

## **A. pielikums**

### **A.1. Vispārīgā tehniskā specifikācija**

## Saturs

1.	IEVADS.....	24
1.1.	LIETOTIE SAĪSINĀJUMI.....	24
1.2.	LĪGUMA APJOMS.....	24
1.3.	ELEKTROENERĢIJA, STRĀVA UN SPRIEGUMS.....	25
2.	VISPĀRĒJAS PRASĪBAS.....	25
2.1.	DATI PAR BŪVLAUKUMU.....	25
2.2.	ĢENERĀLUZŅĒMĒJA ATĻAUJAS, LICENCES UN SASKAŅOJUMI.....	25
2.3.	VIENTĪBAS CENA UN VISPĀRĪGIE SAMAKSAS NOSACĪJUMI.....	26
2.4.	KLIMATA APSTĀKĻI.....	26
2.5.	ĢENERĀLUZŅĒMĒJA TIESĪBAS PIEKĻŪT BŪVLAUKUMAM.....	26
2.6.	PROJEKTA INFORMĀCIJAS STENDI.....	26
2.7.	ĢENERĀLUZŅĒMĒJA DARBA TERITORIJA.....	27
2.8.	SERVITŪTI.....	27
2.9.	ATSKAITE PAR STĀVOKLI PIRMS BŪVDARBIEM.....	27
2.10.	FOTOGRĀFIJAS UN VIDEOIERAKSTI.....	28
2.11.	AIZSARDZĪBA PRET BOJĀJUMIEM.....	28
2.12.	SŪDZĪBU UN PRETENZIJU KĀRTĪBA BOJĀJUMU GADĪJUMĀ.....	28
2.13.	PAGaidu BŪVES UN PIEKĻŪŠANA.....	28
2.14.	AMATPERSONU PIEKĻŪŠANA BŪVLAUKUMAM.....	29
2.15.	VIDES APSAIMNIEKOŠANA BŪVNIECĪBAS LAIKĀ.....	29
2.15.1.	Vispārīgi.....	29
2.15.2.	Sanitārās iekārtas.....	29
2.15.3.	Laukumi atkritumu izvietošanai.....	29
2.15.4.	Būvlaukuma tīrība.....	29
2.16.	UZKOPŠANA.....	29
2.16.1.	Būvlaukuma attīrīšana.....	29
2.16.2.	Ielu tīrīšana būvdarbu laikā.....	30
2.16.3.	Ceļu aprīkojums.....	30
2.16.4.	Pēdējā uzkopšana.....	30
2.16.5.	Pasūtītāja uzkopšanas tiesības.....	30
2.17.	IELU UN IETVJU ŠĶĒRŠĻI.....	30
2.18.	PIEVEDCEĻŠ.....	31
2.19.	ESOŠĀS KOMUNIKĀCIJAS.....	31
2.20.	KOMUNIKĀCIJAS BŪVLAUKUMĀ.....	31

2.21.	BŪVJU IZKĀRTOŠANA.....	32
2.21.1.	Vispārīgi.....	32
2.21.2.	Izpilde un meistarība.....	32
2.22.	DROŠĪBAS UN AIZSARDZĪBAS PRASĪBAS.....	32
2.22.1.	Vispārīgi.....	32
2.22.2.	Drošības garantijas plāns.....	32
2.22.3.	Drošība un drošības aprīkojums.....	33
2.22.4.	Atvērtie rakšanas darbi.....	33
2.22.5.	Ugunsdrošība.....	33
2.22.6.	Pirmā medicīniskā palīdzība.....	34
2.22.7.	Avārijas gadījuma pasākumi.....	34
2.22.8.	Avārijas dienestu piekļūšana.....	34
2.23.	MATERIĀLI UN APRĪKOJUMS, APSTIPRINĀJUMI UN AIZSTĀŠANA.....	34
2.23.1.	Aizstāšana.....	34
2.23.2.	Aprīkojuma un materiālu uzglabāšana un aizsardzība.....	35
2.23.3.	Aprīkojuma un Būvju uzstādīšana, testēšana.....	35
2.23.3.1.	Vispārīgi.....	35
2.23.3.2.	Bojājumi testēšanas laikā un apmācības periodos.....	35
2.23.3.3.	Ražotāja speciālistu pakalpojumi.....	35
2.23.3.4.	Testēšana kopumā.....	35
2.23.4.	Aprīkojuma, materiālu u.c. marķēšana un etiķešu piestiprināšana.....	36
2.24.	PIESLĒGUMS PIE ESOŠAJIEM CAURUĻVADIEM.....	36
2.25.	ESOŠO KOMUNIKĀCIJU UZTURĒŠANA.....	36
2.26.	PIEKĻŪŠANAS PIE ĪPAŠUMIEM UN IEKĀRTĀM TRAUCĒŠANA.....	36
2.27.	BŪVDARBU ŽURNĀLS .....	36
2.28.	TESTI, IZMĒĢINĀŠANA UN GARANTIJAS PERIODS.....	36
2.28.1.	Testēšana pirms nodošanas ekspluatācijā.....	36
2.28.2.	Testēšana nododot ekspluatācijā.....	36
2.28.3.	Darbību izmēģinājuma periods.....	37
2.28.4.	Defektu paziņošanas periods.....	37
2.28.5.	Mehānisko un elektrisko iekārtu derīguma kontrole defektu paziņošanas periodā.....	37
2.29.	APMĀCĪBA UN NODOŠANA PASŪTĪTĀJAM.....	37
2.29.1.	Vispārīgi.....	37
2.29.2.	Apmācība.....	37
2.30.	SPECIFISKIE INSTRUMENTI.....	38
2.31.	INŽENIERA BIROJS.....	38
3.	BŪVMATERIĀLI.....	38
3.1.	VISPĀRĪGS APRAKSTS.....	38
3.2.	PIEJĀUKUMI BETONAM VAI JAVAI.....	38
3.3.	BITUMA UN BITUMENA SAISTVIELAS.....	38

3.4.	BITUMENA SALAIDUMU SLOKSNES.....	38
3.5.	CEMENTS.....	38
3.6.	CEMENTA JAVAS.....	39
3.7.	AR ORGANISKĀM SAISTVIELĀM SAISTĪTS ŠĶEMBU SEGUMS.....	39
3.8.	SASPIEŽAMAS PILDVIELAS CAURUĻVADU PAKOŠANAI UN BLĪVĒŠANAI.....	40
3.9.	BETONS – VISPĀRĪGS APRAKSTS.....	40
3.10.	TRANSPORTBETONS.....	43
3.11.	HIDROIZOL ĀCIJA.....	44
3.12.	IEVILKŠANAS VIRVE.....	44
3.13.	DABĪGĀ AKMENS IETVJU APMALES, KANĀLI, KVADRANTI UN BRUĢAKMEŅI UN BETONA IETVJU APMALES.....	44
3.14.	KAĻAMĀ ĶETA, ĶETA UN TĒRAUDA CAURULES, ATLOKI UN VEIDGABALI.....	44
3.15.	SAVIEŅOJUMI METĀL A KONSTRUKCIJĀM.....	45
3.16.	BLĪVES ATLOKA SAVIEŅOJUMIEM.....	46
3.17.	AR STIKLA ŠĶIEDRU ARMĒTAS PLASTMASAS (GRP) CAURULES UN VEIDGABALI.....	46
3.18.	AR STIKLA ŠĶIEDRU PASTIPRINĀTIE PLASTM ASAS PRODUKTI (GRP).....	46
3.19.	VISPĀRĒJIE PILDMATERI ĀLI.....	46
3.20.	GRAUDVEIDĪGS PAMATNES KĀRTAS MATERIĀLS.....	47
3.21.	ZĀLES SĒKLAS.....	47
3.22.	BLĪVĒJOŠAS UZLIKAS.....	48
3.23.	MARGAS UN BALUSTRĀDES.....	48
3.24.	HIDRANTI.....	48
3.25.	IEVESTA MELNZEME.....	48
3.26.	IEVESTAS VELĒNAS.....	48
3.27.	GALDNIECĪBAS KOKMATERIĀLI.....	48
3.28.	SAVIEŅOJUMU BLĪVĒJOŠIE MAISĪJUMI UN BLĪVĒJUMI.....	48
3.29.	SAVIEŅOJUMU BLĪVES UN SMĒRVIELAS.....	49
3.30.	TREPES.....	49
3.31.	KAĻĶIS JAVAI.....	49
3.32.	SKATAKU VĀKI UN IETVARI.....	49
3.33.	MARĶIERA LENTA UN MARĶIERA STABIŅI.....	49
3.34.	MASTIKAS ASFALTS.....	49
3.35.	MEHĀNISKĀS SAVIENOTĀJUZMAVAS CAURUĻVADIEM UN VEIDGABALIEM.....	50
3.36.	JAVA.....	50
3.37.	NAGLAS.....	51

3.38.	DABĪGAIS AKMENS.....	51
3.39.	UZGRIEŽŅI, SKRŪVES, STARPLIKAS UN BULTSKRŪVES.....	51
3.40.	TUNEĻU BLĪVĒJUMI.....	52
3.41.	PASTĀVĪGS IEŽOGOJUMS.....	52
3.42.	CAURUĻU APBĒRUMA MATERIĀLI.....	52
3.43.	CAURULES KANĀLOS.....	52
3.44.	CAURULES ZEMES NOSUSINĀŠANAI UN PAGaidu DRENĀM.....	52
3.45.	PLASTMASAS KAMERAS UN GRODI.....	52
3.46.	PLASTMASAS AIZSARGPĀRKLĀJUMS.....	52
3.47.	SAPLĀKSNIS.....	53
3.48.	POLIETILĒNA CAURULES UN VEIDGABALI.....	53
3.49.	BETONA PLĀKSNES UN VĀKA IETVARA AUGSTUMA REGULĒŠANAS GREDZENI.....	53
3.50.	RŪPNIECISKI IZGATAVOTI BETONA KLĀTŅU AKMEŅI UN BRUČAKMEŅI.....	53
3.51.	RŪPNIECISKI IZGATAVOTAS BETONA IETVES MALAS, KANĀLI, APMALES UN KVADRANTI.....	53
3.52.	SALIEKAMAS BETONA ELEMENTU SKATAKAS UN DRENĀŽAS AKAS.....	53
3.53.	SALIEKAMA BETONA ELEMENTU CAURTEKU CAURULES.....	53
3.54.	SALIEKAMI BETONA ELEMENTI TUNEĻIEM UN ŠAHTĀM.....	53
3.55.	SALIEKAMI BETONA ATBALSTA BLOKI CAURULĒM.....	54
3.56.	IEPRIEKŠ SASPRIEGTAS BETONA CAURULES UN VEIDGABALI.....	54
3.57.	POLIPROPILĒNA SPIEDIENA CAURULES.....	54
3.58.	AKRILNITRILA BUTADIĒNA STIROLA (ABS) CAURULES UN VEIDGABALI.....	54
3.59.	PTFE LENTE.....	54
3.60.	PULVERIZĒTI KURINĀMĀ PELNI.....	55
3.61.	VELTŅOTS ASFALTBETONS.....	55
3.62.	SMILTIS.....	55
3.63.	KANALIZĀCIJAS VADU ODERĒŠANA.....	55
3.64.	ZEME, ATKRITUMI UN VENTILĀCIJAS CAURULES.....	55
3.65.	TĒRAUDA ARMATŪRAS PLĀKSNES.....	55
3.66.	TĒRAUDA RIEVPĀĻI.....	55
3.67.	KONSTRUKCIJU TĒRAUDS.....	55
3.68.	AIZBĪDŅU KAPES UN AIZSARGI.....	56
3.69.	SINTĒTISKO SVEĶU HERMETIZĒJOŠĀ VIELA.....	56
3.70.	KOKMATERIĀLI UN KOKMATERIĀLU AIZSARGĀŠANA.....	56
3.71.	KOKI UN KRŪMI.....	56

3.72.	SASIEŠANAS STIEPLE.....	56
3.73.	NEPLASTIFICĒTAS POLIVINĪLHLORĪDA CAURULES UN VEIDGABALI.....	56
3.74.	AIZBĪDŅI UN AIZVARI.....	57
3.75.	KERAMIKAS CAURULES UN VEIDGABALI.....	57
3.76.	ŪDENS.....	57
3.77.	ŪDENSNE CAURLAIDĪGS PAPĪRS.....	57
3.78.	BLĪVĒJOŠĀS STARPLIKAS.....	57
3.79.	SLAPJA MAISĪJUMA ŠĶEMBU SEGUMS.....	58
3.80.	LEĢĒTS ALUMĪNIJS UN ALUMĪNIJA SAKAUSĒJUMI.....	58
3.81.	ŪDENS MĒRĪTĀJI.....	58
3.82.	BLĪVS BITUMENA ŠĶEMBU SEGUMS.....	58
3.83.	PAGARINĀJUMA VĀRPSTAS (ŠPINDEĻI).....	59
3.84.	SALIEKAMĀ BETONA ELEMENTI.....	59
3.85.	CEĻA PAMATNES MATERIĀLS.....	59
4.	IZRAKUMI, BŪVGRĀVJU AIZBĒRŠANA UN ATJAUNOŠANA.....	60
4.1.	IZRAKUMI.....	60
4.1.1.	Vispārīgs apraksts.....	60
4.1.2.	Būvgrāvji.....	61
4.1.3.	Žogi, dzīvžogi un sienas.....	62
4.2.	ATKĀRTOTA VELĒNU IELIKŠANA.....	62
4.3.	AUGSNE ATKĀRTOTAI IZMANTOŠANAI.....	62
4.4.	DARBĪBAS AR ŪDENI.....	62
4.5.	PAGaidu DRENAS.....	62
4.6.	AIZBĒRŠANA.....	62
4.7.	AUTOCEĻU ATJAUNOŠANA.....	63
4.7.1.	Brauktuvju, gājēju ielu, ietvju, velociņu un ceļmalu atjaunošana saskaņā ar „Ceļu specifikācijas 2015”.....	63
4.7.2.	Ietvju malu, tekņu, apmaļu un kvadrantu atjaunošana.....	63
4.7.3.	Skataku un aizbīdņu kapju atjaunošana.....	63
4.7.4.	Žogi, dzīvžogi un sienas.....	64
4.7.5.	Zemes virsmas atjaunošana bez seguma.....	64
4.8.	KOKI.....	64
4.9.	NOSUSINĀŠANAS DRENAS.....	64
4.10.	UZBĒRUMI VIRS ZEMES.....	65
4.11.	PĀĻU DZĪŠANA.....	65
4.12.	NOJAUKŠANAS DARBI.....	65

4.13.	ATJAUNOTO OBJEKTU APKOPE.....	65
4.14.	DARBU IZPILDES VIETAS TĪRĪBA.....	65
4.15.	LABIEKĀRTOŠANA.....	66
4.15.1.	Darbu izpildes vietas sagatavošana.....	66
4.15.2.	Stādīšana.....	66
4.15.3.	Uzturēšana.....	67
5.	BETONĒŠANA UN VEIDŅI.....	67
5.1.	INFORMĀCIJAS PIEGĀDE.....	67
5.2.	SĀKUMA PĀRBAUDES.....	67
5.3.	IDENTITĀTES PĀRBAUDES.....	67
5.4.	PORAINAIS BETONS.....	67
5.5.	PĀRVADĀŠANA IEKLĀŠANA UN BLĪVĒŠANA.....	67
5.6.	BETONĒŠANA AUKSTĀ LAIKĀ.....	68
5.7.	BETONA TEMPERATŪRA.....	68
5.8.	BETONA KOPŠANA.....	68
5.9.	BETONĒŠANAS PIERAKSTI.....	69
5.10.	VEIDŅU UZSTĀDĪŠANA.....	69
5.11.	FORMU TĪRĪŠANA UN APKOPE.....	69
5.12.	VEIDŅU DEMONTĀŽA.....	70
5.13.	SLĪPIE VEIDŅI.....	70
5.14.	ARMATŪRAS GRIEŠANA UN LIEKŠANA.....	70
5.15.	ARMATŪRAS NOSTIPRINĀŠANA.....	70
5.16.	ARMATŪRAS VIRSMAS STĀVOKLIS.....	71
5.17.	PĀRLAIDUMI UN SAVIENOJUMI.....	71
5.18.	ARMATŪRAS METINĀŠANA.....	71
5.19.	IEBŪVĒTĀS DAĻAS.....	71
5.20.	KONSTRUKCIJU SAVIENOJUMI.....	71
5.21.	VIRSMU APDARE BEZ VEIDŅIEM.....	72
5.22.	AR VEIDŅIEM IZVEIDOTO VIRSMU APDARE.....	72
5.23.	NODILUMIZTURĪGĀ APDARE.....	72
5.24.	VEIDŅU SAVILCĒJSKRŪVES.....	72
5.25.	PIEĻĀUJAMĀS NOVIRZES BETONA VIRSMAI.....	73
5.26.	JAVAS KVALITĀTES PĀRBAUDES.....	74
5.27.	SALIEKAMĀ BETONA ELEMENTU SASTĀVDAĻU APZĪMĒŠANA.....	74
5.28.	KOREKCIJU VEIKŠANA.....	75

5.29.	BETONA KONSTRUKCIJU PROJEKTĒŠANA.....	75
6.	CAURUĻU LIKŠANA UN PALĪGDARBI.....	75
6.1.	CAURUĻVADU LIKŠANA - VISPĀRĪGS APRAKSTS.....	75
6.2.	CAURUĻU PAMATNE.....	76
6.3.	CAURUĻU AIZSARGĀŠANA AR BETONU.....	76
6.4.	CAURULI APTVEROŠAIS MATERIĀLS.....	76
6.5.	CAURUĻU LIKŠANA KANĀLOS.....	76
6.6.	ATBALSTA BLOKI.....	76
6.7.	CAURUĻU SAVIENOŠANA - VISPĀRĪGS APRAKSTS.....	77
6.7.1.	Polietilēna cauruļu metināti savienojumi.....	77
6.7.2.	Atlokveida savienojumi.....	77
6.7.3.	”S” veida savienojumi.....	77
6.7.4.	Tērauda cauruļu metināti savienojumi.....	77
6.7.5.	Cementa javas savienojumi.....	78
6.7.6.	Kausēta svina savienojumi.....	78
6.8.	DZELZS CAURUĻU, SAVIENOJUMU UN VEIDGABALU AIZSARDZĪBA.....	78
6.9.	CAURUĻU GRIEŠANA.....	79
6.10.	SALIEKAMO BETONA ELEMENTU SKATAKAS.....	79
6.11.	ĶĒGEĻU SIENAS BETONA SKATAKĀS UN KAMERĀS.....	79
6.12.	TEKNES UN VIRSKĀRTAS NOLĪDZINĀŠANA.....	79
6.13.	PIE BŪVKONSTRUKCIJĀM ESOŠAS CAURULES UN SAVIENOJUMI.....	79
6.14.	SKATAKU UN KAMERU ŪDENSNECAURLAIDĪBA.....	80
6.15.	SKATAKU NOSEGPLĀKŠŅU UN VĀKU UZSTĀDĪŠANA.....	80
6.16.	PIESLĒGUMI ESOŠĀM KANALIZĀCIJAS CAURULĒM.....	80
6.17.	CAURUĻVADI, KURU DARBĪBA TIEK PĀRTRAUKTA.....	80
6.17.1.	Vispārīgs apraksts.....	80
6.17.2.	Kanalizācijas caurules un skatakas.....	80
6.18.	KANALIZĀCIJAS CAURUĻU SAVIENOJUMI T – VEIDA PIESLĒGUMI.....	80
6.19.	ATZĪMJU UN NORĀŽU ZĪMES.....	80
6.20.	CAURUĻVADU NOVIRZES.....	80
6.21.	KABEĻU APVALKCAURULES.....	80
6.22.	PIESLĒGUMI ESOŠĒM CAURUĻVADIEM.....	81
6.23.	PATĒRĒTĀJU PIESLĒGUMI.....	81
6.24.	ŪDENS MĒRĪTĀJI.....	81
6.25.	ĀRĒJIE CAURUĻVADI – AIZSARDZĪBA PRET AIZSALŠANU.....	81
6.26.	KOMUNIKĀCIJU UZRĀDĪŠANA IZPILDDOKUMENTĀCIJĀ.....	81



