas ar 75 mm burtiem jānorāda marķējums. Noslēgaizbīdņu vākiem jāatbilst atbildīgo dienestu prasībām. Tiem jāspēj izturēt viena riteņa 5 tonnu slodze un jābūt aprīkotiem ar kaļama ķeta vākiem, ja vien nav noteikt citādi.

Vākiem un ietvariem, kas tiek iestrādāti ceļu brauktuvēs vai citās vietās ar biežu transporta plūsmu, visās detaļās jāatbilst BS EN 124 vai BS 5834 A klases prasībām.

Vākiem un ietvariem, kas tiks iestrādāti citur, jāsaņem minimālais B125 vērtējums pēc BS EN 124: 1994, vai jāatbilst BS 5834 B klases prasībām.

Saliekamā betona elementu kameru atverēm līdz 600x450 cm (ieskaitot) un pazemes ūdensvada aparātu pamatnēm jāatbilst BS 5834: 1. un 4. daļas prasībām. Visām detaļām jāatbilst A klasei pēc šī standarta.

Kameru materiāliem, izņemot saliekamā betona, jāatbilst BS 5834: 1985 noteikumos minētajām slodzes izturības prasībām.

3.117 Sintētisko sveķu hermetizējošā viela

Sintētisko sveķu hermetizējošajai vielai jābūt fenolītai un aminoplastiskai, respektīvi, jāatbilst EN 301 un EN 302 attiecīgajiem noteikumiem.

3.118 Kokmateriāli un kokmateriālu aizsargāšana

Visiem kokmateriāliem, kas tiek izmantoti Pastāvīgos Darbos jābūt jauniem. Kokmateriāliem, kas tiks izmantoti konstrukcijā, jāatbilst ar EN 336 un EN 338 attiecīgajiem noteikumiem.

Kokmateriālu, kas tiks izmantoti konstrukcijās, aizsargāšanai jāatbilst EN 5268 noteikumu 5. daļas prasībām, pārbaudīt ar 71.100.50.

Kokmateriālu, kas netiks izmantoti konstrukcijās, aizsargāšana notiek saskaņā ar BS 5589 prasībām.

Kokmateriāli, kas tiks izmantot konstrukcijās divkārt jāapstrādā vakuuma vidē ar apstiprinātu aizsarglīdzekli.

Apstrādājamajiem skuju kokiem jābūt taisniem, brīviem no insektiem vai piepēm, bez plūksnām, plaisām, savijumiem vai kropļojumiem.

Kokmateriāli jāuzglabā, nodrošinot atstarpi no zemes un pārsedzot tā lai būtu gaisa cirkulācija.

3.119 Koki un krūmi

Kokiem un krūmiem jāatbilst attiecīgā standarta saistošajiem noteikumiem kā norādīts zemāk Kokiem un krūmiem jāatbilst attiecīgiem pašvaldības vides pārvaldes noteikumiem.

3.120 Sasiešanas stieple

Tērauda stiegrojuma siešanas stieplei jābūt 1,6 mm diametrā, atkvēlinātai no mazoglekļa tērauda, kas atbilst EN 10218 prasībām.

3.121 Neplastificētas polivinīlhlorīda caurules un veidgabali

Neplastificētā polivinīlhlorīda caurulēm, savienojumiem un veidgabaliem jāatbilst:

- LVS EN 1452 - ūdens padevei
- LVS 1456 - virszemes drenāžai un spiediena kanalizācijai
- LVS EN 1401 - pašteces kanalizācijai un drenāžai
- LVS EN 12842 - PVC-U vai PE cauruļu kaļamā ķeta veidgabaliem

Neplastificētā polivinīlhlorīda cauruļu savienojumos izmantotajam šķīstošajam cementam jāatbilst LVS EN 1452 prasībām.

Zem zemes neplastificētā polivinīlhlorīda cauruļu savienojumos šķīstošo cementu izmantot nedrīkst.

Saspiežamiem savienojumiem jābūt gludā gala – uzmavas savienojumiem.

3.122 Aizbīdņi un aizvari

Cauruļu sistēmas aizbīdņiem un aizvariem jāatbilst attiecīgo standarta saistošajiem noteikumiem, kā norādīts zemāk:

Tips	Standarts
Ūdensapgādes noslēgaizbīdņi (ieskaitot ķīļaizbīdni un droseļ aizbīdni)	LVS EN 1074-1 un 2
Kontroles aizbīdņi /pretvārsti ūdensapgādei	LVS EN 1074-3
Gaisa vārsts ūdensapgādei	LVS EN 1074-4
Ūdensapgādes kontroles aizbīdnis	LVS EN 1074-5
Vara sakausējuma noslēgaizbīdņi ūdensapgādei	LVS EN 1213
Ūdens spiedienu samazinošie aizbīdņi un jauktie ūdens spiediena samazināšanas aizbīdņi	LVS EN 1567
Manuāli vadāmi vara sakausējuma un nerūsējošā tērauda lodvārsti ūdensapgādes sistēmām.	LVS EN 13828
Industriālie droseļ vārsti (tauriņveida)	LVS EN 593
Aizvari	LVS EN 7775
Ķeta industriālie aizbīdņi	LVS EN 1171
Ķeta lodvārsti	LVS EN 13789
Ķeta pārbaudes vārsti	LVS EN 12334
Metāla membrānas vārsti	LVS EN 13397
Tērauda industriālie aizbīdņi	LVS EN 1984
Vara sakausējuma industriālie aizbīdņi	LVS EN 12288
Rūpnieciskie tērauda sakausējuma lodveida, lodveida noslēdzošie vārsti un pārbaudes vārsti	LVS EN 13709

Aizbīdņu un aizvaru detaļām, kas ir kontaktā ar dzeramo ūdeni, jāsaņem Valsts sertifikātu reģistra apstiprinājums.

Visu aizbīdņu un aizvaru virsmām ir jābūt vai nu no nerūsējoša materiāla vai noklātām ar pret korozijas vielu saskaņā ar LVS EN 12502 ieteikumiem.

Visi aizbīdņi tiek aizvērti griežot pulksteņrādītāja virzienā, ja vien nav norādīts citādi.

3.123 Keramikas caurules un veidgabali

Keramikas caurulēm un cauruļu veidgabaliem jāatbilst LVS EN 295 attiecīgajiem noteikumiem.

Pret ķīmiskām vielām īpaši noturīgām caurulēm un veidgabaliem jāatbilst LVS EN 295 attiecīgajiem noteikumiem.

Keramikas caurspiešanas caurulēm jāatbilst LVS EN 295-7 prasībām.

3.124 Sienas flīzes

Iekštelpu sienu keramikas flīzēm jāatbilst LVS EN 87 un LVS EN 14411 attiecīgajiem noteikumiem.

3.125 Ūdens

Ūdenim, kas tiek lietots ar minerālajiem saistmateriāliem vai kontaktā ar dzeramā ūdens cauruļvadu sistēmu un aparātiem, jābūt dzeramā ūdens kvalitātē. Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz Inženierim korespondences

kopijas, kas apstiprina, ka veikti nepieciešamie pasākumi pirms ūdens tiek ‘paņemts no centralizētas ūdens apgādes sistēmas.

Ja centralizētas ūdens apgādes sistēma nav pieejama, Ģenerāluzņēmējam jānodrošina adekvāta piemērota ūdens padeve. Ūdens, kas tiks lietots cementu un betona sagatavošanā vai apkopē, vispirms jāpārbauda un jāatzīst par derīgu.

Kad nepieciešams, jānosaka hlorīda, sulfāta un šķīstošā sārma (kā ekvivalents Na20) sastāvs ūdenī un jāņem vērā, aprēķinot šo vielu daudzumu betona maisījumā.

3.126 Ūdens armatūra un aprīkojums

Ūdens armatūrai un aprīkojumam jāatbilst atbilstošās Specifikācijas attiecīgajiem noteikumiem, kā norādīts šajā tabulā:

Ūdens piederumi/ietaise	Tips/Materiāls	Specifikācija
Sanitārie krāni	Termostatiski jaucējkrāni	LVS EN 1111
	Spiediena skalošanas vārsti un automātiski noslēdzošie pisuāru vārsti	LVS EN 12541

Ūdens piederumi/ietaise	Tips/Materiāls	Specifikācija
	Zema spiediena mehāniskie jaucējkrāni	LVS EN 1286
	Zema spiediena termostatiski jaucējkrāni	LVS EN 1287
	Automātiski slēdzošie vārsti	LVS EN 816
	Mehāniskie jaucēji	LVS EN 817
	Atsevišķi krāni un kombināciju krāni	LVS EN 200
	Plūsmas ātruma regulatori	LVS EN 246
Sanitāro ietaišu armatūra notekūdeņu aizvadīšanai		LVS EN 274
Ieplūdes vārsts	Skalošanas tvertnēm ar iekšējo pārplūdi	LVS EN 14124
Tvertne ar skalošanas rokturi	Piestiprināma pie sienas	LVS EN 111
Skalošanas tvertne	Pjedestālveida	LVS EN 31
	Piestiprināma pie sienas	LVS EN 38
Izlietne		LVS EN 13310
Tualetes podi	Pjedestālveida ar skalošanas ūdens tvertni	LVS EN 33
	Piestiprināms pie sienas savienots ar ūdens skalošanas tvertni	LVS EN 34
	Pjedestālveida ar neatkarīgu ūdens padevi	LVS EN 37
	Piestiprināms pie sienas ar neatkarīgu ūdens padevi	LVS EN 38
	ar iebūvētu hidraulisko aizvaru	LVS EN 997
Pisuāri	Piestiprināmi pie sienas	LVS EN 80
Dušas kabīnes		LVS EN 14428
Dušas vācele		LVS EN 251
Dušas šļūtenes	Zemas pretestības	LVS EN 13905
Dušas notekas	Zemas pretestības	LVS EN 13904

3.127 Ūdensnecaurlaidīgs papīrs

Ūdensnecaurlaidīgam papīram jābūt „BIF" klases un jāatbilst attiecīgajiem BS 1521noteikumiem.

3.128 Blīvējošās starplikas

Gumijas blīvējošajām starplikām jābūt ar šādām īpašībām, ja tās tiek pārbaudītas saskaņā ar BS 903 attiecīgo daļu:

Standarts BS 903	Īpašība	Prasības
Daļa A1	Blīvums	1100 kg/m^3 (± 5%)
Daļa A26	Cietība	60 – 70 IRHD
Daļa A2	Stiepes izturība	ne mazāk kā 17,5 N/mm^2
Daļa A2	Pagarinājums pie pārraušanas vietas	ne mazāks kā 450%
Daļa A16 (BS ISO 1817)	Ūdens uzsūkšana (iegremdēšana – 48 stundas)	nedrīkst pārsniegt 5%
	Ūdens uzsūkšana (iegremdēšana – 48 stundas)	nedrīkst pārsniegt 5%

Gumija blīvējošajām starplikām jābūt piemērotām uzglabāšanai, izmantošanai, uzstādīšanai un ekspluatācijai temperatūras amplitūdā no 0ºC līdz + 40ºC.

Gumijas blīvējošajām starplikām, ja norādīts, jābūt no ekstrudēta dabīgā kaučuka ar stingru ārējo izliekumu. Visos pieslēgumos, 45º savienojumos un daļu nomaiņās jāizmanto rūpnīcā izgatavoti veidgabali. Savienošana Darbu izpildes vietā jāveic ar vulkanizāciju, saskaņā ar ražotāja norādījumiem.

PVC blīvējošajām starplikām jāatbilst nacionālajiem noteikumiem par saskarsmi ar dzeramo ūdeni. Visos pieslēgumos, 45º savienojumos un daļu nomaiņas jāizmanto rūpnīcā izgatavoti veidgabali. Savienošana Darbu izpildes vietā jāveic stingri ievērojot ražotāja norādījumus.

3.129 Slapja maisījuma šķembu segums

Slapja maisījuma šķembu segumam jāsastāv no akmeņu šķembām vai granulētiem sārņiem un tas jāsakārto pa kategorijām saskaņā ar šo tabulu:

LVS EN 993 Pārbaudes siets	Caursijātās masas procents
50 mm	100
37.5 mm	95 – 100
20 mm	60 – 80
10 mm	40 – 60
5 mm	25 – 40
2.36 mm	15 – 30
600 μm	8 – 22
75 μm	0 - 8

Daļiņu izmērs jānosaka ar LVS EN 993-1 skalošanas un sijāšanas metodi.

Kopējai kvalitātei un tīrībai jāatbilst attiecīgajām prasībām punktā 2.5. Plākšņainības indeksam jābūt mazākam par 35, ja tas tiek noteikts saskaņā ar LVS EN 993-3.

Slapja maisījuma šķembu seguma mitruma sastāvam jābūt optimālais ± 0.5% kā noteikts saskaņā ar LVS EN 12695 14. daļu.

3.130 Logi

Logiem, logu ietvariem un stiprinājumiem jāatbilst atbilstoša standarta attiecīgajiem noteikumiem, kā norādīts šajā tabulā:

Materiāls/Tips	Standarts
Koks	BS 644: daļas 1 un 3
Tērauds	BS 6510
Tērauda palodzes	BS 6510
Alumīnija sakausējums	BS 4873
PVC-U	LVS EN 12608
Plastmasas logi	BS 7412

3.131 Palodzes

Rūpnieciski izgatavotām betona, betona akmens, keramikas, slānekļa un dabīgā akmens palodzēm jāatbilst attiecīgajiem BS 5642: 1. daļas noteikumiem.

3.132 Koka grīdas segums

No koka veidotiem, slodzi nesošajiem grīdas paneļiem jāatbilst attiecīgajiem EN 12871 noteikumiem.

No koka veidotiem peldošās grīdas paneļiem jāatbilst attiecīgajiem EN 13810 noteikumiem.

3.133 Leģēts alumīnijs un alumīnija sakausējumi

Leģētam alumīnijam un alumīnija sakausējumiem jāatbilst atbilstošā standarta attiecīgajiem noteikumiem, kā noradīts šajā tabulā:

Tips	Standarts
Strukturāla nolūka daļas	BS 1161
Plāksne, loksne un sloksne	EN 485, EN 515 un EN 573
Vilktā caurule	BS 1471
Stieņi, ekstrudētas apaļas caurules un daļas	EN 755-3 līdz 6
Atlējumi un lējumi	BS 1490

3.134 Ūdensmērītāji

Ūdensmērītājiem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 14154-1 noteikumiem.

3.135 Blīvs bitumena šķembu segums

Blīvam bitumena šķembu segumam jāsastāv no labi izsijāta maisījuma, kura sastāvā ir rupjgraudainas daļiņas, smalkgraudainas daļiņas un pildviela, un šīs vielas ir saistītas ar penetrācijas kategorijas bitumenu. Kā rupjgraudainas daļiņas var izmantot akmens šķembas vai sadrupinātu granti (> 2,36 mm siets) un kā smalkgraudainas daļiņas var izmantot dabīgo smilti vai akmens šķembu smalkni (< 2,36 mm siets). Kā pildvielu (< 75 mm siets) var izmantot cementu, hidratizētu kaļķi, kaļķakmens pulveri vai citu akmens pulveri.

Kategoriju robežas blīvam bitumena makadamam ir:

Sieta izmērs	Caursijātais daudzums procentos
28 mm	100
20 mm	95 – 100
14 mm	70 – 90
10 mm	55 – 75
6.3 mm	40 – 60
3.35 mm	25 – 40
1.18 mm (Nr. 14)	15 – 30
75µm (No 200)	3 – 6
Bitumena sastāvs %	4.5 - 5.5

Bitumenam, kuru izmanto blīvā bitumena šķembu segumā, jābūt tādam pašam kādu izmanto ceļu dienests vai tādam, kādu ir apstiprinājis Inženieris.

3.136 Pagarinājuma vārpstas (špindeļi)

Pagarinājuma vārpstām jābūt viengabalainām ar balsteņiem un centrēšanas krusteņiem, kas izgatavoti no mazoglekļa tērauda un galvanizēti saskaņā ar EN ISO 1460.

Skrūvju nostiprinājuma balsteņi jānodrošina pagarinājuma vārpstām centros, kuri nepārsniedz 2 metrus. Augšējam balstenim jāatrodas maksimums 300 mm zem vārpstas galvas, manuālās vadīšanas riteņa vai sienas augšējās daļas.

Aizvaru kāta pagarinājums, kas nepārsniedz 2 metrus, kamerās jānodrošina ar centrēšanas krusteņiem. Augšējam krustenim jāatrodas maksimums 300 mm zem pagarinājuma galvas.

Pagarinājuma vārpstas jānostiprina ar sešstūra galvas bultskrūvi vai galvskrūvi, kas ievietota vertikāli cauri vārpstas galvai līdz tās galam.

3.137 Saliekamā betona elementi

Visiem saliekamām betona elementiem jāatbilst LVS EN 13369 un attiecīgajam Eiropas un nacionālajam standartam, kas piemērojams noteiktajam elementam.

Saliekamu betona elementu sastāvdaļu materiāliem jāatbilst attiecīgo Eiropas standartu prasībām, ja Līgumā nav noteikts citādi.

Izņemot gadījumus, kad attiecīgajā Eiropas standartā ir norādīts vai Līgumā ir paredzēts citādi, saliekamo betona elementu redzamajai virsmai jābūt ar neaptraipītu, gludu apdari, citās virsmās apdare var būt nelīdzena.

Ja nepieciešams, uz visām saliekamām betona elementiem jāuzliek neizdzēšamas identifikācijas un orientācijas zīmes tādās vietās, kuras nebūs redzamas vai atsegtas pēc darba pabeigšanas.

Saliekamām betona elementi jāizmanto, jāsakrauj, jāuzglabā un jātransportē tā, lai tās netiktu pakļautas pārmērīgai slodzei vai jebkādā citā veidā tiktu bojātas. Būvē nedrīkst iebūvēt nevienu saliekamā betona elementu, kamēr tā nav cietējusi 28 dienas. Saliekamām betona elementi netiks pieņemti, ja tiem būs jebkurš no šādiem bojājumiem:

- Aplauztas malas
- Plaisas (izņemot mikro plaisas)

- Remonta pazīmes
- Izveidojušies dobumi vai gaisa caurumi

Nominālajam segumam visai armatūrai jābūt 25 mm - minimālajam jābūt 20 mm.

3.138 Ceļa pamatnes materiāls

Ceļa pamatnes materiālam jāsastāv no akmens šķembām vai cita Inženiera apstiprināta materiāla un tam jābūt piemēroti sadalītam, lai atbilstu šādam frakcionējumam vai tādam citam frakcionējumam, ja nepieciešams, kas atbilst ceļu dienesta prasībām:

Sieta izmērs mm	Cauri taisnstūra režģim birstošā materiāla smagums procentos
75	100
37.5	85-100
20	60-80
10	40-60
5	20-40
2.36	15-30
0.425	5-18
0.075	4-9

Frakcija, kas iet cauri 0,075 mm sietam, nedrīkst būt lielāka par 2/3daļām no frakcijas, kas iet cauri 0,425 mm sietam.

Materiālu sastāvdaļām jāatbilst šādiem maksimālajiem ierobežojumiem:

Materiālam, kas birst cauri 0,425 mm sietam.	
Šķidruma ierobežojums	25
Lineārais rukums	3
Plastiskuma indekss	6
Rupjgraudainam materiālam:	
Graudu izmērs	75 mm
Daļiņu spiedes izturība	35%
Ūdens uzsūkšana	6%
Plākšņainības indekss	35
Pagarinājuma indekss	35

Daļiņu spiedes izturība ir jānovēro ar regulārām materiāla pārbaudēm pirms tā izmantošanas būvniecībā.

Ceļu pamata materiāli ir jāsadrupina un jāsamaisa izmantojot apstiprinātu mehānisko iekārtu, lai iegūtu materiālu, kas atbilst norādītajam frakcionējumam.

Ūdeni, kas nepieciešams mitruma sastāva regulēšanai, jāpievieno maisītājā. Ja nepieciešams, mitruma sastāvs jānoregulē tā, lai novērstu iztvaikošanas radīto zudumu transportēšanas laikā.

Kad materiāls ir samaisīts, tas ir nekavējoties jāizber no maisītāja un jānogādā tieši uz to vietu, kur to ir paredzēts ieklāt.

Ceļa pamatnes materiāls ir jāizklāj vienmērīgi kārtā, kuras noblīvētais biezums nepārsniedz 150 mm brauktuves daļā un kārtā, kuras noblīvētais biezums nepārsniedz 200 mm malējās daļās. Jāizvairās no frakcionālas sadalīšanās transportēšanas un ieklāšanas laikā un jebkura uzskatāma sadalīšanās pēc noblīvēšanas ir jāizlabo noņemot un nomainot ar kārtīgi šķirotu materiālu.

Ja tiek izmantota dabīgā grants, mitruma sastāvam nepieciešamo ūdeni jāpievieno ieklāšanas laikā, izmantojot iekārtu ar smidzinātāja stieni, kas nodrošina vienmērīgu ūdens izsmidzināšanu visā klājuma plašumā. Jāizvairās no nevienmērīgas ceļa pamata apsmidzināšanas, nodrošinot nemainīgu iekārtas pārvietošanās ātrumu, turklāt materiāls ir jāapgriež, lai nodrošinātu vienādu ūdens daudzumu visā kārtā.

Ceļa pamats jānoblīvē ar apstiprinātu iekārtu līdz blīvumam sausā stāvoklī, kurš nedrīkst būt mazāks kā 95% no laboratorijā iegūtā maksimālā blīvuma sausā stāvoklī, kas tika noteikts izdarot mērījumus ar 4,5 kg blietes metodi. C.B.R. vērtība nedrīkst būt mazāka par 80% pēc četru dienu ilgas iegremdēšanas ūdenī.

4. IZRAKUMI, BŪVGRĀVJU AIZBĒRŠANA UN ATJAUNOŠANA

4.1 Izrakumi

4.1.1 Vispārīgs apraksts

Nedrīkst uzsākt rakšanas darbus, kamēr nav saņemtas atbilstošas atļaujas.

Izrakumi ceļos un ielās jāveic saskaņā ar attiecīgajiem noteikumiem ceļu pārvalde

Darbības jāveic tā, lai izrakumu zemes struktūrā nerastos bojājumi vai pasliktinājums.

Ģenerāluzņēmējam darbi jāveic tā, lai neskartu apkārt esošo zemi. Īpaša uzmanība jāpievērš stabilitātes nodrošināšanai, veicot rakšanas darbus esošu konstrukciju un komunikāciju tuvumā.

Ja izrakumu struktūrā tiek konstatēta nepiemērota grunts vai ja struktūrā ir radušies bojājumi vai pasliktinājums, par to nekavējoties jāziņo Inženierim.

Izrakumu malas ir visu laiku atbilstoši jānostiprina un tās nedrīkst veidot slīpas, izņemot gadījumus, kad tas ir paredzēts vai atļauts Līgumā.

Viss izraktais materiāls, ko var atkārtoti izmantot Darbos, jāuzglabā Darbu izpildes vietā, ja Inženieris nav licis vai atļāvis to aizvākt. Bez Inženiera apstiprinājuma, Darbu izpildes vietā nedrīkst atbrīvoties no pāri palikušiem materiāliem.

Nepiemērota grunts vai bojāta virsma zem plānotā zemes līmeņa ir jāizrok un jāaizber zemes līmenī ar rasējumos norādīto vai Inženiera apstiprināto materiālu. Jebkādi tukšumi, kas radušies pārmērīgas rakšanas rezultātā, jāaizpilda ar Līgumā paredzēto materiālu.

Kad rakšanas darbos precīzi panākti darbam nepieciešamie profili vai izmēri, Ģenerāluzņēmējam jāinformē Inženieris, lai viņš varētu veikt pārbaudi.

Ģenerāluzņēmējam jāsaņem izrakumu apstiprinājums, pirms tiek ievietoti materiāli, bērumus vai betons. Ģenerāluzņēmējam jāuztur atvērti izrakumi pieņemamā stāvoklī un jāizlabo laika apstākļu izraisītās bojājumu sekas.

Ģenerāluzņēmējam jāveic pārbaudes izrakumi ar rokām vai mehānismiem tādā apjomā, kāds nepieciešams darba veikšanai un, pēc Inženiera pārbaudes, jāaizber un jāatjauno šādi pārbaudes rakumi.

4.1.2 Būvgrāvji

Būvgrāvji cauruļvadiem jāizrok pietiekamā dziļumā un platumā, lai varētu ievietot cauruli un savienojumu, izveidot pamatni, betona stiprinājumus un apbēruma elementus. Ģenerāluzņēmējam jāņem vērā cauruļu ražotāja instrukcijas tranšejas ierīkošanai , kā arī tehnisko projektu un darbu veikšanas projektu saskaņojošo institūciju prasības un iespējamie ierobežojumi.

Būvgrāvji klintī elastīgām caurulēm jāizrok tā, lai nodrošinātu minimālo atstarpi 100mm ap caurulēm un savienojumiem ar nominālo diametru līdz 100mm un 150mm atstarpi caurulēm ar lielāku nominālo diametru. Neelastīgām caurulēm minimālajai atstarpei jābūt 200mm.

Būvgrāvji spiediena caurulēm, jāizrok pietiekamā dziļumā, lai nodrošinātu minimālo cauruļu ieguldīšanas dziļumu atbilstoši LBN prasībām izņemot gadījumus, kad Līgumā paredzēts citādi vai arī tiek veikti speciāli pasākumi cauruļvadu aizsardzībai no ārējām slodzēm un caursalšanas.

Ģenerāluzņēmējam nekavējoties jāziņo Inženierim par jebkādu ūdens caurlaidīgu slāni, plaisām vai neparastu grunti, kas uzieta rakšanas laikā.

Ģenerāluzņēmējam jāatstāj skaidra, ar aprēķinu pamatota atbilstoša atstarpe starp izrakumu malu un atbērtnes iekšējo malu.

Būvgrāvju platumam šķērsojot ceļus, vai citas norādītas vietas, jābūt pēc iespējas šaurākām. Maksimālais platums, kas nomērīts starp neskartu augsni būvgrāvja malās, nedrīkst pārsniegt ieliekamās caurules ārējo diametru, pieskaitot 550 mm caurulēm ar diametru līdz 800 mm (ieskaitot) un pieskaitot 750 mm caurulēm ar diametru, kas lielāks par 800 mm, ja vien nav noteikts citādi.

No būvgrāvja apakšas līdz līmenim 300 mm virs caurules augšējās sieniņas, vai virs augstākās caurules būvgrāvī ar 2 caurulēm, būvgrāvja platums nedrīkst būt mazāks par:

- caurules ārējo diametru, kam pieskaitīti 150 mm katrā pusē caurulei, ja ir viena caurule un;
- minimālo lielumu, kas ir vienāds ar (d1 + d2) + 600 mm, kur d1 +d2 ir cauruļu ārējie diametri un minimālā atstarpe starp caurulēm ir 300 mm, ja būvgrāvī iegulda divas caurules

Cauruļu būvgrāvji, cik vien iespējams, jāaizsargā no virsmas ūdens vai gruntsūdens ieplūšanas. Pamatnes sagatavošana, cauruļvadu montāža un grunts blīvēšana jāveic sausā būvgrāvī, ja nepieciešams, lietojot ūdens līmeņa pazemināšanas iekārtas.

Veicot izrakumus brauktuvēs vai ietvēs ar virsmas segumu, Ģenerāluzņēmējam vispirms jāveic rakums ar taisnu precīzu malu cauri asfalta vai citu cieto segumu virsmai, pielietojot Inženiera apstiprinātu metodi. Tad jāizrok cietie materiāli un jāuzglabā tos atsevišķi no pārējiem būvgrāvī izraktajiem materiāliem atkārtotai izmantošanai atjaunošanā vai arī aizvākšanai, vadoties pēc Inženiera norādījumiem.

Nekādā gadījumā Ģenerāluzņēmējs nedrīkst, bez Inženiera tiešas atļaujas, veikt izrakumus pārāk garos autoceļa posmos Darbu izpildes vietā. Kad cauruļvads tiek izbūvēts šādās vietās, pēc iespējas ātrāk jāveic būvgrāvja aizbēršanas un atjaunošanas darbi un viss izraktais materiāls, kas, saskaņā ar Līgumu, ir lieks, jāaizvāc no Darbu izpildes vietas, kā arī visi būvmateriāli jāpārvieto līdz ar darba vietu, ar nolūku pēc iespējas ātrāk atgriezt skarto autoceļa posmu lietošanā.

Ģenerāluzņēmējam jāveic visi nepieciešamie drošības pasākumi, lai novērstu būvgrāvja malu iebrukšanu, lietojot būvgrāvju stiprinājumus vai, tur kur tas ir pieļaujams, būvgrāvja sienu slīpumu nosakot attiecīgās grunts dabiskās nogāzes slīpuma leņķī.

4.1.3 Žogi, dzīvžogi un sienas

Ja Ģenerāluzņēmējam jādemontē žogi, dzīvžogi vai sienas, viņam jānodrošina tas, lai demontāžas platums ir absolūti minimāls, kāds ir nepieciešams Darbu veikšanai.

Izveidotā atvere sienā vai žogā jāizveido droša, Inženierim pieņemamā veidā.

Jebkādas Iekārtas vai materiāli, kas piemēroti atkārtotai lietošanai, jāuzglabā atkārtotai lietošanai, kā to nosaka Pasūtītāja prasības.

4.2 Atkārtota velēnu ielikšana

Velēnām jābūt zaļām izrakšanas brīdī, tās jāuztur mitras un ieklāšana piemērotos laika apstākļos.

Melnzemes līmenim zem velēnām jābūt tādam, lai, pēc noblīvēšanas, iegūtās zāles virsma būtu vienā līmenī ar blakus esošo zāles virsmu.

Ieklāšanai paredzēto velēnu izmēram izrokot jābūt apmēram 1m reiz 300mm un ar vienmērīgu biezumu ne mazāku kā 40 mm.

4.3 Augsne atkārtotai izmantošanai

„Augsne" nozīmē virsējo grunts slāni, kas uztur augu veģetāciju. Tai jāiekļauj visas velēnas, kas nav nepieciešamas atkārtotai ieklāšanai vai nav pieņemamas velēnojumam saskaņā ar 4.2. punktu.

Visa augsne ir jānoņem no vietām, kurās notiks pagaidu vai Pastāvīgie Darbi, tajā skaitā, no iežogotām teritorijām un jāuzglabā atkārtotai izmantošanai.

Augsne atkārtotai izmantošanai jāsakrauj kaudzēs ne augstākās par 1,5m un jāuzglabā bez nezālēm.

Ģenerāluzņēmējam jāuzglabā augsne atkārtotai izmantošanai netālu no noņemšanas vietas, lai nodrošinātu, ka to var izmantot pēc iespējas tuvāk tās izcelsmes vietai. Visi pārējie materiāli vai grunts kārtas jāuzglabā atsevišķās kaudzēs.

4.4 Darbības ar ūdeni

Ūdens nedrīkst atrasties nevienā izrakumu vietā, ja tas nav paredzēts Līgumā, bet jānovada uz apstiprinātu vietu. Jebkādas nepieciešamās ūdens iesūcināšnas teritorijas, ja iespējams, jānovieto ārpus vietas, kurā tiek veikti izrakumi Darbiem, un jāpiepilda ar apstiprinātu materiālu līdz blakus esošo Pastāvīgo Darbu virsmai.

Jāveic visi nepieciešamie drošības pasākumi, lai atūdeņošanas procesa rezultātā jebkura blakus esoša grunts netiktu nelabvēlīgi ietekmēta un nezaudētu smalkni. Ja ir atļauta ūdens novadīšana no ūdens līmeņa pazemināšanas iekārtām kanalizācijas tīklā, Ģenerāluzņēmējam jāveic pasākumi smilšu atdalīšanai no ūdens pirms tā ievadīšanas kanalizācijā.

Nedrīkst pieļaut gruntsūdeņu iekļūšanu caurulēs, kas tiks izmantota dzeramā ūdens apgādei.

Bez Inženiera piekrišanas Ģenerāluzņēmējs nedrīkst atslēgt uzstādīto ūdens līmeņa pazemināšanas sistēmu .

Darbu izpildes laikā Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai gruntsūdeņu līmenis tiek pietiekami pazemināts zem pamatu līmeņa, lai nodrošinātu stingru pamatu.

Ģenerāluzņēmējam jāveic visi nepieciešamie pasākumi, lai novērstu gruntsūdeņu līmeņa celšanos cauruļvadu vai būvju celtniecības laikā, kamēr nav sasniegta pietiekama konstrukciju vai cauruļvadu aizbēruma masa, lai novērstu to uzpeldēšanu.

4.5 Pagaidu drenas

Ja nepieciešamas pagaidu drenas, tas jāieliek šaurā būvgrāvī, kas izveidots apstiprinātā novietojumā zem izrakumu apakšējā līmeņa. Cauruļu savienojumiem jābūt brīviem un tās jāapklāj ar brīvi filtrējošu granulētu materiālu.

Kad tās vairs nav vajadzīgas, pagaidu drenas jādemontē vai jānoslēdz.

Ja pagaidu drenas ir jānoslēdz, pagaidu drenu līnijā jāievieto javas injicēšanas caurules intervālos, kas nepārsniedz 25m un drenas blīvi jāpiepilda ar javu un injicēšanas caurules darbus pabeidzot jānogriež.

4.6 Aizbēršana

Ja iespējams, aizbēršana jāveic tūlīt pēc tam, kad pabeigtas visas pirms tās veicamās norādītās darbības. Taču aizbēršanu nedrīkst veikt, kamēr apsedzamās konstrukcijas nav sasniegušas pietiekamu izturību, lai panestu tādējādi uzlikto slodzi.

Būvgrāvja aizbēršana un grunts blīvēšana jāveic tā, lai nerastos nevienāda slodze vai bojājumi.

ildījuma materiālam būvgrāvjiem, kas neatrodas zem autoceļiem un ielām vai topošajiem autoceļiem un ielām jāatbilst punktam 3.47 un tas jāuzglabā un jāsablīvē tā, lai veidotu stabilu pildījumu.

Būvgrāvji ceļos un ielās jāaizber virs nepieciešamā cauruļu apbēruma līmeņa saskaņā ar attiecīgajiem

Ja būvgrāvji ir nostiprināti un stiprinājumi ir jānoņem, tie, kur iespējams, jānoņem pakāpeniski, vienlīdz ar aizbēršanu un tādā veidā, lai minimizētu iebrukuma iespēju un visi tukšumi, kas izveidojušies aiz nostiprinājumiem, ir rūpīgi jāaizpilda un jānoblīvē.

Ja Ģenerāluzņēmēja darba teritorija šķērso jebkādu esošu konstrukciju, viņam ir jāveido blīvētas grunts aizbērums zem šīs konstrukcijas. Ja blīvēšana nav iespējama, kā arī gadījumos, kad tā nav pietiekama, aizbērums jāveido ar liesa maisījuma betonu.

Nedrīkst veidot apbērumus ap ūdens uzglabāšanas tvertnēm vai kamerām, kamēr šī konstrukcija nav apmierinoši pārbaudīta un kamēr nav saņemts Inženiera apstiprinājums.

Ja Ģenerāluzņēmējs apber konstrukcijas sienas, pirms tās ūdensnecaurlaidība ir apmierinoši pārbaudīta, Ģenerāluzņēmējam ir jāatrok un jānomaina jebkāds apbērums, kas nepieciešams, lai noteiktu noplūdes un veiktu attiecīgus remonta darbus. Pēc apmierinošas pārbaudes Ģenerāluzņēmējam jāveic atkārtota apbēršana.

Veidojot uzbērumus Ģenerāluzņēmējam jāņem vērā nosēšanās.

Uzbērumu noblīvēšanu drīkst veikt tikai tad, kad blakus esošās konstrukcijas ir spējīgas izturēt papildus uzlikto slodzi.

Ja tiek veikta uzbēruma nosēdināšana, darba metode, kas izvēlēta uzbērumu nosēdināšanai līdz nepieciešamajam līmenim, jāapstiprina Inženierim.

Ģenerāluzņēmējs nedrīkst atstāt kokmateriālus vai citus būvbedri balstošus materiālus pēc būvgrāvja aizbēršanas, izņemot gadījumus, kad Inženieris ir devis atļauju.

4.7 Autoceļu atjaunošana

4.7.1 Brauktuvju, gājēju ielu, ietvju, veloceliņu un ceļmalu atjaunošana

Atjaunošanas darbi ir jāsaskaņo ar ceļu dienesta prasībām un atjaunošanas rezultātā ceļa stāvoklim jābūt tādam pašam vai labākam, nekā sākotnēji.

Ceļa pamatnes blīvēšanas procedūra un iekārta pirms darbu uzsākšanas jāpārbauda, atbilstoši Inženiera prasībām. Blīvēšanas pārbaude jāveic pie dažāda mitruma satura. Blīvēšanas iekārtu svars, tips un blīvēšanas reižu skaits jādažādo, lai noteiktu optimālāko sablīvēšanas metodi.

Pirms nākamā struktūras slāņa uzklāšanas, ceļa pamats mehāniski jānoslauka vai jānotīra ar saspiestu gaisu, lai tā virsma būtu ļoti viendabīgas faktūras un bez svešķermeņiem.

Satiksme pār jauno segumu netiks atļauta, kamēr tas nav izlīdzināts un sacietējis, atbilstoši Inženiera prasībām. Bez Inženiera apstiprinājuma uz agrāk uzklātiem slāņiem nedrīkst pārvietoties cita tehnika kā vien tā, kas nepieciešama nākamo slāņu uzklāšanai.

4.7.2 Ietvju malu, tekņu, apmaļu un kvadrantu atjaunošana

Ietvju malas, teknes un kvadranti, kas izjaukti Darbu veikšanas laikā, bet nav bojāti, jānovieto atpakaļ. Gadījumos, kad esošās vienības nav iespējams turpmāk izmantot, tās jānomaina ar līdzīgas faktūras, krāsas un tipa vienībām, kas saskan ar blakus esošajām un, saskaņā ar 3.32 vai 3.93 punktiem, uzskatāmas par atbilstošām.

Ietvju malu, tekņu, apmaļu un kvadrantu nomaiņa/atpakaļ novietošana jāveic saskaņā ar 8. punktu. Monolītās ietvju malas un teknes jāatjauno tā, lai atbilstu pieguļošajām ielu malām un teknēm.

4.7.3 Skataku un aizbīdņu kapju atjaunošana

Visu skataku un aizbīdņu kapju karkasiem jāatjauno pamata stiprinājuma slānis ar M1 klases būvjavu (3.76. punktu), izņemot gadījumus, kad virsmas konstrukcijas ir novietotas atbilstošā saliekama betona detaļu padziļinājumā. Karkasu augšdaļai visās pusēs jābūt vienā līmenī ar pieguļošo virsmu.

4.7.4 Žogi, dzīvžogi un sienas

Žogi, dzīvžogi un sienas jāatjauno pēc iespējas tuvāk to sākotnējam stāvoklim.

4.7.5 Zemes virsmas atjaunošana bez seguma

Visas ietekmētās zemes virskārta jāuzirdina līdz vismaz 300 milimetru dziļumam. Pirms melnzemes uzklāšanas jānovāc akmeņi un citi svešķermeņi, kuru izmērs pārsniedz 50 milimetrus. Zeme jākultivē un jāatjauno pēc iespējas tuvāk tās sākotnējam stāvoklim. Akmeņi un būvgruži jānovāc un jānogādā uz izgāztuvi.

Virsmas, kas tiks apsētas ar zāli, jāuzirdina un jāattīra no akmeņiem un citiem svešķermeņiem, kuru izmērs pārsniedz 50 milimetrus. Sēklas jāsēj atbilstošā gadalaikā, vienmērīgi izkliedējot un tādā daudzumā, kas nav mazāks par sekojošajā tabulā norādīto:

Virsmas, kas tiks pārklātas ar velēnām zālājiem jāsagatavo līdzīgi kā tās, kas tiks apsētas. Velēnas jāizvieto, jāsavieno un jāpieblietē. Savienojumu vietas jāaizpilda ar smilts zemi. Uz slīpām virsmām, kur velēnas var noslīdēt, tās jānovieto diagonāli. Visi iegrimšanas gadījumi jālabo, izņemot velēnu, piepildot pamatni ar labi sijātu melnzemi un ievietojot velēnu kā norādīts iepriekš. Sabojātas velēnas jānomaina ar citām.

Sēšana ar hidraulisko mulču jāveic atbilstošā veidā un tam nepieciešami attiecīgie sēklu veidi, mulča materiāls, mēslojums un citas nepieciešamās piedevas, lai uz augsnes apakškārtas radītu zālāja segumu.

Nesegtas zemes teritorijas atjaunošana jāveic laika apstākļos, ko Inženieris uzskata par piemērotiem.

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par visu ar zāli apsēto teritoriju pirmo appļaušanu.

Ģenerāluzņēmējs par saviem līdzekļiem atkārtoti apsēs visas teritorijas, kurās, pēc Inženiera uzskatiem, zāle nezeļ pietiekami labi.

Apsējamās teritorijas veids	Līmeņa virsmas (g/m^2)	Ieslīpas virsmas iedobēm un uzbērumiem (g/m^2)
Zāliens	60	-
Tvertņu un fabriku apkārtne	25	35
Zemkopības teritorijas un ceļmalas	6	10

4.8 Koki

Darbu izpildes teritorijā esošie koki nedrīkst tikt cirsti vai likvidēti bez Inženiera rakstiskas piekrišanas.

Visi koki paliek zemes īpašnieka īpašumā un tiks cirsti un izmantoti saskaņā ar viņa prasībām.

Kad caurules vai kabeļu kanāli ir jāizvieto tiešā koka sakņu un zaru tuvumā, iespējamos traucējumus jāsamazina līdz minimumam. Koka saknes un zari tiek apgriezti tikai absolūtas nepieciešamības gadījumos un saknes jāapber ar 150 mm biezu melnzemes slāni. Saknes un zari tiek apgriezti tikai ar rokām pēc Inženiera apstiprinājuma. Visi apgrieztie gali jānokrāso ar apstiprinātu hermetizējošo vielu, kura satur fungicīdu, kas novērš sakņu vai zaru pūšanu.

4.9 Zemes nosusināšanas drenas

Visu atvienoto, izjaukto vai atjaunoto nosusināšanas drenu novietojums skaidri jāatzīmē katrā punktā kur tās krustojas ar darbu izpildes vietu. Jāsaglabā ieraksti par drenu novietojumu, dziļumu, Cauruļu diametru un veidu. Šo ierakstu kopija jānodod Inženierim. Jācenšas izvairīties no atzīmējumu bojāšanas.

Pirms nosusināšanas drenu atjaunošanas, jāiztīra esošās drenas, kuru darbību pārtraukuši izrakumi. Inženierim un zemes īpašniekam vai nomniekam jānodrošina iespēja pārbaudīt tās un noteikt nepieciešamās atjaunošanas apjomu.

Aizbēršana pēc krustojošiem izrakumiem jāveic 200 milimetru slāņos lai nodrošinātu stingru atbalstu tieši pirms aizvietojošo cauruļu ievietošanas un jāpaaugstina līdz nosusināšanas drenu vai jebkāda to atbalsta apakšai.

Izjauktās nosusināšanas drenas jānovieto atpakaļ uz stingra pamata, līdz tiek sasniegts posms ko nav ietekmējuši Darbi.

Aizvietojošām caurulēm vai atbalsta brusām jābalstās uz netraucētas zemes vismaz 500 milimetrus katrā galā. Aizvietojošajām caurulēm jābūt ar tādu pašu iekšējo diametru kā aizvietotajām un jābūt precīzi savienotām abos galos.

Nosusināšanas drenām, kas krustojas ar aizraktajām tranšejām jābūt no kaļamā ķeta, ja vien Inženieris nav piekritis citam variantam. Remontdarbos izmantoto kaļamā ķeta cauruļu izmēri jāsaskaņo ar Inženieri.

Nomainītās nosusināšanas drenas nedrīkst tika apbērtas, kamēr Inženieris nav tās pārbaudījis un apstiprinājis remontdarbus.

4.10 Uzbērumi virs zemes

Uzbērumi un citi paaugstinājumi jāveido no materiāliem, kuru blīvums ļauj veidot stabilu struktūru. Uzbērums tiek klāts blīvēšanas iekārtai atbilstošos slāņos un nogulsnēts un sablīvēts cik vien ātri iespējams pēc izrakšanas. Beramais materiāls jāklāj slāņos kas nepārsniedz 250 milimetrus, ja vien Inženieris nav piekritis citam variantam.

Kur vien iespējams, bērums jāveido un jāblīvē vienmērīgi un visu laiku jāuztur pietiekams izliekums vai šķērsslīpums. Virsmai jābūt pietiekami līdzenai lai nodrošinātu, ka ūdens bez šķēršļiem varētu no tās aizplūst.

Pirms uzbēruma veidošanas, no teritorijas jānovāc visa melnzeme, organiskie un mīkstie materiāli.

4.11 Spridzināšanas darbi

Katram ierosinājumam par sprāgstvielu izmantošanu jāsaņem Inženiera rakstisks apstiprinājums.

Kad spridzināšana tiek ierosināta būvju vai jaunbūvju tuvumā, jāņem vērā spēkā esošās drošības prasības par vibrācijas amplitūdu un daļiņu maksimālo ātrumu.

Sprāgstvielu kraušana, transportēšana un izmantošana jāveic saskaņā ar atbilstošajiem EN 13630 un 13631 noteikumiem. Sprāgstvielas jālieto to ražotāja ieteiktajā veidā un daudzumā.

4.12 Pāļu dzīšana

Pāļu dzīšana jāveic saskaņā ar sekojošo standartu atbilstošajiem noteikumiem:

Tips	Standarts
Urbpāļi	LVS EN 1536
Rievsienas	LVS EN 12063
Gatavpāļi	LVS EN 12699
Neliela diametra pāļi	LVS EN 14199

Pāļu dzīšanas ekipējumam jāatbilst LVS EN 996 drošības prasībām.

Pāļu dzīšana jāveic stingri ievērojot atļautos darba laikus un stundas. Zemes vibrācijas un trokšņa līmenis nedrīkst pārsniegt atļautās normas un Ģenerāluzņēmējs ir jāuzņemas atbildība par šo normu ievērošanu.

Vismaz četras nedēļas pirms jebkādas rievsienas ierīkošanas Darbu fāzes uzsākšanas, Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz Inženierim rakstisks pieteikums. Pieteikumā jāiekļauj izmantošanai paredzētās iekārtas apraksts, ierīkošanas un novākšanas metodes, operāciju secība un darba veikšanas periods.

4.13 Nojaukšanas darbi

Būves ir jānojauc līdz 1 metra dziļumam zem zemes virsmas līmeņa. Tvertnēm, nostādinātāj ierīcēm un pagrabiem jāizlauž caurumi, lai nodrošinātu ūdens līmeņa izlīdzināšanos. Būves, kas sniedzas vairāk kā 1 metra dziļumā zem zemes līmeņa, jāpiepilda ar sablīvētu cietu materiālu. Slānis, kas nepārsniedz 1 metra dziļumu, ir jāaizpilda ar materiāliem, kas atlikuši pēc nojaukšanas, vai ir īpaši pievesti un viena pildmateriāla gabala izmērs nedrīkst pārsniegt 150 milimetrus.

Pārvietojamām nojaukšanas iekārtām jāatbilst LVS CEN/TS 13778 drošības prasībām.

4.14 Atjaunoto objektu apkope

Līdz Defektu paziņošanas perioda beigām Ģenerāluzņēmējs regulāri un bieži pārbauda visus veiktos atjaunošanas darbu objektus, lai, saskaņā ar šo Līgumu, nodrošinātu sabiedrības drošību.

Ja Ģenerāluzņēmējs pārbaudes laikā pamana vai viņam tiek citā veidā paziņots par defektiem vai virsmas nosēšanos, Ģenerāluzņēmējs nekavējoties nodrošina defektu novēršanu pēc visām Inženiera un, ja nepieciešams, ceļu dienesta prasībām.

Kad Ģenerāluzņēmējs vai viņa nolīgts specializēts ApakšĢenerāluzņēmējs ir veicis pēdējos ceļu un ietvju tranšeju atjaunošanas darbus, tranšeju pārbaudi kopīgi veic Inženieris, ceļu dienesta inženieris un Ģenerāluzņēmējs. Divu gadu laikā pēc darba pabeigšanas, Ģenerāluzņēmējam par saviem līdzekļiem būs jāveic darbi, lai novērstu jebkādus bojājumus, izņemot dabīgu nolietošanos un defektus, kas varētu būt radušies pēc darbu pabeigšanas.

Neskatoties uz prasību pēc starpperiodu pārbaudēm, Ģenerāluzņēmējam jāveic regulāras un biežas atjaunoto objektu pārbaudes visa Defektu paziņošanas perioda laikā un jāizlabo jebkādi parādījušies defekti.

4.15 Darbu izpildes vietas tīrība

Darbu izpildes vietas tīrīšana nedrīkst tiks uzsākta pirms norobežojošais žogs pabeigts.

Ģenerāluzņēmējs nedrīkst Darbu izpildes vietā dedzināt uzliesmojušus atkritumus, ja vien Inženieris nav devis tam savu atļauju.

4.16 Labiekārtošana

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, ka labiekārtošana tiek veikt atbilstošā sezonā un attiecīgos laika apstākļos, pēc Inženiera apstiprinājuma. Stādīšana ir jāpārtrauc sausuma periodos, kad zeme ir sasalusi vai pārlieku piemirkusi, kā arī ilgstoša sausa un auksta vēja laikā.

4.16.1 Darbu izpildes vietas sagatavošana

Zāles sēšana un velēnu ieklāšana: Vietai jātiek uzirdinātai vismaz 100mm dziļumā ar mehānisku arklu, ar augsnes frēzēm vai ar līdzīgus metodi. Akmeņi, kas lielāki par 50 mm jebkādā dimensijā, ir jānovāc. Jāizravē visas nezāles. Vietai ir jābūt nedaudz noblietētai un nogrābtai lai radītu smalku uzirdinājumu 25mm dziļumā. Pabeigtām vietām jābūt vienā līmenī ar apkārtējām un jāatbilst rasējumos norādītajām kontūrām un zemes virsmu līmeņiem. 3 līdz 5 dienas pirms sēšanas vai velēnu uzklāšanas, augsne ir jāapstrādā ar herbicīdu, saskaņā ar ražotāja instrukcijām, un tajā ir jāiestrādā apstiprināts pirmsdīgšanas mēslojums.

Dzīvžogi: Jāsagatavo piemērota teritorijas josla, novācot no tās virsējo veģetāciju. Zeme jākultivē līdz 200 mm dziļumam, jānovāc kaitīgās nezāles un saknes. Ģenerāluzņēmējam jānodrošina melnzemes ievešana, izvairoties no krasām līmeņa izmaiņām. Pirms dzīvžoga stādīšanas, apstādāmajā vietā jāiestrādā atbilstošs mēslojums, saskaņā ar ražotāja ieteikumiem.

Koki un krūmi: Stādot individuālus kokus vai krūmus, katram jāsagatavo apļveida laukums 1,2m diametrā. Šis laukums jākultivē līdz 100 mm dziļumam. Jānovāc visas kaitīgās nezāles un saknes un apstrādātā laukuma vidū jāizrok pietiekami liela stādīšanas bedre. Kad tiek veidotas krūmu vai jaunaudzes kopas, apstādāmā zeme jāsagatavo līdzīgi un katram krūmam vai kokam jāizrok atsevišķa bedre.

4.16.2 Stādīšana

Sēšana un stādīšana: Zāles sēšanai jānotiek tikai atbilstošos laika apstākļos, pēc Inženiera apstiprinājuma. Apstiprinātais sēklu maisījums jāpiemēro ieteiktajās proporcijās un pielietojuma veidā. Pēc sēšanas zeme ir jānogrābj vai jāuzecē un viegli jānoblietē ar apstiprinātu, platu rulli. Ja sēklas neuzdīgst Ģenerāluzņēmējs atkārto sēšanu visā teritorijā vai tās daļā, kamēr tiek iegūts kvalitatīvs, vienmērīgs zālājs. Kad zāle ir apmēram 75-100mm gara, divas dienas pirms appļaušanas teritorija ir viegli jānorullē. Pļaušanu jāveic ar rotējošo izkapti, samazinot jaunās zāles garumu līdz 50 mm. Zāles vāli jānovāc no jaunapsētās teritorijas. Otra pļaušanai jānotiek ne ātrāk, kā vienu mēnesi pēc pirmās, lai atkal samazinātu zāles garumu līdz 50mm. Ne agrāk, kā ar divu nedēļu intervālu, seko vēl divas pļaušanas reizes ar cilindrveida zāles pļāvēju. Zāles

atgriezumi tiek novākti. Uzreiz pēc ceturtās pļaušanas reizes vai kādā citā Inženiera noteiktā laikā, jaunapsētā teritorija tiek vienmērīgi noklāta ar apstiprinātu mēslojumu.

Dzīvžogu stādīšana: Dzīvžoga stādīšana jāveic piemērotā sezonā un laika apstākļos. Dzīvžogs jāveido no apstiprinātām vietējām sugām. Tas jāstāda ar 500mm savstarpējo intervālu vai citā pieprasītā attālumā divās vai trīs rindās ar 600mm intervālu visā dzīvžoga līnijas garumā. Individuālās stādīšanas bedres katram augam jāsagatavo tādā izmērā, lai atļautu saknēm izplesties pirms aizbēršanas, nostiprināšanas un aplaistīšanas. Dzīvžoga stādi, kas piegādāti nepiemērotos laika apstākļos, jāapber un jāaizsargā no sala vai lietus ar siena ķīpām un/vai brezenta pārklāju (kas jānoņem cik vien bieži un ilgi iespējams, lai samazinātu gaismas zudumu augiem) vai jālaista sausuma periodos. Stādi, kam parādās pārmērīgi bojājumi ir jāaizvāc.

Koku un krūmu stādīšana: Koku un krūmu stādīšana, ja stādiem ir atsegtas saknes, jāveic piemērotā sezonā un piemērotos laika apstākļos. Savukārt, stādi ar kamolā savītām saknēm vai konteinerizēti augi var tikt stādīti arī citos gada laikos, ja Ģenerāluzņēmējs nodrošina piemērotu apkopi. Stādīšanas bedres jārok tādos izmēros lai atsegto sakņu augiem saknes varētu brīvi izplesties, bet konteinerizētajiem vai kamolveida sakņu augiem bedrei jābūt piemērotai saknes kamolam. Katras stādīšanas bedres dziļumam jābūt tādam, lai koks vai krūms tiktu iestādīts tādā pašā dziļumā, kāda tas auga audzētavā vai konteinerā. Stādīšanas bedre jāaizber ar melnzemi, pievienojot piemērotu mēslojumu, saskaņā ar ražotāja instrukcijām. Apberot ar augsni, stāds jāpakrata, lai nodrošinātu saknēm saskari ar to, samazinātu iespējamās poras un palīdzētu iesakņoties esošajā zemes līmenī. Ja koki tiek atgādāti uz stādīšanas vietu nepiemērotos laika apstākļos un nav iespējams tos nekavējoties iestādīt, tie jāapber un jāaizsargā no sala vai lietus ietekmes ar siena ķīpām un pārklājiem. Stādīšanas vieta jāsagatavo ar piemērotu kompostu. Zeme stādīšanas vietā jālaista, lai viscaur nodrošinātu tās mitrumu. Katram kokam jānodrošina atbalsta miets. Tam jābūt smailam, 75-100 mm diametrā, no kodināta un apstiprināta kokmateriāla. Mietam jābūt 1,2m garam un pirms stādīšanas iedzītam stādīšanas bedrē kokam vēja pusē tā, lai 800mm paliek virs zemes. Individuāliem kokiem, kas aug atsevišķi no koku grupām, nepieciešami 3 mieti, lai nodrošinātu trīsstūrveida atbalstu. Katram kokam, kas atbalstīts ar vienu mietu, nepieciešama elastīga saite ar gumijas aptverošo plāksni. Saite jānovieto 25mm no mieta augšas un jāpienaglo ar cinkoto naglu. Ja koks tiek atbalstīts ar trīs mietu sistēmu, horizontāliem atbalstiem jābūt no vadu troses vai netrūdošas neilona auklas. Kokam jābūt pasargātam ar apstiprinātu gumijas apvāku un saitei jāaptver miets 25 mm no tā augšas. Krūmi tiek stādīti līdzīgi, tikai tiem nav nepieciešami atbalsti.

4.16.3 Uzturēšana

Visas ar zāli apsētās teritorijas, kuras nav pietiekami sadīgušas, pēc kārtīgas zemes sagatavošanas, pēc Inženiera rīkojuma vēlreiz tiks apsētas vai apklātas ar velēnām.

Koku mieti, saites un atbalsti ir jānomaina, tiklīdz tas nepieciešams pietiekamam atbalstam.

Ja nepieciešams, uzturēšanas periodā jāaprūpē arī aizsarg sieti.

Augsnes joslas ap kokiem, krūmiem un dzīvžogiem jāuztur bez nezālēm un zāles.

Ģenerāluzņēmējam jālaista ar zāli apsētā teritorija, dzīvžogi, koki un krūmi, cik bieži nepieciešams.

Jānovāc visi nokaltušie zari vai nevajadzīgās atvases no stumbra.

Dzīvžoga stādi jāapcērp noteiktos laika periodos, lai nodrošinātu to kuplumu. Līdzīgi, arī krūmi jāapcērp pēc labākās dārzkopības prakses, lai nodrošinātu to labu formu.

5. BETONĒŠANA UN VEIDŅI

5.1 Informācijas piegāde

Pirms betona piegādāšanas un ne mazāk, kā 7 dienas pirms betonēšanas sākuma, visa nepieciešamā informācija, kura ir norādīta LVS EN 206 ir jāapspriež un par to ir jāvienojas ar izgatavotāju.

5.2 Sākuma pārbaudes

Katras klasifikācijas grupas konstrukciju betonam ir jāveic sākuma pārbaudes.

Šīm pārbaudēm ir jābūt saskaņā ar BS EN 206-1, 2000, pantiem 9.5 un 10 un A pielikumu.

5.3 Identitātes pārbaudes

Ja ir noteiktas identitātes pārbaudes konkrēta maisījuma konusveida nosēšanās, plūsmībai un gaisa sastāva pārbaudei, tās ir jāveic saskaņā ar BS 8500: daļas 1 2000 B pielikumu.

Precīzāka informācija par identitātes pārbaudēm atrodama punktā 3.18.

5.4 Porainais betons

Kad betons ir ieklāts, to nedrīkst mehāniski vibrēt vai pārlieku pārveidot.

5.5 Pārvadāšana ieklāšana un blīvēšana

Betons no maisītāja ir jāpārvieto saskaņā ar BS EN 206-1/BS 8500 un jāieklāj būvē pēc iespējas ātrāk, izmantojot metodes, kas nepieļauj noslāņošanos vai kādas sastāvdaļas zudumu un saglabā nepieciešamo konsistenci. Betons ir jānovieto iespējami tuvāk tā ieklāšanas vietai un visām betona transportēšanā izmatojamām iekārtām ir jābūt tīrām.

Inženieris ir atbilstoši jāinformē par nodomu sākt betonēšanu.

Betons ir jānogādā Darbu izpildes vietā BS 8500: daļas 2 2000 sadaļā 12.2 norādītajā laikā.

Betonam ir jābūt pilnībā noblīvētam tā beigu stāvoklī 30 minūšu laikā pēc tā izkraušanas sākuma. Iekārta, kas tiek izmantota blīvēšanai, jāpielieto visu attiecīgā maisījuma ieklāšanas laiku līdz pilnīgai gaisa izplūdei. Blīvēšana ir jāveic tā, lai netiktu pastiprināta sastāvdaļu noslāņošanās.

Ikreiz, kad ir nepieciešams pielietot vibrēšanu, veidņu konstrukcijai un vibratoru izvietojumam ir jābūt tādam, lai tiktu nodrošināta efektīva blīvēšana un netiktu bojāta virsma.

Ieklāšanu nedrīkst sākt, kamēr Inženieris nav apstiprinājis stiprinājumus, armatūras un betonā iestiprināmo objektu stāvokli, kā arī ietverošo virsmu vai veidņu stāvokli. Pievērst uzmanību punktam 5.15.

Betons ir jāpārvieto tā, lai tam nepiekļūtu putekļi, lietus u.c. Turklāt, transportējot betonu, nedrīkst notikt tā noslāņošanās vai kādas sastāvdaļas zudums. Betons ir jāpārvieto un jāieklāj bez aizkavēšanās.

Pirms sākt ieklāšanu, ar Inženieri ir jāsaskaņo vienā paņēmienā ieklājamā betona augstums.

Betons nepieciešamajā pozīcijā ir jāieklāj uzreiz bez armatūras, betonā ievietojamo objektu un veidņu pārvietošanas.

Lējumu apjoms un izkārtojums saliekamās konstrukcijās vai monolītā betonā uz vietas, kā arī saliekamo konstrukciju savienošanas un uzstādīšanas secība ir jāparedz tā, lai samazinātu betona iekšējos un ārējos

spriegumus un ar to saistīto termālo un rukuma plaisu veidošanos. Ģenerāluzņēmējam savā darba metodoloģijas aprakstā ir sīki jāapraksta iepriekš minētā darba veikšanas metodes.

Pēc betona sākotnējās saistīšanās nav pieļaujama tiešas vai netiešas vibrēšanas pielietošana, tāpat to nedrīkst izmantot arī, lai veidņos radītu betona plūsmu.

Betona ieklāšanai starp savienojuma šuvēm katrā sekcijā ir jābūt nepārtrauktai. Ģenerāluzņēmējam ir jānodrošina rezerves ieklāšanas iekārtas. Ja betona ieklāšana avārijas dēļ aizkavējas vairāk kā 30 minūtes, tad Ģenerāluzņēmējam ir jāuzstāda vertikāli gala atduri un jāizveido darba šuve vai arī jāpārvieto jau ieklātais betons un, pēc avārijas novēršanas, jāatsāk darbs kā paredzēts.

Ieklāšanu zem atklātas debess nedrīkst veikt vētras, stipra lietus un snigšanas laikā. Ja ir paredzami šādi laika apstākļi, Ģenerāluzņēmējam ir jāpasargā Materiāli, Iekārtas un veidņi, lai varētu turpināt darbu. Ja bieži pūš stiprs vējš, ir jānodrošina aizsardzība pret lietus šaltīm un putekļiem.

Ģenerāluzņēmējam liešanas secība ir jāsaskaņo ar Inženieri vismaz 7 dienas pirms betona ieklāšanas. Ģenerāluzņēmējam betonēšanas posmi ir jālej secīgi un jāizvairās no atstātu sekciju vēlākas aizpildīšanas.

Betonam nedrīkst pievienot ūdeni, ja vien par to atbildību neuzņemas Ražotājs. Ūdeni drīkst pievienot tikai izmantojot kalibrētu mēraparātu. Ūdens daudzumam ir jābūt norādītam piegādes dokumentā. Nedrīkst pārsniegt maksimālo brīvā ūdens/cementa rādītāju. Visām piegādēm, kur ir pievienots ūdens, ir jāveic identitātes (izcelsmes) pārbaude.

5.6 Betonēšana aukstā laikā

Vismaz 3 dienu pirms sacietēšanas periodā vai, kamēr nav pārbaudīts, ka monolītais betons nav sasniedzis 5 N/mm2 stiprību, betona virsmas temperatūra nedrīkst būt zemāka par 5°C. Lai izpildītu šo prasību, Darbu izpildes vietā ir jābūt pieejamiem siltumizolējošiem pārklājiem vai sildčaulām. Temperatūra pie betona virsmas ir jāmēra ar atbilstošu ierīci, kuras precizitāte ir 1°C. Katra lējuma betona temperatūra ir jāmēra ievērojot regulārus intervālus, kas nedrīkst pārsniegt 6 stundas.

Sidčaulas ir atbilstoši jāventilē un siltā gaisa strūklas nedrīkst vērst pret betonu.

Ģenerāluzņēmējam ir jāveic piesardzības pasākumi, lai aukstā laikā samazinātu aukstuma radīto termisko spriedzi. Pirmssacietēšanas perioda beigās cementam ir jāļauj pakāpeniski atdzist. Maksimālais virsmas temperatūras kritums jebkurā 24 stundu periodā nedrīkst pārsniegt 10°C, līdz tā par 15°C atšķiras no apkārtējā gaisa temperatūras. Šis ir brīdis, kad drīkst noņemt aizsardzību.

Visu betonu, ko ir sabojājis sals, ir jāaizvāc no Darbu objekta.

Temperatūra pie betona virsmas nedrīkst noslīdēt zemāk par 5°C ikvienā punktā, līdz tas ir sasniedzis 5 N/mm2 stiprību, kas pierādīta eksperimentos ar betona kubiem līdzīgos apstākļos.

Temperatūra pie betona virsmas ir jāmērī vietās, kur ir paredzama zemākā temperatūra.

Ir jāveic piesardzības pasākumi, lai pirmajās piecās dienās pēc ieklāšanas katras betona vienības temperatūra nenoslīdētu zemāk par 0ºC,.

5.7 Betona temperatūra

Kombinēto materiālu rezultējošā temperatūra katrā betona maisījuma partijā, brīdī, kad tas tiek atgādāts uz būvlaukumu, nedrīkst pārsniegt 30°C, ja vien Inženieris nav to apstiprinājis. Ja nepieciešams, jānosaka zemāka maksimāli pieļaujamā temperatūra, lai novērstu ātru termālo plaisu rašanās risku.

Nav pieļaujams, ka cements nonāk kontaktā ar vairāk nekā 60ºC karstu ūdeni.

Ja ir sagaidāms, ka svaiga betona temperatūra pārsniegs punktā 4.7.1 norādīto, betonēt nedrīkst, ja vien Inženieris nav apstiprinājis kādus pasākumus, lai temperatūru noturētu zem norādītās robežas.

5.8 Betona kopšana

Kad vidējā gaisa temperatūra ir 15ºC vai augstāka, betonam ir jācietē ne īsāku laiku, kā turpmāk norādītajos periodos. Kopšanas metodēm ir jānodrošina tas, ka iespēju robežās tiek samazināta plaisāšana, deformēšanās un izsvīdums.

Cementa grupa	Minimālis periods (dienas)
A un E	4
B un C	7
D	10

Ja vidējā gaisa temperatūra ir zemāka par 15ºC, betona cietēšanas periodu var aprēķināt izmantojot šādu vienādojumu:

$$\text{apkopes periods} = \text{min. periods} \times \left(\frac{36}{\text{dienas vidējā gaisa temperatūra} + 16}\right)^2$$

Aukstā laikā, kad svaigi klāta betona temperatūra var tuvoties 0ºC, nedrīkst veikt cietēšanas apkopi ar ūdeni.

Sastāvdaļas, kuru paredzētās virsmas apdares ir līdzīgas, ir jāapstrādā līdzīgi.

Cietēšanas apkopes perioda laikā ir jāveic mērījumi, lai nepieļautu mitruma zudumus un termisko spriedzi, ko radījusi temperatūru atšķirība starp betona virsmu un betona masas kodolu, kā arī, lai veicinātu ilgstošu betona hidratāciju. Tiek pievērsta uzmanība betona vispārējas un nepārtrauktas cietēšanas apkopes nepieciešamībai, īpaši gadījumā, ja betona saturā ir Pfa (Karstumizturīga, ķīmiski noturīga fluorpolimēra industriālā līme/saistviela) vai Ggbs („Portland" cements ar granulēto sārņu/izdedžu piemaisījumiem).

Ūdens tipa cietēšanas apkopes membrānām: apsmidzināšana var tikt pielietota pēc vienas stundas kopš veidņu noņemšanas. Inženierim ir jāapstiprina šis apkopes veids. Ražotājam ir jānovērtē šo metodi kā ieteicamu. Ja Inženierim tas šķiet nepieciešams, karstā un saulainā laikā ir jāizmanto gaismu atstarojošās membrānas. Apsmidzināšanas metodi ar ūdens cietēšanas apkopes membrānām nedrīkst izmantot uz virsmām, kuras vēlāk paredzēts savienot ar citām betona daļām vai krāsot.

Ģenerāluzņēmējam ir jāveic aizsardzības pasākumi pret nesen izgatavotu betona virsmu plastiskā rukuma plaisām. Šie aizsardzības pasākumi var ietvert, bet tiem nevajadzētu aprobežoties ar:

- nesen lieto virsmu aizēnošanu;
- tūlītēju apsegšanu ar polietilēna plēvi, lai samazinātu iztvaikošanu;
- vējaizturu uzsliešanu.

Betonu ir jāaizsargā pret piesārņojumu ar jūras vai sālsūdeni, eļļām, degvielu un citiem kaitīgiem materiāliem, vismaz 30 dienas pēc ieklāšanas.

5.9 Betonēšanas pieraksti

Ir jāveic precīzi pieraksti par betonēšanas darbu, tā brīža laika apstākļiem un temperatūru. Šiem pierakstiem ir jābūt pieejamiem pārbaudei.

5.10 Veidņu uzstādīšana

Veidņiem ir jābūt pietiekami stingriem un ciešiem, lai nepieļautu betona javas zudumus un darba beigu rezultāts būtu precīzā pozīcijā, ar pareizu formu un izmēriem. Veidņiem ir jābūt sagatavotiem tā, lai tos varētu noņemt no sacietējušā betona bez triecieniem un nebojājot formu.

Veidņu formām ir jābūt tādām, lai izveidotos kvalitatīva virsma, kā norādīts Līgumā.

Kur formās ir paredzēti caurumi, lai nostiprinātu projektēto armatūru, fiksējošās ierīces vai citas iebūvētas detaļas, ir jāveic aizsardzības pasākumi, lai novērstu javas zudumus.

Veidņiem ir jāļauj piekļūt savienojumu vietām, lai veiktu to sagatavošanu, pirms betona sacietēšanas.

Lai darbi tiktu veikti saskaņā ar punktā 4.12.3 paredzēto, veidņu sagatavošanas metodei ir jāļauj veidņu apakšdaļas balstiem atrasties savā pozīcijā visu norādīto laiku.

Ja vien rasējumos nav norādīts vai arī Inženieris nav norādījis citādi, visām šķautnēm bez apdares, izņemot noapaļojumus pakāpieniem un to savienojumiem ar grīdas paneļiem, kā arī piekļuves pārklājumus, ir jābūt 25mm x 25mm nošķēlumiem. Tie ir jāizveido droši nofiksējot koka cementa javas stūrlīstes veidņu iekšpusē. Nošķēlumiem ir jāiestiepjas tādā pašā dziļumā zem pabeigtā līmeņa atzīmes kā gludajai apdarei vai gludajai apstrādei, bet ne vairāk par 150mm.

Metāla savilcējiem vai enkuriem veidņos ir jābūt veidotiem vai salaistiem tā, lai būtu iespējama to pilnīga noņemšana vai to noņemšana līdz minimālajam norādītajam aizsargslānim no virspuses, nebojājot betonu. Visai armatūrai, kas paredzēta noņemamiem metāla savilcējiem, ir jābūt izgatavotai tā, lai, to noņemot, tiktu atstāti iespējami mazākie dobumi. Dobumi, kas radušies no daļējas vai pilnīgas savilcēju noņemšanas, ir jāpadara nelīdzeni un jāaizpilda ar materiālu, ko norādījis Inženieris. Metāla savilcējiem un enkuriem ir jāsakrīt ar punktā 4.24 norādīto.

Veidņu paneļiem ir jābūt precīzām malām, lai panāktu pareizu novietojumu un tie ir jāfiksē ar vertikāliem vai horizontāliem savienojumiem. Kur ir paredzēti salaidumi, javas stūrlīstes ir jāveido tā, lai nodrošinātu plūstošas līnijas savienojumu. Savienojumiem ir jānovērš cementa javas noplūdes iespēja, kā arī pakāpienu un izciļņu izveidošanos neapstrādātās virsmās. Attiecīgi ir jāievērtē veidņu novirze betona ieklāšanas laikā.

Veidņiem ir jābūt no tērauda paneļiem, no ar stikla šķiedru armētas plastmasas, finiera vai kādiem citiem piemērotiem materiāliem, ar kuriem varētu panākt gludu beigu virsmu. Atsevišķie paneļi ir jāizkārto vienotā veidā.

Rupjajiem veidņiem ir jābūt no zāģētiem dēļiem, skārda loksnēm vai kādiem citiem piemērotiem materiāliem, kas novērsīs pārmērīgu cementa masas zudumu, kad betons tiks vibrēts, un izveidos virsmu, uz kuras varēs pielietot jebkādu norādīto aizsargājošo pārklājumu.

Ģenerāluzņēmējam ir jāveic visi piesardzības pasākumi veicot uz formu izvēli, pielietojumu, kā arī to noņemšanu un attiecībā uz betona cietēšanas apkopes procesu, lai novērstu straujas betona temperatūras izmaiņas.

5.11 Formu tīrīšana un apkope

Pirms betona ieklāšanas visu formu iekšpuse ir pilnībā jānotīra. Tai formas pusei, kas saskarsies ar betonu ir jābūt tīrai un, kur iespējams, apkoptai ar piemērotu veidņu ziedi.

Kur betona virsma pastāvīgi būs atklāta, visai virsmai ir jāpielieto tikai ar vienu ziedi. Ziedes ir jāuzklāj vienmērīgi, izvairoties no saskares ar armatūru un citām ieguldītajām detaļām. Kur betona virsma tiks apstrādāta, lai izveidotu kādu noteiktu virsmu, ir jāparūpējas, lai tiktu nodrošināta paredzamās virsmas apstrādes tehnikas atbilstība formas ziedei.

Ir jāatlicina vismaz 4 stundas veidņu un armatūras pārbaudei un apstiprināšanai.

5.12 Veidņu demontāža

Veidņi ir jānoņem bez betona satricināšanas un nebojājot to.

Vertikālo virsmu veidņus vai slīpos veidņus, kas neatbalsta betonu liekumos, nedrīkst noņemt, kamēr betona stiprība ir pietiekama, lai tas varētu izturēt vēja slodzi, kas ir paredzama veidņu noņemšanas laikā; un

- betona stiprība (kā apstiprināts pārbaudot kubos pie patiesos laika apstākļus imitējošiem apstākļiem) ir sasniegusi 5 N/mm2; vai
- betonam, kura sastāvā ir cements, atbilst LVS EN 197-1 (2000) CEM 1 tikai 42,5, 52,5; gadījumā, ja nav kubu pārbaužu rezultātu, minimālais pagājušais laiks kopš betona liešanas ir 11 stundas pie 15ºC ar neizolētām finiera formām vai 8 stundas pie 15ºC ar necaurlaidīgām formām.

Veidņus, kas cementu atbalsta slīpumā, nedrīkst noņemt līdz:

- betona stiprība (kā apstiprināts pārbaudot kubus pie patiesos laika apstākļus imitējošiem apstākļiem) ir sasniegusi 10 N/mm2 vai līdz tas var izturēt dubultu slodzi, ar kuru ir paredzēts betonu noslogot, atkarībā no tā, kura no tā, kura no šīm vērtībām ir lielāka (Papildus minētajiem: betoniem, kuru saturā ir cita tipa cements kā CEM 1 līdz BS EN 197-1, veidņu noņemšana ir jānosaka saskaņā ar norādījumiem CIRIA 136); vai
- betons, kura sastāvā ir cements, atbilst LVS EN 197-1 (2000) CEM 1 tikai 42,5, 52,5; gadījumā, ja nav kubu pārbaužu rezultātu vai nav kādas oficiālas procedūras rakstiska apstiprinājuma, periodi līdz noņemšanai ir jāaprēķina pēc šajā Tabulā dotās formulas:

Veidņu tips	Periods, kas aprēķināts, vidējai gaisa temperatūrai (t) esot starp 0ºC un 25ºC, izmantojot zemāk redzamo formulu
Plākšņu un siju apakšdaļas formas	$\frac{100}{t+10}$ da dienas
Balsti plāksnēm un sijām	$\frac{250}{t+10}$ da dienas

Ģenerāluzņēmējam ir atbilstoši jābrīdina Inženieris par viņa nodomu noņemt veidņus.

Pirms noņemt veidņus vai uzlikt slodzi betonam, Ģenerāluzņēmējam ir jānodrošina, ka betons varēs izturēt paredzamo spriedzi.

Pēc noņemšanas nedrīkst sākt labošanas darbus, kamēr betons ir apsekots un apstiprināts.

5.13 Slīpie veidņi

Augšpuses veidņi ir jānodrošina slīpumam 30 vai vairāk grādu no horizontālās virsmas.

5.14 Armatūras griešana un liekšana

Armatūra ir jāgriež un jāliec saskaņā ar BS 8666.

Armatūru nedrīkst taisnot vai atliekt, bez Inženiera apstiprinājuma. Ja ir dota atļauja liekt jau saliektu armatūru, ir jārūpējas, lai netiktu bojāts betons un rādiuss nebūtu mazāks kā norādīts BS 8666.

Pēc Inženiera ieskatiem, var būt nepieciešami daži armatūras stieņi neatkarīgai pārbaudei Inženiera apstiprinātā laboratorijā un pārbaužu sertifikāti, kas liecina par: ķīmiskais sastāvu, stiepes izturību, relatīvo pagarinājumu un liekšanas pārbaudes rezultātiem. Šim nolūkam Ģenerāluzņēmējam var tikt pieprasīts piegādāt papildu stieni no katra diametra ar trijiem dažādiem formas kodiem.

5.15 Armatūras nostiprināšana

Betona ieklāšanas laikā armatūra ir jānotur pozīcijā izmantojot attāluma nospraušanas detaļas, vai citas metodes saskaņā ar BS 7973 un, kuras ir apstiprinājis Inženieris. Pirms starplikas ir apstiprinātas izmantošanai Darbos, ir pilnībā jānodemonstrē, ka tās var droši noturēt armatūru pozīcijā un tās neietekmē ilgstoša betona ieklāšana, noblīvēšana vai noturēšana.

Nenesoši savienojumi armatūras izvietošanai ir jāizveido ar sienamo stiepli vai citām stiprināšanas ierīcēm. Stiepļu un fiksatoru liektie gali nedrīkst pieskarties betona ārējai malai.

Betona aizsargslānis nedrīkst būt mazāks par minimālo aizsargslāni, kas norādīts BS 8500: 1. daļas punktā 3.1.8 un vietās, kur armatūra atrodas tikai pie vienas virsmas vai detaļas, betona segums nedrīkst būt plānāks par minimālo plus:

- 5 mm stieņiem ar diametru līdz, un ieskaitot, 12mm;
- 10 mm stieņiem ar diametru virs 12 mm līdz, un ieskaitot, 25 mm; un
- 15 mm stieņiem ar diametru virs 25 mm.

Savienojuma vietām ir jābūt ciešām, lai stieņi būtu nostiprināti un ar citiem stieņiem jāsavieno to liekto daļu iekšpuses.

5.16 Armatūras virsmas stāvoklis

Betonu nedrīkst klāt tik ilgi, kamēr uz armatūras atrodas jebkādas vielas, kas var ķīmiski kaitēt tēraudam vai betonam, kā arī traucēt to sasaisti.

5.17 Pārlaidumi un savienojumi

Armatūras pārlaidumi un savienojumi ir jāveido tikai vietās, kur tas ir paredzēts rasējumos.

5.18 Armatūras metināšana

Armatūru nedrīkst metināt Darbu izpildes vietā, izņemot gadījumus, kad tas ir norādīts vai atļauts Līgumā. Inženierim ir jāapstiprina visi metināšanas darbi pirms to sākšanas.

5.19 Iebūvētās daļas

Kur paredzēts iebūvēt caurules, īscaurules, blīvējošas plāksnes vai citas detaļas, tām ir jābūt stingri nostiprinātām, lai nepieļautu izkustēšanos, un tām nedrīkst būt ārēji pārklājumi, kas varētu samazināt saķeri. Ir jāveic aizsardzības pasākumi, lai betona ieklāšanas laikā novērstu gaisa kabatu, dobumu un citu defektu veidošanos.

5.20 Konstrukciju savienojumi

Rukuma šuves drīkst veidot tikai vietās, kas ir aprakstītas un konkretizētas būvdarbu dokumentācijā, kuru ir pārbaudījis Inženieris.

Betona ieklāšanas pārtraukšana nav pieļaujama, ja vien betona klājēji nesasniedz šuvi. Ieklāšanas darbi ir jāturpina pēc normālā darba laika, lai sasniegtu šuvi, ja tas ir nepieciešams..

Betonēšana līdz konstrukcijas šuvei ir jāveic nepārtraukti.

Betonam nedrīkst ļaut sakristies līdz biezumam, kas ir mazāks par 50 mm. Vertikālie savienojumi ir jāveido pret atbalsta dēli, kas ir robots tā, lai pielāgotos armatūrai. Katram ieklātajam betona slānim, ja vien Līgumā nav norādīts citādi, ir jābūt līmeniskam ar gludu virsmu.

Kur tiek izmantots apakšējais atbalsta elements, tam ir jābūt vismaz 70 mm augstam un tam ir jābūt izlietam kopā ar pamata plāksni.

Uz betona virsmas, pret kuru ir paredzēts liet jaunu betonu, nedrīkst būt cementa piens un tai ir jābūt raupji apstrādātai, līdz atsedzas lielākās betona sastāvdaļas, taču tās nedrīkst tikt izkustinātas. Savienojuma vieta ir jānotīra tieši pirms jaunā betona uzklāšanas uz tās.

Kur tas ir paveicams, šāda savienojumu sagatavošana ir jāveic, kad betons ir ieklāts, bet vēl nav sacietējis.

Darba šuves ir jāizvieto un ieklāšanas secība ir jāizveido tā kā apstiprināts, lai samazinātu betona sarukšanu un termisko deformāciju.

Noņemot veidņus, ir jāapseko savienojuma vieta un, ja Inženieris neapstiprina betona kvalitāti, Ģenerāluzņēmējam ir jāatrod un jānovērš defekti.

Kur projektā paredzēto savienojumu starpā ir nepārtraukta blīvējošā starplika, betonam ap iebetonēto blīvējošās starplikas daļu ir jābūt labi apstrādātam un tur nedrīkst veidoties dobumi. Blīvējošās starplikas projektēšanas daļām ir jābūt aizsargātām pret bojājumiem darbu laikā un, gumijas starplikas gadījumā, no gaismas un karstuma.

Lai minimizētu noplūžu iespējas caur ūdens tilpņu šuvēm, to paneļu betonēšana ir jāpaveic 3 dienu laikā. Ja tas nav izdarīts, ir jāveic pasākumi jauna un veca betona saķeres nodrošināšanai.

Kur ir nepieciešams savienot vecu betonu ar jaunu, ir jāizmanto javu saistviela ar epoksīda javu saistvielas bāzi, saskaņā ar ražotāja norādījumiem. Esošā betona virsma ir jānotīra ar metāla birsti vai jāuzirdina un jātīra, lai atbrīvotu no netīrumiem, putekļiem, nodrupušajām daļiņām un cementa piena un pēc tam uzstādītu agregātu. Ja kāda vieta ir bijusi pakļauta eļļas vai smēru iedarbībai, tā ir jānodrupina līdz vietai, kuru šīs vielas nav ietekmējušas.

5.21 Virsmu apdare bez veidņiem

Izlīdzinātā virsma: Betons ir jāizlīdzina un pār to ir jāpārvelk lata, lai izveidotu pēc vajadzības vienmērīgi līdzenu vai šķautņainu virsmu. Pēc tam uz virsmas nedrīkst veikt nekādus papildu darbus, ja vien šī nav apstrādes ar koka vai tērauda rīvdēli pirmā stadija.

Apstrāde ar koka rīvdēli: Izlīdzināta virsmai ir jāapstrādā ar koka rīvdēli, viegli piespiežot, lai izlīdzinātu virsmas nelīdzenumus.

Apstrāde ar tērauda rīvdēli: Kad ir pazudusi mitruma kārtiņa un betons ir pietiekami sacietējis, lai cementa piens neiedarbotos uz virsmu, ar koka rīvdēli apstrādātā virsmai ir jāpārvelk ar tērauda rīvdēli, stingri to piespiežot, lai izveidotu blīvu, gludu un vienmērīgu virsmu bez rīvdēļa pēdām.

Apstrāde ar pierīvēšanas mašīnu: Apstrāde ar pierīvēšanas mašīnu ir jāveic ar tērauda rīvdēli, līdz tiek panākta līdzena virsma bez rievām vai pakāpieniem. Kad betons ir saistījies, to ir jāapstrādā ar pierīvēšanas mašīnu, līdz tiek panākta vienmērīgi gludi nopulēta virsma bez rīvdēļa pēdām vai citiem defektiem. Līdzko apstrāde ar pierīvēšanas mašīnu ir pabeigta, virsma ir atbilstoši jāaizsargā pret būvlaukuma transportu.

Kur nav norādīta virsmas apstrādes pakāpe: slēptām virsmām ir jābūt „izlīdzinātām virsmām" un betonam, kas ir pakļauts laika apstākļu iedarbībai, tām ir jābūt „tērauda rīvdēļa apstrādes" virsmām.

5.22 Ar veidņiem izveidoto virsmu apdare

Rupjā apdare: Šī apdare tiek veikta, izmantojot veidņus vai kvalitatīvi sagatavotas formas no cieši sastiprinātiem zāģētiem dēļiem. Virsmā nedrīkst būt dobumi, poras vai citi lieli defekti.

Gludā apdare: Šī apdare ir jāveic ar formām, kas ir sagatavotas, lai izveidotu cietu, gludu virsmu ar precīzām, tīrām šķautnēm. Pieļaujami ir tikai ļoti maznozīmīgi defekti un nedrīkst izmantot formas, kuras atstāj traipus vai krāsu. Virsmā nedrīkst būt nekādi izvirzījumi un tā ir jāizveido labā kvalitātē.

Gludā apstrādātā apdare: Šī apdare ir jāveic vispirms veicot gludo apdari un pēc tam aizpildot virsmas defektus ar svaigu, īpaši sagatavotu cementa un citu sastāvdaļu pastu. Kur iespējams, šis darbs ir jāveic, kamēr betons vēl nav sacietējis. Pēc tam, kad ir paveikta pilnīga betona apdare, ja nepieciešams, tas ir jānorīvē, lai panāktu gludu un vienādu virsmu. Ja virsma ir atklāta, ir jāpieliek visas pūles, lai, visa betona virsma būtu vienā krāsā.

Šķidruma necaurlaidīgām un citām virsmām, kas tiks pakļautas laika apstākļu iedarbībai, beidzot Darbus, ir jābūt ar gludi veidoto apstrādi.

Ir jāpanāk šāds betona apdares standarts:

	Virsmas apstrādes tips
Pazemes ārējās vertikālās virsmas	Rupjā apdare
Pazemes ārējās horizontālās virsmas	Rupjā apdare
Iekšējās vertikālās	Gludā apdare
Plākšņu apakšdaļas	Gludā apdare
Visas pārējās vertikālās, horizontālās un slīpās	Gludā apdare

5.23 Nodilumizturīgā apdare

Nodilumizturīga apdare (granulitisks apdares slānis) ir jānodrošina, jāuzklāj un jāapstrādā saskaņā ar attiecīgajiem BS 8204: 2. daļas noteikumiem.

Granulītiska betona sastāvu ir jāveido ar šādām svara proporcijām:

Cements	1
Smilts	1
Smalki sadrupināta granīta daļiņas	2
Ūdens (maksimālais daudzums)	0.55

5.24 Veidņu savilcējskrūves

Savilcējskrūvēm ir jābūt ar augstu stiepes izturību un tām ir jābūt lietām tieši betonā. Ir pieļaujamas tikai tādas savilcējskrūves, kuras tiek iegremdētas betonā ne dziļāk par 50 mm no betona virsmas. Dobumi, kas paliek pēc to visu vai daļas noņemšanas ir pilnībā jāaizpilda ar betonu, izmantojot svaigi sagatavotu cementu un sīko daļiņu pastu. Visi šādi dobumi ir jāapstrādā, vispirms notīrot virsmas cementa pienu, lai nodrošinātu vēlamo saķeri.

Konstrukcijās, kuras ir projektētas kā ūdeni necaurlaidīgas, nedrīkst izmantot savilcējskrūves, kuras veido caurejošu atveri cauri visai konstrukcijai.

Ūdens uzglabāšanas tilpņu gadījumā, veidņu nostiprināšanas pasākumi nedrīkst pasliktināt konstrukcijas hermētiskumu.

50 mm attālums, uz kuru ir atsauce iepriekš, attiecas uz dzelzsbetonu. Nestiegrotajam betonam šis attālums ir 150 mm.

Izmantojot savilcējus ūdens uzglabāšanas tilpņu konstrukcijās ir jāietver membrāna ne mazāk kā 75 mm diametrā un ne mazāk kā 4 mm biezu, kas piemetināta savilcēja viduspunktam. Membrānai ir nepieciešama, lai tā nelaistu savilcējam garām ūdeni.

Visi bultskrūvju caurumi pēc veidņu noņemšanas ir kvalitatīvi jāaizdara.

5.25 Pieļaujamās novirze betona virsmai

„Ļoti nebūtiskie virsmas defekti", kas ir pieļaujami gludajā apstrādē (punkts 5.22) tiek definēti šādi:

- Virsmas defekts betonā nedrīkst būt dziļāks par 5mm. Izolētas virsmas defekts nedrīkst pārsniegt 0.01m2.
- Visu defektu kopējais laukums viena ieklājuma virsmā nedrīkst pārsniegt 2% no visas ieklātās virsmas.

Noteiktā konstrukciju pozīcijas iespējamā novirze ir ±20 mm. Ja vien nav norādīts citādi (vai noteikts ar mehāniskās iekārtas prasībām), betona virsmas beidzot darbus nedrīkst atšķirties vairāk, nekā ir norādīts tālāk redzamajā tabulā:

Konstrukci-jas tips	Mērītais izmērs	Pieļaujamā novirze (mm)			
		Ar veidņiem veiktā apdare		Bez veidņiem veiktā apdare	
		Gludā	Gludā veidotā	Izlīdzinātā	Koka/tēra uda rīvdēlis
Pazemes	Pozīcija	±25	-	±25	-
	Novietojums	±15	-	±15	-
	Augstums līdz 5m	±25	-	±15	-
	Biezums	±10	-	±10	-
	Taisnums 5m	±15	-	±10	-
	Vertikalitāte (robeža)	20 (30)	-	-	-
	Pakāpienu nobīde	10	-	10	-
Parasts atsegts betons	Pozīcija	-	±20	±10	±10
	Novietojums	-	±10	±10	±3
	Augstums līdz 5m	-	±10	-	-
	Biezums	-	±5	±5	±5
	Taisnums 5m	-	±10	±10	±10
	Vertikalitāte (robeža)	-	3 (15)	-	-
	Pakāpienu nobīde	-	3	5	0
** Atsegts betons (kur tiks uzstādīta mehāniska iekārta), Saliekamā betona elementi	Pozīcija	-	±5	±3	±3
	Novietojums	-	±3	±3	±2
	Augstums līdz 5m	-	±5	-	-
	Biezums	-	±5	±5	±5
	Taisnums 5m	-	±3	±5	±3
	Vertikalitāte (robeža)	-	3 (5)	-	-
	Pakāpienu nobīde	-	0	3	0
Mērierīces (pārgāzes u.t.t.)	Pozīcija	-	±2	-	±2
	Novietojums	-	±2	-	±2
	Taisnums 5m	-	±2	-	±2
	Vertikalitāte (robeža)	-	2 (2)	-	-
	Pakāpienu nobīde	-	0	-	0
Kanāli		Atrodams punktā 4.25.7			

Piezīmes: Šo grupu ir paredzēts izmantot vietās, kur mehāniskā iekārta ir jānovieto tieši uz betona. Kur iekārta tiek montēta uz javas paklājslāņa, paliktņa un tamlīdzīgi, darbi ir jāveic saskaņā ar Parastā atsegtā betona pieļaujamajām novirzēm.

Mērīto izmēru definīcijas:

- Pozīcija – attiecība pret pozīciju, vienā līnijā, slīpumā vai līmenī kā parādīts rasējumos.
- Novietojums – attiecībā pret iepriekš klāto/novietoto atbilstošo un blakus esošo konstrukcijas daļu.
- Augstums – vertikālais izmērs.
- (Biezums – izmērs starp pretējām virsmām, kuru izmēri ir norādīti rasējumos.
- Taisnums – izmantojot 5m šablonu, kas var būt, pēc vajadzības, taisns vai liekts, novietots horizontāli un/vai vertikāli.
- Vertikalitāte – precīzi vertikāls.
- Pakāpienu nobīde – jebkuras atsegtas virsmas novietojuma nobīde.

Nedrīkst veikt vai pieļaut nekādus atvieglojumus attiecībā uz betona slāņa biezumu virs armatūras.

Pabeigtajām virsmām nedrīkst būt nekādu pēkšņu nelīdzenumu.

Ja gadījumā nav izdevies izveidot konstrukciju saskaņā ar noteiktajām pieļaujamām novirzēm vietās, kur vizuālas vai funkcionālas neprecizitātes nav būtiskas, Ģenerāluzņēmējs var iesniegt apstiprināšanai virsmu uzlabojošu darbu veikšanas aprakstu tā vietā, lai izbūvētu to no jauna vai pārtaisītu.

Ja gadījumā nav izdevies izveidot konstrukciju saskaņā ar noteiktajām pieļaujamām novirzēm vietās, kuras Līgumā ir norādītas kā vizuāli vai funkcionāli būtiskas, pieļaujamās novirzes pārkāpjošas konstrukcijas ir jānojauc un jāizveido no jauna, precīzi, kā norādīts Līgumā.

Visiem kanāliem ir jābūt izveidotiem saskaņā ar ISO 4359 ar šādiem papildinājumiem.

Šīs pieļaujamās novirzes ir pievienotas kā labojumi un attiecas uz kanāliem, kur teknes platums ir mazāks par 1m:

- teknes platums ±2mm;
- teknes novirze no plaknes virsmas skaldnēs ±0.2% no L;
- platums starp teknes vertikālajām virsmām ±2mm;
- vidējie teknes bāzes garuma un transversālie slīpumi ±0.1%;
- teknes slīpums un slīpās virsmas ±0.1%;
- teknes garums ±1% no L;
- novirze no cilindriskās vai koniskās virsmas ieejas pārejā uz tekni ±0.2% no L;
- novirze no plaknes virsmu skaldnes ieejas pārejā uz tekni ±0.2% no L;
- novirze no plaknes virsmu skaldnes izejas pārejā no teknes ±0.3% no L;
- novirze no citas vertikālas vai slīpas virsmas plaknes vai liekuma ±1%.
- novirze no plāna izmēriem oderētā pieejas kanāla gadījumā ±0.1% no L.

Teknei, kuras platums ir lielāks nekā 1m, ir jāpiemēro kāds starptautiski atzīts Standarts. Tiklīdz kanāla izbūve ir pabeigta, Ģenerāluzņēmējam ir jāpārmēra kanāla konstrukcija un jāpārrēķina vienādojumi ar plūsmas mērierīci. Visām plūsmas mērīšanas konstrukcijām ir jābūt Ģenerāluzņēmēja izsniegtiem sertifikātiem ar visu noviržu no standarta aprakstiem. Tie ir jāiesniedz Inženierim apstiprināšanai.

5.26 Javas kvalitātes pārbaudes

Kur pārbaudes ir vajadzīgas dažādu java īpašību noteikšanai, tās ir jāveic izmantojot paraugus no viena maisījuma.

Ir jānosaka katra maisījuma blīvums un apstrādājamība. Blīvums nedrīkst atšķirties no Līgumā norādītās vērtības vairāk kā par 5%. Apstrādājamība nedrīkst atšķirties par vairāk kā 125 mm no „Betona caurplūduma pārbaudes" vai par 5 sekundēm „Kona nosēduma pārbaudē" ar 10mm atveri no vērtībām, kādas ir minētas Līgumā.

Izlases pārbaude ir jāveic 3 kubu apmērā, kas ņemti no katriem 5 m3 javas vai ik pēc 50m gredzenveida atstarpes pildījuma, atkarībā no tā, kas ir mazāks. Kad pārbaudes ir veiktas saskaņā ar attiecīgajiem BS 4551 norādījumiem, kubiem ir jābūt tādai spiedes izturībai, kāda ir norādīta tālāk redzamajā tabulā:

Javas funkcija	Minimālā spiedes izturība pēc 28 dienām (N/mm^2)
Gredzenveida atstarpes pildījums:	
I tipa apdare	12
II tipa apdare	3
Ārējo dobumu pildījums	2

Kubu veidnēm ir jābūt 70 mm (nominmāls) vai 100 mm un visiem savienojumiem ir jābūt izolētiem, lai novērstu noplūdi.

Veidnes ir jāpārpilda un tad jāatbrīvojas no burbuļiem, viegli uzsitot pa to. Pēc 30-60 minūtēm liekā java ir jānoņem un veidnes ir jāpārklāj ar plastmasas plāksni vai mitru maisaudumu. Veidnes ir jāatstāj 20ºC ± 5ºC uz 24 stundām vai līdz java ir kļuvusi pietiekami stingra, lai kubu varētu izņemt no tās.

Kubi ir jāizņem no veidnēm, jāapzīmē un jāieliek ūdenī 20ºC ± 1ºC, līdz pārbaudes veikšanai.

5.27 Saliekamā betona elementu sastāvdaļu apzīmēšana

Kur to var veikt, uz visām saliekamā betona sastāvdaļām ir jāuzstāda neizdzēšami identifikācijas un orientācijas apzīmējumi tādā pozīcijā, lai šie apzīmējumi nebūtu redzami pabeigtajā konstrukcijā.

5.28 Betona paraugpaneļi

Ja nepieciešams, Ģenerāluzņēmējam ir apstiprināšanai jāsagatavo gatavi betona paneļu paraugi. Tajos ir jābūt tipisko detaļu paraugiem, ieskaitot savienojumus.

5.29 Korekciju veikšana

Ja nav sasniegta atbilstošā norādītā stiprība vai atsevišķi rādītāji nesaskan ar iepriekšminētajiem noteikumiem, tad var pielietot kādu no šīm metodēm:

- Maisījuma sastāva mainīšana;
- Kvalitātes kontroles uzlabošana;
- Ieklātā betona segmentu izgriešana un pārbaudīšana;
- Konstrukcijām atbilstošu slodzes pārbaužu veikšana;
- Ieklāto betonu nebojājošu pārbaužu veikšana;
- Bojātā betona izkalšana un aizvietošana.

Jaunās betona virsmās nedrīkst veikt nekādus korekciju darbus, kamēr Inženieris nav apskatījis problemātiskās virsmas un nav devis savu piekrišanu piedāvātajai virsmas sagatavošanai un uzlabošanai. Virsmas ir uzmanīgi jāsagatavo, lai izveidotu virsmu ar labu saķeri, ko Inženieris varētu apstiprināt. Šis sagatavošanas darbs var ietvert izgriešanu, ciršanu un slaucīšanu ar dzelzs birsti, gaisa pūšanu un žāvēšanu, lai noņemtu cietēšanas apkopes membrānas u.c.

Ģenerāluzņēmējam ir jāveic pārbaudes tā, lai Inženierim nodemonstrētu, ka korekcijas darbi panāks vēlamo virsmas izskatu un tā kalpošanas ilglaicību.

Ja vien nav noteikts vai arī Inženieris nav norādījis citādi, ir jāizmanto šādas korekcijas metodes:

- Mastikas injicēšana, saskaņā ar ražotāja norādījumiem.

- Bedrīšu remonta veikšana, izmantojot ar polimēriem modificētu tehnisko remonta javu, saskaņā ar ražotāja norādījumiem.
- Betona sekcijas atkārtota ieklāšana.

5.30 Pakāpjveida pamati

Kur tiek izmantoti pakāpjveida pamati uz uzstādītas un sacietējušas bāzes un pilnībā panākta saķere ar to, minimālais pakāpjveida pamatu biezums ir 40 mm.

5.31 Betona konstrukciju projektēšana

Kur tas, saskaņā ar Līgumu ir nepieciešams, Ģenerāluzņēmējam konstrukciju betons ir jāprojektē saskaņā ar LVS EN 1992-1-1. Ūdens necaurlaidīgās konstrukcijas ir jāprojektē pēc LVS ENV 1992 – 4. Betona projektētai ilgmūžībai ir jābūt saskaņā ar LVS EN 206.

6. CAURUĻU LIKŠANA UN PALĪGDARBI

6.1 Cauruļvadu likšana - Vispārīgs apraksts.

Būvgrāvja sagatavošana, cauruļvadu montāža , ieguldīšana būvgrāvī, kā arī būvgrāvja aizbēršana jāveic saskaņā ar cauruļu ražotāja noteiktajām prasībām, kuras jāuzrāda tehniskajā būvprojektā.

Ja ir nepieciešams likt uzmavu caurules uz graudaina vai smilšu seguma vai tieši uz tranšejas pamatnes, savienojumu bedres ir jāveido pamatnes materiālā vai jārok, lai nodrošinātu, ka katra caurulei ir vienāds atbalsts visā tās cilindra garumā, kā arī lai būtu iespējams izveidot savienojumu.

Caurules ir jāuzstāda uz ieregulējošiem blokiem tikai tur, kur tiek izmantota betona pamatne vai sedlveida balsts.

Ja ir prasīts, lai caurules tiktu ieguldītas tieši uz tranšejas pamatnes, zemes klājums ir akurāti jāsagatavo un jāizlīdzina, lai nodrošinātu vienādu cauruļvada pamatni un nodrošinātu, ka tajā nav svešķermeņu, kas varētu bojāt caurules, to pārklājumu vai uzmavas.

Jebkuru aizsarguzliku, disku vai citu palīgierīci no caurules gala, armatūras vai veidgabala drīkst noņemt tikai tai brīdī, kad šis elements pastāvīgi tiek pievienots caurulei. Kamēr netiek veikta caurules uzstādīšana, visiem cauruļu galiem ir jābūt noslēgtiem, lai novērstu kaitēkļu vai zemes iekļūšanu tajā. Caurules un veidgabali, ieskaitot uzlikas un apšuvumus, ir jāpārbauda, vai tie nav bojāti. Savienojumu virsmas un sastāvdaļas ir jānotīra tieši pirms uzstādīšanas.

Ir jāveic atbilstoši pasākumi, lai novērstu svešu vielu un priekšmetu iekļūšanu caurulē, un, lai nostiprinātu katru cauruli tā, lai izvairītos no tās uzpeldēšanas vai citām kustībām pirms veikta cauruļvada galīgā aizbēršana.

Virs caurulēm ar diametru starp 100 un 300mm ir jāuzstāda cauruļvadu marķējoša lenta, ja tas tiek pieprasīts Pasūtītāja prasībās, kuras tādā gadījumā nosaka arī lentas tehniskos parametrus un marķējošos uzrakstus. Marķējošām lentām, kas atrodas virs ne metāla ūdens apgādes caurulēm un kanalizācijas spiedvadiem, ir jābūt nosakāmām ar speciālu aparatūru. Marķējošām lentām ir jābūt nepārtrauktām un jābūt atbilstoši pievienotām pie aizbīdņiem un armatūras.

Katrā iekraušanas vai izkraušanas punktā ar caurulēm vai saliekamiem betona izstrādājumi ir jāceļ un jāpārvieto saskaņā ar ražotāja instrukcijām un ar apstiprinātu kravas pacelšanas iekārtu. Izkraušana, izmantojot dēļu konstrukcijas vai kādu citu imitētu reni, nav pieļaujama, ja vien Inženieris nav rakstiski piekritis šādas metodes izmantošanai.

6.2 Cauruļu pamatne

Pamatne caurulēm ir jāsagatavo noklājot un sablietējot granulētu pamatnes materiālu pa visu caurules tranšejas dibenu. Pēc tam, kad caurules ir ieliktas, ja nepieciešams, ir jāieklāj un jāsablietē papildu materiāls vienādi abās caurules pusēs un, kur tas ir praktiski iespējams, tas ir jāpaveic pēc tranšejas balstu noņemšanas.

Kur ir izraktas tranšejas un ir iespējama gruntsūdeņu ieplūšana graudainā pamatnē caurules tuvumā, Ģenerāluzņēmējam ir jānodrošina ūdens novadīšana vai tā līmeņa pazemināšana, lai pamatnes sagatavošana notiktu tranšejā bez gruntsūdens klātbūtnes

6.3 Cauruļu aizsargāšana ar betonu

Caurulēm, kuras ir paredzēts uzstādīt uz betona vai, kuru pamatne tiks veidota no betona, ir jānodrošina saliekami betona uzstādīšanas bloki, kuru virspuse ir jāpārklāj ar diviem slāņiem saspiežama pildmateriāla saskaņā ar punktu 3.17.

Betonam, kas tiek izmantots, lai aizsargātu caurules, ir jābūt GEN 3 klases (225p/cm) betonam un tas nepieciešamajā dziļumā ir jāieklāj vienā paņēmienā.

Kur tiek izmantotas caurules ar kustīgajiem savienojumiem, betona aizsardzība ir jāpārtrauc un visā caurules šķērsgriezuma garumā pie katra savienojuma uzstādot pielāgotu saspiežamu pildvielu saskaņā ar punktu 3.17.

Kur plastmasas caurules daļēji vai pilnībā aptver betons, caurule vai veidgabals ir jāietin biezā polietilēna loksnē vai caurulē, saskaņā ar punktu 3.88. lai ļautu caurulei mazliet kustēties iekšēja spiediena rezultātā un novērstu sprieguma koncentrāciju stingrā vai elastīgā savienojumā.

Pie atvienojamiem kustīgiem savienojumiem katrā pusē ir jāatstāj atstarpe, kas ļauj veikt atvienošanu.

6.4 Cauruli aptverošais materiāls

Aizbēršana caurules zonā jāveic , lietojot materiālus, kurus pieļauj cauruļu ražotājs . Materiāla blīvēšana caurules zonā – t.i no pamatnes līdz līmenim 300 mm virs caurules virsas jāveic slāņos , kā norādīts cauruļu ražotāja instrukcijās. Ja cauruļu ražotājs nav norādījis blīvējuma pakāpi, tā jāpieņem 95% pēc standarta Proktora. Tieši virs caurules 300 mm biezā slāni blīvēšana jāveic, nelietojot mehāniskās blīvēšanas iekārtas.

Cauruli aptverošais materiāls līdz 300 mm virs caurules, ir jāklāj un jāblietē abās pusēs caurulei slāņos, kas pirms blietēšanas nepārsniedz cauruļu ražotāja uzrādītos biezumus.

Pēc tam, tranšeja aizbēršana jāveic kā norādīts punktā 4.6.

6.5 Cauruļu likšana kanālos

Caurules, kuras ir paredzēts likt kanālos, ir jāpiegādā garumos, kas ir piemēroti darbam, savienošanai un blīvēšanai pieejamajā darba telpā.

Pirms sākt likt caurules, kanāli ir jāizbūvē no šahtas uz šahtu vai arī tām ir jābūt tādos garumos, kādi ir aprakstīti Līgumā.

Pēc cauruļu likšanas, kanāli ir jāpieblīvē ar sausu liesa betona maisījumu tā, lai aizpildītu visus dobumus. Kur tiek veikta pieblīvēšana ar rokām, katrai caurulei ir jābūt pārklātai pirms nākamās caurules uzstādīšanas un pievienošanas.

Kur Līgumā ir aprakstīta kanālu aizajavošana, aizjavošanas caurules ir jāatstāj kanāla augšpusē aiz katra galvenā balsta un kanāls ir jāaizjavo ar G1 klases javu. kas atbilst punktā 3.14 uzrādītajam Aizpildīšana ar javu ir jāveic katras pārvietošanas beigās vai pēc katru trīs konstrukciju aizblietēšanas atkarībā no tā, kurš attālums ir īsāks.

6.6 Atbalsta bloki

Betona atbalsta blokus, kas izveidoti saskarei ar neaizskartu grunti, izmanto lai balstītu spiediena radīto slodzi cauruļvadu līkumos un atzarojumos, izņemot tērauda un polietilēna cauruļvados ar metinātiem savienojumiem vai cauruļvados, kuros izmantoti pašenkurojoši savienojumi.

Jebkuri papildus rakšanas darbi, kas nepieciešami atbalsta bloku izveidošanai, ir jāveic pēc tam, kad ir uzstādīts līkums vai atzarojums un balsta virsma ir jāapstrādā, lai atbrīvotos no visa nestabilā vai nolietotā materiāla pirms betonēšanas.

Pirms cauruļvads tiek pakļauts jebkādam iekšējam spiedienam ir jāpaiet laika posmam, kas nepieciešams, lai balsta bloki būtu pietiekami izturīgi.

Plastmasas cauruļu balsta bloku betonā nedrīkst izmantot ātri sacietējošo cementu.

Pirms iebetonēšanas, plastmasas caurules ir jāietin plastmasas aizsargapvalkā, ievērojot 3.88 punktu.

6.7 Cauruļu savienošana - Vispārīgs apraksts

Cauruļu savienojumu virsmas un sastāvdaļas jāuzglabā tīras un bez saskarsmes ar ārējām vielām līdz brīdim, kad savienojums ir izveidots vai samontēts. Jābūt uzmanīgiem lai pēc savienojumu izveidošanas, savienojuma gredzena iekšpusē neatrastos cementa java vai citas ārējas vielas.

Ja caurules ar elastīgiem savienojumiem ir jāliek izliektā veidā, izliekums jebkurā izveidotajā savienojumā nedrīkst pārsniegt trīs ceturtās daļas no maksimāla ražotāja ieteiktā izliekuma.

Ja tiek izmantotas PE caurules, jāizmanto tikai metināšana un pēc iespējas jāsamazina savienojumu skaits. Nedrīkst izmantot mehāniskos vai elektrouzmavu savienojumus, ja nav īpaši norādīts.

Patentēti savienojumi jāveido saskaņā ar ražotāja norādījumiem.

Inženieris var izdot rīkojumu, ka cauruļu ielikšanu un būvgrāvja aizbēršanu var turpināt nepārbaudot savienojumus, bet tas neatbrīvo Ģenerāluzņēmēju no pienākuma atrakt būvgrāvjus un ļaut pārbaudīt savienojumus cauruļvada pārbaudes laikā, ja tāda ir nepieciešama.

6.8 Polietilēna cauruļu metināti savienojumi

Polietilēna cauruļu savienošanu izmantojot sakausēšanu karsējot, saskaņā ar ražotāja instrukcijām, drīkst veikt tikai darbinieki, kuri ir saņēmuši apmācību saskaņā ar nacionālām prasībām. Dokumentāli pieradījumi par veiksmīgi pabeigtu apmācības kursu ir jāiesniedz Inženierim apstiprināšanai, pirms tiek dota atļauja darbiniekam sākt darbu pie savienošanas, izmantojot sakausēšanu karsējot.

Ja tiek izmantota PE barjera vai koekstrudētas caurules, izmantotajai savienojumu sistēmai jāatbilst ražotāja specifikācijai un aizsardzības sistēma jāizveido nepārtraukta pa visu savienojuma aploci.

Cauruļvada sekcijai ar pabeigtu metinājuma savienojumu jāsasniedz tādi paši izturības rādītāji kā sākotnējam caurules posmam.

Taisno polietilēna cauruļu ovalitāte nedrīkst pārsniegt 2% diametros līdz 250 mm (ieskaitot) un 3,5% diametros virs 250 mm. Ovalitāte jebkurā saritinātas caurules daļā nedrīkst pārsniegt 12% pēc atritināšanas. Saritinātu cauruli atkārtoti noapaļo savienošanai ar elektrouzmavām, izmantojot atbilstošas skavas un/vai apstiprinātus ieliktņus.

6.9 Atlokveida savienojumi

Veidojot atlokveida savienojumus nedrīkst izmantot speciālas savienošanas pastas.

Bultskrūvju pievilkšanā izmantotajai secībai un griezes spēkam jāatbilst ražotāja noradījumiem. Jāizmanto pievilkšanas uzgriežņu atslēga.

6.10 ”S” veida savienojumi

5.10.1”S” veida savienojumi jāveido tā, lai nepieciešamais savienošanas materiāls aizpildītu savienojuma dobumu. Viss liekais savienošanas materiāls, kas izspiedies caurules iekšiene, ir jānogriež un, ja iespējams, darbus beidzot jāizšuvo.

6.11 Tērauda cauruļu metināti savienojumi

Tērauda cauruļu metināšanas process jāveic saskaņā ar BS 4515.

Pirms metināšanas, cauruļu gali ir jānogriež un jāsagatavo, tiem nedrīkst būt ķīļi, plaknes defekti, plīsumi un citi virsmas defekti. Notīrīšana līdz pamatmetālam jāveic vismaz 25mm garumā no caurules gala gan uz iekšējās, gan arējās virsmas.

Savienojamo cauruļu gali jāizvieto tā, lai minimizētu iekšējo nobīdi starp virsmām.

Informācija par ieteikto metināšanas un metināšanas labojumu procedūrām jāiesniedz Inženierim, pirms tiek uzsākta metināšana un jāveic pārbaudes savienojumu metināšana, izmantojot šis procedūras, Būvniecības vietas apstākļiem līdzīgā situācijā.

Metinātāji drīkst metināt tikai tos savienojumus, kuriem tie ir apstiprināti.

Savienojumi jāpārbauda izmantojot nesagraujošas pārbaudes paņēmienus, izņemot gadījumus, kad sagraujošas pārbaudes rezultāti ir nepieciešami atbilstoša vērtējuma iegūšanai.

Visiem savienojumiem uz metinātām tērauda caurulēm ir jābūt P2 tipa aizsardzībai saskaņā ar 6.14 punktu, pēc tam, kad sasniegta atbilstība visām prasībām attiecībā uz nepārtraukta elektriskā loka metināšanu.

6.12 Cementa javas savienojumi

Izgatavojot pakulu virves un javas savienojumus caurulēm vai veidgabaliem, caurules gludais gals ir jāievieto pēdējās ieliktās caurules uzmavā, līdz tas atduras pret uzmavas pamatu un jāiecentrē. Tad uzmavas aizmugurējā daļa jānoblīvē ar diviem darvotu pakulu virves tinumiem un savienojumā jāiespiež M1 klases (skat. punktu 3.76) cementa java, lai tā piepildītu uzmavu un tā jānolīdzina 45° leņķī no uzmavas arējās malas.

6.13 Kausēta svina savienojumi

Kausēta svina savienojumus atļauts lietot tikai tad, ja jāremontē esošie cauruļvadi , kuri būvēti, lietojot šādus, savienojumus. Kausēta svina savienojumi jāveido iespiežot no baltas sterilizētas džutas veidotas cauruļu blīvēšanas virves pie uzmavas dobuma aizmugurējās daļas atstājot 75mm vietu (60 mm caurulēm ar 300 mm nominālo diametru un zemāk) mērot no uzmavas virsmas. Uzmavas virsma tad jāieskauj ar atbilstošu spraudi vai blīvi un savienojuma dobums jāpiepilda ar izkausētu svinu, kas jāielej vienā piegājienā. Pēc atdzišanas, svins ir jāizveido un atbilstoši jāapstrādā atstājot svina virsmu 2mm attāluma no uzmavas virsmas. Vadu ar diametru virs 750 mm savienojuma gadījumā, cauruļu gludais gals un uzmava ir jāsasilda, pirms svina ieliešanas.

6.14 Dzelzs cauruļu, savienojumu un veidgabalu aizsardzība

Pirms aizsardzības pielietošanas dzelzs caurules, savienojumi un veidgabali ir jānotīra un visa rūsa jānovāc.

Ārējai savienojumu un veidgabalu aizsardzībai jāsastāv no:

- P1 – Pār visu virsmu, kas tiks aizsargāta kā gruntējums, jāuzklāj plāna nepārtraukta petroleas pastas kārtiņa. Bultskrūvju, uzgriežņu, atloku un citu izvirzījumu vietās jāizmanto profilēšanas mastika, lai piešķirtu gludu ārējo profilu. Savienojums vai veidgabals jāietin aizsargājošā lentē. Minimālajā gadījumā jābūt spirālveida ietinumam ar 55% virsmas pārklāšanos. Lentai jāsniedzas līdz 150mm joslai pirms katrā savienojuma vai veidgabala.

vai

- P2 - Pār visu aizsargājamo virsmu jāuzklāj nepārtraukta bitumena gruntējuma kārta. Bultskrūvju, uzgriežņu, atloku un citu izvirzījumu vietās jāizmanto profilēšanas mastika, lai piešķirtu gludu ārējo profilu. Savienojums vai veidgabals jāietin lipīgā, auksti pielietojamā, gumijas bitumena lentē ar PVC segumu. Minimālajā gadījumā jābūt spirālveida ietinumam ar 55% virsmas pārklāšanos. Lentai jāsniedzas līdz 150mm joslai pirms katrā savienojuma vai veidgabala.

vai

- P3 – „Termo" apvalku izmantošana.

Ārējai aizsardzībai kaļamā ķeta caurulēm jāsastāv no:

- P4 – Cauruļu noklāšana ar plakaniski uzklātiem polietilēna apvalkiem, kuri cieši nostiprinātas ar lipīgu lenti caurules savienojumu vietās un pa vidu.

vai

- P5 – Rūpnīcas izgatavoti plastmasas apvalki. Savienojumu aizsardzība un jebkādu bojājumu remonts jāveic saskaņā ar ražotāja norādījumiem.
- vai
- P6 – Rūpnīcas izgatavojuma plastmasas lente. Savienojumu aizsardzība un jebkādu bojājumu remonts jāveic saskaņā ar ražotāja norādījumiem.

vai

- P7 – Ārējo virsmu krāsojums, atbilstoši Līgumā noteiktajam.

Tērauda cauruļu iekšējā un ārējā aizsardzība jāpabeidz, ja caurulēm ir bitumena, epoksīdsveķu vai jebkāds cits patentēts aizsardzības pārklājums, kurā atstāta vieta savienojuma izveidošanai. Savienojums un jebkurš bojājums aizsargājošajā pārklājumā ir jāizolē.

Pēc uzstādīšanas, visi neapraktie cauruļvadi, ieskaitot tos, kas atrodas kamerās, jāsagatavo un jānokrāso ar 2 aizsargājošas krāsas slāņiem, līdz minimālais sausās kārtas biezums sasniedz 80 µm.

Cauruļu, savienojumu un veidgabalu katodaizsardzība ir jāveido ar strāvas novadītāju vai dilstošo anodu.

Ja cauruļu piegādes vai uzstādīšanas laikā tiek bojāta iekšējā vai ārējā aizsardzība, Ģenerāluzņēmējam jānovērš bojājumi, lai tas apmierinātu Inženieri, vai jāaizvāc bojātā caurule no Darbu izpildes vietas.

Kaļamā ķeta caurulēm un veidgabaliem augsnē ar pretestību, kas zemāka par 4000 omi/cm, jābūt vismaz P5 aizsardzībai, ja Pasūtītāja prasībās nav uzrādīts citādi.

Kaļamā ķeta caurulēm un veidgabaliem augsnē ar pretestību, kas zemāka par 1500 omi/cm virs gruntsūdeņu līmeņa, vai zemāka 2400 omi/cm zem gruntsūdeņu līmeņa, vai piesārņotā augsnē, jābūt vismaz P2/P6 aizsardzībai, ja Pasūtītāja prasībās nav uzrādīts citādi.

6.15 Cauruļu griešana

Caurules jāgriež izmantojot metodi, kas nodrošina tīru, precīzu profilu, nesašķeļot vai neradot plaisas caurules sienā, un kas rada minimālus bojājumus aizsargpārklājumam. Ja nepieciešams, cauruļu apgrieztos galus jāizveido konusa vai nošķēluma formā, kas piemērota izmantojamā savienojuma tipam, un jebkurš aizsargslānis ir jāizlabo un gali jānoslēdz.

Ja elastīgas caurules ir jāsagriež nestandarta garumos, Ģenerāluzņēmējam jāievēro visi ražotāja norādījumi attiecībā uz ovalitātes labojumiem un pielaidēm griezuma gludajā galā.

Ja tiek grieztas betona caurules, jebkuri atklātie stiprinājumi jānosedz ar epoksīdsveķu javu.

Iepriekš saspriegtas betona caurules nedrīkst griezt Darbu izpildes vietā.

Visam personālam, kas iesaistīs azbesta produktu griešanā ir jāvalkā atbilstoši respiratori un jāievēro pieņemtās veselības un darba drošības procedūras.

Pilnībā aptverošas skavas jāizmanto griežot u-PVC caurules.

6.16 Saliekamo betona elementu skatakas

Ja pakāpieni, trepes un plāksnes tiek izmantotas rūpnieciski ražotā betona kamerā un ejas daļās, tie ir pareizi jāizvieto.

Savienojumi jāveido tā, lai nepieciešamais savienošanas materiāls aizpildītu savienojuma dobumus. Viss liekais savienošanas materiāls, kas izspiedies kameras vai ejas iekšienē, ir jānogriež un savienojumi darbus beidzot jāizšuvo.

Ja skatakām ir jābūt betona apvalkam, jāizmanto GEN3 klases betons un katra betona ieklājuma augstums nedrīkst pārsniegt 2 m. Katram būvniecības savienojumam jābūt vismaz 150 mm attālumā no kameras vai ejas daļu savienojumiem.

6.17 Ķieģeļu sienas betona skatakās un kamerās

Skatakas un kameras jābūvē ķēdes sējumā („English Bond") izmantojot M1 (skat p.3.76) pret sulfātiem noturīgo javu un B klases tehniskos ķieģeļus. Labs klase saskaņā ar LVS 163-5.

Skatakas un kameras jābūvē ar alternatīvām šķērsķieģeļu un garenķieģeļu kārtām, kur katrs savienojums garenķieģeļu kārtā tiek koncentrēts uz apakšējās kārtas šķērsķieģeļa. Vienā līnijā nedrīkst atrasties divi, blakus esoši, vertikāli savienojumi.

6.18 Teknes un virskārtas nolīdzināšana

Ja ir nepieciešama nodilumizturīga betona apdare, tā apakšējā slāņa betonam ir jāuzliek pēc iespējas ātrāk.

Ja apstrādātā virsma būs monolītbetons, jāizmanto GEN3 betons ar nepieciešamo stiprības klasi C16/20, ar tērauda rīvdēļa apstrādi vai gludi veidotu apstrādi, kā pieprasīts.

6.19 Pie būvkonstrukcijām esošas caurules un savienojumi

Izņemot gadījumus, kad būvniecība tiek veikta izmantojot tuneļu un kanālu rakšanas, vadu ievilkšanas vai caurspiešanas metodes, jānodrošina elastīgs savienojums, cik vien tuvu iespējams konstrukcijas, kurā caurule ir iebūvēta, ārējai virsmai, kas nodrošina savienojama turpmāko kustību.

Nākamās caurules garumam (svārstīgā caurule) pēc konstrukcijas jābūt atbilstošam zemāk redzamajai tabulai:

Nominālais diametrs (mm)	Darba garums (m)
150 līdz 600	0.6
Vairāk kā 600 līdz 750	1.0
vairāk kā 750	1.25

Ja nepieciešams, cauruļvadu var ielikt cauri skatakai, ja elastīgie savienojumi ir novietoti katrā pusē ne tālāk kā 600 mm no skatakas sienas iekšējās virsmas un blakus esošās caurules.

6.20 Skataku un kameru ūdensnecaurlaidība

Skatakām un kamerām jābūt pilnīgi ūdensnecaurlaidīgām, nedrīkst būt saskatāma ūdens iesūkšanās Būvē.

6.21 Skataku nosegplākšņu un vāku uzstādīšana

Skatakas ietvari ir jāuzstāda B klases tehnisko ķieģeļu sienas līmenī, saskaņā ar LVS 163-5, vai uz saliekamā betona vāka ietvara novietošanas gredzeniem, kā paredzēts Līgumā. Ietvari jāuzstāda līmenī, jāievieto un jāpārklāj ietvara pamats un malas ar M1 (skat p.3.76) klases javu, ja vien nav noteikts citādi.

6.22 Pieslēgumi esošām kanalizācijas caurulēm

Pieslēgumi jāveido izmantojot standarta iepriekš izgatavotus savienojumus, kur tas ir iespējams. Sedlu pieslēgumi jau esošām kanalizācijas caurulēm ir iespējami tikai ja maģistrālās caurules iekšējais diametrs ir vismaz par 150 mm lielāks, nekā atzara caurules iekšējais diametrs.

Cauruļu sedli betona vai keramikas kanalizācijas caurulēm jāievieto M1 klases javas pamatnē un javas slānim jānodrošina vismaz 50mm pārklājumu virs sedlu pamata.

Pieslēgumu un cauruļu gali, kas nav vajadzīgi tūlītējai izmantošanai jānoslēdz ar speciāli izgatavotiem noslēgiem, diskiem vai savienotājiem. Visu savienojumu novietojums ir jāreģistrē, veicot mērījumus tieši lejup no skatakas, un jāinformē Inženieris, pirms tiek uzsākta būvgrāvja aizbēršana.

6.23 Cauruļvadi, kuru darbība tiek pārtraukta

6.23.1 Vispārīgs apraksts

Ģenerāluzņēmējam jānovāc visi esošie virszemes objekti (ieskaitot vākus, ietvarus un informējošos stabiņus) no cauruļvadiem un infrastruktūras, kas ir slēgti un palikuši pēc viņa darbības, kā arī pilnībā jāatjauno zemes virsmas segums.

6.23.2 Kanalizācijas caurules un skatakas

Ja kanalizācijas caurules vairs netiks lietotas un ir piepildāmas ar cementa javu, zemākais posma punkts ir atbilstoši jānoslēdz un piepildīšanas jāsāk no šī punkta un jāturpina pakāpeniski lai pilnībā aizpildītu visu tilpumu.

Kanalizāciju skataku šahtas, kuras vairs netiks izmantotas, ir jānojauc līdz 1m zem apstrādātās zemes līmeņa un atlikušais tukšums jāaizpilda, kā paredzēts Līgumā.

Nevienu skataku vai cauruļvadu nedrīkst slēgt pirms nav brīdināts Inženieris un no viņa saņemts apstiprinājums, ka visas esošās plūsmas attiecīgajā kanalizācijas cauruļvadā ir veiksmīgi novirzītas.

6.24 Kanalizācijas cauruļu savienojumi T – veida pieslēgumi

Pieslēgumi un sānu atzarojumi ir jānoslēdz ar gala uzmavām, kuru atrašanās vieta it skaidri jānorāda.

6.25 Atzīmju un norāžu zīmes

Atzīmju un norāžu zīmes ir jāuzstāda, ja cauruļvadi tiek būvēti ārpus ielas braucamās daļas, lai norādītu aizbīdņu un citas armatūras atrašanās vietu.

Rādītāju koordinašu saraksts jānodod Inženierim pēc Līguma izpildes.

6.26 Cauruļvadu novirzes

Jebkura cauruļvada trase un līmenis nedrīkst novirzīties no Līgumā aprakstītā vai Tehniskajā projektā apstiprinātā vairāk kā par 20mm un jebkuru šādu noviržu kombinācija nedrīkst radīt pretēju slīpumu.

Neņemot vērā iepriekšā punktā aprakstītās pieļaujamās novirzes, novirze no noteiktajiem līmeņiem nedrīkst radīt pretēju plūsmu nevienā pašteces cauruļvadā.

6.27 Kabeļu apvalkcaurules

Kabeļu apvalkcaurules jāliek uz 75mm pamatnes un jāapklāj ar smiltīm.

Visām apvalkcaurulēm, kas beidzas ēkās, jāatrodas 150mm virs grīdas plāksnes līmeņa.

Visās apvalkcaurulēs jāievieto vilkšanas virve. Pēc virves ievietošanas, caurules gali ir jāaiztaisa un virve jāatsien.

Virziena maiņas vietās jānodrošina vilkšanas šahtas. Tās jāizrok arī attālumā, kas nav mazāks par 50m. Visu cauruļu galos jāizveido laidena profila ieejas, lai novērstu kabeļu saķeršanos ievilkšanas laikā.

Elektrības un telemetrijas kabeļi jāievieto atsevišķas caurules.

6.28 Pieslēgumi esošiem cauruļvadiem

Ģenerāluzņēmējs drīkst veikt pieslēgumus jau esošiem cauruļvadiem tikai laikos par kuriem tas iepriekš ir vienojies ar Inženieri. Ģenerāluzņēmējam jānosūta Inženierim rakstisks paziņojums vismaz 7 dienas pirms datuma, kurā viņš vēlas veikt pieslēgumu un viņš nedrīkst to darīt, pirms nav saņēmis rakstisku Inženiera apstiprinājumu.

Ģenerāluzņēmējam jāplāno būvdarbi tā, lai pēc iespējas mazāk traucētu jau esošām darbībām. Tādēļ Ģenerāluzņēmējs var strādāt arī ārpus parastā darba laika.

Ģenerāluzņēmējs nedrīkst noņemt jebkuru uzmavu, balsta bloku vai veidgabalu no jau esoša cauruļvada vai jebkādā citā veidā iejaukties tā darbībā, vai arī iekļūt esošās būvēs bez Inženiera rakstiskas atļaujas.

Ja Ģenerāluzņēmējam ir nepieciešams pieslēgties jau esošam cauruļvadam, pirms pieslēguma darbu uzsākšanas Ģenerāluzņēmējam ir jāpārliecinās, ja nepieciešams, rokot pārbaudes bedres, ka saskaņā ar Līgumu ievietojamais materiāls ir atbilstošs pieslēguma izveidošanai.

Plānojot pieslēgumu esošam cauruļvadam, Ģenerāluzņēmējam jāpieņem, ka noslēdzošie aizbīdņi un skalošanas ierīces nav uzstādītas, kas jāņem vērā plānojot savu darbu.

6.29 Patērētāju pieslēgumi

Pieslēgumu kaļamā ķeta caurulei var veikt tieši, neizmantojot sedlus, ja metāla uzgalis vai nozarojums nepārsniedz 1/6 no caurules diametra. Jebkāds bojājums, kas izdarīts uzmavām pieslēgumu laikā, jāsalabo izmantojot ūdens izturīgu elastīgu lenti.

Pieslēgumi GRP caurulei, neizmantojot sedlus vai speciālu veidgalabu nav atļauti, ja vien nav tas īpaši norādīts citur Līgumā.

Tieši pieslēgumi iepriekš saspriegtām betona caurulēm, neizmantojot speciālus veidgabalus, nav atļauti ja vien nav tas īpaši norādīts citur Līgumā.

6.30 Ūdens mērītāji

Ūdens plūsmas mērītāji jāuzstāda atbilstoši attiecīgajiem noteikumiem LVS EN 14154-2.

6.31 Ārējie cauruļvadi – aizsardzība pret aizsalšanu

Ārējām caurulēm, aizbīdņiem un veidgabaliem jānodrošina apsildīšana vai siltumizolācija, lai novērstu sasalšanas risku normālos darbības apstākļos, kad apkārtējā temperatūra pazeminās zem 0oC , ja cauruļvads tiek iebūvēts dziļumā, kas mazāks par LBN noteikto minimālo dziļumu.

Siltumizolācijas biezumu nosaka pēc ilgtermiņa minimālās gada ārējās temperatūras. Siltumizolācijas biezums nedrīkst būt mazāks par 25 mm. Jebkura izolējošā materiāla siltuma vadītspēja nedrīkst būt lielāka par 0.04 W/m.K. Visai izolācijai Darbu izpildes vietā pēc to pabeigšanas jābūt vienāda izskata.

Ja nepieciešama cauruļvadu apsildīšana, tā jānodrošina visiem ārējiem cauruļvadiem zem 200 mm NB. Cauruļvadu apsildīšana jāpabeidz pirms tiek uzsākta siltumizolācijas ierīkošana.

Cauruļu savienojumu, veidgabalu un aizbīdņu siltumizolācijas biezums jānodrošina vienāds visām izolētās ierīces daļām.

Siltumizolācija un apšuvums nedrīkst traucēt ierīču sastāvdaļu pareizu darbību. Aizbīdņu, atloku un veidgabalu izolācija jāaizsargā tā, lai to varētu noņemt un nomainīt apkopes gadījumos.

Visiem atlokiem jānodrošina noņemamas atloku kastes, lai nākotnē varētu demontēt cauruļvadus, nebojājot izolāciju.

6.32 Komunikāciju uzrādīšana izpilddokumentācijā

Ģenerāluzņēmējam jāreģistrē visas cauruļvada būvgrāvī darbu laikā atklātās esošās komunikācijas. Šim reģistram jāsatur apraksts par komunikācijas veidu, izmēru, dziļumu, un atrašanās vietu attiecībā pret cauruļvadu. Jāreģistrē arī leņķis kādā komunikācija šķērso būvgrāvi.

6.33 Higēna un tīrība

Caurules, armatūra un veidgabali, kas izmantojami dzeramā ūdens apgādei, jāglabā tīri iekšēji no piegādes vai montāžas brīža līdz cauruļvada nodošanai ekspluatācijā. Ģenerāluzņēmējam jāveic visi drošības pasākumi, lai novērstu cauruļu piesārņošanu no jebkāda avota un tieši pirms dzeramā ūdens apgādes caurules montāžas tā ir jāiztīra ar piemērotu slotu, kas ir izmērcēta hlora šķīdumā. Visi veidgabali jānomazgā ar hlora šķīdumu tieši pirms to uzstādīšanas. Hlora šķīdums jāizsmidzina ar smidzinātāju, kam,

kā standarta iekārtai, jābūt jebkuras brigādes, kas strādā pie Pasūtītāja, rīcībā. Ja netiek veiktas šīs darbības, dzeramā ūdens cauruļvadu izbūve nedrīkst notikt.

Iebūves un savienošanas darbību laikā jebkuras kaitīgas vielas vai šķidrumi, kas var iekļūt caurulē, ir nekavējoties jāizskalo un cauruļvads jāiztīra ar slotu.

Pēc kārtējās caurules iebūves, tās atvērtais gals ir jānoslēdz ar ūdensnecaurlaidīgu noslēgu, kuru nedrīkst noņemt līdz ir ielikta nākamā caurule un ir sagatavota savienošanai. Pirmās caurules vaļējais gals katrā cauruļvada posmā arī ir jānoslēdz un tā jāatstāj, līdz tas tiek savienots ar blakus esošo posmu.

Nedz aizsardzības uzmavu, ne disku vai citu ietaisi caurules galā vai veidgabalā nedrīkst noņemt uz ilgāku laiku, kamēr caurule vai veidgabals, kuru tas aizsargā nav sagatavots savienošanai. Caurules un veidgabali, ieskaitot jebkādu oderējumu vai apšuvumu, jāpārbauda vai nav bojājumu un savienojumu virsmas un sastāvdaļas jānotīra tieši pirms montāžas.

6.34 Ūdens transportēšana ēkas iekštelpās

Visai dzeramā ūdens apgādei ēkas telpās, tajā skaitā montāžai, pārveidojumiem un remontiem jāatbilst LBN 221-98.

7. CELTNIECĪBAS DARBI

Ja nav citādi norādīts, visi celtniecības darbi, kas minēti šajā nodaļā jāveic saskaņā ar labāko starptautisko praksi (vai līdzvērtīgu vietējo praksi), vietējiem būvniecības noteikumiem (kur tie ir attiecināmi), Tiesību normām vai, saskaņā ar ražotāja norādījumiem.

7.1 Kieģeļu un bloku mūrējumi - Vispārīgs apraksts

Ķieģeļu un bloku mūrējumiem jāatbilst attiecīgajiem noteikumiem ENV 1996-2.

Ķieģeļu mitruma sastāvs ir jānoregulē tā, lai pārmērīga uzsūkšana neiedarbotos uz javu.

Ķieģeļiem katrā kārtā ir jābūt pareizā attiecībā pret savienojumu ar apakšējās kārtas ķieģeļiem. Kārtas jāliek paralēli ar vienāda biezuma savienojuma šuvēm un jāliek taisnas vai, ja nepieciešams, ar regulāriem izliekumiem. Ķieģeļu mūrējumi jānomēra, lai četras kārtas būtu 300 mm augstas. Vertikālās šuves jāizvieto vadoties no mūra savienojumiem un to vidējam biezumam jābūt 10 mm. Ailes un iekšējos un ārējos leņķus veidojošie ķieģeļi jāizvēlas ar pareizām formām un jābūvē vertikāli.

Ķieģeļu un bloku mūrējumi ir jāceļ vienmērīgi; stūri un citi sarežģīti mūrējumi pakāpienu veidā ir jāsaista ar pārējo sienu un tos nedrīkst celt augstāk par vispārējo līmeni vairāk, kā par 1 m. Nevienu ķieģeļu mūrējumu nedrīkst celt augstāk par 1,5 m dienā. Mūrējumā nedrīkst izmantot pusķieģeļus vai bojātus ķieģeļus, izņemot gadījumus, kas tas ir nepieciešams savienojumam. Ja ir nepieciešami sagriezti bloki, griešana jāveic ar mehānisku griešanas ripu.

Pabeigti ķieģeļu un bloku mūrējumi nepārtraukti jāsargā no traipiem, javas notecējumiem, cementa javas noplūdēm no pārkares plāksnēm un no laika apstākļu kaitīgās iedarbības. Ķieģeļu un bloku mūrējumiem jāļauj sacietēt, pirms tiek veikti griešanas vai drupināšanas darbi.

Blokiem, kas izmantoti gludas virsmas bloku mūrējumos, jābūt gludai, nebojātai virsmai un kārtīgi izveidotām pilnšuvēm.

Tehnisko ķieģeļu mūrējumu javai jāatbilst M1 klasei vai klasei, par kuru ir panākta vienošanās ar Inženieri.

Blīva betona tipa bloku mūrējumu javai jāatbilst M2 klasei vai klasei, par kuru ir panākta vienošanas ar Inženieri.

Viegla betona tipa bloku mūrējumu javai jāatbilst M3 klasei, ja bloka izturība ir virs 3.5N/mm2, un M4 klasei, ja bloka izturība ir 2.8N/mm2, vai klasei, par kuru ir panākta vienošanas ar Inženieri.

Citu bloku javai virs mitrumizturīgās kārtas līmeņa ir jāatbilst M2 klasei, kuras krāsu ir apstiprinājis Inženieris.

Visu ķieģeļu un bloku mūrējumu zem mitrumizturīgās kārtas līmeņa javai jāatbilst M1 klasei vai klasei, par kuru ir panākta vienošanas ar Inženieri.

Bloku mūrējumi zem mitrumizturīgās kārtas līmeņa ir jāapstiprina Inženierim.

Ģenerāluzņēmējam jāļauj sagatavot 1 metru lielu kvadrātveida paneļa paraugu ar apšuvuma ķieģeļu mūri. Paneļi jāpabeidz un javai jāļauj nožūt vismaz divas dienas, pirms tie tiek rādīti apstiprināšanai:

- Pirms ķieģeļu mūrējuma darbu uzsākšanas Inženierim ir jāapstiprina parauga paneļi.
- Apstiprinātie parauga paneļi tiks izmantoti kā kvalitātes rādītāji apšuvuma darbos un jebkurš apšuvums, kurš neatbildīs apstiprināto paneļu standartam, tiks atzīts par nederīgu. Parauga

paneļi jānovieto aizsargātā vietā un tie jāaizved tikai tad, kad pabeigtais apšuvums ir apstiprināts.

- Ja ar parauga paneli nepietiek, lai sasniegtu apmierinošu apdares standartu, var tikt pieprasīti citi paneļi, lai saņemtu apstiprinājumu.

7.2 Ķieģeļu un bloku mūrējumi, savienošana un šuvju izšuvošana

Ķieģeļi un bloki jāmūrē uz javas slāņa, kārtīgi jāievieto to gultnēs un jāsavieno, un visi savienojumi katrā kārtā jāaizpilda ar javu.

Ja sienas virsma nenodrošina atbilstošu rievas, uz apmetamo sienu virsmām ir jāizveido 12 mm dziļas rievas.

Ķieģeļu vai bloku mūrējumi iekšējām virsmām, kurām nav paredzēta apdare vai apmetums, jāpabeidz ar pilnšuvēm.

Gan ķieģeļu, gan bloku mūrējumiem Ģenerāluzņēmējam jāiebūvē vertikālas rukuma/izplešanās šuves, saskaņā ar pieņemtiem starptautiskiem (vai līdzvērtīgiem vietējiem) standartiem un praksi.

7.3 Dobās sienas

Iekšējie un ārējie dobu sienu slāņi jābūvē vienlaicīgi. Spraugai jābūt 75 mm platai vai kā citādi paredzēts Līgumā un tā ir jāuztur tīra no javas, ievietojot koka dēli, kas ir pietiekami plats, lai aizturētu krītošos netīrumus un tā ir regulāri jāizņem un jānotīra, un, atbilstoši paveiktajiem darbiem, jānovieto augstāk. Nedrīkst pieļaut javas nokļūšanu uz saitēm.

Vēdināšanas spraugas jānodrošina atstājot atvērtus perpendikulāros savienojumus intervālos, kas nav lielāki par 1 m, kārtā, kura ir tieši virs dobuma gultnes, un uz katru dobumu nedrīkst būt mazāk par divām vēdināšanas spraugām.

Nerūsējošā tērauda sienu saites ar diametru ne mazāk kā 50 mm ir jāievieto katrā sienā, ar slīpumu pret ārējo virsmu mainīgās kārtās ar 750 mm horizontālu un 450 mm vertikālu atstarpi. Papildus sienu saites atveru malās jānodrošina katrā bloku kārtā.

Visi dobumi jānoslēdz ar ķieģeļu vai bloku mūrējumu virs vertikālās atveres. Izolēti, patentēti dobumu noslēgi jāizmanto dobumu noslēgšanai dzegas/sliekšņa līmenī. Ceļot sienu, viena sieniņa nedrīkst tikt uzcelta vairāk, kā 450 mm augstāk par otru.

Dobas sienas izolācijai jāsastāv, kā minimums, no 50 mm minerālvates plāksnēm un dobajā vietā jānodrošina, kā minimums, 25 mm gaisa telpa.

Izolācijas plāksnes ir precīzi jānogriež ap saitēm, atverēm utt. un tās ir uzmanīgi jāuzstāda, neatstājot nedz vertikālas, ne horizontālas atstarpes starp plāksnēm.

Izolācijas plāksnes jāapgriež 20 mm attālumā no visiem bloku dobumu noslēgiem.

Šķērsām dobumiem jāiemūrē ķieģeļi ar spraugām.

Dobumi sienās zem mitrumizturīgām kārtām jāaizpilda līdz 300 mm līmenim zem mitrumizturīgās kārtas ar liesa maisījuma betonu un slīpi jāapdara ar mālu, kas virzīta pret ārējās sienas virsmu.

7.4 Hidroizolējošā kārta

Hidroizolējošas kārtai jāatbilst attiecīgajiem BS 5628: 3 daļas, BS 6576, BS 8102 un BS 8215 noteikumiem.

Hidroizturīgais pārklājums un jāveido no darvas polimēra materiāla un, kur iespējams, jāizmanto gatavas būvkonstrukciju detaļas.

Minimālajam pārklājumam savienojumu vietās jābūt 100 mm.

Vertikālajām mitrumu izolējošai kārtai jābūt no viena gabala. Jebkuras mitrumu izolējošas kārtas darba puse ir jāveido ar pilnšuvēm ķieģeļu mūrējuma atsegtajā virsmā un tā jāpagarina mazākais par 25 mm dobas sienas mūrējuma iekšpusē.

Vertikālā mitrumu izolējošā kārta pie atverēm ir jāpārlaiž pār atveres malu, un pār pārsedzēm un palodžu detaļām.

Mitrumizturīgi rūpnieciski izgatavoti būvizstrādājumi ir jānovieto uz pārsedzēm un tiem par 150 mm jāpārsniedz pārsedzes garums. Šo izstrādājumu gali ir jāveido tā, lai novērstu ūdens iekļūšanu sienas dobajā daļā.

7.5 Kieģeļu konsole

Izvirzīta ķieģeļu konsole nedrīkst pārsniegt 30 mm katrā kārtā.

7.6 Savienošana ar betonu

Ja ķieģeļu vai bloku mūrējums ir jāsavieno ar betonu, tas jādara izmantojot metāla saites, kas vienmērīgi izvietotas pa 3 uz m^2 un ķieģeļu vai bloku mūrējums ir jāceļ uz augšu vienlaicīgi ar betona sienu.

7.7 Atveru aizmūrēšana

Atveru aizmūrēšanai jāveic pamatkārtu mūrējot vienā piegājienā un tai jāļauj sacietēt. Pārējās kārtas jānoklāj ar javu un cieši jānostiprina esošajā konstrukcijā ar ķīļiem.

Ķieģeļa mūrējumam pamatu stiprinājumā jāžūst mazākais 7 dienas pirms blīvēšanas ar un vēl 7 dienas pirms slodzes pārslēgšanas.

7.8 Centrēšana un izolācija

Ķieģeļu un bloku mūrējumā izmantotā centrēšana un izolācija jāsaglabā tik ilgu laiku cik nepieciešams, lai ķieģeļu un bloku mūrējums izstrādātu pietiekamu izturību, lai novērstu savienojumu nosēšanos vai plaisāšanu.

7.9 Kieģeļu un bloku mūrēšana aukstos laika apstākļos

Ķieģeļu un bloku mūrēšanā izmantotie materiāli nedrīkst būt sasaluši un nedrīkst mūrēt ķieģeļu vai blokus, ja apkārtējā temperatūra ir zemāka par 3°C, izņemot gadījumus, kad tiek veikti īpaši piesardzības pasākumi. Jebkādas javā izmantotās piedevas nedrīkst radīt savienojumu krāsu pārmaiņu. Pabeigtie darbi aukstos laika apstākļos ir attiecīgi jāaizsargā.

Ķieģeļu/bloku likšanas laikā ir jāreģistrē laika apstākļi, ieskaitot maksimālās un minimālās temperatūras.

7.10 Sagatavošana apmešanai

Izņemot gadījumus, kad tiek izmantota javu saistviela, pirms apmetuma uzlikšanas betona griesti, betona sijas, kolonas un balsti ir jānoklāj, kā nepieciešams, un pārklājumā izmantotajam maisījumam jābūt līdzīgam tam, kas tika izmantots pirmajā gruntējumā. Monolītbetona virsma ir jānotīra no putekļiem, brīvām daļiņām un citām vielām. Tieši pirms apmetuma uzlikšanas virsmas ir jāsaslapina.

Leņķi starp sienām un griestiem, vertikāli leņķi un savienojumi starp nevienādiem cietiem pamatiem ir jānostiprina ar 930 mm platu lentu, kas ievietota apmetuma javā un izlīdzināta ar ķelli. Līdzīgi jāapstrādā visi savienojumi starp apmetuma plāksnēm.

Visos ārējos stūros jāierīko paplašināta dzelzs leņķiskā uzlika.

7.11 Apmetuma plāksnes nostiprināšana

Griestu apmetuma plāksne jāpienaglo pie balsta ar apmetuma plāksnes naglām ar 150mm atstarpēm un jāpiestiprina tā, lai izveidotu šahveida šuves. Koka atbalsti jānostiprina pa perimetru visām plāksnēm,. Lokšņu gali ir cieši jāsavieno un malās nedrīkst būt spraugas, kas lielākas par 5 mm.

Ja loksne ir sagriezta, naglām jābūt ne mazāk kā 18 mm attālumā no apgrieztajām malām. Naglas ir jāiedzen tā, lai to galvas būtu nedaudz zem virsmas, bet tās nedrīkst saplēst papīru.

7.12 Apmešana

Apmetums parasti jāuzliek divos klājumos, saskaņā ar ražotāja norādījumiem un maisījumi jāizmanto pēc iespējas ātrāk pēc tam, kad tiem ir pievienots ūdens. Abu klājumu kopējam biezumam jābūt atbilstoši norādītajam, bet tas nedrīkst pārsniegt 13 mm.

Ja Līgumā ir paredzēti trīs klājumi, biezumam jābūt atbilstoši norādītajam, bet parasti tas nedrīkst pārsniegt 18 mm.

Divu klājumu biezums apmetumam, kas uzlikts betona griestiem un pārseguma apakšdaļai vai apmetuma plāksnei, nedrīkst pārsniegt 9 mm.

Apdares klājumu biezumam jābūt aptuveni 3 mm, izņemot gadījumu, kad tiek izmantots plāksnes apdares apmetums, tad biezumam jābūt 5 mm un apmetumam jāatbilst attiecīgajiem noteikumiem LVS EN 13914.

7.13 Apmešana aukstos laika apstākļos

Ja apkārtējā temperatūra ir 5°C vai zemāka, tā būves daļa, kas ir jāapmet, ir pilnībā jānoslēdz. Apkārtējā temperatūra ir jāpaaugstina un jānotur virs 5°C līdz tiek pabeigta apmetuma uzlikšana un hidratācijas process.

7.14 Betona grīdas apdare

Monolīto grīdām un materiāliem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 13318noteikumiem.

Jebkāda veida cementa vai betona grīdas minimālajam biezumam jāatbilst šādām prasībām:

- monolītā klājumā uz pamata plāksnes - 10 mm;
- uzklāts un pilnībā savienots pie ieliktu un sacietējušu pamata plāksni 25 mm;
- uzklāts uz atdalošas membrānas - 75 mm.

Strukturālas betona plāksnes ir atbilstoši jāapstrādā, lai nodrošinātu pilnīgu savienojumu pirms virskārtas uzklāšanas, izņemot gadījumu, kad tiks izmantota atdaloša membrāna.

Visu betona grīdu apdarēm jābūt ar kritumu, lai grīdu varētu noskalot un notecināt piemērotā izlaidē.

7.15 Grīdu flīzēšana

Jāklāj ar keramikas flīzēm saskaņā ar BS 5385-3.

7.16 Terraco

Terraco grīdas segumiem jāatbilst attiecīgajiem BS 8204: 4. daļas noteikumiem.

7.17 Ārējais apmetums

Ārējam apmetumam jāatbilst LVS EN 13914-1 un tas jāuzliek kopējā biezumā ne mazākā kā 20 mm. Abu kārtu maisījumam jābūt tādam pašam kā M4 klases javai un pirmais klājums jāuzliek, jāizlīdzina, jāsarievo un jāatstāj nožūšanai ne mazāk kā 3 dienas siltos laika apstākļos un ne mazāk kā 7 dienas aukstos vai slapjos laika apstākļos. Pirmā klājuma virsmas uzsūkšana jānoregulē kā nepieciešams saslapinot pirms otrā klājuma uzlikšanas, kas jāiekrāso kā norādīts, izlīdzinot un viegli nolīdzinot ar koka rīvdēli.

7.18 Sienu flīzēšana

Jāklāj ar keramikas flīzēm saskaņā ar CEN/TR 13548.

7.19 Namdaru un galdnieku darbi

Ēku koka konstrukciju projektiem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 1995-1 noteikumiem.

Kad iespējams, visu kokmateriālu zāģēšana un apstrāde jāveic pirms tiek veikta antiseptēšana. Ja jebkāda zāģēšana un apstrāde ir jāveic pēc antiseptēšanas, griezuma vai apstrādes vieta ir jānoklāj ar diviem prettrupēšanas preparāta klājumiem. Pēc apstrādes, kokmateriāliem jāļauj pilnībā izžūt pirms lietošanas.

Visi galdniecības materiāli ir jāsazāģē un jāsavieno pēc iespējas ātrāk pēc darbu sākšanas. Apdarei jāatbilst attiecīgajiem BS 1186: 2. daļai un BS 6446 noteikumiem. Izņemot gadījumus, kad Līgumā darbs ir paredzēts pie pabeigtiem lielumiem, ir jāpieļauj 3mm katrai ēvelētajai virsmai. Rāmji, ietvari un citi galdniecības izstrādājumi ir jānostiprina pie cietas koksnes nostiprinājuma karkasa, kas ir iebūvēts īpaši šim mērķim. Ja cietas koksnes karkass nav iebūvēts, nesošajās virsmās jāiestrādā cietas koksnes ieliktņi vai apstiprināti patentēta veida ieliktņi.

Krāsojamās rūpnieciski ražotās vienības ir jānogruntē ražošanas vietā.

7.20 Strukturālās tērauda konstrukcijas

Ēku tērauda konstrukciju projektiem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 1993-1 noteikumiem.

Iebūvētie savienojošie elementi mūrējumu konstrukcijās ir jānogriež vajadzīgā garumā izmantojot auksto zāģēšanu. Mūra minimālajam atbalsta daļas garumam jābūt 100 mm un balstošā bloka minimālajai spiedes izturībai jābūt 7 Nmm2 vai jānodrošina atbalsta plāksne slodzes sadalīšanai.

Ja nav citādi norādīts, visas tērauda konstrukcijas, kas atrodas ēkās, kurās tiek veikti ar mitrumu saistīti procesi, vai kas citādi ir pakļautas kondensācijai, ir jāgalvanizē, saskaņā ar BS 1461 ar 85 µm biezu pārklājumu.

Tērauda konstrukciju ražošanā iesaistītajiem metinātājiem ir jābūt attestētiem saskaņā ar EN 287: 1 daļu pārbaudēm, kas atbilst veicamajam darbam.

Tērauda konstrukcijām, kuras pārklās ar betonu, ir jānoņem jebkāda nenostiprināta velmēšanas plāva un rūsa.

Kā minimums, visas tērauda konstrukcijas, kuras tiks pārklātas, ir jāattīra ar smilšu strūklu līdz otrajam kvalitātes līmenim (BS 7979) un tad jāuzliek divi ātri žūstoša gruntējuma klājumi. Visai virsmas apstrādei jāatbilst attiecīgajiem noteikumiem BS 5493 un tā jāpabeidz, cik tālu iespējams, pirms tērauda konstrukcija

tiek nogādāta Darbu izpildes vietā. Visu virsmas apstrādes materiālu paraugu ņemšana un pārbaužu veikšana ir jāveic saskaņā ar Inženiera norādījumiem.

Visi tērauda konstrukciju stiprinājumiem ir jāveic aizsargājoša apstrāde vismaz līdz tādam standartam, kā pievienotajām daļām.

Pēc pievilkšanas, visām skrūvēm jābūt vismaz diviem vītnes posmiem aiz uzgriežņa vai atdures uzgriežņa. Skrūves galeņa garumam jābūt tādam, lai vismaz viens vītnes posms paliktu starp uzgriezni un galeni.

Ja nepieciešams, piedurśuves metinājuma pārbaudei var veikt šādas darbības:

- Ultraskaņas pārbaude saskaņā ar EN 1714;
- Penetrācijas pārbaude saskaņā ar EN 571-1; vai
- Magnētisko daļiņu pārbaude saskaņā ar EN ISO 9934.

7.21 Jumti

Jumta daļas jāražo un jāuzstāda saskaņā ar BS 5268: 3.daļu.

Jumtu plaknes un šķautnes jānoklāj ar āra kvalitātes saplāksni vai rievotiem, ēvelētiem dēļiem, kas izlikti diagonāli. Jumta virsmas minimālais slīpums ir jānosaka atbilstoši LBN un seguma materiāla izgatavotāja prasībām.

Visi jumta kopņu kokmateriāli pirms uzstādīšanas ir jāapstrādā zem spiediena.

Jumtu sistēmās jāiestrādā atbilstoša siltumizolācija.

7.22 Kokmateriālu grīdas

Grīdas sijas ir vai nu jāiebūvē ķieģeļu vai bloku mūrējumos vai jāiestiprina galvanizēta tērauda siju kronšteinos un jāapstrādā kā paredzēts Līgumā vai kā uzdod Inženieris. Attālumiem starp šķērssijām jābūt 1,8 m un tām jābūt 50 mm biezām visā siju augstumā, vai 38 mm reiz 50 mm diogonāliem škēršļiem.

Apšuvuma dēļi jāpiespiež ar galdnieka spīlēm un jāpienaglo ar grīdas dēļu naglām. Grīdas atverēm jābūt apdarinātām ar 75 mm platām latām un to šķautnēm ir jābūt slīpi apstrādātām..

Mitruma saturs kokmateriālos uzstādīšanas brīdī nedrīkst pārsniegt 18 %.

Katrs dēlis ir vai nu jāpienaglo ar divām naglām vai jāpienaglo pie katras sijas ar no augšas neredzamu naglu no sāniem.

10 mm atstarpe ir jāatstāj no ārējā ķieģeļu mūrējuma.

7.23 Durvju rāmji

Durvju aplodas jāievieto sagatavotās atverēs, jāizurbj un jāpiestiprina 3 savienojumos uz katras stenderes un tajās jābūt 100 mm gariem un 12 mm diametra galvanizēta tērauda tapiņām , kas iestiprinātas grīdas segumā ar bezrukuma vai epoksīdsveķu būvjavu.

Savienojumam starp ārējo durvju aplodām un blakus esošajām sienām ir jābūt nepārtraukti izšuvotam ar pildīšanas pistolēs izmantojamu vai citu apstiprinātu nesacietējošu mastiku.

7.24 Logi

Logu rāmji ir droši jāpiestiprina atverēm, saskaņā ar ražotāja norādījumiem, un tiem ir jābūt nepārtraukti izšuvotiem ar pildīšanas pistolēs izmantojamu pastu vai citu apstiprinātu nesacietējošu mastiku.

7.25 Iestiklošana

Iestiklošanai jāatbilst attiecīgajiem BS 6262 noteikumiem.

7.26 Krāsojums

Emulsijas, krāsas, krāsvielas utt. jāiegādājas no ražotāja (-iem) un pirms noteiktā darba uzsākšanas tās jāapstiprina Inženierim.

Krāsas jālieto tieši tādas, kādas tās ir saņemtas no ražotājiem un nekādos apstākļos nav pieļaujama šķīdinātāju, sikatīvu vai citu materiālu pievienošana.

Koka izstrādājumu pildvielai jābūt pēc iekšējām vai ārējām kvalitātes prasībām apstiprinātai bezsvina eļļas pildvielai, atkarībā no pielietošanas vietas.

Pildvielām, gruntējumiem un hermetizējošām vielām jābūt apstiprinātām patenta veidā, lai atbilstu apstrādājamajai virsmai.

Visām grīdām, detaļām un citām virsmām, kuras netiks krāsotas, jābūt kārtīgi nosegtām un aizsargātām krāsošanas darbu laikā.

Sienu un griestu beigu krāsai jābūt saskaņā ar Līgumā paredzēto krāsu shēmu un, ja nepieciešams, Ģenerāluzņēmējam jāsagatavo 600 mm x 300 mm paraugu dēļi.

7.27 Jumiķu darbi

Plākšņu un dakstiņu ieklāšanas darbiem jāatbilst attiecīgiem BS 5534: 1. daļas noteikumiem.

7.28 Vieglbetona monolītie jumti

Vieglbetona monolītie jumti jāizveido ar nepieciešamajiem kritumiem un tiem jāatbilst attiecīgajiem BS 8217 noteikumiem. Pirms tiek uzlikts jebkāds ruļļu materiāls, jāuzklāj bitumena gruntējuma kārta un tai jāļauj nožūt.

7.29 Asfaltbetona jumta segums

Asfalta mastika jāuzklāj saskaņā ar attiecīgajiem BS 8218 noteikumiem uz filca apšuvuma izolējošā slāņa, kas jāizklāj vaļīgi un ar pārklāšanos vismaz 50 mm savienojumu vietās. Jumts jāizveido ar atbilstoši izveidotām korēm, šķautnēm, sateknēm un slīpumiem.

7.30 Bitumena materiālu jumta segums

Rūpnieciski izgatavoti bitumena jumta segumi ir jāuzliek saskaņā ar attiecīgajiem BS 8217 noteikumiem.

7.31 Sanitārtehnika

Dzeramā ūdens apgādei ēkas telpās, tajā skaitā uzstādīšanai, pārveidojumiem un remontiem jāatbilst ar attiecīgajiem LVS EN 806-1 un LVS EN 806-2 noteikumiem.

Katrai lielai pieslēgtai ierīcei jānodrošina siltā un aukstā ūdens noslēgvārsti.