6.27.	HIGĒNA UN TĪRĪBA.....	81
7.	CELTNIECĪBAS DARBI.....	82
7.1.	HIDROIZOLĒJOŠĀ KĀRTA.....	82
7.2.	PIEĻĀUJAMĀS NOVIRZES BŪVDARBOS.....	82
7.3.	ELEKTROINSTALĀCIJAS.....	82
7.4.	SLĒDZENES.....	82
7.5.	IEBŪVĒTĀS DETALĀS.....	82
8.	CAURUĻU PĀRBAUDE UN DEZINFEKCIJA.....	83
8.1.	CAURUĻVADU TĪRĪŠANA.....	83
8.2.	PIESARDZĪBAS PASĀKUMI PIRMS CAURUĻVADU PĀRBAUDES.....	83
8.3.	PĀRBAUDES METODES PROGRAMMA UN PAZIŅOŠANA.....	83
8.4.	BEZSPIEDIENA CAURUĻVADU PĀRBAUDE.....	83
8.5.	CCTV CAURUĻVADU PĀRBAUDE.....	83
8.6.	KAĻAMĀ ĶETA, PE, PVC, GRP UN TĒRAUDA SPIEDIENA CAURUĻVADU PĀRBAUDE.....	84
8.7.	PLASTMASAS SPIEDIENA CAURUĻVADU PĀRBAUDE.....	84
8.8.	ŪDENSVADU TĪRĪŠANA.....	84
8.9.	ŪDENSVADU DEZINFEKCIJA.....	84
8.10.	ŪDENS PĀRBAUDĒM, TĪRĪŠANAI UN DEZINFEKCIJAI.....	85
8.11.	TĪRĪŠANAI, PĀRBAUDĒM VAI DEZINFEKCIJAI IZMANTOTĀ ŪDENS NOVADĪŠANA.....	85
8.12.	AIZBĪDŅU UN HIDRANTU PĀRBAUDE.....	86
9.	CEĻU DARBI.....	86
10.	CAURUĻU CAURSPIEŠANA.....	86
10.1.	ŠAHTU, TUNEĻU UN PAZEMES CAURUĻU PIEĻĀUJAMĀS NOVIRZES.....	87
10.2.	KANALIZĀCIJAS CAURUĻVADU IZBŪVE AR BEZRAKŠANAS METODI.....	88
11.	ZEMES DARBI.....	88
11.1.	PAZIŅOJUMS PAR UZSĀKŠANU.....	88
11.2.	ZEMES DARBI PA LĪNIJĀM UN LĪMEŅIEM.....	88
11.3.	RAKŠANAS APJOMS.....	88
11.4.	AIZŅEMTĀ PLATĪBA.....	88
11.5.	SABLĪVĒTĀ UZBĒRUMA SĀKOTNĒJĀ PĀRBAUDE.....	88
11.6.	UZBĒRUMA NOSĒŠANĀS.....	89
11.7.	NEDROŠU MATERIĀLU EKSĀVĀCIJA.....	89
11.8.	NOGRUVUMI, NOBRUKUMI, UN PAPILDUS RAKŠANAS DARBI.....	89
11.9.	RAKŠANA BEZ ŪDENS KLĀTBŪTNES.....	89

11.10.	RAKŠANAS DARBU METODES.....	89
11.11.	UZBĒRUMU UN BŪVLAUKUMA NIVELĒŠANA.....	90
11.12.	AUGSNES VIRSKĀRTAS NOVĀKŠANA.....	90
11.13.	PĀRBAUDES RAKUMI.....	90
11.14.	INŽENIERA VEIKTĀS PĀRBAUDES.....	90
11.15.	ŪDENSTILPŅU ŠĶĒRSOŠANA.....	90
11.16.	BŪVES UN CAURUĻVADI.....	91
11.16.1.	Atūdeņošana.....	91
11.16.2.	Rakšanas metode.....	91
11.16.3.	Rakšana līdz malām un līmeņiem.....	91
11.16.4.	Gruntsūdeņu pārbaude.....	91
11.16.5.	Grunts pamatslāņa testi.....	91
11.16.6.	Liekā izraktā materiāla izvietošana.....	91
11.16.7.	Papildus rakšanas darbi.....	91
11.16.8.	Rakšana cauruļvadiem.....	92
11.16.9.	Rakšana ar rokām pamatu līmenī.....	92
11.16.10.	Aizbēršana, neapdraudot konstrukcijas.....	92
11.16.11.	Aizbēruma materiāla izvēle un sablīvēšana.....	92
11.16.12.	Atrakumu aizbēršana zem ceļiem.....	92
11.16.13.	Koplietošanas šoseju atjaunošana.....	93
11.16.14.	Laukumu izlīdzināšana.....	93
11.16.15.	Pāļsienas un sastiprinājumi.....	93
12.	BETONS.....	94
12.1.	LIETOŠANAI GATAVS SAJAUKTS BETONS.....	94
12.2.	MATERIĀLI UN PĀRBAUDES.....	94
12.2.1.	Cementa tips.....	94
12.2.2.	Cementa pārbaudes.....	94
12.2.3.	Cementa piegāde un glabāšana.....	94
12.2.4.	Cementa mērīšana pēc svara.....	95
12.2.5.	Cementa izbrāķēšana.....	95
12.2.6.	Ūdens kvalitāte.....	95
12.2.7.	Smalkā un rupjā cementa pildvielas masa.....	95
12.2.8.	Pildvielas masu šķīrošana.....	96
12.2.9.	Pildvielas masu glabāšana.....	96
12.2.10.	Sākotnējā pildvielas masu pārbaude.....	97
12.2.11.	Pildvielas masu pārbaudes darbu laikā.....	97
12.2.12.	Paraugu piegāde.....	97
12.2.13.	Betonam pievienojamie maisījumi (piedevas).....	97
12.3.	BETONA PĀRBAUDE.....	97
12.3.1.	Betona klases.....	97
12.3.2.	Materiālu proporcijas.....	97
12.3.3.	Betona kodola pārbaudīšana.....	98

12.4.	BETONA TRANSPORTĒŠANA.....	98
12.4.1.	Granulītiskais betons.....	98
12.4.2.	Smilts-cementa java.....	98
12.5.	BETONA IEPILDĪŠANA UN BLĪVĒŠANA.....	99
12.5.1.	Sagatavošanas darbi.....	99
12.5.2.	Iepildīšanas darbi.....	99
12.5.3.	Iepildīšana kārtās.....	99
12.5.4.	Ūdenī pildīts betons.....	99
12.6.	BETONĒŠANA KARSTĀ LAIKĀ.....	100
12.7.	BETONĒŠANA AUKSTĀ LAIKĀ.....	100
12.8.	BETONĒŠANA NELABVĒLĪGOS APSTĀKĻOS.....	101
12.9.	BETONĒŠANA LIELĀM PORCIJĀM.....	101
12.10.	PĀRBAUDES BLOKI.....	102
12.11.	BETONA BLĪVĒŠANA.....	102
12.12.	KONSTRUKCIJU SAVIENOJUMI.....	103
12.13.	BETONA IEPILDĪŠANA VIRS IEPRIEKŠ IZPILDĪTIEM DARBIEM.....	103
12.14.	BETONA AIZSARGĀŠANA UN ŽĀVĒŠANA.....	103
12.15.	PIERAKSTI PAR BETONĒŠANU.....	104
12.16.	KĻŪDAINS DARBS.....	104
12.17.	ODERĒJOŠAIS BETONS.....	104
12.18.	BETONA STRUKTŪRU NOSLOGOŠANA.....	104
12.19.	SARAUŠANĀS UN IZPLEŠANĀS SAVIENOJUMI BŪVĒS.....	104
12.19.1.	Konstrukcija.....	104
12.19.2.	Ūdens aizturētāji.....	104
12.19.3.	Savienojumu pildījums.....	104
12.19.4.	Savienojumu hermetizētājs.....	104
13.	FORMU STATŅU UN BETONA APDARE.....	105
13.1.	VISPĀRĪGI.....	105
13.2.	RASĒJUMI UN APRĒĶINI.....	105
13.3.	FORMU STATŅU MATERIĀLI.....	105
13.4.	FORMU STATŅU NOSTIPRINĀŠANA.....	105
13.5.	AIZMUGURES FORMU STATŅI.....	105
13.6.	IEKŠĒJĀS SAITES.....	106
13.7.	PĀRKLĀJUMS ADHĒZIJAS NOVĒRŠANAI.....	106
13.8.	PIEKĻUVES CAURUMI.....	106
13.9.	TĪRĪŠANA UN FORMU STATŅU ATKĀRTOTA IZMANTOŠANA.....	106
13.10.	FORMU STATŅU NOŅEMŠANA.....	106

13.11.	BETONA VIRSMU APSTRĀDE.....	106
13.12.	MONOLĪTBETONA DIMENSIJAS UN VIRSMAS.....	107
13.13.	SAUSĀ MAISĪJUMA JAVA.....	107
14.	TĒRAUDA ARMATŪRA.....	108
14.1.	TIPI, KVALITĀTE UN GLABĀŠANA.....	108
14.2.	LIEKŠANAS UN GRIEŠANAS GRAFIKI.....	108
14.3.	AIZSARDZĪBA UN TĪRĪŠANA.....	108
14.4.	STIEŅU SALIEKŠANA.....	108
14.5.	STIEŅU UN VADU AUDUMU SATĪŠANA.....	108
14.6.	ARMATŪRAS NOSTIPRINĀŠANA.....	108
14.7.	APSTIPRINĀŠANA PIRMS BETONĒŠANAS.....	109
15.	SAVIEŅOJUMI AR BETONA BŪVĒ M, PAGaidu CAURUMI UN ATVĒRUMI.....	109
15.1.	VISPĀRĪGI.....	109
15.2.	CAURUĻU UN CITU ELEMENTU IEBŪVĒŠANA.....	109
15.3.	ARMATŪRAS IZGRIEŠANA VAI AIZVIETOŠANA.....	110
15.4.	TĪRĪŠANA.....	110
15.5.	IEMŪRĒŠANA AR JAVU ŠAURĀS VIETĀS.....	110
15.6.	SAVIEŅOJUMS STARP VECU UN JAUNU BETONU.....	110
16.	BETONA VIRSMU PĀRKLĀJUMI.....	110
16.1.	VISPĀRĪGI.....	110
16.2.	VIRSMAS SAGATAVOŠANA.....	111
16.3.	UZKLĀŠANA.....	111
16.3.1.	Gruntējums.....	111
16.3.2.	Pārklājumu skaits.....	111
16.3.3.	Brīvi laukumi vai pārrāvumi.....	111
16.3.4.	Daudzums un žāvēšana.....	111
16.3.5.	Konstrukciju apakšpuses pārklāšana.....	111
17.	TĒRAUDA CAURULES, IELIKŠANA UN PĀRBAUDĪŠANA.....	111
17.1.	VISPĀRĪGI.....	111
17.2.	MATERIĀLI.....	111
17.3.	CAURUĻU TRANSPORTĒŠANA, GLABĀŠANA UN VIRKNĒŠANA.....	111
17.4.	METINĀŠANA.....	112
17.5.	TĪRĪŠANA PĒC METINĀŠANAS.....	112
17.6.	APSTRĀDE AR KARSTUMU PĒC METINĀŠANAS.....	112
17.7.	METINĀŠANAS ŠUVJU IDENTIFIKĀCIJA.....	112
17.8.	CAURUĻUGALU NOSLĒGŠANA.....	113

17.9.	METINĀJUMU PĀRBAUDES.....	113
17.9.1.	Vispārējas prasības.....	113
17.9.2.	Pārbaudes pakāpe.....	113
17.9.3.	Atbilstības kritēriji.....	114
17.9.4.	Ražojuma pārbaudīšana.....	114
17.9.5.	Prasības dokumentācijai.....	114
17.9.6.	Metinājuma vietu pārklāšana.....	114
17.10.	CAURUĻU IZKRAUŠANA.....	114
17.11.	SAVIENOŠANAS METODES.....	115
17.11.1.	Vītnes.....	115
17.11.2.	Atloku savienojumi un mehāniskie savienojumi.....	115
17.12.	CAURULES IEGULDE UN SPIEDIENA PĀRBAUDE.....	115
17.12.1.	Tranšeju rakšana un aizbēršana.....	115
17.12.2.	Cauruļu ieklāšana.....	115
17.12.3.	Atbalsta bloki.....	115
17.12.4.	Cauruļu apkārtne.....	115
17.12.5.	Cauruļu pārbaude.....	115
17.13.	KATOD AIZSARDZĪBAS SISTĒMA.....	115
17.13.1.	Darbu specifikācija.....	116
17.13.2.	Materiāla specifikācija.....	116
17.13.3.	Transformators/ detektors.....	117
17.13.4.	Mērījumu vietas.....	117
17.13.5.	Uztādīšana.....	117
17.13.6.	Pirmsekspluatācijas regulēšanas darbi.....	117
17.13.7.	Ekspluatācija un apkope.....	118
17.13.8.	Izolējošie atloki.....	118
18.	PLASTMASAS CAURULES, IEKLĀŠANA UN PĀRBAUDE.....	118
18.1.	POLIVINILHLORĪDA (PVC) CAURULES BEZ PAPILDUS PLASTIFIKATORA.....	118
18.1.1.	PVC caurules bezspiediena pielietojumam.....	118
18.1.2.	Savienošana.....	118
18.2.	POLIPROPILĒNA (PP) CAURULES.....	118
18.2.1.	PP caurules bezspiediena pielietojumam.....	118
18.2.2.	Savienošana.....	119
18.3.	HDPE CAURULES.....	119
18.4.	VISPĀRĒJAS PRAŠĪBAS.....	119
18.5.	CAURUĻU IEGULDE UN PĀRBAUDE.....	119
18.5.1.	Tranšeju rakšana.....	119
18.5.2.	Cauruļu ieklāšana.....	119
18.5.3.	Atbalsts un enkurbloki , slēdzamie savienojumi.....	119
18.5.4.	Cauruļu apkārtne un aizsardzība.....	119
18.5.5.	Cauruļu balsti.....	120
18.5.6.	Aizbēršana.....	120

18.5.7.	Bezspiediena cauruļu pārbaude.....	120
18.5.8.	Termoplastikas spiediena cauruļu pārbaude.....	120
19.	SKATAKAS UN KAMERAS.....	120
19.1.	VISPĀRĪGI.....	120
19.2.	KONSTRUKCIJAS DETALIZĒJUMS.....	120
19.3.	SKATAKAS APRĪKOJUMS.....	120
20.	CELTNIECĪBAS TĒRAUDA IZSTRĀDĀJUMI.....	120
20.1.	VISPĀRĪGI.....	120
20.2.	SKRŪVES UN UZGRIEŽŅI.....	121
20.3.	METINĀŠANAS IZEJMATERIĀLI.....	121
20.4.	METINĀŠANA.....	121
20.5.	RAŽOŠANAS PIELAIDES.....	121
20.6.	NEVIENĀDIE METĀLI.....	121
21.	TĒRAUDA IZSTRĀDĀJUMU PĀRKLĀJUMU SISTĒMAS.....	122
21.1.	VISPĀRĪGI.....	122
21.2.	PĀRKLĀJUMA SISTĒMA 1.....	122
21.3.	PĀRKLĀJUMA SISTĒMA 3.....	123
21.4.	PĀRKLĀJUMA SISTĒMA 4.....	123
21.5.	PĀRKLĀJUMA SISTĒMA 5.....	123
21.6.	PĀRKLĀJUMA SISTĒMA 6.....	124
21.7.	PĀRKLĀJUMA SISTĒMA 7.....	124
22.	CEĻU VEIDOŠANA.....	124
22.1.	TĪRĪŠANA UN RAKŠANA.....	124
22.2.	ZEMES DARBI CEĻIEM.....	124
23.	NOŽOGOJUMS UN LABIEKĀRTOŠANA.....	124
23.1.	IESNIEGŠANA.....	124
23.2.	MATERIĀLI.....	124
23.2.1.	Žogi un vārti.....	124
23.2.2.	Augsnes virskārta.....	125
23.2.3.	Zāliens.....	125
23.2.4.	Koki un krūmi.....	125
23.2.5.	Grants.....	125
23.3.	ŽOGU UN VĀRTU UZSTĀDĪŠANA.....	125
23.4.	LABIEKĀRTOŠANA.....	125
23.4.1.	Koku ciršana.....	125
23.4.2.	Saglabāto koku pārbaude un aizsardzība.....	125

23.4.3.	Bojāto koku nomaiņa.....	126
23.4.4.	Zemes sagatavošana.....	126
23.4.5.	Zemes apstrādāšana.....	126
23.4.6.	Stādīšanas laiks.....	126
23.5.	ZĀLIENI.....	126
23.6.	LAISTĪŠANA.....	126
23.7.	APKOPE.....	127
23.8.	NOMAIŅA.....	127
23.9.	AUGSNES PĀRBAUDE.....	127
24.	VISPĀRĒJĀS INSTRUKCIJAS MEHĀNISKAJEM DARBIEM.....	127
24.1.	VISPĀRĪGI.....	127
24.2.	MATERIĀLI.....	127
24.3.	APDARE.....	127
24.4.	KALTAIS TĒRAUDS.....	127
24.5.	LIETAIS MOLIBDĒNS.....	127
24.6.	ĶETS.....	127
24.7.	BRONZA.....	127
24.8.	ALUMĪNIJS UN ALUMĪNIJA SAKAUSĒJUMI.....	127
24.9.	NERŪSĒJOŠ AIS TĒRAUDS.....	128
24.10.	METINĀJUMI.....	128
24.10.1.	Vispārīgi.....	128
24.10.2.	Standarti.....	128
24.10.3.	Oglekļa tērauda metināšana.....	128
24.10.4.	Nerūsējošā tērauda metināšana.....	128
24.10.5.	Izpilde.....	128
24.11.	KRĀSOJUMI UN METĀLA AIZSARDZĪBA.....	129
24.12.	HROMĒŠANA.....	129
24.13.	CINKOŠANA.....	129
24.14.	SKRŪVES, UZGRIEŽŅI, PĀPLĀKSNES UN SAVIENOJOŠIE MATERIĀLI.....	129
24.15.	PAMATI, CELTNIEKU IEKĀRTAS UN MEHĀNISMU UZSTĀDĪŠANA.....	130
24.16.	IZVIETOŠANA UN CENTRĒŠANA.....	130
24.17.	VISPĀRĒJĀS PRASĪBAS TĒRAUDA IZSTRĀDĀJUMIEM.....	130
24.18.	CAURUĻVADU IZSTRĀDĀJUMI.....	130
24.18.1.	Vispārējās prasības.....	130
24.18.2.	Kaļamā ķeta caurules.....	131
24.18.3.	Tērauda caurules.....	131
24.18.4.	Nerūsējošā tērauda caurules.....	131

24.18.5.	Taisnās caurules.....	131
24.18.6.	Veidgabali.....	132
24.18.7.	Savienojumi ar atlokiem.....	132
24.18.8.	Atzaru izgatavošana, veidgabalu veidi utt.....	132
24.19.	VĀRSTI.....	132
24.19.1.	Vispārīgi.....	132
24.19.2.	Aizbīdņa vārsti.....	133
24.19.3.	Pretvārsti.....	134
24.19.4.	Atgaisotāji un gāzu izlaides vārsti.....	135
24.19.5.	Spiediena kontroles vārsti.....	135
24.20.	CAURUĻU UN VĀRSTU ATBALSTI.....	136
24.21.	AIZVARU VISPĀRĒJĀS PRASĪBAS.....	136
24.22.	ĶETA AIZVARI.....	137
24.23.	NERŪSĒJOŠĀ TĒRAUDA AIZVARI.....	137
24.24.	ROKAS APTURI.....	138
24.25.	ELEKTROPIEDZIŅAS.....	138
24.26.	SPIEDIENA UN VAKUUMA MĒRINSTRUMENTI.....	138
24.27.	CELŠANAS IEKĀRTAS.....	139
24.27.1.	Vispārīgi.....	139
24.27.2.	Pārvietojamie celtni.....	139
24.28.	SŪKŅI.....	140
24.28.1.	Vispārīgi.....	140
24.28.2.	Drenāžas sūkņi.....	140
25.	ELEKTRĪBASDARBU GALVENĀS INSTRUKCIJAS.....	140
25.1.	KOPSAVILKUMS.....	140
25.2.	UZSTĀDĪŠANAS STANDARTI.....	140
25.3.	APDARE.....	141
25.4.	MATERIĀLI.....	141
25.5.	ZEMĒJUMA SISTĒMA.....	141
25.6.	KONTROLES PANEĻI UN DZINĒJA KONTROLES CENTRI.....	141
25.7.	SADALES SKAPJA ZEMĒJUMA DARBI.....	142
25.8.	GALVENIE SLĒDŽI.....	142
25.9.	KOPNES UN KOPŅU PIESLĒGUMI.....	142
25.10.	VADU KASTES, BLĪVSLĒGU PLĀKSNES UN NOBEIGUMI.....	142
25.11.	PALĪGSLĒDŽI.....	142
25.12.	PALĪGVADI UN SPAIĻU BLOKI.....	143
25.13.	INDIKĀCIJAS LAMPAS.....	143