Visiem cauruļvadiem ir jābūt stingri nostiprinātiem ar izturīgiem, īpaši pagatavotiem kronšteiniem, kas piestiprināti pie ēkas konstrukcijas. Visiem cauruļvadiem jābūt piemērotam slīpumam vēdināšanai un iztukšošanai ar paredzēto pielaidi, kas rodas izplešanās un rukuma rezultātā. Lai varētu pilnībā izlaist ūdeni no sistēmas ir jāuzstāda tukšošanas ventiļi. Visi cauruļvadi ir jāizolē, ja nav noteikts citādi.

7.32 Atveres sienās, grīdās un griestos

Ir jānodrošina atveres un/ vai urbumi sienās, grīdās un griestos cauruļu un kabeļu ejām. Ja tas ir paredzēts Līgumā, jānodrošina apvalkcaurules ar galiem vienā līmenī ar apkārtējās apdares virsmu un tās jānostiprina vajadzīgajā pozīcijā. Darbus beidzot visas atveres un kanāli ir jānoblīvē, lai novērstu šķidrumu, indīgu vai sprādzienbīstamu gāzu caurplūdi.

7.33 Pieļaujamās novirzes būvdarbos

Pieļaujamās novirzes būvdarbos, izņemot gadījumus, kad Līgumā ir paredzēts citādi, nedrīkst pārsniegt pieļaujamās novirzes no BS 5606 norādītajiem līmeņiem un izmēriem, kur tie ir piemērojami atbilstošajiem darbu veidiem.

7.34 Elektroinstalācijas

Visām elektroinstalācijām jāatbilst LVS HD 385.5.52S1 un LVS HD 384.7.714S1 noteikumiem.

7.35 Profilēta tērauda apšuvums

Profilētā tērauda apšuvuma krāsa jāapstiprina atbildīgajai plānošanas iestādei.

Profilētam tērauda apšuvumam jābūt projektētam tā, lai tas spētu izturēt vēja, sniega un remontdarbu radīto slodzi kā noteikts LVS ENV 1991-1-1, -3 un -4. Papildus, jumta spāru kopturu atstarpju un apšuvuma profila kombinācijai jābūt ar pienācīgu cietību, lai novērstu pārmērīgu izlieci (tādu, kas var izraisīt līdzsvara zudumu) uz tās uzkāpjot uzstādīšanas vai apkopes laikā.

Apšuvuma loksnes jāpiegādā Darbu izpildes vietā sagrieztas nepieciešamajā garumā. Nejauši bojājumi Darbu izpildes vietā jānosedz saskaņā ar ražotāja norādījumiem, izmantojot atbilstošus materiālus.

Bojājumi jānovērš augstāk minētētajā punktā norādītajā kārtībā. Apšuvuma loksnes rūpīgi jāuzglabā Darbu izpildes vietā, nenoņemot no putekļiem pasargājošo iepakojumu, kamēr tas nav nepieciešams.

Skārda segumi, piekļāvumi un pildvielas ir īpaši jāizgatavo izmantotajām loksnēm, lai atbilstu to profilam.

7.36 Saliekamā betona grīdas

Saliekamas iepriekš saspriegtas grīdas jāveido no vienībām, kas izgatavotas saskaņā ar spēkā esošajiem Latvijas un/ vai Eiropas standartiem. Konstrukcijas jāpiegādā sagrieztas atbilstošos garumos un ar izgatavotām visām nepieciešamajām atverēm. Darbu izpildes vietā veiktie pārveidojumi jāveic atbilstoši ražotāja norādījumiem, pēc tam, kad katrā gadījumā ir saņemta ražotāja atļauja.

Nedrīkst izmantot konstrukcijas, kurām ir bojājumi atbalsta virsmā.

Saliekamo detaļu minimālās atbalsta virsmas lielumu, kuras balstās uz tērauda konstrukcijām, nosaka ražotājs. Šiem izmēriem netiks pieļautas izmaiņas samazināšanas virzienā. Konstrukcijām, kas balstās un mūrējumiem, minimālajam atbalsta daļas garumam jābūt 100 mm un mūrējuma izturībai jāatbilst projektētāja norādītajai, bet tā nedrīkst būt zemāka par 7 N/mm^2.

Strukturālie pārklājumi būvdarbu izpildes vietā jāveic Projektētāja noteiktajā secībā. Nostiprinājuma prasības ir rūpīgi jāievēro un statņi ir jāatstāj to vietā līdz ir sasniegta norādītā izturība.

Uz grīdas nedrīkst uzglabāt ķieģeļus, blokus un tamlīdzīgus materiālus.

Nedrīkst izmantot elementus ar pārmērīgu izliekumu, kas izraisa līmeņu atšķirību starp grīu segumiem, kas pārsniedz 10 mm. Monolītu grīdu virsmu pieļaujamas novirzes ir noteiktas Vispārējās specifikācijas punktos.

7.37 Kombinētas grīdas

Monolītbetona grīdas, kurās izmanto pastāvīgas tērauda apakšdaļas veidņus kā kombinētās strukturālās konstrukcijas daļu, nedrīkst izmantot ēkās, kurās tiek veikti ar mitrumu saistīti procesi vai kas citādi ir pakļautas kondensācijai.

Jebkura šāda izmantotā pastāvīgā veidņa atsegtā apakšdaļa jāaizsargā atbilstoši tādiem pašiem standartiem, kādi tiek izmantoti vispārējo strukturālo tērauda konstrukciju aizsardzībā.

7.38 Slēdzenes

Slēdzenēm jāatbilst attiecīgo standartu noteikumiem, tajā skaitā: EN 12209: mehāniski darbināmas slēdzenes EN 1303: slēdzeņu cilindrs EN 12320: piekaramās slēdzenes un piekaramo slēdzeņu detaļas.

Slēdzenēm jāatbilst Pasūtītāja prasībām.

7.39 Iebūvētās detaļas

Lai izveidotu skārda savienojumus ar ķieģeļu, bloku mūrējumu un mūra sienām, jāizveido mazākais 25 mm dziļas rievas darba laikā un tās jāaizšuvo pēc tam, kad ir ievietots skārds.

Izstrādājumi, kas jānostiprina ķieģeļu, bloku mūrējumos un mūros, jāiebūvē darba gaitā. Ja tas nav iespējams Ģenerāluzņēmējam jāizmanto profili, lai izveidotu nepieciešamā izmēra un formas atveres, kurās minētos izstrādājumus varētu vēlāk iebūvēt.

Pirms tiek veikta mūrēšana, visas caurules ir cieši jānostiprina nepieciešamajā vietā.

Ķieģeļu, bloku mūrējumi un mūri jāceļ ap caurulēm pēc iespējas rūpīgāk, veidojot savienojumus un gultnes atbilstoši cauruļu diametriem. Atsevišķi elementi pēc iespējas ir jāpielāgo cauruļu diametriem, lai samazinātu javas daudzumu ap iebūvējamām detaļām un cauruļvadiem.

8. CAURUĻU UN ŪDENS UZGLABĀŠANAS KONSTRUKCIJU PĀRBAUDE UN DEZINFEKCIJA

8.1 Cauruļvadu tīrīšana

Pabeidzot būvniecību un pirms tiek veikta jebkāda dezinfekcija, cauruļvadu iekšējās virsmas ir rūpīgi jānotīra.

8.2 Piesardzības pasākumi pirms cauruļvadu pārbaudes

Pirms tiek veikta cauruļvadu pārbaude, tie ir kārtīgi jānostiprina un līkumu, atzarojumu atveru vai cauruļvadu galos esošā spiediena izraisītā slodze jāpārnes uz cietas grunts vai piemērotiem pagaidu nostiprinājumiem. Nedrīkst pārnest spiedienu uz pabeigtu cauruļvada posmu vai uz esošiem cauruļvadiem, no kuriem tiek pildīts pārbaudāmais cauruļvads.

Vaļējie gali jānoslēdz ar aizbāžņiem, uzmavām vai slēgtiem atlokiem, kas it atbilstoši savienoti un nodrošina savienojumu hermētiskumu.

Nedrīkst veikt pārbaudi spiediena radīto slodzi pārnesot uz aizvērtiem jauniem vai esošiem aizbīdņiem.

Jāveic nepieciešamās darbības, lai nodrošinātu pārbaudāmā cauruļvada posma atgaisošanu visā tā garumā.

8.3 Pārbaudes metodes programma un paziņošana

Pirms cauruļvadu pārbaužu uzsākšanas Ģenārāluzņēmējs iesniegs Inženierim pārbaužu un tīrīšanas programmas, un metodes.

Inženieris jābrīdina vismaz 3 darba dienas pirms ir plānots veikt kādas cauruļvada daļas pārbaudi, ja Pasūtītāja prasībās nav minēts cits paziņošanas periods.

Pēc cauruļvadu ieguldīšanas un atsevišķu posmu pārbaudes, un šo posmu savienošanas, ir jāveic cauruļvada spiediena pārbaude visā tā garumā, pirms cauruļvada nodošanas ekspluatācijā.

Ģenerāluzņēmējam jāveic visi saprātīgie drošības pasākumi, lai novērstu pārmērīgus ūdens zudumus, kā arī pēc nepieciešamības jānodrošina, jānostiprina, jāapkopj un jāapstrādā visas nepieciešamās uzglabāšanas tvertnes, sūkņi, caurules, krāni, veidgabali, elastīgās caurules un citas ietaises, kas nepieciešamas pārbaudes sagatavošanai un veikšanai.

8.4 Bezspiediena cauruļvadu pārbaude

Atklātā tranšejā ieliktie bezspiediena cauruļvadi jāpārbauda pēc to savienošanas un pirms tiek sākti betonēšanas vai būvgrāvja aizbēršanas darbi, izņemot darbus, kas nepieciešami konstrukcijas stabilitātes nodrošināšanai pārbaudes laikā, tajā skaitā aizsardzībai pret ieguldītā cauruļvada uzpeldēšanu.

Cauruļvadi būvniecības laikā noteiktajos posmos jāpārbauda ar gaisa vai ūdens pārbaudi, kā arī ar vizuālu vai slēgta kontūra televīzijas (closed-circuit television- CCTV) pārbaudi, saskaņā ar Inženiera apstiprinātu programmu.

Pēc būvgrāvja aizbēršsanas ir atkārtoti jāveic cauruļvadu pārbaude.

8.5 Bezspiediena cauruļvadu ūdens pārbaude

Pārbaudes spiedienam bezspiediena cauruļvados ar nominālo diametru līdz 750 mm (ieskaitot) jābūt ne mazākam kā 1,5 m ūdens staba spiedienam virs caurules augšas vai gruntsūdeņu līmeņa, vadoties pēc tā, kurš ir lielāks augstākajā vietā, un tas nedrīkst pārsniegt 6 m ūdens staba spiedienu cauruļvada daļas zemākajā vietā. Stāva slīpuma cauruļvadi jāpārbauda pakāpeniski gadījumos, kad maksimālais ūdens staba spiediens, kā norādīts iepriekš, tiktu pārsniegts, ja visu cauruļvada sekciju pārbaudītu kopā.

Cauruļvads jāpiepilda ar ūdeni un vismaz 2 stundas jāļauj ūdenim uzsūkties pārbaudāmajās konstrukcijās, pēc tam jāatjauno sākotnējais ūdens līmenis. Tad 30 minūšu periodā ūdens jāpiegādā no tvertnes vai sūkņa, kas apgādāta ar verificētu mērierīci ar 5 minūšu intervāliem un jāfiksē daudzums, kas nepieciešams sākotnējā ūdens līmeņa uzturēšanai. Ja nav citādi norādīts, cauruļvada posms ir jāpieņem ekspluatācijā, ja 30 minūšu periodā pievienotā ūdens daudzums ir mazāks par 0,5 litriem uz cauruļvada posma lineārā garuma metru un caurules nominālā diametra metru.

8.6 Bezspiediena cauruļvadu gaisa pārbaude

Bezspiediena cauruļvados, kas jāpārbauda ar gaisa pārbaudi, ar atbilstošām metodēm jāiesūknē gaiss līdz sistēmai pievienotais U veida manometrs uzrāda 100 mm ūdens staba spiedienu. Cauruļvads ir jāpieņem, ja gaisa spiediens paliek virs 75 mm ūdens staba spiediena bez papildus gaisa iesūknēšanas pēc 5 minūšu periodā, kurš seko pēc stabilizācijas perioda. Ja pārbaude ir nesekmīga, tas nedrīkst aizkavēt cauruļvada pieņemšanu ekspluatācijā, ja pēc tam tiek veikta veiksmīga ūdens pārbaude, saskaņā iepriekšējo punktu.

8.7 CCTV cauruļvadu pārbaude

Pašteces kanalizācijas cauruļvadu pārbaude ar CCTV metodi Ģenerāluzņēmējam jāveic gadījumā ja to nosaka Inženieris. Ģenerāluzņēmējam jāizmantojo krāsa, augstas izšķirtspējas kameru ar rotējošu galvu/ lēcu. Pārbaudes materiāli- video ieraksti un atskaites, jāsaskaņo un jāiesniedz Inženierim.

Kamerām un iekārtām, kuras lieto CCTV inspekcijai, jābūt ražotām šim nolūkam, un tās jāvada no specializēta transporta līdzekļa, kuram jābūt aprīkotam vismaz ar vinču ģeneratoru, iekārtas darbības kontroles moduli , monitoru un videoieraksta aparatūru.

Videoiekārtai jābūt tādai, lai operators varētu izdarīt ieraksta anotācijas no klaviatūras.

Videoierakstā jābūt uzrādītai vismaz šādai informācijai – datums, laiks, pārbaudāmā cauruļvada posma nosaukums un atrašanās vieta, pārbaudes sākumpunkts, kameras atrašanās vieta cauruļvadā no sākumpunkta, skata leņķis, pārbaudes nolūks (iepriekšējā, izpilddokumentācijas utml.) un cita informācija, kuru konkrētā iekārta spējīga uzrādīt.

Videokameras un ar tām saistītās iekārtas, kuras jāievada ūdensapgādes cauruļvados, pirms darba uzsākšanas jāskalo ar tīru ūdeni un jāsterilizē, ievietojot hlorā šķīdumā vai citā dezinfekcijas šķidrumā un izturot iekārtas tajā šim šķidrumam atbilstošu laiku.

8.8 Infiltrācijas pārbaude bezspiediena cauruļvados

Bezspiediena cauruļvados (ieskaitot tuneļus un šahtas) un skatakās pēc būvgrāvju aizbēršanas jāveic infiltrācijas pārbaude. Visi sistēmas pievadi ir cieši jānoslēdz un jebkāda paliekoša plūsma jāuzskata par infiltrācijas pazīmi.

Cauruļvads, tajā skaitā arī skatakas, jāpieņem ekspluatācijā, ja infiltrācija, ieskaitot infiltrāciju skatakās, 30 minūšu laikā nepārsniedz 0,5 litrus uz lineāro cauruļvada posma garuma metru un uz nominālā diametra metru.

Ja cauruļvada posmi nav izturējuši augstāk minēto pārbaudi (notiek infiltrācija) Ģenerāluzņēmējam ir jāveic visi nepieciešamie pasākumi, lai novērstu šādu infiltrāciju.

8.9 Kaļamā ķeta, PE, PVC, GRP un tērauda spiediena cauruļvadu pārbaude

Visā cauruļvadā jāveic spiediena pārbaude saskaņā ar LVS EN 805.

Mērinstrumentiem, kas tiek izmantoti spiediena cauruļvadu pārbaudei, jābūt vai nu standarta apaļa veida, ne mazāk kā 200 mm diametrā, ar spiediena gradāciju ūdens staba metros, vai ar ciparu rādītāju, kas spēj nolasīt spiediena izmaiņu par 0,1 metru ūdens staba. Pirms jebkura mērinstrumenta izmantošanas, tas jāpārbauda neatkarīgā metroloģiskā laboratorijā un jānodrošina datēta apliecība par tā precizitātes verifikāciju.

Pārbaudāmā posma garumam jābūt robežās no 500 līdz 1000 m, ja vien Inženieris nav norādījis savādāk. Cauruļvada galiem, trejgabaliem un tukšošanas izlaidēm jābūt noslēgtiem ar gala atlokiem un droši atbalstītiem. Pārbaudes gaita un rezultāti jāprotokolē. Protokola formu Ģenerāluzņēmējam jāsaskaņo ar Inženieri. Pārbaudē jāpiedalās Ģenerāluzņēmēja, Inženiera un ekspluatējošās organizācijas pārstāvjiem, kuri paraksta pārbaudes protokolu.

Pirms pārbaudes, jāpārbauda un jānoslēdz pagaidu aizbīdņi, ja tādi uzstādīti, cauruļvada sekcijas jāpiepilda ar ūdeni un jāizlaiž gaiss, noslēdzot atgaisošanas ierīci. Pēc piepildīšanas jāpalielina spiediens līdz darba spiedienam un cauruļvadi šādā stāvoklī jāatstāj 24 stundas, lai sasniegtu pēc iespējas stabilākus apstākļus pārbaudes veikšanai.

Pēc tam, spiediens cauruļvadā pakāpeniski jāpalielina līdz zemākajā cauruļvada daļā tiek sasniegts noteiktais pārbaudes spiediens un tas jāuztur šādā līmenī vienu stundu, ja nepieciešams, papildus jāiesūknē ūdens pārbaudes spiediena uzturēšanai. Tad jāatvieno sūknis un cauruļvadā nedrīkst iepildīt papildus ūdeni vēl vienu stundu. Pēc šī laika posma atkal jāpievieno sūknis un jāatjauno sākotnējais spiediens ar sūknēšanu, mērot pievadītā ūdens daudzumu. Spiediena pārbaude tiek uzskatīta par veiksmīgu, ja pievadītā ūdens daudzums nepārsniedz 2 litrus uz cauruļvada iekšējā diametra vienu metru un uz pārbaudes spiediena ūdens staba 1m divdesmit četru stundu laikā.

Ja jaunizbūvēts cauruļvads jāpievieno ekspluatācijā esošam cauruļvadam, pēc pievienošanas ir vizuāli jāpārbauda beigu pieslēgums pie normālas darbības spiediena un šajā savienojumā nedrīkst būt redzamas noplūdes, vai savienojuma deformācija.

8.10 Plastmasas spiediena cauruļvadu pārbaude

Plastmasas spiediena caurules jāpārbauda, saskaņā ar zemāk uzrādītajā tabulā standartu attiecīgajiem noteikumiem, ka arī iepriekš aplūkotajām pārbaudēm.

Sistēma	Standarts
Polietilēna caurules ūdens apgādei	LVS EN 12201-5
Neplastificēta polivinilhlorīda caurules ūdensapgādei	LVS EN 1452-5
Polipropilēna caurules siltā un aukstā ūdens iekārtām	LVS EN ISO 15874-5

Hlorētas polivinilhlorīda caurules silta un auksta ūdens iekārtām	LVS EN ISO 15877-5
Plastmasas cauruļvadu sistēmas apakšzemes un virszemes ūdens spiedvafdiem vispārējai lietošanai, drenāžas un notekūdeņiem- Polietilēns	LVS EN 13244-5

8.11 Ūdensvadu tīrīšana

Tīrīšana jāveic cauruļvadus vispirms stingri noberžot ar cietu porainu cilindru un tad tīrot ar mīkstu cilindru. Abi cilindri jālaiž cauri cauruļvadam vienas tīrīšanas laikā. Tīrīšana jāturpina, kamēr skalojamais ūdens ir skaidrs.

Cilindru tīrība jāpārbauda vizuāli un tieši pirms izmantošanas vienu nakti jāmērcē 5 mg/l hlora šķīdumā. Atstarpes starp cilindriem arī jāaizpilda ar šo šķīdumu.

Cilindru izvilkšana jāapliecina Inženierim.

Tikai Pasūtītāja darbinieki drīkst rīkoties ar tiem piederošiem aizbīdņiem nepieciešamības gadījumā un Ģenerāluzņēmējam ir jāziņo Inženierim Pasūtītāja prasībās minēto laiku periodu iepriekš, lai varētu noorganizēt nepieciešamo personu klātbūtni un/ vai saņemt atļauju ūdensvada atslēgšanai, ja ir tīrāms esošais cauruļvads .

8.12 Ūdensvadu dezinfekcija

Pēc veiksmīgi pabeigtām pārbaudēm un, ja nepieciešams, tīrīšanas, dzeramā ūdens apgādes cauruļvadi jādezinficē saskaņā ar LVS EN 805.

Pēc dezinfekcijas un bakterioloģisko un ķīmisko paraugu noņemšanas no pabeigtajām ūdensvadu daļām, nedrīkst pagriezt aizbīdņus vai veikt citas darbības, kas varētu traucēt vada vai esošā tīkla darbību, bez iepriekšēja Inženiera apstiprinājuma.

Ja Līgumā nav noteikts citādi, par bakterioloģisko paraugu noņemšanu no dzeramā ūdens cauruļvadiem ir atbildīgs Ģenerāluzņēmējs un tā jāveic neatkarīgai sertificētai laboratorijai.

Veicot hlorēšanu, Ģenerāluzņēmējam jāievēro šāda procedūra:

- Ģenerāluzņēmējam jānodrošina paraugu ņemšanas vietas uz cauruļvadiem, lai pārbaudītu dezinficējošā līdzekļa saturu cauruļvada ūdenī vai noņemtu bakterioloģiskos paraugus. Šeit, iespējams jāizmanto hidrantu/ skalošanas un gaisa vārstu atrašanās vietas;
- Pirms hlorēšanas uzsākšanas, dzeramā ūdens cauruļvads jāiztīra un jāveic spiediena pārbaude, kā noteikts iepriekš, un jāatstāj pilnībā piepildīts ar ūdeni;
- Dezinfekcijas procedūras laikā jāveic drošības pasākumi, lai nodrošinātu, ka ūdens ar augstu hlora saturu nenokļūst jau esošajā sadales sistēmā. Vienīgais savienojums starp esošo sistēmu un jauno cauruļvadu drīkst būt caur pagaidu pieslēgumu, piemēram, ugunsdzēsēju šļūteni starp diviem hidrantiem ar dubultiem vienvirziena vārstiem un pārbaudes aizbīdņiem, kurus nedrīkst atvienot izmantošanas laikā;
- No hlora šķīduma iepildīšanas vietas cauruļvadā jāpanāk paliekošā hlora koncentrācija tālākajā punktā 10 mg/l šāda koncentrācija jāatstāj vismaz 24 stundas;
- Visos cauruļvados visi aizbīdņi un hidranti jādarbina vairākas reizes, lai nodrošinātu, ka hlorējošais šķīdums nonāk visās daļās;

- Pēc 24 stundu dezinfekcijas, dezinficējošais šķīdums jāizskalo kopā ar vada ūdeni, tajā skaitā jāizskalo katrs veidgabals un katra cauruļvada atzarojuma gali. Regulāri jāpārbauda paliekošā hlora saturs. Izskalošanu var pārtraukt, kad konstatētais paliekošā hlora saturs nepārsniedz ienākošā ūdens paliekošā hlora saturu;
- Pēc ūdens ar augstu hlora sastāvu izskalošanas, jaunais cauruļvads jāatstāj piepildīts ar dzeramo ūdeni un jāatstāj vēl 24 stundas, līdz paraugu noņemšanai;
- Paraugi jānoņem sertificētai neatkarīgai laboratorijai no ienākošā un no aizejošā ūdensvada un visu piegādes cauruļvadu atzarojumu beigām. Ja cauruļvads ir garš, jānoņem pietiekams apjoms paraugu, kas liecinātu par kopējo kvalitāti. Paliekošā hlora saturs jāmēra paraugu noņemšanas laikā. Cauruļvadu nedrīkst atzīt par pietiekami dezinficētu, kamēr visi no tā iegūtie paraugi neatbilst Pasūtītāja dzeramā ūdens kvalitātes standartiem;
- Ģenerāluzņēmējam jāatvēl vismaz 3 dienas rezultātu saņemšanai, pēc paraugu noņemšanas un tie drīkst būt pieņemami tikai tad, ja uz 100 ml netiek atrasti zarnu nūjiņu („coliforms") vai koli („E-coli") baktēriju organismi;
- Ja paraugi ir neapmierinoši, visa vai daļa tīrīšanas un dezinfekcijas procedūras ir jāatkārto, pēc Inženiera ieskatiem;
- Tiklīdz tiek sekmīgi veiktas bakterioloģiskās pārbaudes, jāizveido pēdējie pieslēgumi un cauruļvads jāpieslēdz ekspluatējošās organizācijas norādītajā laikā;
- Ģenerāluzņēmēja pienākums ir saņemt atļaujas pārbaudēm lietotā hlorētā ūdens novadīšanai kanalizācijas sistēmā. Ja tas nav atļauts, Ģenerāluzņēmējam ir jāveic hlorētā ūdens attīrīšana vai tas jāizved uz vietu, kur tas tiks attīrīts.

8.13 Konstrukciju tīrīšana

Pabeidzot būvniecību un pirms dezinfekcijas veikšanas, konstrukciju iekšējās virsmas, kas projektētas tā, ka tās saskaras ar dzeramo ūdeni, ir kārtīgi jānotīra tā, lai noņemtu visu eļļu, smiltis un citas kaitīgas vielas.

8.14 Betona jumtu pārbaude

Betona jumtiem konstrukcijām, kurās tiks uzglabāts ūdens, jābūt ūdensnecaurlaidīgiem un, ja iespējams, tie, pirms ūdensizturīgas membrānas uzstādīšanas, jāpārbauda ar vismaz 25 mm dziļu ūdens slāni, to uzturot 24 stundas.

Ja nav iespējams jumta krituma dēļ vai cita iemesla dēļ uzturēt 25 mm dziļu ūdeni, jumts ir kārtīgi jāsaslapina, izmantojot nepārtrauktu aplaistīšanu ar šļūteni uz laiku ne mazāku par 6 stundām.

Jebkurā gadījumā jumts ir jāuzskata par pieņemamu, ja tā apakšdaļā nav redzamas noplūdes vai mitruma radīti plankumi.

Jumta segums jāpabeidz, cik ātri vien iespējams, pēc aukstāk minētās pārbaudes veikšanas.

Ūdensizturīgā membrāna pēc tās uzklāšanas un sametināšanas jāpārbauda, malas paceļot par 300 mm un atbalstot , tad piepildot ar ūdeni 25mm dziļā slānī. Ja 24 stundu laikā nav redzamas ūdens noplūdes un ūdens līmenis nav krities, izņemot kritumu uz normālu iztvaikošanu, tiek uzskatīts , ka membrāna ir izturējusi pārbaudi.

8.15 Ūdens necaurlaidīgu betona konstrukciju pārbaude

Pēc tīrīšanas un, cik praktiski iespējams, pirms zemes vai cita pildījuma novietošanas pret ārējo sienu virsmām, betona konstrukcijas, kurās paredzēts glabāt ūdeni, jāpiepilda ar ūdeni vienmērīgā ātrumā, kas nav lielāks par 2 m 24 stundās. Jānodrošina stabilizācijas periods 7 dienu garumā, pēc kura ar apstiprinātiem līdzekļiem jāreģistrē ūdens līmenis 24 stundu intervālos 7 dienu pārbaudes periodā. Pārbaudes perioda laikā kopējais pieļaujamais samazinājums, ņemot vērā iztvaikošanu un nokrišņu daudzumu, nedrīkst pārsniegt 1/ 500 no vidējā ūdens līmeņa pilnā tvertnē vai 10 mm, skatoties pēc mazākā lieluma.

Pēc iepriekš aprakstītās pārbaudes negatīviem rezultātiem, jebkuras noplūdes, kas redzamas uz konstrukcijas ārējām virsmām ir jānovērš. Sienu špaktelēšana vai plaisu aizdarīšana, ja iespējams, jāveic no iekšpuses.

Hidrauliskā pārbaude jāveic tikai pēc sekmīgas jumta pārbaudes veikšanas.

Secīgi jāpārbauda konstrukcijas iekšienē blakus esošie nodalījumi. Pārbaudes nodalījumam blakus esošajiem nodalījumiem pārbaudes laikā jābūt tukšiem.

Kad pārbaude ir veiksmīgi pabeigta, ūdens no konstrukcijas, cik tas iespējams, jāizvada, izņemot gadījumus, kad ūdeni var izmantot turpmākām darbībām.

Konstrukcijām ar atvērtu virsmu Ģenerāluzņēmējam jānodrošina un jāpiegādā blakus pārbaudāmajai konstrukcijai atvērta plastmasas tvertne ar minimālo horizontālā šķēluma laukumu 1 m^2. Šī tvertne jāuzpilda līdz 50 mm no augšas un jāizmanto kā līmeņrādītājs, lai novērtētu nokrišņu daudzuma un iztvaikošanas pielaidi konstrukcijas pārbaudes laikā.

8.16 Dzeramajam ūdenim paredzēto konstrukciju dezinfekcija

Tieši pirms dzeramā ūdens konstrukcijas pieņemšanas, tās iekšiene jādezinficē ar ūdeni, kas hlorēts tā, lai paliekošā hlora saturs būtu ne mazākas kā 20 mg tīra hlora uz litru. Jumti un citas virsmas virs augšējā ūdens līmeņa jāapsmidzina ar šķīdumu, kurš satur 20 mg hlora uz litru. Konstrukcijai jābūt tukšai, tā jāizskalo ar ūdeni un tad jāpiepilda ar ūdeni, kura sastāvā ir ne vairāk kā 0,5 mg tīra hlora uz litru, līdz normālajam augšējam ūdens līmenim.

Pēc 24 stundām jāņem paraugi bakterioloģiskajai un ķīmiskajai analīzei. Konstrukciju jāuzskata par dezinficētu, ja paraugā netiek atrastas zarnu nūjiņu baktērijas.

Tiklīdz tiek sekmīgi veikta bakterioloģiskā pārbaude, konstrukcija jāsāk ekspluatēt 24 stundu laikā, citādi ir jāveic atkārtota dezinfekcija un jāatkārto pārbaužu procedūras.

8.17 Ūdens pārbaudēm, tīrīšanai un dezinfekcijai

Ūdens, dzeramā ūdens cauruļu un konstrukciju pārbaudēm, tīrīšanai un dezinfekcijai jāņem no esošiem piegādes avotiem. Ģenerāluzņēmējam ir jāsaņem atļauja pieslēgties esošajam ūdensvadam, kā arī jāuzstāda mērierīces ūdens patēriņa noteikšanai un jāveic apmaksa par izmantoto ūdeni, kā tas noteikts Pasūtītāja prasībās.

Pārbaudes aizbīdņu sistēma jāuzstāda sistēmā starp sabiedriskās apgādes cauruļvadu un cauruļvadu vai konstrukciju, kas tiek piepildīta, lai novērstu pretplūsmu.

Ūdeni tīrīšanai, pārbaudēm un dezinfekcijai drīkst ņemt tikai tajos laikos un veidā, ko apstiprinājis Inženieris un ūdens apgādes uzņēmums.

8.18 Tīrīšanai, pārbaudēm vai dezinfekcijai izmantotā ūdens novadīšana

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina ierīces, ar kuru palīdzību novadīt un atbrīvoties no dezinfekcijā, tīrīšanā vai pārbaudēs izmantotā ūdens.

Novadīšanu kanalizācijā nedrīkst veikt bez Pasūtītāja piekrišanas. Ja netiek dota atļauja hlorētā ūdens novadīšanai kanalizācijā, Ģenerāluzņēmēja pienākums ir to attīrīt, vai izvest uz attīrīšanu.

Ūdens, kas izmantots konstrukciju vai cauruļvadu tīrīšanā, pārbaudē vai dezinfekcijā, jāatzīst par nekaitīgu pirms to drīkst izliet vidē.

Pēc ūdens pārbaudes cauruļvadi un konstrukcijas ir jāiztukšo.

8.19 Ne betona konstrukciju, kurās paredzēts uzglabāt ūdeni, pārbaude

Pēc tīrīšanas un pirms pie konstrukcijas tiek izveidots ārējais uzbērums, tā jāpiepilda līdz pārplūšanas līmenim ar ātrumu, kuru ir apstiprinājis konstrukcijas ražotājs, vai kā tas ir paredzēts Līgumā. Ūdens līmenis 3 dienas jāreģistrē un jāmēra ar sertificētiem un verificētiem mērinstrumentiem. Jāuzskata, ka tvertnes ir izturējušas pārbaudi, ja nav redzamas izmaiņas ūdens līmenī, ņemot vērā nokrišņu daudzumu un iztvaikošanu, un ja nav redzamas pazīmes par noplūdi no konstrukcijas sienām vai pamata.

Šī pārbaude jāveic tikai pēc sekmīgas jumta konstrukcijas pārbaudes.

Iekšējie nodalījumi jāpārbauda atsevišķi. Pārbaudes laikā blakus esošajiem nodalījumiem jābūt tukšiem.

8.20 Aizbīdņu un hidrantu pārbaude

Ūdens apgādes aizbīdņi un hidranti jāpārbauda saskaņā ar šo standartu attiecīgajiem noteikumiem:

Tips	Standarts
Izolējošie aizbīdņi	LVS EN 1074-2
Pārbaudes aizbīdņi	LVS EN 1074-3
Gaisa vārsti	LVS EN 1074-4
Kontroles aizbīdņi	LVS EN 1074-5
Hidranti	LVS EN 1074-6

9. CEĻU DARBI

Autoceļu darbi jāveic saskaņā ar standarta autoceļu darbu specifikāciju „Autoceļu specifikācijas 2005", kurus izdevusi Satiksmes ministrija. Pilns „Autoceļu specifikācijas 2005" specifikācijas teksts ir pieejams šādā adresē http:/www.lad.lv

10. KANALIZĀCIJAS CAURUĻU RENOVĀCIJA

10.1 Plūsmu novirzīšana

Plūsmas ir jānovirza vai jāizolē no cauruļvadu posmu rekonstruējamās daļas.

Esošo plūsmu novirzīšanas metodes un sīkāka informācija par izmantojamo iekārtu, jāiesniedz Inženierim apstiprināšanai pirms darbu uzsākšanas. Plūsmu novirzīšanai vai pārsūknēšanai jāsaņem ekspluatējošās organizācijas atļauja. Lai saņemtu atļauju Ģenerāluzņēmējam pirms darbu uzsākšanas ekspluatējošajai organizācijai jāpaziņo par paredzēto plūsmu novirzīšanu laika periodu, kas ir norādīts Pasūtītāja prasībās

10.2 Cauruļvadu priekšizpētes

Kanalizācijas caurules, kuras tiks rekonstruētas, jāapskata, lai noteiktu visu atzarojumu vietas, izmērus un pieslēguma leņķus. Cilvēkam nepieejamu kanalizācijas cauruļvadu posmu apskate, pēc Inženiera norādījumiem, Ģenerāluzņēmējam jāveic ar CCTV metodi, izmantojot augstas izšķirtspējas krāsu kameru. Pēc apskates Ģenerāluzņēmējam jānodrošina Inženierim video ieraksta un ziņojuma eksemplāri saskaņotā formātā

Jāveic kanalizācijas cauruļu strukturālā stāvokļa un saistīto plūsmu kontrolierīču apskate.

Visām plūsmu kontrolierīcēm jābūt darba kārtībā pirms tiek uzsākti kanalizācijas cauruļu renovācijas darbi.

Pirms materiālu pasūtīšanas jāpārliecinās par kanalizācijas cauruļu izmēriem. Pēc apskates un cauruļvadu stāvokļa izvērtēšanas, situācija jāfiksē rakstiski un jāpieņem lēmums par renovācijas tehnoloģijas pielietošanu un jāsaņem Inženiera apstiprinājums.

Ģenerāluzņēmējam ir jāpārbauda renovējamo, esošo kanalizācijas cauruļu pieejas vietu piemērotība drošām celtniecības darbībām un izmantošanai ārkārtas situācijās.

10.3 Kanalizācijas cauruļu sagatavošana

Renovējamās kanalizācijas caurules jāsagatavo tā, lai sistēmai uzstādīšanas un darbības laikā nerastos traucējumi. Uzstādīšanas metode un sagatavošana nedrīkst ietekmēt esošo kanalizācijas cauruļu stabilitāti.

Kanalizācijas caurulei, kurai tiks atjaunots oderējums, visa virsma ir kārtīgi jānotīra ar maza tilpuma augsta spiediena ūdens strūklu vai līdzīgu, apstiprinātu metodi. Izmantotajai metodei jāvar noņemt sabojātu javu, spēcīgu aizaugumu, netīrumus, smērvielas un organiskas vielas. Viss noņemtais materiāls ir jāaizvāc no kanalizācijas caurules tās zemākajā vietā un jāaizved uz atkritumu izgāztuvi. Nedrīkst pieļaut, ka tas nosprosto kanalizācijas cauruli vai noplūst zemāk pa straumi esošajā kanalizācijas caurulē. Ģenerāluzņēmējam jāievēro Valsts vides normatīvi, veicot atkritumu noglabāšanu vai utilizāciju.

Ieplūdes atzarojumi jāapstrādā vienā līmenī ar renovējamās caurules iekšējo virsmu pirms tiek pielietota oderējuma sistēma.

Vaļīgi vai nedroši esošie ķieģeļu mūrējumi vai mūri kanalizācijas caurulēs, jāsalabo izmantojot A klases tehniskos ķieģeļus un M1 klases javu un visiem savienojumiem jābūt pilnībā aizpildītiem, pirms tiek veiktas citas renovācijas fāzes.

Pirms remontdarbu uzsākšanas apskatēs fiksētie pamatņu virsmu stāvokļi ir jāapstiprina Inženierim.

Ja iespējams, pārbaudes ierīce jeb „šablons", kura izmēri atbilst oderējuma izmēriem (galējiem vai samazinātiem), pirms uzstādīšanas ir jāizlaiž cauri esošajai kanalizācijas caurulei, lai pārliecinātos, ka ir iespējama sekmīga oderējuma veikšana. Jābūt pieejamām pārbaudes ierīcēm ar izmēriem, kas palielinās par 5 mm, sākot no izmēra, kurš ir par 5 mm mazāks par kanalizācijas caurules nominālajiem izmēriem. Šo pārbaudes ierīču garumam jābūt pietiekamam, lai nodrošinātu, ka remonta laikā nenotiek oderējuma iesprūšana vai ieķīlēšanās.

Pārbaudes ierīce jāizvelk ar vinču cauri kanalizācijas caurulei, lai pārbaudītu vai šķēršļi:

- traucēs ieliktņa brīvu kustību kanalizācijas caurulē;
- rada bojājumus ieliktnim.

Pirms katrs pārbaudes ierīces izmantošanas, visi nozīmīgie skrāpējumi vai defekti uz pārbaudes ierīces ir jānosaka un jāatzīmē.

10.4 Savienojumi. Vispārīgs apraksts.

Savienojošās virsmas un sastāvdaļas ir jāuztur tīras un bez svešām vielām, kamēr nav izveidoti vai samontēti savienojumi.

10.5 Pieslēgumi

Visi nozarojumi un pieslēgumi pēc remonta darbiem ir atkal jāpieslēdz, izņemot tos, kurus Inženieris un ekspluatējošās organizācijas pārstāvis ir tieši norādījis, kā tālākajai ekspluatācijai nevajadzīgus un slēdzamus.

Ja Ģenerāluzņēmējs uzskata, ka atzarojums ir nevajadzīgs tālākajai ekspluatācijai un ir slēdzams, Ģenerāluzņēmējam jāpieaicina ekspluatējošās organizācijas pārstāvi un jāpārbauda katrs tuvumā esošais īpašums, lai pārliecinātos, ka pieslēgumu var noslēgt, neradot šiem īpašumiem ūdensapgādes un kanalizācijas pakalpojumu pārtraukumus. Par pārbaudes rezultātiem ir jāziņo Inženierim.

Katrs pabeigtais pieslēgums ir jāapstrādā vienā līmenī ar oderējumu un tam jānodrošina gluda pāreja. Gredzenveida oderējuma savienojumi nedrīkst tikt izveidoti pieslēguma vietā vai 100 mm attālumā no tā.

Lai nodrošinātu savienojumu elastīgumu pārslēdzot atzarojumus, jāizmanto veidgabali ar nelieliem pagrieziena leņķiem vai speciālas elastīgas caurules. Izvēlēto pieslēguma shēmu un materiālus jāapstiprina Inženierim

10.6 Kameras un skatakas.

Kamerās un skatakās, ja iespējams, oderējuma malas ir pienācīgi jānoblīvē un jānolīdzina.

Ķieģeļu kameras jāremontē ar B klases tehniskajiem ķieģeļiem, kas savienoti ar M1 klases javu.

Plastmasas oderējuma atsegtās malas vai gali ir mehāniski jānostiprina.

10.7 Cietināšanas ūdens izlaišana

Ja oderēšana tiek veikta lietojot karstā ūdens metodi oderes polimerizācijai, ūdeni nedrīkst izlaist, kamēr tas nav atdzisis zem 40ºC.

Pirms oderējuma polomerizācijas izmantotā ūdens izlaišanai, jāsaņem apstiprinājums no Inženiera un atļauja no ekspluatējošās organizācijas ūdens novadīšanai kanalizācijas tīklā. Ūdeni nedrīkst izlaist grāvjos vai ūdenstilpnēs.

10.8 Javas gredzenveida injicēšana. Vispārīgs apraksts.

Ja pēc oderējuma segmentu ievietošanas paredzēta javas gredzenveida injicēšana ap segmentu, tad ar injicēšanas procedūru no gredzena jāizspiež viss gaiss, ūdens un sabojājusies java.

Cementa javas injicēšanas spiediens nepārtraukti jāmērīa ar atbilstošu mērierīci un tas nedrīkst pārsniegt 50 kN/m^2, izņemot gadījumus, kad Līgumā paredzēts citādi.

Katrā injicēšanas vietā jāreģistrē injicētās cementa javas daudzums un uzgaļa maksimālais spiediens konkrētajā injicēšanas vietā.

Gredzenveida injicēšanas procedūra jāveic tūlīt pēc oderējuma segmentu ievietošanas.

10.9 Pārbaude pēc injicēšanas procedūras

Maģistrālais kanalizācijas cauruļvads, atzarojumi vai nozarojumi ir jāpārbauda tūlīt pēc katras injicēšanas procedūras un liekā cementa java ir jāiztīra.

10.10 Oderēšana pie plūsmas kontrolierīcēm

Plūsmas kontrolierīces, cauruļvadu oderējuma uzklāšanas laikā, jādarbina visu darba gājienu, vairākas reizes tūlīt pēc oderējuma, lai nodrošinātu to brīvu darbību.

10.11 Pārbaude pēc atjaunošanas

Pēc atjaunošanas jāveic apskate un šīs apskates ziņojums jāiesniedz Inženierim. Ja cilvēka pieeja nav iespējama, Inženieris var pieprasīt veikt cauruļvadu apskati ar CCTV metodi, turklāt jāizmanto horizontāli un vertikāli grozāma kamera, ja attiecīgajā posmā ir atzarojumi. CCTV videomateriāli noteiktā formātā ir apskates ziņojuma sastāvdaļa

Oderēto cauruļu paraugi ir jāņem vietās, ko norādījis Inženieris un jāiesniedz Inženierim, lai pārbaudītu oderējuma izpildi un noteiktu biezumu. Paraugu ņemšanas vietām jābūt rakstiski fiksētām. Pēc paraugu noņemšanas oderējums jāsalabo un salabotās vietas jāuzrāda Inženierim.

10.12 Cauruļu paraugi

Cauruļu paraugi ir jāizgriež tā, lai iegūtu 500 mm garu taisnas caurules fragmentu ar taisnstūra galiem no Inženiera noteiktām vietām. Šīs caurules augšējā daļa ir skaidri jāiezīmē pirms no cauruļvada tiek izgriezts paraugs.

Informācija par paraugu jāreģistrē saskaņotā formātā.

Paraugi ir jāiesaiņo, jāapzīmē un jānogādā uz Inženiera galveno biroju būvdarbu vietā.

Tūlīt pēc izgriešanas, ir jāuzstāda aizvietojošs, kaļamā ķeta caurules (vai apstiprināta alternatīva materiāla) posms, izmantojot atbilstošus savienojumus un tas jāaizsargā ar polietilēna apvalku un lenti, saskaņā ar ražotāja norādījumiem.

Monolītbetona gultnes un balsti jānodrošina katrai caurules sekcijai, kuras nominālais diametrs pārsniedz 150 mm, un uz cauruļvadiem ar nominālo diametru zem 150 mm, ja tas ir tieši pieprasīts.

10.13 Oderējuma šablons

Kanalizācijas caurulēs, kurām var piekļūt cilvēks, oderējuma šablons ir jāizvelk cauri kanalizācijas caurulei pirms tiek pasūtīts oderējums, lai "pārbaudītu" profila atbilstību. Ja nepieciešams, šablons ir jāpieregulē un pārbaudes darbība jāatkārto, līdz tiek noteikts atbilstošs profils.

Ja kanalizācijas caurules nav cilvēkam pieejamas, tieši pirms uzstādīšanas cauri kanalizācijas posmam, kuram tiks atjaunots oderējums, jāizlaiž pārbaudes šablons ar cietiem galiem, kuri ir pietiekami stingri un gari, lai tas tiktu pārvietots caurulē tāpat kā ieteiktā oderējuma sistēma.

10.14 Oderējuma projektēšana un izveidošana

Oderējuma tehnoloģijas projektam un uzstādīšanai jāatbilst ražotāja norādījumiem būvniecības normatīvu prasībām, kā arī Pasūtītāja prasībām.

Sastāvdaļām, kas izmantotas kanalizācijas un drenāžas cauruļu remontam un atjaunošanai, jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 13380 noteikumiem.

Plastmasas cauruļu sistēmām, kas tiek izmantotas bezspiediena kanalizācijas un drenāžas cauruļu remontā, jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 13566 noteikumiem.

Oderējuma tehnoloģijas projektu galīgi izstrādā tikai pēc cauruļvada izpētes un apsekošanas un tas ir jāapstiprina Inženierim un ekspluatējošās organizācijas pārstāvim.

10.15 Gatavu oderējumu pieļaujamās novirzes

Jebkuras vienības iekšējās virsmas novietojums nedrīkst novirzīties vairāk kā ± 20 mm no paredzētā profila. Nevienā oderējuma daļā nedrīkst būt pretējs plūsmas virziens.

Izciļņi starp blakus esošām oderējuma vienībām nedrīkst pārsniegt 5 mm.

10.16 Liela izmēra iepriekš izgatavoti GRP un GRC izstrādājumi, kuru uzstādīšanu var veikt cilvēkam atrodoties oderējamās caurules ieekšpusē

Viss oderējums jāizgatavo pieredzējušam uzņēmumam, kuru ir apstiprinājis Inženieris.

Inženierim darba laikā jābūt pieejai visiem saistītajiem pārbaužu ziņojumiem.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina apliecība, ka piegādātais oderējums atbilst Specifikācijas prasībām, sniedzot sīkāku informāciju par pārbaužu rezultātiem.

Vienības jāražo tā, lai deformācija ieklāšanas un injicēšanas procedūras laikā nepārsniegtu 10 mm mērot jebkurā pabeigtās kanalizācijas caurules plaknē taisnā leņķī pret garenisko kanalizācijas caurules centra līniju.

Atstarpes gredzenam jābūt vismaz 10 mm biezam un tas jāpiepilda ar injicēšanas procedūru ar apmēram 20 metru intervālu, par ko jāvienojas ar Inženieri. Ar injicēšanas procedūru piepildāmās sekcijas gals ir jānoslēdz atbilstošā veidā.

Ar injicēšanas procedūru piepildāmās sekcijas augstākajā vietā un citur, kur to ir apstiprinājis Inženieris, cauri apdarei jāizurbj caurumi, kas nepieciešami, lai veicinātu cementa javas pildījuma ventilāciju,.

Urbumi ir uz laiku jānoslēdz, pabeidzot injicēšanas procedūru un beigās jāaizdara ar materiālu, kas ir savienojams ar oderējumu. Liekā cementa java jāiztīra no oderējuma iekšējās virsmas un būvgruži ir jāaizvāc no Darbu objekta.

Oderējums ir atbilstoši jāapgriež, lai tas atrastos vienā līmenī ar skatakas iekšējo virsmu. Pabeidzot injicēšanas procedūru līdz skatakas virsmai, jebkuri pagaidu cementa javas noslēgi ir jānoņem un padziļinājums jāizšuvo ar epoksīdsveķu javu.

Pirms injicēšanas procedūras, visi savienojumi ir jānoblīvē ar Inženiera apstiprinātu blīvējumu.

Injicēšanas procedūras efektivitāti pārbauda veicot seržu urbumus dažādās vietās pēc Inženiera lēmuma. Serdes ir 50 mm diametrā un sniedzas līdz esošās konstrukcijas iekšējai virsmai.

Jebkādu tukšumu lielumu nosaka ar papildus urbumiem un ietekmētajās vietās atkārtoti veic injicēšanas procedūru uz Ģenerāluzņēmēja rēķina. Kad paraugu ņemšana no serdes ir pabeigta, sākotnējās serdes tiek ievietotas caurumos un nostiprinātas ar epoksīdsveķiem vai līdzīgu apstiprinātu vielu.

10.17 Uz vietas cietējošas oderēšanas sistēmas

Visas uz vietas cietējošās oderes ir jāprojektē, jāražo, jāizveido, jāpārbauda un jāapstiprina saskaņā ar LVS EN 13566-4 un ievērojot ražotāja prasības.

10.18 Cilvēkam pieejamu kanalizācijas caurulvadu remonts

10.18.1 Vispārīgs apraksts

Spēcīgs, ciets aizaugums ir mehāniski jāiztīra, nodrošinot, ka šāda rīcība neizraisīs kanalizācijas caurules sabrukumu.

Visi ieplūdes atzarojumi ir uzmanīgi mehāniski jānogriež vienā līmenī ar iekšējo kanalizācijas caurules sienu ar tādām metodēm, kas neizraisītu atzarojuma plīsumu vai lūzumu aiz kanalizācijas caurules sienas.

Ja atzarojumi ir nepareizi pieslēgti kanalizācijas caurulei, atstājot blakus tukšumus un nobīdītus ķieģeļu mūrējumus, savienojums ir jāsalabo, nomainot apkārtējo ķieģeļu mūrējumu un/ vai ar rokām aizpildot to ar betonu, sekojot Inženiera norādījumiem.

10.18.2 Ķieģeļu mūrējums

Visi ķieģeļi, kas izvirzījušies kompresijas arkas iekšpusē, ir jāizņem un jānomaina.

Ja kompresijas arkā ķieģeļi ir izkustējušies un daļēji iebrukuši kanālā, pēc Inženiera norādījumiem, visi vaļīgie ķieģeļi ir jāaizvāc, nodrošinot atbalstu apkārtējam ķieģeļu mūrējumam. Kustīgie ķieģeļi ir jāizņem un no kanāla iekšpuses to atveres jāaizpilda, izmantojot M2 klases javu.

Ja tiek konstatēts, ka ķieģeļu tekne ir nopietni deformēta, ķieģeļi Inženiera noteiktajos posmos ir uzmanīgi jāizņem un teknes pamatne jāizņem kopumā 200 mm zem ieteiktā teknes līmeņa. Ja tiek konstatēts, ka pamatne nav atbilstoša pārbūvētās teknes atbalstam, jāveic papildus rakšanas darbi Inženiera noteiktā dziļumā.

Izraktajā vietā ir jāievieto 50 mm biezs izlīdzinošais betons, kurš ir atbilstoši jānoblīvē un jāapkopj, pirms tiek uzsākta teknes atjaunošana.

Tekne jāatjauno ar betona slāni, kura minimālais biezums ir 150 mm un kurā ielikta tērauda režģa armatūra, kuru apstiprinājis Inženieris, 50 mm dziļumā no teknes līmeņa. Tekne ir jāizveido formā, kas ir savietojama formas ziņā ar caurtekas augšteces un lejteces teknēm un ir ar tērauda rīvdēļa apdari.

10.18.3 Iekšējā apdare

Iekšējās apdares materiālam jābūt polimērmodificētai cementa javai ar šķiedru armatūru un cementa/ smilšu attiecību 1:3, kurā 30% maisījuma ūdens ir nomainīts ar polimēru lateksu. Galējā ūdens/cements attiecība, pēc 30% ūdens nomaiņas, nedrīkst pārsniegt 0,4. Minimālajai spiedes izturībai pēc 28 dienām jābūt 40 N/mm^2. Izmantotajam polimēram jābūt pilnībā savietojamam ar OPC. Sausie materiāli ir precīzi jādozē, ja maisījums tiek veidots Darbu izpildes vietā, un jāatļauj tikai pabeigtu vienību pielietošana. Uzliktā apmetuma biezumam jābūt 13 mm.

Visas virsmas, plaisas, plīsumi utt., kuri tiks apstrādāti ar šo apmetumu, jāattīra no vaļīgiem materiāliem, smērvielām, bakterioloģiskām gļotām vai jebkādām citām vielām, kas varētu ietekmēt apdares materiāla saķeres īpašības.

Uz vietas veiktiem labojumiem, atzarojumu uzlabojumiem, nomainīto ķieģeļu mūrējumiem utt. jābūt pilnībā sacietējušiem pirms tiek veikta to apmešana.

Apmetumam jābūt pilnīgi sacietējušam, pirms tiek veiktas ārējās injicēšanas procedūras. Ja apmetums ir izveidots divās kārtās, pirmajai kārtai jābūt pilnībā sacietējušai, pirms darbība tiek turpināta.

10.18.4 Ārēja javas injicēšanas procedūra

Ārējās injicēšanas procedūrām esošā ķieģeļu caurtekā ir jāizurbj urbumi pulksteņa pozīcijās 10.30 un 01.30, sākotnēji 5,00 m attālumā 20m garā sekcijā. Papildus novērošanas urbumi jāizurbj starp injekciju vietām.

Tukšumi jāizskalo injicējot ūdeni caur izurbtajiem urbumiem un tukšumu iespējamais lielums un ieteicamais cementa javas ceļš jānosaka novērojot šo darbību.

Cementa javas samaisīšanai jāizmanto liela ātruma koloidālu šķīdumu maisītājs un stingri jāievēro cementa javas ražotāja norādītais maisīšanas ātrums.

Attiecīgi samaisītā cementa java ir jāfiltrē, lai atbrīvotos no nevajadzīgiem kunkuļiem un, līdz izmantošanai sūknī, tā ir jāuzglabā sajaukšanas rezervuārā.

Cementa javas injicēšanai izmantotajam sūknim jābūt ar minimālu ietilpību, kas nodrošina cementa javas injekciju vajadzīgajā punktā ar ātrumu 0,5 l/sek pie spiediena, kas ir vienāds ar injicēšanas caurulē zaudēto spiedienu. Spiediena mērierīces jāuzstāda uz sūkņa atveres un uz injekcijas uzgaļa.

Cementa java jāinjicē nepārtraukti skalošanas procedūras laikā noteiktajā veidā līdz atdures brīdim un izmantotās cementa javas apjoms ir nepārtrauktu jākontrolē.

Ja ir lieli tukšumi, gala atduri jāizveido Inženiera apstiprinātās vietās. Gala atdures jāveido injicējot lēnas plūsmas ātri sacietējošu cementa javu caur noteiktiem urbumiem.

Sūkņa iekārtas, injicēšanas šļūtene, sajaukšanas rezervuārs un maisīšanas iekārtas ir kārtīgi jānoskalo pēc katras injicēšanas procedūras.

Visu injicēšanas procedūras laiku Darbu izpildes vietā ir jānodrošina un jāuztur augsta spiediena ūdens vai saspiesta gaisa iekārtas, kas paredzētas nosprostotu ierīču tīrīšanai.

10.19 Poliestera/epoksīdsveķu oderējuma izveidošana un darbība

Ģenerāluzņēmējam ar rokām vai no distances vadāmiem mehānismiem jāizgriež visi atzarojuma pieslēgumi 24 stundu laikā no oderējuma sacietēšanas. Ģenerāluzņēmējam jānosaka visu pieslēgumu vietas izurbjot nelielu caurumu caur oderējumam, aptuveni 25 mm diametrā, pirms viņš mēģina izgriezt pieslēgumu visā diametrā. Ģenerāluzņēmējs nedrīkst veikt sākotnēju griezumu visā caurules diametrā.

Ģenerāluzņēmējam jāizlemj kad piegādāt piesūcināto oderējumu uz Darbu izpildes vietu un kad uzsākt ielikšanu, ņemot vērā laika apstākļus.

Visiem objektiem pirms oderējuma ielikšanas jāuzstāda oderējuma pamatkārta, ja tādu paredz ražotājs.

Oderējums jāieliek virzienā no augšteces uz lejteci sagatavotā kanalizācijas caurulē, izmantojot aukstu ūdeni vai gaisu, atkarībā no izgatavotāja prasībām.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, ka spiediens oderējumā pārsniedz gan spiedienu, kuru izraisa oderējuma projekta lapā norādītais gruntsūdeņu augstums, gan jebkuru spiedienu, kuru izraisa atzarojumu notekūdeņi.

Ģenerāluzņēmējam jāizmanto pietiekams spiediens, lai pārsniegtu iepriekš norādītos spiedienus un jānodrošina, lai nerodas kustība oderējamajā konstrukcijā vai apkārtējā gruntī.

10.20 Cauruļu ievilkšana un destruktīvā metode (burst lining)

Plastmasas cauruļu sistēmām, kas tiek izmantotas kanalizācijas sistēmas atjaunošanā, jāatbilst attiecīgiem EN 1796:2006 noteikumiem un jābūt atbilstošiem to iekārtu tehniskajiem parametriem, kuras tiek lietotas ievilkšanai vai destruktīvajai metodei (burst lining)

Materiāliem, kurus paredzēts izmantot rekonstrukcijai ar šo metodi ir jābūt spējīgiem uzņemt visas ievilkšanas, uzstādīšanas un darbības slodzes, kā arī jābūt ķīmiski noturīgām pret notekūdeņiem, kuru novadīšanai paredzētas rekonstruējamās caurules.

Izmantojot cauruļu ievilkšanas un destruktīvo metodes, tām ir jāatbilst atzītai praksei un tehnoloģijas un paņēmienu aprakstam, kā arī darbu secība jāiesniedz Inženierim apstiprināšanai.

11. ŪDENSVADU REKONSTRUKCIJA

11.1 Sagatavošanas izpēte

Atjaunojamie ūdens vadi jāizpēta, lai noteiktu to novietojumu, izmēru, materiālu un strukturālo stāvokli, kā arī visu veidu armatūras atrašanās vietu un darbības stāvokli.

Ģenerāluzņēmējam ir jāpārbauda atjaunojamo ūdens cauruļvadu pieejas vietu piemērotība drošai būvdarbu veikšanai un izmantošanai ārkārtas situācijās.

Ģenerāluzņēmējam jāpārbauda katrs noslēdzošais aizbīdnis un, ja nepieciešams, jāiztīra noslēdzošo aizbīdņu kameras pirms tiek atjaunots oderējums, lai nodrošinātu pieejamību. Ģenerāluzņēmējam jānoskaidro apgādājamo īpašumu skaitu. Ziņojums jāiesniedz Inženierim un jāsaņem ekspluatējošās organizācijas apstiprinājums izpētē atklātajam esošajam stāvoklim

Ģenerāluzņēmējam jāatzīmē un jāpaziņo Inženierim par noslēdzošajiem aizbīdņiem, kas apskates laikā bija aizvērti. Šādus noslēdzošos aizbīdņus nedrīkst atvērt, bez Inženiera iepriekšējas piekrišanas.

Ģenerāluzņēmējam jāveic visas nepieciešamās darbības attiecībā uz noslēdzošo aizbīdni, noslēgu vai to daļām:

- Atrast apraktus noslēdzošos aizbīdņus un atjaunot vāku un/ vai kameru;
- Nomainīt noslēdzošā aizbīdņa vāku un/ vai kameru;
- Nomainīt noslēdzošā aizbīdņa blīves;
- Nomainīt noslēdzošo aizbīdni.

Ģenerāluzņēmējam jāaizver visi noslēdzošie aizbīdņi cauruļvada posmā, pirms tiek uzsākti tīrīšanas darbi un atkal tie jāatver, kad cauruļvada sekcija ir darba kārtībā.

Pirms darbu uzsākšanas esošo plūsmu novirzīšanas metodes un sīkāka informācija par izmantojamo iekārtu, jāiesniedz Inženierim apstiprināšanai. Plūsmu novirzīšanai vai pārsūknēšanai jāsaņem ekspluatējošās organizācijas atļauja. Lai saņemtu atļauju, ekspluatējošajai organizācijai jāpaziņo par paredzēto plūsmu novirzīšanu tādu laika periodu pirms darbu uzsākšanas, kas norādīts Pasūtītāja prasībās.

11.2 Ūdensvadu sagatavošana

Ūdens vadi, kuriem tiks mainīts oderējums, ir jāsagatavo iekšēji tā, lai oderējuma sistēmas darbība netiktu traucēta.

Visi gruži, kas izvākti no ūdens cauruļvadiem, armatūras vai kamerām Ģenerāluzņēmējam ir jāaizvāc no Darbu izpildes vietas, ievērojot ekspluatējošās organizācijas un reģionālās vides pārvaldes prasības šādiem darbiem.

Cauruļvada tīrīšana:

- Ģenerāluzņēmēja izmantotajai tīrīšanas metodei ir jānoņem visa rūsa, rūsas caurumi nogulsnes, vaļīgas vai bojātas sākotnējā pārklājuma paliekas un citi nepiederoši materiāli tā, lai nodrošinātu gluducauruļvada iekšējo virsmu.

- Cauruļvada sekcijas abi gali ir jānogriež, lai izolētu cauruļvadu no sadales sistēmas, pirms tiek uzsākta tīrīšana. Ģenerāluzņēmējs nedrīkst izmantot ūdensapgādes tīklā uzstādītos pastāvīgos aizbīdņus, lai kontrolētu ūdens plūsmu savām tīrīšanas procedūras vajadzībām. Šiem mērķiem Ģenerāluzņēmējam jāuzstāda atsevišķi pagaidu aizbīdņi uz pieslēguma, kas tiks izmantots skalošanas vajadzībām.
- Tīrīšanu ar skrāpi drīkst izmantot tikai ar Inženiera piekrišanu. Pēc tīrīšanas ar skrāpi, cauruļvads ir jāizskalo ar zema spiediena ūdens strūklu.

Cauruļu galu rullīši vai konusi jāizmanto, kad tiek veikta tīrīšana, pārbaude, iegremdēšana, oderēšana un jebkura cita darbība, kas saistīta ar vinčas vilkšanu caur cauruļvadu.

Ģenerāluzņēmējam jāierīko jauni papildus aizbīdņi un veidgabali, ja tas ir konkrēti paredzēts Līgumā.

Ja Inženieris pieprasa, pirms oderējuma ielikšanas jāveic CCTV pārbaudes, lai pārbaudītu tīrīšanas rezultātus un noteiktu uzmavu, aizbīdņu, līkumu, pieslēgumu utt. atrašanās vietu. Ģenerāluzņēmējam jānosaka, vai līkumu dēļ būs nepieciešami īpaši pasākumi oderējuma ielikšanai.

Visas iekārtas, kas izmantotas notekūdeņu vai citu šķidrumu pārvietošanai tīrīšanas vai sagatavošanas laikā, ir skaidri jāmarķē norādot, ka tās ir paredzētas šiem mērķim un tās nedrīkst izmantot dzeramā ūdens apgādei. Novadīšana ir jāveic tā, lai nerastos pretplūsma vai gruži netiktu ievadīti ūdensapgādes sistēmas nākošajā posmā aiz atjaunojamā .

11.3 Oderējumi uz vietas

Pasākumus, kas tiks veikti, lai kontrolētu darbā radušos smaku un gāzu nokļūšanu apkārtējā vidē, ir jāapstiprina Inženierim.

Pēc cauruļvadu izpētes un atjaunošanas tehnoloģijas precizēšanas, tās apraksts un pielietošanai paredzētie materiāli jāapstiprina Inženierim

11.3.1 Epoksīdsveķi

Epoksīdsveķu oderējumu izmantošanai jāatbilst atzītai praksei un pēc polimerizācijas oderējuma materiālam jābūt atbilstošam pielietošanai saskarē ar dzeramo ūdeni, ko jāapliecina ar atbilstošu sertifikātu.

11.3.2 Cementa java

Cementa javas oderējumam un tā izmantošanai jāatbilst prasībām, kas izklāstītais iepriekšējā nodaļā un oderējumam jābūt atbilstošam pielietošanai saskarē ar dzeramo ūdeni, ko jāapliecina ar atbilstošu sertifikātu

11.3.3 Polimēri

Polimēru oderējumu izmantošanai jāatbilst atzītai praksei un oderējumu ražotāja prasībām to uzstādīšanai.

Pēc oderējuma uzstādīšanas un bez tam materiālam pēc polimerizācijas jābūt tādam, lai hlora šķīdums, ko lieto dzeramā ūdens dezinfekcijai, nebojātu oderējumu, kā arī neietekmētu materiāla īpašības attiecībā uz pielietojamību saskarē ar dzeramo ūdeni.

11.4 Cauruļu ievilkšana un destruktīvā metode

Plastmasas cauruļu sistēmām, kas tiek izmantotas ūdens apgādes sistēmas atjaunošanā, jāatbilst attiecīgiem LVS EN 14409 1. un 3. daļas noteikumiem un jābūt atbilstošiem to iekārtu tehniskajiem parametriem, kuras tiks lietotas ievilkšanai vai destruktīvajai metodei (burst lining).

Materiāliem, kurus paredzēts izmantot rekonstrukcijai ar šo metodi un, kuri būs saskarē ar dzeramo ūdeni, jābūt sertificētiem izmantošanai dzeramā ūdens apgādes sistēmās.

Izmantojot cauruļu ievilkšanas un destruktīvo metodes, tām ir jāatbilst atzītai praksei un tehnoloģijas un paņēmienu apraksts, kā arī darbu secība jāiesniedz Inženierim apstiprināšanai

11.5 Pieslēgumi

Patērētāju pieslēgumi jāatslēdz un jāpieslēdz atbilstoši darba vajadzībām, pirms atslēgšanas un pieslēgšanas par to paziņojot ekspluatējošajai organizācijai un saņemot atļauju, kā paredzēts Pasūtītāja prasībās.

Nogriezti vai atvienoti ūdens cauruļvadu pieslēgumu gali ir jāaizsargā, lai novērstu risku, ka Darbu rezultātā rodas bloķējumi. Ja ir izveidojies bloķējums, Ģenerāluzņēmējam ir nekavējoties jārīkojas, lai to iztīrītu un novērstu problēmu. Pieslēgumu vietu tīrīšana un dezinfekcija ir Ģenerāluzņēmēja pienākums.

11.6 Oderējums caur aizbīdņiem

Jebkuri aizbīdņi, kuru apdare tiek veikta uz vietas, jādarbina visu darba gājienu, vairākas reizes tūlīt pēc apdares, lai nodrošinātu to brīvu darbību. Nedrīkst veikt oderējumu uz vietas caur tādu cauruļvadu aizbīdņiem, kuru izmērs nepieļauj cilvēka iekļūšanu cauruļvadā .

11.7 Pārbaude pēc oderējuma uz vietas būvlaukumā

Ja Inženierius pieprasa, pēc rekonstrukcijas jāveic CCTV apskate un šīs apskates ziņojums, kā arī video materiāli saskaņotā formātā jāiesniedz Inženierim.

Oderēto cauruļu paraugi ir jāņem vietās, ko norādījis Inženieris un jāiesniedz Inženierim, lai pārbaudītu oderējuma izpildi un noteiktu biezumu. Paraugu ņemšanas vietām jābūt rakstiski fiksētām. Pēc paraugu noņemšanas oderējums jāsalabo un salabotās vietas jāuzrāda Inženierim.

11.7.1 Cauruļu paraugi

Cauruļu paraugi ir jāizgriež tā, lai iegūtu 500mm garu taisnas caurules fragmentu ar taisnstūra galiem no Inženiera norādītām vietām. Šīs caurules augšējā daļa ir skaidri jāiezīmē pirms no cauruļvada tiek izgriezts paraugs.

Informācija par paraugu jāreģistrē saskaņotā formātā.

Paraugi ir jāiesaiņo, jāapzīmē un jānogādā uz Inženiera galveno biroju būvdarbu vietā.

Tūlīt pēc izgriešanas, ir jāuzstāda aizvietojošs, kaļamā ķeta caurules (vai apstiprināta alternatīva materiāla) posms, izmantojot atbilstošus savienojumus un tas jāaizsargā ar polietilēna apvalku un lenti, saskaņā ar ražotāja norādījumiem.

Monolītbetona gultnes un balsti jānodrošina katrai caurules sekcijai, kuras nominālais diametrs pārsniedz 150 mm, un uz vadiem ar nominālo diametru zem 150 mm, ja tas ir tieši pieprasīts.

11.8 Atjaunotu ūdens vadu pieslēgšana tīklam

Pirms jebkura atjaunota ūdens vada atgriešanas ekspluatācijā (pieslēgšanas tīklam), cauruļvadam ir jāveic hidrauliskā spiediena pārbaude, ja tā ir apmierinoša, cauruļvads ir jāiztīra un jāizdezinficē.

Cauruļvada pieslēgšana ūdensapgādes tīklam jāveic pirms tam to paziņojot ekspluatējošajai organizācijai un saņemot atļauju, kā tas norādīts pasūtītāja prasībās.

11.9 Cementa javas oderējums uz vietas būvlaukumā

Oderējamie cauruļvadi ir jāoderē ar cementa javu, saskaņā ar specifikācijas 3. nodaļu.

Oderējuma biezumam jāatbilst zemāk redzamajā tabulā dotajiem lielumiem.

Pabeidzot cauruļvada daļas oderējumu, Ģenerāluzņēmējam nekavējoties jānoslēdz katrs cauruļvada gals un jebkuras tuvākās atveres ar īpaši izgatavotām ūdensnecaurlaidīgām uzmavām. Minimālajam cietēšanas periodam jābūt 12 stundas kopš oderējuma pabeigšanas un galu uzmavas nedrīkst noņemt, kamēr šis laiks nav pagājis.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina Inženierim precīzs termometrs. Ģenerāluzņēmējs drīkst sākt oderējuma ielikšanu tikai tad, kad iestājušies šādi apstākļi:

- Gaisa temperatūra ēnā ir virs -1ºC, ja temperatūra palielinās vai virs +1ºC, ja temperatūra pazeminās;
- Visi materiāli, kas jāiejauc cementa javas maisījumā nav sasaluši;
- Ir veikti Inženiera apstiprināti pasākumi, lai novērstu no Darbu objekta izplūduša ūdens sasalšanu sabiedrībai pieejamāsvietās;
- Maisījuma ūdens temperatūra ir vismaz 3ºC, vai saskaņā ar maisījuma ražotāja prasībām.

Caurules nominālais diametrs	Minimālais oderējuma biezums (mm)	Maksimālais oderējuma biezums (mm)
</= 150 mm dia.	4	6
> 150 mm dia., </= 450 mm dia.	6	8
> 450 mm dia.	10	12

Visi oderējuma bojājumi, neatkarīgi no to rašanās iemesla, jānovērš Inženierim pieņemamā veidā, pirms cauruļvada daļa tiek hidrauliski pārbaudīta un nodota ekspluatācijā.

12. TUNEĻU RAKŠANAS UN ŠAHTU IEGREMDĒŠANAS DARBI

12.1 Kanāli, tuneļi un šahtas

Rokot kanālus, tuneļus un šahtas jānodrošina pietiekami ietilpīga izrakto iežu uzglabāšanas vieta, lai nerastos nepieciešamība izvest šahtu iegremdēšanā, kanālu un tuneļu rakšanā izrakto materiālu no 19.00 jebkurā dienā līdz 07.00 nākamajā dienā.

Izraktā materiāla apjoms nedrīkst pārsniegt tuneļa vai šahtas izrakšanas kopējo apjomu.

Līgumā jāparedz nepieciešamība pēc tuneļa, kanāla vai šahtas izbūves procesā iegūtās grunts iepriekšējas pārbaudes.

Kanālu un tuneļu izrakumiem jābūt visu laiku atbilstoši nostiprinātiem. Visu kanālu un tuneļu virsmas, ir pilnībā jānorobežo ar aizsarg vairogiem, ja rakšanas darbi ir pārtraukti uz laiku, kas ilgāks par 12 stundām.

Visās rakšanas šahtās, ja nav citādi norādīts, jābūt saziņas iekārtām vai telefoniem.

12.2 Šahtas

Visās šahtās jānodrošina pagaidu trepes, ar trepju laukumu intervālos, kas nepārsniedz 6m. Jānodrošina aizsardzība, lai kausa pacēlēji un/vai šahtas materiāli nevarētu radīt draudus nedz trepēm, to laukumiem un balstošajām konstrukcijām, nedz personām, kuras tās izmanto.

Šahtās izmantotie segmenti jāuzstāda tā, lai tie neveidotu nepārtrauktas vertikālas šuves, izņemot gredzenus, kurus būs nepieciešams izlauzt.

Ja šahtas tiek veidotas ar pamatu nostiprināšanu un apoderētas ar segmentiem, tie ir jāaizpilda ar javu vismaz vienreiz katrā maiņā.

Ja segmentētas šahtas tiek iegremdētas ar keisona metodi, atstarpes gredzens jāuztur ar smērvielu, kurš jānomaina ar cementa javu darbus pabeidzot.

Kad ir pabeigts sākotnējais oderējums un pirms tiek izveidotas jebkādas atveres pie pamata vai tā tuvumā, šahtas pamata izrakumi ir jāizņem un pamats jānobetonē.

12.3 Atveres šahtās un tuneļos

Inženierim jāiesniedz rasējumi, kuros norādīti priekšlikumi atveru ierīkošanai šahtās un tuneļos, šajos rasējumos jābūt sīkākai informācijai par pagaidu oderējuma un grunts balstiem.

Atveres šahtās un tuneļos drīkst izveidot tikai pēc tam, kad segmenti ir injicēti ar javu.

12.4 Segmentētu šahtu un tuneļu oderējumi

Pirms tiek uzstādīts katra segmentētā oderējuma josla, no izrakuma virsmas ir jāaizvāc nesaistīti materiāli vai citi traucēkļi.

Segmenti jāizveido un jāsamontē uz vietas joslu pa joslai un savienojumu virsmām jābūt tīrām montāžas brīdī. Oderējums jāuzstāda pēc iespējas ātrāk pēc tam, kad ir veikti rakšanas darbi.

12.5 Nesastiprināti betona tuneļa segmenti

Nenostiprinātu betona segmentu tuneļu forma jāuztur ar pielaidi pēc uzstādīšanas projektētā stāvoklī, kamēr segmenti ir nostiprināti ar cementa javas injicēšanu vai citiem līdzekļiem.

Ja tiek izmantots aploces iepriekšējs saspriegums, spēkam jābūt tādam, lai viss betona oderējums tiktu paplašināts un cieši piespiests apkārtējai gruntij. Segmentu ķīļu virsmas jāapstrādā ar apstiprinātu grafīta savienojumu, tieši pirms gredzenveida joslas paplašināšanas.

Ja norādīts, ka jāizmanto ķīļa bloka segmenti, izraktā tuneļa sienas jāiesmērē ar smērvielu, lai mazinātu tās virsmas berzi.

Ja apmales segmenti ir īsāki par pārējiem joslas segmentiem, tukšās vietas jāaizpilda ar GEN 3 klases betonu.

12.6 Saskrūvētu betona segmentu oderējumi

Segmentu savienojumiem ar bultskrūvēm nostiprinātos betona tuneļos un šahtu oderējumos jābūt noregulētiem un gareniskiem. Savienojumi ar bultskrūvēm jāsavelk pirms tiek veikta beigu savilkšana ar aploces savienojuma skrūvēm, kas savieno joslu ar blakus esošo joslu.

Gareniskiem savienojumiem jābūt bitumena savienojošajai joslai.

Uzstādīšanas laikā oderējuma savienojumos jāievieto starplikas, lai uzturētu pareizu formu, līniju un līmeni.

Katrai skrūvei, kurai nepieciešams blīvējums, jānodrošina divas blīvējošas uzlikas, segmenta uzstādīšanas laikā. Viena blīvējošā uzlika jāievieto zem starplikas pie skrūves galvas, bet otra - zem starplikas pie uzgriežņa.

Savienojumi starp segmentiem jāpadara ūdensnecaurlaidīgi, izmantojot divkārša slāņa blīvējumu, kas sastāv no hidrofila neoprēna gumijas blīvēm. Blīves jāievieto gropēs, kas atrodas visās četrās katra segmenta saskaršanās virsmās.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai blīves un savienojumu virsmas ir tīras uzstādīšanas laikā un nekāda sveša viela nepaliks savienojumā. Gareniskajos vai aploces savienojumos drīkst iebūvēt tikai neoprena gumijas blīves, lai izlabotu konstrukciju, tās izvietojumu vai kādam citam mērķim. Atdalošie gredzeni jāizmanto, lai uzturētu pareizu novietojumu, pagriežot gredzenu kā nepieciešams un līkumu noregulēšanai nepieciešamajā rādiusā.

Neoprēna gumijas blīves jāpiestiprina pie gropju virsmas ar līmi, saskaņā ar ražotāja norādījumiem un ieteikumiem.

Oderējumi ar blīvēm jāiebūvē pagriežot gredzenus tā, lai gareniskie savienojumi starp blakus esošām joslām nebūtu vienā līmenī, lai savienojumi šķērsotos tikai T veidā.

Oderējumos ar blīvēm arī jābūt blīvējamajām gropēm. Gadījumus, kuros šādas vietas jāizmanto nosaka Inženieris, ņemot vērā tunelī radušos apstākļus.

Segmentu uzstādīšanas veidam jābūt tādam, lai nodrošinātu, ka blīves tiek savietotas un saspiestas kopā, tādējādi izveidojot ūdensnecaurlaidīgu savienojumu.

Šahtu un tuneļu nostiprinātiem betona segmentu oderējumiem jābūt ar gludu šķērsgriezuma virsmu un ar savstarpēji noslēdzošiem savienojumiem gan gareniskajos, gan aploces savienojumos.

12.7 Segmentu stiprināšana

Segmentu šahtu un tuneļu oderējumi jāinjicē iespiežot nepieciešamo cementa javu cauri injicēšanas caurumiem segmentos, tā lai aizpildītu visas spraugas gar segmentu ārpusi. Jānodrošina atbilstoša

ventilācija tā, lai neveidojas gaisa kabatas. Injicēšanas procedūra jāveic pēc joslu uzstādīšanas un vismaz vienreiz katrā maiņā.

Pēc injicēšanas procedūras, injicēšanas urbumos jāievieto pagaidu cietkoksnes aizbāžņi. Tie jānomaina ar pastāvīgiem aizbāžņiem no materiāla, kas ir līdzīgs segmenta materiālam, kuram tika veikta injicēšanas procedūra. Aiozbāžnu maiņa jāveic tad, kad Inženieris ir pārliecināts, ka injicēšanas procedūra ir bijusi sekmīga.

Injicēšanas šļūtenes jāieliek gala sienās vai joslu sienās un jebkurš tukšums pēc betonēšanas ir jāaizpilda ar nepieciešamo cementa javu.

Ja pirmā injicēšanas procedūra neaizpilda visus dobumus, jāveic otra injicēšanas procedūra.

Injicēšanas procedūra jāveic tieši pēc joslu uzstādīšanas, tā jāveic katrai ceturtajai joslai un vismaz divas reizes katrā maiņā.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, ka injicēšanas spiediens ir tāds, lai neizdarītu bojājumus blakus esošām komunikācijām.

Ja ir augsti ārējie spiedieni, jāizmanto javas uzmavas ar vītni un noslēgs ar pretvārstu.

12.8 Blīvējums

Segmentu savienojumu blīvēšana tuneļos un šahtās jāveic tik vēlu, cik iespējams saskaņā ar būvniecības programmu. Gropes ir jāizkasa un jāiztīra tieši pirms blīvēšanas.

Aploces un garenisko savienojumu blīvējums ir jāveic tā, lai veidotu viendabīgu un nepārtrauktu masu. Jānoblīvē tā, lai sprauga tiku aizpildīta līdz segmenta iekšējai virsmai vai līdz Līgumā paredzētajam dziļumam.

Strādājot ar gaisa spiediena padevi, blīvēšana jāpabeidz pēc iespējas ātrāk, lai novērstu gaisa zudumus.

12.9 Savienojumu izšuvošana

Ja savienojumi starp segmentiem ir jāizšuvo, tie ir jāizkasa, jāiztīra, jāpiepilda ar patentētu nesarūkošu cementa javu un jānolīdzina vienā līmenī ar virsmu.

12.10 Segmentu atkārtots oderējums

Pirms tiek uzsākta papildus oderējuma uzklāšana segmentu tunelim, tas ir jāiztīra, jānoblīvē un jāatzīst par ūdensnecaurlaidīgu.

Ja tas nav noteikts Līgumā, par oderējuma minimālo biezumu uz segmenta ribojuma iepriekš jāvienojas ar Inženieri.

12.11 Ūdens necaurlaidīguma nodrošināšana šahtām un tuneļiem

Šahtām un tuneļiem jābūt pietiekami ūdensnecaurlaidīgiem, nedrīkst būt nosakāmas ūdens plūsmas cauri pirmajam vai papildus oderējumam.

Hidrofobām blīvēm jābūt no presētās gumijas atbilstoša izmēra, lai ietilptu betona segmentu gropēs. Blīves profils, izmērs un aizkavēta pārklājuma izmantošana jāapstiprina Inženierim.

Ļoti elastīgām blīvēm jāsastāv no EPDM savienojuma. Ieteiktā materiāla formulējums un īpašības jāiesniedz Inženierim apstiprināšanai. Ģenerāluzņēmējam jāpierāda ar aprēķiniem vai matemātisko modelēšanu, ka blīves spēj izturēt ilgtermiņa spiedienus un slodzes bez zudumiem norādītajā darba kvalitātē.

Blīves šķērsgriezuma izmēri jāpiemēro gropei, atbilstoši segmentu tuneļa oderējumu saskaršanās virsmām. Blīves kopējie izmēri nedrīkst pārsniegt 29 mm platumā un 16,5 mm biezumā. Ražotāja pieļaujamajām novirzēm jābūt + 1 mm platumam un + 0,5 mm biezumam.

Blīves jāražo no ekstrudētā cietām (ne celulāra) daļām ar atbilstošām atstarpēm konstrukcijā, lai nodrošinātu, ka blīve ir pilnībā saspiežama betona segmentos izveidotajās gropēs. Blīvei jāpakļaujas tālākai saspiešanai arī tad, kad tās augšējā virsma jau ir vienā līmenī ar gropes augšu.

Izspiestā daļa ir jāsastiprina, lai tā izveidotu taisnstūra blīvi, kas ir betona segmenta gropēs ievietots gabals. Stūra stiprinājums jāizveido lodītes formā un stūra gabaliem jābūt no citām izspiestā posma daļām, lai sasniegtu šajā specifikācijā norādītās ūdensnecaurlaidības īpašības un izvairītos no pārmērīgas slodzes uz betona segmentu stūriem.

Blīves jāizgatavo ražošanas vietā tā, lai ietilptu katrā segmentā atbilstoši tuneļa oderējumam. Blīvju iekšējie izmēri un pielaides jānosaka vadoties no tuneļa oderējuma projekta un no prototipa blīvēm, kas saražotas un pārbaudītas pēc ietilpības, lai noteiktu elastīguma īpašības.

Blīves jāielīmē segmentu tuneļa oderējuma gropēs, pirms to uzstādīšanas. Jāizmanto blīves ražotāja ieteikta līme.

Pirms uzstādīšanas blīvju virsmas jāiesmērē ar ražotāja ieteiktu smērvielu.

12.12 Gruntsūdeņu kontrole

Jāizstrādā darba metodes un sistēmas gruntsūdeņu kontrolēšanai un, ja nepieciešams, ūdens novadīšanai no tuneļa. Gruntsūdeņu novadīšana nedrīkst radīt bojājumus būvēm vai trešo personu īpašumam.

12.13 Cauruļu caurspiešana

Izrakumi cauruļu caurspiešanai jāveic ar īpašu vairogu, kas aprīkots ar vadības svirām izvietojuma regulēšanai. Jābūt pieejamiem apšuvuma konstrukcijām, lai apšūtu atsegtos izrakumus.

Caurspiešanas slodze, kas jāuzņem cauruļvadam, jāierobežo, lai novērstu bojājumus cauruļvadam un lai to nodrošinātu, jāierīko caurspiešanas starpstacijas.

Caurspiešanas slodze jāpārnes uz caurulēm caur balstgredzenu, kam jābūt pietiekoši stingram, lai vienādi sadalītu slodzi.

Cauruļu ražotāja norādīto pieļaujamo taisnvirziena vai leņķisko novirzi (skat. zemāk redzamo tabulu) nedrīkst pārsniegt nevienā savienojumā.

Ir jāuztur atjaunoti reģistri par caurspiešanas slodzēm, virziena un līmeņu mērījumiem. Ir jāizveido grafiska saikne starp caurspiešanas spēku un pārvietoto attālumu, lai nodrošinātu, kas tiek veikti nepieciešamie pasākumi, lai novērstu maksimālā atļautā caurspiešanas spēka pārsniegšanu.

Visi pacelšanas un injicēšanas procedūras urbumi ir jānoslēdz.

Ja Līgumā nav paredzēts citādi, savienojumu apvalka materiāls, kas paredzēts, lai vienādi sadalītu caurspiešanas slodzi, jānovieto cauruļu galos un starp tiem, kā arī caurspiešanas starpstacijās.

Pirms tiek uzsākts darbs pie atbalsta bedres izveidošanas, ir jāpierāda, ka tā spēs izturēt maksimālo caurspiešanas spēku, kādu var izdarīt caurspiešanas ierīces.

Pirms var uzsākt caurules caurspiešanu, jāpierāda, ka visas caurules, ir Darbu izpildes vietā vai tiek uzglabātas citur. Pirms darbu uzsākšanas ir iepriekš jāvienojas par caurspiešanas starpstaciju paredzēto skaitu. Ja nav panākta cita vienošanās, darbu sākumā jābūt pabeigtai vismaz vienai caurspiešanas starpstacijas montāžai.

Nominālais izmērs	Minimālā leņķiskā novirze	Minimālā taisnvirziena novirze
DN	Grādi	mm
900 līdz 1200	1	20
1350 līdz 1800	1/2	20
1950 līdz 3000	Nosaka ražotājs	

Caurules, ieskaitot skārda caurules, kas ir izmantotas apvalkcaurulēm nedrīkst atkārtoti izmantot citur būvē. Posmveida caurules nedrīkst izmantot apvalkcaurulēm.

Jānodrošina, ka izveidotie savienojumi neatvērsies, kad tiks noņemtas caurspiešanas slodzes.

Kad posms ir pabeigts, caurspiešanas starpstacijas ir pilnībā jānoslēdz. Visas caurspiešanas ierīces, statņi, balstgredzeni un apvalki jānoņem, cauruļu gali jānotīra, pie uzņemošās virsmas jāpielīmē jauns blīvējuma gredzens un ieliktais savienojums daļēji jānoslēdz. „O" gredzena noslēgums tad jāievieto slīdošajā savienojumā un ieliktais savienojums pilnībā jānoslēdz. Staciju noslēgšanas kārtība ir apgrieztā secībā sākot no tuneli veidojošā vairoga.

Gredzenveidīgās atstarpes starp izraktā tuneļa malām un caurspiestajām caurulēm ir pastāvīgi jāaizpilda ar apstiprinātu smērvielu ar spiedienu, kas atbalstīs blakus esošo izrakumu. Ikdienas reģistri par izmantotās smērvielas daudzumu katram caurspiestās caurules posmam un par vietu, kurā smērviela tika injicēta, jāiesniedz Inženierim. Smērviela ir kārtīgi jāsamaisa pirms iesūknēšanas vai ievietošanas. Kad cauruļu caurspiešana pazemē ir pabeigta, gredzens jāpiepilda nomainot smērvielu ar cementa javu.

Balstu stiprinājuma bedres ir jābetonē, lai nodrošinātu pietiekamu pamatu, kas spēj izturēt visas cauruļu caurspiešanas iekārtu radītās slodzes. Balsta sienām jābūt atbilstošām cauruļvada uzstādīšanai un tās jāuzceļ perpendikulāri ieteiktajai cauruļu caurspiešanas līnijai.

Izrakumi caurules caurspiešanai jāveic līdz ieliekamās caurules vairoga priekšējai malai, lai nodrošinātu, ka spiedienu uztver izrakuma virsma. Nevienā brīdī izrakumu virsma nedrīkst atrasties pirms ieliekamās caurules vairoga priekšējās malas. Izraktā materiāla daudzums ir jāmēra visu darba laiku:

Caurspiežamās caurules blīves nodrošina izolāciju no gruntsūdeņu iekļūšanas caurspiešanas laikā un pēc tās.

Blīves jāveido no materiāla, kas ir noturīgs pret ķīmiskām vielām un mikrobioloģiskas sairšanas. Informācija par smērvielu jāiesniedz Inženierim apstiprināšanai.

Ģenerāluzņēmējam, jāiegūst arī apstiprinājums no atbilstošās institūcijas, kas ir atbildīga par konstrukciju, kura tiks šķērsota.

Pirms uzsākt ar pazemes cauruļu caurspiešanu saistītu darbību, Ģenerāluzņēmējam jānodrošina Inženierim informācija par:

- Blīvējuma materiālu.
- Projektēto caurspiešanas slodzi katrai caurulei un paredzēto caurspiešanas slodzi katram cauruļvada posmam.
- Paredzēto slodzi balsta sienai.

12.14 Mikrotunelēšana

Mikrotunelēšanas mašīna jāizvēlas, ņemot vērā grunts stāvokli, tuneļa garumu un citus svarīgus faktorus. Pirms darbu uzsākšanas izvēlētā tehnoloģija, iekārtas un materiāli jāiesniedz Inženierim apstiprināšanai.

Mikrotunelēšanai vispārīgi jāatbilst 12.13. punkta noteikumiem. Pielietojamo cauruļu materiāliem jāatbilst Pasūtītāja prasībām.

12.15 Tuneļu un šahtu ventilācija

Caur šahtām un tuneļiem jānodrošina ventilācija, lai nodrošinātu nepārtrauktu drošu darba vides uzturēšanu.

Tunelēšanas virsma jāvēdina ar ātrumu 3m^3/minūtē.

12.16 Darbs paaugstinātā gaisa spiedienā

Visi darbi paaugstinātā gaisa spiedienā jāveic saskaņā ar LVS EN 12110:2003.

Pirms tiek uzsākts darbs ir jāpierāda, ka darbs tiks veikts saskaņā ar LVS EN 12110:2003, nokopējot korespondenci, kas saistīta ar Likumīgiem paziņojumiem un norīkojumiem Inženierim.

Inženierim jāiesniedz pilna informācija par gaisa kompresora iekārtas veidu, jaudu un izvietojumu, palīg- un medicīnisko aprīkojumu, kuru piedāvāts uzstādīt.

Visas rezerves iekārtas jāpārbauda katru nedēļu, izmantojot tās, lai piegādātu gaisu Darbu objektam parastos darba apstākļos.

12.17 Informācijas reģistrēšana

Jāreģistrē jebkura tuneļa oderējuma līnija, līmenis un diametrs, kas izmērīts horizontāli un vertikāli un šie reģistri katru dienu jāiesniedz Inženierim. Līdzīgi reģistri jāveic un jānodod par šahtām un cauruļu likšanu pazemē.

12.18 Šahtu, tuneļu un pazemes cauruļu pieļaujamās novirzes

Jebkuras šahtas vai tuneļa iekšējās virsmas novietojums nedrīkst novirzīties no Līgumā paredzētā vairāk, kā zemāk norādītajām pieļautajām novirzēm:

Darba kategorija	Izmērs vai Izvietojums	Pieļaujamās novirzes
Cauruļu caurspiešana pazemē/	Līnija	+/- 50 mm
Mikrotunelēšana	Līmenis	+/- 35 mm
Šahtas un kameras	Vertikāli	1 uz 300
	Gala diametrs	
Šahtas un tuneļi		1% bet nepārsniedzot +/- 50 mm
Tuneļi bez papildus oderējuma	Līnija Līmenis	+/- 35 mm +/- 35 mm
Tuneļi ar papildus oderējumu	Līnija Līmenis	+/- 35 mm +/- 35 mm
Šahtu, tuneļu un kanalizācijas cauruļu oderējumu segmenti	Maksimālie nelīdzenumi starp blakus esošu segmentu malām	10 mm

Atšķirība starp maksimālajiem un minimālajiem mērītajiem diametriem jebkurā atsevišķā joslā nedrīkst pārsniegt 2% no joslas diametra.

Novirzes cauruļvados un tuneļos ir pieļaujamas tikai līdz tādam līmenim, ka tās nerada pretēju slīpumu.

Pirmajam oderējuma tuneļos, kuriem tiks uzstādīts papildus oderējums, maksimālajām pieļaujamām novirzēm jābūt ± 40 mm no pareizās līnijas un līmeņa un 12mm diametrā.

Savienojumu apvalkiem, lai nodrošinātu tuneļa un šahtas izmērus un izvietojumu, jābūt pēc iespējas mazākiem, un tie nedrīkst radīt savienojuma atstarpi, kas lielāka par 10 mm.

Pie konstrukcijas esošajās pēdējās caurules pieļaujamā virziena un līmeņa novirze nedrīkst pārsniegt ±10 mm.

12.19 Kanalizācijas cauruļvadu izbūve ar bezrakšanas metodi

Kanalizācijas un drenāžas cauruļu ielikšanai ar bezrakšanas metodi jāatbilst attiecīgajiem LVS EN12889 noteikumiem

13. DZELZSBETONA KONSTRUKCIJU REKONSTRUKCIJA UN REMONTS

13.1 Virsmas sagatavošana

Remontējamās iekšējās virsmas jānomazgā ar ūdens strūklu ar augstu spiedienu un jānodezinficē. Viss sadrupušais betons un atdalījusies rūsa jānoņem. Betona kārta aiz remontējamaā stiegrojuma jānoņem vismaz 20 mm aiz stiegras un 50 mm stiegras abās pusēs. Sarūsējušām pamatstiegrām ir jāattīra to nesarūsējušajā daļā vai veselajā betonā par 100 mm.

Pēc sagatavošanas virsma jāuzrāda Inženierim. Jebkuri speciāli virsmas sagatavošanas pasākumi jāveic saskaņā ar izvēlētā remontsastāva ražotāja tehnoloģiskajām prasībām.

Darbi veicami pēc iepriekš izstrādāta un apstiprināta projekta.

13.2 Remontdarbu apjoms

Remontdarbu apjomam jāaprobežojas ar to, lai novērstu konstrukcijas bojājumu. Ģenerāluzņēmējam jānosaka maksimālais sienas, sijas vai balsta biezums, kuru droši var labot, nesabojājot konstrukciju. Remontdarbu apjoms nedrīkst pārsniegt saliekamā dzelzsbetona elementa mazāko pusi vai platumu par 500 mm. Ģenerāluzņēmējam ir jāizstrādā un jānorāda darbu veikšanas projektā remontdarbu vienlaicīgo apjomu un secību .

Pirms remontdarbu uzsākšanas jābūt izstrādātiem un apstiprinātiem konstrukciju remonta darba rasējumiem.

13.3 Papildus stiegrojums

Visu sarūsējušo stiegru diametrs jāmēra, lietojot bīdmēru. Ja kādas pamatstiegras diametrs ir 90% vai mazāk procentu no stiegras sākotnējā diametra, blakus pamatstiegrai jāliek papildu stiegra, lai nodrošinātu kopējo minimālo šķērsgriezumu, kurš ir vienāds ar nesarūsējušas stiegras šķērsgriezumu, plus 20%. Katras aizstājamās stiegras galā jānodrošina minimālā pārlaide, kuras garums ir 300 mm vai 35 reizes lielāks par mazākās stiegras diametru. Jaunais tērauda stiegrojums jāpārklāj ar apstiprinātu gruntējumu, kas ir bagātināts ar cinku .

13.4 Dzelzsbetona konstrukciju remontdarbu materiāli

Remontdarbos jāizmanto starptautiski atzītās dzelzsbetona konstrukciju remontdarbu metodes. Ģenerāluzņēmējam Inženiera izskatīšanai un apstiprināšanai jāiesniedz vispusīga detalizēta informācija par materiāliem, kuri tiek ieteikti remontdarbos.

Remontdarbi jāveic saskaņā ar visiem ražotāja ieteikumiem attiecībā uz dzelzsbetona remontdarbu materiāliem – speciālajiem sastāviem, piesūcināšanas materiāliem, pārklājuma materiāliem u.c. Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz Inženierim un darbu vadītājam pa vienam apstiprinātam ražotāja instrukciju eksemplāram izmantojamajam materiālam. Strādnieki jāapmāca, kā pareizi lietot materiālus pirms darbu uzsākšanas.

Parasti remontdarbiem jāietver šādas komponentes:

- tērauda stiegrojuma stieņu gruntējums;
- pamatnes gruntējums /saistviela;
- remontjava (bezrukuma java ar epoksīdu piedevu);

- plēve betona kopšanai;
- aizsargpārklājums.

Remontdarbu komponentes katrā konkrētā gadījumā var atšķirties atkarībā no remontsastāvu ražotāju prasībām.

Betona slānim, kuru uzklāj tērauda stiegrojuma stieņiem, jābūt vismaz 15 mm biezam, ja Ģenerāluzņēmējs nevar pierādīt, ka tērauds ir pienācīgi aizsargāts citādā veidā.

13.5 Aizsargpārklājums

Visām betona virsmām, kuras ir pakļautas notekūdeņu iedarbībai, ir jābūt pārklātām ar aizsargpārklājumu, kas ir izturīgs pret ķīmisko vielu iedarbību, abrāziju un sulfātu koroziju, kā arī ir piemērots notekūdeņu attīrīšanas iekārtām. Ir pieņemts, ka aizsargpārklājumam jābūt epoksīda pārklājumam ar augstu izturības pakāpi vai līdzīgam pārklājumam, kurš nodrošina pret augstākminētajām iedarbībām.

Visām pārējām atklātām betona virsmām jābūt pārklātām ar pārklājumu, kas aizsargā pret karbonizāciju.

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz Inženierim izskatīšanai vispusīga detalizēta informācija par ieteikto aizsargpārklājumu. Ģenerāluzņēmēja nedrīkst uzsākt darbus, ieskaitot virsamas sagatavošanu, bez Inženiera akcepta konkrētam pārklājumam, remontsastāvam un tā uzklāšanas tehnoloģijai.

13.6 Remontdarbi līdz 0,2mm platām plaisām, kuras nerada noplūdi

Ja plaisa nerada noplūdi un stiegrojums nav sarūsējis, līdz 0,2 mm platas plaisas var noblīvēt ar aizsargpārklājumu.

13.7 Remontdarbi plaisām, kuru platums pārsniedz 0,2mm un kuras nerada noplūdi

Plaisa jāapseko, lai pārliecinātos, ka tajā nav sarūsējis stiegrojums. Ja nav atklāts sarūsējis stiegrojums un noplūde, plaisa ir jāpaplašina ar slīpripu vai jāizgrebj, lai nodrošinātu minimālo platumu un dziļumu 10 mm. Plaisa jāsalabo ar epoksīdu bezrukuma polimērbetona javu.

13.8 Remontdarbi plaisām, kuras rada noplūdi

13.8.1 Injekcijas plaisām, kuru platums pārsniedz 0.5 mm.

Gar plaisu jāizveido 10 mm plata un dziļa grope, izmantojot attiecīgus kalšanas, zāģēšanas (griešanas) instrumentus vai ūdensstrūklas ierīces.

Visas piesārņojošās vielas, netīrumi vai smalkās daļiņas ir jāiztīra, vēlams ar vakuumu vai skalojot ar ūdeni, vai citiem efektīviem attīrošiem šķīdumiem (neizmantot jūras ūdeni).

Šķīdums jāizspiež ar saspiesto gaisu un tam jānodrošina pietiekams žūšanas laiks. Gropes iekšpuse jānoblīvē ar atbilstošu elastomēru blīvējamo vielu, kuru iepilda ar speciālu pistoli, stingri ievērojot ražotāja norādījumus.

Kā variantu var izmantot plaisas noblīvēšanu ar sveķu injekciju vai apstiprinātu sastāvu plaisu blīvēšanai konkrētajos apstākļos, ņemot vērā atrašanās vietu, ūdens vai gruntsūdens spiedienu, betona stāvokli.

13.8.2 Injekcijas plaisām, kuru platums ir no 0,3mm līdz 0,5mm.

Plaisām, kuras ir 0,3 mm-0,5 mm platas, izdara injekcijas ar zemas viskozitātes epoksīda sveķiem (vai ekvivalentu apstiprinātu sastāvu). Ja ir iespējams un lietderīgi, plaisas jāiztīra. (Piezīme. Ir svarīgi atzīt pilnīgas plaisas iztīrīšanas nozīmi. Var būt nepieciešama izmēģinājuma tīrīšana).

Virsmas plaisas jānoblīvē, lai epoksīdsveķi neiztecētu ārā pirms tie sacietē. Īpaši uzmanīgiem jābūt, izdarot epoksīdsveķu injekcijas plaisām, kuras nav redzamas uz visām virsmām

Pirms injekcijas pie plaisas jāizveido ieejas (injicēšanas) un izejas (gaisa izvadīšanas) sistēmas (atveres). Šādas sistēmas var izveidot ar sprauslām, kuras ieliek izurbtajās atverēs, ar savstarpēji savienotu sprauslu sistēmu (bonded flush fittings) vai noņemot blīvējumu no virsmas un ieliekot blīves. Var apsvērt arī līdzīgas metodes, ja var pierādīt, ka tās nodrošinās apmierinošus rezultātus.

Ja injekcijas var izdarīt no konstrukcijas abām pusēm, injekcijas atveres jāizveido ar atstarpi, kura ir nedaudz mazāka par pusi no konstrukcijas biezuma. Ja injekciju var izdarīt tikai no vienas puses, injekcijas atveres jāizveido ar atstarpi, kura ir nedaudz mazāka par konstrukcijas biezumu vai plaisas dziļumu.

Epoksīdsveķu devas maisīšana jāveic stingri saskaņā ar ražotāja norādījumiem. Samaisiet tikai tādu daudzumu, kuru var izlietot pirms viela sacietē. Ja tas ir lietderīgi, jāizmanto nepārtraukta maisīšana saskaņā ar ražotāja norādījumiem (piemēram, to izmanto ātri žūstošām līmēm ar īsu pielietošanas laiku) .

Epoksīdsveķu injekcijas jāizdara ar piemērotu injekcijas iekārtu, kura atbilst injicējamai vielai. Epoksīdsveķu injekcijas jāizdara, stingri ievērojot ražotāja norādījumus. Kad plaisa ir pilnībā aizpildīta, visas injekcijas atveres ir jāaiztaisa.

Var veikt vakuuminjekcijas, izmantojot negatīvo spiedienu, ja šāda metode tiek uzskatīta par lietderīgu un ekonomisku. Kad injicētie epoksīdsveķi ir sacietējuši, virsmas blīvējums jānoņem ar slīpripu vai ar citu atbilstošu metodi.

13.8.3 Injekcijas plaisām, kuru platums ir mazāks par 0,3 mm.

Pilnīga plaisu noblīvēšana, kuru platums ir mazāks par 0,3 mm (līdz 0,1 mm) jāveic ar sveķu injekcijām (vai ekvivalentu apstiprinātu sastāvu) Kā variantu, pārklājiet betona virsmu ar vielu uz zemas viskozitātes sveķu bāzes (vai līdzīgu).

13.9 Remontdarbu reģistrācija

Pirms virsmas sagatavošanas jāveic remontējamās virsmas stāvokļa rakstiska fiksācija, jāreģistrē veiktie sagatavošanas darbi, norādot katru etapu, lietotos paņēmienus un virsmas atrašanās vietu. Pēc tam jāfiksē virsmas stāvoklis pēc sagatavošanas darbu pabeigšanas. Pirms remontdarbu uzsākšanas jāsaņem Inženiera apstiprinājums sagatavotajai virsmai un atļauja uzsākt remontdarbus.

Pēc tam jāveic remontdarbu dokumentēšana, kurā jānorāda remontdarbu lielums, apjoms un veids, pielietotie materiāli un darba apstākļi , secība u.c. parametri, kas ļauj pārliecināties par remontsastāvu ražotāja prasību izpildi un atbilstību remontdarbu projektam..

14. ZEMES DARBI

14.1 Vispārīgi

14.1.1 Paziņojums par uzsākšanu

Ģenerāluzņēmējam rakstiski jāpaziņo inženierim par zemes darbu uzsākšanu jebkurā būvlaukuma daļā vismaz 7 dienas iepriekš un jāapgādā inženieris ar visiem zemes līmeņiem un ar citām detaļām, ko tas var pieprasīt, lai veiktu mērījumus.

Zemes darbus nedrīkst uzsākt, kamēr Ģenerāluzņēmējs nav saņēmis rakstisku apstiprinājumu no inženiera.

14.1.2 Zemes darbi pa līnijām un līmeņiem

No dažādām Darbu daļām visiem zemes darbiem jātiek veiktiem atbilstoši izmēriem un līmeņiem, kas ir attēloti Rasējumos, vai atbilstoši citiem izmēriem un līmeņiem, kurus varētu noteikt inženieris.

Specifikācijā termins "zemes līmenis" jāattiecina uz zemes virsmu pirms zemes darbu procesa sākšanās, bet pēc tīrīšanas un rakšanas darbiem. Izteiciens "pamatu līmenis", kas tiek lietots Specifikācijā, nozīmē attiecīgās konstrukcijas pamata līmeni, ieskaitot betona izlīdzinošo kārtu.

14.1.3 Rakšanas apjoms

Rakšanas darbu apjomam jābūt minimāli tādam, kas pēc inženiera domām ir nepieciešams vai realizējams.

Atvērtu tranšeju celtniecība jebkurā laikā nepārsniedz iepriekš inženiera rakstiski apstiprināto apjomu. Ja inženieris rakstiski nav noteicis citādi, darbs jebkurā apstiprinātajā apjomā jāpabeidz atbilstoši inženiera prasībām pirms kāda cita apjoma gabala uzsākšanas.

Tranšejas maksimālais platums nedrīkst pārsniegt apstiprināto cauruļvadu projektā un rasējumos norādīto. Gadījumā, ja tranšejas cauruļvadiem,izraktas ar slīpām vai pakāpienveida malām, tām tranšejas daļām, kas plešas tālāk par 300 mm no caurules virsas, tās ieguldot pareizajā stāvoklī, jāveido vertikālas malas ar izmēriem, kā tas parādīts rasējumos, ja vien inženieris nav apstiprinājis citādi.

Rakšanas darbi visām citām būvēm, nomērītām pamatu līmenī, nepārsniedz būvējuma kontūrlīnijas plus 1m uz visām pusēm.

Nekādi rakumi ar slīpām malām nebūs atļauti uz sabiedriskās šosejām, privātos dārzos vai 30 m attālumā no jebkuras būves vai citas konstrukcijas. Gadījumā, ja Ģenerāluzņēmējs pieņem rakšanas metodi ar slīpām malām, viņa pienākumam nodrošināt atbalstus jābūt tādam, kāds sīki aprakstīts daļā ar nosaukumu „Nogruvumi, nobrukumi, un papildus rakšanas darbi".

14.1.4 Aizņemtā platība

Ģenerāluzņēmēja pienākums ir sameklēt platību visa veida materiāliem un tos iegūt, transportēt un novietot tur, kad tas nepieciešams darbu izpildīšanai. Ģenerāluzņēmējam ir jāsaņem apstiprinājums no inženiera par platībām un materiāliem, ko tas gatavojas lietot.

Ja inženieris ir norādījis vai pasūtījis, aizpildīšanas materiāls jāņem no apstiprinātām vietām pēc pārbaužu veikšanas, ar ko apstiprina materiālu piemērotību.

Pēc rakšanas darbu pabeigšanas Ģenerāluzņēmējam jāsakārto un jāatstāj aizņemtā platība kārtīgā stāvoklī atbilstoši inženiera vēlmēm, un, ja noteikts, tam bez maksas jāveic jebkuri turpmāki zemes darbi, kas nepieciešami, lai aizkavētu ūdens uzkrāšanos laukumā.

14.1.5 Sablīvētā uzbēruma sākotnējā pārbaude

Ja inženieris tā noteicis, materiāli, ko paredzēts lietot kā blīvu uzbērumu (izņemot derīgus materiālus, kas izrakti tajā pašā Būvlaukuma vietā), jāpārbauda Būvlaukumā saskaņā ar procedūrām, kas aprakstītas DIN 18196 vai citās starptautiski atzītās procedūrās, lai noteiktu to īpašības un piemērotību.

14.1.6 Uzbēruma nosēšanās

Sablīvētam uzbērumam jāsastāv no apstiprinātiem materiāliem, ieklātiem un sablīvētiem horizontāli un apmēram vienādā biezumā ar mazu slīpumu uz ārpusi un ar blīvējuma dziļumu, kas pēc sablīvēšanās nepārsniedz 0,2 metrus.

Zemes kukuržņus, kas lielāki par 0,1 m, pirms sablīvēšanas jāsaspiež. Augsnes mitruma saturs uzmanīgi jākontrolē ar dabisku žāvēšanu vai mitrināšanu pirms aizpildīšanas.

Blīvēšana jāveic ar mehāniskiem ruļļiem (veltņiem), spēka blietēm, vibroblietētājiem, vibro-plātnēm vai ar citām apstiprinātām iekārtām / mašīnām tā, lai radītu sauso blīvumu vismaz 100 % no maksimālā sausā blīvuma saskaņā ar DIN 18126, vai citādu minimālu sausu blīvumu, ko noteicis vai norādījis inženieris.

14.1.7 Nedrošu materiālu ekskavācija

Ja būves pamatu likšanā parādās projekta nosacījumiem neatbilstoši materiāli, Ģenerāluzņēmējam tie jāizņem un jāatbrīvojas no tiem atbilstoši inženiera prasībām. Ja inženieris nav norādījis citādi, Ģenerāluzņēmējs aizpilda tukšumus pamatos ar E kategorijas betonu.

Ja cauruļvadu līniju tranšejās parādās projekta nosacījumiem neatbilstoši materiāli, Ģenerāluzņēmējam tie jāizņem un jāatbrīvojas no tiem atbilstoši inženiera prasībām. Ja inženieris nav norādījis citādi, Ģenerāluzņēmējs aizpilda tukšumus pamatos ar E kategorijas betonu.

Ja Ģenerāluzņēmējs saskaras ar materiāliem, kas viņaprāt neatbilst projekta nosacījumiem, tam nekavējoties jāinformē inženieris, kurš tad rakstiski informēs Ģenerāluzņēmēju, vai iepriekšminētais materiāls ir vai nav jāuzskata par nedrošu.

Izmaksas, kas rodas, rīkojoties ar projekta noteikumiem neatbilstošiem materiāliem, jāsedz Ģenerāluzņēmējam, ja inženieris uzskata, ka kļūdas cēlonis ir saistīts ar to, ka Ģenerāluzņēmējs nav ievērojis Specifikāciju, ieskaitot izrakumu turēšanu bez ūdens.

14.1.8 Nogruvumi, nobrukumi, un papildus rakšanas darbi

Ģenerāluzņēmējam jāveic dažādi piesardzības pasākumi, lai aizkavētu zemes un citu materiālu nogruvumus zemes darbos. Nobrukumu un nogruvumu gadījumā vai gadījumā, ja rakšana tiek veikta vairāk nekā minimāli nepieciešama vai izpildāma būvdarbu veikšanai, šādi radīti tukšumi jāaizpilda. Visos gadījumos, kur šādi veidoti tukšumi nesīs darba vai pieguļošo struktūru atbalstu, tie kompakti jāaizpilda ar E kategorijas betonu uz Ģenerāluzņēmēja rēķina. Visos citos gadījumos tukšumi jāpiepilda ar atlasītiem izraktiem materiāliem vai ar apstiprinātu aizpildīšanas materiālu un pamatīgi jāsablīvē pēc inženiera apstiprinājuma.

Gadījumā, ja tranšejas cauruļvadu līnijām pārsniedz maksimāli pieļaujamo platumu, kas atzīmēts vai norādīts rasējumos, inženieris dos rīkojumu tranšejas platuma atjaunošanai vai alternatīvu pamata materiālu lietošanai, vai veikt citas korektīvas darbības, kas pēc viņa domām ir nepieciešamas. Ģenerāluzņēmējam tad ir jāpilda inženiera norādītās darbības un nav jāprasa samaksa par izdevumiem, kas rodas šo papildus instrukciju dēļ.

14.1.9 Rakšana bez ūdens klātbūtnes

Ģenerāluzņēmējam saskaņā ar inženiera prasību izrakumi jāuztur brīvi no ūdens un notekūdeņiem, kas varētu rasties no gruntsūdeņiem, plūdiem, vētras u.c., tā lai darbi tiktu veikti sausos apstākļos. Ģenerāluzņēmējam jāuztur ūdens vai notekūdeņu līmenis zemāk par pastāvīgo būvju apakšējo daļu tik ilgi, cik noteiks inženieris.

Gadījumā, ja Ģenerāluzņēmējs prasa drenāžas caurules vai teknes, inženieris var atļaut tās izveidot zem pastāvīgo būvju līmeņa un to platuma robežās ar nosacījumu, ka inženieris ir apstiprinājis Ģenerāluzņēmēja piedāvājumu. Nekādas drenāžas caurules neatstāj, ja vien tās nav aizpildītas ar E kategorijas betonu vai citu apstiprinātu materiālu. Jebkurai drenāžai, ko Ģenerāluzņēmējs izveido zem pastāvīgajām būvēm, jānodrošina vismaz tāds balsts, kāds tas būtu, ja drenāžas nebūtu.

Nekādu ūdeni nedrīkst izlaist nevienā ūdenstilpnē vai kanalizācijā, kamēr Ģenerāluzņēmējs nav saņēmis nepieciešamo inženiera piekrišanu un rakstisku atļauju. Šādu atļauju nedod, ja vien Ģenerāluzņēmējs, lai izpildītu inženiera prasības, nav ierīkojis efektīvu nosēdbaseinu vai smilš-ķērāju, kam ūdens iztek cauri pirms ieplūšanas iepriekšminētajā ūdenstilpnē vai kanalizācijā.

14.1.10 Rakšanas darbu metodes

Ģenerāluzņēmējam jāsagatavo viņa ierosināto zemes darbu vadīšanas metodes izklāstījums katrai atsevišķai būvju daļai, sīki detalizējot vietu, rakšanas programmu, pagaidu balstus un izraktās zemes izvietošanu un pārvietošanu.

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz inženierim apstiprināšanai savas piedāvātās metodes izklāstījums par katru atsevišķu būvju daļu vismaz 14 dienas pirms tam, kad tas iecerējis sākt zemes darbus.

14.1.11 Uzbērumu un būvlaukuma nivelēšana

Materiālam, kas lietots uzbērumu un dambju veidošanai un laukuma zemo vietu aizpildīšanai, jābūt atlasītam vai parastam. Laukumi, kur jālieto atlasīti materiāli, ir aprakstīti šeit vai parādīti rasējumos. Atlasītais materiālam jāizmanto pamatu veidošanā (kur tas piemērojams) un zem ceļiem. Visos citos uzbērumos jālieto parastais materiāls.

Uzbērumu materiālam jābūt iegūtam no izrakumiem, vai arī tas var būt līdzīgs materiāls, ko Ģenerāluzņēmējs ir ieguvis no inženiera apstiprinātiem avotiem.

Laukumos, kur tiek būvēti liela apjoma pamati, izvēlētajam uzbērumam jābūt novietotam un sablīvētam līdz 300 mm virs betona izlīdzinošās kārtas un tad noņemtam ar mehānismu un rokām, lai atstātu līdzenu virsmu tieši pirms betona uzliešanas.

Lai labi sablīvētu materiālus, kas ir novietoti tieši blakus būvēm, jāizmanto speciāli līdzekļi. Jālieto ar roku vadāmas vibroplates, blīvētāji vai vibroblietes. Citos gadījumos sablīvēšana jāveic ar cita veida vibroblīvētājiem ar gludiem riteņiem vai pneimatiskām riepām, ko ir apstiprinājis inženieris.

Dambju un uzbērumu apstrādāšanā un veidošanā Ģenerāluzņēmējam jāievēro to augstums un platums, paredzot papildus uzbērumu nostiprināšanai un rukumam. Dambju un uzbērumu izmēriem jāatbilst profiliem rasējumos, paredzot papildus materiālu virsmas apstrādāšanai.

14.1.12 Augsnes virskārtas novākšana

Ja inženieris ir norādījis, augsnes virskārta visā Būvlaukumā vai tā daļās jānovāc līdz 250 mm dziļumam vai līdz tādam, kāds noteikts Līgumā, vai tādos apjomos, kā norādījis inženieris. Augsnes virskārta jāatliek

otrreizējai izmantošanai kā atsevišķa darbība pirms jebkuriem tālākiem rakšanas darbiem, kas varētu tik prasīti.

Augsnes virskārtai jāietver jebkādi virsmas materiāli, kas spēj uzturēt veģetāciju un ir derīgi laukumos, kas jāapstrādā un jāapzaļumo.

Ģenerāluzņēmējs nedrīkst izvest liekās augsnes virskārtu bez rakstiskas inženiera atļaujas.

14.1.13 Pārbaudes rakumi

Ģenerāluzņēmējam jāveic pārbaudes rakumi, kas tam varētu būt nepieciešami, lai noteiktu apakšzemes komunikāciju novietojumu, drenāžas sistēmas vai cita iemesla dēļ.

Ģenerāluzņēmējam jāveic pārbaudes rakumu aizpildīšana un savešana kārtībā, tiklīdz iegūta nepieciešamā informācija. Pārbaudes rakumu virsmas atjaunošanai jābūt inženiera apstiprinātai.

14.1.14 Inženiera veiktās pārbaudes

Kad rakšanas darbi paveikti atbilstoši norādītajiem līmeņiem un robežām, inženieris pārbaudīs atsegto zemi un, ja tas uzskatīs, ka daļa zemes pēc būtības ir nepiemērota, tas var likt Būvinženierim rakt tālāk. Šādi tālāki rakumi jāpiepilda līdz norādītajiem līmeņiem un robežām ar betonu, atlasītu atraktu materiālu vai atlasītu importētu materiālu.

Ja materiāls, kas veido izrakumu apakšu vai sānu malas, pārbaudes laikā inženierim ir pieņemams, bet vēlāk kļūst nepieņemams klimatisko apstākļu, gruntsūdeņu vai plūdu dēļ, vai arī tāpēc, ka tie darbu veikšanas laikā kļuvuši mīksti vai izplūduši, tad Ģenerāluzņēmējam ar apstiprinātu metodi jāaizvāc bojātais, mīkstais, izplūdušais materiāls un jārok tālāk līdz stabilai virsmai. Šādi tālāki rakšanas darbi jāuzskata par papildu rakšanas darbiem, un materiāls jāaizvāc no Būvlaukuma.

14.1.15 Ūdenstilpņu šķērsošana

Ja izrakumi šķērso strautus, tranšejas / grāvjus, novadkanālus un citas ūdenstilpnes, Ģenerāluzņēmējam ir atļauti visi papildus pasākumi, kas nepieciešami pareizai būvdarbu veikšanai šajos krustojumos, nepārtraucot ūdens plūsmu.

14.2 Būves un cauruļvadi

14.2.1 Atūdeņošana

Ja nav noteikts citādi, Ģenerāluzņēmējam celtniecības laikā izrakumi jāuztur tukši no ūdens un gadījumā, ja būves ir uzceltas zem gruntsūdens līmeņa, tad arī tik ilgu laiku, cik tas būs nepieciešams, lai izvairītos no betona appludināšanas laika periodā, kas norādīts nodaļā 3.3.3.

Ir jāizvērtē, vai izvēlētā atūdeņošanas sistēma ļauj izrakumu malām palikt stabilām visu laiku un vai nevar rasties iegruvumi. Turklāt jāpārliecinās par to, ka tiek novērsta situācija, kad gruntsūdeņu atgriešanās var radīt „jutīgas" struktūras zemes, piemēram, irdenu smilšu sabrukumu.

Inženierim jāapstiprina metode, kas tiks pielietota, lai izrakumus turētu brīvus no ūdens, kā arī atūdeņošanai un ūdens novadīšanai.

Ja būve ir stāva, Ģenerāluzņēmējam jāsamazina gruntsūdeņu spiediens, lai būve būtu stabila visu celtniecības laiku.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai būvlaukumā visu laiku būtu pieejamas rezerves iekārtas, lai novērstu atūdeņošanas pārtraukumus.

14.2.2 Rakšanas metode

Ja inženieris ir prasījis, Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz viņa piedāvātā rakšanas metode, t.sk. izrakumiem nepieciešamo atbalstu apraksts, lai inženieris to rakstiski apstiprinātu.

14.2.3 Rakšana līdz malām un līmeņiem

Rakšana jāveic tādos apmēros, lai ļautu veikt adekvātu atūdeņošanu, piemērotu atbalstu uzstādīšanu, veidņu montāžu, betonēšanu, aizpildīšanu, pamatnes ierīkošanu, ieskaitot blīvēšanu un jebkurus citus celtniecības darbus.

Īpaša uzmanība jāvelta tam, lai netiktu izjaukts pamatu līmenis jebkuriem celtniecības izrakumiem.

14.2.4 Gruntsūdeņu pārbaude

Darba gaitā inženieris prasīs paņemt gruntsūdens paraugus, lai tos pārbaudītu un noskaidrotu, vai tajos nav kaitīgu vielu. Pārbaudei jānotiek saskaņā ar DIN 4021 T3.

14.2.5 Grunts pamatslāņa testi

Pirms te noteiktās manuālās apstrādes veikšanas inženieris var pieprasīt norādītās pārbaudes būvlaukumā (*in-site*) vai citas, lai noteiktu zemes slāņa raksturu un nestspēju, un deformēšanās īpašības.

14.2.6 Liekā izraktā materiāla izvietošana

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par sarunu vešanu par piemērotiem laukumiem lieko izrakto materiālu izvietošanai un to nodrošināšanu, un tam ir jāsedz visas izmaksas, kas ar to ir saistītas. Tām ir jābūt iekļautām viņa izcenojumos un cenās.

Attiecībā uz liekās izraktās zemes izvietošanu Ģenerāluzņēmējam Līguma laikā jābūt atbildīgam par sekojošo:

- esošo piebraucamo ceļu izturības un kvalitātes atjaunošanu un uzturēšanu, kā arī galīgo savešanu kartībā;
- novietnes teritorijas/-u atūdeņošanu ar porainu betona cauruļu palīdzību, ieklājot tās tekņu apakšā vai tā, kā saskaņots ar inženieri;
- zemes izkraušanu, izlīdzināšanu un izvietošanu uzbērumos utt., lai uzturētu virsu labā, drošā un sakārtojamā stāvoklī;
- neļaut trešajām personām izmantot novietnes teritorijas; nekādas sūdzības par papilddarbiem vai par to, ka novietnes teritorijas ir pilnas, ja tās izmantos arī trešās puses, un izrietoši prasību pēc papildus novietnes teritorijām inženieris neuzklausīs;
- transporta līdzekļiem, atstājot novietnes teritoriju, jābūt tīriem, lai nepiesārņotu koplietošanas ceļus.

14.2.7 Papildus rakšanas darbi

Jebkuri papildus izrakumi, kas pārsniedz noteiktās robežas, Ģenerāluzņēmējam par saviem līdzekļiem jāaizpilda ar E kategorijas betonu vai ar apstiprinātu pamatīgi sablietētu uzbērumu materiālu, ja inženieris tā norādījis.

14.2.8 Rakšana cauruļvadiem

Izveidotie izrakumi, tieši pirms tajos tiek iebūvētas caurules, jāizlīdzina ar rokām vai ar citu metodi, ko ir apstiprinājis vai norādījis inženieris.

Veidojumam jābūt izraktam un tranšejām aizbērtām, kā norādīts, tā lai katra caurule būtu atbalstīta vienmērīgi visā tās garumā, izņemot atbilstošus padziļinājumus savienojumiem, kuriem jābūt izraktiem zem katras uzmavas tādā dziļumā, lai uzmava neaizsniegtu bedres apakšu.

14.2.9 Rakšana ar rokām pamatu līmenī

Ja pēc rakšanas pamatne tiks veidota no betona vai blīvēta pabēruma, pēdējie 0,15m ir jārok ar rokām vai kādu citu inženiera apstiprinātu vai nozīmētu metodi pēc liekā materiāla aizvākšanas un tieši pirms betona vai pabēruma ievietošanas.

Pamatu līmenis uzmanīgi jāizlīdzina vai jāveido, kā tas prasīts. Ģenerāluzņēmējam jāziņo inženierim, kad būvbedre ir sagatavota cauruļu ieguldīšanai vai betona pamatu veidošanai, un tas nevar turpināt cauruļu likšanu un betonēšanu vai citus darbus, kamēr inženieris to nav apstiprinājis. Jebkādi cauruļu likšanas, betonēšanas vai citi darbi, kas tiks veikti bez sākotnēja inženiera akcepta, jāpārtrauc un jāaizvāc uz Ģenerāluzņēmēja rēķina.

14.2.10 Aizbēršana, neapdraudot konstrukcijas

Ģenerāluzņēmējam jāsaskaņo laiks un būvbedres aizbēršanas secība tā, lai neviena būvju daļa netiktu pakļauta spriedzei, novājināta, bojāta vai apdraudēta. Materiālu slāņiem jābūt izvietotiem tā, lai nodrošinātu pienācīgu drenāžu un aizkavētu ūdens uzkrāšanos. Materiālu izvietošanai apkārt betona celtnēm jāsākas tikai pēc tam, kad tās ir pabeigtas un ir sasniegušas norādīto stiprumu, materiāliem jābūt izvietotiem tā, lai radītu spiedienu apkārt būvējumam.

Neskatoties uz izvēlēto aizbēršanas metodi, Ģenerāluzņēmējam ir jānodrošina, lai inženieris akceptētu būvbedres aizbēršanu. Ģenerāluzņēmējam jāveic visi nepieciešamie piesardzības pasākumi, lai garantētu, ka pastāvīgajām būvēm un blakus būvēm netiek nodarīti nekādi bojājumi.

14.2.11 Aizbēruma materiāla izvēle un sablīvēšana

Ja vajadzīga tranšeju aizbēršana zem zemes līmeņa un blakus būvējumiem, lietotajam materiālam ir jābūt uzmanīgi izvēlētam un sablīvētam saskaņā ar Specifikāciju.

Nekādi tranšeju aizbēršanas darbi nevar notikt, kamēr Inženieris tos nav apstiprinājis. Ja aizbēršanas materiālu pilda no divām vai vairākām pusēm, tam jānotiek vienlaicīgi pretējās pusēs tā, lai atšķirība līmeņos nekad nepārsniegtu 0,30 m, vai kā citādi norādīts. Atšķirība tranšeju aizbēršanas līmeņos abās cauruļu pusēs nevar pārsniegt maksimāli 0,20 m. Būvbedru aizbēršanai jānotiek, cik ātri vien iespējams.

Cauruļvadiem tranšejās tiks jāierīko apstiprināta materiāla pabēruma slānis, kas dziļumā proporcionāls caurules diametram saskaņā ar sekojošo:

- Y* x caurules ārējais diametrs, labā gruntī;
- 1/3 x caurules ārējais diametrs, vājā gruntī;
- vismaz 200 mm zem uzmavas.

Granulētam cauruļu paslānim jābūt veidotam, izklājot un sablīvējot materiālu visā tranšejas platumā. Granulētam materiālam jābūt pietiekamam, lai caurules tiktu nosegtas un lai tās noteikti būtu pareizā

pozīcijā un līmenī. Jāatstāj pietiekama vieta, lai varētu izveidot un pārbaudīt savienojumus, un Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai vismaz ¾ no katras caurules garuma būtu pilnīgi atbalstītas. Kad inženieris ir apstiprinājis cauruļvadu līnijas, tranšeja uzmanīgi jāaizpilda ar granulētu materiālu.

Stingru cauruļu (piemēram, kaļamā ķeta, betona cauruļu) aizpildīšana jāveic sekojoši:

- caurules pabēruma materiāls labi sablīvēts līdz caurules horizontālajam diametram;
- atlasītais granulētais pabērums, labi sablīvēts līdz caurules virsai;
- atlasītais pabērums, viegli sablīvēts ar rokām līdz 300 mm virs caurules virsas.

Pildījums viscaur jāveido līmeņos, kas nepārsniedz 150 mm biezumu, ar metodi, ko apstiprinājis inženieris.

Lokanu cauruļu (piemēram, tērauda, GRP, PVC, polietilēna) pabērumam ar apstiprinātu granulētu materiālu jābūt līdz 300 mm virs caurules virsas. Šim pildījumam jābūt kārtīgi sablīvētam slāņos, kas nepārsniedz 150 mm biezumu, ar tādu paņēmienu, ko apstiprinājis inženieris, lai neizkustinātu caurules vai savienojuma vietas.

Tranšeju pārējā daļa jāaizpilda ar apstiprinātu, atlasītu aizpildīšanas materiālu saskaņā ar Specifikāciju.

14.2.12 Izrakumu aizbēršana zem ceļiem

Tranšejām cauruļvadiem, ko iegulda zem būvlaukuma ceļiem un koplietošanas ceļiem, jābūt aizpildītām virs cauruļu uzbērumiem ar atlasītu granti vai sasmalcinātiem akmeņiem, kā noteikts punktā 3.20.6.

Pildījumam jābūt veidotam līdzeni visā platumā un tam jābūt sablīvētam slāņos, kas dziļumā nepārsniedz 200 mm, ar optimālu mitruma saturu. Aizbēršanas materiāla mitruma saturam var būt vajadzīga koriģēšana, lai iegūtu nepieciešamo mitrumu maksimālam blīvējumam. aizbēršanas materiālam, kas satur nepietiekamu mitrumu, lai iegūtu nepieciešamo blīvumu, jāpievieno papildus ūdens, lietojot apstiprinātus smidzinātājus un samaisot pirms aizbēruma aizpildīšanas.

Slāņiem vairāk nekā 300mm zem ceļa pamatnes jābūt saspiestiem līdz 90% no maksimāli sausa blīvuma. Slāņiem mazāk nekā 300mm zem ceļa pamatnes jābūt saspiestiem līdz 95% no maksimālā sausā blīvuma, kas noteikts saskaņā ar iepriekšminētajām standarta metodēm.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai aizbēršanas materiāli, kas ieklāti tieši blakus būves betona sienai vai atbalsta blokiem, būtu labi sablīvēti. Jālieto ar roku vadāma vibroplate, blīvētāji vai vibroblietes. Citos gadījumos blīvējumu var veidot ar tāda veida vibroblietēm, gludu riteņu vai pneimatisko riteņu rolleriem, kādus apstiprinājis inženieris.

Citādi ieguldītām cauruļvadu līnijām, vai citām konstrukcijām zem brauktuvēm, kur nevar pielietot mehānisko sablīvēšanu ierobežotas platības dēļ, jābūt aizpildītiem ar liesu betonu. Šim betonam jāsatur šādas svara proporcijas:

- 1 daļa cementa
- 3 daļas smilšu
- 6 daļas masas ar maksimālo pildvielas graudu lielumu 40

Betonam un tā izvietošanai citādi jāatbilst Specifikācijas punktam 3.3.

14.2.13 Koplietošanas šoseju atjaunošana

Koplietošanas šoseju atjaunošana jāveic, tiklīdz tas ir iespējams pēc pastāvīgo būvju pabeigšanas un pirms ceļa vai trotuāra posms ir atkal atvērts koplietošanai. Defektu paziņošanas periodā jāveic atjaunošana, kas saistīta ar sēšanos, rukumu, defektiem vai neperfektu izpildījumu, vai kādu citu kļūdu.

Ceļu atjaunošanā lietoto materiālu veidam un biezumam jābūt vismaz tādam, kāds ir jau esošajai būvei / konstrukcijai, vai tādam, kādu noteicis inženieris, lai atbilstu institūciju prasībām.

Tur, kur varas iestādes neprasa, ceļu atjaunošanai tiks veidots papildus slānis no pamataizbēruma materiāla, kā inženieris ir noteicis. Oriģinālo virsmas materiālu var likt ar rokām, nodiluma slāni izvietojot visaugstāk. Materiālu izvietošanas un sablīvēšanas metodei jābūt līdzīgai tai, kāda ir ceļa pamatu konstrukcijām, ar tādu pašu virmas izturību un tam ir jālīdzinās apkārtējai nesabojātajai ietvei vai trotuāram.

Pieņemtajam ceļu platumam atjaunošanai jābūt vienādam ar tranšeju platumu. Būvniecības darbu laikā izmaiņas var tikt veiktas gadījumā, ja tehniski nav iespējams atjaunot ceļus tikai tranšeju platumā. Lēmumu par ceļu atjaunošanas tehniskajām iespējām jāpieņem inženierim. Ģenerāluzņēmējam jāatbild par celtniecības darbu laikā sabojāto ceļu atjaunošanu.

Lai labotu defektus, jālieto tikai inženiera apstiprināts materiāls.

14.2.14 Laukumu izlīdzināšana

Laukumiem apkārt vai virs konstrukcijām jābūt izlīdzinātiem atbilstoši rasējumos parādītajiem līmeņiem vai tā, kā inženieris ir norādījis. Ģenerāluzņēmējam jāparedz piesardzības līdzekļi, lai aizkavētu bojājumu veidošanos būvējumiem līmeņošanas laikā. Līmeņošanai ap būvējumiem jātiek veiktai ar apstiprinātām metodēm. Jebkura sabojāta vienība jāaizvieto vai jāsalabo uz Ģenerāluzņēmēja rēķina un tā, lai inženieris to akceptētu.

14.2.15 Pāļsienas un sastiprinājumi

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par projektēšanu, uzstādīšanu un apkopi celtniecības laikā un par visu atbalstu novākšanu, ja tas nepieciešams tranšejām un citiem rakšanas darbiem. Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz inženierim apstiprināšanai piedāvāto izrakumu atbalstu sīks apraksts, kurā jāiekļauj rasējumi, aprēķini un citi skaidrojumi, ko inženieris var pieprasīt, bet tāds apstiprinājums neatbrīvos Ģenerāluzņēmēju no līgumsaistībām. Nekādi rakšanas darbi nevar turpināties, kamēr inženieris nav apstiprinājis Ģenerāluzņēmēja ieteikumus.

Ģenerāluzņēmējs nedrīkst aizvākt pagaidu atbalstus būvbedrēm, līdz pēc inženiera viedokļa pastāvīgās būves ir izpildītas tādā līmenī, lai tādu atļauju varētu dot, un aizvākšana tiks veikta tiešā kompetenta meistara uzraudzībā.

Ja inženieris uzskata, ka izrakumu atbalstu noņemšana varētu izraisīt esošo būvju sēšanos, Ģenerāluzņēmējam tie jāatstāj esošajā vietā, noņemot tikai tādā apjomā, lai varētu atjaunot virsmu.

15. BETONS

15.1 Betona ražošanas organizēšana būvlaukumā

Līguma spēkā stāšanās sākumā Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz inženierim apstiprināšanai metodes apraksts, kur saskaņā ar šīs Specifikācijas prasībām detalizēti izklāstīti viņa ierosinājumi betonēšanas darbu organizēšanai būvlaukumā. Metodes aprakstā jāiekļauj sekojoši punkti:

- piedāvātā ražotne,
- betona ražošanas objekta atrašanās vieta un plānojums,
- piedāvātā betona ražošanas objekta organizācijas metode,
- betona un betona materiālu kvalitātes kontroles procedūras,
- betona transportēšana un novietošana,
- informācija par betonēšanas darbiem formās, ieskaitot presēšanas laiku un procedūras pagaidu atbalstīšanai ar sijām un plāksnēm,
- aizsardzība un žāvēšana.

15.2 Lietošanai gatavs sajaukts betons

Ja to apstiprinājis inženieris, darbos var tikt izmantots betons, kas saņemts no viena lietošanai gatava sajaukta betona piegādātāja. Šāds apstiprinājums nevar tikt dots, kamēr inženieri apmierina visa lietošanai gatavā sajauktā betona ražošanas organizācija, kontrole un piegāde saskaņā ar šīs Specifikācijas prasībām. Lietošanai gatavam sajauktam betonam jāatbilst attiecīgi BS 5328 vai BS 1305.

15.3 Materiāli un pārbaudes

15.3.1 Cementa tips

Cementa tipam, kas tiek izmantots dažādiem darbiem, jābūt tādam, kā šeit noteikts vai kā to citādi norīkojis inženieris. Pret sulfātu izturīgs cements jāizmanto tikai betonam, kas saskaras ar notekūdeņiem vai ūdeņiem kanalizācijas sistēmā vai kas ir pakļauts mitram gaisam vai atmosfērai, ja vien nav citas vienošanās ar inženieri. Portlandcements jāizmanto visa cita veida betonam, ja vien nav citas vienošanās ar inženieri.

Pret sulfātu izturīgam cementam jāatbilst BS 4027, un ASTMC 150 V tipa portlandcementam jāatbilst BS 1370. Cements jāpiegādā vai nu noplombētos maisos, kas marķēti ar ražotāja nosaukumu, vai kā beztaras krava tādā veidā, kā to apstiprinājis inženieris.

15.3.2 Cementa pārbaudes

Pirms jebkāds cements tiek pasūtīts vairumā vai piegādāts būvlaukumā, Ģenerāluzņēmējam ir jāiesniedz inženierim apstiprināšanai detalizēts saraksts ar cementa tipa, kuru tas piedāvā izmantot, sastāvdaļām, izcelsmes valsti vai valstīm un ražotāju markas nosaukumiem.

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz inženierim bez maksas pārbaudes sertifikāti attiecībā uz katru cementa partiju. Katrā sertifikātā jāuzrāda, ka partijas paraugu ir pārbaudījis ražotājs vai apstiprināta laboratorija un ka tas visos aspektos atbilst Specifikācijas prasībām.

Ja to prasa inženieris, Ģenerāluzņēmējam pārbaudēm noteiktā laboratorijā, sedzot pārbaudes izmaksas, jādod cementa paraugi, kas paņemti no piegādēm būvlaukumam vai no cementa tā glabāšanas laikā būvlaukumā..

Nekāds cements ne no kādas partijas nevar tikt lietots bez inženiera apstiprinājuma, un Ģenerāluzņēmējam jāuztur reģistrs par betona atrašanās vietu, kas izgatavots no katras partijas, un šim reģistram jābūt pieejamam, lai to varētu pārbaudīt inženieris.

Ja jebkāda iemesla dēļ Ģenerāluzņēmējs jebkurā brīdī Līguma spēkā esamības laikā nolemj mainīt piegādes avotu vai ražošanas valsti attiecībā uz jebkuru cementa tipu, ko jau apstiprinājis inženieris, viņam jādod atbilstošs ziņojums par katrām šādām izmaiņām inženierim un jāveic visas pārbaudes, kas nepieciešamas, lai saņemtu inženiera rakstisku apstiprinājumu šādām izmaiņām, pirms jebkāds šāds materiāls tiek pasūtīts no jaunā avota vai piegādātāja.

Ja cements ir ticis uzglabāts būvlaukumā ilgāk par 40 dienām vai pēc inženiera domām tam ir apšaubāma kvalitāte, var tikt prasītas jaunas pārbaudes, kuru izmaksas sedz Ģenerāluzņēmējs, lai pārbaudītu, vai cements joprojām atbilst prasībām.

15.3.3 Cementa piegāde un glabāšana

Viss cements jāpiegādā būvlaukumā pienācīgi un vienādi marķētos, nebojātos un noplombētos papīra maisos vai citos apstiprinātos konteineros, ja vien inženieris nav devis rakstisku atļauju piegādāt cementu kā beztaras kravu.

Cements jāpiegādā pietiekamā daudzumā, lai nodrošinātu atbilstošu darba procesu, un daudzums, kas tiek glabāts krājumam būvlaukumā, jāapstiprina inženierim. Šāds apstiprinājums nekādā veidā neatbrīvo Ģenerāluzņēmēju no pienākuma nodrošināt cementa krājumus. Cementam, kas piegādāts no ārzemēm, jābūt iepakotam plastmasas maisos, kas ievietoti papīra maisos.

Cementam, kas tiek piegādāts būvlaukumā ar kravas mašīnām vai citām mašīnām, jābūt atbilstoši aizsargātam pret laika apstākļiem un piesārņojuma ar putekļiem, smiltīm vai jebkādiem organiskiem materiāliem. Jebkurš cements, par kuru ir pierādījumi, ka tas ir bijis pakļauts ūdens ietekmei, ir jānoraida pie piegādes.

Viss cements ir jāuzglabā pret atmosfēras iedarbību aizsargātā, ūdensdrošā un iespējami hermētiskā ēkā, kas paredzēta tikai šim mērķim. Ēkas grīdai jābūt paceltai vismaz 300 mm virs zemes, lai pasargātu cementu no mitruma absorbēšanas.

Cementa glabāšana atklātā vietā ar rakstisku inženiera atļauju var tikt atļauta, ja tas paredzēts nelieliem darbiem.. Šajā gadījumā cements jānovieto uz paaugstinātas platformas un adekvāti jāaizsargā ar ūdensnecaurlaidīgiem pārklājiem, kā to apstiprinājis inženieris. Nav atļauts glabāt maisus lielākā augstumā par 2 metriem. Gadījumā, ja cements tiek piegādāts kā beztaras krava, cements jāuzglabā atbilstoši izveidotā tvertnē. Tvertnei jābūt ūdensdrošai un tās sienām jābūt atbilstoši izolētām no saules gaismas.

Ja cementa glabāšanai tiek izmantotas tvertnes, katrai tvertnei vai tās nodalījumiem jābūt pilnīgi atdalītiem un aprīkotiem ar filtru vai apstiprinātu alternatīvu metodi, lai kontrolētu putekļu izdalīšanos. Katrai putekļu kontroles sistēmai jābūt piemērotā izmērā, kas ļautu veikt cementa piegādes, novēršot pārmērīga putekļu daudzuma izmešanu un novēršot ietekmi uz svēršanas precizitāti līdz ar spiediena palielināšanos.

Katra cementa partija jāuzglabā atsevišķi, lai nodrošinātu vieglu piekļūšanu, ja tā jāpārbauda vai jāveic jaunas paraugu analīzes.

Pēc tam, kad inženieris tās apstiprinājis, cementa partijas jāizmanto tādā kārtībā, kādā tās tikušas piegādātas. Cementu drīkst paņemt no glabāšanas vietas tikai tad, ja tas ir nepieciešams tūlītējai lietošanai.

15.3.4 Cementa mērīšana pēc svara

Viss cements, kas tiek izmantots darbiem, jāmēra pēc svara. Cementu no daļēji aizpildītiem maisiem vai neaizplombētiem maisiem nedrīkst lietot.

15.3.5 Cementa izbrāķēšana

Neskatoties uz to, ka ir saņemts pārbaudes sertifikāts saskaņā ar 3.3.3.2. punktu un inženiera apstiprinājums, inženieris var izbrāķēt jebkādu cementu, pamatojoties uz turpmākām pārbaudēm. Inženieris var izbrāķēt arī cementu, kas sabojājies nepietiekamas aizsardzības rezultātā vai citu iemeslu dēļ, vai jebkādā citā gadījumā, kad cements viņu neapmierina. Ģenerāluzņēmējam jāaizvāc viss izbrāķētais cements no būvlaukuma bez kavēšanās un par Ģenerāluzņēmēja izmaksām.

15.3.6 Ūdens kvalitāte

Ūdenim, kas tiek izmantots visiem mērķiem darbu laikā, jābūt dzeramajam ūdenim, tīram, svaigam un brīvam no nepieņemama nogulšņu, organisko vielu, sārmu, sāļu vai citu piesārņojuma daudzuma, un tam jāatbilst BS 3148 prasībām.

Ūdens, kas tiek izmantots betona vai javas jaukšanai, pildvielu masu mazgāšanai un cementa žāvēšanai, jāņem no apstiprināta avota un tas nedrīkst saturēt piesārņojumu, kas ievērojami iespaido betona armatūru, sacietēšanas laiku, stiprumu vai izturību, vai kam ir kāds iespaids uz sacietējuša betona krāsas zaudēšanu vai plankumu parādīšanos šādā betonā.

Ģenerāluzņēmējam jāpiegādā inženierim bez maksas ūdens, ko paredzēts izmantot darbos, paraugi. Inženieris, lai veiktu šādas pārbaudes, var prasīt apstiprināt tā derīgumu. Paraugi jāpiegādā pietiekami ilgu laiku pirms darbu sākšanās, lai varētu pabeigt to pārbaudes, pirms ūdeni nepieciešams izmantot, un citos periodos Līguma spēkā esamības laikā, kā inženieris to varētu prasīt.

Ja inženieris to prasa, Ģenerāluzņēmējam, neradot papildus izmaksas saņēmējam, jāapstrādā ūdens, kas ņemts no cita avota, līdz tādam līmenim, kāds varētu būt nepieciešams, lai padarītu to derīgu betona un javas maisīšanai.

15.3.7 Smalkā un rupjā cementa pildvielas masa

Smalkā un rupjā cementa pildvielas masa jāņem no avotiem, ko apstiprinājis inženieris. Smalkā cementa pildvielas masai jāsastāv no dabīgās smilts, ja vien nav apstiprināts citādi.

Izņemot, ja šeit tiek noteikts citādi (smalkās un rupjās) pildvielas masai visu tipu betonam visos aspektos jāatbilst BS 882 “Betona pildvielas masas no dabīgajiem avotiem”. Tai jābūt cietai, stiprai un izturīgai, un tā nedrīkst saturēt kaitīgus materiālus tādā daudzumā, kas varētu nelabvēlīgi ietekmēt betona stiprību vai izturību vai, dzelzsbetona gadījumā, bojāt armatūru.

Smalkajai un rupjajai pildvielas masai jāatbilst sekojošām prasībām attiecībā uz fiziskajām īpašībām:

- tukšumu veidojošo gliemežvāku čaulu proporcija smalkajā pildvielas masā, kas paliek uz 2,36 mm BS sieta, nedrīkst pārsniegt 3%;
- māla, smalku nogulšņu un putekļu saturs nedrīkst pārsniegt sekojošas robežas:
    - ⇒ rupjā pildvielas masā – 1% no svara,

⇒ dabīgā smiltī – 3 % no svara

- pildvielas (ūdensizturīgam betonam):

  ⇒ degakmens pelnu plēksnes – maksimāli 2% no cementa satura,

  ⇒ kvarcs - maksimāli 2% no cementa satura

- plakanības indekss un stiepšanās indekss rupjām pildvielas masām, mērot saskaņā ar BS 812, nedrīkst pārsniegt attiecīgi 20% un 35%;
- smalko un rupjo pildvielas masu absorbēšanas spēja, mērot saskaņā ar BS 812, nedrīkst pārsniegt 30%;
- masas iedarbības vērtība rupjām pildvielas masām, mērot saskaņā ar BS 812, nedrīkst pārsniegt 30%;
- smalkajām pildvielas masām jābūt tīrām, asām, rupjai dabiski sastopamai smiltij un tai jābūt tikai BS 882 tabulā norādītajās 2 robežās 2, 3 vai 4;
- rupjās pildvielas masas jāiegūst, mehāniski smalcinot un sijājot;
- smalkās un rupjās pildvielas masas, pārbaudot saskaņā ar ASTM-C88, izmantojot Na_2S0_4, šķīdumā nedrīkst uzrādīt lielākus zudumus par attiecīgi 10% vai 12% no svara.

Smalkajām un rupjajām pildvielas masām jāatbilst zemāk izklāstītajām prasībām attiecībā uz ķīmiskajām īpašībām.

- Smalkās un rupjās pildvielas masas nedrīkst saturēt vairāk par attiecīgi 0,10% un 0,05% hlorīda (kā NaCl) no svara. Ja kāds no materiāliem pārsniedz augstāk minētos ierobežojumus, materiāls tomēr var būt pieņemams, ja tiek nodrošināts, ka kopējā nātrija hlorīda koncentrācija sajaukumā atbilst punktam 3.3.4.3.
- Smalkās un rupjās pildvielas masas nedrīkst saturēt vairāk nekā 0,40% no svara skābē šķīstošu sulfātu (kā SO_3).
- Rupjajā pildvielas masā no svara jābūt vismaz 85% kalcija karbonāta.
- Smalkās un rupjās pildvielas masas nedrīkst būt potenciāli reaģēt spējīgas ar sārmu.

Ja Ģenerāluzņēmējs nespēj apmierināt šīs prasības, viņam jāizvēlas tādas sastāvdaļas savam betonam, kurās:

- cementa materiālā reaktīvā sārma saturs nepārsniedz maksimums 0,6% vērtību no masas, kas noteikta un pārbaudīta saskaņā ar norādīto metodi, vai
- kopējā reaktīvā sārma masa betona maisījumā nedrīkst pārsniegt 3 kg uz betona m^3, ja tas noteikts, pārbaudīts un aprēķināts saskaņā ar norādīto metodi.

Ģenerāluzņēmējam jāinformē inženieris par savu piedāvājumu, lai tas atbilstu šīm prasībām darbu sākšanas laikā.

Ja, pēc inženiera domām, pildvielas masas neatbilst prasībām, vai, ja ir šaubas par to atbilstību noteiktām prasībām, viņš var likt visu pildvielas masu izskalot pirms tās izmantošanas darbiem. Ja tiek noteikta skalošana, tas jādara, izmantojot ūdeni, kura kvalitāte ir norādīta 3.3.3.6. punktā, un izmantojot metodes un inženiera iepriekš apstiprinātu ražotni, un visas ar to saistītās izmaksas jāsedz Ģenerāluzņēmējam.

15.3.8 Pildvielas masu šķirošana

Smalkās pildvielas masas šķirošanai jānotiek robežās, kas noteiktas punktā 3.3.7. Ģenerāluzņēmēja uzmanība pievēršama tam, ka var būt nepieciešams kombinēt divas vai vairākas smalkās pildvielas masas, vai jāatdala dažas frakcijas ar hidraulisku atlasi, lai sasniegtu norādīto kvalitāti.

Rupjo pildvielas masu šķirošanai jānotiek robežās, kas dotas BS 882, un Ģenerāluzņēmējam, ja to prasa inženieris, kombinējot vienāda izmēra pildvielas masas tādās proporcijās, jāiegūst prasītā kvalitāte.

Maksimālais pildvielas masas daļiņu izmērs, kas tiek prasīts, parasti nepārsniedz 40mm. Tiek prasīti vismaz četri sekojoši atsevišķi pildvielas masas daļiņu izmēri:

- smalkā pildvielas masa: 8 mm;
- rupjā pildvielas masa, nominālais izmērs: 16mm;
- rupjā pildvielas masa, nominālais izmērs: 2mm;
- rupjā pildvielas masa, nominālais izmērs: 40 mm (pildbetons).

15.3.9 Pildvielas masu glabāšana

Ikviens smalkās un rupjās pildvielas masas izmērs ir jāuzglabā atsevišķās tvertnēs vai vietās, kas apklātas ar tērauda plāksni, betonu, vai citu cietu un tīru virsmu, kam jābūt ar pašnoteci un aizsargātai no saskares ar zemi vai citu kaitīgu matēriju.

Smalkās un rupjās pildvielas masas jāuzglabā tā, lai izvairītos no divu materiālu savstarpējas sajaukšanās.

15.3.10 Sākotnējā pildvielas masu pārbaude

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz inženierim paraugi no smalkajām un rupjajām pildvielas masām, kas tiek piedāvātas darbu veikšanai. Paraugu noņemšanai un pārbaudīšanai jānotiek saskaņā ar metodēm, kas aprakstītas punktos 3.3.3.7. un 3.3.3.8. un BS 882. Paraugiem jābūt tādā izmērā, lai varētu veikt visas noteiktās iepriekšējās pārbaudes pirms darbu sākšanas, kuras inženieris varētu likt izdarīt papildus betona pārbaudēm, kas noteiktas punktā 3.3.4.6. un, lai nodrošinātu 50 kg paraugus salīdzināšanai zemāk aprakstītajiem mērķiem. Tad Ģenerāluzņēmējam paraugi jāpārbauda inženiera klātbūtnē saskaņā ar Specifikāciju vai tā, kā noteicis inženieris.

Ja pildvielas masas ieguves avots tiek mainīts pēc Ģenerāluzņēmēja pieprasījuma un ar inženiera apstiprinājumu jebkurā brīdī darbu veikšanas laikā, visa paraugu noņemšana un pārbaudes, kas aprakstītas atbilstošos punktos, jāatkārto, izmaksas sedzot Ģenerāluzņēmējam.

Pēc tam, kad katrai atsevišķai pildvielas masai ir ticis dots apstiprinājums, inženierim jāuzglabā vismaz 50 kg smags apstiprinātās pildvielas masas paraugs kā standarts, ar kuru turpmāk jāsalīdzina visi paraugi.

15.3.11 Pildvielas masu pārbaudes darbu laikā

Līguma izpildes gaitā smalkās un rupjās pildvielas masas jāpārbauda būvlaukumā tik bieži, cik to prasa inženieris, pārbaužu izmaksas sedzot Ģenerāluzņēmējam.

15.3.12 Paraugu piegāde

Cementa, ūdens un smalkās un rupjās pildvielas masas paraugi, kas apskatīti iepriekšējos punktos, Ģenerāluzņēmējam jāpiegādā inženierim pārbaudīšanai pirms betonēšanas darbu uzsākšanas, tā, lai nepieciešamās materiālu pārbaudes un sākotnējās betona kubu pārbaudes, kas noteiktas 3.3.4.4. punktā, var tikt pabeigtas pirms darbu uzsākšanas.

15.3.13 Betonam pievienojamie maisījumi (piedevas)

Betonam pievienojamie maisījumi (piedevas) nozīmē materiālus, kas tiek pievienoti betonam tā sajaukšanas laikā ar mērķi mainīt betona maisījuma īpašības.

Nedrīkst izmantot betona piedevas, kas satur kalcija hlorīdu.

Betona piedevas drīkst izmantot tikai tad, ja inženieris ir devis iepriekšēju rakstisku apstiprinājumu un pareizi ievērojot ražotāja instrukcijas. Inženiera apstiprinātam jābūt gan pievienotajam daudzumam, gan izmantošanas metodei, inženierim jāsniedz arī sekojoša informācija:

- parastais pievienotais daudzums un nelabvēlīgās sekas, ja tādas rastos gadījumā, ja šis daudzums tiktu samazināts vai palielināts;
- galvenās(-o) aktīvās(-o) betona piedevu sastāvdaļas(-u) ķīmiskais(-ie) nosaukums(-i);
- vai betona piedevas rada vai nerada gaisa ieslēgumus, ja tiek izmantotas ražotāja ieteiktajā daudzumā.

Jebkurai apstiprinātai betona piedevai jāsaskan ar kādu no sekojošiem standartiem:

- ūdens daudzumu samazinošas betona piedevas atbilstoši BS 5075 1.daļai;
- palēninošas betona piedevas atbilstoši BS 5075 1.daļai;
- degakmens pelni un neapstrādāts vai kalcinēts dabiskais pucolāns izmantošanai kā minerālu piedeva atbilstoši ASTM C 618

15.4 Maisīšana un pārbaude

15.4.1 Betona klases

Betona klases, kas jāizmanto būvēs, kopā ar 28 dienu raksturīgo stiprību, minimālo cementa saturu uz svaru, maksimālo ūdens cementa proporciju uz svaru, nominālo maksimālo pildvielas masas izmēru un katras klases izmantošanu ir parādītas izstrādāto cementa masu tabulā.

Raksturīgā stiprība jādefinē kā kuba stiprības vērtība, zem kuras nav sagaidāms, ka pazemināsies vairāk nekā 5 procenti no visiem iespējamiem noteikta betona kuba stiprības mērījumiem.

15.4.2 Materiālu proporcijas

Inženierim jāapstiprina cementa, smalkās un rupjās pildvielas masas un ūdens proporcijas, ko Ģenerāluzņēmējs piedāvā izmantošanai būvēs katrai betona klasei, pamatojoties uz apmierinošām sākotnējām pārbaudēm, kas veiktas saskaņā ar specifikāciju.

15.4.3 Betona maisījuma projekts

Ģenerāluzņēmējam jāizstrādā dažādas betona klases, kas parādītas izstrādāto betona maisījumu tabulā, īpašu uzmanību pievēršot izturībai, stiprībai, labai apstrādājamībai un virsmas apdarei, lai tās atbilstu inženiera prasībām attiecībā uz šīm īpašībām. Visa veida betonā ūdens saturam jātiek stingri kontrolētam, un tas jāsaglabā minimālā līmenī, kas nepieciešams, lai iegūtu veicamajiem darbiem derīgu betonu. Nekādos apstākļos brīvā ūdens proporcija cementā nedrīkst pārsniegt atbilstošās vērtības, kas dotas izstrādāto betona maisījumu tabulā.

Patentēto betona piedevu maisījumu pievienošana ar mērķi izmainīt plūsmas raksturīgo kohēziju vai betona sacietēšanas koeficientu nedrīkst tikt izdarīta bez inženiera apstiprinājuma. Neviens betona piedevu maisījums nedrīkst saturēt hlorīda jonus vairāk nekā mikroelementu līmenī.

Katrai betona maisījuma klasei jābūt izstrādātai tā, lai tai būtu lielāka vidējā stiprība nekā norādītā raksturīgā stiprība vismaz uz daudzumu, kas tiek saukts par plūsmas robežu. Ja vien inženieris nav apstiprinājis citādi, par plūsmas robežu sākotnējai maisījuma izstrādei jāpieņem 14 N/mm^2 A un B klases betonam, 16 N/mm^2 C klases betonam, 13 N/mm^2 D klases betonam un 6,5 N/mm^2 E klases betonam, kā norādīts izstrādāto betona maisījumu tabulā. Inženieris var pēc saviem ieskatiem apstiprināt plūsmas robežas izmaiņas sākotnējā maisījuma izstrādē, ja Ģenerāluzņēmējs sniedz pierādījumus, kas parāda, ka tas atbilst noteikuma prasībām par 28 dienu vidējo blīvuma stiprību, kas dotas BS 5328 4.daļā.

Ne ar vienu betonu nedrīkst sākt strādāt, kamēr attiecīgo maisījumu nav apstiprinājis inženieris. Apstiprinājums netiks dots nevienam betona maisījumam, kamēr tas netiks pakļauts maisījuma sākotnējām un izmēģinājuma pārbaudēm, kas dos apmierinošus rezultātus.

Ģenerāluzņēmējam jāveic maisījuma sākotnējās pārbaudes, kā norādīts tālāk, lai noteiktu katrai betona klasei, kas parādīta izstrādāto betona maisījumu tabulā, minimālo lietošanai derīgo ūdens/cementa proporciju un prasītās proporcijas maisījuma smalkajai un rupjajai pildvielas masai, dodot pieļaujamo masas mitruma saturu. Pēc tam, kad ūdens/cementa proporcijas vērtība un maisījuma proporcijas ir apstiprinājis inženieris, Ģenerāluzņēmējam, kā norādīts zemāk, jāveic maisījuma izmēģinājuma pārbaudes. Ūdens/cementa proporcija un maisījuma proporcijas, kas tikušas apstiprinātas maisījuma sākotnējo pārbaužu rezultātā, jālieto visā darbu gaitā, un izmaiņas nedrīkst tikt izdarītas bez inženiera apstiprinājuma. Neskatoties uz jebkādām šādām izmaiņām, Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai kuba izturība pret sadrupšanu atbilstu zemāk noteiktajām prasībām.

Betonā, kas izgatavots ar pret sulfātu izturīgu cementu, maksimālais kopējais hlorīdu saturs (tādi kā hlorīda joni) nedrīkst pārsniegt 0,2% no cementa svara, un kopā skābēs šķīstošie sulfāti (tādi kā sulfāta joni) nedrīkst pārsniegt 4,0% no cementa svara.