25.14.	INDIKĀCIJAS INSTRUMENTI UN MĒRĪTĀJI.....	143
25.15.	ZEMSPRIEGUMA DROŠINĀTĀJI.....	143
25.16.	STRĀVAS TRANSFORMATORI.....	144
25.17.	SPECIĀLS ZEMSPRIEGUMA PIEVADS.....	144
25.18.	KĻŪDU LĪMENIS.....	144
25.19.	AIZSARDZĪBAS RELEJI.....	144
25.20.	DZINĒJU AIZSARDZĪBA.....	145
25.21.	PĀRSLODZES UN ZEMĒJUMA BOJĀJUMA AIZSARDZĪBAS RELEJI.....	145
25.22.	DZINĒJA TIEŠĀ TERMISKĀ AIZSARDZĪBA.....	145
25.23.	ZEMSPRIEGUMA ĶĒDES PĀRTRAUCĒJI.....	145
25.24.	ZEMSPRIEGUMA SLĒDŽI ATVIENOTĀJI UN DROŠINĀTĀJU SLĒDŽI KOMBINĀCIJAS IERĪCES.....	146
25.25.	VISPĀRĒJA INFORMĀCIJA PAR DZINĒJA PALAIDĒJU.....	146
25.25.1.	Individuālie palaidēji.....	147
25.25.2.	Invertori.....	147
25.25.3.	Frekvenču pārveidotāji.....	148
25.26.	VĀRSTU PIEDZIŅAS (AKTUATORU) PALAIDĒJI.....	148
25.27.	AUTOMĀTISKĀ VADĪBA.....	149
25.28.	KONDENSATORI JAUDAS FAKTORA KOREKCIJAI.....	149
25.29.	ELEKTRODZINĒJI.....	149
25.30.	AVĀRIJAS SLĒDŽI.....	150
25.31.	KABEĻI.....	151
25.31.1.	Vispārīgi.....	151
25.31.2.	Zemsprieguma kabeļi.....	151
25.31.3.	Mazie vadojumi.....	151
25.31.4.	Kontroles un instrumentācijas kabeļi.....	152
25.32.	KABEĻA LIKŠANAS METODE ELEKTRISKAJAI STRĀVAI.....	152
25.33.	KABEĻU TRANŠEJU VEIDOŠANA.....	153
25.34.	KABEĻU CAURUĻU LIKŠANA.....	153
25.35.	CELTNIECĪBAS PAKALPOJUMI.....	154
25.35.1.	Celtnieku darbs.....	154
25.35.2.	Izolācijas sistēmas.....	154
25.35.3.	Elastīgā izolācija.....	155
25.35.4.	Apgaismojuma slēdži.....	155
25.35.5.	Apgaismojuma montāža.....	155
25.35.6.	Kontaktligzdu izejas.....	155
25.35.7.	Kontroles skapji.....	155
25.35.8.	Sadales paneļi.....	155
25.36.	IEZEMĒŠANA.....	156

25.36.1.	Vispārīgi.....	156
25.36.2.	Iezemēšanas sistēmas.....	156
25.36.3.	Iezemējuma sistēmu aizsardzība.....	156
25.37.	AIZSARDZĪBA PRET ZIBENI.....	157
25.37.1.	Konstrukcijas un ēkas.....	157
25.37.2.	Zibens aizsardzības līdzekļi uzņēmumiem.....	157
25.37.3.	Zemētāji.....	157
25.37.4.	Zemētāju instalācijas.....	157
25.38.	AKUMULTORI.....	158
25.39.	AKUMULATORU UZLĀDĒŠANA.....	158
25.40.	MARĶĒJUMI.....	158
26.	VISPĀRĒJĀS MĒRIERĪČU, UZRAUDZĪBAS UN KONTROLES PRASĪBAS.....	159
26.1.	IEVADS.....	159
26.2.	ĢENERĀLUZŅĒMĒJA ATBILDĪBA.....	159
26.3.	VISPĀRĒJĀS PROJEKTĒŠANAS PRASĪBAS.....	159
26.4.	INSTALĀCIJU APSTIPRINĀŠANA.....	160
26.5.	TESTĒŠANA UN NODOŠANA EKSPLOATĀCIJĀ.....	160
26.6.	KABEĻI UN KABEĻU LIKŠANA.....	160
26.7.	MĒRIERĪCES UN KONTROLE.....	160
26.8.	SADALES SKAPJU KONSTRUKCIJAS.....	161
26.8.1.	Sadales skapji lietošanai ārā.....	161
26.9.	SADALES SKAPJA ELEKTROINSTALĀCIJA UN APRĪKOJUMS.....	161
26.9.1.	Sadales skapja elektroinstalācija.....	161
26.9.2.	Sadales skapja aizsardzība.....	162
26.9.3.	Sadales zemēšana.....	162
26.9.4.	Sadales aprīkojums.....	162
26.10.	SPAILES UN GALI.....	162
26.11.	IDENTIFIKĀCIJAS ZĪMES.....	162
26.12.	ELEKTROMAGNĒTISKIE PLŪSMAS MĒRĪTĀJI.....	163
26.13.	ULTRASKAŅAS PLŪSMAS MĒRĪTĀJS.....	163
26.14.	ELEKTRODA LĪMEŅA KONTROLES APRĪKOJUMS.....	164
26.15.	PLUDIŅA SLĒDŽI.....	164
26.16.	PLŪSMAS SLĒDŽI.....	164
26.17.	SPIEDIENA SLĒDŽI.....	165
26.18.	INDIKATĪVIE MĒRĪTĀJI UN MĒRĪTĀJU RELEJI.....	165
26.18.1.	Digitālie indikatori.....	165
26.18.2.	Mērītāja releji.....	165
26.19.	ATSLĒGŠANAS PASTIPRINĀTĀJI.....	165

26.20.	INTEGRATORI UN SKAITĪTĀJI.....	166
26.20.1.	Predeterminēšanas skaitītāji.....	166
26.21.	KONTROLES UN IESTARPINĀTIE RELEJI.....	166
26.22.	APGAISMOTĀS SPIEDPOGAS UN STĀVOKĻA INDIKATORI.....	167
26.22.1.	Līdzstrāvas lampas.....	174
26.22.2.	Maiņstrāvas lampas.....	174
26.23.	VISPĀRĒJĀS TESTĒŠANAS , PĀRBAUDES UN PIRMS-EKSPLUATĀCIJAS REGULĒŠANAS DARBU PRASĪBAS	167
26.23.1.	Būvju testēšana un pārbaudes izmaksas.....	167
26.23.2.	Testēšanas instrumenti.....	168
26.23.3.	Testēšanas sertifikāti.....	168
26.23.4.	Iekārtu hidrauliskā testēšanas.....	168
26.23.4.1.	<i>Sūkņi.....</i>	169
26.23.4.2.	<i>Kontroles /elektrosadales paneļi.....</i>	169
26.23.4.3.	<i>Transformatori.....</i>	169
26.23.4.4.	<i>Elektriskās mērīšanas ierīces un mērītāji.....</i>	169
26.23.5.	Būvlaukuma testēšanas programmas koordinēšana.....	169
26.23.6.	Kabeļu testi uzstādīšanas laikā.....	169
26.23.7.	Izpildes testi.....	170
27.	IEKĀRTU SAGATAVOŠANAS UN KRĀSOŠANAS SPECIFIKĀCIJA.....	170
27.1.	TĒRAUDA KONSTRUKCIJU SAGATAVOŠANA UN KRĀSOŠANA.....	170
27.1.1.	Iekārtu sagatavošana un tērauda konstrukciju sākotnējā aizsardzība A, B & C sektoros.	170
27.1.2.	Iekārtu sagatavošana un tērauda konstrukciju sākotnējā aizsardzība D sektorā.....	171
27.1.3.	Pirmā pārklājuma krāsas kārtā A, B un C sektoros.....	171
27.1.4.	Tērauds, kas tiks pilnībā ieguldīts betonā, sagatavošana.....	171
27.1.5.	Bojātā krāsojuma labošana.....	171
27.1.6.	Pirmā sedzošās krāsas kārtā cinkotām virsmām D sektorā.....	172
27.1.7.	Pēdējās pārklājuma kārtas uzklāšana A, B un C sektoros.....	172
27.1.8.	Pēdējās pārklājuma kārtas uzklāšana D sektora virsmām.....	172
27.1.9.	Epoksīdsveķu krāsas sastāva izstrāde.....	173
27.1.10.	Kopējais sistēmas krāsas biezums.....	173
27.2.	CITU VIENĪBU SAGATAVOŠANA UN KRĀSOŠANA.....	173
27.2.1.	Caurules (neoderētas), izņemot tās, kas tiks ieklātas agresīvā augsnē.....	173
27.2.2.	Rūpnieciski ražots tērauds.....	173
27.2.2.1.	<i>Mīkstā tērauda kāpnes, t.sk. vaigi, pakāpieni, balsti un to nesošie elementi A, B un C sektoros</i>	173
27.2.2.2.	<i>Savienojumi.....</i>	173
27.2.2.3.	<i>Pagaidu spraugas.....</i>	174
27.3.	DARBNĪCA UN BŪVLAUKUMA APSTĀKĻI.....	174
27.4.	NEKRĀSOTAS CINKOTĀ TĒRAUDA VIRSMAS B UN C SEKTOROS.....	174
28.	TIPISKA “ATĻAUJA STRĀDĀT” SISTĒMA.....	174
29.	STANDARTU SARAKSTS.....	175

29.1.	VISPĀRĪGI.....	175
29.2.	BRITU STANDARTI:.....	175
29.3.	DIN STANDARTI:.....	178
29.4.	ISO STANDARTI:.....	178
29.5.	IEC STANDARTI:.....	179
29.6.	LATVIJAS REPUBLIKAS NOTEIKUMI UN STANDARTI.....	179
30.	MEHĀNISKO UN ELEKTRISKO DARBU SPECIFIKĀCIJA.....	179
30.1.	VISPĀRĪGĀS PRASĪBAS.....	179
30.1.1.	Paredzētais kalpošanas laiks.....	179
30.1.2.	Potenciāli sprādzienbīstamas vides.....	179
30.1.3.	Trokšņi un trokšņu slāpēšana.....	179
30.1.4.	Vibrācija.....	180
30.1.5.	Mehānisko iekārtu drošība.....	180
30.1.6.	Pieeja iekārtai un piemērotība tehniskai apkopei un remontam.....	180
30.1.7.	Krāsošana un iekārtu aizsardzība.....	180
30.2.	VISPĀRĪGĀS MEHĀNISKĀS PRASĪBAS.....	180
30.2.1.	Iekārtu un aparatūras uzstādīšana.....	180
30.2.2.	Apkalpes kājceliņi, platformas un atbalsta margas.....	181
30.2.3.	Mehānisko iekārtu aizsargnožogojumi.....	181
30.2.4.	Cauruļvadu vāki un rāmji.....	181
30.2.5.	Elļošana, gultņi un piedziņas metodes.....	181
30.2.6.	Skrūves, uzgriežņi, starplikas un pildmateriāli.....	182
30.2.7.	Elektrodzinēji.....	182
30.2.8.	Metināšana.....	182
30.2.9.	Cinkošana.....	183
30.2.10.	Kalšanas darbi.....	183
30.2.11.	Elastīgi vārpstu savienojumi.....	183
30.3.	CAURUĻVADI UN VĀRSTI.....	184
30.3.1.	Cauruļvadi.....	184
30.3.2.	Vārsti.....	184
30.3.2.1.	Aizvarvārsti.....	185
30.3.2.2.	Gaisa vārsti.....	185
30.3.2.3.	Gaisa/ vakuuma atslogošanas vārsti.....	185
30.3.2.4.	Spiediena redukcijas vārsti.....	185
30.3.2.5.	Spiediena atslodzes vārsti.....	186
30.3.2.6.	Pretvārsti.....	186
30.3.2.7.	Plūsmas vadības vārsti.....	186
30.3.2.8.	Aizvari.....	186
30.3.2.9.	Noslēdzošie aizvari.....	187
30.3.2.10.	Elektromehāniskie vārstu servomehānismi.....	187
30.3.2.11.	Cauruļvadu un vārstu stiprinājumi.....	187
30.4.	REZERVU ĀRI.....	187

30.4.1.	Vispārīgs apraksts.....	187
30.4.2.	Ar stiklašķiedru armētas plastmasas (GRP) rezervuāri un tvertnes.....	188
30.5.	SŪKŅI.....	188
30.5.1.	Vispārīgs apraksts.....	188
30.5.2.	Centrbēdzes sūkņi.....	189
30.5.2.1.	<i>Noteikumi</i> .....	189
30.5.2.2.	<i>Spiediena mērierīces pieslēguma vieta</i> .....	189
30.5.3.	Iegremdējamie sūkņi.....	189
30.5.4.	Atsūkņēšanas sūkņi.....	190
30.6.	VISPĀRĒJĀS ELEKTROTEHNISKĀS PRASĪBAS.....	190
30.6.1.	Vispārējā daļa.....	190
30.6.2.	Kabeļi.....	190
30.6.3.	Kabeļu instalācija.....	191
30.6.4.	Kabeļu marķēšana.....	192
30.6.5.	Iekārtas zemēšana.....	192
30.6.6.	Iekārtas uzstādīšana.....	192
30.6.7.	Apgaismojums.....	193
30.6.8.	Trases apsilde un izolācija.....	193
30.6.9.	Sadales paneļi.....	193
30.6.10.	Vājstrāva un apgaismojums.....	193
30.6.10.1.	<i>Vispārējā daļa</i> .....	193
30.6.10.2.	<i>Slēdži un kontaktligzdas – 230V</i> .....	194
30.6.11.	Āra iekārtas.....	194
30.6.12.	ZEMSPRIEGUMA KOMUTĀCIJAS UN VADĪBAS APARATŪRA.....	194
30.6.12.1.	<i>Vispārējā daļa</i> .....	194
30.6.12.2.	<i>Ierīces korpuss</i> .....	194
30.6.12.3.	<i>Kopnes</i> .....	194
30.6.12.4.	<i>Sildītāji un dzesēšanas ventilatori</i> .....	195
30.6.12.5.	<i>Sadales paneļa iekšējā elektroinstalācija</i> .....	195
30.6.12.6.	<i>Kabeļu gala uznavas</i> .....	195
30.6.12.7.	<i>Pieslēgspaiļes</i> .....	195
30.6.12.8.	<i>Zemēšana</i> .....	196
30.6.12.9.	<i>Ķēžu izolācija</i> .....	196
30.6.12.10.	<i>Pienākošā sprieguma sekcija</i> .....	196
30.6.12.11.	<i>Pienākošā sprieguma mērījumu prasības</i> .....	196
30.6.12.12.	<i>Motora starteri</i> .....	196
30.6.12.13.	<i>Regulējama ātruma piedziņa</i> .....	197
30.6.12.14.	<i>Atejošie pievienojumi</i> .....	197
30.6.12.15.	<i>Vadības ķēdes un iekārtas</i> .....	197
30.6.12.16.	<i>Vadības veidi</i> .....	197
30.6.12.17.	<i>Telemetrijas prasības</i> .....	198
30.6.12.18.	<i>Apgaismojuma aizsardzība</i> .....	198
30.6.12.19.	<i>Mērinstrumenti</i> .....	198
30.6.12.20.	<i>Strāvmiņi</i> .....	198
30.6.12.21.	<i>Jaudas koeficienta korekcija</i> .....	198

30.6.12.22.	Apzīmējumi un iekārtu apzīmēšana.....	198
30.6.12.23.	Indikācijas lampas.....	199
30.7.	MĒRAPARATŪRA, VADĪBA UN AUTOMATIZĀCIJA, VISPĀRĪGĀS PRASĪBAS.....	199
30.7.1.	Ietaišu un iekārtu vadība.....	199
30.7.2.	Manuāla vadība.....	199
30.7.3.	Automātiska vadība.....	199
30.8.	MĒRIEKĀRTAS.....	199
30.8.1.	Vispārīgi.....	199
30.8.2.	Mēriekārtu kabeli.....	200
30.8.3.	Plūsmas mērītāji.....	200
30.8.3.1.	Vispārīgi.....	200
30.8.3.2.	Ultraskaņas plūsmas uzraudzības sistēma.....	200
30.8.3.3.	Magnētiskie plūsmas mērītāji.....	200
30.8.3.4.	Turbīnas mērītāji.....	200
30.8.3.5.	Mājas ūdens mērītāji.....	200
30.8.3.6.	Atvērta kanāla plūsmas mērītāji.....	201
30.8.4.	Līmeņa mērīšana.....	201
30.8.4.1.	Ultraskaņas līmeņa mērījumi.....	201
30.8.4.2.	Konduktīvi līmeņa mērītāji.....	201
30.8.4.3.	Peldošie slēdži.....	201
30.8.5.	Spiediena mērinstrumenti, raidītāji un slēdži.....	202
30.8.6.	Temperatūras uzraudzības ierīces.....	202
30.8.7.	Ielaušanās trauksmes sistēmas.....	202
31.	SERTIFIKĀCIJA, DARBĪBAS PĀRBAUDE UN NODOŠANA EKSPLOATĀCIJĀ.....	202
31.1.	VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI.....	202
31.2.	DARBĪBAS PĀRBAUDE.....	203
31.2.1.	Vispārēji norādījumi.....	203
31.2.2.	Testa sertifikāti.....	203
31.2.3.	Sūkņu iekārtas.....	204
31.2.4.	Cauruļvadi un vārsti.....	204
31.2.5.	Celšanas iekārtas.....	204
31.2.6.	Elektrosadales un vadības paneļi.....	204
31.2.7.	Vadības paneļi.....	205
31.2.8.	Monitoringa un vadības sistēmas.....	205
31.2.9.	Vadības sistēmas prasības.....	205
32.	PALAIŠANA UN NODOŠANA EKSPLOATĀCIJĀ.....	205
32.1.1.	Vispārēji norādījumi.....	205
32.1.2.	Cauruļvadu, vārstu un ražošanas līnijas testi.....	206
32.1.3.	Metinājumi.....	206
32.1.3.1.	Vispārēji norādījumi.....	206
32.1.3.2.	Cauruļvadu pārbaudes apjoms.....	206
32.1.4.	Sūkņi.....	207
32.1.5.	Krāsojums.....	207

32.1.6.	Elektriskā daļa.....	207
32.1.7.	Zemējumi.....	208
32.1.8.	Vadības un komutācijas paneli.....	208
32.1.9.	Vadības un monitoringa sistēmas.....	208
33.	STARPTAUTISKO STANDARTU SARAKSTS.....	208
33.1.	VISPĀRĪGI.....	208
33.2.	BRITU STANDARTU SARAKSTS, UZ KURIEM IR VEIKTAS ATSAUCES:.....	209
33.3.	BRITU ŪDENS INDUSTRIJAS NORMATĪVU SARAKSTS, UZ KURIEM IR VEIKTAS ATSAUCES:.....	212
33.4.	VĀCU NORMATĪVU SARAKSTS, UZ KURIEM IR VEIKTAS ATSAUCES:.....	212
33.5.	ISO NORMATĪVU SARAKSTS, UZ KURIEM IR VEIKTAS ATSAUCES:.....	212
33.6.	AWWA NORMATĪVU SARAKSTS, UZ KURIEM IR VEIKTAS ATSAUCES:.....	212
33.7.	EN NORMATĪVU SARAKSTS, UZ KURIEM IR VEIKTAS ATSAUCES:.....	213
33.8.	LATVIJAS REPUBLIKAS NOTEIKUMU UN NORMATĪVU SARAKSTS.....	213



## 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
GWl	Galvanised Wrought Iron / galvanizēta kaļamā dzelzs
ISO	International Standards Organisation/Starptautiskā standartu organizācija
LVS	Latvijas valsts standarts
LR	Latvijas Republika
PE	polietilēns
PP	polipropilēns
PFA	Pulverised -Fuel Ash/ pulverizēti degvielas pelni
RC	Reinforced Concrete/ dzelzsbetons
SS	sūkņu stacija

### 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, Būvuzņēmējam 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, līguma izpildes posmā, drīkst veikt tikai pēc Inženiera iepriekšējas piekrišanas un rakstiska apstiprinājuma. Atšķirības starp ieteikto alternatīvu un noteiktajiem standartiem Būvuzņēmējam 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 apmaksāšanu saskaņā ar Latvijas Republikas likumdošanu.