Turpmākas pārbaudes ir jāveic, ja darbu gaitā tiek mainīta jebkura materiālu vai maisījumu īpašība.

15.4.4 Maisījumu sākotnējās pārbaudes

Cementam pievienojamās pildvielas masas un ūdens proporcijas, ko Ģenerāluzņēmējs noteicis savām maisījuma izstrādnēm, jāizmanto sākotnējos betona maisījumos, kas tiek sajaukti inženiera klātbūtnē un tiek pārbaudīti uz stiprību, apstrādājamību un virsmas galīgās apstrādes kvalitāti laboratorijas apstākļos, ievērojot atbilstoša punkta prasības, kas šeit tiek saukts par “Betona pārbaudi”, un rezultātiem jābūt tādiem, kas apmierina inženieri attiecībā uz šīm īpašībām. Sākotnējie maisījumi ir jāatkārto ar pielāgotām proporcijām, kādas nepieciešamas, kamēr tiek iegūti betona maisījumi, kas atbilst attiecīgām punkta, kas šeit nosaukts par “Betona maisījuma projektu”, prasībām, un šie maisījumi jāapstiprina inženierim.

Izstrādāto betona maisījumu tabula:

Betona klase	Izmantošana	Minimālais cementa svars uz m^3 betona (Kg)	Maksimālais brīvā ūdens svars uz Kg cementa (Kg)	Nominālais maksimālais pildvielas masas izmērs (mm)	Minimālā raksturīgā plūstamība (N/mm^2)	Minimālā vidējā plūstamība (N/mm^2)
A	Salikti tuneļi un šahtas	380	0.40	8 vai 16	40	54

B	Visi citi salikta betona darbi un ūdensnecaurlaidīgs betons	350	0.47	16 vai 32	35	48
C	Parastas dzelzsbetona struktūras cauruļvadu aizsardzībai, kanalizācijas atveru un kolektoru vietām, betona ceļiem un ietvēm	300	0.50	32	25	41
D	Masīvām betona struktūrām	225	0.58	40	20	33
E	Ceļa apmaļu balstiem, atstarotāju balstiem, ceļa pamata pildījumam virsmas plaisās	150	0.90	32 vai 40	10	16.5

Piezīmes:

- visām betona klasēm jāizmanto portland- vai pret sulfātu izturīgs V tipa cements;
- minimālā vidējā stiprība, kas parādīta tabulā, var tikt mainīta, ja rezultātā tā atbilst punktā 3.3.4.3 “Betona maisījuma projekts” noteiktajām prasībām.

15.4.5 Betona izmēģinājuma maisījumi

Betona izmēģinājuma maisījumi Ģenerāluzņēmējam jāsagatavo un jāpārbauda būvlaukumā inženiera klātbūtnē pēc tam, kad sākotnējo maisījumu pārbaudes ir pabeigtas un kad inženieris ir apstiprinājis Ģenerāluzņēmēja maisījuma projektu katrai betona klasei. Betona izmēģinājuma maisījumi jāsajauc tādā pašā laikā ar tādiem pašiem ražošanas līdzekļiem, kādus Ģenerāluzņēmējs piedāvā izmantot būvēs. Izmēģinājumu maisījumu paraugu sagatavošanai un pārbaudei jānotiek saskaņā ar attiecīgajām punkta, kas šeit nosaukts “Betona pārbaude”, sadaļām.

No katras betona klases jāpagatavo trīs atsevišķas betona porcijas. Katrai porcijai jāsastāv no vismaz 0,5m^3 betona, ja vien inženieris nav apstiprinājis citādi. No katras betona porcijas jāizgatavo trīs kubi. Deviņu kubu, kas izgatavoti no visu klašu betona, vidējai stiprībai, kas pārbaudīta pēc 28 dienām, jāpārsniedz noteiktā raksturīgā stiprība vismaz par tādu vērtību, kas atbilst plūsmas robežas stiprībai mīnus 3,5 N/mm^2. Plūsmas robežas vērtībai jābūt tādai, kāda noteikta punktā, kas šeit nosaukts “Betona maisījuma projekts”.

Ja vien inženieris nav apstiprinājis citādi, Ģenerāluzņēmējam jāveic praktiskas pārbaudes būvlaukumā, aizpildot izmēģinājuma formas ar izmēģinājuma betona maisījumu, lai apstiprinātu katras betona klases derīgumu darbiem. Izmēģinājuma formas jāizgatavo dzelzsbetonam un parastam betonam tādās dimensijās, kādas ir tipiskas konkrētajiem darbiem. Izmēģinājuma formu priekšpuse katrai betona klasei jāizveido tā, lai parādītu visas atbilstošās virsmas apstrādes, kādas ir paredzēts izmantot būvēs un kādas norādītas punktā, kas šeit nosaukts ”Betona virsmu apstrāde”. Izgatavojot, transportējot, novietojot, sablīvējot un žāvējot izmēģinājuma betona maisījumu izmēģinājuma formā, Ģenerāluzņēmējam jāievēro visas atbilstošās šīs Specifikācijas prasības. Kad žāvēšana ir pabeigta, izmēģinājuma formas jānoņem un tādējādi atsegtais betons jāsagatavo inženierim apstiprināšanai.

Kad piedāvātais maisījums ir apstiprināts, nedrīkst izdarīt izmaiņas maisījuma proporcijās vai izmainīt jebkuras tā sastāvdaļas tipu, izmēru, granulometrisko zonu vai izejvielas bez inženiera piekrišanas, kurš var pieprasīt, lai tiktu veikti turpmāki izmēģinājuma maisījumi.

Ja Ģenerāluzņēmējs nodomājis iegādāties rūpnīcā ražotus saliekamus elementus, izmēģinājuma maisījumi var netikt veikti, ja tiek nodrošināti pierādījumi, kas apmierina inženieri, ka rūpnīca regulāri ražo betonu, kas atbilst Specifikācijai. Pierādījumos jābūt iekļautai informācijai par maisījuma proporcijām, ūdens/cementa proporcijām, apstrādājamību un 28 dienās iegūto stiprību.

15.4.6 Betona pārbaude

Ģenerāluzņēmējam jāveic visi nepieciešamie pasākumi svaiga un sacietējuša betona pārbaudīšanai saskaņā ar BS 1881 noteikumiem un jāpiegādā visas nepieciešamās ierīces, darba materiāli un transports.

Betona nosēšanās pārbaudes jāveic tādos laikos un vietās, kādus inženieris varētu norīkot, un pēc tām jāvadās, nosakot katras maisījuma klases konsistenci. Nosēšanās pakāpi noteiks inženieris, ņemot vērā izmēģinājuma maisījuma pārbaudes, un dotais skaitlis pēc tam stingri jāievēro.

Deformējošā pārbaude jāveic betona kubiem, kas izgatavoti 150 mm formās.

Pirms būvniecības darbu sākšanās betona kubi ir jāsagatavo un jāpārbauda saskaņā ar punktu prasībām, kas šeit nosaukti “Sākotnējās maisījuma pārbaudes” un “Maisījumu izmēģinājuma pārbaudes”.

Būvniecības darbu laikā betona pārbaudes kubi komplektos pa četri jāizgatavo tādos laikos un vietās, kādus inženieris varētu noteikt, un jebkurā gadījumā ne mazāk kā vidējā proporcijā viens kubu komplekts uz 20 m^3 betona. Divi kubi no katra komplekta jāpārbauda agrīnā stadijā (parasti 7 dienas), tās apstiprinot inženierim, un tādējādi iegūtajiem rezultātiem jāveido daļa no Ģenerāluzņēmēja kvalitātes kontroles procedūras. Atlikušie divi kubi no katra komplekta jāpārbauda pēc 28 dienām.

Pārbaužu rezultāti jāizmanto, lai novērtētu atbilstību ar šīs Specifikācijas raksturīgās stiprības prasībām. Īpaša uzmanība pievēršama tam, lai nodrošinātu, ka pārbaudes kubi tiek uzglabāti parastajos apstākļos visu gadu, ieskaitot pilnīgu nosegšanu ar mitru biezu maisaudeklu vai līdzīgu apstiprinātu materiālu, kas tiek nepārtraukti apsmidzināts ar ūdeni, kamēr betons atrodas formās un jebkādas pārvietošanas laikā starp būvlaukumu un laboratoriju, un arī ieskaitot sekojošo glabāšanu ūdenī, kas tiek uzturēts noteiktās temperatūras robežās.

Ja kubi neatbilst prasītajai blīvuma stiprībai, kā tas noteikts, attiecīgais betons ir jāizgriež, jāizņem un jāaizvieto ar betonu, kas atbilst Specifikācijai un kas apmierina inženieri, bez papildus izmaksām.

Izmaksas par paraugu sagatavošanu un pārbaudes kubu izgatavošanas un žāvēšanas darbiem kopā ar formu nodrošināšanu, visu citu nepieciešamo aprīkojumu un aparātiem, kā arī iepakošanu un transportēšanu uz laboratoriju, jāiekļauj betona tarifos.

Visi kubi jāmarķē iepildīšanas laikā, kur norādīts datums, betona klase un citi nepieciešamie dati, lai identificētu darbu veikšanas vietu, no kuras tie ir paņemti.

15.4.7 Atbilstības prasības betonam

Darbu laikā un pēc apmierinošas sākotnējo un izmēģinājuma maisījumu pārbaužu pabeigšanas betona maisījumu atbilstība ar prasībām, kas norādītas izstrādāto betona maisījumu tabulā jānosaka, kā norādīts zemāk.

Atbilstība prasībām attiecībā uz cementa saturu ir apmierinoša, ja tiek izpildīti nosacījumi, kas doti punktos a) vai b):

a) kur atbilstība tiek noteikta, apskatot partiju, vai no pašrocīgiem pierakstiem, cementa saturam jābūt ne mazākam par 95% vai vairāk nekā 150% no vērtības, ko inženieris apstiprinājis katram betona maisījumam;

b) kur atbilstība tiek novērtēta, pamatojoties uz analītiskiem pārbaužu rezultātiem svaigam betonam, cementa saturam jābūt ne mazāk par 90% vai vairāk nekā 110% no vērtības, ko apstiprinājis inženieris katram betona maisījumam.

c) Ģenerāluzņēmējam jānodrošina darbu veikšanu, kā to prasa inženieris, lai dotu iespēju vēlāk pārbaudīt atbilstību ar prasībām attiecībā uz cementa saturu.

Atbilstība maksimālajām brīvā ūdens/cementa proporcijas vērtībām, ko inženieris apstiprinājis katrai betona maisījuma klasei, jānovērtē ar nosēšanās pārbaudēm. Ievērojot inženiera apstiprinātās nosēšanās vērtības katrai betona maisījuma klasei, pielaide, kas pēc tam var attiekties uz pārbaudes rezultātiem, var būt ±1/3 no apstiprinātās nosēšanās vērtības.

Atbilstība raksturīgajām stiprības prasībām jāpamato ar kubu pārbaužu rezultātiem, kas noteikti saskaņā ar atbilstošām šeit nosauktā punkta "Betona pārbaude" prasībām un kas jāpieņem, ja tiek izpildīti gan c), gan d) punkta nosacījumi zemāk:

d) vidējā stiprība, kas noteikta no jebkuras četru secīgu pārbaužu grupas rezultātiem, pārsniedz noteikto raksturīgo stiprību par 2N/mm^2 E klases betonam un 3N/mm^2 visām citām betona klasēm.

e) stiprība, kas noteikta no jebkuras pārbaudes rezultātiem, nav mazāka par noteikto raksturīgo stiprību mīnus 2N/mm^2 E klases betonam un 3N/mm^2 visām citām betona klasēm.

f) Betona daudzumam, ko atspoguļo jebkura četru secīgu pārbaužu rezultātu grupa, jāiekļauj partijas, no kurām tika paņemti pirmais un pēdējais paraugs kopā ar visām iesaistītajām partijām.

Ja pārbaudes rezultāts neatbilst d) prasībai augstāk, tikai noteiktā partija, no kuras tika paņemts paraugs, ir apdraudēta.

Ja kubu pārbaužu rezultāti neatbilst vai nu viena punkta vai abu augstāk minēto punktu c) un d) prasībām, Ģenerāluzņēmējam jāizgriež betons, kuru pārstāv neatbilstošais kubs, vai jāveic citi pasākumi, kādus inženieris varētu norādīt.

Inženieris var prasīt, lai Ģenerāluzņēmējs veiktu papildus pārbaudes ar vienu vai vairākām metodēm, kas apskatītas BS 6089, attiecībā uz betonu, ko pārstāv neatbilstošie kubi. Jebkādu šādu papildus pārbaužu rezultāti neatceļ iepriekšējo neatbilstības novērtējumu attiecībā uz šo punktu.

Ja augstāk minētā prasība a) netiek izpildīta, Ģenerāluzņēmējam, ja vien inženieris nenosaka citādi, nekavējoties jāpārtrauc šīs konkrētās klases betona maisījuma ražošanu, kuru pārstāv neatbilstošie kuba

pārbaudes rezultāti, un šai klasei jāatkārto visi etapi, kas noteikti punktā, kas šeit nosaukts “Betona maisījuma projekts”.

Visas sekojošās izmaksas, kas saistītas ar betona neatbilstību noteiktajām prasībām, jāsedz Ģenerāluzņēmējam.

15.4.8 Neapstiprināti maisījumi

Maisījuma apstiprinājums var tikt atlikts vai anulēts pie sekojošiem nosacījumiem:

- pildvielas masas šķirošana mainās tā, ka pildvielas masas daļiņas, kas paliek uz jebkāda sieta, atšķiras no atbilstošām pildvielas masas daļiņām apstiprinātajā maisījumā vairāk par 2% no kopējā smalko un rupjo pildvielas masu daudzuma;
- pildvielas masas vai cementa piegādes avots ir mainīts.

Gadījumā, ja maisījuma apstiprinājums jebkāda iemesla dēļ jebkurai betona klasei ir anulēts, Ģenerāluzņēmējam ir jāveic tādi turpmākie izmēģinājumi un pārbaudes, lai iegūtu apmierinošu maisījumu šai konkrētajai betona klasei.

15.4.9 Betona kodola pārbaudīšana

Ja darbos izmantotā betona blīvuma stiprības rezultāti neatbilst punkta 3.3.4.6 prasībām vai ja apdares defekti celtniecības darbu laikā dod iemeslu šaubām par struktūras vai kādas tās daļas stiprību, izturību un/vai drošību, var tikt prasīts veikt papildus pārbaudes.

Tur, kur norāda inženieris, perpendikulāri sacietējušā betona virsmai jāizurbj vai jāizgriež vismaz seši betona serdeņi, kas jāpārbauda saskaņā ar BS 1881 vai DIN 1048T4.

Serdeņiem jābūt apmēram 150mm diametrā un, kur iespējams, to augstuma un diametra attiecībai jābūt vienādai ar divi. Tur, kur nav iespējams izņemt serdeni šajā augstuma/diametra attiecībā, kas vienāda ar divi, jāizmanto koriģējošs koeficients, kas dots DIN 1048 T4, lai iegūtu atbilstošo cilindra stiprību ar augstuma/diametra attiecību divi.

Ja serdeņu blīvuma stiprība, kas piemērota augstuma/diametra attiecībai un vecumam, nesasniedz raksturīgo stiprību 28 dienās, aizdomīgā betona daļa ir jāizgriež, jāizņem un jāaizvieto ar betonu, kas apmierina inženieri, bez papildus samaksas.

15.4.10 Ūdens satura un nosēšanās pārbaudes

Pildvielas masas mitruma satura pārbaude jāveic pirms betonēšanas sākšanas. Lai novērtētu, kāds daudzums brīvā ūdens jāpievieno maisītājā, Ģenerāluzņēmējam savām vajadzībām jāsastāda shēma, kuras kopija jāiesniedz inženierim apstiprināšanai, kas parāda mitruma satura pildvielas masā saistību ar ūdens daudzumu, kas jāpievieno maisītājā visām izmantotajām betona klasēm.

Ūdens daudzumam, kas tiek pievienots maisījumam, jātiek stingri kontrolētam, un tam jābūt minimālajam daudzumam, kas savienojams ar pabeigta maisījuma sastāvdaļām. Ūdens daudzuma mērīšanas ierīcei precīzi jāuzrāda daudzums un jābūt konstruētai tā, lai ūdens padeve automātiski atslēgtos, kamēr ūdens nav pilnībā notecējis maisījumā.

Saskaņā ar BS 1881 vai DIN 1048 T3 jāveic biežas nosēšanās pārbaudes betona paraugiem, kas paņemti tieši pirms iepildīšanas, lai noteiktu betona konsistenci. Izmēģinājumu maisījumu nosēšanās jāreģistrē identifikācijas mērķiem un tālākai izmantošanai vienkāršām rutīnas kvalitātes pārbaudēm. Tomēr nosēšanās pārbaude nevar tikt izmantota kā oficiāli pieņemams jebkura betona apstrādājamības novērtējums.

15.4.11 Svara dozēšana un maisīšana

Betons jāmaisa porciju tipa maisītājā, kas ražots saskaņā ar BS 1305, un piedāvātā iekārta jāapstiprina inženierim.

Visām iekārtām un aprīkojumam, kas tiek izmantots betona un betona materiālu dozēšanai un jaukšanai, jābūt krāsotiem baltā krāsā un nodrošinātiem ar līdzekļiem, kas ļauj ātri un precīzi pārbaudīt kalibrāciju. Pār masu krājumu kaudzēm, cementa un maisīšanas ūdens tvertnēm jānodrošina noēnojoši aizsargi pret sauli.

Visu klašu betona materiālu, izņemot D un E klases, proporcijas jānosaka pēc svara apstiprinātā svara dozētājā, un tie rūpīgi jāsajauc apstiprināta izmēra un tipa porciju maisītājā, lai nodrošinātu vienmērīgu materiālu sadalījumu visur betonā.

Maisītāja tipam jābūt atbilstošam maksimālajam nominālajam masas izmēram. Materiāli jāsajauc laika periodā un ar cilindra ātrumu, ko norādījis maisītāja ražotājs. Jānodrošina mehāniski līdzekļi, kas reģistrē apgriezienu skaitu katrai porcijai, automātiski novēršot maisītāja izkraušanu, kamēr materiāli nav tikuši maisīti minimālo noteikto laiku.

Šāda aprīkojuma precizitāte jāuztur kļūdas pieļaujamības robežās, kas aprakstītas BS 1305, un tās jāpārbauda attiecībā uz precīzu svaru un apjomu, kā un kad to prasa inženieris.

Svara dozēšanas iekārtām jānodrošina būves ar atsevišķu pildvielas masu vai sastāvdaļu kopā ar precīzu kontroli un mērīšanu, un operatoriem ar nelielām iemaņām tās jāspēj nekavējoties noregulēt, lai varētu veikt izmaiņas maisījumā. Visām skalas iedaļām jābūt viegli saredzamām no vietas, kur tiek kontrolēta paškrāvēju piepildīšana un izkraušana.

Betona ražošanai izmantotais cements var tikt mērīts, sastādot katras betona porcijas izmēru no integrāla pilnu cementa maisu vai cilindru skaita. Maksimālais porcijas izmērs nedrīkst pārsniegt maksimālo noteikto maisītāja kapacitāti, ko noteicis ražotājs un kas ir uzrakstīta uz maisītāja.

Svara dozēšanas iekārtas jātur tīras un jāuztur labā kārtībā. Ja kāds maisītājs netiek darbināts vairāk nekā 20 minūtes, tas rūpīgi jāiztīra kopā ar visām vadības iekārtām, pirms var tikt veikta jebkāda turpmāka betona maisīšana. Visas maisīšanas un vadības iekārtas rūpīgi jāiztīra arī gadījumā, ja tiek izmantots atšķirīgs cementa tips. Nekādos apstākļos betons nedrīkst tikt sajaukts no vairāk nekā viena tipa cementa katrā porcijā.

Smalko un rupjo pildvielu masu svars jāpielāgo atbilstoši tam, lai ļautu pildvielas masai vai nu saturēt brīvo ūdeni, vai absorbēties masā. Ūdens daudzums, kas jāpievieno katram betona maisījumam ir atbilstoši vai nu jāsamazina attiecībā uz brīvo ūdeni, ko satur smalkās un rupjās pildvielas masas, vai jāpalielina, lai ļautu masai to absorbēt. Brīvā ūdens satura vai absorbcijas lielumi smalkajām un rupjajām masām Ģenerāluzņēmējam jānosaka ar metodi, ko apstiprinājis inženieris, tieši pirms tam, kad sākas maisīšana, un tādos turpmākos intervālos, kādus pieprasa inženieris.

Katrai betona maisīšanas iekārtai jābūt aprīkotai ar ierīci, kas mēra ūdens padevi pēc svara vai tilpuma, un tai ir jābūt konstruētai tā, lai ūdens ieplūdes un izplūdes vārsti būtu savstarpēji saslēgti tā, ka neviens no tiem nevar tikt atvērts, kamēr otrs nav pilnībā noslēgts. Ierīcei jābūt nodrošinātai ar pārplūdes atveri ar šķērsgriezuma laukumu, kas ir vismaz četras reizes lielāks par ieplūdes caurules šķērsgriezuma laukumu, un ar izplūšanas punktu tieši virs maisīšanas iekārtas. Visa ūdens sistēma visu laiku jāuztur tā, lai nerastos noplūde, un pie novadcaurules jāierīko mērīšanas ierīce, kas ļauj izmērīt ar pārbaudes mērījumiem visa aizplūstošā ūdens tilpumu. Mērīšanas iekārtas padeves sistēmai jābūt tādai, lai 5-10% ūdens ieplūstu maisītājā pirms citiem materiāliem un turpmākie 5-10% ūdens ieplūstu maisītājā pēc citiem materiāliem.

Atlikušais ūdens jāpievieno parastajā proporcijā ar citiem materiāliem. Ūdens mērīšanas ierīcei jābūt viegli regulējamai, lai ūdens daudzumu, kas jāiepilda maisītājā, varētu, ja nepieciešams, variēt katrai porcijai.

Jebkādu piedevu maisījumi, kas var tikt izmantoti, jāmēra atsevišķi kalibrētos automātos. Visu svēršanas ierīču, ūdens mērīšanas iekārtu un piedevu maisījumu automātu precizitāte jāpārbauda pirms izmēģinājumu maisījumu veikšanas, pirms pirmās betona maisīšanas, kas tiek izmantots būvēs, pēc katras maisīšanas iekārtas izmantošanas vai regulēšanas, un jebkurā gadījumā vismaz reizi mēnesī.

Pirms betonēšanas operāciju sākšanas jebkurā noteiktā būvju daļā Ģenerāluzņēmējam ir jāpierāda inženierim, ka pietiekami daudz iekārtu ir darba kārtībā, ieskaitot atbilstošu aprīkojumu, lai nodrošinātu pareizu betona maisīšanu, kāda nepieciešams betona iepildīšanas perioda laikā.

Pirmajai betona materiālu porcijai, kas tiek ievietota maisītājā, jāsatur pietiekams daudzums papildus cementa, smilts un ūdens, lai izklātu cilindra iekšējo virsmu, nesamazinot prasīto maisījuma javas saturu. Pēc maisīšanas pārtraukšanas uz ievērojami ilgu laiku maisītājs rūpīgi jāiztīra. Katras porcijas maisīšana jāturpina, kamēr netiek panākta materiālu vienmērīga sajaukšanās un betona krāsas un konsistences viendabība. Piedevu maisījumi, kuriem ir dots inženiera rakstisks apstiprinājums, jāpievieno cementam ar automātiska dozēšanas aprīkojuma palīdzību. Šādam aprīkojumam ir jāievada noteikts piedevu maisījuma daudzums maisīšanas ūdenī, pirms tas tiek ievadīts maisītājā, un tas jāapstiprina inženierim.

Ģenerāluzņēmējam īpaši jārūpējas, lai nodrošinātu, ka maisītājā nepaliek nekādi materiālu pārpalikumi pēc katras betona porcijas iepildīšanas, un jāizmazgā un jāiztīra maisītāja cilindrs tūlīt pēc katras betonēšanas operācijas beigām vai, ja tiek pāriets uz citu maisījumu, izmantojot citu cementa tipu.

Inženieris pēc saviem ieskatiem var aizliegt jebkura betona maisīšanu vai iepildīšanu, ja viņš uzskata, ka apkārtējā temperatūra ir pārāk augsta. Inženieris var arī prasīt Ģenerāluzņēmējam veikt biežu iekārtu tīrīšanu, lai izņemtu sacietējuša vai sažuvuša cementa paliekas, kas ātri rodas pie augstām gaisa temperatūrām.

Pie noteiktiem apstākļiem inženieris var atļaut D un E klases betona maisīšanu ar rokām, un šajā gadījumā betons jāizgatavo uz plakanas necaurlaidīgas platformas piemērotā vietā. Cements un pildvielas masas jāizklāj plānās kārtās un sausas jāsamaisa, kamēr tiek panākta vienāda krāsa. Tad jāpievieno ūdens, un maisījums jāapgroza vismaz trīs reizes, vai kamēr betons ir viscaur vienādā krāsā un konsistencē.

Ar roku jauktam betonam jāsatur par 10% vairāk cementa nekā tas daudzums, kāds noteikts sākotnējās un izmēģinājuma maisījuma pārbaudēm. Citu materiālu proporcija, kas nav cements, ar rokām maisītā betonā var tikt noteikta pēc apjoma.

Maksimālais betona daudzums, ko atļauts sajaukt ar rokām vienā reizē ir tāds, ko var izgatavot no 50 kg smaga cementa maisa.

15.4.12 Betona transportēšana

Betons jānogādā no maisīšanas vietas uz galīgās iepildīšana vietu tik ātri, cik tas ir iespējams, ar līdzekļiem, kas novērš jebkura komponenta noslāņošanos vai zudumus.

Iespēju robežās betons jāizkrauj no maisītāja tieši konteinerā, kas tad jātransportē uz galīgās iepildīšanas vietu, un betons jāizkrauj cik vien iespējams tuvu pie galīgās iepildīšanas vietas, lai izvairītos no pārkraušanas vai aizplūšanas.

Ja Ģenerāluzņēmējs piedāvā izmantot sūkņus betona transportēšanai un iepildīšanai, viņam jāiesniedz pilnīga informācija par piedāvātajām iekārtām un darba metodēm inženierim apstiprināšanai.

Ja betons tiek transportēts pa tekni vai sūknējot, izmantotajai iekārtai jābūt konstruētai tā, lai nodrošinātu nepārtrauktu un netraucētu plūsmu teknē vai caurulē. Teknes vai sūkņa padeves gals rūpīgi jāizskalo ar ūdeni pirms un pēc katra darba perioda un jātur tīrs. Šim mērķim izmantotais ūdens jāaizvada prom no jebkādu pastāvīgo būvju vietas.

15.4.13 Granolītiskais betons

Granolītiskais betons, kas tiek izmantots virsmas nolīmeņošanai, jāsajauc, izmantojot vienu daļu pret sulfātu izturīga portlandcementa pret divām daļām tīru granīta sīkšķembu, kas sašķirotas saskaņā ar BS 882, un tīru ūdeni pietiekamā daudzumā, lai izveidotu stingru, bet apstrādājamu maisījumu un biezu betona kārtu.

15.4.14 Smilts-cementa java

Smilts-cementa java jāsajauc no pret sulfātu izturīga portlandcementa, dzēstajiem kaļķiem un smilts. Šo materiālu attiecības, ko noteicis Ģenerāluzņēmējs savā maisījuma projektā, jāizmanto sākotnējiem javas maisījumiem, kas sagatavoti un kuru stiprība un apstrādājamība pārbaudīta laboratorijas apstākļos.

Javas izmēģinājuma maisījumi Ģenerāluzņēmējam jāsagatavo un jāpārbauda inženiera klātbūtnē pēc tam, kad ir pabeigtas sākotnējās pārbaudes. Javas izmēģinājuma maisījumi ir jāsajauc tajā pašā laika periodā un tas jāveic ar tām pašām iekārtām, kādas Ģenerāluzņēmējs piedāvā izmantot darbiem.

Jāizgatavo trīs atsevišķas javas porcijas. Katrai porcijai jāsastāv no vismaz 0,5m^3 javas. No katras javas izmēģinājumu porcijas jāizgatavo seši 150 mm kubi. Trīs no tiem jāpārbauda pēc 7 dienām, un trīs – pēc 28 dienām. Deviņu kubu vidējai javas kubu stiprībai, kas pārbaudīta pēc 28 dienām, jābūt 10N/mm^2. Kubi, kuru stiprība iziet ārpus robežām 8 N/mm^2 – 12 N/mm^2, jāuzskata par brāķi. Ja kāds no javas izmēģinājuma porciju kubiem neatbilst prasībām, maisījums jāizstrādā no jauna.

Ja jebkurš javas maisījums ir jāizstrādā no jauna, jāatkārto izmēģinājuma maisījumu izgatavošana un pārbaudīšana tikmēr, kamēr izmēģinājuma maisījums atbilst augstākminētajām prasībām.

Kad java ir izlieta, jāizgatavo seši pārbaudes kubi no katras 50m^3 porcijas. Trīs jāpārbauda pēc 7 dienām, un trīs – pēc 28 dienām. Ģenerāluzņēmējam jāsaglabā detalizēti ieraksti par katras ielietās porcijas atrašanās vietu un saistību ar izgatavotajiem pārbaudes kubiem. Ja 28 dienu pārbaudes rezultāti norāda, ka noteiktā stiprība nav tikusi iegūta, Ģenerāluzņēmējam jāizmaina sava maisījuma projekts, un tas jāapstiprina inženierim, pirms tiek iepildītas nākošās javas porcijas.

15.5 Betona iepildīšana un blīvēšana

15.5.1 Sagatavošanas darbi

Pirms jebkuriem betona iepildīšanas darbiem vienmēr jāsaņem inženiera rakstisks apstiprinājums. Visām prasītajām celtniecības iekārtām un materiāliem vai tām, ko varētu pieprasīt betonēšanas darbu laikā un žāvēšanai, jābūt būvlaukumā, un Ģenerāluzņēmējam jābūt pilnībā gatavam darbam. Inženiera apstiprinājums iepildīt betonu tiks dots tikai pēc šādas sagatavošanās un pēc tam, kad panākta atbilstība citām atbilstošām Specifikācijas prasībām.

Ja nepieciešams un/vai to liek inženieris, Ģenerāluzņēmējam jāatdzesē jebkurš aizsegs, kas ir pārkarsēts vai kļuvis ārkārtīgi sauss, vai pārāk ilgi ticis pakļauts saules iedarbībai. Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai visi aizsegi saglabātu pietiekamu mitruma daudzumu un nesarautos vai nesavērptos. Jebkāda aizsegu mērcēšana vai apsmidzināšana jāveic ar dzeramo ūdeni.

Inženieris var pilnībā aizliegt iepildīt betonu zem aizsega, kas, pēc viņa domām, ir kļuvis pārāk karsts un/vai sauss, un kura stāvoklis var kaitēt betona kvalitātei un stiprībai. Ģenerāluzņēmējs nevar prasīt nekādu papildus samaksu par aizsegu atdzesēšanu vai mērcēšanu, un visas izmaksas, kas radušās Ģenerāluzņēmējam tāpēc, ka aizsegs ir kļuvis pārāk karsts vai sauss, jāuzskata par iekļautām cenā.

Visi aizsegi, iepildīšanas laukums, armatūra un atklātās blakus esošā betona virsmas rūpīgi jānotīra, un uz tām nedrīkst būt putekļi, būvgruži, naftas produkti vai jebkāda cita viela, kas var kaitēt svaigam betonam.

15.5.2 Iepildīšanas darbi

Betona transportēšanas un iepildīšanas metodēm jābūt tādām, lai novērstu materiālu noslāņošanos, un tās jāapstiprina inženierim pirms betonēšanas sākuma. Betona iepildīšana un savietošana jāveic tiešā kompetenta Ģenerāluzņēmēja personāla pārstāvja uzraudzībā.

Betons ir jāiepilda tieši būvēs, cik ātri vien iespējams un bez nepieciešamības to pārkraut, un ne vairāk kā 20 minūtes pēc maisīšanas un, jebkurā gadījumā, pirms sākusies sākotnējā sacietēšana. Ja pēc maisīšanas ir radusies kāda kavēšanās un betons ir sācis sacietēt, to nedrīkst izmantot būvēs, un tas jāaizvāc no būvlaukuma. Ja vien nav citādas vienošanās ar inženieri, pamatojoties uz būvlaukumā veiktu apmierinošu izmēģinājumu rezultātiem, betons nedrīkst tikt iepildīts vietā no augstuma, kas pārsniedz 2 metrus.

Jebkuras posma vai vienības betonēšana jāveic vienā nepārtrauktā operācijā līdz konstrukcijas savienojumiem, un betonēšanas pārtraukšana nav pieļaujama bez inženiera apstiprinājuma.

Ja betona iepildīšana ir jāpārtrauc, jāveic piesardzības pasākumi, lai nodrošinātu apmierinošu nākošo betona porciju salipšanu (adhēziju) ar tām, kas ir iepildītas pirms tam.

Ja starp secīgām betonēšanas operācijām ir radusies vairāk nekā vienu stundu ilga kavēšanās vienā būvju posmā vai vienībā, betonēšana jāatjauno tikai tad, kad, pēc inženiera domām, iepriekš iepildītajam betonam ir bijis pietiekams laiks sacietēt un radusies savienojuma vieta var tikt uzskatīta par celtniecības savienojuma vietu saskaņā ar zemāk dotā punkta 3.3.5.4 nozīmi un aprakstu. Vienmēr, kad tiek iepildīts betons, nepārtraukti jābūt pieejamam kompetentam metāla daļu iestādītājam, lai pieregulētu un izlabotu armatūras stāvokli, kas varētu būt tikusi pārvirzīta.

Betona pārvietošana virs nostiprinātām armatūras metāla daļām betonēšanas laikā nav atļaujama, ja vien nav veikti atbilstoši pasākumi, lai izvairītos no armatūras sabojāšanas vai pārvirzīšanas.

15.5.3 Iepildīšana kārtās

Betons jāiepilda apstiprinātos daudzumos un horizontālās kārtās tādā biezumā, kas ļauj pilnīgi savienoties ar apakšējām kārtām ar vibrācijas, blietēšanas, stampāšanas un apstrādes palīdzību. Ja neparedzētu iemeslu dēļ ir nepieciešams apturēt betonēšanu pirms pacēluma pabeigšanas, jāizveido tādas celtniecības savienojuma vietas, kādas noteiktas.

15.5.4 Ūdenī iepildīts betons

Betonu nedrīkst iepildīt zem ūdens bez inženiera rakstiska apstiprinājuma. Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz inženierim apstiprināšanai detalizēts zemūdens betonēšanai piedāvāto iekārtu un metožu apraksts un jāsaņem apstiprinājums.

Cementa daudzums jebkurā betonā, kas tiek iepildīts zem ūdens, ja nepieciešams, jāpalielina tā, lai brīvā ūdens / cementa attiecība būtu ne lielāka par 0,47. Betona iepildīšanas metodei ūdenī vai zem ūdens jābūt tādai, lai iespējami daudz betona tiktu iepildīts bez tieša kontakta ar ūdeni, tādējādi izvairoties no jebkādas

ātras ūdenim pakļauto virsmu pārvietošanās vai sajaukšanās. Darbs, kur iespējams, jāveic ar vienu operāciju. Kur tas nav iespējams, nosēdumi, izskalotā masa vai sveša substance, kas var būt sakrājusies uz iepriekš iepildītā betona, ir pilnībā jānovāc, pirms tiek iepildīts papildus betons. Šis betons tad tieši jāiepilda uz notīrītās virsmas. Iepildīšanas caurulēm jābūt gludi izurbtām, hermētiskām, un aprīkotām ar ātras izplūšanas savienojumiem, un tām jābūt ar lietojamās pildvielas masas izmēram atbilstošu šķērsgriezumu. Apakšas atvēruma konteineriem jābūt ar taisnām malām, ideāli gludām un aprīkotām ar no ārpuses darbināmām apakšējā atvēruma dubultdurvīm un dubultiem audekla pārlokiem. Auduma maisi var tikt izmantoti tikai mazām porcijām un nelielu atsevišķu betona daudzuma iepildīšanai. Maisos iepildītu cementu nedrīkst izmantot pastāvīgam darbam.

Zemūdens betonēšanas laikā un pēc tās sūknēšanas vai atūdeņošanas operācijas tuvākajā apkārtnē ir jāpārtrauc, līdz inženieris atļauj tās turpināt.

15.5.5 Betonēšana karstā laikā

Ģenerāluzņēmēja uzmanība jāpievērš ACI 305 ar nosaukumu "Betonēšana karstā laikā". Ģenerāluzņēmēja metodēm jāsaskan ar šī dokumenta rekomendācijām, kā tās pārveidotas un papildinātas zemāk.

Ģenerāluzņēmējam ļoti jārūpējas, lai karstā laikā novērstu betona salūšanu vai saplaisāšanu. Ģenerāluzņēmējam jānoorganizē, lai betons tiktu iepildīts agri no rīta vai vēlu vakarā, kā norādījis inženieris.

Ģenerāluzņēmējam īpaši jāpievērš uzmanība šeit noteiktajām žāvēšanas prasībām.

Formas jānoēno, lai tās netiktu pakļautas tiešai saules iedarbībai, gan pirms betona iepildīšanas, gan tā sacietēšanas laikā. Ģenerāluzņēmējam jāveic atbilstoši pasākumi, lai nodrošinātu, ka nostiprinājums betonējamajā posmā un izvirzīts no tā tiktu turēts iespējami zemākajā temperatūrā.

Iepildīšanai paredzētā betona temperatūra nedrīkst pārsniegt 32° C. Ja nepieciešams, Ģenerāluzņēmējam ir jāatdzesē pildvielas masas un maisījumam paredzētais ūdens ar metodēm, ko apstiprinājis inženieris.

Ja nepieciešams, Ģenerāluzņēmējam jāizstrādā, jāuzstāda un jādarbina dzesēšanas sistēma, ar kuru dzesēšanas ūdens tiek pumpēts caur cauruļu sistēmu, lai samazinātu hidratācijas siltumu betonēšanas laikā. Šādas dzesēšanas sistēmas piedāvājums jāiesniedz inženierim apstiprināšanai ilgu laiku pirms betonēšanas operācijām.

Apkārtējā gaisa, betona temperatūra dažādos līmeņos un intervālos, nepārsniedzot 5 metrus, un dzesēšanas ūdens temperatūra, kur nepieciešams, jāmēra ar termopāriem, un tā jāpieraksta ar *Philips* tipa PR 3210 A/00 rakstītāju vai līdzīgu apstiprinātu rakstītāju.

15.5.6 Betonēšana aukstā laikā

Auksts laiks ir definēts kā situācija, kas eksistē būvēs, kur pastāv viens vai abi no sekojošiem nosacījumiem:

- apskatāmajā laikā gaisa temperatūra ir zem 21°C;
- vidējā gaisa temperatūra dienā vairāk nekā trīs dienas pēc kārtas ir nokritusies zem 5°C.

Nekādā gadījumā betonu nedrīkst iepildīts saskarē ar sasalušo zemi vai formu, vai saskarē ar ledu, sniegu vai sarmu uz zemes, formas vai armatūras. Betons nedrīkst tikt pagatavots no sasalušiem materiāliem.

Betonēšana var notikt aukstā laikā, ievērojot īpašus piesardzības pasākumus, lai nodrošinātu, ka betona virsmas temperatūra iepildīšanas laikā ir ne mazāka par 5°C vismaz līdz nākošajam periodam:

- 4 dienas, ja izmantots tiek parastais portlandcements;

- 2 dienas, ja betonā tiek izmantots ātri cietējošais portlandcements.

Šādi piesardzības pasākumi var iekļaut sekojošo:

- pildvielas masu uzsildīšana un maisīšanas ūdens sildīšana, nodrošinot, ka nevienas no minēto sastāvdaļu temperatūra nepārsniedz 60°C; ūdens un pildvielas masas jāmaisa pietiekami ilgu laiku, lai tie iegūtu vienādu temperatūru, pirms tiek pievienots cements;
- pilnīga svaigi iepildīta betona apklāšana ar pārklāju un apkārtējā gaisa sildīšana, kas jāuztur mitrs; karsta vai sausa gaisa strūklas nedrīkst tikt virzītas uz betona virsmām;
- formu un pabeigto betona virsmu izolēšana;
- ekrānu nodrošināšana, lai aizsargātu betonu no gaisa strāvām.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina inženieris ar detalizētu informāciju par piesardzības pasākumiem, kādus viņš piedāvā veikt, lai aizsargātu betonu no zemas temperatūras ietekmes, un informāciju par metodēm, kādas viņš piedāvā izmantot, lai novērtētu pareizo laiku, kurā šāda aizsardzība ir jānoņem. Nekāda betonēšana aukstā laikā nevar tikt uzsākta, kamēr piedāvātos pasākumus nav apstiprinājis inženieris.

15.5.7 Betonēšana nelabvēlīgos apstākļos

Betonēšanu nedrīkst atļaut stipra lietus laikā, vai, ja gaisa temperatūra nokrītas zem 2°C, vai, ja betona temperatūra paaugstinās virs 32°C. Ja gaisa temperatūra pārsniedz 25°C, betonēšana var tikt atļauta tikai pēc tam, kad ir veikti īpaši piesardzības pasākumi, kurus apstiprinājis inženieris, lai novērstu pārāk ātru betona sacietēšanu, piemēram, izmantojamā ūdens, kuru paredzēts izmantot maisījumā, temperatūras samazināšana, vai ar īpašas dzesēšanas sistēmas palīdzību, turot pildvielu masas un pārsegus pastāvīgi apsmidzinātus ar ūdeni un uzceļot virs darbu laukuma pagaidu aizsargus pret saules iedarbību. Betonēšanas operāciju laikā iepildītā betona temperatūra jāreģistrē.

15.5.8 Betonēšana lielām porcijām

Liela porcija nozīmē porciju, kur vismazākais izmērs lielāks par 1,5 m.

Saskaņā ar konstrukciju un daļu savienojumu atrašanās vietu prasībām un prasībām pārbaudes blokiem, kas detalizēti aprakstītas sekojošā punktā, Ģenerāluzņēmējam nav ierobežojumu attiecībā uz lielu porciju izmēriem, nodrošinot, ka tiek veikti adekvāti pasākumi temperatūru atšķirību kontrolei. Šādi pasākumi jāvērtē, ievērojot sekojošo:

- Temperatūras
  - ⇒ Betona temperatūra iepildīšanas laikā nedrīkst pārsniegt 15°C, un maksimālā hidratācijas temperatūra nedrīkst pārsniegt 60°C, izņemot karstu laiku, kad jāpiemēro punkta 3.3.5.5 nosacījumi.
  - ⇒ Temperatūras starpība starp termometriem betonā tuvu jebkurai betona virsmai un betona iekšienē 1 metra attālumā no virspuses nedrīkst pārsniegt 20°C jebkurā stadijā pēc iepildīšanas.
- Temperatūras izmaiņu novērošana
  - ⇒ Termometru ierīces betona temperatūru reģistrēšanai jānovieto betonā tuvu katrai atklātai virsmai attālumos, kas nav mazāki par 5 metriem. Turpmākas ierīces jānovieto attiecīgās vietās betonā 1 m attālumā no katras virsmas.

Betona temperatūra jāreģistrē intervālos, kas nepārsniedz 6 stundas, vai tādos citos intervālos, kā to varētu prasīt inženieris, vismaz 7 dienu periodā.

⇒ Ja minimālā porcijas dimensija ir starp 1,5 m un 2,0 m, iekšējās temperatūras jāreģistrē ar termometriem, kas ievietoti vismazākā biezuma vidējā dziļumā.

- Betona virsmu izolēšana un aizsargāšana

⇒ Formām jābūt no 19 mm bieza saplākšņa vai citas materiālu kombinācijas, kurai ir ekvivalenta izolācijas vērtība. Formai jāpaliek vietā pietiekami ilgi, lai nodrošinātu, ka augstāk minētās temperatūras kontroles prasības varētu tikt nodrošinātas pēc to noņemšanas.

⇒ Neizveidotās virsmas jāaizsargā iespējami ātri pēc tam, kad ir notikusi sākotnējā sacietēšana, ar vienu no sekojošiem līdzekļiem:

⇒ nosedzot virsmu ar vismaz 100 mm dziļu ūdens slāni,

⇒ nosedzot virsmu ar polietilēna plēves kārtu, virs kuras jāuzliek smilts kārta vismaz 50 mm biezumā.

Ja tiek pieņemta pēdējā aizsardzības metode, Ģenerāluzņēmējam jāveic nepieciešamie pasākumi, lai nodrošinātu, ka nerodas nekādi smilts zudumi vēja ietekmē; smilts slāņu biezums jāuztur noteiktajā 50 mm biezumā visu laiku.

Lai kura no aizsardzības metodēm tiktu pieņemta, pats aizsardzības slānis ir jānoēno, to aizsargājot no tiešas saules iedarbības.

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz inženierim detalizēta informācija par piedāvātajiem aizsardzības pasākumiem, lai aizsargātu betonu no temperatūras celšanās, un ar informāciju par piedāvātajām metodēm, kādas tiks izmantotas, lai novērtētu pareizu laiku, pēc kura aizsardzības slānis var tikt novākts. Nekāda betonēšana lielās porcijās nevar tikt sākta, kamēr piedāvātos pasākumus nav apstiprinājis inženieris.

15.5.9 Pārbaudes bloki

Pirms jebkādas darbu sākšanas ar konkrētu betona maisījumu lielā porcijā (kā definēts iepriekšējā punktā), Ģenerāluzņēmējam jāizveido trīs pārbaudes bloki 2,0 m kubu izmērā. Bloku liešanas laikā betona temperatūra nedrīkst pārsniegt 15°C, izņemot karsta laika apstākļos, kad piemērojamas punkta 3.3.5.5. prasības. Materiāliem, kas izmantoti betona pārbaudes bloku izgatavošanai, kā arī armatūrai, formām un augšējo virsmu aizsardzībai izmantotajiem materiāliem jābūt tāda paša tipa un no tiem pašiem avotiem, kādi ir paredzēti izmantošanai lielajām porcijām.

Divi no blokiem jānostiprina no divām pretējām pusēm un uz augšējās virsmas ar 32 mm diametra augstiem sarukuma stiprinājuma stieņiem ar atstarpēm 250 mm katrā virzienā. Klājumam uz ārējiem stieņiem jābūt 60mm.

Ģenerāluzņēmējam jānosaka lietojamo cementa un pildvielu masu termiskās īpašības, no kā viņam jāizrēķina betona iespējamā temperatūras paaugstināšanās. Izmantotajiem datiem jābūt skaidri norādītiem kalkulācijās, kas Ģenerāluzņēmējam jānodod pirms bloku izliešanas.

Termometri jāievieto betonā tuvu virsmai katras virsmas centrā, un viens jānovieto bloka centrā. Temperatūras jāreģistrē 6 stundu intervālos vismaz 7 dienu periodā katram blokam.

Seši 150 mm pārbaudes kubi jāpaņem betona iepildīšanas laikā katram blokam, divi pārbaudēm pēc 7 dienām un četri pārbaudēm pēc 28 dienām.

Pārbaudes bloki jāatzīst par apmierinošiem, ja katram blokam visi sekojošie parametri atbilst šādiem nosacījumiem:

g) četru 28 dienu pārbaudes kubu stiprība pārsniedz noteikto 28 dienu raksturīgo stiprību par vismaz 7,5 N/mm^2;

h) hidratācijas laikā temperatūras paaugstināšanās nepārsniedz 45°C un temperatūras starpība starp jebkuru virsmu un bloka centru nevienā stadijā nepārsniedz 20°C;

i) jebkādu radušos plaisu raksturs ir tāds, ka, pēc inženiera domām, plaisas neradītu potenciālu kaitējumu, ja tādas parādītos pastāvīgajās būvēs.

Ja augstāk minētais a) nosacījums netiek izpildīts, Ģenerāluzņēmējam jāpārstrādā betona maisījuma projekts, jāveido turpmāki pārbaudes bloki un jāatkārto pārbaudes noteiktajā kārtībā.

Ja netiek izpildīts b) nosacījums vai saskaņā ar c) inženierim ir viedoklis, ka minētās plaisas ir potenciāli bīstamas, Ģenerāluzņēmējs var turpināt lielas porcijas iepildīšanu tikai tad, ja viņš betonēšanas operācijās ievieš vienu vai vairākas sekojošas procedūras:

- atdzesē maisīšanas ūdeni/masas, kā noteikts punktā 3.3.5.5;
- aizvieto 19 mm saplākšņa formas izveidotajām plaknēm ar materiālu , kuram ir labākas izolācijas īpašības;
- palielina neizveidotajām plaknēm labāku virsmas aizsardzību;
- ja inženieris to prasa, Ģenerāluzņēmējam jāveido turpmāki pārbaudes bloki, lai demonstrētu lielu porciju iepildīšanā ieviesto pasākumu efektivitāti.

15.5.10 Betona blīvēšana

Ģenerāluzņēmējam betona blīvēšana jāuzskata par fundamentāli nozīmīgu darbu, kura mērķis ir radīt ūdensdrošu betonu ar maksimālu blīvumu un stiprību.

Betons rūpīgi jāblīvē iepildīšanas darbu laikā, un tas rūpīgi jānostrādā ap stiprinājumiem un iestiprināto armatūru un ieliktņiem formās un veidnēs.

Mehāniskajiem vibratoriem jābūt iegremdējamā tipa ar ne mazāku frekvenci par 6000 vibrācijām minūtē un inženiera apstiprinātu konstrukciju. Jāizmanto pietiekams vibrāciju skaits, lai apstrādātu maksimālu betona ražošanas normu ar 50% pielaidi atbalsta iekārtām jebkurā betonēšanas laikā. Visiem operatoriem, kas rīkojas ar vibratoriem, ir jābūt apmācītiem tos lietot.

Vibratori jāievieto nesablīvētā betonā vertikāli un regulāros intervālos. Kur nenoblīvēts betons ir kārtā virs svaigi noblīvēta betona, vibratoram jāļauj apmēram 100 m iespiesties iepriekšējā kārtā. Vibrators no betona masas jāizņem lēni, lai neatstātu tukšumus. Masā iespiežamā tipa vibratori nedrīkst tikt ievietoti betonā nejaušā vai gadījuma manierē, kā arī betonu nedrīkst pārvietot no vienas darbu vietas uz otru ar vibratora palīdzību.

Vibrācijas nedrīkst tikt pielietotas tieši vai caur armatūras betona sekcijām, kuras sacietējušas līdz tādai pakāpei, ka betons pārstāj būt plastisks vibrāciju ietekmē. Vibrācijas nedrīkst tikt izmantotas, lai liktu betonam ieplūst formā no tik liela attāluma, kas rada noslāņošanos, un vibrācijas nedrīkst tikt izmantotas, lai pārvietotu betonu formā vai zem pārsega. Vibrācijām vispārīgi jāatbilst prasībām, kas dotas DIN 4235 T2.

Vislielākā uzmanība jāpievērš tam, lai stiprinājumi un armatūra, kas piestiprināti pie formu statņiem, netiktu izkustināti un lai kaitējums netiktu nodarīts betonam, kas jau ir sacietējis, vai iekšējai formu statņu plaknei, izmantojot iegremdēšanas tipa vibratorus. Vietās, kur stiprinājumi ir lielā daudzumā, var būt nepieciešami piemērota izmēra vibratoru stieņi katrai darba daļai. Betona vibrāciju radīšana, sitot pa formu statņiem ar rokas instrumentiem, nav atļauta.

Iepildot betonu pret horizontāliem vai slīpi noliektiem ūdens aiztures elementiem, tie jāpaceļ un betons jāiepilda un jāblīvē līdz līmenim, kas ir nedaudz augstāks par ūdens aiztures augšējo malu, pirms ūdens aiztures atbrīvošanas pārliecinoties, ka betons ir pilnīgi noblīvēts ap ūdens aizturi.

Vibrāciju ilgums jāierobežo līdz tam, kāds nepieciešams, lai radītu apmierinošu sablīvēšanu bez noslāņošanas rašanās. Vibrācija nedrīkst tikt turpināta pēc tam, kad uz virsmas parādās ūdens vai lieka java.

Betonu nedrīkst aiztikt pēc tam, kad pabeigta blīvēšana un tas novietots savā galīgajā stāvoklī. Betons, kas ir daļēji sacietējis pirms galīgās novietošanas, nedrīkst tikt izmantots un ir jāaizvāc no būvlaukuma.

Konstrukciju savienojumi

Konstrukciju savienojumi jāveido vai nu uz horizontālām, vai vertikālām plaknēm. Precīzs konstrukciju savienojumu stāvoklis, ja nav parādīts rasējumos, jāsaskaņo ar inženieri, pirms tiek sākta betonēšana. Konstrukciju savienojumi parasti jāveido šķērsām plaknēm ar minimālu nobīdi, un turklāt tām jābūt novietotām tā, lai iepildītā betona daudzums jebkurā vienā operācijā būtu ierobežots pēc izmēra un formas tā, lai mazinātu sarukuma un temperatūras sekas. Konstrukciju savienojumu pārklājam jābūt pieskaņotam darbiem, un tajā jābūt iestrādātām pastāvīgiem bīdes ķīļiem pietiekamā proporcijā, lai veidotu ūdensnecaurlaidīgu savienojumu.

Konstrukciju savienojumu ārpuses apmales jāizveido no apšūtu baļķu apmalēm, kas piestiprinātas pie formu statņiem tā, lai nodrošinātu precīzu taisnu apdari. Noslēdzošie gali stingri jānofiksē un jāpadara javas necaurlaidīgi, cieši pieguļoši armatūrai un citiem stiprinājumiem. Ģenerāluzņēmēja piedāvājumi par konstrukcijas savienojumu atrašanās vietu, skaitu un konstrukciju jāiesniedz inženierim apstiprināšanai pirms darbu sākšanas.

15.5.11 Betona iepildīšana virs iepriekš izpildītiem darbiem

Ja betons ir jāiepilda pret vai virs agrāk izpildītiem darbiem, vecā betona virsma rūpīgi jānosukā ar drāts sukām un jāuzirdina un jānotīra ar ūdeni zem spiediena, lai parādītos pildvielas masas virsma, un jānoņem visi nosēdumi un cementa saskalojumi, lai betons varētu tikt uzlikts uz tīras virsmas.

Īpaša uzmanība jāpievērš tam, lai nodrošinātu, ka jaunais betons tiek rūpīgi sablīvēts un sablietēts attiecībā pret veco. Noteiktos gadījumos atkarībā no izmantotā betona, atkarībā no pagājušā laika starp veiksmīgām betonēšanas operācijām un laika apstākļiem betonēšanas atsākšanas laikā inženieris var prasīt veco betonu apstrādāt citādi, ieskaitot “aizskalošanas” un “sausās pielipšanas” tehnikas, beršanu ar stieplēm utt.

15.5.12 Betona aizsargāšana un žāvēšana

Betonam žāvēšanas laikā jābūt aizsargātam no klimatisko apstākļu radītā kaitējuma (tiešas saulesgaismas, lietus, sniega vai sarmas), tekoša ūdens vai mehāniskiem bojājumiem. Visas svaigi iepildīta betona žāvēšanai un aizsardzībai izmantot paredzētās metodes jāiesniedz inženierim iepriekšējai apstiprināšanai.

Maksimālā un minimālā apkārtējās vides temperatūras un mitrums Ģenerāluzņēmējam jāmēra un jāreģistrē katru dienu. Ierakstiem jābūt pieejamiem inženierim pārbaudēm.

Visas atklātās virsmas nobeiguma procedūras laikā jāpārklāj ar mitrām maisaudekla sloksnēm, uz kā jāuzklāj atstarojoša polietilēna plēve. Tiem jābūt droši nostiprinātiem ap malām un atbalstītiem, lai nesabojātu apstrādāto betona virsmu. Cik vien ātri iespējams, maisaudekla un polietilēna sloksnes jānolaiž zemāk ciešā kontaktā ar betonu, un droši jānostiprina vai jāuzliek tām svars, lai zem tām nepūstu vējš. Maisaudekla sloksne visu laiku jāuztur mitrā stāvoklī, un tā jāpārbauda intervālos, kas nepārsniedz 6 stundas. Betona atklātās virsmas jātur mitras ne mazāk kā 10 dienu ilgā laika periodā vai tik ilgi, kā to apstiprinājis inženieris.

Inženieris var apstiprināt alternatīvas betona aizsargāšanas un žāvēšanas metodes. Jebkurā gadījumā šķidrās žāvēšanas membrānas nedrīkst tikt izmantotas uz atklātām virsmām vai vietās, kur paredzēts noņemt latinātu un atsegt pildvielas masu, lai nodrošinātu apmierinošu sasaisti ar nākošajām betona vai javas kārtām. Šķidrās žāvēšanas membrānas nedrīkst tikt izmantotas, ja ir paredzēts izmantot javu, mastikas javu vai savienojumu hermetizētāju.

Atbilstošām metodēm, lai sasniegtu pilnīgu betona porcijas aizsardzību, jābūt sagatavotām darba vietā pirms betonēšanas sākuma.

Ļoti karstā laikā Ģenerāluzņēmējam var tikt prasīts atdzesēt betonu saturošās formas, apsmidzinot tās ar ūdeni, un tas jāveic, kur norādīts, neskatoties uz to, vai Ģenerāluzņēmējs izmantojis kādas citas metodes betona žāvēšanai. Visiem materiāliem, smidzināšanas aprīkojumam un pietiekamai ūdens padevei žāvēšanas nolūkiem jābūt gataviem būvlaukumā pirms jebkādas betonēšanas uzsākšanas.

15.5.13 Ieraksti par betonēšanu

Ģenerāluzņēmējam jāuztur būvlaukumā pilnīgi ieraksti par darbiem, kur parādīts laiks un datums, kad betons ticis iepildīts katrā būvju daļā. Ierakstiem jābūt pieejamiem inženierim pārbaudēm jebkurā laikā.

15.5.14 Kļūdains darbs

Jebkura būvju daļa, kas ir poraina vai citādi bojāta, pēc rakstiskas inženiera instrukcijas nekavējoties jāizgriež un atkārtoti jāiepilda apstiprinātā veidā bez papildus maksas. Bojāto darbu apmešana netiks atļauta. Izmēru pieļaujamai kļūdai jābūt robežās kā noteikts DIN 18203 TL. Jebkādi caurumi vai plaisas jāaiztaisa ar sintētiskās mastikas injekciju vai ar citām inženiera apstiprinātām metodēm.

15.5.15 Oderējošais betons

Vismaz 75 mm D klases betona izlīdzinošā oderes kārta jāielej zem pamatiem, kur parādīts rasējumos vai kur norāda inženieris. Izlīdzinošās oderes kārtai jāļauj sacietēt, pirms tiek iepildīts celtniecības betons pamatiem.

15.5.16 Betona struktūru noslogošana

Nekāda ārēja slodze nedrīkst tikt uzlikta nevienai betona struktūras daļai, kamēr betons nav žāvēts vismaz 7 dienas, un tikai tad ar inženiera atļauju un pēc apstiprinājuma, ka 7 dienu kuba stiprība ir sasniegta, kā saskaņots ar inženieri.

Pilna konstrukcijas slodze nedrīkst tikt uzlikta, kamēr tiek apstiprināts, ka ir sasniegta noteiktā 28 dienu stiprība.

Ģenerāluzņēmējs nedrīkst pildīt betonu apkārt jebkurai struktūrai, kas ietver pamata vai pirmā stāva gabalu, pirms apstiprinājuma, ka šis gabals vai siena ir sasniedzis noteikto 28 dienu stiprību.

15.6 Saraušanās un izplešanās savienojumi struktūrās

15.6.1 Konstrukcija

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par daļu kustošo savienojumu konstrukciju, kam jābūt saraušanās vai izplešanās tipa pēc atbilstības. Visi kustošie savienojumi jānodrošina ar savienojumu pildījumu, kamēr pārrāvumi saraušanās savienojumos jānodrošina, nokrāsojot vienu betona virsmu ar divām bitumena krāsas kārtām. Saraušanās savienojumos izolācija jāievieto noblīvējuma rievā, kas izveidota betonā.

15.6.2 Ūdens aizturētāji

Ūdens aizturētājiem jābūt no polivinilhlorīda (PCV) atbilstoši BS 6093.

Integrāla tipa ūdens aizturētājiem jābūt ar minimālo platumu 230 mm.

Ūdens aizturētājiem bez prasībām tikt ar stiepli piestiprinātiem pie armatūras jābūt ar minimālo tīklojuma biezumu 10 mm. Ūdens aizturētājiem ar šādu nodrošinājumu jābūt ar minimālo tīklojuma biezumu 4 mm.

Virsmas tipa ūdens aizturētājiem jābūt ar minimālo platumu 230 mm un vismaz ar divām atlocītām integrālām ribām, kādas apstiprinājis inženieris.

Ūdens aizturētāju savienošanai būvlaukumā jānotiek tikai ar karstuma metināšanu.

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz detalizēta informācija par procedūru, kādā tiek savienoti horizontālie un vertikālie ūdens aizturētāji.

15.6.3 Savienojumu pildījums

Savienojumu pildījumam jābūt iepriekš formā sagatavotam šūnveida un elastīgam sablīvējamam materiālam, un tas nedrīkst kļūt trausls aukstā laikā. Tam jābūt granulētam korķim, kas saistīts ar bitumenu.

Kur ir nepieciešams zema blīvējuma pildījums, tam jābūt zema blīvuma slēgto šūnu polietilēnam.

15.6.4 Savienojumu hermetizētājs

Savienojumu hermetizētājam jābūt tādam, kas nebojājas indīgos notekūdeņos un jūras ūdenī, un tam jābūt piemērotam izmantošanai karstā klimatā. Savienojumu hermetizētājam jābūt elastoplastiskam, un tā kustības amortizācijas faktoram jābūt vismaz db 12,5 %.

Ūdenī esošo konstrukciju kustīgo savienojumu hermetizētāja fiziskās īpašības nedrīkst būt sliktākas par tām, kā uz polisulfīdu bāzes gatavotajiem atbilstoši BS 4254, un hermetizētājam jābūt 15 gadu minimālajam paredzamajam derīguma laikam.

Horizontālo savienojumu konstrukcijās, kas neatrodas ūdenī vai pamatos, ja vien citādi nav parādīts rasējumos, hermetizētājam jābūt ar kaučuku apstrādātam bitumenam saskaņā ar BS 2499, un tam jābūt 10 gadu minimālajam paredzamajam derīguma laikam.

Citās situācijās hermetizētājam jābūt sintētiskajam kaučukam uz polisulfīdu bāzes saskaņā ar BS 4254 vai BS 5215 vai uz poliuretāna vai silikona bāzes, ko apstiprinājis inženieris, un tam jābūt 15 gadu minimālajam paredzamajam derīguma laikam.

Ja savienojumu hermetizētājs ir saskarē ar aizsargājošo pārklājumu, Ģenerāluzņēmējam jāpierāda inženierim, ka hermetizētājs un aizsargslānis ir saderīgi.

Hermetizētājs jāuzglabā saskaņā ar ražotāja instrukcijām, un neviens hermetizētājs nedrīkst tikt izmantots pēc tā glabāšanas termiņa izbeigšanās.

Lai nodrošinātu, ka nenotiek salipšana (adhēzija) ar savienojuma dobuma aizmuguri, starplika saķeršanās novēršanai ir jāievieto, kur norādījis hermetizētāja ražotājs. Tā ir jāiegādājas no tā paša ražotāja, no kura ir saņemts hermetizētājs.

16. FORMU STATŅU UN BETONA APDARE

16.1 Vispārīgi

Formu statņi ir visas pagaidu veidnes betona formas izveidošanai kopā ar visām pagaidu konstrukcijām, kas nepieciešamas, lai atbalstītu šādas veidnes.

16.2 Rasējumi un aprēķini

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz inženierim apstiprināšanai rasējumi un aprēķini, kuros detalizēti parādīts, kādus formu statņus viņš paredzējis izmantot. Rasējumos jāuzrāda piedāvātie materiālie un jāsniedz detalizēta informācija par konstrukciju, tāda kā detaļu izmēri, starpsienu attālumi un atrašanās vieta, balsti, aizbīdņi un ķīļi. Formu statņi nevar tikt būvēti, kamēr rasējumus un aprēķinus (ja piemērojams) nav apstiprinājis inženieris. Bet šāds apstiprinājums neatbrīvo Ģenerāluzņēmēju no atbildības par formu statņu atbilstību un izpildījumu. Jebkuras formu statņu izmaiņas vai pārveidojumi, kādus prasa inženieris, ir jāveic bez papildus izmaksām saņēmējam.

Formu statņiem jābūt ar piemērotu plānojumu un adekvātu konstrukciju, lai nestu slodzi bez pārmērīgas izliekšanās, deformēšanās vai novirzīšanās. Formu statņiem jābūt konstruētiem tā, lai novērstu ūdens vai javas zudumus no betona. Īpaša uzmanība jāpievērš formu statņiem, kur uzgaļu vibratori vai vibratori ar pēdu tiek izmantoti betona blīvēšanai.

16.3 Formu statņu materiāli

Formu statņi jāceļ no labas kvalitātes būvkokiem, kuros nav vaļīgu zaru, spraugu un sagriezušos virsmu. Būvkokiem, kas domāti formu statņiem, jābūt ne mazāk kā 30 mm bieziem, un koka virsmām, kas ir kontaktā ar betonu un dēļu malām, jābūt gludi noēvelētām, un savienojumiem jābūt ar mēlītēm un gropēm. Kā alternatīva, ar inženiera apstiprinājumu, formu statņi var tikt izgatavoti vai nu a) no metāla ar precīzi iecentrētiem un stingri atbilstošiem savienojumiem, vai b) no saplākšņa vai koka plates 5 mm biezumā, kuru atbalsta ar cieši apšūtiem būvkokiem 17,5 mm biezumā, vai c) ne mazāk kā 17,5 mm bieza saplākšņa. Saplāksnim vai koka platei jābūt izturīgai pret bojājumiem, ko var radīt ūdens, un tiem jābūt piestiprinātiem un savienotiem tādā veidā, lai radītu perfekti gludu un līdzenu betona virsmu.

Fakturēta betona formas attiecas uz punktu 3.4.11.

16.4 Formu statņu nostiprināšana

Formu statņi jānostiprina perfektā līnijā un līmenī, un tiem jābūt ļoti līdzeniem, bez plaisām savienojumos, droši savilktiem, atbalstītiem un saķīlētiem, lai tie paliktu savā pozīcijā bez novirzīšanās vai izliekšanās betona iepildīšanas un blīvēšanas laikā. Formu statņu savienojumiem jābūt izgatavotiem tā, lai nevarētu rasties javas noplūde no betona.

Visiem savienojumiem jābūt vai nu horizontāliem, vai vertikāliem, ja vien pabeigtā betona forma neprasa, lai tie būtu citādi.

16.5 Aizmugures formu statņi

Aizmugures formu statņi jāizmanto, lai veidotu betona virsmas, kas ir projektētas, lai tiktu paslēptas zemes tranšejā vai ar nākošo konstrukciju, un tiem ir jāatbilst formu statņiem noteiktajām prasībām, izņemot to, ka dēļu virsmām nav jābūt ēvelētām.

16.6 Iekšējās saites

Nekādas iekšējās sienu saites nedrīkst tikt izmantotas būvdarbos bez inženiera atļaujas.

16.7 Pārklājums adhēzijas novēršanai

Visi formu statņi, kas ir saskarē ar betonu, pirms lietošanas jāapstrādā ar apstiprinātu veidņu eļļu vai šķīdumu, lai novērstu betona adhēziju. Šāda eļļa vai šķīdums uzmanīgi jāizmanto tādā veidā, lai ar eļļu vai šķīdumu netiktu aptraipīta armatūra vai iepriekš iepildītais betons. Jebkāds materiāls, kas pielīp vai balina betonu, nedrīkst tikt izmantots.

16.8 Piekļuves caurumi

Ir jāatstāj adekvāti piekļuves caurumi formu statņu tīrīšanai un betona iepildīšanai un blīvēšanai.

16.9 Tīrīšana un formu statņu atkārtota izmantošana

Pirms jebkāda betona iepildīšanas formu statņi ir pienācīgi jāiztīra un jāizmazgā ar ūdeni un gaisu zem spiediena, lai noņemtu zāģu skaidas, ēveļskaidas un visus citus svešus materiālus. Viss ūdens pēc tam jāaiztecina un jāaizslauka prom no formu statņa.

Nekādā gadījumā betons nedrīkst tikt iepildīts formu statņos, kamēr formu statņus nav apstiprinājis inženieris. Ja formu statņus vai veidnes ir paredzēts izmantot atkārtoti, visas virsmas ir jānotīra, un tām jābūt pilnīgi brīvām no betona vai kaļķa javas atliekām. Ja, pēc inženiera domām, formu statņi vai veidnes nav pieņemamas atkārtotai izmantošanai, tās ir vai nu pareizi jāsalabo, vai jāaizstāj ar jauniem formu statņiem vai veidnēm, kam jāsaskan ar punkta 3.4.3 prasībām.

16.10 Formu statņu noņemšana

Formu statņi jānoņem tikai ar inženiera atļauju un kvalificēta darbu vadītāja uzraudzībā, un tādā veidā, kas nerada nekādu bojājumu betonam. Formu statņus nedrīkst novākt, pirms betons ir pietiekami sabiezējis un sacietējis. Minimālie laika periodi, kādiem jāpaiet starp betona iepildīšanu un statņu noņemšanu dažādām struktūras daļām, kas izlietas būvlaukumā, ir doti tabulā zemāk, bet atbilstība šīm prasībām neatbrīvo Ģenerāluzņēmēju no viņa pienākumiem atlikt formu noņemšanu, ja betons nav pietiekami sacietējis vai sasniedzis prasīto stiprību. Pie atšķirīgām temperatūrām būvlaukumā un atkarībā no žāvēšanas apstākļiem inženieris var pēc saviem ieskatiem variēt tabulā norādīto periodu, un šis periods jāievēro atbilstoši šādiem apstākļiem.

Formu statņu novākšanas periods ar vidējo temperatūru 4° vai vairāk.

Statņi siju malām, sienām, plāksnēm un kolonnām	Formu statņu plākšņu un siju sofitam	
	Atstarpe mazāka par vai vienāda ar 3 m	Atstarpe lielāka par 3 m
3 dienas	8 dienas	20 dienas

Ģenerāluzņēmējam jebkurā laikā ir jāatliek formu statņu noņemšana, ja, pēc inženiera domām, tur esošais betons nav sasniedzis pietiekamu stiprību.

Gadījumos, kad vidējās temperatūras ir zem 4°C, noņemšanas periods jāpagarina par tik dienām, cik dienas temperatūra ir bijusi zemāka par 4°C. Periodi, kas doti dienās, ir dienas 24 stundu garumā.

Alternatīvi formu statņu noņemšana jānosaka ar prasīto betona blīvuma stiprību noņemšanas laikā. Šajā gadījumā prasītajai stiprībai jābūt saskaņā ar punktu 3.3.4.3.

Visi betona bojājumi, kas var tikt radīti, noņemot formu statņus vai betonu pārslogojot, jāizlabo uz Ģenerāluzņēmēja rēķina un tā, lai tas apmierinātu inženieri.

16.11 Betona virsmu apstrāde

Betona apstrādei atbilstoši jāpiemēro tālāk izklāstītās prasības, ja vien nav citādi noteikts vai parādīts rasējumos.

- Atklātas virsmas (citas nekā atklātas augšējās virsmas), virsmas, kas ir kontaktā ar šķidrumu, ieskaitot kanalizācijas kolektorus un ārpuses monolītu kesonu vertikālajām virsmām. Prasītai virsmas faktūrai, ja vien nav noteikts citādi, jābūt tādai, kas iegūta, izmantojot gludu necaurlaidīgu metāla vai līdzīgu virsmu.
- Slēptas virsmas. Prasītā virsmu faktūra jāiegūst no cieši savienotiem zāģētiem baļķiem vai tamlīdzīga materiāla.
- Atklātas augšējās virsmas. Atklātas grīdu plākšņu augšējās virsmas un augšējās virsmas, kas ir saskarē ar ūdeni, jānogludina ar metāla mūrnieka lāpstiņu, kamēr iegūst gludu vienmērīgu apdari, uz kuras nav palikušas pēdas no darba ar lāpstiņu. Citām atklātām virsmām jābūt ar gludu apdari, kas iegūta ar koka ķelli.
- Betona ceļu un apmaļu virsmas. Betona ceļiem un apmaļu virsmām jābūt ar virsmas apdari, kas iegūta, tradicionālajā veidā izmantojot cieto blietējamo vai vibrējošu veltni.
- Apmestie vai apstrādātie laukumi. Laukumiem, kas pēc tam tiks apmesti vai apstrādāti, jābūt atbilstoši ierobotiem, lai nodrošinātu efektīvu saķeri.
- Atsegti pacēlumi. Atsegti pacēlumi jāveido ar nošķēlumu 20 mm pret 20 mm.
- Fakturēts betons. Virsmām, kurās jāiekļauj fakturēta betona apstrāde, jābūt tādām, kā norādīts rasējumos. Ģenerāluzņēmējam jāizveido 1m^2 paraugs inženierim apstiprināšanai pirms fakturēta betona iestrādāšanas pastāvīgajās būvēs.
- Visas virsmas. Nevienā virsmā nedrīkst būt plaisas, smilts dzīslas, gaisa burbuļi, poras un javas zudumi.

Daļēji ieraktām virsmām atklātās virsmas kvalitātei jāsniedzas līdz 500 mm zem galīgā zemes līmeņa.

16.12 Monolītbetona dimensijas un virsmas

Formu un betonēšanas apdarei jābūt tādai, kāda veicama betonam bez papildus samaksas: virsmām jābūt perfekti noblīvētām, gludām un bez nelīdzenumiem. Betona virsmas, kas paredzētas dažādai apstrādei, nekādā gadījumā nekad nedrīkst pārsniegt maksimālās atļautās pielaides, kas dotas tabulā zemāk.

Tabulā “līnija un līmenis” un “dimensija” nozīmē līnijas, līmeņus un šķērsgriezuma dimensijas, kas parādītas rasējumos.

Virsmas nelīdzenumi jāklasificē kā “stāvi” vai “pakāpeniski”. Stāvi nelīdzenumi iekļauj, bet ne ierobežojoši, spuras un atzarus, ko radījušas novirzītas vai nepareizi novietotas formas, vaļīgi zari vai citi defekti formu materiālos, un tie jāpārbauda ar tiešu mērīšanu. Pakāpeniski nelīdzenumi jāpārbauda ar taisnu šablonu plakanām virsmām vai piemērotu ekvivalentu izliektām virsmām, šablonam esot 3,0 m garam nenobeigtām virsmām un 1,5 m garām nobeigtām virsmām.

Apstrāde	Maksimālā pielaide (mm) monolītbetonam			
	Līnija un līmenis (izņemot tuneļu darbus)	Stāvi nelīdzenumi	Vienmērīgi nelīdzenumi	Dimensija
Atsegtas vai PVC/GRP grumbainas nobeigtas virsmas un virsmas kontaktā ar šķidrumu	± 3	0	± 3	± 6
Apmestas nobeigtas virsmas	± 6	± 3	± 6	± 6
Citas paslēptas virsmas	± 12	± 6	± 6	+ 12 / - 6
Atsegtas nenobeigtas virsmas	± 6	± 3	± 3	± 6
Paslēptas nenobeigtas virsmas	± 12	± 6	± 6	+ 12 / - 6

16.13 Sausā maisījuma java

Sausā maisījuma java caurumu aizpildīšanai un virsmas defektu labošanai jāizgatavo no vienas daļas cementa un trīs daļām smalkās pildvielas masas, kas iziet cauri 1 mm sietam, un inženiera apstiprināta izplešanās ierosinātāja. Piedevas, lai uzlabotu apstrādājamību, var tikt pievienotas, ja tās apstiprina inženieris. Javas krāsai jāsaskan ar apkārtējā betona krāsu. Java jāsajauc ar tādu ūdens daudzumu, kas ir pietiekams, lai liktu materiāliem turēties kopā, kad tiek veidoti rokās.

Sausā maisījuma materiāls jāievieto un jāsabāž kārtās, kuru biezums nav lielāks par 15 mm. Savietošana jāveic, izmantojot cieta koka nūju un āmuru, un tai jānosedz viss kārtas laukums, īpašu uzmanību pievēršot tam, lai sablīvētu sauso pakojumu pret cauruma malām. Pēc savietošanas katras kārtas virsma ir jāapstrādā, novietojot cieta koka bloku pret sausā maisījuma pildījumu un vairākas reizes uzsitot ar bloku. Metāla apstrādes instrumenti nedrīkst tikt lietoti un ūdens nedrīkst tikt pievienots, lai atvieglotu apstrādi.

17. TĒRAUDA ARMATŪRA

17.1 Tipi, kvalitāte un glabāšana

Tērauda betona stiprinājumiem jāsastāv no tērauda stieņiem vai tērauda vadu auduma, izņemot, ja norādīts citādi. Tērauda stieņiem jāsastāv no deformētiem un/vai viegliem parastiem tērauda stieņiem, kā noteikts BS4461 un BS4449. Tērauda vadu auduma armatūrai jābūt saskaņā ar BS4483. Visi tērauda vadu audumi jāpiegādā plakanās sloksnēs.

Ģenerāluzņēmējam jāsagatavo tērauda armatūras pārbaudes paraugi, kas tiks izmantoti būvēs. Pārbaudes paraugi jāpaņem inženiera klātbūtnē, un tiem jābūt pietiekamā lielumā, lai varētu veikt pārbaudes, kā aprakstīts zemāk. Tie jāpārbauda apstiprinātā laboratorijā, un apstiprinātas pārbaužu rezultātu kopijas jāiesniedz inženierim. Paraugi jāpārbauda uz lieces un stiepes īpašībām, un vadu audums – arī uz metinājumu vietu stiprību. Pārbaudes metodes un prasības jāievēro saskaņā ar piemērojamām BS4449 un BS 4483 specifikācijām. Nekāds tērauda stiprinājums nedrīkst tikt izmantots būvēs, kamēr pārbaužu rezultātus nav apstiprinājis inženieris. Ja inženieris liek, pārbaudes procedūras jāatkārto uz Ģenerāluzņēmēja rēķina jebkurai jaunai armatūras piegādei darbu gaitā.

Armatūra jāglabā uz tīriem statīviem vai balstiem, uz kuriem nav zemes. Dažāda tipa un izmēra armatūra jāglabā atsevišķi.

17.2 Liekšanas un griešanas grafiki

Ģenerāluzņēmējam jāsagatavo stieņu liekšanas grafiki un stieņu saraksti, griešanas grafiki un vadu auduma slokšņu saraksti katrai individuālai konstrukcijai no informācijas, kas dota rasējumos un Specifikācijā, un viņam jābūt atbildīgam par to, ka tiek dota pareiza informācija, pasūtot armatūru. Šo grafiku, sarakstu un pasūtījumu kopijas jāiesniedz inženierim apstiprināšanai. Tērauda stieņu atbalsti jāiekļauj liekšanas grafikos.

Stieņu likšanas un griešanas grafiku, sarakstu un pasūtījumu apstiprinājums neatbrīvo Ģenerāluzņēmēju no atbildības izpildīt armatūras nostiprināšanu saskaņā ar rasējumiem un/vai saskaņā ar prasībām, kas dotas BS4466.

17.3 Aizsardzība un tīrīšana

Armatūrai visu laiku jābūt aizsargātai no bojājumiem, un, kad tā ir iestiprināta konstrukcijā, tai ir jābūt bez putekļiem, vaļīgām velmēšanas plēksnēm, rūsas plēksnēm, krāsas, eļļas vai citas svešas vielas. Visam armatūras tēraudam jābūt rūpīgi notīrītam no visa sacietējuša vai daļēji sacietējuša betona, formu statņu eļļas vai krāsas, kas varētu būt nogulsnējusies blakus būvdarbu laikā.

17.4 Stieņu saliekšana

Tērauda armatūra ir jāizgriež no taisniem stieņiem, kuros nav cilpu un līkumu vai citu bojājumu, un tie jāloka auksti kvalificētam pieredzējušam strādniekam. Stieņi ar lielāku diametru par 12mm jāliec locīšanas iekārtā, kas ir konstruēta šim mērķim un ko apstiprinājis inženieris. Ikviens armatūras stienis, kas jau ir bijis saliekts, nedrīkst tikt atkārtoti liekts iepriekšējā locījuma vietā.

17.5 Vadu auduma griešana

Vadu auduma armatūra ir jāizgriež tieši no sloksnēm. Slokšņu griešana jāveic tādā veidā, lai ierobežotu materiāla zudumus. Atgriezumu izmantošana pastāvīgajās būvēs netiks pieļauta.

17.6 Stieņu un vadu audumu satīšana

Stieņu un vadu auduma satīšana ir atļauta, ja tas nepieciešams un to apstiprinājis inženieris. Armatūru nedrīkst metināt, ja vien to nav sankcionējis inženieris. Ja to apstiprinājis inženieris, armatūras metināšanai un pārbaudei jāatbilst BS4483 noteiktajām prasībām.

Ja vien nav norādīts citādi, stieņu satinuma garumam jābūt atbilstošam ar piemērojamo standartu, un satinumiem jābūt novietotām zigzaga veidā.

Satinumi blakus esošās vadu auduma sekcijās parasti jāizveido šādi:

- ar galu pie gala satinot divus gabalus vienā veselā tīklā (mērīts no garenisko vadu galiem otrā gabalā) un sastiprinot divus gabalus kopā ar vadu saitēm, kas novietotas apmēram 450 mm intervālos);
- ar malu pie malas novietojot divus malas vadus (gareniskie vadi auduma malās) vienu cieši līdzās un aptinot otru, un sastiprinot divus gabalus kopā ar vadu saitēm, kas novietotas apmēram 900 mm intervālos.

17.7 Armatūras nostiprināšana

Viss stiprinājuma tērauds akurāti jāievieto un jānostiprina pozīcijā, un tam jāpaliek šajā pozīcijā betona iepildīšanas laikā.

Pareiza pozicionēšana tiks sasniegta, izmantojot tērauda stieņu atbalstus, blokus, saites, āķus vai citus apstiprinātus atbalstus. Starpliku blokiem armatūras turēšanai, lai tie nenonāktu kontaktā ar formām vai blakus esošo armatūru, jābūt bieziem saliekamiem apstiprinātu formu un izmēru betona blokiem. Blokiem jābūt aprīkotiem ar pusapaļiem dobumiem un dubulti saliektiem iecementētiem sienamiem vadiem. Šo bloku ūdensdrošumam jābūt vismaz vienādam ar betonu, kurā tie tiks iebetonēti. Oļu, sadauzītu akmeņu, ķieģeļu vai citu materiālu izmantošana netiks atļauta. Tērauds jāapsien un jāpiesien tā pareizajā pozīcijā, izmantojot tērauda vadu. Blakus visām citām prasībām stiprinājumu tērauds jānofiksē tādā veidā, lai tas izturētu pats savu svaru un slodzi, kāda varētu tikt uzlikta celtniecības laikā, bez novirzīšanās, izliekšanās vai jebkāda veida izkustēšanās.

Plāksnēs, kuras nodrošinātas ar divām vai vairāk armatūras kārtām, paralēlās metāla stieņu kārtas jāatbalsta pozīcijā, izmantojot tērauda krēslus. Starpliku bloki jānovieto pie katra krēsla, lai atbalstītu armatūras kārtas pret oderējuma kārtas betonu vai aizvirtņiem.

Betona segumam uz tuvākās armatūras, īpašam apmetumam vai dekoratīvai apdarei un betona oderējuma kārtai jāatbilst attiecīgajiem standartiem.

Attālums starp diviem paralēliem stieņiem, izņemot satinumus, nedrīkst būt mazāk par 5 mm un lielāks par nominālo pildvielas masas izmēru.

Visi stiprinājumi, kas izvirzās no konstrukcijas savienojumiem vai varētu būt ilglaicīgi pakļauti laika apstākļiem, pirms tiks sākta betonēšana, jāapklāj ar polietilēnu, aizsargājušu lenti, cementa javu vai citu materiālu, kas pieņemams inženierim, lai aizsargātu no pārmērīgas rūsēšanas vai notraipīšanos ar apkārt esošo betonu. Ja, neskatoties uz šiem piesardzības pasākumiem, rūsas plankumi parādās uz jebkādām nepārtraukti redzamām virsmām, tie tūlīt jānovāc tā, lai inženieris būtu ar to apmierināts.

17.8 Apstiprināšana pirms betonēšanas

Visi stiprinājumi pēc nostiprināšanas pozīcijā jāpārbauda un jāapstiprina inženierim pirms betona iepildīšanas. Jebkāds betons, kas ir iepildīts, neievērojot šo nosacījumu pēc inženiera rīkojuma Ģenerāluzņēmējam jānovāc kopā ar armatūru un jāaizvieto par savām izmaksām.

18. SAVIENOJUMI AR BETONA STRUKTŪRĀM, PAGAIDU CAURUMI UN ATVĒRUMI

18.1 Vispārīgi

Visiem savienojumiem ar betona konstrukcijām, pagaidu caurumiem un atvērumiem konstrukcijās jābūt izpildītiem saskaņā ar rasējumiem un/vai inženiera norādījumiem.

Visām tērauda konstrukcijām un citām vienībām, kam jābūt ielietām betonā, piemēram, enkura aizbīdņi, tērauda rāmji, kontaktligzdas, caurules, sloksnes, kaučuka ūdens aizturētāji, utt. Ģenerāluzņēmējam jānostiprina un jāielej betonā saskaņā ar apstiprinātiem darba rasējumiem.

Ģenerāluzņēmējam arī jānodrošina šabloni un citi papildus līdzekļi, lai pareizi pozicionētu konstrukcijas un augstāk minētās detaļas.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai visas augstāk minētās konstrukcijas un detaļas būtu laicīgi būvlaukumā, lai izvairītos no pārtraukumiem betonēšanas darbu izpildes laikā. Ja tiek nodrošināti padziļinājumi, tiem jābūt pietiekami lielākiem pēc izmēra nekā konstrukcijas izmēri vai betonā ielejamo detaļu izmēri.

18.2 Cauruļu un citu elementu iebūvēšana

Caurules un citi elementi, kas iet cauri betona konstrukcijām, kur iespējams, jāiebūvē iekšā konstrukcijā darbu gaitā, uzstādot un savienojot tās ar pārējo sistēmu, lai nodrošinātu pareizu pieregulēšanu pirms jebkādas betonēšanas sākuma.

Pirms betona iepildīšanas visas skrūves, caurules vai cauruļvadi vai citi iestiprinājumi, kas jāiebūvē, jānostiprina pareizā stāvoklī, un serdeņi vai citas iekārtas caurumu izveidošanai jātur stingri, fiksējot pie formas vai citādi. Caurumi nedrīkst tikt izcirsti nevienā betonā bez iepriekš saņemta rakstiska inženiera apstiprinājuma.

Ja procedūra nevar tikt pieņemta, caurumi vai atveres piemērotos izmēros jāizveido šādiem elementiem, lai tos varētu iebūvēt vēlāk kopā ar vai pēc atlikušās sistēmas iestādīšanas. Šādiem caurumiem vai atvērumiem jābūt pietiekamā izmērā un formā, lai elementus varētu pareizi ievietot kopā ar betonu vai javu. Caurumu un atveru virsma jāapstrādā tāpat kā konstrukcijas savienojuma vietas.

Visas iebūvējamās vienības ir droši jānostiprina to pareizā stāvoklī, lai novērstu izkustēšanos vai bojājumus iebūvēšanas laikā. It īpaši jebkādas caurules ar ielocītiem savienojumiem nedrīkst tikt iebetonētas, kamēr netiek pārbaudīts, vai tās precīzi savietojas ar pārējām caurulēm un ir nostiprinātas pareizā stāvoklī.

Betonam, kas tiek izmantots iebūvēšanai, jābūt no tādas pašas klases kā apkārt esošais betons, izņemot to, ka maisījums var arī saturēt apstiprinātu izplešanās piedevu, kas izmantota saskaņā ar ražotāja instrukcijām.

Arī šim nolūkam izmantotā cementa smilts kaļķa javā vai cementa javā jābūt izplešanās piedevai. Betons, kaļķa java un java jāiepilda un jānoblīvē ar metodēm, kas nepieļauj iebūvēto vienību izkustēšanos vai sabojāšanos.

18.3 Armatūras izgriešana vai aizvietošana

Armatūra nedrīkst tikt izgriezta, salocīta vai aizvietota, lai atvieglotu iebūvēšanu, bez inženiera apstiprinājuma.

Ja armatūra ir izgriezta vai aizvietota, lai atvieglotu caurumu vai atvērumu izveidošanu, Ģenerāluzņēmējam jānodrošina un jānostiprina papildus stiprinājuma tērauds, kā to prasījis un apstiprinājis inženieris, lai pārnestu "slodzi no vienas cauruma, atvēruma vai padziļinājuma puses uz otru".

Armatūras izgriešana vai aizvietošana drīkst tikt atļauta tikai pēc inženiera pārbaudes un apstiprinājuma.

18.4 Tīrīšana

Pirms aizpildīšanas vai iemūrēšanas ar javu caurumi un atvērumi ir jāizberž un jāiztīra, lai noņemtu putekļus vai citus netīrumus. Atvērumi un caurumi ir jāsamitrina ar tīru ūdeni pirms aizpildīšanas vai iemūrēšanas ar javu. Enkura bultskrūvju vītnes un citi elementi ir jānotīra un jāiesmērē tūlīt pēc aizpildīšanas vai iemūrēšanas ar javu.

18.5 Iemūrēšana ar javu šaurās vietās

Gadījumā, ja ir šaura vieta starp stiprinājumu vai elementu, kas jāielej, un apkārtējais betons ir mazāks par vai vienāds ar 25 mm, iemūrēšanas javai jāsastāv no vienas daļas cementa un divām daļām smilts ar apstiprinātu izplešanās piedevu.

18.6 Savienojums starp vecu un jaunu betonu

Ja jauns betons ir jāsavieno ar vecu vai esošu betonu, Ģenerāluzņēmējam ir jāizgriež vecais betons, lai izveidotu taisnu virsmu. Savienojums jāuzskata par konstrukcijas savienojumu un jāapstrādā ar apstiprinātu epoksīda mastikas maisījumu pirms jaunā betona iepildīšanas. Atklātā savienojuma virsma starp veco un jauno betonu jāveido ar 20 mm x 25 mm būvkoka ieliktni. Pēc tam, kad betons ir pilnībā sacietējis, būvkoka ieliktnis jāizņem, un sprauga jāaizpilda ar apstiprinātu epoksīda izolāciju.

18.7 Mūrēšana ar javu zem rokas margām

Mūrēšana ar javu zem rokas margām jāveic ar sintētisku mastikas javu uz epoksīda bāzes, un tai jābūt inženiera apstiprinātai.

19. BETONA VIRSMU PĀRKLĀJUMI

19.1 Vispārīgi

Bitumena pārklājumi betona konstrukcijām jāizmanto uz ārējām virsmām, lai aizsargātu flīžu betonu pret agresīvu sāli saturošu gruntsūdeņu ietekmes vai citiem nevēlamām vielām. Parasti aizsargājoši pārklājumi jāizmanto uz betona konstrukciju virsmām, kas atrodas zem zemes un/vai saskarē ar gruntsūdeņiem.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, jāpiegādā un jāizmanto visi krāsas un aizsargājošie pārklājumi. Pārklājuma tipam, kas izmantojams ārējām virsmām, jābūt bitumenam (asfalta emulsijai), ko apstiprinājis inženieris.

Visiem gruntējuma pārklājumiem un apakšpārklājumiem jābūt ņemtiem no viena un tā paša ražotāja, un tiem jābūt gruntējuma vai apakšpārklājuma tipiem, ko rekomendējis ražotājs šai noteiktajai krāsai vai bitumenam.

Visi krāsas un bitumena pārklājumi jālieto stingri pēc ražotāja instrukcijām. Visas krāsas jāpiegādā būvlaukumā(-os) aizplombētos konteineros ar skaidri redzamu ražotāja nosaukumu. Visi pārklājumi jāuzklāj kvalificētiem strādniekiem kompetenta darbu vadītāja uzraudzībā un tā, lai veiktais darbs apmierinātu inženieri. Neviens bitumena pārklājums nedrīkst tikt uzlikts, kamēr betons nav izžāvēts atbilstoši periodam, kas aprakstīts standartos un noteikumos, un pirms tiek saņemts inženiera apstiprinājums.

19.2 Virsmas sagatavošana

Pirms jebkāda pārklājuma vai grunts uzklāšanas betona virsma ir rūpīgi jānotīra no visiem netīrumiem, žāvēšanas savienojumiem, putekļiem vai vaļīgiem materiāliem un, kur nepieciešams, lai virsma būtu vesela, lai tā būtu gluda un bez gaisa vai ūdens radītiem caurumiem. Betona virsmām jābūt sausām pirms pirmā grunts klājuma uzlikšanas. Neviens bitumena pārklājums nedrīkst tikt uzlikts, pirms inženieris nav apstiprinājis sagatavošanas darbus. Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai prasītais krāsu vai pārklājumu daudzums būtu būvlaukumā pirms darbu uzsākšanas, lai izvairītos no pārtraukumiem darbu izpildes laikā.

19.3 Uzklāšana

Neviena krāsa, bitumena pārklājums vai gruntējums nedrīkst tikt uzklāts, kamēr apstrādājamo virsmu nav apstiprinājis inženieris. Pēc noteikta pārklājuma uzklāšanas virsma jāapstiprina inženierim, pirms tiek uzklāts nākošais pārklājums.

19.3.1 Gruntējums

Gruntējums jāuzklāj un labi jāieberž betonā, un tad jāļauj tam izžūt.

19.3.2 Pārklājumi

Pirmais rupjais pārklājums jāuzliek ar otas vēzieniem vienā virzienā, un jāļauj tam izžūt. Otrais un nākošie rupjie pārklājumi jāuzliek taisnā leņķī pret iepriekšējo pārklājumu, un jāļauj tam izžūt.

19.3.3 Pārklājumu skaits

Vismaz divi bitumena pārklājumi, neskaitot gruntējumu, jāuzklāj uz betona un citām virsmām, ja vien inženieris nav licis citādi.

19.3.4 Brīvi laukumi vai pārrāvumi

Jebkura pārklājuma slāņa uzklāšana jāveic tādā veidā, lai nerastos brīvi laukumi vai pārrāvumi uz jebkuras apstrādātās virsmas.

19.3.5 Daudzums un žāvēšana

Uzklāšanas attiecībai gruntējumam jābūt 0,05 kg/m^2, un turpmākie pārklājumi nedrīkst būt mazākā daudzumā kā 0,5 kg uz virsmas m^2. Katrs pārklājums rūpīgi jāizžāvē, pirms tiek uzlikts nākošais pārklājums, un tas jāuzskata par izžuvušu, kad uz mitra pirksta, ar kuru enerģiski tiek paberzēts pārklājums, neparādās traipi. Neviens pārklājums nedrīkst tikt iegremdēts ūdenī vismaz septiņas dienas pēc tam, kad tas ir ticis uzklāts uz virsmas.

19.3.6 Konstrukciju apakšpuses pārklāšana

Betona konstrukciju apakšpuse, kas atrodas uz zemes, iegremdēta ūdenī, jāaizsargā, izmantojot bitumena pārklājumu uz cementa smilts kaļķu javas slāņa, kas ir vismaz 25 mm biezs.

Cementa smilts kaļķu java jāuzliek virs oderējuma kārtas betona, un, kad tā ir pareizi izžāvēta un sacietējusi, bitumena pārklājums jāuzliek atbilstoši punktam 3.3.3 pirms celtniecības betona iepildīšanas.

20. TĒRAUDA CAURULES, IELIKŠANA UN PĀRBAUDĪŠANA

20.1 Vispārīgi

Tērauda caurulēm un piederumiem jābūt izgatavotiem rūpnīcā. Garenisko un spirāles šuvju rūpnīcas metinājumam jābūt ar automātiski iegremdēta elektriskā loka procesu, izņemot mazākām caurulēm, kuru diametrs ir norādīts šajā punktā zem virsraksta "Ražošana". Cauruļu, piederumu un īpašā aprīkojuma galiem jābūt pilnībā sagatavotiem savienošanai ar norādīto metodi pirms piegādāšanas būvlaukumā.

Iekšējām un ārējām pretkorozijas aizsardzības sistēmas parasti jāpiemēro rūpnīcā, un caurules un piederumus jāpiegādā būvlaukumā kopā ar adekvātu materiālu daudzumu, kas ļautu pabeigt aizsardzības sistēmas metinātajos galos būvlaukumā.

20.2 Materiāli

Tērauda caurulēm jābūt ražotām un pārbaudītām saskaņā ar BS534, BS4622 vai BS1211. Tērauda kvalitātei jābūt Fe 44 šķiras atbilstoši DIN 1626 šķirai 44-2, un tai jābūt ar sekojošu ķīmisko sastāvu:

- ogleklis, max: 0,21%
- fosfors, max: 0,04 %
- sērs, max: 0,04%

20.3 Ražošana

Ražošanas procesam jābūt sekojošam:

- DN < 300 mm caurulēm bez šuves vai HFI metinātas caurules ir pieļaujamas
- 300 mm < DN < 500 mm caurulēm bez šuves gareniski vai pa spirāli metinātas caurules ir pieļaujamas
- DN > 500 mm caurulēm gareniski vai pa spirāli metinātas caurules ir pieļaujamas.

Elektriskās pretestības vai indukcijas metināšana var tikt izmantota gareniskajām šuvēm caurulēm, kas ir ražotas no velmēta tērauda sloksnēm ar biezumu, kas nepārsniedz 12,7 mm. Zemas frekvences metināšana netiks atļauta.

Iegremdēta elektriskā loka velmēšana, izmantojot automātisku procesu, var tikt izmantota gareniskajām vai spirāles šuvju metinājumiem ar nominālo diametru, kas nepārsniedz 300 mm, izmantojot lokšņu tēraudu, kura biezums nepārsniedz 32 mm. Ir jābūt vismaz divām metinājuma kārtām, vienai no kurām jābūt caurules iekšpusē.

Karstuma apstrāde jāveic visām auksti apstrādātām caurulēm, un uz metinājuma zonām, kas veiktas ar elektriskās pretestības metināšanu vai ar indukciju metinātajām caurulēm. Lokšņu un plākšņu tēraudam jābūt veidotam ar velmēšanu vai presēšanu, loksnes vai plāksnes platuma pielāgošana ir atļauta.

Labošana ar metināšanu nav atļauta:

- sākuma materiāliem,
- bezšuves vai ar HFI metinātām caurulēm,
- metināto šuvju plaisām.

Citi defekti metinājuma šuvēs jālabo saskaņā ar apstiprinātu šuvju labošanas procedūru, un pēc tam tās ir jāizskata rentgenogrammā.

Posmaini metinājumi un metinājumi pa apkārtmēru nav atļauti.

Cauruļu galiem jābūt slīpiem vai taisniem saskaņā ar BS 534.

Visām daļām jābūt prasmīgi apstrādātām, bez vizuāliem defektiem, un tām jāiztur noteiktas pārbaudes. Ar elektrodu, elektrisko pretestību un indukcijas metodi metinātas daļas nedrīkst iekļaut metinājumus, kas izmantoti tērauda lokšņu gabalu savienošanai. Metāla plākšņu gala metinājumiem, ja tādi nepieciešami uz spirāles caurules, jābūt tik tuvu caurules vidum, cik iespējams, un nekad tuvāk caurules galam, nekā 3 x no nominālā caurules diametra.

20.4 Izmēri

20.4.1 Ar elektrisko pretestību metinātas caurules

Ar elektrisko pretestību metinātām caurulēm jāatbilst BS 3600: 1. tabulā vai sekojoši:

Ārējais diametrs	**Minimālais biezums**	**Svars**	**Hidrostatiskās pārbaudes spiediens**
[mm]	[mm]	[kg/m]	[bar]
60,3	2,8	3,97	70
73,0	3,2	5,51	70
88,9	3,2	6,76	70
114,3	3,6	9,83	70
141,3	3,6	12,22	60
168,3	3,6	14,62	60
219,1	4,0	21,22	51
273,1	4,0	26,54	41
323,9	4,0	31,56	35
355,6	4,4	38,11	35
406,4	4,4	43,62	31

Pielaidēm ārējam diametram jābūt ± (0,5 % x OD + 1) mm. Sienas biezumam jābūt robežās no 0,0 mm /+ 10 % no noteiktā sienas biezuma.

20.4.2 Ar iegremdēto elektrisko loku metinātas caurules

Pa spirāli metināto cauruļu ārējam diametram un sienu biezumam jābūt atbilstošam tam, kas dots tabulā:

Ārējais diametrs	**Standarta sienas biezums**	**Svars**	**Hidrostatiskās pārbaudes spiediens**
[mm]	[mm]	[kg/m]	[bar]
219,1	4,5	23,8	50
273,0	5,0	33,0	40
323,9	5,6	44,0	34

355,6	5,6	48,3	34
406,4	6,3	62,2	29
457,2	6,3	70,0	28
508,0	6,3	77,9	26
558,8	6,3	85,9	26
609,6	6,3	93,8	24
660,4	7,1	114,0	26
711,2	7,1	123,0	24
812,8	8,0	159,0	21
914,4	10,0	223,0	23
1016,0	10,0	24-8,0	21
1120,0	10,0	273,0	22
1220,0	12,5	372,0	21
1320,0	12,5	403,0	21
1420,0	12,5	435,0	21
1520,0	14,2	529,0	21
1620,0	14,2	564,0	21
1720,0	14,2	600,0	20
1820,0	14,2	636,0	19
2020,0	16,0	795,0	17
2220,0	16,0	876,0	16
2540,0	17,5	1089,0	16

Pielaidei ārpuses diametram jābūt:

- caurulēm < 1000 mm: + (0,5 % x OD + 1) mm
- caurulēm > 1000 mm: + 6 mm
- Iekšējā diametra pielaidēm cauruļu galos jābūt + 1.6 mm, kas iegūts no perimetra mērījuma.
- Sienas biezuma (t) pielaidei jābūt:
- ja t < 10 mm: - 0,35 mm/ + 10 % no noteiktā sienas biezuma
- ja t > 10 mm: - 0,50 mm/ + 10 % no noteiktā sienas biezuma
- Plākšņu malas nobīde nedrīkst pārsniegt 10% no sienas biezuma vai 1,5 mm, skatoties, kurš ir mazāks. Tomēr, ja noteiktais sienas biezums ir mazāks par 10mm, nobīde drīkst sasniegt maksimums 1 mm no garuma, kas nepārsniedz ārējo diametru.

Iekšējo un ārējo metinājumu šuves nedrīkst būt nobīdītas vairāk par 3 mm viena no otras (4 mm, ja sienu biezums ir lielāks par 16mm).

Garenisko un spirāles metinājumu šuves nedrīkst būt nobīdītas vairāk par 2 mm no metinājuma rievas centra. Pilnīga metinājuma izspiešanās cauri jānodrošina jebkuros apstākļos.

20.5 Cauruļu garums

Tērauda caurules jāpiegādā šādos garumos:

- visīsākā caurule : 8,5 m
- visgarākā caurule: 14,0 m
- min. pieļaujamais vidējais garums: 12,0 m

20.6 Paraugi, pārbaudes un testi

Paraugiem caurules jāsašķiro sekojoši:

- caurules < 500 mm: 100 caurules vai līdz 100 caurulēm
- caurules > 500 mm: 50 caurules vai līdz 50 caurulēm

No katras partijas viena caurule jāizvēlas deformēšanas pārbaudei, kā uzskaitīts zemāk, pirms pārbaudīšanas paraugiem tiek pakļauti apstrādei ar karstumu pie 250^{o}C 6 stundas.

- Stiepšanas pārbaude jāveic uz viena parauga, kas izgriezts no sākuma materiāla, un viens paraugs jāizgriež perpendikulāri metinājuma šuvei, un tam jāietver metinājuma šuve.
- Liekšanas pārbaude jāveic uz diviem paraugiem, kas izgriezti perpendikulāri metinājuma šuvei, un kas satur metinājuma šuvi. Liekšanas pārbaude jāveic, liecot paraugu 180° ap caursiti, kura diametrs ir trīs reizes lielāks par sienas biezumu. Pēc liekšanas paraugā nedrīkst būt plaisas metināšanas materiālā vai starp metināšanas materiālu un pamata metālu, ar izmēriem, kas pārsniedz 3 mm. Alternatīvi, ja parādās lūzumi vai plaisas, paraugs jāatver un saplaisājušās virsmas jāizpēta. Paraugs tiks uzskatīts par pārbaudi izturējušu, ja plaisu virsmās nav redzami gāzes burbuļi vai izdedžu ieslēgumi ar izmēriem, kas pārsniedz 2 mm.
- Placināšanas pārbaudes. Caurulēm ar nominālo diametru, kas pārsniedz 50 mm un nepārsniedz 150 mm, jāizgriež pārbaudes riņķi ne mazāki par 38 mm, kas jāsaplacina starp paralēlām plāksnēm. Jebkurš metinājums paraugā jānovieto maksimālā izliekuma punktā, un tam nedrīkst būt lūzumu pēdu, kamēr attālums starp platēm ir mazāks par 75% no oriģinālā ārējā caurules diametra. Nekādas lūzuma pēdas nedrīkst parādīties pamata materiālā, kamēr attālums starp plāksnēm ir mazāks par 60% no oriģinālā ārējā diametra.

Jāveic sekojošas nedeformējošas pārbaudes:

- visu cauruļu necaurlaidīguma pārbaudes,
- visu cauruļu virsmu apskate,
- nekropļojoša visu cauruļu apskate,
- visu cauruļu izmēru pārbaude.

Necaurlaidīguma pārbaudes jāveic pārbaudes laboratorijā, ko apstiprinājis saņēmējs. Pārbaudēm jānotiek istabas temperatūrā pie ūdens spiediena 50 bar minimums 5 stundas. Pārbaudei jānotiek, pirms caurules tiek izolētas un ziņojums par pārbaudēm jāiesniedz inženierim apstiprināšanai. Ģenerāluzņēmējam jāsedz visas izmaksas par necaurlaidīguma pārbaudēm.

20.7 Iekšējais oderējums

20.7.1 Liela diametra caurules

Caurules no iekšpuses jāpārklāj ar cementa javas oderējumu.

Cementa javas oderējums jāizgatavo no pret sulfātu izturīga cementa, un tas jādara ar centrbēdzes metodi.

20.7.2 Maza diametra caurules

Caurules un piederumi līdz un ieskaitot ar150 mm nominālo diametru jāgalvanizē ar karsto iegremdēšanu. Pirms galvanizēšanas daļas rūpīgi jānokasa un jānotīra. Galvanizēšana jāveic, iemērcot karstā vannā, kas satur ne mazāk par 98,5% kausēta cinka no svara. Visa daļas virsma jāapklāj ar vienmērīgi pielipušu cinku, kas spēj izturēt apstiprinātu iegremdēšanas pārbaudi vara sulfāta šķīdumā. Galvanizācija jāveic pirms virsmu savienošanas.

20.8 Ārējais pārklājums

Caurules un piederumi ar nominālo diametru, kas ir lielāks par 150 mm, no ārpuses jāaizsargā ar pastiprinātu bitumena emaljas pakojumu vai ogļu darvas emaljas pakojumu.

Virsmas, kuras paredzēts aizsargāt, rūpīgi jānotīra, lai noņemtu visas zvīņas, rūsu, smērvielas vai citu svešas izcelsmes materiālu ar skābes šķīdumu, abrazīvu, mehāniski, vai ar liesmas katlakmens noņēmēju. Virsmai jābūt ar uzirdinātu tīklojumu atbilstoši Sa 21/2 kvalitātei.

Stiprināta bitumena vai ogļu darvas emaljas pakojumam jābūt karsti lietojamai, ar minerāliem pildītai bitumena vai ogļu darvai, kas dod minimālo apdares biezumu 3,5 mm. Stiprinājumam jāsastāv no iekšēja slāņa, kas ir 50 g uz kvadrātmetru stikla šķiedras, kas pa spirāli aptīta pārklājoties, kas atdalīta no caurules virsmas ar vismaz 1 mm biezu emalju, un ārējās bitumena vai ogļu darvas pārklājuma, kam jābūt impregnētam, gareniski stiprinātam, ar stikla šķiedru pa spirāli aptītam ap cauruli pārklājoties, un atdalītam ar vismaz 1 mm biezu emalju no iekšējā stikla stiprinājuma.

Bitumena un ogļu darvas pārklājums jāpārbauda, vai tas ir nepārtraukti pārklāts, izmantojot tukšumu meklēšanas detektorus. Visi tapu caurumi vai citi pārrāvumi jāaiztaisa. Pārklājumu salipšana jāpārbauda, pārgriežot pārklājumu un izlobot 50 mm platu strēmeli. Pārbaudēm lobīšanas laikā un pēc tās jāparāda salipšana starp pārklājumu un cauruli, paraugiem, kas iegūti pāri visam laukumam.

20.9 Marķēšanas, pielaides klase un sertificēšana

Uz viena caurules gala jāizdara sekojošs marķējums ar baltu, pret laika apstākļiem izturīgu atstarojošu krāsu.

- ražotāja marka,
- materiāla šķira,
- ārējais diametrs un sienas biezums,
- caurules garums metros līdz divām decimāldaļām,
- caurules numurs (individuāls un izvēlēts secībā, divas caurules nedrīkst būt ar to pašu numuru), caurules numuram jānodrošina izsekojamība pēc pārbaužu rezultātiem,
- pielaides simboli caurulēm > 500 mm jāmarķē sekojoši:

Cauruļu galu iekšējam diametram jātiek mērītam, atvasinot no perimetra mērījumiem, un jātiek attiecinātam uz atbilstošu pielaides klasi. Atbilstošam simbolam pēc tam jātiek uzspiestam uz katra gala.

Pielaides klase (mm)	simbols

-1,6 līdz -0,8	
- 0,8 līdz +0,8	0
+0,8 līdz +1,6	+

Caurules sertifikācijas paketei jāsastāv no ražotāja sertificētiem ziņojumiem par pārbaudēm un inspekcijas sertifikāta (t.i. sertificētiem atbilstoši DIN 50049-3. IB vai tā ekvivalentam), ieskaitot, ja tiek prasīts, jāiekļauj neatkarīgu inspektoru ziņojumus un trešās puses izsniegtus sertifikātus, kas visi marķēti ar piegādes līguma numuru un kas satur:

- karstuma un ražojuma analīžu rezultātus;
- mehānisko pārbaužu rezultātus;
- nedeformējošu pārbaužu rezultātus ar ziņojumu ar atzinumu par izmantoto metodi;
- atzinumu par atbilstību ar vizuālo un izmēru pārbaudi. Atzinumu par ražošanas procesu un karstuma apstrādes tipu;
- atzinumu par atbilstību hidrostatiskās pārbaudes prasībām, iekaitot pārbaudi ar spiedienu;
- inspekcijas sertifikātus un ziņojumus par virsmas apstrādi.

20.10 Cauruļu transportēšana, glabāšana un virknēšana

Visu nepieciešamo aprīkojumu iekraušanai, transportēšanai uz celtniecības vietām vai glabāšanas vietām un izkraušanai jāpiegādā Ģenerāluzņēmējam.

Ar caurulēm jāapietas tādā veidā, lai, cik iespējams, izvairītos no bojājumiem. Tās jāpaceļ tikai ar siksnām no tāda materiāla un tādā formā, kas pasargā caurules un to pārklājumu no bojājumiem. Ģenerāluzņēmējam jāpārbauda caurules, vai tām nav jebkādi dedzami defekti, un jāziņo inženierim gadījumā, ja tādi tiek atrasti. Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par jebkāda bojājuma vai defekta novēršanu, ko apstiprina inženieris.

Visām caurulēm jābūt aizsargātām pret laika apstākļiem, ieskaitot saules gaismu un notraipīšanu transportēšanas, glabāšanas un virknēšanas laikā. Ja jebkāda caurule tiek nosmērēta, tā jānotīra pirms uzstādīšanas.

Ģenerāluzņēmējam jābūt atbildīgam par to, lai saņemtu visas nepieciešamās atļaujas cauruļu transportēšanai. Kur vien iespējams, Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai netiktu pārsniegti svara ierobežojumi uz sabiedriskajiem ceļiem. Ģenerāluzņēmējam jāatbild par to, lai novērstu jebkādus bojājumus, kas tiek nodarīti šādiem ceļiem.

Kad caurules tiek paņemtas no glabāšanas vietas, Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai atlikušās caurules nenoslīdētu. Kad glabāšanas vieta ir iztukšota no materiāliem, Ģenerāluzņēmējam jānotīra šī vieta un jebkādi pievedceļi, un jāsaved tos iepriekšējā kārtībā.

Caurules jāsarindo secīgi darba platumā uz baļķiem vai tamlīdzīgi, skaitā vismaz diviem baļķiem uz katru cauruli, lai izvairītos no cauruļu bojāšanas vai nosmērēšanas. Caurules jāsarindo tādā veidā, lai apkārtējo laukumu parastais izmantojums tiktu cik iespējams maz traucēts. Sarindojot caurules ar diametra pielaides marķējumu (+, 0, -), gali ar marķējumu + nekad nedrīkst atrasties blakus ar galiem, uz kuriem ir šāds marķējums.

20.11 Locījumi

20.11.1 Vispārīgi

Cauruļvadi jāieliek tādā veidā, lai tās atbilstu reljefa plānam cik vien iespējams. Locījumu izmantošana jāierobežo tā, lai neveidotos pēkšņas virziena vai slīpuma izmaiņas. Pielāgošana reljefa plānam, kur iespējams, jāveic, izrokot atbilstošas tranšejas, lai caurule iekļautos tranšejā tikai ar elastīgu deformāciju. Ja Ģenerāluzņēmējs vēlas un viņš ir saņēmis inženiera apstiprinājumu, var tikt izmantota locīšana būvlaukumā. Ģenerāluzņēmējs drīkst izmantot tikai rūpnīcā izgatavotus locījumus, kur noteikts rasējumos. Ja tehnoloģisku iemeslu dēļ viņš nevar izmantot locījumus, kā noteikts, viņš atbild par to, lai pielāgotu šos locījumus savai tehnoloģijai.

20.11.2 Elastīgie locījumi

Virziena vai slīpuma izmaiņas ar elastīgu deformāciju – elastīgiem locījumiem, jāveic apļveida arkās ar minimālo rādiusu, kā noteikt sekojošā tabulā:

TĒRAUDA CAURULES: elastīgie locījumi, minimālais rādiuss metros.

ND	OD	siena	R_{min}, *mm*	R_{min}, *mm,*
			Konstrukcijas faktors	
[mm]	[mm]	[mm]	F = 1,0	F= 0,9
200	219,1	4,5	335	372
250	273,0	5,0	417	463
300	323,9	5,6	495	550
350	355,6	5,6	543	603
400	406,4	6,3	621	690
450	457,2	6,3	698	776
500	508,0	6,3	776	862
550	558,8	6,3	853	948
600	609,6	6,3	931	1034
650	660,4	7,1	1009	1121
700	711,2	7,1	1086	1207
750	762,0	8,0	1164	1293
800	812,8	8,0	1241	1379
900	914,4	10,0	1397	1552
1000	1016,0	10,0	1552	1724
1100	1120,0	10,0	1711	1901
1200	1220,0	12,5	1863	2070
1300	1320,0	12,5	2016	2240
1400	1420,0	12,5	2169	2410
1500	1520,0	14,2	2321	2579
1600	1620,0	14,2	2474	2749
1700	1720,0	14,2	2627	2919
1800	1820,0	14,2	2780	3088
2000	2020,0	16,0	3202	3557
2200	2220,0	16,0	3518	3909

2500	2540,0	17,5	4026	4473

20.11.3 Locījumi būvlaukumā

Izmaiņas virzienā vai slīpumā, ko nevar panākt ar elastīgajiem locījumiem, jāizdara ar locījumiem būvlaukumā, ko izgatavojis Ģenerāluzņēmējs.

Locījumi būvlaukumā jāizdara uz vietas, saliecot taisnu cauruli ar piemērotu liekšanas iekārtu. Visā saliektajā sekcijā šiem locījumiem jābūt ar konstantu rādiusu, kā noteikts piemērojamā standarta rasējumā. Locījuma rādiusa kontrolei Ģenerāluzņēmējam katram izmantotajam diametram jānodrošina 2,5 m garu mērinstrumentu, kas konstruēts ar noteikto rādiusu. Piemērotas un labi balstošas matricas jāizmanto, ja tiek liektas pirms tam pārklātas caurules. Locījumi jāizdara tādā veidā, lai nerastos izmērāma sienas biezuma samazināšanās liekšanas laikā.

Liekšanas operācijas var tikt veiktas tikai tad, ja pārklājumam 12 stundu laikā ir bijusi virsmas temperatūra ne augstāka par 40°C, ja mērīta saules pusē. Pati locīšana var notikt tikai tad, ja pārklājuma virsmas temperatūra ir 30°C vai mazāka.

Pasākumi, kas jāveic laika periodos, kad augstāk noteiktās temperatūras nevar tikt nodrošinātas ar parastajām procedūrām, var būt:

- balsināšana ar piemērotām krāsām;
- noēnošana no tiešas saules gaismas;
- ūdens dzesēšana;
- liekšanas operācijas jāveic tikai no rītiem.

Specifiski pasākumi, ko paredzēts izmantot, jāapstiprina inženierim.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina un jāizmanto instrumenti, ar kuriem var izmērīt leņķi ar precizitāti līdz 0,5°.

Locīšanas iekārta jāvada kvalificētai personai ar pieredzi locījumu izgatavošanā uz būvlaukuma.

Sienās nedrīkst parādīties grumbas un starpība starp maksimālajiem un minimālajiem diametriem nevienā vietā nedrīkst pārsniegt 3 % no nominālā diametra D.

Locīšana pa soļiem jāveic saskaņā ar piemērojamajiem standarta rasējumiem. Caurules nedrīkst tikt locītas tuvāk pie galiem nekā diametrs pareizināts ar div, un nekādi griezumi nedrīkst tikt veikti tuvāk par 2 m (1,5 m caurulēm ar diametru D < 300 mm) no saliektās sekcijas.

Ja loka pa spirāli metinātas caurules, var tikt izmantotas tikai caurules, kurām nav metāla plātņu gali. Ja tiek locītas gareniski metinātas caurules, metināšanas šuvei jābūt novietotai stiepjamajā pusē 30° - 45° no neitrālās ass, ja metināšanas šuve ir redzama. Tomēr gadījumā, ja krustošanās vietās ir garums, kas ļauj izmantot tikai divas caurules, kur abām ir gan virsējais izliekums, gan virziena maiņas izliekums, gareniskajai metināšanas šuvei jābūt pa neitrālo asi. Neskatoties uz to, vai gareniski vai pa spirāli metinātās caurules tiek izmantotas šajās krustojuma vietās, augšējam locījumam un virziena maiņas locījumam jābūt atdalītam vismaz ar 1,0 m no taisnās caurules, lai nodrošinātu prasīto caurules apaļumu.

Ģenerāluzņēmējam jāved ieraksti par visiem veiktajiem locījumiem, ieskaitot caurules numuru, caurules garumu, locījuma leņķi un cauruļvada atrašanās vietu.

Caurules, kas ir kļuvušas nederīgas līdz ar nepareizu locīšanu, jāaizvieto par Ģenerāluzņēmēja izmaksām. Cauruļu pārklājums un oderējums, kas ir sabojāts locīšanas laikā, jāizlabo Ģenerāluzņēmējam par savām izmaksām.

Visi izdarītie locījumi saskatāmi jāmarķē ar krāsu, norādot leņķi un mērķi (virsējais izliekums vai virziena maiņas izliekums utt.).

20.11.4 Rūpnīcā veikti locījumi

Virziena vai slīpuma izmaiņas, ko nevar panākt ne ar elastīgajiem locījumiem, ne locījumiem uz vietas, jāizdara ar rūpnīcā izdarītiem locījumiem, kas jāsagādā Ģenerāluzņēmējam.

Rūpnīcā veikti locījumiem jābūt ar R = 1,5 * D vai 3 x D. Ja rūpnīcā izgatavoti locījumi tiek sagriezti laukumā uz vietas, porcija, kas nav tūlīt nepieciešama, ir jāmarķē ar tās jauno leņķi.

20.11.5 T-veida un Y veida piederumi

T-veida, krustojuma vietu, Y veida, ieejošie kolektori vai citi piederumi, kas dod iespēju sadalīt vai apvienot plūsmu cauruļvados, jāizgatavo vai nu rūpnīcā, vai būvlaukumā.

T-veida un Y veida piederumi jāstiprina ar ielikтņiem, kas iemetināti galvenajās caurulēs tuvumā visiem atzariem un T-veida sadalītājiem. Ielikтņu platumam jābūt 250 mm biezumā un biezumam visa izmēra atzariem un T-veida sadalītājiem jābūt 10 mm.

20.12 Cauruļvadu metināšana

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina viss nepieciešamais personāls, iekārtas un materiāli. Iekārtās jāiekļauj, bet ne ierobežojoši:

- metināšanas iekārtas un ģeneratori, kas piemēroti cauruļvadu metināšanai;
- iepriekšējās uzkarsēšanas iekārtas, kas nodrošina vienmērīgu uzkarsēšanu visā metināmo galu perimetrā;
- pēc-metināšanas karstuma apstrādes iekārtas;
- iekšējās un ārējās savietošanas skavas (ārējām skavām jābūt hidrauliski vadāmām);
- aizsargājošas nojumes (vai lietussargi un vēja aiztures ielikтņi), lai metināšana varētu tikt veikta pat relatīvi sliktos laika apstākļos;
- ūdensnecaurlaidīgi, izolējoši paliekamie iekšējai metināšanai pa apkārtmēru (vismaz 1,5 xD platumā).

Ģenerāluzņēmējam jāpārrauga būvlaukums, metinātāji un viņu darbs visa darba laika garumā. Šim mērķim Ģenerāluzņēmējam jāizmanto kvalificēts metināšanas inženieris, vai alternatīvi, ja to apstiprina inženieris, inženieris ar pilnībā dokumentētām teorētiskām zināšanām un praktisku pieredzi , kā veicami metināšanas darbi un kā tie jānovērtē.

Metināšana jāpārbauda neatkarīgai inspekcijas kompānijai, kuru nolīdzis Ģenerāluzņēmējs. Tā ir tikai Ģenerāluzņēmēja atbildība, ar dokumentiem pierādīt, ka metināšanas inspekcija atbilst visām noteiktajām prasībām.

20.12.1 Materiāli

Tēraudam, uz ko attiecas šī specifikācija, jāatbilst pamata materiālam, kā noteikts ar 3.10.2. punktu.

Uzmanība jāpiegriež, lai nodrošinātu labu darba vidi, kā, piemēram, maz dūmu radoši izlietojamie materiāli, utt.

Izvēlētajai metinājuma pildvielai jādod metinājuma metāls, kas sader ar pamatmetāla īpašībām tik tuvu, cik iespējams. Izlietojamo materiālu stiepes izturība nedrīkst nekur pārsniegt pamata materiāla stiepes stiprību vairāk par vienu līmeni no EN 499, tāpat kā nedrīkst tikt pieļauta zemāka saderības pakāpe.

20.12.2 Metināšanas procesi

Pieņemami metināšanas procesi ir:

- ekranēta metāla loka metināšana (stienis) SMAW
- gāzes-volframa loka metināšana (TIG) GTAW
- gāzes-metāla loka metināšana (MIG/MAG) GMAW
- kūstošā elektroda loka metināšana FCAW

Citu metināšanas procesu izmantošana nekā tie, kas uzskaitīti augstāk, var tikt atļauti tikai ar iepriekšēju inženiera apstiprinājumu. Procesi var tikt lietoti kombinācijā, ja tāda procesu kombinācija un secība ir noteikta ar metināšanas procedūras novērtēšanas pārbaudi.

20.12.3 Metināšanas procedūras novērtēšana

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz detalizēta metināšanas procedūras specifikācija, kas atbilst API 1104. Visi izmēri, visas materiālu kombinācijas, kādas paredzēts apvienot, un visa labošanas metināšana jāatspoguļo ar procedūras specifikācijām. Procedūras specifikācijas ir jāiesniedz inženierim apstiprināšanai.

Inženieris var apstiprināt, pēc saviem ieskatiem, jau izstrādātas, atbilstoši pārbaudītas un dokumentētas procedūras, kas ir ne vairāk kā 2 gadus vecas. Metināšanas procedūras novērtēšanas ierakstu pārņemšana vienam Ģenerāluzņēmējam no otra nav atļauta.

Katrai procedūras specifikācijai un pirms metināšanas sākšanas Ģenerāluzņēmējam jāveic pārbaudes savienojumu metināšana būvlaukuma apstākļos, ievērojot visas apstiprinātas procedūru specifikācijas detaļas.

Novērtēšanas pārbaude jāveic uz tērauda ar visaugstāko noteikto minimālo stiepes stiprību/ maksimālo oglekļa ekvivalentu, kādu ir paredzēts ietvert metināšanas procedūras specifikācijā. Visi procedūras novērtēšanas rezultātu ieraksti jāiesniedz inženierim metināšanas procedūras apstiprināšanai.

20.12.4 Metinātāju un metināšanas operatoru novērtējums

Tikai kvalificēti metinātāji un metināšanas operatori, kas var dokumentāri pierādīt cauruļvadu metināšanai atbilstošu kvalifikāciju, drīkst apstiprināt inženieris. Pirms jebkādas darbu sākšanas metināšanas operatoriem jākvalificējas atbilstošām metināšanas procedūrām saskaņā ar API 1104.

Kvalifikācijas novērtēšanas pārbaudes ir pieņemamas, ja tās atbilst prasībām attiecībā uz vizuālu apskati, deformējošām pārbaudēm un pārbaudēm pēc radiogrammas, kā noteikts API 1104. Pārbaudes jāveic apstiprinātā laboratorijā par Ģenerāluzņēmēja finansu līdzekļiem. Metinātāju un metināšanas operatoru snieguma pārbaudes sertifikāti jāizsniedz un jātur būvlaukumā visa darbu perioda laikā.

Metinātāja un metināšanas operatora kvalifikācijas pārbaudes var tikt veiktas kopā ar metināšanas procedūru novērtēšanas pārbaudēm.

Šie sertifikāti ir derīgi tikai sešus mēnešus pēc pēdējās metināšanas.

20.12.5 Sagatavošana metināšanai

Elementu materiālu šķirai, sienas biezumam un spiediena normām jāatbilst ar prasībām, kādas dotas piemērojamajos rasējumos un specifikācijas.

Katra caurules sastāvdaļa ir vizuāli jānovērtē, lai pārliecinātos, ka tajā nav vizuāli nosakāmi bojājumi. Par bojāto elementu novietošanu lēmums jāpieņem, konsultējoties ar inženieri.

Visas prasības, kas attiecas uz sagatavošanos metināšanai, kas ietvertas metināšanas procedūras specifikācijā strikti jāievēro.

20.12.6 Metināšana

Visa metināšana jāveic kvalificētiem metinātājiem un stingri saskaņā ar apstiprinātām metināšanas procedūrām.

Ģenerāluzņēmējam jāpārtrauc metināšana, ja pārsvarā esošie laika apstākļi var kaitēt darbu kvalitātei, t.i. mitrums no gaisa, pa gaisu pūsta smilts, liels vējš vai pērkona negaiss.

Nejaušs elektriskais loks ārpus metināšanas gropes nav atļauts. Jā šāda nejauša metināšanas loka saslēgšanās ārpus šīs vietas notiek, par to jāziņo inženierim, kas var prasīt šādu bojātu sekciju salabot vai izgriezt par Ģenerāluzņēmēja paša izmaksām.

Metināmās daļas iezemējums vienmēr jānovieto savienojuma centrā iekšējā un ārējā metinājuma laikā. Tam jābūt mehāniski vai magnētiski savienotam ar cauruli.

Katrs metināšanas gājiens jāpabeidz ap visu perimetru pirms tiek sākts nākošais gājiens.

Sākuma/apstāšanās novietojums secīgiem gājieniem nedrīkst būt identisks.

Pēc augšējā metinājuma pabeigšanas metinājums un caurules virsma ir jānotīra no metinājuma šļakatām un citiem nogulumiem, un tad jāaptin ar mitru ūdensizturīgu izolācijas paliktni, lai nodrošinātu metinājuma zonas atdzišanu un aizsargātu to no lietus.

20.12.7 Tīrīšana pēc metināšanas

Virsmai jābūt sausai un brīvai no eļļas, zemes un betona paliekām. Visa vaļīgā rūsa un irdenas plēksnes jānovāc, noberžot ar stiepļu sukām tūlīt pēc metinājuma pārbaudes. Uz taisnām caurulēm sukāšana jāveic mehāniski, izmantojot asas sukas, lai izvairītos no tērauda virsmas nopulēšanas. Tādēļ nepieciešami viegli sasniedzami jaunu suku krājumi.

Metinājumi, kas izdarīti ar sārma metāliem, jāizmazgā ar svaigu ūdeni. Tīrīšana ar smilšu pūtēju līdz Sa 2 pakāpei ir atļauta kā alternatīva.

20.12.8 Apstrāde ar karstumu pēc metināšanas

PWHT metinājuma šuvēm jāpielieto tikai tad, ja tā noteikts apstiprinātā metināšanas procedūrā, vai kur tas norādīts projekta materiālos. PWHT procedūras jāapstiprina inženierim.

20.12.9 Metināšanas šuvju identifikācija

Katrs metinājums pa perimetru Ģenerāluzņēmējam jānumurē saskaņā ar sistēmu, kas jānosaka inženierim. Šis numurs jāuzkrāso uz caurules pārklājuma vienā savienojuma pusē starp 0,5 m un 1,0 m no šuves kopā ar caurules numuru un caurules garumu, lai atvieglotu cauruļu reģistrācijas grāmatas aizpildīšanu.

Katram cauruļvadam un katrai spiediena pārbaudes sekcijai Ģenerāluzņēmējam jāaizpilda iepriekš drukātas veidlapas, un tās jāpievieno cauruļu reģistra grāmatai. Kad darbs virzās tālāk, Ģenerāluzņēmējam jāparāda cauruļu žurnāla veidlapas inženierim. Pirms spiediena pārbaudes sākšanas aizpildīta cauruļu reģistra grāmata šai konkrētajai sekcijai ir jānodod inženierim.

20.12.10 Cauruļu galu noslēgšana

Caurules segmenta metināšanas laikā visi šī segmenta atvērtie gali jātur aizvērti ar korķi vai vāku.

Pie cauruļvadu būvēšanas pārtraukuma Ģenerāluzņēmējam jāaiztaisa cauruļu virknes gali. Slēgam jābūt pietiekami ciešam, lai novērstu jebkādu svešķermeņu iekļūšanu caurulē.

Korķi vai vāki nedrīkst tikt nostiprināti ar metināšanu vai jebkādu citu metodi, kas bojā cauruli. Tie droši jāpiestiprina pie caurules, un tiem jāpaliek vietā, kamēr cauruļu virkne ir ielikta.

20.13 Metinājumu pārbaudes

20.13.1 Vispārējas prasības

Pārbaudes jāveic saskaņā ar šo specifikāciju un sekojošiem noteikumiem un standartiem.

- Pārbaude pēc radiogrammas saskaņā ar ISO 1106, 3. daļu. Ieteicams. Pārbaudes pēc radiogrammas prakse ar kausējumu metinātiem savienojumiem. Ar kausējumiem pa perimetru metināti savienojumi tērauda caurulēm ar līdz 50 mm sienu stiprību.
- Pārbaude ar ultraskaņu saskaņā ar ASME. Noteikumi Boileru un spiediena traukiem, V sadaļa, nedeformējoša pārbaude, 5 punkts, Ultraskaņas pārbaudes metodes materiāliem un ražojumiem.
- Pārbaude ar magnētiskajām daļiņām saskaņā ar ASME Noteikumi Boileru un spiediena traukiem, V sadaļa, nedeformējoša pārbaude, 7 punkts, Pārbaude ar magnētiskajām daļiņām.
- Pārbaude ar šķidruma iespiešanos, saskaņā ar ISO 3452, nedeformējoša pārbaude, iespiešanās pārbaude. Vispārīgie principi.
- Vizuāla apskate saskaņā ar ASME. Noteikumi Boileru un spiediena traukiem, V sadaļa, nedeformējoša pārbaude, 9 punkts, Vizuāla apskate. Cietības mērīšana saskaņā ar ASTM El 10. Standarta pārbaudes metode metālisku materiālu cietības noteikšanai ar pārnēsājamiem cietības testeriem.

Ģenerāluzņēmējam jānolīgst kvalificēta neatkarīga inspekcijas kompānija, kam jāveic, jānovērtē un jādokumentē visas metināšanas pārbaudes. Inspekcijas kompānijai jābūt inženiera apstiprinātai.

Nedeformējošas pārbaudes jāveic saskaņā ar rakstisku procedūru. Procedūrai jāatbilst adekvātām metodes standartu prasībām un šai specifikācijai. Procedūras jāiesniedz inženierim apstiprināšanai un tām jābūt novērtētām tā, lai apmierinātu inženieri.

20.13.2 Pārbaudes pakāpe

Visi metinājumi vizuāli jāpārbauda 100%.

Drošības metinājumi (metinājumi, kas netiks pārbaudīti ar spiedienu) un saistītie metinājumi 100% jāpārbauda ar radiogrammas palīdzību, kā arī ar ultraskaņu.

Visi metinājumi, kas tikuši laboti vai aizvietoti, 100% atkārtoti jāpārbauda ar tām pašām metodēm un ar tiem pašiem pieņemšanas kritērijiem, kā tas prasīts sākotnējam darbam.

Pārbaudi ar ultraskaņu var aizvietot ar radiogrammu, kur pārbaude pēc radiogrammas nav praktiska un var tikt izmantota kā vispārīga dublēšana radiogrammai gadījumā, ja ir interpretācijas/ korektuma pierādīšanas problēmas.

Uzmavu metinājumi un atzaru savienojumu metinājumi, kas nav pārbaudīti pēc radiogrammas, jāpārbauda ar magnētisko daļiņu iespiešanās metodēm līdz pakāpei, kāda noteikta elektroda metinājumiem.

Ja plankumu pārbaudes ir nepieciešamas secīgām sekcijām, metinājumi jāatlasa, lai nodrošinātu, ka darbi pie katra metinājuma un katra metināšanas procedūra ir iekļauta.

Ja prasītās plankumu pārbaudes atklāj defektus, jāpārbauda divi papildus metinājumi, ir jāpārbauda iepriekšējais un nākamais metinājums, ko veicis viens un tas pats metinātājs.

Ja viens no šiem metinājumiem uzrāda defektus, trīs iepriekšējie un trīs sekojošie metinājumi jāpārbauda par Ģenerāluzņēmēja izmaksām.

Ja pieci vai vairāk secīgi metinājumi, ko veicis viens metinātājs, uzrāda defektus, visi šī konkrētā metinātāja metinājumi papildus jāpārbauda par Ģenerāluzņēmēja izmaksām.

Elektroda metinājumi cauruļu sistēmās ar paredzēto spiedienu > 16 bar jāpārbauda 100 % pēc radiogrammas.

Vismaz 10% no citiem elektroda metinājumiem jāpārbauda pēc radiogrammas pa visu to perimetru, kā aprakstīts augstāk. Inženieris var noteikt lielāku pārbaudīšanas pakāpi.

It īpaši apstrādes rūpnīcās jāpārbauda visi metinājumi:

- cauruļvados, kas satur nāvējošas vielas,
- ūdeņraža padeves cauruļvados,
- pazemes procesu cauruļvados,
- apvilktās (iekšējās) caurulēs.

Tie jāpārbauda pēc radiogrammas 100%.

20.13.3 Atbilstības kritēriji

Atbilstības kritērijiem jābūt tādiem, kā noteikts API 1104.

20.13.4 Ražojuma pārbaudīšana

Inženierim ir tiesības izvēlēties šuvju skaitu deformējošai pārbaude.

Ģenerāluzņēmējam jābūt atbildīgam par šuvju izgriešanu, cauruļu galu slīpgriešanu un savienojuma atkārtotu metināšanu. Deformējošās pārbaudes, ja vien nav citādas vienošanās, jāveic saskaņā ar prasībām attiecīgajā vispārīgajā metināšanas specifikācijā, kas ietver metināšanas procedūru novērtēšanas pārbaudes.

Saņēmējam jāuzņemas šo pārbaužu izmaksas, ja metinājumi tiek atzīti par pieņemamiem. Tomēr, ja izrādās, ka šuve neatbilst visām prasībām, Ģenerāluzņēmējam pašam jāsedz izmaksas. Šajā gadījumā inženieris var uzstāt, lai tiktu pārbaudītas papildus šuves, un visas izmaksas par pārbaudi un šīs šuves atjaunošanu jāapmaksā Ģenerāluzņēmējam, neskatoties uz rezultātiem. Ja šuve neatbilst prasībām, kontrole var tikt tālāk paplašināta par Ģenerāluzņēmēja izmaksām.

Par šādu papildus inspekcijas darbu veikšanu inženieris var izlemt ar mērķi noskaidrot apmierinošā veidā, vai metināšanas darbi atbilst prasībām vai nē.

Ja notiek jebkāda personāla maiņa metināšanas darbu laikā, tas var ietekmēt metinājuma šuves, un inženieris var prasīt jaunu šuvi pārbaudīt ar deformējošām metodēm par Ģenerāluzņēmēja izmaksām.

20.13.5 Prasības dokumentācijai

Pirms pārbaudes:

- NDE personāla sertifikāti
- NDE procedūras
- ziņojumu veidlapas
- lūgums novirzīties, ja tādas ir, no noteiktajām prasībām.

Pārbaudes laikā:

- ziņojumi no būvlaukuma

Pēc pārbaudes:

- apstiprināti ziņojumi par pārbaudēm ar pievienotiem ziņojumiem no būvlaukuma un filmas.

20.14 Metinājuma vietu pārklāšana

Pēc veiksmīgas visu pārbaužu pabeigšanas metinājuma vietas un to apkārtne ir rūpīgi jānotīra un jāaizsargā ar iekšēju apdari un ārēju pārklājumu, kā tas precizēts punktos 3.10.12.7. un 3.10.12.8.

20.15 Cauruļu nolaišana

Cauruļu nolaišana jāveic drošā veidā, saskaņā ar piemērojamiem drošības noteikumiem un parasto praksi.

Ar bitumu pārklātās caurules jāpārvieto ar piemērotām siksnām, kuras nesabojātu ne cauruli, ne pārklājumu. Ir jāizmanto pietiekams daudzums celtņu (piem., sānu kārtis), lai nodrošinātu to, ka caurules netiek pakļautas kaitīgam spriegumam. Izliekuma rādiuss jebkurai elastīgajai deformācijai iezemēšanas laikā nedrīkst būt mazāks, kā norādīts gareniskajos sektoros.

Pirms caurules iezemēšanas Ģenerāluzņēmējam jāpārliecinās, vai tranšejas pamatne ir līdzena un brīva no akmeņiem, kā arī citiem priekšmetiem, kas varētu sabojāt pārklājumu.

Nolaišanas procedūrai jānodrošina tas, ka caurule netiek pakļauta triecieniem vai kaitīgam spriegumam. Caurule ir jāieklāj pēc iespējas taisnā līnijā, saglabājot vismaz 0,20 m attālumu no tranšejas sienām. Tai ir jābūt atbalstītai visā tās garumā, un tā pēc iespējas nedrīkst būt nospriegota.

Ja iezemēšanas laikā kāds sektors tiek bojāts, tas ir jāizņem, jāsalabo un atkal jānolaiž zemē. Jebkurš bojājums, kurš var iespaidot caurules struktūras kvalitāti, ir jāapstrādā saskaņā ar inženiera norādēm. Ģenerāluzņēmējam jāsedz visi ar to saistītie izdevumi.

Vietās, kur caurule var peldēt, tā ir jānostiprina pret izskalošanos ar dzelzsbetona "jātniekiem" vai enkuriem pie cietas pamatnes tā, lai tiktu sasniegts drošības faktors 1,2 pret peldēšanu. Nav atļauta enkuru vai jebkuru citu pārvietošanas rīku pārveidošana, kas varētu bojāt enkuru galvanizāciju.

Ja apstākļi ļauj, ar inženiera atļauju īslaicīgu slodzi var iegūt, pēc iezemēšanas piepildot cauruli ar tīru ūdeni. Ūdenim jāatbilst visām dzeramajam ūdenim uzstādītajām prasībām. Pēc caurules iezemēšanas un pastāvīgās noslogošanas vai noenkurošanas, cauruli var atbrīvot no ūdens.

Kur vien iespējams, iezemētās caurules sektoru gali ir jānoslēdz ar ūdensizturīgiem aizbāžņiem. Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par caurules iekšienes uzturēšanu tīru un bez nepiederošām vielām.

Jebkādu papildus izrakšanu pēc tās nolaišanas zemē drīkst veikt tikai ar inženiera pārstāvja atļauju un tā klātbūtnē.

20.16 Citas savienošanas metodes

20.16.1 Vītnes

Tērauda caurulēm ar nominālo diametru līdz un ieskaitot 150 mm vītnes var tikt iegrieztas abos galos, un tās var būt aprīkotas ar noņemamu ieskrūvējamu savienojumu vienā galā. Savienojumu minimālajam garumam jābūt 44 % no caurules diametra plus 30 mm, un tiem jābūt ar paralēlajām vītnēm. Caurules galiem jābūt aprīkotiem ar konusveida vītnēm. Savienojumiem jābūt izgatavotiem no tāda paša materiāla kā caurules.

20.16.2 Atloku savienojumi un mehāniskie savienojumi

Ja ir nepieciešami atloki, tiem ir jābūt kaltiem vai izgatavotiem no tērauda plātnes, kas atbilst caurules materiāla tērauda Specifikācijai. Atlokiem ir jābūt piemetinātiem un izurbtiem saskaņā ar pielietojumu, NP 10 vai NP 16.

Mehāniskajiem savienojumiem jābūt tādiem, kādi ir paredzēti elastīgajām dzelzs caurulēm.

Skrūvēm un paplāksnēm, kā arī korozijas aizsardzībai jābūt tādai, kāda ir paredzēta elastīgajām dzelzs caurulēm.

20.17 Caurules ieklāšana un spiediena pārbaude

20.17.1 Tranšeju rakšana

Tranšeju platumam, dziļumam un kontūrām jāatbilst rasējumos norādītajam, un rakšana jāveic saskaņā ar sadaļu 3.1. Zemes darbi.

20.17.2 Cauruļu ieklāšana

Cauruļu un armatūras ieklāšana jāveic saskaņā ar sadaļu 3.1. Zemes darbi.

20.17.3 Atbalsta bloki

Atbalsta bloki, kā norādīts elastīgajām dzelzs caurulēm, ir jānodrošina vietās, kur caurulei blakus līkumam, atzaram vai tukšajam galam ir uzstādīts lokanais savienojums, piem., mehāniskais savienojums.

20.17.4 Cauruļu apkārtne

Izvēlētais ap cauruli esošais pildījums:

Pildīšana ap cauruli jāveic saskaņā ar sadaļu 3.1. Zemes darbi.

Betona pamats un apkārtne:

Kur nepieciešams, caurulei jānodrošina betona pamats un apkārtne, kā tas precizēts elastīgajām dzelzs caurulēm.

20.17.5 Cauruļu balsti

Jānodrošina cauruļu balsti, kā tas precizēts elastīgajām dzelzs caurulēm.

20.17.6 Tranšejas aizbēršana

Atlikusī tranšejas daļa virs caurules ir jāaizber ar apstiprinātu aizbēršanas materiālu saskaņā ar specifikāciju.

20.17.7 Cauruļu pārbaude

Cauruļu spiediena pārbaude jāveic, kā tas precizēts elastīgajām dzelzs caurulēm.

20.18 Katodaizsardzības sistēma

20.18.1 Vispārīgi

Katodu sistēmas darbībā ietilpst uzstādītās sistēmas mērījumi, analīzes, projekta izstrāde, piegāde un uzstādīšana, vadība un pārbaudes, kā arī ekspluatācijas un apkopes rokasgrāmata.

20.18.2 Standarti

Katodaizsardzības sistēmas darbam jābūt izstrādātam, sagatavotam un uzstādītam saskaņā ar atbilstošo standartu un zinātnisko resursu prasībām.

20.18.3 Darbu specifikācija

Sekojošā specifikācijā sniegtas minimālās prasības Ģenerāluzņēmēja veicamajam darbam.

- Mērījumi gar caurules trasi esošās augsnes specifiskās pretestības spējas noteikšanai.
- pH lieluma mērījumi gar caurules trasi esošās augsnes raksturlielumu noviržu noteikšanai.
- Hlorīda un sulfāta satura analīze gar caurules līniju, lai noteiktu izolējošo atloku novietojumu.
- Elektriskās nepārtrauktības pētīšana gar caurules līniju, lai noteiktu izolējošo atloku novietojumu.
- Piemērotu vietu izraudzīšana anodu pamatiem.
- Piemērotu punktu uz caurules izraudzīšana strāvas pieslēgumiem.
- Projekta sagatavošana, ieskaitot aprēķinus un kritērijus Inženiera apstiprināšanas iegūšanai.
- Projektam jābūt attēlotam cauruļu līniju plānos un tajā ir jāietilpst cauruļu nodalījumiem ar izolējošiem atlokiem, vietām priekš transformatoru/detektoru iekārtām, anodu pamatnēm, mērījumu vietām un kabeļu trasēm.
- Detalizēti transformatoru/detektoru korpusu un mērījumu vietu rasējumi.
- Elektriskās diagrammas.
- Anodiem jābūt izstrādātiem vismaz 15 gadu kalpošanas laikam.

20.18.4 Materiāla specifikācija

Speciālie anodi

Dzelzs silikona anodi ir jāizmanto tajos cauruļu sektoros, kas ir aizsargāti ar ārēju katodu sistēmu.

Anodu izmēriem jābūt sekojošiem:

- uzgaļa diametrs: 100 mm
- korpusa diametrs: 75 mm
- garums: 1500 mm
- svars: 45 kg

Anodu ķīmiskajam sastāvam jābūt sekojošam:

- silikons (Si): 14 - 16 %
- hroms (Cr): 4 - 4,5 %
- ogleklis (C): 1 %
- mangāns (Mg): 1 %
- dzelzs (Fe): apmēram 78 %

Uzgaļiem jābūt aizsargātiem ar izolējošu materiālu, un arī kabeļu pieslēgumiem jābūt izolētiem ar cietu materiālu.

Lietajiem anodiem jābūt bez plaisām un bez porām. No katra anoda ir jāpaņem paraugs ķīmiskajām analīzēm un elektroanalīzēm.

Anodi uzstādīšanai zemē

Magnija anodi ir jāizmanto tajos cauruļu sektoros, kas ir aizsargāti ar galvanisko sistēmu.

Anodu svaram jābūt no 7 līdz 15 kg.

Anodiem jābūt no 99,9 % magnija (Mg).

10 % anodu jābūt pārbaudītiem sekojošiem lielumiem:

- elektriskais potenciāls: (ref Cu/CuSO, elektrods) –1500 mV jūras ūdenī
- teorētiskā strāvas jauda: 2200 Ah/kg
- anoda efektivitāte: 50%

Anodiem jābūt bez netīrumiem, korozijas, kaļķakmens, krāsas un citām nepiederošām vielām.

Anoda pamatnes materiāls

Dzelzs silikona anodu pamatnēm izmantotajam materiālam jābūt no koksa putekļiem ar apmēram 10 % nedzēstu kaļķu piemaisījumu koksā izmantošanas laikā. Maksimālajam koksa putekļu daļiņu izmēram jābūt 10 mm, un cauri izkļūšanas koeficients sietam Nr. 100 nedrīkst pārsniegt 5%.

Materiāla elektriskās pretestības spēja nedrīkst būt lielāka par 5 omiem. Katram anodam jāizmanto 200 kg materiāla.

Magnija anodu pamatnēm izmantotajam materiālam jābūt ģipša, bentonīta un nātrija sulfāta maisījumam 25-100 omu elektriskās pretestības radīšanai atkarībā no apkārtējās augsnes pretestības.

20.18.5 Transformators/detektors

Ierīcei jābūt ar eļļu dzesējamā tipa silikona diodei ar 2 reizes lielāku jaudu kā nepieciešams. Ierīcei jābūt aizsargātai pret pārāk lielu spriegumu un jāspēj bez pārtraukuma darboties temperatūrā starp –15 un +70º C.

Ierīces voltmetram jābūt ar amplitūdu no 0-15 V un ampērmetram, arī V~ ierīcē, ar amplitūdu no 0-50 A, abiem ar precizitāti 1 %.

Korpusam, kabeļiem un citiem elementiem ir jāatbilst punktu par elektriskajiem uzstādījumiem norādījumiem, un korpusiem jābūt droši piestiprinātiem uz dzelzsbetona pamatiem. Ierīcei jābūt pieslēgtai elektroapgādes tīklam ar apstiprinātu elektrības skaitītāju.

20.18.6 Mērījumu vietas

Mērījumu vietām jābūt zemē betonā droši uzstādītiem nelieliem korpusiem ar nepieciešamo polu pieslēgumiem. Stingri jāievēro sadaļas, kurās norādītas elektrisko instalāciju Specifikācijas.

Pie katra anoda jāpievieno dubults atsevišķs kabelis no mērījumu vietām ar vismaz 3 m garu kabeli bez jebkādiem savienojumiem. Anoda strāvas vadītājam jābūt no tērauda.

Atsauces elektrodam ir jābūt $Cu/CuSO_4$.

20.18.7 Uzstādīšana

Anodu uzstādīšana jāveic saskaņā ar atbilstošu praksi. Anoda pamatnes materiālam jāaptver katrs anods vismaz 250 mm biezā slānī. Elektrības pieslēgumi jāveic kā termometinājumi un savienojumiem jābūt izolētiem ar apstiprinātiem materiāliem.

Anodu pamatņu pretestība ir jāpārbauda tūlīt pēc uzstādīšanas.

Visiem kabeļiem zemē jābūt marķētiem ar piemērotu kabeļu lenti, un tie ir jāieklāj saskaņā ar sadaļām elektrības specifikācijā.

Rakšana un aizbēršana jāveic saskaņā ar atbilstošu sadaļu šajā specifikācijā.

20.18.8 Pirmsekspluatācijas regulēšanas darbi

Pēc sistēmu uzstādīšanas darbu pabeigšanas jāveic un jāieraksta dokumentācijā sekojošie mērījumi:

Ārējā strāvas sistēma

- Caurules/zemes potenciāls
- Anoda pamatnes pretestība
- Transformatora/detektora izejošais spriegums
- Anoda pamatnes strāva
- Katrā cauruļu līnijas punktā potenciāls nedrīkst būt mazāks kā - 850 mV, veicot mērījumu attiecībā pret elektrodu $Cu/CuSO_4$.
- Caurules/zemes potenciāls nedrīkst būt mazāks kā - 2 volti pie caurules strāvas pieslēguma punkta
- Kompleksā anoda un pamatnes pretestība nedrīkst pārsniegt 1 omu

- No transformatora/detektora piegādātā strāva nedrīkst būt mazāka par 80 % no sistēmas pieprasījuma

Galvaniskā anoda sistēma

- Caurules/zemes potenciāls
- Anoda/zemes potenciāls
- Sistēmas/zemes potenciāls
- Anoda strāva
- Caurules/zemes potenciāls nedrīkst būt mazāks par 850 mV, veicot mērījumu attiecībā pret elektrodu $Cu/CuSO_4$ katrā punktā

Ja augstākminētie mērījumi neatbilst prasībām, Ģenerāluzņēmējam par saviem līdzekļiem jāveic nepieciešamie sistēmas labojumi, līdz mērījumi atbilst Specifikācijai.

20.18.9 Ekspluatācija un apkope

Ģenerāluzņēmējam jāsagatavo ekspluatācijas un apkopes rokasgrāmata, kurā ietilpst beidzamie mērījumi iesniegšanai inženierim apstiprināšanai.

Ja katodaizsardzības sistēma Klientam netiek nodota tūlīt pēc uzstādīšanas un 12 mēnešu darbināšanas periodā, nepieciešamie mērījumi un kontrole jāveic Ģenerāluzņēmējam un jāpieraksta saskaņā ar rokasgrāmatu.

Gadījumā, ja šajā periodā sistēmā notiek kādas kļūmes, tās ir jāizlabo Ģenerāluzņēmējam bez papildus atlīdzības no Klienta puses.

20.19 Izolējošie atloki

Izolējošie atloki tērauda cauruļu aizsardzībai no nejaušām strāvām jāizmanto sekojošās vietās:

- pie visiem savienojumiem starp T-veida atzariem uz tērauda caurulēm un lokanajiem dzelzs atzariem,
- pie katras visu vārstu malas uz tērauda caurulēm,
- katrā virszemes vai apakšzemes augstsprieguma līniju pusē (virs 50 kV) 75 metru attālumā no augstsprieguma līnijām,
- izvēlētajās vietās, kā noteikts Ģenerāluzņēmēja katodaizsardzības sistēmas projektā,
- visās citās vietās, kur izolējošais atloks tiek uzskatīts par nepieciešamu.

Izolējošiem atlokiem ir jānodrošina pilnīga elektrības atslēgšana caurules sektoros vai caurulē un piederumos.

Izolējošajām paplāksnēm ir jābūt 4 mm biezām ar vismaz 1 mm biezu vulkanizētu paplākšņu materiālu vai tam līdzīgu katrā pusē.

Izolējošām uzmavām ap skrūvēm jābūt vienā gabalā katrai skrūvei un jāsniedzas caur izolējošām un tērauda blīvēm katrā galā. Sienas biezumam jābūt vismaz 1,0 mm.

Izolējošo blīvju diametram jābūt par 15 mm lielākam kā tērauda blīvju diametram, un biezumam jābūt vismaz 4 mm.

21. PLASTMASAS CAURULES, IEKLĀŠANA UN PĀRBAUDE

21.1 Polivinilhlorīda (PVC) caurules bez papildus plastifikatora

21.1.1 PVC caurules spiediena pielietojumam

PVC caurulēm spiediena pielietojumam jāatbilst ISO 161-1: 1996, metriskie izmēri. Izmantotajiem savienojumiem un armatūrai jāatbilst ISO 264.

21.1.2 PVC caurules bezspiediena pielietojumam

PVC caurulēm un armatūrai bezspiediena pielietojumam jāatbilst BS 5481 vai BS4660.

21.1.3 Savienošana

Izņemot gadījumus, kur ir nepieciešami atloku savienojumi un kur citādi precizēts vai inženiera apstiprināts, cauruļu savienojumiem jābūt lokaniem un nostiprinātiem ar gumijas gredzenu vai paplāksni Inženiera apstiprināšanai, un tiem jāiztur dažādas pārbaudes, kas noteiktas piemērojamos standartos. Caurulēm ar nominālo caurplūdes atvērumu 100-230 mm, savienojumiem jāspēj izturēt liekšanu, ne mazāku par 3,0 grādiem jebkurā virzienā, caurulēm ar nominālo caurplūdes atvērumu 250-330 mm – liekšanu 2,0 grādos, bet no 350 līdz 600 mm – 0,5 grādos jebkurā virzienā. Visām caurulēm jāspēj izturēt 13 mm "vilkšanu" pāri un virs sākotnējās savienojuma pielaides. Sākotnējā savienojuma pielaide ir atstarpe, kas mērīta paralēli caurules centra līnijai, un tā nedrīkst būt mazāka par 6 mm un lielāka par 13 mm vai citādi, ja to ir ieteicis ražotājs un apstiprinājis inženieris. Caurulēm un armatūrai pirms ieklāšanas jābūt neizdzēšami marķētām, lai norādītu pareizo sākotnējo savienojuma pielaidi.

21.2 HPPE caurules

Augstas kvalitātes polietilēna (HPPE), klasificētu kā PE 100, caurulēm un armatūrai jāatbilst AK WIS 4-32-13, DIN 8074 un DIN 8075 vai citiem apstiprinātiem vietējiem standartiem. HPPE kanalizācijas caurulēm jābūt melnām.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina cauruļu ražotāja apstiprinājums sekojošajam:

- īstermiņa uzplūdu spiediena pretestība
- kalpošanas laiks 1,2 reizes lielākā spiedienā no minimāli nepieciešamās izturības, lai noteiktu spiediena pārbaudes drošu norisi

Caurulēm un līkumiem jābūt savienotiem, tos sametinot saskaņā ar WIS 4-32-08.

Citas armatūras savienošana jāveic ar mehāniskajiem savienojumiem, kas piemēroti caurulei un armatūrai.

21.2.1 Vispārējas prasības

Caurules un armatūra jāuzglabā, jāpārvieto, jāieklāj un jāsavieno precīzi saskaņā ar ražotāja instrukcijām un ieteikumiem.

Plastmasas caurulēm jābūt spējīgām nesadrupt ultravioleto staru ietekmē.

Ģenerāluzņēmējam jākonsultējas ar ražotāju par darbu vietas klimatu un apstākļiem un jāuzklausa tā padomi par plastmasas materiālu uzglabāšanu būvlaukumā. Pēc inženiera apstiprinājuma šie padomi vienmēr ir jāievēro.

21.3 Cauruļu ieklāšana un pārbaude

21.3.1 Tranšeju rakšana

Tranšeju platumam, dziļumam un kontūrām jāatbilst rasējumos norādītajam, un rakšana jāveic saskaņā ar sadaļu. Zemes darbi.

21.3.2 Cauruļu ieklāšana

Cauruļu un armatūras ieklāšana jāveic saskaņā ar sadaļu 3.1. Zemes darbi.

21.3.3 Atbalsts un enkurbloki , slēdzamie savienojumi

Atbalsts un enkurbloki, kā tas norādīts elastīgajām dzelzs caurulēm, jānodrošina vietās, kur caurulē ietilpst lokanie savienojumi vai kur lokanais savienojums, piemēram, mehāniskais savienojums, ir uzstādīts pastāvīgi, uz spiediena caurules blakus līkumam, atzaram vai tukšajam galam.

21.3.4 Cauruļu apkārtne un aizsardzība

Izvēlētā pildījuma apkārtne:

Cauruļu aizpildīšana jāveic saskaņā ar sadaļu. Zemes darbi.

Betona plātņu aizsardzība:

Plastmasas caurules jāaizsargā no pārāk lielas izliekšanās, ko rada uzliktā slodze, ar dzelzsbetona plāksnes nodrošināšanu vietās, kur caurules ir ieklātas sekojošās situācijās:

- kur pārsegs ir mazāks par 1 m, ieklātas nebruģētās vietās, nav pakļautas tiešai slodzei
- kur pārsegs ir mazāks par 1 m vai 1 reizi DN, ieklātas ielas braucamajā daļā vai gar to, pakļautas vieglai satiksmes slodzei
- kur caurule ir ieklāta ielas braucamajā daļā vai gar to, ir pakļauta lielai satiksmes slodzei
- kur pārsegs ir lielāks par 6 m, sliktos grunts apstākļos

Betona plāksnei jābūt vismaz 300 mm biezai, un tai jāgulstas vismaz 500 mm uz netraucētas virsmas katrā tranšejas pusē.

Betona pamatne un apkārtne:

Kur nepieciešams, ir jānodrošina betona pamatne un apkārtne, kā tas ir norādīts elastīgajām dzelzs caurulēm.

21.3.5 Cauruļu balsti

Ir jānodrošina cauruļu balsti, kā tas ir norādīts elastīgajām dzelzs caurulēm.

21.3.6 Aizbēršana

Tranšejas atlikums virs caurules apkārtnes ir jāaizber ar apstiprinātu izvēlētu aizbēršanas materiālu saskaņā ar Specifikāciju.

21.3.7 Bezspiediena cauruļu pārbaude

Bezspiediena cauruļu pārbaude jāveic, kā tas norādīts betona caurulēm.

21.3.8 Termoplastikas spiediena cauruļu pārbaude

Termoplastikas (PVC, polietilēns) cauruļu pārbaude galvenokārt jāveic, kā norādīts elastīgajām dzelzs caurulēm, kopā ar zemāk aprakstīto procedūru, ņemot vērā materiāla viskoelastisko (saraušanās un izstiepšanās) reakciju. Procedūrai jābūt sekojošai:

- kad strāva ir pilnībā uzlādēta un viss gaiss izlaists, sistēmai jāļauj nostabilizēties pirms pārbaudes procedūru uzsākšanas
- spiediens jāpieliek vienmērīgā intensitātē un laikā t_L, kas uzņemts no hermetizēšanas sākuma līdz pierakstāmā spiediena pārbaudes rezultāta iegūšanai.
- jānolasa un jāreģistrē spiediena krišanās rādījumi minūšu intervālos; tie jānolasa, īslaicīgi uzstādot spiediena izslēgšanos un reģistrēšanas ierīci.
- pirmais šāds rādījums P_1 tiek nolasīts jebkurā krišanās laikā t_1, kas ir vienāds un lielāks kā t_L
- otrais rādījums P_2 tiek nolasīts jebkurā krišanās laikā t_2, kas ir vienāds un lielāks kā 5 x t_L
- aprēķināt N_1 = (loge P_1 - loge P_2) / (loge t_2 - loge t_1), kuram jābūt robežās starp 0,04 un 0,12.
- ja NI ir lielāks nekā 0,25, ir noteikta nevēlama noplūde.
- trešais rādījums P_3 tiek nolasīts jebkurā krišanās laikā t_3, kas ir vienāds un lielāks kā 15 x t_L
- aprēķināt N_2 = (loge P_2 - loge P_3) / (loge t_3 - loge t_2)
- ja N_2 ir lielāks nekā 0,25, ir noteikta nevēlama noplūde. Ja koeficients N_1 /N_2 ir mazāks kā 0,8, ir noteikta nevēlama noplūde.

22. SKATAKAS UN KAMERAS

22.1 Vispārīgi

Uz kanalizācijas un notekcaurulēm jāizbūvē skatakas un kameras, un tām jābūt novietotām visās vietās, kur mainās izlīdzinājumi un līmeņi, un pieslēgumi esošajām kanalizācijas caurulēm.

Parasti visām skatakām un kamerām jābūt izbūvētām no saliekamā vai monolītbetona, kas izgatavots ar pret sulfātu izturīgu cementa tipu V, un tām jābūt ūdensdrošām.

22.2 Konstrukcijas detalizējums

Skataku un kameru pamatnēm jābūt izbūvētām no C klases dzelzsbetona. Pieejas šahtām, sienām un vāka plāksnēm jābūt izbūvētām no C klases monolīta dzelzsbetona vai B klases saliekamajās konstrukcijās izmantotām vienībām, izgatavotām no B klases betona.

Skataku un kameru dzegām jābūt izgatavotām no C klases betona un rūpīgi izveidotām saskaņā ar rasējumos atveidotajiem šabloniem. Karnīžu slīpumam jābūt vērstam uz kanāla pusi slīpumā no 1 līdz 20.

Vārstiem un citam aprīkojumam jābūt novietotiem, iestiprinātiem un nostiprinātiem betona cokolos no C klases betona lējuma nepieciešamajās formās.

Visām skataku un kameru ieejošajām un izejošajām caurulēm jābūt ieklātām ar sofiti pret sofiti, ja vien nav norādīts citādi.

22.3 Skatakas aprīkojums

Skatakām un kamerām jābūt aprīkotām ar lielas slodzes skataku pārsegiem ar vaļējām atverēm 750 mm x 750 mm izmērā, kas paredzētas caurulēm ar iekšējo diametru 1200 mm un vairāk un vaļējām atverēm 600 mm diametrā caurulēm ar iekšējo diametru zem 1200 mm, ja vien nav norādīts citādi.

Skatakām un kamerām jābūt aprīkotām ar piekļuves šahtām; platformu, kas atrodas līmenī virs caurules vainaga ar minimālo augšdaļas telpu 2000 mm; galvanizēta mīkstā tērauda margām (cietām) un ķēdēm. Ap izejas cauruli jābūt piestiprinātiem 2. numura nerūsējošā tērauda āķiem, kas izgatavoti no stieņiem, kuru minimālais diametrs ir 12 mm un kas spēj izturēt 7 kN raušanas spēku, un tiem jābūt aprīkotiem ar nerūsējošā tērauda drošības ķēdēm, kuru garums ir pietiekams cilpas izveidošanai ap izeju. Vienam ķēdes galam jābūt pastāvīgi piestiprinātam pie āķa, bet otram galam jābūt atāķējamam. Drošības ķēdēm jābūt pierīkotām pie visām kanalizācijas caurulēm, kuru iekšējais diametrs ir vismaz 600 mm un vairāk.

Skataku pārsegiem un rāmjiem jābūt iebūvētiem vienā līmenī ar beidzamo zemes līmeni uz ceļiem un ietvēm, bet citur tiem jābūt 75 mm virs beidzamā zemes līmeņa.

23. STRUKTURĀLIE TĒRAUDA IZSTRĀDĀJUMI

23.1 Vispārīgi

Ruļļveida strukturālajiem tērauda sektoriem jābūt no vieglā tērauda, kas atbilst prasību BS 4360 43A klasei attiecībā uz papildus prasībām BS 449. Strukturālo sektoru izmēriem, pielaidēm un īpašībām jāatbilst BS 4 vai BS 4848.

Ja ir nepieciešama īpašas konstrukcijas standarta celtniecības rāmju izmantošana, standarti to izgatavošanai nedrīkst būt mazāk stingri kā augstāk uzskaitītie.

Pārklāšanas sistēmām jābūt tādām, kā norādīts Specifikācijas 3.23. sadaļā.

23.2 Skrūves un uzgriežņi

Strukturālo tērauda izstrādājumu tērauda skrūvēm un uzgriežņiem jābūt lielas berzes izturības skrūvēm, atbilstošām BS 4395, vai melnajām skrūvēm, kas atbilst BS 4190. Blīvēm jāatbilst BS 4320.

Lielas berzes izturības skrūves jālieto savienojumā ar apstiprinātām atbilstošas slodzes blīvēm.

23.3 Metināšanas izejmateriāli

Visiem metināšanas izejmateriāliem (elektrodiem, vadiem, pildījuma stieņiem, kausējumam, aizsarggāzei un tamlīdzīgi) jāatbilst BS 5135 prasībām.

Metināšanas elektrodiem metāla loka metināšanai jāatbilst BS 639 un atbilstošas metināšanas procedūras prasībām.

23.4 Metināšana

Visai veidošanas un montāžas laikā veiktajai metināšanai jānotiek saskaņā ar BS 5135 prasībām un saskaņā ar apstiprinātajiem detalizētajiem rasējumiem. Plānotās metināšanas procedūras detalizējums jāiesniedz inženierim apstiprināšanai vienlaicīgi ar detalizētajiem rasējumiem. Visi savienojumi jāsametina tādā veidā, lai pabeigtie savienojumi izskatītos kārtīgi un gludi un būtu derīgi krāsošanai. Ir jānotīra visi izdedži, un visi asie izvirzījumi jānoapaļo līdzeni.

Pirms metināšanas uzsākšanas darbnīcā vai būvlaukumā pēc inženiera norādēm jāveic metināšanas procedūru pārbaudes saskaņā ar BS 4870.

Visiem metināšanā iesaistītajiem darbiniekiem gan darbnīcā, gan būvlaukumā jānokārto izmantotajām metināšanas procedūrām atbilstošas kvalifikācijas pārbaudes saskaņā ar BS 4871. Metinātājiem jāsniedz apmierinoši pierādījumi, ka tie ir veikuši metināšanas darbus vismaz 9 mēnešus iepriekšējo 12 mēnešu laikā. Ja kāda no līguma ietvaros nodarbināto metinātāju darbs nav apmierinošs, Ģenerāluzņēmējam jāveic tādas turpmākas metinātāju kvalifikācijas pārbaudes, kas nepieciešamas metinātāju profesionalitātes demonstrēšanai.

Metinājumi jāpakļauj to izturības pārbaudei ar procesiem, kuros var ietilpt, bet ne ierobežojoši, radiogrāfijas, ultraskaņas, magnētisko daļiņu vai krāsvielu iesūkšanās metodes atkarībā no metinājuma tipa un tā novietojuma struktūrā. Apstiprināšanas standartiem jābūt uzskaitītiem BS 5500: 5.7. tabulā, ja vien ar inženieri nav saskaņots citādi. Ja kāds darbs kāda iemesla dēļ ir brāķis vai neatbilst detalizēto rasējumu prasībām vai Specifikācijai, tas ir jāizlabo vai jāatceļ, to veicot kvalificētiem metinātājiem, izmantojot apstiprinātas metodes.

23.5 Ražošanas pielaides

Parastā visu izmēru pielaide ir + 2 mm. Atvērumiem jābūt novietotiem tā, lai stiprinātājus būtu brīvi iespējams ievietot caur detaļām pareizajos leņķos pie kontaktvirsmas. Vietās, kur atvērumus detaļās nav iespējams novietot bez struktūras bojāšanas vai deformēšanas (ja vien inženieris neatļauj) veidojot atvērumus, detaļa vai detaļas jāizbrāķē.

Strukturālās detaļas nedrīkst novirzīties no taisnās līnijas (vai no noteiktās formas) vairāk kā:

- 1/1000 no garumiem starp sānu ierobežojumiem detaļu un siju saspiešanas gadījumā, vai
- 1/500 no kopējiem garumiem (maksimāli 25 m) citu detaļu gadījumā.
- Strukturālā detaļa nedrīkst novirzīties no tās plānotā garuma vairāk kā:
- ± 1 mm gadījumā, ja saspiestās daļas vērstas pret gultņa abiem galiem vai
- + 0 līdz - 4 mm citu detaļu gadījumā.

Sastāvdaļu garumiem jābūt tādiem, lai kopīgās izmaiņas nekaitē visas konstrukcijas izvietojuma precizitātei.

Vietās, kur ir nepieciešams divu tērauda virsmu kontakts, lai radītu atbalsta vai berzes kontaktu, virsmām jābūt sagatavotām tā, lai vismaz 90 % no laukuma saskartos pirms saspīlēšanas spēka pielietošanas.

23.6 Nevienādie metāli

Ja tiek izmantoti nevienādi metāli tiešā tuvumā strukturālajām tērauda detaļām vai to savienojumiem, ir jāizvairās no saskares starp tādiem metāliem un tēraudu, ja vien Ģenerāluzņēmējs nevar nodemonstrēt, tā lai inženieris būtu apmierināts, ka šādu nevienādu metālu saskare neradīs galvanisko koroziju.

Alumīnija vai alumīnija sakausējuma saskare ar galvanizētu vieglo tēraudu ir aizliegta. Alumīnija piestiprināšanai pie tērauda struktūrām, skrūvēm, uzgriežņiem un blīvēm jābūt galvanizētām.

Ja pretējā gadījumā galvanizētās detaļas var kļūt par upurēšanas anodiem pie galvenās struktūras, vai kur elektrolītiskās potenciāla starpība pārsniedz 250 mV, detaļas ir jāatdala ar izolējošu atbilstošas stiprības starpliku.

24. CEĻU VEIDOŠANA

24.1 Tīrīšana un rakšana

Tīrīšana un rakšana ceļu veidošanai jāveic saskaņā ar būvlaukuma tīrīšanas vispārējām prasībām.

24.2 Zemes darbi ceļiem

Zemes darbiem ceļu veidošanai pamatā jābūt saskaņā ar Specifikācijas sadaļu 3.1. .

Ja dabiskās grunts sausais blīvums 0,3 m dziļumā veidošanas līmenī ir zem 90% no maksimālā sausā blīvuma, kas noteikts DIN 18126, apakšlīmeņa materiāls ir jāpārstrādā un jāsablīvē līdz 90% no maksimālā sausā blīvuma.

Pildījums zem 0,3 m dziļuma zem veidošanas līmeņa jāsablīvē līdz 90% no maksimālā sausā blīvuma. Pildījums līdz 0,3 m dziļumam veidošanas līmenī jāsablīvē līdz 95% maksimālā sausā blīvuma.

Blīvējot apakšlīmeņa sektorus, īpaša uzmanība jāvelta prasībai, kas nosaka, ka dabiskajam apakšlīmenim vai pildījumam jābūt sablīvētam ar vieglu slīpumu uz āru, lai nodrošinātu labu virsmas ūdeņu notecēšanu.

No ceļa pamatnes izraktais materiāls, kas derīgs pildīšanai, jāizmanto pildīšanai, ja vien tas ir praktiski.

24.3 Apakšlīmeņa pabeigšana un aizsardzība

Kad apakšlīmenis ir sablīvēts līdz vajadzīgajai pakāpei, virsmas veidojumam jābūt paralēlam pabeigtajai brauktuves virsmai, pareizajos līmeņos un šķērsgriezumā.

Pabeigtā apakšlīmeņa virsma ir jāapstiprina inženierim pirms materiālu ieklāšanas apakšlīmenī. Apakšlīmenis pēc tā beidzamās sablīvēšanas, kontūru izveidošanas un apstiprināšanas ir jāaizsargā un labi jādrenē.

Uz pamatnes nedrīkst uzglabāt iekārtas un materiālus. Pāri pabeigtajam apakšlīmenim nav pieļaujama Ģenerāluzņēmēja satiksme, ja vien inženieris nav apstiprinājis citādi. Ģenerāluzņēmējam uz sava rēķina jāizlabo jebkuri apakšlīmeņa bojājumi.

24.4 Materiāli un konstrukcijas apakšlīmenim

Apakšlīmenim izmantotajam granulu materiālam jāatbilst DIN 4226 uzskaitītajām prasībām. Viss materiāls jāievieto, vienmērīgi jāizlīdzina un jāsablīvē, izlīdzināšanai jānotiek vienlaicīgi ar ieklāšanu. Materiāls jāizlīdzina vienā vai vairākos slāņos tā, lai pēc sablīvēšanas tiktu iegūts vajadzīgais biezums. Apakšlīmeņa sablīvējumam jābūt līdz 98% no maksimālā sausā blīvuma saskaņā ar DIN 18126, un tas jāpabeidz pēc iespējas ātrāk pēc materiāla izlīdzināšanas. Ja sablīvēšanas instrumentiem nav pietiekamas jaudas, apakšlīmenis jāklāj divos vai vairāk slāņos. Būvēšanas laikā apakšlīmenim jāpaliek tādā stāvoklī, lai to visu laiku būtu iespējams drenēt. Izplūde visu laiku jānovirza prom no būves. Izplūde jānovirza prom no būves, lai novērstu eroziju.

24.5 Prasības sablīvēšanai

Ja inženieris ir apstiprinājis, var izmantot vibrējošo blīvēšanas iekārtu. Izveidojamo pāreju skaits tiks noteikts atkarībā no izmantotajām iekārtām un materiāla.

Ja nepieciešams, optimālās blīvēšanas metodes noteikšanai ir jāpaņem paraugi pārbaudei. Pēc blīvēšanas pabeigšanas visu materiālu slāņu virsmām jābūt labi noslēgtām un nekustīgām zem blīvēšanas iekārtas un bez blīvēšanas plaknēm.

Visas vaļīgās, atdalījušās vai kā citādi bojātās vietas ir jāizlabo, lai tās atbilstu slāņa biezumam, un no jauna jāsablīvē.

24.6 Pamatnes materiāls un būvēšana

Pamatnei jāsastāv no viena no sekojošiem:

- atlasītas grants pamatnes
- akmens šķembām
- ar cementu stabilizētas atlasītas grants pamatnes

Atlasītās grants vai akmens šķembu pamatnei jābūt vismaz 150 mm biezai vai atbilstošai esošajiem grunts apstākļiem. Pamatnes materiālam jābūt labas kvalitātes materiālam, kas atbilst sekojošām prasībām:

- CBR pēc 24 stundu mirkšanas nedrīkst būt mazāks par 80 %
- šķidruma robežas un plastiskuma indekss nedrīkst pārsniegt attiecīgi 25 % un 8 %
- šķirošanas robežām jābūt:

BS sieta izmērs	Caurkļuvušās masas procentuālā attiecība
75 mm	100
37,5 mm	85-100
20 mm	60-100
10 mm	40-70
5 mm	25-45
600 mikroni	8-22
75 mikroni	0-10
Daļiņu izmērs jānosaka ar mazgāšanas un sijāšanas metodes BS812: 103. daļu	

Atlasītās grants vai akmens šķembu pamatnei jābūt sablīvētai par 100 % no maksimālā sausā blīvuma.

Sablīvēšana jāveic ar apūdeņošanu un velmēšanu, līdz vairs nav redzamu saspiestā akmens materiāla kustību un zem velmētāja pamests pamatnes materiāla akmens sadrūp. Lai aizpildītu virsmas tukšumus, jānovelmē nobeiguma smilšu slānis.

Ar cementu stabilizētai atlasītās grants pamatnei jābūt vismaz 150 mm biezai vai arī atbilstošai esošās grunts stāvoklim. Grants materiālam jāatbilst augstāk minētajai Specifikācijai un jābūt stabilizētam ar 6 - 8% portlandcementu. Lai iegūtu viendabīgu materiālu un ūdens maisījumu, ar cementu stabilizētai grants pamatnei jābūt izgatavotai javas mīcītājā, kas atgādāts ieklāšanas vietā un tā jāsablīvē 100% no maksimālā sausā blīvuma. Ja apstākļi būvlaukumā pieļauj un inženieris apstiprina, ar cementu stabilizētas grants pamatni iespējams izgatavot būvlaukumā, izmantojot rotējošos maisītājus un ūdens sūkņus, lai iegūtu labi samaisītu pamatni. Sablīvēšanas prasības paliek nemainīgas, t.i., 100% no maksimālā sausā blīvuma.

Materiāls jāieklāj un vienmērīgi jāizlīdzina, izlīdzināšana jāveic vienlaicīgi ar ieklāšanu. Ceļa pamatnes materiālu ieteicams izlīdzināt vienā slānī, izmantojot darvošanas vai tai līdzīgu apstiprinātu iekārtu.

Materiālam jābūt izlīdzinātam tā, lai pēc sablīvēšanas tiktu iegūts vajadzīgais biezums. Ģenerāluzņēmējam darbs jāorganizē tā, lai pēc iespējas izvairītos no gareniskajiem savienojumiem pret sacietējušo materiālu. Ja tas nav iespējams, tad pirms darbs tiek veikts pret sacietējušā materiāla gareniskajiem savienojumiem, pirms tam sablīvētā mala, ja tā ir bijusi atklāta ilgāk par vienu stundu, vertikāli jāsagriež, izveidojot ar pienācīgi sablīvēta materiāla biezumu vienādu virsmu.

Ceļa pamatnes sablīvēšana līdz vismaz 100% no maksimālā sausā blīvuma jāpabeidz pēc iespējas drīzāk pēc materiāla izlīdzināšanas. Blīvēšanas aprīkojums nedrīkst balstīties tieši uz iepriekš ieklāta sacietējuša vai daļēji sacietējuša materiāla, ja vien tas nav nepieciešams savienojuma īpašai sablīvēšanai. Īpaša uzmanība jāpievērš pilnīga sablīvējuma iegūšanai gan garenisko, gan šķērsenisko savienojumu tuvumā, un Ģenerāluzņēmējam nepieciešamības gadījumā vai pēc inženiera rīkojuma papildus jāizmanto speciāli maza izmēra blīvētāji.

Jebkurš vaļīgs vai slikti sablīvēts materiāls konstrukciju savienojumu tuvumā ir jānoņem un jānomaina ar svaigu materiālu. Jebkura materiāla slāņa virsmai pēc blīvēšanas pabeigšanas jābūt labi sakļautai, nekustīgai zem blīvēšanas iekārtas un bez robiem, plaisām vai vaļīga materiāla. Visas vaļīgās, atdalījušās vai citādi bojātās vietas jāizlabo atbilstoši pildījuma slāņa biezumam un no jauna jāsablīvē. Ja to nav iespējams izdarīt 2 stundu maisīšanas laikā, no labojamās vietas visā slāņa biezumā jāizņem viss bojātais materiāls un jānomaina ar atbilstoši Specifikācijai svaigi sajauktu un sablīvētu materiālu.

Pamatni nekavējoties pēc tās pabeigšanas jāiekonservē uz vismaz 7 dienu ilgu periodu, ja vien inženieris nav noteicis citādi. Iekonservēšana ir jāsasniedz, vai nu pārklājot ar apstiprinātu necaurlaidīgu plastmasas pārklājumu, kas ir pienācīgi nodrošināts pret nopūšanu no virsmas ar savienojumiem, kas daļēji sedz vismaz 300 mm, un uzstādīts mitruma zaudēšanas kavēšanai, vai saskaņā ar Specifikācijas sadaļām par betonu , vai nosmidzinot ar apstiprinātu iekonservēšanas maisījumu.

Neskatoties uz augstāk minēto, Ģenerāluzņēmējam jābūvē ceļu pamatnes saskaņā ar attiecīgās institūcijas vai pašvaldības prasībām un specifikācijām. Šeit iekļautā Specifikācija jāpiemēro tikai tādā gadījumā, ja trūkst kādu konkrētu prasību no šīm institūcijām.

25. NOŽOGOJUMS UN LABIEKĀRTOŠANA

25.1 Iesniegšana

Pirms jebkādu labiekārtošanas darbu uzsākšanas Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz inženierim apstiprināšanai detalizēti labiekārtošanas priekšlikumi, ieskaitot piedāvātā zālāja, koku un krūmu veidus.

25.2 Materiāli

25.2.1 Žogi un vārti

Ķēdes posmu nožogojumam jāatbilst BS 1722: I. daļai un jāturas uz betona stabiem. Ķēdes posmiem un rindas stieplei jābūt ar plastmasu pārklātai galvanizētai stieplei un saistošajai stieplei atbilstoši 2. tabulas A pakāpes PLC 180A tipam, un kāpšļu stieplei un saistošajai stieplei atbilstoši BS 4102 A pakāpei. Betona stabiem, stiepes stabiem un balstiem jābūt no saliekamā betona atbilstoši 3. tabulai PLC 180A tipam.

Tērauda stabiem jābūt galvanizētiem saskaņā ar Specifikāciju.

Dēļu žogam jābūt no skuju koksnes, parasti atbilstošam BS 1722: 5. daļai, izņemot to, ka augstumam jābūt 2400 mm. Visai koksnei jābūt zem spiediena piesūcinātai ar kreozotu.

Pieejas vārtiem, gan viendaļīgajiem, gan dubultajiem ieejas vārtiem jābūt izgatavotiem no cauruļveida tērauda un pēc izgatavošanas galvanizētiem. Tiem jāatbilst BS 1722: I. daļas Pielikumam Nr. I un jābūt nosegtiem ar ķēdes posmiem, lai atbilstu nožogojuma galam. Ir jānodrošina arī liešanai paredzētie dobumi uz ceļa. Dobumiem jābūt izstrādātiem tā, lai tie nodrošinātu drošu un izturīgu atbalstu aizbīdņiem, vārtiem esot gan aizvērtā, gan atvērtā pozīcijā.

Katriem vārtiem jābūt aprīkotiem ar priekškaramo slēdzeni un trim atslēgām, kuras visas ir apstiprinājis inženieris.

25.2.2 Augsnes virskārta

Esošā no būvlaukuma noņemtā un blakus darba vietai kaudzēs uzglabātā augsnes virskārta var tikt atkal izmantota, iepriekš pārliecinoties, vai tā nav piesārņota un ir bez akmeņiem un būvgružiem.

Ja augsnes virskārtas daudzums būvlaukumā nav pietiekams, no apstiprināta avota ir jāpiegādā humuss. Pirms labiekārtošanas darbu uzsākšanas paraugi ir jāiesniedz inženierim apstiprināšanai.

25.2.3 Zāliens

Zālienam jābūt Bermudas zālienam – *Cynadon Dactylon* vai kādam alternatīvam veidam, kuru Ģenerāluzņēmējs piedāvā un inženieris apstiprina.

25.2.4 Koki un krūmi

Koku un krūmu sugām jābūt Ģenerāluzņēmēja piedāvātām un inženiera apstiprinātām un jābūt vislabākās kvalitātes un bez slimībām. Tiem jābūt jauniem stādiem, bet krūmi var tikt ieaudzēti arī no dēstiem vai spraudeņiem. Visiem jābūt pietiekami nobriedušiem, lai pārciestu pārstādīšanu.

Visu augu sakņu sistēmas ir jāsaglabā neskartas augsnē, kurā tie tikuši izaudzēti un ko var piegādāt tvertnēs.

25.2.5 Grants

Būvlaukuma labiekārtošanai izmantotajai grantij jāatbilst BS882, un tās nominālajam lielumam jābūt 28 mm.

25.3 Žogu un vārtu uzstādīšana

Žogs jābūvē vietās, kuras parādītas rasējumā un ir inženiera apstiprinātas.

Vietās, kur grunts jau citos zemes darbos nav nolīmeņota, žogam parasti jāvirzās pa esošo grunts līniju. Nelieli nelīdzenumi jānoņem vai jāaizpilda ar 600 mm slāni katrā žoga pusē.

Visi žoga stabu un balstu caurumi jāaizpilda ar D klases betonu 150 mm līmenī zem pabeigtā grunts līmeņa. Caurumiem jāatrodas vertikāli, un tie jāaizpilda, lai iegūtu minimālo betona atbalsta biezumu 150 mm. Betons jāiekonservē vismaz uz 72 stundām pirms jebkādu tālāku darbu veikšanas ar stabiem.

25.4 Labiekārtošana

25.4.1 Koku ciršana

Esošie koki un krūmi saskaņā ar inženiera vai rasējumu norādēm ir jānocērt, kā arī jāizrok visi celmi un galvenās saknes. Visi šādi iznīcinātie augi vai nu jāsadedzina uz vietas vai jāizved no būvlaukuma.

25.4.2 Saglabāto koku pārbaude un aizsardzība

Inženierim kopā ar Ģenerāluzņēmēju pirms Līguma izpildes sākšanas jāapskata visi atlikušie koki un krūmi un jāsaskaņo atstājamo koku saraksts. Jebkurš atrasts slims, miris, mirstošs vai nedrošs koks ir jānogāž un jāizrauj ar saknēm, pirms tam par to saņemot atļauju no inženiera.

Esošie saglabājamie koki un krūmi Ģenerāluzņēmējam pienācīgi jāaizsargā Līguma izpildes laikā no visām darbībām, kazām un citiem dzīvniekiem.

Nelielie koki un krūmi parasti jānorobežo ar piemērotu pagaidu nožogojumu, lai pasargātu stumbrus un lapotnes.

Lieliem kokiem jānodrošina piemēroti apaļi aizslietņi ap stumbru, bet zemākie zari jāaizsargā ar pagaidu nožogojumu vai barjerām, lai novērstu to bojājumus ar celtniecības mašīnām un iekārtām.

Būvmateriālus nedrīkst uzglabāt cieši blakus kokam vai krūmam vai to zaru pārsegā. Jāsaglabā esošais grunts līmenis.

25.4.3 Saglabāto koku apkope

Saglabātie koki un krūmi Līguma laikā ir jāapkopj un jāapcērp, to darot šim darbam atbilstošā gadalaikā.

Apkopē jāietilpst nolauzto zaru, mirušās koksnes un zaru attīrīšana, dobumu aizpildīšana un laistīšana, kas nepieciešama esošo augu turpmākai veselībai.

25.4.4 Bojāto koku nomaiņa

Ja būvniecības darbību rezultātā kāds saglabātais koks vai krūms tiek bojāts vai iznīcināts, Ģenerāluzņēmējam tas ir jānomaina ar tās pašas sugas līdzvērtīgu nobriedušu koku vai krūmu.

25.4.5 Zemes sagatavošana

Ja nepieciešams, būvlaukuma labiekārtošana jāveic pēc tam, kad Ģenerāluzņēmējs ir pabeidzis visus citus zemes darbus vēl bez augsnes virskārtas nomaiņas. Labiekārtojamām vietām jānorok grunts virskārta augsnes virskārtas papildināšanai vai citas virsmas uzklāšanai un visi liekie materiāli no būvlaukuma ir jāaizvāc.

Visas ar granti pabeidzamās vietas būvlaukumā ir jānorok par 150 mm zemākā līmenī nekā pamata grunts. Pēc norakšanas pabeigšanas vieta ir jāpiepilda līdz beidzamajam grunts līmenim ar sablīvētu grunti.

Visas ar smiltīm pabeidzamās vietas būvlaukumā ir jānorok par 400 mm zemākā līmenī nekā pamata grunts. Pēc norakšanas pabeigšanas vieta ir jāpiepilda līdz beidzamajam grunts līmenim ar viegli sablīvētām smiltīm. Šajā pildīšanā Ģenerāluzņēmējam jāpieļauj iespējama sacietēšana vai saraušanās.

25.4.6 Zemes apstrādāšana

Pirms darba uzsākšanas Ģenerāluzņēmējam jānorok līdz 250 mm dziļumam zem esošā zemes līmeņa visas vietas, kurās ir paredzēts noņemt virsējo augsnes slāni. Šī augsnes virskārta ir jāsaglabā atkārtotai izmantošanai. Pēc būvēšanas pabeigšanas attiecīgās vietas ir jāpiepilda un jāatjauno līdz 250 mm zem beidzamā zemes līmeņa ar viegli sablīvētu apstiprinātu materiālu. Šajā pildīšanā Ģenerāluzņēmējam jāpieļauj iespējamā sacietēšana vai saraušanās. Šajā gadījumā Ģenerāluzņēmējam no jauna jāieklāj 250 mm bieza augsnes virskārta. Jebkurš augsnes virskārtas trūkums jāaizvieto ar ievestu augsni.

Pirms augsnes virskārtas atjaunošanas būvlaukumā tā ir jāsagatavo zālieniem, augiem un saknēm, viscaur veicot irdināšanu ar grābekli 450 mm dziļumā. Saglabāto augsnes virskārtu pēc inženiera atļaujas iegūšanas var izmantot kā beidzamā zemes līmeņa pildījumu. Ievestā augsnes virskārta jāizmanto, ja esošās augsnes virskārtas daudzums nav pietiekams vai nav derīgs.

Rasējumos norādītās un inženiera apstiprinātās vietās, kur Ģenerāluzņēmējam jāiestāda jauni vai aizvietojoši koki vai krūmi, jāizrok 1000 mm reiz 1000 mm dziļas bedres zem beidzamā grunts līmeņa. Tās jāpiepilda ar smiltīm, kuras papildina 250 mm augsnes virskārtas. Smilšu pildījums pirms iebēršanas viscaur jāsajauc ar 10 kg mēslojuma.

25.4.7 Stādīšanas laiks

Stādīšanas darbu plānošanā Ģenerāluzņēmējam jāņem vērā apstiprinātās stādīšanas sezonas. Ja pabeigšanas brīdis notiek, kad labiekārtošanas darbu laikā stādīšana nav ieteicama, Ģenerāluzņēmējs var lūgt inženierim atļauju atlikt stādīšanu uz piemērotāku gadalaiku.

Ja šī kavēšanās nozīmē, ka stādīšana jāveic pēc būvju pabeigšanas perioda, Ģenerāluzņēmējam jāapņemas veikt labiekārtošanu defektu paziņošanas perioda laikā.

25.4.8 Zālieni

Zāliena vietās jāveido vagās 50 līdz 100 mm dziļumā ar 150 mm centru katrā virzienā. Katra vaga jāpiepilda ar zāles vai grīšļa sakneņiem un jānodrošina augsnes segums tā, lai tikai 40 mm no augšējās lapotnes paliek virs zemes līmeņa.

Dažādas zāles un grīšļa sugas jāstāda rasējumā norādītās vietās. Pēc iestādīšanas laukumi ir jānorullē un jānomīda.

25.4.9 Laistīšana

Pēc vietējo koku un krūmu sugu iestādīšanas, tie ir tikai divreiz jāaplaista, bet pēc tam tas jādara pēc nepieciešamības. Svešzemju sugas jālaista regulāri līdz būvju pabeigšanai.

Zālāji jālaista tūlīt pēc iestādīšanas, kā arī pēc tam regulāri līdz pat nodošanai. Zālāju laistīšanu ieteicams veikt naktī ar smidzinātāju sistēmu. Ja laistīšana tiek veikta dienā, vieta jāpārlaista.

Laistīšanai visos gadījumos jānotiek no augšas.

25.4.10 Apkope

Visi jaunie augi un zāliens jāapkopj ne mazāk kā 12 mēnešus pēc iestādīšanas. Tai jābūt laistīšanai, apcirpšanai, nezāļu ravēšanai, apstrādāšana utt., lai nodrošinātu pienācīgu visu augu augšanu līdz būvju pabeigšanai.

Pēc zālienu ierīkošanas tie ir regulāri jāpļauj, lai nodrošinātu vienādu augšanas augstumu. Zālienu malas pēc nepieciešamības ir jāapcērp.

Visi jaunie augi un zālieni ir jāaizsargā, lai novērstu to bojājumus no strādnieku, celtniecības mašīnu un iekārtu, kazu un citu dzīvnieku puses, izmantojot pagaidu nožogojumu vai citus piemērotus līdzekļus.

25.4.11 Nomaiņa

Ģenerāluzņēmējam jānomaina visi koki, krūmi vai zālāja laukumi, kuri pienācīgi neaug vai nokalst un iznīkst.

25.4.12 Augsnes pārbaude

Pēc inženiera prasības Ģenerāluzņēmējam jāsavāc esošās un/vai ievestās augsnes virskārtas un balto smilšu paraugi pārbaudes veikšanai neatkarīgā laboratorijā, lai noteiktu sāļuma līmeni.

Šīs pārbaudes jāveic pirms sāls atdalīšanas.

26. TĒRAUDA IZSTRĀDĀJUMU PĀRKLĀJUMU SISTĒMAS

26.1 Vispārīgi

Tērauda izstrādājumu pārklājumu sistēmām jābūt kā aprakstīts zemāk un detalizēts turpmākajā nodaļās.

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz krāsošanas programma kopā ar ražotāja dokumentāciju inženierim apstiprināšanai.

Krāsas izgatavotāja norādījumi uzmanīgi jāievēro, sevišķi attiecībā uz pārklājuma biezumu, žūšanas laiku, pirmapstrādi utt.

Pamata pārklājums jāuzklāj darbnīcā četru stundu laikā pēc tīrīšanas ar smilšu strūklu. Virsmas, kas netiks metinātas, jākrāso ar starpkārtu.

Uz krāsošanu būvlaukumā attiecas sekojošais.

Metināšanas zonas un zonas, kas ir bojātas, rūpīgi jānotīra un jāpadara gludas, kā augstāk aprakstīts. Pēc tīrīšanas un izlīdzināšanas jāuzklāj pamata klājums un starpkārta. Visām virsmām jābūt ar diviem beidzamā krāsojuma pārklājumiem. Kopējam krāsas biezumam jābūt ne mazākam par 280 mikroniem.

Sistēmas Nr.	Pielietojums
1	Metāla virsmām, ietverot tērauda izstrādājumu konstrukcijas, kas pakļautas atsegšanai un atmosfēras iedarbībai līdz 100 °C.
2	Neizmanto.
3	Metāla virsmām kontaktā ar zemi vai ūdeni, bez norādēm par cinkošanu, vai apsmidzināšanu ar cinka metālu, kaļķu javas pārklājumu.
4	Metāla virsmām 100 mm attālumā no metināšanas līnijas, visām metāla virsmām, kas ietvertas betonā, un īslaicīgai aizsardzībai metāla virsmām.
5	Metāla virsmām, kas pakļautas atmosfēras iedarbībai, neizolētas, pakļauts temperatūrām starp 100 °C un 500 °C.
6	Patentētu pārklājumu sistēmas.
7	Metāla tvertņu iekšējai virsmai, cauruļu galiem, kam uzliek atloku adapterus, un lokanajiem savienojumiem un uzmavu savienojumu iekšējām virsmām.
8	Cinkošana.

Pārklājuma biezums šķidrajiem pārklājumiem visā tekstā ir minimālais sausas plēves biezums (m.d.f.t.).

26.2 Pārklājuma sistēma 1

Metāla virsmām, ietverot tērauda izstrādājumu konstrukcijas, kas pakļautas atsegšanai un atmosfēras iedarbībai līdz 100 °C.

1	Pirms tīrīšanas ar smilšu strūklu, jāatdala virsmas nelīdzenumi un virsmas sārņi.
2	Tīra virsmas ar smilšu strūklu līdz vizuālam standartam Sa 2!/$_2$ saskaņā ar SIS 05 5900
3	Jāsasniedz virsmas amplitūda starp 50 un 70 mikroniem
4	Pārklājuma uzklāšanas metodei, žāvēšanas / sacietēšanas apstākļiem un pārklāšanas secībai jābūt saskaņā ar pārklājuma izgatavotāja ieteikumiem.

5	Pārbauda, vai pārklājamā virsma r brīva no putekļiem, smiltīm vai svešķermeņiem pirms pārklājuma uzklāšanas.
6	Tieši pirms pārklājuma uzklāšanas, pārbauda vai virsmai ir Sa 2 1/2 virsmas kvalitāte.
7	Pārklājuma biezums

Gruntējums1	Gruntējums 2	Starpslānis	Beidzamais pārklājums	Kopējais sausas plēves biezums
Cinka epoksīds 50 mikroni m.d.f.t.	2 kārtas epoksīda pārklājums 100 mikroni m.d.f.t.	2 kārtas epoksīda pārklājums 100 mikroni m.d.f.t.	Poliuretāna akrils 40 mikroni m.d.f.t.	290 mikroni m.d.f.t.

26.3 Pārklājuma sistēma 3

Metāla virsmām, izņemot ūdens uzkrāšanas tvertņu iekšējās virsmas, kontaktā ar zemi vai ūdeni, nav norādīts, vai jābūt apsmidzinātam ar cinku, galvanizētam vai pārklātam ar kaļķu javu.

1	Pirms tīrīšanas ar smilšu strūklu jāatdala virsmas nelīdzenumi un virsmas sārņi.
2	Ar smilšu strūklu tīra virsmas līdz vizuālam standartam Sa 2!/$_2$ saskaņā ar SIS 05 5900.
3	Jāsasniedz virsmas amplitūda starp 50 un 70 mikroniem.
4	Pārklājuma uzlikšanas metodei, žāvēšanas / sacietēšanas apstākļiem un pārklāšanas secībai jābūt saskaņā ar pārklājuma izgatavotāja ieteikumiem.
5	Pārbauda, vai pārklājamā virsma ir brīva no putekļiem, smiltīm vai svešķermeņiem pirms pārklājuma uzklāšanas.
6	Tieši pirms pārklājuma uzklāšanas pārbauda, vai virsmai ir Sa 2 1/2 virsmas kvalitāte.
7	Pārklājuma biezums.
8	Papildus izpētes prasības.

Beidzamais pārklājums	Kopējais sausas kārtiņas biezums
Tīrs, bez šķīdinātāja poliuretāns 1.5 mm m.d.f.t.	1.5 mm m.d.f.t.

Pārklājumam jābūt savietojamam ar katodaizsardzības kārtu un Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz katoda izformēšanas testa dati Inženierim apstiprināšanai. Gruntējuma izmantošana, lai uzlabotu katoda izformēšanas īpašības, jābūt pieņemamai Inženierim apstiprināšanai.

26.4 Pārklājuma sistēma 4

Metāla virsmām 100 mm attālumā no metināšanas līnijas, īslaicīgai virsmu aizsardzībai un visām metāla virsmām, ko ietver betons.

1	Pirms tīrīšanas ar smilšu strūklu jāatdala virsmas nelīdzenumi un virsmas sārņi.
2	Ar smilšu strūklu tīra virsmas līdz vizuālam standartam Sa 2!/$_2$ saskaņā ar SIS 05 5900.
3	Jāsasniedz virsmas amplitūda starp 25 un 50 mikroniem
4	Pārklājuma uzklāšanas metodei, žāvēšanas / sacietēšanas apstākļiem un pārklāšanas secībai jābūt saskaņā ar pārklājuma izgatavotāja ieteikumiem.

5	Pārbauda, vai pārklājamā virsma ir brīva no putekļiem, smiltīm vai svešķermeņiem pirms uzklāšanas.
6	Tieši pirms pārklājuma uzklāšanas pārbauda, vai virsmai ir Sa 2 1/2 virsmas kvalitāte.
7	Pārklājuma biezums.

Pārklājums	Kopējais sausas kārtiņas biezums
Divkomponentu epoksīda cinka fosfātu gruntējums	25 līdz 50 mikroni m.d.f.t.

26.5 Pārklājuma sistēma 5

Metāla virsmām, kas pakļautas atmosfēras iedarbībai, neizolētas, pakļautas temperatūrai starp 100 °C un 500 °C.

1	Pirms tīrīšanas ar smilšu strūklu jāatdala virsmas nelīdzenumi un virsmas sārņus.
2	Ar smilšu strūklu tīra virsmas līdz vizuālam standartam Sa 3 saskaņā ar SIS 05 5900.
3	Jāsasniedz virsmas amplitūda starp 75 un 115 mikroniem.
4	Pārklājuma uzklāšanas metode ar gāzes liesmu vai elektriskā loka metināšanu, izmantojot alumīnija drāti.
5	Pārbauda, vai pārklājamā virsma ir brīva no putekļiem, smiltīm vai svešķermeņiem pirms pārklājuma uzklāšanas.
6	Tūlīt pirms pārklājuma uzklāšanas, pārbauda vai virsmai ir Sa 3 virsmas kvalitāte.
7	Pārklājuma biezums.
8	Uzklāj blīvējuma pārklājumu.

Pārklājums	Blīvējuma pārklājums
Izsmidzināts alumīnijs 150 līdz 250 mikronus biezs	Alumīnija silikons, minimālais biezums, lai sasniegtu pilnīgu blīvējumu un pārklājumu.

26.6 Pārklājuma sistēma 6

Aprīkojuma elementus, kas izmantošanas un/vai sarežģītības dēļ nav piemēroti pārklāšanai ar pārklājuma sistēmām, kas definētas citur šajā Specifikācijā, inženierim apstiprinot, var pārklāt ar Ģenerāluzņēmēja standarta bieza pārklājuma sistēmu(-ām). Šajos gadījumos Ģenerāluzņēmējam pirms pasūtīšanas jāiesniedz pilns detalizējums par piedāvāto pārklājuma sistēmu inženierim pārbaudei un apstiprināšanai.

Ģenerāluzņēmēja iesniegumā inženierim jāiekļauj, bet ne ierobežojoši, sekojošais:

- pierādīta pārklājuma sistēmas piemērotība pret agresīvu sāļu vidi;
- Ģenerāluzņēmēja procedūras un specifikācijas pamata virsmas sagatavošanai, pārklājuma uzklāšana un kvalitātes kontrole;
- pārklājuma izgatavotāja datu lapa un rekomendācijas virsmas sagatavošanai un pārklājuma uzklāšanai;
- m.d.f.t. katrai pārklājuma kārtai un kopējai pārklājuma sistēmai.

26.7 Pārklājuma sistēma 7

Metāla tvertņu iekšējās virsmas.

1	Pirms tīrīšanas ar smilšu strūklu jāatdala virsmas nelīdzenumi un virsmas sārņi.
2	Ar smilšu strūklu tīra virsmas līdz vizuālam standartam Sa 2 ½ saskaņā ar SIS 05 5900.- 1967.
3	Jāsasniedz virsmas amplitūda starp 50 un 75 mikroniem.
4	Pārklājuma uzklāšanas metodei, žāvēšanas / sacietēšanas apstākļiem un pārklāšanas secībai jābūt saskaņā ar pārklājuma izgatavotāja ieteikumiem.
5	Pārbauda, vai pārklājamā virsma ir brīva no putekļiem, smiltīm vai svešķermeņiem pirms uzklāšanas.
6	Tūlīt pirms pārklājuma uzklāšanas pārbauda vai virsmai ir Sa 2 ½ virsmas kvalitāte.
7	Pārklājuma biezums.
8	Papildus izpētes prasības.

Gruntējums	Gruntējums un starpslāņi	Beidzamais pārklājums	Kopējais sausas kārtiņas biezums
Divkomponentu epoksīda cinka fosfāts 25 mikroni m.d.f.t.	Biezs divkomponentu epoksīda pārklājums, katrs 100 mikroni	Biezs divkomponentu epoksīds, 100 mikroni m.d.f.t.	325 mikroni m.d.f.t.

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz inženierim testa sertifikāti no piedāvātā pārklājuma izgatavotāja, lai parādītu pārklājuma sistēmas savietojamību ar vielām, ko glabās tvertnē. Turklāt pārklājumam, ko izmanto ūdens uzglabāšanas tvertnēs, jābūt savietojamam ar katodaizsardzības pārklājumu, un Ģenerāluzņēmējam ir jāiesniedz testa dati inženierim apstiprināšanai.

26.8 Pārklājuma sistēma 8

Virsmas, kas karsti jācinko, ir: trepes, redeles, kabeļu kanāli, trepju pakāpieni, režģi, restes, margas, skrūves, uzgriežņi, paplāksnes un dažādi citi oglekļa tērauda vai mazoglekļa tērauda izstrādājumi, ja vien nav norādīts citādi.

Citām virsmām, kam nepieciešama cinkošana, jābūt parādītām rasējumos un Specifikācijā.

Cinkošana jāveic tikai pēc isu metināšanas, urbšanas, slīpēšanas un citu darbu pabeigšanas, kas saistīti ar cinkojamajiem elementiem. Cinkojamie tēraudi nedrīkst kļūt trausli cinkošanas procesā.

Cinkošana jāveic saskaņā ar BS 729. Minimālais cinka pārklājuma svars nedrīkst būt mazāks par 610 g/m^2 no virsmas laukuma, vai arī tikai vītņotiem slēgmehānismiem – 305 g/m^2 no virsmas laukuma. Cinkotajām virsmām jābūt vienveidīgām, spīdīgi metāliskām, bez defektiem.

Īpašos gadījumos un pēc inženiera ieskatījuma, vītņotos slēgmehānismus var cinkoti galvanizēt un pasivēt saskaņā ar BS 1706 'A' klasi. Tēraudi, kuru minimālā norādītā stiepes stiprība ir 100 kg/mm^2 vai lielāka, pirms pasivēšanas jāapstrādā karsti saskaņā ar BS 1706 Pielikumu Hr.

Kad cinkotais metāls ir jākrāso, jāpielieto sekojošais:

- sagatavošanās: attaukošana
- noberšana vai pirmsapstrāde, uzklājot gruntējumu
- gruntēšana: 1 pārklājums ar cinka hromāta gruntējumu, 25-50 mikroni m.d.f.t.

- apdare: 2 pārklājumi alkīdsveķu apdares, 50 mikroni m.d.f.t.

27. VISPĀRĒJĀS INSTRUKCIJAS MEHĀNISKAJIEM DARBIEM

27.1 Vispārīgi

Nākamie punkti norāda vispārējās mehānikas prasības un aprīkojuma un instalāciju kvalitātes normatīvus. Šie vispārējās specifikācijas punkti ir atbilstoši jāpielieto, izņemot to, kas īpaši definēts Detalizētajā specifikācijā.

27.2 Materiāli

Visiem būvēs izmantotajiem materiāliem ir jābūt vispiemērotākajiem attiecīgajai funkcijai, un tiem jābūt jauniem un augstākās komerciālās kvalitātes klases, bez defektiem, izvēlētiem ilgai kalpošanai un minimālai apkopei.

No atšķirīgu materiālu izmantošanas ir jāizvairās, bet, ja tas ir neizbēgami, šie materiāli ir jāizvēlas tā, lai dabiskā potenciālā atšķirība starp tiem nepārsniegtu 250 milivoltus. Saskares virsmas galvanizācija un cita apstrāde jāveic tā, lai samazinātu potenciālo atšķirību līdz vēlamajam līmenim.

Visi materiāli un materiālu apdares jāizvēlas ilgai kalpošanai būvlaukuma klimatiskajos apstākļos. Materiālus, ko izmanto ventilētās vai ar gaisu kondicionētās vietās, jāizvēlas tā, lai tie izturētu apstākļus, kādus var sagaidīt ventilācijas vai gaisa kondicionēšanas sistēmas sabojāšanās gadījumā.

27.3 Apdare

Visi vāki, atloki un savienojumi ir pareizi jānovieto, jāizurbj, jāsavieto, jānofiksē, jāpadziļina, jāmontē vai jāgropē atbilstoši apstākļiem un saskaņā ar labāko atzīto praksi, un visas attīrīšanas iekārtu un citu mehānismu darbojošās daļas ir līdzīgā veidā rūpīgi jāsavieto, jāapstrādā, jānofiksē un jānoregulē.

27.4 Kaltais tērauds

Ja nav citādi norādīts, jāizvēlas attiecīgas kvalitātes kaltā tērauda detaļas atbilstoši BS 970, un tām jābūt bez defektiem, urbumu vai sitienu pēdām.

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz dažādām sastāvdaļām izvēlētais kvalitātes klases numurs inženierim apstiprināšanai.

27.5 Lietais molibdēns

Lietais molibdēns jāpiegādā saskaņā ar BS 3100.

27.6 Čuguns

Visiem pelēkā čuguna lējumiem jābūt ar atbilstošu kvalitāti saskaņā ar BS 1452. Visiem lējumiem jābūt bez gāzes burbuļiem, defektiem un plaisām.

Ģenerāluzņēmējam jānomaina jebkurš lējums, ja inženieris uzskata, ka tas nav pirmās klases lējums vai jebkādā veidā nav labākais, kādu var izgatavot pat ja šis lējums ir atbilstošs visām nepieciešamajām hidrauliskajām vai citām pārbaudēm. Aizbāšana, aizpildīšana, metināšana vai uzmetināšana netiks pieņemta.

27.7 Bronza

Ja nav citādi norādīts, bronzai jābūt izgatavotai no stingra un izturīga maisījuma bez cinka atbilstoši BS 1400.

27.8 Alumīnijs un alumīnija sakausējumi

Korodējošās atmosfēras ietekmes dēļ alumīnija un alumīnija sakausējumu izmantošanai visos gadījumos nepieciešams inženiera apstiprinājums.

Sakausējumu tipiem jāatbilst kuģu būvē izmantotajiem, kur magnijs ir galvenais piemaisījums.

Lējumiem jābūt izgatavotiem no LM5 atbilstoši BS 1490, stieņiem un posmiem – no NE 8 atbilstoši BS 1474.

Katra sakausējuma sastāva detalizējums jāpiegādā inženierim apstiprināšanai pirms izgatavošanas uzsākšanas.

Iegremdējamās konstrukcijas vai konstrukcijas, kas tiek periodiski iemērktas, nedrīkst būt izgatavotas no alumīnija un alumīnija sakausējumiem.

27.9 Nerūsējošais tērauds

Nerūsējošais tērauds jāpiegādā saskaņā ar BS 970, kvalitātes klase 316S13, ja nav norādīts citādāk.

27.10 Metinājumi

27.10.1 Vispārīgi

Visi metināšanas darbi jāveic visizdevīgākajos darba apstākļos, izmantojot modernu, efektīvu aprīkojumu un tehniku un jaunākās metināšanas tehnoloģijas. Visi metināšanas darbi jāveic kvalificētam metinātājam ar pieredzi šāda tipa specifiskā metināšanā. Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai visi metināšanas operatori būtu atbilstoši kvalificēti un kompetenti veikt visus nepieciešamos metināšanas darbus.

Ģenerāluzņēmējam jāveic metināšanas procedūru pieraksti un metinātāja paveiktā darba izpildes kvalifikācijas testi, lai tos izskatītu inženieris.

Pirms izgatavošanas sākšanas inženierim jāapstiprina metode un procedūra, kas pieņemta metināšanai darbnīcā un būvlaukumā.

27.10.2 Standarti

Metinātajām konstrukcijām jāatbilst prasībām, kas izklāstītas Starptautiskā metināšanas institūta dokumentā XV-50-56E.

Rūdītā uz oglekļa tērauda cauruļu metināšanu jāattiecina ANSI kodekss B 31.1 un API Standarts 5L, savukārt nerūsējošā tērauda cauruļu metināšanai – AWS D 10.4-79. Jāpielieto parastā kārība.

27.10.3 Oglekļa tērauda metināšana

Manuālā, metāla loka, iegremdētā loka, gāzes metāla loka metināšanu, metināšanu zem kušņu kārtas, loka metināšanu ar volframa elektrodu inertā gāzē un citus pielietojamos metināšanas procesus un metodes var izmantot metinātā oglekļa tērauda aprīkojuma izbūvē un izgatavošanā. Iespēju robežās jāizmanto detaļu rūpnieciskā sagatavošana darbnīcā.

27.10.4 Nerūsējošā tērauda metināšana

Izmantojamā metināšanas metode ir loka metināšana ar volframa elektrodu inertā gāzē (TIG) vai metāla loka metināšana inertā gāzē (MIG) metināšanai gan darbnīcā, gan būvlaukumā. Metināšanai darbnīcā ir atļauta arī metāla loka, plazmas metode. Neatkarīgi no izvēlētās metodes metinājumu iekšējai virsmai jābūt aizsargātai ar tīru inerto gāzi.

Lai garantētu augstu sametināto savienojumu kvalitāti, cauruļu un cita kvalitatīva nerūsējošā tērauda aprīkojuma detaļām iespēju robežās jābūt rūpnieciski izgatavotām darbnīcā.

27.10.5 Izpilde

Darbi jāveic saskaņā ar iepriekšminētajiem standartiem un praksi. Turklāt nerūsējošā tērauda metināšanā jāņem vērā sekojošais:

- būvniecības laikā pieļaujama tikai cauruļu saduras metināšana;
- ja tiek izmantota saduras metināšana, iedziļināšana ir jāpabeidz, ja nepieciešams, ar pamatnes izveidošanu;
- nedrīkst izmantot aizsarggredzenus;
- virsmas defekti, kas samazina korozijas pretestību, vai noplukusi virsma netiks pieņemti;
- pēc metināšanas metinājumi uzmanīgi jākodina un jāpasivē;
- pēc kodināšanas un pasivēšanas metinājumi pamatīgi jāmazgā tīrā ūdenī;
- nerūsējošā tērauda smilšstrūklošana netiks pieļauta.

27.11 Krāsojumi un metāla aizsardzība

Visi aprīkojuma elementi jākrāso vai citādi jāaizsargā. Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par visu dažādo piegādātāju informēšanu par noteikumiem attiecībā uz viņu aprīkojuma krāsošanu un/vai aizsardzību.

Visas spīdīgās metāla daļas pirms piegādes jāpārklāj ar apstiprinātu aizsargmaisījumu un atbilstoši jāaizsargā transportēšanas uz būvlaukumu laikā. Pēc montāžas šīs daļas ir jānotīra.

27.12 Hromēšana

Visam hromējumam jāatbilst BS 1224.

27.13 Cinkošana

Ja tērauds vai kaļamā dzelzs ir jācinko, tas jāveic ar karstās iegremdēšanas procesu un visos aspektos atbilstoši BS 729.

Uzmanība jāpievērš detaļām saskaņā ar BS 4479. Atbilstoši jānodrošina sastāvdaļu, kas izgatavotas no tukša segmenta, pildīšana, vēdināšana un drenāža. Ventilācijas caurumi ir atbilstoši jāaizbāž pēc cinkošanas.

Visi virsmas defekti tēraudā, iekļaujot plaisas, virsmas slāņus, pārlaidumus un locījumus, ir jānovērš saskaņā ar BS 4360. Visi urbšanas, griešanas, metināšanas, formēšanas un beidzamā izgatavošanas darbi, iekārtu detaļas un sastāvdaļas ir jāpabeidz, pirms konstrukcijas tiek cinkotas. Tērauda izstrādājumu virsmai, kas jācinko, ir jābūt bez metinājumu izdedžiem, krāsas, eļļas, smērvielas un līdzīgām vielām. Izstrādājumi jākodina ar atšķaidītu sērskābi vai sālsskābi, tad noskalo ar ūdeni un kodina ar fosforskābi. Tie pamatīgi

jānomazgā, jānosusina un jāiemērc kausētā cinkā un jānotīra tā, ka viss metāls ir vienmērīgi pārklāts un papildus svars pēc iemērkšanas nedrīkst būt mazāks par 610 gramiem uz kvadrātmetru cinkotās virsmas, izņemot gadījumos, kad caurules atbilst BS 1387, kad tam jābūt 460 grami uz kvadrātmetru.

Pēc izņemšanas no cinkošanas vannas gatavajam pārklājumam jābūt gludam, nepārtrauktam, bez uzkrītošiem defektiem, tādiem kā atsegtas vietas, kunkuļi, dobumi un kušņu, pelnu vai kvēpu ieslēgumi. Malām jābūt tīrām, virsmām – spožām.

Skrūves, uzgriežņi un paplāksnes ir iegremdējot karsti jācinko un tad jāapstrādā ar centrbēdzi saskaņā ar BS 729. Pirms cinkošanas uzgriežņiem jāiegriež iekšējā vītne līdz 0,4 mm virs izmēra, un vītnes jāieeļļo, lai varētu uzgriežņus ar pirkstiem uzskrūvēt uz skrūves visā uzgriežņa dziļumā.

Izņemšanas un montāžas laikā jāizmanto neilona cilpas. Cinkotais materiāls, kas jāuzglabā būvēs vai būvlaukumā, jāsakrauj tā, lai nodrošinātu atbilstošu ventilāciju visām virsmām un tādējādi izvairītos no mitruma traipiem.

Nelieli jebkādā veidā bojāti cinkotā pārklājuma laukumi ir jāatjauno:

- laukumu notīrot no visiem metināšanas izdedžiem un pamatīgi noberžot ar drāšu birsti, lai virsma būtu tīra;
- uzklājot divas ar cinku bagātinātas krāsas kārtas (ne mazāk par 90% cinka, sausā plēve) vai cinka sakausējuma ar zemu kušanas punktu labošanas stieni vai pulveri uz bojātā laukuma, kas tiek uzkarsēts līdz 300°C.

Ja cinkotā tērauda izstrādājumu virsmas nonāk kontaktā ar agresīvu šķīdumu un/vai atmosfēru, cinkojums papildus jāaizsargā ar krāsojumu.

27.14 Skrūves, uzgriežņi, paplāksnes un savienojošie materiāli

Visiem uzgriežņiem un skrūvēm ir jāiegriež vītnes saskaņā ar BS 3643 "Izometriskās sērijas vītnes" 2. daļu "Robežas un pielaides rupju vītņu materiāliem", un tie jāaprīko ar 3mm biezām paplāksnēm zem skrūves un uzgriežņa.

Visas skrūvju, uzgriežņu, paplākšņu un enkurplašu, izņemot augstas plūstamības, metāla daļas pēc montāžas un pievilkšanas jācinko atbilstoši BS 729, jānogruntē un jākrāso.

Visām skrūvēm, uzgriežņiem, paplāksnēm un enkurplatēm cinkotu vai alumīnija sakausējumu sastāvdaļu stiprināšanai jābūt no nerūsējošā tērauda (kvalitātes klase 316S31 atbilstoši BS 970) un jāpaliek nekrāsotām. PTFE paplāksnes jāliek zem nerūsējošā tērauda paplāksnēm gan skrūves galam, gan uzgrieznim.

Visām skrūvēm, uzgriežņiem, kniedēm un paplāksnēm, ko izmanto sūkņu konstrukcijās, jābūt no nerūsējošā tērauda (kvalitātes klase 316S31 atbilstoši BS 970).

Visām bultskrūvēm, uzgriežņiem, paplāksnēm un enkurplatēm izmantošanai ārā vai iekštelpās, kas pakļautas saskarei ar ūdeni, vai mitrās telpās, bet virs ūdens līmeņa, jābūt no augstas plūstamības nerūsējošā tērauda (kvalitātes klase 316S31 atbilstoši BS 970).

Visām bultskrūvēm un enkurskrūvēm, uzgriežņiem, paplāksnēm un enkurplatēm izmantošanai iekštelpās, kas nav pakļautas saskarei ar ūdeni vai kanalizāciju, jābūt no cinkotā tērauda atbilstoši BS 729, un visas atklātās virsmas pēc montāžas un pievilkšanas jākrāso saskaņā ar šī dokumenta Pielikumu 4.6.

Izurbtajiem enkurfiksatoriem izmantošanai betona konstrukcijās jābūt tāda ķīmiskā tipa, ko apstiprinājis inženiera pārstāvis. Visu izurbto enkuru stāvokļi esošajās konstrukcijās jāapstiprina inženiera pārstāvim, un jebkurš Ģenerāluzņēmēja ierosinājums šādu fiksatoru izmantošanai jāuzskata par uzņemšanos piegādāt, atzīmēt, izurbt un savietot.

Visām atsegtajām skrūvju galvām un uzgriežņiem jābūt sešstūrainiem, un visu skrūvju garumiem jābūt tādiem, lai, saskrūvējot ar uzgriezni un pievelkot, vītne aizpildītu uzgriezni un neizvirzītos uz āru vairāk par pusi no skrūves diametra.

Jānodrošina visi savienojumu materiāli.

27.15 Pamati, celtnieku iekārtas un mehānismu uzstādīšana

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai pamatu stāvoklis mehānismu plintiem, bultskrūvēm un mehānismu uzstādīšanai būtu saskaņā ar apstiprināto mehānismu rasējumiem.

Ģenerāluzņēmējam, saņemot nepieciešamos apstiprinātos mehānismu rasējumus, jāveic rakšanas darbi un visu nepieciešamo pamatu būvniecība dažādajām detaļām, ietverot caurumu un kanālu veidošanu cauruļvadiem, tērauda izstrādājumiem, kabeļiem, izolācijas vadiem, enkurskrūvēm un, ja nepieciešams, ietaišu pamatu skrūvju un dažādu attīrīšanas iekārtu detaļu iebūvēšana, visu veicot saskaņā ar rasējumiem. Starp betonu un atbalsta plātnēm u.c. ir jāatstāj atstarpes aizcementēšanai un iebūvēšanai.

Ģenerāluzņēmējam ir jānodrošina visi nepieciešamie šabloni bultskrūvju stāvokļu fiksēšanai utt.

Mehānismi ir jāmontē uz plakanām tāda biezuma tērauda starplikām, lai izlīdzinātu dažādos betona pamatu līmeņus. Starplikas jāiegulda, betona virsmas izcērtot vai slīpējot.

Katrā vietā jāizmanto tikai viena starplika ar izvēlētu biezumu, un tai jāatrodas blakus katrai bultskrūvei. Blīvju skaits nedrīkst pārsniegt divas katrā vietā, un katras blīves biezums nedrīkst pārsniegt 3 mm.

Mehānisms ir jācentrē, jālīmeņo un jāpievelk ar bultskrūvju uzgriežņiem ar normāla garuma uzgriežņu atslēgu. Java nav jāizmanto, līdz mehānisms netiek iedarbināts un inženieris nav pārbaudījis tā stabilitāti un vibrācijas.

Ģenerāluzņēmējam jānotīra un vispārēji jāsakārto betons un atbilstoši jāielej java, tiklīdz sūkņi, motori, kopnes utt. ir nofiksētas un noblīvētas.

27.16 Izvietošana un centrēšana

Ja savstarpēji saistītu ietaišu atsevišķu iekārtu, piemēram, motoru, uzmavu, pārnesumkārbu un līdzīgu iekārtu, pareiza darbība ir atkarīga no pareizas centrēšanas, katra iekārta ir pareizi jānovieto atbilstošajā darbības stāvoklī ar tapām, redzēm, piemērotām skrūvēm vai citu apstiprinātu līdzekli, lai nodrošinātu, ka pareizu centrējumu var viegli sasniegt, kad iekārtas montē no jauna pēc noņemšanas kapitālremontam.

27.17 Vispārējās prasības tērauda izstrādājumiem

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina un jālabo visi nepieciešamie tērauda izstrādājumi, ietverot platformas, kāpnes, trepes, margas, restveida grīdas, rāmjus un iežogojumus.

Visiem tērauda izstrādājumiem jābūt izgatavotiem no vieglā tērauda un pēc izgatavošanas iegremdējot karsti jācinko, ja vien nav norādīts citādāk.

Visas platformas, galerijas un kāpnes, kas nepieciešamas, lai piekļūtu pie iekārtām to apkalpošanai un apkopei, jānodrošina un jāuzstāda Ģenerāluzņēmējam.

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz visu rūpnieciski ražoto metāla izstrādājumu, t.sk. daudzkārtīgo kanālu pārsegumu, ārējo trepju, restu un rūtiņveida plākšņu grīdas, margu, kāpņu, tērauda konstrukciju u.tml. rasējumi inženierim apstiprināšanai pirms šādu priekšmetu izgatavošanas.

Visam tēraudam jāatbilst BS EN 10025.

27.17.1 Margas

Margām jābūt no cinkota doba vieglā tērauda saskaņā ar atbilstošajām BS 4, BS 1387, BS 4848 2. daļas, BS 6323 un BS 4360 prasībām. Margām jāietver 100 mm augstas 3 mm biezas cinkotas viegla metāla pēdas plāksnes, novietotas 10 mm virs platformas līmeņa un stingri piestiprinātas pie balstiem.

Balstu un margu diametrs nedrīkst būt mazāks kā 32 mm.

Horizontālajām margām jābūt 1100 mm augstām ar starpposma margu 550 mm augstumā. Margu augstums jāmēra vertikāli no pabeigtas grīdas līmeņa līdz margu centra līnijai.

Margas un fiksatori jāprojektē, lai izturētu horizontālu spēku 740 N uz 1 metru. Margu novirze nedrīkst pārsniegt 0,8 % no to atstarpes starp balstiem, un balstu novirze nedrīkst pārsniegt 0,8 % no augstuma.

Slīpajām margām jābūt tādām, kā norādīts attiecībā uz horizontālajām margām, bet augšējai margai jāatrodas vertikāli 900 mm virs slīpuma līnijas, un balstiem jābūt vertikāliem un ar atstarpēm ne lielākām par 1500 mm, mērot paralēli slīpumam.

Visiem montāžas atlokiem jābūt no izturīgas konstrukcijas, horizontāliem atlokiem, ieskrūvējot vismaz 3 skrūves, no kurām divas ieskrūvētas uz margu paralēlās līnijas un uz kāpšanas ceļa, un vertikāliem atlokiem – vismaz 2 skrūves, caur kurām līnija iet vertikāli. Balstiem jābūt uzstādītiem ne tālāk par 1500 mm starp centriem. Paredzot posmus, margas jāsavieno ar atbilstošiem stiprinājumiem, kas sastiprināti ar skrūvēm vai bezgalvas skrūvēm.

Visas trepes, kāpnes un citi atvērumi atbilstoši jānodrošina ar margām saskaņā ar noteikumiem un Britu standartiem, kā tas noteikts augstāk. Piekļūšana pie kāpnēm vai citiem atvērumiem jānodrošina ar divām cinkotām piekārtām ķēdēm, kam jābūt nostiprinātām vienā pusē un atkabināmām otrā.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai, ja vien nav norādīts pretēji, visas margas būtu vienādas pēc izskata un izgatavojuma.

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz margu darba rasējumi inženierim apstiprināšanai.

27.17.2 Restes un rūtiņveida plākšņu grīda

Restu grīdai un režģiem vispārēji jāatbilst BS 4592, izņemot gadījumus, kad norādīts citādāk. Šādām grīdām un režģiem jābūt ar taisnstūrveida tīklojumu un neslīdošiem, izgatavotiem no vieglā tērauda un pēc izgatavošanas iegremdējot karsti cinkotiem ārpus būvlaukuma.

Grīdai jābūt ierīkotai tā, lai tā savienotu balstošos elementus. Ja nepieciešams, jānodrošina un jānostiprina starpposma atbalsta elementi.

Pēdas plāksnes jānodrošina ap visiem izgriezumiem, izņemot, ja inženieris norādījis citādi.

Gan slodzes nešanas, gan šķērseniskie stiegrojuma stieņi taisnstūrveida grīdas paneļos jānovieto simetriski ap centra paneļu līnijām abos virzienos tā, lai, panelim esot fiksētam plašās vietās vai garos laidumos, visu paneļu sijas būtu vienā līnijā.

Rūtiņveida plākšņu grīdai jābūt neslīdošā tipa, ne mazāk kā 6 mm biezai, mērot bez paaugstinātā raksta. Grīdai jābūt piestiprinātai pie rāmja ar nerūsējošā tērauda gremdgalvas skrūvēm.

Visai grīdai jābūt projektētai, lai izturētu slodzi ne mazāku par 400 kg/m^2, un noliece nedrīkst pārsniegt 0,2 % no laiduma, un tā jāaprīko ar iegrožojumiem ejas malās.

Visai grīdai ir jābūt noņemamai un uzstādītai vienā līmenī vienāda materiāla rāmjos. Jā rāmis jāfiksē pāri atvērumiem, tie jāaprīko ar izvirzījumiem montēšanai.

Grīdu klājumiem jābūt piemērotos izmēros, lai paceltu un noņemtu viens cilvēks un ar piemērotiem izgriezumiem, lai ļautu tā izņemšanu bez statņu, balstošo kronšteinu, kabeļu vai cauruļvadu izjaukšanas vai noņemšanas. Starpposma balstošie elementi ir jānodrošina un jāsastiprina ar piemērotiem iebūvētiem stiprinājumiem, lai dotu nepieciešamo stiprību grīdas segumiem virs plašākiem atvērumiem un tranšejām.

Elementiem arī jābūt noņemamiem, lai ļautu brīvi piekļūt atvērumiem un tranšejām. Uzskatāms, ka šādu balstošo elementu un stiprinājumu izmaksas ir jāieskaita Ģenerāluzņēmēja izcenojumā.

Pacelšanas atslēgas jāpiegādā katrai vietai, kur jāveic regulāra celšana.

27.17.3 Kāpnes

Kāpnes detalizē, izgatavo un uzmontē pēc izmēriem, kas parādīti rasējumos un saskaņā ar BS 449, lai izturētu slodzi 400 kg/m^2. Pakāpieniem jābūt restveida, piestiprinātiem pie vaigiem, nevis tieši pie betona.

Kāpnēm jābūt no iegremdējot karsti cinkotā tērauda pēc izgatavošanas un jāietver vaigi, kas balsta pakāpienus, un jāpiegādā kopā ar margām un balstiem.

27.17.4 Trepes

Trepes jāizgatavo no vieglā tērauda un jābūt iegremdējot karsti cinkotām būvēs pēc izgatavošanas. Vaigiem jābūt gludiem ar izmēriem ne mazākiem par 65 x 13 mm ar 380 mm atstarpēm un ar atlokiem un caurumiem fiksēšanai pie sienas abos galos. Vaigiem jāsniedzas virs augšgala, kur atstarpēm starp jābūt ne mazākām par 600 mm. Trepēm, kas garākas par 3000 mm, jābūt papildus platformai ne vairāk par 2500 mm no centra.

Pakāpieniem jābūt 25 mm diametrā, masīviem pie 300 mm centra, izlaistiem cauri abos galos un droši piekniedētiem iedziļinātos caurumos. Pakāpieniem jābūt ne mazāk par 225 mm no sienas.

Visām trepēm ir jābūt drošības kabīnēm, kas jākonstruē no trim vertikālām sloksnēm, kuras atbalsta gludas stīpas ar diametru 750 mm. Stīpām jābūt ik pēc 700 mm, un pirmajai stīpai jābūt 2400 mm virs zemes vai platformas līmeņa.

Ja garums pārsniedz 6000 mm, ir jāierīko starpposma platforma.

27.18 Cauruļvadu izstrādājumi

27.18.1 Vispārējās prasības

Visām caurulēm un montāžas daļām, izvēlētām šim Līgumam, jābūt pirmās kategorijas, precīzi apaļām un vienāda biezuma, bez katlakmens, noslāņojumiem, burbuļiem un citiem defektiem un jābūt projektētām un piemērotām atbilstošajiem spiedieniem un temperatūrām.

Ģenerāluzņēmējam jāietver visu cauruļvadu un veidgabalu pasūtīšana, piegāde un montāža.

Cauruļu montāžai jābūt tā izkārtotai, lai atvieglotu sūkņu vai citu galveno aprīkojuma iekārtu demontāžu un noņemšanu.

Izvirzījumu un demontāžas savienojumiem jābūt uzmavu veida un ar diviem atlokiem. Demontāžas savienojumiem jānotur kopējas stiepes slodzes no maksimālā spiediena, kas sagaidāms caurulēs. Materiālam jābūt no oglekļa tērauda, kā norādīts DIN 2632, un epoksīda pārklājumiem jābūt no iekšpuses un ārpuses, kā norādīts Pielikumā 4.6.

Atloka adapteris jāiekļauj visu sūkņu sūkšanas un padeves cauruļu sistēmā vieglai demontāžai un jānodrošina lokano savienojumu izvietošana pie iekārtām. Adapterim uz sūkņa padeves jābūt virs atbilstošā pretvārsta. Kad sūkņa padeves caurule savieno sūkņa stacijas kolektoru, ievadam jābūt horizontālam.

Cauruļu galiem izmantošanai ar atloku adapteriem un uzmavām jāsader ar pieļautajām uzmavu izgatavotāja pielaidēm.

Visiem brīviem atlokiem jābūt piestiprinātiem pie fiksētiem atlokiem ar piemērotām skrūvēm.

Visām caurulēm jābūt atbilstoši balstītām ar tam paredzētiem stiprinājumiem. Ejot cauri sienai, caurulei jāpievieno mālu betona atloks.

Ja caurules pārklājums ir bojāts, virsma ir jānotīra un jānosusina, un Ģenerāluzņēmējam jānokrāso bojātā vieta vismaz ar trim pārklājuma kārtām līdz pilnam biezumam un atbilstoši oriģinālajam pārklājumam.

Atloku adapteri un savienojumi jāpiegādā un jāuzstāda uz caurules laiduma, kur vien nepieciešams, lai varētu atlokus, vārstus un aprīkojumu viegli atvienot, bez nepieciešamības noņemt vārstus un aprīkojumu utt.

Beidzamajam izplūdes caurules pievienojumam jāsakrīt ar ārējā stāvvada pievienošanas punktu.

Atloku savienojumos jābūt 3 mm biezai, pilnas plaknes gumijas blīvei ar caurumiem skrūvēm, un visu atloku priekšpusei jābūt mehāniski apstrādātai, lai tā būtu 90^{o} leņķī pret caurules vai veidgabala centra līniju.

Visi materiāli un savienojumi, kas nepieciešami caurules fiksēšanai un pievienošanai, ieskaitot atbilstošus un efektīvus cauruļu balstus, ir jāietver Līgumā.

Hidrauliskajam testa spiedienam, ko pielieto uz izgatavotāja izstrādājumiem, jābūt divas reizes lielākam par darba spiedienu vai vienu ar pusi reizes lielākam par maksimālo darba spiedienu atkarībā no tā, kurš ir lielāks, ja vien nav norādīts citādāk.

Pēc izgatavošanas pabeigšanas visas caurules ir hidrauliski jāpārbauda. Ja pēc nosūtīšanas tiek veiktas kādas izmaiņas, kas saistītas ar papildus izgatavošanu, turpmākā hidrauliskā pārbaude būs nepieciešama attiecīgajai caurulei vai konstrukcijai.

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par to, lai visu cauruļu iekšējās virsmas būtu pilnīgi tīras pirms būvniecības un tās laikā un pēc nodošanas ekspluatācijā. Tīrīšanā ir jāietver visi netīrumi, rūsa, katlakmens un metinājumu

izdedži no metināšanas uz vietas. Pirms pārsūtīšanas cauruļu gali, atzarojuma caurules u.c. atbilstoši jāapsedz vai jāpārklāj, lai izvairītos no netīrumu uzkrāšanās vai bojāšanas. Šo aizsargpārklājumu noņem tikai tieši pirms cauruļu vai vārstu pievienošanas

Visas mazās caurules jāizpūš ar saspiestu gaisu pirms pievienošanas pie iekārtām vai cita aprīkojuma.

Ģenerāluzņēmējam jāievēro nepieciešamība nodrošināt lokanību caurulēs savienojumos ar galvenajām iekārtām, lai pakļautos atšķirīgai nosēšanai un termiskiem spriegumiem, kas netiks pārnesti uz enkurbalstiem. Lokanie savienojumi, ielikt̨i un īscaurules ir jānodrošina visām caurulēm, kur nepieciešama pakļaušanās nelielai kļūdainai starpībai celtniecības darbos. Cauruļu sistēmas ir jāprojektē tā, lai nodrošinātu, ka balstu galos, līkumu, T-gabalu un vārstu ir pēc iespējas mazāk. Ģenerāluzņēmējam jānorāda darba rasējumos jebkādi balstu bloki, kas ir nepieciešami, lai stiprinātu viņa piegādātās caurules.

27.18.2 Kaļamā ķeta caurules

Kaļamā ķeta caurulēm jāatbilst prasībām, kas dotas Vispārējā specifikācijā inženierbūvēm.

27.18.3 Tērauda caurules

Tērauda caurulēm ir jāatbilst prasībām, kas dotas Vispārējā specifikācijā civilajiem un būvniecības darbiem.

27.18.4 Nerūsējošā tērauda caurules

Visām nerūsējošā tērauda caurulēm un veidgabaliem jābūt saskaņā ar Kategoriju 316S31 atbilstoši BS 970, ja vien citādi nav norādīts, un nerūsējošajam tēraudam, kas atrodas ūdenī, jābūt saskaņā ar Kategoriju 316S13 (AISI 316L).

Taisnajām caurulēm jābūt saskaņā ar ANSI B36.19 un minimālajam sieniņu biezumam jāatbilst sarakstam 5 S tajā.

Vispārēji ASTM ir jāpiemēro sieniņu biezumu un diametru pielaidēm.

Cauruļu galiem jābūt kalibrētiem pirms metināšanas, lai saglabātu izlocīšanās pielaidi starp cauruļu galiem 20% robežās no sieniņu biezuma jebkurā riņķa līnijas punktā.

Veidgabaliem, tādiem kā līkumi, T-gabali un pārējas, jābūt saskaņā ar ASTM A 403 ar atsaucēm uz ANSI B36.19 un MSS SP-43. Sieniņu biezumam jābūt vismaz tādam, kā norādīts taisnām caurulēm.

Visiem veidgabaliem jābūt izgatavotiem rūpnieciski.

Līkumiem jābūt konstruētiem kā gariem, gludiem liekumiem ar rādiusu apmēram 1,5 reizes no nominālā caurules izmēra un nedrīkst būt izgatavoti no metinātiem posmiem.

T-gabaliem diametrā līdz 323,9 mm un ieskaitot ārējo, jābūt no presētā tipa.

Pārejai, ja vien nav norādīts citādi, jābūt izgatavotai ar garumu L = 3 x (OD - Od), kur L ir konstrukcijas garums, OD resnākā gala ārējais diametrs un Od tievākā gala diametrs. Ja citādi nav noteikts, pārejas sieniņu biezumam jābūt tādam pašam kā blakus esošajai lielajai taisnajai caurulei.

Atloku savienojumiem, ja nav norādīts citādi, jābūt pārsedzošiem savienojumiem ar uzmetinātiem gredzeniem ar kaklu un brīviem atlokiem. Skrūvju aplim, skrūvju skaitam un skrūvju izmēriem jābūt saskaņā ar DIN 2642.

Uzmetinātajiem gredzeniem un kakliem jābūt no nerūsējošā tērauda, kas tas norādīts cauruļu materiālam.

Brīviem atlokiem jābūt izgatavotiem saskaņā ar DIN 2642. Visiem tērauda brīvajiem atlokiem jābūt iegremdējot karsti cinkotiem saskaņā ar BS 729 ar minimālo biezumu 80 mikroni.

Brīvajiem atlokiem, kas atrodas ūdenī ,jābūt no nerūsējošā tērauda.

Skrūvēm uzgriežņiem un paplāksnēm jābūt no iegremdējot karsti cinkotā tērauda ar vismaz 55 mikroniem cinka saskaņā ar ISO 1461.

Skrūvēm un uzgriežņiem jāatbilst ISO 898 uz jābūt vismaz 8.8. klasei.

Paplāksnes jānovieto zem uzgriežņiem un skrūvju galvām.

Skrūvēm un uzgriežņiem ūdenī jāatbilst ASTM A 193, kategorijai B8M.

Atloku savienojumu blīvēm jābūt 3 mm biezām, pilnas plaknes, no gumijas, ar skrūvju caurumiem.

Nerūsējošā tērauda cauruļu metināšanas pārbaude

27.18.5 Atzaru izgatavošana, veidgabalu veidi utt.

Atzari uz tērauda caurulēm jāveido saskaņā ar BS 2971 (kategorija I vai kategorija II atkarībā no darbības apstākļiem) un jāmetina pirms caurules uzstādīšanas.

Visiem cauruļu līkumiem jābūt izveidotiem tā, ka jebkurā punktā gar līkumu ovālums nesamazina caurumu vairāk par 2,5 %. Visu cauruļu karsto līkumu rādiusam jābūt ne mazākam par 5 ārējiem diametriem.

Stūrveida, nelīdzenus un rievainus līkumus nedrīkst izmantot.

Visiem cauruļu atlokiem jābūt no kalta tērauda piemetināta tipa atbilstoši BS 4504 NP 16, uzmetinātiem saskaņā ar BS 2971 (kategorija I vai kategorija II atkarībā no darbības apstākļiem).

Atloku savienojumus nedrīkst izmantot aizbērtā tranšejā. Lokanie savienojumi būs ar skrūvju blīvslēgiem vai viktuāliem savienojumiem (pēc nepieciešamības).

27.18.6 Drenas un vēdināšanas kanāli

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par visa nepieciešamā aprīkojuma nodrošināšanu drošai visu vielu izvadīšanai no visām drenām un ventilācijas ejām pēc inženiera apstiprinājuma.

Visas ventilācijas ejas un drenas jāizkārto, lai attiecīgi būtu nepārtraukts cēlums vai kritums uz vielas izvades vietu.

Ja izpildāms, ventilācijas caurulēm jābeidzas 1000 mm virs jumta līmeņa vai citādi pēc inženiera apstiprinājuma.

27.19 Vārsti

27.19.1 Vispārīgi

Visiem vārstiem jābūt ar minimālo darba spiedienu PN10. Visiem atloku caurumiem saskaņā ar PN 10, DIN 2501 vai līdzvērtīgu.

Ja vien citādi nav norādīts, visiem vārstiem jābūt atveramiem pretēji pulksteņrādītāja virzienam un apkalpojamiem ar rokratu līdz 300 mm, virs 300 mm jāizmanto zobpārvada piedziņa. Maksimālā piepūle, kas jāpieliek rokratam, nedrīkst pārsniegt 200 Nm, lai ekspluatētu vārstus pret maksimālo disbalansa spiedienu.

Ja nav citādas vienošanās ar Pasūtītāju un inženieri, visiem rokratiem ir jābūt apzīmētiem ar vārdiem "atvērt" un "aizvērt" latviski un angliski, ar bultiņām norādot griešanas virzienu. Visiem rokratiem jābūt no cieta lējuma tipa.

Rokrati un aizturi jāaprīko ar piekaramo atslēgu un ķēdi, lai pasargātu no neatļautām darbībām.

Grūti pieejamiem vārstiem Ģenerāluzņēmējam ir jāiekārto un jāuzstāda apkalpošanas platformas, ar ķēdi apkalpojami vārsti, roktura pagarinājumi, eļļas kanniņu pagarinājumi vai līdzīgi aprīkojumi vai ierīces, kādi var būt nepieciešami, lai ļautu viegli piekļūt apkalpošanai, ieeļļošanai utt.

Visu vārstu tipiem jābūt izturīgiem pret koroziju apkārtējos apstākļos, un visas daļas, kas izgatavotas no materiāla, kas nav korozijnoturīgs, ir jāaizsargā.

Mehānismu testēšana parasti netiks apstiprināta, izņemot gadījumus, ja to norādījis vai prasījis inženieris. Rūpnieciskās testēšanas sertifikāts no izgatavotāja ir jāpiegādā apstiprināšanai inženierim.

Pirms nogādāšanas Būvlaukumā visām virsmām jābūt viscaur notīrītām un, ja tās ir metāla, pārklātām ar smērvielu. Eļļas, smērvielas un līdzīgi materiāli sākotnējai uzpildīšanai, kas nepieciešami vārstu pareizai darbībai, un aizvari jāpiegādā Ģenerāluzņēmējam.

Iepakojumam jābūt pietiekamam, lai nodrošinātu pilnu veidgabala aizsardzību pārvadāšanas un uzglabāšanas laikā un visiem vārstu atvērumiem jābūt noblīvētiem līdz uzstādīšanai.

27.19.2 Aizbīdņa vārsti

Aizbīdņa vārstiem no 50 - 500 mm jābūt saskaņā ar BS 5163: Čuguna ķīļaizbīdņi ar diviem atlokiem ūdens apgādes vajadzībām.

Vārsta izmērs, kas jāizmanto jebkurā konkrētajā vietā, jānorāda rasējumos.

Aizbīdņa vārstiem jābūt čuguna ķīļaizbīdņiem ar diviem atlokiem vai paralēliem aizbīdņiem, ja vien nav norādīts citādi. Tiem jābūt čuguna korpusam ar atjaunojamām rūdītā tērauda plaknēm korpusiem un ķīļiem un uzskrūvējamiem čuguna pārsegiem.

Ja citādi nav norādīts, katrs vārsts jāaprīko ar piemērotu rokratu ar atbilstošu diametru nepieciešamajai noslodzei. Zobpārvads jāpierīko, kur tas nepieciešams, lai nodrošinātu, ka ar roku pieliktais nepieciešamais spēks uz rata malu nepārsniedz 200 N.

Rokratiem jābūt gludām malām, un aizvēršanas virzienam, kam jābūt pulksteņrādītāja virzienā, jābūt parādītam uz tā.

Vārsta kātam jābūt no kaltas alumīnija bronzas vai nerūsējošā tērauda ar viscaur rūpnieciski iegrieztu trapecveida vai kvadrātvītni ar misiņa uzgriezni.

Kāta blīvējumam jābūt no O tipa gredzeniem, diviem šādiem blīvējumiem jābūt nodrošinātiem vienkāršai nomaiņai.

Kāta pagarinātāji, rokturi un pēdas atbalsti jāpiegādā, ja tas nepieciešams normālai ekspluatācijai. Ja kāta pagarinātāji jāekspluatē grīdas līmenī, pagarinātāja vadīkla vai vadīklas atbalsti ir jānodrošina tuvu pie grīdas līmeņa.

Rokturiem nepaceļamiem pagarinātājiem uzstādīšanai jāpievieno vārsta stāvokļa indikators.

Kāta pagarinātājiem jābūt no nerūsējošā tērauda vai mangāna bronzas un jāatbilst prasībām par vārsta kātiem, izņemot bezvītņu daļas, kuras var būt no viegla tērauda. Kāta pagarinātāja savienojumiem jābūt

urbtas uzmavas tipa un aprīkotiem ar skrūvi un uzgriezni pagarinātāja stiprināšanai pie vārsta kāta, kam arī jāurbj skrūves vieta.

Kāta pagarinātāji asis motorizēti / ar piedziņu darbināmiem vārstiem jāaprīko ar atbalsta caurulēm starp vārstu un rokturi, lai absorbētu balstu abos darbības virzienos. Atbalsta caurulēm jāietver visi nepieciešamie stiprinājuma kronšteini un pagarinātāju virzošās plātnes.

Ja vārsti ir jāekspluatē ar T-gabala atslēgām, jāuzstāda kāta uzmavas. Uzmavai jābūt izurbtai un katrai aprīkotai ar uzgriezni un skrūvi stiprināšanai pie pagarinātāja, kam līdzīgi jāizurbj skrūves vieta. Katra uzmava jāpiegādā pilnībā ar T-gabala atslēgām.

Pazemes vārsti uz sadales sistēmām jāekspluatē ar kāta pagarinātājiem, kā parādīts tipiskajos rasējumos.

Kāta pagarinātājiem jābūt aizsargātiem ar 90/86 cauruli, kas izgatavota no PE vai kaļamā ķeta. Kāta pagarinātājs jāizmanto augšpusē ar kombinētu aizsargcaurules vāku un pagarinātāja virzošo daļu, kas izgatavota no tādiem pašiem materiāliem.

Kāta pagarinātāja kvadrātveida gals jāaizsargā ar regulējamu virszemes kasti, kas izgatavota no kaļamā ķeta.

Regulējamajai virszemes kastei jābūt līdzīgai *Pont-A-Mousson* tipa Pava 13,5 kg ar maksimālo iespējamo pagarinājumu 150 mm.

Virszemes kastei jābūt uz 150 mm biezas, 300 x 300 mm kvadrātveida betona plāksnes.

Viena T veida atslēga jāpiegādā uz 25 vārstiem.

Virszemes kastes, kāta pagarinātāji, aizsargcaurules un atslēgas jākrāso saskaņā ar Pielikumu 4.6, virsma 'A'.

Visiem rokratiem, rokturiem, pēdas balstiem, vadošajiem kronšteiniem un atbalsta caurulēm jābūt no čuguna.

Vārstiem jābūt identifikācijas atzīmēm un/vai plāksnēm saskaņā ar Britu standartiem. Vārstiem, ko izmanto apstrādes stacijā, jāuzstāda papildus misiņa plāksne, identificējot vārstu un sniedzot īsu tā funkcijas aprakstu.

Vārstiem jābūt tāda paša izmēra kā caurulēm, pie kurām tos montē. Tiem jābūt ar atlokiem atbilstoši BS 4504 NP 16 un spējīgiem izturēt tādus pašus testēšanas spiedienus kā cauruļvadiem, uz kuriem tie uzstādīti. Visi uzgriežņi un kniedes, kas pakļauti vibrācijām, jāaprīko ar atsperpaplāksnēm vai paliktņiem ar ķepiņām, ja vien nav norādīts citādi.

Visi vārsti jāsagatavo un jānokrāso saskaņā ar Pielikumu 4.6.

Visiem materiāliem, ko izmanto vārstu izgatavošanai, jāatbilst sekojošiem minimāliem normatīviem:

• čuguns*	BS	1452	Kategorija 220
• misiņš	BS	1400	Kategorija LG2
• alumīnija bronza	BS	2872	Kategorija CA104
• nerūsējošais tērauds	BS	970	Kategorija 43 1S29
• mangāna bronza	BS	2874	Kategorija CZ1 14
• O-tipa gumijas gredzeni			

- sferoidāls grafīta dzelzs atbilstoši BS 2789 var tikt izmantots kā alternatīva čugunam ūdensapgādes vārstu vajadzībām atbilstoši BS 5 1 63.

27.19.3 Pretvārsti

Pretvārstiem jāatbilst BS 5153 un jābūt ar diviem atlokiem no čuguna, ja vien nav norādīts citādi. Tiem jābūt ātras darbības vienviru tipa, lai mazinātu triecienu pie aizvēršanas ar smagu misiņa plāksni ar nepieciešamo svaru. Vārsti jāaprīko ar pareizi uzstādītu atjaunojamu misiņa plāksnes blīvējuma plāksni. Plāksnes eņģu tapai/asij jābūt pagarinātai caur blīvslēgu korpusa pusē un aprīkotai ar ārējo sviru, lai ļautu plūst atpakaļ. Blīvslēgiem jābūt O gredzena tipa.

Vārsta plāksnei jābūt ar svaru piemērotu pielietojumam, un svirai jābūt smagā tipa, konstruētai ārējā smaguma pievadīšanai gadījumā, ja nākotnē parādās nepieciešamība pēc tāda.

Visiem pretvārstiem jābūt piemērotiem darbībai horizontālā plaknē, ja vien citādi nav norādīts.

Pārsegi ir jānodrošina, lai ļautu viegli piekļūt tīrīšanai un apkopei, un jāpiegādā ar tapētām uzmavām, aprīkotām ar gaisa izlaides vārstiem.

Vārstiem virs 350 mm iekšējā diametra jābūt aprīkotiem ar pēdām.

Vārsta korpusa konstrukcijai jābūt tādai, ka ir atbilstoša tīrība ap plāksni un aiz tās, lai mazinātu drusku vai gružu iesprūšanu. Jāuzstāda aiztures, lai ierobežotu plāksnes pacelšanos, tās būtu jāuzstāda, lai izvairītos no aizsērēšanas.

Eņģu tapai/asij jābūt no nerūsējošā tērauda un, ieteicams, kvadrātveida, lai nodrošinātu pareizu plāksnes stāvokli. Ja izmanto apaļas asis, atpakaļ plūšanas svirai jābūt novietotai kvadrāta daļā, kuras diagonālajam lielumam jābūt vienādam ar pilno ass diametru. Gan plāksnei, gan svirai jābūt pareizi un droši piestiprinātai pie eņģu tapas/ass. Slēptās skrūves, tapas (paralēlās vai konusveida) vai skavas nav pieļaujamas. Visiem iekšējiem stiprināšanas mehānismiem jābūt no nerūsējošā tērauda.

Vārstiem jābūt ar identifikācijas atzīmēm un/vai plāksnēm saskaņā ar BS 5153.

Vārstiem pēc lieluma jābūt tādiem, lai ātrums caur vārstu pie pilna atvēruma nepārsniedz 2,25 metrus sekundē pie nominālā caurplūduma. Tiem jābūt ar atlokiem atbilstoši BS 4504 NP 16 un jābūt spējīgiem izturēt tādus pašus spiedienus kā cauruļvadiem, uz kuriem tie tiek izmantoti. Visiem uzgriežņiem un kniedēm, kas tiek pakļautas vibrācijām, jābūt aprīkotām ar atsperpaplāksnēm vai paliktņiem ar ķepiņām, ja vien nav norādīts citādi. Visiem vārstiem ir jābūt sagatavotiem un nokrāsotiem saskaņā ar Pielikumu 4.6.

Visiem materiāliem, ko izmanto pretvārstu izgatavošanai, jāatbilst sekojošiem minimāliem normatīviem:

- čuguns BS 1452 Kategorija 220
- misiņš BS 1400 Kategorija LG2
- nerūsējošais tērauds BS 970 Kategorija 431S29
- O-tipa gumijas gredzeni

27.19.4 Atgaisotāji un gāzu izlaides vārsti

Atgaisotājiem un gāzu izlaides vārstiem jābūt divu atveru modeļiem ar melnā metāla vai čuguna korpusiem. Ieplūdes atlokam jābūt apstrādātam un urbtam saskaņā ar BS 4504 NP 16.

Vārstiem jābūt atbilstoša izmēra gāzu izlaišanai no cauruļvadiem (vai citām tvertnēm) bez piepildīšanas vai plūsmas ātruma ierobežošanas pretspiediena dēļ. Gaisam jāieplūst ar pietiekamu ātrumu, lai novērstu pārmērīgus spiediena zudumus caurulē cauruļu iztukšošanas laikā.

Vārsti jāprojektē tā, lai pasargātu darbojošos elementus no saskares ar cauruļu šķidrumu ar apstiprinātiem līdzekļiem, tādiem kā palīgpludiņu un kameru pietiekami lielu, lai izolētu sprauslas vārstus un blīvējumus visā darbības diapazonā.

Gaisa vārsti jāaprīko ar noslēdzošo aizbīdņa vārstu un jānodrošina pārvade, kur nepieciešams, lai atvieglotu darbību.

Vietās, kur cauruļvadi var ietekmēt šķidruma atdalīšanu ar iespējamiem izrietošiem ieplūdes apstākļiem, ventilēts pretvārsts jānodrošina, kas ļauj gaisam brīvi ieplūst, bet kontrolē gaisa/gāzes izplūšanu, šķidrumam atgriežoties.

Vietās, kur hidrauliskie apstākļi ir tādi, ka spiediens nokrītas zem atmosfēras spiediena normālās darbības laikā un gaisa ieplūde šajā laikā varētu izraisīt pieplūdes apstākļus, gaisa ieplūdes pretvārsts ir jāpievieno.

Visiem gaisa un gāzes izlaides vārstiem un saistītajiem noslēgvārstiem jābūt pārbaudītiem un spējīgiem izturēt tādus pašus spiedienus, kādi paredzēti cauruļvadiem vai spiedtvertnēm, uz kuriem tie darbojas.

Visiem materiāliem, ko izmanto vārstu izgatavošanai, jāatbilst sekojošiem minimāliem normatīviem:

- pludiņa kamera: čuguns atbilstoši BS 1452
- atloki un apvalks: kategorija 220 vai sferoidāls grafīta dzelzs atbilstoši BS 2789
- šķidruma pludiņš: varš, polikarbonāts vai līdzvērtīgs, kas atbilstoši apstiprināts
- gaisa pludiņvārsts un virzošā daļa: polikarbonāts vai līdzvērtīgs, kas atbilstoši apstiprināts
- sprauslas, virzošās daļas un mehānismi: nerūsējošais tērauds atbilstoši BS 970, 4.daļa
- blīvējošie gredzeni: gumija vai līdzvērtīgs, kas atbilstoši apstiprināts

27.19.5 Spiediena kontroles vārsti

Spiediena kontroles vārstiem caurulēm ar iekšējo diametru 80 mm un vairāk, ko izmanto spiediena samazināšanai, spiediena uzturēšanai vai spiediena dzēšanai, jābūt divu atloku tipa no pelēkā čuguna vai kaļamā ķeta. Darbībai jāizmanto integrāli darbojošais mehānisms, kas piemērots šim pielietojumam. Caurulēm ar mazāku iekšējo diametru par 80 mm, var izmantot tiešās atsperes kontroles vārstu.

Vārstiem jābūt atbilstoša izmēra, lai kontrolētu nepieciešamo plūsmas un spiediena diferenciāli, ar precizitāti +2 1/2 % no uzstādītās vērtības. Tiem jābūt spējīgiem darboties pie ilgstoša spiediena, kas par 20% pārsniedz nominālo noteikto darba spiedienu.

Vārstiem jābūt atbilstoša izmēra, lai nodrošinātu, ka to pilnā ražība ir lielāka par nepieciešamo, lai uzņemtu maksimālās plūsmas pie minimāli nepieciešamā diferenciālā spiediena.

Atlokiem jāatbilst BS 4504 un jābūt piemērotiem ilgstošam spiedienam, kas minēts iepriekš, jebkurā gadījumā ne mazākam par PN 16.

Galvenajam vārsta diskam, virzošajai daļai un spiediena diferenciālajam virzulim jābūt no augstas klases čuguna vai misiņa. Čuguna diskiem balstvirsmai jābūt no misiņa, sintētiska vai cita apstiprināta materiāla, lai būtu piemērots pielietojumam. Virzuļa cilindrs jāaprīko ar bronzas ieliktni.

Virzulim jābūt aprīkotam ar gredzeniem, kas piemēroti spiediena blīves atbalstīšanai pret cilindru. Tiem jābūt piemērotiem maksimālajam projektētajam vārsta spiediena diferenciālim.

Ja norādīts, ārējam indikācijas stienim jābūt uzstādītam virzuļa augšpusē, lai parādītu galvenā vārsta diska stāvokli.

Galvenā spiediena kontroles vārsta darbība jāaktivizē ar hidraulisko diferenciālā spiediena sistēmu, sabalansējot ar atsperes stiprinātu silfona tipa diafragmu, atbilsmi ņemot no vārsta ieplūdes un izplūdes.

Diafragmas atsperei jābūt regulējamai ar skrūvi, lai ietvertu visu spiediena regulēšanas diapazonu, kas norādīts vārsta pielietošanai.

Kontroles kontūra pievienojumiem un attiecināmā spiediena pielietojumam jābūt piemērotam, lai nodrošinātu prasības, vai nu spiediena samazināšanai, vai spiediena dzēšanai, vai lai uzturētu konstantu spiedienu.

Kontroles atverēm jābūt nodrošinātām ar piemērotiem smalkiem sietiņiem. Elementiem, sietiņiem, caurulēm un veidgabaliem jābūt no korozijnoturīgiem materiāliem.

Manometriem ir jābūt uzstādītiem, lai parādītu uzstādīto spiedienu.

Ja nepieciešams, adatveida vārsts jāuzstāda savienojumā pie ‘releja’ vārsta un galvenā vārsta virzuļa cilindra, lai regulētu spiediena izmaiņas diapazonu.

Kad galvenais un releja vārsts ir aizvērts, galvenā vārsta stāvoklim jābūt noslēgtam pie raksturīgā hidrauliskā spiediena.

Ja norādīts, elektriskās vai hidrauliskās servopiedziņas ierīces jāietver vārstā, lai regulētu atsperskrūvi attālai spiediena regulēšanai.

Pirms krāsošanas vai citas līdzīgas apstrādes, vārsti hidrostatiski ir jāpārbauda rūpnīcā, testa spiedienam uz korpusu un disku jābūt 1,5 reizes un vārsta ligzdai 1,0 reizi lielākam par maksimālo ilgstošo spiedienu, kas par 20% pārsniedz doto nominālo darba spiedienu.

Visiem materiāliem, ko izmanto vārstu izgatavošanai, jāatbilst sekojošiem minimāliem normatīviem:

- korpuss, vāks un disks: čuguns atbilstoši BS 1452, kategorija 220 vai sferoidāla grafīta dzelzs BS 2789
- vārsta virzošā daļa un gredzeni: misiņš atbilstoši BS 1400, kategorija LG2
- ieliktnis: bronza atbilstoši BS 2870
- balstvirsma: misiņš atbilstoši BS 1400, sintētisks vai cits līdzvērtīgs
- materiāls, kas atbilstoši apstiprināts
- indikācijas stienis: nerūsējošais tērauds atbilstoši BS 970, 4.daļa
- pievada vārsta korpuss: bronza atbilstoši BS 2870
- pagarinātājs: nerūsējošais tērauds atbilstoši BS 970, 4.daļa
- vārsta priekšpuse: neilons
- diafragma: armēta sintētiska gumija vai silfons
- atveres korpuss un plāksne: bronza atbilstoši BS 2870

- sietiņš: vara drāšu sietiņš
- atspere: atsperu tērauds
- Visām detaļām, kas nav minētas, jābūt no viendabīga korozijnoturīga materiāla.

27.20 Cauruļu un vārstu atbalsti

Visi nepieciešamie atbalsti, ieskaitot tērauda konstrukcijas, pamatus, āķus, sedlus, slīdošās kurpes, štropes, pagarinātāju, fiksējošās skrūves, pamata skrūves, stiprinājumus un enkurpunktus un citus piederumus, jāpiegādā, lai balstītu caurules un saistītos aprīkojumus pēc apstiprinātas metodes. Vārstiem, mērītājiem, dubļu ķērājiem un citām iekārtām, ko montē uz cauruļvadiem, jābūt atbalstītiem neatkarīgi no caurulēm, pie kurām tie pievienoti.

Ja iespējams, lokanie savienojumi jānodrošina ar t-savilcējskrūvēm vai citiem līdzekļiem, lai gareniskos balstus izvietotu gar visu cauruļvadu tā, lai ārējie balsti galos, T-gabali un vārsti būtu jāizmanto minimāli. Ģenerāluzņēmējam jānorāda darba rasējumos, kādi balstu bloki ir nepieciešami, lai balstītu viņa piegādātās caurules.

Visi kronšteini un citas formas balsti, kurus var ērti modelēt, stingri jāpiestiprina pie tērauda posmiem ar kniedēšanu vai metināšanu.

Cauruļu iešanu cauri grīdām vai sienām nevar izmantot par atbalsta punktiem, izņemot, ja to apstiprina inženieris.

Visiem kronšteiniem un stiprinājumiem jābūt iegremdējot karsti cinkotiem.

27.21 Aizvaru vispārējās prasības

Aizvariem jābūt sekojoša tipa:

- čuguna ar piekasītu krāsainā metāla blīvējumu;
- čuguna ar gumijas blīvējuma priekšpusi;
- nerūsējošā tērauda.

Aizvaru tipam un izmēriem, ko izmanto jebkurā specifiskajā vietā, jābūt tādiem, kā norādīts Līguma rasējumos.

Katra tipa aizvara rāmjiem, noslēgiem, blīvējumam un asīm jābūt tādiem, kā norādīts atbilstošajā punktā.

Ja vien nav norādīts savādāk, katrs aizvars jāaprīko ar piemērotu atbilstoša nepieciešamā diametra rokratu un zobpārvads ir jāierīko tur, kur nepieciešams, lai nodrošinātu, ka nepieciešamais ar roku pieliekamais spēks uz rokrata malu nepārsniedz 250 N. Rokrata augstumam aptuveni jābūt 1,0 m virs darbības līmeņa, ja vien nav norādīts citādi.

Uz rokrata jābūt apzīmējumam ar aizvēršanas virzienu, kuram jābūt pulksteņrādītāja virzienā. Hermētiskām, tīrām polikarbonāta cauruļu pārsegiem stingri jānostiprina, lai pasargātu pacēlājasu vītnes.

Uz katras caurules jābūt skaidram un paliekošam iegravējumam, lai parādītu aizvara stāvokli.

Asīm jābūt ar trapecveidīgām vai kvadrātveida vītnēm. Tām jābūt no nerūsējošā tērauda vai mangāna tērauda, vai mangāna bronzas. Kāta pagarinātāja uzmavai jābūt cilindra veida, un tai jābūt aprīkotai ar uzgriezni un skrūvi pagarinātāja stiprināšanai pie aizvara ass galvas, kam jābūt līdzīgi izurbtai skrūves vietai.

Kad pagarinājuma ass uzstādīšana nepieciešama, lai izmantotu pie pacelta grīdas līmeņa, jāuzstāda ass virzītājdetaļa vai virzītājdaļas kronšteins tuvu pie grīdas līmeņa. Maksimālais attālums starp ass virzītājdaļām nedrīkst pārsniegt 2,5 m.

Ja slūžas ir nepieciešams izmantot ar T-gabala atslēgām, ass uzmava ir jāuzstāda. Uzmavām ir jābūt izurbtām un aprīkotām ar uzgriezni un skrūvi ass nostiprināšanai, kurai arī ir jābūt izurbtai. Ja uzmavas ir uzstādītas, tā katra ir jāpiegādā komplektā ar T-gabala atslēgu.

Visiem rokratiem, rokturu* pēdas kronšteiniem un virzītājdetaļas kronšteiniem jābūt no čuguna. Balsta caurulēm jābūt no čuguna.

Visām slūžām jābūt nepaceļamas ass tipa, ja vien nav norādīts savādāk, aprīkotiem ar rokratiem vai motora zobpārvadiem. Slūžām ar izmēru 300 mm (kvadrātveida vai apaļas) un lielākām un visām motorizētajām un ar piedziņu darbināmām slūžām, balsta caurulēm jābūt starp slūžas rāmi un rokturi, lai amortizētu darbojošos balstu abos virzienos, ja vien nav norādīts savādāk. Balsta caurulēm jāietver visi nepieciešamie stiprinājumu kronšteini un ass virzītājdetaļas plāksnes.

Rokturi un pēdas kronšteini ir jānodrošina, ja tie ir īpaši pieprasīti. Virzītājdaļas kronšteini jānodrošina, ja nepieciešami. Asis jāsavieto ar balsta ieliktņiem un ierīkotiem tā, lai pārnestu balstu, kas rodas no slūžu darbināšanas, tieši uz slūžu rāmi. Ja rokturi ir nepieciešami, tie jāietver slūžas stāvokļa indikators.

Slūžām jābūt ūdeni necaurlaidīgām spiediena apstākļos un plūsmas virzienam,- kā norādīts atbilstošajā Detalizēto specifikāciju punktā vai sarakstā un/vai Līguma rasējumos.

Visiem materiāliem, ko izmanto slūžu izgatavošanai, jāatbilst sekojošiem minimāliem normatīviem:

- čuguns BS 1452 Kategorija 180
- misiņš BS 1400 Kategorija LG2
- nerūsējošais tērauds BS 970, Pt4 Kategorija 316 S31
- mangāna tērauds BS 970, Pt4 Kategorija 150 M19
- fosfora bronza BS 2874 Kategorija PB 102

27.22 Čuguna aizvari

Čuguna aizvaru rāmjiem un noslēgiem jābūt izgatavotiem no graudaina pelēkā čuguna. Aizvari jākonstruē tā, lai nodrošinātu ciešu aizvēršanu, tajā pašā laikā ļaujot viegli pārvietot noslēgus, izmantošanas laikā ar minimālu slīdēšanas nolietojumu virsmu blīvējumam. Tiem jāietver regulējumi ķīļi vai šarnīrsavienojumu ekscentri un tapiņas, kas izgatavoti no korozijnoturīga materiāla.

Krāsainā metāla blīvējumam jābūt veidotām no rūpīgi apstrādāta misiņa vai bronzas sloksnēm, ieliktām un iestiprinātām spraugās ar korozijnoturīgām iegremdētām skrūvēm. Slokšņu puses tad jāsaliek kopā darbības stāvoklī un jāpiekasa ar roku līdz ūdeni necaurlaidīgai apdarei.

Gumijas blīvējumam jābūt veidotam no augstas kvalitātes sintētiskās gumijas, kas atbilstoši veidota, lai iebloķētos gropēs rāmī vai noslēgā, un jābūt stingri sasaistītam ar tām.

Uzgrieznim noslēgā jābūt no misiņa.

Čuguna aizvari jāsagatavo un jānokrāso saskaņā ar Pielikumu 4.6.

27.23 Nerūsējošā tērauda aizvari

Rāmim, virzītājdaļām un slieksnim jābūt no nerūsējošā tērauda saskaņā ar kategoriju 316S13 atbilstoši BS 970.

Aizvara lāpstiņām jābūt izgatavotām no nerūsējošā tērauda un asīm jābūt izgatavotām no nerūsējošā tērauda ar kvalitāti Cr 25%, Ni 4,5%, Mo 1,3%, piemēram, AISI 329 vai līdzvērtīgu.

Metāla blīvējums jāveido no rūpīgi apstrādāta misiņa vai bronzas sloksnēm. Uzgriežņiem slūžu lāpstiņās ar nepaceļamu asi jābūt no misiņa.

27.24 Rokas apturi

Rokas apturiem jābūt ar čuguna rāmjiem ar cinkotiem viegla tērauda vai nerūsējošā tērauda noslēgiem.

Rokas apturiem jābūt piemērotiem montēšanai uz kanāliem vai sienām* saskaņā ar uzstādīšanas prasībām.

Rokas aptura noslēgs jāaprīko ar spraugām, lai atvieglotu darbību, un sprūds vai ķēde ir jānodrošina, lai turētu noslēgu atvērtā stāvoklī. Sprūdiem un ķēdēm jābūt no nerūsējošā tērauda vai cinkota viegla tērauda.

Dziļos kanālos vai ja tā norādīts, rokas apturu noslēgi jānodrošina ar pacelšanas rokturiem. Pacelšanas rokturiem jābūt no tāda paša materiāla kā noslēgi un virzītājdetaļas/noturēšanas kronšteini ir jānodrošina.

Visi rokas apturi jāsagatavo un jānokrāso saskaņā ar Pielikumu 4.6. Nerūsējošais tērauds nav jākrāso.

Visiem izmantotajiem materiāliem rokas apturu izgatavošanai jāatbilst prasībām par slūžām.

27.25 Elektropiedziņas

Ja nepieciešams, aizvari un vārsti jāvada ar elektropiedziņām ar integrāliem virzienmaiņas starteriem.

Katrai elektropiedziņai jābūt pilnīgi atmosfērizturīgai un aprīkotai ar pretkondensāta sildītāju, augšējās un apakšējās robežas slēdžiem un griezes momenta slēdžiem.

Visai vietējai vadībai jābūt aizsargātai ar slēdzamu pārsegu.

Pieejamā elektrības padeve ir 380 volti, 3 fāzes, 4 dzīslas 50 Hz, un iekārtai jāietver 380/220 voltu transformators vadības ķēdēm.

Katra elektropiedziņa atbilstoši jāizvēlas, lai derētu pielietojumam, un nepārtraukti jānovērtē, lai pēc nepieciešamības proporcionāli regulētu. Visu aizvaru izmantotajiem pārnesumiem jābūt spējīgiem atvērt un aizvērt slūžu vārtus pie maksimālā darba spiediena.

Pārnesuma kastei jābūt pildītai ar eļļu vai smērvielu un uzstādāmai jebkurā stāvoklī.

Alternatīvai rokas vadībai jābūt iespējamai un arī rokratam ar piemērotu redukcijas pārnesuma kasti, ja nepieciešams, ar atbilstošiem izmēriem jābūt pieejamai vieglai darbināšanai diviem cilvēkiem. Motora piedziņai automātiski jāizslēdzas manuālās darbības laikā. Rokratiem jāgriežas pulksteņrādītāja virzienā, lai aizvērtu vārstus, un jābūt apzīmētam ar vārdiem "ATVĒRTS" un "AIZVĒRTS" un bultiņām atbilstošos virzienos. Rokratiem jābūt ar gludu apdari.

Visas piedziņas, izņemot aizvarus ar paceļamām asīm, jāaprīko ar indikatoriem, kas parāda, vai slūžas ir pilnīgi atvērtas vai aizvērtas. Caurspīdīgam PVC vākam jābūt uzstādītam, lai aizsargātu paceļamās ass vītni.

Visām asīm, pārnesumiem un rokturiem jābūt aprīkotiem ar eļļošanas vietām.

27.26 Spiediena un vakuuma mērinstrumenti

Manometri ir jānodrošina visiem sūkņiem spiediena pusē un pūtējiem sūkšanas un spiediena pusē, vai kā parādīts rasējumos, un visiem citiem aprīkojumiem, ja nepieciešams.

Apstiprināta ražotāja spiediena manometriem un manovakuummetriem ar precizitāti ± 2% jābūt uzstādītiem pa tiešo pie un tajā pat līmenī kā padeves un sūkšanas atzars katram akas sūknim. Manometriem jābūt aprīkotiem ar diafragmas tipa izolējošajiem vārstiem un ar sifona caurulēm. Manometrus nedrīkst pievienot pie gaisa izlaides vai palīgsūkšanas caurules.

Visiem manometriem jābūt koncentriskiem ar ciparnīcu diametrā 150 mm, spiedienam jābūt ar skalu metros un maisījumiem ar dzīvsudraba manometriem cm un metros. Manometra gradācijai jābūt tādai, lai manometrs nekad vienmērīgi nerādītu virs 60% no maksimālās gradācijas. Ciparu priekšpusē jābūt sarkanai atzīmei un pievienotam teikumam latviešu valodā ”SVARĪGI: IZSLĒDZ, KAD NELIETO”.

Manometra mehānismam jābūt *Bourdon* caurules tipa ar nerūsējošā tērauda kustīgajām daļām un jāatbilst BS 1780. Tam jābūt noblīvētam no šķidruma, kuru mēra ar diafragmu vai kapsulu, un jābūt pildītam ar silikona eļļu.

Visiem manometriem ir jābūt ar uzstādītiem spiediena amortizatoriem, lai apslāpētu spiediena pulsāciju.

Pirms manometru piegādes būvlaukumā katrs jāpārbauda saskaņā ar BS 1780, un katra manometra testēšanas sertifikāts, kas apstiprina nepieciešamo precizitāti, jāiesniedz inženierim. Turpmākās testu sertifikātu kopijas jāiekļauj darbības un apkalpošanas instrukcijās.

27.27 Celšanas iekārtas

27.27.1 Vispārīgi

Pacēlējmehānismam un līdzīgam aprīkojumam kopumā jāatbilst BS 466, BS 3243, BS 3551 un BS 2573, kas piemēroti 2. kvalitātes klases pienākumiem, un aprīkojums un uzstādīšana jāapstiprina vietējā pacelšanas ierīču inspekcijā.

Iekārtām jābūt piemērotām smagākā aprīkojuma priekšmeta pacelšanai darba teritorijas robežās. Kravas āķim, kas ietver lodšarnīru, jāsniedzas 1,0 m dziļumā no zemākā darba līmeņa, kamēr zem celtņa āķa jābūt pietiekamam gabarītaugstumam, lai ļautu garākajai iekārtas vienībai attīrīt motora grīdas līmeni līdz 1,0 m.

27.27.2 Pārvietojamie celtņi

Pārvietojamie celtņi jādarbina vai nu manuāli, vai elektriski, un tiem jāietver pārvietojamais tiltiņš, vinča un grieztuve, elektriskie motora zobpārvadi un iekārtas, kur piemērojams, ekspluatācijas un apkopes instrukcijas un visus citi nepieciešamie priekšmeti, piemēram, bultskrūves, amortizatori, stiprinājumi u.c.

Elektriski darbināti celtņi jāpiegādā nokomplektēti ar platām trosēm uz rullīšu balstiekārtām, ar kontrolierīcēm un zobpārvadiem, dodot ātrumu 15/5 m/min abos horizontālajos virzienos. Celšanas ātrumam jābūt apmēram 2 m/min ar kustēšanās ātrumu 0,2 m/min.

Elektriskie celtņi jāvada no grīdas ar mobilu centrālo vadāmierīci ar pogām, pārvietojamu no viena gala līdz otram ar vinču vai grieztuvi, lai kontrolētu kustības visos virzienos un ātrumos.

Vienas vai divu siju pacēlāja tiltiņiem jābūt piekārtā tipa un ražotiem no universālām sijām vai augstas kvalitātes tērauda plākšņu kastes sekcijas sijām, kurām kopā ar sarullēta tērauda posmu galiem jāveido

metināta konstrukcija, kas ir pietiekami nostiprināta, lai nodrošinātu izturīgu konstrukciju, kas var izturēt visas uzliktās slodzes.

Divsiju tilta sijām jābūt aprīkotām ar vinčas sliedēm, kas droši piemetinātas pie augšējiem atlokiem.

Platas pamatnes celtņa sliedēm BS 11 jābūt nokomplektētām ar visām fiksēšanas siksnām, ierobežošanas siksnām, salaiduma plāksnēm, gala aizturiem, amortizatoriem u.c. Celtņa sliedēm jābalstās uz tērauda balstiem, kas pieskrūvēti pie kolonnām. Jāparedz sliežu paplašināšana.

Gala tālerratiņiem jābūt nodrošinātiem ar aizsardzību pret noiešanu no sliedēm un riteņu salūšanu, novēršot tālerratiņu krišanu vairāk par 10 mm.

Ilgstošas un krustiskas padeves riteņiem jābūt ar dubultām apmalēm un veidotiem no kalta vai lieta tērauda. Riteņu balstgredzeniem jābūt rūpīgi apstrādātiem līdz diametriem un formai, kas der sliedēm. Riteņiem jābūt aprīkotiem ar rullīšu gultņiem, un tiem jābūt vismaz 250 mm diametrā.

Pārvietojamajam tiltam jābūt aprīkotam ar četriem amortizatoriem kā gala aizturiem savienojumā ar aizturiem pārvietošanas robežās. Amortizatoriem jāabsorbē kinētiskā enerģija no celtņa nekustīgās slodzes.

Pārvietojamie zobpārvadi un vinčas elektriski vadītiem celtņiem jādarbina ar elektriskajiem motoriem, kas apgādāti ar automātiskām elektromehāniskām bremzēm motoriem un automātiskiem limitu komutatoriem vinčām. Bremzēm jābūt lieljaudas tipa, kurām jāsaslēdzas automātiski, kad tiek pārtraukta strāvas padeve.

Motoriem jābūt spējīgiem darboties nepārtraukti ar pilnu jaudu vienu stundu, un tiem ir jābūt korpusa aizsardzības formai IP 54.

Drošības mehānismi, piemēram, drošinātāji, releji pārslodžu un limitu komutatoriem, trauksmes zvani u.c., kā arī galvenais celtņa komutators jāievieto atsevišķā skapī. Šajā skapī jābūt izvietotiem transformatoriem ķēžu un drošinātāju kontrolei.

Elektriski vadāmo celtņu normālajam ātrumam abos horizontālajos virzienos jābūt 10 m/min un celšanas ātrumam - 1 m/min. Normālam pacelšanas vai nolaišanas ātrumam jābūt 4 m/min, pārvietošanas ātrumam - 0,4 m/min.

Virves grieztuvei jābūt tādai, kāda norādīta BS 466.

Celtņa āķim ir jābūt projektētam atbilstošai slodzei, un tam jāatbilst BS 3551. Lodes šarnīrsavienojuma mehānismam jābūt iekļautam āķī, kā aprakstīts iepriekš.

Pārnesumiem jābūt pilnīgi iekļautiem pārnesumu kārbās un jādarbojas eļļā. Riteņa zobpārvadi var būt ieeļļoti.

Celtņa maksimālajai slodzei jābūt norādītai uz celtņa ar uzkrāsotiem skaitļiem projekta valsts valodā tā, lai zīmes būtu viegli salasāmas, stāvot uz grīdas.

Pirms atdošanas Klientam celtnis jāpārbauda ar jaudu 125% apmērā no maksimālās norādītās jaudas saskaņā ar atbilstošu standartu.

27.28 Sūkņi

27.28.1 Vispārīgi

Šī specifikācija attiecas uz sūknēšanas tehniku un armatūru sūkņu stacijās.

Katram sūknim jādarbojas pašam vai paralēli ar vienu vai visiem sūkņiem īpašā grupā. Darbības līknēm ir nepārtraukti jāceļas no maksimālas caurlaides līdz izslēgšanās hidrostatiskajam spiedienam un bez jebkādām nestabilām vietām. Sūkņi jāizvēlas tā, lai to jauda plānotajās iedaļās ir mazāka par vai vienāda ar jaudu efektīvākajā iedaļā.

Vispārējās prasības: 380 V, AC 3 fāze, 50 Hz barošana, maksimālais rotācijas ātrums 1500 rotācijas minūtē, ja nav noteikts citādāk.

Vienāda tipa sūkņiem būvju ietvaros jābūt no viena un tā paša ražotāja.

27.28.2 Drenāžas sūkņi

Drenāžas sūknis jāuzstāda katrā sūknēšanas stacijā ar pamatu zem apkārtējā zemes līmeņa. Sūkņi jānovieto sūknēšanās stacijas pieņemšanas rezervuārā.

Katram sūknim jābūt iegremdējamā tipa ar aptuveno jaudu 3 l/s pie 5,0 m hidrostatiskā spiediena. Sūkņi un motori nepārtraukti jāvērtē. Jābūt iespējai visus komponentus nomainīt kapitālā remonta laikā, visiem aizvietojamajiem komponentiem jābūt viegli pieejamiem.

Motoram un sūknim jāveido pilns integrāls komplekts, kas piemērots darbībai iegremdētā stāvoklī.

Statora apvalkam, sūkņa korpusam, lāpstiņritenim un caurlaides savienojumam jābūt ražotam no čuguna. Sūkņa vārpstai jābūt veidotai no nerūsējošā tērauda.

Sūknim un fiksācijas piederumiem jābūt krāsotiem saskaņā ar Pielikumu 4.6, Virsma ‘C’.

Sūknim jābūt aprīkotam ar pilnīgu līmeņa kontroles sistēmu ar automātisku sūkņa iedarbināšanu un izslēgšanu.

Izvadcaurulei, kas ir ar tādu pašu diametru kā sūkņa izvads, jābūt ietvertai un ievirzītai tuvākajā sūkņa pieņemšanas rezervuārā. Caurulei jābūt no cinkota tērauda un no ārpuses aizsargātai ar diviem bitumena slāņiem.

27.28.3 Centrbēdzes sūkņi

Sūkņa konstrukcijai jābūt robustai un piemērotai sūknējamajam šķidrumam. Jāizvēlas tāds lāpstiņritenis, kas ir piemērotākais sūknējamajai vielai. Sūknim jābūt viegli izjaucamam, lai būtu iespējams veikt lāpstiņriteņa un citu dilstošo daļu nomaiņu. Sūkņa augšdaļā jāierīko pacēlājierīce.

Sūkņiem ir jābūt tādiem, kas var darboties ilgu laika periodu bez tīrīšanas vai kopšanas, un jāveic īpaši piesardzības pasākumi, lai novērstu visu darba virsmu nodilumu, kas rodas grants un smilšu dēļ. Sūkņu vārpstām jādarbojas permanenti noplombētos lodīšu un/vai rullīšu gultņos. Sūkņa konstrukcijai jābūt tādai, lai varētu viegli pārpakot visu blīvslēgu, neizjaucot nevienu sūkņa daļu.

Ja iespējams, sūkņiem jābūt apgādātiem ar atgaisošanas vārstiem un vēdcaurumiem.

Iesūkšanas un spiediena caurulēm jābūt ar savienojumiem manometriem. Katrs sūknis jāpiegādā kopā ar vienu iesūkšanas mērītāju un vienu spiediena mērītāju, kas apgādāti ar vārstiem. Mērinstrumenta skalai jābūt lasāmai bāros.

Ja nepieciešams, no savākšanas kameras uz tuvāko noteku jānovada noplūdes caurule, lai novadītu no izolācijas blīvslēga noplūstošo ūdeni. Ir jānosaka, vai nepieciešams blīvēšanas ūdens.

Sūkņiem jābūt ražotiem ar čuguna korpusu un augstākās kvalitātes lāpstiņriteni. Vārpstām būtu ieteicams pret skābi izturīgs tērauds, bet kā alternatīvs variants iespējama tērauda vārpsta ar nomaināmu apšuvumu no korozijnoturīga materiāla.

Ja nepieciešams, atlokiem jāatbilst EN 1092-2, spiediena tipa minimums NP 10.

Karkasam jābūt "standarta metriskā" izmēra, un gan sūknim, gan karkasam jābūt viena ražotāja izgatavotiem.

Sūknēšanas aprīkojuma ražotājam jābūt labi pazīstamam un pārstāvētam Latvijā, nodrošinot adekvātas apkopes iespējas un plašus rezerves daļu krājumus.

Jebkuram iegremdējamajam sūknim ir jābūt apgādātam ar smērvielām, eļļām u.c. dzeramā ūdens prasībām atbilstošiem elementiem.

27.28.4 Automātisks šķidruma līmeņa kontroles aprīkojums sūkņiem

Lai noteiktu šķidruma līmeni un darbinātu sūkņus aerācijas tvertnē, kā arī attīrītā ūdens rezervuārā, kas atrodas ūdens attīrīšanas iekārtās, jāizmanto kontroles ierīce automātiskai sūkņu iedarbināšanas un apturēšanas kontrolei. Sistēmai jābalstās uz spiediena uzrādīšanas mehānismu vai uz ultraskaņas aprīkojumu. Iedarbināšanas un apturēšanas līmeņiem katram sūknim jābūt viegli piemērojamiem jebkuram līmenim pieņemšanas rezervuārā.

27.29 Gaisa pūtēji ŪAI

Pūtēja darbības pamatā ir jābūt diviem lāpstiņriteņiem (*Roots* tipa), trīs daivām ar integrētu pulsācijas mitrināšanas sistēmu (pretstraumes kanāli, pirmsieplūdes kanāli vai alternatīvi risinājumi). Gaisa vadīšanas virziens ir vertikāls lejup pa straumi. Augstāk minētā jauda jāsasniedz pie max. 90% no piedāvātā pūtēja maksimālā mehāniski pieļaujamā darbības ātruma pie frekvences 50 Hz. Pūtēja konstrukcijai un tā dzesēšanas jaudai jāļauj pūtējam darboties ar mainīgu frekvences pārveidotāju robežās no 50 līdz 100 % no piedāvātā nominālā ātruma.

Pūtēja korpuss sastāv no darba kameras (cilindra) bez eļļas un ieeļļotiem pārvades mehānismiem un gultņu kamerām. Pārvades kamera (cilindrs) ir izolēta no zobpārvadu un gultņu kamerām ar virzuļa gredzena labirintblīvējumiem ar centrālu, neitrālu, atmosfērai atvērtu kameru. Piedziņas vārpstai jābūt blīvētai ar radiālu uzmavas tipa blīvējumu.

Trīs zobratu rotoriem jābūt no viengabalaina štancēta C45N vai līdzīga tipa tērauda. Pārvades mehānismiem ar augstas precizitātes cietu virsmu jānodrošina perfekta sinhrona abu vārpstu darbība pretējos virzienos.

Pūtējs, tā palīgelementi un piederumi jāuzstāda kā kompakts komplekts. Palīgelementiem, kas tiek izmantoti, lai izveidotu nokomplektētu agregātu, jābūt uzstādītiem uz caurlaides klusinātāja / pamata agregāta vai uz stabila un smaga karkasa. Pamata karkasam un izplūdes slāpētājam jābūt ražotiem kā vienam veselam. Slāpētāja iekšpusē ir pieļaujamas tikai metāla daļas. Karkass jāuzstāda uz vibrācijnoturīgas pamatnes. Vibrācijas intensitāte nedrīkst pārsniegt 6 mm/s pūtēja korpusam un 20 mm/s rāmim pie normāliem darba apstākļiem.

Pūtējs tiek darbināts ar elektrisko motoru ar ķīļsiksnu piedziņu. Elektriskajam motoram jābūt 3-fāžu, maiņstrāva 380 V. Sinhrons motora ātrums ir 1500 vai 3000 apgriezieni minūtē. Elektriskā motora jaudas robežai ir jābūt vismaz 15% salīdzinājumā ar maksimālo patērēto vārpstas jaudu pie 50 Hz frekvences. Elektriskajam motoram jābūt augstas kvalitātes labi balansētam mehānismam. Maksimālā pieļaujamā

vibrācijas intensitāte motora korpusam, darbojoties bez ķīļsiksnām (tikai motors), ir 3 mm/s. Elektriskajam motoram jābūt aprīkotam ar termiskas pārslodzes aizsardzību. Motors jāuzstāda vai nu uz virās iestiprināta motora statīva, nodrošinot siksnas spriegošanu bez papildus ierīcēm, vai uz atbalsta rāmja ar spriegošanas bultām.

Gaisa ieplūdes sistēma sastāv no kombinēta ieplūdes slāpētāja un ieplūdes filtra. Visām daļām jābūt ietvertām vienā korpusā un uzstādītām tieši uz pūtēja korpusa. Korpusa konstrukcijai jābūt tādai, lai ļautu ātri un viegli nomainīt filtra elementus.

Gaisa pūtēja elementiem jābūt ietvertiem akustiskajos pārsegos. Maksimālais pieļaujamais skaņas līmenis ārpus pārsegiem ir 80 dB.

27.30 Fiksēta ātruma centrbēdzes gaisa pūtēji

27.30.1 Vispārīgas prasības

Pūtējiem un motora elementiem jābūt izgatavotiem 15 gadus ilgam ekspluatācijas mūžam bez būtiskiem remontiem.

Pūtējam un tā piedziņas motoram jābūt atsevišķām iekārtām, cieši saistītām, izmantojot elastīgu savienojumu, lai veidotu integrālu objektu, kas uzstādīts uz piemērotiem vieniem tālerratiņiem. Katram komponentam jābūt ar rievtapu, lai atvieglotu atkārtotu montāžu.

Komponentiem, kas var nodilt normālas darbības laikā, jābūt nomaināmiem, izmantojot gatavus nomaināmus komponentus.

Pūtējam jābūt uzstādītam tā, lai samazinātu vibrāciju, kas notiek iekārtā vai tiek pārnesta uz ēkas struktūru.

Pūtējiem un motoriem jābūt atbilstoši aizsargātiem pret putekļu un ūdens iekļūšanu.

Trokšņa līmenis ēkās ir aprakstīts zemāk apakšnodaļā "Trokšņu apslāpēšana". Ja katram pūtējam nav iespējams noteikt trokšņa līmeni, tas jāaprīko ar nepieciešamo trokšņa samazināšanas apvalku, kas veidots no cinkotā tērauda loksnēm ar izolācijas materiālu. Apvalkam jābūt viegli noņemamam ar slēdžiem.

Ja nepieciešama piespiedu ventilācija saistībā ar akustiskajiem apvalkiem un eļļas dzesēšanu, ventilatoru motoru, kas tiek izmantoti šim mērķim, novērtējums jāiekļauj piedāvājumā.

Papildus slodze, ko reprezentē piespiedu ventilācijas ventilatori, tiks ņemta vērā, aprēķinot kopējo sistēmas darbības efektivitāti.

27.30.2 Jaudas prasības

Pretendentam jāpiedāvā pūtēji standarta amplitūdā, lai ievērotu visas sistēmas kopējā hidrostatiskā spiediena prasības un nodrošinātu noteikto plūsmu diapazonu. Tiem nevar būt pārslogota jaudas līkne, un to lielums jāizvēlas, ņemot vērā zemāk uzskaitītās pārmaiņas atmosfēras spiedienā, temperatūrā un relatīvajā gaisa mitrumā.

Standarta apstākļi

Gaisa temperatūra:	15°C
Relatīvais mitrums:	75%
Atmosfēras spiediens:	Q1013 mbA

Standarta ekspluatācijas diapazons:	*Minimālais*	*Maksimālais*

Gaisa temperatūra:	5°C	35°C
Relatīvais mitrums:	25%	100%
Atmosfēras spiediens:	900 mbar	1100 mbar

Pūtēju lielums jāizvēlas, lai sniegtu maksimālo darbības efektivitāti standarta apstākļos. Pūtējiem ir jādarbojas noteiktajā darba diapazonā. Pūtēja produktivitāte tiek noteikta minimāliem, standarta un maksimāliem ekspluatācijas apstākļiem.

Pūtējiem jābūt stāvai izpildes skalai, lai veicinātu apmierinošu plūsmas sadalījumu starp pūtējiem paralēlā darbībā. Tas jāsasniedz vai nu ar slodzes sadalīšanu, vai kaskādkontroli, lai nodrošinātu efektīvākos darbības līdzekļus. Pūtējiem jāsasniedz plašs, dinamisks, ietilpīgs darbības apjoms, katram pūtējam demonstrējot kā minimums 45% samazinājumu.

Vismaz 3,5% jābūt pieejamiem virs maksimālā plānotā hidrostatiskā spiediena, pirms tiks novēroti plūdu apstākļi.

27.30.3 Mehāniskā konstrukcija

Pūtējiem jābūt vienpakāpes centrbēdzes tipa ar ieplūdes kontrolierīci vai izlaides difūzera lāpstiņām. Pūtējiem, izmantojot mainīgos difūzerus savienojumā ar ieplūdes vadīklām, jābūt nodrošinātiem tur, kur var tikt demonstrēta uzlabota efektivitāte vai kur tie ir nepieciešami, lai sasniegtu pūtēja samazinājuma prasības.

Dzenošajiem zobratiem un pievades vārpstām jābūt no augstas kvalitātes sakausējuma tērauda. Pirmais kritiskais ātrums nedrīkst pārsniegt 80% no ekspluatācijas ātruma. Iedarbināšanas mehānismam ir jānodrošina, ka pūtējs nekavēsies pie pirmā kritiskā ātruma, paredzot strauju paātrinājumu tā laikā. Otram kritiskajam ātrumam jāpārsniedz 120% no ekspluatācijas ātruma.

Dzenošo zobratu vārpstas gultņiem jābūt nipeļa vai slīpas atbalsta plāksnes tipa, kas adekvāti pielāgoti obligātajām slodzēm un ietver atbalsta gultņus.

Pievada vārpstai jābūt uz lodīšu, rullīšu vai nipeļu gultņiem, un tai jāietver atbalsta gultņi. pūtējam ir jābūt neatņemamai horizontāli sadalītai pārnesumkārba no rūdīta tērauda konstrukcijas.

Lāpstiņriteņiem ir jābūt radiālas plūsmas atpakaļ izliektiem lāpstiņas tipa augstai efektivitātei un plašam darbības tilpuma diapozonam.

Iekšējiem blīvēšanas gredzeniem un vārpstas aizslēgiem jābūt labirinta tipa, piemērotiem uzliktajai noslodzei, tiem ir jāminimizē noplūdes līmenis un ir jābūt viegli nomaināmiem remonta laikā.

Pūtēja korpusiem jābūt no augstas kvalitātes čuguna ar augstas efektivitātes difūzera konstrukciju ātruma spiediena pārveidošanai uz statisko spiedienu.

27.30.4 Eļļošana

Eļļošanas sistēmai jāaptver sekojošais:

j) integrāls eļļas rezervuārs,

k) mehāniski darbināms galvenais eļļas sūknis,

l) elektriski darbināms eļļas palīgsūknis,

m) eļļas dzesētājs, tai skaitā radiators un piespiedu gaisa plūsmas dzesēšana,

n) eļļas filtrs.

Pārnesumkārbas eļļošana jāveic ar spiediena sistēmas palīdzību. Galvenajam eļļas sūknim jābūt pozitīva novietojuma tipa un tam jābūt mehāniski vadāmam vai nu no pārnesumkārbas, vai galvenā piedziņas motora. Sūknim ir jāpiemīt pietiekamai jaudai, lai nodrošinātu, ka efektīva pūtēja eļļošana turpinās, kad pūtējs izslēdzas pēc enerģijas padeves traucējumiem.

Eļļas palīgsūknis jāvada elektriski un tam jābūt piemēroti pūtēja palaišanai un apstādināšanai. Palīgsūknim ir jādarbojas arīdzan kā galvenajam sūknim, kad tas ir nepieciešams.

Eļļas dzesēšanas radiatoram ir jābūt minimālai specifikācijai vara caurulēm un ar alumīnija ķīļiem.

Eļļas dzesēšanas sistēmai jāietver termostatisks eļļas temperatūras kontroles vārsts.

Eļļas filtrācijai noteikti jābūt 10 mikroniem vai labākai, izmantojot nomaināmu, kārtridža tipa papīra elementa filtru.

Eļļas nosēdrezervuāram ir jāparedz vismaz 5 minūšu aiztures laiks. Jābūt ietvertiem visiem izlaides pārbaudes un spiediena kontroles vārstiem.

Caurulēm un armatūrai jābūt no metāla materiāla, kas izturīgs pret koroziju, ar kompresijas piederumiem.

Eļļas rezervuāra jāuzstāda sildītājs, lai aukstā laikā nodrošinātu pūtēja darbību.

27.30.5 Gaisa plūsmas kontrolierīces

Jāizmanto ieplūdes vadīklu kontrolierīce, lai nodrošinātu vajadzīgo jaudas elastību ar konstanta ātruma īsslēgto elektrodzinēju.

Vadīklas nodrošinās gaisa pirms-rotāciju, tā kā tas iekļūst lāpstiņritenī, lai samazinātu jaudas prasības pie izslēgšanās. Vadīklas jādarbina vienlaicīgi no vienas vārpstas. Vārpsta ir elektriski jāiedarbina.

Dažādiem caurlaides difūzeriem, kas sakārtoti tā, lai pielāgotu pūtēju atveres zonai, jābūt izkārtotiem radiāli ap lāpstiņriteņa perifēriju. Caurlaides difūzeri jādarbina vienlaicīgi no vienas vārpstas. Vārpstai jābūt elektriski iedarbināmai

27.30.6 Savienojumi

Katra pūtēja piegādei jābūt apgādātai ar elastīgiem savienojumiem, kurām jābūt nodrošinātām ar stiegrojumu, lai novērstu to deformāciju to darbības laikā.

Katra pūtēja iesūkšanas ieplūdei jābūt līdzekļiem, lai pievienotos filtra/slāpētāja elementam, kas uztur mehānisko centrēšanu un nepakļauj spriegumam kompresora korpusu.

27.30.7 Gaisa filtrs un klusinātājs

Gaisa filtram jāizmanto neatkarīgi vienreizējas lietošanas modulāri filtrējoši elementi, kas uzstādīti ar gaisu necaurlaidīgiem aizslēgiem nekustīgā rāmī. Gaiss jāfiltrē atbilstoši BS-6540 (*Euro Vent* klase - EU4) prasībām.

Papildus filtrēšana jāparedz, ja nepieciešams garantēt pūtēju, gaisa cauruļu un difūzeru ilgtermiņa darbību.

Gaisa filtra elementa projekts jānovērtē uz 120% no pūtēja maksimālās gaisa plūsmas līmeņa. Hidrostatiskā spiediena zudumi caur slāpētāju un filtra elementu jātur līdz absolūtam minimumam.

Ar katru pūtēja filtra elementa jāuzstāda pastāvīgs manometrs, lai rādītu normālu un augstu (filtrs aizsprostots) atšķirīgu hidrostatiskā spiediena zudumu aiz gaisa filtra elementa. Augsta hidrostatiskā spiediena zuduma gadījumā vajadzīgs arī elektronisks signāls un trauksme.

27.30.8 Pretsvārstību sistēma

Katram pūtējam jāuzstāda pilnīga sistēma parādošos svārstību novēršanai, lai nodrošinātu, ka gaisa plūsmas prasība zem optimālā pūtēja jaudas neizraisīs svārstības. Tur, kur tas tiek sasniegts ar gaisa izplūdes vārsta palīdzību, jānodrošina piemērota apslāpēšana.

Alternatīvi, piegādātājam ir jāierosina svārstību noteikšanas sistēma, kas aizver pūtēja sistēmu un rada atbilstošu trauksmes signālu.

27.30.9 Kontrolierīces

Visām nepieciešamajām sensoru sistēmām eļļai, temperatūrai un spiedienam jābūt ietvertām, lai nodrošinātu kontroles un brīdināšanas funkcijas.

Pūtēji jākontrolē ar spiediena pārveidotāju galvenajā gaisa caurulē.

27.31 Aerācijas sistēmas

27.31.1 Difūzeri

Difūzeriem jābūt veidotiem no poraina materiāla, kas pilnīgi pārklāts ar gumijas membrānām, un tiem ir jābūt apstiprinātam oficiālam dokumentam par veiksmīgu un efektīvu darbību kanalizācijas cauruļu vēdināšanas iekārtā.

Difūzeriem ir jābūt pilnībā apmaināmiem plata diska tipa vai nu ar 180, vai 228 mm diametru, un jārada "sīki" burbuļi no 1 līdz 5 mm nomināldiametrā. Tiem ir jābūt spējīgiem darboties pāri vfirknei gaisa plūsmu, ar samazinātu attiecību 5:1.

Katram difūzerim ir jābūt kārtīgi nostiprinātam pie īpaši konstruētas pamata plāksnes ar papildus savilcējgredzenu ar O-gredzena aizslēgiem. Pamata plāksnes montāžai un savilcējgredzenam jābūt no PVC. Nevar izmantot aizbultētas montāžas.

Difūzera/ pamatplāksnes montāžai jābūt piemērotai atverei gaisa plūsmas kontrolei un tai jābūt droši piestiprinātai pie cauruļu sistēmas, lai nodrošinātu, ka montāža paliek vietā visos apstākļos un tīrīšanas laikā (zema spiediena skalošana ar šļūteni), un difūzeru sekciju pacelšanas laikā.

Difūzeriem jābūt samontētiem difūzeru sekcijās visas sekcijas pacelšanai virs ūdens, lai veiktu apkopi. Katrā sekcijā jābūt kā minimums 50 difūzeriem. Katrai nolaižamai caurulei no ieejošajiem kolektoriem uz katru difūzeru sekciju ir jābūt aprīkotai ar izolējošu vārstu un viegli noņemamu savienojumu pie nolaižamas caurules. Difūzeru sekcijas jāpaceļ tā, lai nav nepieciešamas darbības ārpus paredzētajām ejām. Nolaižot uz vēdināšanas rezervuāru dibenu, sekcijas ir jāvada ar sliežu palīdzību. Pārvietojamie celtņi nepieciešamības gadījumā jāiekļauj pacelšana un nolaišanā.

Difūzeru skaitu aerācijas zonā nosaka Ģenerāluzņēmējs, lai apmierinātu skābekļa un skābekļa efektivitātes pārbaudes prasības katrā rezervuārā. Difūzeriem jābūt vienmērīgi izplatītiem pa katras zonas grīdu, lai novērstu "mirušās zonas", un jābūt no 3% līdz 15% difūzera platības uz kvadrātmetru grīdas platības.

27.31.2 Cauruļu uzstādīšana

Ieteicams uzstādīt galvenās caurules no pūtēja stacijas un ieejošos kolektorus no vēdināšanas rezervuāriem virs zemes ar kondensāta izlaides ierīci, kas uzstādīta galvenās caurules zemākajā pieejamā punktā.

Caurules jākonstruē un jāuzstāda tā, lai noregulētu termālo izplešanos. Visām caurulēm un difūzeriem jābūt “nolīdzinātiem", lai nodrošinātu vienmērīgu gaisa sadali.

Ūdens izlaides caurules jāuzstāda atbilstošos punktos no katras difūzera sekcijas, lai iekļuvušais ūdens tiktu izpūsts no gaisa caurulēm. Katrai izlaides caurulei jābeidzas vārstā, kas atrodas punktā, kam viegli piekļūt no ejas.

27.31.3 Berzes zudumi

Berzes zudumi ir jāminimizē, samazinot šķērsgriezuma pārmaiņas un virziena maiņas un izmantojot liela rādiusa līkumus. Vārstu izmantošanai jāsamazina līdz minimumam saskaņā ar specifikāciju un nodrošinot apmierinošu darbību.

Caurules, tai skaitā visi vārsti, difūzeri un ierobežojumi, jākonstruē tā, lai noslodzes punktā katra pūtēja caurlaides spiediena hidrostatiskais spiediens nepārsniedz: statisko hidrostatisko spiedienu (ūdens dziļums virs difūzeriem) + 100 mbar.

Tas jāmēra pie maksimālas projekta gaisa plūsmas ar visiem kontrolvārstiem pilnībā atvērtiem. Ģenerāluzņēmējam jānodrošina aprēķini kā daļa no projekta iesniegšanas, lai pierādītu atbilstību šai prasībai.

27.31.4 Gaisa plūsmas kontrole

Kontrolvārstiem jābūt ekscentriska hidranta vai tauriņa tipa, sniedzot gaisa plūsmas lineāru raksturojumu pretēji atvēršanas pakāpei. Tur, kur ir nepieciešama reaģējošāka kontrole, vārstam ir jābūt ar mazāku diametru kā saistītās caurules. Katram vārstam jābūt piegādātam ar spiediena/plūsmas kalibrēšanas sertifikātu.

Kontrolvārstiem jābūt motorizētiem un piemērotiem nepārtrauktai modulējošai noslodzei. Tiem jābūt aizslēdzamiem jebkurā pozīcijā.

Katrā aerācijas joslas zonā jāuzstāda piemēroti nozarojumi un gaisa plūsmas mērīšanas ierīces. Plūsmas mērīšanas ierīcēm jābūt nokomplektētām ar nepieciešamo interfeisa aprīkojumu, lai pievienotos pārnēsājamiem plūsmas noteikšanas instrumentiem. Ģenerāluzņēmējam ir jāpiegādā divi komplekti mērinstrumentu. Piedevām, Ģenerāluzņēmējam jāuzstāda pastāvīga plūsmas mērīšanas ierīce galvenajā caurulē no pūtēja stacijas.

27.32 Dozēšanas aprīkojums ūdens attīrīšanas iekārtām

Ūdens attīrīšanas iekārtās jāiekļauj nokomplektēta nātrija hipohlorīta dozēšanas sistēma.

Piedāvāta aprīkojuma veidam jābūt sīki aprakstītam piedāvājumā. Īpaši jārūpējas par darba vidi šajā iekārtu daļā.

Aprīkojumā jāietilpst, bet ne ierobežojoši, sekojošām vienībām:

- uzglabāšanas tvertnei ar maisītāju un līmeņa indikatoru,
- dozēšanas tvertnei ar maisītāju un līmeņa indikatoru,
- mobilajam sūknim,
- dozēšanas sūkņiem ar kontrolētu plūsmu,
- nepieciešamajiem vārstiem u.c. automātiskai darbībai.

27.33 Cauruļvadu identifikācija

Ģenerāluzņēmējam ir jāietver identifikācijas marķējuma krāsošana uz visām caurulēm ēkās ar 5 metru intervāliem un tur, kur caurules iziet caur sienām vai grīdām, ieiet vai iziet no ēkām. Blakus katram šādam punktam skaidri redzamā vietā jābūt novietotam cauruļvadu identifikācijas grafikam. Identifikācijas zīmēm jāsastāv no viena vai vairākiem krāsainiem riņķiem, kas apkrāsoti ap caurulēm. Priekšlikumu saraksts jāiesniedz inženierim apstiprināšanai. Visiem identifikācijas marķējumiem jāatbilst BS 1710 ieteikumiem, kur tie ir piemērojami.

27.34 Marķējumi

Ģenerāluzņēmējam ir jānodrošina iegravētu identifikācijas zīmju piegāde un uzstādīšana visiem vārstiem un iekārtas daļām. Visu vārstu uzziņu numuriem jābūt tādiem, kā norādīti shematiskajās diagrammās.

Ģenerāluzņēmējam ir jānokārto arī brīdinājuma zīmju piegāde un uzstādīšana iekārtām, kas darbojas ar automātisku regulēšanu.

N.B. Visām identifikācijas un brīdinājuma zīmēm jābūt latviešu un angļu valodās, ja vien nav citādas vienošanās ar Pasūtītāju un inženieri.

27.35 Drošības ietaises

Visai iekārtai jāpiegādā un jāuzstāda piemēroti aizsargi, lai nosegtu piedziņas mehānismus. Visām rotējošajām, kustīgajām daļām, piedziņas siksnām u.c. jābūt nosegtām tā, lai atbilstu inženiera prasībām, lai nodrošinātu pilnīgu aizsardzību gan uzturēšanas, gan strādājošajam personālam. Tā kā visiem šādiem aizsargiem jābūt adekvāta un pamatīgas uzbūves, tiem ir jābūt viegli noņemamiem, lai iegūtu pieeju iekārtai, iepriekš nenoņemot vai nepārvietojot kādu nozīmīgu, lielu iekārtas daļu.

27.36 Trokšņu novēršana

Visām piedāvātajām iekārtām jādarbojas klusi. Trokšņa līmenis ēkās nedrīkst pārsniegt 85 decibelus (+5 % virs uztveramās frekvences spektra, kas mērīts vidējā frekvenču joslā) “A" skalā, mērot pa kontūru 3 metrus no jebkura iekārtas punkta iedarbināšanas, darbības un apstāšanās laikā. Trokšņa līmenis ārpus ēkām nedrīkst būt vairāk par 60 decibeliem (+5 % virs uztveramās frekvences spektra, kas mērīts vidējā frekvenču joslā) “A" skalā, mērot pa kontūru 3 metrus no ārējās sienas. Trokšņa pārbaudes mērījumi jāveic, pabeidzot iekārtas uzstādīšanu Būvlaukumā, lai pārliecinātos, ka tas atbilst šim punktam. No iekārtas, kas pārbaudes laikā neatbilst trokšņa līmeņa robežām, jāatsakās, ja vien tā līdz nodošanai ekspluatācijā netiek pārveidota uz Ģenerāluzņēmēja rēķina.

ELEKTRĪBAS DARBU GALVENĀS INSTRUKCIJAS

27.37 Kopsavilkums

Vispārīgās aprīkojuma un instalāciju elektroapdares prasības un standarti konkretizēti turpmākajos punktos. Vispārīgie specifikācijas punkti jāpiemēro pēc vajadzības, ja vien īpaši noteikts atsevišķos specifikācijas punktos.

27.38 Uzstādīšanas standarti

Visi elektrības darbi jāveic personālam ar licenci, kas apstiprināta attiecīgajās instancēs, kas ļauj Ģenerāluzņēmējam veikt darbus ar zemsprieguma aprīkojumu un vadiem.

Visi ar elektrisko aprīkojumu un instalācijām saistītie darbi jāveic saskaņā ar:

- Eiropas normatīvu EN 60204-1mehānismu elektriskais aprīkojums;
- Eiropas normatīvu EN 60439-1 un EN 60439-3 par vadības pulšu projektēšanu;
- Starptautiskās Elektrotehniskās komisijas IEC 364 sērijām par būvniecības instalācijām;
- Eiropas normatīvu EN 292 Mašīnu drošība - Riska novērtēšanas principi;
- Latvijas Republikas elektrības standartiem un normām.
- Jebkuras konkrētas Eiropas normatīvu IEC standartu un normatīvu prasības ir svarīgākas attiecībā pret jebkuriem citiem standartiem, ja vien citādi saskaņots ar Ģenerāluzņēmēju un inženieri.

Viss elektriskais aprīkojums ir jāapstiprina vietējam elektrouzņēmumam.

27.39 Apdare

Īpaša uzmanība jāvelta elektroinstalāciju izskatam, kas inženierim jāapstiprina pirms uzstādīšanas darbu uzsākšanas. Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai uzstādīšana noritētu pēc visaugstākajiem akurātības standartiem, ņemot vērā redzamo kabeļu izvietojumu, kā arī aparātu un veidgabalu izvietojumu un izkārtojumu.

Vispārīgās prasības elektrības ēku apkalpei ir dotas īpašos punktos, bet Ģenerāluzņēmējam ir jānosaka aprīkojuma un veidgabalu daudzums un izvietojums, kā arī jāsagatavo izpētes un tehniskais projekts ar instalāciju izvietojuma rasējumiem. Galīgais būvniecības pakalpojumu, veidgabalu un aprīkojuma izvietojums pirms uzstādīšanas jāsaskaņo būvlaukumā ar inženieri.

Ģenerāluzņēmējam jāvienojas ar elektrosadaļņu un vadības pulšu ražotājiem par kvalificēta darbaspēka nodrošināšanu izkraušanas, novietošanas pozīcijā uz iepriekš sagatavotiem pamatiem, visu elektrosadaļņu un vadības pulšu montāžas un nodošanas ekspluatācijā uzraudzībai.

27.40 Materiāli

Visiem struktūrās iekļautajiem materiāliem jābūt piemērotiem paredzamajai slodzei, jauniem un augstas kvalitātes, bez defektiem un paredzētam ilgam kalpošanas laikam un minimālai apkopei.

Jāizvairās no atšķirīgu materiālu lietošanas elektrības savienojumos, taču, kur no tā nevar izvairīties, šie materiāli jāizvēlas tā, lai to dabīgā potenciālu starpība nepārsniedz 250 mV.

Elektro-galvanizācija vai cita elektrības savienojumu virsmu tīrīšana jāpiemēro pēc vajadzības, lai reducētu potenciāla starpību līdz nepieciešamajam limitam.

Visi materiāli un materiālu apdare jāizvēlas atbilstoša ilgam kalpošanas laikam būvlaukuma klimatiskajos apstākļos. Materiāliem, kuri lietojami vēdinātās telpās vai teritorijās ar kondicionētu gaisu jāizvēlas tā, lai tie pieļautu apstākļus, kādi sagaidāmi gadījumā, ja rodas bojājums ventilācijas vai gaisa kondicionēšanas iekārtās.

27.41 Generatori

27.41.1 Vispārīgi

Šī specifikācijas sadaļa ietver sevī ģeneratora grupas, izvietoto iekārtu un aprīkojumu. Tas galvenokārt aptver visus dzinējus, kurus projektēts darbināt uz degvielas, dabasgāzes vai gāzes, kura iegūta no dūņām.

Ģeneratoru jauda paredzēta, sākot no 90-120 kW , un tie visi plānoti kā rezerves ģeneratori.

27.41.2 Dīzeļģeneratora sastāvdaļas

Dīzeļģeneratora sastāvdaļām jābūt pilnīgā saskaņā ar BS 7698.

Dzinējam un ģeneratoram jābūt montētiem uz sliežu rāmja ar pret-vibrācijas grīdas paliktņiem.

27.41.3 Dīzeļdzinējs

Ātrums

Galvenie avārijas nosacījumi – lai tas darbotos vismaz ar 1500 apgriezieniem minūtē.

Dīzeļdzinējam jābūt ievietotam elektroniskā regulatorā, ja vienīgi dzinēja vadības kontrolētājā paredzēts iebūvēt strāvas regulatoru.

Izeja

Ja vien noteikts citādi, dzinējam jābūt ar konstantu nomināla izeju, kura pēc maiņstrāvas ģeneratora zudumiem būtu pietiekama lai saražotu visu uz vietas nepieciešamo daudzumu. Dzinējam jāspēj darboties ar 10% pārslodzi 1 stundu garu laika periodu ik pa 12 stundām.

Izraugoties ierīci, pateicoties apstākļiem, kādi nepieciešami dzinēja palaišanai, palaišanas metodi, un jebkuru pēkšņu palaišanu. Tās detaļām jābūt iekļautām detalizētā specifikācijā.

Dzinēja sildītāji

Ūdens apvalkā jāparedz dzinēja sildītāji, kas uzturētu dzinējam adekvātu temperatūru, kas nodrošinātu ātru palaišanu un noslogojuma akceptēšanu. Sildītājiem jādarbojas pie 240 v maiņstrāvas, un tiem jābūt termostatiski kontrolējamiem.

27.41.4 Akumulatoru baterijas un to lādētāji

Akumulatoriem jābūt skābes un blīvētiem. Jāparedz pilna automātiska lādēšanas sistēma.

Lai varētu uzreiz pamanīt bojājumu akumulatoru sistēmā, ir jānodrošina to monitoringa sistēma.

Lai izvairītos no eksplozīvu gāzu uzkrāšanās telpās, nepieciešama adekvāta ventilācija.

27.41.5 Degvielas sistēma

Dīzeļdegvielas sistēmas

Degvielas sistēmai jāsastāv no:

- degvielas uzkrāšanas tvertnēm,
- uzpildes kolonnas,
- degvielas pārsūknēšanas sūkņiem,
- degvielas cauruļvadu tīkla,
- darba degvielas tvertnes.

Katrai degvielas sistēmas sastāvdaļai nav jābūt obligāti no galvanizēta tērauda.

Attiecībā uz tvertņu novietošanu un liela daudzuma degvielas uzglabāšanu ir jākonsultējas vietējā Valsts Ugunsdzēsības Dienestā.

Degvielas uzkrāšanas tvertnes

Tām jābūt ar ietilpības spēju tādu, lai ar šo degvielas daudzumu pietiktu dzinēja 24 stundu darbināšanai ar pilnu slodzi. Pilna uzmanība jāvelta pieejai pie degvielas piegādes transporta līdzekļiem.

Degvielas uzkrāšanas tvertnēm, kuras novietotas virs zemes ir jābūt iežogotām. Iežogojumam jābūt par 10% lielākam, nekā uzkrāšanas tvertnes ietilpība, un gadījumā, ja notiek uzstādīšana ārā, ir jābūt pienācīgi pārklātam, lai novērstu lietus ūdens iekļūšanu tajā. Ir jābūt uzstādītam līmeņa devējam un pievienotam pie izšļakstīšanas trauksmes uz dzinēja kontroles paneļa. Papildus kontaktiem ir jābūt pieslēgtiem pie spailēm dzinēja kontroles panelī izejai uz telemetriju.

Tvertnes jātīra ne retāk kā ik pa 20 gadiem. Iekšpusei jābūt noklātai ar eļļu ražošanas procesā, lai novērstu rūsas rašanos, pirms tvertne tiek uzstādīta darbībai.

27.42 Eļļošanas sistēma

Uzkrāšanas smērvielu eļļas tvertnes jāparedz vietās, kur dīzeļģeneratoru ierīcēm jādarbojas ar gariem periodiem(tai skaitā rezerves ģeneratori vai ģeneratori, kuri darbojas pīķa stundu laikā, lai izlīdzinātu elektrības izmaksas).

Uzkrāšanas smērvielu eļļas sistēmai ir jāietver:

- Uzkrāšanas smērvielu eļļas tvertnei ir jābūt iemontētai tērauda apvalkā, lai veidotu veselu ierīci. Apvalka ietilpībai ir jābūt par 10% lielākai nekā eļļas tvertnes ietilpībai.
- Elpošanas ventilācija.
- Novērošanas lodziņš, kur būtu redzams, kad līmenis smērvielu uzkrāšanas tvertnē nokrities līdz zemākajai atz litriem.
- Zema līmeņa trauksmes devējs, pieslēgts pie dzinēja kontroles paneļa ar izeju uz telemetriju.
- Izejas cauruļvads un noslēgvārsts uz dzinēja piepildītāju.
- Dzinēja eļļas līmeņa devējs un kontrolvārsts.