Ģenerāluzņēmējs nav atbildīgs par zemes pirkšanu.

Ģenerāluzņēmējam savā grafikā jāparedz adekvāts laika posms darbiem, ko veiks komunālo pakalpojumu iestāde. Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par visām materiālu, aprīkojuma un komunālo pakalpojumu uzņēmuma 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 elektroapgādi 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 jāsaņem 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 atbilstību vietējo elektroenerģijas uzņēmumu noteikumiem un pakalpojumu prasībām.

Lai jaunajām sūkņu stacijām (SS), pieslēgtu pastāvīgu ārējo elektroapgādi, Ģenerāluzņēmējam jāsaņem 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, augšnes īpašībām, esošajām iekārtām un pakalpojumiem un jebkuru citu aspektu, kas varētu ietekmēt būvniecību un darbu izpildes metodes. Attiecīgi savas izmaksas 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.

### 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.

NOLIKUMS „Būvniecības veikšana projektam Līvānu ūdenssaimniecības attīstības III kārtā”, ID. Nr LIP-2018/6

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.

### 2.3. VIENĪBAS CENA UN VISPĀRĪGIE SAMAKSAS NOSACĪJUMI

Visas vienības cenas un summas jāizsaka eiro (EUR) bez pievienotās vērtības nodokļa (PVN). Piedāvājuma summa jānorāda ar PVN.

#### Līguma izpildes laikā vienības cenas nav palielināmas.

Iesniedzot piedāvājumu, Izpildītājs garantē, ka Tāmes formās ierakstītajās vienību cenās ir ietvertas visas būvdarbu tiešās izmaksas, virsizdevmi un peļņa tādā apmērā, lai pilnībā realizētu un nodotu ekspluatācijā būvi saskaņā ar Līguma noteikumiem, tehnisko specifikāciju, būvprojektu, LR normatīvajiem aktiem, atbildīgo institūciju rīkojumiem, paredzot darbu izpildi būvprojektā norādītajā apjomā, Līgumā noteiktajos termiņos un saskaņā ar būvprojektā noteiktajām darbu metodēm, izmantojot materiālus, kuri atbilst būvprojektā noteiktajiem.

Pasūtītājs neveic samaksu par darbiem, kuru Tāmes pozīcijām Pretendents nav norādījis vienības cenu. Ja Izpildītājs šādus darbus izpilda, tiek uzskatīts, ka samaksa par šādiem darbiem ir ietverta citās vienību cenās.

Nosakot darbu un materiālu cenas Pretendentam jāņem vērā, ka samaksa ir paredzēta tikai par pilnīgi pabeigtu darbu – tīru darba apjomu, svaru, izmēriem, ekspluatācijai gatavu būvi, neņemot vērā radušos atlikumus, atgriezumus, virsmas liekumus utml..

Vienības cenās ir jāietver ne tikai tiešās izmaksas, kas saistītas ar materiāliem, darbaspēku un mehānismu ekspluatāciju vai nomu, bet arī netiešās izmaksas, kādas saistītas ar Līguma noteikumu un tehniskās specifikācijas prasību ievērošanu, piem., izbūvēto darbu pārbaudes, paraugu ņemšana, ziņojumu sagatavošana, izpildedokumentācijas sagatavošana un saskaņošana, transports, satiksmes organizācija (kas ietver arī sabiedriskā transporta apvedceļu organizēšanu), darbu drošība, būvvieta apsardze, ielu slaucīšana un uzturēšana, būvvieta attīrīšana no gružiem, visa veida pagaidu darbi un palīgdarbi (piem., pagaidu gājēju ceļi, laipas, barjeras, balsti, tranšeju stiprinājumi, piebraucamie ceļi, u.c.), būvdarbu vadība, projekta administrēšana (sekretāra, tulka, jurista, finanšu u.c. pakalpojumi), nodokļi (izņemot PVN) un nodevas, citi virsizdevmi un peļņa.

Samaksa par padarīto darbu tiks veikta pēc faktiski padarītā, uzmērītā un izpildedokumentācijā fiksētā apjoma, nevis pēc Tāmēs uzrādītā daudzuma.

Samaksa par piegādātajiem materiāliem tiks veikta atbilstoši Līguma noteikumiem.

Samaksa par Vispārīgo prasību izpildi apstiprināma pēc visu attaisnojošo dokumentu (garantiju oriģināli un apdrošināšanas polišu kopijas) saņemšanas, kā arī informatīvo stendu uzstādīšanas.

Finanšu piedāvājumā jānorāda līgumcena - kopējā cena, par kādu tiks veikta Būvniecība (Būvniecības kopējā cena), kā arī visas vienību cenas un visu izmaksu pozīciju izmaksas. Finanšu piedāvājumu jāsapagatavo atbilstoši LBN 501-15 "Būvizmaksu noteikšanas kārtība" prasībām.

### 2.4. KLIMATA APSTĀKĻI

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

### 2.5. ĢENERĀLUZŅĒMĒJA TIESĪBAS PIEKLŪT BŪVLAUKUMAM

Ģenerāluzņēmējam būs tiesības piekļūt Būvlaukumam pēc uzsākšanas datuma.

### 2.6. PROJEKTA INFORMĀCIJAS STENDI

Ģenerāluzņēmējam Pasūtītāja norādītā vietā jāuzstāda projekta informācijas stends saskaņā ar Finanšu ministrijas vadlīnijām informatīvo un publicitātes pasākumu nodrošināšanai un publicitātes pasākumu plāna izstrādei ES KF un ERAF finansēto vides investīciju projektu finansējuma saņēmējiem 2014.- 2020. gada finanšu plānošanas periodā.

Ģenerāluzņēmējam jāuzņemas izkārtņes piegādes, uzstādīšanas un noņemšanas izmaksas.

Pagaidu informatīvais stends jāuzstāda ne vēlāk kā pirmajā dienā pēc līguma noslēgšanas ar Ģenerāluzņēmēju vai pirmajā dienā pēc civiltiesiskā līguma, vai vienošanās par projekta īstenošanu noslēgšanu ar Pasūtītāju, ja būvdarbu līgums ir noslēgts pirms civiltiesiskā līguma vai vienošanās par projekta īstenošanu.

30 dienu laikā pēc objekta nodošanas ekspluatācijā pagaidu informatīvais stends jāaizvieto ar

— pastāvīgo informatīvo stendu vai plāksni.

Informatīvā stenda dizainu, pirms to iesniegšanas izskatīšanai citām institūcijām, jāapstiprina Inženierim. Ja Līguma izpildes laikā, informatīvie stends tiek bojāts vai kādu citu iemeslu pēc kļuvis nesalasāms un nepievilcīgi, Ģenerāluzņēmējam tie jānomaina vai jāsalabo.

## 2.7. 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 iekšējās, gan uz būvēm.

Ģenerāluzņēmējam savās izmaksās jāiekļauj visi izdevumi, kas varētu rasties biroja telpu vai darbnīcu vajadzībām.

Pirms darbības uzsākšanas Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz Inženierim 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 Būvuzņēmējiem, kas strādā Būvlaukumā vai tā tuvumā, par laukumu, ko tas vēlas izmantot kā piekļuves, darba vai uzglabāšanas teritoriju savam inventāram un materiāliem. 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 nosacījumi.

## 2.8. 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.

Ģenerāluzņēmēja pienākums ir noteikt saņemtā servitūta piemērotību katrā no gadījumiem. Ģenerāluzņēmējam jāierobežo celtniecības darbi servitūta teritorijā vai ielas robežās, uz kuras ir spēkā tiesības uz ceļu. 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.

## 2.9. 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 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 ģeoteknikam, un/vai kontrolinstitūcijas, uz paša Ģenerāluzņēmēja rēķina.

## 2.10. FOTOGRĀFIJAS UN VIDEOIERAKSTI

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par fotogrāfijām un videoierakstiem būvniecības laikā. Ģenerāluzņēmējam jānofotografē būvlaukums pirms darbu uzsākšanas. Turpmākā darbu fotografēšana jāveic būvniecības laikā tādos intervālos, kas atspoguļo galvenos progresā etapus. Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par:

to, lai fotografēšana būvlaukumā atbilstu visiem darba drošības noteikumiem un norādījumiem, kā arī darbu progresam;

kopā 10 pieņemamas kvalitātes krāsu fotogrāfiju uzņēmumiem uz katru tranšejas km; fotogrāfija šeit jāsaprot kā viens uzņēmums. Inženierim ir tiesības noraidīt jebkuru fotogrāfiju, kurai trūkst attēla asuma. Jebkurš šādi noraidīts uzņēmums jāpārfotografē;

divu katras fotogrāfijas krāsainu gala izdruku ikmēneša iesniegšanu. Izdruku sējumā jābūt šādai informācijai: Ģenerāluzņēmēja vārds, projekta un objekta nosaukums, fotogrāfijām jābūtu numurētām un ar norādītiem uzņemšanas datumiem.

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina fotogrāfiju izdruku un elektroniskās versijas gan fotogrāfijām, gan videomateriālam (CD un/vai DVD formātā) iesniegšana. Ģenerāluzņēmējam jānodrošina videomateriāla par darbu izpildi prezentācija, iepriekš saskaņojot ar Inženieri un Pasūtītāju.

## 2.11. 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.

## 2.12. SŪDZĪBU UN PRETENZIJU KĀRTĪBA BOJĀJUMU GADĪJUM Ā

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.

## 2.13. PAGaidu BŪVES UN PIEKLŪŠANA

Pirms darbu uzsākšanas Būvlaukumā Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz Inženierim rasējumi, kuros parādīta Inženiera biroja telpu, darbnīcu, noliktavu, 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 pieklūšanu visām Būvlaukuma daļām, un, ja Ģenerāluzņēmējs vēlas izmantot ceļus, kas ved cauri privātpašumiem, 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.

Informācija par Ģenerāluzņēmēja rīcību ar pagaidu būvēm un par piekļūšanu būvlaukumam dota arī

Vispārējo līguma nosacījumos.

## 2.14. 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.

## 2.15. VIDES APSAIMNIEKOŠANA BŪVNIECĪBAS LAIK Ā

### 2.15.1. Vispārīgi

Ģenerāluzņēmējam jā sagatavo un jā iesniedz inženierim apstiprināšanai vides darbību plāns būvdarbu veikšanai. Plānā cita starpā jā iekļauj 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, būlmateriāliem un ķīmikālijām;
- gruntsūdeņu piesārņojums, kas radies būvdarbu rezultātā;
- izplūdes no Būvlaukuma atūdeņošanas sistēmām;
- troksnis;
- gaisa piesārņojums;
- Būvlaukuma tīrība.

### 2.15.2. Sanitārās iekārtas

Ģenerāluzņēmējam jā nodrošina pietiekams skaits piemērotu ķīmisko tualetu katrā darba vietā un jā uztur tās pastāvīgā higiēniskā kārtībā. Ķīmiskā tipa tualetēm jābūt uzbūvētām tā, lai to lietošana nevarētu izraisīt antisanitārus apstākļus teritorijā. Pabeidzot darbus, sanitārās iekārtas jā novāc un laukumi jā atgriež to sākotnējā stāvoklī.

### 2.15.3. Laukumi atkritumu izvietošanai

Ģenerāluzņēmējam netiks piedāvāti laukumi atkritumu novietošanai, un viņam jā organizē rakšanas atkritumu izvietošanas iespējas uz paša rēķina, saskaņojot ar Inženieri. Neatļauta atkritumu izvietošana nav pieļaujama.

### 2.15.4. Būvlaukuma tīrība

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par adekvātu Būvlaukuma un būvju apkopi. Materiāli un aprīkojums jā novieto, jā uzglabā un jā sakrauj tādā kārtībā, kas iespējami samazinātu vietējo aktivitāšu traucējumus un pārtraukumus.

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

## 2.16. UZKOPŠANA

### 2.16.1. Būvlaukuma attīrīšana

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

Koki ir jā izceļ ar visām saknēm vai jā nocērt tuvu zemes līmenim tikai tajās vietās, kur to norādījis Inženieris. Zari un lapotnes jā nocērt un pilnībā jā sadedzina vai jā izvieto ārpus Būvlaukuma. Derīgajam kokmateriālam jā paliek Pasūtītāja īpašumā, tas jā sacērt piemērota garuma blukos un rūpīgi



jāuzglabā Būvlaukumā.

Esošie vai pēc koku gāšanas palikušie celmi un saknes jāizrok un jāizvieto ārpus Būvlaukuma teritorijas. Palikušās bedres jāaizber ar Inženiera 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 jāizgāz 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.

#### 2.16.2. 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.

#### 2.16.3. 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.

#### 2.16.4. 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 apakšbūvuzņēmējiem izmantojuši darbu veikšanai) no Būvlaukuma un tā apkārtnes. Ģenerāluzņēmējam jāuzkopj visas būves un jāatstāj Būvlaukums labā kārtībā.

Šis apakšpunkts ir saistīts arī ar Vispārējā līguma nosacījumiem.

#### 2.16.5. 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, uzņemt bruģētās teritorijas vai gājēju ietves. Pasūtītājs, saskaņojot ar Inženieri, ir tiesīgs attiecīgās izmaksas pieprasīt no summas, kas pienāktos Ģenerāluzņēmējam saskaņā ar šo līgumu.

### 2.17. IELU UN IETVJU ŠĶĒRŠĻI

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

Visā līguma darbības laikā Ģenerāluzņēmējam jāsadarbības 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 7 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 attiecīgas brīdinājuma, norādījuma u.c. zīmes, kā arī kontroles signāli, ja tādi ir nepieciešami.

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, pēc darbu saskanošanas ar inženieri, jānodrošina adekvāta satiksmes kontroles sistēma. Ceļa konstrukcijas un seguma atjaunošanu pēc būvdarbu veikšanas būvuzņēmējs veic saskaņā ar spēkā esošo Ceļa specifikāciju būvdarbu tranšejas platumā. Ja būvdarbu laikā ceļa segums tiek bojāts platākā joslā nekā noteikts tehniskajā specifikācijā un būvprojektā, Uzņēmējs to atjauno pilnā apmērā par saviem līdzekļiem. Ja būvdarbu laikā Uzņēmēja darbības rezultātā tiek bojātas arī citas ielas un ceļi, kas kalpo kā piebraucamie vai apbraucamie ceļi, Būvuzņēmēja pienākums ir tos atjaunot tādā stāvoklī, kā tie bija pirms tam vai labākā. Visas izmaksas, kas saistītas ar līguma realizācijas laikā bojāto ceļu atjaunošanu sedz būvuzņēmējs. Št līguma ietvaros būvuzņēmējam tiek segtas tikai tās izmaksas, kas tieši saistītas ar UK tīklu un citas UK infrastruktūras izbūvi un ceļa konstrukcijas un seguma atjaunošana tikai noteiktajā tranšejas platumā.

## 2.18. PIEVEDCEĻŠ

Jebkurai piekļūšanai būvlaukumam jānotiek caur norādīto galveno ieeju. Ceļa uzturēšanu būvniecības laikā īsteno Uzņēmējs.

Nekādi tiešie maksājumi Uzņēmējam par pagaidu ceļu, kas tiek izmantoti būvniecības vajadzībām, izveidošanu, vai jebkuru esošo ceļu vai būvju, ko Uzņēmējs var izmantot darbu veikšanai, uzlabošanu, remontu vai uzturēšanu, netiks veikti. Visu pagaidu ceļu izmaksas jāsedz Uzņēmējam.

Uzņēmējam jāievēro visi likumi un noteikumi attiecībā uz sabiedrisko ceļu izmantošanu. Uzņēmējs sedz visas izmaksas, kas saistītas ar visu nepieciešamo drošības pasākumu un pagaidu ceļu uzturēšanu, jebkuru nepieciešamo remontu, nomaigu vai līdzīgajām darbībām, un visas vai jebkuras citas izmaksas, kas radušās šādu ceļu izmantošanas dēļ, kā arī Uzņēmējam jāpasargā Pasūtītājs no jebkādam sūdzībām, prasībām, prāvām, kaitējumiem, izmaksām, nodevām un izdevumiem utt., kas izriet no vai ir saistībā ar jebkuru šādu darbību vai traucējumu.

Uzņēmējs sedz visas izmaksas, kas saistītas ar sabiedriskā transporta maršruta novirzīšanu pa apvedceļu, t.sk., pārvadātāju izdevumus, kas saistīti ar apbraucamā ceļa izmantošanu, ja tādi rodas.

saskaņā ar 2010.gada 13.jūlija MK noteikumiem nr.634 „Sabiedriskā transporta pakalpojumu organizēšanas kārtība maršrutu tīklā” - 48.-52.punkts.

## 2.19. 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 jāizpilda 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.

## 2.20. KOMUNIKĀCIJAS BŪVLAUKUMĀ

Ģenerāluzņēmējam uz sava rēķina jānoorganizē elektrības un dzeramā ūdens apgāde, telefons, saspieštais 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 Vispārējā līguma nosacījumiem.

## 2.21. BŪVJU IZKĀRTOŠANA

### 2.21.1. Vispārīgi

Būves jāizkārto un jāpiesaista vietējai koordināšu 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 atskaītes 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 izvietoējums un izmantoto atskaītes 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 atskaītes tapām betonā vai citiem apstiprinātiem rādītājiem, ko uzstādījis Ģenerāluzņēmējs, kam jānosaka arī šo rādītāju koordinātes un attālums līdz blakusesošajām konstrukcijām.

Ģenerāluzņēmējam jānosprauž atskaītes 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 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.

### 2.21.2. Izpilde un meistarība

Ģenerāluzņēmējam jāpieņem darbā augsti kvalificēti un pieredzējuši topogrāfi, 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 būvuzrauga akcepts.

Ģenerāluzņēmējiem jāiesniedz visu izpētes darbos izmantoto instrumentu kalibrācijas sertifikāti, ko izdevušas kompetentas institūcijas. Turpmāka instrumentu kalibrācija jāveic ražotāja vai kompetentās institūcijas noteiktajā termiņā.

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 izvietoējuma līmeni un plānojumu.

Ģenerāluzņēmējam jādokumentē darbu progress uz elektroniskām fotogrāfijām un videomateriālā. Uzņēmējam jānodrošina fotogrāfiju izdruku un elektroniskās versijas gan fotogrāfijām, gan videomateriālam (CD un/vai DVD formātā) iesniegšana cietajos vākos. Ģenerāluzņēmējam jānodrošina videomateriāla par darbu izpildi prezentācija, iepriekš saskaņojot ar Pasūtītāju un Inženieri.

Ģenerāluzņēmējam Pasūtītājs, Inženieris, kā arī kvalitātes kontroles inspekcijas uzraugi un citi būvniecības procesa uzraugi jānodrošina ar galveno Būvniecības fāžu grafiku.

## 2.22. DROŠĪBAS UN AIZSARDZĪBAS PRASĪBAS

### 2.22.1. 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 Vispārējiem līguma nosacījumiem.



#### 2.22.2. Drošības garantijas plāns (darba aizsardzības 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 kontaktātrunu 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/ķīmikāliju 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.