27.43 Dzesēšanas sistēma

Dzesēšanas sistēmai jābūt atbilstoši dzinēja ražotāja rekomendācijām, un tai jābūt projektētai tā, lai tā limitētu temperatūras paaugstināšanos dzinēja telpā par ne vairāk kā 10 grādiem virs apkārtējas vides temperatūras, kam jābūt 25˚C .

Dzesēšanas sistēmai jābūt piepildītai ar koroziju neveicinošu un nesasalstošu šķīdumu un tajā jābūt iekļautiem:

- ūdens sūknim,
- termostatam,
- uzsildīšanas apvedlīnijai,
- ar ventilatoru dzesējamam radiatoram,
- zema ūdens līmeņa devējam, kas pieslēgts pie dzinēja kontroles paneļa, un tam ir izeja uz telemetriju,
- augstas ūdens temperatūras detektors dzinēja noslāpēšanai.

27.44 Dzinēja telpa

Dzinēja telpai jābūt projektētai, lai tā būtu piemērota smagā dīzeļdzinēja ar augsto trokšņa līmeni uzstādīšanai. Grīdas plātnei kur vien ir iespējams, jābūt izolētai no galvenajām ēkas konstrukcijām.

Lai pieļautu efektīvu dzinēja elpošanu, ir jābūt nodrošinātai attiecīgai ventilācijai.

Gaisa ieplūdes un izplūdes difuzoriem novietotiem tā, lai novērstu karstā izplūdes gaisa sajaukšanos ar ieplūdes gaisu.

27.44.1 Gaisa ieplūde

Gaisa ieplūdei dzinēja telpā jābūt caur samazinātām motorizētām žalūzijām ārsienā. Žalūziju aizvēršanai un atvēršanai ir jānotiek pilnīgi automātiski. Žalūzijām jāatveras, kad dzinējs tiek palaists, bet jāaizveras, kad tas tiek apstādināts.

27.44.2 Gaisa izplūde

Gaisa izplūdei jānotiek caur gravitācijas spēka darbināmām žalūzijām. Radiatoram pie izplūdes žalūzijām ir jābūt pievienotam ar elastīga materiāla gofrētiem gaisa vadiem.

27.44.3 Ugunsdzēsības profilakse

Pie dīzeļģeneratora jābūt ērti novietotiem pārnēsājamiem ugunsdzēšamajiem aparātiem.

27.44.4 Dažādi nosacījumi

Kā noteikts detalizētajā specifikācijā, ir jābūt piegādātām un uzstādītām sekojošām lietām:

- Visām ieejas durvīm uz dzinēja telpu jābūt aprīkotām ar melnbalta mandāta brīdinājuma uzrakstiem, kuros attēlota galva ar klusinātāj-austiņām un rakstīts „Lietot ausu aizsardzību”.
- Ausu aizbāžņu automāts jāpiepilda ar vienu ausu aizbāžņu iepakojumu blakus dzinēja telpas galvenās ieejas durvīm.

- Dzinēja telpā pie atbilstoši piemērotas sienas jābūt piestiprinātai instrumentu kastei, kurā novietoti dzinēja un ģeneratora apkalpei nepieciešamie speciālie instrumenti.

27.45 Izpūtējs

Izpūtēja sistēmai jābūt novietotai augstā līmenī dzinēja telpas ārpusē un jābūt kombinētai ar ēkas materiālu. Pārvietojamās caurules nodalījumam jābūt ievietotam pirmajā caurules sekcijā aiz dzinēja un nekustīgas caurules, adekvāti novietotam tieši aiz tā un viscaur visā garumā. Garos caurules gabalos jālieto attiecīga piesardzība, lai izvairītos no bojājumiem, kas saistīti ar paplašinājumiem tajos.

Tur kur ir uzstādīti vairāki dzinēji, katram no tiem ir jāparedz sava neatkarīga izpūtēju sistēma.

Jāuzmanās, lai neuzkrātos izplūdes gāzes un nenosmērētu ēkas sienas. Lai izpūtējā neiekļūtu putni, iz jāparedz siets uz tā atverēm. Izpūtējam galam ir jābūt nogrieztam attiecīgā leņķī pret ēkas sienu, lai izvairītos no lietus ūdeņu iekļūšanas tajā.

Lai izpildītu apkārtējās vides prasības ir jāizvēlas attiecīgi klusinātāji, kā aplūkots detalizētā specifikācijā.

Tur, kur izpūtēja sistēma atrodas zemāk par 2 m virs grīdas līmeņa, nepieciešama aizsardzība pret iespējamu cilvēku kontaktēšanos ar karsto virsmu.

Izpūtēja siltumizolācijai vai siltuma plāksnēm nevajadzētu saturēt azbesta produktus, ja vien gadījumā, ja nav citu iespēju. Tādā gadījumā azbesta licenzēšanas noteikumiem 1983 jābūt stingri ievērotiem.

27.46 Trokšņa klusināšana

Vietās, kur specifikācijā ir prasīts nedrīkst tikt pārsniegts trokšņu līmenis.

Vietās, kur specifikācijā ir prasīts , jābūt nodrošinātam trokšņa samazinājumam līdz izejas maksimuma limitam 75 dB(A) vienu metru no dzinēju telpas ārējās sienas vai žoga un ne vairāk, kā 5dB(A) virs apkārtējā trokšņa līmeņa pie vietas robežas.

Kur tas ir acīmredzams, ka 5 dB(A) trokšņa līmenis varētu būt nepraktisks, trokšņa limita uzstādījumam kontroles punktā jābūt savienojamam ar to, ka iegūstams iegūstot labākās nepraktiskās nozīmes un konsultācijas ar klientu.

27.47 Dzinēja kontrole

Ir jābūt paredzētam dzinēja kontroles panelim, kas var būt arī novietots uz sliežu rāmja kopā ar dīzeļģeneratoru, vai novietots uz grīdas un arī dzinēja telpā vai blakus telpā. Kad ir jāparedz galvenā spaiļu kaste, dzinēja kontroles panelim ir jābūt iebūvētam spaiļu kastes iekšienē. Kā alternatīva tālvadības monitoringa ierīce būt paredzēta zemsprieguma spaiļu kastē.

Dzinēja kontroles panelī jābūt iekļautām visām palaišanas/apturēšanas un dīzeļģeneratora aizsardzības kontrolēm. Sadales slēdzim jābūt nodrošinātam, lai veicinātu ierīces palaišanu arī ar rokas vadību vai automātiski.

Automātiski dīzeļģeneratoram jāpalaižas, ja strāvas spriegums jebkurā fāzē nokrīt zem pieļaujamā vairāk, nekā iestādītajā laika sprīdī. Maģistrāļu atslēgšanai un ģeneratora ABC aizvēršanai jānotiek automātiski. Atjaunojot strāvu, dīzeļģeneratoram jāturpina darbināt un apgādāt ar strāvu iekārtas pieņemamu laika sprīdi, lai nodrošinātu strāvas drošību. Tad dzinējam ir jāturpina darboties, izlādētam attiecīgi pirms noslāpēšanas.

Dzinēja palaišanas ķēdei jābūt projektētai trim palaišanas mēģinājumiem, katram paredzot 10 sekunžu iedarbināšanu ik pēc 10 sekundēm miera perioda.

Tātad, palaižot un apturot dīzeļģeneratoru, strāvas atslēgšanai un ģeneratora ABC aizvēršanai jānotiek manuāli.

Jābūt nodrošinātam sekojošam:

- elektroniskajam sprieguma regulatoram (tas var būt iemontēts korpusā turpat pie maiņstrāvas ģeneratora),
- frekvenču mērītājam,
- ģeneratora voltmetram un sadales slēdzim,
- ģeneratora ampērmetram un sadales slēdzim,
- dzinēja darba stundu skaitītājam,
- zema eļļas spiediena izslēgšanai un devējam,
- augstas ūdens temperatūras izslēgšanai un devējam,
- zema ūdens līmeņa izslēgšanai un devējam,
- dzinēja ievilkšanai pie palaišanas indikatora (3 mēģinājumi, pēc tam bloķēšana),
- lādētāja bojājuma/zema baterijas sprieguma indikatoram,
- pārāk maza ātruma izslēgšanai un indikatoram,
- pārāk liela ātruma izslēgšanai un indikatoram,
- ģeneratora pārsprieguma izslēgšanai un devējam,
- ģeneratora zemfrekvences izslēgšanai un devējam*,
- ģeneratora augstfrekvences izslēgšanai un devējam*,
- ierīces izolācijas indikatoram,
- ugunsdzēsības vārstu darbības indikatoram,
- tukša darba tvertne/zems degvielas līmenis,
- pilna darba tvertne/augsts degvielas līmenis,
- trauksmes apturēšanas darbināšanas indikatoram,
- bez roku automātiskajam sadales slēdzim,
- trauksmes apturēšanas piespiedpogai,
- dzinēja sildītāja slēdzim un devējam,
- dzinēja stop/start piespiedpogām,
- degvielas pievada kļūmes trauksmei,
- darba tvertnes un uzkrāšanas tvertnes pildīšanas trauksmei.

Tur, kur uzkrāšanas tvertnes ir zem zemes, vai ari kur indikācija tieši pie tvertnes nav iespējama, tad vismaz savādāk noteiktam, uzkrāšanas tvertnes indikatoram jāparedz vieta uz dzinēja kontroles paneļa.

Augstāk minētajiem parametriem jābūt vienīgi tad, ja ierīces projektētas tā, lai darbinātu tās paralēli ar strāvu, jeb kā noteikts specifikācijā

Parametriem, kuri domāti paralēlai darbībai ar strāvu jābūt saskaņā ar jebkuru digitālo strāvas mērīšanu, iekļaujot arī analogo kWh mērītāju lai asistētu palaišanas vai kļūmju meklēšanas laikā.

Saskaņā ar dzinēja aizsardzību, kas aprakstīts augstāk, pārslodzes, īssavienojuma un zemējuma bojājuma aizsardzībai jābūt nodrošinātai lokāli pie ierīces vados starp ierīci un vadības pulti. Šiem vadiem ir jābūt ap 10 m īsiem, ekranizētiem un jāatrodas ēkas iekšpusē. Tur kur vadi atrodas gaisa vados starp ēkām vai starp ārējo ģeneratoru un vadības pulti, aizsardzībai ir jābūt nodrošinātai uz vietas pie ģeneratora. Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai vietējā aizsardzība atšķirtos no aizsardzības, kura novietota pretplūsmā.

Sekojošiem trauksmes kontaktiem jābūt izvietotiem pie dzinēja vadības pults izejai uz telemetriju. Tiem jābūt ar izejām atsevišķi vai grupās, kā uzskaitīts zemāk:

- Dīzeļģeneratora darbība Atsevišķi
- Ģeneratora ABC aizvērts Atsevišķi
- Strāvas ABC aizvērts Atsevišķi
- Ugunsdzēsības noslēgvārsts darbināms Atsevišķi
- Darba tvertnes apvalka piepildīšana Atsevišķi
- Dzinēja apvalka piepildīšana Atsevišķi
- Dīzeļģeneratora kļūme 1. grupa
- Dīzeļģenerators izolēts 1. grupa
- Darba tvertnē zems līmenis 1. grupa
- Darba tvertnē augsts līmenis 1. grupa
- Degvielas sūkņa kļūme 1. grupa
- Akumulatoru sistēmas bojājums 1. grupa

Virs dzinēja jābūt novietotam uguns detektoram un ugunsdzēsības trauksmes pogai jābūt novietotai pie katrām ieejas durvīm dzinēja telpā. Ja arī kāda no šīm ierīcēm darbojas, ugunsdzēsības vārstam degvielas padeves vadā no darba tvertnes uz dzinēju jāaizveras. Diviem no trim kontaktiem, kuri aizveras, ja ugunsdzēsības sistēma tiek aktivizēta, jābūt pieslēgtiem pie dzinēja kontroles paneļa. Vienam izejai uz telemetriju, otram kā izejai uz darba ugunsdzēsības trauksmes sistēmu.

27.48 Zemsprieguma kontroles vadības pultis, pārslēgšanas paneļi un dzinēja kontroles centri

Galvenajai vadības pultij nevajadzētu būt novietoti dzinēja telpā.

Strāvas monitoringa relejam jābūt novietotam uz zemsprieguma kontroles paneļa, pārslēgšanas paneļa vai MCC. Kontroles slēdzim jābūt nodrošinātam, lai pārrautu vienu piegādes fāzi strāvas monitoringa relejam lai simulētu strāvas bojājumu.

Pārslēgšanai no pamat strāvas uz ģeneratora strāvu jābūt kā ar nolūku projektētai pārslēgšanas sistēmai, kurai pilnīgi jāatbilst vietējās elektrokompānijas prasībām.

27.48.1 Strāvas bojājumu ierīces

Ģeneratora ierīcēs, kuras domātas darbībai vienīgi kā strāvas pārtraukumu ierīces, ir jābūt iekļautām automātiskajām pārslēgšanas ierīcēm ietverot divus mehāniski bloķējamus ACB (MCCB līdz 200A ieskaitot). Tām jābūt noslēgtām zemsprieguma vadības pults pārslēgšanas nodalījumā vai jāatrodas pārslēgšanas panelī.

27.48.2 Rezerves ģenerācija

Rezerves ģeneratoriem jābūt projektētiem lai darbotos paralēli ar strāvu. Šīm ierīcēm jābūt arī projektētām lai darbotos "Stand Alone" režīmā.

Uz zemsprieguma sadales pults jāparedz sadales slēdzis vai pārslēgšanas panelis ar izvēli "Paralēli" vai "Stand Alone" režīmiem.

Ierīcei jāpalaižas sinhroni ar strāvu jādarbojas slodzes režīmā, kad tiek saņemts signāls no PLC vai telemetrijas. Zemsprieguma vadības pultī vai uz pārslēgšanas paneļa jābūt paredzētam "Pārbaudes slēdzim". Šim slēdzim jābūt pieslēgtam paralēli ar signālu no PLC vai telemetrijas tā, lai kad slēdzis ir aizvērts, tad ierīce darbojas kā aprakstīts augstāk. Kad slēdzis ir vaļā, ierīcei jāapstājas, līdz PLC vai telemetrija nav likusi ierīcei pa to laiku darboties.

Kad izvēlēta opcija "paralēli" ierīcei jāsinhronizējas ar strāvu, pakāpeniski uzņemot slodzes lielumu paralēli ar strāvu līdz sasniedz zināmu ierīces slodzes lielumu procentos, parasti 90%. Slodzes kontrolieris darbojas kopā ar dzinēja regulatoru. Tam ir jākoriģē dzinēja izeja tā, lai nodrošinātu, ka ierīce izdod attiecīgo procentuālo slodzi, un ka vietējās slodzes kapacitātes pārpalikums ir radies no strāvas. Slodzi sadalošajam kontrolierim ir jānovērš ģeneratora eksportēšanas jauda strāvā, kad lielās slodzes ir atslēgtas.

Kad ir izvēlēts "Stand Alone" režīms, ierīcei (nodrošinātai lai darbotos PLC, telemetrija vai kontroles slēdzis) jāsinhronizējas ar strāvas līnijām, pakāpeniski uzņemot slodzi un tad noslēdzot līnijas ACS un darbojas neatkarīgi no līnijām. Ierīcei jāturpina darboties, kamēr arī PLC, telemetrija vai kontroles slēdzis maina stāvokli un tad atkal ir jāsinhronizējas ar līnijām, reducējot slodzi un atslēdzot ģeneratoru ACB un noslāpējot dzinēju.

Sinhronizācijai jābūt pilnīgi automātiskai.

Ģeneratora ierīcēm, kuras paredzētas rezerves strāvas ražošanai jābūt projektētām arī lai darbotos kā līniju bojājumu ierīces.

Ierīces paredzētas, lai darbotos paralēli ar strāvas līnijām un tām ir jābūt saskaņā ar reģionālajām elektrības kompānijām.

Lai arī precizēts savādāk, pretplūsmas strāvas aizsardzībai jābūt nodrošinātai, lai izvairītos no strāvas atgriešanās atpakaļ līnijās. Pretplūsmas elektrorelejam jābūt saderīgam un jāatšķiras ar aizsardzību, kura ievietota ar REC. Sinhronizācijai jābūt pilnīgi automātiskai.

27.49 Kontrole

27.49.1 Darba pārbaudes

Funkcionālajām un slodzes pārbaudēm jānotiek inženiera klātbūtnē. Pārbaudēs jāietver, bet ne ierobežojoši, sekojošais:

- aukstās palaišanas pārbaudes;
- slodzes pārbaudes, kuras veiktas ar pilnu slodzi 1 stundu garā laika periodā ierīcēm līdz 100 kW un 2 stundas ierīcēm virs 100 kW bet nesasniedzot 750 kW, un 4 stundas ierīcēm virs 750 k;
- pārslodzes pārbaudes pie 110% pilnas slodzes, veicamas tūlīt pēc pilnas slodzes pārbaudēm;
- specifiskās degvielas patēriņa pārbaudes pie pilnas slodzes un pie 110% no pilnas slodzes;
- sprieguma un ātruma/frekvences regulēšanas pārbaudes.

Darba pārbaužu laikā jāieraksta sekojoši dati:

- slodze (kW),
- spriegums,
- plūsma,
- elektrības faktors,
- frekvence,
- smēreļļas spiediens,
- smēreļļas temperatūra,
- dzesēšanas šķidruma temperatūra,
- apkārtējās vides temperatūra,
- ģeneratora gaisa ieplūdes un izplūdes temperatūra.

27.49.2 Izvietojuma pārbaudes

Pārbaudes veicamas uz vietas izmēģinot, vai ierīce var darboties attiecīgajos apstākļos, saskaņā ar specifikāciju.

Pilnās slodzes pārbaudes jāveic ar slodzes valni. Papildus slodzes pārbaudes veicamas speciālām pievienotām slodzēm. Pārbaudes jāveic, lai pārbaudītu ierīces slodzes uzņemšanas spēju un lai pārbaudītu tās spēju palaist specifiskus dzinējus, ar priekšlaicīgi noslogotu ierīci, kā izklāstīts detalizētā specifikācijā.

Pārbaudes veicamas, lai pārbaudītu aizsardzību un lai pārbaudītu atšķirību ar aizsardzību, kas pielikta pie REC sadales skapja.

Pārbaudes veicamas arī lai pilnveidotu REC kompensāciju pārbaudot atbilstību G59/1.

27.50 Zemējuma sistēma

Attiecas arī uz nodalījumu elektroaprīkojums. Zemējuma sistēmām jāiekļauj:

- zemes stienis;
- zemes ligzdas aptverošie zemes elektrodi vai plāksnes zemes vadi (aizsardzības vadi) pievienojas zemes elektrodiem, zemes stienim, ģeneratoram un zemsprieguma vadības pultij;
- zemes saites vadi (aizsardzības saites vadi) pievienojas gāzei, ūdenim, atklātajām elektrību vadošajām daļām un jebkurai citas izcelsmes elektrību vadošai daļai pie zemes stieņa.

Betona struktūras armatūras stieņi var tikt lietoti kā zemes elektrodi.

Pretestības lielumam attiecībā pret zemi jābūt mazākam par 20 Ω, kur elektrosistēmu baro reģionālā elektrības kompānija (REC) ar zemspriegumu no reģionālai elektrības kompānijai piederošā augstsprieguma un zemsprieguma transformatora.

Pretestības lielumam attiecībā pret zemi jābūt 1 Ω vai mazākam vietās, kur elektrosistēma tiek barota no ūdens kompānijai piederoša augstsprieguma vai zemsprieguma transformatora un ierīce ir pastāvīgi pieslēgta kā līnijas bojājuma vai pīķa nogriešanas ierīce.

27.51 Drošība-projekts

Kustīgajām daļām, savādāk, kā manuāli darbināmām kontroles ierīcēm jābūt strikti norobežotām un apsargātām.

Gatavībā novērst ugunsgrēku noplūdes laikā vai plīstot cauruļvadam, degvielas vai eļļas sistēmas cauruļvads nedrīkst atrasties irs karstām virsmām.

Vietās, kur nepieciešams, lai novērstu ūdens avotu un darbības procesu piesārņošanu, ir jāparedz savākšanas teknes.

Degvielas/eļļas vadu un kabeļu izolācijas materiāliem jābūt izvēlētiem atbilstoši temperatūrām, kādās tiem jādarbojas.

Materiālie, kas lietoti konstrukcijai nedrīkst veicināt degšanu un konstrukcijas metodes nedrīkst tikt pakļautas uguns riskam.

27.52 Mobilā ģeneratora uzstādīšana

Ja vien nav noteikts citādi, mobilo ģeneratoru ierīcēm jābūt aprīkotām, kā sīkāk aprakstīts šajā sadaļā.

27.52.1 Vietas pieejamība

Jābūt paredzētai pienācīgai pieejai mobilajam ģeneratoram un tā velkošajam transporta līdzeklim un paredzētai pietiekoši plašai vietai, lai ļautu velkošajam transporta līdzeklim iegrozīt ģeneratoru tā novietošanas vietā. Kur plašums atļauj, jāparedz pastiprinājumu blakus ēkai vai aprīkojumam, kur ir nepieciešama strāva, lai dotu iespēju ģeneratoru novietot tādā pozīcijā, lai varētu to pieslēgt ar visīsāko reālo strāvas kabeli.

Pastiprinājums var būt taisīts no betona, bitumena šķembu seguma-makadama, vai "grasscrete" blokiem , atkarībā no vides vai vietējās plānošanas instances prasībām. Tur, kur virszemes ūdeņi no necaurlaidīgiem slāņiem tiks drenēti kanalizācijā , lietus lāma vai ūdensgultne, drenāžas grāvim jāsavienojas ar eļļas trapu, lai izvairītos no piesārņošanas ar izplūdušu degvielu vai eļļu.

Jaunās vietās nepieciešamā mobilās ģenerācijas ierīces jāparedz pietiekami daudz vietas iežogojumā, lai noregulētu pamatu un pieeju.

27.52.2 Ģeneratora pieslēgšanas iekārta

Iekārtām jābūt paredzētām zemsprieguma vadības pultīs, MCC, pārslēgšanas paneļos, lai noregulētu ienākošos piegādātājus no mobilajiem ģeneratoriem. Ģeneratora dīkstāves ienācējam jāuzstāda sekojošais:

- četrpolu, slodzes, durvju aizslēdzamais slēdzis vai MCCB ar mehānisko ON~OFF indikatoru un piekaramo atslēgu tikai off pozīcijai,
- 1 sarkans neona indikators(230V) ar marķējumu ĢENERATORA STRĀVA IESLĒGTA',
- vienam kopņu komplektam piemontēti HRC drošinātāji indikatora lampai,
- viens gabals montēts fāžu sekvences indikators, piemontēts šķērsām ģeneratora ieejas pusei, gatavībā lai precīza fāžu sekvence var tikt nodrošināta pirms ģeneratora ieejas noslēgšanas uz kopnēm,
- drošinātāju slēdža ceturtajam polam jābūt ievietotam ar cietu saiti piemērotam lietošanai kopā ar ieslēgtu neitrāli.

Pie attiecīgiem apstākļiem mobilos ģeneratorus var atļaut darbināt savienojumā ar līnijas strāvas padevi.

27.52.3 Ģeneratora barošanas līdz 125 A

Pieslēgšanas punktam pie kontroles paneļa, MCC vai pārslēgšanas paneļa jābūt 125 A virsmai, kas piemontēta ierīces ieeja uz BS-4343.

Ierīcei jābūt sarkanā krāsā, piecdzīslu (3 fāzes, nulle un zeme).

27.52.4 Ģeneratora padeves pārsniegšana 125 A

Pieslēguma punktam starp slodzi un ģeneratoru jābūt ievietotām adekvātā aizslēdzamā korpusā ar vadu sliedēm iekšā.

Ja padeves pārsniedz 125 A, ģeneratoram jābūt savienotam caur IP65 aizslēdzamu ģeneratora sadales skapi vai atbilstošu pieslēguma ierīci sadales paneļa vai MCC, kam jāiekļauj sekojošais:

- 4 bultskrūves uz pieslēgumiem,
- bultskrūves uz zemējumiem, lai pieslēgtu ģeneratora strāvas kabeļa zemes serdi un nodalītu ģeneratora zemējuma sistēmu,
- pārklāta blīva plāksne, derīga visu saistīto kabeļu vienādai novietošanai, lai ļautu ģeneratora kabeli uz laiku pieslēgt un atstāt bez uzraudzības drošā stāvoklī.

27.52.5 Padeves kabeļa ieeja

Strāvas piegādes kabelim no ģeneratora jāienāk ēkā caur noslēgtu tērauda čaulu cauri sienai.

27.53 Nepārtrauktas elektrobarošanas sistēma

Nepārtrauktas elektrobarošanas sistēmai (UPS) jābūt nodrošinātai aprīkojumam, kuram nav raksturīgas aizmugures, kad strāvas zudumi izraisītu nepieņemamu bojājumu līmeni svarīgiem elektroniski savāktiem datiem, procesa kontroles programmu pārraušanu vai elektronisko sastāvdaļu sabojāšanu.

Nepārtrauktā elektrobarošanas sistēma jāizmanto, kur tas ir realizējams, lietotai, kad vides nosacījumi pieļauj miera rezerves ģeneratora lietošanu.

Kur nepieciešama rezerves strāvas ražošana, lai novērstu elektroniski savākto datu izzušanu, procesa kontroles programmu izjaukšanu vai elektronisko komponentu bojāšanu, tādam aprīkojumam turpmāk jābūt aizsargātam ar nosacījumu par nepārtrauktu elektrobarošanu starp ģeneratoru un aprīkojumu lai saistītu piegādes iespējas.

Visām nepārtrauktās elektrobarošanas sistēmām jābūt apgādātām ar 230 V kā aprakstīts detalizētā specifikācijā. Vienai izejas pusei jābūt pievienotai pie zemes. Izejai jābūt aizsargātai ar drošinātājiem vai galveno slēdzi *(MCB Main Circuit Breaker)*.

Tiem jābūt sinhroni pārslēdzošiem no līnijām uz nepārtraukto strāvas padevi līnijas bojājuma gadījumā.

Nepārtrauktās strāvas padeves sistēmai jābūt iemontētai starp sienām uz grīdas un jābūt ar aizsardzības pakāpi IP54. Korpusā jābūt ar durvīm aizslēdzamam izolatoram. Tur jābūt nodrošinātiem sekojošiem instrumentiem:

- ieejas spriegums,
- ieejas strāva,
- izejas spriegums,
- izejas strāva,
- izejas frekvence.

Akumulatoru spailēm un vadiem jābūt pilnīgi aizsargātiem un nodalītiem no citiem vadiem, lai izvairītos no netīšiem īssavienojumiem.

Ir jābūt iespējamam uzturēt nepārtrauktās strāvas padevi pilnīgā drošībā bez darbu pārtraukšanas.

Kad projektē nepārtrauktās strāvas sistēmu, kur iespējams, priekšroka dodama sistēmām, kurās nav jāizmanto svina skābes akumulatoru baterijas.

27.54 Kontroles paneļi un dzinēja kontroles centri

Zemsprieguma kontroles paneļiem un dzinēja kontroles centriem jābūt cik vien iespējams kontroles centrā izgatavotiem ar vienu apstiprinātu piegādātāju un katra atsevišķa paneļa konstrukcijai jābūt tādai, ka visām sastāvdaļām jābūt izvēlētām standartizācijai.

Pilna tipa pārbaudītiem projektiem pie kļūdu līmeņiem, kas noteikti, nepieciešama ASTA vai KEMA sertifikācija.

Zemsprieguma sadales skapim (sadales blokiem) jābūt projektētiem un konstruētiem saskaņā ar IEC 439-3 un kontroles blokiem (MCC) jābūt projektētiem un konstruētiem saskaņā ar IEC 439-1.3. klases nožogojums stingri ievērojams visu veidu paneļiem.

Sadales skapjiem jābūt novietotiem tā, lai ēkas struktūra vai sastāvdaļas turpmāk nekavētu pieeju. Attālums ne mazāks kā 900 mm jānodrošina un jāuztur katra sadales skapja vai paneļa priekšā drošības nolūkā un efektīvai darbībai un visa aprīkojuma, kas uzmontēts korekcijai.

Kur sadales skapī ietverts ārējais sadales kloķis, durvīm vai eņģu paneļiem jābūt atstarpēm ne mazākām kā 1200 mm starp jebkuru sienu vai pārvietojamo struktūru un sadales skapi, durvīm vai eņģu paneļiem, kad sadales kloķis ir atvērtā pozīcijā.

Aizmugurējās pieejas sadales skapjiem un blokiem jābūt nodrošinātiem tikai ar izceļamiem paneļiem. Eņģu paneļi nav atļauti.

Visiem aparātiem jābūt novietotiem uz sadales skapja tā, lai tur būtu plaša telpa tā drošībai un efektīvai darbībai un apkopei.

Jebkuru darbības kontroļu maksimālais augstums nedrīkst pārsniegt 1700 mm virs beidzamā grīdas līmeņa.

Zemsprieguma sadales skapjiem jābūt elastīgiem attiecībā uz paplašināšanu otrā galā un apstrādāti tā, lai papildus kabīnes varētu uzstādīt tikai pozīcijā un kabeļi, kuri tikai taisīti, kamēr esošās kopnes nav darbībā. Lai iegūtu pieeju kopnei, izstiepšanas nolūkā, kas var vienīgi būt nepieciešams, lai dabūtu prom ārējos noslēgus.

Katram sadales skapja panelim vai sekcijai jābūt aprīkotai ar demontējamu metāla vadu galu plāksni novietotu vertikālā vai horizontālā līmenī, bet ar pienācīgu vietu vadu, izolācijas vadu nobeigšanai. Galu tērauda plāksnēm jābūt efektīvi zemētām pie paneļa zemējuma sistēmas ar atsevišķu zemes vadītāju. Paneļu bāzei jābūt nodrošinātai ar PVC vai tērauda noņemamām plāksnēm lai noblīvētu vada/izolācijas vada pieeju.

Sadales skapim jābūt aprīkotam ar pacelšanas skavām, kurām jābūt noņemamām un pārvietotām uz vietas ar hroma plākšņu skrūvēm.

27.55 Multi-kabīnes tipa montāža

Kabīnēm jābūt konstruētām no ne plānāka, kā 2 mm plāna lokšņu tērauda un jābūt pilnīgi noslēgtas metinātas konstrukcijas ar pārsegumiem un eņģotām priekšējām durvīm nobloķētām, kā konkretizēts. Paneļiem jābūt veidotiem tikai ar priekšas pieeju.

Zemsprieguma sadales skapji un kontroles paneļi, kā arī individuāliem pielikumiem uzstādīšanai iekštelpās jābūt minimāli aizsargātiem kā pielikumam no IP54.

Sastāvdaļām jābūt viegli pieejamām apkalpes nolūkos. Starp katru sastāvdaļu ir jāiekļauj barjeras, laim nodrošinātu drošības servisu jebkurā izejošajā ķēdē, ja atlikums uz paneļa ir dzīvs.

Kabīnēm nevajadzētu paļauties uz katru noņemamo porciju to stingrību.

Visām dzīvajām spailēm, kuras piemontētas kabīnes durvīm un/vai nožogojumu pārsegiem jābūt attiecīgi pasargātiem pirms tie tiek aizsargāti pateicoties bloķētajam izolatoram. Visām durvīm un eņģu pārsegiem jābūt efektīvi zemētiem ar atsevišķu vadītāju.

Visiem izejošo vadu galiem , tai skaitā apgaismes aprīkojumam, ligzdu izejām, u.t.t. jābūt paredzētiem ar spailēm. Nobeigums pie drošinātāju slēdžiem ar miniatūru ķēdes pārtraucēju nebūs pieejams.

Sadales skapjiem un paneļiem jābūt pabeigtiem ar nepieciešamajiem starp pieslēgumiem, mazu vadu daudzumu, ar marķējumu un vara kopnēm, starp pieslēgumiem esot ar atzīmēm lai noteiktu fāzes un tās varētu tikt pienācīgi sazemētas.

Tur, kur starp pieslēgumi atrodas starp dažādiem paneļiem, Ģenerāluzņēmējam ir jānodrošina, lai vadu spaiļu numuriem būtu vienādas atsauces.

27.56 Drošība

Bloķētāji ir jānodrošina, lai strāvai nevarētu piekļūt bez speciāliem instrumentiem jebkuram nodalījumam, kas satur neizolētus dzīvus pieslēgumus, lai arī viss šāds aprīkojums nodalījuma iekšpusē ir izolēts no strāvas.

Tur kur ir pieeja zemsprieguma norobežojumiem, ir nepieciešams ar aprīkojumu, kurš ir barots no ārējā avota, visam aprīkojumam, spailēm jābūt pilnīgi pārsegtiem lai izvairītos no nejauša kontakta un tur ir jābūt piestiprinātam brīdināšanas marķējumam. Drošības nožogojumam ir jāatbilst drošības klasei IP 2x.

27.57 Sadales skapja zemējuma darbi

Atsevišķie nožogojumi ir jānodrošina ar zemes statni vai zemes kopni. Daudz kupeju tipa nožogojumiem jābūt aprīkotiem ar turpinošu zemes kopni, kura izstiepsies visā garumā. Katrai kupejai jābūt piesaitētai pie zemes kopnes.

Zemes kopnei jābūt aprīkotai ar divspaiļu agregātu, pieslēgumam pie galvenās zemas spailes pie uzstādīšanas.

Zemes kopnes īslaicīgai jaudai un pieslēgumiem jābūt ne mazāk, kā no saistītā ekipējuma, vai no strāvas avota maksimālās strāvas caurplūdes. Temperatūras paaugstināšanās kopnē un pieslēgumiem bojājuma apstākļos nevajadzētu būt par bojājuma iemeslu pie jebkura aprīkojuma pievienojumiem, pie kuriem tie var būt pievienoti.

Zemes spailes skrūvēm vai kniedēm jābūt misiņa un ne mazākām par 8 m diametrā.

27.58 Galvenie slēdži

Katras uzstādīšanas galvenajam slēdzim vai slēdžiem jābūt marķētiem kā tādiem, un tiem jābūt atšķiramiem no cita sadales skapja pēc grupējuma, krāsojuma, vai citām adekvātām zīmēm, tādām lai to(vai tos) varētu padarīt viegli novietotus no drošības viedokļa. Ja tur ir vairāki galvenie slēdži katrā ēkā, katram ir jābūt iezīmētam, lai noteiktu kura uzstādīšana vai uzstādīšanas sadaļa to kontrolē.

Kupejā galvenajam vadības blokam, galvenajam kontroles slēdzim jābūt novietotam savā attiecīgajā nodalījumā, pilnīgi atdalītam no visām pārējām vadības bloka daļām ar priekšas pieeju.

Visiem galvenajiem slēdžiem vai galvenajiem vadības blokiem (no cita kupejas tipa vai citādāk) jābūt tā novietotiem, lai būtu minimālais attālums 900 mm no pabeigta grīdas līmeņa līdz slēdža apakšai vai pieslēguma siksnām, kurš no tiem ir mazāks.

27.59 Sadales sekcijas

Sadales sekcijām jāsatur mikroslēdzis izejas ceļu nepieciešamajām ķēdēm plus aptuveni 20% rezerves ceļi. Pieejai pie sadales skapja jābūt iespējamai bez sakausētā izolatora atvēršanas, taču pieeja pie sakausētā izolatora var būt iespējama, tikai atverot izolatoru. Mikroslēdžiem (MCB *Miniature Circuit Breaker*) jābūt izolētiem šablona kastē, nekoriģējamā magnētiskā un termiskā atslēgšanas tipa. MCB jāsaskan ar EN/IEC BS 3871: 1.daļa, IEE. Tiem jāsakrīt ar Elektroinstalāciju noteikumu punktiem 537-5 un 537-9 , kā arī ar izolācijas un slēgšanas standartiem. Mikroslēdžiem jābūt ar noteiktu strāvu un slodzes kategoriju, kas nav mazāka par M4 vai kā citādāk noteikts, lai derētu vadības bloka kļūdu klasei. Ja nepieciešams, jāparedz aizmugures drošinātāji, taču MCB reitingiem jābūt korekti koordinētiem ar drošinātāju, lai sasniegtu nepieciešamo kļūdu koordinācijas pakāpi. Sadales sekciju slodzes iespēju robežās jābalansē starp 3 fāzēm.

27.60 Kopnes un kopnu pieslēgumi

Visām kopnēm un kopņu pieslēgumiem ir jābūt cieši savilktiem un no augstas vadītspējas vara. Kopnēm un pieslēgumiem jābūt identificējamiem ar fāžu kodēšanu, tām ir jābūt adekvāti apgādātām ar piemērotiem izolatoriem. Visai uzstādīšanai jābūt mehāniski un elektriski uzprojektētai, lai izturētu pilnu bojājuma kapacitāti.

Visām kopnēm un pieslēgumiem jābūt piemērotiem operāciju turpināšanai. Ģenerāluzņēmējam jānodrošina tipa kontroles sertifikācija kopnēm ar primāro pieslēgumu, īssavienojuma izturīgām un termiski piemērotām.

Zemsprieguma kontroles paneļa kopnēm un pieslēgumiem jābūt identificētiem viscaur to garumā.

27.61 Vadu kastes, blīvslēgu plāksnes un nobeigumi

Vadu kastu, blīvslēgplākšņu un nobeigumu izpildījums pieļauj vieglu uzstādīšanu.

Vadu blīvslēgplāksnēm jābūt gatavotām no lokšņu tērauda un paredzētām daudz dzīslu kabeļiem un ne dzelzs materiāla – vien dzīslu kabeļiem. Blīvslēgplāksnes ne mazāk kā 300 mm virs kastes pamata.

Vieta kabeļiem spaiļu kastēs nedrīkst būt mazāka par EN normās noteikto. Pietiekoša vieta jāparedz virs izmēra kabeļu nobeigšanai.

Ja vadu blīvslēkplāksne ir tālvadības no vadu spailēm, ir jāparedz speciāli taisīta vadu grope vai stumbrošana jāparedz iežogojumā vadu dzīslu nodrošināšanai vai pielāgošanai.

Spailēm mazai zemsprieguma strāvai un palīgķēdes lietošanai jābūt pilnīgi uzstādītām un var būt balstveida ar netiešām spiediena plāksnēm vismaz ja ne citādi, tad inženiera pārbaudītām.

Spailēm apvienotā nodalījumā, pārstāvētām ar dažādiem spriegumiem vai ķēdes tipiem jābūt atšķirtām tīti identificētās grupās. Starp katru grupu nepieciešams nodrošināt barjeras.

Spailes jāparedz kabeļa dzīslu pievienošanai un kur nepieciešams arī dzīslu ekrāna caurules.

Pie spailes nedrīkst pieslēgt vairāk, nekā vienu ārējo vai iekšējo vadu. Kur ir nepieciešama spaiļu dublēšana, var tikt novietotas speciāli izgatavotas tilta saites.

Spailes, kuras darbojas ar energopadevi, kad līnijas ekipējums ir izolēts, tam ir jābūt aptītam un ievietotam ar brīdinājuma zīmi.

27.62 Palīgslēdži

Palīgslēdžiem indikācijai, aizsardzībai, bloķēšanai kontroles nolūkiem jābūt viegli pieejamiem un ieslēgtiem transparenta putekļu drošā transparentā.

Pienācīga sekundārā atvienošana jāiekļauj starp fiksēto ķēdes pārtraucēja daļu un kustīgo daļu.

Rezerves palīgkontaktus vienus normāli atvērtus, otrus normāli ciet jāparedz pie katras ierīces.

27.63 Izolācijas slēdži

Nodalījuma izolācijas slēdzim jānobloķē visus pievadus nodalījumā, lai veicinātu drošības servisu kas tiktu uzsākts. Izolatoriem jābūt ar „lode un stienis" tipa rokturiem un jābūt paredzētam fiksētam balstam, lai ļautu izolatoram būt aizslēgtam tikai „off" pozīcijā. Katram izolatoram jāparedz 1 atslēga ar četrām slēdzenēm.

27.64 Palīgvadi un spaiļu bloki

Vadiem, kuri lietojami iekšējiem slēgumiem jābūt izturīgiem bez jebkādas kvalitātes pasliktināšanās, vietas apstākļi, kamēr tādas temperatūras apstākļos var tikt veikti atvieglojumi, kas var rasties jebkuras kameras ietvaros.

Ar butilgumiju/CSP izolētiem vadiem atbilstoši BS 6195 jābūt nodarbinātiem vai alternatīva ir PVC izolēti vadi atbilstoši VDE 0250 pienācīgi pārveidoti, ja tas nepieciešams.

Nedrīkst lietot vien dzīslas stiepli. Stiepļu kopējais šķērsgriezuma laukums nedrīkst būt mazāks par 1.5 mm2 katras stieples abiem galiem jābūt nokalibrētiem ar apaļajiem balta izolācijas materiāla bloķēšanas uzgaļiem. Burtiem un cipariem jābūt lasāmiem no spaiļu ārpuses un tīriem jāsakrīt ar stieples diagrammu. gofrētiem spaiļu pievienotājiem jābūt uzliktiem visos stiepļu galos.

Lai arī citādāk konkretizēti un apstiprināti, stiepļojumam ir jābūt sekojošās krāsās:

- Fāzes: sarkans, dzeltens, un zils
- Neitrālais: melns
- Maiņstr. kontrole: pelēks
- Līdzstr. kontrole: melnbalts
- Zeme: zaļi dzeltens

Stiepļojumam jābūt atbalstītam izolētās spailēs vai vadu rievās.

Stiepļojums vijas starp nodalījumiem, kas var būt nodalīts transportam, var tikt ņemts var tikt ņemts uz spaiļu, blokiem un piemontēts pie katras sastāvdaļas augšas, atsevišķi no tiem priekš ārējiem kabeļu pieslēgumiem.

Aprīkojuma kopņu kameras nedrīkst lietot kā zemējumu mazai stiepļošanai.

Visām spailēm, kuras var būt dzīvas, kad nodalījuma durvis ir atvērtas jābūt apklātām un nodrošinātām ar brīdinājuma uzrakstiem. Pieslēgumi aparātiem, kuri piemontēti pie durvīm vai starp punktiem, pakļauti relatīvai kustībai, jābūt taisītiem kustīgās stieplēs, apdarītiem tā, lai tie ir pakļauti vērpei vairāk, nekā liecei.

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz inženiera apstiprinājums, stiepļu tipu piemēri, numurēti uzgaļi, un spaiļu tīrītāji vai rokturi, ja adekvāti, kurus viņš attiecīgi izvēlēsies lietot.

Visiem spaiļu blokiem palīgstiepļojuma pieslēgšanai jāietver apvilktus pretslīdēšanas lējumus no melamīna fenola vai līdzīga materiāla. Spailēm priekš palīgstiepļojuma jābūt skrūves balsta tipa ar netiešas spiediena plāksnes atbilstību BS.EN.60947:Partl.

27.65 Indikācijas lampas

Maiņstrāvas ķēdēs indikācijas gaismām jābūt zemsprieguma tipa ar iebūvētiem transformatoriem. Lampām jādarbojas ar ne lielāku, kā 90% no pieļaujamā sprieguma, lai nodrošinātu ilgu mūžu.

Līdzstrāvas ķēdēs nominālām pretestībām jābūt pieslēgtām šķērsām katras lampas darbības kontaktam.

Gaismām jābūt ventilētām un projektētām lai ļautu noņemt lampas stiklu un lampas no ierīces priekšas.

Spuldzēm jābūt „nospied, lai pārbaudītu" tipa, lai atvieglotu pārbaudi, vai jābūt atsevišķai lampu pārbaudes pogai, kurai jābūt uzstādītai visam kontroles panelim.

27.66 Indikācijas instrumenti un mērītāji

Visiem indikācijas instrumentiem un mērītājiem jābūt uzstādītiem vienā līmenī un vispārīgi viscaur tā paša izskata. Tiem jāatbilst noteiktajiem standartiem un jābūt ar industriālās klases precizitāti. Tiem jābūt noblīvētiem pret netīrumu un mitruma iekļūšanu tajos.

Indikācijas instrumentiem jābūt ar 270° skalu un tiem ir jābūt ārējai nulles korekcijai. Tiem jābūt novietotiem tā, lai tos varētu viegli nolasīt un skalu centriem jābūt ne zemāk par 400 mm un tālāk par 1700 mm no beidzamā grīdas līmeņa. Instrumentiem jābūt aprīkotiem ar koriģējamu rādītāju vai tiem jābūt ieskrāpētiem uz skalas, lai parādītu normālo ķēdes plūsmu saistītai ķēdei.

Visiem indikācijas instrumentiem jābūt ar kvadrātveida priekšas izskatu ar platuma izmēriem ne mazāk, kā 96 mm.

Ampērmetriem vai kW- metriem jābūt novietotiem dzinēja ventilācijas lokā un tiem ir jābūt aprīkotiem ar regulējamiem sarkaniem rādītājiem.

Visiem instrumentiem jābūt piemontētiem blakus satītajam ķēdes pārtraucējam , slēdzim vai palaidējam, ja nav atsevišķa paneļa, komplekti ir specificēti šajos apstākļos.

Instrumenta pieslēgšanas punktos un mērītāja potenciāla ķēdēm pie zemsprieguma kopnēm, ir jābūt drošinātājiem, lai aizsargātu palīgstiepļojumu. Kabīnes ierīcei šiem drošinātājiem jāatrodas kabīnē un tie ir jāvar piekļūt. Papildus drošinātājiem, lai dzēstu atsevišķu instrumentu kļūdas, jābūt paredzētiem un pieejamiem no kabīnes priekšas, kur tas ir noteikts.

27.67 Zemsprieguma drošinātāji

Zemsprieguma drošinātāju saitēm jāatbilst EN 60269-2-3. Pilnam visu drošinātāju sarakstam panelī jābūt piestiprinātam piemērotā vietā.

Drošinātāju saišu nesējiem un bāzēm jābūt pilnīgi izolētiem un apvilkta tipa, kā projektam jānovērš kontakts ar dzīvajām daļām, kamēr drošinātāju nesējs ir bijis vai ir izņemts.

Drošinātāju turētājiem un to pamatiem jābūt izgatavotiem no veidņu plastmasas. Nav atļauts izmantot keramiku.

27.68 Strāvas transformatori

Strāvas transformatoriem jāatbilst IEC 185 vai VDE 0414 un tiem jābūt primāri tītiem vai stieņu primārā tipa, atsaucoties uz nepieciešamo rādītāju. Strāvas transformatoriem jābūt ar attiecīgu nominālu, projektētiem, lai dotu adekvātus mērījumus un aizsardzības funkcijas, kā uzrādīts.

Strāvas transformatoru nominālā slodze nedrīkst būt mazāka par visu releju, instrumentu un saistīto slodžu summāro slodzi.

Ja nav atsevišķi noteikts, strāvas transformatoriem jābūt ar 1. klases precizitāti, lai to varētu lietot ar mērinstrumentiem un klasi 5P aizsardzības ķēžu jaudām.

Uz identifikācijas plāksnēm jāatrodas identifikācijas markas tipam, indeksam, kategorijai, kā arī jābūt izejas un sērijas numuriem. Dublikāta kategorijas plāksnēm jāatrodas montāžas kameru ārpusē. Tām jābūt attiecīgi novietotām, lai varētu izlasīt bez jebkuras pārsega noņemšanas. Plāksnēm jābūt piegādātām arī priekš daudz attiecību strāvas transformatoriem, kas norāda nepieciešamo pieslēgumu alternatīvajiem rādītājiem.

Stieņu veida strāvas transformatoriem jābūt barotiem priekšrocībā attiecībā pret tiem ar primārajiem tinumiem. Strāvas transformatoru īslaicīgie strāvas rāvieniem jāsaistās ar pilnu kļūdas līmeni uz vienu vai trim sekundēm kā ir piemēroti un tam nav jābūt mazāk, kā tam uz vadības paneļa, kur tie ir iebūvēti

Uz katras fāzes sadales skapja primārajiem vadītājiem jābūt novietotai pārvietojamām saitēm, lai padarītu vieglu strāvas transformatora apkopi un pārvietošanu.

Katra strāvas transformatora viena sekundārā spailei jābūt iezemētai caur saskrūvētu saiti ,kas novietota sadales skapja instrumentu/releja panelī.

27.69 Ekstra zemsprieguma pievads

Vietās, kur nepieciešams ļoti zems strāvas spriegums apgaismei un strāvas piegādei (galda lampām, uzstādīšanas iespēja plūdu laikā, portatīvajiem rokas instrumentiem), tiem jābūt lietotiem caur portatīvo zemsoļu transformatoru ar 220V primāro tinumu un sekundāro tinumu pie 24 V.

Tur kur tas ir noderīgi sīkākas detaļas tiks iedotas noderīgajās specifikācijas klauzulās.

27.70 Kļūdu līmenis

Tur kur sadales skapis ir tieši pieslēgts transformatora zemsprieguma pusē vai transformators ir bez jebkādas sadales nogriešanas, gatavam sadales skapim ir jābūt būvētam lai visumā izpildītu ar īsu ķēdes rāvienu 50kA vienu sekundi, kā minimums.

Ar transformatora sadales nogriešanu, minimālais īssavienojuma apjomam līnijas sadales skapjiem un MMC jābūt 25 kA un sadales skapjiem 15 kA.

Visām mazajām stiepļojuma kontrolēm, voltmetru barošanai u.t.t. , kas rodas no līnijas un apakš līnijas kopnēm, ir jābūt aizsargātām ar pie kopnes piemontēta kartridža drošinātājiem, attiecīgiem nomināliem ar iecerētu mērķi. Izmantoto drošinātāju maksimālais izmērs nedrīkst pārsniegt 20 A.

27.71 Aizsardzības releji

Bojājuma un pārslodzes aizsardzībai jāparedz aizsardzības relejus, kuri darbinātu ķēdes pārtraucējus.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai izvēlētā aizsardzības forma apmierina arī valsts projektēšanas normatīvu prasības.

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par nodrošināšanu, lai visas detaļas, kuras attiecas uz aizsardzības sistēmām ir apkopojis inženieris tā apstiprināšanai un nekādi darbi nevar notikt, līdz netiek saņemta rakstiska atļauja no inženiera.

Visiem aizsardzības relejiem jābūt licenzēta ražotāja produktiem. Tiem ir jābūt atbilstošiem attiecīgajam klimatam un laika apstākļiem un pilnīgi noblīvētiem pret netīrumu un mitruma iekļūšanu tajos.

Relejiem jābūt ar attiecīgajiem parametriem, lai darbotos specifiskā līdzstrāvas palīgķēdes spriegumā un tiem ir jābūt aprīkotiem ar izejas kontaktiem, derīgiem sadales skapja atslēgšanas mehānismiem, saistīto trauksmi un indikācijas sistēmām.

Otrējai ievadīšanai jābūt viegli iespējamai, ja ņem vērā, ka tas ir ar nolūku taisīts spriegums un/vai strāvas pieslēgšanas tipa pārbaudes spaiļu bloki, kuri automātiski atver vai savieno integrālā sprieguma transformatorus vai attiecīgo transformatoru un nodrošina pārrāvumus pārbaudes strāvas padevei. Jebkuru patstāvīgu vadu atvienošana nedrīkst tikt pieļauta.

Katrā atsevišķā releju elementā jābūt iebūvētam vizuālam darbības indikatoram, kuram jābūt nonullētam, to izdarot ar ārējo nonullēšanas pogu, kura piemontēta releja kastes priekšā.

Katram relejam jābūt gatavam reizē ar montāžas darbiem un spailēm ārējās ķēdes pieslēgšanai.

Aizsardzības relejiem un ar tiem saistītajam aprīkojumam jābūt tādiem, kādi izklāstīti specifiskajos punktos un kādus noteicis Ģenerāluzņēmējs.

27.72 Dzinēju aizsardzība

Dzinējiem ar jaudu mazāku par 2,0 kW ir jāparedz trīs vienpola termiskās pārslodzes ar fāžu aizsardzību.

Visiem dzinējiem ar jaudu virs 2,0 kW ir jāparedz trīs vienpola termiskās pārslodzes un trīs vienpola elektromagnētiskās koriģējamās pārslodzes ar fāžu aizsardzību. Kā alternatīvu aizsardzības veidu var izmantot trīsfāžu dzinēja aizsardzības releju.

27.73 Pārslodzes un zemējuma bojājuma aizsardzības releji

Relejus, kurus jālieto šis pienākums apvienos izvēles inverso noteikto minimālo laiku (I.D.M.T.) un noteiktā laika raksturojumus. Relejiem jābūt pielāgotiem 2 polu pārslodzei un 1 pola zemējuma bojājumam, lai attiecīgi pielāgotu 3 fāžu 3 dzīslu un 3 fāžu 4 dzīslu sistēmas pielietojumu.

Apgrieztā laika raksturlielumiem jābūt standarta apgrieztiem vai ļoti ekstrēmi apgrieztiem, lai izpildītos strāvas sistēmas aizsardzības shēmas prasības un lai tās pilnībā atbilstu EN/IEC normatīviem. Relejiem ir jābūt statiski elektroniskiem. Strāvas un līnija iestatījumiem ir jābūt pieejamiem ar integrālo slēdzi vai ar apstiprinātā veida pieslēgšanās agregātu.

Relejiem jābūt ar attiecīgajiem parametriem lai darbotos specifiskajā līdzstrāvas palīgķēdē, un tiem ir jābūt izejas kontaktiem pielāgotiem , lai varētu darbināt ķēdes pārtraucēja atslēgšanas mehānismus un aktivizēt trauksmes un indikācijas sistēmas.

27.74 Dzinēja tiešā termiskā aizsardzība

Tur, kur tas ir noteikts, dzinējiem ir jābūt aprīkotiem ar iestiprinātajiem termiskajiem slēdžiem vai termistoriem ar aizsardzības releju, kas darbojas kontaktora ķēdē.

Termistoru aizsardzība dzinējos ievietota ar iekšējām termiskajām ierīcēm, tai jābūt nokomplektētai tā, lai ierīces darbības gadījumā, tiek iedarbināta atslēgšanas funkcija lai novērstu automātisko no restartēšanu, kamēr ir iedarbināta temperatūras pazemināšana. Atslēgtā indikācija arī var darboties.

Termostata aizsardzības relejiem jābūt spējīgiem kompensēt apkārtējo temperatūru, un tiem ir ārējās manuālās iestatīšanas darbības.

27.75 Zemsprieguma ķēdes pārtraucēji

Gaisa pārraušanas ķēdes pārtraucējiem jābūt nomināliem lai kontrolētu slodzes maksimuma ķēdes darbībai 380V 3 fāžu 50 Hz 4 dzīslu darbību specifiskos klimatiskajos apstākļos uz vietas.

ASTA vai KEMA kontroles sertifikātiem jābūt paredzētiem inspekcijai ar piedāvājumu.

Visiem zemsprieguma ķēdes pārtraucējiem jābūt ievietotiem vadības pultīs, kas ir saskaņā ar detalizētās tehniskās specifikācijas prasībām un tiem nedrīkst mainīt aizsardzības klasi zemāk, kā IP54.

Zemsprieguma ķēdes pārtraucējiem jāsaskan ar EN 60947, tiem jābūt gaisa pārraušanas veida un jābūt veidņu formas kastē vai atklātās konstrukcijas (metāla kastē). Ar šīs specifikācijas mērķi, ir pieminēti divi projekti kā veidņu formas kaste un gaisa ķēdes pārtraucēji.

Ķēdes pārtraucēju izlietošanas kategorijai jāatbilst kategorijai B un tiem ir jābūt ar apkalpes īssavienojuma kapacitāti, ne mazāku, kā 50% no nominála sākotnējās īssavienojuma kapacitātes.

Ķēdes pārtraucējiem jābūt piemērotiem izolācijai un jāpieder pie pārsprieguma Kategorijas IV pēc EN 60947-1.

Nominālā strāva specificēta atsevišķās klauzulās, kā ar ķēdes pārtraucēju, kurš iemontēts sadales skapī. Apkalpes īssavienojuma pārraušanas kapacitātei nevajadzētu būt mazākai, kā maksimālajam strāvas sistēmas bojājumu līmenim.

Ja vien nav noteikts atsevišķi, gaisa ķēdes pārtraucējus jālieto pie nominālajām strāvām 630 A un vairāk. Veidņu formas ķēdes pārtraucējiem jābūt paredzētiem, ja tas ir noteikts specifiskās klauzulās.

Ķēdes pārtraucēja aizvēršanas mehānismiem jābūt neatkarīga tipa. Jābūt iespējai manuāli uzlādēt ar strāvu darbināmus aizvēršanas mehānismus. Darbus jānodrošina piekaramās atslēgas uzlikšanu OFF pozīcijā.

Katram veidņu kastes ķēdes pārtraucēja polam jābūt aprīkotam ar bi-metāla termisko elementu apgrieztā laika stiepšanas aizsardzībai un magnētiskajam elementam īssavienojuma aizsardzībai. Termiskajam elementam jābūt koriģējamam. Korekcijas jāveic vienlaikus uz visiem poliem no kopējas ierīces. Termiskajiem elementiem jābūt apkārtējo temperatūru kompensējošiem. Kur ir iespējams, termiskajiem magnētiskajiem elementiem jābūt nomaināmiem.

Ja vien nav noteikts savādāk, gaisa ķēdes pārtraucējiem aprīkotiem novietotiem ar cietvielu aizsardzības sistēmu. Aizsardzības sistēmai jābūt pilnīgi noslēgtai, kurai nav nepieciešama atsevišķa strāvas barošana lai darbinātu ķēdes pārtraucēja pārtraukšanas mehānismu.

Aksesuāriem , tādi kā šunta apsviedējiem, zemstrāvas atlaišanai, palīgkontaktiem un dzinēja mehānismiem jābūt tā ražotiem lai tos būtu viegli uzstādīt.

Aizvēršanas mehānismiem jābūt derīgiem darbībai pie 80% no nominālā solenoīdu strāvas sprieguma.

Aizvēršanas un noslēgšanas baterijām jābūt saskaņā ar detalizētās tehniskās specifikācijas svarīgajām klauzulām.

Jāparedz palīgkontaktus pārtraucēja stāvokļa indikācijai.

Jāparedz ienākošā barošanas ķēdes pārtraucēja paneļus, ar mērķi izprojektēt atsevišķu zemējuma ierīci. Ierīcei jābūt nokomplektētai pie zemējuma cauri vadu kastei vai kopnes ķēdes pārtraucēja pusei, un tai ir jābūt novietotai piemēroti spēcīgā konteinerā, pie kura jāpiestiprina patstāvīgi piestiprināta instrukcijas plāksne, sniedzot detaļas par montāžu un lietošanu.

Ja nepieciešams, jāiekļauj palīgdžampera pieslēgumi.

27.76 Zemsprieguma slēdži atvienotāji un drošinātāju slēdži kombinācijas ierīces

Slēdžiem, atvienotāji, slēdžiem atvienotājiem un drošinātāju kombinētajām ierīcēm jābūt saskaņā ar EN 60947-3 un jābūt derīgiem nepārtrauktai darbībai.

Slēdžu ierīcēm jābūt derīgām izolācijai un tiem jāiekļaujas virs sprieguma kategorijā V IV pēc EN 60947-1.

Ja nav speciāli noteikta slēdžu ierīču izlietošanas kategorija, tad ierīcēm jāatbilst AC-23 A maiņstrāvai un DC-23A līdzstrāvai .

Darbības mehānismiem jābūt neatkarīgiem un manuāla tipa ar iespēju aizslēgt OFF pozīcijā.

Drošinātāju saitēm, lai tās lietotu drošinātāju slēdžu ierīcēs ir jābūt saskaņā ar atbilstošajiem standartiem.

Kombinācijas ierīcēm jābūt ievietotām metāla norobežojumā un jābūt aprīkotām ar zemējuma spaili vai ekvivalentu, lai ļautu norobežojumiem būt neatkarīgi iezemētiem jebkurā pieslēguma nozīmē tādā, kāda ir paredzēta bruņu pievienošanai vai citu mehānisku pārklājumu kabelim, kurš baro kombinācijas ierīci.

Norobežojumam jābūt konstruētam tā, lai vāku nevarētu atvērt, kamēr slēdzis ir muļķīgi atvērts un tad kad vāks ir atvērts, komponentu pārbaudītājs var pārrakstīt bloķēšanu un darbināt slēdzi. Pēc šādas operācijas vāks būs pasargāts no aizvēršanas ar slēdža pozīcijas indikatoru nepareizā pozīcijā.

Slēdžiem un drošinātāju slēdžu ierīcēm sadales skapja uzstādīšanai ir jābūt montētiem vienā augstumā.

Slēdžiem jābūt aprīkotiem ar mehāniskiem ON/OFF indikatoriem un darbības rokturiem. Ir jābūt nodrošinātiem līdzekļiem, lai varētu aizslēgt slēdzi tikai OFF pozīcijā.

Drošinātājam ir jāiekļauj arī piemērotu drošinātāja nesēju vai tas var būt iespējams ar izolāciju. Ja būs iekļūts drošinātāja nesējs, būs tā, ka kad tas ir izņemts normāli vai kad tas ir pilnīgi izrauts, operators ir pilnīgi pasargāts no tieša kontakta ar jebkādu metālu vai drošinātāja saiti, drošinātāja kontaktiem un fiksētiem kontaktiem.

Ja drošinātājs ir ar izolācijas spējām, tam ir jābūt nobloķētam ar slēdzi tā lai izolācija ir kārībā pirms drošinātāju kaste var tikt atvērta. Pielikumā slēdzis var tikt atturēts no aizvēršanas, kamēr drošinātāju vāks ir atvērts.

27.77 Vispārēja informācija par dzinēja palaidēju

Palaidēju blokiem jābūt daļai no dzinēja kontroles centra, un tāpat kā elektriskajiem savienojumiem, aizsarg iekārtām u.c. jāatbilst noteikumu EN 60439-1 4.veida vadības pultīm. Blokiem jābūt viegli apkopjamiem, un to mitruma un putekļu aizsardzībai jāatbilst noteikumiem IP54 . Katram dzinēja palaidējam jāatbilst dzinēja maksimālajā slodzē un vissmagākajos ekspluatācijas apstākļos esošās strāvas klasei.

Dzinēja palaidējus jāsavieno atbilstoši to nosacījumiem EN 60947- 4.

Dzinēja palaidējiem jābūt elektromagnētiskā tipa (non-laching).

Lietošanas kategorija jāizvēlas atbilstoši dzinēja palaidēja lietojumam, taču tā nedrīkst būt zemāka par AC–3.

Ja nav norādīts citādi, dzinēja palaidējiem jābūt piemērotiem darbam nepārtrauktā režīmā.

Dzinēja palaidējiem jābūt otrā veida īssavienojuma koordinācijai. Ķēdes drošinātāja, kontakta un pārslodzes releja savienojumam jābūt pārbaudītam atbilstoši pilnai otrā veida koordinācijai.

Dzinēja palaidēji, kurus vadīs PLC, jāpielāgo šādai vadībai.

Ja palaidējā instalē 2 vai vairāk kontaktorus, to slēgumam jānodrošina savstarpēja elektriska bloķēšana, lai palaidējs korekti strādātu.

Dzinēju palaidēji atbilstoši jaudām ir uzrādīti tabulā:

Dzinēja jauda kW	Dzinēja tips	Palaidēja tips
Līdz. 7.5kW ieskaitot	Jebkurš	Jebkurš atbilstoši tipam un slodzei
Virs 7.5kW un līdz 30kW	Īsslēgtais	Zvaigznes/Trīsstūra vai softstart tipa
	Ar tīto rotoru	Rotora pretestības tips
Virs 30kW	Īsslēgtais	Mīkstās palaišanas tipa
	Ar tīto rotoru	Rotora pretestības tips

27.77.1 Individuālie palaidēji

Katrs individuālais palaidējs jāievieto pilnīgi atdalītā nostiprinātā vai atvilktnes tipa nodalījumā atbilstoši savām tehniskajām specifikācijām un tiem jābūt:

- vienam trīspolu un neitrālās līnijas (T.P.&N) ārēji vadāmam slodzi atslēdzošam slēdzim ar kļūdas indikāciju, savienotam ar bloka ārdurvīm un iespēju šo slēdzi nobloķēt atslēgtā stāvoklī. Izolējošos rokturus nedrīkst noņemt. Jābūt izolatoram, kurš aprīkots ar atbilstošu skaitu papildus kontaktiem;
- vienam T.P. & N pārtraucējam slēgtā korpusā;
- DOL palaišanai, vienam trīspolu magnētiskajam kontaktoram ar magnētisku vai labirinta dzirksteļu slāpētāju un bez sprieguma atslēgšanos;
- zvaigznes-trīsstūra palaišanai, vienam trīspolu magnētiskajam kontaktoram ar magnētisku vai labirinta dzirksteļu slāpētāju un bez sprieguma atslēgšanos;
- zvaigznes-trīsstūra palaišanai, vienam zvaigznes un trīsstūra slēgumu magnētisko palaidēju kontaktoru komplektam ar mehānisku vai elektrisku savstarpēju bloķēšanu un pneimatisku vai elektrisku regulējamu taimeri.

Katrā palaidēju sekcijā jābūt sekojošam aprīkojumam:

- 1 dzinēja aizsardzības komplektam saskaņā ar Īpašajām prasībām;
- vienam jaudas faktora korekcijas kondensatoram ar drošinātājiem;
- vienam regulējamam laika kavējuma relejam vai pārtraucējam (1-10 min);
- vienam normāli atvērtam bez sprieguma kontaktam vietējai vai distances vadības darbības indikācijai;
- vienam normāli atvērtam bezsprieguma kontaktam distances pārslodzes brīdinājuma indikācijai;
- vienam pieslēguma kontaktu komplektam ārkārtas situācijas pārtraucējam un brīdinājuma gaismu pieslēgšanai.

Sekojošam aprīkojumam jābūt katra bloka durvju priekšpusē:

- vienam dzinēja ķēdes ampērmetram ar nelineāru skalu darba strāvas un palaišanas strāvas lasījumiem;

- vienam dzinēja ķēdes kW metram ar nelineāru skalu dzinēja darba jaudas un palaišanas jaudas lasījumiem (dzinējiem >15 kW);
- vienai indikācijas spuldzei 'Dzinējs darbībā'(spuldzi ieslēdz pēdējās pakāpes kontaktors);
- vienai indikācijas spuldzei 'nostrādājusi pārslodzes aizsardzība';
- vienai pārslodzes atiestatīšanas pogai;
- vienam selektora slēdzim 'Atslēgts-vietēja-automātiska vadība';
- vienam Stop/Start pogu komplektam rokas vadībai;
- vienam komponenšu etiķešu komplektam.

27.77.2 Invertori

Invertoru iekārtām jānodrošina maināma sprieguma / frekvenču vadība visu slodžu sūkņu dzinējiem. Invertoriem jābūt iemontētiem korpusos atbilstoši IP2X, arī gadījumiem, ja vadības bloku durvis ir atvērtas.

Ģenerāluzņēmējam jāsaņem rakstisks apstiprinājums no elektrokompānijas ar piegādājamā aprīkojuma lietošanas atļauju un jānodrošina inženieris ar to datu kopijām, kuras iesniegtas elektrokompānijai apstiprināšanai un saņemtā apstiprinājuma kopiju.

Gadījumos, ja rodas tādas problēmas iekārtu darbībā, kuras ietekmē uzņēmuma aprīkojumu vai ārējos elektriskos tīklus, Ģenerāluzņēmējam jānodrošina automātisks harmoniju mērījums ar analizatoru, lai konstatētu, vai aprīkojums darbojās saskaņā ar elektroenerģijas piegādātāja prasību noteikumiem. Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par visu konstatēto nepilnību novēršanu.

Invertoriem jābūt sešpulsu ar pusvadītāju relejiem un elektronisku impulsa platuma frekvenču modulāciju (PWM), jāatbilst slodzes klasei ar 10% rezervi, sūkņiem darbojoties ar maksimālu slodzi.

Invertoriem jāspēj darboties nepieciešamajā režīmā, nepārsniedzot nekādas ražotāju noteiktās maksimālās temperatūras pie apkārtējās vides temperatūrām līdz 35 C.

Invertoriem jānodrošina nepieciešamie pasēkumi, lai nenotiktu drošinātāju nostrādāšana pie ienākošā elektrotīkla svārstībām.

Visām invertoru komponentēm jābūt viegli pārbaudāmām un apkalpojamām un invertoriem jābūt aprīkotiem ar komponenšu un ķēžu testēšanas elementiem, kuri automātiski uzrādītu kļūmes un veiktu diagnostiku.

Invertoru raksturlīkņu nobīdei no precīzas sinusoīdas jābūt tādai, lai nodrošinātu pieslēgtā dzinēja vismaz 90 % Jaudu nepārtrauktā režīmā pie normāla 400V 3-fāžu sprieguma.

Invertoru elektromagnētiskajai strāvas savietojamībai jānodrošina pieslēguma tīkls pret traucējumiem, radiofrekvenču traucējumu slāpēšana atbilstoši VDE 0875 līknei G, un pēc iespējas neliela harmoniju ģenerēšana.

Vienmērīgā paātrinājuma / bremzēšanas ķēdei jānodrošina nulles – pilna ātruma sasniegšana variācijās no 0-10 s līdz 0 - 120 s. Tas pats attiecas uz apstādināšanu / bremzēšanu.

Invertoru iekārtām jābūt aprīkotām ar diagnostikas displeju iekārtas stāvokļa un kļūdu uzrādīšanai. Diagnostikas displejam jābūt redzamam, ja bloka durvis ir aizvērtas un izolators ir savā vietā.

Invertoriem jābūt apgādātiem ar sekojošām aizsargierīcēm:

- invertoru/ dzinēju pārslodžu, pārspriegumu, laika kļūdu, strāvas noplūžu aizsardzības nostrādāšanas stāvokļu automātiska atiestate, šiem apstākļiem izbeidzoties;
- fāžu kārtības indikācija, fāzes atslēgšanās vai drošinātāja bojājums, zema sprieguma aizsardzība; termiskā aizsardzība no ķēžu pārkaršanas; iebūvēta regulējama aizsardzība pret pārāk lielu ātrumu / frekvenci.

Invertori jāpieslēdz 400 V tīklam caur trīspolu kontaktoru. Jābūt iespējai pieslēgt dzinējus tieši ar pagaidu pieslēgumu DOL režīmā gadījumos, ja invertoru darbībā ir traucējumi. tāpat, jābūt trīspolu termiskās pārslodzes aizsardzībai ar vienu fāzi un manuālas atiestates iespēju.

Ja tiek izmantota gaisa dzesēšana ar ventilatoriem, ventilatoriem jāstrādā, ja strādā invertors. Tas nozīmē, ka ventilatoru pieslēgumam jābūt no ieejošās līnijas kontaktora.

27.77.3 Frekvenču pārveidotāji

Frekvenču pārveidotājiem jābūt jaunākās paaudzes ar digitalizētu vadību, programmatūru caur izvēlnēm, kļūdu un stāvokļa displejiem.

Frekvenču pārveidotāju programmēšanas sistēmai jābūt vienkāršai, iedot datus caur pašu frekvenču konvertoru, neizmantojot palīgierīces. Pēc programmēšanas pabeigšanas pārveidotāja datu ievadni bloķē ar pieejas kodu.

Visu brīdinājuma signālus izvada uz displeja vai ar signālspuldzītēm. Neatkarīgi no kļūmes tipa, jābūt iespējai šos brīdinājuma signālus pārsūtīt uz SCADA iekārtu. Nopietnu kļūmju gadījumos frekvenču pārveidotājā, dzinējā vai sūknī , frekvenču pārveidotājs jāatslēdz.

Frekvenču pārveidotājam jānodrošina aizsardzība pret pārspriegumiem, strāvas pārslodzi, paaugstinātu temperatūru, kā arī īssavienojumiem un strāvas noplūdēm.

Frekvenču pārveidotājus jāpiegādā ar komplektā ar EMC filtriem, atbilstoši VDE 0875 līknei G.

27.78 Vārstu piedziņas (aktuatoru) palaidēji

Raksturojot motorizētos vārstus, aktuatoru palaidēji tiek integrēti vienā korpusā ar pašiem aktuatoriem. Korpusam jānodrošina ūdens drošības klase IP65. Dzinēja palaidējam jānodrošina aktutora palaišana vissmagākajos slodze apstākļos.

Palaidēja korpusiem jābūt ar kontaktiem un kabeļu pieslēguma spailēm barošanas spriegumam, distances PLC vadībai un pozīciju devējiem.

Katram aktuatora palaidējam jābūt atbilstoši aprīkotam ar:

- diviem magnētiski vadāmiem līnijas reversēšanas kontaktoriem ar dzirksteļu slāpētājiem, bezsprieguma palaišanu un elektrisku vai mehānisku savstarpēju bloķēšanu;
- vienu T.P. termiskās pārslodzes ierīci;
- vienu komplektu ar 'Atvērts', ‘Slēgts’ un 'Stop’ pogām;
- vienu komplektu ar ‘Griezes moments', 'Atvērts' un 'Slēgts' pozīciju gala stāvokļa slēdžiem;
- vienu pozīcijas slēdzi ‘rokas vadība-izslēgts-automātisks režīms’ ar bloķēšanas iespēju. 'Automātisks režīms-pozīcija dod iespēju nodrošināt iekārtas automātisku vadību atbilstoši Specifikācijai.

27.79 Automātiskā vadība

Dzinēju darbība atsevišķos gadījumos notiek atbilstoši iepriekš noteiktai secībai un dzinēju palaidējiem jābūt aprīkotiem ar piemērotiem papild relejiem un kontaktiem.

Visiem palaidējiem, kuriem nav vadības no PLC, jābūt aprīkotiem ar laika releju režīmiem 0-30 min, kuriem jānodrošina dzinēju palaišana noteiktā secībā arī pēc pārtraukta elektriskā tīkla sprieguma atjaunošanas.

27.80 Kondensatori jaudas faktora korekcijai

Jaudas faktors dzinējiem ar jaudu virs 10 kW tiek koriģēts līdz 0,95. Ja Detalizētajās tehniskajās specifikācijās netiek norādīts citādāk, 3-fāžu jaudas faktora korekcijas tiepēja jāparedz visām dzinēju ķēdēm.

Kondensatoru parametriem jāatbilst jaudas faktora korekcijai dzinēju režīmiem maksimālajā slodzē. Ja kondensatora parametri pārsniedz 85% magnetizēta dzenāja kVA, šie kondensatori jāpieslēdz ar atsevišķiem kontaktoriem, kuri savstarpēji bloķēti ar dzinēja ķēdes kontaktoriem un tiek automātiski vadīti.

Kondensators(-i) jāpieslēdz pēc dzinēja ķēdes kontaktora, bet pirms dzinēja pārslodzes ķēdēm, vispārīgā gadījumā atbilstoši dzinēja palaidēju shematikai.

Visām kondensatoru ķēdēm jāsatur atsevišķi drošinātāji, kuri atrodas atbilstošajos palaidēju blokos.

Kondensatoru tipam jābūt eļļas vai sintētiskās minerāleļļas impregnācijas tipa, ar papīra vai plastikāta dielektriķiem, hermētiskos tērauda korpusos un aprīkotiem ar izlādes pretestībām. Pieslēguma spailēm jāatrodas metāla korpusā ar skrūvējamu vāku un hermētiskiem kabeļu ievadiem.

Uz visiem kondensatoriem jābūt brīdinājuma uzrakstiem par to, ka izlādes pretestības ir pieslēgtas.

Visiem kondensatoriem jāatbilst attiecīgajiem normatīviem.

Kondensatori, kuri satur polychlorinated biphenyls, netiek pieņemti.

27.81 Elektrodzinēji

Dzinējiem ar 40 Cº vides temperatūru jābūt īsslēgtiem dzinējiem, paredzētiem tiešai palaišanai, un palaišanas strāva nedrīkst pārsniegt seškārtēju darba strāvas vērtību pilnā slodzē, ja vien iekārtas specifikācija nesatur citas prasības.

Jāpievērš uzmanība dzinēja izvēlei attiecībā pret slodzes pieslēgšanas raksturlīkni. Lai gan tiešās palaišanas īsslēgtie dzinēji var atbilst palaišanas strāvas ierobežojumiem, to griezes moments palaišanas brīdī var būt nepietiekams un jāizmanto fāžu rotora tipa dzinēji. Arī pretēji iepriekš teiktajam, gadījumos, kad tiek izmantota mehāniskās pārslodzes ierobežojuma ierīce, var būt gadījumi, kad palaišanas griezes moments ir jāierobežo, šādi nodrošinot to, ka pārslodžu novēršanas ierīce maksimāli aizsargā (staciju).

Visiem dzinējiem jāstrādā ar 380 V 3-fāžu 50 Hz spriegumu un jāatbilst NE vai IEC standartu prasībām.

Dzinēju korpusiem iekštelpu lietojumam jāatbilst vismaz IP54 aizsardzības prasībām.

Dzinēju korpusiem ārpustelpu lietojumam jāatbilst vismaz IP55 aizsardzības prasībām.

Dzinējiem ar slēgtu korpusu jānodrošina ventilēšana un kondensāta noplūšanas iespēja.

Iegremdējamo sūkņu dzinēju korpusiem jāatbilst vismaz IP68 aizsardzības prasībām.

Visiem dzinējiem, izņemot iegremdējamos sūkņus, jāatbilst klimatiskajām prasībām un vides temperatūrām līdz 40 C.

Rotoru gultņiem jābūt lodīšu un/vai rullīšu tipa un rotora svaru noturošajiem (ball thrust) gultņiem jābūt integrētiem dzinēja korpusā. Gultņiem jānodrošina vismaz 6 gadu (50,000 stundu) ekspluatācijas laiks un jānodrošina atbilstoša eļļošanas iespēja.

Gultņu noslēgvākiem dzinēju korpusu brīvajā galā jānodrošina vienkāršas pārbaudes iespējas.

Dzinēju lietderības koeficientiem un jauda faktoriem jābūt augstiem visu slodžu diapazonos un dzinēju konstrukcijai un izpildījumam jābūt pārbaudītam atbilstoši NE prasībām.

Dzinēju tinumiem jāatbilst F klases izolācijai un B klases temperatūras paaugstināšanās ierobežojumiem un šī prasība ir papildus visām vides temperatūrām montāžas vietā. Tinumu slēgumu diagrammām jābūt uzrādītām pieslēgspaiļu kārbas vai vāciņa iekšpusē.

Papildus standarta klasifikācijai un parametriem, dzinēju numur plāksnītēs jāuzrāda izolācijas klases detaļas, temperatūras klase un korpusa tips.

Dzinējiem jābūt S4 jaudas veida un spējīgiem vismaz uz 15 palaišanām stundā, ja vien kaut kur nav speciāli definēts attiecīgajā specifikācijas sadaļā.

Katra dzinēja pastāvīgai maksimuma klasei (C.M.R) ir jābūt saskaņā ar sekojošām prasībām:

Lietošana	**Jauda līdz 125 kW**	**Jauda virs 125 kW**
Visu sūkņu dzinēji (izņemot pozitīva novietojuma tipu)	10% virs aprēķinātajām maksimālās slodzes prasībām, jebkuros apstākļos	5% virs aprēķinātajām maksimālās slodzes prasībām, jebkuros apstākļos
Pozitīva novietojuma sūkņi un kompresori	25% virs aprēķinātā prasības normālai darbībai vai 5% virs nepieciešamās jaudas, kāda nepieciešama maksimālai darbībai kāda vispār ir lielāka	125% virs aprēķinātā prasības normālai darbībai vai 5% virs nepieciešamās jaudas, kāda nepieciešama maksimālai darbībai kāda vispār ir lielāka
Visas pārējās ierīces, tai skaitā mikseri, displeji, transportieri, tvertņu skrāpji, u.t.t. un procesa iekārta	50% virs normālas darbības prasībām	25% virs normālas darbības prasībām

Augstāk esošās procentuālās attiecības tiks iegūtas pie aprēķinātajām strāvas prasībām dzinējiem, priekšroku dodot nepieciešamo korekciju veikšanai (pieaugošie reitingi) priekš augstas apkārtējas temperatūras uz vietas. Augstāka procentuālā attiecība tiks iegūta pie aprēķinātā spēka prasībām dzinējiem, ja ir izdalīts atbilstošā specifikācijas mašinērijas sadaļā.

Visiem dzinējiem jāspēj izstrādāt minimālu palaišanas vērpes momentu, kas ir 150% no pilnas slodzes vērpes. Tas var būt nepieciešams, lai arī cik, limitēt palaišanas vērpes momentu dažiem dzinējiem un tas varētu būt atkarīgs no palaidēja veida un palaišanas metodes.

Dzinējiem jābūt rūpnieciski klusiem darbībā un pēc iespējas nekustīgākiem no vibrācijas viedokļa. Rotoriem jābūt balansētiem gan statiski, gan dinamiski un tiem jābūt pārbaudītiem un pieregulētiem dinamiskajam balansam abiem oficiālā veidā.

Vietas klasifikācija un dzinēju normālas klasifikācijas kopā ar visiem iegūtajiem datiem nodrošināmas, lai pabeigtu visus dažādos grafikus.

Visi garantijas un tehniskie dati iegūstami pie apkārtējās temperatūras +35°C, lai arī visi pārbaudes testi pie ražotāja tiek veikti pie apkārtējās vides temperatūras. Noteiktajai vietas klasifikācijai pie 40°C jābūt izpētītai ar pārbaudītām, atzītām metodēm, ražotājam ir jāpiegādā pārveidotās līknes katram dzinējam un tām ir jābūt iekļautām apkalpes instrukcijās. Kur tiek piegādāti identiska veida un izmēra dzinēji, ir jāpakļauj tikai viens dzinējs pilnai pārbaudei un atlikušajām mērvienībām vienkāršotai pārbaudei.

Spaiļu kastēm jābūt paredzētām kopā ar blīvslēgiem piemērotiem XLPE vai izolētu stiepļu noklātam PVC dzīslu kabelim. Dzinēja netīrumu uzkrāšanas pamatam jābūt izurbtam vertikāli zem spaiļu kastes blīvslēga kabeļu koridora, un caurumu vieglajām iedziļinājuma kantēm. Spaiļu kastēm un spailēm jābūt ar piemērotiem izmēriem, izņemot attiecīgi liela izmēra kabeļus saskaņā ar smalkiem grafikiem.

Visiem dzinēja agregātiem jābūt marķētiem, lai sakristu ar to atbilstošajiem palaidējiem.

Sagatavošanas pasākumi veicami kopā ar ražotāju tā, lai inženieris var apliecināt dzinēja pārbaudes, ja tās ir apmierinošas. Apstiprināšanai nepieciešamas trīskāršas dzinēja pārbaužu sertifikātu kopijas. Papildus kopijas tiks sagādātas un iekļautas darbības un apkalpošanas instrukcijās.

27.82 Avārijas slēdži

Avārijas slēdži ar apaļu galu jānodrošina blakus visiem motoriem, kā norādīts EN 418 un EN 1050.

Kad to iedarbina, motoram jāpaliek izslēgtam, kamēr tiek iedarbināta poga, lai palaistu mehānismu un "avārijas pārtraukuma atgriešanas" poga uz kontroles paneļa.

Avārijas slēdzim jādarbojas tieši uz motora ķēdes, t.i. bez starpnieklīdzekļu izmantošanas.

Avārijas slēdzis jāmontē uz piemērota rāmja 1 metra augstumā un tam jābūt avārijas gadījumā pieejamam strādājošajam personālam.

27.83 Kabeļi

27.83.1 Vispārīgi

Visi kabeļi, kurus izmanto elektriskās instalācijas veidošanā, ja nav citu norādījumu, jāražo atbilstoši attiecīgās projekta valsts standartiem:

Visiem kabeļiem jābūt atbilstošas sprieguma pakāpes, ar savītiem vara konduktoriem, izvēlētiem atbilstoši norādītajiem klimatiskajiem apstākļiem un tie jāpārveido atbilstoši apstiprinātajiem faktoriem, kuri norādīti pēdējā attiecīgo normu izdevumā. Visu kabeļu izvēle un pārveidošanas faktori jābalsta uz sekojošo:

- zemes temperatūra,
- zemes termiskā pretestība,
- zemsprieguma kabeļa dziļums (0,7 metri),
- kabeļa dziļums, kontrole un instrumentācija (0,7 metri),
- kabeļu grupēšana atbilstoši attiecīgajām tabulām,
- kabeļi gaisā atbilstoši attiecīgajām tabulām.

- Katram kabelim jābūt pietiekami atbilstošam tā uzdevumam normālās, avārijas un atrašanās vietas instalācijas apstākļos. Lai novērtētu atbilstību un šķērsgriezumu, kas nepieciešams katram kabelim, kā minimums jāņem vērā sekojoši faktori:
- bojājuma līmenis,
- apkārtējās vides temperatūra atbilstoši ievilkšanas metodei.
- sprieguma kritums,
- sprieguma kritums motora ķēdēs iedarbināšanas metodes rezultātā,
- ķēdes pārtraucēju pārslodzes,
- kabeļu novietojums - gaisā, kanālos vai caurulēs/kāpnēs.

Ja kabeļi atrodas izolācijas vados, jāievēro visas EN standartu prasības.

Kur nepieciešams neitrāls konduktors, tā šķērsgriezuma laukums nedrīkst būt mazāks par fāzes konduktoru laukumu, ja nav citu norādījumu. Katram strāvas piegādes kabelim jābūt aprīkotam ar individuālu zemējumvadu (PE), kurš nedrīkst būt mazāks par fāzes konduktoriem, ja nav norādīts citādi. PE konduktors var būt vai nu viena dzīsla no daudzdzīslu kabeļa, vai arī atsevišķs, ar PVC izolēts (dzeltens - zaļš) savīts vienas dzīslas kabelis, kura izmērs atbilst EN standartiem. Kabeļa apvalka, cauruļvadu, ūdens vai citiem nolūkiem kalpojošu vadu izmantošana par vienīgo zemējuma veidu ir stingri aizliegta.

Katrs kabelis jāpiegādā garumā, kas atbilst nepārtrauktai ekspluatācijai, jo nevienā kabeļa posmā netiks pieļauti papildus posmi bez inženiera iepriekšējas piekrišanas un rakstiskas atļaujas.

Pirms nogādāšanas uz montēšanas vietu, piegādātājs nodod inženierim trīs eksemplāros kabeļu ražotāja pārbaudes sertifikātus apstiprināšanai.

27.83.2 Zemsprieguma kabeļi

Visiem zemsprieguma kabeļiem jābūt termoplastiski izolētiem, no polivinilhlorīda (PVC) vai šķērssaišu polietilēna (XLPE). Tiem jābūt ražotiem atbilstoši VDE 0271 vai DIN 46235. Tiem jābūt 600/1000V klases ar savītiem vara konduktoriem, PVC vai XLPE izolētiem ar atbilstošu klājumu, tērauda stiepļu apvalku un ievietotiem štancētā PVC. Instalējot viendzīslas strāvas kabeli, tas jāaprīko ar alumīnija stiepļu apvalku. Visiem z4emsprieguma kabeļiem jābūt no oficiāli atzīta ražotāja.

Tērauda stiepļu apvalks ir nepieciešams pazemes kabeļiem.

27.83.3 Mazie vadojumi

Mazo vadojumu kabeļiem elektrībai, apgaismojumam, ventilācijai utt. jābūt 600/1000V klases un ar minimālo konduktora izmēru ne mazāku par 1.5 mm2 šķērsgriezumā. Visiem konduktoriem jābūt savītiem.

Tērauda stiepļu apvalks ir nepieciešams pazemes kabeļiem.

27.83.4 Kontroles un instrumentācijas kabeļi

Kontroles un instrumentācijas kabeļiem jābūt aizsargātiem un izolētiem ar polietilēnu vai PVC. Tiem jābūt ražotiem saskaņā ar VDE un IEC normām, kā IEC 227. Katra kabeļa individuālajām serdēm jābūt marķētām visā to garumā ar iespiestiem cipariem vai skaitļiem. Katrā griešanas vietā jāveic serdes identifikācija, izmantojot apstiprinātu metāla uzgaļu marķēšanas sistēmu. Vadojuma savienojumu vietās, kur numerācijas maiņa ir neizbēgama, katrs vads ir jāiezīmē ar diviem metāla uzgaļiem.

Visas izmaiņas numerācijā jāreģistrē vadošanas diagrammā iekārtai, kurai tās tiek veiktas.

Ja kontroles un instrumentācijas kabeļu sakārtošanai kopējā iekārtas vienībā u.c. tiek rekomendēts izmantot sadales dēļus, katram sadales dēlim jābūt piestiprināmam pie sienas, gatavotam speciāli šim nolūkam, ar dubultiem presētu plākšņu spaiļu blokiem

Visi ienākošie vadi jāidentificē ar serdes uzgaļiem, atbilstoši sistēmas shēmai un kabeļu diagrammām. Pirms jebkura sadales dēļa instalācijas, Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz inženierim pilnas sadales dēļa detaļas un priekšlikumi tā izmantošanai, instalāciju drīkst sākt tikai ar inženiera rakstisku atļauju.

Tērauda stiepļu apvalks ir nepieciešams pazemes kabeļiem.

27.84 Kabeļa likšanas metode elektriskajai strāvai

Katrs kabelis jāinstalē atbilstoši pieņemtās prakses kodiem un jāveic precīzi visās situācijās.

Kad vairāk kā viens kabelis jābeidz pie iekārtas vienības, sevišķa uzmanība jāpievērš, lai nodrošinātu, ka kabeļi pie šīs ierīces tiek vilkti no kopēja virziena un katrs tiek beigts precīzi un simetriski. Katram kabelim jābūt katrā galā marķētam ar kabeļa numuru, kā paredzēts plānā. Identifikācijas etiķetei jābūt atbilstoša stila un lieluma, kuru apstiprinājis inženieris, un tai jābūt cieši piestiprinātai pie attiecīgā kabeļa.

Vietās, kur kabeļi ieiet vai iziet no struktūras vai paneļa cokola, kanāliem jābūt aizzīmogotiem ieejas vai izejas punktos. Aizdrīvēšana jāveic ar oficiāli apstiprinātu maisījumu, kam seko ne mazāk kā 40 mm epoksīdsveķu, divu auksti sajauktu ūdensdrošu komponentu sajukums vai vājš smilšu/cementa sajaukums pēc inženiera norādījumiem. Tam jāietver jebkuri brīvie kanāli. Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par visu struktūras kabeļa kanālu pagaidu aizplombēšanu instalēšanas stadijā, lai novērstu nejaušu struktūru appludināšanu.

Veicot aizdrīvēšanu, ir jānovērš kabeļa un/vai tā apvalka sabojāšanas iespējas.

Kabeļa vai tā apvalka sabojāšanas gadījumā, Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par bojājuma novēršanu vai bojājuma kompensēšanu par labu inženierim. Bojājuma gadījums jādara zināms inženierim un attiecīgi jāreģistrē rasējuma beigu protokolā.

Visi strāvas kabeļi jāpievieno komutatoriem un līdzīgām iekārtām tā, lai pareizā fāžu secība, fāzes numurs un krāsu kodējums saglābtos visā sistēmā.

Ar PVC un XLPE izolētiem zemsprieguma kabeļiem serdes jāmarķē sekojoši:

- 1. fāze ⇒ LI
- 2. fāze ⇒ L2
- 3. fāze ⇒ L3
- Neitrāls ⇒ Zils vai N
- Zeme ⇒ Zaļš vai Zaļš/Dzeltens

Viendzīslas elektrības kabeļu serdes jāmarķē sekojoši:

- Fāze ⇒ Brūns
- Neitrāls ⇒ Zils
- Zeme ⇒ Zaļš vai Zaļš/Dzeltens

Visi kabeļa konduktori jābeidz piemērotās vara konsolēs vai misiņa uzgaļos, izmantojot atbilstošus kompresijas instrumentus.

Nekādā gadījumā nav pieļaujama rokas gofrētāju izmantošana.

Visi kabeļi jāpiegādā veselās kabeļa spolēs, uz kurām jābūt pilnai informācijai par ražotāju, izmēru, garumu, izolāciju un tās jāpiedāvā inženiera pārbaudei pirms instalēšanas.

Savienojumi nav pieļaujami, izņemot gadījumus, kad kabeļa garums pārsniedz maksimālo spoles garumu, un par tiem jāziņo inženierim.

Rotējošo mašīnu spailēs katrai kabeļa serdei jābūt serdes uzgaļiem, kuri atbilst katras mašīnas savienojuma termināla apzīmējumam.

Ja ir nepieciešams noņemt kabeļa PVC apvalku, piem. spaiļu punktā, jānoņem minimālais nepieciešamais garums un atklātais konduktors, apvalks vai izolējums attiecīgi jāpārklāj ar PVC izolācijas lenti un PVC apvalku.

Visi zemsprieguma kabeļi uz spolēm attiecīgi jānoplombē katrā galā pret mitruma bojājumiem.

Kad kabeli nogriež no spoles, spoles gals nekavējoties jānoplombē. Visi kabeļi, kas nogriezti un ielikti, ir jānostiprina savā beigu pozīcijā vai efektīvi jānoplombē. Visi kabeļi jātin no spoles virspuses, kur jāpārklāj ar apvalku un jāsagatavo vieglai atritināšanai attiecībā pret instalācijas beigu pozīciju. Kad nepieciešams notīt lielu kabeļa garumu no spoles, jāizmanto kabeļa ritinātāji vai stāpeļa dēļi.

Vispārējo kabeļu shēmu vispārēji norāda Kontrakta rasējumos, bet galīgo shēmu saskaņo ar inženieri pirms jebkura kabeļu instalēšanas darba sākuma. Visi kabeļi jāinstalē stingrā saskaņā ar šīs Specifikācijas prasībām.

27.85 Kabeļu tranšeju veidošana

Ģenerāluzņēmējam jāsagatavo rasējumi, norādot precīzas prasības visām kabeļu tranšejām, detalizēti norādot katras tranšejas platumu, dziļumu un trases kabeļu krustojumu kanālus, kas jānodrošina. Rasējumi jāsagatavo, saskaņojot ar inženieri, un tiem ir jābūt rakstiski apstiprinātiem pirms nosūtīšanas uz darbu veikšanas vietu.

Kabeļu tranšeju rakšana un aizbēršana ir daļa no darba, kuru veic civilo darbu Ģenerāluzņēmējs, nodrošinot un izveidojot ceļu šķērsošanas un citus kanālus. Ģenerāluzņēmējs strādā cieši kopā ar rakšanas un aizbēršanas darbu Ģenerāluzņēmēju (civilo darbu Ģenerāluzņēmēju).

Visu kabeļu likšanai jāatbilst sekojošām prasībām:

- Kabeļu dziļums jānovērtē no pabeigta zemes līmeņa, ja inženieris nav devis citus norādījumus.
- Pirms kabeļu likšanas Ģenerāluzņēmējs pārbauda tranšeju, lai pārliecinātos, ka tranšejas pamatam ir gluda un cieša kontūra un ka tas ir brīvs no akmeņu šķembām vai klints gabaliem.
- Kabeļa pamatu tranšejā veido 75 mm smilšu slāni.
- Kabeļi jāliek ar atbilstošām atstarpēm, un tie jāsalīkumo, lai izvairītos no spiediena, veicot tranšejas aizbēršanu un zemei nosēžoties.
- Pirms smilšu bēršanas un aizbēršanas, kā arī pēc smilšu iebēršanas un tranšejas pārklāšanas inženieris pārbauda visus ieliktos kabeļus.

- Pēc kabeļu ielikšanas tos pārklāj ar vēl vienu 75 mm smilšu kārtu, kuru noblietē ap kabeļiem.
- Pēc pārklāšanas ar smiltīm atbilstoši prasībām novieto betona kabeļu pārsegus un sarkanas brīdinājuma lentes.
- Civilo darbu Ģenerāluzņēmējs veic aizbēršanu, un Ģenerāluzņēmējs nodrošina, lai kabeļu pārsegi netiek izkustināti un lai lieli akmeņi, klintsgabali un tamlīdzīgi piemaisījumi tiek izņemti no aizbēršanai paredzētās zemes.

27.86 Kabeļu cauruļu likšana

Ģenerāluzņēmējam jāpiegādā un jāveic viss nepieciešamais kabeļu cauruļu darbs.

Izvēloties kabeļu cauruļu trases jāņem vērā sekojošais:

- pievades, strāvas un kontroles kabeļu skaits, kuri atradīsies katrā kabeļa caurulē;
- atsevišķas kabeļu caurules mašīnu (EN 60204-1) un celtņu instalācijām (IEC 364);
- jāizvairās no esošajiem cauruļvadiem un nākotnē paredzamajiem to pagarinājumiem;
- jāizvairās no mašīnu, cauruļu u.c. apkopes zonām;
- jāizvairās no nevajadzīgi gariem kabeļu posmiem;
- cauruļu posmiem jābūt pēc iespējas lielākā augstumā ar pievadiem nepieciešamajām vienībām;
- caurules jānovieto vertikāli cik tālu iespējams.

Kabeļu caurules jāražo no lielas slodzes izturoša, karsti galvanizēta viegla tērauda ar atbilstošiem stiprinājumiem un tās jāinstalē saskaņā ar ražotāja instrukcijām, lai atļautu maksimālu izplešanos.

Atbalsta kronšteini jāgatavo no lielas slodzes izturoša galvanizēta tērauda un jāinstalē maksimāli 1200 mm centros. Šo kronšteinu piestiprināšana būs atkarīga no caurules pildījuma.

Liekumiem, T- veida savienojumiem un savienojuma gabaliem jābūt standarta dizaina un to iekšējam rādiusam jābūt ne mazākam kā 300 mm.

Caurulēm jābūt atbilstoša platuma, lai kabeļus var ievietot līdzeni un nesaspiestus.

Visiem kabeļi jāatbalsta vai jānostiprina tādā pozīcijā, kādā tos instalē visā garumā.

Kabeļi vertikālajās caurulēs jānostiprina maksimāli 600 mm attālumā. Kabeļi horizontālajās caurulēs jānostiprina piemērotos intervālos, lai nodrošinātu precīzu un pareizu instalāciju. .

Sevišķa uzmanība jāpievērš vertikālo cauruļu likšanai, un jānodrošina adekvāts kabeļu nostiprinājums, lai garantētu drošību un smaguma sadalījumu.

27.87 Celtniecības pakalpojumi

27.87.1 Celtnieku darbs

Ģenerāluzņēmējam jāiezīmē visi nepieciešamie caurumi un gropes instalācijas darbu veikšanai un jāatbild par pareizu visu stiprinājumu pozicionēšanu. Visus izgriezumus un visu stiprinājumu aizjavošanu ķieģeļu un betona darbos veic Ģenerāluzņēmējs. Ģenerāluzņēmējs nodrošina vispārējās prasības elektriskajām instalācijām, kā grīdas kanālus, gropes u.c., kas jāveic dažādās celtniecības darbu stadijās, lai nodrošinātu

celtniecības darbu nepārtrauktību. Visos gadījumos Ģenerāluzņēmējs urbj un plombē sienas, griestus, grīdas utt., un nodrošina jebkādus speciālus stiprinājumus cauruļvadu, kabeļu utt. nostiprināšanai.

27.87.2 Izolācijas sistēmas

Apstiprinātās izolācijas sistēmas ir stingra tērauda izolācija ar metriskiem pavedieniem un elastīgiem tērauda izolētājiem un adapteriem, kā nepieciešams. Visiem tērauda izolētājiem jābūt pieskrūvētiem un karsti galvanizētiem no iekšpuses un ārpuses.

Visās uzņēmuma celtnēs un struktūrās izolācijai jābūt piestiprinātai pie sienas virsmas vai iemontētai grīdā, ja tā šķērso grīdu. Izolācija jāslēpj tajās vietās, kur beidzas siena vai griesti, kā parādīts zīmējumos vai detalizēts specifiskos noteikumos.

Visa izolācija jāinstalē atbilstoši apstiprinātajiem noteikumiem ar atbilstošu ventilāciju un nosusināšanu, kur tas nepieciešams. Ja iespējams, visi liekumi vai mezgli jāveido pašā izolācijā. Nedrīkst izmantot nepieejamus savienojuma paneļus.

Visa izolācijas sistēma ir jāiztīra, lai atbrīvotos no jebkādiem vaļējiem svešķermeņiem vai netīrumiem pirms kabeļu ievilkšanas. Kad izolāciju pievieno slēdžu kastei, ievelkamajām kastēm utt., izolācijai nepieciešama ligzda ar atvērumu uz mašīnu**,** kura pieskrūvēta galā, kuru nostiprinot, tā atrodas vienā līmenī ar kastes ārpusi. Izolāciju piestiprina aparātam ar heksagona gludu misiņa čaulu, kas ieskrūvēta aparāta iekšpusē izolācijas ligzdā, lai nodrošinātu drošu un stingru mehānisku savienojumu. Izolāciju, kas piestiprināta ar kontruzgriežņiem vienkāršos urbtos caurumos netiek pieļauta

Visus redzamos pavedienus auksti galvanizē pēc instalācijas.

Virsmas izolācija jāatbalsta noteiktos intervālos saskaņā ar sekojošu grafiku:

Lielums	Intervāls
20mm	1,2m
25mm	2,0m
30mm	2,5m

Izolācijas trasē esošos liekumos un mezglos izolāciju droši piestiprina 250mm attālumā abās pusēs no izliekuma.

Standarta savienojumi vai piemērojamas kārbas jānodrošina visās savienojumu vietās un asu virziena maiņu vietās, kā arī jebkurās speciālās vietās, kur to norādījis inženieris. Tērauda vai kaļamā čuguna sakabinātājus var izmantot garākos posmos, lai nodrošinātu kabeļu ievilkšanu.

Tikai nepārtrauktus slēgtas izolācijas posmus var instalēt starp kārbām, grīdas gropēs nav atļautas savienotas kārbas. Izolācija, kas šķērso paplašināšanas savienojumus. Jānostiprina ar atbilstoša ražojuma savienojumiem ar zemējuma klipsi katrā savienojuma pusē, kurus savieno atbilstoša lieluma alvota vara savīta stieple.

Galus izolācijai, kas ielikta vai iestiprināta formā pirms betonēšanas ir īslaicīgi jānoplombē ar stiprinājumu un misiņa aizbāzni.

Izolācijas instalācija ēku ārējā virsmā jāveic tikai pēc inženiera piekrišanas.

Stiprinājumi pie sienu virsmas jāveic ar speciāliem sedlveida stiprinājumiem, kuri cieši jānostiprina ar skrūvēm. Ja izolāciju iemontē grīdās, tā jānostiprina ar pietiekamiem stiprinājumiem, kuri gatavoti pēc inženiera apstiprinātiem paraugiem un materiāliem.

Izolācijai jābūt skrūvētai un galvanizētai. Visiem izolācijas stiprinājumiem, kuriem nav aksesuāru, jābūt apgādātiem ar plakaniem vākiem, nostiprinātiem pozīcijā ar apaļgalvu misiņa skrūvēm. Katram stiprinājumam jābūt papildinātam ar neoprēna paplāksni.

Pielāgojamas kārbas jāgatavo no minimuma 3mm tērauda loksnes vai vislabākās kvalitātes čuguna, kuras apstrādātas pēc iepriekšējiem norādījumiem izolācijas stiprinājumiem un pēc izmēra pielāgotas, lai novērstu nevajadzīgu kabeļu sablīvēšanos..

Laika apstākļu izturīgas kārbas un aksesuāri jāizmanto ārpus telpām un pēc norādījumiem Specifikācijā.

Izolācija jāinstalē tā, lai atļautu pilnīgu kabeļu pārvilkšanu bez nepieciešamības veikt celtniecības darbus. Nevienā izolācijā, kas kalpo vienas fāzes ligzdas atveri, apgaismošanas punktus un slēdžus, nedrīkst saturēt vairāk kā vienu fāzi.

27.87.3 Elastīgā izolācija

Ja izolācijas sistēma beidzas pie jebkādas iekārtas, kura prasa elastīgu savienojumu, jāinstalē elastīga PVC vai ar PVC pārklāta metāliska tipa pilnīgi ūdensdroša izolācija ar speciāli šim nolūkam ražotiem savienojuma adapteriem.

Katram elastīgajam savienojumam jāietver ne mazāk kā 400 mm elastīgas izolācijas.

27.87.4 Apgaismojuma slēdži

Telpās virsmas slēdžu minimālais korpusa standarts ir IP44. Kur iespējams, tiem jābūt daudzfāžu un sakārtotiem kombinētās kārbās.

Ārpustelpu apgaismojuma slēdžu minimālais korpusa standarts ir IP54. Jānodrošina piekļuve no aizmugures, lai iespējama slēpta izolācijas instalēšana.

Vienlīmeņa montēšanai paredzētajiem slēdžiem jāatbilst projekta valsts standartiem.

Slēdžiem, kuri kontrolē apgaismes ķermeņus tualetēs, mazgājamajās telpās, vannas istabās utt. jābūt piemērotiem piestiprināšanai pie griestiem, jādarbojas ar pavelkamo auklu vai jāatbilst šim pantam un jābūt instalētiem ārpus šīm telpām.

Speciāla uzmanība jāpievērš, lai nodrošinātu visu slēdžu akurātu piestiprināšanu precīzi vertikāli un lai vienlīmeņa slēdži atrastos vienā līmenī ar sienas apdari un pārklājošās plāksnes cieši piekļautos kārbu malām.

27.87.5 Apgaismojuma montāža.

Apgaismojuma montāža jāveic ar visiem atbalstiem, suspensijām, elastīgiem kabeļiem, pārkarēm un plombām. Tie jāpievieno pie galvenā ķēdes veidojuma ar elastīgiem kabeļiem ar minimālo konduktora izmēru 1.5..2, kuri izolēti ar silikona gumiju vai PVC.

Savienojuma gredzeni jālieto savienojumā ar apmetuma skaliņiem, montējot vienlīmeņa instalāciju griestu izvirzījumiem vai aizmugurējām plāksnēm. Standarta fluorescējošā apgaismojuma montāžai nepieciešami divi suspensijas stiprinājuma punkti. Visiem pārkaru pamatiem jābūt ar viscaur izolētu vadvirsmu, ar auklas saitēm, kas piemērotas apmetumam vai stiprināšanai pie sienas, un tiem jābūt vienāda parauga. Visiem pamatiem jābūt Edisona skrūves parauga.

Visām fluorescences lampām jābūt atzīta ražotāja un atbilstošām standartiem. Tām jābūt piemērotām apgaismojuma iekārtai, kurā tās instalē un ar atbilstošu spriegumu.

Visām kvēlspuldzēm jābūt atzīta ražotāja, ar metāla spirāles kvēldiegu, ar gāzi pildītām, pilnīgi apstrādātām, visos standarta lielumos, ar standarta uzmavām un atbilstošām stiprinājumiem, kuros tās tiks instalētas.

Ģenerāluzņēmējam jāpiegādā un jāinstalē visas lampas visai apgaismojuma montāžas instalācijai un jānomaina visas izdegušās lampas, pirms inženieris veic Darbu galīgo pieņemšanu. Apgaismojuma izvietojumu un montāžu apstiprina inženieris.

27.87.6 Kontaktligzdu izejas

Kontaktligzdu atveres instalēšanai rūpnieciskajā zonā jāražo apstiprinātam ražotājam un saskaņā ar attiecīgās Projekta Valsts standartiem. Ietvars jāražo no termoplastiska materiāla, kas piemērots industriālai lietošanai:

- 220 voltu kontaktligzdas, nekomutējamas, 10 A, 2 poli & PE un IP 54;
- 380 V kontaktligzdas, slēdzamas, mehāniski bloķējamas, 16 A, 3 poli un neitrāls un PE. Aizsardzības korpuss IP 54.

27.87.7 Kontroles skapji

Lokālu startera paneļu nepieciešamības gadījumā katrs no tiem jānodrošina ar metāla vai pastiprinātas stikla šķiedras konstrukcijas skapi. Skapjiem jābūt pēc izmēra atbilstošiem attiecīgo paneļu ievietošanai un tiem jābūt aprīkotiem ar eņģotām, slēdzamām, pieejamām un no priekšpuses veramām durvīm. Skapja pamatu veido blīvējums un nepieciešamās ventilācijas iekārtas. Konstrukcijai minimāli jāatbilst IP54. Prasības kontroles skapjiem apstiprina inženieris.

27.87.8 Sadales paneļi

Visiem sadales paneļiem jābūt pilnīgi slēgtiem, ar metāla korpusu un ražotiem saskaņā ar EEC 439-3.

Korpuss jāgatavo no cinkotas mīksta tērauda loksnes bez salaidumiem un ar aizslēdzamu vāku ar eņģēm un starpliku. Augšā un apakšā jānodrošina izņemamas plāksnes ar ļoti labu izolāciju.

Jebkura darbināma kontroles paneļa augstums nedrīkst pārsniegt 1700 mm virs pabeigta grīdas virsmas līmeņa.

Visiem sadales paneļiem jābūt ar tādas pašas klases un fāzes izolāciju kā drošinātājam pie piegādes avota

Durvis jāmontē ar piemērotām starplikām un tām jābūt viegli izņemamām, lai atvieglotu darbu veikšanu un vienkāršotu instalēšanu. Katram sadales panelim jābūt ar augšas vai apakšas kabeļa ieeju un jābūt aprīkotam ar ietilpīgu kabeļu pievades plati un kameru, lai nodrošinātu kabeļu precīzu grupēšanu un pievadi pie attiecīgajiem iekšējiem savienojumiem.

Sadales paneļi jāmontē pie sienas vai grīdas un nepieciešamības gadījumos jāietver ienākošas padeves slēdžu atvienotāji atbilstoši EN 60947-1, kuri ir pirmspaneļa darbības tipa ar "ON/OFF" indikatoru un bloķēšanas iespēju "OFF" pozīcijā. Sadales paneļiem jāietver kasešu drošinātāji vai vienpola un neitrālu un trīspolu miniatūru jaudas slēdžu kombinācija.

Miniatūrajiem jaudas slēdžiem (M.C.B.) jāatbilst attiecīgajām EN vai IEC normām. Tie jāmontē ar termiskas pārslodzes un pēkšņa magnētiska īssavienojuma aizsardzību. Nekavējoties jārisina zemes noplūdes aizsardzība, ja norādīts, ka tai jābūt ar strāvu darbināmai.

Jāmontē drošinātāju dublējums, lai nodrošinātu norādīto pārrāvumu kapacitāti, bet M.C.B. parametri korekti jākoordinē ar drošinātāju parametriem, lai sasniegtu nepieciešamo izšķiršanas pakāpi.

Katra M.C.B./drošinātāju banka skaidri jāidentificē ar tās attiecīgās fāzes referenci/kodu un M.C.B./drošinātāju banku montēšanas rāmim jābūt viegli noņemamam, lai vienkāršotu instalēšanu. Jāmontē atbilstošas fāžu barjeras un vairogi, lai nodrošinātu, ka pēc instalēšanas un vadu savilkšanas visi neizolētie termināli un vadi ir apklāti, lai novērstu nejaušu kontaktu ar aktīviem konduktoriem normālu drošinātāju maiņas un M.C.B. pārstartēšanas laikā.

Visiem neitrālajiem stieņiem ir atsevišķas spailes katrai drošinātāju līnijai sadales skapjos.

27.88 Iezemēšana

27.88.1 Vispārīgi

Visa elektriskā un ar to saistītā aprīkojuma metāla rāmjiem, atklātām ēku metāla konstrukcijām, metāla korpusiem un ar tiem saistītajām sijām, atbalstiem, durvīm un jebkuriem citiem metāla veidojumiem, kas normālos apstākļos netiek izmantoti elektrības vadīšanai, visu laiku ir jābūt efektīvi iezemētiem. Sevišķa uzmanība jāpievērš gadījumos, kuri ietver kustīgas detaļas, lai tās būtu iezemētas jebkurā normālā pozīcijā, piem., jaudas slēdžu rāmis, kabīne vai pamatdurvis. Jānodrošina piemērots elastīgs savienojums nepārtrauktības nodrošināšanai starp katru un ikvienu kustīgo daļu.

27.88.2 Iezemēšanas sistēmas

Galvenais zemes termināla stienis jānodrošina katrai ēkas instalācijas vai strāvas sistēmas sekcijas iezemēšanas sistēmai, pie kuras visi galvenie zemes konduktori, iezemēšanas pievadi, neitrāli zemes savienojumi, komutatoru zemes stieņi, elektrodu ligzdas u.c. tiek pievienoti. Savienojumiem jābūt pieejamiem testēšanas nolūkos.

Katram galvenajam zemes terminála stienim jāsatur pie sienas piestiprināts mīkstā tērauda kanāls, kurš balstās uz ne- keramikas izolatoriem, kura garums ietver visus savienojumus.

Iezemējuma un katras iezemējuma instalācijas ekvipotenciāla saistījuma konduktori ir riņķa vai radiāla sistēma un ir adekvāta izmēra maksimālam strāvas pārtraukumam un minimālās šķērsgriezuma prasības galvenajām iezemēšanas sistēmām ir 25mm2.

Aizsargstieplēm uz galvenajiem kabeļiem jābūt stingri piesaistītām un iezemētām, lai nodrošinātu papildus zemējumu. Īpaša uzmanība jāpievērš kabeļu pievades kārbām, lai nodrošinātu, ka aizsargstieples ir adekvāti piesaistītas saistītajai vienībai vai iekārtai.

Sevišķa uzmanība jāpievērš, lai nodrošinātu zemējuma turpinājumu iekārtu vienībām, kuras atrodas kabeļa visā garumā. Ja šādas iekārtas plānojums nedod adekvātu un ilgstošu kontinuitāti tās struktūrā, tad jānodrošina papildus zemējuma skavas un konduktori, lai tie neatkarīgi saistītu kopā kabeļa apvalkus.

Savienojumi un termināla kārbas pazemes kabeļiem (ja to apstiprinājis inženieris) jāsavieno ar atbilstoša šķērsgriezuma cinkotu varu, kas saistīts ar kabeļa apšuvumu.

Iezemēšanas sistēmas jāveido atbilstoši spēkā esošajiem Latvijas Valsts standartiem un noteikumiem.

27.88.3 Iezemējuma sistēmu aizsardzība

Visa iezemējuma sistēma jāaizsargā pret korozijas bojājumiem vietās, kur tas nepieciešams.

27.89 Aizsardzība pret zibeni

27.89.1 Konstrukcijas un ēkas

Visām konstrukcijām un ēkām jābūt nodrošinātām ar aizsardzību pret zibeni atbilstoši attiecīgajiem EN/IEC un Projekta Valsts standartiem. Katra konstrukcija jānodrošina ar vienu vai vairākiem zibensnovedējiem, kuri uzmontēti visaugstākajā punktā.

Zibensnovedēji jāvirza cik taisni vien iespējams, izvairoties no asiem liekumiem. Instalācijai jāatbilst iezemējuma konduktoru instalēšanas prasībām.

27.89.2 Zibens aizsardzības līdzekļi uzņēmumiem

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina aizsardzības līdzekļi pret zibeni un pārslodzi katrā uzņēmuma zonā, kā norādīts konkrētajā specifikācijā. Tam jānodrošina izolācija un automātiska to sistēmas daļu pārstartēšana, kuras ir bijušas pakļautas lielām strāvas pārslodzēm.

Aizsardzība pret zibeni jāizvēlas, lai nodrošinātu augstāko iespējamo aizsardzības pakāpi, lai ķēde būtu aizsargāta, t.i. skavas spriegums ir iespējami zemākais, salīdzinot ar normālu ķēdes darbību.

Zibens Aizsardzības Vienības tipu un ražojumu apstiprina inženieris.

Katram zibens aizsardzības mezglam jābūt iezemētai ar individuālu zemes elektrodu, cik tieši iespējams, bez induktīvām cilpām un ar ekvipotentu saikni ar tuvāko zemei piesaistīto stieni. Jāizmanto atsevišķs bezposmu zemējuma kabelis.

Individuālajiem zibens aizsardzības mezgliem jāaiziet tieši līdz zibens zemējuma sadales kopnei. Kabeļus un serdes, kuri satur aizsargājamās ķēdes, nedrīkst nostiprināt ar cilpu vai grupēt, kamēr ķēdes, kuras pakļautas inducētajai zibens enerģijai, nav izgājušas caur aizsardzības mezglu.

Ja divi vai vairāki zibens aizsardzības mezgli tiek montēti uz tās pašas DIN sliedes iezemējuma stieņa, kabeļa izmēri ir sekojoši:

- kabeļa garums mazāks par 6 metriem - 10 mm^2
- kabeļa garums lielāks par 6 metriem - 16 mm^2

Visa montāža jāveic izolētas kārbas iekšpusē, ja to nemontē atsevišķi no citām iekārtām, tuvu izvēlētajai iezemējuma vietai, lai iegūtu īsu, taisnu savienojumu.

Zibens aizsardzības mezgliem, kurus montē korpusā, kurš apgādāts ar elektrisko strāvu, kura izmanto DIN sliedei piemontētus iezemējuma stieņus, jābūt zemējuma stieņiem, kuri izolēti ar pienācīgu attālumu vai DIN sliedei atbilstoši izolētai no elektriskās strāvas ar zemējumu vai jebkādu zemējuma vada virsmu.

Zemējuma vada sistēmas maršrutam jābūt cik iespējams tālu no signāla un LV kabeļu atrašanās vietas.

Zemējuma vadam jābūt no vara, ne mazākam par 16mm2 šķērsgriezumā, un tā maršrutam jābūt cik īsam un taisnam iespējams, jebkurā gadījumā ne garākam par 10 metriem. Kabelim jābūt taisnam, jebkuriem liekumiem, kuri ir nepieciešami, jābūt ar lielu rādiusu.

27.89.3 Zemētāji

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina zemētāju sistēma visos gadījumos, kur zibens aizsardzības mezgls, motoru kontroles centrs, kontroles panelis, sadales panelis u.c. nodrošina zibens uzliesmojuma novēršanas ierīces.

Sistēmai jābūt ekvipotenciāli saistītai ar galveno aizsardzības konduktoru sistēmu kopējā sadales sistēmas savienojuma punktā, kurai tā kalpo.

Zemējuma sistēmas jānodrošina vietās, kas norādītas konkrētajā specifikācijā. Vietās, kura r paredzēta zibens aizsardzības nodrošināšana, Ģenerāluzņēmējam jānodrošina zemējumu sistēma pilnā apjomā saskaņā ar pieņemto praksi.

27.89.4 Zemētāju instalācijas

Katrai zemējumu instalācijai jāsavieno zemējuma vadi ar kopējo zemes masu. Instalācijai jāsastāv no stieņu zemējumu sazobes vai kombinācijas, lai iegūtu nepieciešamo zemētāju pretestību.

Stieņu zemējumiem jābūt attiecīgi ražotiem ar 16 mm ārējo diametru, jāsastāv no 1.2 metrus garām sekcijām ar iekšējiem skrūvju un ligzdu savienojumiem un jābūt aprīkotiem ar rūdīta tērauda galiem un piedziņas uzgaļiem. Tie jāiedzen zemē minimāli 2.4 metru dziļumā.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina minimums 2 stieņu zemējumi vai citi zemētāji katrai galvenajai iezemējuma sistēmai un konduktora saikne ar katru galveno zemējuma sadales kopni katram.

Savienojumi ar zemētājiem jāveido viegli pieejami periodiskām apskatēm un jāaizsargā pret mehāniskiem bojājumiem un koroziju. Tiešajam savienojumam ar stieņu zemējumu jābūt no šim nolūkam speciāli gatavotas krāsaina metāla skavas un tam jāatrodas zem zemes līmeņa betonētā kontrolligzdā ar noņemamu pārsegumu.

Kad instalēšana pabeigta, inženiera uzraudzībā jāveic zemes pretestības vai citi testi, lai nodrošinātu, ka ir iegūts pretestības zemētas neitrāles tīkla rādītājs mazāks par 5 omiem.

27.90 Baterijas

Visām bateriju ligzdām jābūt niķelēta dzelzs, niķelēta kadmija vai metāla hidrīda struktūras un polikarbonāta ietvarā. Visas baterijas jāaizsargā ar atbilstošiem ietvariem no mehāniska bojājuma un jebkādiem nejaušiem elektrības īssavienojumiem.

27.91 Bateriju uzlādēšana

Bateriju lādētājiem jāatrodas ventilētos tērauda plākšņu skapjos, kuri piestiprināti pie grīdas, būvēti saskaņā ar atbilstošajām EN un IEC normām. Baterijas nedrīkst glabāt virs lādēšanas mezgliem vai cita aprīkojuma un tie jāventilē tā, lai gāzes neiekļūst nevienā virs tā montētā ierīcē.

Mezgli jāaprīko ar paregulējošu konstantu potenciālu, nepārtrauktu papildus uzlādētāju, kas piemērots darbībai no 220 voltu vienas fāzes A.C. piegādes. Lādētājiem jābūt piemērotiem nepārtrauktai releja spoļu un lampu aktivizēšanai, kā paredzēts. Lādētājiem jābūt veidotiem, lai uzturētu konstantu spriegumu +/- 3% robežās neatkarīgi no strāvas sprieguma vai frekvenču maiņām. Jāietver lādēšanas atbalsta sistēma. Mezgliem jābūt aprīkotiem sekojoši:

- 1 'Supply On' indikatora lampa,
- 1 ON/OFF slēdzis,
- 1 lādētāja ampērmetrs,
- 1 selektora slēdzis (Off/Standby; only/Charge; only/Standby un lādēšana),
- 1 lādētāja darbības traucējuma relejs,

- 1 kabeļu termināla komplekts,
- 1 maiņstrāvas drošinātāju komplekts,
- 1 līdzstrāvas drošinātāju komplekts.

Baterijām jābūt pareiza sprieguma un adekvātas kapacitātes, lai darbinātu ierīces, ar kurām tās saistītas. Atsevišķas bateriju/lādētāju kombinācijas jāizmanto katrai atsevišķai funkcijai, t.i., signalizācijas baterijas nedrīkst izmantot slēdžu atslēgšanai utt.

Kad selektora slēdzis atrodas pozīcijā *Standby* un *Charge*, mezglam jāspēj vienlaicīgi lādēt un piegādāt līdzstrāvu.

27.92 Marķējumi

Visām ārējiem un iekšējiem marķējumiem jābūt gravētām daudzslāņu plastmasā un piestiprinātām ar hromētas iespiedformas skrūvēm.

Katram komutatoram, kontroles panelim. Sadales panelim, nodalījuma durvīm utt. jābūt marķējumam ar uzrakstu un katrām durvīm uz durvīm montētam komponentam vai kontroles vienībai jābūt marķējumam ar funkcijas norādi.

Katram iekšējam komponentam jābūt identificētam un katram drošinātājam jābūt ar marķējumu, kurā norādīta identifikācija, drošinātāja tips un drošinātāja strāva.

Nodalījumiem ar durvīm, kuras nav bloķētas ar izolatoru vai noņemamiem pārsegiem lai piekļūtu bīstamām daļām, ir jābūt ar ārēju piestiprinātu uzrakstu melniem burtiem uz dzeltena fona: “Briesmas: Termināls darbojas”.

Saraksts ar marķējumu uzrakstiem ir jāiesniedz inženiera apstiprināšanai pirms to izgatavošanas.

Neskatoties uz to, ka marķējumu, norāžu un līdzīgu tekstu formulējums šajā sekcijā ir rakstīts angļu valodā, visi briesmu un brīdinājuma uzraksti visā Darba gaitā jānodrošina gan Projekta valsts, gan angļu valodā.

28. VISPĀRĒJĀS MĒRIERĪČU, UZRAUDZĪBAS UN KONTROLES PRASĪBAS

28.1 Ievads

Šīs nodaļas punkti definē vispārējās kvalitātes prasības un normatīvus visa mērīšanas, uzraudzības un kontroles aprīkojuma (izņemot elektrosadalietaisi un motoru vadības centrus) izgatavošanai, piegādei, uzstādīšanai un nodošanai ekspluatācijā, un tiem jābūt piemērotiem šiem Darbiem, ja vien pretēji nav minēts pieteikuma punktos.

Ja komponenti vai aprīkojums, kas ir mērīšanas, uzraudzības un kontroles instalāciju daļa, nav definēti šīs nodaļas punktos, jāpiemēro Detalizēti tehniskie noteikumi.

28.2 Ģenerāluzņēmēja atbildība

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par:

- visiem projekta aspektiem, pielietojumu un, ja nepieciešams, aprīkojuma, uzraudzības iekārtu un kontroles shēmu turpmāko darbību saskaņā ar šīs specifikācijas prasībām;
- sakariem starp apakšĢenerāluzņēmējiem, lai nodrošinātu pilnīgu aprīkojumu savietojamību gan komponentu, gan sistēmas mijiedarbības līmeņos; vispārējo sistēmas izstrādāšanu, lai nodrošinātu, ka viss aprīkojums, komponenti un sistēmas kopā veido saskanīgu, racionālu un pilnībā integrētu mērīšanas, uzraudzības un kontroles ierīkošanu;
- nodrošināšanu, lai katra sistēma tiktu nodota pabeigta visos sīkumos un perfektā darba kārtībā,
- visu komponentu, t.sk. signālizolatoru, pastiprinātāju, pārveidotāju, filtru, līnijas/ aprīkojuma aizsardzības ierīču, sprieguma stabilizatoru, pārveidotāju, elektrības padeves un līdzīgu elementu, kas var būt nepieciešami pareizas funkcionēšanas, kā tas norādīts pielietojuma punktos, un drošas ierīkošanas nodrošināšanai, piegādi un uzstādīšanu neatkarīgi no tā, vai šādi elementi ir vai nav pieprasīti specifikācijā;
- aizsardzības nodrošināšanu pret apgaismojuma un citu inducētu strāvu ietekmi uz visiem svarīgākajiem kontūriem un aprīkojuma;
- visu bloķējumu, signalizāciju un citu ierīču, ko inženieris uzskata par nepieciešamu drošas un efektīvas darbības nodrošināšanai, piegādi un uzstādīšanu neatkarīgi no tā, vai šādi elementi ir vai nav pieprasīti specifikācijā.

Inženiera apstiprinājums uz jebkura rasējuma neatbrīvo Ģenerāluzņēmēju no atbildības par projekta pabeigšanu.

28.3 Vispārējās projektēšanas prasības

Jāgarantē aprīkojuma piemērotība darbībai dominējošos vides apstākļos, un tas jāprojektē:

- lai ikdienas un gadījuma apkopes tā kalpošanas periodā būtu minimālas, savietojamas ar maksimālas drošības saglabāšanu,
- lai izturētu elektriskos, mehāniskos, termālos un atmosfēras spriegumus, kādiem tas var tikt pakļauts darbības apstākļos, nenolietojoties un nerodoties defektiem,

- konstruētiem pēc augstākajiem pieejamajiem izgatavošanas, drošuma, precizitātes un atkārtošanas standartiem.

Ja tiek piegādāts vairāk kā viens aprīkojuma komponents vai elements specifiskās funkcijas veikšanai, visiem šiem elementiem jābūt identiskiem un apmaināmām.

Aprīkojuma ietvaru aizsardzības pakāpei jāatbilst šādiem standartiem BS 5490 vai IEC529:

- IP54 pielietojumam iekštelpās,
- IP65 pielietojumam ārā,
- IP68 pārveidotājiem un citām iekārtām, kas uzstādītas aizbīdņu vai skaitītāju kamerās vai līdzīgās vietās.

Visiem aprīkojuma skapjiem jābūt ar aizslēdzamām durvīm, un katram ventilācijas atvērumam vai žalūzijām jābūt ar efektīvu putekļu filtru. Visiem dzesēšanas ventilatoriem jābūt aprīkotiem ar ventilatora avārijas trauksmes kontaktiem, kas pievienoti attiecīgajai trauksmes sistēmai.

Ārējam aprīkojumam jābūt aizsargātam no tiešiem saules stariem ar labi ventilētu skapi, nojumi vai citu apstiprinātu saulsarga veidu.

Vietās, kurās ir gaisa kondicionētājs, aprīkojums jāparedz nepārtrauktai darbībai vides temperatūrā līdz 45°C. Vietās, kurās gaisa kondicionētāja nav, ārējais un iekšējais aprīkojums jāparedz nepārtrauktai darbībai vides temperatūrā no 0°C līdz 50°C. Minētās temperatūras nepieļauj vietējās temperatūras paaugstināšanos pašu iekārtu vai blakus esošu iekārtu darbības ietekmē.

Visam aprīkojumam jābūt aizsargātam pret agresīvu un/vai korozīvu apkārtējo vidi.

Visām mērierīcēm jābūt uzstādītām vietās, kas parādītas Ģenerāluzņēmēja rasējumos, un tur, kur savienojumi jāizbūvē caurulēs, katra instalācija jāpapildina ar nepieciešamajiem kolektoriem, izolējošajiem vārstiem, drenāžas vārstiem, testēšanas punktiem, paraugu krāniem utt. Visos gadījumos jāparedz iespēja izolēt un noņemt ierīci un uzstādīt pārbaudes mērierīces vai noņemt paraugus.

Visu analogo devēju, saņēmēju un tiešo vadu pārnesumu sistēmu signāla līmenim jābūt 0/4-20 mA jeb 0-10 V.

Visām paneļa indikācijas lampām jābūt ar lampu testēšanas iespēju.

28.4 Instalāciju apstiprināšana

Ja specifikācijā vai pievienotajos rasējumos nav detalizētu norāžu attiecībā uz mērīšanas aprīkojuma, sensoru vai cita būvlaukumā montētā aprīkojuma precīzu uzstādīšanas vietu vai metodi, Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz savas ieteiktās uzstādīšanas detalizējums inženierim apstiprināšanai un jāsaņem šis apstiprinājums pirms uzstādīšanas darbu uzsākšanas.

28.5 Testēšana un nodošana ekspluatācijā

Vispārējās prasības pārbaudei, testēšanai un nodošanai ekspluatācijā ir sniegtas 4.4. nodaļā.

Viss aprīkojums, t.sk. paneļi, konsoles, balsti un visi atsevišķie elementi jāpakļauj pārbaudei un pilnam darbības testam izgatavotāja rūpnīcā. Viss aprīkojums, secība, programmas u.tml. jāatrāda inženierim un jāpierāda, ka tie atbilst iesniegtajām prasībām.

Testēšanas sertifikāti ar raksturlielumiem, kas aptver visu uzmērītā mainīgā darbības diapazonu attiecībā pret izejas signāliem, jānodrošina visām mērierīcēm vai aprīkojuma komplektiem, kas mēra sākotnējos daudzumus.

Būvlaukuma testēšanā jāiekļauj katras sistēmas atsevišķi un visas sistēmas kopā apmierinošas darbības demonstrēšana pirms galveno attīrīšanas iekārtu ekspluatācijas uzsākšanas.

Neatņemama darbības uzsākšanas un ekspluatācijas procesa sastāvdaļa ir Ģenerāluzņēmēja uzdevums uzskatāmi parādīt un saņemt inženiera apstiprinājumu, ka visi aprīkojuma elementi, kas ietver jebkāda veida mainīgo parametru (līmeņa elektrodi, pludiņslēdži, devēji, pastiprinātāji, skaitītāju releji, kontrolieri, taimeri utt.), ir noregulēti tā, lai nodrošinātu optimālu attīrīšanas procesa vai iekārtu darbības kontroli.

28.6 Kabeļi un kabeļu likšana

Visi kabeļi, kas nepieciešami pabeigtām instalācijām, jāpiegādā un jāuzstāda saskaņā ar 4.4. nodaļas prasībām.

Visiem signāla un kontroles kabeļiem jābūt ekranizētiem.

Visiem PLC signāla un kontroles kabeļiem jābūt ekranizētiem.

Visiem daudzpāru kabeļiem, izņemot tos, kas pievienoti pie tālvadāmiem spēka pievadiem, jāietver vismaz 25% rezerves dzīslu. Rezerves jaudai jābūt virs un pāri visām dzīslām, kas var būt nepieciešamas nākotnes instalācijām vai paplašinājumiem. Bez iepriekšminētā rezerves dzīslas var būt nepieciešamas dažos kabeļos, lai apgādātu rezerves trauksmes kanālus.

Starp katru motorizētu vārsta pievadu un vietējo sadales apvalku vai kontroles paneli jābūt atsevišķam daudzdzīslu kabelim. Visos šādos kabeļos jāiekļauj vismaz divas rezerves dzīslas, izņemot tos, kas pievienoti pie tālvadāmiem spēka pievadiem – tajos jābūt vismaz 12 dzīslām.

Visām (arī rezerves) dzīslām kabeļu abos galos jābūt pievienotām pie spailēm.

28.7 Mērierīces un kontrole

Visas mērierīču, uzraudzības un kontroles shēmas un aprīkojums jāpiegādā ar spriegumu, kas nepārsniedz 55 voltus pret zemi. Šīs piegādēm jāizmanto viens no sekojošajiem:

- baterija/lādētājs, tipiskā nominālā izeja 24 volti, bet nekādā gadījumā pārsniedzot 48 voltu nominālo izeju;
- dubults transformatora tinums, kurā primārais ir aprīkots ar drošinātāju, sekundārais ar 50-0-55 voltu spriegumu un zemētu centra punktu, un katra sekundārā līnija aprīkota ar drošinātāju;
- transformators/ detektora sistēma, ietverot dubulti savītu transformatoru sākotnēji aprīkotu ar drošinātāju un sekundāri ar vienu galu zemētu, kopā ar detektoriekārtu, ietverot sprieguma stabilizāciju, ja nepieciešams. Vidējais spriegums detektora izejā nedrīkst pārsniegt nominālo izeju no baterijas/lādētāja.

Tādam aprīkojumam kā baterija/ lādētāji, kontroles jaudas padeves, invertors utt. jāpiegādā, lai uzturētu nepieciešamās elektrības padeves uz būtiskajām ierīcēm, uzraudzības un kontroles sistēmām, kuras ir darbībā, galvenās elektrības padeves avārijas gadījumā. Būtiskākais aprīkojums, kas jāuztur elektrības padeves avārijas gadījumā ir mnemoniskās shēmas, trauksmes sistēmas, datu ieguves aprīkojums un plūsmas mērīšana, indikācija, rakstīšana, integrētais aprīkojums vai cits, ja norādīts pieteikuma punktos.

28.7.1 Tāldarbības kontroles padeves

Tāldarbības kontroles/indikācijas kontūros (ar vārstiem, slūžām utt.) līdzstrāvas spriegums un releji jāizmanto visos gadījumos, kur kabeļu jauda ir pietiekama liela, lai saglabātu maiņstrāvas relejus pieslēgtus pie elektriskās strāvas. Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par šādas maiņstrāvas kontroles/indikācijas kontūru darbības nodrošināšanu, kur nepieciešams, un piemērotas padeves nodrošināšanu vietās, kur padeve mērierīču baterijām/lādētājiem nav iespējama.

28.8 Paneļu konstrukcijas

Visiem paneļiem, kabīnēm, skapjiem un pultīm kopā ar jebkuru cita tipa ietvaru (izņemot motoru kontroles centrus un elektrosadalietaises), kas veido daļu no mērierīču, uzraudzības un kontroles instalācijām, jāatbilst šo punktu un jebkuru punktu, kas apraksta paneļa vadojumu, aprīkojumu un spailes, prasībām.

Noņemamām zemētām metāla blīvslēga plāksnēm jābūt aprīkotām, lai pielāgotu visus ienākošos/izejošos kabeļus un jābūt piestiprinātām ne mazāk kā 250 mm virs grīdas līmeņa.

Visam aprīkojumam, tikai ne priekšējā paneļa ierīcēm, jābūt montētām uz plauktiem vai fiksācijas restēm un ne pa tiešo uz paneļiem.

Jebkuram ietvaram jābūt kukaiņu izturīgām un putekļu izturīgam ar nepieciešamām atverēm, kas domātas dabīgai vai piespiedu ventilācijai.

Visām paneļu konstrukcijām un izkārtojumu detaļām jābūt apstiprinātām pirms izgatavošanas un paneļiem jābūt pārbaudītiem.

28.8.1 Paneļi lietošanai iekštelpās

Visiem instrumentācijas, uzraudzības un kontroles paneļiem, kas konstruēti lietošanai celtnēs, jābūt izgatavotiem no vislabākās kvalitātes, auksti tīti, no rūdīta tērauda vai cinka pārklājumu tērauda loksnes ar atbilstošu biezumu, metinātiem un sastiprinātiem, lai veidotu stingru ietaisi. Minimālajam tērauda loksnes biezumam jābūt 1,6 mm, ar biezāku priekšējo paneli (min. 2,0 mm), lai nodrošinātu nepieciešamo stiprību, pasargājot no noliekšanās. Paneļa priekšai jābūt gludai un brīvai no ielocījumiem un viļņojumiem. Ārējiem stūriem un malām jābūt apaļām, lai dotu gludumu visai ārienei. Konstrukcijas ar izmantotām ārējām, redzamām skrūvēm vai uzgriežņiem netiks pieņemtas. Visiem uz grīdas stāvošiem ietvariem jābūt konstruētiem ar 60 mm dziļu cokolu, lai nodrošinātu spraugu priekšpusē.

Aprīkojuma montētie paneļi nedrīkst būt plānāki kā 2 mm un jābūt stiprinātiem un/vai savilktiem, lai izvairītos no jebkādas vibrācijas vai sagrozīšanās. Aprīkojuma montējamiem paneļiem un kronšteiniem, ja nepieciešams, jābūt ar eņģēm, ja nepieciešama ātra un viegla piekļuve pie aprīkojuma, kas stiprina skrūves, spailes un vadojumu.

Durvīm un piekļuves paneļiem jābūt atbilstoši sastiprinātiem, lai izvairītos no jebkādas ļodzes vai šūpošanās. Durvīm jābūt locītas un metinātas konstrukcijas, uzmontētām uz eņģēm, viena eņģe saslēdzas pirms otras. Tur, kur nepieciešams, noņemami piekļuves vāki ir jāuzstāda, kurus stiprina ātrās atbrīvošanas aizdares. Visām durvīm un piekļuves paneļiem jāuzspiežas uz gumijas blīvējuma sloksnēm, kurām jāpaliek uz vietas mehāniski un ne ar līmi. Visām durvīm jābūt aizslēdzamām. Kur “ieiešanas” paneļi vai būves ir izveidotas, tās jāaprīko ar slēdzamu mašīnas tipa rokturi, izmantojamu no iekšpuses pat ja aizslēgtas.

Virsmas sagatavošana un apstrāde jāveic saskaņā ar Pielikumu 4.6, ar visām iekšējām virsmām apstrādātām balti. Ārējo krāsu iesaka inženieris.

Projektam un konstrukcijai jābūt tādai, lai nodrošinātu ietvaru no labākās kvalitātes, kam jāsaskan ar visiem citiem paneļiem tajā pašā vietā pēc izskata un apdares un jābūt aizsardzības klasei IP54. PLC (programmējami loģiskie kontrolieri) kabīnēs temperatūrai jābūt starp +10°C un +30°C. Relatīvais mitrums nedrīkst pārsniegt 85%.

28.8.2 Paneļi lietošanai ārā

Visām instrumentācijas un kontroles kabīnēm, būdiņām utt., kas konstruētas izmantošanai ārpusē, jāizgatavo ar divu plātņu sienām, ar sveķiem sasaistītu stikla šķiedru, ar pilnīgi iekapsulotu vidu ar nerūsējošu sakausējumu.

Kastes posma tēraudam jābūt iekapsulētam durvju eņģēs un durvju rāmjos. Eņģēm jābūt ar lielu stiepi, nerūsējošu sakausējumu ar nerūsējošā tērauda tapām un fiksējošām skrūvēm. Lielu plākšņu virsmām jābūt atbilstoši stiegrotām, lai nodrošinātu nekustīgumu.

Durvīm jābūt aprīkotām ar aizbultējamiem rokturiem un slēdzenēm. Visu durvju atduriem un slēdzenēm jāaizbultējas uz tērauda stiegrotās virsmas. Durvju slieksnim jābūt aizsargātām ar nerūsējošu sakausējuma materiālu.

Lamināta materiālam jābūt liesmas aizkavējošām īpašībām saskaņā ar BS 476: 7.daļu kategoriju 2, un jāsaglabā "stabilitāte, integritāte un izolēšana" uz 30 minūtēm, kad pārvada saskaņā ar BS 476, 8.daļu. Indikatīvs ugunsgrēka testēšanas ziņojums jāiesniedz inženiera apstiprināšanai.

Krāsas impregnētus gēla pārklājumus jāizmanto, lai nodrošinātu neapkopjamas un "ātri nokrāsojamas" apdares. Apdares krāsai gan iekšējai, gan ārējai jābūt spīdīgi baltai.

Durvīs iemontētajiem rādītājiem un caurspīdīgajiem logiem jābūt no stikla, kas jāaizsarga no kaitīgajiem tiešajiem saules stariem ar orientāciju vai citu apstiprinātiem līdzekļiem.

Visam iekšējam aprīkojumam jābūt montētam uz atbalstiem, kas iebūvēti stikla šķiedras struktūrā. Fiksējošās skrūves cauri apšuvumu netiks pieņemtas.

Katra kabīne jākonstruē, lai nodrošinātu aizsardzības klasi IP 55.

28.9 Paneļa elektroinstalācija un aprīkojums

Šī punkta prasības jāpiemēro visām kabīnēm, pultīm, kabinetiem, mnemoniskajām shēmām utt., kas jānodrošina kā daļa no instrumentācijas, monitoringa un vadības instalācijas, bet ne motora kontroles centriem vai elektriskajām sadalietaisēm.

28.9.1 Paneļa elektroinstalācija

Paneļa elektroinstalācija jāveic izmantojot kabeli atbilstoši Britu Normatīvam, kārtīgā, sistemātiskā veidā, stingri nostiprinot un atbalstot uz izolējošām spailēm un sakārtotām tā, ka netiek kavēta piekļuve pie jebkura iekšēji montētā aprīkojuma.

Analogā signāla kabeļi un līdzstrāvas kontroles kabeļi pie spriegumiem, kas nepārsniedz 48 voltus (nominmāla), var iet kopā tajā pat kabeļa saišķī vai maģistrālē; bet šiem kabeļiem jāiet atsevišķi no visiem citiem kabeļiem. Jebkādā kabīnē, panelī vai būvē, kas pilnīgi nav aizvērta, visiem kabeļiem, kas ir vai var būt ar spriegumu virs 55 volti pret zemi, jāizmanto izolācijas caurules.

Visiem kabeļu izmēriem jābūt pilnībā atbilstošiem uz iespējamām maksimālajām slodzēm un pārveidošanai jābūt atbilstošai kabeļu saišķiem un aptverošajai temperatūrai. Identifikācijas uzgaļi jāuzstāda abos visu

vadu galos un jābūt pilna apļa tipa, uzskrūvētiem uz kabeļa tā, ka visi numuri ir vienā līnijā un nolasāmi uz āru no spailes.

Tur, kur izmanto vītos konduktorus, katram galam jābūt aprīkotam ar uzmavotu gala uzgali.

Galiem jābūt ierobežotiem ar vienu vadu uz spaili.

Elektroinstalācija uz durvīm montētā aprīkojuma jāaizsargā ar lokanu izolācijas kabeli(ļiem) un izveidoti, lai būtu atbilstoša garuma cilpa, lai ļautu viegli atvērt durvis, nenostiepjot komponentes vai kabeļus.

Asām kabīņu, šahtu, komponentu utt. malām, kas var būt kontaktā ar kabeļiem, jābūt aizsargātām, lai izvairītos no kabeļu izolācijas bojāšanas.

28.9.2 Paneļa aizsardzība

Visām spailēm un visām eksistējošajām daļām (uz aprīkojuma), kas ir vai var būt ar spriegumu virs 55 volti (nomināls) pret zemi, jāaptver ar aizsardzības apvāku un jāuzstāda brīdinājuma uzlīme, norādot aktuālo spriegumu.

Paneļiem un ietvariem, kas ietverti šajā nodaļā, maksimālajai potencei starp jebkādiem diviem punktiem panelī vai ietvarā nedrīkst pārsniegt 250 voltus.

Spailes un aprīkojums, ko piegādā no citiem avotiem un kam var saglabāties darbības spēja, kad paneļa izolatori ir atvērti, jābūt atbilstoši aizsargātiem un skaidri apzīmētiem par šo efektu.

Atbilstoša drošinātāju aizsardzība kontūriem un apakškontūriem jānodrošina un jāizveido tā, ka jebkāda drošinātāju kļūda izraisa minimālus traucējumus kontrolei un indikācijai, un ka jebkāda šāda drošinātāja kļūda neizraisa nedrošus darbības apstākļus. Drošinātājiem jābūt HRC kasetes tipa un samontētiem ar drošinātāju nesējiem. Keramiskie drošinātāju nesēji un pamatnes netiks pieņemtas. Visām neitrālām saitēm jābūt ar skrūvējamiem savienojumiem.

28.9.3 Paneļa zemēšana

Vara zemējuma stienis ir jānodrošina un elektriski jāsasaista ar galveno rāmi. Tam jābūt aprīkotam ar piemērotām vara skrūvju spailēm metāla apšuvumu, instrumentu rāmju, blīvslēgu plākšņu, kabeļu paplātes pievienošanai, visu ienākošo kabeļu un būvlaukuma zemējuma sistēmas apbruņošanai.

28.9.4 Paneļa sildīšana

Katrs ietvars jāaprīko ar vienu vai vairākiem sildītājiem, lai pasargātu no kondensāta un veicinātu ventilēšanos. Sildītājiem jābūt izkārtotiem un novietotiem tā, ka netiek izraisīta jebkāda aprīkojuma vai elektroinstalācijas bojāšana. Jebkuras daļas virsmas temperatūra, kas nejauši var saskarties, nedrīkst pārsniegt 65^{o}C.Sildīšanas kontūrs jāaprīko ar drošinātāju, izolatoru un *Off/Auto* slēdzi. Stāvoklī *Off*, sildītājam jābūt atslēgtam un Auto stāvoklī sildītāju kontrolē termostats vai mitruma mērītājs. Visiem slēdžiem un kontrolēm jābūt montētām ietvarā.

28.9.5 Paneļa aprīkojums

Drošinātājs un izolējošais slēdzis jānodrošina katrai ienākošajai līdzstrāvas un maiņstrāvas padevei.

Tur, kur instrumentācijas, monitoringa vai kontroles aprīkojums ir jāizmanto ar maiņstrāvas padevi, kas ņemta no kabīnes, 230 voltu (55-0-55z) kontroles transformators (vai transformatori) jānodrošina šai izpildei. Katram mikroprocesoram un/vai PLC jābūt savam padeves kontroles transformatoram.

Katrs kabinets, tikai ne spaiļu ietvari, jāaprīko ar sadales ierīci, lai nodrošinātu atbilstošu ar drošinātājiem aprīkotu izeju skaitu pie 230 voltiem (55-0-55), iespējamām nākotnes vajadzībām. PLC kabīnēm jābūt aprīkotām ar divām izejām 220V un fluorescējošu lampu 18 W, automātiski ieslēdzamu, pie durvju atvēršanas. Gan izejai, gan lampai jābūt ar drošinātājiem uz LV sadales vāka.

Visas aprīkojuma ierīces, kas iemontētas ietvarā, tādas kā releji, elektriskie pārveidotāji, indikatori, rakstītāji, slēdžu drošinātāji, spailes utt. jāsakārto tā, lai nodrošinātu vieglu piekļuvi, jābūt droši nostiprinātiem un skaidri apzīmētiem par to funkcijām, apzīmējumiem un pielietojumu, spriegumu.

Tur, kur skaitītāji un rakstītāji ir uzmontēti uz vertikālajiem priekšējiem paneļiem, instrumenta centrālās līnijas augstumam jābūt sekojošās robežās virs pabeigtās grīdas līmeņa:

indikācijas mērītāji:	1,35 m min. un 1,90 m max.
rakstītāji:	1,45 m min. un 1,85 m max.

28.10 Spailes un gali

Spailēs visu ienākošo/izejošo kabeļu pievienošanai ir jānodrošina un jāietver negrozāmi veidojumi no melamīna, fenola vai līdzvērtīga materiāla, kas pievienoti uz šīm vajadzībām uzmontētām sliedēm. Konduktori jānostiprina ar skrūvju skavām vai stieņiem, bet ne ar saspiešanas skrūvēm.

Visām spailēm, ko izmanto kontūros, kur netiek pārsniegti 55 volti (nominālais) pret zemi, izņemot elektrības padevi un palīgierīces, jābūt atkabināmā savienojuma tipa.

Katrai spailei jābūt ar skaidru identifikācijas numuru. Spailes pie dažādiem spriegumiem jāsadala atsevišķi un katra grupai jābūt skaidri apzīmētai ar attiecīgo spriegumu un funkciju. Katrai grupai atdalītai ar atbilstošu barjeru, lai būtu fiziski atdalīta kā minimums pa 2 mm.

Caurspīdīgi aizsargapvāki kopā ar sprieguma brīdinājuma uzlīmi, jānodrošina uz visām spailēm, kuras ir vai var būt ar spriegumu pāri 55 voltiem (nomināls) pret zemi.

Pietiekami daudz spailes jānodrošina visu kabeļu visu dzīslu norobežošanai (ieskaitot rezerves) saistītu ar specifisko ietvaru. Spaiļu skaitam jābūt pietiekamam, lai nodrošinātu visas paredzētās prasības plus 20% rezerves spaiļu un 30 % rezerves spaiļu sliedes. Jānodrošina vismaz 5 spailes un 50 mm rezerves spaiļu sliedes.

Spailes pievienošanai pie ienākošajiem/izejošajiem kabeļiem jāmontē vertikāli, kur vien iespējams, jāsakārto, lai nodrošinātu vieglu piekļuvi un nolasītu uzgaļa numuru bez grūtībām. Tiešie gali uz šādā aprīkojuma, kā sadales vāki, drošinātāji vai miniatūras slēgiekārtas nav pieļaujamas.

Spaiļu sliedēm jābūt montējamām tikai aizmugurē, spaiļu sliežu montāža malās, augšējās un apakšējās kabīnes nav pieļaujamas pret jebkādiem apstākļiem.

28.11 Uzlīmes

Visiem ārējiem uzlīmes paneļiem un citām ierīcēm, tur, kur norādīts jābūt no tīra organiskā stikla, aizmugurē iegravētām, pildītām nokrāsotām tādā pat krāsā kā panelis. Visām uzlīmēm jābūt ar nošķeltām malām un jābūt fiksētām ar hromētām skrūvēm vai divkomponentu līmi (epoksīdu).

Visām iekšējām uzlīmēm jābūt iegravētām uz daudzslāņu plastmasas, kas stiprināta ar hromētām skrūvēm.

Katra iekšējā komponente jābūt identificējamai un katram drošinātājam apzīmētam ar identifikācijas norādi, drošinātāja tipu un drošinātāja strāvas diapazonu.

Paneļiem ar nesabloķētām izolatoru durvīm, kas nodrošina pilnīgu aizsardzību, jābūt apzīmētām ar uzrakstu "BĪSTAMI! DARBOJOŠAS SPAILES" ar melniem uzrakstiem uz dzeltena fona. Atbilstošajam spriegumam jābūt norādītam.

Visiem uzrakstiem jābūt latviešu un angļu valodā, ja vien citādi nav apstiprinājis Pasūtītājs un inženieris.

Uzrakstu saraksts latviski un angliski jāiesniedz inženierim apstiprināšanai pirms izgatavošanas.

Visas kontaktligzdas skaidri jāapzīmē ar to atbilstošajiem spriegumiem. Visām savienojumu kastēm jābūt aplīmētām ar uzrakstiem, lai parādītu atbilstošo kabeļu numurus.

28.12 Kontroles baterijas/lādēšanas aprīkojums

Šie punkti ietver prasības baterijām un lādētājiem, kas paredzēti pielietošanai ar darbības kontroles, instrumentācijas, trauksmes un uzraudzības aprīkojumu, bet ne elektrosadalietaises atslēgšanas/izslēgšanas baterijām vai citu speciālo funkciju baterijām.

Tur, kur ir iespējama alternatīva maiņstrāvas padevei, uzraudzība jāveic strāvas padevei uz baterijas lādētāju no jebkura avota (piemēram, no maģistrāles slēdža malas) ar iespējām automātiski samainīt no viena avota uz otru, padeves avota defekta gadījumā.

Baterijas un lādēšanas ierīcei, kur iespējams, jābūt no kompleksas ierīces un jābūt ietvertai vienā tērauda loksnē uz grīdas stāvošā kabīnē ar atbilstošu ventilāciju un atsevišķiem nodalījumiem baterijām (apakšējais nodalījums) un lādētājiem (augšējais nodalījums). Piekļuvei pie baterijām jābūt caur slēdzamām, eņģotām durvīm un pie lādētājiem - caur noņemamiem vākiem.

28.12.1 Baterijas

Baterijai jābūt niķeļa kadmija tipa ar sārmainu elektrolītu ar nominālo 24 V izeju un jābūt ar pietiekamu kapacitāti, lai nodrošinātu pilnu atbilstoši noslogotā aprīkojuma darbību plus 10%, jānodrošina 2 stundu ilgai darbībai galvenās barošanas defekta laikā, izņemot normālu lādēšanu defekta laikā.

Baterijas kastei jābūt izgatavotai no polipropilēna vai līdzīga caurspīdīga materiāla tā, lai elektrolīta līmenis būtu redzams caur baterijas ietvaru.

Visām baterijām jābūt piemērotām paredzētajai kalpošanai, pie dominējošiem stacijas apstākļiem, bez liekas elektrolīta gāzēšanās vai zudumiem.

28.12.2 Bateriju lādētāji

Divi lādētāji viens „darba" un otrs „rezerves", jānodrošina un jāuzmontē uz atbilstošām šasijām augšējā kabīnes nodalījumā.

Kontroles katram lādētājam jāuzstāda uz atbilstošas montāžas plāksnes un tās kopā ar kontrolēm un indikatoriem, kuri redzami pa augšējo un priekšējo nodalījumu, jānovieto augstumā 1800mm no grīdas līmeņa.

Katra lādētāja priekšējam panelim jāietver:

- 1 "ON/OFF" maģistrāles izolators,
- 1 lampa, kas parāda "Maiņstrāvas padeve ieslēgta" (balta),
- 1 lādētāja ampērmetrs,
- 1 lampa, kas parāda "Atbalsta lādēšanu" (sarkana),

- 1 lampa, kas parāda "Plūstošā lādēšana" (balta),
- 1 lampa, kas parāda "Lādēšana nesekmīga" (dzeltena),
- 1 lampa, testēšanas spiedpoga.

Katrs lādētājs jāaprīko arī ar:

- 1 "plūstoša/atbalsta" izvēles slēdzi, iebūvētu iekšpusē,
- 1 maiņstrāvas padeves drošinātāju komplektu,
- 1 bez-sprieguma kontaktu lādētāja defekta trauksmes vajadzībām,
- 1 bez-sprieguma kontaktu zemas līdzstrāvas izejas sprieguma trauksmei,
- 1 bez-sprieguma kontaktu līdzstrāvas izejas sprieguma pazušanas trauksmei,
- augstāk minētajiem brīvajiem kontaktiem jāatveras kļūmes apstākļos un jābūt savienotiem ar spaiļu bloku.

Sekojošs tipisks aprīkojums jānodrošina un jāuzstāda uz priekšējā paneļa:

- 1 līdzstrāvas izejas voltmetrs, ar skalu norādot “Zems’’, “Normāls” un “Augsts” izejas spriegums, izmantojot dažādu krāsu sektorus,
- 1 līdzstrāvas izejas izolatorslēdzis,
- 1 līdzstrāvas izejas ampērmetrs,
- 1 darba/rezerves izvēles slēdzis (apzīmēts “Nr.1 Darba, Nr.2 Rezerves/ Nr.2 Darba No.1 rezerves’’)

Baterijas lādētājam jābūt arī nodrošinātam ar vienu pilnas izejas līdzstrāvas jaudas spaiļu un drošinātāju komplektu.

Darba lādētāja defekta gadījumā, rezerves lādētājam jāpievienojas automātiski un jābūt nodrošinātiem kontaktus tālvadības trauksmes indikācijai. Darba lādētāja defekta trauksmes indikācijas ierīcei jāpaliek ieslēgtai, līdz bojātais lādētājs netiek salabots vai/un atgriezts darbībā.

Pārslēgšanai no “rezerves” uz “darba” lādētāju jābūt manuālai. Lādētājam jābūt kompakta, konstanta potenciāla tipa un jābūt konstruētam, lai regulētu lādēšanas izejas spriegumu ± 1 % robežās maģistrālā ievada sprieguma svārstībām ± 6 %.

Līdzstrāvas spaiļu spriegumam turpmāk jābūt regulējamam tā, ka zem „Plūstošās” vai „Atbalsta” lādēšanas apstākļiem, līdzstrāva nepaceļas vairāk par 10% virs nomināla.

Lādētājam jābūt aprīkotam ar īssavienojuma un pretējas polaritātes aizsardzību.

Lādētājam, kad izvēlēts uz „Plūstoša” jābūt spējīgam atjaunot bateriju līdz 75% no kapacitātes 7-8 stundu laikā.

Pie „Atbalsta” apstākļiem lādētājam jābūt spējīgam uzlādēt bateriju līdz 75% no kopējās kapacitātes 4-5 stundu laikā.

Kabinets jāizgatavo saskaņā ar atbilstošajiem punktiem, bet ar papildus apstrādi iekšējām virsmām, lai pasargātu no jebkādas korozijas no baterijas reaģentiem un jābūt aizsardzības klasei IP 32.

Katrai baterijai/lādētājam Ģenerāluzņēmējs piegādā apkalpošanas darbarīku komplektu, aprīkojumu un rezerves daļas un nenoblīvētām baterijām 2 litru tvertni ar elektrolīta šķīdumu, pārliešanas ierīci un hidrometru, kuri jāglabā lādētāja kabinetā.

Ģenerāluzņēmējam jāsaved kārtībā kabīnes iekšpuses elektroinstalācijas shēmu, kas norāda un identificē visas izejošās spailes, komponentes un drošinātājus.

Īpaša uzmanība ir jāpievērš baterijas izmēram un lādētājiem izmantošania tropos, un visam aprīkojumam jābūt attiecīgi novērtētam dominējošajiem apstākļiem.

28.13 Elektromagnētiskie plūsmas mērītāji

Elektromagnētiskajiem plūsmas mērītājiem jābūt saskaņā ar sekojošo:

- mērītājiem jābūt īsas formas, modulējamiem, ar tiešo strāvas ierosināšanu un raksturīgu nulles stabilitāti,
- elektroenerģijas patēriņš nedrīkst pārsniegt 16 vatus uz 100 mm diametru,
- izejai jābūt 0/4-20 mA vai 0-10 V, un sistēmas precizitātei jābūt ±1% no tā brīža plūsmas caur visu ierīci,
- testēšanas sertifikāts jānodrošina katrai ierīcei,
- tinumiem jābūt pilnībā iekapsulētiem,
- aprīkojumam jābūt piemērotam vides un procesa šķidruma temperatūrai,
- katrs plūsmas mērītājs sākotnēji jāapgādā ar neoprēna paliktni un elektrodiem no materiāla, kas vislabāk piemērots specifiskajam procesa šķidrumam,
- sākotnēji iekārtām jābūt piemērotām pēkšņai iemērkšanai 3 metru dziļumā,
- Ģenerāluzņēmējam jānodrošina sākotnējās iekārtas ar atlokiem saskaņā ar atbilstošo specifikāciju caurulēm, atlokiem, veidgabaliem utt.,
- Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai visas sākotnējās iekārtas izturētu maksimālos iespējamos šķidrumu spiedienus, t.sk. iespējamos paaugstinātos spiedienus,
- katra sākotnējā ierīce jāpiegādā un jāuzstāda ar demontāžas savienojumu, lai ļautu tās noņemt remontam un pārbaudei,
- plūsmas mērītāja aprīkojums jāpiegādā ar pastiprinātāju (pārveidotāju), piedziņas ierīci (ja piemērojams) un visiem kabeļiem pievienošanai starp sastāvdaļām; gala kastei jābūt blīvētai minimāli atbilstoši IP 68,
- pastiprinātājam/pārveidotājam jābūt pilnībā ekranizētam, lai pasargātu no traucējumiem no blakus esošā aprīkojuma, un jāatrodas tālu no elektrodiem,
- pastiprinātājam/pārveidotājam jāietver sprieguma stabilizācija, lai nodrošinātu sistēmas uzturēšanu ar precizitāti padevei ± 10%,
- Ģenerāluzņēmējam jānodrošina ar tāda paša garuma cauruli ar atlokiem kā plūsmas mērītājs, lai apmainītu mērītāju, ja tas ir jānoņem labošanai,

- plūsmas mērītājam sākotnēji jāietver elektrods (vai elektrodi), lai noteiktu, kad caurule nav pilna; detektora izejai jākontrolē kontūrs pārveidotājā, lai atvērtu kontūra analogo signālu un ierosinātu "caurule nav pilna" stāvokļa indikāciju.