#### 2.22.3. 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.

#### 2.22.4. Atvērtie rakšanas darbi

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

Ģenerāluzņēmējam jāveic piesardzības pasākumi, lai novērstu cilvēku traumas atvērto tranšeju dēļ. Tranšejām ir jābūt nodrošinātām pret malu nobrukšanu. 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 skaitam un novietojumam jābūt tādām, lai būvju apjoms un izvietojums būtu skaidri saprotams.

#### 2.22.5. Ugunsdrošība

Ģenerāluzņēmējam jāveic visi nepieciešamie piesardzības pasākumi, lai novērstu ugunsgrēku darba vietā, 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 apmācītam personālam un attiecīgam aprīkojumam, lai dzēstu ugunsgrēku neatkarīgi no tā izcelšanās cēloņa.

#### 2.22.6. Pirmā medicīniskā palīdzība

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai saskaņā ar LR likumdošanu būvobjektā atrastos pirmajai palīdzībai nepieciešamie materiāli, jāuztur darba kārtībā viss aprīkojums, kas nepieciešams neatliekamās palīdzības sniegšanai negadījumos vai citās avārijas situācijās. Šis aprīkojums jātur gatavībā Būvlaukumā. 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.

#### 2.22.7. 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 tālrunu numuriem, kas attiecīgajā brīdī ir atbildīgi par avārijas darbu organizēšanu.

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

#### 2.22.8. 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.

### 2.23. MATERIĀLI UN APRĪKOJUMS, APSTIPRINĀJUMI UN AIZSTĀŠANA

#### 2.23.1. 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. Leinteresētajam piegādātājam jāpiedāvā standartiem atbilstoši materiāli, kuru pārbaudi veic Inženieris. Piegādāto materiālo saskaņošana veicama kopā ar atbildīgo Inženieri.

Ražotāju produkcijai jābūt līdzvērtīgai ar norādīto. Tas, ka viens vai vairāki ražotāji varētu būt apstiprināto apakšbūvuzņēmēju, 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 krāsā, tekstūrā, 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, jāuzcel, 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.

#### 2.23.2. Aprīkojuma un materiālu uzglabāšana un aizsardzība

Materiālu un aprīkojuma uzglabāšanas periodi Būvlaukumā iespēju robežās jāsamazina, plānojot piegādes saskaņā ar būvdarbu grafiku, saskaņā ar DVP, kas izstrādāts balstoties uz DOP.

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.

#### 2.23.3. Aprīkojuma un Būvju uzstādīšana, testēšana

##### 2.23.3.1. Vispārīgi

Ģenerāluzņēmēja rīcībā Būvlaukumā jābūt pietiekamam skaitam atbilstoši kvalificēta, personāla, piemērotam aprīkojumam, darbarīkiem un instrumentiem projekta realizēšanai.

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.

##### 2.23.3.2. 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.

##### 2.23.3.3. Ražotāja speciālistu pakalpojumi

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

#### 2.23.3.4. 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 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, aprīkojuma un attiecīgo sertifikātu identificēšanas veids.

#### 2.23.4. Aprīkojuma, materiālu u.c. marķēšana un etiķešu piestiprināšana

Materiālu, vadības pulšu, plākšņu, kabeļu u.c. marķējumam un etiķetēm jābūt saskaņā ar standartiem.

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 Būvē un/ vai iekārtās. Numuriem jābūt uzrakstītiem uz visa aprīkojuma un izmantotiem identifikācijai uz visiem rasējumiem, rokasgrāmatām un dokumentiem.

#### 2.24. 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 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.

#### 2.25. ESOŠO KOMUNIKĀCIJU UZTURĒŠANA

Gadījumos, kad Ģenerāluzņēmējs Būvdarbu laikā izraisa ilglaicīgus citu funkcionējošu 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.

#### 2.26. PIEKĻŪŠANAS PIE ĪPAŠUMIEM UN IEKĀRTĀM TRAUCĒŠANA

Ja paredzama iejaukšanās piekļūšanā pie kāda īpašuma, Ģenerāluzņēmējam pirms tam jānodrošina alternatīvi pasākumi. Ģenerāluzņēmējam 7 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 komunikāciju nosegvākiem ārpus parastā darba laika.

#### 2.27. BŪVDARBU ŽURNĀLS

Ģenerāluzņēmējam jāaizpilda Būvdarbu žurnāls saskaņā ar LR normatīvu prasībām. 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 un Latvijas republikas normatīvajiem aktiem.

#### 2.28. TESTI, IZMĒĢINĀŠANA UN GARANTIJAS PERIODS

Uz Ģenerāluzņēmēju attiecas arī Vispārējā līguma nosacījumi un visi saistītie šī punkta apakšpunkti.

##### 2.28.1. 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.

#### 2.28.2. 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.

#### 2.28.3. Darbību izmēģinājuma periods

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.

#### 2.28.4. Defektu paziņošanas periods

Defektu paziņošanas periods ir 60 mēneši no iekārtu nodošanas ekspluatācijā. Vai saskaņā ar līgumu, ja tur ir noteikts cits garantijas periods.

#### 2.28.5. Mehānisko un elektrisko iekārtu derīguma kontrole defektu paziņošanas periodā

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

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

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

### 2.29. APMĀCĪBA UN NODOŠANA PASŪTĪTĀJAM

#### 2.29.1. Vispārīgi

Ģenerāluzņēmējam jāpagatavo viss, visas Būves nodošanai Pasūtītājam ne vēlāk kā izpildes perioda beigās. Nododot Pasūtītājam ir viens priekšnosacījums— Būvēm jābūt izgājušām izpildes testus, kas nepieciešami, lai apliecinātu Būvju atbilstību izvirzītajiem kritērijiem.

Apmācības procesa izmaksām jābūt iekļautām Ģenerāluzņēmēja tāmē.

Uz Ģenerāluzņēmēju attiecas arī Vispārējā līguma nosacījumi.

#### 2.29.2. Apmācība

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina Pasūtītāja darbinieku apmācība aprīkojuma uzturēšanā. Apmācības mērķis ir nodrošināt Pasūtītāja personālu ar nepieciešamajām zināšanām par visa aprīkojuma apkopi un apkopi, uzstādīšanu un citiem projektā paredzētajiem darbiem, kas nepieciešami, lai nodrošinātu stabilu un drošu projekta komponentu ekspluatāciju un apkopi.

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 mašīnērijas 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 jābalstās 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 attiecībā uz darbu progresu vai iekārtu un sistēmu ikdienas darbību ir nepieciešams iedarbināt kādu sistēmu vai aprīkojumu pirms darbu pabeigšanas, Ģenerāluzaņēmējs ir atbildīgs par visu nepieciešamo instrukciju un apmācības nodošanu Pasūtītāja darbiniekiem pilnīgai izpratnei par tehnoloģijām un to apkalpi, pirms Pasūtītājs uzsāk šādu sistēmu vai aprīkojuma lietošanu.

Ģenerāluzaņēmējam 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.

## 2.30. SPECIFISKIE INSTRUMENTI

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

## 2.31. INŽENIERA BIROJS

Ģenerāluzaņēmējam Būvlaukumā savu biroja telpu tuvumā jānodrošina piemērots, birojs inženierim un viņa personālam.

# 3. Būvamateriāli

## 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, Ģenerāluzaņēmējam jāpieņem, ka jābūt atbilstībai šiem standartiem.

Vismaz 28 dienas pirms pirkšanas / izmantošanas Ģenerāluzaņēmējam 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. PIEJĀUKUMI BETONAM VAI JAVAI

Gaisu piesaistošajiem piejāukumiem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 934 noteikumiem, bet paātrinājošajiem, kavējošajiem, ūdeni reducējošajiem, superplasticējošajiem piejāukumiem betonam vai javai jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 934-2 noteikumiem.

## 3.3. BITUMA UN BITUMENA SAISTVIELAS

Bituma un bitumena saistvielām, kas izmantotas ceļu būvē, jāatbilst attiecīgajiem LVS EN12591 noteikumiem.

## 3.4. 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.

## 3.5. 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
Sulfātzīdētais portlandcements	CEM I ar speciālām izturības prasībām (pret sulfātu)	LVS EN 197-1 ar mks. C <sub>3</sub> A 3.5% apmērā
Portlandsilīcija tvaiki	CEM II/A-D	LVS EN 197-1
Portlandkaļķakmens	CEM II/A-Q	LVS EN 197-1
Portlandpucolāns	CEM II/A-Q	LVS EN 197-1
Cieto putekļu portlandcements	CEM II/A-V; CEM II/B-Q	LVS EN 197-1
Portlanizdedžu 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 portlandcementsa (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 sturošu šķidrumu	BS 6699	0-50	70-90
Ggbs (Domnas granulētie izdedži)	Cits	BS 6699	0-65	70-90
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; CII B-V	
	CEM III/A	30-40% 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
	CII B-V	70-80% ggbs
E	SRPC	-

Pirms uzsākt cementa, kas tiks izmantots konstrukciju betonā, izmantošanu, Inženierim jāiesniedz materiāla atbilstības deklarācija un / vai 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%.

### 3.6. CEMENTA JAVAS

Cementa javai jātiek jauktai proporcijās, kas norādītas zemāk 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.

### 3.7. 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.

### 3.8. SASPIEŽAMAS PILDVIELAS CAURUĻVADU PAKOŠANAI UN BLĪVĒŠANAI

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

Caurules nominālais diametrs (mm)	Saspiežamais pildvielas biezums (mm)
Mazāks par 450	18
450-1200	36
>1200	54

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

Bitumena materiāli nedrīkst nonākt kontaktā ar plastmasas caurulēm.

### 3.9. BETONS – VISPĀRĪGS APRAKSTS

Betonam jābūt izgatavotam un pārbaudītam saskaņā ar attiecīgajiem LVS EN 206-1 noteikumiem. 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/m<sup>3</sup> vai 450 kg/m<sup>3</sup>, ja pfa (cietie putekļi pulvera veidā) veido cementējošo komponentu un konstrukcija ir domāta šķidrumu uzglabāšanai.

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 <sup>3</sup> )		
	Pārbaudes sertifikāts ko izdevušas institūcijas Eiropas Savienības dalībvalstīs, kā arī citi piegādātāja iesniegtie pierādījumi par kvalitātes nodrošinājuma pasākumiem	Ierīces pašrocīgi rakstītām atskaitēm	Citas ierīces



NOLIKUMS „Būvniecības veikšana projektam Līvānu ūdenssaimniecības attīstības III kārtā”, ID. Nr LIP-2018/6

Lielas konstrukcijas (piem. pamati, moli)	100	75	50
Vidējas konstrukcijas (piem. sienas, sijas)	50	35	20
Kritiskās konstrukcijas (piem. konsoles, kolonnas)	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. Ģenerāluzaņēmējam jāveic un Inženierim jāiesniedz detalizētas testu atskaides, 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;
- ✓ Spiedes izturība N/mm<sup>2</sup>.

Ja ir pieejamas pašrocīgi rakstītas atskaides 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, Ģenerāluzaņēmējam 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 sārmu 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 jebkādam izmaiņām saistvielās vai ūdens sastāvā, kas lielākas nekā

20kg/m<sup>3</sup>. Jebkuras izmaiņas, kas saistītas ar betonēšanas materiālu avotu maiņu, jāapstiprina Inženierim.

### 3.10. TRANSPORTBETONS

Betons jāizgatavo un jākontrolē saskaņā ar saistošajiem LVS EN 206-1 punktiem. pasākumiem

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

Pavaddzīmē, 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.

### 3.11. HIDROIZOL ĀCIJA

Bitumena ūdensizturīgajām loksniem / mastikai jāatbilst LVS EN 13969.

### 3.12. IEVILKŠANAS VIRVE

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

### 3.13. 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 atsegta pēc uzstādīšanas, jābūt bez traipiem.

Betona ietvju apmalēm jāatbilst attiecīgajiem EN 1340 noteikumiem.

### 3.14. 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, 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 (kalcijs sārmainība mazāka kā 50 mg/l) dēļ var rasties problēmas ar kaļķu izdalīšanos, var būt nepieciešama aizsargkārtā. Maksimālais oderējuma biezums ir jāierobežo, lai nodrošinātu šādus cauruļu iekšējos

diametrus:

Diametrs, 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.

Caurulveida polietilēna apvalkam, ko izmanto kā vajīgu aizsargājošu uzdevu 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 caurulvadiem, kuros izmantoti iespīžamie, elastīgie savienojumi un 400 mm izmantošanai ar 150 mm nominālā iekšējā diametra caurulvadiem. 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 jāsamontē 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 bultskrūvē 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

### 3.15. SAVIENOJUMI METĀL A 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 3506-1. Oglekļa tērauda un tērauda ar augstu stiepes izturību patentētie savienojumi jāaizsargā, saskaņā ar saistošā Standarta attiecīgajiem noteikumiem, kā norādīts zemāk:

Aizsardzības veids	Savienojuma veids		
	lestrādāts bez mehāniski veidotām vītņēm	lestrādāts/ ar pagarinājumu, ar mehāniski izveidotām vītņēm, ārējais diametrs	
		Nepārsniedz 19 (mm)	Pārsniedz 19 (mm)
Karsti galvanizēts iegremdējot	EN ISO 1460	-	-

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.

### 3.16. BLĪVES ATLOKA SAVIENOJUMIEM

Blīvēm cauruļu atloku savienojumiem jābūt vai nu iekšēja bultskrūvju aplveida 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 jā sastāv no gumijas ieliekamajiem gredzeniem, kas ir 3mm biezi un ražoti no gumijas bez stieģrojuma, piemēram, EPDM.

### 3.17. 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	Paštecēs caurules
Ilgtermiņa pieļaujamā izliece- 6%	Ilgtermiņa pieļaujamā izliece- 6%
Sākotnējā izliece, projektētā- 3%	Sākotnējā izliece, projektētā- 0,5- 4%
Sākotnējā izliece, uzstādīšanas- 5%	Sākotnējā izliece, uzstādīšanas- 1-5%

Nemiet 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 noseģšanu.

Izmantošana, uzglabāšana un uzstādīšana jāveic stingri ievērojot ražotāja norādījumus. Ģenerālmuzņēmēja 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.

### 3.18. 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 jā sastāv no ūdensizturīgas „E” veida vītas stikla šķiedras saskaņā ar BS

3496 un BS 3749 ar minimālo armatūras sastāvu 25%-30%.

### 3.19. VISPĀRĒJIE PILD MATERIĀLI

Cietajam pildmateriālam jā sastāv 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, jā sastāv no

viendabīga, viegli savietojama materiāla. Pildmateriālam jābūt bez augu daļām, būvgružiem un sasalušiem vai viegli uzliesmojošiem materiāliem.

### 3.20. 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	Caurisijātā 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.

Dalīņu 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 dalīņu" 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 dalīņas 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 četrpācītiem dienu gara ūdenī iegremdēšanas posma.

### 3.21. ZĀLES SĒKLAS

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

Šķirne	Masa, %			
	1.maisījums	2.maisījums	3.maisījums	4.maisījums
Mazā lapu ganību auzene	20-30	-	-	-
Plāvu zāle ar gludiem stiebiem	25-35	-	20-30	0-15
Plāvu zāle ar nelīdzīgiem stiebiem	-	15-25	-	-
Ložņu sarkanā auzene	30-40	40-50	35-45	20-50
Liellapu aitu auzene	-	-	10-20	10-40
Sarkanā auzene cerojošā	-	-	-	10-40
Parastā smilga	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 pārsniegt 1%. 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.

### 3.22. 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.

### 3.23. MARGAS UN BALUSTRĀDES

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

### 3.24. HIDRANTI

Hidrantiem jābūt noturīgiem pret salu un jāatbilst attiecīgā atbildīgā dienesta. Pievadam jābūt aprīkotam ar atloku, diametrs DN 100, lai atbilstu LVS EN 14384:2007 un LVS EN 14339:2007.

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 LVS EN 124 noteikumiem.

Hidranta indikatora plāksnēm un marķējumiem jāatbilst attiecīgā atbildīgā dienesta prasībām un Latvijas standartiem.

### 3.25. IEVESTA MELNZEME.

Ievestajā melnzemē nedrīkst būt akmeņi, kas lielāki par 20mm un kopējais akmeņu sastāvs nedrīkst pārsniegt 10% no masas.

Organiskās melnzemes kārtā 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.

### 3.26. IEVESTAS VELĒNAS

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

### 3.27. GALDNIECĪBAS KOKMATERIĀLI

Galdniecības kokmateriāliem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 942 noteikumiem.

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

### 3.28. SAVIENOJUMU BLĪVĒJOŠIE MAISIJUMI 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 pārbažu 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.

### 3.29. 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 nolietojumā) 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 piegādājama 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.

### 3.30. TREPES

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

### 3.31. KAĻĶIS JAVAI

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

### 3.32. SKATAKU VĀKI UN IETVARI

Skataku vākiem un ietvariem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 124:2002 noteikumiem. Visiem skataku vākiem jābūt ar noslēgtām ķīļrievām.

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

Prasības projektētām slodzēm un pārsegu marķēšanai ir norādītas Līgumā.

### 3.33. MARĶIERA LENTA UN MARĶIERA STABIŅI

Marķiera lentai pazemes ūdensvadiem jābūt no stikla šķiedras materiāla, polietilēna pinuma vai lentes vismaz 100 mm platumā. Lentei visā garumā jābūt apdrukātai ar vārdiem „ŪDENSVADS” bieziem lielajiem burtiem, attālums starp vārdiem nedrīkst būt lielāks par 1000mm.

Marķiera lentei pazemes kabeļu sistēmai jābūt no stikla šķiedras materiāla, polietilēna pinuma vai lentes vismaz 100mm platumā. Lentei visā garumā jābūt apdrukātai ar vārdiem "ELEKTRĪBAS KABELIS" bieziem lielajiem burtiem, attālums starp vārdiem nedrīkst būt lielāks par 1000mm.

Marķiera lentai pazemes notekūdeņu caurulēm vai spiedvadiem jābūt no stikla šķiedras materiāla vai biezas polietilēna loksnes vismaz 100mm platumā. Tai visā garuma jābūt apdrukātai ar vārdiem „PAŠTECES KANALIZĀCIJA” vai „SPIEDIENA KANALIZĀCIJA” bieziem lielajiem burtiem, attālums starp vārdiem nedrīkst būt lielāks par 1000mm.

### 3.34. MASTIKAS ASFALTS

Ūdens necaurlaidīgās kārtas izveidošanā izmantotajam mastikas asfaltam jāatbilst attiecīgajiem Latvijas valsts standartu noteikumiem.



### 3.35. MEHĀNISKĀS SAVIENOTĀJUZMAVAS 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 izmantojot pulverkrāsojuma metodi. Veidgabali jāpārklāj ar polimēra aizsargkārtu vai zinka pārklājumu un bitumena krāsojumu.

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

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

tie ir pievienoti.

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

Nom, caurules diametrs, mm	Minimālā amplitūda. Ārējais diametrs, 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. Caurules diametrs, mm	Ārējais diametrs, 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.

### 3.36. JAVA

Java jāsaļauc 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/smiltņu 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 jāmaisā 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.