28.14 Ultraskaņas plūsmas mērītājs

Ultraskaņas plūsmas mērīšanas aprīkojuma pielietojamam "caurulē" jādarbojas uz fāžu starpības tehnoloģijas principa ar divām ultraskaņas zondēm, kas izvietotas gareniski un uzmontētas pretējās cauruļu pusēs, lai noteiktu atšķirību starp plūsmas laikiem. Aprīkojumam jāietver akustiskie pārveidotāji un devējs, un jābūt uzstādītam ar visiem nepieciešamajiem veidgabaliem, kabeļiem un savienotājiem.

Akustiskajiem pārveidotājiem jābūt netraucējošiem un saliktiem tā, ka tie var būt noņemami bez procesa līnijas slēgšanas.

Visiem materiāliem kontaktā ar procesa šķīdumu jābūt apstiprinātiem, izmantošanai atbilstošajam pielietojumam.

Visām aprīkojuma ierīcēm, kas pievienotas pie caurules un/vai caurules iekšpusē jābūt no korozijnoturīga materiāla, konstruētiem, lai izturētu nepārtrauktu iegremdēšanu ar 3 metru spiedienu un garantēti piemērotu temperatūru un procesa spiedienu, ietverot maksimālos iespējamos spiediena paaugstinājumus.

Devējam jāapstrādā signāli no akustiskā pārveidotāja un:

- jānodrošina izejā 0/4-20 mA vai 0 - 10 V proporcionāli plūsmai,
- jābūt piemērotam tiešai vai sienas montāžai ar kabeli līdz 30 m,
- jāietver kontakti, lai uzsāktu trauksmi nepareizas darbības gadījumā,
- jāietver temperatūras kompensācija,
- jāietver ierīces pārbaudīšana uz vietas un nulles regulēšana.

Visai sistēmai jādarbojas ar minimālo precizitāti ± 1,5% no pilnās skalas novirzes virs aptverošās temperatūras robežas. Testēšanas sertifikāts jānodrošina katram aprīkojuma komplektam.

28.15 Difuzors, caurules un sprauslas

Difuzoriem, sprauslām u.c. jābūt konstruētiem saskaņā ar BS 104, 1.daļu.

Sākotnējās ierīces jāpiegādā ar atlokiem saskaņā ar atbilstošo specifikāciju caurulēm, atlokiem, veidgabaliem u.c.

Katra sākotnējā iekārta jāpiegādā un jāuzstāda ar demontējamu savienojumu, lai to varētu noņemt remontēšanai vai pārbaudei.

Zondēšanas līnijām jābūt uzstādītām ar nepārtrauktu slīpumu, lai izvairītos no bloķēšanas ar kondensātu vai gaisa ieslēgumiem. Krāni jānodrošina, lai aizvērtu katru spiediena atzarojuma punktu.

Ietvaram jābūt no čuguna atbilstoši BS 1452 un piemērotam lietošanai, un nokrāsotam saskaņā ar Pielikumu 4.6. Paliktņiem jābūt cinka bez bronzas atbilstoši BS 1400.

28.16 Atveru plākšņu uzstādīšana

Atveru plāksnēm jābūt būvētām atbilstoši BS 1042, 1.daļai un piegādātām nešanas gredzenos, ietverot spiediena tapas.

Zondēšanas līnijas jāuzstāda ar nepārtrauktu slīpumu, lai kondensāts neveidotos caurulē. Noslēgvārsti jāuzstāda tuvu pie pagrieziena punktiem.

28.17 Diferenciālā spiediena devējs

Katrai diferenciālā spiediena devējam jābūt smagas konstrukcijas, piemērotam pielietojumam un:

- jābūt elektrības izejai 0/4-20 mA vai 0 - 10 V proporcionāli diferenciālajam spiedienam,
- jābūt spējīgām izturēt 100% pārslodzi (piemēram, divreiz lielāku diferenciālo spiedienu, kas nepieciešams pilnai izejai) bez paliekošiem bojājumiem,
- jābūt pilnībā atbilstošam statiskajam spiedienam, lai izturētu visus iespējamos spiediena paaugstinājumus,
- jābūt nerūsējošā tērauda zondēšanas elementiem,
- jābūt neatkarīgiem laiduma, nulles un amortizācijas regulējumiem,
- jābūt precizitātei ± 0,5% no laiduma, atkārtojamībai ± 0,2% no laiduma un nenoteikšanas joslai 0,2% no laiduma,
- jābūt izmantojamam ar divu vadu sistēmu,
- jāietver izejas indikators.

Katrai ierīcei jābūt piegādātai un uzstādītai ar:

- nerūsējošā tērauda zondēšanas līnijām, kvalitātes klase 316S31 atbilstoši BS 970, 4.daļa,
- 3 vai 5 vārstu cauruļvadiem pēc vajadzības,
- testēšanas punktu(-iem) ar atsevišķu noslēgšanas vārstu(-tiem).

28.18 Spiediena pārveidošanas līmeņa mērīšanas aprīkojums

Spiediena pārveidošanas līmeņa mērīšanas aprīkojumam jāietver sprieguma mērinstrumentu vai diferenciālā devēja tipa spiediena pārveidotāju, kontrolieri/devēju un jābūt komplektā ar visiem nepieciešamajiem labeļiem, cauruļvadiem u.c., kā norādīts zemāk. Diferenciālā devēja pārveidotājiem jābūt paredzētiem ļoti maziem diapazoniem. Katram spiediena pārveidotājam jābūt ietvertam metinātā nerūsējošā tērauda ietvarā, ne mazākā par 19,0 mm diametrā un:

- jāietver viena veida kabelis, kas ir droši sasaistīts ar nerūsējošā tērauda ietvaru un ietvertajiem elektriskajiem savienojumiem, ventilācijas cauruli, sprieguma vadu kabelī, lai sasniegtu nepieciešamo stiprību un piemēroto pielietojumu,
- jābūt piemērotai nepārtrauktai iemērkšanai visos procesa šķīdumos, ieskaitot dzeramo ūdeni, destilātu, notekūdeņus, dūņas,
- jābūt konstruētiem tā, lai sensora shēma ir aizsargāta pret bojājumiem no trieciena, vibrācijām utt., bez ierobežojošām spiediena izmaiņām no apkārtējās vides,
- jāietver automātisko temperatūras,
- jānotur nepārtraukts pārspiediens līdz 400%,
- ilgstošu deformāciju vai kalibrācijas maiņu.

Kontrolierim/pārveidotājam:

- jābūt piemērotam montēšanai kontroles panelī,
- jāpieņem signāls no devēja un jānodrošina 0/4-20 mA vai 0 - 10 V izeju proporcionāli līmenim (spiedienam), indikācijai un kontrolei,
- jāietver neatkarīga nulles un laiduma regulēšana,
- jābūt sistēmai, kas pārbauda moduli, kas simulēs devēja izeju.

Visai sistēmai jānodrošina precizitāte ± 0,75% no laiduma ar lineāro precizitāti labāku kā ±0,1%.

28.18.1 Spiediena pārveidotāja uzstādīšana

Uzstādīšanai nosēdtilpnēs un līdzīgiem pielietojumiem, kur dziļums nepārsniedz 3 metrus vai, kur pieejamā vieta virs nosēdtilpnes ir ierobežota, spiediena pārveidotājs jāuzstāda ar G.R.P. caurulē ar diametru 100 mm, lai nodrošinātu aizsardzību pret mehāniskajiem bojājumiem gan pārveidotāju, gan kabeli. G.R.P. caurulei ir jābūt atbilstošai caurumu skaitam un/vai atverēm, lai piepildītu un iztukšotu no līmeņa izmaiņām. Caurulei jābūt piestiprinātai pie nosēdtilpnes sienas intervālos nepārsniedzot 2,5 metrus.

Instalācijai, kur nosēdtilpnes dziļums nepārsniedz 3 metrus, sensors jāpiegādā un jāuzstāda kā stingrs sastāvdaļa ietverot nerūsējošā tērauda cauruli, caurules turētāju (abus tāpat kā kontroles elektrodiem) un pārveidotājs ar kabeli, kas iet caur caurulei. Pārveidotājam jābūt noslēgta tipa, ievietotam pilnīgi caurulē apakšējā daļā. Sastāvdaļai jābūt piestiprinātai ne mazāk kā divās vietās pie nosēdtilpnes sienas un uzstādītai caurules apakšā.

Visām instalācijā kabelim starp pārveidotāju un kontrolieri/devēju jābūt nepārtrauktam, un turētam īsam, cik vien iespējams. Šim kabelim jābūt izolācijas caurulē un uzstādītam vietā bez maiņstrāvas vadiem un elektrības kabeļiem.

Visiem kronšteiniem, stiprinājumiem utt. jābūt nodrošinātiem pilnīgai instalācijai.

28.19 Elektroda līmeņa kontroles aprīkojums

Elektroda līmeņa kontroles aprīkojumam jāietver kontroles ierīce vai ierīces un elektrodi kopā ar visiem kronšteiniem un stiprinājumiem, kas nepieciešami pilnīgai instalācijai.

Visiem pielietojumiem, pietiekami elektrodi un pievienotās kontroles jānodrošina, lai izvairītos no “medībām” starp diviem stāvokļiem.

Kontroles ierīcei jābūt:

- visām daļām ar spriegumu vairāk 55 voltiem pret zemi pilnībā pārklātām un aprīkotām ar brīdinājuma uzlīmēm,
- izejas relejam ar divpolu pārslēgšanas kontaktiem no izmantošanai piemērota materiāla,
- gaismas diodei iebūvētai uz priekšējā paneļa, lai parādītu, kad relejs ir nobarots,
- saslēdzamam jutības kontroles potenciometram,
- spējīgai darboties attālumā 100 m no elektrodiem.
- ar spriegumam uz elektrodiem, kas nepārsniedz 25 voltus.

Elektrodam un turētājam jāatbilst sekojošajam:

- elektroda turētājam jābūt no smagā darba tipa, pilnībā ūdens izturīgam, izgatavotam no lieta alumīnija un nodrošinātam ar montāžas atloku ar minimālais 4 fiksējošiem caurumiem,
- elektroda turētājam jābūt būvētām, lai ļautu regulēt elektroda garumu vismaz 75 mm,
- elektrodam jābūt no nerūsējošā tērauda kvalitātes klases 316S31 atbilstoši BS 970, 4.daļas, ar minimālo O.D. 25 mm, sienu biezumam ne mazākam par 2,6 mm; apakšējam elektroda galam jābūt blīvētam un augšējam galam noslēgtam pie izolatora ar vara skavu
- kabeļa ievadam jābūt caur standarta skrūvējamu blīvslēga ieeju,
- katram elektrodam jābūt cieši nostiprinātam, lai izvairītos no jebkādas kustības turbulences vai plūsmas ātruma dēļ; stiprinājuma kronšteiniem jābūt no tā paša materiāla kā elektrods un jābūt uzstādītam virs augšējā ūdens līmeņa,
- tur, kur elektrodi iet caur stiprinājuma kronšteiniem, tiem jābūt aizsargātiem ar uzmavu, kas izvirzīta no 300 mm virs kronšteina līdz 300 mm zem kronšteina.

28.20 Pludiņa slēdži

Pludiņa slēdžiem jābūt piekarveida ar pludiņu uzliktu uz lokana kabeļa tā, ka pludiņš un kabelis bez šķidruma karājas vertikāli, bet ar paceltu šķidrumu līmeni, pludiņš ir pacelts un stāv apgāzts.

Pludiņam jābūt no izturīgas konstrukcijas un jāietver dzīvsudraba slēdzis ar pārslēdzamiem kontaktiem, kas iekapsulēti cietā plastmasas putuplastā un pievienots ar 3 dzīslu kabeli. Visai ierīcei ir jābūt pārklātai un hermetizētai hipalonā vai līdzīgā materiālā.

Ar noliekšanās darbību, kas notiek pie pacelta līmeņa, kontaktiem jāpārslēdzas, bet ir jābūt "nejutības zonai" starp viena kontakta pieslēgšanu un otra atslēgšanu, kuras brīdī abiem kontaktiem jābūt atslēgtiem. Šai "nejutības zonai" jādarbojas ar leņķi aptuveni 20^{o} uz abām pusēm no horizontāla stāvokļa

Kontaktiem jābūt normētiem vismaz ar 5 Amp pie 230 V. Spriegums uz kontaktiem nedrīkst pārsniegt 55 voltus (nominālais) pret zemi.

Visos pielietojumos instalācija jāveic ar apstiprinātiem līdzekļiem, pasargājot pludiņu no kustībām vēja vai šķidruma turbulences ietekmē.

Kad pludiņa slēdzis tiek izmantots tur, kur tie jāiemērc normālai darbībai (piemēram, sūkņu kontrolei un/vai zema līmeņa trauksmei); tie jāpievieno pie atsvērtas ķēdes, lai samazinātu kustības turbulences ietekmē un arī jānodrošina ar pacelšanas līdzekļiem apkalpošanai un apkopei. Ir jānodrošina visi nepieciešamie kronšteini un stiprinājumi pilnīgai instalācijai. Ķēdes/ pludiņa komplekts jāuzstāda tā, ka pārkare nav mazāka par 400 mm no jebkuras sienas malas.

28.21 Plūsmas slēdži

Plūsmas slēdžiem uzstādīšanai caurulēs:

- jābūt piemērotiem maksimālajām iespējamajām caurplūdēm,
- jāiztur pretplūsmas bez paliekošiem bojājumiem,
- jābūt ar regulējamu darbības diapazonu no 20% līdz 100% no normālās plūsmas,
- jābūt ar pārslēdzamiem kontaktiem pie 5 Apm 230 VAC (50 Hz) vai 1 Amp pie līdzstrāvas 24 voltiem,

- jābūt aprīkotiem ar visiem veidgabaliem, kas nepieciešami, lai veiktu uzstādīšanu caurulēs, ieskaitot ūdens izturīgu kabeļa blīvslēgu,
- jābūt ar metāla ietvaru, savietojamu ar caurules materiālu un sistēmas temperatūru un spiedienu,
- jābūt piemērotam pielietojumam un procesa šķidrumam.

28.22 Spiediena slēdži

Spiediena slēdžiem jābūt vai nu silfona vai burdona tipa un jāiztur maksimālais iespējamais spiediena paaugstinājums.

Slēdžiem jābūt:

- ar signāla polu pārslēgšanas kontaktam, ar kontakta materiālu piemērotu pielietojumam,
- kalibrētam uzstādīšanas punkta regulējumam, kam jābūt sastiprinātam, lai izvairītos no jebkādas kustības vibrāciju dēļ,
- ar slēgšanas diferenciāli, regulējamu starp 5% un 25% no uzstādītā punkta regulējuma diapazona,
- piemērotiem visām daļām ar procesa šķidrumu,
- ieslēgtiem ietvarā atbilstoši IP55 vai IP67 atkarībā no izvietojuma.

28.23 Indikatīvie mērītāji un mērītāju releji

Visiem indikatīvajiem mērītājiem un mērītāju relejiem izmantošanai kontroles un instrumentācijas paneļos, kontroles pultīs, mnemoniskajās shēmās u.c. jāatbilst šiem punktiem un atbilstošajiem apakšpunktiem. Visiem mērītājiem un mērītāju relejiem:

- jāatbilst BS:89 un EEC 51 ar 1. kategorijas precizitāti instrumentiem ar līdzstrāvas izeju un 1.5. kategorijai instrumentiem ar maiņstrāvas izeju;
- izņemot digitālas indikācijas gadījumā, jābūt ar lineāru skalu ar tīru gradāciju un atzīmēm BS 3693;
- jābūt iekārtām, kas mēra mainīgo un jebkuru reizināšanas faktoru, kas skaidri atzīmēts uz skalu plāksnes vai tml.;
- jābūt uzmontētiem vienā līmenī ar matētu vai pusmatētu melnu apmali;
- jāsader ar visām citām ierīcēm uz tā paša paneļa vai uz līdzīgiem paneļiem tajā pašā telpā pēc stila, apdares un izskata;
- jābūt paredzētiem uzstādīšanai kontroles telpā, samontējamiem ar nespīdošu vai maz atstarojošu stiklu;
- jābūt paredzētiem uzstādīšanai uz liektas virsmas, piemērotiem šim pielietojumam; precizitātei jābūt saglabātai visā diapazonā;
- jāpieņem izejas signāli 0/4 - 20 mA vai 0 - 10 V.

28.23.1 Digitālie indikatori

Digitālajiem indikatoriem jābūt ar 4 ciparu displejiem ar plūstošu decimālo punktu un:

- jābūt pozitīviem un negatīviem nolasījumiem,

- cipariem jābūt 14 mm augstiem,
- jāatbilst standartam DEN formāts 96 x 48 mm,
- jāuzņem 0/4 D 20 mA vai 0 - 10 V ievadi un jārāda saistītajā iekārtā,
- jābūt mērīšanas ātrumam ne īsākam par 10 sekundēm,
- jāietver displeja turēšanas ierīce,
- jābūt elektropadevei no 24 V baterijas.

28.23.2 Mērītāja releji

Mērītāju relejiem jāatbilst prasībām, kas norādītas detalizētajās tehniskajos noteikumos, bet papildus jāietver viens vai divi regulējami kontakti trauksmei un kontrolei uzstādīšanas punktam jābūt redzamam un regulējamam no priekšpuses. Signāla izejai jābūt caur bezsprieguma pārslēdzamiem kontaktiem no piemērota materiāla un kategorijas šim pielietojumam.

28.24 Atslēgšanas pastiprinātāji

Atslēgšanas pastiprinātāji un analogās trauksmes releji var būt viena vai divu uzstādīšanas punktu ierīces un:

- jāpieņem izejas signāli 0/4-20 mA vai 0-10 V,
- jābūt slēdzamām izejām ar pārslēgšanas kontaktiem no piemērota materiāla un pielietojuma kategorijas,
- jābūt uzstādīšanas punktam (vai punktiem), kas bezgalīgi mainās visā ievada diapazonā ar slēdzamu pogu kalibrētu no 0-100%,
- jābūt „mirušai zonai" vai histerēzai ne mazākai kā 3% no izejas laiduma.

Ierīcēm jābūt izvietotām kabīnē un montētām tā, ka tās ir viegli pieejamas uzstādīšanas punkta regulēšanai.

Atslēgšanas pastiprinātājiem, kas nepieciešami, lai turpinātu darboties elektrības padeves pārtraukšanas gadījumos, elektrībai jābūt padotai no instrumentācijas sistēmas baterijas, vai pa tiešo vai caur invertoru.

28.25 Integratori un skaitītāji

Integrācijas aprīkojumam jāietver integrators un 6 ciparu displejs vai skaitītājs.

Integrators un skatītājs var būt kombinēts vienā ierīcē vai integrators var būt iebūvēts atsevišķi no ciparu displeja ierīces.

Ja skaitītāja pārlikšanas iespēja ir nodrošināta, tas jāsaliek tā, ka pēkšņa darbība nav iespējama un vēlams, lai nav izvietots uz priekšējā paneļa.

Integratoram jāuzņem 0/4-20 mA vai 0 - 10 V signāls proporcionāli plūsmai.

Integratoram, kas nepieciešams, lai turpinātu darbību elektrības pārtraukuma gadījumā, elektrība jāpiegādā instrumentācijas sistēmas baterijas, vai pa tiešo vai caur invertoru. Maza signāla atslēgšanas iespēja jānodrošina uz visiem integratoriem un tai jābūt regulējamai diapazonā no 0,5% līdz 5% no plūsmas.

Integrētajām plūsmām jābūt kubikmetros un tam kopā ar mērīšanas apzīmēšanu un jebkuru reizinājuma faktoru skaidri jāatzīmē uz skaitītāja priekšpuses, vai uz pieskaņotas uzlīmes tūlīt zem skaitītāja.

Ja vien citādi nav noteikts pielietojuma punktā, reizināšanas faktoriem jābūt sekojošiem:

Plūsmas diapazons			Reizināšanas faktors	
0	—	5,000	m^3 / dnn	x 1
5,001	—	50,000	m^3 / dnn	x 10
50,001	—	500,000	m^3/ dnn	x 100
Alternatīva:				
0	—	60	l/s	x 1
61	—	600	l/s	x 10
601	—	6,000	l1/s	x 100

Ģenerāluzņēmējs iesniedz inženierim apstiprināšanai integrētos diapazonus un reizināšanas faktorus visiem integratoriem, ko piegādā šī Līguma ietvaros.

28.25.1 Predeterminēšanas skaitītāji

Tur, kur šķīduma paraugs ir plūsmas funkcija, un/vai, ja norādīts atbilstošā punktā, atbilstošajam integratoram jāietver predestinēšanas skaitītājs ar minimālais 3 cipariem. Predestinēšanas skaitītājam jābūt uz priekšējā ierīces paneļa ar griežamu uzstādīšanas ierīci un jādarbojas tā, ka relejs ar pārslēgšanas kontaktiem tiek barots, kad iestatītais daudzums tiek sasniegts. Relejam jāpaliek nobarotam aptuveni 1 sekundi, pēc kā skaitītājs automātiski pārstatās un sāk skaitīt atkal.

28.26 Kontroles un iestarpinātie releji

Visām kontrolēm un iestarpinātajiem relejiem, izņemot tos, ko izmanto lampu slēgšanai, jādarbojas ar spriegumu ne lielāku par 55 voltiem (nomināls) pret zemi un:

- jādarbojas droši virs diapazona no +10% līdz D20% no nominālā padeves sprieguma,
- jābūt plug-in tipa ar plastmasas vāku un uzturēšanas aptveri,
- jābūt vakuumā ietvertiem tinumiem un jābūt piemērotam darbībai specifiskajos apstākļos,
- jābūt kontakta materiālam piemērotam katram pielietojumam,
- jābūt releju bāzei uz priekšpuses ar skrūves skavu tipa pievienošanu,
- jāiekļauj sprieguma padeves/nepadeves indikācijai.

Visiem relejiem līdzstrāvas sprieguma darbībā jābūt pārslodzes pārtraukšanas diodei pievienotai pa tiešo pāri spoles.

Jauktajiem spriegumi nedrīkst būt pievienoti pie jebkura releja kontaktiem.

Visiem relejiem un elektroinstalācijai jābūt aizsargātai ar atbilstošiem drošinātājiem.

Relejiem ar dažādiem kontaktu sakārtojumiem vai spoles spriegumiem nav jābūt maināmiem. Ilgstošās identifikācijas līdzekļiem jābūt fiksētiem pie katra releja pamatnes un šai identifikācijai jābūt saskaņā ar kontūra shēmas norādēm.

Tur, kur spriegumi no attāla avota ir pievienoti pie releja vai saistītajām spailēm, drošinātājiem u.c., Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, ka visas šīs daļas ir pilnībā pārklātas un ka atbilstošas brīdinājuma piezīmes ir piestiprinātas.

Ģenerāluzņēmējs ir atbil'dis par nodrošināšanu, ka releji netiek turēti kapacitātes pretestības ietekmē uz garām slēgšanas līnijām. Tur, kur šādas iespējamības pastāv, jānodrošina līdzstrāvas padeve.

28.27 Nesakritības slēdži

Tur, kur izmanto apgaismotos kontroles slēdžus, lai nodrošinātu nesakritības indikāciju, kontūrs jāsakārto tā, ka lampa tiek barota caur gaismas signāla ierīci. Šī nesakritības indikācijas degšana jādarbina, ja slēdzis nav pilnībā aktivizēts vai ja kontrolētā ierīce nav stāvoklī, kas parādīts ar slēdža plāksnīti.

Slēdžiem jābūt rotācijas darbības tipa, lai izvēlētos darbību un spiedpogas stāvokli, lai uzsāktu darbību.

Visiem nesakritības slēdžiem jābūt ietvertiem lampu testēšanas ierīcē.

28.28 Apgaismotās spiedpogas un stāvokļa indikatori

Visiem lampu indikatoriem (izņemot nesakritības slēdžus), kas atrodas uz instrumentācijas un kontroles paneļiem, imitētājiem, pultīm vai vadības pultīm:

- jābūt līdzīgiem pēc izmēra un izskata;
- jābūt bezel izmēriem ne mazākiem kā 24 x 36 mm,
- jāietver divas lampas,
- jāietver lampas testēšanas iekārtā,
- jābūt piegādātiem komplektā ar nepieciešamo gravējumu uz ekrāna,
- jābaro no vietējās instrumentācijas elektrības sistēmas vai vietējās instrumentācijas sistēmas baterijas, ja vien nav norādīts pretēji pielietojuma punktos.

28.28.1 Līdzstrāvas lampas

Visām līdzstrāvas indikatoru lampām jābūt diodēm virknē, lai izvairītos no pretēja sprieguma, kad veic lampu testēšanu.

28.28.2 Maiņstrāvas lampas

Vietās, kur barošana no baterijas nav iespējama, stāvokļa indikācijas lampām jāstrādā no maiņstrāvas padeves. Šiem pielietojumiem indikatoram jābūt zema sprieguma lampām, ko baro caur transformatoru, kas ietverta gaismas ierīcē. Lampām jābūt ar spriegumu, kas lielāks par sekundāro transformatoru.

29. VISPĀRĒJĀS TESTĒŠANAS, PĀRBAUDES UN PIRMS-EKSPLUATĀCIJAS REGULĒŠANAS DARBU PRASĪBAS

29.1 Būvju testēšana un pārbaudes izmaksas

Ģenerāluzņēmējam jādod iespēja visus attīrīšanas iekārtu elementus pārbaudīt un testēt Pasūtītāja klātbūtnē un jāinformē inženieris par aprīkojuma gatavību darbībai un par saviem nodomiem veikt testēšanu četras nedēļas iepriekš.

Ja ražotājam nav pietiekamu resursu testu izpildei, viņam jānodrošina testēšana kādā citā vietā. Jebkuras šo prasību pārmaiņas jāsaskaņo, un jāsaņem rakstisks apstiprinājums no inženiera.

Ģenerāluzņēmējam jāveic atbilstošajos Eiropas vai Starptautiskās Elektrotehniskās Komisijas standartos (EN, BS vai IEC) noteiktā testēšana, kā arī jāveic izpildes un citi testi, kas pēc inženiera viedokļa nepieciešami, lai noteiktu, vai būves atbilst Specifikācijai. Testi jāveic testēšanas apstākļos ražotāja rūpnīcā, būvlaukumā vai kur citur.

Ja testēšana un pārbaude ir pabeigta ar inženierim pieņemamiem rezultātiem un ja pārbaudīti testēšanas sertifikāti, līknes utt., inženierim rakstiski jāapstiprina pieņemšana, un iekārtas nedrīkst iekļaut būvēs, līdz saņemts šis apstiprinājums.

Ja testēšana Pasūtītāja klātbūtnē nav nepieciešama, testēšanas sertifikāts un izpildes līknes jānosūta inženierim divu nedēļu laikā pēc tam, kad saņemts rīkojums atcelt testēšanu Pasūtītāja klātbūtnē. Uz katra testēšanas sertifikāta jābūt pietiekamai informācijai materiāla vai aprīkojuma, uz kuru attiecas sertifikāts, ātrai identificēšanai, lai inženieris varētu izsniegt izlaišanas sertifikātu, iekļaujot tajā Specifikācijas Līguma numuru un detalizējumu. Neizietas pārbaudes vai nekvalitatīvs līgumā iekļautais inženiera darbs, iekārtas vai materiāli, ko veicis vai piegādājis Ģenerāluzņēmējs, atbrīvo Ģenerāluzņēmēju no jebkurām līgumsaistībām.

Inženierim ir tiesības pieprasīt Ģenerāluzņēmējam segt jebkurus papildus izdevumus, kas radušies Ģenerāluzņēmēja tādēļ, ka inženieris nav izpildījis augstākminētās testēšanas un pārbaudes prasības, t.sk. testēšanas sertifikātu, līkņu, priekšrakstu u.c. nodrošināšanu, vai ko pēc inženiera domām izraisījusi nepietiekama Ģenerāluzņēmēja vai viņa apakšĢenerāluzņēmēju rūpība pirms iekārtu nodošanas pārbaudei vai testēšanai. Ja notikusi neatļauta piegāde, Ģenerāluzņēmējam var pieprasīt noorganizēt iekārtu atdošanu ražotājam pārbaudei un/vai testēšanai Pasūtītāja klātbūtnē uz paša Ģenerāluzņēmēja rēķina.

Jebkuram aprīkojumam, ko izmanto iekārtu testēšanā, visos aspektos jāatbilst attiecīgajiem drošības noteikumiem un/vai prasībām attiecībā uz elektriskajām ierīcēm iekārtu un tajās strādājošo darbinieku drošībai.

Ģenerāluzņēmējam ir jānodrošina, lai visiem apakšĢenerāluzņēmējiem tiktu iesniegtas Specifikāciju kopijas.

Pilns ieteikto testēšanas metožu detalizējums katrai ierīcei jāiesniedz inženierim.

Ģenerāluzņēmēja izmaksās jāiekļauj visu testēšanas darbu izmaksas, iekļaujot pagaidu montāžu, darbu, materiālus, mērierīces, noliktavas, degvielu un elektroenerģiju, kas var būt nepieciešamas visu pārbaužu un testēšanu laikā un sertificētu ierakstu un līkņu nodrošināšanai.

Ģenerāluzņēmēja cenā jāietver arī visas izmaksas, kas radušās darbu testēšanas laikā, t.sk. dzīvošanas, ceļošanas izmaksas un visas saprātīgās izmaksas, ko radījis inženieris, veicot individuālās pārbaudes vizītes, kuru ilgums ir divas dienas.

Augstāk minētie periodi ir aprēķināti, izslēdzot jebkādas nepieciešamas atkārtotas pārbaudes vizītes, kas var rasties neveiksmīgu pārbaudes vizīšu dēļ Ģenerāluzņēmēja darbības neatbilstības šīs nodaļas prasībām rezultātā.

29.2 Testēšanas instrumenti

Izgatavotājam jāpārliecina inženieris par visu testos izmantoto instrumentu precizitāti un, ja nepieciešams, jāiegūst pēdējie kalibrācijas testi vai jānodrošina kalibrācija par saviem līdzekļiem kādā neatkarīgā institūcijā.

Kilovatstundas skaitītāji jāpārbauda attiecībā uz pareizo rotāciju, un jāveic slīdes testi, lai nodrošinātu, ka skaitītājs nedarbojas tikai ar spriegumu, ja sekundārais sprieguma transformators ir pieslēgts pie primārā sprieguma pārtraukuma.

29.3 Testēšanas sertifikāti

Jānodrošina testēšanas sertifikāti, sniedzot detalizētus visu elektrisko un mehānisko testu, kas veikti uz aprīkojuma un materiāla, ieskaitot pacelšanas aprīkojumu, cisternas, spiedtvertnes, kabeļus un kabeļelektrotīklus gan ražotāja rūpnīcā, gan Būvlaukumā. ierakstus

Sertifikātu kopijas jānodrošina visiem hidrauliskajiem testiem.

Ģenerāluzņēmējam divu nedēļu laikā pēc visu testu Pasūtītāja klātbūtnē pabeigšanas jāiegūst un jāiesniedz inženierim un citām norādītajām pusēm visu elementu testu sertifikāti un līknes, kas parāda, ka tie ir atbilstoši testēti, un sniedz pilnu šo testu detalizējumu.

Testēšanas sertifikātu kopijas galvenajām iekārtām ir jāietver Darbības un apkalpošanas Instrukcijās.

29.4 Iekārtu hidrauliskā testēšanas

Visam aprīkojumam, kas pakļauts kanalizācijas ūdens spiedienam, ieskaitot spiedtvertnes, sūkņus, caurules, veidgabalus un vārstus, jābūt hidrauliski pārbaudītam pie norādītā spiedienu vai pie tāda spiediena, kas ir vismaz 1,5 reizes lielāks par maksimālo darba spiedienu.

Testēšanas sertifikāti ir jāiesniedz visām ierīcēm.

Jebkura hidrauliski testētā lieta ir jāpakļauj nejauši inženiera izvēlētu ierīču vēlreizējai pārbaudei un testēšanas datu ziņojums jāiesniedz inženierim.

29.5 Iekārtu pārbaude, testēšana un garantijas

Pretendentam jāsagatavo Specifikācijas saraksts turpmāk minētajām ierīcēm ar aprīkojuma Garantētajām specifikācijai un efektivitātei, un tā būs sasaistīta un nevarēs mainīties, izņemot ar rakstisku inženiera piekrišanu.

Sekojošām iekārtām būs nepieciešama pilna testēšana Pasūtītāja klātbūtnē atbilstoši standartiem, lai pierādītu dotās garantijas:

- visiem sūkņiem ar jaudu lielāku par 15 l/s,
- visiem gaisa pūtējiem,
- visiem blīvētājiem,
- visiem kontroles / elektrosadalietaišu paneļiem,

- visām slēgiekārtām,
- visiem augstspriegumu jaudas faktora korekcijas kapacitatoriem,
- visām procesa kontroles un indikācijas ierīcēm,
- visām elektriskajām kontroles ierīcēm un mērītājiem,
- visiem programmējamajiem loģiskajiem kontrolieriem (PLC).

Turklāt visām citām aprīkojuma ierīcēm, kas nav pakļautas testēšanai Pasūtītāja klātbūtnē, jābūt pagaidu uzstādītām ražotāja rūpnīcā, testētām uz darbības atbilstību un piedāvātam pārbaudei. Ražotāja testa nolasījumu sertifikāta kopijas ir jāiesniedz inženierim pirms piegādes.

Šāda pārbaude, izmeklēšana vai testēšana neatbrīvo Ģenerāluzņēmēju, ražotāju vai piegādātāju no to jebkādiem pienākumiem.

Kamēr inženieri nodrošina ar iekārtu pierādīšanas testēšanu un/vai visu aprīkojuma iekārtu pārbaudi ražotāja rūpnīcā, viņš var pēc saviem ieskatiem ieteikt, lai testus veic bez viņa klātbūtnes un savlaicīgi iesniedz testa nolasījumu sertifikācijas kopijas.

Tur, kur aprīkojums ir vienāda izmēra un jaudas, pēc inženiera izvēles pierādījumu testēšanai var būt pakļauts samazināts ierīšu skaits, tomēr tas neatbrīvo ražotāju no prasības veikt pārbaudes testus visām ierīcēm pirms piedāvāšanas pierādījuma testēšanai.

Ja pēc jebkura materiāla vai aprīkojuma pārbaudes, izmeklēšanas vai testēšanas inženieris izlemj, ka šādas iekārtas vai daļas ir bojātas vai nav saskaņā ar Specifikāciju vai izpildes prasībām, viņš var noraidīt ierīces vai daļu, dodot izgatavotājam pietiekami laiku, rakstiski paziņojot par šādu noraidīšanu, minot pamatojumu savam lēmumam. Visa vēlreizējā testēšana jābūt uz izgatavotāja rēķina.

Kad inženieris ir apmierināts ar veiktajiem, prasītajiem testiem, viņam par to rakstiski jāinformē Ģenerāluzņēmējs.

29.5.1 Sūkņi

Katram sūknim (ar ražību vairāk kā 15 l/s) jābūt testētam kā integrālai iekārtai ar jaudu 50%, 100% un 110% no dotās. Testā jāietver efektivitātes līknes gan motoriem, gan sūkņiem. Motoru līknes var būt balstītas uz motora piegādātāja efektivitātes jaudu.

29.5.2 Gaisa pūtēji

Kad gaisa pūtējs ir jātestē kā integrāla ierīce pilnai darbībai ar ražībām 80%, 100% un nedaudz zem izlaišanas vārsta atvēršanās. Pierādīšanas testam jāsasniedz izpildes garantijas katrai aprīkojuma ierīcei.

Centrbēdzes gaisa pūtēju lāpstiņām jābūt dinamiski balansētām un testētām līdz 15% virs maksimālā nepārtrauktā darbības ātruma.

Samontētais gaisa pūtējs jāapstiprina mehāniski ar testēšanu pie darba ātruma.

Pilniem testiem jāatbilst attiecīgajām BS 2009 prasībām.

Testiem jābūt pabeigtiem un apliecinātiem ražotāja rūpnīcā, izmantojot cauruļvadu sistēmu, kas nepieciešama aerodinamiskajai testēšanai.

Gaisa pūtēja testēšana jāveic, izmantojot motoru, kas samontēts ar gaisa pūtēju būvlaukumā.

Ražotāja testa motoru var izmantot saskaņā ar inženieri ar rakstisku apstiprinājumu. Adekvāts iemesls šādai izvēlei jādod inženierim ar prasību izmantot citu, bet nevis būvlaukumā izmantoto motoru.

Tur kur dažādi tilpuma izplūdes ir nepieciešamas, gaisa pūtējam un motoram jābūt testētam kombinācijā ar kontroles sistēmu, kas tiks izmantota šīm vajadzībām būvlaukumā.

29.5.3 Blīvētājs

Testi jāveic Ģenerāluzņēmējam būvlaukumā, lai parādītu darba izpildi.

Sekojošais ir jāieraksta un jāparāda katram blīvētājam:

- Dažādība sablīvētajām dūņu sausās masas koncentrācijai (DSC) atkarībā no padoto vielu koncentrācijas un polimēra dozēšanas daudzuma konstantes..
- Dažādība sablīvētajām dūņu (dsc) pret polimēru dozēšanas daudzumu (konstanta padoto dūņu dsc*)
- Dažādība sablīvētajām dūņu dsc pret hidraulisko caurplūdi (konstanta padoto dūņu dsc*).

* PIEZĪME: Konstantu padeves dūņu dsc nevar nodrošināt testēšanai , kas minēta b) un c) punktā. Ir jāparedz, ka Ģenerāluzņēmējs nošķir saistītos rezultātus no dažiem testiem un izveido grafisku iznākumu.

Katra pārbaude ir jātestē un jāieraksta pie trim dažādām plūsmām. Plūsmām jābūt saskaņotām ar inženieri.

Šī perioda laikā jāmēra un jāieraksta vismaz sekojoši parametri:

- padeves vielu koncentrācija;
- sablīvēto dūņu koncentrācijas;
- caurplūde katrai lentai;
- polimēra caurplūde;
- mazgāšanas ūdens caurplūde;
- filtrāta kvalitāte/daudzums;
- kopējā sablīvēto dūņu caurplūde;
- izmantotā polimēra svars;
- dozētā polimēra koncentrācija.

Katrai lentai jāstrādā nepārtraukti septiņas dienas testa periodā.

Caurplūde, padotās sausās masas koncentrācijas un izmantotie polimēri jāsaskaita katras dienas beigās un jāizmanto, lai sarēķinātu dozu attiecībai kg/TDS (Kopējās isķīdušās daļiņas).

Ģenerāluzņēmējs iesniedz procedūras detalizējumu dūņu vielu koncentrāciju noteikšanai inženierim apstiprināšanai.

29.5.4 Kontroles /elektrosadales paneļi

Zema sprieguma slēgiekārtas jāpiegādā ar CE-apzīmējumu saskaņā ar zema sprieguma direktīvām.

Mazās slēgiekārtas jāpiegādā ar CE-apzīmējumu saskaņā ar zema sprieguma direktīvām.

Zema un izveidotā sprieguma pneimatiskie slēdži un drošinātāju kombinācijas ierīces jāpiegādā ar CE-apzīmējumu saskaņā ar zema sprieguma direktīvām.

Zema sprieguma slēdzējs jāpiegādā ar CE-apzīmējumu saskaņā ar zema sprieguma direktīvām.

Viss pārējais elektriskais aprīkojums jāpiegādā ar CE-apzīmējumu saskaņā ar zema sprieguma direktīvām.

Visām zema sprieguma slēgšanas ierīcēm ar spriegumu 100 A vai lielāku ir jāveic mērīšana un kontūra pretestības rakstīšana. Testā jāietver mērījumi pie katra pola galvenajām spailēm ar pilnīgi atslēgtiem kontaktiem, pie līdzstrāvas sprieguma (100 A vai vairāk). Pretestības vērtības jebkuriem diviem līdzīgiem piemēriem no ražotāja diapazona nedrīkst atšķirties ne vairāk kā par 20%.

Augstsprieguma slēgiekārtas jātestē saskaņā ar BS 5311: 4.daļu. Augstsprieguma slēdži jātestē saskaņā BS 5463.

Augstsprieguma slēdzēji jātestē saskaņā ar BS 775: 2.daļu. Augstsprieguma tiešās līnijas starteri jātestē saskaņā ar IEC 632-1.

Visām augsta sprieguma slēgšanas ierīcēm ar spriegumu 100 A vai lielāku ir jāveic mērīšana pie katra pola galvenajām spailēm ar pilnīgi atslēgtiem kontaktiem, pie līdzstrāvas sprieguma (100 A vai vairāk).

Pretestības vērtības jebkuriem diviem līdzīgiem piemēriem no ražotāja diapazona nedrīkst atšķirties ne vairāk kā par 20%. Slēgiekārtām testam jābūt kā aprakstīts BS 5311: 4.daļā.

Vadības pults un Motoru Kontroles Centri.

Rūpnīcā ražotām zema sprieguma elektrosadalietaišu montāžām un kontroles mehānismam jābūt pārbaudītam saskaņā ar EN60204-1

Ja nepieciešams, augsta sprieguma metālā ietvertajai elektrosadales ietaisei un kontroles mehānismam jābūt testētam saskaņā ar BS 5227.

Papildus zema sprieguma un augsta sprieguma elektrosadalietaisei un kontroles mehānisma ietaisei jāveic sekojošais:

- galvenā kontūra pretestības mērīšana
- Katra galvenā kontūra katra pola pretestības mērīšana no kabeļu spailēm uz maģistrālēm (ar intervencijas slēdžu kontaktiem pilnībā saslēgtiem) jāmēra un jāieraksta. Līdzīgi mērījumi un ieraksti jāveic katra sadalkopnes visā garumā (ar slēdžu kontaktiem pilnībā saslēgtiem). Testos jāietver Līdzstrāvas sprieguma un strāvas stipruma mērīšana (pie 100 A vai lielāka) un pretestības kalkulācija.
- pārslēgšana
- visām tās pašas kategorijas un kostrikcijas komponentēm jāparāda, ka tās ir pārslēdzamas, konstruētas kā izņemamas vai iespraužamas.
- Aizsardzība un kontroles kontūri
- Visām strāvas stipruma transformatora aizsardzībām sekojoša informācijai jābūt pieejamai inženierim pirms pārbaudes laika:
- Strāvas stipruma transformatora magnetizēšanas līkne.
- Ieteicamie releju uzstādījumi

- Aprēķinātais sākotnējās darbības strāvas stiprums šajā uzstādījumā.
- Aprēķinātās defektu stabilitātes vērtības.
- Jebkuru stabilizējošo un uzstādīto rezistoru vērtības, ko izmanto sistēmā.
- Cik vien iespējams, balstoties uz kontūra komplektējumu, beidzamajā izgatavotajā formā ražotāja telpās, jāpierāda darbības atbilstība kontrolei un kontūru aizsardzībai ar sekojošiem testiem:
- Lai nodrošinātu pareizu visa strāvas aizsardzības releju un tieši strādājošo tinumu pareizu darbību pie ieteiktajiem uzstādījumiem primārās strāvas ievadīšanai.
- Lai nodrošinātu pareizu polaritāti starp jaudas releju, mērītāju un ierīču elementiem
- Lai nodrošinātu pareizu līdzstrāvas papildus aizsardzības releju darbību, tādu kā Bukholca aizsardzības releji pie normāla darbības sprieguma ar stimulētu darbību no tālvadības kontroles vietām..
- Lai nodrošinātu pareizu kontroles kontūra darbību pie normāla darba sprieguma ar lokālo kontroles slēdžu darbību un darbības simulāciju no tālvadības kontroles vietām.

    ⇒ PIEZĪME: Visu aizsardzības releju un kontroles kontūru darbības pārbaude jāveic ar visiem saslēgtiem un atslēgtiem kontūriem, nobarotiem ar normālu darba spriegumu.

    ⇒ Ierīces un mērīšanas aprīkojums

- Indikācijas ampērmetram jābūt pārbaudītam ar kalibrāciju pie 0,25, 0,5 un pilnas skalas novirzes ar primārās strāvas padeves strāvu.
- Indikācijas voltmetri ir jāpārbauda normāla sprieguma nolasījumiem ar sekundārā sprieguma izmantošanu.
- Tur, kur iespējams, integrētie kWh un kVar mērītāji jātestē pareizai darbībai. Testi jāveic, lai nodrošinātu, ka mērītāji nedarbojas ar spriegumu vieni paši, ar sekundāro strāvas transformatoru un atslēgtu primāro strāvu.
- Visām ierīcēm jābūt pakļautām ražotāja normālās darbības testiem un jābūt sertificētiem.

    ⇒ Uzraudzības un kontroles aprīkojums

- Lai jebkuru kontroles shēmu varētu testēt kopumā, Ģenerāluzņēmējam jānodrošina testa ierīce, kas ietver atbilstošu slēdžu skaitu un lampas kā līdzekļus ārējā signāla un slodžu simulācijai.

29.5.5 Transformatori

Ja ir nolemts piegādāt transformatorus, tiem jābūt testētiem ražotāja rūpnīcā saskaņā ar IEC 76. inženierim būs jāpierāda sekojoši testi:

- tinumu pretestības mērījumi,
- attiecība, polaritāte un fāzes attiecība,
- pilnās pretestības spriegums,
- slodzes zudumi,
- bezslodzes zudumi un bezslodzes strāvas stiprums,

- izolācijas pretestība,
- inducētā pārsprieguma izturība,
- atsevišķa avota sprieguma noturība;

turpmākie testi jāveic saskaņā ar sekojošo:

- impulsa sprieguma noturība
- Ja izgatavotājs var nodrošināt acīmredzamus impulsīvā sprieguma noturības testus līdzīga tipa un konstrukcijas transformatoriem, standarttesta sertifikāti tiks akceptēti.
- temperatūras paaugstināšana
- Ja piegādāti identiskas konstrukcijas un kategorijas transformatori, tikai viena iekārta ir jāpakļauj pilnam temperatūras paaugstināšanās testam; pārējām iekārtām jānodrošina standarttesta sertifikāti.

29.5.6 Augstsprieguma jaudas faktora korekcijas kapacitatori

Testi ietver augstsprieguma dielektrisko noturību, fāze-zeme – dielektrisko zudumu un zuduma leņķa kapacitātes un kVA pārbaudes mērīšanu.

29.5.7 Procesa kontroles un indikācijas ierīces

Visi plūsmas, līmeņa un procesa mērīšanas kontrolieri, devēji, rakstītāji, indikatori, vakuuma un spiediena mērītāji jāpakļauj darba testiem saskaņā ar BS 88, BS 1780 un BS 3680.

Testa Sertifikātiiem jābūt katrai aprīkojuma daļai.

29.5.8 Elektriskās mērīšanas ierīces un mērītāji

Testi, lai nodrošinātu visu mērītāju, voltmetra un kilovatu un kVstundu mērītāju pareizu darbību, jāveic saskaņā ar attiecīgajiem EN/IEC standartiem.

29.5.9 Programmējamais loģiskais kontrolieris (PLC)

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par visu aprīkojuma daļu testēšanu PLC sistēmā pareizai darbībai.

29.6 Būvlaukuma testēšanas programmas koordinēšana

Ģenerāluzņēmējam ir jābūt atbildīgam par visu iekārtu daļu būvlaukuma testēšanas programmas koordinēšanu un jānodrošina, lai visas iesaistītās puses būtu klāt jebkuras testēšanas laikā un uzņemtos savu daļu atbildības.

29.7 Kabeļu testi uzstādīšanas laikā

Būvlaukuma uzstādīšanas periodā inženierim jāveic būvju pārbaudes, lai nodrošinātu, ka izpilde atbilst Specifikācijai un ir viņam pieņemama. Gadījumā, ja kāda kabeļu instalācijas daļa neatbilst šīm prasībām, Ģenerāluzņēmējs tiks informēts nekavējoties, un tam jānovērš trūkumi līdz inženieri apmierinošam rezultātam.

Ģenerāluzņēmējam:

- jāinformē inženieris pirms kabeļu testēšanas un jāuzņemas atbildība par sakaru uzturēšanu ar citu Ģenerāluzņēmēju, kura aprīkojuma kabeļi varētu būt nobeigti, lai pārliecinātos, ka visas

iesaistītās puses zina par gaidāmajiem testiem, lai garantētu personāla drošību un to, ka jebkura aprīkojuma izolācija ir pabeigta. Jebkāda īpaša izolācija vai sagatavošana, kas nepieciešama, pirms var pabeigt kabeļu testēšanu, jāveic Ģenerāluzņēmējam, kas atbildīgs par aprīkojumu. Visi testi jāveic Ģenerāluzņēmējam, bet jāuzrauga inženierim;

- jānodrošina līdzstrāvas testēšanas aprīkojums un jāpielieto (pēc izolācijas) inženiera klātbūtnē, veicot līdzstrāvas testēšanu uz visiem kabeļiem starp dzīslām, dzīslām un izolāciju un dzīslām un armējumu
- augsta sprieguma kabeļi, ja nepieciešami
- XLPESWA PVC 20 000 / 35 000 voltu kategorijas kabeļi
- starp dzīslām un starp jebkuru dzīslu un ekrānu/ armējumu 76 000 volti
- XLPESWAPVC 5 800/10 000 voltu kategorijas kabelis un
- starp dzīslām un 3 500/ 6 000 voltu kategorijas kabeli starp jebkādu dzīslu un ekrāns/armējums 25 000 Volti/15 000 volti
- LV kabeļi 600/1000 V
- polivinilhlorīds (PVC) vai polietilēns (XLPE 600/1000 voltu kategorijas kabelis)
- starp kabeli un starp dzīslu un armējumu 3 500 volti
- jādemonstrē pareiza fāžu dzīslu salikšana visos kabeļos visiem darbiem un testēt izolāciju visiem kabeļiem, gan starp dzīslām un starp dzīslām un zemi, uzstādīšanas laikā ar "megera" 500 Voltu rokas ģeneratoru.
- Zemes pretestības tests inženiera klātbūtnē, lai sasniegtu daudz piemērotāku vietu zemējuma elektroda sistēmai.
- Demonstrēt inženierim, ka zemes elektrodu pretestība pret zemes konduktoru un zemējuma instalāciju ir saskaņā ar norādītajām prasībām.

Testi jāveic katrai galvenajai stacijas daļai, izmantojot “zemējuma megeru” un papildus atdeves konduktoru.

Ja kāda darbu daļa neiziet testu, cits tests izkritušajai daļai jāatkārto pieņemamā laikā ar tiem pašiem nosacījumiem un apstākļiem.

Visu veikto testu sertifikātiem jābūt nodrošinātiem dodot pilnas detaļas un katra testa aprakstus.

29.8 Izpildes testi

Pēc būvniecības pabeigšanas un aprīkojums darbojas atbilstoši ar primārajiem uzstādījumiem, Ģenerāluzņēmējs paziņo inženierim, ka tas ir gatavs demonstrēt iekārtu darbību. Šāda testēšana ir attiecināta kā iekārtu testēšana, kas jādemonstrē inženiera klātbūtnē. Ģenerāluzņēmējam tad jātestē visas aprīkojuma iekārtas un jāietver uzraudzību un sakārtošanu ar sekojošo:

- izglītotu un kvalificētu personālu visa aprīkojuma testēšanai;
- pakalpojuma nodošanu un apgādi ar smērvielu, degvielu un elektrību;
- visiem mērījumu un testēšanas rīkiem lai parādītu, ka aprīkojums darbojas, lai izpildītu darba testus.

Visi testi jāveic Ģenerāluzņēmējam zem uzraudzības un apmierinoši inženierim sekojoši:

- Pacelšanas aprīkojums
- Katra instalācija, kas ietver sliedes un sijas, jātestē būvlaukumā ar testa slodzēm, ko nodrošina Ģenerāluzņēmējs, lai pierādītu, ka visa celtspēja ir iespējama, paceļot 25% virs darba slodzes (celt portāla centrā), un jānodrošina būvlaukuma testu sertifikāti.
- Sūkņi
- Katram komplektam jāpārbauda ražība, elektroenerģijas patēriņš un mehāniskā noturība.
- Dozēšanas aprīkojums
- Katrs komplekts jātestē specifisko tilpumu dozēšanai. Maisīšanas efektivitāte jānosaka ar paraugu ņemšanu un izšķīdušās vielas analizēšanu 15 minūtes, 30 minūtes un vienu stundu pēc maisīšanas sākšanas.
- Elektriskās iekārtas un elektrības sistēmas
- Elektrības stacijai un elektrības sistēmas Pabeigšanas Testos jāietver pirmsekspluatācijas testi, kā tas detalizēts zemāk, pirms barošanas no elektrības padeves sistēmas, ar pēc tam sekojošu barošanu un stacijas darbības demonstrēšanu un saistītās aizsardzības un kontroles sistēmas specifiskajām izpildes prasībām un maksimālo darbības slodzi.
- Pagaidu sertifikāts tiks izdots visām stacijām, kas darbojas pie 1000V un vairāk. Pagaidu pieņemšanas sertifikāti tiks izdoti aprīkojumam pie zemākiem spriegumiem ar atbilstošu darbošanās demonstrēšanu.

Visi testi jāveic Ģenerāluzņēmējam inženiera uzraudzībā un jāietver:

- Elektrosadalietaises un motoru kontroles centri
- Izolācijas testēšana.
- Jaudas frekvences spiediena testi jāveic uz visiem aprīkojumiem darbībai ar sistēmām virs 1000 voltiem.
- Sistēmās virs 1000 voltiem aprīkojums izolācijas testēšanai jāveic pie 500 voltiem, izmantojot apstiprinātu testēšanas instrumentu.
- Šie testi jāveic ar slēgiekārtām/ slēdzēju paneļiem saslēgtiem starp fāzēm un fāzi un zemi. Visi mazie elektroinstalāciju kontūri ir līdzīgi jātestē.
- Mehāniskie testi
- Visi mehāniskie testi, kas specifiski veikti ražotāja telpās ir vēlreiz jāpārbauda, lai nodrošinātu atbilstošu stacijas darbību.
- Aizsardzības un kontroles kontūri
- Visu darbību aizsardzības kontūriem virs to darbības diapazona jātestē ar sekundāru strāvas pievadīšanu, kur primārās ievadīšanas testi ir sākotnēji veikti ražotāja telpās.
- Primārās ievadīšanas testi jāveic uz ierobežota zemējuma kontūra, pēc stabilitātes un defekta apstākļu pilotkontūra pabeigšanas. Uz transformatora diferenciālās aizsardzības kontūriem, kur

primārā ievadīšana nav iespējama pie ražotāja, pilnu releju kontūru pilnībā jātestē ar sekundāro ievadīšanu un simulētiem defekta apstākļiem. Stabilitātes testi ir jāveic, izmantojot slodzes apstākļus pēc sistēmas pabeigšanas un nobarošanas.

- Ierīces un mērīšanas aprīkojums
- Testi jāveic, lai nodrošinātu pareizu strāvas un sprieguma indikācijas instrumentu darbību, kad nobaro ar faktisko padeves sistēmu.
- Zemējuma konduktoru nepārtrauktība
- Nepārtrauktības tests jāveic uz zemes konduktoriem vadības pultī.
- Tas neizslēdz galvenās zemēšanas sistēmas testēšanu.
- Jaudas transformatori (ja pielieto)
- No katra transformatora augšas un apakšas jāizņem izolējošās eļļas paraugi un no katra konteinera un jāpakļauj dielektriskās stiprības testiem.
- Bukholca pārsprieguma releji jātestē pēc pilotkabeļu pabeigšanas stimulējot eļļas līmeņa izmainās pie releja. Bukholca gāzes releji jāpārbauda ar pilota kabeļiem pievienotiem ar mehāniski darbināmiem kontaktiem.
- On-load tap mainīšanas aprīkojums jātestē, lai nodrošinātu pareizu darbību no saistītajiem kontroles relejiem, kas iebūvēti un elektrosadalietaises releju paneļiem ar sprieguma padevi uz kontroles relejiem.
- Rotējošie agregāti (motori un ģeneratori)
- Pirms elektrības pielietošanas, ir jātestē agregātu tinumi, izolācijas pretestība (ar piemērotu izolācijas pretestības testeri) un jābūt lielākam par ražotāja minimālo ieteikto skaitli, kad koriģē būvlaukuma tinumu temperatūrai.
- Pirms jebkāda agregāta krišanas zem sprieguma ass mehāniskais centrējums jāpārbauda (un, ja nepieciešams, regulē) ar pievadītu slodzi (vai dzinēju) un jābūt saskaņā ar ražotāja ieteikto skaitli.
- Pirms mehāniskās jebkuras mašīnas pievienošanas pie slodzes, jāpārbauda griešanās virziens.
- Pirms agregāta palaišanas zem slodzes, visiem elektrības savienojumiem jāpārbauda stiprība un pieslēgšanas pareizība.

Dīzeļģeneratora komplekti

Testi jāveic saskaņā ar BS5514 Ģenerāluzņēmēja personāla kontrolē un inženiera uzraudzībā. Testu mērķis ir atbilst darbu testiem un katras motoram un ģeneratoram jābūt testētam, lai apstiprinātu detaļas, kas dotas Tehniskajā Sarakstā. Katram komplektam jāveic garantēta strādāšana 4 stundu periodam vai kā inženieris nosaka.

Degvielas uzglabāšanas tvertnes

Pirms izmantošanas, katra tvertne un saistītais aprīkojums ir jāpakļauj spiedienam 0,7 N/mm², lai nodrošinātu ka instalācija ir stingra un nav noplūdes vai deformācijas.

Zemējuma sistēmas

Tests, ka zemējuma tīklu pretestība un elektrodi ir norādītajās robežās un ir saskaņā ar piegādātājas institūcijas, TEK, normatīviem.

Caurules

Visām caurulēm stacijā jābūt hidrauliski testētām, ar vismaz 1,5 reizes lielāku kā maksimālo darba spiedienu. Ģenerāluzņēmējam jānodrošina nepieciešamais aprīkojums, ieskaitot pagaidu aklos atlokus, kas var būt nepieciešami aprīkojuma izolācijai. Ģenerāluzņēmējam jāveic pasākumi ūdens piegādei un izvadīšanai, ko izmanto testēšanai, kas ņemts no avota, ko apstiprinājis ir inženieris.

Beidzamais tests ir jāveic inženiera klātbūtnē.

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par metinātāju un metinājumu savienojumu pārbaudīšanu kopā ar uzraudzību salabojot jebkuru brāķa metinājumu.

Brāķa metinājumi jālabo saskaņā ar BS 2971 prasībām.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina visas nepieciešamās ierīces, darbaspēks un aprīkojums pareizai pārbaudes izpildei un testēšanai, kas ietverta BS 2971. Divi līkumu testi ir jāatļauj inženierim.

Čuguna caurules ir jāpārbauda garumos starp skatakām vai vārstu šahtām vai īsākos garumos, ja tā norāda vai atļauj inženieris.

Veidgabaliem, kas nepieciešami cauruļu atvērumu pagaidu aizvēršanai, ir jābūt atbilstoši konstruētām šīm vajadzībām un jābūt adekvāti atbalstītiem, lai noturētu pieliktos spiedienus.

Elektriskais aprīkojums un instalācijas

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par pierādāmo un nepierādāmo testu un pārbaužu nokārtošanu un veikšanu, ko var prasīt elektroapgādes institūcija un sasniegt un nodot inženierim apstiprinājuma sertifikātu pilnai elektrības instalācijai.

Ēku kalpošana

Ģenerāluzņēmējam jādemonstrē, ka ēkas kalpošanas instalācijas atbilst Specifikācijai un pielietojama vietējiem noteikumiem.

Testi ir jāietver, bet ne ierobežojot:

Apgaismojuma instalācijas

Parādīt, ka apgaismojuma līmeņi atbilst norādītajām vērtībām.

29.9 Pirmsekspluatācijas regulēšanas darbi un apkope

Sekojot veiksmīgai visa aprīkojuma testēšanai un kad ūdens kļūst pieejams, Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par nodrošināšanu ar zinošu personālu pirms nodošanas ekspluatācijā un līgumiskai Stacijas apkopei.

30. VISPĀRĪGĀS SCADA PRASĪBAS

SCADA sistēmas prasībām jābūt detalizētām Detalizētajās specifikācijās. Kur prasīts, tām jāatbilst sekojošām sadaļām:

30.1 Funkcionālās projekta specifikācijas

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz Funkcionālās projekta specifikācijas (FPS) inženiera apstiprinājumam pirms ražošanas un aprīkojuma iegādes.

FPS jāiesniedz angļu un latviešu valodās uz A4 lapām, kas numurētas katras sadaļas ietvaros, katrai attīrīšanas zonai un taroto iekārtu vienībai iekļaujot, bet ne ierobežojoši, sekojošo:

- satura rādītāju;
- atsauci uz atbilstošajiem standartiem, instrukcijām un specifikācijām;
- projekta un projekta kritēriju aprakstu;
- saistītu attiecīgā mehāniskā, elektriskā un instrumentālā aprīkojuma detalizāciju;
- kontroles filozofiju (funkcionālais apraksts);
- pilnu attiecīgo rasējumu komplektu;
- projekta dokumentāciju, t.sk.:
    - ⇒ nozīmīgāko kontroles shēmas elementu aprakstu;
    - ⇒ katra sekojošā kontroles shēmas elementa blokshēmu vai pseido kodu;
    - ⇒ kļūdu veidu un izslēgšanās procedūru analīzi;
- aprēķinus;
- kvalitātes kontroles procedūras un saskaņojumus;
- testa procedūru uzmetumu;
- ražotāja informācija par katru piegādāto aprīkojuma vienību.

Visiem rasējumiem jābūt uz A4 vai A3 izmēra loksnēm, viegli salasāmiem, ar iekļautu rakstlaukumu, kur norādīts:

- Pircēja vārds;
- līguma nosaukums;
- Ģenerāluzņēmēja vārds;
- rasējuma nosaukums;
- rasējuma numurs;
- datums;
- autors;
- Ģenerāluzņēmēja apstiprinājums un saskaņojums pirms iesniegšanas.

30.2 Sistēmas pārskats

Vadības centrs dispečera aprīkojuma un operatora darbstaciju izvietošanai jāizveido vietā, par kuru panākta vienošanās ar inženieri.

Ieviestajai sistēmai jāspēj darboties aprakstītās kontroles stratēģijas ietvaros, un tai jābūt pietiekami elastīgai, lai viegli varētu veikt izmaiņas gadījumā, ja mainītos kontroles filozofija.

Piedāvātajai sistēmai jānodrošina:

centralizēta dispečera apstrādes funkcija, kas nokomplektēta ar rezerves iekārtām un vietējām darbstacijām;

dalītie izlūkdati, izmantojot mikroprocesoru, kas balstīts uz *Programmable Logic Controllers* (PLC), uzraudzībai un datu reģistrācijai. Normālas darbības apstākļos PLC jāvada un jākontrolē iekārtas atbilstoši dotajiem grafikiem un jāreģistrē iekārtu darbības/izpildes dati, t.i., sūkņa ieslēgšanās/izslēgšanās, ieplūdes plūsma, rezervuāra līmenis, u.c.

PLC jābūt programmējamam signalizācijas limitam ar klusuma un līmeņmaiņas uzstādījumiem. Tam jāattiecas gan uz reāliem, gan atvasinātiem lielumiem. Jābūt iespējai pieslēgt augstas un zemas skaņas signalizāciju pēc vajadzības, t.i., zems, ļoti zems, augsts un ļoti augsts.

Lai nodrošinātos pret sakaru traucējumiem, PLC jāspēj uzglabāt 8 dienu informāciju sekojoši:

analogie, summētie un atvasinātie signāli – par nozīmīgām izmaiņām/15 minūšu intervāls. Digitālie signāli par stāvokļa maiņu.

No PLC iegūtā informācija jāiestrādā dispečera datu bāzē, un tai jābūt piemērojamai arī Pasūtītāja sastādītajām lietošanas programmām.

Vietās, kur PLC ir programmēts veikt iekārtu lokālo kontroli, jābūt iespējai no dispečera lejupielādēt programmas, grafikus, uzstādītos punktus, u.c. Sistēmas lietotājiem, kam piešķirtas adekvātas privilēģijas, jāspēj veikt īslaicīgas izmaiņas PLC kontroles grafikos caur kontroles centru, t.i., iedarbojoties signalizācijai, jāvar veikt korektīvas darbības.

SCADA kontrole jāveic divos līmeņos:

- PLC lokālā kontrole, izmantojot programmas, kas glabājas PLC, t.i., sūkņa starts, regresa kontrole;
- uzraudzības kontrole no vadības centra. Pilnvarotam lietotājam vadības centrā jāspēj mainīt kontroles kārtība ikvienā PLC, lejupielādējot jaunus vadības (ieslēgt/izslēgt) grafikus, jaunus izpildes kritērijus, t.i., palielināt/samazināt plūsmu/spiedienu vai iekārtu atsevišķu vienību darbību, t.i., atvērt/aizvērt aizbīdni, ieslēgt/izslēgt sūkni.

Jābūt prasībai lejupielādēt kontroles programmas un grafikus no dispečera uz PLC caur sakaru tīklu.

Par labāko atzītais, uz PLC balstītais sakaru veids būvlaukumā ir zemsprieguma UHF radio kabelis attālām vietām. Tā kā turpmākai attīstībai varētu būt nepieciešami atšķirīgi sakaru veidi specifiskām vietām, aprīkojumam jāspēj darboties visos režīmos ar minimālām izmaiņām programmā.

Sistēmai jādarbojas, izmantojot „izņēmumu vadības" paņēmienus. PLC jāvada un jākontrolē būvlaukums un jāreģistrē darbības dati. Kad atklāts trauksmes stāvoklis, PLC nekavējoties ziņos vedējstacijai, lai pieteiktu signalizāciju un nodotu visu savākto informāciju. Rodoties trauksmes situācijai, jābūt pieejamam

individuālas signalizācijas atainojumam ar signalizācijas sarakstiem, mnemoniskajām un tabulārajām diagrammām un palīdzības lapām operatora darba atvieglošanai.

30.3 Dispečera sistēmas datortehnika

30.3.1 Vispārīgi

SCADA sistēmai jānodrošina centralizēts SCADA dispečers, ja vien citādāk nav norādīts Detalizētajās specifikācijās.

Visam aprīkojumam, lai tas atbilstu prasībām, jābūt ražošanas standartiem atbilstošai datortehnikai ar pierādītu ilgu kalpošanas ciklu un atbalstu.

Lai pieļautu citu ražotāju aprīkojumu, t.i., PLC pievienošanu SCADA sistēmai, visam aprīkojumam, kur vien iespējams, jādarbojas saskaņoti, izmantojot atvērtās sistēmas komunikāciju protokolus.

30.3.2 Sistēmas pieejamība

Vispārīgi

SCADA sistēmas stratēģiskais nozīmīgums pieprasa augsta līmeņa sistēmas pieejamību, t.i., ne mazāk kā 99,9% pieejamība katrā kalendārajā gadā. Līdz ar to SCADA sistēma jānodrošina ar sekojošo.

Karstā nodrošne

Sistēmai jābūt nodrošinātai ar centrālo un rezerves dispečeru, kur rezerves dispečers pastāvīgi jāaktualizē un tam automātiski jāuzņemas atbildība 30 sekunžu laikā pēc centrāla dispečera atteices.

Datubāzes sinhronizācijai, kas seko sistēmas atjaunošanai, jābūt automātiskai, t.i., nedrīkst pieprasīt manuālu iejaukšanos.

Nepārtrauktas elektrobarošanas sistēma (UPS)

Sistēmai jābūt nodrošinātai ar UPS, kas spējīga apgādāt visu galveno datoraprīkojumu (centrālās apstrādes vienības, diski, komunikāciju procesori u.c.), darba pultis un signalizācijas/pasākumu printeris vismaz 60 minūšu periodam. UPS jāspēj nodrošināt 50% slodzes pieaugums bez vajadzības pēc papildus datortehnikas.

Piezīme: Būtiskākie pakalpojumi, t.i., UPS, ģenerators un apsardze u.c., jāuzrauga SCADA sistēmai.

Apkalpe

Dispečera aprīkojumam jābūt pakļautam apkalpes līgumam, kur paredzēts, ka kompetentam inženierim jāapmeklē būvlaukums 8 stundu laikā no brīža, kad tiek paziņots par kļūdu, 24 stundas diennaktī, 365 dienas gadā.

Sakaru iekārtas

Dispečera aprīkojums jānodrošina ar visām nepieciešamām sakaru iekārtām, lai atbalstītu:

- visas operatora darbstacijas;
- visas drukāšanas ierīces;
- komunikāciju tīklu, kas ietver:
    - ⇒ komunikācijas ar visiem būvlaukuma PLC;

⇒ visas tālvadības iekārtas;

⇒ aprīkojumu, kā norādīts detalizētajās specifikācijās.

Datu krātuve

Katra centrālā stacija jānodrošina ar sekojošiem atmiņas nesējiem:

- brīvpieejas atmiņu – „reālā laika"/ momentānās datu bāzes uzglabāšanai;
- cietajiem diskiem – sistēmas konfigurāciju, mnemoniskās un lokālās īslaicīgās (70 dienas) vēsturiskās datu bāzes u.c. uzglabāšanai:

  ⇒ digitālie stāvokļa maiņas punkti;

  ⇒ analogie punkti ar 15 minūšu intervālu;

  ⇒ atvasinātie punkti.

- optisko disku – ārlīnijas (vairāk kā 70 dienu vecas) vēsturiskās datu bāzes, sistēmas dublējumu, datu pārraides u.c. uzglabāšanai;
- IBM PC disketi – datu pārraidīšanai uz ārlīnijas PC iekārtām.

Operatora darbstacijas

Operatora darbstacijām (2gb) jābūt galvenajam cilvēka mašīnas interfeisam (CMI) un jāsastāv no 19 collīga (vismaz) *Visual Display Units* (VDU), kas spējīgs atainot grafiskas un burtu un ciparu rakstu zīmes vismaz 64 krāsās visās priekšplāna/fona kombinācijās.

Katram VDU jābūt atbilstošai atsevišķai klaviatūrai, kas ietver standarta rakstāmmašīnas QWERTY burtu un ciparu komplektu ar papildus ciparu un speciālas funkcijas taustiņiem, kurus palielina ar peli vai kursorbumbu.

Drukāšanas ierīces

Sistēma jānodrošina ar divu veidu drukāšanas ierīcēm:

- signalizācijas/pasākumu printeri
- Lai garantētu visu signalizāciju un nozīmīgu pasākumu reģistru cietajā kopijā, t.i., operatora pierakstu vai kontroles neievērošana, jānodrošina vidēja ātruma matricprinteri. Printera jauda 300 rakstzīmes sekundē, 132 rakstzīmes līnijā, daudzkrāsains (lai diferencētu signalizācijas un signalizāciju līmeni no pasākumiem), darbojas ar vēdekļveidā salocītu papīru.
- krāsu printeri
- Lai garantētu augstas kvalitātes drukātu rezultātu ziņojumu kopsavilkumiem, programmas attīstībai, mnemonisko displeju kopijām, vēsturiskām ievirzēm u.c., jānodrošina ātrdarbīgs krāsu strūklprinteris.

30.3.3 Tālvadības datu pārsūtīšana

SCADA sistēmai jāspēj apstrādāt no darbības vietām saņemtos datus un jānodod tālāk neapstrādātie un apstrādātie dati uz ārlīnijas paketi, piem., Microsoft Excel.

30.4 Sistēmas pazīmes

30.4.1 Vispārīgi

Pircējs pieprasa piegādāt zemas riska pakāpes sistēmu ar pārbaudītām programmām.

30.4.2 Piekļuve sistēmai

Sistēmas lietotājiem jāpiešķir individuālas paroles, kas pieļauj attiecīgu, viņu prasībām, atbildībai, zināšanu jomām un interesēm proporcionālu piekļuves līmeni.

Jānosaka trīs vispārīgās piekļuves kategorijas:

- tikai dati;
- dati un kontrole;
- dati un sistēmas vadība.

Tikai dati kategorijai jābūt pieejamai visiem sistēmas lietotājiem. Dati un kontrole jāparedz tikai tiem darbiniekiem, kuru zināšanas un atbildība pieļauj veikt kontroles darbības.

30.4.3 Grafiskais krāsu displejs

Sekojošiem displejiem jābūt pieejamiem visos krāsu grafiskajos termināļos:

- mnemoniskās shēmas;
- palīdzības lapas;
- grafi;
- joslu diagrammas;
- signalizāciju un pasākumu reģistra uzskaitījumi;
- sistēmas konfigurācijas un apkopes displeji.
- Mnemoniskās shēmas
- Mnemoniskajām shēmām jāsniedz ilustrēts iekārtu un to esošā stāvokļa atainojums. Jāiekļauj sekojošas pazīmes:
    - ⇒ displejs ar fiksētu (fona) grafisku informāciju par iekārtām un tekstu;
    - ⇒ displejs ar variējamu informāciju, t.i., simboliem vai tekstu, kas ataino iekārtu stāvokli;
    - ⇒ vienkāršu zīmējumu izveidošanu, izmantojot CAD veida paketi.
- Mainīgo lielumu displejs
- Par mainīgiem lielumiem ir uzskatāmi digitālie ieslēgts/izslēgts parametri, analogi vai summētāji.
    - ⇒ Digitāls var būt vai nu stāvoklis (piem., ieslēgts/izslēgts), vai signalizācijas punkti, un tie jāataino ar teksta izmaiņām, simbola krāsas maiņu, simbola veida maiņu, mirgojošu tekstu vai simbolu.;

Jābūt iespējai ar simbolu asociēt vairāk kā vienu digitālo punktu tā, lai vairāk kā divām krāsām/veidnēm būtu darbības nozīme. Piemēram, sūkni var parādīt četrās krāsās, norādot darbību/dīkstāvi/kļūmi/nav derīgs ekspluatācijai.

Turklāt, jābūt iespējai sasaistīt atšķirīgu simbolu skaitu dažādās mnemoniskajās shēmās ar konkrētu digitālo punktu.

Analogi un summētāji jāataino vadoties pēc skaitliskāss vērtības, joslu diagrammas, skaitliskās vērtības un grafa:

- Jāpastāv iespējai atainot visus trīs rādītāju veidus mnemoniskajās shēmās. Krāsu izmaiņas jāpielieto norādot turpmāko informāciju par punktu, piem., ja tiek pārsniegts signalizāciju limits.
- Displeja apzīmējumi
- Lietojot augstāk aprakstītās displeja ierīces, mnemoniskajās shēmās jānorāda sekojoši analogu, digitālo un summētāju punktu apzīmējumi:
- Apzīmējumi — Punkta veids
- Stāvoklis ieslēgts/izslēgts — Digitālais stāvoklis
- Trauksme/Normāls — Digitālās signalizācijas
- 1. pakāpes signalizācija (augsts, zems) — Analogi
- 2. pakāpes signalizācija (ļoti augsts, ļoti zems) — Analogi
- Sakaru kļūda — Visi
- Signalizācija izslēgta ar roku (nedarbojas) — Visi
- Signalizācija izslēgta automātiski — Visi
- Nesasniedzams — Analogi
- Attēla izveide
- Ir būtiski, ka zīmējumu izveide ir vienkārša procedūra, piemērojama CAD veida paketei. Jābūt iespējai izveidot simbolus, kas varētu tikt izmantoti orientācijai, izmēram un krāsai un jāvar izveidot simbolu bibliotēku, t.i., diagrammas daļu, ko vēlāk varētu izmantot vairākkārt. Jāpastāv iespējai katrā atsevišķā mnemoniskajā shēmā atainot informāciju no citām sistēmas vietām.

30.4.4 Palīdzības lapas

Palīdzības lapām jābūt pieejamām sistēmas robežās, lai palīdzētu operatoriem darbā ar saņemtajiem trauksmes stāvokļiem. Šīs lapas sastādīs iekārtu vadītāji un tajās būs atrodama informācija par to, kurš darbinieks jāinformē par attiecīgām signalizācijām.

Palīdzības lapas jāveido kā individuālas lapas, kas pieejamas no mnemoniskās shēmas vai kā uz šīs shēmas virsū uzlikts logs.

30.4.5 Grafi

Vēsturiskie dati grafiski jāataino ar laika bāzes izvēles iespēju un iespēju uz displeja vienlaicīgi un uz tām pašām asīm izvietot līdz četriem grafiem, izmantojot dažādas krāsas.

Sistēmai jābūt viegli lietojamai ar automātiskām noklusējuma ierīcēm tā, lai katras diagrammas iegūšanai nepieciešamas minimālas instrukcijas.

Obligātās iezīmes:

- konfigurētas diagrammas;
- iespēja salīdzināt grafus ar laika atkāpi, piem., šodienas plūsmu salīdzināt ar vakardienas plūsmu;
- grafa reālās vērtības nolasīšana dotajā laika brīdī;
- iespēja grafu pārvietot uz priekšu un atpakaļ laikā;
- iespēja katram grafam pielikt mērogu;
- ievirzes grafi dod izvēlētā mainīgā lieluma diagrammu līdz pat pēdējai skenēšanai; koriģējot līdz ar jauna lieluma iegūšanu;
- iespēja iestrādāt ievirzes grafu kā pazīmi mnemoniskā shēmā;
- grafiskie analogu un digitālo signālu izvaddati (reālie un pieņemtie). Digitālie signāli radīs viļņveidīgu kvadrātveida diagrammu norādot, piem., kad sūknis ieslēdzas un izslēdzas;
- automātiski klasificējoša skala, ja vien netiek pārrakstīta ar roku;
- iespēja atainot informāciju par dažādām vietām vienā ievirzes displejā.

30.4.6 Joslu diagrammas

Analogu mainīgie lielumi jāataino joslu diagrammā. Tas nepieciešams mnemoniskajās shēmās un jābūt horizontālas vai vertikālas virzības spējīgam ar mēroga izvēli. Joslu platums jāizvēlas tāds, lai pazīme var tikt piemērota tādām vienībām kā rezervuāra līmeņa ilustratīvam atainojumam.

30.4.7 Signalizācijas un pasākumu žurnāla izdrukas

Visas signalizācijas un stāvokļa izmaiņas (piem., digitālie pasākumi) sistēmā jāreģistrē diskā. Jāspēj atjaunot šo informāciju uz ekrāna izmantojot *atlasīt un kārtot* programmu. Šai programmai ir jāsakārto un jāataino informācija uz sekojošas bāzes:

- procesa zona;
- būvlaukuma veids;
- būvlaukuma nosaukums;
- laika periods;
- signāla identifikācijas numurs;
- signāla stāvoklis (ieslēgts/izslēgts);
- trauksmes stāvoklis, piem., dzēsts, pieņemts un nepieņemts;
- prasītie signalizācijas un stāvokļu rādītāji.

Jebkādi neiekļautie parametri attiecināmi uz „visi”.

30.4.8 Sistēmas uzstādījumu un apkalpes displeji

Jānodrošina adekvāti informācijas displeji, lai atainotu visas sistēmas uzstādījumu ierīces. Šie displeji jāpievieno SCADA sistēmas uzstādījumu ierīcēm.

30.4.9 Pieslēgšanās / atslēgšanās

Katram SCADA sistēmas lietotājam jāpieslēdzas (t.i., jāaktivizē) savam terminālam, kad grib tajā darboties. Sistēma atpazīs pieslēgumu terminālim un lietotāja piekļuves tiesības un līdz ar to izvērtēs sūtīt vai nesūtīt noteiktu informāciju.

30.4.10 Signalizācijas ierīces

Vispārīgi

Digitāliem sistēmas punktiem jāspēj darboties kā stāvokļa (piem., darbojas/nedarbojas) vai signalizācijas punktiem (piem., normāls/atteice). Digitālajam signalizācijas punktam jāpārslēdzas trauksmes stāvoklī, kad tas vai nu ir loģisks T vai loģisks C0', kā norādīts katra punkta sistēmas uzstādījumos; pretējs stāvoklis ir uzskatāms par normālu stāvokli.

Analogie punkti jānodrošina ar diviem augstas signalizācijas limitiem (augsts un ļoti augsts) un diviem zemiem signalizācijas limitiem (zems un ļoti zems). Ja analogu lielumi krītas vai ceļas attiecībā pret pieņemtajiem normālajiem lielumiem, tad tiek sasniegts pirmās pakāpes augstas vai zemas signalizācijas limits, rezultātā pārejot jaunā trauksmes stāvoklī. Ja lielumi turpina celties (vai kristies), tad tiks sasniegts otrās pakāpes signalizācijas limits – augsts-ļoti augsts vai zems-ļoti zems, kas rezultātā atkal pāries jaunā trauksmes stāvoklī.

Signalizācijas prioritāte

Katras sistēmas ietvaros radītai signalizācijai jāpiešķir signalizācijas prioritāte, lai norādītu signalizācijas nozīmīgumu. Ja digitālajam punktam būs tikai viena signalizācijas prioritāte, tad analogam punktam - trīs. Tas pieļaus uzstādīt signalizāciju pirmās un otrās pakāpes - augsts un ļoti augsts (zems un ļoti zems) relatīvo nozīmi. Signalizācijas prioritāti lieto kopā ar sistēmai pieslēgto lietotāju „interešu sfēru", lai noteiktu kur un kad iedarbināta jauna signalizācija. Pieprasījuma gadījumā signalizācijas prioritātei jāmainās atkarībā no laika un datuma.

Trauksmes izsludināšana

Trauksmes attiecīgajā operatora darbstacijā jāizsludina gan vizuāli, gan dzirdami un pieņemšanas procedūrai jābūt skaidrai un nepārprotamai. Augstas prioritātes signalizācijas jāpieņem pirms zemas prioritātes.

Signalizāciju filtrēšana

SCADA sistēmai jābūt aprīkotai ar ierīcēm, kuras var piemērot individuāliem sistēmas punktiem nevajadzīgu signalizāciju izsludināšanu novēršanai. Jāiekļauj:

- Analogi - avārijas signāls nejutības zonai
  - ⇒ kavēšanās pirms sākotnējās trauksmes;
  - ⇒ minimālais trauksmes atkārtošanas intervāls;
  - ⇒ loģiska jaunas signalizācijas novēršana, ja rodas citi apstākļi;
  - ⇒ vidējo lielumu aprēķināšana PLC.

- Digitāli - kavēšanās pirms sākotnējās trauksmes;

  ⇒ minimālais trauksmes atkārtošanas intervāls;

  ⇒ loģiska jaunas signalizācijas atslēgšana, ja rodas citi apstākļi.

Lietotājiem, atkarīgiem no pilnvarojuma (t.i., pareiza piekļuves līmeņa), jāspēj manuāli atslēgt trauksmi, piem., kad devējs ir bojāts un ir īpaši traucējošs. Signalizācijas atslēgšanai jāatainojas pasākumu sarakstā.

Atvasinātās signalizācijas

SCADA sistēmas ietvaros jābūt kombinacionālai un secīgai loģikas paketei, kas ļauj kombinēt signālus no iegūtajām signalizācijām. Tās var būt analogu un digitālās informācijas, kas saņemta no dažādām vietām (piem., sūknētavā sūknis darbojas, bet attiecīgajā ieplūdē nav plūsmas, kā rezultātā signalizācija uzrāda potenciālu uzliesmojumu), kombinācijas.

30.4.11 Vēsturiskā informācija

PLC

PLC noteiktos intervālos nolasīs un uzglabās analogu parametru lielumus, lai rūpētos par sakaru zudumiem. Parasti tiem jābūt 15 minūšu gariem, bet lietotājam jāvar tie konfigurēt 1 minūtes un 24 stundu intervālos.

Centrālā stacija

Papildus neapstrādātiem datiem jāsaglabā ilgtermiņa analogu lielumu (max/min/vid.) arhīvs, sūkņa stundu darbība u.c. Uzglabātajiem lielumiem jāatbilst Detalizētajās specifikācijās norādītajiem.

Vadība

Manuālā vadība

Jāpastāv iespējai veikt vadības operācijas (piem., sūkņa iedarbināšana/izslēgšana ar tālvadību) no jebkuras operatora vadības pults. Piekļuves tiesības, kas ar individuālu paroli tiks piešķirtas dažādiem darbiniekiem, ierobežos piekļuvi vadībai (skat. Piekļuve sistēmai).

Vadības instrukciju izsniegšanai jābūt prioritārākai pār signalizāciju skenēšanu. Nepieciešama labi organizēta izvēles, pārbaudes un izpildes sistēma.

Automātiskā vadība

Automātiskās vadības iezīmēm jābūt pieejamām SCADA sistēmā un jādalās divās kategorijās:

- Diagrammu veida vadība, kur darba modelis (piem., rezervuāra līmenis) tiek lejupielādēts PLC vietējās vadības sistēmas lietošanai. Jaunas diagrammas var tikt sūtītas katrai dienai vai nedēļai u.t.t. pēc vajadzības.
- Kombinacionālā un secīgā vadība:

Ir stāvokļi, kad vienīgais pielietojamais vadības cilpas slēgšanas veids ir caur SCADA sistēmu, kaut gan no tā pēc iespējas vajadzētu izvairīties. Paketei, kas tiek lietota signalizācijas izsekošanai, jāatbilst automātiskās vadības prasībām. Kā minimums jānodrošina sekojošas ierīces:

- Loģisks UN/VAI/NĒ/VIENĀDS AR;
- JA-TAD-VĒL konstrukcijas;
- aritmētiskās darbības, t.sk., >, $, >, #, =, +, -, H,), /;

- loģiskas konstrukcijas, t.sk. laiks un datums;
- pārlūktabulas ar interpolētām ierīcēm;
- funkciju ievaddati no visiem sistēmas punktiem, t.sk., digitālā, analogiem, summētājiem, klaviatūras vadības, kopas punkta ievades no klaviatūras;
- funkciju izvaddatiem jābūt pieejamiem kā digitāliem, analogiem vai summētāja punktiem vai kā vadības vai kopas punkts jāpārvada uz kādu PLC;
- piekļuve punktu atribūtiem papildus esošajiem lielumiem, t.sk.:
- atslēgts, telemetrija nedarbojas, avārijas trauksme (un analogiem, kurš signalizācijas līmenis).

30.4.12 Termināla pārtraukums

Kad terminmāls tiek lietots vadības nolūkos tam jābūt ieslēgtam tieši šai funkcijai. Ja šajā režīmā tas netiek lietots lietotāja konfigurācijas laika periodā (piem., 5 min.), tam automātiski jāatgriežas *tikai displejs* (*display only*) režīmā. Jānodrošina brīdinājums vienu minūti pirms automātiskas atteikšanās.

30.4.13 Sistēmas protokols

Sistēmas ietvaros diskā jāved protokols par visām operatora darbībām, piem., sistēmā veiktajām trauksmes pieņemšanas vai kontroles darbībām. Protokolā jāiekļauj:

- laiks un datums;
- darbība;
- operators.

Protokolam jābūt no sistēmas atgūstamam, izmantojot *atlasīt un kārtot* režīmu, līdzīgu stāvokļa un signalizācijas reģistram.

30.4.14 Ziņojuma izstrāde

Sistēmai jāspēj izstrādāt pastāvīgie un individuālie ziņojumi. Ziņojumiem jābūt vienkārši konfigurējamiem un maināmiem, lai nodrošinātu to atbilstību.

No sistēmas izrietošs pastāvīgā ziņojuma paraugs ir sekojošs (paredzēts darbu vadītāja vajadzībām katru rītu):

Pakalpojumu rezervuāri: līmeņi (%).

Attīrīšanas darbi: iepriekšējās dienas izvaddati.

Upes straumes: vietās, kur plūsma jāuztur atšķiršanas mērķiem.

Nokrišņi: iepriekšējā diena.

Uzkrāšanas rezervuāri: līmenis.

Naktī notikušās trauksmes.

30.4.15 Sistēmas laiks

Sistēmai jāatbalsta:

- Griničas laiks (GMT/UCT),

- vasaras laiks (DST),
- garie gadi.

Visi dati jāuzstāda kā GMT/UCT + X stundas (stundu skaits - pēc vienošanās, automātiska attiecīgā vietējā laika uzrāde displejā pēc vasaras laika).

30.4.16 Sistēmas datubāzes konfigurācijas

Sistēma jānodrošina ar priviliģētām un drošām līnijas datubāzes izveides ierīcēm, t.i., nedrīkst apstādināt skenēšanas un signalizācijas uzrādīšanas ierīces. Nedrīkst instalēt jebkādas konfigurācijas aktīvā datubāzē, kamēr lietotājs to nav nokomplektējis, pārbaudījis un apstiprinājis. Jānodrošina uzticama pārbaudes procedūra, lai novērstu nederīgu failu radīšanu un lietošanā esošu failu izdzēšanu.

Jābūt iespējamam noteikt procesa punktu failus, aprēķināto/pieņemto punktu failus, tālvadības PLC failus, t.sk.:

- jēgpilna punktu identifikācija un apraksts;
- punktu sadalījums pa grupām/pēc izvietojuma;
- analogu lielumu amplitūda tehnoloģijas vienībās;
- signalizācijas limiti/kategorijas;
- skenēšanas vadība/biežums;
- ziņojumu vadība (vai stāvokļa maiņa jāpieslēdz signalizācijas/pasākumu printerim);
- saglabāšanas vadība (vai lielumi jāarhivē);
- MIS kontrole (vai lielumus var pārvadīt uz citām sistēmām).

30.4.17 Sistēmas reakcijas laiks

Šī līguma ietvaros piegādātajam dispečeram jāatbilst sekojošiem kritērijiem:

Vienība	Apraksts	Reakcija (sekundes)
1	No iekārtu stāvokļa izmaiņām, ko reģistrējis PLC.	0.5
2	No iekārtu stāvokļa maiņām, ko reģistrējis dispečers, līdz SCADA datubāzes aktualizācijai.	0.5
3	No SCADA datubāzes stāvokļa izmaiņām līdz signalizācijas saraksta aktualizācijai.	0.5
4	No SCADA datubāzes stāvokļa izmaiņām līdz aktīvās mnemoniskās shēmas aktualizācijai.	0.5
5	Visas prasības mnemoniskajiem displejiem, signalizāciju sarakstiem un palīdzības lapām no operatora prasību izpildes.	3
6	Visas prasības moderniem displejiem un pasākumu sarakstiem no operatora prasību izpildes.	10
7	Laiks ekrāna izmetes veikšanai no operatora prasību izpildes.	30

30.5 PLC aprīkojums

30.5.1 Vispārīgi

- Programmējamas loģiskas vadības ierīces (PLC), kur norādīts, jāizmanto iekārtu vai procesa monitoringa un vadības realizēšanai.
- Tai jāspēj darboties vai nu kā savrupai vienībai, kas nodrošina vietējo operatora interfeisa informāciju, vai arī kā pārraudzītas sistēmas, kas papildināta ar komunikāciju ierīcēm, daļai.
- PLC jābūt modulārai, paplašināties spējīgai vienībai. Jābalsta vismaz 32 ievades/izvades un jābūt spējīgai paplašināties līdz pat 512 I/O.
- PLC jādarbojas ar 230 V AC 50 Hz nominālo enerģijas avotu un jāiekļauj energoapgādes integrālis 24V DC palīgmoduļu darbināšanai.
- Programmējamam kontrollerim jābūt aprīkotam ar adekvātu atmiņu un ievad-izvaddatu pieslēgvietu visu vadības un secīgo signālu saņemšanai un indikatoru lampu, releju vai ieslēdzējreleju vadīšanai kā būtu nepieciešams adekvātai visu nepieciešamo vadības sistēmas funkciju kontrolei.
- Kontrollerim jānorāda izvaddatu darbošanās stāvoklis ar gaismas diodēm (L.E.D.) un jābūt aprīkotam ar LED komplektu kontrollera stāvokļa norādīšanai un ziņošanai par jebkādiem iekšējiem bojājumiem.
- Jāpiemēro integrāļu līdzekļi visu izvaddatu izslēgšanai un procesoru darbības pārtraukšanai.
- PLC jāveic lielākā daļa secīgo darbību un tieši vai iestarpinot relejus jāvada visi vajadzīgie izvaddati, kā norādīts.
- Kur izvaddatu slodze pārsniedz kontrollera izvaddatu pieslēgvietas uzrādīto jaudu, izvaddatu vadības signālu paplašināšanai skapī jāuzstāda relejus iestarpinošs D.I.N. montēts uz sliedēm. Maksimālajai releju vadības voltāžai maiņstrāvā jābūt 230 volti.
- Uz D.I.N. sliedes montētas spailes jānovieto skapja apakšā, lai varētu savilkt visus kontroles un sadales kabeļus. Spailēm jābūt līdz 4mm² savītam vadītājam.
- Visām kontrollera izvaddatu pieslēgvietām jābūt pareizi drošinātām, lai aizsargātu kontrolleri. Kūstošajiem drošinātājiem jābūt BS 1362 vai BS 4265, kur nepieciešams ātras darbības vadītājs vai pusvadītājs.
- PLC jāspēj piemītoši vai paplašinoties, pēc vajadzības, atbalstīt sekojošas sastāvdaļas un jāatbalsta viss I/O process, kā noteikts citur:
    - ⇒ elektroapgāde;
    - ⇒ centrālais procesors;
    - ⇒ digitālie ievaddati;
    - ⇒ digitālie izvaddati;
    - ⇒ analogi ievaddati;
    - ⇒ analogi izvaddati;

⇒ sakari;

⇒ liela ātruma vibrāciju mērītājs.

30.5.2 Elektroapgādes prasības

- Aprīkojumam jābūt projektētam tā, lai darbotos viena no sekojošām elektroapgādēm:

  ⇒ Maiņstrāvai (AC) barošanas tīkla piegādātajam spriegumam jābūt 230V, 50 Hz. Lietotājam jāvar izvēlēties barošanas tīkla darba sprieguma apjoms ar slēdzi vai izlases saiti.

  ⇒ Līdzstrāvas (DC) 24V apgāde ar vispārēju aizsardzību pret nejaušu apgādes polaritātes maiņu.

- Elektrības shēmai jābūt pilnībā izolētai, izmantojot izolējošus materiālus ar vismaz 2 megomu pretestību, mērītai pie 500V līdzstrāvas (DC), atbilstoši BS 4743 prasībām.
- Barošanas padeves sprieguma pazemināšanās par 25% uz 5 sekundēm vai padeves pārtraukums 25 cikliem nedrīkst iedarbināt sistēmas signalizāciju.
- Līdz 1000V ar 1 džoula enerģijas līmeni nedrīkst iedarbināt sistēmas signalizāciju vai darbināt sistēmu ārpus šo specifikāciju izpildes prasību robežām pēc
- Maiņstrāvas (AC) deformācija, kas izraisa viļņu svārstības, kā norādīts BS 6438 punktā 5.4.3 par diapazona lietošanas nomināliem III (B = 0,10), nedrīkst radīt sistēmas disfunkciju.
- Sistēmas kabeļu pievienojumi jāizveido atsevišķā pievienojumu sadaļā, mājsaimniecības pievienojuma bloki jāsakārto pēc lieluma, jānožogo un jāidentificē, lai atbilstu ķēdes sprieguma un plūsmas prasībām. Skrūvju veida pievienojumi nav pieņemami.
- Elektroapgādes variācijas visām sistēmām sekojošu diapazonu robežās nedrīkst iedarbināt elektropadevi ārpus šo specifikāciju izpildes prasību robežām, kā norādīts BS 6438.
- -12% līdz +10% nominālais maiņstrāvas (AC) barošanas spriegums 230V un frekvences izmaiņas 45 Hz līdz 55 Hz robežās.
- -12% līdz +10% nominālās līdzstrāvas (DC) 24V padeve.

30.5.3 Digitālās ieejas prasības

- Pieņemamas ir divu veidu ieejas klases:

  ⇒ Nominālais līdzstrāvas (DC) barošanas spriegums 24V, izolēts, aizsargāts pret pretēju polaritāti.

  ⇒ Nominālais maiņstrāvas (AC) barošanas spriegums 230 V, izolēts.

- Nav pieļaujama 230 V un 24V ieejas pieslēgvietu savienošana ne vienā no dotajām iekārtām.
- Kontaktu ievadi netiks ņemti vērā, lai netiktu atpazītas stāvokļa izmaiņas, ja vien kontakta stāvoklis tiek saglabāts vismaz 25 milisekundes.

30.5.4 Digitālās izejas prasības

- Digitālajām izejām jābūt bezsprieguma kontakta veida.

- Katrai izejai jābūt elektriski izolētai no citām izejām, pārējās elektriskās shēmas un zemes. Izolācijas pretestībai (pret elektrisko shēmu un zemi) jābūt vairāk kā 2 megomi, testējot 1 minūti ar 500V līdzstrāvas (DC) izolācijas testeri.
- Iezemējot visus izejas terminālus, jāsaglabā sistēmas funkcionalitāte.

30.5.5 Analogu ieejas prasības

Ieteicamais ieejas signāls ir 4-2OmA; nepārtraukts; lineārs stiprinājums, max 250 omu ieejas pretestības slodze. Analogai/digitālai pārejai jābūt ar vismaz 8 bitu precizitāti, lineārai līdz ±1%, jāpieņem signāli 0-1 OmA un 0-20mA robežās un spriegums1-5V, 0-1V un 0-100mV, kā norādīts.

30.5.6 Analogu izejas prasības

- Analogu izejai jābūt 4 līdz 20mA līdzstrāvas (DC) elektriskajam signālam ar lineāri pieaugošu izeju pieaugošiem mērāmajiem lielumiem, atbilstoši BS 5863 1. daļas, izņemot 3.6 sadaļu, prasībām.
- Kad slodzes pretestība izejas terminālos variē no 0 līdz 1000 omiem, izejas signāla strāva nedrīkst mainīties vairāk kā 0,1% pilnā izejas diapazonā.

30.5.7 Sakaru pieslēgvietas

Sakaru pieslēgvietas nepieciešamas tikai PLC, ja tā pielietojums ir specificēts kā kopējā tīkla sistēmas daļa. Nepieciešamības gadījumā tam jānodrošina sakaru līnija starp PLC un citiem PLC vai uz PC balstīta sistēma.

30.5.8 Protokoli

- Sakaru sagādē šo specifikāciju prasību nodrošināšanai jāiekļauj visi veiksmīgai darbībai nepieciešamie protokoli.
- Jābūt pieejamai seriālai RS 232 pieslēgvietai, saskaņotas darbības ar vietējiem PC sekmēšanai cilvēka-mašīnas interfeisa (MMI) nolūkos, lai pieļautu vietējās datu bāzes un kontroles sekvences lādēšanu, izjautāšanu vai modifikāciju. Sakaru nodrošināšanai pieslēgvieta jāapgādā ar piemērotu kodēšanas ierīci.

30.5.9 Liela ātruma vibrāciju mērītājs

Šim ieejas modulim jāspēj pieņemt 5, 12 vai 24 voltu sprieguma līmeņa ieejas signāli un tā mērīšanas ātrumam jābūt līdz 50 kHz. 16 vai 32 bitu divvirzienu kodētiem mērīšanas signāliem jābūt piemērojamiem un jānodrošina vismaz 2 (avota vai kloākas) neatkarīgi konfigurējamas izejas.

30.6 Sakari

30.6.1 Vispārīgi

Ģenerāluzņēmējam jāpiegādā, jāuzstāda un jānodod ekspluatācijā visas nepieciešamās sakaru iekārtas un programmas, lai nodrošinātu pilnu integrētu sakaru tīklu SCADA sistēmai.

30.6.2 Pasūtītāja saistības

Pasūtītājs ir atbildīgs par nepieciešamo licenču saņemšanu no vietējām licencēšanas aģentūrām.

Ģenerāluzņēmējam savukārt jāiesniedz Pasūtītājam visi tehniskā projekta aprēķini, iekārtu raksturlielumi, to apstiprinājuma sertifikāti un aizpildītas pieteikuma anketas, lai Pasūtītājs varētu izstrādāt visus pieteikumus par sakaru ķēdēm, frekvencēm u.c. kā administratīvo uzdevumu.

Pretendentam savā piedāvājumā jāpieļauj visas pārbaudes, kas nepieciešamas, lai pierādītu piedāvāto iekārtu atbilstību vietējām licencēšanas aģentūrām un sakaru standartiem.

30.6.3 Skenēšanas laiks

Ģenerāluzņēmējam jāsagatavo detalizēts savas PLC sistēmas skenēšanas laika novērtējums un jāiesniedz inženierim apstiprināšanai. Novērtējumā jāpieņem UHF aptaujas izmantošana operatīvās informācija apkopošanai no PLC, kas izvietota tālākos būvlaukumos.

Ilgākais PLC skenēšanas laiks ar radio sakariem nedrīkst pārsniegt 2 minūtes pie pilnas sistēmas izmantošanas.

30.6.4 Datu koeficienti

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai datu koeficienti nebūtu zemāki par sekojošiem:

- Publiskā komutējamā telefona tīkla (PSTN) tiešās sakaru līnijas (DEL) pieslēgums: 2400 bodi
- UHF radio tīkls: 1200 bodi

30.6.5 Transmisija un protokols

Ģenerāluzņēmējam, jāizmanto, kur tas iespējams, rūpnieciskā standarta transmisijas protokols. Ģenerāluzņēmējam jāsniedz izmantošanai konkursa laikā piedāvātā protokola detalizējums.

30.6.6 Elektroniskās iekārtas

Visām sakaru iekārtām sakaru sistēmā jābūt augstas uzticamības un jāatbilst atbilstošo vietējo un starptautisko standartu pēdējo izdevumu specifikācijām un ieteikumiem konkursa laikā.

30.6.7 Zibens aizsardzības ierīces

Zibens aizsardzības ierīces

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina zibens un pārspriegumu aizsardzības ierīces katrā PLC sistēmā, uz katras sakaru ķēdes, bāzes stacijā un visās pārējās radio tīkla daļās, lai garantētu izolāciju un automātisku sistēmas pārlādēšanos, ja tā pakļauta augstas pārsprieguma strāvas riskam. No ierīcēm jāizņem detonators.

Zibens aizsardzībai jāatbilst attiecīgajām BS6651 sadaļām, prakses kodeksa būvju aizsardzībai pret zibeni.

Jāizvēlas tāda zibens aizsardzība, kas sniegtu augstāko iespējamo aizsardzības līmeni aizsargājamajā ķēdē, t.i., klemmes spriegumam jābūt maksimāli zemam atbilstoši normālai ķēdes darbībai.

Zibens aizsardzības ierīces (LPU) tipa un ražotāja izvēle atkarīga no inženiera apstiprinājuma.

LPU jābūt iezemētām pie tuvākā zemējuma atskaites stieņa pēc iespējas taisnāk, t.i., bez induktīvām cilpām, ar vienu nesaslēgtu kabeli.

Individuālās LPU jāpiestiprina tieši uz zemējuma stieņa.

Ja divas vai vairākas LPU ir uzstādītas uz viena un tā paša zemējuma stieņa, kabeļu izmēri jāizvēlas sekojoši:

⇒ kabeļi īsāki par 6 m: 10 mm^2

⇒ kabeļi garāki par 6 m: 16 mm^2

Visa iekārta jāuzstāda izolētā kastē, ja tā jau nav uzstādīta atsevišķi no citām iekārtām, izvēlētā zemējuma slēguma tuvumā, lai panāktu īsu, taisnu savienojumu.

LPU, kas montēti komplektā ar piegādātām iekārtām būs vai nu:

⇒ zemējuma stieņi, kas izolēti atbilstošām metodēm, vai

⇒ Din rail izolēts no elektriskās strāvas zemējuma.

Zemējumvada trasei jāiet pēc iespējas tālāk nost no citiem signālkabeļiem.

Zemējumvadam jābūt no vara, ne lielākam kā 16 mm^2 vienā posmā, tā trasei jābūt maksimāli īsai un taisnai, ne garākai par 10 m.

Ideālā variantā kabeļa trasei jābūt taisnai, bet visiem nepieciešamajiem līkumiem jābūt ar lielu rādiusu.

Zemējuma slēgums un pieslēguma metode ir atkarīga no inženiera atzinuma.

Zemētāji

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina zemējuma kontūrs gadījumiem, kad līgums nosaka. Kontūrs jāpievieno pie centrālās elektroinstalāciju aizsardzības sistēmas tā apkalpotās sadales sistēmas kopējā savienojuma punktā.

Zemējuma kontūri jānodrošina saskaņā ar norādēm Detalizētajās specifikācijās.

Tur, kur norādīta nepieciešamība pēc zibens aizsardzības, Ģenerāluzņēmējam jānodrošina zemējumu kontūrs saskaņā ar attiecīgo prakses kodeksu.

Zemētāju uzstādīšana

Zemētāju instalācijām jāsavieno zemējumvadi ar kopējo sazemējuma masu. Instalācijai jāsastāv no viena vai vairākiem zemējuma stieņiem, cilpas vai sacilpojumiem, lai iegūtu nepieciešamo zemētāja pretestību.

Zemējuma stieņiem jābūt patentēta ražojuma, ar ārējo diametru 16mm, taisītiem no 1,2 m gariem posmiem ar iekšējiem skrūves un ligzdas savienojumiem un aprīkotiem ar rūdīta tērauda uzmavām un galviņām iedzīšanai zemē. Tie jāiedzen vismaz 2,4 m dziļumā.

Katram galvenajam zemējuma kontūram jābūt aprīkotam ar vismaz diviem zemējuma stieņiem vai citiem elektrodiem, un zemējumvadi jāuznes atpakaļ uz galveno.

Zemējumu savienojumiem jābūt pastāvīgi pieejamiem periodiskai apskatei un aizsargātiem pret mehāniskiem bojājumiem un koroziju. Faktiskais pievienojums pie stieņa jāveic ar krāsainā metāla klemmes palīdzību zem zemes līmeņa izbetonētā apskates bedrē ar noņemamu vāku.

Kad uzstādīšana ir pabeigta, inženiera klātbūtnē jāveic augsnes pretestības un citas pārbaudes, lai sasniegtu nepieciešamo sazemējuma cilpas pilnas pretestības koeficientu < 5 omi.

30.6.8 Testēšana

Ģenerāluzņēmējam jāpieļauj sekojoši sakaru iekārtu testi:

- detaļu rūpnīcas testēšana;
- pabeigtu vienību rūpnīcas testēšana;

- rūpnīcas simulētā sistēmas testēšana visu integrētā sakaru tīkla elementu izpildījuma pārbaudei;
- testēšana, nododot ekspluatācijā visas uzstādītās radio iekārtas, lai reģistrētu īpatnības tīkla tālākai apkopei.

Katrā fāzē un par katru pabeigtu vienību un sub-vienību jāizraksta testēšanas sertifikāts. Ģenerāluzņēmējam jāpiegādā viss testēšanas aprīkojums un jāiesniedz inženierim paziņojums septiņas dienas pirms testēšanas.

30.6.9 Radio iekārtas

Standartprasības un saskaņošana

Visām iekārtām jāatbilst attiecīgajām CCIR rekomendācijām un jābūt saskaņotām ar vietējo un starptautisko standartu specifikācijām un rekomendācijām.

Jāiesniedz vietējās (ražotājas valsts) Frekvenču piešķiršanas komitejas tipa apstiprinājuma numurs kopā ar attiecīgajām CCIR rekomendācijām un vietējo un starptautisko standartu specifikācijām, kurām konkursa laikā atbilst iekārtas.

Radio sistēmas

Radio sistēmai jāatbilst pēdējiem noteikumiem un prasībām, kas ir spēkā piegādes brīdī. Radio sistēmas tipam jābūt sekojošam:

⇒	Frekvence:	UHF, kā noteikusi Frekvenču komisija
⇒	Modulācija:	FM
⇒	Pamatrežīms:	pilnduplekss
⇒	PLC režīms:	divfrekvenču simplekss
⇒	Kanālu atstarpe:	12.5 Khz

Radio traktu profili

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina traktu profili un attiecīgās tehniskās pārbaudes pirms radio sistēmas tehniskā projekta.

PLC radio raidītāji/uztvērēji

PLC raidītāju/uztvērēju radio vienībām jābūt vienībām ar rezerves līnijas iespēju. Šīm vienībām jābūt pietiekamām baterijas rezervēm, lai sistēma varētu darboties 4 stundas barošanas tīkla traucējumu gadījumā. Vienībām jābūt uzstādītām vai nu pie sienas, vai PLC korpusā (ieteicamais variants).

Signalizācija jāpārraida uz SCADA sistēmu, ja radio traucējumu dēļ notiek pārslēgšanās.

Radio vienību R.F. izejai jābūt mainīgai robežās no maksimālā līdz 0,5 vatiem. Pazemināt̄aji jānodrošina tikai pārraides posmā, un radio izeja uzstādīta uz maksimumu galīgā sistēmas konfigurācijā

Bāzes stacijas radio raidītāji/uztvērēji

Bāzes stacijas radio raidītāju/uztvērēju vienības jāizvieto blakus darbu kontroles centram (WCC), un tām jābūt duāla centrāles/rezerves tipa ar automātisku darbojošos vienību pārslēgšanos. Ģenerāluzņēmējam konkursa dokumentos jāsniedz paskaidrojums par to, kā augšminētais tiks paveikts. Signalizācija jāpārraida uz SCADA sistēmu, kad notiek pārslēgšanās. Bāzes stacija jāaprīko ar elektroapgādes iekārtām, t.sk. niķeļa-kadmija bateriju un 230 voltu 50 Hz maiņstrāvas (AC) barošanas tīkla bateriju lādētāju, un ar pietiekamām bateriju rezervēm, lai sistēma varētu darboties 8 stundas barošanas tīkla traucējumu gadījumā.

Lādētājam jāspēj uzlādēt baterijas līdz pilnai jaudai 8 stundu laikā, kamēr radio iekārtas turpina darboties ar pilnu jaudu.

Signalizācija jāpārraida uz SCADA sistēmu, ja radio traucējumu dēļ notiek pārslēgšanās.

Radio vienību R.F. output jābūt mainīgam robežās no maksimālā līdz 0,5 vatiem. Pazemināāji jānodrošina tikai pārraides posmā, un radio .

Bāzes stacijas radio mainīs darba staciju lietotāja noteiktos intervālos (parasti katras 24 stundas).

Antenas un antenu struktūras

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina un jāuzstāda visas antenas un to stiprinājumu struktūras un kopā ar konkursa dokumentiem jāiesniedz tipveida rasējumi, kuros parādīts, kā katrs antenas masta tips jāuzstāda (iekļaujot brīvi stāvošus torņus, mastus ar atsaitēm u.c.). Bāzes stacijas antenām jābūt virzienantenām ar saistītiem duplekseriem.

PLC jābūt 12 elementu Jagi antenai ar 12dB pastiprinājumu attiecībā uz pusviļņa dipolu attiecīgajā bāzes stacijā.

Antenai un stiprinājuma struktūrai jāspēj izturēt vējš ar ātrumu līdz 160 km/h bez bojājumiem. Ģenerāluzņēmējam jāveic visi stiprinājuma aprēķini.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina inženieris ar visiem nepieciešamajiem aprēķiniem un informāciju, lai nodemonstrētu antenu darbību vējā un to stiprinājumu strukturālo integritāti, kā arī ar visiem nepieciešamajiem dokumentiem un aprēķiniem, lai varētu attiecīgi plānot saskaņojumus, kas jāsaņem par antenām un to stiprinājumu struktūru.

Ģenerāluzņēmējam jāpiegādā un jāuzstāda visi nepieciešamie zemu zudumu koaksiālie kabeļi antenu sistēmas pieslēgšanai pie radio vienības un zibens aizsardzības. Antenu masti jāiezemē saskaņā ar BS CP 326. Zibens aizsardzības sistēmā jāiekļauj antenu elementu izmantošana pie zemes potenciāla, antenu stiprinājuma struktūras, testēšanas posms un zemējuma stieņi/spailes.

Masta struktūras

Ģenerāluzņēmējs var izmantot sekojošus mastu tipus, tomēr viņam jāizvērtē mastu struktūras prasības un jāsagatavo piemērotas alternatīvas apstiprināšanai:

- 3 m vai 5 m masts
- 50 mm diametra alumīnija masts ar 300 mm kronšteina komplektu būvju montāžai, antenu klemmes un 15 m zemu zudumu koaksiālais kabelis.
- 6 m masts
- Brīvi stāvoša apļveida vai oktagonāla kolonna. Masti var būt uzstādīti uz masta pēdas vai lieti betona pamatnē. PVC vads ar 35 mm diametru jāuzstāda starp mastu un PLC sistēmas ēku. 25 m zemu zudumu koaksiāls kabelis jāpieļauj pie katra 6 m masta.
- Masts ar atsaitēm
- Alumīnija masts ar 50 mm diametru, nostiprināts ar nerūsējoša tērauda atsaitēm uz betona pamatnes. PVC vads ar 35 mm diametru jāuzstāda starp mastu un PLC sistēmas ēku. 25 m zemu zudumu koaksiāls kabelis jāpieļauj pie katra masta ar atsaitēm.
- Režģis

- Režģu struktūrām jābūt no tērauda un karsti galvanizētam saskaņā ar BS 791/71, lai nodrošinātu no apkopes brīvu apdari. Koaksiālajiem kabeļiem jābūt ieslēgtiem galvanizēta tērauda izolācijas vadā augstumā līdz 2 m virs zemes. PVC vads ar 35 mm diametru jāuzstāda starp mastu un PLC sistēmas ēku. 25 m zemu zudumu koaksiāls kabelis jāpieļauj pie katras režģu struktūras.

30.6.10 PSTN sakari

Vispārīgi

Visam piedāvātajam aprīkojumam pieslēgumam pie PSTN līnijām:

- visādi jāatbilst vietējiem noteikumiem un saskaņojumiem;
- jāatbilst pēdējiem atbilstošo CCITT rekomendāciju, vietējo un starptautisko standartu specifikāciju un rekomendāciju izdevumiem;
- jābūt tādam, lai jebkuru līniju, pa kuru tiek raidīti un uztverti jutības kontroles signāli, varētu nomainīt, pilnvarotam apkopes personālam noņemot vienību;
- jābūt apliecinājumam, ka to agrāk izmantojuši lielākie vietējie telekomunikāciju tīkli, kopā ar tipa apstiprinājuma numuriem un pilnu ievēroto CCITT rekomendāciju, vietējo un starptautisko standartu specifikāciju un rekomendāciju detalizējumu.

Modemi

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina un atbilstoši jāuzstāda visi modemi un sakaru elektroinstalācijas pie SCADA sistēmas un telefoniekārtām.

PLC iekārtu modemiem jābūt PLC sistēmas sastāvdaļai un jābūt saderīgiem ar saistītajiem "līniju pieslēguma" moduļiem.

Vietējam pakalpojuma piegādātājam jāapstiprina visi modemi, un tiem jāatbilst attiecīgajiem V21, V23, V26, un V29 (III-l).

Būvlaukuma sakaru kabeļi

Būvlaukuma sakaru tīkliem jābūt vismaz Belden 9463 tipa kabeļiem vai tādiem, kas atzīti par ekvivalentiem.

30.7 Testēšana

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina sistēmas testēšana, kā norādīts. Testiem jāatbilst BS 5887 (uz datoru bāzētas sistēmas testēšanas prakses kods) un BS 6238 (uz datoru bāzētas sistēmas izpildes monitoringa prakses kods).

Inženierim jāapstiprina visas pieņemšanas procedūras iekļaušanai sistēmas specifikācijās.

30.7.1 Rūpnīcas pieņemšanas tests

Vispārīgi

Pretendentam jānodrošina pilns rūpnīcas pieņemšanas tests pilnībā izstrādātai sistēmai, t.sk.:

- Pabeigts sistēmas tīkls
- Visu PLC atbalsts caur visiem integrētā tīkla punktiem, kas veikuši simulāciju, lai iekļautu visus sakaru vienību un interfeisu veidus.
- Mnemoniskā displeja lapas sistēmā, kā noteikts Detalizētajā specifikācijā.
- 1. tests - Sinhrona sekojošu parādību uzrādīšana:

⇒ vadības centrs aptaujā stacijas parastā (t.i., dienas laikā) darbības režīmā, iegūstot 50% datu no katra PLC, kad 10% no punktiem ir trauksmes stāvoklī.

⇒ 2 gb. operatora darbstacijas izpilda:

- sinhrona piekļuve;
- piekļuve ar 2 sekunžu novirzi;

o 2. tests

- tāpat kā 1. tests;
- katras dienas sistēmas arhīva izpilde;

o) 3. tests

- tāpat kā 1. tests;
- arhīva datu atjaunošana:

⇒ pilna katras dienas arhīva atjaunošana

⇒ četri datu punkti vienai nedēļai (15 minūšu intervāls);

p) 4. tests

- tāpat kā 1. tests;
- restu tīrīšana;
- Ikdienas atskaites drukāšana.

Simulācijas paketei jāizmanto SCADA sistēma, lai uzskatāmi parādītu pareizu izpildi pilnīgos lietošanas apstākļos.

Ģenerāluzņēmējam jāreģistrē sekojošais:

DISPLEJA REAKCIJA: Ne vairāk, kā noteikts.

PROCENTUĀLĀ ATTIECĪBA CENTRĀLĀ PROCESORA (cpu) IZMANTOŠANĀ

SKANĒŠANAS LAIKS: Ne vairāk kā 1 minūte visas sistēmas skenēšanai.

REZERVJU (*backlog*) DZĒŠANA: Ģenerāluzņēmējam jāreģistrē acīm redzamie nelabvēlīgie apstākļi.

Ģenerāluzņēmējam jāpamato simulāciju derīgums inženierim un konkursa laikā jāratificē veids kādā tiks veiktas šādas simulācijas.

- PLC jāuzrāda:
- kontroles un kļūdu labošanas secība, simulējot visus katras sistēmas digitālos un analogos ievaddatus un izvaddatus.
- Sakaru sistēmai jāuzrāda:
- pilna simulācija, izmantojot visus interfeisa mezglus, saistītus ar PLC, lai izmēģinātu izpildi tīklā. Sakaru kļūdas jāsimulē, lai izmēģinātu automātisku sakaru pāradresēšanu uz SCADA sistēmu.

Rūpnīcas pieņemšanas tests - apliecināšana

Rūpnīcas pieņemšanas tests jāveic liecinieku, kuri Pasūtītājam un īpaši Ģenerāluzņēmējam jānosauc rakstveidā, klātbūtnē. Rūpnīcas pieņemšanas testa laikā Lieciniekiem jābūt pilnvarotiem rīkoties pārstāvēto pušu vārdā, izvērtējot testa panākumus un kļūmes. Katra puse, ja nepieciešams, rakstveidā var iecelt izvirzītos pilnvarotos.

Ģenerāluzņēmējam, pirms inženiera apliecināšanas, jānodrošina pierādījumi, ka testi (FAT/SAT) ir veiksmīgi izpildīti.

Rūpnīcas pieņemšanas testa procedūras

Testēšanas procedūrām jābūt tā konstruētām, lai katrs atsevišķs testējamais lielums (piem., datortehnikas konfigurācija, bilžu izveide) sastāvētu no skaidri noteiktas testu secības.

Katrs tests jādokumentē un jāiekļauj:

- testa mērķis;
- jebkādi veiksmīgai testa izpildei nepieciešamie piederumi;
- veiksmīgai testa izpildei nepieciešamā datortehnika;
- detalizēts testa laikā veicamo aktivitāšu grafiks.

Rūpnīcas pieņemšanas tests - ieraksti

Rūpnīcas pieņemšanas testu laikā jāved žurnāls. Žurnālā katram veiktajam testam jāreģistrē:

- testa rezultāti;
- jebkādas radušās kļūdas;
- visas veiktās korektīvās darbības;
- atkārtotu testu rezultāti;
- liecinieku pieņemtie lēmumi, kas varētu ietekmēt testa rezultātus.

Abu pušu lieciniekiem jāparaksta visi ieraksti žurnālā.

Pabeidzot rūpnīcas pieņemšanas testu, žurnāla kopijas jāpiegādā Pasūtītājam.

Kļūdas un atkārtoti testi

Panākumi vai kļūdas jānosaka sekojoši:

- Testu var uzskatīt par veiksmīgu, ja sistēma izpilda funkcionālā projekta specifikācijā noteikto.
- Testu nevar uzskatīt par neizdevušos ārēju apstākļu dēļ, piem., barošanas atteice, ja sistēma izpilda elastīguma/enerģijas kritērijus, kā detalizēts konkursa dokumentos un citās projekta specifikācijās.
- Testu nevar uzskatīt par neizdevušos nepareizas darbināšanas dēļ, ja normāla darbības procedūra novērš kļūdu un ja tests visos citos aspektos ir veikts apmierinoši (piem., printera lentes atteice).

Visi testi, kas tiek uzskatīti par neveiksmīgiem, var tikt veikti atkārtoti pēc nepieciešamo korektīvo darbu veikšanas.

Ja sistēma neiztur kādu testu un ir skaidrs, ka kļūda ietekmējusi arī iepriekš veikto par veiksmīgiem atzīto testu rezultātus, kāds vai visi šie testi jāveic atkārtoti.

Lai nodrošinātu visu dalībnieku pilnu izpratni par visiem rūpnīcas pieņemšanas testa aspektiem, rūpnīcas pieņemšanas testa specifikācija, saskaņā ar pušu vienošanos, jāizsniedz kopā ar Ģenerāluzņēmēja projekta specifikāciju.

Sistēmas vadība

Rūpnīcas pieņemšanas testā jāiekļauj, bet ne ierobežojoši, sekojošais, kā noteikts Ģenerāluzņēmēja projekta specifikācijā.

- Datortehnika
- Testētajai datortehnikas konfigurācijai jābūt pilnībā izklāstītai un norādītām šķērsatsaucēm uz konkursa atskaites dokumentu.
- Sistēmas uzsākšanas un slēgšanas procedūras
- Testiem jārealizē sistēmas uzsākšanas un slēgšanas komandas, t.sk.:
    - ⇒ Sistēmas uzsākšanas komanda;
    - ⇒ operatora pieteikšanās (*log-in*) un atteikšanās (*log-out*) komandas;
    - ⇒ paroles verifikācija;
    - ⇒ jebkādas īpašas funkcijas komandtaustiņi;
    - ⇒ akurāta sistēmas slēgšana;
- Sistēmas dublējums (back-up) un atkopšana.

Testiem jārealizē sistēmas dublējuma un atkopšanas procedūras, t.sk.:

- ⇒ sistēmas dublējums arhīva nesējā;
- ⇒ sistēmas atjaunošana no sistēmas arhīva nesēja;
- ⇒ centrālās stacijas un ārstaciju sinhronizācija.

SCADA datu bāzes konfigurācija

Testiem jārealizē datu bāzes komandas, t.sk.:

- paroles un piekļuves līmeņa saglabāšana;
- PLC izveide un labošana;
- PLC sakaru parametru, piem., telefona numuru, radio līknes, nesēju maiņa, skenēšanas intervāli, on/off telemetrija, skenēšana, uzturēšana;.
- interešu zonas;
- SCADA punktu izveide un labošana:
    - ⇒ vārds;
    - ⇒ veids, piem., stāvoklis, analogi, atvasināti;
    - ⇒ signalizācijas limiti;
    - ⇒ vēsturisko datu reģistrēšana un raksturojums;
    - ⇒ vērtību atkārtota pārraide uz palīgpunktiem;
    - ⇒ mērogošanas koeficienti;

- ⇒ aprēķinu formulas saglabāšana;
- ⇒ uzstādītie izejas vadības parametri digitālai, analogai un atvasinātai vadībai.

Attēla konfigurācija

Testiem jārealizē attēla konfigurācijas komandas, kas pieejamas priviliģētiem operatoriem, t.sk.:

- attēlu lapu izstrāde, iekļaujot priekšplāna/dinamiskus un fona/statiskus attēla elementus;
- attēlu lapu modifikācija, lai iekļautu priekšplāna/dinamiskus un fona/statiskus attēla elementus;
- attēlu izdzēšana, kopēšana un pārdēvēšana;
- funkcijas kontroltaustiņu izmantojums;
- visu attēlu veidu paraugi, piem.:
  - ⇒ statiskas informācijas lapas (piem., alfabētiskais rādītājs);
  - ⇒ mnemoniskie attēli informācijas displejam un vadības pārraudzībai;
  - ⇒ signalizācijas saraksta lapas;
  - ⇒ statiski attēli (piem., tendences, histogrammas);
  - ⇒ palīdzības/teksta lapas;

q) displejs un attēlu drukāšana.

Datu vākšana

Testiem jārealizē datu vākšanas komandas, kas pieejamas priviliģētiem operatoriem, t.sk.:

- digitālo, analogo un atvasināto parametru kolekcija;
- ārstaciju datu kolekcija ar priviliģētu operatoru noteiktu frekvenci;
- datu ievadīšana ar roku;
- datu vākšanas kavēšana no PLC puses;
- datu vākšanas kavēšana no individuāla punkta;
- uzglabāto datu rediģēšana (pakļauts pareizam piekļuves līmenim).

Uzraudzības kontrole

Testiem jārealizē uzraudzības kontroles komandas, t.sk.:

- kontroles secības izveide un pārsūtes uz zemāku līmeni ielāde;
- individuālu kontroles punktu digitāla, piem., atvērt/aizvērt, un analoga, piem., uzstādītais punkts, kontrole;
- atgriezeniskās pārbaudes, lai nodrošinātu pareizu kontroles punktu adresāciju.

Signalizācijas pasākumi

Testiem jārealizē ziņošanas par signalizāciju un pasākumiem procedūras, t.sk.:

- Digitālās un analogās signalizācijas:
  - ⇒ Paziņotas signalizācijas/pasākumu printerim;
  - ⇒ ievadītas diskā;

⇒ paziņotas atbilstošai operatora vadības pultij;

- pasākumi, piem., dot koriģējošas vadības komandu:

  ⇒ dod tikai atbilstošas operatora vadības pultis;

  ⇒ ievadīts signalizācijas/pasākumu printerī;

  ⇒ ievadīts diskā;

  ⇒ pakļauti pareizam piekļuves līmenim un interešu sfērām;

- signalizācijas pieņemšanas/apstiprināšanas procedūras;
- Avārijas signālu procedūras.
- signalizācijas saraksta drukāšana;
- signalizācijas novēršana individuālam punktam.

Datu ievadīšana

Testiem jārealizē datu ievadīšanas un arhivēšanas procedūras, t.sk.:

- Testi, lai nodrošinātu visu savākto datu/signalizācijas ievadīšanu līnijas arhīvā uzglabāšanai;
- testi, lai nodrošinātu datu arhivēšanu un atsaukšanu no ilglaicīga arhīva nesēja.

PLC programmēšana

Testiem jārealizē PLC sekvences programmēšanas procedūras, t.sk.:

- sekvences programmas rediģēšana, kompilēšana un ielādēšana;
- iespēja ielādēt jaunas sekvences pēc priviliģēta operatora pieprasījuma.

Vadības informācijas sistēmas izstrāde

Testiem jādemonstrē prasījuma paketes pielietojums un lietojumprogrammas izstrādes aprīkojums, t.sk.:

- programmu rediģēšana un kompilēšana;
- datu abstrakcija no SCADA datubāzes;
- automātiska programmu grafiku sastādīšana, pamatojoties uz dienas laika rindu un SCADA pasākumiem/signalizāciju.

30.7.2 Būvlaukuma pieņemšanas testi

Ģenerāluzņēmējam pilnīgai būvlaukuma pieņemšanai jānodrošina testi katrai iekārtu vienībai, kas tiks piegādāta šī līguma ietvaros. Jāiekļauj šķirošanas vienības interfeiss, sakaru sistēma, iezemējuma sistēma un vispārēja funkcionalitāte kā parādīts rūpnīcas pieņemšanas testā.

30.7.3 Sistēmas pieņemšanas tests

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina pilns sistēmas izpildes tests, t.sk. augstāk minētie testi.

Visām speciālajām testēšanas iekārtām, kas piederīgas Ģenerāluzņēmēja piegādātajām iekārtām, jāpāriet Pasūtītāja īpašumā pēc izpildes.

30.8 Apmācība

Konkursa laikā Ģenerāluzņēmējam jānorāda minimālais dalībnieku apmācības/pieredzes līmenis pirms attiecīgo kursu apmeklēšanas.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina Pircēja personāla apmācību, kā norādīts. Pretendents var piedāvāt apmācības kursus, kas strukturēti atbilstoši viņa tehniskajam piedāvājumam. Šiem kursiem jābūt inženiera apstiprinātiem un konkursa laikā sīki izstrādātiem.

Kopumā, apmācības kursiem jānotiek Pircēja birojā, kā norādīts Detalizētajās specifikācijās. Tomēr dažus kursus var organizēt ražotāja darbā, saskaņā ar vienošanos ar Pircēju.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina visi nepieciešamie mācību materiāli un iekārtas.

Apmācība jāorganizē tā, lai Pircējs varētu darbināt un uzturēt SCADA sistēmu pēc apmācību kursu beigšanas.

30.8.1 Sistēmoperatori

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina apmācību kursi 3 sistēmoperatoriem (jāvienojas ar Pasūtītāju un inženieri) saskaņā ar turpmāk aprakstīto:

- Šiem specializētajiem kursiem jānotiek darbu kontroles centrā. Apmācībai jānotiek pirms nodošanas ekspluatācijā, lai dotu iespēju Pircēja darbiniekiem piedalīties visā sistēmas nodošanas ekspluatācijā procesā un droši darbināt iekārtas un apkalpot SCADA sistēmu.

Sistēmas pārņemšana nedrīkst notikt, pirms nodrošināta apmierinoša apmācība.

Kursi jāizstrādā tā, lai iepazīstinātu dalībniekus ar vispārīgo operētājsistēmas standarta gaitu un SCADA paketi, kur iekļauts, bet ne ierobežojoši, sekojošais:

- operētājsistēmas ielādēšana un uzsākšana;
- sistēmoperatoru interfeiss;
- operatora programmu/uzdevumu izpildes kontrole;
- operatora disku failu kontrole;
- failu pārsūtīšanas uzdevumi - arhivēšana, izguve;
- operatora reakcija uz sistēmas kļūdām, līnijas/ārlīnijas diagnostika, kontroles pārsūtīšana starp datoriem, sistēmas datubāzes sinhronizācija;
- SCADA sistēmas interrogatīvās iekārtas – signalizāciju saraksti, žurnālu izdrukas, atlasīti mnemoniskie un tendences displeji u.c..;
- signalizācijas apstiprināšana pieņemt/svītrot;
- kontroles darbības, piem., sūkņa iedarbināšana, aizbīdņa aizvēršana;
- visas ar katru SCADA sistēmas piekļuves līmeni saistītās funkcijas.

30.8.2 Sistēmas uzraudzības personāls

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina piecu dienu kursi 2 sistēmas uzraugiem (jāvienojas ar Pasūtītāju un inženieri).

Kursiem jānotiek darbu kontroles centrā pirms sistēmu nodošanas ekspluatācijā un jāietver visi augstāk minētie uzdevumi, kā arī:

- sistēmas projekta pamatpārskats;
- datoru lietošana diagnosticēšanai un pārējo sistēmas daļu saskaņošanai;
- paroļu un piekļuves kontroles maiņa;
- secības verifikācija;
- profilaktiskā apkope.

30.8.3 Sistēmu izstrādātāji/programmētāji/inženieri

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina kursi 2 sistēmas izstrādātājiem/ programmētājiem/inženieriem (jāvienojas ar Pasūtītāju un inženieri).

Kursi jāizstrādā tā, lai ietvertu visas SCADA paketes konfigurācijas un modernizētās ierīces. Jāietver, bet ne ierobežojoši:

- sistēmas datu bāzes struktūra;
- sistēmas datu bāzes izstrāde/konfigurācija;
- mnemoniskās shēmas izveide;
- lietojumprogrammas interfeiss sistēmas datu bāzē;
- vadības informācijas sistēmas interfeiss;
- vadības programmu/secības dīkstāves ielāde PLC;
- modernizētas darbības iezīmes.

30.8.4 Apmācība būvlaukumā

Ģenerāluzņēmējam būvlaukumā jādarbojas saskaņoti ar inženieri un Pircēju, jo jaunie iekārtu laukumi tiks pakļauti izmaiņām jaunās sistēmas vajadzībām, lai konstatētu sekojošo:

- Kāda apmācība nepieciešama darba un apkalpes personālam?
- Kas tiks apmācīts?
- Kas un kad nodrošinās apmācību?

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina ekspluatācijas un apkalpes dokumentācija pirms apmācības. Iekārtu sektors nedrīkst tikt nodots Pircējam ekspluatācijā, kamēr apmācība kontroles sistēmās nav pabeigta. Ja pirms visa projekta pārņemšanas tiek atklāti defekti, Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par kļūdas novēršanu pirms nākamās projekta nodošanas fāzes.

Apmācību kursi/semināri jāplāno vairāk kā „uzziņas", ne kā formāli izglītojoši kursi, t.i., Ģenerāluzņēmēja darbiniekiem jābūt klāt, lai palīdzētu Pircēja darbiniekiem, ja nepieciešams, jebkādās tehniskās grūtībās.

30.9 Ekspluatācijas un apkalpes dokumentācija

30.9.1 Vispārīgi

Līgumā jāiekļauj pilna šī līguma ietvaros piegādātā aprīkojuma un programmatūras dokumentācija. Dokumentācijai jābūt rakstītai skaidrā un kodolīgā veidā, pilnībā noformētai un ar pievienotu rādītāju sarakstu, lai nodrošinātu viegli saprotamu un lietojamu dokumentāciju. Jāpastāv iespējai informācijai uzlabot un labot kvalitatīvā un efektīvā veidā. Dokumentācija jāiesien A4 formāta mapēs ar riņķu mehānismu. Jāuztur sakari ar inženieri attiecībā uz atsevišķu rokasgrāmatu saturu.

Visa dokumentācija jānodrošina arī diskā Pasūtītāja standartformātā.

Visi rasējumi, ja vien nav Word dokumentos, jānodrošina AutoCAD formātā diskā vai citā nesējā, par ko panākta vienošanās ar Pircēju. Visai dokumentācijai jāatbilst ISO 6592 *Code of Practice for Documentation of Computer Based Systems*. Pretendents var piedāvāt rokasgrāmatas, kas izveidotas atbilstoši viņa tehniskajam piedāvājumam. Inženierim jāapstiprina rokasgrāmatas un tās jādetalizē konkursa laikā. Dokumentācija jāiesniedz inženierim apstiprināšanai un jāietver, bet ne ierobežojoši:

30.9.2 Visas sistēmas ekspluatācijas procedūras

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina visas ekspluatācijas procedūras, norādot, kā lietot SCADA sistēmu, iekļaujot, bet ne ierobežojoši:

- Operētājsistēmas ielādēšana un uzsākšana;
- sistēmoperatora interfeiss, t.sk.:
    - ⇒ sistēmas mnemoniska navigācija;
    - ⇒ SCADA sistēmas interrogatīvās ierīces - signalizāciju saraksti, pasākumu žurnālu izdrukas un tendences displeji u.c.;
    - ⇒ signalizācijas apstiprināšana pieņemt/svītrot;
    - ⇒ kontroles darbības, piem., sūkņa iedarbināšana, aizbīdņa aizvēršana;
    - ⇒ visas ar katru SCADA sistēmas piekļuves līmeni saistītās funkcijas.
- operatora programmu/uzdevumu izpildes kontrole;
- operatora disku failu kontrole;
- failu pārsūtīšanas uzdevumi - arhivēšana, izguve;
- operatora reakcija uz sistēmas kļūdām, līnijas/ārlīnijas diagnostika, kontroles pārsūtīšana starp datoriem, sistēmas datu bāzes sinhronizācija.

30.9.3 Pilna programmatūras dokumentācija

Jānodrošina pilnīga programmatūras specifikācija un tajā jāiekļauj sistēmas projekta specifikācija, plūsmkarte, loģiskās diagrammas, sistēmas programmatūras definīcijas, programmu indeksi, sistēmas uzbūves definīcija un sistēmas dati katrai sistēmai un modulim. Informāciju bez autora piekrišanas nedrīkst atklāt trešajām pusēm.

30.9.4 Datortehnikas rokasgrāmatas

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina dokumentācija visam līguma ietvaros piegādātajam aprīkojumam.

30.9.5 PLC programmēšanas dokumentācija (1 kopija)

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina visas nepieciešamās PLC programmēšanas dokumentācijas, ko piegādājis ražotājs, kopija.

30.10 Kvalitātes garantija

30.10.1 Vispārīgi

SCADA Ģenerāluzņēmējam jābūt reģistrētam ISO9001.

30.10.2 Kvalitātes plāns

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina kvalitātes plāns četru nedēļu laikā no līguma noslēgšanas.

30.10.3 Programmatūras izveide

Visa programmatūras izveide jāveic saskaņā ar ES atzītu kvalitātes sistēmu, kas savienojama ar ISO 9001, kā noteikts kvalitātes plānā.

30.10.4 Rezultātu audits

Inženierim jābūt tiesīgam veikt rezultātu auditu jebkurā līguma darbības termiņa laikā.

30.10.5 Kvalitātes ieraksti

Ģenerāluzņēmējam jāveic kvalitātes ieraksti saskaņā ar kvalitātes plānu visā līguma darbības laikā. Tie nodrošinās projekta auditācijas pierakstu un projektā pieņemto tehnisko risinājumu izpildi.

30.10.6 Inženiera pārstāvja piekļuve

Pircējam jābūt tiesīgam pārbaudīt projektu jebkurā līguma izpildes laikā.

30.10.7 ApakšĢenerāluzņēmēji

Ģenerāluzņēmējam jānes atbildība par apakšĢenerāluzņēmēju darba kvalitāti un kvalitātes plānā jāiekļauj visi darbi, kurus uzņēmušies apakšĢenerāluzņēmēji.

Pretendentam savā konkursa atskaitē jānosauc apakšĢenerāluzņēmējs. Ģenerāluzņēmējam nosauktā apakšĢenerāluzņēmēja maiņai jāiegūst inženiera apstiprinājums (kas netiks nepamatoti aizkavēts).

30.11 Piegāde un uzstādīšana

30.11.1 Apjoms

Ģenerāluzņēmējam jābūt pilnībā atbildīgam par visiem izdevumiem, kas saistīti ar sistēmas aprīkojuma piegādi un uzstādīšanu.

30.11.2 Piegāde

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina viss personāls un aprīkojums, kas nepieciešams iekārtu izkraušanai un transportēšanai uz to gala dislokācijas vietu.

30.11.3 Uzstādīšana

Ģenerāluzņēmējam jāņem vērā, ka var būt periodi, kad uz laiku plūdu vai kādu ekspluatācijas iemeslu dēļ Ģenerāluzņēmējs nevarēs strādāt sistēmā, kādā tās daļā vai PLC.

Šim nolūkam Ģenerāluzņēmējam jāparedz iespējamās naudas summas savā uzstādīšanas un nodošanas ekspluatācijā darbu izmaksās un programmā.

30.12 Sistēmas atkopšana

Ģenerāluzņēmējam jāpiegādā pilns piegādātās programmatūras dublēšanas komplekts derīgam arhivēšanas nesējam (piem., CD-ROM, magnētiskā lente, optiskais disks, u.c.). Ģenerāluzņēmējam arī pašam jāsaglabā pilns piegādātās programmatūras dublēšanas komplekts visam piegādātā aprīkojuma kalpošanas periodam.

30.13 Izejvielas

Ģenerāluzņēmējam jāpiegādā visas izejvielas SCADA iekārtām līguma darbības periodam, iekļaujot, bet ne ierobežojoši:

- Papīrs printerim;
- printera lentes un tintes kasetnes;
- atmiņas nesējs;
- tīrīšanas līdzekļi.

30.14 Rezerves daļas un testa iekārtas

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina rekomendējamo, SCADA sistēmai nepieciešamo rezerves daļu un testa iekārtu saraksts.

Lai līdz minimumam samazinātu rezerves daļu uzglabāšanu, Ģenerāluzņēmēja projektā jāizskata standartizācijas plusi.

31. IEKĀRTU SAGATAVOŠANAS UN KRĀSOŠANAS SPECIFIKĀCIJA

Piemērojama virsmās sekojošās vietās:

- ‘A' virsmām virs procesa šķidruma līmeņa un tādējādi nepakļautām šļakstiem, neagresīvā vidē;
- 'B' virsmām, kas nonāk saskarē ar neattīrītu vai attīrītu dzeramo ūdeni; sastāvdaļām, kas nonāk saskarē ar attīrītu ūdeni, jāizmanto ne-toksiskas krāsas;
- ‘C' virsmām zem procesa šķidruma līmeņa un tādejādi pakļautām šļakstiem, neagresīvos šķīdumos un/vai vidē;
- ‘D' virsmām saskarē ar agresīviem šķīdumiem un/vai vidi.

31.1 Tērauda konstrukciju sagatavošana un krāsošana

31.1.1 Iekārtu sagatavošana un tērauda konstrukciju sākotnējā aizsardzība A, B & C sektoros

Mehāniski apstrādātas tērauda konstrukcijas

Konstrukciju sagatavošanai jānotiek, kad pabeigta mehāniskā apstrāde un ir notīrītas taukkārtas paliekas.

Tērauds, kas nav nerūsējošais tērauds (izņemot to, kas vēlāk pilnībā tiks iemūrēts betonā vai ko var pietiekami smalki sadalīt karstai cinkošanai saskaņā ar BS 729), jātīra ar smilšu strūklu saskaņā ar Zviedru standartu Sa 21/2 tā, lai virsmas dziļums no porām līdz izciļņiem nepārsniedz 75 mikronus +/ - 25%.

NB: Šajās vietās cinkoto tēraudu nekrāso.

Sākotnējā aizsardzība jāpiemēro 4 stundu laikā pēc tīrīšanas ar smilšu strūklu tīrā darbnīcas laukumā.

Visām virsmām jābūt pilnībā brīvām no nesaistītā/atslāņotā abrazīva, un tās jāpārklāj ar apstiprinātu ar POLIAMĪDU NOGATAVINĀTU gruntēšanas kārtu:

- CINKA FOSFĀTA EPOKSĪDSVEĶI - DIVKOMPONENTU vai
- CINKA HROMA EPOKSĪDSVEĶI - DIVKOMPONENTU*

* šī alternatīva neattiecas uz virsmām B sektorā.

Saskaņots bezgaisa izsmidzināšanas process jāpiemēro sausās plēves uzklāšanai uz virsmām vismaz 50 mikronu biezumā.

Uz gruntēšanas kārtas jāatjauno uzkrāsotie identifikācijas marķējumi.

Metinātās tērauda konstrukcijas un slēgtie sektori

Būvēs montētajām tērauda konstrukcijām jānodrošina augstāk minēto sagatavošana un sākotnējā aizsardzība tikai pēc visas mehāniskās apstrādes un montāžas pabeigšanas. Ja montāža notiek ar nepārtrauktu metināšanu, visām atklātām virsmām jābūt pieejamām turpmākai apstrādei. Visi izdedži un kušņi jāaizvāc no metināšanas vietas, atskaldot pirms tīrīšanas ar smilšu strūklu.

Kārbveida stiegrojuma un līdzīgu slēgtu sektoru iekšējās virsmas, kur nav piemērojama tīrīšana ar smilšu strūklu, jātīra saskaņā ar Zviedrijas standartu St2, tad jānoplombē un jāaizzīmogo. Šīs iekšējās virsmas nedrīkst krāsot.

Pirmā pārklājuma krāsas kārta jāuzklāj 48 stundu laikā pēc pirmās gruntēšanas.

Sākotnējā aizsardzība

Tērauda konstrukciju, kas tiks montētas būvlaukumā, virsmas jāapstrādā atbilstoši augstāk aprakstītajai darbu sagatavošanai un sākotnējai aizsardzībai ar GATAVU GRUNTĒJUMU:

- CINKA FOSFĀTA EPOKSĪDSVEĶI - DIVKOMPONENTU vai
- CINKA HROMA EPOKSĪDSVEĶI - DIVKOMPONENTU *
- * šī alternatīva neattiecas uz virsmām B sektorā.

Saskaņots bezgaisa izsmidzināšanas process jāpiemēro sausās plēves kārtas, ne biezākas par 50 mikroniem, uzklāšanai.

Uz gruntēšanas kārtas jāatjauno uzkrāsotie identifikācijas marķējumi.

Tērauda konstrukcijas jāuzglabā segtā noliktavā līdz montāžas darbu uzsākšanai būvlaukumā. Pēc montāžas būvlaukumā jāuzklāj pirmā sedzošā kārta saskaņā ar punktu 4.6.1.3.

31.1.2 Iekārtu sagatavošana un tērauda konstrukciju sākotnējā aizsardzība D sektorā

Konstrukciju sagatavošanai jānotiek, kad pabeigta mehāniskā apstrāde un notīrītas taukkārtas paliekas.

Visam tēraudam (kas nav nerūsējošais tērauds) jābūt:

- IEPRIEKŠAPSTRĀDĀTAM UN KARSTI CINKOTAM atbilstoši BS 729.

Sākotnējā aizsardzība pēc tam piemērojama tikai būvēs.

Sākotnējai aizsardzībai karsti cinkotām virsmām jāietver:

- pilnīga virsmu tīrīšana un attaukošana, kam seko kodināšana, kā norādīts BS 5493.,
- ja kāda virsma nekļūst melna, tīrīšanas, attaukošanas un kodināšanas process jāatkārto.

Tad virsmas viscaur jāmazgā ar tīru ūdeni, pilnībā jānožāvē un jāuzklāj gruntēšanas kārta:

- AR POLIAMĪDU NOGATAVINĀTI CINKA FOSFĀTA EPOKSĪDSVEĶI - DIVKOMPONENTU

Saskaņots bezgaisa izsmidzināšanas process jāpiemēro sausās plēves kārtas, ne biezākas par 40 mikroniem, uzklāšanai.

31.1.3 Pirmā pārklājuma krāsas kārta A, B un C sektoros

Pirms darbu nodošanas visas montēto tērauda konstrukciju virsmas ar otu vai bezgaisa uzsmidzināšanas metodi jāpārklāj ar pirmo pārklājuma krāsas kārtu, kas tonī nedaudz atšķiras no paredzētā gala pārklājuma.

Sektora A virsmām jāklāj viens no sekojošiem pārklājumiem:

- AR POLIAMĪDU NOGATAVINĀTS EPOKSĪDSVEĶU VIZLAS DZELZS OKSĪDS - DIVKOMPONENTU

Tas jāuzklāj, lai nodrošinātu vismaz 125 mikronu biezu sausās plēves kārtu. Intervāls pēc gruntēšanas kārtas uzklāšanas nedrīkst pārsniegt 48 stundas.

Sektora B virsmām jāklāj viens no sekojošiem pārklājumiem:

- AMĪNA PIEVIENOJUMA PRODUKTS - NOGATAVINĀTI TĪRI EPOKSĪDSVEĶI - DIVKOMPONENTU

Tas jāuzklāj, lai nodrošinātu vismaz 125 mikronu biezu sausās plēves kārtu. Intervāls pēc gruntēšanas kārtas uzklāšanas nedrīkst pārsniegt 48 stundas. (Skatīt arī "Pēdējās kārtas uzlikšana", punkts 4.6.1.7).

Sektora C virsmām jāklāj viens no sekojošiem pārklājumiem:

- AR POLIAMĪDU NOGATAVINĀTA EPOKSĪDSVEĶU OGĻU DARVA - DIVKOMPONENTU

jāuzklāj, lai nodrošinātu vismaz 125 mikronu biezu sausās plēves kārtu. Intervāls pēc gruntēšanas kārtas uzklāšanas nedrīkst pārsniegt 48 stundas. (Skatīt arī pēdējās kārtas uzlikšana).

Uzkrāsots identifikācijas marķējums jāatjauno uz pirmās sedzošās krāsas kārtas.

Vietām, kurām nav iespējams piekļūt (izņemot vietu savienojumus), jāuzklāj pēdējā krāsas kārta.

31.1.4 Tērauda, kas tiks pilnībā ieguldīts betonā, sagatavošana

Tērauds, kas tiks pilnībā ieguldīts betonā, jātīra atbilstoši Zviedrijas standartam St2, un to nedrīkst pakļaut sākotnējai apstrādei.

31.1.5 Bojātā krāsojuma labošana

Visi izdedži un kušņi jāaizvāc no metināšanas vietas atskaldot, un šīs vietas, kā arī citas vietas, kur bojāta gruntēšanas kārta, viscaur mehāniski jātīra ar drāšu birsti un jāpārklāj ar vienu AR POLIAMĪDU NOGATAVINĀTAS grunts kārtu :

- CINKA FOSFĀTA EPOKSĪDSVEĶI - DIVKOMPONENTU GRUNTS vai
- CINKA HROMA EPOKSĪDSVEĶI - DIVKOMPONENTU GRUNTS*
- * šī alternatīva neattiecas uz virsmām B sektorā.

Krāsa jāuzklāj ar otu, lai nodrošinātu vismaz 50 mikronu biezu sausās plēves kārtu un pilnībā aizklātu nelīdzenas virsmas, īpaši metināšanas vietās.

Pirmā pārklājuma krāsas kārta jāuzklāj 48 stundu laikā pēc augstāk minētās gruntēšanas.

31.1.6 Pirmā sedzošās krāsas kārta cinkotām virsmām D sektorā

Tūlīt pēc montāžas pabeigšanas būvlaukumā un pirms iegremdēšanas agresīvā šķīdumā vai pakļaušanas agresīvai videi visas virsmas jāpārbauda un jāatbrīvo no tauku paliekām un citām indīgām vielām.

Visas vietas, kur transportēšanas un/vai montāžas laikā bojāta sākotnējā aizsargkārta, viscaur jānotīra un jānokrāso saskaņā ar punktu 4.6.1.5.

Visas ar sākotnējo aizsargslāni apstrādātās virsmas un transportēšanas / montāžas laikā bojātās un pēc tam labotās vietas jātīra un jāpārklāj ar apstiprinātu pirmo pārklājuma kārtu:

- AR POLIAMĪDU NOGATAVINĀTA EPOKSĪDA OGĻU DARVA – DIVKOMPONENTU
- jāuzklāj ar otu, lai nodrošinātu vismaz 125 mikronu biezu sausās plēves kārtu.

Pabeigtā darbā nedrīkst būt caurumu.

Pēdējā pārklājuma krāsas kārta jāuzklāj 48 stundu laikā pēc augstāk minētās gruntēšanas.

31.1.7 Pēdējās pārklājuma kārtas uzklāšana A, B un C sektoros

Visas montēto tērauda konstrukciju virsmas (izņemot nepieejamas vietas un tās, kas tika pārklātas ar pēdējo krāsas kārtu būvēs) jāpārklāj ar pēdējo krāsas kārtu. Pēdējā kārta jāklāj ar otu, kad visu civilbūvniecības palīgdarbu pabeigšanas.

Būvlaukumā montēti skrūvju savienojumi, kas atšķiras no sajūgto virsmu bultskrūvju savienojumiem, jāsavieno „slapji".

Visas vietas, kur pirmā krāsas kārta transportēšanas/montāžas laikā tikusi bojāta, jāpārkrāso.

Īpaša uzmanība jāpievērš stipriem bojājumiem, kur atklājas atsegts metāls, bojātās vietas nekavējoties viscaur jānoberž ar smilti, jāgruntē un jāpārkrāso.

A sektora virsmām jāpiemēro sekojoši pārklājumi:

- SILIKONA ALKĪDA EMALJA jāuzklāj, lai nodrošinātu vismaz 50 mikronu biezu sausās plēves kārtu

B sektora virsmām jāpiemēro sekojoši pārklājumi:

- AMĪNA PIEVIENOJUMA PRODUKTS - NOGATAVINĀTI TĪRI EPOKSĪDSVEĶI - DIVKOMPONENTU
- jāuzklāj, lai nodrošinātu vismaz 125 mikronu biezu sausās plēves kārtu. (Pēdējās kārtas darbu lietojuma apstiprinājums jāpiemēro, kur lietošanas kavēšanās var izraisīt starpkārtu nepilnīgu salipšanu.)

C sektora virsmām jāpiemēro sekojoši pārklājumi:

- AR POLIAMĪDU NOGATAVINĀTA EPOKSĪDA OGĻU DARVA - DIVKOMPONENTU
- jāuzklāj, lai nodrošinātu vismaz 125 mikronu biezu sausās plēves kārtu. (Pēdējās kārtas darbu lietojuma apstiprinājums jāpiemēro, kur lietošanas kavēšanās var izraisīt starpkārtu nepilnīgu salipšanu.)

31.1.8 Pēdējās pārklājuma kārtas uzklāšana D sektora virsmām

Visas jau nogruntētās cinkotā tērauda montēto konstrukciju virsmas jāpārklāj ar pēdējo krāsas kārtu 48 stundu laikā pēc pirmās sedzošās kārtas uzklāšanas.

Visas virsmas jāklāj ar vienu no sekojošiem pārklājumiem:

- AR POLIAMĪDU NOGATAVINĀTA EPOKSĪDA OGĻU DARVA - DIVKOMPONENTU jāuzklāj, lai nodrošinātu vismaz 125 mikronu biezu sausās plēves kārtu.

31.1.9 Epoksīdsveķu krāsas sastāva izstrāde

Epoksīdsveķu sastāvs ar tā kopjošo aģentu nedrīkst būt mazāks par 40% no cietas saistvielas svara.

Saistvielas pigmenta proporcija nedrīkst pārsniegt 80% svara.

31.1.10 Kopējais sistēmas krāsas biezums

Kopējam krāsas biezumam būvju gala pārbaudē jābūt sekojošam: virsmas A sektorā – vismaz 200 mikroni; virsmas B, C un D sektoros - vismaz 300 mikroni.

31.2 Citu vienību sagatavošana un krāsošana

31.2.1 Caurules (neoderētas), izņemot tās, kas tiks ieklātas agresīvā augsnē

Tērauda caurulēm, mazākām par 80 mm iekšējā diametrā, kas paredzētas lietošanai līdz 40°C temperatūrā, jābūt karsti cinkotām saskaņā ar BS 729 un, guldot zemē, ietītām polietilēna aizsargplēvē. Lietošanai virs 40°C temperatūrā cinkotās tērauda caurules nedrīkst guldīt zemē.

A, C un D sektoros čuguna, kaļamā ķeta un tērauda caurules 80 mm un lielākas iekšējā diametrā, kas paredzētas lietošanai līdz pat 40°C temperatūrā, jātīra saskaņā ar cauruļu ražotāja akceptēto ražošanas praksi un jābūt iekšēji un ārēji karsti cinkotām atzītā bitumena šķīdumā. Kaļamā ķeta un tērauda caurulēm, guldot zemē, jābūt ietītām polietilēna aizsargplēvē. Kaļamā ķeta un tērauda cauruļu, kas paredzētas lietošanai virs 40°C temperatūrā, ārējai virsmai jāpiemēro atzīts bitumena šķīdums pirms siltumizolācijas un tās nedrīkst guldīt zemē.

Atklātu cauruļu ārējās virsmas jāklāj ar diviem pārklājumiem:

- ALUMĪNIJA HERMĒTIKA – VIENKOMPONENTA, kam seko pietiekošas kārtas apstiprināta:
- SILIKONA ALKĪDA EMALJA

Lai nodrošinātu vismaz 100 mikronu biezu sausās plēves kārtu pēc visu civilbūvniecības darbu pabeigšanas.

B sektorā čuguna, kaļamā ķeta un tērauda caurules 80 mm un lielākas iekšējā diametra jāapstrādā saskaņā ar prasībām B sektora aprīkojumam. Kaļamā ķeta un tērauda caurulēm, guldot zemē, jābūt ietītām polietilēna aizsargplēvē. Kaļamā ķeta un tērauda caurules, lietošanai virs 40°C temperatūrā, nedrīkst guldīt zemē.

31.2.2 Rūpnieciski ražots tērauds

Mīkstā tērauda vienībām jābūt karsti cinkotām, kad pabeigta mehāniskā apstrāde un montēšana. Vietās, kur montāža notiek ar vienlaidu vai saraustīts metināšanu, visām atklātām virsmām jābūt pieejamām cinkošanai. Alternatīvi, mīkstā tērauda vienībām jābūt sagatavotām saskaņā ar punktu 5.1.1 vai 5.1.2 nosacījumiem atkarībā no novietojuma vietas.

Pārējām čuguna vai lietā tērauda daļām un pievienojumiem viscaur jāveic smilšstrūklas tīrīšana saskaņā ar Zviedrijas standartu Sa2. Visi virsmas defekti jānovērš.

Gruntēšana un krāsošana jāveic saskaņā ar novietojumu.

31.2.3 Krāsainā metāla daļas (izmantošanai tikai A un B sektoros)

Krāsainā metāla daļas, izņemot alumīnija sakausējumus, jātīra, jāattauko, jāgruntē un jākrāso saskaņā ar sektoru.

31.2.4 Būvniecības profils no alumīnija sakausējumiem (izmantošanai tikai A sektorā)

Korozijnoturīgs alumīnija sakausējumus nedrīkst krāsot, ja vien to nepieprasa inženieris, izņemot skrūvju caurumus un galviņas, kas jāattīra un jāpārklāj ar:

- CINKA HROMA EPOKSĪDSVEĶIEM - DIVKOMPONENTU

31.2.5 Mīkstā tērauda kāpnes, t.sk. vaigi, pakāpieni, balsti un to nesošie elementi A, B un C sektoros

Šīm vienībām jābūt iepriekšapstrādātām un karsti cinkotām saskaņā ar BS 729, kad pabeigta mehāniskā apstrāde un montēšana, un jāpaliek nekrāsotām.

31.2.6 Savienojumi

Skrūvēm, uzgriežņiem, paplāksnēm un citiem cinkoto un alumīnija sakausējumu daļu noņemamiem savienojumiem jābūt no nerūsējošā tērauda saskaņā ar BS 970: 4. daļu, 316S16 klases un jāpaliek nekrāsotiem. P.T.F.E. paplākšņi jānovieto zem skrūves galviņas un paplākšņa, kad piestiprina cinkotās un alumīnija sakausējumu daļas.

Savienojumiem, izņemot augstizturīgās metāla daļas, jābūt izgatavotiem no tērauda un cinkotiem atbilstoši BS 729 vai cinkotiem ar difūzo metodi atbilstoši BS 4921 1. klasei, gruntētiem un krāsotiem atbilstoši sektoram.

Elektrogalvanizācija, niķelēšana, kadmēšana vai cits galvanizācijas process, izņemot galvanizāciju ar hromu, nav pieņemami.

Zemētiem saskrūvētiem savienojumiem jābūt izolētiem ar necietējošu mastiku un jānotin ar P.T.FJE. lentas 3 slāņiem.

31.2.7 Mehāniski apstrādātas rotējošās un slīdvirsmas

Šīs virsmas nav jākrāso, bet jāpārklāj baltā svina un *tallow* vai cita apstiprināta materiāla maisījuma kārta pirms darbu nodošanas.

31.2.8 Pagaidu spraugas

Visas mehānismu pagaidu spraugas, piem., cauruļu savienojumi, jāaprīko ar koka plankām, saskrūvētām uz vietas.