### 3.37. NAGLAS

Naglām jāatbilst attiecīgā standarta saistošajiem noteikumiem kā norādīts zemāk:

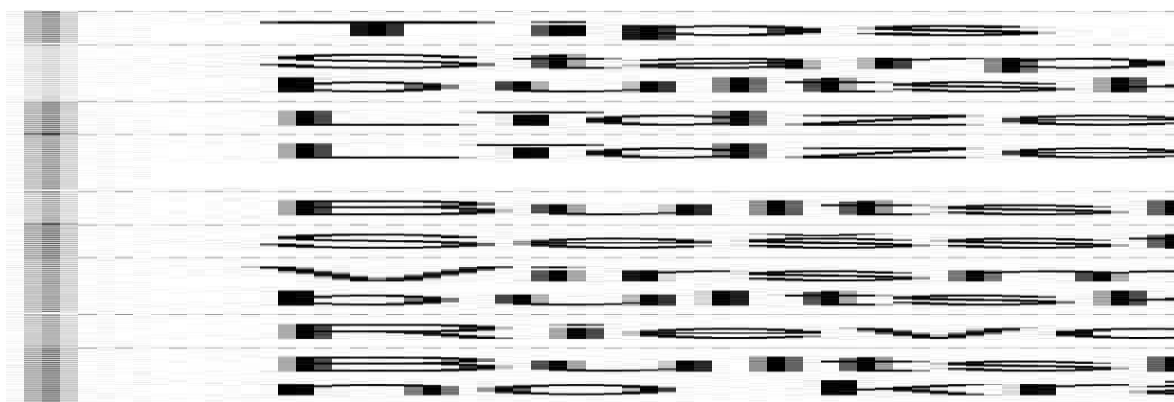
Tips	Standarts
Tērauds	LVS EN 10230
Varš	BS 1202:2. daļa
Alumīnijs	BS 1202:3. daļa

### 3.38. DABĪGAIS AKMENS

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

### 3.39. UZGRIEŽŅI, SKRŪVES, STARPLIKAS UN BULTSKRŪVES

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



Bultskrūvju savienojumiem caurulēm un veidgabaliem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 1092-3 noteikumiem, izņemot to, ka sfēriskā grafiņa dzelzs bultskrūves, kas paredzēts izmantošanai ar 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 vītņes.

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.

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

### 3.40. TUNEĻU BLĪVĒJUMI

Blīvējumu daļām savienojumu spraugās ar bultskrūvēm savienotām tuneļu daļām jābūt no skuju koka, kas sažāgēts ar lentzāģi, bez zariem.

### 3.41. PASTĀVĪGS IEŽOGOJUMS

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

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

### 3.42. CAURUĻU APBĒRUMA MATERIĀLI

Materiālam visu cauruļu, ieskaitot aptītās caurules, pamatnēm un apbērumam jāatbilst punkta "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.

### 3.43. CAURULES KANĀLOS

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

Tips	Standarts
Neplastificēta PVC caurule	LVS EN ISO 15877 vai LVS EN 1456
Dobas tērauda sekcijas (lielākas par 150 mm OD)	EN 10210-2
Tērauda caurules (ne lielākas par 150 mm OD)	EN 10296-1 un EN 100305-4

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 kabeli kanālos un caurulēs ir jāievelk ar virvēm.

### 3.44. 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 ūdeņu novadīšanai	BS65
Betona porainas caurules	BS 5911:114. daļa
Keramikas zemes nosusināšanas caurules	BS 1196
Plastmasas caurules zem noslogojuma pazemes izmantošanai	BS 4962
Betona caurules un veidgabali a "S"veida savienojumiem	BS 5911:110. daļa

### 3.45. PLASTMASAS KAMERAS UN GRODI

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

### 3.46. PLASTMASAS AIZSARGPĀRKLĀJUMS

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

### 3.47. SAPLĀKSNIS

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

### 3.48. 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.

### 3.49. 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)

### 3.50. 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.

### 3.51. 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.

### 3.52. SALIEKAMAS BETONA ELEMENTU SKATAKAS UN DRENĀŽAS AKAS

Rūpnieciski izgatavotām betona skatakām un drenāžas akām ar aplveida šķēsgriezumu 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 slodzi 5,0 tonnu apmērā, ja nav noteikts citādi.

Ja Līgumā un institūciju sniegtajos tehniskajos noteikumos nav paredzēts citādi, daļu izgatavošanā izmantotajam betonam jābūt noturīgam pret sulfātiem un jāatbilst projektētai ķīmiskajai klasei DC-4, kā norādīts punktā 3.6.

### 3.53. SALIEKAMA BETONA ELEMENTU CAURTEKU CAURULES

Saliekamām betona caurteku caurulēm jāatbilst attiecīgajiem LVA EN 1916 noteikumiem.

### 3.54. 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 20 m<sup>3</sup> 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/mm<sup>2</sup>, un neviena elements nedrīkst tikt izvests no ražošanas vietas vai izmantots 28 dienas pēc izgatavošanas. Kubu pārbaudes rezultātu kopijas jānosūta Inženierim un elementus nedrīkst izmantot, kamēr Inženieris nav apstiprinājis, ka attiecīgo pārbaudu 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
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 un LVS EN 13580.

Elementiem jāiztur pagriešana, uzstādīšana un jebkuras vairoga spiediena radītās slodzes bez plaisām, šķelumiem 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.

### 3.55. 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/mm<sup>2</sup>. kuba izturību.

### 3.56. IEPRIEKŠ SASPRIEGTAS BETONA CAURULES UN VEIDGABALI

Iepriekš saspiestām 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.

### 3.57. POLIPROPILĒNA SPIEDIENA CAURULES

Polipropilēna spiediena caurulēm jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 15874 noteikumiem.

### 3.58. AKRILNITRILA BUTADIĒNA STIROLA (ABS) CAURULES UN VEIDGABALI

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

### 3.59. PTFE LENTE

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

### 3.60. 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 jāsabīvē līdz  $\pm 2\%$  no optimālā mitruma sastāva un maksimālā blīvuma sausā stāvoklī, attiecīgi amplitūdās 18-25% un 1200-1500 kg/m<sup>3</sup>, 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.

### 3.61. VELTŅOTS ASFALTBETONS

Karsti norulētam asfaltam jāatbilst attiecīgajiem „*Ceļu specifikācijas 2015*” standartiem.

### 3.62. SMILTIS

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

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.

### 3.63. KANALIZĀCIJAS VADU ODERĒŠANA

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

### 3.64. 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.

### 3.65. 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 plakānu 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 atbīdījušās plēksnes, rūsa, eļļa, tauki vai citi materiāli.

### 3.66. TĒRAUDA RIEVPĀĻI

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

Velmešanas 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 stiepli suku jānotīra rūsa un netīrumi, pēc tam, saskaņā ar EN 13847, tie jānokrāso ar melnu darvotu krāsu, izņemot tos pāļus, kas tiks izmantoti dzeramā ūdens padevei - tie jākrāso ar melnu bitumena šķīdumu.

### 3.67. KONSTRUKCIJU TĒRAUDS

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

### 3.68. AIZBĪDŅU KAPES UN AIZSARGI

Aizbīdņu kapju vākiem uz ūdens cauruļvadiem jāatbilst atbildīgo dienestu prasībām. Noslēg aizbīdņu vākiem jāatbilst atbildīgo dienestu prasībām. Tiem jāspēj izturēt viena riteņa 5 tonnu slodzi un jābūt aprīkoti 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 LVS EN 124 vai BS 5834 A klases prasībām.

Vākiem un ietvariem, kas tiks iestrādāti citur, jāsaņem minimālais B125 vērtējums pēc LVS EN 124, 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.

### 3.69. SINTĒTISKO SVEĶU HERMETIZĒJOŠĀ VIELA

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

### 3.70. 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 izmantoti konstrukcijās divkārt jāapstrādā vakuuma vidē ar apstiprinātu aizsarglīdzekli.

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

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

### 3.71. KOKI UN KRŪMI

Koki un krūmi jāatbilst attiecīgā standarta saistošajiem noteikumiem. Koki un krūmi jāatbilst attiecīgiem pašvaldības vides pārvaldes noteikumiem.



### 3.72. SASIEŠANAS STIEPLE

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

### 3.73. 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.

### 3.74. AIZBĪDŅI UN AIZVARI

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

Tips	Standarts
Ūdensapgādes noslēgaizbīdņi (ieskaitot ķīļizbīdņi un droseļ aizbīdņi)	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 sakaussējuma noslēgaizbīdņi ūdensapgādei	LVS EN 1213
Ūdens spiedienu samazinošie aizbīdņi un jauktie ūdens spiediena samazināšanas aizbīdņi	LVS EN 1567
Manuāli vadāmi vara sakaussējuma 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 sakaussējuma industriālie aizbīdņi	LVS EN 12288
Rūpnieciskie tērauda sakaussējuma lodveida, lodveida noslēdzošie vārsti un pārbaudes vārsti	LVS EN 13709

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.

### 3.75. 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.

### 3.76. 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 ņemts no centralizētas ūdens apgādes sistēmas.

Ja centralizētas ūdens apgādes sistēma nav pieejama, Ģenerāluzņēmējam jānodrošina adekvāta

LVS EN 993 Pārbaudes siets	Caurisijātās 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
75 µm	0 - 8

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 sārmā (kā ekvivalents Na<sub>2</sub>O) sastāvs ūdenī un jāņem vērā, aprēķinot šo vielu daudzumu betona maisījumā.

### 3.77. ŪDENSNE CAURLAIDĪGS PAPĪRS

densnecaurlaidīgam papīram jābūt „BIF” klases un jāatbilst attiecīgajiem BS 1521 noteikumiem.

### 3.78. 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 <sup>3</sup> (± 5%)
Daļa A26	Cietība	60 – 70 IRHD
Daļa A2	Stiepes izturība	ne mazāk kā 17,5 N/mm <sup>2</sup>
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%

Gumijas blīvējošajām starplikām jāatbilst LVS EN 681 prasībām

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

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

### 3.79. SLAPJA MAISĪJUMA ŠĶEMBU SEGUMS

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

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

Plāksnainības 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.

### 3.80. LEĢĒTS ALUMĪNIJS UN ALUMĪNIJA SAKAUSĒJUMI

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

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

### 3.81. ŪDENS MĒRĪTĀJI

Ūdensmērītājiem jāatbilst attiecīgajiem LVS EN 14154-1 noteikumiem.

### 3.82. BLĪVS BITUMENA ŠĶEMBU SEGUMS

Blīvam bitumena šķembu segumam jā sastāv 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 tādām pašām kādu izmanto ceļu dienests. ***Ceļu specifikācijas 2015.***

### 3.83. 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.

### 3.84. 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. Būvēē 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.

### 3.85. CEĻA PAMATNES MATERIĀLS

Ceļa pamatnes materiālam jā sastāv no akmens šķembām vai cita Inženiera apstiprināta materiāla un tam jābūt piemēroti sadalītam, lai atbilstu šādam frakcionējumam vai tādām citām frakcionējumiem, 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 2/3 daļām no frakcijas, kas iet cauri 0,425 mm sietam.

Materiālu sastāvdaļām jāatbilst šādiem maksimālajiem ierobežojumiem:

<b>Materiālam, kas birst cauri 0,425 mm sietam.</b>	
Šķidrums ierobežojums	25
Lineārais rukums	3
Plastiskuma indekss	6
<b>Rupjgraudainam materiālam:</b>	
Graudu izmērs	75 mm
Dalīņu spiedes izturība	35%
Ūdens uzsūkšana	6%
Plāksnainības indekss	35
Pagarinājuma indekss	35

Dalīņu 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 jāneregulē 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 četrpāru dienu ilgās 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 pārvaldē. 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 aizvēkt. 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, būrumus 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 100 mm ap caurulēm un savienojumiem ar nominālo diametru līdz 100 mm un 150 mm atstarpi caurulēm ar lielāku nominālo diametru. Neelastīgām caurulēm minimālajai atstarpei jābūt 200 mm.

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 uziet 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 platumas, 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 sienas, vai virs augstākās caurules būvgrāvī ar 2 caurulēm, būvgrāvja platumas 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  $(d_1 + d_2) + 600$  mm, kur  $d_1 + d_2$  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 tādām, 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 ieteicami nedrīkst atrasties nevienā izrakumu vietā, ja tas nav paredzēts Līgumā, bet jānovada uz apstiprinātu vietu. Jebkādas nepieciešamās ūdens iesūcināšanas 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.

Cauruļvadu aizbēršana caurules zonā jāprojektē un jāveic kā norādīts citās, saistošās specifikācijas nodaļās

Būvgrāvja aizbēršana un grunts blīvēšana jāveic tā, lai nerastos nevienāda slodze vai bojājumi.

Pildījuma materiālam Būvgrāvjiem, kas neatrodas zem autoceļiem un ielām vai topošajiem autoceļiem un ielām un tas jāuzglabā un jāsablvē tā, lai veidotu stabilu pildījumu.

Būvgrāvji ceļos un ielās jāaizber virs nepieciešamā cauruļu apbēruma līmeņa saskaņā ar attiecīgajiem norādījumiem.

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 jānoblvē.

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 ūdensnecaurīdība 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 noblvēšanu 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 Ģenerālbedri balstošus materiālus pēc Būvgrāvja aizbēršanas, izņemot gadījumus, kad Inženieris ir devis atļauju.

#### 4.7. AUTOCEĻU ATJAUNOŠANA

##### 4.7.1. Brauktuvi, gājēju ielu, ietvju, veloseliņu un ceļmalu atjaunošana saskaņā ar „Ceļu specifikācijas 2015”

Atjaunošanas darbi ir jāsaņem ar ceļu dienesta prasībām un atjaunošanas rezultātā ceļa stāvoklim jābūt tādā 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 svārs, tips un blīvēšanas reižu skaits jādažādo, lai noteiktu optimālāko sablvēšanas



metodi.

Pirms nākamā struktūras slāņa uzklāšanas, ceļa pamats mehāniski jānoslauka vai jānotīra ar saspiegtu 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 nākamā slāņa 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 uzskatāmas par atbilstošām.

Ietvju malu, tekņu, apmaļu un kvadrantu nomaīņa/atpakaļ novietošana jāveic saskaņā ar 9. nodaļu. Monolītās ietvju malas un teknes jāatjauno tā, lai atbilstu pieguļošajām ielu malām un tehnēm.

#### 4.7.3. Skataku un aizbīdņu kapju atjaunošana

Visu skataku un aizbīdņu kapju karkasiem jāatjauno pamata stiprinājuma slānis ar M1 klases būvjavu, 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 jāsej atbilstošā gadalaikā, vienmērīgi izklidējot un tādā daudzumā, kas nav mazāks par sekojošajā tabulā norādīto:

Virsmas, kas tiks pārklātas ar velēnām zālājiem jānogatavo līdzīgi kā tās, kas tiks apsētas. Velēnas jāizvieto, jāsavieno un jāpieblīvē. Savienojumu vietas jāaizpilda ar smiltis zemi. Uz slīpām virsmām, kur velēnas var noslidēt, 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. Ģenerāluzaņēmējs ir atbildīgs par visu ar zāli apsēto teritoriju pirmo applaušanu.

Ģenerāluzaņēmējs par saviem līdzekļiem atkārtoti apsēs visas teritorijas, kurās, pēc Inženiera uzskatiem, zāle nezeļ pietiekami labi.

Apsējamās teritorijas veids	Līmeņa virsmas (g/m <sup>2</sup> )	Ieslīpas virsmas iedobēm un uzbērumiem (g/m <sup>2</sup> )
Zāliens	60	-
Tvertņu un fabriku apkārtnē	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, iespējamus 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. NOSUSINĀŠANAS DRENAS

Visu atvienoto, izjaukto vai atjaunoto nosusināšanas drenu novietojums skaidri jāatzīmē katrā punktā kur tās krustojas ar darbu izpildes vietu. Jā saglabā 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 jā saskaņo ar Inženieri.

Nomainītās nosusināšanas drenas nedrīkst tika apbērtas, kamēr Inženieris nav tās pārbaudījis un apstiprinājis remontdarbus.

#### 4.10. UZBĒRUMI VIRS ZEMES

Uzbērums 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. PĀĻU DZĪŠANA

Pāļu dzīšana jāveic saskaņā ar sekojošo standartu atbilstošajiem noteikumiem:

Tips	Standarts
Urbpāļi	LVS EN 1536
Rievienas	LVS EN 12063
Gatavpāļi	LVS EN 12699
Neliela diametra pāļi	LVS EN 14199

Pāļu dzīšanas ekipējumam jāatbilst LVS EN 16228 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 rievienas 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.

#### 4.12. 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 EN 474-1 drošības prasībām.

#### 4.13. 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 nosēšanas, Ģenerāluzņēmējs nekavējoties nodrošina defektu novēršanu pēc visām Inženiera un, ja nepieciešams, ceļu dienesta prasībām.

Kad Ģenerāluzņēmējs vai viņa nolīgts specializēts Apakšbūvuzņēmējs 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 jebkādas bojājumus, izņemot dabīgu nolietošanas 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.

#### 4.14. DARBU IZPILDES VIETAS TĪRĪBA

Ģenerāluzņēmējs nedrīkst Darbu izpildes vietā dedzināt uzliesmojušus atkritumus, ja vien Inženieris nav devis tam savu atļauju.

#### 4.15. LABIEKĀRTOŠANA

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, ka labiekārtošana tiek veikta 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.

##### 4.15.1. Darbu izpildes vietas sagatavošana

Zāles sēšana un velēnu ieklāšana: Vietai jātiek uzirdinātai 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 nobrietītai 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, saskaņā ar ražotāja instrukcijām.

Dzīvžogi: Jāsagatavo piemērota teritorijas josla, novācot no tās virsējo veģetāciju. Zeme jākultivē, jānovāc kaitīgās nezāles un saknes. Ģenerāluzņēmējam jānodrošina melnzemes ieviešana, 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 aplveida 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 jaunaudzēs kopas, apstādāmā zeme jāsagatavo līdzīgi un katram krūmam vai kokam jāizrok atsevišķa bedre.

##### 4.15.2. 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 jānobriet ar apstiprinātu, platu rulli. Ja sēklas neuzdīgst Ģenerāluzņēmējs atkārtoti sēšanu visā teritorijā vai tās daļā, kamēr tiek iegūts kvalitatīvs, vienmērīgs zālājs.

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 pārklājumiem. Stādīšanas vieta jānogatavo 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.

#### 4.15.3. Uzturēšana

Visas ar zāli apsētās teritorijas, kuras nav pietiekami sadīgušas, pēc kārtīgas zemes sagatavošanas, pēc Inženiera rīkojuma vēlreiz tiks apsētas vai aplātas ar velēnām.

Koku mieti, saites un atbalsti ir jānomaina, tiklīdz tas nepieciešams pietiekamam atbalstam.

Ja nepieciešams, uzturēšanas periodā jāaprūpē arī aizsargsieti.

Augsnes joslas ap kokiem, krūmiem un dzīvžogiem jāuztur bez nezālēm un zāle.

## 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 jāapspiež 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.

### 5.4. PORAINAIS BETONS

Kad betons ir ieklāts, to nedrīkst mehāniski ietekmēt.

### 5.5. PĀRVADĀŠANA IEKLĀŠANA UN BLĪVĒŠANA

Betons no maisītāja ir jāpārvieto saskaņā ar LVS EN 206-1 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 izmantojamām iekārtām ir jābūt tīrām.

Inženieris ir atbilstoši jāinformē par nodomu sākt betonēšanu.

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.

Betons ir jāpārvieto tā, lai tam nepieklūtu putekļi, lietus u.c. Turklāt, transportējot betonu, nedrīkst notikt tā noslāņošanās vai kādas sastāvdaļas zudums. Betons ir jāpārvieto un jāieklāj bez aizkavēšanās.

Pirms sāk 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  $10\text{N/mm}^2$  stiprību, betona virsmas temperatūra nedrīkst būt zemāka par  $0^\circ\text{C}$ . Lai izpildītu šo prasību, Darbu izpildes vietā ir jābūt pieejamiem siltumizolējošiem pārklājumiem vai sildčaulām. Temperatūra pie betona virsmas ir jāmēra ar atbilstošu ierīci, kuras precizitāte ir  $1^\circ\text{C}$ . Katra lējuma betona temperatūra ir jāmēra ievērojot regulārus intervālus, kas nedrīkst pārsniegt 6 stundas.

Sildčaulas ir atbilstoši jāventilē un siltā gaisa strūkļas nedrīkst vērst pret betonu.

Ģenerāluzņēmējam ir jāveic piesardzības pasākumi, lai aukstā laikā samazinātu aukstuma radīto termisko spiedi. Pirmssacietēšanas perioda beigās cementam ir jāļauj pakāpeniski atdzist. Maksimālais virsmas temperatūras kritums jebkurā 24 stundu periodā nedrīkst pārsniegt  $10^\circ\text{C}$ , līdz tā par  $15^\circ\text{C}$  atšķiras no apkārtējā gaisa temperatūras. Šis ir brīdis, kad drīkst noņemt aizsardzību.

Betonēšana karstā laikā uzskatāma, kad vidējā gaisa temperatūra ir  $+15^\circ\text{C}$  vai augstāka. Visu betonu, ko ir sabojājis sals, ir jāaizvāc no Darbu objekta.

Temperatūra pie betona virsmas nedrīkst noslīdēt zemāk par  $5^\circ\text{C}$  ikvienā punktā, līdz tas ir sasniedzis

$5\text{N/mm}^2$  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  $0^\circ\text{C}$ .

## 5.7. BETONA TEMPERATŪRA

Kombinēto materiālu rezultējošā temperatūra katrā betona maisījuma partijā, brīdī, kad tas tiek atgādāts uz Būvlaukumu, nedrīkst pārsniegt  $30^\circ\text{C}$ , 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 60°C karstu ūdeni.

Ja ir sagaidāms, ka svaiga betona temperatūra pārsniegs atļautās normas, betonēt nedrīkst, ja vien Inženieris nav apstiprinājis kādus pasākumus, lai temperatūru noturētu zem norādītās robežas.

## 5.8. BETONA KOPŠANA

Kad vidējā gaisa temperatūra ir 15°C 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 15°C, betona cietēšanas periodu var aprēķināt izmantojot šādu vienādojumu:

$$\text{apkopes periods} = \text{min. periods} \times \left( \frac{36}{\text{vidējā gaisa temperatūra} + 16} \right)^2 \text{ dienas}$$

Aukstā laikā, kad svaigi klāta betona temperatūra var tuvojies 0°C, 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 fluoropolimēra industriālā līme/saistviela) vai Ggbs („Portland” cements ar granulēto sārgu/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.

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 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.

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 jāizkārtoti 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 viena ziede. 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/mm<sup>2</sup>; vai betonam, kura sastāvā ir cements, atbilst LVS EN 197-1 (2000) CEM 1 tikai 42,5, 52,5; gadījumā, ja nav kubu pārbaūžu rezultātu, minimālais pagājušais laiks kopš betona liešanas ir 11 stundas pie 15°C ar neizolētām finiera formām vai 8 stundas pie 15°C 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/mm<sup>2</sup> 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 pārbaūžu rezultātu vai nav izveidots oficiālas procedūras, kas paredz minimālo laiku, periodi līdz noņemšanai ir jāaprēķina pēc šajā Tabulā dotās formulas:

Veidņu demontāžas procedūras, kas paredz minimālo laiku, periodi līdz noņemšanai ir jāaprēķina pēc šajā Tabulā dotās formulas:	
	Formula, kas paredz minimālo laiku, periodi līdz noņemšanai ir jāaprēķina pēc šajā Tabulā dotās formulas:
Plāksņu un siju apakšdaļas formas	100 t + 10
Balsti plāksnēm un sijām	250 t + 10

da dienas

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 spiedi.

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

Armatūrai jābilst LVS EN 10080 noteiktajām prasībām. Armatūra ir jāgriež un jāliec saskaņā ar BS 8666. Armatūru nedrīkst taisnot vai atlikt, bez Inženiera apstiprinājuma. Ja ir dota atļauja liekt jau saliektu armatūru, ir jā rūpējas, 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 pārbaudžu sertifikāti, kas liecina par: ķīmiskais sastāvu, stiepes izturību, relatīvo pagarinājumu un liekšanas pārbaudes rezultātiem. Šim nolūkam Ģenerāluzņēmējam var tikt pieprasīts piegādāt papildu stieņi 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 izvietojumam ir jāizveido ar sienamo stiepli vai citām stiprināšanas ierīcēm. Stieplu 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 iekšpusēs.

#### 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 nerasniedz 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 sarūkšanu 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 jāuzvirdina 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.

*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 izvīrējumi un tā ir jāizveido labā kvalitātē.

Konstrukcijas tips	Mēritais izmērs	Pieļaujamā novirze (mm)			
		Ar veidņiem veiktā apdare		Bez veidņiem veiktā apdare	
		Gludā	Gludā veidotā	Izlīdzinātā	Koka/tērauda rīvdēlis
Pazemes	Pozīcija Novietojums Augstums līdz 5m Biezums Taisnums Vertikalitāte (robeža) Pakāpienu nobīde	±25 ±25 ±25 ±10 ±5 ±20 (30) ±10	- - - - - - -	±25 ±15 ±15 ±10 ±10 ±10 ±10	- - - - - - -
Parasts atsegts betons	Pozīcija Novietojums Augstums līdz 5m Biezums Taisnums Vertikalitāte (robeža) Pakāpienu nobīde	±20 ±10 ±10 ±5 ±5 ±10 ±10	±10 ±10 ±10 ±5 ±5 ±10 ±10	±10 ±10 ±10 ±5 ±5 ±10 ±10	±10 ±10 ±10 ±5 ±5 ±10 ±10
** Atsegts betons (kur tiks uzstādīta mehāniska iekārta), Saliekamā betona elementi	Pozīcija Novietojums Augstums līdz 5m Biezums Taisnums 5m Vertikalitāte (robeža) Pakāpienu nobīde	Virsmas apstrādes tips			
		Pazemes ārējās vertikālās virsmas			
		Pazemes ārējās horizontālās virsmas			
		Iekšējās vertikālās			
		Plākšņu apakšdaļas			
		Visas pārējās vertikālās, horizontālās un slīpās			
Mērierīces (pārgāzes u.t.t.)	Pozīcija Novietojums Taisnums Vertikalitāte (robeža) Pakāpienu nobīde	±2 ±2 ±2 ±2 0	- - - - 0	±2 ±2 ±2 ±2 0	±2 ±2 ±2 ±2 0
Kanāli	Granulītiska betona sastāvu, ir jāveido ar šādām svara proporcijām:				
		Cements	1		
		Smilts	1		
		Smalki sadrupināta granīta daļiņas	2		
		Ūdens (maksimālais daudzums)	0.55		

Gluda 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 jānotīra, lai panāktu gludu un vienādu virsmu. Ja virsma ir atklāta, ir jāpieliek visas pūles, lai, visa betona virsma būtu vienā krāsā.

Skidruma necaurlaidīgām un citām virsmām, kas tiks pakļautas laika apstākļu iedarbībai, beidzot Darbus, ir jābūt ar gludi veidoto apstrādi.

Ja nepāņāk šāds betona apstrādes standarts.

5.23. NODILUMIZTURĪGĀ APDARE -  
Nodilumizturīga apdare (granulītisks apdares slānis) ir jānodrošina, jāuzklāj un jāapstrādā saskaņā ar attiecīgajiem BS 8204: 2. daļas noteikumiem.

Granulītiska betona sastāvu, ir jāveido ar šādām svara proporcijām:

#### 5.24. VEIDŅU SAVILCĒJSKRŪVES

Savilcējskrūvēm ir jābūt ar augstu stiepes izturību un tām ir jābūt lietām tieši betonā. Ir pieļaujamās 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.

50 mm attālums, uz kuru ir atsauce iepriekš, attiecas uz dzelzsbetonu. Nestiegotajam betonam šis attālums ir 150 mm.

Visi bultskrūvju caurumi pēc veidņu noņemšanas ir kvalitatīvi jāaizdara.

#### 5.25. PIEĻAUJAMĀS NOVIRZES 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:

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  $\pm 2\text{mm}$ ;

teknes novirze no plaknes virsmas skaldnēs  $\pm 0.2\%$  no L;

platums starp teknes vertikālajām virsmām  $\pm 2\text{mm}$ ;

vidējie teknes bāzes garuma un transversālie slīpumi  $\pm 0.1\%$ ;

teknes slīpums un slīpās virsmas  $\pm 0.1\%$ ;

teknes garums  $\pm 1\%$  no L;

novirze no cilindriskās vai koniskās virsmas ieejas pārejā uz tekni  $\pm 0.2\%$  no L;

novirze no plaknes virsmu skaldnes ieejas pārejā uz tekni  $\pm 0.2\%$  no L;

novirze no plaknes virsmu skaldnes izejas pārejā no teknes  $\pm 0.3\%$  no L;

novirze no citas vertikālas vai slīpas virsmas plaknes vai liekuma  $\pm 1\%$ .

novirze no plāna izmēriem oderētā pieejas kanāla gadījumā  $\pm 0.1\%$  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 jāpārreķina vienādojumi ar plūsmas mērierīci. Visām plūsmas mērīšanas konstrukcijām ir jābūt Ģenerāluzņēmēja izsniegtiem sertifikātiem ar visu noviržu no standarta aprakstiem. Tie ir jāiesniedz Inženierim apstiprināšanai.

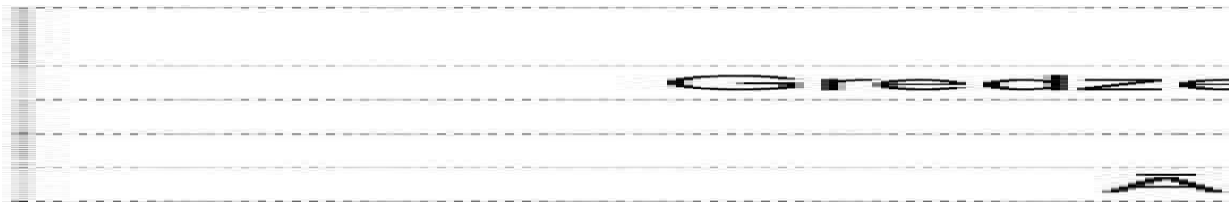
## 5.26. JAVAS KVALITĀTES PĀRBAUDES

Kur pārbaudes ir vajadzīgas dažādu javas 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.

Izsoles pārbaude ir jāveic 3 kubu apmērā, kas ņemti no katriem 5 m<sup>3</sup> 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 tādi spiedes izturībai, kāda ir norādīta tālāk redzamajā tabulā:



Kubu veidnēm ir jābūt 70 mm (nomināls) 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 20°C  $\pm$  5°C 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 20°C  $\pm$  1°C, 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. 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.

## 5.29. 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.

Ja ir nepieciešams likt uznavu 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.

Virš caurulēm ar diametru sākot no DN100 un lielāku ir jāuzstāda cauruļvadu marķējoša lenta, ja tas Pasūtītāja prasībās netiek pieprasīts savādāk.

Marķējošām lentām ir jābūt nepārtrauktām un jābūt atbilstoši pievienotām starp akām.

Katrā iekraušanas vai izkraušanas punktā ar caurulēm vai saliekamiem betona izstrādājumi ir jāceļ un jāpārvieta 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 nokļājot un sablīvējot granulētu pamatnes materiālu pa visu caurules tranšejas dibenu. Pēc tam, kad caurules ir ieliktas, ja nepieciešams, ir jāiekļāj un jāsablīvē 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.

Betonam, kas tiek izmantots, lai aizsargātu caurules, ir jābūt GEN 3 klases (225p/cm) betonam un tas nepieciešamajā dziļumā ir jāiekļāj vienā paņēmiņā.

Kur tiek izmantotas caurules ar kustīgajiem savienojumiem, betona aizsardzība ir jāpārtrauc un visā caurules šķēsgriezuma garumā pie katra savienojuma uzstādot pielāgotu saspiežamu pildvielu.

Kur plastmasas caurules daļēji vai pilnībā aptver betons, caurule vai veidgabals ir jāietin biežā polietilēna loksnē vai caurulē, 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 biežā slāni blīvēšana jāveic, nelietojot mehāniskās blīvēšanas iekārtas.

Cauruli aptverošais materiāls līdz 300 mm virs caurules, ir jāklāj un jāblīvē abās pusēs caurulei slāņos, kas pirms blīvēšanas nepārsniedz cauruļu ražotāja uzrādītos biezumus.

Pēc tam, tranšejas 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 aizjāvošana, aizjāvošanas caurules ir jāatstāj kanāla augšpusē aiz katra galvenā balsta un kanāls ir jāaizjāvo ar G1 klases javu. Aizpildīšana ar javu ir jāveic katras pārvietošanas beigās vai pēc katru trīs konstrukciju aizblīvēšanas 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 cauruļvadus ar metinātiem savienojumiem vai cauruļvadus, 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.

#### 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 ceturtdaļas 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 Ģenerāluzinātnieku no pienākuma atrakt Būvgrāvjus un ļaut pārbaudīt savienojumus cauruļvada pārbaudes laikā, ja tāda ir nepieciešama.

#### 6.7.1. 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 pierādījumi 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 jāpasniedz 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 saritinātās caurules daļā nedrīkst pārsniegt 12% pēc atritināšanas. Saritinātu cauruli atkārtoti noapaļo savienošanai ar elektrouzmavām, izmantojot atbilstošas skavas un/vai apstiprinātus ieliktņus.

#### 6.7.2. Atlokveida savienojumi

Veidojot atlokveida savienojumus nedrīkst izmantot speciālas savienošanas pastas.

Bultskrūvju pievilkšanā izmantotajai secībai un griezes spēkam jāatbilst ražotāja norādījumiem. Jāizmanto pievilkšanas uzgriežņu atslēga.

#### 6.7.3. "S" veida savienojumi

"S" veida savienojumi jāveido tā, lai nepieciešamais savienošanas materiāls aizpildītu savienojuma dobumu. Viss liekais savienošanas materiāls, kas izspiedies caurules iekšienē, ir jānogriež un, ja iespējams, darbus beidzot jāizšūvo.

#### 6.7.4. Tērauda cauruļu metināti savienojumi

Tērauda cauruļu metināšanas process jāveic saskaņā ar BS 4515.

Pirms metināšanas, cauruļu gali ir jānogriež un jāsapatavo, tiem nedrīkst būt ķīļi, plaknes defekti, plīsumi un citi virsmas defekti. Notīrīšana līdz pamatmetālam jāveic vismaz 25 mm garumā no caurules gala gan uz iekšējās, gan ārējās 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 šīs 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, pēc tam, kad sasniegta atbilstība visām prasībām attiecībā uz nepārtraukta elektriskā loka metināšanu.

#### 6.7.5. Cementa javas savienojumi

Izgatavojot pakulu virves un javas savienojumus caurulēm vai veidgabaliem, caurules gluda gals ir jāievieto pēdējās ieliktais caurules uzdevā, līdz tas atduras pret uzdevas pamatu un jāiecentrē. Tad uzdevas aizmugurējā daļa jānoblīvē ar diviem darbotu pakulu virves tinumiem un savienojumā jāiespiež M1 klases cementa java, lai tā piepildītu uzdevu un tā jānolīdzina 45° leņķī no uzdevas ārējās malas.

#### 6.7.6. 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 75 mm 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. Cauruļvadu ar diametru virs 750 mm savienojuma gadījumā, cauruļu gludaļs gals un uzmava pirms svina ieliešanas ir jāsasilda.

#### 6.8. 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 jāastāv no:

P1 – Pār visu virsmu, kas tiks aizsargāta kā gruntējums, jāuzklāj plāna nepārtraukta petroleas pastas kārtiņa. Bultskrūvju, uzgriežņu, atloku un citu izvīrtījumu 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 kārtā. Bultskrūvju, uzgriežņu, atloku un citu izvīrtījumu 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 jāastāv 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 neaprauktie cauruļvadi, ieskaitot tos, kas atrodas kamerās, jāagatavo 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.

#### 6.9. CAURUĻU GRIEŠANA

Caurules jāgriež izmantojot metodi, kas nodrošina tīru, precīzu profilu, nesašķejot 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 jāsaģiež 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 iesaistīts azbesta produktu griešanā ir jāvalkā atbilstoši respiratori un jāievēro pieņemtās veselības un darba drošības procedūras.

Pilnībā aptverošas skavas jāizmanto griežot u-PVC caurules.

#### 6.10. SALIEKAMO BETONA ELEMENTU SKATAKAS

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.

#### 6.11. ĶIEĢEĻU SIENAS BETONA SKATAKĀS UN KAMERĀS

Skatakas un kameras jābūvē ķēdes sējumā („English Bond”) izmantojot M1 pret sulfātiem noturīgo javu un B klases tehniskos ķieģeļus. Laba klase saskaņā ar LVS 163-5.

Skatakas un kameras jābūvē ar vienu no otras izslēdzošām šķērsķieģeļu un garenķieģeļu kārtām, kur katrs savienojums garenķieģeļu kārtā tiek koncentrēts uz apakšējās kārtas šķērsķieģeļa. Vienā līnijā nedrīkst atrasties divi, blakus esoši, vertikāli savienojumi.

#### 6.12. 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 betons ar nepieciešamo stiprības klasi C16/20, ar tērauda rīvdēļa apstrādi vai gludi veidotu apstrādi, kā pieprasīts.

#### 6.13. 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:

Nom. Diametrs (mm)	Darba garums (m)
150-600	0.6
600- 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.

#### 6.14. SKATAKU UN KAMERU ŪDENSNECAURLAIDĪBA

Skatakām un kamerām jābūt pilnīgi ūdensnecaurīdīgām, nedrīkst būt saskatāma ūdens iesūkšanās Būvē.

#### 6.15. 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.3.55) klases javu, ja vien nav noteikts citādi.

#### 6.16. PIESLĒGUMI ESOŠĀM KANALIZĀCIJAS CAURULĒM

Pieslēgumi jāveido izmantojot standarta iepriekš izgatavotus savienojumus, kur tas ir iespējams.

Bezaku pieslēgumus var veidot izmantojot standarta iepriekš izgatavotus savienojumus, vietās, kur nav iespējams izbūvēt skatakas, to saskaņojot ar Inženieri un Pasūtītāju. 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 noslēgumiem, diskiem vai savienotājiem. Visu savienojumu novietojums ir jāreģistrē, veicot mērījumus tieši lejup no skatakas, un jāinformē Inženieris, pirms tiek uzsākta Būvgrāvja aizbēršana.

#### 6.17. CAURUĻVADI, KURU DARBĪBA TIEK PĀRTRAUKTA

##### 6.17.1. Vispārīgs apraksts

Ģenerāluzņēmējam jānovāc visi esošie virszemes objekti (ieskaitot vākus, ietvarus un informējošos stabņus) no cauruļvadiem un infrastruktūras, kas ir slēgti un palikuši pēc viņa darbības, kā arī pilnībā jāatjauno zemes virsmas segums.

##### 6.17.2. 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.

Ja kanalizācijas caurules vairs netiks lietotas un ir demontējamas pilnā apmērā, visi demontētie materiāli ir jānodod Pasūtītājam un tas ir Pasūtītāja īpašums. Demontāžas darbus ir atļauts veikt tikai pēc Inženiera atļaujas, kad visas esošās plūsmas ir veiksmīgi novirzītas citās vai izbūvētajās sistēmās.

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.

#### 6.18. KANALIZĀCIJAS CAURUĻU SAVIENOJUMI T – VEIDA PIESLĒGUMI

Pieslēgumi un sānu atzarojumi ir jānoslēdz ar gala uzdevām, kuru atrašanās vieta ir skaidri jānorāda.

#### 6.19. 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 koordināšu saraksts jānodod Inženierim pēc Līguma izpildes.

#### 6.20. CAURUĻVADU NOVIRZES

Jebkura cauruļvada līmenis nedrīkst novirzīties no Līgumā aprakstītā vai Tehniskajā projektā apstiprinātā vairāk kā par 20 mm 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 pašteses cauruļvadā.

#### 6.21. KABEĻU APVALKCAURULES

Kabeļu apvalkcaurules jāliek uz 75 mm pamatnes un jāapklāj ar smiltīm.

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 50 m.

Visu cauruļu galos jāizveido laidena profila ieejas, lai novērstu kabeļu saķeršanos ievilkšanas laikā. Elektrības un telemetrijas kabeļi jāievieto atsevišķās caurulēs.

## 6.22. 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.

## 6.23. PATĒRĒTĀJU PIESLĒGUMI

Patērētāju pieslēgumu caurulei ir iespējami izmantojot sedlus vai speciālus veidgabalus un armatūru, ja vien tas nav pretrunā ar Līguma nosacījumiem.

## 6.24. ŪDENS MĒRĪTĀJI

Ūdens plūsmas mērītāji jāuzstāda atbilstoši attiecīgajiem noteikumiem LVS EN 14154-2.

## 6.25. 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 0°C, 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.