31.2.9 Elektromotori, starteri, paneļi

Motoru un individuālu starteru virsmām jābūt apdarinātām atbilstoši ražotāja rekomendācijām un vietai ar pietiekamu pārklājumu:

- SILIKONA ALKĪDA EMALJA jāuzklāj, lai nodrošinātu vismaz 100 mikronu biezu sausās plēves kārtu

Paneļiem un citām līdzīgām segtiem sektoriem jābūt tīriem, attaukotiem, gruntētiem un emaljētiem ar augsta standarta apdari un žāvētiem krāsnī. Pēdējai sausās plēves kārtai jābūt vismaz 125 mikronu biezai.

NB. Piedāvātais process jāiesniedz saskaņošanai.

Mīkstā tērauda izolācijas vadiem jābūt karsti cinkotiem atbilstoši BS 729.

31.3 Darbnīca un būvlaukuma apstākļi

Visi sagatavošanas un krāsošanas darbi jāveic zem jumta ar kontrolētu gaisa temperatūru no 16°C līdz 21°C un relatīvu mitrumu zem 85%.

Būvlaukumā nekādā gadījumā nedrīkst klāt epoksīdsveķu kārtu vai krāsot virsmas, kas ir citādas kā pilnībā sausas, ja gaisa temperatūra ir zemāka par 5°C.

31.4 Nekrāsotas cinkotā tērauda virsmas B un C sektoros

Virsmas nedrīkst tikt iegremdētas trīs mēnešus pēc karstās cinkošanas un/vai pirms ir izveidojusies attiecīga aizsargpatina.

Krāsa jāiegādājas no atzīta ražotāja un jāklāj strikti saskaņā ar šo specifikāciju. Ģenerāluzņēmējam jāizsniedz šīs specifikācijas kopijas visiem iesaistītajiem apakšĢenerāluzņēmējiem un arī krāsas ražotājam.

Krāsas ražotājam uz vietas jāpārbauda sagatavošana un krāsošana un jāiesniedz Ģenerāluzņēmējam rakstisks ziņojums par saviem novērojumiem, tālāk nodošanai inženierim.

32. MEHĀNISKO UN ELEKTRISKO DARBU SPECIFIKĀCIJA

32.1 Vispārīgās prasības

32.1.1 Paredzētais kalpošanas laiks

Visu mehānisko un elektrisko iekārtu paredzētajam kalpošanas laikam jābūt 20 gadi, ja vien Pasūtītāja Prasībās nav norādīts citādi.

32.1.2 Potenciāli sprādzienbīstamas vides

Ģenerāluzņēmējam ir jāparedz un jāveic novērtējums potenciāli sprādzienbīstamas vides atmosfēru esamībai, un jānosaka, vai ir jāpiemēro zonālā klasifikācija saskaņā ar LVS EN 1127-1 un EN 50281-1-1 un EN 50281-1-2 - ugunsnedrošiem putekļiem.

Mehāniskās un elektriskās iekārtas izmantošanai teritorijās, kuras ir klasificētas kā bīstamas, ir jāizgatavo, jāuzstāda un jāpārbauda saskaņā ar standartiem, kurus paredz zonām, kurās tās tiks uzstādītas.

Elektriskajām iekārtām klasificētajās teritorijās un to uzstādīšanai ir jābūt saskaņā ar EN 60079 attiecīgajām nodaļām.

Visām neelektriskajām iekārtām, kas uzstādītas bīstamās teritorijās, ir jābūt projektētām kā nedzirksteļojošām un antistatiskām.

Tur, kur potenciāli sprādzienbīstama vide ir novērsta, izmantojot piespiedu ventilāciju, ir jānodrošina aizsardzības pasākumi pret bojājumiem. Ventilācijas prasībām ir jābūt saskaņā ar EN 60079-10.

32.1.3 Trokšņi un trokšņu slāpēšana

Iekārtas, kuras ir uzstādītas šī Līguma ietvaros, nedrīkst izraisīt trokšņa līmeni, kas pārsniedz 2003.gada 4.februāra Ministru Kabineta Noteikumu Nr.66 pielikumā 2 norādītos lielumus, šos līmeņus pārbaudot saskaņā ar LVS ISO 1996, LVS ISO 1999 un LVS 9612 attiecīgajiem nosacījumiem.

Trokšņa emisija no pastāvīgajām un pagaidu iekārtām un aprīkojuma izmantošanai ārpus telpām nedrīkst pārsniegt līmeņus, kas noteikti 2002.gada 23.aprīļa Ministru Kabineta Noteikumu Nr.163 pielikumā 2, pārbaudot šos līmeņus saskaņā ar LVS EN ISO 3744, LVS EN ISO 3746, LVS EN 9614 un LVS 345 attiecīgajiem nosacījumiem.

Ģenerāluzņēmējam jāuzrāda apstiprināts sertifikāts no ražotāja, ka ar visiem piegādājamo izstrādājumu galvenajos aspektos līdzīgajiem izstrādājumiem ir veiktas nepieciešamās pārbaudes. Pārbaudes noteikti jāveic darba ātrumam, patērētai jaudai slodzes apstākļos, kas varētu radīt vislielāko troksni, patērētai jaudai normālos darba apstākļos (ja tā atšķiras no iepriekšminētās), pakāpju skaitam (rotējošām mašīnām) vai cilindru skaitam (mašīnām ar virzuļiem).

Ja izstrādājums savā standarta izpildījumā neatbilst iepriekš minētajām prasībām, ražotājiem jāsamazina skaņas spiediena līmenis, uzstādot uzlabotus vai papildus trokšņa slāpētājus, vai izstrādājumam piemontējot skaņu izolējošos materiālus, līdz tas atbilst iepriekšminētajai prasībai, vai jānodrošina skaņu necaurlaidīgs korpuss.

32.1.4 Vibrācija

Darba vietā izvietoto mehānisko iekārtu projektam un uzstādīšanai ir jāņem vērā CEN/TR/15172 (Eiropas standarts) 1. un 2. daļās sniegtie ieteikumi.

Pagaidu iekārtas un aprīkojums, kā arī pastāvīgās iekārtas, kuras uzstādītas šī Līguma ietvaros, darbavietā nedrīkst izraisīt vibrācijas līmeņus, kas pārsniedz 2001.gada 13.aprīļa Ministru Kabineta Noteikumos Nr.284 noteiktos, līmeņus pārbaudot saskaņā ar LVS EN ISO 5349 un LVS EN ISO 2631 attiecīgajiem nosacījumiem.

32.1.5 Mehānisko iekārtu drošība

Mehānisko iekārtu projektam un uzstādīšanai ir jāatbilst LVS EN ISO 12100-2 un 2000.gada 30.maija Ministru Kabineta Noteikumu Nr.186 prasībām.

32.1.6 Pieeja iekārtai un piemērotība tehniskai apkopei un remontam

Iekārta jāprojektē un jāuzstāda tā, lai to būtu viegli apkopt un būtu iespējams piekļūt vai nomainīt iekārtas daļas, netraucējot blakus esošo iekārtu, cauruļvadu darbību utt. Ģenerāluzņēmējam jānodrošina brīva piekļuve visām darbības vietām, jāierīko pacēlāji, apgaismojums, apkure un ventilācija. Visām iekārtām, materiālu korpusiem utt., kurus varētu būt nepieciešams manuāli transportēt normālas darbības vai apkopes laikā, jānodrošina pacēlāji saskaņā ar šādiem noteikumiem:

- virs 10 kg – nodrošināt divu cilvēku darbināmu pacelšanas aprīkojumu;
- virs 20 kg – nodrošināt piemērota nomināla pacelšanas iekārtu;
- virs 500 kg – nodrošināt pacelšanas brusu ar manuālo ķēdes telferi;
- virs 1 tonnas – nodrošināt uzkārtu krānu ar manuālo ķēdes telferi;
- virs 2 tonnām - nodrošināt uzkārtu krānu ar elektrisko celtni un padevi.

32.1.7 Krāsošana un iekārtu aizsardzība

Aizsardzības sistēmu projektam ir jāņem vērā EN 12500, EN 12501 un LVS EN 12502 sniegtās vadlīnijas.

Iekārtām ir jābūt nodrošinātām ar aizsargājošu apdari, kas piemērota vidē, kurās tās ir uzstādītas.

Aizsardzības sistēmu projektam ir pilnā mērā jāņem vērā iespējamā korozija, kas rodas no pakļaušanas iedarbībai vai saskares ar attiecīgajā vietā esošajiem materiāliem un vielām, ieskaitot aģentus vai šķīdumus, šļakstu zonas, iekšējās un ārējās atmosfēras vidi, procesā esošo ķīmikāliju un gāzu klātbūtni u.tml.

Ģenerāluzņēmējam, ja to prasa Inženieris, ir jānodrošina dokumentāri pierādījumi attiecībā uz materiālu piemērotību tiem paredzētajiem mērķiem un šo materiālu izvēles iemesli.

Pārklājuma (gruntējuma) sistēmām ir jābūt projektētām tā, lai nodrošinātu sekojošu laika periodu līdz pirmajai apkopei:

Apraksts	Laiks līdz pirmajai apkopei (gadi)
Patentēts aprīkojums (sūkņi, dzinēji un pārnesumkārbas, u.c.)	7
Rūpnieciski agregāti, izstrādājumi, konstrukcijas, kuras pēc to uzstādīšanas var vienkārši pārbaudīt un apkopt	10
Rūpnieciski agregāti, izstrādājumi, konstrukcijas, kuras pēc to uzstādīšanas nevar vienkārši pārbaudīt un apkopt	20

Pārklājumi ir jāizvēlas saskaņā ar iespēju tos vienkārši salabot, izmantojot viegli pieejamu aprīkojumu un standarta sagatavošanas tehniku.

Pārklājuma piegādātāja ieteikumi ir jāņem vērā attiecībā uz virsmas sagatavošanu, pārklāšanu un bojājumu labošanu.

33. VISPĀRĪGĀS MEHĀNISKĀS PRASĪBAS

33.1 Iekārtu un aparatūras uzstādīšana

Iekārtu un aparatūru uzstāda, nolīmeņo un nofiksē vajadzīgajās pozīcijās, nospriegojot enkurbultskrūvju uzgriežņus ar normāla garuma uzgriežņatslēgas palīdzību. Javas uzklāšanu drīkst veikt tikai pēc tam, kad ir veikta iekārtas un mehānikas ieregulēšana un stabilitātes un vibrācijas līmeņa pārbaude.

Gadījumos, kad atsevišķu iekārtas sastāvdaļu, piemēram, motoru, savienojuma elementu, pārnesumkārbu un līdzīgu elementu normāla darbība ir atkarīga no to pareiza iestatījuma vajadzīgajās pozīcijās, katra iekārtas sastāvdaļa ir jānofiksē precīzi tai paredzētajā pozīcijā, izmantojot dībeļus, centrējošās tapas, montāžas skrūves vai izmantojot citas piemērotas metodes, kas ļautu nodrošināt vieglu iekārtas sastāvdaļu iestatīšanu pareizajās pozīcijās pēc to demontāžas, piemēram, remontdarbu vajadzībām.

Betona un javas uzklāšanu veic tikai pēc tam, kad iekārta un nepieciešamais aprīkojums ir nofiksēti vajadzīgajās pozīcijās. Uzklāto betona un javas kārtu nav paredzēts noņemt ne ekspluatācijas, ne uzturēšanas, ne remontdarbu vajadzībām.

33.2 Apkalpes kājceliņi, platformas un atbalsta margas

Iekārtu apkalpošanai paredzētās platformas, apkalpes kājceliņi, trepes, sastatņu kāpnes un atbalsta margas ir jāizbūvē saskaņā ar LVS EN ISO 14122 prasībām.

Atbalsta margām, balustrādēm, trepēm, tehnisko telpu kājceliņiem un kāpņu pakāpieniem ir jāatbilst būvdarbu tehniskajā specifikācijā noteiktajām prasībām.

33.3 Mehānisko iekārtu aizsargnožogojumi

Lai nodrošinātu apkalpojošā personāla drošību, ap mehāniskajām iekārtām nepieciešams uzstādīt speciālus aizsargnožogojumus. Mehānisko iekārtu aizsargnožogojumi projektējami un ierīkojami atbilstoši LVS EN 953 prasībām.

Aizsargnožogojumiem, kas ir paredzēti mehānisko iekārtu sastāvdaļām, kurām regulāri ir nepieciešams veikt pārbaudes vai tehnisko apkopi, ir jābūt:

- izgatavotiem no cinkotā tērauda sieta vai cita nerūsējoša materiāla, kas nodrošinātu ērtu piekļuvi attiecīgajai iekārtas sastāvdaļai pārbaudes vajadzībām;
- nostiprinātiem tādā veidā, lai nodrošinātu iekārtas sastāvdaļu vieglu demontāžu un nomaiņu;
- nostiprinātiem, izmantojot iestatīšanas skrūves vai bultskrūves, ko ieskrūvē vītņotās atverēs.

Gadījumos, kad aizsargnožogojumos ir ierīkoti atvāžami skatlūku vāki vai uzkardurvis, tiem ir jābūt saslēgtiem ar elektroapgādes tīklu, lai nodrošinātu, ka iekārta darbojas tikai tad, kad minētie vāki ir aizvērti un nostiprināti savās pozīcijās.

Iekārtai jābūt aprīkotai ar brīdinājuma zīmēm ar uzrakstiem „Bīstami! Iekārta var ieslēgties automātiski!”.

33.4 Cauruļvadu vāki un rāmji

Cauruļvadu vākiem un rāmjiem jābūt izgatavotiem no ķeta, tiem ir jābūt ūdensnecaurlaidīgiem, stabiliem un ar iedobēm betona vai līdzīga materiāla iepildīšanai. Vākiem un rāmjiem ir jābūt aprīkotiem ar iebūvētām,

noņemamām starpsijām, lai nodrošinātu nepieciešamo atvērumu virs akas, ja vien Pasūtītāja prasībās nav noteikts citādi.

Lai novērstu smilšu iekļūšanu starp vāku un rāmi, to saskares vieta jāapstrādā ar pietiekamu daudzumu blīvējošu vielu.

33.5 Eļļošana, gultņi un piedziņas metodes

Ar lodīšu vai veltnīšu elementiem aprīkotiem gultņiem ir jāatbilst ISO 281 prasībām.

Kā rotējošie elementi, izmantojami lodīšu un/vai veltnīšu gultņi ar augstu izturības pakāpi, kas ir piemēroti, lai nodrošinātu pietiekamu un stabilu iekārtas darbību, nepieļaujot vibrāciju ekspluatācijas laikā.

Lodīšu un veltnīšu gultņiem ir jābūt paredzētiem ilgstošai ekspluatācijai atbilstoši minimālajam iekārtas darba mūžam, t.i., 10 gadiem, ņemot vērā arī plānoto iekārtas palaišanas biežumu un ekspluatācijas periodus maksimālās dinamiskas aksiālās un radiālās slodzes apstākļos.

Ar lodīšu vai veltnīšu elementiem aprīkotiem gultņiem projektētajam darba mūžam ir jābūt 50 000 h pie maksimālās pastāvīgās iekārtas nominālās jaudas.

Gultņi ir jānohermetizē uz visu darbības laiku vai arī jāaprīko ar automātiskiem smērvielu vai eļļas padevējiem. Kur nepieciešams, eļļošanas vietās ierīko caurules, kas nodrošina smērvielu vai eļļas padevi individuālajiem gultņiem. Gultņiem ir jānodrošina pietiekama eļļošana, kā arī aizsardzība pret mitrumu, putekļiem un smiltīm, kā arī aizsardzība pret būvē visbiežāk esošo klimatisko apstākļu ietekmi.

Vietās, kur nepieciešama pastāvīga eļļošana, jānodrošina automātiskas eļļošanas sistēmas. Automātisko sistēmu eļļas rezervēm ir jābūt tādām, lai uzpildīšana būtu jāveic ne biežāk kā reizi nedēļā.

Pie visām kustīgajām iekārtas sastāvdaļām ir jānodrošina atbilstoši spiediena smērvielu padevēji vai eļļas sprauslas. Visiem smērvielu un eļļas padeves punktiem ir jābūt tā izvietotiem, lai veicot kārtējo apkopi nodrošinātu tiem ērtu piekļuvi. Vietās, kur tas ir nepieciešams, personāla vajadzībām jānodrošina atbilstošas piekļuves platformas. Ģenerāluzņēmējam jāprojektē eļļošanas sistēma, paredzot nepieciešamos uzpildes punktus, kā arī drenāžas punktus, kas nepieciešami, lai nepieļautu izmantotā materiāla vai apkārtējās teritorijas piesārņošanu.

Izmantotajām smēreļļām ir jāatbilst ISO 6743-2 prasībām.

Reduktoriem ir jābūt izturīgiem, piemērotiem ilgstošai slodzei, un tiem jānodrošina droša un efektīva darbība pie paredzētās noslodzes amplitūdas.

Pārnesumkārbu apvalkos ir jābūt paredzētām uzpildes, līmeņrāža un drenāžas atverēm. Atverēm ir jābūt aprīkotām ar atbilstošiem aizgriežņiem, un pārnesumkārba jānovieto tādā pozīcijā, lai nodrošinātu eļļas uzkrāšanos šim nolūkam paredzētā tvertnē.

Gadījumos, kad tiek izmantoti siksnas pārvadi, jānodrošina siksnas regulēšanas funkcijas.

Nododot objektu ekspluatācijā, Ģenerāluzņēmējam ir jānodrošina pietiekams daudzums nepieciešamo smērvielu un eļļu.

Ekspluatācijas un uzturēšanas rokasgrāmatai ir jāpievieno rekomendējamo smērvielu un to ekvivalentu saraksts.

33.6 Skrūves, uzgriežņi, starplikas un pildmateriāli

Visiem uzgriežņiem un skrūvēm jābūt vītņotiem atbilstoši ISO metriskajai mērvienību sistēmai un atbilstoši ISO 261 un ISO 262 prasībām. Zem skrūvēm un uzgriežņiem ierīkojamas trīs milimetrus (3 mm) biezas starplikas, vai kā norādīts Pasūtītāja prasībās. Skrūvēm ir jābūt izvirzītām aiz uzgriežņa divu līdz trīs vītņu garumā.

Starplikas ierīkojamas zem visiem uzgriežņiem un skrūvju galvām.

Skrūvēm, uzgriežņiem, starplikām un enkurplātnēm ir jābūt izgatavotām no nerūsējošiem materiāliem atbilstoši to funkcijām un darba videi.

Gadījumos, kad iekārta ir paredzēta iegremdēšanai ūdenī vai notekūdeņos, vai arī iekārta darbojas korodējošā vidē, vai arī to ir nepieciešams demontēt vai noregulēt uzturēšanas vai remontdarbu laikā, izmantojamas no nerūsējoša tērauda izgatavotas skrūves, uzgriežņi un citi piederumi.

Skrūvēm, uzgriežņiem un citiem piederumiem, kas ir izgatavoti no oglekļa tērauda, ir jābūt karsti cinkotiem ar iegremdēšanu, atbilstoši EN ISO 1460 prasībām. Skrūvju vītnēm pirms cinkošanas veic apakšgriezumus, lai novērstu vītņu deformēšanos.

Skrūves, kurām garantijas perioda laikā tiek konstatētas korozijas pazīmes, ir nepieciešams nomainīt.

33.7 Elektrodzinēji

Dzinēju projektēšana, ierīkošana un darba pārbaudes veicamas atbilstoši LVS EN 60034 prasībām.

Ja vien Inženieris nav noteicis savādāk, sinhronā dzinēja ātrums nedrīkst pārsniegt 1500 apgriezienus minūtē.

Dzinējiem ir jānodrošina maksimāla darbības efektivitāte un maksimāla iespējamā jauda normālas piedziņas noslodzes apstākļos.

Sadales kārbām ir jābūt izvietotām ērti pieejamās vietās, un tām ir jābūt atbilstoša izmēra, lai nodrošinātu nepieciešamo savienojumu izveidi.

Dzinēji, izņemot iegremdējamos dzinējus, ir jāaprīko ar atbilstošiem maiņstrāvas sildelementiem, kas paredzēti, lai neveidotos kondensāts.

Gadījumos, kad tiek izmantoti dzinēji ar regulējamu piedziņu, aprēķinot to plānoto darbības jaudu, ir jāņem vērā dzesēšanas laiks un iespējamie elektroenerģijas zudumi.

Lai nepieļautu dzinēju pārkāršanu, visiem dzinējiem, kuru jauda ir 5kW vai lielāka, kā arī visiem dzinējiem, kas ir ierīkoti sprādzienbīstamās vietās, ir jābūt aprīkotiem ar aizsargierīcēm pret pārkaršanu.

Uz katra dzinēja ir jābūt izvietotām no nerūsējoša tērauda 316L izgatavotām plāksnēm, uz kurām ir jābūt iegravētai ražotāja informācijai.

33.8 Pārnesumkārbas

Izmantojamas ar pilnībā slēgtu apvalku aprīkotas pārnesumkārbas ar drošu konstrukciju, kas ir piemērotas ilgstošai ekspluatācijai paaugstinātas noslodzes apstākļos. Pārnesumkārbās jābūt iestrādātiem lodīšu un/vai veltnīšu gultņiem. Pārnesumkārbas, kas ir pakļautas paaugstinātam spiedienam, aprīko ar konusveida veltnīšu gultņiem.

Lai nodrošinātu iekārtas sekmīgu darbību un optimālu darbmūžu, jāizmanto no augstvērtīga tērauda izgatavoti pārvades zobrati, kas ir frēzēti, cietināti un noslīpēti ar augstu precizitāti.

Lai novērstu iespējamās eļļas noplūdes un putekļu, smilšu un mitruma iekļūšanu ierīcē, ieejas un izejas vārpstas jānohermetizē ar izturīgu izolācijas materiālu. Ar izolācijas materiālu apstrādā arī spiediena izlīdzināšanas izlaides un/vai caurules, lai novērstu iespējamo eļļas nokļūšanu tajos.

Pārnesumkārbās ir jāparedz drošības prasībām atbilstoši eļļas līmeņa skatstikli, caur kuriem iekārtas darbības laikā varētu nolasīt minimālā un maksimālā eļļas līmeņa atzīmes, kā arī līmeņa atzīmes darba režīma laikā un eļļas uzpildei. Skatstikliem jānodrošina viegla pārredzamība. Jānodrošina eļļas iepildes atveru vāciņi un spraudņi. Eļļas līmeņa skatstikli nav nepieciešami pārvadmehānismiem, kuru griezes momentu jauda ir mazāka nekā 10 kW.

Gultņu un citu elementu eļļošanu veic, izmantojot šķaideļļošanas vai spiedieneļļošanas metodi.

Ģenerāluzņēmējam ir jānodrošina, ka sākotnēji uzpildīšanai izmantotā eļļa, kas ir norādīta arī uzturēšanas rokasgrāmatā, ir piemērota ilgstošai darbībai pie maksimālās vides temperatūras līdz 55°C, neradot pārkaršanas draudus.

Dzesēšanu var nodrošināt ar konvekcijas metodi pārnesumkārbu apvalkos, neizmantojot dzesēšanas ribas vai ventilatorus. Nepieciešamības gadījumā ir jānodrošina citas atbilstošas dzesēšanas sistēmas. Uz pārnesumkārbas ārējā apvalka nedrīkst ierīkot putekļu vai mitruma uztvērējus.

Pārnesumkārbas apvalka konstrukcijai ir jābūt atbilstošai, lai nodrošinātu piekļuves iespējas pārbaudes vajadzībām.

Lai nodrošinātu iekārtas pacelšanu vajadzības gadījumā, nepieciešams paredzēt atbilstošas izturības bultskrūves ar cilpu.

Uz pārnesumkārbām ir jābūt norādītai informācijai par ražotāju, kā arī nominālajiem vārpstas griešanās ātrumiem, izejas jaudai un maksimālajai pieļaujamajai vides temperatūrai.

Projektētā darba vides temperatūra: no -20°C līdz 42°C.

Trokšņu līmenis pie 120% no pilnas izejas jaudas un 42°C darba vides temperatūras nedrīkst pārsniegt 80 dB 1m attālumā no iekārtas.

Zobpārvadu projektētajam darbmūžam ir jābūt divreiz garākam par gultņu darba mūžu, ja tie darbojas līdzīgos apstākļos, kā aprakstīts augstāk tekstā.

33.9 Metināšana

Metināšanas darbi veicami, izmantojot modernu un jaudīgu aprīkojumu un tehniku, kā arī izmantojot jaunākās metināšanas tehnoloģijas. Jebkādus metināšanas darbus drīkst veikt tikai atbilstoši kvalificēti metinātāji, kam ir pieredze attiecīgā veida metināšanas darbos.

Inženiera vajadzībām Ģenerāluzņēmējs veic izpildīto metināšanas darbu, kā arī veikto kvalitātes pārbaužu uzskaiti.

Pirms darbu uzsākšanas plānotā metināšanas metode un darba kārtība, neatkarīgi no tā, vai metināšanas darbus ir paredzēt veikt specializētā darbnīcā vai arī objektā, ir iepriekš jāsaskaņo ar Inženieri.

Metināšanu veic atbilstoši EN 1011 rekomendācijām un citām saistošajām prasībām.

Nerūsējošā tērauda metināšana veicama, ievērojot zemāk minētās prasības:

- Montāžas darbu laikā cauruļu savienošanai ir atļauts izmantot tikai metināšanas sadursavienojuma metodi;
- Jāizmanto sertificēta, materiālam atbilstoša elektrodu marka;
- Vietās, kur tiek izmantoti saduras metinājumi, savienojuma vietu pilnībā sametina, nepieciešamības gadījumā veicot dubultu pamatnes daļas metināšanu;
- Aizliegts izmantot aizsarggredzenus (cauruļvada zemmetinājuma šuves);
- Nav pieļaujami virsmas defekti, kas varētu negatīvi ietekmēt virsmas korozijizturību vai veicināt virsmas izbalēšanu;
- Pēc metināšanas pabeigšanas, šuves uzmanīgi jāapstrādā ar kodinātāju un jāpasivē (ļauj nostāvēties);
- Pēc apstrādes ar kodinātāju un nostādināšanas metinātās šuves rūpīgi jānoskalo ar tīru ūdeni.

33.10 Cinkošana

Gadījumos, kad ir nepieciešams veikt tērauda vai kaļamās dzelzs cinkošanu ar karstās iegremdēšanas metodi, cinkošanas procesu veic atbilstoši EN ISO 1461 un citu saistošo standartu prasībām.

Detaļās, kas izgatavotas no dobumainiem posmiem, ir jāparedz uzpildes, vēdināšanas un drenāžas atveres. Pēc cinkošanas vēdināšanas atveres noslēdz ar atbilstošiem aizbāžņiem.

Nepieciešams novērst jebkādus tērauda virsmas defektus, t.sk., plaisas, virsmas noslāņošanos, iedobumus vai rievas. Urbšanas, griešanas, metināšanas, veidņošanas un galīgās apdares darbi, kā arī sastāvdaļu montāža ir jāveic pirms tiek uzsākta konstrukcijas cinkošana. Pirms cinkošanas tērauda virsma ir pilnībā jāattīra no metināšanas sārņiem, kā arī no krāsas, eļļas, smērvielu vai citu līdzīgu vielu paliekām. Sastāvdaļas apstrādā ar sērskābes vai sālsskābes šķīdumu, pēc tam noskalo ar ūdeni un apstrādā ar fosforskābi. Sastāvdaļas rūpīgi noskalo, ļauj tām nožūt un tad iegremdē kausētā cinkā un apstrādā ar suku tā, lai pilnīgi visas metāla virsmas būtu vienmērīgi pārklātas un svara pieaugums pēc cinkošanas nebūtu mazāks par 610 gramiem uz kvadrātmetru cinkotās virsmas.

Pēc izņemšanas no cinkošanas tvertnes virsmu pārklājumam ir jābūt gludam, vienmērīgam, bez būtiskiem defektiem kā, piemēram, ar cinku nepārklātiem laukumiem, kunkuļiem, dobumiem, bez kušņu, pelnu vai citu sārņu klātbūtnes. Šķautnēm ir jābūt tīrām, ar gludu virsmu.

Skrūves, uzgriežņus un starplikas cinko ar karstās iegremdēšanas metodi, izmantojot centrifūgas mehānismu. Uzgriežņiem izgriež iekšējo vītni tā, lai iekšējais diametrs pirms cinkošanas būtu par 0,4 mm lielāks nekā paredzētais diametrs, un vītnes pārklāj ar eļļu, lai uzgriežņus varētu pilnībā ar pirkstiem uzskrūvēt uz skrūves.

Izņemšanas un uzsliešanas vajadzībām izmantojamas neilona stropes. Cinkotās konstrukcijas, kuras paredzēts uzglabāt Darbu izpildes vietā vai arī objekta teritorijā, izvieto tā, lai nodrošinātu visām virsmām atbilstošu ventilāciju, lai nepieļautu mitruma plankumu izveidošanos.

Nelielus cinkotās virsmas bojājumus var novērst:

- Ar stiepļu birsti attīrot virsmu no metināšanas procesā radītiem sārņiem;

- Uzklājot divas kārtas cinka baltuma (cinka saturs ne mazāks par 90 %, sausa virsmas kārta), vai arī viegli kūstošu cinka sakausējuma masu, vai pulveri uzklājot bojātajai virsmai, kas ir uzkarsēta 300°C temperatūrā.

33.11 Kalšanas darbi

Kalšanas darbi veicami atbilstoši EN 10222, EN 10243 un EN 10250 prasībām.

Lieliem kalumiem paredzētās termiskās apstrādes procesa apraksts, kā arī izvēlētais ražotājs ir iepriekš jāsaskaņo ar Inženieri.

Ģenerāluzņēmējam ir jāsagatavo atskaites par visu kalumu termiskās apstrādes procesa gaitu, un parakstītās atskaites jāiesniedz Inženierim četros eksemplāros.

Pēc termiskās apstrādes lielos kalumus pārbauda, izmantojot šim nolūkam apstiprinātas, nesagraujošas pārbaudes metodes, piemēram, ultraskaņas pārbaudi vai rentgenogrāfiju.

Attiecībā uz citiem kalumiem mehānisko un ķīmisko īpašību pārbaudēm izmanto apstiprinātus paraugus, kas ņemti vietās, kas ir iepriekš saskaņotas ar Inženieri.

33.12 Elastīgi vārpstu savienojumi

Elastīgajiem vārpstu savienojumiem ir jābūt ar augstu izturības pakāpi, lai nodrošinātu drošu iekārtas ekspluatāciju pie visiem darba režīmiem.

Savienojumiem, kas ir pakļauti elļas iedarbībai, ir jābūt lokaniem metāla savienojumiem.

Universāliem savienojumiem ir jābūt elastīgiem daudzu kontakttapu un ieliktņu savienojumiem ar ne mazāk kā sešiem ieliktņiem, un katram ieliktnim ir jābūt aprīkotam ar iekšēju uzmavu, kas nepieciešama, lai pārvadītu rotāciju uz tapu (ieliktņi nedrīkst nonākt tiešā saskarē ar tapu). Visām tapām ir jābūt aprīkotām ar balsta pleciem, lai nodrošinātu to pareizu novietojumu un nostiprinātu pret sajūga elementa rumbu.

Atbalsti cieši jāpiemontē pie vārpstas un jānostiprina ar rokas iegriežamiem ķīļiem.

Sajūga elementiem ir jābūt nokomplektētiem atbilstoši izmēriem un proporcijām, un tiem ir jābūt ražotnē mehāniski apstrādātiem, proporcionāli noslīpētiem un nomarķētiem.

Nepieciešams rūpīgi pārbaudīt visu savienojumu izlīdzinājumu, un Ģenerāluzņēmējs nodrošina visu izlīdzinājuma pārbaudei nepieciešamo aprīkojumu.

Īpaša uzmanība jāpievērš, lai nostiprinātie bultskrūvju savienojumi būtu precīzi izlīdzināti, un Ģenerāluzņēmējam paredzētā izlīdzināšanas darbu gaita ir iepriekš jāsaskaņo ar Inženieri. Nav atļauts izmantot izlīdzināšanas metodes, kas paredz veikt tikai vienu puss rotāciju. Kad ir pabeigta bultskrūvju savienojumu izlīdzināšana, jāveic savienojuma noslēdzošā pārbaude, manuāli veicot rotācijas kustību.

34. CAURUĻVADI UN VĀRSTI

34.1 Cauruļvadi

Cauruļvadiem ir jāatbilst saistītās tehniskās instrukcijas noteikumiem, kas paredzēti vispārējās celtniecības darbiem.

Cauruļvadu atlokiem un veidgabaliem ir jāatbilst LVS EN 1092-3 PN16 prasībām, vai kā norādīts Pasūtītāja prasībās, izņemot tur, kur darba apstākļu dēļ ir noteikts cits spiediena līmenis,

Izveidojot cauruļvadu sistēmas, ir jābūt piemērotam cauruļvadu iekārtas nomaiņas nodrošinājumam, lietojot uzmavu adapterus, savienojumus vai atbilstošus līkumus. Uzmavu adapterus nevar lietot, lai vienkārši uzlabotu izkārtojumu sliktu cauruļvadu sistēmu nostiprinājumiem vai montāžai. Uzmavu adapteriem ir jābūt droši noenkurotiem vai piesaistītiem, lai izturētu maksimāli iespējamo sistēmas spiedienu.

Vietās, kur var rasties sasalšanas bojājumi, cauruļvadus un aizbīdņus ir jāaizsargā lietojot ar alumīniju apšūtu minerālšķiedru izolāciju. Tur, kur cauruļvadu sistēmas ir uzstādītas atklātās vietās un ilgstošu laiku tiks piepildītas ar ūdeni, ir jāuzstāda termostatiski vadāma pašregulējoša trases apsildīšana, kā arī jālieto ar alumīniju apšūta minerālšķiedru izolācija.

Ja kopējā cauruļvadu sistēma apkalpo vairāk kā vienu Iekārtas vienību, tad cauruļvadi tiek izvietoti tā, ja atsevišķa iekārtas vienība tiek noņemta, tad atlikušās vienības var droši darboties, bez nepieciešamības cauruļvadu sistēmu aprīkot ar kādu specifisku aprīkojumu un balstiem.

Cauruļvadi ir atbilstoši jāatbalsta un jānostiprina tā, lai to (vai to stiprinājumu) slodze nebūtu vērsta uz sūkņa korpusu vai citu saistīto iekārtu.

Ģenerāluzņēmējam ir jānodrošina, lai pie cauruļvada projektēšanas, ražošanas un uzstādīšanas tiktu pieļauta fiksēto galapunktu nobīde ne vairāk par 25mm jebkurā virzienā.

Lai uzstādītu nekustīgās iekārtas/cauruļvadu sistēmas, ir jāizpilda atbilstoši piesardzības pasākumi.

Notekūdeņu spiediena cauruļu minimālajam iekšējam diametram it jābūt 80mm.

Notekūdeņu dabiskās plūsmas cauruļu minimālajam iekšējam diametram it jābūt 100mm.

Nogulšņu spiediena cauruļu minimālajam iekšējam diametram it jābūt 100mm.

34.2 Vārsti

34.2.1 Vispārīgs apraksts

Vārstiem ir jāatbilst atbilstošo standartu saistošajiem noteikumiem, kas norādīti zemāk:

Veids	Standarts
Noslēgvārsti ūdens padevei (ieskaitot ķīļveida aizbīdņa vārstu un droseļvārstus)	LVS EN 1074-1 un 2
Slēgvārsti/pretvārsti ūdens padevei	LVS EN 1074-3
Gaisa vārsti ūdens padevei	LVS EN 1074-4
Vadības vārsti ūdens padevei	LVS EN 1074-5
Vara sakausējuma apstādināšanas vārsti ūdens padevei	LVS EN 1213
Ūdens spiediena pazemināšanas vārsti un kombinētie spiediena pazemināšanas vārsti	LVS EN 1567
Manuāli darbināmie vara sakausējuma un nerūsējošā tērauda lodvārsti dzeramā ūdens sistēmām	LVS EN 13828
Rūpnieciskie droseļvārsti	LVS EN 593
Rūpnieciskie čuguna aizbīdņa vārsti	LVS EN 1171
Čuguna lodveida vārsti	LVS EN 13789
Čuguna pretvārsti	LVS EN 12334
Diafragmas vārsti – metāliskie	LVS EN 13397
Rūpnieciskie tērauda aizbīdņa vārsti	LVS EN 1984
Rūpnieciskie vara sakausējuma aizvarvārsti	LVS EN 12288
Rūpnieciskie tērauda sakausējuma, lodveida, lodveida apstādināšanas un pretvārsti	LVS EN 13709

Vārstu un aizvaru detaļām, kas atrodas kontaktā ar dzeramo ūdeni, ir jābūt sertificētām Valsts sertifikātu reģistrā.

Vārstu un aizvaru materiālam ir jābūt piemērotam paredzētajai lietošanai un apkārtējai videi.

Atlokiem ir jāatbilst PN16, vai kā norādīts Pasūtītāja prasībās.

Metāla vārstiem, kurus lieto atloku cauruļvadu sistēmās, ir jāatbilst LVS EN 558-1.

Aizvari un vārsti aizveras, ja vārpsta tiek griezta pulksteņrādītāja kustības virzienā. Uz vārpstas ir skaidri jānorāda tās darbības virziens „atvēršanai/aizvēršanai".

Aizvaru un vārstu manuālās vadības riteņa diametrs nedrīkst pārsniegt 450 mm. Ja darba apstākļos manuālās vadības riteņa pagriešanai ir jāpieliek par 0.45kN lielāks spēks, tad tas tiek aprīkots ar zobratu pārnesumu.

Vārsta klasifikācijai pēc spiediena jāpieļauj maksimālais statiskais spiediens ar 40% pielaidi pārspiediena gadījumam, ja ir spiediena pieplūde.

Vārstiem, kas paredzēti atbilstošam noslogojumam, ir jābūt savstarpēji apmaināmiem.

Vārstam un vārsta ekspluatācijas mehānismam ir jābūt darbināmam pēc ilgstošiem dīkstāves periodiem.

Visus vārstus ar 600 mm un lielāku diametru ir jādarbina ar servomehānismu.

Vārstiem, kuri ir ievietoti korpusos, ir jābūt pagarinājuma vārpstām, lai būtu iespējams tos darbināt no korpusa ārpuses.

Pagarinājuma vārpstām ir jābūt no nerūsējoša tērauda konstrukcijas.

Ja vārsts ir atvērts, tad svira, ar kuru darbina ceturtdaļpagrieziena vārstus, ir paralēla cauruļvada asij.

Darbojošies aizvari un vārsti ir aprīkoti ar viengabala montāžas uzmavu.

Aizvari un vārsti saglabā tiem iestatīto pozīciju un manuāli darbināmie tipi ir nobloķējami kā atvērtā, tā arī aizvērtā pozīcijā.

Vadības vārstiem ir jābūt apgādātiem ar rūpnīcas testu sertifikātiem, kuros norādīti plūsmas spiediena zudumi, izplūstot caur vārstu, un slēgšanas parametri pie noteiktas plūsmas.

34.2.2 Aizvarvārsti

Aizvarvārstiem ir jābūt ar blīva ķīļveida aizbīdņa vai paralēli slīdošā tipa, izgatavotiem no čuguna, ja vien Pasūtītāja prasībās nav noteikts savādāk.

34.2.3 Gaisa vārsti

Dubultsprauslu gaisa vārstiem ir jābūt konstruētiem tā, lai iepildīšanas laikā iztukšotu lielus gaisa apjomus, kā arī lai darbības laikā atgaisotu uzkrātos mazos gaisa daudzumus un ielaistu lielus gaisa apjomus paredzamajam vakuumam iztukšošanas laikā.

Starp cauruļvadu un gaisa vārsta korpusu ir jānovieto slēgvārsts. Slēgvārsti uz dubultsprauslu gaisa vārstiem ir piemēroti T-veida darbībai vertikāli no augšas.

34.2.4 Gaisa/ vakuuma atslogošanas vārsti

Gaisa/ vakuuma atslogošanas vārsti paredzēti nepārtrauktai cauruļvadu un tvertņu aizsardzībai.

Vārstu mezgli ir jānodrošina ar aizsardzību šādos gadījumos:

- gaisa izplūšana iepildīšanas laikā;
- gaisa uzkrāšanās un izplūšana parastas lietošanas laikā;
- iespēja gaisam ieplūst cauruļvadā vai tvertnē, lai novērstu negatīvu spiediena režīma rašanos.

Ja cauruļvados ir paaugstināts spiediens, kopā ar pilnīgu gaisa atbrīvošanu no mezgla nedrīkst izplūst ūdens.

34.2.5 Spiediena redukcijas vārsti

Spiediena redukcijas vārstiem ir jābūt spējīgiem strādāt jebkurā pozīcijā un tiem jābūt pievienotiem tikai ar vienu atloka korpusu vārsta augšpusē, no kura var viegli atjaunot visas iekšējās detaļas. Vārsti var būt ar dubultiem atlokiem. Visu vadības mezglu un cauruļvadu uzbūvei ir jābūt nerūsējošai.

34.2.6 Spiediena atslodzes vārsti

Atslodzes vārsti paredzēti automātiskai spiediena regulēšanai cauruļvados, lai izplūstu ūdens, ja parādās pārāk augsts spiediens. Tālāk pie sekojošās spiediena samazināšanās cauruļvadā zem noteiktā atslodzes spiediena vērtības, vārstiem ir automātiski jānoslēdzas.

Sistēmai normāli darbojoties, atslodzes vārstiem parasti ir jābūt aizslēgtiem bez ūdens noplūdes.

Atslodzes vārstiem ir jānodrošina stabilu darbību pēc liela dīkstāves perioda. Vārstu pārbaudes testēšana jāveic reizi 12 mēnešos.

Atslodzes vārstu darbības režīms ir- atveras ātri un aizveras lēni. Jāizvēlas tāds darbības ātrums, lai novērstu uzplūdus un vārsta vibrēšanu. Izplūšanu no vārsta kontrolē tā, ka plūsma ir proporcionāla apjomam, kurš ir nepieciešams, lai ierobežotu sistēmas spiedienu.

Ja sistēmas aizsardzības nodrošināšanai tiek lietots vairāk par vienu atslodzes vārstu, tad katram vārstam ir jāstrādā ar atšķirīgu spiediena iestatījumu. Starpība starp diviem vārstu iestatījumiem nepārsniedz 2 metrus.

34.2.7 Pretvārsti

Pretvārsti ir jāizvēlas tā, lai plūsmas darbības laikā nodrošinātu mazus spiediena zudumus. Spiediena zudumiem nevajadzētu būt lielākiem par 0,05 bar pie plūsmas ātruma 3 metri sekundē.

Vārstus ir jāizvieto tā, lai radītu minimālu šķidruma turbulenci, ja tie ir pilnībā atvērti.

Katrs vārsts sastāv no korpusa, vārsta diska, vārsta ligzdas un darba mehānisma. Vārstiem un vārstu ekspluatācijas mehānismiem ir jābūt darbināmiem pēc ilgstošiem dīkstāves periodiem.

Ja vārsta svars pārsniedz 500kg, tad tas tiek aprīkots ar stacionāriem balstiem.

34.2.8 Droseļvārsti

Droseļvārsti ir droši pret noplūdi, ar elastomēra ligzdu, divvirzienu plūsmas, vienkārša nobīdes tipa ar horizontāli iemontētu vārpstu.

Vārsta spiediena klasifikācijai ir jāietver maksimālais statiskais spiediens ar 40% pielaidi pēkšņa pieplūduma gadījumā.

Katrs vārsts ir aprīkots ar uzmontētu stāvokļa indikatoru, kurš tiek aktivēts tieši ar vārsta vārpstu, lai parādītu diska stāvokli attiecībā pret ūdens plūsmu vārsta korpusā.

Ja vārsta svars pārsniedz 500kg, tad tas tiek aprīkots ar stacionāriem balstiem.

Vārsts brīvi rotē leņķī starp 0 grādiem un 90 grādiem ieskaitot, no pilnībā atvērta stāvokļa līdz pilnībā aizvērtam stāvoklim.

34.2.9 Plūsmas vadības vārsti

Plūsmas vadības vārstu apdarei ir jābūt tādai, lai nodrošinātu nepārtrauktu darbību pie jebkura plūsmas ātruma līdz pat maksimumam.

Vadības vārsti ir sakomplektēti ar pārnesumu kārbu, elektrisko servomehānismu un pagarināmās vārpstas. Normāla vārsta darbība notiek ar servomehānismu palīdzību, bet jābūt iespējai vārstu vadīt arī manuāli, darbinot vārstus ar manuāli pagriežamu rokratu, kurš ir izvietots kamerā, vai ar pagarināmo vārpstu no kameras augšējā līmeņa.

Vārstiem ir jābūt piemērotiem vadības izveidei tā, ka tie var darboties secīgi, paralēli vai kombinācijā, lai sniegtu apmierinošu vadāmību no nulles līdz iecerētajam plūsmas ātrumam.

Vārsta un servomehānisma kombinācija ir jāizraugās tā, lai nodrošinātu pēc būtības lineāru plūsmu/ laika vienībā, tam jānotiek visā sistēmas diferenciālā spiediena apgabalā.

Vārstiem jābūt pilnībā atvērtiem un aizvērtiem bez bojājumiem gan pie norādītā maksimālā spiediena, gan pie norādītā maksimālā plūsmas ātruma.

Vārsta konstrukcijai ir jāregulē kavitācija bez vārsta vai cauruļvada instalācijas bojājumiem visos darba režīmos, pie jebkura plūsmas ātruma līdz pat maksimāli paredzētajai vērtībai.

Katrs vadības vārsts jāaprīko ar iztukšošanas vārstu, lai plūsmas vadības vārstu varētu iztukšot tad, kad tas netiek ekspluatēts.

Vadības vārsti ir jāizvēlas, pieņemot, ka maksimālie ātrumi nepārsniegs 5 metrus / sekundē.

Vārstu ligzdas ir pilns aplis 360^{o}, izvietotas vārsta korpusā vai kā korpusa apdares sastāvdaļa.

Ligzdām jābūt piemērotām ciešai aizvēršanai plūsmas virzienā pretī spiediena starpībai, kas vienāda ar maksimālā statiskā un pulsācijas spiediena summu no vienas puses, un nulles spiedienu - no otras puses.

34.2.10 Aizvari

Rāmim ir jābūt aprīkotam ar vadotnēm, lai atvēršanas laikā nostiprinātu aizvaru.

Aizvari ir ūdens necaurlaidīgi pie attiecīgajiem spiediena un plūsmas virziena nosacījumiem, kā noteikts specifikācijā.

Ja vien nav teikts citādāk, norādītie aizvari ir paceļamās vārpstas tipa ar nerūsošā tērauda vārpstām kātiem un ar roku griežamiem rokratiem.

Čuguna aizvariem un rāmjiem ir jāatbilst EN 1561. Krāsainā metāla blīvējuma virsmas ir jāveido no precīzi izgatavota bronzas sakausējuma vai bronzas sloksnēm, kas piestiprinātas pie izvirpota padziļinājuma ar korozijizturīgām skrūvēm ar iegremdētu galviņu. Tad slokšņu virsmas tiek saspiestas kopā darba pozīcijā un tiek ar rokām šāberētas, līdz tiek sasniegta ūdensnecaurlaidības apstrādes kvalitāte. Gumijas blīvējuma virsmas ir izveidotas no augstas kvalitātes sintētiskas gumijas, kura ir piemērota aizpildīšanai rievas rāmī vai durvīs, tā ir cieši tām piestiprināta.

Nerūsējošā tērauda aizvari atbilst EN 1.4301. Metāla blīvējuma virsmas ir jāizveido no precīzi izgatavota bronzas skausējuma vai jāpārklāj ar bronzas sloksnēm.

34.2.11 Noslēdzošie aizvari

Noslēdzošajiem aizvariem ir jābūt ar čuguna rāmjiem, ar galvanizētām mīksta tērauda durvīm, kas var tikt izgatavotas arī no EN 1.4301 nerūsējošā tērauda.

Saskaņā ar uzstādīšanas prasībām noslēdzošajiem aizvariem ir jābūt piemērotiem montāžai kanālā vai sienā.

Noslēdzošo aizvaru durvīm ir jābūt aprīkotām ar spraugu rokai, lai atvieglotu darbību, un, lai noturētu durvis atvērtā pozīcijā, tām ir jābūt aprīkotām ar spraudni vai ķēdi. Spraudņiem vai ķēdēm ir jābūt izgatavotām no EN 1.4301 nerūsošā tērauda vai galvanizēta mīksta tērauda.

Dziļos kanālos vai, kur tas ir norādīts, noslēdzošajiem aizvariem ir jābūt ar paceļamiem rokturiem. Paceļamie rokturi var būt no identiska materiāla, kā durvīm. Ir jānodrošina vadīklas/ fiksējošie kronšteini.

34.2.12 Elektromehāniskie vārstu servomehānismi

Ja nepieciešams, aizvari un vārsti tiek darbināti, lietojot elektromehāniskus servomehānismus. Katram servomehānismam ir jābūt tādam, lai attīstītu vismaz 150% no nepieciešamā griezes momenta, kuru noteicis vārsta vai aizvara izgatavotājs. Vārstu servomehānismiem aizsardzības klasei ir jābūt IP 67 vai augstākai, un tām jābūt kopā ar pilnībā noslēgtiem piedziņas mezgliem un reduktoriem. Katram servomehānismam ir jābūt apgādātam ar integrālo vadību un startera sistēmu, kas nodrošina lokālo un tālvadības darbību, vadību un indikāciju. Vadības sistēmās ir jāiekļauj ierīces vārstu modulācijai, lietojot 4-20 mA vadības signālu. Jāpastāv iespējai servomehānismus darbināt arī ar roku, šai gadījumā elektromotoram automātiski ir jāatslēdzas. Ir jābūt iespējai ar roku darbināmās ierīces noslēgt ar priekaramo atslēgu, ja tās netiek darbinātas. Lai novērstu pārslodzi, ir jāiekļauj ierobežojošie slēdži un griezes momentu ierobežojošās ierīces.

Katram servomotora piedziņas mezglam ir jābūt komplektā ar integrālo starteri, pretkondensācijas sildītāju, vietējās darbības vadības pogām un vietējās un tālvadības selektora slēdzi, visam ir jāatbilst aizsardzības klasei IP 67 un jābūt izvietotam korpusā, kas ir piemērots, lai tajā atrastos mehāniskie kabeļa blīvslēgi ienākošajiem strāvas un vadības kabeļiem. Aprīkojumā ir jābūt ierīcēm tālvadības gaismas indikācijai, vadības signāliem u.c.

Ierīces ir jāapgādā ar fāzu selektoru un monitoru releju.

Servomehānismam ir jābūt aprīkotam ar signāliem, kas uzrādītu, kad vārsts ir pilnībā atvērts, pilnībā aizvērts vai tas ir bojāts.

34.2.13 Cauruļvadu identifikācija

Ģenerāluzņēmējam ir jānodrošina uzkrāsotas identifikācijas atzīmes uz visiem cauruļvadiem ēku iekšpusē ar 5 metru intervālu un, tur, kur caurules iet caur sienām vai durvīm, ienāk vai iziet no ēkām. Blakus katram šādam punktam skaidri redzamā veidā ir jāizvieto cauruļvada identifikācijas plāns. Identifikācijas atzīmes sastāv no atsevišķiem vai daudzkārtīgiem krāsainiem apļiem, uzkrāsotiem ap caurulēm. Tabula ar priekšlikumiem ir jāiesniedz Inženierim saskaņošanai.

34.2.14 Cauruļvadu un vārstu stiprinājumi

Stiprinājumi, ieskaitot konstrukciju tērauda izstrādājumus, kronšteinus, paliktņus, slieces, cilpas, paplašināšanas savienojumus, fiksējošās skrūves, pamata skrūves, fiksējošos un enkura punktus un citas detaļas, tiek piegādāti ar cauruļvadiem un ar tiem saistītajām iekārtām. Vārsti, mēraparāti, sietfiltri un citas caurulēs montējamās ierīces tiek nostiprinātas neatkarīgi no caurulēm, kurām tie tiek pievienoti.

Visur, kur vien iespējams, kustīgie savienojumi, kas tiek aprīkoti ar nospriegojošām skrūvēm vai citiem līdzekļiem, lai pārnestu garenisko spiedienu visā cauruļvada garumā tiek montēti tā, lai ārējie balsti tukšajos galos, T-veida gabalos un vārstos, tiktu maksimāli nosargāti. Darba zīmējumam ir jānorāda, kādi aksiālās slodzes mezgli ir nepieciešami, lai nostiprinātu cauruļvadu.

Caurules, pārejas punktos caur grīdām un sienām, nedrīkst lietot kā atbalsta punktus. Visi kronšteini un nostiprinājumi ir karstā lējumā galvanizēti.

35. REZERVUĀRI

35.1 Vispārīgs apraksts

Uzglabāšanas sistēmām un dzeramā ūdens glabāšanas iekārtām jāatbilst LVS EN 1508:1998.

Uz vietas montētiem, virszemes tērauda rezervuāriem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 14015 noteikumiem.

Horizontāliem, cilindriskiem, ar vienu sienu un dubultsienu rezervuāriem, kas paredzēti uzliesmojošu un neuzliesmojošu šķidrumu, kas rada ūdens piesārņojumu, uzglabāšanai pazemē, jāatbilst LVS EN 12285-1:2003 un LVS EN 12285-2:2005.

Kā minimums, rezervuāriem jābūt:

- Šķidrumu izlaides vietai ar slēgvārstu un aizbāzni;
- pieplūdes atveres savienojumam ar slēgvārstu;
- iepildīšanas savienojumam, kam jāatrodas virs augstākā šķidruma līmeņa, ja nav norādīts citādi;
- spiediena izlīdzinātājam un pārplūdes savienojumam;
- līmeņa rādītājam;
- nosaukuma plāksnītei, kura jāpiestiprina skaidri redzamā vietā un, kā minimums, tajā jābūt šādai informācijai:
    - ⇒ ražotājs;
    - ⇒ izgatavošanas datums;
    - ⇒ modeļa un sērijas numurs (ja norādīts);
    - ⇒ darba tilpums;
    - ⇒ uzglabātā viela.

Visiem rezervuāriem jābūt aprīkotiem ar pieejas lūkām, lai varētu veikt iekšējās daļas apskati un tīrīšanu. Visām lūkām jābūt viegli atveramām un aizveramām ar pēc iespējas mazāku demontāžas laiku. Izmantojot lūku, nedrīkst rasties bojājumi lūkas blīvējumam un tam jābūt atkārtoti izmantojamam. Blīvējumam jābūt tādam, lai tas būtu jānomaina ne ātrāk, kā pēc 15 izmantošanas reizēm. Ja ir nepieciešama pieeja cilvēkam, jānodrošina minimāla atvere 1000 mm x 750 mm vai līdzvērtīga apļveida pieeja. Visām segtu un noslēgtu rezervuāru iekšējām ietaisēm jābūt noņemamām, izmantojot pieejas vietas.

Ja rezervuāri tiek uzstādīti būvniecības vietā, izmantojot iepriekš saražotas daļas:

- starp katru daļu jāievieto blīvējuma materiāls saskaņā ar piegādātāja ieteikumiem;
- rezervuāra celtniecībā nedrīkst izmantot bojātus paneļus, to skaitā arī ar galīgo apdari;
- paneļi, kas tiek bojāti pirms tiek uzsākta uzstādīšana, jādemontē un jāaizvāc no būvniecības vietas;
- paneļiem jābūt vienādā krāsā.

35.2 Tērauda rezervuāri

Metināti tērauda rezervuāri jāveido ar 1,5 mm korozijas pielaidi. Tērauda plākšņu biezumam jābūt vismaz 5 mm.

Velmēšanu, urbšanu, caurumu veidošanu caurulēm, metināšanu un rezervuāra galīgo apdari jāveic tikai rūpnīcas apstākļos.

Rezervuāru vertikālo malu nostiprinošās daļas jāpiestiprina pie ārējām virsmām.

35.3 Stiklašķiedras plastikas (GRP) rezervuāri un tvertnes

Karsti presētiem GRP daļu rezervuāriem jāatbilst LVS EN 13121.

GRP rezervuāriem un tvertnēm:

- pēc tam jāsacietē saskaņā ar mastikas piegādātāja ieteikumiem;
- jābūt pašnesošiem;
- jābūt ar ārējos slāņos iebūvētu aizsardzību pret ultravioleto starojumu.

Ja tiek nodrošināts termoplastisks oderējums, saķerei starp oderējumu un mastikas slāni jābūt viendabīgai un pilnīgai. Visām metinātajām šuvēm jābūt nepārtrauktām. Savienojumu veidošana ar šķīdinātāju nav atļauta.

35.4 Tērauda rezervuāri ar pārklājumu

Tērauda rezervuāri ar pārklājumu ir jāpārklāj gan iekšēji, gan ārēji.

Mehāniskā apstrāde, t.i., plākšņu sagriešana nepieciešamajos lielumos un formās, skrūvju caurumu izurbšana, caurumu izurbšana atloka savienojumiem un velmēšana līdz nepieciešamajam izliekumam, jāveic pirms pārklāšanas. Pārklātos paneļos nedrīkst veikt urbšanas vai metināšanas darbus.

Pirms pārklājuma uzlikšanas, plāksnes virsmas jānotīra ar smilšu strūklu, lai atbrīvotu tās no rūsas un velmēšanas plāvām un tad, ja nepieciešams, jānotīra ķīmiski, lai noņemtu jebkādas smērvielas vai putekļus.

Uz paneļu virsmām atļauts novērst tikai nenozīmīgus, virspusējus pārklājuma bojājumus un atsevišķas porainas vietas. Nedrīkst izmantot paneļus, kuri ir ļoti poraini, ar plaisām vai matveida plaisām pārklājumā, dziļiem skrāpējumiem un kuriem uz virsmas novērojama drupšana vai lobīšanās. Paneļiem jābūt arī vienādā krāsā.

Starp pārklātā tērauda paneļu daļām visā platumā jāuzklāj savienojuma blīvējošais materiāls. Blīvējošajam materiālam jāizspiežas caur skrūves caurumu, lai pilnībā aizpildītu atstarpi starp skrūvēm un paneļiem, kā arī gar paneļa malām. Gar šīm malām jāizveido kārtīgs, nepārtraukts noapaļojums, kuram jāizvirzās vismaz 4 mm pār paneļa virsmu, lai nodrošinātu aizsardzību paneļa stūriem.

Izmantotajam blīvējuma materiālam jābūt savietojamam ar uzglabāto vielu. Blīvējuma materiālam jābūt noturīgam pret īpašību pasliktināšanos bioloģisko apstākļu dēļ, kā arī pret novecošanos un eroziju paredzamajos darba apstākļos. Jānodrošina laba saķere ar paneļa pārklājumu. Blīvējošais materiāls jāizmanto, stingri ievērojot ražotāja ieteikumus.

Rezervuāra stiprinājumiem, kuri saskarsies ar rezervuārā uzglabāto vielu, tajā skaitā ar vielas izdalītajām gāzēm, jābūt ražotiem no atbilstoši, pret koroziju noturīga materiāla.

Skrūvju galvām, kas atrodas rezervuāra iekšienē, jābūt koniska veida, lai novadītu slodzi uz pārklātā tērauda virsmas. Galvai jābūt iekapsulētai ar polipropilēnu vai līdzīgu materiālu, lai pilnībā nosegtu skrūves galvu no rezervuārā esošajiem šķidrumiem un gāzēm un efektīgi noslēgtu montāžas caurumu panelī.

35.4.1 Tērauda rezervuāri ar stikla pārklājumu

Tērauda paneļi ir vienmērīgi jāpārklāj ar trīs pārklājumu aizsardzības slāni līdz minimālajam stikla biezumam 280 mikroni. Pārklājums jāpārbauda ar kontrolētu pārbaudes spriegumu + 1% zondei saskaroties ar virsmu, lai 1000 voltu strāvas ietekmē nerastos nekādi sarežģījumi un kļūdas.

Ja nav citādi norādīts, fiziskajām īpašībām jāatbilst šādām prasībām:

Rādītājs	Vērtība
Saķere	Stikls pie tērauda, vairāk nekā 34 MN/m^2
Elastīgums	Vienādi stiklam un tēraudam
Junga modelis	70 GN/m^2
Pagarinājums procentos	0.3%
Puasona koeficients	0.2
Cietība	3,5 līdz 6 (Mora skala)
Nodilums	0.0078 gm (Tabulāra pārbaude)
Ķīmiskā pretestība	Pret sārmiem un skābēm, gan organiskām, gan pie Projekta temperatūras neorganiskām (neattiecas uz fluorūdeņražskābi vai nātrija hidroksīdu), pH 5- pH11 – pilnīga pretestība
Lobīšanās	Nav
Drupšana	Nav
Porainība	Nav

35.5 Daļveida tērauda rezervuāri ar epoksīda pārklājumu

Epoksīda pārklājumiem jābūt šādām īpašībām:

- tiem jābūt atbilstošiem uzglabātajai vielai;
- jāsastāv no 3 slāņiem no aukstiem epoksīdsveķiem, katra slāņa minimālais biezums - 150 mikroni;
- saķeres spēkam ar apakšējo slāni jābūt lielākam par 35,5 MN/m2;
- tam jābūt pilnībā ūdensnecaurlaidīgam.

36. SŪKŅI

36.1 Vispārīgs apraksts

Sūkņiem jābūt piemērotiem attiecīgās vielas pārsūknēšanai.

Nomainot jebkuru esošu sūkni, Ģenerāluzņēmējam jāreģistrē un jāiesniedz Inženierim esošās sistēmas sūknēšanas spiediena, plūsmas un darba punkta esošos raksturlielumus.

Sūkņu konstrukcijā jālieto sūkņu funkcijām atbilstoši materiāli, kam jāatbilst pārsūknējamai vielai un videi tai vietā, kur sūknis tiek uzstādīts. Čugunu nedrīkst lietot vietās, kur pārsūknējamajā vielā esošā hlorīda daudzums diennakts maksimumā pārsniedz 1500 mg/l.

Sūkņiem ir jābūt novietotiem tā, lai to uzpilde notiktu smaguma spēka darbības rezultātā ar normālu iesūces plūsmas trajektoriju.

Sūkņu rotācijas ātrums nedrīkst pārsniegt nominālo1500 apgr./min, izņemot ūdens apgādes dziļurbuma sūkņus, kur ir pieļaujams nomināls 3000 apgr./min.

Caurplūdumam caur sūkņiem jābūt gludam, bez iedobumiem un šķēršļiem.

Cietvielu daļiņu, kuras var izplūst caur sūkni (korpusu un lāpstiņriteni), diametram ir jābūt samērojamam ar sūknēšanas ražīgumu un tādam, lai nepieļautu aizsprostošanos.

Cietvielu daļiņu, kuras izplūst caur sūkni, diametrs nedrīkst būt lielāks par 90% no izplūdes caurules vai tālāko cauruļvadu nominālo iekšējo diametru. Cietvielu daļiņu, kas izplūst caur sūkni, diametrs nedrīkst pārsniegt 150 mm, ja vien Pasūtītāja prasībās nav norādīts savādāk.

Jebkura sūkņa spiediena/ plūsmas parametriem jābūt nemainīgiem visos iespējamos ekspluatācijas apstākļos, t.sk. pie sūkņu paralēlas darbības un pie maksimālas nosēdumu radītās pārslodzes.

Sūcvadu un spiedvadu atzarojumos plūsmu ātrumiem jābūt atbilstoši maziem, lai novērstu hidraulisko turbulenci un kavitāciju sūkņos un cauruļvados un pietiekoši lielam, lai novērstu jebkādu suspendētu cietvielu daļiņu nogulsnēšanos.

Sūknim un tā piedziņas motoram visa sūkņa kalpošanas laikā jābūt piemērotam strādāt pie jebkura paaugstināta spiediena dubļu vai maģistrālā spiediena paaugstināšanās u.c. iemeslu dēļ.

Katra sūkņa iesūkšanas galā (izņemot pieņemšanas rezervuārā iegremdējamos sūkņus) un izplūdē jābūt slēgvārstam un spiediena manometram. Manometra savienojumam ar sūkņa cauruļvadu jābūt piemērotam tādam šķidrumam, kurš tiek sūknēts.

Sūkņiem jāatbilst drošības noteikumiem pēc LVS EN 809.

36.2 Iegremdējamie dziļurbumu sūkņi

36.2.1 Sūkņu uzbūve un materiāli

Sūknim jābūt elektriskam, iegremdējamā tipa, kas sastāv no mitrumam piemērota, iegremdējama, 4 polu dzinēja, kabeļa un sūkņa ar vienu vai daudzām pakāpēm, spiedvada un izplūdes līkuma.

Sūknim un dzinējam jābūt ar projektēto kopējo kalpošanas laiku, kas pārsniedz 100 000 stundas, un ar darbības intervāliem līdz remontdarbu veikšanai, kas nav mazāki par 20 000 stundām.

Sūknim un dzinējam jābūt atsevišķām ierīcēm, cieši savienotām, lai veidotu veselu bloku. Sūkņa un motora vārpstas savienojumam jāveido viens bloks, kuru var uzstādīt, nomainīt un ekspluatēt.

Sūknim jābūt ar gredzenveida šķērsgriezumu, ar ūdens dzesēšanu, vertikālas vārpstas tipa.

Katrā sūkņa posmā jābūt atsevišķam rezervuāram, darba ratam, plūsmas vadlāpstiņām un maināmiem nodilumizturīgiem pakāpjgredzeniem. Nokomplektētajam montāžas elementam jāatrodas starp padeves kameru augšā un iesūkšanas kameru apakšā, ar attiecīgu atloku, lai varētu tikt tieši savienots ar elektriskās piedziņas motora korpusu, tam jābūt ar ieplūdes sietfiltru.

Sūkņa korpusam jābūt augstas kvalitātes, cinku nesaturošas bronzas vai nerūsējošā tērauda EN 1.4301. Citām sastāvdaļām jābūt no nerūsējošā tērauda EN 1.4301. Ja plūsmas vadlāpstiņas nav sūkņa rezervuāra sastāvdaļa, tām jābūt no cinku nesaturošas bronzas vai nerūsējošā tērauda EN 1.4301 un izgatavotām tā, lai nodrošinātu maksimālu izturību un ar augstāko lietderības koeficientu pie darba režīma parametriem.

Darba ratam jābūt no cinku nesaturošas bronzas vai nerūsējošā tērauda EN 1.4301, un tas stingri jāpiestiprina pie sūkņa ass, izmantojot ķīļus un ķīļrievas. Atsevišķajiem darba ratiem ir jābūt statiski un dinamiski līdzsvarotiem.

Atbilstošas markas projektētiem aksiālgultņiem jābūt pielāgotiem radītajai aksiālajai slodzei, vienlaicīgi nodrošinot hidrodinamiskā slāņa nosacījumus. Tiem jāatrodas sūkņa un dzinēja sekcijas apakšējā daļā.

36.2.2 Dzinēja uzbūve un materiāli

Elektriskajiem dzinējiem jābūt rotora tipa. Dzinēja korpusam jābūt nerūsējoša tērauda EN 1.4301 caurulei ar cinku nesaturošas bronzas gultņa apvalku. Dzinēja vārpstai jābūt no nerūsējošā tērauda EN 1.4301 ar augstu stiepes pretestību, aprīkotai ar nerūsošā tērauda EN 1.4301 uzmavām, kas darbojas bronzas/ gumijas gultņu ieliktņos. Piedziņas gala gultņi jāaprīko ar mehānisku aizslēgu, lai novērstu svešķermeņu iekļūšanu tajos.

Brīvi stāvošajiem gala gultņiem jābūt liela laukuma ar nodilumizturīgām uzmavām, apsvēršanās paliktni, lodīšu aksiālgultņu bloku, ar zemu īpatnējo slogojumu, kuram jābalsta gan sūknis, gan dzinēja rotors un tiem jābūt pielāgotiem jebkuram no sūkņa pārnestajam paliekošajam hidrauliskajam aksiālspiedienam. Beidzamā rotoru sekcija ir statiski un dinamiski jālīdzsvaro.

Pirms uzstādīšanas, dzinējs jāpiepilda ar ūdeni, lai novērstu ūdens zudumu, uz vārpstas jāuzstāda radiāls blīvslēgs, bet uz dzinēja pamata jāuzstāda diafragma, lai kompensētu izmaiņas uzpildītā ūdens temperatūrā un nepieļautu apmaiņu ar urbuma ūdeni.

36.2.3 Sūkņu kabeļi:

Sūkņa elektrības kabeļiem jābūt elastīgiem 450/ 750V klases plakankabeļiem ar EPR izolāciju un NIPLAS pārklājumu.

Kabelis jāpiestiprina pie padeves maģistrāles ar apstiprinātiem gumijas vai plastmasas savelkošiem stiprinājumiem.

36.3 Centrbēdzes sūkņi

36.3.1 Noteikumi

Centrbēdzes sūkņiem jāatbilst būtiskajiem noteikumiem pēc LVS EN 22858 un LVS EN 25199.

Sūkņu raksturlīknēm jābūt piemērotām jebkurā sūkņu paralēlās darbības kombinācijā.

Sūkņu korpusam jābūt izjaucamam, lai būtu iespējams izjaukt darba rata ass montāžas elementu bez cauruļvadu demontāžas vai sūkņa dzinēja izkustināšanas.

Korpusa daļām jābūt ar savienojošām tapām, lai nodrošinātu izvietojumu pie divu sekciju atkārtotas montāžas. Lai atvieglotu izjaukšanu, ir jāparedz skrūvveida donkrati.

Darba ratam jābūt izgatavotam no viengabala lējuma un nodrošinātam pret kustību ass virzienā. Uzmavām jānosedz visu ass mitrināmo daļu. Tām jābūt nostiprinātām uz ass un vienā galā noblīvētām. Darba ratam jābūt nostiprinātam ar ķīli.

Jāparedz nomaināmus mehāniskus blīvslēgus.

Sūkņiem ir jāparedz uzpilde smaguma spēka darbības rezultātā ar normālu iesūces plūsmas trajektoriju.

Sūcvadu un spiedvadu atzarojumos plūsmu ātrumiem jābūt atbilstoši maziem, lai novērstu hidraulisko turbulenci un kavitāciju sūkņos un cauruļvados un pietiekoši augstam, lai novērstu jebkādu suspendētu cietvielu daļiņu nogulsnēšanos.

Sūknim un tā piedziņas motoram visa sūkņa kalpošanas laikā jābūt piemērotam strādāt pie jebkura paaugstināta spiediena dubļu vai maģistrālā spiediena paaugstināšanās u.c. iemeslu dēļ.

Ar aprēķiniem tiek noteikts kritiskais ātrums, kas ir 25% virs darba ātruma. Aprēķinus jāveic laterālo kritisko ātrumu, vērpes vibrācijas un īslaicīgas vērpes apstākļu analīzei. Vibrāciju sensors ir jānovieto uz katra sūkņa.

Samontētam rotoram un darba ratam jābūt statiski un dinamiski līdzsvarotam. Jāizmanto antifrikcijas gultņus, kuru kalpošanas laiks pie nomināliem apstākļiem ir 25 000 stundas. Gultņiem jābūt ar temperatūras sensoriem.

Atlokiem jābūt tādiem, lai caur tiem varētu izlaist skrūves. Cauruļvadu pārnestā slodze uz sūkņu atlokiem nedrīkst pārsniegt sūkņu ražotāju ieteikumus.

Darba ratam un korpusam jābūt aprīkotiem ar nomaināmām nodilumizturīgām slīdriņķu blīvēm, novietotām pēc metodes, kuru apstiprinājis Labuma guvējs vai Pasūtītājs. Sūkņiem jābūt ar „eļļošanas gredzenu ” tipa eļļošanu.

Elektriskajam dzinējam jābūt izgatavotam saskaņā ar pārbaudītām un visjaunākajām tehnoloģijām, īpaši projektētam un konstruētam lai varētu funkcionēt pie piedziņas ar mainīgu ātrumu (kur nepieciešams) un atbilstošam, lai veiktu centrbēdzes sūkņa tiešu pieslēgumu.

Dzinējam jābūt projektētam, lai ilgstoši varētu strādāt ar pilnu jaudu pie apkārtējās gaisa temperatūras 50°C. Minimālajai drošības kategorijai ir jābūt IP 55.

Vietās, kur iekārta izraisa vibrācijas vai troksni, kas tiek pārnests uz būvi, veic atbilstošu montāžu vibrācijas izolēšanai.

36.3.2 Spiediena mērierīces pieslēguma vieta

Tīrā ūdens un attīrītā izplūstošo notekūdeņu noslogojuma mērīšanai uz sūkņa sūcvada un izplūdes cauruļvada jāuzliek krāns ar pāreju no 25 mm uz 12 mm, kas savienots ar trejgabalu. Trejgabalam jābūt aprīkotam ar noslēgierīci, aprīkotu ar 12mm savienojumu, piemērotu spiediena mērierīces pieslēgšanai un atgaisošanas krānu. Pieslēguma vietai no sūkņa jāatrodas attālumā, kas vienāds diviem līdz trim caurules diametriem.

80 mm atloku savienojumiem jābūt dūņu un neattīrīto notekūdeņu pārsūknēšanas sūkņa sūcvada un izplūdes savienojumos. Savienojumos jābūt uzstādītiem diviem atloku noslēgaizbīdņiem, vienam savienojumam ar diafragmas tipa spiediena mērierīci un otram kā atgaisotājam.

Vārstu vaļējos galus jānoslēdz ar noslēgatlokiem vai atbilstošām tapām.

36.4 Ekscentriskie gliemežsūkņi

Tilpumsūkņus dūņu padevei pamatā raksturo:

- Horizontāls, sausas - montāžas sūknis;
- Sūkšanas slēdzis aizsardzībai pret zemu spiedienu un temperatūrjutīgs elements statora aizsardzībai;
- Trīs fāzu motors;
- Progresīvās kavitācijas tips, ko papildina ar rokratu vadāma maināma ātruma piedziņa;
- Spiediena slēdzis aizsardzībai pret pārspiedienu un temperatūrjutīgs elements statora aizsardzībai
- Vienkārša pamatne sūknim un dzinējam;

Materiāli:

- Korpusa daļas saskarē ar dūņām: pelēkais ķets 25
- Vārpsta: hroma tērauds
- Vārpstas blīvējums: aramīda blīvslēgs
- Rotors: cietinātais instrumentu tērauds 1.2436
- Stators / U:J: ieliktnis: Perbunan SB
- Savienotājstienis: hroma tērauds

36.5 Iegremdējamie sūkņi

Sūknim jābūt sūkņa/ dzinēja viengabala modelim. Tam jābūt vertikāla tipa, vienpakāpes centrbēdzes, tiešā savienojuma aksiālās ieejas darbības, rotora tipa indukcijas dzinējam ar aizsardzību. Ar eļļu pildīts korpuss atdala elektrisko dzinēju no centrbēdzes sūkņa.

Sūkņa dzinējam jābūt ilgstoši spējīgam darboties gan sausā, gan daļēji vai pilnīgi iegremdētā veidā. Sūkņa konstrukcijas neatņemama sastāvdaļa ir dzesēšanas sistēma, tā nevar balstīties uz atsevišķu izvietotu vai pievadītu dzesēšanu.

Lai realizētu drošu un ilgstošu darbību, sūkņiem jābūt piegādātiem ar visu ražotāja ieteikto aizsardzību.

Pēc sūkņa apstāšanās tam jābūt spējīgam izturēt īslaicīgu pretējas rotācijas ietekmi, kura var sekot pēc sūkņa apstādināšanas.

Sūkņiem jābūt:

- Ar ūdensnecaurlaidīgu hermētisku dzinēju;
- Izolācijas klase F (1550 C), kapsulas klase IP 68;
- Vismaz divi termiskie sensori statora tinumos;

- Lielas slodzes, bez apkopes: uz visu darbības laiku ieeļļoti lodīšu gultņi;
- Novērošanas zonde vidējā eļļas kamerā, lai laicīgi brīdinātu par eļļas noplūdi aizslēgā;
- Divkārša mehāniskās vārpstas aizslēgu sistēma vidējā eļļas kamerā, lai nodrošinātu hermētiskumu starp iesūknēto sķidrumu un motoru. Nerūsējošā tērauda sūkņa ass ar dinamiski līdzsvarotu rotoru;
- Darba rata atstarpes regulēšanas sistēma, lai pielāgotos nolietojumam vietējai noregulēšanai rūpnīcas uzstādījumu līmenī.

Katram sūknim jābūt pilnībā nokomplektētam ar atbilstoša garuma iegremdējamu kabeli. Kabeļa garumam ir jābūt tādam, lai būtu iespējams to savienot ar kabeļu ievada kasti netālu no pieņemšanas rezervuāra. Iegremdējamam kabelim jābūt daudzdzīslu, lokanam, pārklātam ar izturīgas vulkanizētas gumijas izolāciju un ārējo PCP pārklājumu. Lai novērstu ūdens iekļūšanu, kabelim jābūt ar atbilstošu aizsardzību.

Iegremdējamiem sūkņiem jābūt komplektētiem un pilnībā uzstādītiem ar pašcentrējošos bezskrūvju sūkņu pēdu, kura nodrošina automātisku pievienošanos.

Katram sūknim jābūt piestiprinātai atbilstošai korozijas izturīgai pacelšanas ķēdei, lai personāls sūkni varētu pacelt un nomontēt bez nepieciešamības iekļūt akā.

36.6 Tilpuma sūkņi (izciļņveida sūkņi dūņām)

Rotējošiem tilpumsūkņiem jāatbilst noteikumiem pēc LVS EN ISO 14847.

Tilpumsūkņiem un sūkņu blokiem ar alternējošu kustību jāatbilst noteikumiem pēc LVS EN ISO16330:2003.

36.7 Kīmiskās dozēšanas sūkņi

Ķīmisko vielu dozēšanas sūkņiem jābūt virzuļa, virzuļa diafragmas vai mehāniskās diafragmas veida. Sūkņa projektā jāiekļauj pozitīva virzuļa gājiena atdeve. Maksimālais virzuļa ātrums nedrīkst pārsniegt 100 gājienus minūtē.

Gājiena regulēšanu jāveic manuāli, vai ar elektriski vai pneimatiski kontrolētu gājiena noregulēšanas ierīci ar laidenu regulējumu starp nulles un maksimālo gājiena garumu. Ja ir nepieciešama plūsmai proporcionāla dozēšana, izmaiņas izejas parametros tiek veiktas, mainot sūkņa motora ātrumu nevis sūkņa virzuļu gājiena garumu.

Jāuzstāda gājiena garuma rādītājs un digitālais gājienu skaitītājs.

Sūkņa spiediena mērīšanas ierīcēm jābūt tādām, lai nodrošinātu vieglu demontāžu jebkuru svešķermeņu aizvākšanai.

Dozēšanas sūkņi jānodrošina ar kalibrēšanas līdzekļiem ar tiešu dozēšanas sūkņa izplūdes mērījumu veikšanu. Uz sūkņa iesūknēšanas vietas jānodrošina manuāli izolēti atzarojumi graduēšanas ierīces pieslēgšanai.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina viss dozēšanas sūkņu kalibrēšanai nepieciešamais aprīkojums un piederumi divkāršā apjomā.

Dozēšanas sūkņu un cauruļvadu regulāras darbības un apkopes nodrošināšanai nedrīkst izjaukt cauruļvadus, piegādāt rezervuārus un veikt līdzīgas darbības. Visām pieslēgtajām kolektoru sistēmām jāpaliek nemainīgā stāvoklī un nobeigtām kopā ar notekcauruļu pieslēgumiem.

Strādājot ar ķīmiskajām vielām ar zemu tvaiku spiedienu, izmantojamās caurules jāprojektē tā, lai likvidētu tvaiku kabatas.

36.8 Atsūknēšanas sūkņi

Visi atsūknēšanas sūkņi jāuzstāda kā pastāvīgas vienības un jāaprīko ar visiem nepieciešamajiem cauruļu elementiem, līmeņa kontroli, motora palaidēju un kabeļiem

Visiem atsūknēšanas sūkņiem jābūt iegremdējamā tipa, un sūknēšanas iekārtām jābūt piemērotām darbībai pie 380 voltu 3 fāzu 50 Hz sprieguma. Sūkņiem jāiztur grīdas notekas no vairākām sūkņu kamerām un pagrīdes kanāliem.

Atsūknēšanas sūkņiem jābūt smagas konstrukcijas, aprīkotiem ar lāpstiņriteņiem no augstas klases abrazīvizturīga materiāla, kas novērš pārslodzi.

Drenāžas notekcauruļu elementu un vārstu starpā jābūt pretvārstam un aizbīdņa vārstam, un ūdens / notekūdens jānovada blakus kameras kanālā vai caurulē.

3 fāzu vienībām paredzēto notekcauruļu nominālajam urbumam jābūt 50 mm, un sūknim jāspēj pārvarēt sfēra (sfērisks rezervuārs), kuras diametrs sasniedz 18 mm.

Sūkņi, kuru svars ir vairāk par 50 kg, jāpaceļ un jānolaiž pa vadulām un tie automātiski novietojas uz izplūdes cauruļvada ar paša svaru.

37. GAISA KOMPRESORA BLOKI

37.1 Vispārīgs apraksts

Gaisa kompresora blokos jāiekļauj ar gaisu dzesējami kompresori, motori, spiediena slēdži, mērinstrumenti ar spiediena pulsāciju slāpētājiem un izolējošiem krāniem, gaisa savācējs ar balstiem, redukcijas vārsti, kondensāta nolaišanas krāni no tvertnēm, kas ar cauruli savienoti ar tuvāko noteku, līnijas spiediena regulatori, eļļas separatori un visas citas nepieciešamās vadības ierīces un cauruļvadi.

Kompresora blokiem ir jābūt apgādātiem ar iesūkšanas filtriem, iesūkšanas un iztukšošanas trokšņa slāpētājiem un tos jāuzstāda uz vibrācijas slāpētājiem uz kopīgas stingras mīksta tērauda pamata plāksnes virs savācēja. Cauruļvada pieslēgumiem pie kompresoriem jābūt elastīgiem, lai novērstu vibrācijas pārnesi uz caurulēm vai jebkurām citām konstrukcijām.

Katrs kompresora bloks ir jāaprīko ar troksni slāpējošu korpusu, kas izgatavots no cinkota tērauda sloksnēm ar izolācijas materiālu. Korpusam jābūt viegli demontējamam ar aizslēgu. Ja korpusā nepieciešams uzturēt temperatūru, jānodrošina piespiedu ventilācija.

37.2 Lieta korpusa kompresori

Lieta korpusa kompresoriem jābūt ar pozitīvu tilpumu un projektētiem tā, lai nodrošinātu pilnībā eļļu nesaturošu izeju.

Lieta korpusa kompresoriem pirmās 18 000 ekspluatācijas stundas ir jādarbojas bez apkopes procedūrām, kurās tiek mainītas detaļas, izņemot smērvielu un filtru nomaiņu. Sastāvdaļām, kas nolietosies parastas darbības laikā, jābūt nomaināmām.

Katram lieta korpusa kompresoram jānodrošina savienotājuzmava vai lentes, aizsargierīce un elektriskais motors, un visa montāža jāuzstāda uz pamata plāksnes ar vibrācijas slāpētājiem. Tieši savienoti kompresora un motora bloki jānostiprina vietās ar tapveida stiprinājumiem, lai nodrošinātu pareizu izvietojumu pēc demontāžas.

Pamata statnim ir jābūt aprīkotam ar iespēju pacelt kombinēto kompresora / motora statņa montāžu.

Katram kompresoram jābūt:

- Iesūkšanas filtram un trokšņa slāpētājam ar uztveršanas efektivitāti 98% pie 5µm, rādītājam ar attālinātu elektronisko signālu, kas uzrāda vai nav nosprostots gaisa filtrs;
- Izejas trokšņa slāpētājam;
- Spiediena redukcijas vārstam un elektriskai izslēgšanas iespējai pārspiediena gadījumā;
- Atplūdes vārstam un slēgvārstam.

Lieta korpusa kompresora izmērs jāpielāgo dažādiem atmosfēras spiedieniem, temperatūrām un relatīvajam mitrumam, kā norādīts tabulā:

	Minimums	**Standarts**	**Maksimums**
Gaisa temperatūra	-20°C	15°C	50°C
Relatīvais mitrums	25%	75%	100%
Atmosfēras spiediens	950 mbar	1013 mbar	1050 mbar

Lieta korpusa kompresora izmēriem jābūt tādiem, lai nodrošinātu maksimālo darbības efektivitāti standarta apstākļos. Kompresoriem jābūt spējīgiem darboties visā noteiktajā darbības diapazonā.

37.3 Fiksēta ātruma centrbēdzes kompresori (virs 4300 m^3/h)

Centrbēdzes kompresoriem jābūt vienpakāpes, centrbēdzes tipa, ar ieejas vadlāpstiņu vadību vai izejas difuzora lāpstiņām. Jāizmanto dažādi iztukšošanas difuzori kombinācijā ar ieejas vadlāpstiņām, ja ir iespējams panākt paaugstinātu efektivitāti vai, ja nepieciešams panākt ventilatora jaudas samazināšanu. Centrbēdzes kompresoru korpusam jābūt projektētam kā difuzoram, lai efektīvi pārvērstu dinamisko spiedienu statiskajā spiedienā.

Lāpstiņriteņiem jābūt radiālā tipa ar atpakaļ izliektām lāpstiņām, lai sasniegtu augstāku efektivitāti un plašu tilpuma darbības diapazonu.

Iekšējiem blīvējošajiem gredzeniem un vārpstas aizslēgiem jābūt labirinta veida un piemērotiem veicamajam darbam, samazinot līdz minimumam noplūdes ātrumu, tiem jābūt viegli nomaināmiem apkopes laikā.

Centrbēdzes kompresoriem jādarbojas bez nepieciešamības mainīt detaļas pirmās 18 000 ekspluatācijas stundas, izņemot smērvielu un filtru nomaiņu.

Kompresori un to darbinošais motors ir cieši jāsavieno, izmantojot elastīgu savienotājuzmavu, lai izveidotu vienotu ierīci, kas uzstādīta uz kopīgas atbalsta plātnes. Katra sastāvdaļa jānostiprina ar tapveida stiprinājumiem, lai atvieglotu atkārtotu montāžu.

Sastāvdaļām, kas visticamāk nolietosies parastas darbības laikā, jābūt nomaināmām.

Kompresors jāuzstāda tā, lai novērstu iekārtas vibrāciju vai tās pārnesi uz ēkas konstrukciju.

Kompresori un motori ir attiecīgi jāaizsargā no putekļu un ūdens iedarbības.

Centrbēdzes kompresoriem jābūt standarta diapazona, lai atbilstu visas sistēmas kopējām prasībām un nodrošinātu norādīto plūsmas diapazonu. Tiem jābūt ar jaudas līkni bez pārslodzes un ar parametru vērtībām, kas atbilst dažādiem atmosfēras spiedieniem, temperatūrām un relatīvajam mitrumam, ka norādīts zemāk tabulā:

	Minimums	**Standarts**	**Maksimums**
Gaisa temperatūra	-20°C	15°C	50°C
Relatīvais mitrums	25%	75%	100%
Atmosfēras spiediens	950 mbar	1013 mbar	1050 mbar

Kompresoru izmēriem jābūt tādiem, lai nodrošinātu maksimālo darbības efektivitāti standarta apstākļos. Kompresoriem jābūt spējīgiem darboties visā noteiktajā darbības diapazonā.

Kompresoriem jābūt stāvai darbības raksturlīknei, lai veicinātu apmierinošu plūsmu sadali starp paralēli strādājošiem kompresoriem. Tas jānodrošina, sadalot slodzi, vai pielietojot kaskādes regulēšanu, lai panāktu visefektīvāko darbības veidu. Kompresoriem jāsasniedz plašs dinamiskā tilpuma darbības diapazons, katram kompresoram uzrādot vismaz 45% regulēšanas diapazonu.

Vismaz 3,5% jābūt pieejamiem virs maksimālā projektā paredzētā adiabātiskā spiediena augstuma pirms iestājas pneimatiskā impulsa rašanās nosacījumi.

Centrbēdzes kompresora eļļošanas sistēmai jāsastāv no:

- Iebūvētas eļļas tvertnes;

- Mehāniski darbināma galvenā eļļas sūkņa;
- Elektriski darbināma eļļas palīgsūkņa;
- Eļļas dzesētāja ar radiatora un piespiedu gaisa strūklas dzesēšanu;
- Eļļas filtra.

Pārvadmehānisma eļļošanai jāizmanto spiediena sistēma. Galvenajam eļļas sūknim jābūt tilpumveida un mehāniski darbināmam no pārvadmehānisma vai galvenā piedziņas motora. Sūknim jābūt ar pietiekamu jaudu, lai nodrošinātu, ka efektīva spiedventilatora eļļošana turpinās, spiedventilatoram apstājoties pēc pārtraukuma elektrības padevē.

Eļļas palīgsūknim jābūt elektriski darbināmam un izgatavotam, lai tas būtu primārs, spiedventilatoram uzsākot vai pārtraucot darbu. Ja nepieciešams, palīgsūkni jāizmanto kā galveno sūkni.

Eļļas filtrēšanai jābūt 10 mikronu augstā kvalitātē vai labākai, izmantojot nomaināmu, ieliktņa veida papīra elementa filtru. Eļļas nosēšanās tvertnē jānodrošina vismaz 5 minūtes aiztures laiks.

Katrs centrbēdzes kompresors jāapgādā ar elastīgu silfona bloku, kas jāaizsargā ar savienošanas stieņiem, lai novērstu silfona izlocīšanos ekspluatācijas laikā.

Katra kompresora iesūkšanas ieejai jābūt iespējai tikt pievienotai filtra/ trokšņa slāpētāja blokam, kas uztur mehānisko izvietojumu un nenospriego kompresora korpusu.

Gaisa filtrā jāizmanto sevi balstoši, vienreizējas lietošanas, modulāri, filtra kameru bloki, kas uzstādīti ar gaisu necaurlaidīgiem aizslēgiem stingrā rāmī.

Gaisa filtra blokam jābūt projektētam, lai darbotos pie 120% no nominālās spiedventilatora gaisa plūsmas maksimālās jaudas. Spiediena zudums caur trokšņa slāpētāju un filtra bloku jātur tuvu absolūtajam minimumam.

Katram kompresora filtra blokam ir jāuzstāda manometrs, lai rādītu normālo un augsto (filtrs nosprostots) diferenciālo spiediena zudumu filtra ierīcē. Jāierīko elektronisks signāls un trauksmes signāls augstam spiediena zudumam.

Katram kompresoram jāuzstāda sistēma spiediena impulsa rašanās novēršanai, lai nodrošinātu, ka pastāvot nepieciešamībai pēc gaisa plūsmas, kas ir zemāka par optimālo regulēšanas darba diapazonu, netiktu izraisīti apstākļi spiediena impulsa radīšanai. Ja tas tiek nodrošināts ar atgaisošanas vārstu, jānodrošina piemērota trokšņa slāpēšana.

38. IEGREMDĒJAMAS DZENSKRŪVES MIKSERIS

Motoram un dzenskrūvei jāveido noslēgts, vienots bloks, kas ir spējīgs darboties iegremdētā stāvoklī.

Dzenskrūves jāprojektē kā sevi tīrošas, un tām jāsasniedz minimālais šķīduma plūsmas ātrums 0.3 m/s pie rezervuāra dibena vai tuvu tam, lai izvairītos no dūņu nogulsnēšanās.

Motoru blokiem ir jābūt nepārtrauktas darbības.

Statora korpuss jāizgatavo no čuguna. Dzenskrūve jāizgatavo no čuguna, poliestera, polivinilhlorīda vai līdzīga piemērota materiāla. Dzenskrūves ass jāizgatavo no nerūsējošā tērauda.

Mehāniskajiem ass aizslēgiem jābūt diviem nesaistītiem blīvslēgiem, lai iegūtu dubultu drošību. Ierīce jāaprīko ar noplūžu detektoru un temperatūras sensoru statora tinumos. Sensoriem attiecīgi ir jāaptur maisītājs, ja šķidrums iekļūst statora korpusā un pārkaršanas gadījumā.

Vadstieņi, kas izgatavoti no nerūsējošā tērauda caurulēm ar biezām sienām (minimums 4 mm), jāizmanto, lai nolaistu un paceltu mikseri. Kad nolaisti, mikseriem automātiski jānofiksējas iepriekš noteiktajā pozīcijā.

Jānodrošina nerūsējošā tērauda ķēdes, kas piestiprinātas pie mikseru augšējās virsmas, lai tos paceltu un nolaistu.

Pārvadmehānismiem jābūt pilnībā noslēgtiem, robusti veidotiem un piemērotiem nepārtrauktai darbībai. Tajos jāizmanto lodīšu un/ vai rullīšu gultņi.

.

39. CELŠANAS APRĪKOJUMS

39.1 Vispārīgs apraksts

Celšanas mehānismiem un saistītajam aprīkojumam vispārīgi jāatbilst ISO 4301-1, EN 13157 un EN 14238.

Iekārtām jābūt atbilstošām, lai atsevišķi varētu pacelt vissmagāko aprīkojuma vienību darba zonā. Pacelšanas āķim ar sfērisko šarnīru jāsniedzas līdz 1,0 m attālumam no zemākā darba līmeņa, bet zem celtņa āķa jānodrošina pietiekams gabarītaugstums, lai garākajai mehānismu vienībai paliktu 1,0 m sprauga līdz motora grīdas līmenim.

39.2 Pārvietojamie celtņi

Pārvietojamiem celtņiem ir jābūt ar roku vai elektriski darbināmiem, un tajos iekļauts pārvietojamais tilts, kravas ratiņi un celšanas mehānisms, ja nepieciešams, elektriskā motora mehānismi un iekārtas, daļas ekspluatācijai un tehniskajai apkopei, kā arī citas nepieciešamās sastāvdaļas, piemēram, skrūves, buferi, stiprinājumi utt.

Ja celtņi tiks elektriski darbināti, tie jāpiegādā kopā ar plakankabeļu ruļļiem uz rullīšu piekares, vadierīcēm un motora mehānismiem, kas nodrošina 15 m/min un 5 m/min ātrumu abos horizontālajos virzienos. Celšanas ātrumam jābūt aptuveni 2 m/min ar lēno ātrumu 0.2 m/min.

Elektriskajiem celtņiem jābūt vadāmiem no zemes, izmantojot pārvietojamu pogu vadierīci, kuru var pārvietot kopā ar kravas ratiņiem vai celšanas mehānismu, lai vadītu kustības visos virzienos un ātrumos.

Vienas vai divu siju celtņa tiltiem ir jābūt piekares tipa, un tie jāražo no dubult-T sijām vai augstas kvalitātes kārbveida tērauda plākšņu profila sijām, kurām, kopā ar malējiem ratiņiem no velmēta tērauda profiliem, jāveido vienotu, sametinātu vienību, kas ir attiecīgi sastiprināta un nostiprināta, lai iegūtu izturīgu konstrukciju, kura spēj nest visas uzliktās slodzes.

Tilti ar divām sijām jāaprīko ar kravas ratiņu sliedēm, kas cieši jāpiemetina pie augšējiem atlokiem.

Celtņa sliedes ar plakanu apakšu jāpiegādā kopā ar visām nostiprinošajām skrūvēm, gala skrūvēm, gala atbalstiem, amortizatoriem utt. Celtņa sliedes jābalsta uz tērauda balstiem, kas ir pieskrūvēti pie kolonām. Sliežu salaidumiem jāparedz sliežu izplešanās iespēja.

Malējie ratiņi jāaprīko ar aizsardzību pret noiešanu no sliedēm un riteņu bremžu aizsardzību, kas neļauj ratiņu kritumam pārsniegt 10 mm.

Riteņiem kustībai gareniski un šķērsām jābūt ar diviem atlokiem un izgatavotiem no kaltā vai lietā tērauda. Riteņu apmales ir precīzi mehāniski jāapstrādā, lai iegūtu vienādu diametru un formu, kas atbilst sliedēm. Riteņu diametram jābūt vismaz 250 mm, un tie jāaprīko ar rullīšu gultņiem.

Pārvietojamais tilts jāaprīko ar četriem buferiem kā gala atbalstiem savienojumā ar atbalstiem pārvietošanās gala robežās. Buferiem jāabsorbē kinētiskā enerģija no celtņa pašsvara slodzes.

Pārvietojamie mehānismi un celšanas mehānismi elektriski vadāmos celtņos jādarbina ar elektriskajiem motoriem, kas aprīkoti ar automātiskām elektromehāniskām motoru bremzēm un automātiskiem celšanas mehānismu gala slēdžiem. Bremzēm jābūt paredzētām smagai slodzei, un tām automātiski jāiedarbojas, ja pārtrūkst vai pazūd elektrības padeve.

Motoriem jāspēj vienu stundu nepārtraukti darboties ar pilnu slodzi, un tiem jābūt IP 54 veida korpusa aizsardzībai.

Tādām drošības ierīcēm kā drošinātājiem, gala slēdžu un pārslodzes relejiem, trauksmes signālierīcēm utt., kā arī celtņa galvenajam slēdzim, jāatrodas atsevišķā skapī. Šajā skapī jāatrodas arī vadības ķēžu un drošinātāju transformatoriem.

Elektriski darbināmo celtņu ātrumam jābūt 10 m/min abos horizontālajos virzienos un lēnajam ātrumam – 1 m/min. Parastajam celšanas un nolaišanas ātrumam jābūt 4 m/min un lēnajam ātrumam – 0,4 m/min.

Tauvas trīsim jāatbilst ISO 4301-1 prasībām.

Celtņa āķim jābūt projektētam atbilstoši attiecīgajai slodzei un jāatbilst saistošajiem EN 1677 noteikumiem. Kā norādīts iepriekš, āķī jāuzstāda sfēriskais šarnīrs.

Zobpārvadiem jābūt pilnībā ievietotiem pārnesumkārbās un ieeļļotiem. Riteņu zobrati var tikt iesmērēti ar smērvielu.

Celtņa maksimālā slodze jāatzīmē uz celtņa ar uzkrāsotiem cipariem, kuriem jābūt viegli salasāmiem no zemes.

Pirms nodošanas ekspluatācijā, celtnis jāpārbauda ar slodzi, kas līdzvērtīga 125% no maksimālās atzīmētās slodzes saskaņā ar piemērojamo standartu.

40. SMALCINĀTĀJI UN DRUPINĀTĀJI

Smalcinātājiem un drupinātājiem jābūt divu vārpstu maza ātruma un liela griezes momenta dzirnu tipa agregātiem, kas aprīkoti ar konsoles vārpstām. Katrai vārpstai jābūt aprīkotai ar griežņiem un starplikām, kas savstarpēji mijas, lai nodrošinātu pilnīgu cieto vielu sasmalcināšanu.

Vārpstām jādarbojas ar dažādu ātrumu, lai labāk smalcinātu materiālu. Vārpstu darbības ātrums nedrīkst pārsniegt 70 apgr/min.

Griežņiem jābūt apvienotiem zonās pa perimetru, lai nodrošinātu apstrādājamā materiāla griešanu, drupināšanu un sasmalcināšanu.

Smalcinātāju korpusam jābūt veidotam no čuguna ar ieplūdes un izplūdes atlokiem un brīvu izplūdes pieslēgvietu.

Dzinējus jāaizsargā ar IP55 F klases izolāciju. Tiem jābūt tieši savienotiem ar pārnesuma kārbu, kas tiek eļļota, pielietojot šķaideļļošanu, kura nodrošinās nepieciešamos vārpstu nominālos rotācijas parametrus un ātrumus. Mehāniskas pārslodzes gadījumā automātiskajam vadības blokam ir jāmaina rotācijas virzienu.

41. REDELES UN REDEĻU ATKRITUMU APSTRĀDES IEKĀRTA

41.1 Manuāli tīrāmas rupju stieņu redeles

Redelēm jāsastāv no vairākiem oglekļa tērauda, slīpa šķēluma stieņiem, kas nostiprināti balsta rāmī, kas savukārt jānostiprina uz kanāla sienām. Katram stienim ir jābūt atsevišķi nostiprinātam pie pamatnes, kā arī pie kāda atbalsta punkta virs maksimālā ūdens līmeņa kanālā. Stieņu režģis ir jānovieto slīpi plūsmas virzienā.

Lai nepieļautu, ka šķidrums aizplūst garām redelēm gar sāniem vai zem tām, jāparedz augstas izturības hermetizējošas gumijas sloksnes, kas aizsargātas ar nerūsējoša tērauda vai citiem piemērota blīvējuma materiāliem.

Nesošajai konstrukcijai ir jābūt tā veidotai, lai nodrošinātu, ka stieņi ir izvietoti nepieciešamajā attālumā viens no otra. Nesošajai konstrukcijai jābūt pietiekami izturīgai, lai nodrošinātu režģa atrašanos noslēgtā stāvoklī ar diferenciālo līmeni 2,0 m. Nesošai konstrukcijai, kas nonāks saskarē ar ūdeni, ir jābūt izgatavotai no nerūsējoša tērauda, bet kas tiks uzstādīta sausumā - no konstrukciju tērauda, ja Pasūtītāja prasībās nav noteikts savādāk.

Maksimālais plūsmas caurplūdes ātrums cauri redelēm nedrīkst pārsniegt 1,2 m/s.

Redeles jāaprīko ar pacelšanas cilpu, lai atvieglotu sastāvdaļu montāžu un demontāžu.

41.2 Mehāniski tīrāmās redeles

Redelēm ir jābūt ar augstu izturības pakāpi, lai izturētu maksimālu diferenciālo spiedienu, kādu rada pilnībā noslēgts redeļu aizvars, neradot nekādus bojājumus vai neizraisot motora pārslodzi.

Ja vien nav noteikts savādāk, plūsmas caurplūdes ātrumam cauri redelēm ir jābūt robežās no 0,4 m/s līdz 1,2 m/s.

Darba spiediena zudumi redelēs pēc to tīrīšanas nedrīkst pārsniegt 0,3m.

Redelēm ir jābūt aprīkotām ar pacelšanas cilpu, lai atvieglotu redeļu sastāvdaļu montāžu un demontāžu.

Redeļu nesošās konstrukcijas daļām, kas nonāks saskarē ar ūdeni, ir jābūt izgatavotam no nerūsējoša tērauda, bet pārējām daļām - no konstrukciju tērauda, ja Pasūtītāja prasībās nav noteikts savādāk. Nesošajai konstrukcijai ir jābūt tā projektētai, lai nodrošinātu tās savietojamību ar filtrējošo konstrukciju, kā arī paredzot iespēju to nostiprināt pie kanāla sienām.

Redeļu atkritumiem jāļauj nostāvēties uz redelēm, līdz tie tiek novadīti uz izvadreni, no kurienes tie savukārt ar transportiera palīdzību tiek pilnībā novadīti no filtrācijas sekcijas uz atkritumu uzkrāšanas tvertni. Savāktie atkritumi ar transportiera vai virzošas ūdens plūsmas palīdzību tiek novadīti uz atkritumu apstrādes iekārtu.

Redeļu konstrukcijai ir jānodrošina efektīva redeļu pašattīrīšanās, un konstrukcijai ir jābūt tādai, ka redelēm kustoties, ir jānodrošina redeļu sastāvdaļu attīrīšana no jebkādiem tām pielipušiem lipīgas konsistences materiāliem.

Lai nodrošinātu papildus tīrīšanu, katrai redelei ir jābūt aprīkotai ar rotējošu sukas mehānismu un/ vai apsmidzināšanas sistēmu un/ vai caurplūdes attīrīšanas sistēmu. Gadījumos, kad ir paredzēts izmantot apsmidzināšanas vai caurplūdes attīrīšanas sistēmu, kopējā konstrukcijā ir jābūt paredzētai arī augstspiediena skalošanas sistēmai.

Lai nepieļautu šķidruma aizplūšanu garām redelēm, konstrukcijā nepieciešams paredzēt sānu suku un redeļu malām ir jābūt noblīvētām ar hermetizējošu materiālu.

Redeles darbina ar slēgta tipa gaisa dzesēšanas elektrodzinēju un cieši savienotu pārnesumkārbu. Dzinējam un pārnesumkārbai ir jābūt ar IP 65 standartam atbilstošu atmosfērizturības pakāpi.

Visām vārpstām ir jābūt aprīkotām ar slēgtiem pašlīmeņojošiem gultņiem. Redeļu vadības sistēmā ir jābūt paredzētai pārslodzes aizsargierīcei, kas nodrošinātu dzinēja izslēgšanu gadījumos, kad kādas no konstrukcijas kustīgajām detaļām ir ieķīlējušās vai tiek pārslogotas. Lai nepieļautu pārslodzi palaišanas brīdī, sistēmai ir jābūt aprīkotai ar laika releja ķēdi.

Atsiju izvadrenei ir jābūt izgatavotai no nerūsējoša tērauda vai no plastmasas ar stikla šķiedras armējumu. Renei ir jābūt nofiksētai pietiekamā slīpumā, lai nepieļautu atsiju uzkrāšanos uz tās virsmas. Renes virsmai ir jābūt gludai, bez jebkādiem nelīdzenumiem, ar atbilstošiem gabarītiem, lai nodrošinātu maksimālā iespējamā atsiju daudzuma un ūdens efektīvu novadīšanu, nepieļaujot pārplūdes vai pārgāznes.

Vietās, kur smalko frakciju redeles ir uzstādītas āra apstākļos, redeļu sastāvdaļām ir jābūt pārklātām ar izturīgiem pārsegumiem, kas nodrošinātu to aizsardzību pret vēja un laika apstākļu iedarbību. Konstrukcijā ir jābūt paredzētām arī lūkas atverēm, lai nodrošinātu piekļuvi apkopes darbu vajadzībām un redeļu nosprostošanās gadījumā.

Konstrukcijā ir jābūt paredzētam arī sala aizsardzības termostatam, kas nodrošinās redeļu nepārtrauktu darbību un aktivizēs apsmidzināšanas caurules apsildīšanas sistēmu gadījumos, kad temperatūra nokritīsies zemāk par iepriekš iestatīto minimālās temperatūras līmeni, kas var būt amplitūdā no -5°C līdz 5°C.

41.3 Redeļu atkritumu apstrādes iekārta

Redeļu atkritumu apstrādes iekārta jāizvēlas standarta lieluma, lai nodrošinātu efektīvu organisko vielu un sauso atkritumu atdalīšanu no attiecīgi rupjajām vai sīkgraudainām frakcijām.

Pēc šķirošanas tiek veikta atsiju skalošana, drupināšana un sapresēšana, un pēc tam apstrādātā masa tiek novadīta vagonetē.

Organiskās vielas un netīro skalošanas ūdeni novada atpakaļ kopējā attīrāmo notekūdeņu plūsmā.

Dzinējam ir jābūt ar IP65 standartam atbilstošu atmosfērizturības pakāpi.

Visām vārpstām ir jābūt aprīkotām ar slēgtiem pašlīmeņojošiem gultņiem.

Redeļu atkritumu apstrādes iekārtas vadības sistēmā ir jābūt paredzētai pārslodzes aizsargierīcei, kas nodrošinātu dzinēja izslēgšanu gadījumā, kad kādas no konstrukcijas kustīgajām detaļām ir ieķīlējušās vai pārslogotas. Lai nepieļautu pārslodzi palaišanas brīdī, sistēmai ir jābūt aprīkotai ar laika releja ķēdi.

42. ĶĪMISKU VIELU DOZĒŠANAS SISTĒMAS

42.1 Vispārīgs apraksts

Iekārtām jābūt aprīkotām tā, lai tās varētu saņemt, atšķaidīt, uzglabāt, dozēt un droši pārvietot ķīmiskas vielas, kā arī novērot ķīmisko vielu patēriņu un atlikušo daudzumu.

42.2 Ķīmisku vielu uzglabāšana un pārvietošana

Vielas jāuzglabā tādā daudzumā, lai, ievērojot projektēto dozēšanas apjomu, būtu nodrošināta nepārtraukta darbība vismaz viena mēneša garumā.

Sausas ķīmiskas vielas jāuzglabā piemērotā telpā, kurā netiek veikti mitri procesi, kā arī telpa ir aprīkota ar atbilstošu ventilācijas sistēmu. Pārvietojot ķīmiskas vielas no sausām uz mitrām vietām, jāizmanto iekārtas, kurām nav nepieciešama manuāla vielu pārvietošana. Jānodrošina autoiekrāvēji ar dakšu, elektrokāri vai pacēlāju sistēmas.

42.3 Samaisīšanas un uzglabāšanas rezervuāri

Uzglabāšanas rezervuāriem jābūt ar šādu aprīkojumu:

- līmeņa uzraudzību, lai kontrolētu pārvadi un iedarbinātu brīdinošo signālu, ja līmenis ir zems;
- atlokveida ievades, izvades un izplūdes savienojumiem;
- pieejas atveres;
- rezervuāra piepildījuma mērierīce.

42.4 Padeves sūkņi

Padeves sūkņi jāsadala noslogotajos un rezerves sūkņos.

42.5 Dozēšanas sūkņi

Dozēšanas sūkņiem jābūt tilpumsūkņu tipa ar iekšēji samērcējamām daļām, kas piemērotas saskarsmei ar ķīmiskajām vielām.

Sūkņiem jābūt ar:

- ievades mērīšanas un graduēšanas piltuvi, lai varētu noteikt bloka izejas jaudu;
- spiedienu pazeminošu vārstu sūkņa izejas daļā;
- spiediena mērierīci sūkņa izejas daļā;
- savienojumiem atšķaidīšanai nepieciešamā ūdens pievadīšanai;
- iebūvētu filtru;
- iebūvētu, statisku maisāmo ierīci, lai samaisītu ķīmisku vielu ar ūdeni;
- caurplūduma mērītāju ar mainīgiem lielumiem;
- vadības vārstiem.

42.6 Vadības aprīkojums

Ķīmisku vielu samaisīšanas un dozēšanas vadība jāveic gan automātiski, gan manuāli.

43. GĀZES HLORĒŠANAS SISTĒMA

43.1 Vispārīgs apraksts

Hlorēšanas sistēmām jāatbilst saistošajiem Latvijas Būvnormatīvu noteikumiem 222-99 un Ministru Kabineta noteikumiem 1069, kas pieņemti 2004. gada 28. decembrī.

Hlora devām jābūt iepriekš noteiktas vērtības robežās, kas tiek automātiski regulētas, lai kompensētu izmaiņas procesa gaitā.

Jānodrošina celšanas iekārtas, lai iekrautu vai izkrautu hlora uzglabāšanas traukus no piegādes transportlīdzekļiem un nogādātu uzglabāšanas vai izmantošanas vietā.

Hlorēšanas sistēmām un glabātuvei jābūt aprīkotai ar:

- hlora glabāšanas cilindriem vai tvertnēm;
- glabāšanas rezervuāra pārslēgšanas ierīci;
- aprīkojumu glabāšanas rezervuāra pārvietošanai;
- aprīkojumu hlorēšanas telpas ventilācijai;
- iztvaicētājiem;
- ierīcēm hlora ievadīšanai ūdenī;
- aprīkojumam hlorēšanas telpas apsildei;
- dzenošā ūdens sūkņiem;
- hlora inžektoriem;
- hlora gāzes detektoriem un trauksmes sistēmai;
- cauruļvadiem un vārstiem;
- ugunsdrošības iekārtām;
- kontrolmēraparātiem un vadības aprīkojumam;
- elektriskajam aprīkojumam.

43.2 Hlora ievadīšanas ierīces

Katrā vietā, kur tiek ievadīts hlors, ir jānodrošina pilnībā noslogoti un rezerves sūkņi ar automātisku pārslēgšanās iespēju.

Projektētie, maksimālie padeves apjomi jānosaka saskaņā ar procesa prasībām.

Hlora ievadīšanas ierīcēm jābūt, kā pie sienas nostiprinātiem paneļiem.

Katrai ierīcei jābūt šādam aprīkojumam:

- trīsstūrveida gāzes padeves sprauslai ar maināmu atveri;
- mērierīcēm gāzes un ūdens spiediena, kā arī gāzes padeves ātruma noteikšanai;
- gāzes mērīšanas vārstam, lai noslēgtu ienākošo gāzi, ja pazūd vakuums;
- vakuuma slēdzim.

43.3 Dozēšanas kontrole un kontrolmēraparāti

Hlora dozēšanas sistēmā jābūt nepieciešamajam aprīkojumam, lai automātiski regulētu hlora gāzes pievienošanu visos plūsmas un paredzētās ūdens kvalitātes apstākļos. Regulēšanai ir jābalstās uz optimālo hlora atlikumu, kas noteikts pārbaudes laikā. Šis dozēšanas lielums automātiski jāpielāgo proporcionāli procesa plūsmas ātrumam.

Jāizveido paraugu noņemšanas vietas, lai varētu veikt analīzi un iebūvēt automātiskus kontrolmēraparātus. Manuālajām paraugu noņemšanas vietām jāatrodas pirms un pēc vietām, kur tiek ievadīts hlors un, kur uzstādītas analīzes iekārtas.

Hlorēšana ir jāregulē automātiski mainot ievadītā hlora apjomu proporcionāli procesa plūsmas ātrumam, lai iegūtu optimālu hlora atlikumu attiecīgajā procesa brīdī.

Hlora dozēšanas apjomi tāpat automātiski jāpielāgo izmaiņām ūdens kvalitātē, izmantojot analīzes iekārtas, kas nosaka hlora atlikumu.

Hlora atlikuma analīzes iekārtām ir jābūt trīskameru, un tām jāveic vietējo rādījumu nolasījums hlora atlikumam, kas tiek veikts *ppm* mērvienībās (daļu skaits uz miljonu), tām jābūt apgādātām ar augsta un zema līmeņa brīdinājuma signāliem un signālu uz vadības sistēmu. Hlora atlikuma analīzes iekārtas var būt aprīkotas ar iespēju kontrolēt citu ķīmisku vielu dozēšanas apjomu.

Jānodrošina aprīkojums paraugu sagatavošanai, kas var būt nepieciešams analīzes iekārtām, to skaitā sūkņi, filtri un burbuļu noņēmēji.

43.4 Ūdens piegāde

Nepieciešamības gadījumā, jānodrošina dzenošie ūdens sūkņi, lai piegādātu ūdeni hlora ievadīšanas ierīcēm.

Jāuzstāda slodzes un rezerves centrbēdzes tipa sūkņi ar automātisku pārslēgšanu plūsmas apstāšanās gadījumā. Katram sūknim jābūt izolācijai un pretvārstiem.

43.5 Gāzes piegāde

Jāuzstāda piegādes īscaurule ar vietējiem, elastīgiem pieslēgumiem uzglabāšanas rezervuāram, lai varētu sūknēt gāzi no jebkuras no divām hlora uzglabāšanas rezervuāru grupām, izmantojot automātisku gāzes pārslēguma vārstu. Vadības sistēmā ir jāsaņem signāls par pārslēguma vārsta iedarbināšanu. Kur nepieciešams, jāizvieto atdures tilpumi. Slēgvārsti un vakuuma regulatori jāuzstāda plūsmas virzienā aiz pārslēguma vārsta un, apstājoties gāzes plūsmai, tiem jānoslēdzas bez gāzes noplūdes. Hloru drīkst pievadīt hlora ievadīšanas ierīcēm tikai vakuumā.

43.6 Šķīduma ievadīšana

Šķīdumu ievadošajām ierīcēm jāatrodas lietošanas vietā.

Katra šķīdumu ievadošā ierīce ir tieši jāsavieno ar atbilstošo slodzes vai rezerves padeves sūkni.

Visās ievades līnijās jāuzstāda plūsmas slēdži, lai uzrādītu plūsmas apstāšanos un iedarbinātu rezerves aprīkojumu. Šiem slēdžiem jāatrodas blakus ievades vietai.

Šķīdumu ievadošās ierīces jāuzstāda tā, lai tās varētu noņemt, veicot apkopes darbus.

43.7 Aprīkojums gāzes uzglabāšanai

Gāzes glabātuves plānojumam jāizslēdz iespēja, ka gāzes uzglabāšanas rezervuāri uzkarst vai atdziest vairāk nekā citi glabātuvē esošie trauki.

Gan hlorēšanas telpā, gan gāzes glabātuvē jāuzstāda hlora gāzes detektori.

Trauksmes līmeņiem jābūt regulējamiem amplitūdā no 0 līdz 10 mikrolitriem/ litru un jāuzstāda pie 3 mikrolitriem/ litru, ar iespēju iedarbināt vietējos un attālinātus trauksmes signālus, ieslēgt ārējo brīdinošo gaismu un izraisīt izmaiņas ventilācijas jaudā. Ierīcei jābūt ar pārbaudītu detektora elementu, kas vienu gadu var darboties bez tehniskās apkopes. Jābūt iespējai pārbaudīt, vai trauksmes elektriskā ķēde un detektora galva ir darba kārtībā.

Glabātuvē un hlorēšanas telpās jānodrošina mehāniski darbināma ventilācijas sistēma. Jāsamazina recirkulācijas risks, rūpīgi izvietojot gaisa ieplūdes un izejas vietas. Jāuzstāda žalūzijas, kas iedarbojas augsta līmeņa gāzes detektoru trauksmes gadījumā, noslēdzot un hermetizējot telpas.

Mehāniski darbināmajai ventilācijai jādarbojas nepārtraukti arī pie mazākas jaudas. Iedarbojoties zema līmeņa gāzes noplūdes trauksmei, ventilācijai jāsāk darboties ar lielu jaudu, lai pēc iespējās vairāk izkliedētu noplūdušo gāzi. Ventilācijai jābūt aprīkotai ar plūsmas slēdzi, kas iedarbina trauksmes signālu, ja ventilācijas sistēma pārstāj darboties. Ventilācijas sistēmai jābūt ar ārēju, manuālu vadības ierīci IP65 korpusā, ar kuras palīdzību sistēmu var apstādināt, iedarbināt, kā arī mainīt tās jaudu.

Jānodrošina uzraksti ar informāciju par pirmās palīdzības sniegšanu, kā arī pastāvīgs uzraksts ar informāciju par kontaktiem ārkārtas situācijā. Uzrakstu tekstu līgumu darbības laikā iesaka Inženieris. Uzrakstā jānorāda vietas nosaukums un vietējo avārijas dienestu tālruņa numuri.

Katrā telpā, kas atrodas blakus pieejas durvīm, jāatrodas piemērotiem, pārnēsājamiem ugunsdzēsības aparātiem.

44. VENTILĀCIJAS SISTĒMAS

44.1 Vispārīgs apraksts

Ventilācijas sistēmām ir jābūt projektētām atbilstoši LVS CR1752:2002 „Ēku ventilācija – iekštelpu vides projektēšanas kritēriji" un LVS EN 12255-9:2002 „Notekūdeņu apstrādes iekārtas. Odorizācijas kontrole un ventilācija" normatīvu prasībām.

Ventilācijas sistēmas gaisa ievadiem ir jābūt apsildāmiem un piemērotiem darbībai ziemas apstākļos.

Gaisa ievadiem ir jābūt aprīkotiem ar gaisa filtriem. Aprīkojumā ir jābūt iekļautiem arī filtru nosprostošanās indikatoriem. Ventilācijas sistēmās izmantojami tādas konstrukcijas gaisa filtri, kuru nomaiņu varētu droši veikt viena persona.

Ventilācijas sistēmas darba pārbaudes un nodošanu ekspluatācijā veic saskaņā ar LVS EN 1751:2003, LVS EN 12238:2002, LVS EN 12239:2002 un LVS EN 12599:2000 prasībām.

44.2 Ventilatori

44.2.1 Vispārīgs apraksts

Ventilatoriem ir jāiztur visi spiedieni un slogojumi, kas parādās nepārtrauktas darbības laikā pie plānotās slodzes. Ventilatoriem, kuru masa pārsniedz 20 kg, ir jābūt aprīkotiem ar bultskrūvēm ar pacelšanas gredzenu vai citām piemērotām pacelšanas ierīcēm.

Ventilatoriem, kuri atrodas un strādā H2S, jeb agresīvas atmosfēras vidē, jābūt ar attiecīgu korozijnoturību.

Uz ventilatora ievada un izejas sekcijām ir jābūt paredzētiem elastīgiem savienojumiem vibrācijas līmeņa mazināšanai. Visiem ventilatoru apvalkiem ir jābūt vibrācijas izolējošai pamatnei.

Ventilatoru apvalku konstrukcijā ir jābūt paredzētiem noņemamiem paneļiem ar atbilstošu izmēru, lai nodrošinātu piekļuvi spārnu ratam nepieciešamo apkopes un uzturēšanas pasākumu veikšanai. Noņemamajiem paneļiem ir jābūt aprīkotiem ar blīvējošām starplikām.

Gultņa korpusa konstrukcijai ir jānodrošina iespēja veikt gultņa nomaiņu bez nepieciešamības atkārtoti veikt tā nolīmeņošanu. Gultņa korpusā nedrīkst iekļūt piesārņojošas vielas. Visām eļļošanas atverēm ir jānodrošina brīva piekļuve bez nepieciešamības veikt kādu sastāvdaļu demontēšanu.

Ventilatora spārnu ratiem ir jābūt izgatavotiem no tērauda, alumīnija vai plastmasas.

44.2.2 Centrbēdzes ventilatori

Centrbēdzes ventilatoriem ar jaudu lielāku par 7,5 kW ir jābūt aprīkotiem ar atpakaļ saliektām lāpstiņām, un to lietderības koeficients nevar būt mazāks par 75%.

Ventilatoru apvalku konstrukcijā ir jāparedz iespēja noņemt ventilatora spārnu ratu, neveicot ventilatora demontāžu. Ventilatora apvalkā ir jābūt paredzētai arī drenāžas atverei.

Ja vien nav noteikts savādāk, ventilatoriem, izņemot gaisa kondicionēšanas sistēmu ventilatorus, konstrukcijā ir jābūt paredzētiem atloka savienojumiem pie izlaides un spundētiem savienojumiem pie ieplūdes. Vietās, kur negatīvais spiediens pārsniedz 500 Pa, pie ieplūdes izmantojami atloka savienojumi.

44.2.3 Aksiālie ventilatori

Aksiālo ventilatoru lāpstiņām ir jābūt ar lamināru vai aerodinamisku profilu.

Ventilatoru apvalkam ir jābūt izgatavotam no mazoglekļa tērauda vai alumīnija. Iebūvētiem ventilatoriem apvalka korpusa garumam ir jābūt lielākam par spārnu rata un dzinēja kopējo garumu. Ieplūdes un izplūdes gaisvadu galos ir jābūt paredzētiem atloku savienojumiem.

Aksiālajos ventilatoros ar divdaļīgu gaisa kanālu dzinējiem ir jābūt izvietotiem tā, lai tos neskartu gaisa strūkla. Ventilatoru modeļiem, kuriem dzinēji ir izvietoti apvalka iekšpusē, nepieciešams nodrošināt efektīvu ventilāciju.

44.2.4 Iebūvēti un jauktu plūsmu ventilatori

Statora lāpstiņām ir jābūt izgatavotām no tērauda, alumīnija vai plastmasas. Jauktu plūsmu ventilatoru apvalkiem ir jābūt izgatavotiem no mazoglekļa tērauda vai alumīnija.

44.2.5 Propellera ventilatori

Ventilatoriem ir jābūt ar gredzenveida vai diafragmas tipa balstošajām pamatnēm. Propelleriem ir jābūt izgatavotiem no tērauda, alumīnija vai plastmasas. Lāpstiņām ir jābūt stingri nostiprinātām pie centrmezgla, vai arī lāpstiņas un centrmezgls veido viengabalainu elementu.

44.3 Gaisvadu sistēma

Ventilācijas gaisvadu sistēmas projektējamas saskaņā ar LVS EN 1505:2000, LVS EN 1506:2000, LVS EN V12097:2000, LVS EN 12220:2000A, LVS EN12220:2003L un LVS EN 12237:2003 normatīvu prasībām.

Gaisa plūsmas ātrums centrālajā gaisvadā nedrīkst pārsniegt 12,5 m/s, savukārt gaisvada garākās malas attiecība pret īsāko nedrīkst pārsniegt 4:1. Gaisvadu sistēmai ir jābūt precīzi izvietotai, ar neatkarīgu balsta sistēmu, un tai nav saskares ar ēkas konstrukciju.

Gaisvadu iekšējo savienojumu konstrukcijai ir jābūt tādai, lai maksimāli mazinātu iespējamo gaisa turbulenci un nodrošinātu gludu iekšējo virsmu bez gaisvada iekšējā šķērsgriezuma laukuma samazinājuma.

Gaisvadu sistēmai ir jābūt korozijizturīgai un piemērotai ekspluatācijai tam paredzētajā vidē.

Centrālajiem gaisvadu kanāliem un atzariem ir jābūt aprīkotiem ar gaisa vārstiem plūsmas regulēšanai, izlīdzināšanai un noslēgšanai. Vārstu tuvumā ir jābūt paredzētiem piekļūšanas atvērumiem. Vārstiem slēgtā pozīcijā ir jānodrošina gaisu necaurlaidīgs blīvējums.

Centrālajos gaisvadu kanālos un atzaros ir jābūt paredzētām atverēm gaisa plūsmas mērījumu veikšanai, lai varētu notikt gaisa plūsmas sistēmas izlīdzināšana. Skatlūkām ir jābūt noslēgtām ar atbilstošiem starpgredzeniem un blīvējuma starplikām.

No katra lielā gaisvada un atzara izejošajos kanālos ir jābūt paredzētām paraugu ņemšanas atverēm. Paraugu ņemšanas atveres nedrīkst atrasties jebkādu locījuma vietu tuvumā, minimālajam attālumam no atveres līdz locījuma vietai ir jābūt četru gaisvadu platumā. Paraugu ņemšanas atveru minimālais diametrs ir 30 mm, un tiem ir jābūt aprīkotiem ar noņemamiem aizbāžņiem.

Gaisvadu sistēmu ierīko ar kritumiem. Kur nepieciešams, gaisvadu sistēmā ir jābūt piemērota leņķa kritumam, lai nodrošinātu kondensāta atteci. Pretējā gadījumā ir nepieciešams sistēmā paredzēt automātiskus kondensāta uztvērējus un drenāžas sistēmas. Kondensāta izvadsistēmai ir jānodrošina dabiskas drenāžas efekts.

Gaisvadu sistēmas konstrukcijai ir jābūt projektētai tā, lai nepieļautu tvaiku vai gāzu uzkrāšanos slēgtajos galos.

Vietās, kur gaisvadu sistēmai paredzēts pieslēgt mehāniskās iekārtas, elektroiekārtas, instrumentāciju un vadības un automatizācijas iekārtas, izmantojami lokanie savienojumi.

Gaisvadu sistēmas konstrukcijai ir jābūt pietiekami izturīgai un stingri nostiprinātai, lai nodrošinātu nepieciešamo pretestību pret termisko izplešanos.

Gaisvadu sistēmai ir jābūt iezemētai, lai novērstu jebkādu nekontrolētu elektrostatisko izlādi.

45. SKRĒPERU TILTI

45.1 Vispārīgs apraksts

Skrēperu tiltu projektam ir jābūt savietojamam ar saņēmējtvertņu specifisko izvietojumu.

Tiltiem, statīviem, skrēperu atbalsta mehānismiem un saistītajam aprīkojumam ir jābūt projektētam tā, lai ļautu viegli veikt regulēšanu uzstādīšanas laikā, gādājot par būvinženierijas pielaidēm tvertnes struktūrā. Būves modifikācijas skrēperu tērauda izstrādājumiem netiks atļautas.

Skrēperu tiltiem vismaz ir jāietver:

- Divpakāpju motori;
- apkalpes tiltiņi ar drošības margām, ar minimālo brīvo pieeju 600 mm platumā;
- atbalsta konstrukcijas, ietverot padeves cauruļvadu, difūzera tvertni;
- centrālo šarnīru;
- gala šasiju, ietverot piedziņas montāžu;
- dibena skrēperu lāpstiņas un atbalsta mehānismu;
- elektriskā kontaktgredzena kolektoru, startera paneli un vadības ierīces;
- aizsprostu un izplūdes kanālu tīrīšanas iekārtu;
- peldošu vielu savācēju;
- peldošu vielu aizvākšanas iekārtu.

Tiltiem ir jābūt vadāmiem tvertnes perifērijā un tiem jāriņķo pulksteņa rādītāja kustības virzienā, skatoties uz iekārtu.

Ir jānodrošina pietiekams vilcējspēks, lai pārvietotu tiltus visos apstākļos, ieskaitot sniegu, ledu, spēcīgus vējus un dūņu slodzi uz lāpstiņu 200 kg/m2.

Tiltu ātrumam tvertnes perifērijā ir jābūt 1.1 līdz 1.3 m/min.

45.2 Prasības tiltam

Tiltam, margām un pamatnei jābūt konstruētām atbilstoši sadaļai „Metāla darbi, vispārīgas prasības" kā noteikts Vispārīgā būvdarbu specifikācijā. Tilta pārvietošanās celiņa augšējai daļai ir jābūt pēc iespējas mazākā atstatumā no tilta celiņa, tas nedrīkst pārsniegt 500 mm.

Visām skavām, stiprinājumiem un tapām, kuras varētu tikt nomainītas ierīces ekspluatācijas laika gaitā, jābūt izgatavotām no nerūsējoša tērauda atbilstoši LVS EN 10088-1:2005 klase 1.4401.

Ja nav noteikts citādi, tiltam jābūt konstruētam tā, lai varētu nest šādas slodzes un maksimālās izlieces, ievērojot tā pašsvaru un palīgaprīkojumu:

- Slodze uz grīdas segumu = 3.0 kN/m^2;
- Vēja slodze uz konstrukciju = 1.4 kN/m^2;
- Dūņu slodze uz lāpstiņām = 200 kg/uz lāpstiņas m^2;
- Maksimālā siju izliece = 1/250 no laiduma.

Veicot strukturālos aprēķinus, margas un grīdas plāksnes nav jāiekļauj tilta sekcijas modulī.

Jāveic iekšējā krustiskā sastiprināšana, lai palielinātu konstrukcijas stiprību un nodrošinātu papildus pretestību vērpei, kas varētu rasties skrēperu lāpstiņu un perifēro piedziņas spēku darbības rezultātā.

Jānodrošina eja, lai no tvertnes perifērijas ļautu piekļūt iekšējai tilta daļai, minimālais atstatums starp margām būtu 600 mm,

Grīdas segumam, abās pusēs ne mazāk kā 900 mm no kontaktgredzenu kolektora, jābūt izgatavotām no 6 mm bieza cinkota tērauda četrstūrainām plāksnēm, kurām būtu reljefa, paslīdēšanu, neslīdoša virsma, kā arī tās virsmai jāatrodas vienā līmenī ar režģa tipa grīdas virsmu.

Visam grīdas segumam jābūt sekciju tipa un izjaucamam ar maksimālo plākšņu garumu 1000 mm.

Grīdas plāksnēm jābūt atsevišķi stiprinātām, katras plāksnes atbalsta galam jābūt kārtīgi pieguļošam blakus esošajai plāksnei ar atstarpi ne vairāk kā ar10mm.

Piekļuvei ejas tālākajam galam jābūt nodrošinātai ar kāpnīšu palīdzību, kas piestiprinātas pie tilta. Tur, kur tilta virsma atrodas vairāk kā 2m virs apkārtesošā zemes līmeņa, piekļuves kāpnītēm jābūt aprīkotām ar apakšējās daļas sekciju ar eņģēm. Piekļuves kāpnītēm, balstiem un stiprinājumiem jābūt no tādas pašas konstrukcijas un materiāliem kā galvenajam tiltam.

Tilta ārējam galam jābūt atbalstītam uz gala šasijas, kas ir pieskrūvēta pie tilta apakšējās daļas. Dzenošajam zobratam un riteņu blokiem jābūt piemontētiem pie gala šasijas ar dzenošo zobratu priekšpusē un ar minimālo attālumu starp riteņiem 1400 mm. Jābūt kopā samontētam motoram un pārvadmehānisma blokam, tie jānoregulē tiešajai piedziņai uz dzenošo riteni. Pārvadmehānisma ekspluatācijas koeficentam jābūt 1.0, kas aprēķināts ņemot vērā uzstādītā motora jaudu, kā arī kalpošanas ilgumam 100 000 stundu apmērā.

Riteņiem un šasijai jābūt noregulētai montāžas laikā fabrikā un jābūt atsevišķi fiksētām pozīcijās, kur asu stāvoklis ir noteikts pret centrālo rotācijas asi, lai nodrošinātu pareizu riteņu trajektoriju, nepieļaujot nevajadzīgas rievas vai nodilumu ekspluatācijas laikā. Fiksējošie uzgriežņi jāizmanto, lai piestiprinātu gala šasiju tiltam un "fiksējošie" uzgriežņi vai tapas jāizmanto, lai piestiprinātu riteņu blokus.

Jānodrošina pacelšanas vietas donkratam, lai uz vietas varētu viegli nomainīt riteņu blokus.

Riteņiem jābūt veidotiem no čuguna, ar tiešā veidā uzlietām poliuretāna riepām. Riteņiem jābūt viegli nomināmiem un uzmontētiem uz tērauda asīm. Asu balstiem jābūt bloku tipa, pēc montāžas iepakotiem smērvielā, tiem jābūt ar pašregulējošiem lodīšu vai rullīšu gultņiem, kuru ekspluatācijas ilgums ir 100 000 stundas. Poliuretāna riepu ārējam diametram jābūt ne mazākam par 250 mm, virsmas platumam ne mazākam par 70 mm un balsta A cietības vērtībai 93° ± 2°, lai tās kalpotu vismaz 5 gadus.

Riteņus un rotējošās daļas jānosedz ar aizsargiem, un tiem jābūt konstruētiem tā, lai netiktu traucēta piekļuve regulēšanas un/ vai apkopes vajadzībām. Riteņu aizsargiem jābūt arī tādiem, lai vizuāli viegli varētu veikt riepu nodiluma noteikšanu – šim mērķim būtu piemēroti cinkoti pagarināti metāla aizsargi.

"Arkla asmenim" jābūt piestiprinātam pie gala šasijas priekšējās malas, lai novirzītu sniegu un šķēršļus uz ārējo tvertnes sienu. Asmens apakšējai daļai 25mm augstumā jābūt no cietas gumijas, kurai jāsaskaras ar pārvietošanās celiņu.

Jāparedz automātiskas atledošanas ierīces, lai nodrošinātu to, ka pie apledojuma rats nesāks griezties. Atledošanas ierīce jāaprīko ar sildelementiem rata pamatnē vai ar vietējo infrasarkano (vai līdzīgu) pamatnes sildītāju, kas uzstādīts tuvu ratam. Pamatnes sildelementam parasti jāstrādā automātiski attiecīgu temperatūru robežās, bet jāparedz arī rokas un tālvadība. Atledošanas ierīcēm jābūt pieslēgtām pie notekūdeņu attīrīšanas iekārtu SCADA sistēmas.

45.3 Centrālais trijkāju balsts

Tiltam jātiek piegādātam kopā ar centrālo trijkāju balstu, kas izgatavots no viengabala apļveida izdobtas sekcijas. Trijkājim nedrīkst būt šķērsveida sastiprinājumu, un to drīkst balstīt ar centrālā pacēlāja palīdzību.

Trijkāja virsējā plāksnē jābūt caurumiem stiprinājumiem izolētajai centrālā gultņa atbalsta plāksnei.

Trijkāja pamatam jābūt piestiprinātam dūņu bunkura iekšpusē ar minimālo atstarpi 150 mm starp bunkura malu un trijkāja statņu ārējo malu. Katram statnim jābūt aprīkotam ar izurbtu pamata plāksni (skrūvju ieskrūvēšanas vajadzībām). Pasūtītājam jānodrošina un jāpielieto nepieciešamās skrūves, lai nodrošinātu drošu trijkāja piestiprināšanu tvertnei.

45.4 Centrālais gultnis

Centrālajam gultnim/ šarnīram jābūt iestiprinātam starp trijkāji un tiltu, sevī ietverot iesmērētu gultni ar pagriešanās gultni (lodīšu vai rullīšu tipa), tā ļaujot notikt rotācijai, un nerūsējoša tērauda asi, kas balstās uz pašeļļojošiem slīdes gultņiem, kas ļauj tiltam griezties vertikālajā plaknē.

Visiem gultņiem jābūt spējīgiem izturēt tilta izlieci, novirzes tilta atbalsta struktūrā un jebkādus nelīdzenumus tvertnes sienas perimetrā. Gultņiem jābūt pilnībā noslēgtiem, lai tiem nepiekļūtu putekļi, mitrums utt., un to minimālajam ekspluatācijas laikam jābūt 100 000 stundu.

Gultņa atbalsta plāksnei jābūt pieskrūvētai pie trijkāja virsējās plāksnes. Fiksējošajiem caurumiem jābūt 90 grādu leņķī attiecībā pret trijkāja caurumiem, lai gultņu bloku centrēšanas vajadzībām varētu veikt vispārēju regulēšanu vismaz + 25 mm robežās.

45.5 Plūsmas izlīdzināšanas cilindrs

Plūsmas izlīdzināšanas cilindram jābūt stingri piestiprinātam pie tilta, jārotē kopā ar to un tam jābūt cilindriskas formas, cilindra diametram jābūt 20% apmērā no tvertnes diametra, iegremdēšanas dziļumam jāatbilst 50% no ūdens dziļuma un tā brīvajai plaknei jābūt 200 mm.

Cilindram jābūt izgatavotam no stiklaplasta vai cita korozijizturīga materiāla, tā apšuvuma un atloka biezumam jābūt ne mazākam par 6 mm. Visām virsmām jābūt līdzenām, bez plaisām un visām malām jābūt pilnībā noslēgtām.

Plūsmas izlīdzinātāja sienā jābūt iestrādātiem diviem diametrāli pretējiem izgriezumiem, ar minimālo platumu 150 mm un minimālo augstumu 75mm apmērā virs un zem normālā ūdens līmeņa, kas aprīkoti ar smeļamajiem kausiem, lai varētu tikt veikta nepārtraukta sārņu aizvākšana no cilindra iekšpuses.

Cilindram jābūt aprīkotam ar stīpām tā augšējā un apakšējā daļā un, ja nepieciešams, arī pa vidu, lai tiktu nodrošināta stingra konstrukcija. Plūsmas izlīdzināšanas cilindriem ar segmentu konstrukciju no ārpuses jābūt sastiprinātiem ar atloku savienojumiem, lai ekspluatācijas laikā savienojumu vietas neizjuktu . Visiem cilindra sastiprinājumiem jāatrodas cilindra ārpusē. Cilindra iekšējā daļā nedrīkst būt nekādi šķēršļi, izņemot plūsmas izlīdzināšanas balstus, kuriem jābūt piemērotiem un bez lēzenām virsmām, kas varētu kavēt cieto vielu nonākšanu bunkurā.

Cilindra montāžai, tukšas tvertnes gadījumā, jāspēj izturēt vēju slodzi līdz pat 40 m/sek.

45.6 Skrēpera asmeņi un atbalsta mehānisms

Dūņu skrēpera blokā jābūt vairākiem asmeņiem (garumā līdz 2.00m) un tiem jābūt izvietotiem spirāles veidā, lai pārvietotu nogulsnējušās dūņas uz centrālo bunkuru. Tvertnēm, kuru diametrs pārsniedz 40 m, asmeņiem jāatrodas uz par 5m pagarinātā tilta.

Skrēperu balstiem jābūt iekārtiem tilta apakšējā daļā un jābūt veidotiem no vertikālām stingrām cauruļu rindām, kas stiepjas līdz velkošā tipa svārstdakšām. Tām jābūt nostiprinātām uz ass no fiksēto vertikālo balstu apakšējās daļas. Tam jābūt izdarītam ar tapu balstiem un nerūsējoša tērauda tapām, kuras izmantotas pašeļļojošos ieliktņos. Velkošā tipa svārstdakšām jābūt vērstām uz leju nepārsniedzot 30° pret horizontālo plakni un visiem kasīkļa atbalsta sistēmas cauruļveida elementiem jābūt noslēgtiem.

Asmeņiem jābūt nedaudz noliektiem uz priekšu, apmēram 5° leņķī pret vertikālo plakni, un jābūt uzstādītiem tā, lai ļautu veikt lineāras un rotējoša tipa kustības vertikālā plaknē, kuru cēlonis varētu būt tvertnes grīdas

nelīdzenums, pārvietošanās celiņa nelīdzenumi un gala šasijas riepas nodilums. Tomēr šāda tipa kustībām jābūt pienācīgi ierobežotām, lai nepieļautu asmeņu tērauda detaļām saskarties ar tvertnes grīdu.

Asmeņiem, izmantojot nerūsējoša tērauda ķēdes, vienmēr ir jābūt saslēgtiem kopā un izvietotiem tā, lai daļēji nosegtu viens otru vismaz par 75mm un lai padarītu kasīkļu darbību līdzīgu nepārtraukta spirālveidīga asmens darbībai pa visu tvertnes grīdas rādiusu no ārējās sienas līdz punktam 50mm attālumā gar dūņu nosēdtvertnes iekšmalu.

Katrā asmeņu blokā jābūt elastīgam asmenim, kas ar atbalsta sloksni savienots ar atbalsta plāksnes aizmuguri, to parametri ir šādi:

- Atbalsta plāksne ne mazāk par 250 mm augsta × 6mm bieza, ar virsējo malu 90° leņķī;
- Atbalsta sloksne ne mazāk kā 40mm plata × 6mm bieza;
- Elastīgais asmens – augstas kvalitātes, nedilstoša gumija vai poliuretāns, kas speciāli izgatavots, lai būtu izturīgs pret nodilumu un bojājumiem, ne mazāk kā 150 mm plats × 20 mm biezs, izvirzīts uz āru 55 mm apmērā zem atbalsta plāksnes apakšējās daļas. Fiksējošajiem caurumiem jāatrodas pie elastīgā asmens centra, tā lai tas varētu tikt apgriezts otrādi un tiktu pagarināts tā ekspluatācijas laiks. Tas nedrīkst būt mazāks par 10 000 stundām uz katru pusi.

Materiālam, no kura izgatavoti asmeņi un mehānismi, jābūt no nerūsējoša tērauda vai cinkota tērauda, taču jāizmanto tikai viens materiāls.

45.7 Peldošu vielu savākšana un aizvākšana

Peldošu vielu savākšanas asmenim jābūt izgatavotam kā minimums no 6mm bieza stiklaplasta, jāatrodas ne mazāk kā 350 mm dziļumā un 150 mm virs ūdens virsmas līmeņa. Tam jābūt piemontētam pie tilta apakšējās daļas, lai nepārtraukti attīrītu tvertnes virsmu starp izkliedētāja korpusu un peldošu vielu dēli. Starp peldošu vielu asmeni un peldošu vielu dēli ir jāveido noblīvējums ar piemērotu profilētu gumijas vai poliuretāna sloksni. Stiklaplasta vietā var tikt izmantoti citi līdzvērtīgi materiāli.

Asmens slīpumam jābūt pareizā leņķī, lai nodrošinātu, ka visas peldošās vielas un putas tiktu novirzītas uz tvertnes perifēriju savākšanai un automātiskai novadīšanai peldošu vielu aizvākšanas caurulē. Ārējai asmens malai jābūt vērstai vienā virzienā ar peldošu vielu dēli ne mazāk kā 30° leņķī attiecībā pret tilta centra līniju un tās taisnstūra savākšanas laukumam jābūt vismaz 0,35 m^2 lielam.

Peldošajām vielām jātiek automātiski aizvāktām caur rotējošu cauruli, kuru darbina uz tilta uzmontēts ekscentrs, kas daļēji griež cauruli, ļaujot peldošajām vielām un virsējam ūdenim ar pašteces palīdzību iztecēt pa caurules atverēm. Atverei jāpaceļas līdz augšējam maiņas punktam pirms tā tiek iegremdēta atkārtoti, lai savāktu virsējo ūdeni. Ar sistēmas palīdzību jābūt iespējams veikt plašas amplitūdas iegremdēšanas dziļuma un aizkavēšanās periodu regulēšanu.

Peldošo vielu aizvākšanas mehānismam jābūt ar atloku izplūdi, ar izurbtiem PN16 (vai kā norādīts Pasūtītāja prasībās) kalibra caurumiem.

46. VISPĀRĒJĀS ELEKTROTEHNISKĀS PRASĪBAS

46.1 Vispārējā daļa

Ģenerāluzņēmējam jāparedz visas nepieciešamās jaudas, visa instrumentācija, visi kontrolmēraparāti un kontrolkabeļi saskaņā ar līgumā paredzētajām iekārtām un materiāliem.

46.2 Kabeļi

Kabeļiem jāatbilst attiecīgiem Eiropas un Latvijas standartiem ietverot, bet neaprobežojoties ar LVS HD 21 daļām 1 līdz 5, 7 līdz 9 un 11 līdz 14.

Kabeļu izmēri un tipi jāizvēlas saskaņā ar Līguma dokumentu prasībām, ar detaļām un slodzes aprēķiniem visiem Līguma darbības periodā paredzētajiem kabeļiem.

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par kabeļu guldīšanas vietas izvēli un nepieciešamo kabeļu guldīšanas garumu noteikšanu.

Pielietoto vadītāju, kā arī programmējamā kontroliera elektroinstalācijas minimālajam izmēram kontroles ķēdēs jābūt 1,5 mm^2, bet spēka ķēdēs – 2,5 mm^2. Šos vadītāju minimālos izmērus var neievērot kontrolmēraparātu/ telemetrijas ķēdēs, kur saskaņā ar ražotājfirmas ieteikumu var pielietot mazākus vadu izmērus un speciālos kabeļus.

Vidsprieguma 12,7/ 22kV spēka kabeļiem jābūt ar polivinilhlorīda apvalku/ ar tērauda bruņām/ polietilēna (XLPE), savīta vara dzīslu vadītājiem.

Zemsprieguma 600/1000V spēka kabeļiem pamatā jābūt gludiem rūdītiem, vara vadiem ar polietilēna (XLPE) izolāciju, ar tērauda vai alumīnija aizsargbruņām un ar polivinilhlorīda virsapvalku.

Iekšējās instalācijas apgaismojuma, apsildes un vājstrāvas kabeļiem jābūt polivinilhlorīda izolētiem vara vadiem, kas ievietoti aizsargcaurulē, kabeļu kanālā vai citā atbilstošā mehāniskā aizsargapvalkā.

Ārējās instalācijas apgaismojuma, apsildes un vājstrāvas kabeļiem jābūt vara vadiem ar polietilēna (XLPE) izolāciju, ar tērauda aizsargbruņām un polivinilhlorīda virsapvalku.

Ugunsgrēka trauksmes ķēdēm jāparedz kabeļi ar ugunsizturīgu izolāciju. Šādi izolētiem kabeļiem jābūt ar vara dzīslām, ar vara pārklājumu un PVC virsapvalku sarkanā krāsā.

Ja iekārtas ražotājs nav noteicis citādi, tad signālkabeļiem jābūt polivinilhlorīda/ ar tērauda aizsargbruņām/ polivinilhlorīda vairākpāru kabeļiem. Vadītājiem jābūt viendzīslas 0,9 mm diametrā. Jāparedz arī aizsargekrāns.

46.3 Kabeļu instalācija

Saskaņā ar ražotājfirmas rekomendācijām kabeļi jāgulda aizsargcaurulēs, uz kabeļu plauktiem aizsargcaurulēs, kabeļu kanālos vai jāpiestiprina ar kabeļu skavām. Kabeļus nedrīkst tieši guldīt zem zemes vai tieši nostiprināt, ja tas nav norādīts.

Starp konkrētiem galapunktiem kabeļi jāgulda vienlaidus.

Tos kabeļus, izņemot zemē guldītos, kas iet pa horizontāliem kabeļu plauktiem vai aizsargcaurulēm, noteikti jāstiprina un jāfiksē. Kabeļi pie kabeļu plauktiem jāstiprina ar intervālu, kas nepārsniedz 500 mm. Kabeļu skavas jāuzstāda ražotājfirmas ieteiktajā intervālā.

Kabeļus ar PVC izolāciju vai ārējo apvalku nedrīkst uzstādīt polistirolu materiālu tuvumā.

Kabeļu uzstādīšanai vajadzīgs pietiekams strādnieku darbaspēks, vinča un kabeļu ruļļi. Kabeļu vilkšanai mehāniskas palīgierīces nav jāizmanto, ja vien nav vajadzīga nostiepes ierobežotājiekārta.

Kabeļu plaukta platums jāizvēlas tāds, lai uzstādāmie kabeļi aizņemtu 75% vietas. Kabeļu plaukti jāstiprina uz cinkotas teknes vai izmantojot ražotājfirmas kronšteinus.

Minimālajai atstarpei starp kabeļu kārbu un sienu jābūt ne mazākai par 25 mm un adekvātai, lai varētu nostiprināt kabeli lietojot PVC kabeļu stiprinājumus.

Konstrukcijas izplešanās punktos kabeļu plauktam jābūt ar deformācijas šuvēm ar savienojošiem satarpgabaliem.

Kabeļu plauktiem un kabeļu kanāliem jābūt izgatavotiem no iegremdējot karsti cinkota tērauda. Tur, kur kabeļu plaukti vai kabeļu kanāli ir griezti, urbti vai kur jebkādā veidā ir bojāts cinkojums, virsma pienācīgi jāapstrādā un jāatjauno atbilstoši sākotnējām cinkojuma prasībām.

Ja kabeļi guldīti aizsargcaurulēs, tad ceļu krustojumos, kabeļu virziena maiņas punktos vai 30 m intervālos taisnajos posmos jāparedz kabeļu šahta.

Rezervei jāparedz vismaz viena rezerves aizsargcaurule vai 10% no kopējā uzstādīto aizsargcauruļu daudzuma katrā trasē. Jāparedz tas, kas vairāk.

Kabeļi zemē jāgulda dziļumā, kas nav mazāks par 700 mm un nav dziļāks par 1000 mm no zemes virsmas.

Kabeļu aizsargcaurule jāapgādā ar iestieptu neilona šņori (min 1kN). Pēc kabeļu instalācijas šī neilona šņore jāsaglabā aizsargcaurulē.

Kabeļu aizsargcaurules jānoplombē no abiem galiem, lietojot briestošās poliuretāna ūdens, gāzes un kaitēkļu necaurlaidīgās putas. Tas jādara vietās, kur aizsargcaurules ienāk ēkā, kabeļu šahtā vai kur to gali ir redzami (atklāti). Putu blīvējumam jābūt kā minimums 300 mm.

Kabeļiem, kas uzstādīti zem zemes, saskaņā ar LVS EN 12613 visā kabeļu tranšejas platumā 250 mm zem zemes līmeņa jābūt nepārtrauktai brīdinājuma lentei, un vietās, kas norādītas rasējumos, kā arī kabeļu virziena maiņas punktos jābūt kabeļu virziena norādēm.

Aizsargcauruļu sistēmām jābūt saskaņā ar EN50086. Iekšējām ēku un konstrukciju aizsargcaurulēm jābūt vai nu super-triecienizturīgām standartizmēra PVC aizsargcaurulēm, kas savienotas ar līmēm, bāzētām uz šķīdinātāju bāzes, vai arī jābūt izgatavotām no iegremdētā karsti cinkota tērauda un savienotām ar skrūvēm.

Ēkas ārpusē uzstādāmām aizsargcaurulēm jābūt cinkota tērauda. Vietās, kur cinkota tērauda aizsargcaurule ir griezta vai kur cinkojums jebkādā veidā ir bojāts, virsma ir pienācīgi jāapstrādā un jāatjauno atbilstoši sākotnējām prasībām.

Aizsargcauruļu sistēmu stiprinājumiem un piederumiem jābūt izgatavotiem no pretkorozijas materiāla, vai pienācīgi pārklātiem, lai neizraisītu koroziju. Neviena aizsargcaurule nedrīkst būt mazāka par 20 mm diametrā.

Vietās, kur aizsargcaurules pienāk pie sadales paneļiem, sadales kārbām, kabeļu kanāliem vai citām iekārtām, kas nav apgādātas ar vītņotu īscauruli vai vītņotu urbumu, tās jānobeidz ar sešstūrainu īscauruli, kas ir saderīga ar urbumu kārbā.

Kabeļus aizsargcaurulēs vai kabeļu kanālos drīkst guldīt vienīgi tad, kad apkārtējās vides temperatūra ir virs 0°C vairāk kā 24 stundas.

46.4 Kabeļu marķēšana

Visām kabeļu dzīslām jābūt atšķirīgās krāsās visā to garumā un jābūt tā savienotām starp sadales paneļiem, sadales skapjiem, iekārtām un piederumiem, ka visā sistēmā saglabājas nemainīga krāsu secība.

Kabeļiem jābūt marķētiem abos galos. Kabeļu marķēšanai pirms kabeļa beigām jālieto tikai ap kabeli apliekamas plastmasas marķēšanas zīmes. Marķējumam noteikti jābūt fiksētam apkārt kabeļa ārējam

apvalkam un tam jāuzrāda kabeļa raksturīgais numurs vai ražotājfirmas raksturīgais numurs. Burtu izmēram jābūt vismaz 3mm augstam.

Ģenerāluzņēmējam kabelis jāmarķē saskaņā ar kabeļa uzstādīšanas vietas marķēšanas sistēmu. Jaunām iekārtām var ieviest individuālu marķēšanas sistēmu, ja to ir apstiprinājis Pasūtītājs.

46.5 Iekārtas zemēšana

Visas atklātās vadošās ražojumu daļas jāsasaista ar zemi saskaņā ar LVS HD 384.5.54 Visas svešas izcelsmes vadošās daļas ekvipotenciāli jāsasaista un jāsazemē.

Jāparedz jauns galvenais zemēšanas terminālis iekārtu zemēšanai.

Savienojumiem ar zemēšanas elektrodiem jābūt viegli pieejamiem nelielām pārbaudēm un jābūt aizsargātiem pret mehāniskiem bojājumiem un koroziju. Gala savienojumiem ar zemēšanas elektrodiem jābūt ievietotiem apskates betona bedrē ar noņemamu vāku.

Savienojumiem starp elektrodu galvām un stieņiem jābūt izveidotiem, pieļaujot atsevišķu elektrodu zemes pretestības nelielu inspekciju un pārbaudi.

Apakšzemes elektrovadu kailās daļas pienācīgi jāaizsargā pret tiešo kontaktu ar augsni, lai novērstu iekārtu elektrolītisko koroziju. Zemējuma gali jāizgatavo ar kompresijas tipa kabeļu uzmavām.

Aizsardzības ķēžu vadiem un savienojošiem vadiem jābūt nepārtrauktiem visā to garumā, ja vien nav noteikts savādāk.

Iekārtu, kas aprīkotas ar elektriski vadāmiem papildus piedziņas mehānismiem, kas barojas caur kolektora gredzeniem un sukām, zemējumam jābūt šādam:

- Zemējumam no rotējošās iekārtas uz zemes kopnēm jābūt virzītam caur atsevišķu kolektora gredzenu un suku līdzīgā veidā, kā visi citi elektriskie savienojumi;
- Rotējošās iekārtas elektrobarošana jāparedz kopā ar strāvas noplūdes automātu ar nominālo atlikušo darba strāvu, kas nepārsniedz 30 mA un ar atslēgšanās laiku – 0,4 sekundes.

Apgaismojuma aizsardzības elementiem jāparedz atsevišķs zemējums.

Ja jāparedz iekšēji drošas iekārtas, Ģenerāluzņēmējam jānodrošina piemērota zemēšanas sistēma, lai uzturētu sistēmas nedalāmību, paredzot atsevišķu zemēšanas sistēmu iekšēji drošām ķēdēm, vai paredzot "tīru" zemi saskaņā ar attiecīgo iekārtu ražotājfirmas prasībām.

46.6 Iekārtas uzstādīšana

Ārēji uzstādāmie elementi jānostiprina uz speciāli izgatavotiem kronšteiniem, kas piemetināti, pieskrūvēti vai pieskavoti pie iekārtas tērauda konstrukcijas vai ēkas karkasa/ tērauda konstrukcijas. Bez Inženiera rakstiskas piekrišanas nekādu savādāku stiprināšanu nedrīkst veikt. Iekārta nedrīkst traucēt atsevišķu elementu noņemšanu tehniskās apkopes veikšanai.

Kronšteiniem jābūt izgatavotiem no cinkota viegltērauda kā minimums 6 mm biezumā, ja vien nav noteikts savādāk.

Jāizmanto visi fiksējošie stiprinājumi. Ja kādā korpusā fiksācijas nolūkos jāurbj caurumi, tad jālieto blīves, lai nodrošinātu korpusa sākotnējo aizsardzības (IP) klasi.

Vibrācijai pakļauto kronšteinu vai balststatņu bultskrūves jāparedz kopā ar attiecīgām elastīgām blīvēm. Visiem uzgriežņiem, bultskrūvēm un blīvēm jābūt kā minimums 6 mm un cinkotiem.

Vadības iekārtu atsevišķi elementi, kas neatrodas vadības paneļos, jānovieto un jāuzstāda tā, lai nodrošinātu vienkāršu un pamatīgu instalāciju. Ja pie sienas uzstādāmās iekārtas atsevišķi elementi ir savienoti savā starpā, tad elektroinstalācija jāuzstāda kabeļu kanālā.

46.7 Apgaismojums

Iekšējam apgaismojumam jābūt saskaņā ar LVS EN 12464.

Apgaismes ķermeņi jāizvēlas atbilstoši to uzstādīšanas vietai. Jāizvēlas energoekonomiskie apgaismes ķermei un vadības sistēmas.

Iekšējam un ieejas apgaismojumam jābūt manuāli ieslēdzamiem ar vienas vai daudzpozīciju slēdžiem, kas uzstādīti pieejamā vietā pie ieejas telpā.

Ielu apgaismojumam jābūt šādāām vadības funkcijām, kuras tiek realizētas izmantojot selektorpārslēdzi manuāli/izslēgts/automātiski:

- automātiski – ar fotoelementiem, kas ieslēdz apgaismojumu, kad satumst, un izslēdz pēc saullēkta;
- manuāli kontrolējams caur regulējamiem slēdžiem katrai ķēdei, ielu apgaismojumam slēdži atrodas galvenajā sadales panelī un drošības ēkā (ja tāda ir).

Avārijas apgaismojumam ir jābūt saskaņā ar LVS EN 1838. Avārijas apgaismes ķermeņi jāparedz tā, lai varētu droši izkļūt no ēkas vai iekārtas teritorijas elektroenerģijas zuduma gadījumā. Apgaismes ķermeņiem jāstrādā kā minimums 3 stundas pēc elektroenerģijas zuduma un jāuzlādējas līdz galam 6 stundu laikā pēc enerģijas padeves atjaunošanas.

Apgaismes ķermeņi jāuzstāda brīvi pieejamās vietās pie sienām vai pie statņiem ejās. Piekļuvei pie apgaismes ķermeiem to tehniskās apkopes veikšanai vai spuldžu nomaiņai jābūt tādai, lai nevajadzētu lietot sastatnes vai pagaidu ejas.

Apgaismojuma pakāpei jābūt šādaiai:

- Ielu un nekustīgu lietu apgaismojums– 10 lux vidējais/ 2lux minimālais uz ielu virsmas;
- Iekārtas ārējās teritorijas apgaismojums– 100 lux vidējais/ 30lux minimālais zemes vai ejas līmenī;
- Iekārtas iekštelpu apgaismojums– 200 lux grīdas līmenī/ 50lux minimālais grīdas vai ejas līmenī;
- Darba telpu (ofisu) apgaismojumam jābūt vismaz 300 lux vidējais/ 100lux minimālais grīdas līmenī;
- Vadības telpas– 500 ux grīdas līmenī/ 150lux minimālais grīdas līmenī un 150 lux minimālais uz paneļu vertikālajām virsmām.

46.8 Trases apsilde un izolācija

Trases apsilde un izolācija jāpielieto cauruļvadiem un virszemes aprīkojumam, kuros var uzkrāties šķidrums, kas, savukārt var sasalt.

Trases apsilde jāveic atsevišķām ķēdēm, lai vieglāk varētu demontēt cauruļvadu.

Apsildāmam cauruļvadam trasē jābūt ar brīdinājuma uzrakstiem.

Kabeļu trases apsildei jābūt pašregulējoša tipa, ar sazemētu apšuvumu un ar termostatu vadību. Tiem jābūt apvalkā, kas pasargā izolāciju no laika apstākļiem un kaitēkļiem. Izolācijai jābūt dalītai sekcijās, lai to varētu vieglāk noņemt pie tehniskās apkopes.

46.9 Sadales paneļi

Zemsprieguma sadales paneļiem jāatbilst LVS EN 60439.

Sadales paneļa izejošās ķēdes jāparedz ar attiecīga koeficienta miniatūriem atdalītājiem, kuriem jāatbilst EN 60898. Ja nepieciešams, jāparedz paliekošās strāvas ierīces.

Katra ķēde jābaro no lokāla miniatdalītāja. Neitrāles kopnei jābūt vismaz vienai pievienojuma vietai katram pievienojumam (t.i., 3- posmu TP&N sekcijai jābūt deviņām neitrāles pievienojuma vietām).

46.10 Vājstrāva un apgaismojums

46.10.1 Vispārējā daļa

Vienfāzes slēdžiem un kontaktligzdām ar slēdzi jābūt uzstādītiem saskaņā ar LVS HD 384, Ēku elektroinstalācija.

Ģenerāluzņēmēja rasējumos jāparāda slēdžu un kontaktligzdu ar slēdzi atrašanās vietas, kas ir jāsaskaņo ar Inženieri.

Ja Līgumā nav minēts savādāk, tad visi slēdži jāmontē 1350 mm virs grīdas līmeņa. Kontaktligzdas ar slēdzi jāmontē 450 mm augstumā vai 1350 mm virs grīdas līmeņa.

46.10.2 Slēdži un kontaktligzdas – 230V

Visiem piederumiem montējamiem uz fasādes vai virsmas jābūt saskaņotiem un vienas ražotājfirmas.

Zemapmetuma slēdži jāmontē cinkota (zem augstspiediena) tērauda korpusā. Ja vienā pozīcijā ir paredzēts vairāk par 3 slēdžiem, jālieto demontējams režģis katrai slēdža vienībai.

Sadales jāaprīko ar divpolu slēdžiem un neona indikatoru, un tās jāaprīko ar kulises tipa vadības kloķi.

Vienfāzes ūdens sildītāju slēdžiem jābūt 20 A, divpolu ar neona rādītājiem un uz tiem jābūt uzrakstam "Ūdens sildītājs".

Uz virsmas montējamu slēdžu un kontaktligzdu ar slēdžiem kārbām jābūt ar līdzīgu apdari kā slēdzim vai ligzdai.

Ja telpās tiek lietota arī uz fasādes un virsmas montējama iekārta, tad virsējā instalācija jāveic lietojot neorganiski izolētus vadus ar PVC izolācijas pārklājumu saskaņā ar LVS EN 60702.

46.11 Āra iekārtas

Āra iekārtām jābūt ūdensdrošām atbilstoši minimālajām standarta IP65 prasībām. Kabeļu ievadiem jābūt apakšā. Korpusam jābūt ar paplatu jumtu, kas nodrošina ūdens noteci gar korpusa malām.

47. ZEMSPRIEGUMA KOMUTĀCIJAS UN VADĪBAS APARATŪRA

47.1 Vispārējā daļa

400 V sadalietaisēm/ motoru kontrolpunktiem jābūt saskaņā ar LVS EN 60439, LVS EN 60715, LVS EN 60947.

47.2 Ierīces korpuss

Starp zemsprieguma komutācijas iekārtām, ja tās nedarbojas neatkarīgi, jābūt apstākļiem, kas atbilst 4B. Ja tās darbojas neatkarīgi viena no otras, tad pieņemams ir 2B.

Zemsprieguma iekārtām jābūt ar aizsardzības pakāpi IP44 vai augtāku. Zemsprieguma komutācijas aparatūru nedrīkst uzstādīt ēkas ārpusē, ja nav paredzēta atbilstoša aizsardzība pret nelabvēlīgiem laika apstākļiem, t.i., sekundārā aizsardzība vai būdiņa iekārtai.

Iekārtas jākonstruē tā, lai tehnisko apkopi varētu veikt no priekšas. Priekšējām durvīm jābūt atveramām un slēdzamām ar kopīgu atslēgu katrai sekcijai.

Iekārtām jābūt izgatavotām no tērauda loksnēm, kas nav plānākas par 2,0 mm, un jābūt vienāda augstuma, stingras konstrukcijas, un aoizsardzības klasei jābūt IP54 vai augstākai.

Ārpusē uzstādāmās iekārtās jāuzstāda nekorodējošā ūdensizturīgā korpusā. Ūdensizturīgajam korpusam jāatbilst aizsardzības klasei IP56.

Kopējais zemsprieguma komutācijas aparatūras augstums nedrīkst pārsniegt 2500 mm. Atdalītāju rokturi, vadības slēdži, spiedpogas, indikatoru lampas un mērinstrumenti jāuzstāda ne mazāk kā 500 mm un ne augstāk kā 1750 mm virs grīdas līmeņa.

Uz zemes uzstādāma zemsprieguma komutācijas aparatūra jāapgādā ar 125 mm augstiem speciāli gatavotiem pamatiem, no apstrādātām un aizsargātām pret koroziju tērauda loksnēm vai velmēta tērauda U profila. Pamata plāksnēm jābūt pareizi un līdzeni uzstādītām uz pārseguma konstrukcijas pirms aparatūra tiek uzstādīta un nostiprināta tam virsū.

Katra zemsprieguma komutācijas aparatūras sekcija jāapgādā ar antikondensācijas sildītāju, ko kontrolē termostats un ieslēgšanas/ atslēgšanas slēdzis.

47.3 Kopnes

Kopnēm jābūt no karsti velmēta vara ar augstu vadītspēju.

Vara ražojuma kopnēm jābūt vienāda izmēra visā panelī un kopnēm jābūt ar tādiem pašiem nominālajiem datiem, kā pienākošās barošanas slēdzim.

Kopnēm jābūt novietotām atsevišķā kamerā un jāturpinās virs katras transportējošās sekcijas.

Stāvvadu kopnēm jābūt tādas pašas konstrukcijas un tāda paša līmeņa atteikumu intensitātei kā galvenajām kopnēm.

Pievienojumiem uz un no kopnēm jābūt vai nu pilnīgi izolētiem vai pienācīgi ekranētiem, un jebkāda kopņu un pievienojumu pārklājumu ekranēšana jāmarķē ar attiecīgu brīdinājuma apzīmējumu.

Kopnēm jābūt paredzētai vietai jauniem pievienojumiem.

Galveno pievienojumu starp galvenās ķēdes komutācijas mehānismiem un kopnēm nominālie dati, balsti un stiprinājumi jāprojektē vadīšanai tādā pašā laika sprīdī, kas iekļaujas strāvas robežās, kādas ir norādītas kopnēm.

Kopņu nodalījumiem jābūt tādiem, lai tie varētu darboties apkārtējos nosacījumos bez piespiedu ventilācijas.

47.4 Sildītāji un dzesēšanas ventilatori.

Iekārtas katrai nokomplektētai sekcijai jābūt apgādātai ar sildītāju, kas kavē kondensāta veidošanos, un ko kontrolē termostats, un ar ieslēgšanas/ atslēgšanas slēdži. Antikondensāta sildītājiem jābarojas no miniatdalītāja sadales paneļa, kas, savukārt, barojas no iekārtas pašpatēriņa vai no ēkas galvenā sadales paneļa.

Nodalījumos (izņemot kopņu nodalījumus), kas satur uzsilstošas iekārtas, kuru silšanu var izraisīt normāla darbība, jāparedz pastiprināta gaisa dzesēšana. Jāparedz filtri, lai pasargātu iekārtu no putekļiem un mitruma. Ja ir uzstādīti ventilatori, tiem automātiski jāieslēdzas, kad darbojas siltuma ģenerējošais avots. Pie nodalījuma durvīm jāparedz ventilatora atteikuma vai nodalījuma temperatūras paaugstināšanās indikācijas.

47.5 Sadales paneļa iekšējā elektroinstalācija

Iekšējai elektroinstalācijai jābūt PVC izolētiem kabeļiem 600/ 750V saskaņā ar LVS HD 21.1S3:2002 un LVS HD 21.1S4:2002. Kabeļiem jābūt lokaniem savīta vara vadītājiem. Minimālajam vadītāja izmēram jābūt 1.0 mm^2. Maksimālajam instalācijas izmēram pie durvīm montējamām iekārtām jābūt 2.5mm^2.

Fāzu marķējumiem jābūt atbilstošā krāsā vismaz 10 mm garumā un nelīpošiem.

Ķēžu vadiem jābūt metāla uzgaļiem ar numuriem/ burtiem, kas piestiprināti abos vada galos tā norādot ķēžu pievienojumus saskaņā ar shematiskajām diagrammām. Nav pieļaujami līpoši marķējumi.

Izvadiem, kas var būt zem sprieguma, kad nodalījums ir izolēts ar paša izolatoru, jābūt apgādātiem ar caurspīdīgas plastmasas brīdinošu uzrakstu “Izvadi bīstami dzīvībai” un ar skaidri norādītu spriegumu uz apvalka. Apvalkam jābūt pieskrūvētam un tādam, lai nosegtu izvadu gala uzmavas.

Vadības instalācija jāaprīko ar izolējoša tipa cilpveida pieslēgspailēm. Katrai kabeļa dzīslai jāparedz pieslēgspaile.

Dažādi spriegumi jānovada pa atsevišķām spaiļu sliedēm.

Ja iekārtā ir uzstādīts vairāk par vienu ierīci, katrai ierīcei jāparedz atšķirīgs marķējums.

Strāvas ķēdēm jābūt nošķirtām no zemsprieguma/ vājstrāvas signālkabeļiem.

47.6 Kabeļu gala uzmavas

Kabeļiem jābūt piestiprinātiem pie iekšējām blīvslēga plāksnēm, kas nodrošinātu kā minimums 300 mm lielu atstarpi kabeļu izliekumiem, un jābūt tādā izmērā, lai jebkuru kabeli droši varētu noņemt nenoņemot citus kabeļus.

Zem un virs blīvplates kā minimums jābūt 150 mm brīvai vietai, lai piekļūtu blīvēm.

Tur, kur nepieciešams, atbalsta un fiksācijas kabeļiem jāparedz kabeļu plaukti.

Visai vadības instalācijai jābūt izolējoša tipa ar cilpveida gala uzmavām.

Katram vadam jābūt savienotam ar vienu spaili.

Vietās, kur dažādi spriegumi ir izvietotii uz vienotas sliedes, tiem jābūt atdalītiem pielietojot izolētas šķērssienas un jābūt marķētiem ar individuāliem spriegumiem.

Kabeļu gala uzmavām jābūt sakārtotiem tā, lai būtu garantija, ka tās nav mehāniski pārslogotas pie normāla aprīkojuma un savienojumu nostiepes.

Kabeļi un kabeļu dzīslas jāidentificē lietojot plastmasas uzmavas (uzgaļus) lentes abos galos.

Atsevišķas dzīslas jānorobežo piemērotās pieslēgspailēs ar piemērotu garumu, lai sasniegtu kādu citu vadības pieslēgspaili, kas atrodas tajā pašā nodalījumā.

47.7 Pieslēgspailes

Pieslēgspailēm jābūt tāda tipa, kas paredz noteiktas savienojumu mehāniskās skavas, kas pilnībā pārklāj un ir piemērotas montāžai uz DIN standarta sliedes.

Telemetrijas kabeļiem jābūt norobežotiem atvienojamās pieslēgspailēs.

Vietās, kur aparātiem ieteicams lietot atsevišķus barošanas avotus, tiem jābūt spējīgiem būt individuāli izolētiem lietojot saliekamas ieliktņu pieslēgspailes.

Kabeļi, sākot no 10 mm^2 un lielāki, jānorobežo uz statņa tipa pieslēgspailēm.

Galvenajiem ienākošās jaudas izvadiem, un izvadiem, ko lieto 110 V un lielākam spriegumam, jāatbilst atbilstošiem brīdinājuma apzīmējumiem.

Atsevišķas pieslēgspailes jāparedz ienākošo un izejošo savienojumu blīvplates tuvumā.

Pieslēgspailes un to paneļi jāidentificē un tiem jāatbilst attiecīgai shematiskai vai instalācijas diagrammai.

Katrā nodalījumā jāparedz kā minimums 10 papildus pieslēgspailes.

47.8 Zemēšana

Iekārtas jāapgādā ar karsti velmēta vara zemēšanas kopni, kas novietota atstatus no kabeļu ievadiem.

Zemēšanas kopnēm jābūt visā iekārtas garumā un jādalās vienīgi, ja savādāk nav iespējams tās transportēt vai uzstādīt. Tur, kur parādās dalījums, kopnei jābūt savienotai kā minimums ar diviem pieskrūvējamiem savienojumiem. Vara savienojumiem un salaidumiem jābūt gludiem un alvotiem. Katrā zemēšanas kopnes galā jāveic piesardzības pasākumi, pievienojot to pie galvenās zemēšanas sistēmas.

Iekārtu aptverošā korpusa atsevišķas daļas un strāvu nevadošās metāla daļas efektīvi jāsavieno ar zemēšanas kopni.

Durvīm jābūt elektriski savienotām ar zemēšanas kopnes galveno korpusu lietojot attiecīga izmēra elastīgu zemēšanas vadītāju.

Iekārtas, pie kuras piestiprināti zemēšanas stiprinājumi, virsmai jābūt tīrai no krāsas un citiem nevadošiem materiāliem.

47.9 Kēžu izolācija

Ar ķēžu izolāciju jāsaprot arī gaisa atdalītāji, slēdži vai lieta apvalka jaudas slēdži.

Korpusa pārklājumam jābūt bloķētam tā, ka pie slēdža nevar piekļūt, kad tas ir ieslēgts, un savukārt nav iespējams ieslēgt slēdzi, kamēr pārklājums nav droši aizslēgts. Lieta apvalka jaudas slēdžiem jābūt testa pozīcijai, kas ļauj atvērt korpusa durvis ar vadību, kurai tiek padota strāva testēšanai, bet galvenie kontakti paliek atvērtā stāvoklī.

Jāparedz iekārta, kas dod tīri pozitīvu slēdža stāvokļa indikāciju (t.i., Ieslēgts/ atslēgts). Indikācijām jābūt labi redzamām no vadīšanas vietas.

Durvju aizslēgšanas drošinātājslēdži un lieta apvalka jaudas slēdži jāmontē tā, ka starp vadības rokturi un slēdzi neatrodas nekādi aparāti. Lai pēc iespējas samazinātu slēdžu mehānismu bojājumus

Slēdžiem jābūt saslēdzamiem tikai atslēgtā pozīcijā.

Kustīgajiem kontaktiem jābūt noņemamiem tehniskās apkalpes laikā. Fiksētajiem kontaktiem jābūt pilnībā pārklātiem.

Lai varētu veikt nepieciešamo palīgkontaktu montāžu, jāveic attiecīgi piesardzības pasākumi un katrai vienībai kā minimums jāparedz divi rezerves palīgkontakti.

47.10 Pienākošā sprieguma sekcija

Jaudas slēdžiem jābūt piemērotiem vietējai un tālvadībai. Jaudas slēdžu tālvadības atslēgšanas un ieslēgšanas signāliem jānāk no energosistēmas vadības PLC.

Jaudas slēdži jāparedz ar palīgkontaktiem, kas savienoti ar šķirošanas sekciju, lai noteiktu stāvokli.

Pienākošās barošanas gaisa atdalītājiem jābūt nokomplektētiem ar pašaizsargājošu elektronisku maksimālās strāvas, fāzes bojājuma un zemesslēguma aizsardzību. Kur nepieciešams papildus jāparedz ierobežota zemesslēguma aizsardzība, kas apgādāta ar atslēgšanas "saņemšanas" un iekšējās atslēgšanas "nosūtīšanas" iekārtām, kas atļauj paralēlas darbības ar komutācijas aparatūru.

47.11 Pienākošā sprieguma mērījumu prasības

Katrs uz motoru vadības centru pienākošais spriegums vismaz jāpapildina ar:

- trīs indikācijas lampām, kas apzīmētas "elektroenerģijas piegāde", montējamām daudzvērtņu durvīs, lai redzētu, kad ir pieejama galvenā elektroenerģijas piegāde;
- jāparedz multiparametru mērītājs, kas apgādāts ar CT īssavienojuma saites bloku, un drošinātāji. Mērītājam kā minimums jākontrolē strāva, spriegums, jauda, reaktīvā jauda un jaudas faktors, kā arī jāparedz signāls no energosistēmas vadības un kontroles.

47.12 Motora starteri

Starteriem jābūt saskaņā ar LVS EN 609474 un tie jāprojektē kā minimums 12 darba cikliem stundā.

Elementu, pieslēgspaiļu izvietojumam katram startera tipam/parametram jābūt identiskam.

Startera montāžas plates minimālajam izmēram jābūt 0,18m^2, ja atbalsta paliktņa laukumā nav iekļauti izvadi. Ja atbalsta paliktņa laukumā iekļauti izvadi, tad montāžas plates izmēram jābūt ne mazākam par 0.24m^2.

Reversa un starta/ delta starteru motora palaišanas elektromagnētiskajiem slēdžiem jābūt mehāniski un elektriski bloķētiem.

Normālos darba apstākļos un it īpaši pēc jaudas zuduma divus motorus nedrīkst palaist vienlaicīgi. Darba motori jāpalaiž noteiktā slodzes secībā, lai varētu palaist pārējos motorus. Laika periods starp motoru palaidēm vai palaižu gatavībai tiek aprēķināts ņemot vērā motoru palaišanas metodes.

Visiem elementiem, t.i., relejiem, kontaktoriem, taimeriem (laika relejiem), regulatoriem u.c., jābūt identificētiem paneļa iekšpusē ar neizdzēšamu apzīmējumu, kas montēts blakus elementam, un kas attiecina šo elementu uz shematisko diagrammu.

Motora starteriem kā minimums jāietver:

- Atbilstošas kvalitātes slēdzams TP&N tipa jaudas slēdzis ar magnētisko un termisko pārslodzi;
- Atbilstošas kvalitātes palaišanas sistēma;
- vadības transformators;
- Stāvokļa kontrole un nepieciešamie vadības signāli, kas pieslēgti PLC/ SCADA sistēmai;
- Antikondensācijas sildītājs, termostats, drošinātājs un ieliktnis, kas kontrolējami ar galvenā slēdža palīgkontaktiem;
- Pārslodzes relejs ar vienfāzes un pazemināta sprieguma aizsardzību;
- Galveno un rezerves pieslēgspaiļu grupa un 15% rezerves jauda;

- Pienācīgas kvalitātes 72mm^2,120° skalas, durvīs iemontēts ampērmetrs, kam augšējā skala pielāgota motora palaišanai;
- Durvīs iemontēts stundu mērinstruments, ko nevar ieregulēt atpakaļ uz nulle stāvokli, līdz 99 999 stundām;
- Durvīs iemontētām spiedpogām, lai bloķētu stop/ start un pārslodzes atjaunošanu;
- Durvīs iemontētām indikācijas lampām atteikumam, gaitai, apstādināšanai un pieejamībai;
- Durvīs iemontētam selektorslēdzim rokas/atslēgts/automātiskai vadībai;
- Motora sildītāja drošinātājiem un ieliktņiem;
- Iekārtai starterī, kas automātiski atslēdz sildītāju, kad motors palaižas un ieslēdz sildītāju, kad motors apstājas;
- Vadības barošanas izolējošs mini jaudas slēdzis un ieliktņi.

Avārijas vadības slēdžiem, pārslodzes un bojājuma signāliem nekavējoši jāaptur iekārta un jāuztur iekārta bojājuma stāvoklī, kamēr atkal var darbināt spiedpogu.

47.13 Regulējama ātruma piedziņa

Regulējamai ātruma piedziņai jābūt saskaņā ar EN 61136-1 un LVS EN 60146.

Regulējamām ātruma piedziņām jābūt maiņstrāvas inventortipa, kas balstīts uz vadības impulsa ilguma modulēšanas principu. Tām jāspēj kontrolēt ātrums, griezes moments un standarta maiņstrāvas īsslēgta motora strāva.

Piedziņām ar 100 kW un vairāk kā minimums jābūt 12 impulsu tipa.

47.14 Atejošie pievienojumi

Katra jaudas slēdža nejūtības zonas pusē jāparedz vienfāzes ampērmetrs un strāvmainis.

47.15 Vadības kēdes un iekārtas

Vadības ķēžu spriegums jāpadod no transformatoriem saskaņā ar LVS EN 60742. Sekundārās puses viens atzarojums jāsazemē lietojot nomaināmu, pieskrūvējamu savienojumu.

Transformatoriem jābūt tādas jaudas, lai nobarotu paredzētos starterus ar 50% jaudas rezervi.

47.16 Vadības veidi

Elektrovadības funkcijas jānodrošina, lietojot programmējamas vadības iekārtas vai elektromagnētisku sistēmu.

Programmējamas vadības iekārtas jāapgādā ar ievades/ izvades moduļiem, interfeisa moduļiem, secīgām vienībām, enerģijas avotu.

Ikvienai RAM atmiņai jāparedz piemērotas baterijas, kam jānodrošina kā minimums 24 stundu rezerves barošana jaudas zuduma gadījumā. Jāparedz arī indikācijas lampa “Zems baterijas līmenis”.

Lietojot LEDs uz moduļa virsmas, tiem jāparedz indikācijas stāvoklis I/O, kam jābūt redzamam no paneļa ārpuses.

Blakus sistēmai vai uz paneļa durvīm vienmēr jābūt piestiprinātam uz nedegoša materiāla lapas uzdrukātam sarakstam, kurā dots katra I/O sīks apraksts. Šim grafikam jābūt redzamam no paneļa ārpuses.

Kā minimums jāparedz 10% vai 2 rezerves ieejas un 2 rezerves izejas (kas lielāks).

Ieejas un izejas signāliem, ieskaitot rezervi, jāparedz uz DIN tipa sliedes montētas atvienojamas pieslēgspaiļu līstes. Ja paredzēti izejas releji, tie jāuzstāda vienā kopā ar pieslēgspailēm uz vienas un tās pašas DIN tipa sliedes.

Programmējamas vadības iekārtas jāizmanto, lai kontrolētu iekārtu tikai automātiskajā režīmā. Manuālās ķēdes un aizsardzības bloķēšana jāsavieno savā starpā, lai nodrošinātu ierobežotu iekārtas vadību, ja PLC nenostrādā.

Avārijas apstāšanās signāliem jābūt cieši savienotiem ar atkārtotājsignāliem uz PLC.

Bojājuma izejas signāliem jānāk no dzinēja pārslodzes un no palaides un nepalaides signāliem.

47.17 Telemetrijas prasības

Signāli jāpadod no attiecīgā releja zem sprieguma neesošiem pārslēdžiem uz atvienojamu pieslēgspaiļu ierīci telemetrijas sekcijā. Šīs pieslēgspailes jāmontē pie, bet nevis telemetrijas iekārtai paredzētajā vietā. Jāparedz vai nu 10 gab vairāk vai 10% (to, kas lielāks) rezerves pieslēgspailes.

Analogie signāli pilnībā jāizolē lietojot cilpveida izolatorus.

47.18 Apgaismojuma aizsardzība

Apgaismojuma aizsardzība jāparedz vadības un kontrolmēraparātu iekārtām, kur ķēdes un elementi var tikt bojāti ar signālu vai spēka ķēžu elektrisko impulsu.

Apgaismojuma aizsardzības aparatūra jāmontē galvenā paneļa ārpusē izņemot, ja tam ir paredzēta speciāla kārbveida sekcija, kurai ir atsevišķa zemēšanas kopne un kura ir apgriezti savienota ar atsevišķu apgaismojuma aizsardzības zemējumu.

47.19 Mērinstrumenti

Mērinstrumentiem jāatbilst starptautiskajiem standartiem un jābūt kvadrātveida (96x96 mm, ar 150 mm garu, izliektu skalu), ar voltmetriem un ampērmetriem, kuriem pilna rādījumu skala paredzēta 1,5 reizes lielāku vērtību rādījumiem par normāla darba režīma rādījumiem.

Ampērmetram jāuzrāda patiesā dzinēja strāva, kas atkarīga no slodzes faktora izmaiņām.

47.20 Strāvmaiņi

Strāvmaiņiem jābūt saskaņā EN60044-1. Strāvmaiņiem jābūt izolētiem un to īsslēguma nominālie dati nedrīkst būt mazāki par attiecīgo ķēžu īsslēgumu nominālajiem datiem.

Strāvmaiņu sekundārajam tinumam jābūt sazemētam.

47.21 Jaudas koeficienta korekcija

Lai jaudas koeficientu regulētu noteiktajās robežās, jālieto kondensatori. Regulēšanai jābūt automātiskai, ar kondensatoru baterijām, kas pieslēdzas un atslēdzas, lai uzturētu vajadzīgo jaudas koeficientu. Kā minimums jāparedz 3 pakāpes. Kondensatoriem jāatbilst EN 60891, un tie jāparedz kopā ar attiecīga ranga drošinātājiem.

Gadījumos, kad tiek palielināta uzstādītā jauda, attiecīgi jāmaina arī kompensācijas iekārtas.

Jaudas koeficienta korekcija automātiski jāpārtrauc pie rezerves ģeneratoru barošanas savienojuma.

47.22 Apzīmējumi un iekārtu apzīmēšana

Elementiem un iekārtām, t.i., izolatoriem, starteriem, sadales paneļiem, sadales kārbām, taimeriem, drošinātājiem, u.c., jābūt saprotami marķētiem atbilstoši montāžas shēmai.

Apzīmējumiem jābūt piestiprinātiem pie iekārtas, kas svarīgi pie testēšanas un komplektēšanas.

Apzīmējumiem jābūt izgatavotiem no šādiem materiāliem:

- Apzīmējumi uz vadības paneļu virsmas: 3mm bieza caurspīdīga plastmasa, kurā no otras puses iegravēti melni burti uz caurspīdīga fona. Uz tumši krāsotiem kontroles paneļiem fonam jābūt baltam;
- Apzīmējumi vadības paneļos un ēku ārpusē: 3mm bieza laminēta plastmasa ar iegravētiem melniem burtiem uz balta fona.

Iekšējiem apzīmējumiem jābūt redzamiem un tos nekas nedrīkst aizsegt.

Brīdinājuma zīmēm jābūt ar iegravētiem melniem burtiem uz dzeltena fona, un tās jāizceļ lietojot zibens simbolu.

Apzīmējumi jāpiestiprina ar hromētām vai nerūsējoša tērauda skrūvēm. Nedrīkst lietot pašlīpošus apzīmējumus.

Iekšējo apzīmējumu marķējuma elementi jāstiprina pie nenoņemamas iekārtas.

47.23 Indikācijas lampas

Indikācijas lampām jābūt Led tipa.

47.24 Rezerves ģeneratori – vadības ierīces

47.24.1 Ierīces ģeneratora tālvadībai

Galvenajā kopņu sistēmā uzreiz galvenās ienākošās sadales aklajā zonā jāparedz savienojums (saite). Savienojums (saite) jāparedz katrai fāzei un neitrāles kopnei.

47.24.2 Ierīces ģeneratora manuālai vadībai

Ierīces jāaprīko ar:

- Ģeneratora barošanas drošinātājslēdzi vai ACB, kas nav mehāniski (vai ar atslēgu slēdzami) savienots ar galvenā paneļa izolatora/drošinātāja slēdzi, lai novērstu paralēlu ģeneratora barošanu kopā ar normālu elektroenerģijas padevi; vai ar
- "Avārijas ieslēgšana/sprieguma pārrāvums" slēdzi, marķējumu "Rezerves ģeneratora barošana/atslēgts/elektrības paneļa barošana". Slēdzim jābūt bloķējamam "Atslēgts" pozīcijā.

47.24.3 Ierīces ģeneratora automātiskai vadībai

Pastāvīgi uzstādītiem ģeneratoriem pārslēgšanas iekārta jānovieto jaudas sadales skapī vai MCC, un tā jāaprīko ar gaisa jaudas slēdzi, kas nav mehāniski un elektriski savienots ar galvenā paneļa jaudas slēdzi vai ar mehāniski un elektriski nesavienotiem pārslēdžiem.

Pārvietojamiem rezerves ģeneratoriem pārslēgšanas iekārta jāuzstāda uz rezerves ģeneratora un jāapgādā ar diviem mehāniski un elektriski nesavienotiem pārslēdžiem.

Atbilstošu parametru vadības slēdzis, apzīmēts "Normāli/šuntēts", jāuzstāda pie jaudas sadales skapja vai MCC. Slēdzim jābūt saslēdzamam „šuntēts" stāvoklī. Savienojumu vietās un uz ģeneratora bloka jāpiestiprina brīdinošs uzraksts - "Pirms ģeneratora apkalpes/noņemšanas pārliecinieties vai vadības slēdzis ir saslēgts „šuntēts" pozīcijā".

Automātiskā pārslēgšana tiek realizēta 3 fāzu.

Pienākošā sprieguma jebkuras fāzes zuduma gadījumā ģeneratoru nedrīkst palaist ātrāk par 10 sekundēm, šajā laikā ļaujot elektrotīklam atjaunoties. Ja spriegums neatjaunojas, ierīce palaižas un darbojas kā minimums 30 min (mainīgais lielums). Automātiskās vadības iekārtai jāpalaižas automātiski.

Ja elektrības padeve ir atjaunota un stabilizēta uz 60 sekundēm, tad slodze jāatjauno līdz tīkla slodzei. Ģeneratoram pirms tā apstādināšanas jāļauj vēl darboties zināmu laika posmu (mainīgs lielums 0-30 min.), kamēr tas atdziest.

Jāparedz ar atslēgu darbināms testa slēdzis, kas simulēs pilnu vadību, kā aprakstīts augstāk.

48. SPĒKA TRANSFORMATORI

48.1 Vispārējā daļa.

Spēka transformatoriem jāatbilst LVS EN 60076 prasībām.

Transformatori jāuzstāda un jāaprīko ar palīgierīcēm saskaņā ar ražotājfirmas standartiem, rūpniecības standartiem, saskaņā ar tehnoloģisko praksi un projektu. Iekārtām, agregātiem, detaļām un elementiem ar vienādu klasifikāciju jābūt identiskiem.

Slodzes transformatoriem jābūt uzstādītiem ārā, eļļas, ar dabisko vai ar ventilatortipa gaisa dzesēšanu, hermētiski noslēgtiem, ar zemu apkopes augstumu. Katrs transformators jāuzstāda ārpus telpām uz betona pēdas, kas kalpo arī eļļas savākšanai. Transformators jāaprīko ar pārsegu, lai samazinātu saules staru iedarbību.

Transformators kā vienība jākonstruē tā, lai tas izturētu gan rezultējošās slodzes, strādājot konkrētos apstākļos, gan iekšējos un ārējos īsslēgumus bez paliekošās deformācijas vai citiem bojājumiem.

Transformatori un to apsaiste jāprojektē, lai bez bojājumiem tie izturētu visas paredzētās slodzes, kas noteiktas piegādes un uzstādīšanas specifikācijās. Visām atsevišķi uzstādāmām detaļām jābūt rūpīgi marķētām un uzskaitītām uzstādīšanas instrukcijās.

48.2 Magnētiskā ķēde

Magnētiskai ķēdei jābūt serdes tipa, izgatavotai no augstas kvalitātes, nenovecojoša silīcijtērauda, ar augstu magnētisko caurlaidību, un zemiem zudumiem no histerēzes un virpuļstrāvām. Visām serdes plāksnēm jābūt grieztām, ievērojot slāņu virzienu, bez asām maliņām, ar galvanizētu serdi un saliktām kopā bez atstarpēm. Magnētiskās plūsmas intensitāte jānotur zem piesātinājuma, lai pārsprieguma ierosmes būtu kā minimums 10%.

Magnētiskai ķēdei jābūt savienotai ar transformatora tvertni tikai vienā punktā, pielietojot vara kabeli ar šķērsgriezumu vismaz 100 mm^2. Šim sazemētajam savienojumam jābūt novietotam atsevišķā kārbā un tam jābūt viegli atvienojamam, lai varētu pārbaudīt serdes izolāciju bez eļļas noliešanas.

48.3 Tinumi

Tinumiem jābūt veidotiem no stieples vai sloksnes, elektrolītiska vara, nepārtrauktiem (viengabalainiem) un bez savienojumiem no sākuma līdz galam.

Tinumiem pirms to uztīšanas jābūt uzsildītiem un trīskārši vakuumimpregnētiem, bez hidroskopiski, termoplastiski izolējošas lakas un tie nedrīkst absorbēt mitrumu transformatora kalpošanas laikā. Transformatoram jāspēj ieslēgties bez izžūšanas pēc ilgstošiem dīkstāves periodiem.

Tinumu izolācijai jābūt vienmērīgai. Izolācijas īpašībām jāatbilst paredzētā darba sprieguma maksimālajai sprieguma klasei. Temperatūras kāpuma līkne jāattēlo transformatora pases plāksnītē.

Transformatora nullvadam jābūt nesazemētam un jābūt izvadītam līdz izolētai kontaktspailei.

Pie 40°C apkārtējās vides temperatūras, transformatora temperatūra drīkst pacelties līdz 115°C pie tam transformatoram jāiztur 15% ilgstoša pārslodze nesasniedzot 150°C pie 40°C apkārtējās vides temperatūras.

48.4 Tvertne

Transformatora tvertnei un tās vākam jābūt veidotiem tā, lai novērstu atmosfēras nokrišņu uzkrāšanos virs transformatora tvertnes un gāzes kabatu veidošanos tvertnē, kas citādi var veicināt noplūstošās gāzes uzkrāšanos, tādējādi kavējot gāzes releja darbību.

Tvertnei jāiztur hidrostatiskais spiediens, kas vienāds ar normālu apstākļu divkāršu spiedienu un jābūt projektētai, lai izturētu 0.5mm Hg spiediena vakuumu bez ārējo konstrukciju pastiprināšanas.

Visiem vākiem jābūt ar blīvēm un piestiprinātiem pie tvertnes ar bultskrūvēm. Virsējam vākam jābūt ar vismaz diviem āķiem, lai varētu pacelt transformatoru un lai nepaceltu magnētisko ķēdi un tinumus kopā ar vāku.

Transformatora pamatnes rāmim jāiztur viss transformatora svars, pie kam tā gabarītiem jābūt tādiem, lai transformatora gabarīti kopā ar izvirzījumiem, tādiem kā ventiļi u.c., būtu mazāki, tādējādi netraucējot transformatora pārvietošanu.

Transformatora pamatnei jābūt aprīkotai ar sliecēm vai riteņiem manevrēšanai. Riteņiem jābūt orientētiem divos perpendikulāros virzienos un tiem jābūt ar bremzēšanas mehānismiem, kas kavēs nevēlamu transformatora pārvietošanos.

Tvertnei jāparedz sekojošas papildierīces:

- Eļļas noplūdes un paraugu ņemšanas ventilis;
- Apakšējā un augšējā eļļas filtru ventiļi;
- Valcēts caurums tvertnes apakšā, kas ļauj nepieciešamības gadījumā savākt nosēdumus un nogulsnes, kas ar laiku veidojas (tam nav jātraucē transformatora slīdēšanu);
- Vakuumsūkņa krāns;
- Divas termometru ligzdas uz tvertnes vāka;
- Flanči radiatoru savienojumiem ar tvertni;
- Divus noslēdzošos ventiļus savienojumiem tvertnes pusē katram radiatoram;
- Zemēšanas spaile, kas izgatavota no vara plakēta tērauda vai nerūsējoša tērauda;
- Spiediena pazemināt̄js uz tvertnes vāka.

48.5 Eļļas glabātuve

Katrs transformators jāparedz ar eļļas glabātuvi, kas spējīga uzņemt eļļas tilpuma svārstības tvertnē transformatora darbības laikā.

Eļļas glabātuvei jābūt aizsargsistēmai, kas novērstu eļļas tiešu kontaktu ar gaisu. Pielietojamām sistēmas detaļām jābūt aprakstītām piedāvājumā.

Glabātuve jāparedz ar:

- Eļļas līmeņa indikatoru (ar trauksmes signāla kontaktiem). Eļļas līmeņa indikators jāmontē ar vertikālo virsmu uz glabātuves pusi. Tam jābūt nolasāmam apkalpojošam personālam stāvot uz zemes. Skalas marķējumam jārāda +20°C līmenis, minimālais un maksimālais līmenis;
- Dehidratācijas spiediena izlīdzinātāju, izmantojot hidroskopisku materiālu (t.i., silīcija dioksīda gēlu), un savienojuma flanci, kas novietots sasniedzamā augstumā no zemes līmeņa;
- Eļļas uzpildes krānu;
- Atgaisošanas vārstu;
- Hermētiski noslēdzamu lūku;
- Savienojumiem gāzes relejam un savienojošo cauruļvadu uz transformatora tvertni;
- Āķiem.

48.6 Transformatora bezsprieguma regulēšanas pārslēdzis

Transformators jāapgādā ar sešiem 2.5% pilnas jaudas pārslēdžiem primārajā tinumā un trīs virs, un trīs zem jaudas pārslēdžiem no nominālā sprieguma.

Sprieguma regulēšana jāveic ar "On Load" transformatora bezsprieguma regulēšanas pārslēdzi saskaņā ar IEC 214 vai tamlīdzīgu. Slodzes regulatora slēdzis jādarbina ar ātras nostrādes mehānismu, kas izmanto uzkrātās enerģijas metodi, pie tam paņēmienam kā uzglabāt enerģiju ir jābūt neatkarīgam. Šo mehānismu var darbināt ar roku spēku vai motora piedziņas mehānismu.

Motoru var ieslēgt 2 veidos, ar vietējo vai ar distances elektrisko vadību. Jāparedz arī rokas vadība izmantojot noņemamu kloķi. Izmantojot rokas kloķi motora darbībai jābloķējas.

Rokas kloķis jānovieto līmenī, kas ļauj to izmantot stāvot uz zemes un tam jābūt projektētam tā, lai nodrošinātu spēka momentu ne lielāku par 50Nm. Kloķa griešanās virziens jāparedz vieglākās griešanas virzienā pārslēgšanas brīdī. Pārslēdža vienas pozīcijas izmaiņai jāatbilst pilnam apgriezienu skaitam.

Regulējamiem pārslēdžiem (slodzes regulatora slēdzis un atzarojuma pārslēgs vai selektorslēdzis) jābūt iemontētiem transformatora tvertnē. Izmantotā eļļa, kas radusies transformatora bezsprieguma regulēšanas pārslēdža darbības laikā, jāglabā atsevišķi no transformatora eļļas lietojot atsevišķu tilpni.

Jāparedz noņemams pieskrūvējams vāks, lai piekļūtu pie slodzes regulatora slēdža vai selektorslēdža neatverot galveno transformatora tvertni vai pazeminot eļļas līmeni galvenajā tvertnē.

Transformatora bezsprieguma regulēšanas pārslēdzim jāparedz atveres paraugu ņemšanai un vārsti eļļas uzpildīšanai un eļļas nolaišanai. Eļļas uzpildīšanas vārsti jāmontē tā, lai būtu ērti izmantojami no zemes līmeņa.

48.7 Transformatora bezsprieguma regulēšanas pārslēdža vadības panelis

Transformatora bezsprieguma regulēšanas pārslēdža motora piedziņas mehānismam un vadības iekārtai jābūt ievietotiem sadales panelī, kas pievienots transformatoru tvertnes ārpusē sasniedzamā augstumā. Motora piedziņas mehānismam jāsatur sekojošas daļas:

- Vietējās/distances vadības slēdzis;
- Vadības slēdži paaugstināšanas/pazemināšanas darbībām;
- Rokas/automātikas vadības slēdzis;
- Noņemams rokas kloķis rokas vadībai;
- Pakāpjveida vadības iekārta;
- Mehānisks pārslēdža pozīcijas indikators, kam jābūt redzamam caur apskates logu;
- Transformatora bezsprieguma regulēšanas pārslēdža darbības indikators;
- Elektriskie ierobežojošie slēdži;
- Mehāniskais pārtraucējs;
- Motora avārijas atslēgšanas ierīce;
- Termomagnētiskais jaudas slēdzis motora aizsardzībai;
- Pārslēgumu skaitītājs;
- Elektrisks tālvadības stāvokļa devējs;
- Transformatora bezsprieguma regulēšanas pārslēdža darbības tālvadības indikators.

48.8 Eļļas radiators

Transformatora dzesēšanai jālieto ar gaisu dzesējamus, izmantojot dabisko cirkulāciju vai ar ventilatoriem apgādātus radiatorus, un tiem jāspēj dzesēt transformatoru pie pilnas slodzes tā, lai netiktu pārsniegtas maksimālās pieļaujamās temperatūras.

Radiatoriem jābūt maināmiem, piestiprinātiem pie tvertnes ar flančiem, ar noslēdzošiem ventiļiem ieejā un izejā tā, lai katru radiatoru grupu var nomainīt neatslēdzot transformatoru vai nepazeminot eļļas līmeni tvertnē.

Katram radiatoram jāparedz āķi, pneimatiskie un atgaisošanas ventiļi, kā arī tiem jāiztur pilnīgs vakuums. Radiatoru konstrukcijai un pašam izstrādājumam jābūt tādiem, kas garantētu darbību bez vibrācijas un eļļas noplūdes.

48.9 Ventilatoru dzesēšanas sistēma

Transformatoriem, kas apgādāti ar ventilatoru dzesēšanu, jāparedz trīsfāzu elektroniska temperatūras monitorierīce, kas saņem ieejas signālus no trīs termosensoriem.

Monitorierīcei jāseko transformatora temperatūrai izmantojot automātiskus digitālus displejus. No karstākās fāzes saņemot signālu, monitorierīce kontrolē attiecīgas funkcijas.

Iekārtas iespējās jāparedz temperatūras monitorings katrai transformatora spolei, karstākās fāzes temperatūras displejs, jebkuras fāzes temperatūras displeji, divpolu slēdži vietējai, un distances ventilatoru vadībai, temperatūras trauksmes signāls, kā arī atslēgšanas funkcijas, ventilatora rokas vadība, vietējā trauksmes signalizācija ar vietējo un distances apklusināšanas iespējām, termoelementu ķēžu uzraudzība, automātiska bezatteikuma ventilatoru un avārijas signalizācijas shēmu aktivizācija barošanas sprieguma zuduma gadījumā.

Monitoringa ierīču spriegumam jābūt 120 V, vienfāzes, 50 Hz, ar autonomu barošanu un maksimālās strāvas aizsardzību, ja vien rasējumos nav noteikts savādāk.

Katrai radiatora spolei jāparedz vairāki dzesēšanas ventilatori, kas izvietoti priekšā vai aizmugurē. Visiem ventilatoru sistēmas zemsprieguma elementiem jābūt izolētiem vai norobežotiem no vidējā sprieguma elementiem.

Papildus dzesēšanas procesu secībai jābūt sekojošai:

- Kad temperatūra jebkurā fāzē pārsniedz normālo pašdzesēšanās robežu, jāaktivizē relejs un jāpalaižas ventilatoriem;
- Sasniedzot nākamo iepriekš noteikto temperatūru jebkurā fāzē, jānostrādā otram relejam, kas ieslēdz sarkano brīdinājuma signālu un vienlaicīgu distances signālierīču un indikāciju darbību;
- Pēc noteikto maksimālo temperatūru sasniegšanas jebkurā fāzē, jānostrādā trešajam relejam. Šim relejam jābūt savienotam ar vadības ierīcēm, lai iedarbinātu trauksmes signalizāciju vai lai atslēgtu transformatoru.

48.10 Izolatori, ievadi un izvadi

Primāro un sekundāro tinumu gali un nullvada gals jāizvada caur keramikas izolatoriem, kuriem ir tāda pati izolācijas pakāpe kā attiecīgajam tinumam. Minimālajam nominālajam noplūdes ceļam starp izolatora izciļņiem jābūt 25 mm/kV. Visi izolatori jāaprīko ar izlādņiem, kam ir regulējamas dzirksteļspraugas.

48.11 Kabeļu uzmavas un savienojumi

Jāparedz pietiekami liels attālums starp primāro, sekundāro kabeļu uzmavām un no apakšas pienākošo kabeļu gala apdarēm, paredzot ne vairāk kā 24 collas starp ieeju cauruļvadā un gala apdari.

Primāro un sekundāro augstsprieguma kabeļu gala apdarei jālieto gofrēta, ar gāzi pildīta kabeļa konstrukcija, ko lieto augstsprieguma gala apdarēm. Mehānisks skrūvveida uzgalis nav pieļaujams.

Gala apdarēm un to elementiem jābūt piemērota izmēra un konstrukcijas. Tām jābūt projektētām ilgstoši izturēt pilnu nominālo transformatora strāvu, nesasniedzot pieļaujamo maksimālo temperatūru, un visas slodzes normālos darba, kā arī īsslēguma apstākļos. Gala apdarēm jābūt viegli demontējamām vai nomaināmām bez transformatora noņemšanas vai vāka pacelšanas.

48.12 Aizsardzība

Transformatoru aizsardzībai pret iekšējiem īsslēgumiem jāuzstāda aizsargierīces. Šīm aizsargierīcēm īsslēguma gadījumā jāatslēdz transformatora fīderslēdzis.

Transformatora aizsardzībā kā minimums jāiekļauj:

- Dubultplūsmas gāzes relejs, kas nostrādā veidojoties gāzēm, rodoties eļļas zudumam vai eļļas sūcēm. Bukholda gāzes relejs jāuzstāda caurulē, kas savieno glabātuvi ar tvertni, un tam jābūt divpakāpju (1.pakāpe - trauksmes signāls, 2.pakāpe - trauksmes signāls un atslēgšana). Relejs jāparedz kopā ar padeves kontrolierīci un ar gāzes paraugu ņemšanas ierīci;
- Skalveida temperatūras rādītāji katrai zemsprieguma spolei (3 uz transformatoru), ar roku uzstādāmi nulles stāvoklī maksimuma rādītāji un divi neatkarīgi, pilna diapazona regulējami slēdži, kas atslēdzas temperatūrai paceļoties virs plānotās. Slēdžu parametru nomināliem jābūt 125 V AC, 10 A;
- Divpakāpju (1.pakāpe - trauksmes signāls, 2.pakāpe - trauksmes signāls un atslēgšana), skalveida eļļas augstuma termometrs ar indikācijas skalu un maksimuma atzīmi, kas jāmontē piemērotā augstumā tā nolasīšanai no zemes līmeņa;
- Eļļas līmeņa indikators (ar trauksmes signāla slēdzi).

Trauksmes signāla vadības un rādītāju kontaktu gala apdarēm (komutācijas savienojumiem) jābūt atsevišķās kārbās vai kamerās ar atsevišķām ieejām korpusā. Trauksmes signālu, vadības vai rādītāju kontaktu instalācijai (komutācijas savienojumiem) jābūt savienotai ar gala apdaru loksnēm.

Visiem strāvmaiņu un visiem tālvadības kontaktu savienojumiem jābūt savienotiem pie spaiļu plates šajā kārbā. Instalācijai jāatbilst 600 V un SIS tipam. Visām strāvmaiņu gala apdarēm jābūt caursites (īsināšanas) blokā.

48.13 Vadības sadales panelis un montāža

Vadības ierīču savienojumiem ar transformatora bezsprieguma regulēšanas pārslēdzi un citām papildus iekārtu komutācijām jāatrodas vadības sadales panelī. Sadales panelim jābūt pievienotam pie transformatora tvertnes apkalpošanai piemērotā augstumā. Sadales panelis jānovieto pēc iespējas tuvāk uz to attiecināmām ierīcēm un tam jābūt pieejamam, kad transformatorā plūst elektriskās strāvas.

Sadales paneļiem jābūt stingras konstrukcijas un tiem jāatbilst aizsardzības pakāpei IP65. Sadales paneļi jāaizsargā pret kondensāciju ar termostatiski vadāmiem atbilstošu nominālu sildītājiem. Sadales paneļos jāparedz piemērots apgaismojums, ko var ieslēgt atverot durvis.

Instalācijas spaiļu rindām jābūt moduļtipa un izgatavotām no ugunsizturīga un neuzliesmojoša materiāla. Spaiļu rindas jāmontē uz sazemētām metāla sliedēm.

Spaiļu rindu blakus rindām jāatrodas vismaz 10 cm atstatus vienai no otras. Katrai spaiļu rindai spaiļu skaits jāparedz ar vismaz 10% rezervi. Katrai spailei jābūt noņemamam marķējumam.

Visiem transformatora ārpusē esošajiem elektriskajiem vadītājiem jānāk no spaiļu rindām tērauda caurulē. Kārbas iekšējai instalācijai un kabeļiem uz transformatoru jābūt eļļas izturīgai PVC izolācijai. Jālieto vītie

kabeļi. Savienojumu diagramma jānokopē uz laminētas plastmasas plāksnes, kas jāpiestiprina vadības sadales paneļa iekšpusē.

48.14 Pases plāksnīte

Katram transformatoram jāparedz divas parametru informācijas plāksnes un tās jāpiestiprina diametrāli pretējās garāko malu pusēs. Apzīmējumiem un plāksnēm jābūt no nerūsējoša tērauda ar iegravētiem pilniem, melniem, kā minimums ¼ collas augstiem burtiem, un tās jāstiprina izmantojot nerūsējošus stiprinājumus.

49. REZERVES ĢENERATORI

Ģeneratoriem jābūt saskaņā ar LVS EN 60034-22.

49.1 Dīzeļdzinējs

Dzinējiem jābūt nepārtrauktas darbības iekšdedzes dīzeļdzinējiem.

Dzinēji jāprojektē tā, lai tos varētu ātri un viegli pārbaudīt pēc iespējas mazāk lietojot speciālos darba rīkus. Dzinēja bloks jāaprīko ar lūkām, kas ļautu piekļūt un nomainīt klaņus un gultņa ieliktņus.

Eļļošanas sistēmas eļļas filtriem jābūt dubulta tipa, kas ļauj tos nomainīt neapstādinot dzinēju. Eļļas sistēma jāaprīko ar korķi eļļas uzpildei un vārstu eļļas notecināšanai.

Degvielas vados jāparedz dubultie filtri pirms degvielas nonākšanas sūknī.

Zem dzinēja un tieši uz grīdas jāpiestiprina ne mazāk kā 100 mm dziļa tērauda vannīte kondensātam, kas izgatavota no 20 SWG (0,914 mm diametra) bieza tērauda. Vannītes augšējai malai jābūt atlocītai vai noapaļotai, lai izvairītos no asām malām. Vannītes platumam un garumam jāatbilst dzinēja apkārtmēriem. Jāpiemontē noslēgs. Kondensāta drenāžai jāparedz rokas sūkņi.

Dzinēji elektriski jāpalaiž ar līdzstrāvas starteri, kas tiek barots no 24 voltu akumulatoru baterijām. Akumulatoru baterijām jābūt viegli apkalpojamām ar garu darbības laiku. Tās jāmontē uz paaugstinājuma blakus dzinējam. Akumulatoru ietilpībai jābūt tādai, lai pie 80 % uzlādes līmeņa un 0°C baterijas temperatūras 6 reizes ar 10 sekunžu intervālu iedarbinātu dzinēju.

Akumulatoru baterijas jāuzlādē ar maiņstrāvas ģeneratoru, kad dzinējs darbojas, un ar statisko akumulatoru lādētāju, kas barojas no elektrotīkla, kad iekārta nedarbojas.

Akumulatoru lādētājam jābūt aprīkotam ar ierīcēm, kas pieļautu gan vienmērīgu, gan paātrinātu lādēšanu. Lādētājam jāuzlādē baterija līdz 80% kapacitātei 10 stundās un jāapgādā vadības panelis.

Paātrināta lādēšana jāizvēlas ar Paātrināti/ Normāli/ Izslēgts selektorslēdzi, kas atrodas uz ģeneratora vadības paneļa.

Dzinēja ātrums nedrīkst pārsniegt 1500 apgriezienus.

Jāparedz ātruma slēdzis, lai apturētu palaidi un mērītu ātruma pārsniegšanu.

Uz dzinēja jāmontē šādi mērinstrumenti:

- Dzesēšanas šķidruma temperatūra (C°);
- Eļļas spiediens (bāri);
- Eļļas temperatūra (C°);
- Izplūdes gāzu temperatūra (C°).

Slēdži dzinēja automātiskai apturēšanai jāparedz gadījumos, ja ir augsta ūdens temperatūra, augsta eļļas temperatūra un zems eļļas spiediens.

49.2 Maiņstrāvas ģenerators

Maiņstrāvas ģeneratoram jābūt bez sukām, pašierosmes tipa ar izteiktiem rotējošiem poliem, slāpējošiem tinumiem un vienpusēju aizsargvirsmu.

Maiņstrāvas ģeneratoriem jābūt aizsargātiem pret putekļiem un mitrumu atbilstošu aizsardzības klasi IP 23 vai vēl augstāku.

Maiņstrāvas ģeneratora spriegums jākontrolē ar pusvadītāju automātisko sprieguma regulēšanas (ASR) sistēmu.

Maiņstrāvas ģeneratoram jābūt spējīgam strādāt ar 110% pilnu slodzi 1 stundu ik pēc 8 stundām pie maksimālās apkārtējās temperatūras.

49.3 Atgāzu izplūdes sistēma

Atgāzu izplūdes sistēmai jābūt piemēroti izolētai, lai novērstu siltuma zudumus korpusā un neapdraudētu personālu. Atgāzu izplūdes sistēmas metālapstrādei jābūt alitētai (virsmas piesātināšana ar alumīniju), lai novērstu koroziju. Izplūdes caurules galā jāuzstāda aizsargkonstrukcija putniem. Trokšņu slāpēšanas un atgāzu izplūdes sistēmas jāuzstāda uz betona pamatnes. Sistēmu projektējot jāparedz cauruļu termiskā izplešanās un ierīces vibrēšana tās darbības laikā.

Trokšņu slāpētājam jābūt apdarinātam ar 50 mm izolējošu materiālu, kuru, savukārt, aptver atbilstošas formas alumīnija apvalks. Trokšņu slāpētājs jāapjož ar bandāžas tipa stiprinājumiem ar klipšiem.

49.4 Pamata plātne

Dīzeļdzinējs un maiņstrāvas ģenerators jāmontē uz no rūpnīciski ražotām mazoglekļa tērauda pamata plātnēm.

Ierīce jāmontē uz betona pamatnes lietojot vibrāciju izolējošas starplikas. Vibrāciju izolējošo starpliku enerģiju absorbējošiem elementiem jābūt dīzeļdegvielas un eļļu izturīgiem.

49.5 Vadības panelis

Jāparedz iekārtā iemontēti palaides un vadības sistēmas paneļi. Vadības panelim jāatbilst standarta specifikācijām.

49.6 Pārslēgšanās uz rezerves barošanu

Tur, kur nepieciešams, barošanai no elektrotīkla jāparedz jaudas slēdži. Tiem jābūt vietējās vai tālvadības.

Jaudas slēdžiem jābūt 4 polu ar elektromehānisko ieslēgšanos/ atslēgšanos. Palīgkontaktiem jāparedz jaudas slēdžu stāvokļa tālvadības rādījums.

Katra jaudas slēdža sekcija jāpapildina ar multifunkcionālu ierīci, kas uzskaita nepārtraukto un kopīgo spriegumu, strāvu, kWh, kVA un jaudas koeficientu.

Jaudas slēdži jāparedz ar maksimālās strāvas un momentānu zemesslēguma aizsardzību, kā arī ar minimālā sprieguma nenostrādes atslēgšanos.

Ja paredzēti noņemami gaisa jaudas slēdži, tad jāparedz arī ratiņi ar pacēlāju saskaņā ar jaudas slēdžu ražotājrūpnīcas prasībām.

49.7 Papildus maiņstrāvas enerģijas avoti

Kur prasīts, maiņstrāvas enerģijas avoti jāparedz degvielas tilpnes sūknim un akumulatoru lādētājiem.

49.8 Dīzeļģeneratoru palaišana/apstādināšana

Rokas darbināšanai ģeneratora ierīce jāaptur un jāpalaiž ar spiedpogu, kas montēta un vadības paneļa.

Automātiskas vadības gadījumā ģeneratoram jāpalaižas pie sprieguma krituma. Ja iekārta darbojas ar pilnu ātrumu un ir sasniegts pietiekams spriegums, tad rezerves barošana jāsavieno ar tīklu. Kad spriegums elektrotīklā ir atjaunots un ir stabils, tad ģenerators jāatvieno no slodzes tādējādi atslēdzot rezerves barošanu. Iekārta turpinās darboties līdz ražotājfirmas noteiktajai atdzišanas temperatūrai.

49.9 Kustīgie vai pārvietojamie ģeneratori

Rezerves jaudas dīzeļģenerators jāparedz un jāuzstāda komplektā ar pilnīgi ūdensizturīgu cieši pieguļošu neelektrisku korpusu, kas montēts uz tērauda pamatnes kopā ar degvielas tvertni. Korpusam jābūt ar atbilstošu dzesēšanu, ventilāciju, galvenā un avārijas apgaismojuma aparatūru ilglaicīgai un drošai darbībai. Visām piekļuves durvīm jābūt slēdzamām.

Ģenerators un korpuss jāmontē uz 4-riteņu piekabes, kas piemērota vilkšanai. Piekabes rāmis jāizgatavo no cinkota mazoglekļa tērauda. Piekabe jāaprīko ar:

- lodveida sakabi un drošības ķēdi;
- lukturiem, atstarotājiem un rādītājiem saskaņā ar Latvijas Republikas CSN;
- darba bremzēm ar pievadu no transportlīdzekļa;
- rokas stāvbremzi.

Ģeneratora neelektriskā korpusa durvīm jābūt pienācīga izmēra, lai ļautu piekļūt iekārtai no visām pusēm ekspluatācijai un tehniskās apkopes veikšanai.

Ģeneratora iekārta jāpapildina ar atbilstošu vadības paneli, kas jānovieto neelektriskajā korpusā. Piekļuve pie paneļa jānodrošina caur durvīm. Piekļuvei jābūt neierobežotai arī pie visām vadības iekārtām uz paneļa.

Dīzeļģeneratora iekārtai ilgstoši jāuztur paredzētā slodze un jāstrādā noteiktos sākuma apstākļos, kā arī pārsniedzot 20% sprieguma krituma vai 10% frekvences krituma.

Ģeneratora gatavības, darbības vai atteikuma signāliem/ trauksmes signāliem jābūt izvietotiem uz ģeneratora vadības paneļa.

Jāparedz piemērots stiegrots kabelis un kontaktdakša, lai savienotu pārnēsājamu ģeneratora iekārtu ar vadības paneli vadības telpā.

50. MĒRAPARATŪRA, VADĪBA UN AUTOMATIZĀCIJA, VISPĀRĪGĀS PRASĪBAS

Sertificētu iekārtu un materiālu minimālais ekspluatācijas laiks ir 10 gadi.

50.1 Ietaišu un iekārtu vadība

Ietaisei jādarbojas šādos režīmos:

50.1.1 Manuāla vadība

Atsevišķas ietaises daļas jāspēj kontrolēt rokas režīmā bez programmējamo loģisko kontrolieru vai SCADA (Vadības kontroles un datu vākšanas sistēma) sistēmas palīdzības, kas ir savādāka nekā uzraudzība. Režīma izvēli jāveic ar slēdzi, kas atrodas priekšējā panelī vai startera korpusā.

Manuālajiem kontroles elementiem nav jāstrādā caur loģiskajiem regulatoriem un tiem jāpaliek darbspējīgiem programmējamo loģisko kontrolieru kļūdas gadījumā. Atlikušajai ietaises daļai jāturpina darboties ar automātisko vadību.

Ja nepieciešams, jāuzstāda aparatūras drošības bloķētājus, kas novērš ietaises bojājumus, piem., zema plūsmas aizsardzība sūkņos u.t.t. Šiem aparatūras signāliem nav jāiet caur programmējamajiem loģiskajiem kontrolieriem.

50.1.2 Automātiska vadība

Automātiskā režīmā programmējamajiem loģiskajiem kontrolieriem un SCADA sistēmai jāveic automātiska un autonoma vadība saskaņā ar apstiprinātām lietotāja prasībām un funkcionālo projekta specifikāciju. Kontroles iestatījuma punktiem un laika slēdža lielumiem jābūt regulējamiem ar operatora interfeisa palīdzību uz vietas, programmējamajos loģiskajos regulatoros kā arī no SCADA sistēmas.

Ja automātiskajā režīmā strādājošas iekārtas darbībā notiek kļūda, jāieslēdzas rezerves režīma iekārtai.

Visiem programmējamo loģisko kontrolieru iestatījuma punktiem, priekšiestatītajiem lielumiem, taimeru lielumiem u.t.t. jābūt regulējamiem ar operatoru interfeisa palīdzību. Piekļuves iespējām lielumu mainīšanai jābūt iespējamai, izmantojot aizsardzību ar paroli (vai citu piemērotu veidu).

51. SCADA (VADĪBAS KONTROLES UN DATU VĀKŠANAS SISTĒMA) SISTĒMAS

51.1 Vispārīgi

SCADA sistēmām ir jāspēj uzraudzīt, reģistrēt un vadīt darbu izpildes vietas procesus. Aprīkojumam un funkcijām ir jāietver sekojošais:

- sistēmas drošība, ieskaitot operatora darbības;
- trauksmes apstrāde;
- esošo darbības datu parādīšana ekrānā (displejā);
- tendences ekspozīcija;
- datu arhivēšana;
- kontrole;
- sistēmas statusa analīze;
- sistēmas rediģēšana un konfigurēšana.

Sistēmai ir jābūt projektētai tā, lai tikai autorizēts personāls spētu darbināt vadības sistēmu. Ir jānodrošina vismaz trīs pieejas līmeņi.

SCADA sistēmai ir jāietver sekojošais:

- PLC (Programmējamo loģisko kontrolieru) sistēmas;
- SCADA sistēmas galvenā procesora serveris;
- SCADA datu bāzes sistēmas un programmatūra;
- operatora darba stacija;
- distances diagnostikas iespējas;
- sistēmas tīkls un kabeļi;
- ieregulēšanas un interfeisa skapis;
- arhivējoša datubāze.

51.2 Operatora darba stacijas

Operatora darba stacijām ir jāietver:

- Centrālais dators kopā ar piemērotām cietā diska atmiņas ierīcēm un komunikācijas interfeisiem, lai nodrošinātu pilnīgas sistēmas iespējas;
- Augstas izšķirtspējas LCD ar ekrāna izmēru vismaz 500 mm tā diagonālē;
- tastatūra ar speciāli funkcionālu palīgtastatūru ar vismaz 12 taustiņiem un peles ierīce;
- piemērota elektroniskās atmiņas/ izguves ierīce;
- lasīt/rakstīt DVD un CD ierīce.

Ir jāpiegādā divi krāsu printeri (minimums 11 lapas minūtē). Parastajos darba apstākļos vienam printerim ir jādrukā trauksmes signāli un notikumi, kamēr otrs printeris ir jāizmanto formu, ierakstu un tendenču izdrukām. Tomēr, katram no printeriem ir jāspēj uzņemties otra vai abu funkcijas.

51.3 Centrālās sistēmas procesors

Centrālās sistēmas procesoram jāsastāv no datora un tajā skaitā visu ieejas/izejas ierīču, kas nodrošina atbilstošu sistēmas darbību, nodrošinājuma.

Centrālās sistēmas procesoram jābūt ražotam pēc standartiem, un jābūt piemērotam nepārtrauktai darbībai.

Tam jābūt aprīkotam ar reālā laika kalendāru un pulksteni ar autonomu barošanas nodrošinājumu, kas nodrošina automātisku laika un datuma uzstādīšanu pārlādes gadījumā.

Operatīvās (RAM) atmiņas un cietā diska lielumam jābūt tādiem, lai nodrošinātu lietotāju prasībās noteiktu un sīki aprakstītu atbildes (reaģēšanas) laiku.

Operētājsistēmai un programmatūrai pēc strāvas padeves pārrāvuma un tās atjaunošanas, kā arī jebkurā sistēmas pārlādēšanās gadījumā, jāielādējas automātiski un jābūt pilnībā spējīgai darboties.

Operētājsistēmu un programmatūru jāglabā uz tāda veida datu nesējiem, lai būtu iespējams sistēmu pilnībā atjaunot sistēmas bojāejas gadījumā. Sistēmas Ģenerāluzņēmējam jāizstrādā procedūru sistēmas atjaunošanai, kas ļauj to veikt bez ārējas palīdzības.

Jānodrošina tāda izmēra pārvietojama datu nesēju glabātuve, lai programmu, datu un konfigurāciju arhivēšana notiktu efektīvi.

Jāparedz tāda procesora pašpārbaude, lai programmu, datu un konfigurāciju arhivēšana notiktu efektīvi.

Procesora pašpārbaudei jāaktivizējas automātiski pie ieslēgšanas vai pašielādes ar norādi uz jebkuras iekārtas lietotāju, kas var izraisīt būtiskus sistēmas bojājumus.

Visām iekārtām, kas pieslēgtas procesoram, jābūt konstruētām rūpnieciskai lietošanai. Vizuālajiem displejiem (VDU) jābūt ar polarizējošiem filtriem, lai samazinātu atstaroto gaismu un tiem jābūt spējīgiem attēlot sistēmas informāciju atbilstoši noteiktajam standartam.

Operatora interfeiss jāapstiprina ar klaviatūras, peles palīdzību vai kādā citā veidā. Printerim jāspēj attēlot jebkuru ekrānu.

Sistēmā jāparedz diagnostiskas procedūras, kas ļauj iekārtu kļūdas gadījumā procesorā un tam pieslēgtajā aprīkojumā ierobežot ķēdes apakšējā līmenī. Procedūrām jābūt viegli saprotamām un sīki aprakstītām dokumentācijā.

51.4 Vadības sistēmas procesora programmatūra

Visai programmatūrai un tās dokumentācijai jāatbilst spēkā esošajai nozares standarta noteiktajai tehnikai, kā arī jābūt atzītai par pilnībā atbilstošu legalizācijas un pārbaudes audita gaitā. Tai jābūt spējīgai veikt reālā laika un vairāku uzdevumu operācijas.

51.5 Sistēmas drošība

Jāierobežo patvaļīgas izmaiņas operētājsistēmā un programmatūrā, izmantojot bloķēšanas tehniku, kas ietver pēc hierarhijas noteiktu pieeju programmu pārlādei un sistēmas programmēšanas plānošanai.

Kontroli ietverošās darbības jābāzē uz izvēles/ apstiprināšanas/ izpildes metodēm, lai nodrošinātu autorizētajam lietotājam pēc iespējas mazāku dubultu darbību skaitu pirms kontroles funkcija tiek pabeigta.

Sistēmā jāparedz vismaz 3 operatoru interfeisa līmeņus, kas sakārtoti hierarhijā pēc privilēģiju aizsardzības līmeņiem tā, lai lietotājs augstākā līmenī vienmēr varētu piekļūt zemākajiem līmeņiem pieejamajām darbībām:

- 1.līmenis (pamat līmenis) – jādod lietotājiem pieeju visiem rādījumiem, izņemot tos, kas veidoti īpaši augstāko privilēģiju līmeņa lietotājiem;

- 2.līmenis (operatora līmenis) – jāļauj apstiprinātiem lietotājiem piekļūt 1.līmenim un papildus var veikt:
- Atļautas kontroles darbības,
- Trauksmes apstiprināšana,
- Atļautas operācijas datu sūtīšanai;
- 3.līmenis (sistēmas menedžera līmenis)– jāļauj apstiprinātajiem lietotājiem piekļūt 1. un 2.līmenim un papildus jāļauj dažādu veidu sistēmas konfigurācijas un uzturēšanas darbības.

51.6 Signālu apstrāde

Sistēmai jāsaņem un jāapstrādā datus no tai pievienotajām ārējām stacijām, lai nodrošinātu kopējo atbildes laiku.

Ziņojums pēc noraidījuma saņemšanas ir pieņemama metode, tomēr šajā gadījumā jāveic pilnīga sistēmas skanēšana ar minimālo intervālu 5 minūtes.

Jābūt iespējamam atsijāt analogus vai digitālus datu punktus, un šī darbība izslēgs šos punktus no jebkura aktīvās skanēšanas procesa 3.līmenī (sistēmas menedžera līmenī).

51.7 Trauksmes signālu apstrāde

Zemāk aprakstītas minimālās prasības trauksmes signālu apstrādei.

Jāpiešķir vismaz 2 trauksmes signālu prioritātes līmeņi, lai atšķirtu kritiskus/ nekritiskus trauksmes signālus, ar skaidru atšķirību to attēlošanā uz ekrāna. Jābūt sistēmas menedžera, 3.līmeņa, tiesībām, lai noteiktu trauksmes signālu apzīmējumus.

Trauksmes signālu apstiprināšanai jānotiek pēc šādām pazīmēm:

- Atzītie trauksmes signāli, kur trauksmes signāla avota statuss ir normāls, jāapstiprina no jebkura uz ekrāna demonstrēta vai drukāta norādījuma;
- Neatzītie trauksmes signāli, kur trauksmes signāla avota statuss ir normāls, nav jāapstiprina, līdz tie tiek atzīti;
- Apstiprinātajiem trauksmes signāliem jāveido ierakstu.

Analogajiem trauksmes punktiem jābūt noteiktai histerēzes ievadei, kas rada pārliecinošu darbību, kas tiek pārtraukta, kad sasniegts atpakaļatdeves limits. Trauksmes signālam nevajadzētu izdzist, ja vien nav atcelts īstais trauksmes signāls.

Trauksmes signālu atpazīšanai jāizmanto moderna interaktīva lietotājam viegli saprotama tehnika un jānodrošina pieeja katram apstiprinājumam, brīvā formā, norādot trauksmes numuru, tipu un apstiprinājuma datumu.

Jānodrošina trauksmes signāla skaņas indikatoru.

Jebkuram trauksmes signālam jāparādās katrā ekrānā, kas ir saistīts ar esošā trauksmes signāla nozīmi, SARKANAM (mirgojošam, ja tas nav atzīts, vienmērīgam – ja atzīts), kad tas aktīvs.

Katram lietotājam ar atbilstošu pieeju sistēmai jābūt iespējai nomākt jebkuru trauksmes signālu, neiespaidojot nevienu citu sistēmas darbību, kas saistīta ar nomākto datu punktu.

Jānodrošina saistītas trauksmes signālu rangu vispusīgas definīcijas.

Centrālajā procesorā, vai attālinātā stacijā jābūt iespējai uzstādīt laika aizturi pirms trauksmes stāvoklis tiek reģistrēts.

Digitālām stāvokļa izmaiņām jābūt uzstādāmam statusam - kā trauksmei, reģistrētam stāvoklim vai tikai informācijai.

Ja sistēma izsūta izpildes kontroles ziņojumu, kas nav apstiprināts kā aktivizēts, jāveidojas atbilstošam trauksmes signālam.

Jābūt iespējai izmantot trauksmes gadījumu, lai uzsāktu tālākas darbības.

51.8 Arhīva datu glabāšana

Vēsturisko datu glabāšanai arhivējot jānodrošina iespēju glabāt noteiktos analogos vai digitālos datu punktus. Datiem jābūt pieejamiem 2 formās:

- Īsa vai vidēja termiņa datu glabāšana, kur minimālais periods – 60 dienas, kas pieļauj manipulācijas ar datiem tiešsaistes režīmā, lai veidotu tendences un atskaites;
- Noteikto datu ilgtermiņa glabāšana uz datu nesējiem, kas pieļauj vieglu pieeju datiem tiešsaistes vai nesaistes režīmā, lai veidotu tendences vai atskaites.

Visiem arhivētajiem datiem jābūt precīzi formulētam ‘laika zīmogam’, lai nodrošinātu precīzu datu šķirošanu.

Drošības sistēmas aizsargātam interaktīvam lietotāja interfeisam jānodrošina iespēju definēt un modificēt jebkuru vai visus tiešsaistes/ nesaistes arhivēto datu glabāšanu.

51.9 Datubāzes definīcija

Jānodrošina viegli lietojamu drošības sistēmas aizsargātu datu konfigurācijas funkciju, kas ļauj apstiprinātajiem 3.līmeņa lietotājiem definēt, dzēst vai izmainīt jebkuru sistēmas datubāzes elementu.

51.10 Attēla veidošana

Interaktīvai grafiskā attēla veidošanas funkcijai jāļauj lietotājam viegli piekļūt sistēmai attēlu definēšanai, papildināšanai un dzēšanai, iekļaujot pilnīgu dinamisku savienojumu starp attēlu un datubāzē esošajiem datiem.

51.11 Atskaišu veidošana

Jānodrošina iespēja veidot atskaites, kas noteikta līmeņa lietotājiem sniedz iespēju veidot, dzēst vai labot atskaišu definīcijas datus, kas pieejami tiešsaistes vai nesaistes vēsturiskajās datubāzēs.

Atskaišu drukāšanai jānotiek pēc pieprasījuma vai pēc iepriekš noteikta grafika.

Loģiskajām aritmētiskajām funkcijai jābūt minimālā skaitā.

51.12 Darbību uzskaites sistēma

Darbību uzskaites sistēmai jāuzskaita vismaz trauksmes signālus, atbildes uz trauksmes signāliem, trauksmes signālu apstiprinājumus, noteiktos piekļuves punktus, lietotāju izdarītās izmaiņas sistēmā un kontroles darbības.

Visām darbībām jābūt laika atzīmei ar patreizējo datumu un laiku, un ierakstam jāsatur pietiekama sistēmas informācija, lai varētu nepārprotami definēt notikumu.

Jānodrošina interaktīva vienkārši lietojama funkcija, kas atspoguļo vismaz pēdējos 1500 notikumus un atļauj lietotājam kontrolēt uzskaites funkcijas.

51.13 Datu demonstrācija

Visiem operatora pieprasījumiem attiecībā uz datu demonstrāciju jābūt izpildītiem ne mazāk kā 5 sekundēs un ne vairāk kā 15 sekundēs.

Datu rādījumam no attālinātajām stacijām jāatjaunojas 300 sekunžu laikā kopš notikuma izmaiņām attālinātajā stacijā.

Pēc operatora komandas jānodrošina jebkuras demonstrācijas izdruku uz papīra.

51.13.1 Iepriekš veidotās datu demonstrācijas

Šādām datu demonstrācijām jābūt nodrošinātām kā standartam:

- Trauksmes signālu summa – analogo un digitālo trauksmes signālu rādījumi hronoloģiskā secībā. Neatzītajiem trauksmes signāliem jāmirgo sarkaniem un, kad tie tiek atzīti, tiem jākļūst vienmērīgiem ar pašiem nesenākajiem trauksmes signāliem ekrāna augšpusē. Rādījumam automātiski jāatjaunojas, kad trauksmes signāla statuss mainās, un jābūt pieejamam tā patreizējam statusam vai nozīmei, datumam, numuram un jāietver arī nomākto trauksmes signālu kopsavilkumu;
- Grafisko tendenču rādījums – Iespēja demonstrēt tendences pēc patreizējās vai vēsturiskās datubāzes, lietotājam izvēloties datu punktus un rādījuma detaļas.

51.13.2 Lietotāja veidoti rādījumi

Sistēmai jābūt spējīgai atļaut lietotājam ar attiecīgām tiesībām veidot rādījumus no sistēmas datubāzes datiem kā pieprasīts (3.līmenis).

51.13.3 Grafiskie atdarinājumi

Sistēmai jābūt spējīgai atļaut veidot, dzēst un labot grafiski skaitliskus rādījumus, izmantojot interaktīvu viegli lietojamu pieeju. Rādījumam jāļauj operatoram kontrolēt izvēlēto aprīkojumu, kas tiek attēlots, un skaidri pārraudzīt iekārtu statusu un vārstus.

Sistēmas izmēram jābūt pietiekošam, lai būtu pilnībā iespējama pieprasītā pārlūkošana un kontrole, pie tam saglabājot 25% brīvas jaudas.

Jānodrošina visu demonstrējamo attēlu izvēlne.

51.14 Programmējamās kontroles sistēmas (PLC)

51.14.1 Vispārīgs

Programmējamai kontroles sistēmai jābūt saskaņā ar EN61131-1:2003 un jābūt:

- iemontētai katra MCC paneļa ICA sekcijā;
- darbināmai no atsevišķas 220 V fāzes 50 Hz padeves, pieslēgtai pie atsevišķa drošinātāja, kas netiek lietoti citiem mērķiem;
- Ja nepieciešams, lai nodrošinātu atbilstību ražotāja prasībām pret apgādi, jānodrošina transformatoru un/ vai stabilizatoru;
- imūnai pret elektrības padeves traucējumiem;
- apgādātai ar standarta izvades izeju, kas nodrošina komunikāciju, papildus aprīkojumu ja tas ir noteikts Līgumā, ar palīgierīcēm;
- Jaudai jābūt atbilstošai, lai kontrolētu paredzētos procesus. Papildus jānodrošina 25% rezerves jaudas;
- Jāsatur iebūvētu kļūdu diagnozes un trauksmes sistēmu, kas savienota ar SCADA sistēmu, lai skaidri formulētu kļūmi programmas darbībā, un vietējiem LDC rādījumiem;
- Sistēma kļūme jānosaka divās pakāpēs:
- Nopietnas kļūmes, kas prasa nekavējošu reakciju,

- Mazsvarīgākas kļūmes, kas nerada nopietnas kontroles novirzes;
- Ja ir bijis strāvas padeves pārrāvums, atjaunojot strāvu, procesoram jāatjauno savu darbību, izņemot dažas funkcijas, kuras var neatjaunoties automātiski, līdz tās neaiestāda manuāli. Par šādām funkcijām sākotnēji jāveido izdrukas kā par trauksmes signāliem SCADA sistēmā, kā arī norāde vietējā LCD, tās jādzēš, kad notiek manuāla pārlāde;
- Programmai jābūt atbilstošai, lai to būtu iespējams kompilēt diagrammas formātā, piemērotai vienkāršiem labojumiem;
- Programmējamām kontroles un palīgierīcēm jābūt viena ražotāja ražotām un sistēmā jāpanāk maksimāla šo ierīču savietojamība;
- Vadošajai drošības sistēmai jānovērš neatļautas darbības ar programmām, tomēr atļaujot operatora kontroli.

51.14.2 Paziņojuma paneļi

Trauksmes signālu devēji jākontrolē ar mikroprocesoru.

Jebkuram trauksmes ziņojumam jārada skaņas un vizuāla trauksme.

Apstiprinot trauksmes signāla saņemšanu, skaņas signāls tiks atcelts un vizuāls mirgojošs ziņojums pārstās mirgot.

Vizuāls atgādinājums saglabājas līdz trauksmes stāvokļa pārtraukšanai un atcelšanas operācijai.

Viena trauksmes signāla apstiprināšanai vai dzēšanai nav jāietekmē nākamo trauksmes signālu nomākšanu.

Ārējai trauksmes signālu skaņas signālu ierīcei jāapklust pēc 1-5 minūtēm, gaismas signālam jātiek atceltam reizē ar trauksmes atcelšanu.

Jānodrošina testa ķēde, kam nebūtu jāizsauc viltus trauksmes signālu rašanos.

Īslaicīgiem kļūmju stāvokļiem nebūtu jārada trauksmes signālus.

Trauksmes paziņojuma uzrakstiem jāsatur šada informācija, kas ir secīgi sakārtota:

- Atrašanās vieta;
- Parametri;
- Statuss.

52. TELEMETRIJA

Nozīmīgām trauksmēm un signāliem ir jābūt cieši savienotiem ar telemetrijas ārējo staciju. Tiem ir jāietver:

- Maģistrālās elektropadeves avārijas;
- Rezerves elektropadeves avārijas;
- Augsts, augsta līmeņa trauksme;
- Zems, zema līmeņa trauksme;
- Rezerves iekārtu avārija;
- Instrumentu rādījumi ārpus robežlielumiem;
- PLC avārija;
- Ugunsgrēks;
- Ielaušanās.

Telemetrijas korpusam ir jābūt tik lielam, lai tajā izvietotu signāla ieregulēšanas kontaktus, ārējo staciju, vadības iekārtu, mēriekārtas un radio sakaru iekārtu.

Ir jānodrošina iespējas un telpa telemetrijas sistēmas paplašināšanai, lai izvietotu nākotnes procesus, būves un iekārtas.

Telemetrijas aprīkojumam ir jābūt speciāli tam paredzētai elektrības padevei. Papildus tam ir jānodrošina uzpildāmu bateriju krājums un lādētājs, lai apgādātu ar elektrību telemetrijas aprīkojumu un saziņas sistēmu vismaz 6 stundas maģistrālās elektropadeves avārijas laikā.

Ja saziņa starp galveno staciju un ārējo staciju ir jānodrošina ar zemas jaudas radio telemetriju, Ģenerāluzņēmējam ir jāveic radio izpētes un jānodrošina viss nepieciešamais aprīkojums un piederumi radio telemetrijas sistēmai.

53. MĒRIEKĀRTAS

53.1 Vispārīgi

Mēriekārtām jābūt pieejamām apkopes veikšanai.

Mēriekārtu analogajām izejām jābūt 4 – 20 mA, ja nav apstiprinātas savādāk.

Mēriekārtām jādarbojas ar 24 V līdzstrāvu.

Mēriekārtām bez pārkalibrēšanas, apkopes vai bufera uzlādes jāspēj darboties minimāli četras nedēļas.

Nepārtrauktas paraugu ņemšanas sistēmas procesā jāizmanto esošo hidraulisko spiedienu, lai nodrošinātu procesa plūsmas paraugu analizatoram, kur tam jāatbilst noteiktām prasībām. Jāizvairās no papildus sūkņu uzstādīšanas. Kur procesa plūsmas parauga nodrošinājuma sūkņi nav pieejami, jābūt nodrošinātam un sagatavotam automātiskam darba / gaidīšanas režīma sūknim.

Ja nepieciešams saglabāta paraugu kvalitāti, jānodrošina saldējoša paraugu ņemšanas ierīce.

Katra paraugu ņemšanas sistēma jānodrošina ar manuālas paraugu ņemšanas vārstiem.

Zem zemes vai applūšanai pakļautās vietās uzstādītai instrumentācijai jābūt aizsardzības indeksam IP66.

53.2 Mēriekārtu kabeļi

Lauka kabeļu šķērsgriezumam jābūt vismaz 1,5 mm^2. Vadu galiem jābūt izgatavotiem ar izolētiem vijumu uzgaļiem.

Kontaktus un serdeņus pie katra vada jāapzīmē ar individuālu numuru. Serdeņiem ārpus instrumentu cilpām jāapzīmē ar tādiem pašiem individuāliem numuriem.

Pie katra kontakta nevar pievienot vairāk par diviem serdeņiem.

53.3 Plūsmas mērītāji

53.3.1 Vispārīgi

Plūsmas mērītājiem jāatbilst attiecīgām LVS EN 14154 prasībām.

53.3.2 Ultraskaņas plūsmas uzraudzības sistēma

Mērījumi tiks balstīti uz attāluma/ laika vai Doplera principu (atstarošanās ātrums).

Korpusa konstrukcijai jāatbilst pielietojuma un raidītā un atstarotā skaņas stara īpašībām. Devējam (devējiem) jābūt uzstādītam (uzstādītiem) uz atbilstošām skavām, kas ļauj viegli tiem piekļūt apkopes gadījumā.

Temperatūras svārstību dēļ radušās mērījumu kļūdas jākompensē diapazonā 0 līdz 35°C.

Katras instalācijas vispārējai precizitātei jābūt robežās ±1.5% no visa darba diapazona. Ierīces izejai jābūt izolētai 4- 20 mA no nulles līdz pilnapmēra plūsmai.

Saskaņā ar plūsmas mērītāja prasībām, lai nodrošinātu precīzu plūsmas mērījumu, ultraskaņas plūsmas mērītāji jāuzstāda taisnos cauruļvadu posmos pirms un pēc plūsmas mērītāja.

53.3.3 Magnētiskie plūsmas mērītāji

Elektromagnētiskiem plūsmas mērītājiem jāatbilst ISO6817:1997 un ISO 4064-1:2005.

Mērītājiem jābūt ar dubultiem atlokiem, atbilstoši LVS EN 1092-3 PN16.

Mērītāju un kontroles kārbu ūdensdrošībai jāatbilst IP68.

Mērot notekūdeņus, sensoriem jābūt aprīkotiem ar nerūsējoša tērauda mērīšanas cauruli un elektrību nevadošu starpliku. Mērītājiem jābūt pārklātiem ar epoksīdu no ārpuses un iekšpuses.

Mērītājiem jābūt nodrošinātiem ar nerūsošiem iezemējuma gredzeniem.

Plūsmām starp 10 – 100% no diapazona precizitātei jābūt labākai vai līdzīgai +/- 1% no visa lieluma. Ierīces izejai jābūt izolētai 4-20mA no nulles līdz pilnapmēra plūsmai.

Temperatūras iespaids uz izejas signāliem nedrīkst pārsniegt +/-0,02% uz ºC, un linearitātes kļūdai jābūt mazākai par +/-0,1%.

Mērītājiem jābūt aprīkotiem ar vietējiem vadības paneļiem, kas rāda momentāno plūsmu un kopējo plūsmu, un jābūt savienotai ar SCADA sistēmu. Vietējiem vadības paneļiem jāatrodas tieši uz mērītāja vai jābūt piestiprinātiem pie sienas atbilstošā vietā. Instalācijā jābūt iekļautiem visiem kabeļiem un palīgdetaļām vietējā vadības paneļa un pārveidotāja instalācijai.

Lai nodrošinātu precīzu plūsmas mērījumu saskaņā ar plūsmas mērītāja prasībām, plūsmas mērītājs jāuzstāda taisnos caurules posmos.

53.3.4 Turbīnas mērītāji

Turbīnas plūsmas mērītājiem jābūt atbilstošiem ISO 4064 B klasei, vertikāli un horizontāli montējamiem.

Mērītājiem jābūt:

- ar dubultiem atlokiem, atbilstoši LVS EN 1092-3 PN16;
- no iekšpuses un ārpuses pārklātiem ar epoksīdu;
- Aprīkotiem ar mehāniskiem indikatoriem, kas norāda kopīgo un patreizējo plūsmu metriskās mērvienībās;
- Pielāgotiem papildu nodrošināšanai ar impulsa izeju datu pārraidei uz SCADA sistēmu.
- Nodrošinātiem ar sietveida filtru .

53.3.5 Mājas ūdens mērītāji

Mājas ūdens mērītājiem jābūt atbilstošiem ISO4064 klasei C un sertificētiem izmantošanai Latvijā.

Mērītājiem jābūt nodrošinātiem ar sietveida filtru.

53.3.6 Atvērta kanāla plūsmas mērītāji

Pārgāzēm un zemteces kanāliem jāizmanto ultraskaņas instrumentus, kas veic plūsmas aprēķinu izejot no līmeņa mērīšanas. Ja putošana ir galvenā un secīgā problēma, ultraskaņas mērīšanas metodi nevajag izmantot.

Sensori jāpozicionē tādā augstumā, kas atbilst maksimālajam ūdens līmenim, plus raidītāja nejūtamības zona. Sensoriem jābūt viegli piekļūstamiem apkopei un precizitātes pārbaudei.

53.3.7 Gāzes plūsmas mērītāji

Nelielas gāzes plūsmas, tādas kā tīrīšana instrumentu iegriešanai vai paraugu plūsmas uz līnijas analizatoriem tiks mērītas ar rotametriem. Lielām gāzes plūsmām jālieto termiski plūsmas mērītāji.

53.3.8 Gaisa plūsmas mērītāji

Gaisa plūsmas devējiem jābūt aprīkotiem ar izolētu 4-20 mA izejas signālu, kas ir proporcionāls gaisa plūsmai.

Spiediena kritumus mērierīcē jāsamazina līdz minimumam, ciktāl tas ir lietderīgi.

Mērierīces izmēram jābūt tādam, lai caur to plūstošā šķidruma daudzums iekļaujas ražotāja noteiktajās precīzas mērīšanas robežās.

Jābūt nodrošinātam atbilstošam kabelim, lai plūsmas mērītāju varētu noņemt neatvienojot kabeli. Kabelim jābūt pieslēgtam vietējam sadales skapim.

53.4 Līmeņa mērīšana

53.4.1 Ultraskaņas līmeņa mērījumi

Ultraskaņas līmeņa mērīšanas aprīkojumam jābūt bezkontakta, atbalss laika mērīšanas aprīkojumam, kas darbojas ar par 60kHz lielāku ultraskaņas frekvenci.

Aprīkojumam jāsastāv no sensora, kas sevī iekļauj gan raidītāju, gan uztvērēju un atsevišķas kontroles ierīces.

Sensoriem jābūt piemērotiem montāžai atvērtā vai slēgtā tilpnē un jābūt pilnībā norobežotiem ar ūdensdrošu vides aizsardzību līdz IP 55 vai IP 68.

Kontrolierīcēm jāiekļauj sevī iespējas neatkarīgi regulēt gan nulli, gan atstarpi un jābūt aprīkotām ar 4– 20 mA izeju atbilstoši līmenim.

Savienojumam starp sensoru un kontroles ierīci jābūt izpildītam ar ekranēta vada palīdzību un aprīkojumam jādarbojas ar kabeļa garumu līdz 150 metriem .

Temperatūras svārstību dēļ radušās mērījumu kļūdas jākompensē diapazonā no 0 līdz 35ºC.

Katras instalācijas vispārējai precizitātei jābūt robežās ±1,5% no visa darba diapazona. Ierīces izejai jābūt izolētai 4-20 mA no nulles līdz pilnapmēra līmenim.

Ultraskaņas mērierīcēm jābūt nodrošinātām ar vismaz 4 bezsprieguma pārslēgšanas kontaktiem.

53.4.2 Konduktīvi līmeņa mērītāji

Konduktivitātes zondēm līmeņa pārslēgšanai jābūt veidotām no nerūsējoša tērauda caurulēm, kas iekļautas PVC apvalkā līdz 75 mm uz leju no elektroda. Elektroda galam jābūt blīvētam.

Lai nodrošinātu mehānisko aizsardzību jāuzstāda izolētas nerūsoša tērauda atbalsta starpskavas saskaņā ar ražotāja ieteikumiem.

Pie katras elektroda instalācijas jābūt nodrošinātam iezemējuma elektrodam. Cauruļvadus vai citas metāla konstrukcijas nevar izmantot kā iezemējuma elektrodu.

Zondes turētājiem jāiekļauj sevī liets melna fenola korpuss, kas piemērots 20 mm caurulei. Pārklātās skavošanas apmales kopā ar kabeļu kontaktiem jānodrošina, lai noteiktu elektroda atrašanās vietu. Turētāja vāciņam arī jābūt no lieta fenola. Blīvei jāatrodas starp korpusu un vāciņu. Korpusam jābūt sagatavotam skrūvētam cauruļvadam.

Zondes turētājiem jāļauj regulējumu darba līmeņos, ne mazāk kā 100 m, bez nepieciešamības izgriezt vai pagarināt elektrodus.

Urbumu elektrodiem jābūt no nerūsoša tērauda kopā ar blīvētu kabeli, kas piegādāts nepieciešamajā garumā.

Elektrodiem, kas tiek izmantoti šķidrumos ar zemu vai mainīgu elektrības vadītspēju jābūt aprīkotiem ar konduktivitātes diskiem. Elektrodiem jābūt aktivizētiem ar mainīgu spriegumu, kas nepārsniedz 25 V atvērtu kontūru.

Ja faktisko garumu nevar noteikt pasūtīšanas laikā, elektrodiem jābūt piegādātiem garākiem nekā nepieciešams, lai tos varētu nogriezt un pielāgot vietā.

53.4.3 Peldošie slēdži

Peldošajiem slēdžiem jābūt izgatavotiem no trieciendroša polipropilēna. Peldošie slēdži ar atsvaru jāizmanto mērījumos ar zemu līmeni. Zema līmeņa pludiņus jāuzstāda izlīdzināšanas caurulēs.

Izlīdzināšanas caurulēm jābūt izgatavotām no PVC ar minimālo atvērumu 50 mm un tām jābūt atbilstoši piestiprinātām un atbalstītām visā dziļumā noteiktos punktos, lai novērstu kaitīgu laika apstākļu, procesa plūsmas, nejauši vai tīši radītu bojājumu iespēju.

Peldošos slēdžus jāuzstāda vertikāli. Jābūt nodrošinātam atbilstošam kabelim, kas ļautu slēdzim kustēties līdzi līmeņa svārstībām un varētu peldošo slēdzi noņemt neatvienojot kabeli. Kabelim jābūt pieslēgtam vietējam sadales skapim.

53.5 Spiediena mērinstrumenti, raidītāji un slēdži

Spiediena mērinstrumentiem jāatbilst EN837-1. Spiediena mērinstrumentiem, raidītājiem un slēdžiem jābūt pārspiediena aizsardzībai līdz 1,5 reizēm lielākai par paredzamo līnijas spiedienu. Iekšējām detaļām jābūt no nerūsošā tērauda, bronzas vai cita pret koroziju droša materiāla.

Kur līmeņa atšķirībai starp instrumentu un apstrādes punktu vajadzīga kompensācija, kas vairāk nekā par 2% pārsniedz instrumenta laidumu, lasījumu jāspēj atbilstoši regulēt un kompensācijas lielumam jābūt norādītam uz ciparnīcas.

Spiediena un spiediena starpības slēdžiem jābūt aprīkotiem ar kontaktiem spiediena vārstu ieslēgšanai un atslēgšanai. Nominālajam spiediena lielumam, pie kā slēdži darbojas, jābūt regulējamam visā instrumenta diapazonā un iestatītajam lielumam jābūt skaidri nosakāmam ar skalas un rādītāja palīdzību. Spiediena slēdžu kontaktiem jābūt hermētiski blīvētiem.

Apstiprināta ražojuma spiediena un maisījumu mērinstrumentiem ar precizitāti ± 2% jābūt nodrošinātiem un fiksētiem tieši pie katra sausā iegremdes sūkņa padeves un sūkšanas skavas tādā pašā līmenī. Mērinstrumentiem jābūt aprīkotiem ar diafragmas veida izolācijas vārstiem un sifona caurulēm. Mērinstrumentus nestiprina pie atgaisošanas vai pagaidu sūkšanas caurulēm.

Visiem mērinstrumentiem jābūt aprīkotiem ar rādījumu skalu 150 mm diametrā, spiediena mērinstrumentu galviņām jābūt iedalītām metriski un jauktajiem mērinstrumentiem- dzīvsudraba stabiņa centimetros vai metriski. Mērinstrumentu gradācijai jābūt tādai, lai tos varētu lietot aptuveni 60 procentu robežās no maksimālās gradācijas. Skalas priekšpusē jābūt brīdinājuma uzrakstam sarkanā krāsā: „SVARĪGI: IZSLĒDZIET, JA NETIEK LIETOTS”.

Visiem mērinstrumentiem jābūt aprīkotiem ar spiediena drošības ventili, kas slāpē spiediena svārstības.

53.6 Duļķainuma mērītāji

Duļķainuma mērītājiem jābūt infrasarkanās gaismas avota veida un jāatbilst ISO 7027.

Burbuļu klātbūtne šķidrumā instrumenta optiskajā kanālā var radīt mērījuma kļūdu. Iekārtām, kur iekļuvušais gaiss ir konstatēts kā problēma, instrumentā jāiekļauj paraugu ņemšanas ierīce, kas ļauj veikt mērījumus atbilstoši prasībām.

53.7 Skābekļa zondes

Skābekļa zondēm jāatbilst ISO 5814:1990.

Zondēm jābūt ar temperatūras kompensāciju.

Portatīvajām zondēm jābūt aprīkotām ar šķidro kristālu ekrānu.

Fiksētām ierīcēm jābūt raidītājam uz SCADA sistēmu, kā arī jārāda mērījuma rezultātus mērījuma vietā.

Skābekļa zondēm jābūt iemērcama veida, bez membrānām un bez pildījuma, ar pašattīrošiem elektrodiem piemērotiem ilgstošai darbībai.

Elektrodiem jābūt piemērotiem mērīt izšķīdušo skābekli notekūdeņu aerācijas tvertnēs un tām jābūt mērīšanas diapazonam 0 līdz 15 mg/l ar precizitāti ne mazāk kā +/-0,2mg/l.

Katrai zondei jābūt nodrošinātai ar rezerves daļām divu gadu ekspluatācijai un ar aprīkojumu kalibrēšanai.

53.8 pH zondes un mērītāji

pH zondēm jāatbilst ISO 10523:1994.

Zondēm jābūt ar temperatūras kompensāciju.

Zondēm jābūt ar mērījumu diapazonā 0 -14 ar precizitāti to +/-0,1pH. Zondēs jābūt iekļautiem atsevišķiem augsta un zema iestatījuma punktiem, kas ir regulējami visā mērījumu diapazonā. Iestatījuma punktiem jābūt aprīkotiem ar gaismas signāliem ierīces priekšpusē.

Portatīvajām zondēm jābūt aprīkotām ar šķidro kristālu ekrānu.

Fiksētām ierīcēm jābūt pieslēgtām SCADA sistēmai.

Katrai zondei jābūt nodrošinātai ar rezerves daļām divu gadu ekspluatācijai un ar aprīkojumu kalibrēšanai.

53.9 Hlora atlikumu uzraudzības ierīces

Hlora atlikumu uzraudzības ierīcēm jāatbilst attiecīgām LVS EN 7393 prasībām.

Hlora atlikumu analizatoriem jābūt nepārtrauktas tiešsaistes analīzes veida ar strāvas izeju proporcionālu paraugam bez hlora atlikumiem vai kopīgajam hlora atlikuma lielumam. Hlora atlikumu analizatoriem jābūt izvēles diapazonam (piem., 0-0.1mg/l, 0-20mg/l u.t.t.) un precizitātei līdz +/-1% no diapazona.

Analizatoriem jābūt aprīkotiem ar automātiski tīrāmiem zelta un vara elektrodiem un iebūvētu automātisku temperatūras kompensatoru. Tajos jābūt iekļautiem atsevišķiem augsta un zema iestatījuma punktiem, kas ir regulējami visā mērījumu diapazonā. Iestatījuma punktiem jābūt aprīkotiem ar gaismas signāliem ierīces priekšpusē.

Analizatoriem jābūt iekļautiem IP65 aizsardzības klases korpusā un jābūt piemērotiem priekšējiem paneļiem, kas ir paradzēti un montēšanai pie sienas, tajos jābūt iebūvētam 4 ciparu gaismas diožu ekrānam.

53.10 Temperatūras uzraudzības ierīces

Temperatūras instrumentiem vismaz:

- jābūt strāvas izejai atbilstoši temperatūras mērījumam;
- jābūt automātiski iestatāmiem 0-100 ºC;
- precizitātei jābūt ± 0,5 ºC;
- jābūt iekļautiem atsevišķiem augsta un zema iestatījuma punktiem, kas ir regulējami visā mērījumu diapazonā. Iestatījuma punktiem jābūt aprīkotiem ar gaismas signāliem ierīces priekšpusē;
- jābūt iekļautiem IP65 aizsardzības klases korpusā;
- jābūt pielāgotiem skapjiem, priekšējiem paneļiem vai stiprināšanai pie sienas;
- jābūt iekļautam 4 ciparu gaismas diožu ekrānam.

53.11 Hlora, ozona, sēra dioksīda noplūdes atklāšanas ierīces

Gāzes noplūdes detektoriem jāsastāv no detektora šūnas mezgla (noplūdes sensors) un uzraudzības mezgla.

Trauksmes līmenim jābūt pilnībā regulējamam.

Ierīcēm jābūt gāzes jūtīgām, kas uztver izmaiņas gāzes koncentrācijā no 0,1 ml/m^2.

Displejam jābūt analogam vai digitālam un jānodrošina 4 – 20 mA līdzstrāvas izeja proporcionāli gāzes koncentrācijai.

Jābūt iekļautām pārbaudes iespējām un detektora kļūdu signalizācijai.

Jābūt nodrošinātai pagaidu aizsardzībai.

Audio/ vizuālajam trauksmes signālam jābūt izveidotam tā, lai tas atšķirtos no citām saistītajām signalizācijām.

Jāizveido apstiprināšanas un darbības atjaunošanas nodrošinājums; “apstiprināt” - izslēdz skaņas signālu un “atjaunot darbību” - atceļ vizuālo signālu, vienlaicīgi atjaunojot sistēmu.

53.12 Oglekļa dioksīda noplūdes indikators

Oglekļa dioksīds jāmēra ar īpašu infrasarkano staru viļņu garuma metodi bez izkliedes.

Instrumentam jābūt diviem regulējamiem trauksmes punktiem diapazona robežās un instrumenta kļūdas signalizācijai.

Vietējam analogam vai digitālam ekrānam jāražo 4– 20 mA līdzstrāvu proporcionāli koncentrācijai attālam rādījumam.

53.13 Svara mērīšanas ierīces

Slodzes šūnas jāpozicionē tā, lai katra no tām nes vienādu svaru.

Pirms trauku piepildīšanas jāmēra atsevišķi katras šūnas izejas signāls. Signāliem jābūt vienādiem. Vispārīgi noteikts, ka par 10% mazāks disbalanss ir apmierinošs. Ja izeju signālu atšķirība ir lielāka, tas norāda, ka svara šūnas ir pārslogotas. To jākoriģē, novietojot kompensējošas plāksnes zem slodzes šūnām ar zemāko signālu.

Krātuvēs, tvertnēs bedrēs ir svarīgi, lai smaguma centrs atrastos starp slodzes šūnām un tās atrastos vienādā horizontālā plaknē.

Ja paredzama vibrācija vai triecieni, nepieciešams uzstādīt pretvibrācijas stiprinājumus.

Ārpustelpu instalācijās jāņem vērā arī vēja ietekme. Ja vērojama vēja radīta sānu vai no ass atšķirīga slodze un citi faktori, nepieciešams uzstādīt atsaites.

53.14 Ielaušanās trauksmes sistēmas

Ielaušanās trauksmes sistēmām jāatbilst ISO 7240 prasībām.

Ielaušanās signalizācijām vispārīgi jābūt veidotām uz PIR sensoru bāzes, apvienojumā ar gaismas avotu vai atsevišķi , atkarībā no atrašanās vietas un pielietojuma.

Ja tiek prasīta noteikta atrašanās vieta, būs nepieciešamas ar vadiem saistītas perimetra signalizācijas.

53.15 Ugunsgrēka signalizācija

Ugunsgrēka signalizācijām jāatbilst ISO 7240 (LBN 201-96) prasībām.

NOSLĒGTAS TERITORIJAS APSARDZES VIDEONOVĒROŠANAS SISTĒMAS

Noslēgtas teritorijas apsardzes videonovērošanas sistēmām ir jābūt apgādātām ar kamerām, uzstādīšanas un elektrības kabeļiem, vienu vai vairākiem monitoriem un reģistrēšanas (ieraksta) ierīci.

Ir jānodrošina pietiekams skaits kameru, lai izpētītu paredzamo mērķa teritoriju. Kameras ir jāizvieto tā, lai optimizētu ierakstāmos attēlus.

Kamerām ir jārāda melnbalti un paredzamās mērķa teritorijas optimālā fokusa attālumā. Kamerām ir jābūt apgādātām ar automātisko uzņemšanas kontroli. Tur, kur kamera ir nepieciešama vairāku mērķa vietu izpētei, tai ir jābūt apgādātai ar automātisko fokusēšanu un attāluma maiņu, panoramēšanas un noliekšanās funkcijām.

Ārējās kameras ir jāuzstāda korpusā ar IP65 aizsardzības klasi. Ārējais aprīkojums ir jānodrošina ar sildierīcēm un saules aizsargiem. Slēdzams skapis ir jānodrošina katrā kameras izvietojuma punktā, lai tajā novietotu elektrības, kontroles un reģistra (ieraksta) aprīkojumu.

Katra kamera ir jānodrošina ar rezerves elektrības padevi 4 stundu ilgai darbībai.

Tur, kur tas noteikts, fiktīvām kamerām ir jābūt ārēji identiskām darba kamerām.

Ieraksta ierīcēm ir jāietver šādas funkcijas:

- ieraksta precīzs datums un laiks;
- palaist darbībā, uz priekšu un atpakaļ darbības funkcijas;
- precīzs digitālais skaitītājs vai pozīcijas indikators;
- indeksa un pārlēciena meklēšanas funkcijas;
- sistēmas ieregulēšana uz ekrāna.

Ekrāniem ir jābūt augstas izšķirtspējas ar minimālo vertikālo skenēšanas frekvenci 50 kadri sekundē un minimālo diagonālo lielumu 500 mm.

54. SERTIFIKĀCIJA, DARBĪBAS PĀRBAUDE UN NODOŠANA EKSPLUATĀCIJĀ

54.1 Vispārēji norādījumi

Ietaišu un iekārtu izgatavošanas, uzstādīšanas un nodošanas ekspluatācijā laikā visus procesus nepieciešams rūpīgi kontrolēt. Ietaises un iekārtas, kas neatbildīs specifikācijā norādītajiem standartiem, netiks pieņemtas neatkarīgi no tā, vai tās būs izturējušas iepriekšējo pārbaudes posmu.

Visiem mērinstrumentiem jābūt verificētiem saskaņā ar LR spēkā esošajiem normatīviem. Verifikācijas rezultāti jāapliecina ar uzlīmi uz attiecīgo mērinstrumentu un atbilstošiem dokumentiem.

Atsevišķi testi, kas aprakstīti zemāk, nav uzskatāmi par visaptverošiem vai tādiem, kas paredzēti ietaišu un iekārtu maksimāli pieļaujamo ekspluatācijas parametru noteikšanai.

Visus ar testiem un apskatēm saistītos izdevumus sedz darba izpildītājs vai ģenerāluzņēmējs. Arī izmaksas, kas saistītas ar inženiera ierašanos atkārtotas pārbaudes veikšanai gadījumā, ja ietaise atsaka vai nedarbojas atbilstoši specifikācijai, vai arī darbu izpildītājs nav pienācīgi sagatavojis un veicis sākotnējos testus, jāsedz darbu izpildītājam vai Ģenerāluzņēmējam. Šajās izmaksās nav jāiekļauj inženiera vizīte sākotnējo testu laikā.

54.2 Darbības pārbaude

54.2.1 Vispārēji norādījumi

Darbības pārbaudēs jāiekļauj visu elektrisko, mehānisko un hidraulisko iekārtu testi atbilstoši attiecīgo standartu prasībām. Papildus tam jāveic nepieciešamie testi, kas apliecinātu piegādātās ietaises un iekārtas atbilstību specifikācijas prasībām.

Darbu izpildītājam 28 dienas pirms testu uzsākšanas jāuzaicina inženieris piedalīteis pārbaudēs, kā arī jāpiestāda detalizēts testēšanas grafiks un jānorāda attiecīgie EN vai ISO standarti. Inženierim 14 dienu laikā jāsniedz atbilde uz šo ziņojumu.

Jāveic visu iekārtu bloķēšanas ierīču, trauksmes un bojājumu detektēšanas aprīkojuma validācija. Tās gaitā nepieciešams simulēt dažādus bojājumus un sistēmas pārslodzes, lai pārliecinātos, ka bloķēšanas un detektēšanas ierīces darbojas pietiekami efektīvi. Tādas pašas prasības attiecināmas arī uz statusa signālu validāciju.

Visu ar ražotāja uzņēmumā saistīto testu sertifikātu, reģistru, darbības diagrammu, utt. veikto pārbaužu kopijas Generāluzņēmējam divos eksemplāros jāpiestāda Inženierim apstiprināšanai katra pārbaudes posma nobeigumā. Dokumentācijā jāiekļauj detalizēts veikto testu apraksts un jānorāda, pēc kura LVS, EN vai ISO standarta tika veikta pārbaude.

Ģenerāluzņēmējam jāveic veiksmīgas darbības pārbaudes un nepieciešamā pārbaudes dokumentācija jāpiestāda un jāapstiprina pirms aprīkojuma piegādes.

Ja elektroiekārtai jau pievienots tās ražotāja testa sertifikāts, kas iegūts veicot pārbaudi ar iekārtu, kuras specifikācija ir analoģiska šinī pasūtījumā aprunātās iekārtas specifikācijai, šie testi otrreiz nav jāatkārto. Ja tipveida sertifikāti nav pieejami, pārbaudes atbilstoši attiecīgā standarta prasībām jāveic pirmajai no katra lieluma ietaisei atbilstoši šai specifikācijai.

Pirms funkcionālo parametru pārbaudes visi elektroniskie komponenti jāpakļauj 24 stundu ilgam iesildīšanās posmam.

Norādīto parametru mērījumos izmantotās aparatūras mērījumu kļūdas nedrīkst pārsniegt zemāk norādītās vērtības:

- strāva: ±1,5 %;

- spriegums: ±1,5 %;
- aktīvā jauda: ±1,5 %;
- reaktīvā jauda: ±1,5 %;
- jaudas koeficients: ± 3 %;
- frekvence: ±0,5 %;
- ātrums: ±1,5 %.

54.2.2 Testa sertifikāti

Papildus darba testu sertifikātiem paketē jāiekļauj arī zemāk uzskaitītie sertifikāti un attiecīgā dokumentācija:

- CE atbilstības sertifikāts;
- Ūdens plūsmas mērītājiem jāpiestāda Latvijas VSK sertifikāti;
- Elektrosadalēm, dzinēju starteriem un vadības iekārtām – atbilstoši iekārtas vai visas slēguma shēmas tipveida pārbaudes sertifikāti;
- Katrai komutācijas iekārtai jāpiestāda attiecīgā modeļa ražotāja sertifikāts un aizsardzības pret īsslēgumu sertifikāts;
- Kabeļi – tipveida testa sertifikāts jāpiestāda katrai piegādātajai kabeļu spolei.

54.2.3 Sūkņu iekārtas

Sūkņi jāpārbauda atbilstoši attiecīgā standarta prasībām. Ja vien tas ir praktiski iespējams, testos jāizmanto tās pašas pārsūknējamās vielas, kuras tiks pārsūknētas arī ražošanas procesā. Ja tas nav praktiski izdarāms, pārbaudēs jāizmanto ūdens un jāņem vērā attiecīgi korekcijas faktori testu un aprēķinu gaitā, lai pārliecinātos, ka sūkņi spēs nodrošināt ražotnes darba procesam nepieciešamos parametrus.

Testi jāveic ar visdažādāko plūsmas intensitāti sākot no aizvērta vārsta stāvokļa līdz pat plūsmas izsīkšanai – visā sūkņa darba līknes diapazonā, pie kam uz šīs līknes jāatrodas vienam vai vairākiem reālajiem darba punktiem.

Sūkņi jāpārbauda kopā ar to komplektācijas motoriem. Garantētā darba efektivitāte jānodrošina darba punktā(-os) vai arī atsevišķos punktos darba diapazona ietvaros, ja tiek testēta ierīce ar mainīgu piedziņas ātrumu. Jānodrošina līgumā aprunātā sūkņa un motora kombinētā efektivitāte.

Katras pārbaudes nobeigumā Inženierim jāiesniedz testa protokols, kurā apkopota zemāk norādītā informācija:

- pieņemšanas testa vieta un laiks;
- ražotājs, sūkņa tips un sērijas numurs;
- sūkņa specifikācija;
- darba punkts(-i);
- pārbaudes procedūras apraksts un izmantotais mēraparāts kopā ar tā kalibrēšanas datiem;
- mērījumu rezultāti tabulas un diagrammas formātā;
- testa rezultātu novērtējums un analīze;
- slēdziens.

54.2.4 Cauruļvadi un vārsti

Minimālais testēšanas nosacījums visām sagatavotajām augstspiediena cauruļvadu sistēmām – pārbaude pie 1,5 reizes lielāka maksimālā darba spiediena.

Plastikāta cauruļvadu sistēmas jātestē tādā pašā veidā, tikai jāseko, lai pārbaudes spiediens nepārsniegtu maksimālo pieļaujamo spiedienu, kas norādīts ražotāja specifikācijā.

Vārsti jāpārbauda atbilstoši attiecīgās standarta specifikācijas prasībām.

Aizvari jāpārbauda abos virzienos ar maksimālo pieļaujamo darba spiediena starpību.

54.2.5 Ventilatori

Ventilatoru korpusiem jāveic hidrostatiskās pārbaudes. Testēšana jāveic vismaz pie 1,5 reizes lielāka maksimālā pieļaujamā darba spiediena. Ja testa gaitā konstatētas noplūdes, deformācija vai nestabila darbība, iekārta uzskatāma par darbam nederīgu. Testam jābūt pietiekami ilgstošam, lai varētu rūpīgi pārbaudīt visus zem spiediena strādājošos elementus. Minimālais testa ilgums ir 30 minūtes.

Ventilatoru darbība jāpārbauda tos darbinot zem slodzes 4 stundas. Testa laikā jāimitē to paredzētā darbība ekspluatācijas apstākļos ar paredzēto noslodzi. Pārbaudes laikā jākontrolē un jāreģistrē gaisa plūsmas apjoms, plūsmas spiediens un ieplūdes spiediens. Jākontrolē un jāreģistrē arī papildiekārtu (ūdens dzesēšanas un smēreļļas padeves sistēmas) darba parametri. Darbu veicēja pārbaudes protokolos jāuzrāda korekcijas faktori un attiecīgie aprēķini.

Visiem ventilatoriem jābūt dinamiski balansētiem, tie jāpakļauj arī pārbaudēm ar vibrāciju.

54.2.6 Tērauda tvertnes un to vāki ar stikla pārklājumu

Pirms piegādes uzstādīšanas vietā visi paneļi jāapskata uz vietas ražotnē un pārbaudes sertifikāti jāpiestāda inženierim.

Testos jāiekļauj:

- Visu paneļu ārējās virsmas pārklājuma vizuāla apskate. Paneļi jābrāķē, ja uz vienu virsmas kvadrātmetru tiek konstatēti vairāk par 3 defektiem vai arī bojājuma diametrs pārsniedz 1 mm. Neizbrāķētajos paneļos visi defekti ir jāizlabo par labošanas metodi un materiāliem iepriekš vienojoties ar inženieri;
- Katra paneļa pārklājumam jāveic pārbaude uz caurumu neesamību, atbilstoši vietējo standartu prasībām izmantojot kalibrētu 1000 V mēraparatūru. Ja kāda paneļa ar pārklājumu biezums būs ārpus normas robežām, tas jāizbrāķē;
- Stikla klājuma biezuma mērījumi izmantojot šim nolūkam piemērotu un precīzi nokalibrētu mērinstrumentu. Klājuma biezumu nav jāmēra 25 mm joslā gar loksnes malām un ap urbumiem. Visi paneļi, kuru pārklājuma biezums neiekļaujas specifikācijā norādītajās pielaidēs, jābrāķē.

54.2.7 Stiklaplasta jumti un pārsegumi

Nepieciešams veikt šādass vizuālās pārbaudes:

- *izžuvušas sveķu zonas* – profilētās un ar pretkorozijas slāni klātās virsmās šādas zonas ir pieļaujamas, ja to diametrs nepārsniedz 6 mm un ja nav bojāts slānis. Šādi defekti nedrīkst pārsniegt 0,5% no visas virsmas. Uz citām virsmām izžuvušais klājums jāatjauno;
- *skrāpējumi* - profilētās un ar pretkorozijas slāni klātās virsmās skrāpējumus var nelabot, ja to dziļums nepārsniedz 0,5 mm un nav redzams stiklašķiedras slānis;
- kopējais skrāpējumu garums nedrīkst pārsniegt 200 mm uz vienu 1 m^2 vai, ja vienkopus konstatēti vairāki skrāpējumi, to kopējā platība nedrīkst pārsniegt 1% no kopējā virsmas laukuma. Remontdarbi nav pieļaujami;

- uz pārējām virsmām skrāpējumus pieļaujams atremontēt, ja vien nav bojāta laminēta struktūra;
- *iztrūkumi* - profilētās un ar pretkorozijas slāni klātās virsmās klājuma iztrūkumus, ja to diametrs nepārsniedz 2 mm, bet dziļums – 1 mm, pieļaujams atremontēt. ja iztrūkumi grupēti un to kopējais laukums pārsniedz 0,5 % no visa klājuma kopējās platības nav pieļaujams to remonts;
- uz pārējām virsmām pieļaujams iztrūkumu remonts, ja vien to dziļums nepārsniedz 20% no laminēta biezuma un kopējais laukums nav lielāks par 3 % no virsmas laukuma;
- *plaisājums* –uz virsmām nav pieļaujamas acīmredzamas plaisas, tanī skaitā arī zvaigžņveida plaisājums;
- *virsma*– no laminēta virsmas nedrīkst rēgoties šķiedras. Krokojumam un viļņiem jābūt līdzeniem, virsmai šajās vietās jābūt vienlaidu;
- minētie defekti nedrīkst būt dziļāki par 3 mm vai ¼ no laminēta biezuma (mazākais no labiem rādītājiem. Defekti nedrīkst parādīties sērijveidā uz vienlaidu lējumiem un tie nedrīkst paplašināties ražošanas procesa laikā;
- nav pieļaujami acīmredzami svešas izcelsmes vielu ieslēgumi izņemot atļautās saistvielas vai pildvielas;
- *delaminācija* – nav pieļaujama acīmredzama delaminācija.

Testa sertifikātos, kas tiek piestādīti Inženierim, jānorāda pārklājumu gatavošanā izmantoto sveķu Barkola cietības pārbaudes testu rezultāti.

54.2.8 Celšanas iekārtas

Celtņiem un citām celšanas iekārtām jāveic slodzes pārbaudes atbilstoši standarta specifikācijai un vietējiem noteikumiem. Katram ražotnes mehānismam jāsagatavo atsevišķs pārbaudes sertifikāts.

54.2.9 Ģeneratori

Katram maiņstrāvas ģeneratoram pie normālas ražotnes temperatūras jāpārbauda ģenerētās nominālās jaudas vērtība pirms atsevišķu jaudu ierobežojošu faktoru parādīšanās.

Jāpārbauda maiņstrāvas ģeneratoru noturība pret īsslēguma strāvu, kura 2,5 reizes pārsniedz iekārtas nominālo izejas strāvu, kā arī jāpārliecinās par ģeneratora stabilu darbību ar apgriezienu skaitu, kurš pārsniedz nominālo par 20%.

Izolācijas pretestības mērījumi jāveic starp ģeneratora tinumiem un starp katru tinumu un zemējumu, izmantojot šim nolūkam 1000 V megaommetru.

Ģeneratoru jādarbina pie pilnas slodzes un jaudas koeficienta 1. Jāreģistrē šādi mērījumu rezultāti:

- frekvence;
- spriegums;
- strāva.

Ģeneratoru jātestē pie pilnas slodzes un ik pēc 30 minūtēm jāveic temperatūras mērījumi.

Kad temperatūras vērtības 3 mērījumu ietvaros attiecībā pret apkārtējās vides temperatūru sāk nostabilizēties, vērtības var izmantot, lai noteiktu iekārtas darba parametrus pie konkrētās apkārtējās vides temperatūras.

Ģeneratora testēšanu uzsāk no „aukstā" starta (par starta temperatūru pieņemot to temperatūru, kādu uztur ģeneratora iekšējā apsildes sistēma) līdz pat 100% slodzes režīmam ar slodzes paaugstināšanas soli 25% no pilnās slodzes.

Katrā slodzes punktā jāveic ģeneratora raksturlielumu- sprieguma, frekvences un harmoniskās komponentes, izmaiņas mērījumi atkarībā no pārejas procesiem.

54.2.10 Elektromotori

Katrs elektromotors individuāli jātestē pie ražotnes apkārtējās vides temperatūras.

Jāpārliecinās par garantētajām efektivitātes un jaudas koeficienta vērtībām pie nominālās slodzes. Tām jāsakrīt ar vērtībām, kas norādītas uz motora etiķetes.

54.2.11 Elektrosadales un vadības paneļi

Katra elektrosadale un vadības panelis individuāli jātestē atbilstoši LVS EN 60439 vai LVS EN 60298, bet elektrosadalēs un vadības paneļos izvietotie kontaktori jātestē atbilstoši, LVS EN60947-2 vai LVS EN 62271 standartam atkarībā no to darba sprieguma.

Inženierim jāiesniedz sertifikāti, kas apliecina, ka analoģiski elektrosadales un vadības paneļi un kontaktori izturējuši pārbaudes un atbilst standartu prasībām.

Lai pārbaudītu strāvas aizsardzības releju darbību visā iestatījumu diapazonā, jāveic primārās strāvas ieslēgšanas testi.

Jāveic arī primārās strāvas ieslēgšanas testi simetriskās aizsardzības pret īsslēgumu uz masu pārbaudei, lai pārliecinātos par automātikas un vadības ķēžu pareizu darbību pie nominālā darba sprieguma, kā arī simulējot iekārtas vadību no attālinātas vadības iekārtas.

54.2.12 Vadības paneļi

Papildus vizuālai ierīču apskatei nepieciešams veikt testus:

- pārbaudes sākumā jāveic izolācijas pretestības tests (500 volti) starp fāzēm un zemējumu, kuram seko;
- pārbaude ar paaugstinātu spriegumu, kura vērtība ir divkāršots nominālais spriegums plus 1000 volti. Pārbaude ilgst 60 sekundes starp fāzēm, starp fāzēm un neitrāli, starp fāzēm un zemējumu,
- visu starteru un vadības ierīču ar attālinātās vadības imitāciju pilnie funkcionālie testi.;
- Jāveic barošanas tīkla kopņu pārslēgšanas iekārtu un ar tām saistīto ierīču pilnie funkcionālie testi;
- Jāveic mainīga piedziņas ātruma iekārtu pārbaudes kopā ar piedziņas motoriem dažādos darba režīmos analizējot harmonisko komponenšu īpatsvaru.
- Ja netiks piestādīti attiecīgo ierīču testa sertifikāti, Inženieris var pieprasīt veikt strāvas padeves testus, lai pārbaudītu aizsardzības releju un strāvas aizsardzības ierīču nostrādes sliekšņus.
- Beidzot testēšanu jāatkārto 1. punktā aprakstītā izolācijas pretestības pārbaude.

54.2.13 Spēka transformatori

Katrs līguma ietvaros piegādātais spēka transformators jātestē atbilstoši LVS EN60076-2 prasībām.

Ražotnē jāveic katra transformatora pārbaude paaugstinātā temperatūrā. Ja vairāki transformatori ir viena tipa izstrādājumi, pārbaude jāveic tikai vienam transformatoram no partijas.

Katram spēka transformatoram jāveic tipveida pārbaudes.

Visām piegādātajām ierīcēm jāveic tipveida pārbaudes. Tipveida pārbaudēm jāatbilst attiecīgo standartu prasībām un jāietver sevī šādu parametru (un ne tikai) testi:

- iekārtas un tās etiķetes vizuāla apskate;
- operatīvās darbības pārbaude;

- tinumu pretestības pārbaude;
- sprieguma kritums;
- slodzes zudumi;
- transformācijas koeficients, polaritāte un fāzu nobīde;
- zudumi un strāva bez slodzes;
- izolācijas pretestība;
- noturība pret inducēto pārspriegumu;
- noturība pret spriegumu no dažādiem avotiem;
- impulsu pārvades, polaritātes un magnētisko īpašību tests;
- minūti ilgs impulsu pārsprieguma noturības tests;
- aizsargierīču darbība;
- silikona eļļas izolācijas pārbaude;
- strāvas padeves testi primārajā pusē;
- strāvas padeves testi sekundārajā pusē;
- tinumu temperatūra, indikatori, slodzes komutatori un spiediena drošības vārsti jātestē atbilstoši attiecīgā EN vai LVS standarta specifikācijai.

54.2.14 Monitoringa un vadības sistēmas

Vietās, kur jāuzstāda monitoringa un/ vai vadības sistēmas, monitoringa un vadības elementi jāsamontē ražotnē uz vietas, lai veiktu simulētu sistēmas pārbaudi. Pārbaudes vietā jānodrošina testiem nepieciešamais aprīkojums:

- SCADA/ DAS sistēma ar UPS (nepārtrauktās barošanas avots);
- PLC (programmējami loģiskie kontrolleri);
- instrumentu paneļi;
- telemetrijas aparatūra.

Procesa signāli no iekārtas jāimitē, padodot vajadzīgo pārbaudes spriegumu vai 4– 20 mA strāvu.

54.3 Palaišana un nodošana ekspluatācijā

54.3.1 Vispārēji norādījumi

Ģenerāluzņēmēja sagatavotās pirmās palaišanas un ekspluatācijā nodošanas procedūras un programmas jāiesniedz Inženierim apstiprināšanai vismaz 2 mēnešus pirms darbu pabeigšanas.

Palaišanas un ekspluatācijā nodošanas testi jāveic secībā, kas norādīta apstiprinātā testēšanas programmā.

54.3.2 Cauruļvadu, vārstu un ražošanas līnijas testi

Pirms uzsākt cauruļvadu pārbaudi jāizolē ražošanas līnija, kura ir jutīga pret paaugstinātu spiedienu.

Cauruļvadiem jābūt tīriem, lai testa laikā varētu tajos uzturēt pienācīgi augstu spiedienu.

Paaugstināts spiediens jāuztur sistēmā vismaz 1 (vienu) stundu.

Maksimālais hidrostatiskās pārbaudes spiediens jāizvēlas tā, lai tas nepārsniegtu vājākā sistēmas komponenta maksimālo pieļaujamo testa spiedienu, ja vien specifikācijā nav norādīts savādāk.

Rūpnieciski ražotie augstspiediena cauruļvadi jāpārbauda zem spiediena, kurš 1,5 reizes pārsniedz maksimālo darba spiedienu (t. i. – spiedienu darbojoties sūknim pie aizvērta vārsta).

Plastmasas cauruļvadi jāpārbauda pēc analoģiskas metodikas, taču maksimālais pārbaudes spiediens nedrīkst pārsniegt ražotāja specifikācijā norādīto.

Saspiestā gaisa sistēma jātestē zem spiediena, kurš vienāds ar 110% no paredzētā darba spiediena. Ja testa spiediens pārsniedz 7 bārus, jāveic papildus pārbaude zem 7 bāru spiediena un tikai pēc tam spiediens lēni jāpaaugstina līdz maksimumam.

Ja testēšanā tiek izmantots ūdens, tam jābūt tīram un svaigam, tā kvalitātei jāatbilst servisa apstākļiem un materiāliem.

Pneimatika jāpārbauda izmantojot sausu gaisu, paredzētu pneimatisko instrumentu darbināšanai. Ja sauss gaiss nav pieejams, var apsvērt iespēju drošības nolūkos slēgtās telpās izmantot slāpekli.

Ja vien nav paredzētas īpašas tīrīšanas procedūras, visas cauruļvadu sistēmas jāizskalo ar ūdeni, lai atbrīvotu tās no netīrumiem, atdalījušās plāvas, gružiem un citiem svešķermeņiem pirms vai pēc testēšanas procedūras. Tīrīšanas un skalošanas operāciju laikā no sistēmas jāizolē vadības un drošības vārsti.

Cauruļvadu sistēmas testu rezultāti jāfiksē pārbaudes žurnālā. Žurnāla ierakstos jāfiksē pārbaudes datums, darba un pārbaudes spiediens, pārbaudītās cauruļvadu sistēmas identifikators un pārbaudes spiediens, pārbaudē izmantotais šķidrums.

54.3.3 Metinājumi

Vispārēji norādījumi

Divdesmit procentus (20%) no visu veidu metinājuma šuvēm, piemēram, lentu šuvēm, jāpakļauj nedestruktīvajiem testiem, izmantojot aprobētu pārbaudes metodiku. Inženieris patur tiesības pēc savas izvēles norādīt, kuras šuves jāpakļauj nedestruktīvajām pārbaudēm.

Visas pabeigtās šuves vizuāli jāpārbauda. Ja nobeigtām šuvēm tiek konstatēti defekti, piemēram, kavernas, elektroda materiāla nesaplūšana ar metināmajām detaļām, u. taml., šādas šuves tiek brāķētas un tās nepieciešams kvalitatīvi pārmetināt.

Ja izlases kārtībā pārbaudītās šuves tiek atzītas par nekvalitatīvām vizuālo vai nedestruktīvo testu rezultātā, brāķētas tiek visas metinājuma šuves un metināšanas darbus jāveic atkārtoti.

Visi cauruļvadi, korpusi un komponenti, kas tiek pakļauti slodzēm, ko izraisa paaugstināts spiediens u. taml., jātestē izmantojot atbilstošu metodiku.

Cauruļvadiem drīkst uzklāt aizsargkrāsojumu, termoizolāciju un siltuma devējus tikai tad, ja visu testu rezultāti ir apmierinoši.

Cauruļvadu pārbaudes apjoms

Cauruļvadu metinājuma šuvju pārbaudi veic pēc šādas metodikas:

Materiāls	**Pārbaudes metode**	**Pārbaudes apjoms**		
		Gala perimetra šuve	***Nozarojuma šuve***	***Gareniskā šuve***
Nerūsējošā tērauda gāzes vadi	Vizuāla	Pilnībā	Pilnībā	Pilnībā
	Radiogrāfiska	10 % izlases veidā	–	10% izlases veidā
	Magn. daļiņas	-	10% izlases veidā	-
Oglekļa tērauds	Vizuāla	Pilnībā	Pilnībā	Pilnībā

Vizuālās pārbaudes laikā uzmanība jāpievērš:

- plaisām;
- nepilnīgam dziļumam;
- pacēlumiem;
- šuves apakšpuses izskatam;
- šuves pastiprinājumam.

Radiografiskās izmeklēšanas laikā uzmanība jāpievērš:

- plaisām;
- nepilnīgam dziļumam;
- pacēlumiem;
- porainībai;
- izdedžu ieslēgumiem.

Plaisu izpētei jāizmanto magnētisko daļiņu vai iesūkšanās tests.

54.3.4 Sūkņi

Testi jāveic visiem sūkņiem, lai noskaidrotu, vai sūknis spēj nodrošināt ražošanas procesā nepieciešamos šķidruma plūsmas parametrus.

54.3.5 Iegremdējamie mikseri

Testi jāveic visiem mikseriem, lai noskaidrotu, vai katrs no tiem spēj nodrošināt ražošanas procesā nepieciešamos šķidruma plūsmas parametrus.

54.3.6 Krāsojums

Krāsojums jāpārbauda vizuāli, lai pārliecinātos par klājuma, biezuma un krāsas atbilstību specifikācijai.

54.3.7 Tvertnes

Pirms izolācijas kārtas uzlikšanas darbu veicējam jāpārbauda tvertnes necaurlaidība. Lai uzskatāmi pārliecinātu inženieri par to, ka tvertnei nav sūces, sausā laikā jāveic hidrostatiskais tests.

Tvertnēm un baloniem, kas tiek izmantoti gāzes uzglabāšanai, jāveic hermetizācijas testi. Testa ilgumam katrai tvertnei jābūt ne mazākam par 2 stundām.

Tvertnēm ar stikla pārklājuma paneļiem vizuāli jāpārbauda klājuma kvalitāte. Testiem un kvalitātes standartiem jāatbilst ražotāja veicamo pārbaužu specifikācijās norādītajiem.

54.3.8 GRP jumti un pārsegumi

Testiem un kvalitātes standartiem jāatbilst ražotāja veicamo pārbaužu specifikācijās norādītajiem.

54.3.9 Ventilācijas sistēmas

Ventilācijas sistēmas jātestē atbilstoši attiecīgo standartu LVS EN 12599 un LVS EN 13779 prasībām.

Kā minimums nepieciešams veikt šādus testus:

- ventilācijas kanālu pārbaude zem paaugstināta spiediena;
- ventilatoru gaisa plūsmas apjoma, spiediena, ātruma, trokšņu līmeņa un patērētās strāvas pārbaudes;
- pēc sistēmu savstarpējās līdzsvarošanas jāpārbauda, vai gaisa plūsma tiek sadalīta atbilstoši patēriņam;
- automātiskās vadības sistēmas darbības pārbaude.

54.3.10 Celšanas mehānismi

Slodzes, pārslodzes un funkcionālās pārbaudes jāveic visiem celšanas mehānismiem atbilstoši standarta specifikācijai un vietējiem noteikumiem. Katrai tehnikas vienībai jāsagatavo atsevišķs sertifikāts.

54.3.11 Trokšņu līmeņa mērījumi

Testu laikā trokšņu līmeņa mērījumi jāveic ārpus telpām un telpās atbilstoši Inženiera norādījumiem. Vērtības jāreģistrē pie visām ražošanas līnijas reālajām slodzēm normālos darba apstākļos.

Visos trokšņu līmeņa mērījumos jāizmanto standartiem EN60651 un EN61260 atbilstoši skaņas līmeņa mērītāji un filtri.

54.3.12 Elektriskā daļa

Elektroinstalācija jāpārbauda atbilstoši spēkā esošajiem standartiem.

Spiediena pārbaudes jāveic visiem zemsprieguma kabeļiem, kuru dzīslas šķērsgriezums ir lielāks par 95 mm^2. Pārbaudes spriegumam jāatbilst zemāk norādītajam un pie tam nav pieļaujama izolācijas caursišana:

- 15 minūšu ilgs līdzsprieguma tests visiem PVC/ SWA/ PVC tipa kabeļiem ar nominālo spriegumu 600/1000 V;
- starp dzīslām 3500 V;
- starp visām dzīslām un apvalku/ bruņām 3500 V.

Pirms un pēc spiediena testiem visiem kabeļiem jāveic izolācijas pretestības pārbaude.

54.3.13 Zemējumi

Jāveic pretestības mērījumi starp iekārtas kopējo zemējumu un zemēšanas elektrodiem un/ vai apakšstacijas zemējumu kontūru.

Zemējuma cilpas tests jāveic mērot starp tīkla neitrāli un iekārtas galveno zemējuma punktu.

54.3.14 Vadības un komutācijas paneļi

Jāpārbauda visu tīkla barošanas un komutācijas elementu pareiza darbība strādājot ar nominālo slodzi. Jāpārbauda arī visu aizsardzības, vadības, trauksmes un kontroles ierīču darbība.

Visos vadības un komutācijas paneļos jāveic izolācijas pārbaude starp visām fāzēm un zemējumu izmantojot 500 voltu spriegumu. Analoģiski testi jāveic arī visām papildus sprieguma ķēdēm. Primāro ķēžu pārbaudes laikā visiem kontaktoriem, slēdžiem un pārējiem komutācijas elementiem jābūt ieslēgtā stāvoklī.

Testēšana jāveic, lai pārliecinātos par bloķēšanas kontūra, sprieguma un strāvas aizsardzības ierīču, vadības un trauksmes releju darbību visā to darbības diapazonā, kā arī indikācijas un reģistrācijas ierīču pareizu darbību.

Jāpārliecinās par visu pogu, vadības slēdžu, indikācijas lampiņu un mērinstrumentu pareizu darbību.

Jāpārbauda visu trauksmes un signalizācijas ierīču pareiza darbība.

Vadības sistēmā jāpārbauda visas signālu ieejas un izejas visos ražošanas procesa posmos.

Jāpārbauda katra atsevišķa aizsardzības un bloķēšanas kontūra individuālā darbība.

Jāpārliecinās, ka visas SCADA sistēmu ieejas un izejas funkcionē pareizi un operatora displejā nonāk precīza informācija.

54.3.15 Ģeneratoru sistēma

Visām iekārtām un ģeneratoriem jāveic izolācijas un fāzu secības pārbaudes.

54.3.16 Transformatori

Pēc spēka transformatoru uzstādīšanas jāveic šādi testi un apskates:

- jāpārbauda, vai tiem nav transportēšanas un montāžas laikā radušies bojājumi, jo īpaši tādi, kuru rezultātā transformatorā varētu iekļūt mitrums;
- jāpārbauda, vai nav noplūdes;
- augstsprieguma un zemsprieguma izvadu pieslēgumu nospriegojums;
- izolācijas pretestība starp tinumiem un tvertni, starp augstsprieguma un zemsprieguma tinumiem, starp augstsprieguma / zemsprieguma tinumiem un zemējumu, starp papildus aprīkojuma ķēdēm un zemējumu;
- jāveic eļļas parauga pārbaude un dielektriskās caurlaidības mērījumi;
- jāpārbauda tinumu temperatūras devēju un trauksmes signalizācijas sistēmas darbība izmantojot imitāciju;
- jāveic transformācijas koeficienta pārbaude visiem tinumiem;
- jāveic Bucholda impulsu signālu tests;
- tūdaļ pēc uzstādīšanas jāmēra katra transformatora tinuma neitrāles zemējuma elektroda pretestība. Jāpārbauda katrs atsevišķs zemējuma stienis un katrs stienis zemējuma elektrodu grupā, kas veido zemējuma kontūru;

Visu iekārtu ražošanas vietā veikto apkopes testu rezultāti jāpārbauda, lai varētu nodrošinātu apmierinošu iekārtas darbību pēc tās uzstādīšanas.

54.3.17 Vadības un monitoringa sistēmas

Jāpārbauda vadības un monitoringa sistēmas darbība. Pārbaudes laikā uzmanība jāpievērš:

- katram instrumentam;
- DAS (datu apkopošanas sistēma) monitoringam un trauksmes ziņojumu funkcijām;
- manuālajai vadībai;

- automātiskajai vadībai.

54.3.18 Rezerves ģeneratori un koģenerācijas ierīces

Jāpārliecinās, ka ģenerators spēj nodrošināt tā specifikācijā uzrādītos darba parametrus gan automātiskajā, gan manuālajā vadības režīmā. Jāveic salīdzinošie testi, lai pārbaudītu automātiskās izslēgšanās secības izpildes pareizību jebkura veida mehāniku vai elektrisku bojājumu gadījumā.

Ekspluatācijā nodošanas laikā ģeneratoram jāspēj nepārtraukti darboties uz pilnu slodzi 4 stundas.

Ģeneratora un spēka ķēžu testos kā minimuums jāietver:

- sprieguma krituma un fluktuāciju mērījumi sinhronizācijas laikā, lai pārliecinātos par sinhronizācijas sistēmas apmierinošu darbību;
- automātiskās sprieguma regulēšanas sistēmas pārbaude, mērot spriegumu pie dažādām slodzēm līdz pat 110% no pilnas slodzes;
- visām atklātas liesmas un gāzes noplūdes detektēšanas sistēmām jāveic funkcionālā pārbaude atbilstoši to ražotāja instrukcijām;
- gāzes un dīzeļdegvielas padeves drošības noslēgvārstu funkcijas pārbaude kopā ar piesaistīto bloķēšanas sistēmu.

Visu iekārtu ražošanas vietā veikto apkopes testu rezultāti jāpārbauda, lai varētu nodrošinātu apmierinošu iekārtas darbību pēc tās uzstādīšanas.

55. PIELIKUMS: TIPISKA "ATĻAUJA STRĀDĀT" SISTĒMA

Elektriskā aprīkojuma darbības kontrole.

Lai izvairītos no pārpratumiem elektrisko iekārtu darbībā, kas var izraisīt nelaimes gadījumus un bojājumus, jāievēro sekojoša kārtība vecākās pilnvarotās personas (kuras pilnvarām šajā jautājumā jābūt neierobežotām) vadībā.

- Inženieris:
- Vecākā pilnvarotā amatpersona:

Persona, ko rakstiski nozīmējis inženieris "atļauja strādāt" sistēmas darbību vadīšanai un kam jāapmāca pilnvarotās personas veikt darbus, uz kuriem attiecas šie noteikumi.

- Pilnvarotā amatpersona:

Persona, ko rakstveidā nozīmējusi „vecākā pilnvarotā amatpersona", veikt darbus, uz kuriem attiecas šie noteikumi, vai apmācīt atbildīgo personu, kā aprakstīts zemāk, šādu darbu veikšanai.

- Atbildīgā amatpersona:

Persona, ko rakstveidā nozīmējusi „pilnvarotā amatpersona" darbu, uz kuriem attiecas šie noteikumi, veikšanai saskaņā ar pilnvarotās amatpersonas instrukcijām.

- Elektrības ķēžu pārslēgšanu drīkst veikt tikai "pilnvarotās" amatpersonas ar vecākās pilnvarotās amatpersonas atļauju, slēdžu stāvokļa maiņa jādokumentē saskaņā ar "atļauja strādāt" sistēmu.
- Neviens nedrīkst darbināt elektrisko aparatūru, kas iepriekš bijusi ekspluatācijā, līdz brīdim, kad pilnvarotā persona viņam ir izsniegusi atļauja strādāt.
- Izsniedzot un atsaucot "atļaujas strādāt", jāievēro sekojoša kārtība:
    - ⇒ atvērt barošanas izolatori un piekaramā slēdzene "izslēgts" vai "iezemēts" pozīcijā ar piestiprinātu paziņojumu "Bīstami! Strādā cilvēki"
    - ⇒ atvērt pārējos punktus, kur varētu notikt atgriezeniskā barošana, un šādu vietu slēgt, kamēr tiek stiprināti paziņojumi "Bīstami"
    - ⇒ ar apstiprinātu testēšanas iekārtu pārliecināties, ka attiecīgais sektors ir pilnībā izslēgts
    - ⇒ iezemēt izslēgto aparātu, kur vien iespējams, caur komutējamu zemējuma pozīciju katrā izolācijas posmā; bloķēt slēdžus zemētā pozīcijā; kur slēdžu zemējuma stāvoklis nav iespējams, zemēšana jāveic ar apstiprinātām metodēm
    - ⇒ ja darbi jāveic pie augstsprieguma kabeļa, kas tiek uzskatīts par izslēgtu, ar apstiprinātu ierīci jāpārliecinās, ka kabelī nav strāvas
    - ⇒ "atļaujai strādāt" tīklā jābūt pilnvarotas personas izsniegtai un par darbu izpildi atbildīgās personas parakstītai
    - ⇒ gadījumos, kad izpildītājs nodod „atļauju strādāt", aparāts jāuzskata par pieslēgtu barošanas avotam, un turpmākos darbus nedrīkst veikt līdz brīdim, kad no jauna ir izsniegta "atļauja strādāt"
    - ⇒

Kad darbi ar ierīci ir pabeigti, jāpiemēro sekojoša procedūra:

- pilnvarotajai personai un izpildītājam jāapliecina, ka darbi ir pabeigti;

- izpildītājam jābrīdina visi viņa pakļautībā esošie darbinieki, ka ierīce ir pieslēgta barošanas avotam;
- "atļauja strādāt" un visas atslēgas jānodod pilnvarotajai personai, un „atļauja strādāt" jāpārtrauc;
- pilnvarotā persona ir atbildīga par visu sistēmas zemējuma noņemšanu;
- pilnvarotajai personai jāatjauno elektriskā ķēde;
- vietās, kur ķēde jānoslēdz ar "apli", pilnvarotajai personai jāpārliecinās, ka aplis atrodas paralēli.

Jebkādu darbu pie augstsprieguma sistēmām laikā jāpārbauda darbu elektriskā fāzēšana:

- noslēgtā ķēdē pirms labošanas darbiem;
- noslēgtā ķēdē pēc labošanas darbiem;
- ja iespējams, barošanas tīklam pieslēgtās ķēdēs vai starp tām, izmantojot atzītus instrumentus.

Nekādos apstākļos augstsprieguma sistēmā darbus izpildošie cilvēki nedrīkst sazināties ar ziņneša starpniecību vai signālu sistēmu.

56. PIELIKUMS : STARPTAUTISKO STANDARTU SARAKSTS

56.1 Vispārīgi

Inženieris var apstiprināt jebkuru Latvijas Republikas oficiālo standartu/kodeksu lietojumu, ja šie standarti/kodeksi garantē vienādu vai augstāku kvalitāti nekā konkursa dokumentos norādītie standarti/kodeksi.

Neatbilstības vai pretrunu gadījumā starp Latvijas Republikas un starptautiskajiem standartiem jāpiemēro standarti ar augstākām kvalitātes prasībām vai interpretāciju. Galīgā standartu kvalitātes prasību interpretācija jāveic inženierim.

- Līguma pamatprasība nosaka, ka visi materiāli un priekšmeti ir ražoti/testēti/piegādāti saskaņā ar atzītiem un saskaņotiem starptautiskajiem un vietējiem standartiem (saskaņā ar 2001. g. 30. aprīļa Ministru Kabineta noteikumiem Nr.181 "Būvizstrādājumu atbilstības novērtēšanas kārtība reglamentētajā sfērā").
- Šajā pielikumā minētie standarti tiks apstiprināti pēc attiecīgā punkta un/vai paragrāfa un sniegs norādes par kvalitātes prasībām. Šis pielikums neliedz piemērot alternatīvus, vienlīdzīgus vai augstākus standartus, ko piedāvājis Ģenerāluzņēmējs saskaņā ar specifikāciju sadaļu 2.2.
- Atsauce uz kādu standartu nozīmē atsauci uz visiem ar šo standartu saistītiem standartiem.
- Pielikumā iekļauta atsauce uz publikācijām, kuros sniegta informācija par pašreizējo praksi dažās sfērās.
- Jāizmanto tie apstiprināto standartu izdevumi, kas ir spēkā 30 dienas pirms noteiktā pieteikumu atdošanas datuma.
- Ģenerāluzņēmējam var pieprasīt piegādāt jebkuru no pielikumā uzskaitītajiem standartiem vai publikācijas inženiera pārstāvja vajadzībām (ar tulkojumu angļu valodā, ja nepieciešams).
- Britu Standartus izdevusi Britu Standartu institūcija, *2 Park Street, London WIA 2BS*.

Ja līguma ieviešanas laikā stājas spēkā jauni noteikumi/kodeksi, labojumi, modifikācijas vai standarti, kas pieļauj mazāk stingrus tehniskos kritērijus un/vai līguma noteikumus un nosacījumus, Ģenerāluzņēmējam jāvadās pēc oriģinālajiem noteikumiem un Vispārējiem un Specifiskajiem Līguma nosacījumiem, ja vien inženieris rakstiski neapstiprina tādu standartu un noteikumu piemērošanu, kas ir zemāki par oriģinālajiem.

Spēkā esošie noteikumi un standarti ir doti Vispārējās Pasūtītāja prasībās, Detalizētajās Pasūtītāja prasībās un Skiču projektā.

56.2 Britu standartu saraksts, uz kuriem ir veiktas atsauces:

BS4: Structural steel sections

BS21:Specification for pipe treads for tubes and fittings where pressure tight joints are made on the threads.

BS405: Specification for uncoated expanded metal carbon steel sheets for general purpose

BS416: Discharge and ventilating pipes and fittings, sand-cast or spun in cast iron

BS449: Specification for the use of structural steel in building

BS459: Specification for match boarded wooden door leaves for external use

BS497: Specification for manhole covers, road gully gratings and frames for drainage purposes.

BS534: Specification for steel pipes, joints and specials for water and sewerage.

BS544: Specification for linseed oil putty for use in wooden frames.

BS EN 598: Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for sewerage applications.

BS639:Specification for covered carbon and carbon manganese steel electrodes for manual metal arc welding.

BS EN 681:Elastomeric seals. Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications.

BS729: Specification for hot dip galvanized coatings on iron and steel articles

BS743: Specification for materials for damp-proof courses

BS7-50: Specification for underground fire hydrants and surface box frames and covers

BS812: Testing aggregates

BS864: Capillary and compression tube fittings of copper and copper alloy

BS882: Specification for aggregates from natural sources for concrete

BS952: Glass for glazing

BS970: Specification for wrought steels for mechanical and allied engineering purposes

BS1092: Flanges and their joints — circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories

BS1186: Timber for and workmanship in joinery

BS1200: Specifications for building sands from natural sources

BS1211: Specifications for centrifugally cast (spun) iron pressure pipes for water, gas and sewerage

BS1243: Specification for metal ties for cavity wall construction

BS1247: Manhole steps

BS1305: Specification for batch type concrete mixers

BS1369: Steel lathing for internal plastering and external rendering

BS1370: Specification for low heat Portland cement

BS1377: Methods of test for soils for civil engineering purposes

BS1387: *Specification for screwed and socketed steel tubes and tubulars and for plain end steel tubes suitable for welding or for screwing to BS21 pipe threads.*

BS1400: Specification for copper alloy ingots and copper alloy and high conductivity copper castings

BS1470: *Specification for wrought aluminium and aluminium alloys for general engineering purposes: plate, sheet and strip*

BS1474: Specification for wrought aluminium and aluminium alloys for general engineering purposes: bars, extruded round tubes and sections

BS1485: Specification for zinc coated hexagonal steel sire netting

BS1452: Specification for flake graphite cast iron

BS1521: Specification for waterproof building papers

BS1615: Method for specifying anodic oxidation coatings on aluminium and its alloys

BS1706: *Method for specifying electroplated coatings of zinc and cadmium on iron and steel*

BS1722: *Fences*

BS1881: *Testing concrete*

BS2499: *Specification for hot applied joint sealants for concrete pavements*

BS2789: *Specification for spheroidal graphite or nodular graphite cast iron*

BS2853: *Specification for the design and testing of steel overhead runway beams*

BS2989: *Specification for continuously hot-dip zinc coated and ironzinc alloy coated steel of structural qualities: wide strip, sheet/plate and slit wide strip*

BS3148: *Methods of tests for water for making concrete*

BS3284: *Specification for polyethene pipe for cold water services*

BS3416: *Specification for bitumen-based coatings for cold application, suitable for use in contact with potable water*

BS3505: *Specification for unplastiticized polyvinyl chloride (PVC-U) pressure pipes for cold potable water*

BS3506: *Specification for unplasticized PVC pipe for industrial uses*

BS3600: *Specification for dimensions and masses per unit length of welded and seamless steel pipes and tubes for pressure purposes*

BS3601: *Specification for carbon steel pipes and tubes with specified room temperature properties for pressure purposes*

BS3692: *Specification for ISO metric precision hexagon bolts, screws and nuts. Metric units*

BS3921: *Specification for clay bricks*

BS3987: *Specification for anodic oxidation coatings on wrought aluminium for external architectural applications*

BS4027: *Specification for sulphate resisting Portland cement*

BS4102: *Specification for steel wire and wire products for fences*

BS4131: *Specification for terrazzo tiles*

BS4147: *Specification for bitumen-based hot-applied coating materials for protecting iron and steel, including suitable primers where required*

BS4190: *Specification for ISO metric black hexagon bolts, screws and nuts*

BS4315: *Methods of test for resistance to air and water penetration*

BS4320: *Specification for metal washers for general engineering purposes. Metric series*

BS4346: *Joints and fittings for use with unplasticized PVC pressure pipes*

BS4360:	*Specification for weldable structural steels*
BS4395:	*Specification for high strength friction grip bolts and associated nuts and washers for structural engineering*
BS4449:	*Specification for carbon steel bolts for the reinforcements of concrete*
BS4504:	*Circular flanges for pipes, valves and fittings (PN designated)*
BS4660:	*Unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U) pipes and plastics fittings of nominal sizes 110 and 160 for below ground gravity drainage and sewerage.*
BS4848:	*Hot-rolled structural steel sections*
BS4865:	*Dimensions of gaskets for pipe flanges to BS 4504*
BS4870:	*Specification for approval testing of welding procedures*
BS4871:	*Specification for approval testing of welders working to approved welding procedures*
BS4872:	*Specification for approval testing of welders when welding procedure approval is not required*
BS4887:	*Mortar admixtures*
BS4951:	*Specification for builders1 hardware: lock and latch furniture (doors)*
BS4987:	*Coated macadam for roads and other paved areas*
BS5075:	*Concrete admixtures*
BS5135:	*Specification for arc welding of carbon and carbon manganese steels*
BS5155:	*Specification for butterfly valves*
BS5163:	*Specification for predominantly key-operated cast iron gate valves for waterwork purposes*
BS5215:	*Specification for one part gun grade polysulphide-based sealants*
BS5228:	*Noise control on construction and open sites*
BS5262:	*Code of practice for external renderings*
BS5328:	*Concrete*
BS5400:	*Steel, concrete and composite bridges*
BS5480:	*Glass reinforced plastics (GRP)pipes, joints and fittings for use for water supply or sewerage*
BS5481:	*Unplasticized PVC pipe and fittings for gravity sewers*
BS5493:	*Protective coating of iron and steel structures against corrosion*
BS5499:	*Fire safety signs, notices and graphic symbols*
BS5500:	*Specification for unfired fusion welded pressure vessels*
BS5606:	*Guide to accuracy in building*
BS5607:	*Code of practice for safe use of explosives in the construction industry*

BS5628:	*Use of masonry*
BS5642:	*Sills and copings*
BS5725:	*Emergency exit devices*
BS5834:	*Surface boxes, guards and underground chambers for gas and waterworks purposes*
BS5872:	*Specification for locks and latches for doors in buildings*
BS5911:	*Precast concrete pipes, fittings and ancillary products*
BS5930:	*Code of practice for site investigations*
BS5950:	*Structural use of steelwork in building*
BS6031:	*Code of practice for earthworks*
BS6073:	*Precast concrete masonry units*
BS6089:	*Guide to assessment of concrete strengthen existing structures*
BS6093:	*Code of practice for design of joints and jointing in building construction*
BS6093:	*Code of practice for design of joints and jointing in building construction*
BS6323:	*Specification for seamless and welded steel tubes for automobile, mechanical and general engineering purposes*
BS6375:	*Performance of windows*
BS6399:	*Loading for buildings*
BS6700:	*Specification for design, installation, testing and maintenance of services supplying water for domestic use within buildings and their curtilages*
BS7263:	*Precast concrete flags, kerbs, channels, edgings and quadrants*
BS7352:	*Specification for strength and durability performance of metal hinges for side hanging applications and dimensional requirements for template drilled hinges*
BS8000:	*Workmanship on building sites*
BS8004:	*Code of practice for foundations*
BS8005:	*Sewerage*
BS8007:	*Code of practice for design of concrete structures for retaining aqueous liquids*
BS8110:	*Structural use of concrete*
BS8213:	*Windows, doors and roof lights*
BSCP153:	*Windows and roof lights*

56.2.1 Britu Ūdens industrijas normatīvu saraksts, uz kuriem ir veiktas atsauces:

WIs4-32-08:	*Specification for site ftision jointing of MDPE pipes and fittings.*

WIs4-32-13:	*Specification for blue higher performance polyethylene HPPE / PE 100, pressure pipes.*

56.3 <u>Vācu normatīvu saraksts, uz kuriem ir veiktas atsauces:</u>

DIN488:	*Reinforcing steel*
DIN 1045:	*Structural use of concrete*
DIN1048:	*Testing methods for concrete*
DIN1055:	*Design loads for buildings*
DIN 1626:	*Welded circular unalloyed steel tubes subject to special requirements, technical delivery conditions*
DIN1910:	*Welding*
DIN1986:	*Site drainage systems*
DIN4021:	*Soil; exploration by excavation and borings*
DIN4032:	*Concrete pipes and fittings*
DIN4034:	*Prefabricated concrete and reinforced concrete manholes and inspection chambers*
DIN4035:	*Reinforced concrete pipes, reinforced concrete pressure pipes and suitable fittings of reinforced concrete: measures, technical specifications for delivery*
DIN4095:	*Planning, design and installation of drainage systems protecting structures against water in the ground*
DIN4099:	*Welding of reinforcing steel*
DIN4226:	*Aggregates for concrete*
DIN4235:	*Compacting of concrete by vibrating*
DIN18126:	*Subsoil: Testing procedures and testing equipment, density of non-cohesive soil, maximum and minimum density*
DIN18196:	*Earthwork - soil classification for civil engineering purposes and methods for identification of soil groups*
DIN 18201:	*Tolerances in building: Terminology, principles, application, verification*
DIN 18203:	*Tolerances in building; precast concrete, reinforced concrete and pre-stressed concrete components*
DIN50049:	*Documents on material tests: suggestions for the configuration of documents*
DIN52123:	*Testing of bitumen and polymer bitumen sheeting and felts*
DIN52143:	*Bitumen roofing felt with glass fleece base*
DIN EN87:	*Ceramic floor and wall tiles; definitions, classification, characteristics and markings*

56.4 ISO Normatīvu saraksts, uz kuriem ir veiktas atsauces:

ISO 161-1	*Thermoplastic pipes for the conveyance of fluids, diameters and pressure*
ISO 1106	*Recommended practice for radiographic examination of welded joints*
ISO 3452	*Non-destructive testing-penetrate inspection - general principles*
ISO 4179	*Ductile iron pipes for pressure and non-pressure pipelines-centrifugal cement mortar lining - general requirements*

56.5 ASTM normatīvu saraksts, uz kuriem ir veiktas atsauces:

ASTM C 88:	*Standard test method for soundness of aggregates by use of sodium sulphate or magnesium sulphate*
ASTMC 150:	*Standard specification for Portland cement*
ASTM C 267:	*Standard test method for chemical resistant mortars*
ASTM C 307:	*Standard test method for working and setting times of chemical resistant resin mortars*
ASTMC 308:	*Standard test method for working and setting times for chemical resistant mortars*
ASTMC 321:	*Standard test method for bond strength of chemical resistant resin mortars*
ASTMC 413:	*Standard test method for absorption of chemical resistant mortars, grouts and monolithic surfacing*
ASTMC 531:	*Standard test method for shrinkage and coefficient of thermal expansion of chemical resistant mortars, grouts and monolithic surfacings*
ASTM C 579:	*Standard test method for compressive strength of chemical resistant mortars and monolithic surfacings*
ASTM C 580:	*Standard test method for flexural strength and modulus of elasticity of chemical-resistant mortars, grouts, and monolithic surfacings*
ASTMC 618:	*Fly ash and raw or calcined natural pozzolan for use as a mineral admixture in Portland cement concrete*
ASTMC 883:	*Standard test method for effective shrinkage of epoxy-resin systems used with concrete*
ASTM C 884:	*Standard test method for thermal compatibility between concrete and an epoxy resin overlay*
ASTM D 412:	*Standard test methods for vulcanized rubber and thermoplastic rubbers and thermoplastic elastomers*
ASTM D 1557:	*Standard test method for laboratory compaction*
ASTM D2240:	*Standard test method for rubber property – durometer hardness*
ASTM E 110:	*Standard test method for indentation hardness of metallic materials by portable hardness testers.*

56.6 AWWA Normatīvu saraksts, uz kuriem ir veiktas atsauces:

AWWA C210:	*Liquid epoxy coating systems for the interior and exterior of steel water pipelines*
AWWA C 500:	*Gate valves for water and sewerage systems*
AWWA C 651:	*Disinfecting water mains*

56.7 API Normatīvu saraksts, uz kuriem ir veiktas atsauces:

API 1104:	*Welding of pipelines and related Works*

56.8 EN Normatīvu saraksts, uz kuriem ir veiktas atsauces:

EN 499:	*Classification of covered electrodes for manual metal arc welding of carbon steels, carbon-manganese steels and micro alloyed steels.*

56.9 LATVIJAS REPUBLIKAS NOTEIKUMU UN NORMATĪVU SARAKSTS

56.9.1 Latvijas Republikas svarīgākie noteikumi un normatīvi

- "Būvniecības likums" (1995. gada 10 augusts)
- Noteikumi Nr. 112 "Vispārīgie būvnoteikumi" (1997. gada 1. aprīlī)
- Noteikumi Nr. 168 "Būvuzraudzības noteikumi" (1997. gada 6. maijā)
- Noteikumi Nr. 258 "Noteikumi par būvju pieņemšanu ekspluatācijā " (1997. gada 29 jūlijā)
- Noteikumi Nr. 142 "Būtiskās prasības būvēm" (2001. gada 27. martā)
- LBN 304-97 "Būvdarbu Ģeotehniskās apsekošanas noteikumi" (2000. gada 2. maijā)
- LBN 222-99 "Ārējie ūdens apgādes tīkli un būves" (2000. gada 1. jūnijā)
- LBN 223-99 "Ārējie notekūdens tīkli un būves" (1999. gada 1. oktobrī)

Latvijas Republikas normatīvu saraksts un visi attiecīgie noteikumi un likumi ir pieejami mājas lapā: http://www.nais.dati.lv