## 6.26. KOMUNIKĀCIJU UZRĀDĪŠANA IZPILDDOKUMENTĀCIJĀ

Ģenerāluzņēmējam jāreģistrē visas cauruļvada Būvgrāvī darbu laikā atklātās esošās komunikācijas. Šim reģistram jāsaturs apraksts par komunikācijas veidu, izmēru, dziļumu, un atrašanās vietu attiecībā pret cauruļvadu. Jāreģistrē arī leņķis kādā komunikācija šķērso Būvgrāvi. Jāveic ģeodēziskie uzmērījumi saskaņā ar LR noteiktām prasībām.- atvērtā būvgrāvī un izpilduzmērījumi jāreģistrē LR Mēniecības datu centrā (MDC).

## 6.27. 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 vajējamais gals katrā cauruļvada posmā arī ir jānoslēdz un tā jāatstāj, līdz tas tiek savienots ar blakus esošo posmu.

Nedz aizsardzības uzdevu, 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.

## 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. HIDROIZOLĒJOŠĀ KĀRTA

Hidroizolējošās 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 izolējošajām kārtām jābūt no viena gabala. Jebkuras mitrumu izolējošās 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 jāpārmaiņā 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.

### 7.2. PIEĻAUJAMĀS NOVIRZES BŪVDARBOS

Pieļaujamās novirzes Būvdarbos, izņemot gadījumus, kad Līgumā ir paredzēts citādi, nedrīkst pārsniegt pieļaujamās novirzes no BS 5606 un / vai šajā specifikācijā norādītajiem līmeņiem un izmēriem, kur tie ir piemērojami atbilstošajiem darbu veidiem.

### 7.3. ELEKTROINSTALĀCIJAS

Visām elektroinstalācijām jāatbilst LVS HD 385.5.52S1 un LVS HD 384.7.714S1 noteikumiem.

### 7.4. SLĒDZENES

Slēdzenēm jāatbilst attiecīgo standartu noteikumiem, tajā skaitā: EN 12209- mehāniski darbināmas slēdzenes, EN 1303- slēdžu cilindrs, EN 12320- piekaramās slēdzenes un piekaramo slēdžu detaļas.

Slēdzenēm jāatbilst Pasūtītāja prasībām.

### 7.5. IEBŪVĒTĀS DETALĀS

Lai izveidotu skārda savienojumus ar ķieģeļu, bloku mūrējumu un mūra sienām, jāizveido mazākais 25 mm dziļas rievas darba laikā un tās jāaizšuvu 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 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.

Valējie 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 aizbāžņiem. Jāveic nepieciešamās darbības, lai nodrošinātu pārbaudāmā cauruļvada posma atgaisošanu visā tā garumā.

### 8.3. PĀRBAUDES METODES PROGRAMMA UN PAZIŅOŠANA

Pirms cauruļvadu pārbaudi uzsāksanas Ģenerāluzņēmējs iesniegs Inženierim pārbaudi 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 slēgtu kontūra televīzijas (closed-circuit television- CCTV) pārbaudi, saskaņā ar Inženiera apstiprinātu programmu.

Pēc Būvgrāvja aizbēršanas ir atkārtoti jāveic cauruļvadu pārbaude.

### 8.5. CCTV CAURUĻVADU PĀRBAUDE

Pašteses kanalizācijas cauruļvadu pārbaude ar CCTV metodi Ģenerāluzņēmējam jāveic gadījumā, ja to nosaka Inženieris un, ja tas ir norādīts Būvprojektā. Ģenerāluzņēmējam jāizmanto krāsas, augstas izšķirtspējas kameru ar rotējošu galvu/ lēcū. Pārbaudes materiāli- video ieraksti un atskaite, jānosaka un jāiesniedz Inženierim un Pasūtītājam.

Kamerām un iekārtām, kuras lieto CCTV inspekcijai, jābūt ražotām šim nolūkam, un tās jāveda no specializēta transporta līdzekļa, kuram jābūt aprīkotam vismaz ar vinču ģeneratoru, iekārtas darbības kontroles moduli, monitoru un videoieraksta aparāturu.

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, izpildedokumentācijas utml.) un cita informācija, kuru konkrētā iekārta spējīga uzrādīt.

Videokameras un ar tām saistītās iekārtas, kuras jāievada ūdensapgādes cauruļvados, pirms darba uzsāksanas jāskalo ar tīru ūdeni.

## 8.6. 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, 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 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 pusstundu, ja nepieciešams, papildus jāiesūkņē 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.

## 8.7. 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 ISO 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 spiedvadiem vispārējai lietošanai, drenāžas un notekūdeņiem- Polietilēns	LVS EN 12201-5

## 8.8. ŪDENSVADU TĪRĪŠANA

Tīrīšana jāveic, 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 ženierim.

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 .

## 8.9. 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 ņemšanas 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 ņemšanu 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 ņemtu 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 ņemšanai;

Paraugi jāņem sertificētai neatkarīgai laboratorijai no ienākošā un no aizejošā ūdensvada un visu piegādes cauruļvadu atzarojumu beigām. Ja cauruļvads ir garš, jāņem pietiekams apjoms paraugu, kas liecinātu par kopējo kvalitāti. Paliekošā hlora saturs jāmēra paraugu ņemšanas laikā. Cauruļvadu nedrīkst atzīt par pietiekami dezinficētu, kamēr visi no tā iegūtie paraugi neatbilst Pasūtītāja dzeramā ūdens kvalitātes standartiem;

Ģenerāluzņēmējam jāatvēr vismaz 3 dienas rezultātu saņemšanai, pēc paraugu ņemšanas 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.

#### 8.10. 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 preplūsmu.

Ūdeni tīrīšanai, pārbaudēm un dezinfekcijai drīkst ņemt tikai tajos laikos un veidā, ko apstiprinājis Inženieris un ūdens apgādes uzņēmums.

#### 8.11. 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.

## 8.12. AIZBĪDŅU UN HIDRANTU PĀRBAUDE

Ūdens apgādes aizbīdņi un hidranti jāpārbauda saskaņā ar šo standartu attiecīgajiem noteikumiem:

Tips	Standarts
Noslēdzošie 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 2015”, kurus izdevusi Satiksmes ministrija. Pilns „Autoceļu specifikācijas 2015” specifikācijas teksts ir pieejams šādā adresē: <http://www.lvceli.lv>

## 10. 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.

Caurules nominālais diametrs (DN)	Minimālā leņķiskā novirze (grādi)	Minimālā taisnvirziena novirze(mm)
900÷1200	1	20
1350÷1800	1/2	20
1950÷3000	Nosaka ražotājs	

Caurul ieskaitot es,

skārda caurules, kas ir izmantotas apvalkcaurulēm nedrīkst atkārtoti izmantot citur

Ģenerālē. 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 uzņemšanās 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 smērvielā tika injicēta, jāiesniedz Inženierim. Smērvielā ir kārtīgi jāsamaisa pirms iesūkšanās 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.

#### 10.1. 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	±35 mm
	Līmenis	±35 mm
Tuneļi ar papildus oderējumu	Līnija	±35 mm
	Līmenis	±35 mm
Šahtu, tuneļu un kanalizācijas cauruļu oderējumu segmenti	Maksimālie nelīdzenumi starp blakus esošo 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 tādām 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 12 mm 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  $\pm 10$  mm.

## 10.2. KANALIZĀCIJAS CAURUĻVADU IZBŪVE AR BEZRAKŠANAS METODI

Kanalizācijas un drenāžas cauruļu ielikšanai ar bezrakšanas metodi jāatbilst attiecīgajiem LVS EN12889 noteikumiem.

## 11. ZEMES DARBI

### 11.1. 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 apstiprinājumu no Pasūtītāja.

### 11.2. 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” jāattiecinā 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.

### 11.3. RAKŠANAS APJOMS

Rakšanas darbu apjomam jābūt minimāli tādām, kas pēc Inženiera domām ir nepieciešams vai realizējams.

Atvērtu tranšeju būvniecība jebkurā laikā nedrīkst pārsniegt iepriekš Inženiera rakstiski apstiprināto darbu apjomu. Ja inženieris rakstiski nav noteicis citādi, darbs jebkurā apstiprinātajā apjomā jāpabeidz atbilstoši inženiera prasībām pirms jebkura cita rakšanas darbu 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 Būvēmēm, nomērtām pamatu līmeņi, nepārsniedz būvējuma kontūrlīnijas plus 1m uz visām pusēm.

Nekādi rakumi ar slīpām malām nebūs atļauti uz sabiedriskām, 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 tādām, kāds sīki aprakstīts daļā ar nosaukumu „Nogrūvumi, nobrukumi, un papildus rakšanas darbi”.

### 11.4. 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.

### 11.5. SABLĪVĒTĀ UZBĒRUMA SĀKOTNĒJĀ PĀRBAUDE

Ja inženieris tā noteicis, materiāli, ko paredzēts lietot kā blīvu uzbērums (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.

#### 11.6. UZBĒRUMA NOSĒŠANĀS

Sablīvētam uzbērumam jā sastāv 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 jā saspiež. Grunts mitruma saturs uzmanīgi jā kontrolē ar dabisku žāvēšanu vai mitrināšanu pirms aizpildīšanas.

Blīvēšana jā veic ar mehāniskiem ruļļiem (veltniem), 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.

#### 11.7. NEDROŠU MATERIĀLU EKSĶAVĀCIJA

Ja Būves pamatu likšanā parādās projekta nosacījumiem neatbilstoši materiāli, Ģenerāluzņēmējam tie jā izņem un jā atbrīvojas 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 jā izņem un jā atbrīvojas no tiem atbilstoši Inženiera prasībām. Ja Inženieris nav norādījis citādi, Ģenerāluzņēmējs aizpilda tukšumus pamatos ar betonu.

Ja Ģenerāluzņēmējs saskaras ar materiāliem, kas viņaprāt neatbilst projekta nosacījumiem, tam nekavējoties jā informē inženieris, kurš tad rakstiski informēs Ģenerāluzņēmēju, vai iepriekšminētais materiāls ir vai nav jā uzskata par nedrošu.

Izmaksas, kas rodas, rīkojoties ar projekta noteikumiem neatbilstošiem materiāliem, jā sedz Ģenerāluzņēmējam, ja inženieris uzskata, ka kļūdas cēlonis ir saistīts ar to, ka Ģenerāluzņēmējs nav ievērojis Specifikāciju.

#### 11.8. NOGRUVUMI, NOBRUKUMI, UN PAPILDUS RAKŠANAS DARBI

Ģenerāluzņēmējam jā veic 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 jā aizpilda. Visos gadījumos, kur šādi veidoti tukšumi nesīs darba vai pieguļošo struktūru atbalstu, tie kompakti jā aizpilda ar betonu uz Ģenerāluzņēmēja rēķina. Visos citos gadījumos tukšumi jā piepilda ar atlasītiem izraktiem materiāliem vai ar apstiprinātu aizpildīšanas materiālu un pamatīgi jā sablīvē pēc inženiera apstiprinājuma.

Gadījumā, ja tranšejas cauruļvadu līnijām pārsniedz maksimāli pieļaujamo platumu, kas atzīmēts vai norādīts rasējumos, inženieris dos rīkojumu tranšejas platumā atjaunošanai vai alternatīvu pamata materiālu lietošanai, vai veikt citas korektīvas darbības, kas pēc viņa domām ir nepieciešamas. Ģenerāluzņēmējam tad par saviem līdzekļiem ir jā pilda inženiera norādītās darbības.

#### 11.9. RAKŠANA BEZ ŪDENS KLĀTBŪTNES

Ģenerāluzņēmējam saskaņā ar Inženiera prasību izrakumi jā uztur brīvi no ūdens un notekūdeņiem, kas varētu rasties no gruntsūdeņiem, plūdiem, vētras u.c., tā lai darbi tiktu veikti sausos apstākļos. Ģenerāluzņēmējam jā uztur 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 platumā 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, jā nodrošina vismaz tāds balsts, 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 smilšu ķērāju, kam ūdens iztek cauri, pirms ieplūšanas iepriekšminētajā ūdenstilpnē vai kanalizācijā.

#### 11.10. RAKŠANAS DARBU METODES

Ģenerāluzņēmējam jā sagatavo viņa ierosināto zemes darbu vadīšanas metodes izklāstījums katrai atsevišķai Būvju daļai, sīki detalizējot vietu, rakšanas programmu, pagaidu balstus un izraktās zemes izvietojumu un pārvietošanu.

Ģenerāluzņēmējam jā iesniedz inženierim apstiprināšanai savas piedāvātās metodes izklāstījums

par katru atsevišķu Būvju daļu vismaz 7 dienas pirms tam, kad tas iecerējis sākt zemes darbus.

#### 11.11. UZBĒRUMU UN BŪVLAUKUMA NIVELĒŠANA

Materiālam, kas lietots uzbērumu un dambju veidošanai un laukuma zemo vietu aizpildīšanai, jābūt atlasītam vai atbilstošam esošajai situācijai. 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 vibrobļīvētājiem 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.

#### 11.12. AUGSNES VIRSKĀRTAS NOVĀKŠANA

Ja Inženieris ir norādījis, augsnes virskārta visā Būvlaukumā vai tā daļās jānovāc līdz 250 mm dziļumam vai līdz tādām, kādas 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.

#### 11.13. 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.

#### 11.14. 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.

#### 11.15. 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. Pirms darbu uzsākšanas nepieciešamie papildus pasākumi ir jāsakaņo ar Inženieri.

#### 11.16. BŪVES UN CAURUĻVADI

##### 11.16.1. 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 3. un 5. nodaļās.

Ir jāizvērtē, vai izvēlētajā atūdeņošanas sistēmā ļauj izrakumu malām palikt stabilām visu laiku un vai nevar rasties iegruvumi. Turklāt jāpārlicinās 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.

#### 11.16.2. Rakšanas metode

Ja inženieris ir prasījis, Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz viņa piedāvātā rakšanas metode, t.sk. izrakumiem nepieciešamo atbalstu apraksts, lai inženieris to rakstiski apstiprinātu.

#### 11.16.3. 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 celtniecības izrakumiem.

#### 11.16.4. 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.

#### 11.16.5. 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.

#### 11.16.6. 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, iekļādot 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.

#### 11.16.7. Papildus rakšanas darbi

Jebkuri papildus izrakumi, kas pārsniedz noteiktās robežas, Ģenerāluzņēmējam par saviem līdzekļiem jāaizpilda ar E kategorijas betonu vai ar apstiprinātu pamatīgi sabietētu uzbērumu materiālu, ja inženieris tā norādījis.

#### 11.16.8. 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.

#### 11.16.9. Rakšana ar rokām pamatu līmenī

Ja pēc rakšanas pamatne tiks veidota no betona vai blīveta pabēruma, pēdējie 0,15 m ir jārok ar rokām vai kādu citu Inženiera apstiprinātu vai nozīmētu metodi pēc liekā materiāla aizvākšanas un tieši pirms betona vai 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.

#### 11.16.10. 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 izvietojumam apkārt betona celtnēm jābūt tikai pēc tam, kad tās ir pabeigtas un ir sasniegušas norādīto stiprumu, materiāliem jābūt izvietotiem tā, lai radītu spiedienu apkārt Ģenerāluzņēmējam.

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.

#### 11.16.11. 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.

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.

Granulētam cauruļu paslānim jābūt veidotam, izklājot un sablīvējot materiālu visā tranšejas platumā. Granulētam materiālam jābūt pietiekamam, lai caurules tiktu nasegtas un lai tās noteikti būtu pareizā pozīcijā un līmenī. Jāatstāj pietiekama vieta, lai varētu izveidot un pārbaudīt savienojumus, un Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai vismaz  $\frac{1}{4}$  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 šādi:

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.

#### 11.16.12. Atrakumu 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 4.7 nodaļā.

Pildījumam jābūt veidotam līdzīgi visā platumā un tam jābūt sablīvētam slāņos, kas dziļumā nepārsniedz

200 mm, ar optimālu mitruma saturu. Aizbēršanas materiāla mitruma saturam var būt vajadzīga korigēšana, lai iegūtu nepieciešamo mitrumu maksimālam blīvījumam. 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 saspiesti līdz 90% no maksimāli sausa blīvuma. Slāņiem mazāk nekā 300mm zem ceļa pamatnes jābūt saspiesti 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 brauktuvēn, kur nevar pielietot mehānisko sablīvēšanu ierobežotas platības dēļ, jābūt aizpildītiem ar liesu betonu. Šim betonam jā satur šādas svara proporcijas:

1 daļa cementa;

3 daļas smilšu;

6 daļas masas ar maksimālo pildvielas graudu lielumu 40.

#### 11.16.13. 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 biežumam jābūt vismaz tādam, kāds ir jau esošajai Būvei/ konstrukcijai, vai tādam, kādu noteicis inženieris, lai atbilstu institūciju prasībām.

Tur, kur atbildīgās iestādes neprasa, ceļu atjaunošanai jāveido papildus slānis no pamataizbērma materiāla, kā inženieris ir noteicis. Oriģinālo virsmas materiālu var likt ar rokām, nodiluma slāni izvietojot visaugstāk. Materiālu izvietojšanas un sablīvēšanas metodei jābūt līdzīgai tai, kāda ir ceļa pamatu konstrukcijām, ar tādu pašu virsmas izturību un tam ir jālīdzinās apkārtējai nesabojātajai ietvei vai trotuāram.

Pieņemtajam atjaunojamajam ceļu platumam jābūt platākam par tranšejas platumu saskaņā ar preambulu.. Būvniecības darbu laikā izmaiņas var tikt veiktas gadījumā, ja tehniski nav iespējams atjaunot ceļus tikai tranšēju 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.

#### 11.16.14. 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 veikta ar apstiprinātām metodēm. Jebkura sabojāta vienība jāaizvieto vai jāsalabo uz Ģenerāluzņēmēja rēķina tā, lai Inženieris to akceptētu.

#### 11.16.15. 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. 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 sēšanas, Ģenerāluzņēmējam tie jāatstāj esošajā vietā, noņemot tikai tādā apjomā, lai varētu atjaunot virsmu.

## 12. BETONS

### 12.1. 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 LVS 156 vai LVS EN

206 un attiecīgiem starptautiskiem standartiem.

### 12.2. MATERIĀLI UN PĀRBAUDES

#### 12.2.1. Cementa tips

Cementa tipam, kas tiek izmantots dažādiem darbiem, jābūt tādām, 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 ASTM C 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.

#### 12.2.2. 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, jānodod cementa paraugi, kas paņemti no piegādēm Būvlaukumam vai no cementa tā glabāšanas laikā Būvlaukumā..

Nekāds cements no jebkuras partijas nevar tikt lietots bez Inženiera apstiprinājuma, un Ģenerāluzņēmējam jāuztur reģistrs par betona atrašanās vietu, kas izgatavots no katras partijas. Šim reģistram jābūt pieejamam, lai to varētu pārbaudīt Inženieris jebkurā normāla darba laikā.

Ja kāda iemesla dēļ, Ģenerāluzņēmējs Līguma spēkā esamības laikā nolēm mainīt piegādes avotu vai ražošanas valsti attiecībā uz jebkuru cementa tipu, ko jau apstiprinājis Inženieris, viņam jānodod atbilstošs ziņojums par katrām šādām izmaiņām Inženierim un jāveic visas pārbaudes, 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.

#### 12.2.3. 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.

Viss cementis 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 cementu jānovieto uz paaugstinātas platformas un adekvāti jāaizsargā ar ūdensnecaurlaidīgiem pārklājumiem, kā to apstiprinājis inženieris. Nav atļauts glabāt maisus lielākā augstumā par 2 metriem. Gadījumā, ja cementu tiek piegādāts kā beztaras krava, cementu 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 aprīkoti 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.

#### 12.2.4. Cementa mērīšana pēc svara

Viss cementu, kas tiek izmantots darbiem, jāmēra pēc svara. Cementu no daļēji aizpildītiem maisiem vai neaizplombētiem maisiem nedrīkst lietot.

#### 12.2.5. Cementa izbrāķēšana

Neskatoties uz to, ka ir saņemts pārbaudes sertifikāts punktu un Inženiera apstiprinājums, Inženieris var izbrāķēt jebkuru cementu, pamatojoties uz turpmākām pārbaudēm. Inženieris var izbrāķēt arī cementu, kas sabojājies nepietiekamas aizsardzības rezultātā vai citu iemeslu dēļ, vai kādā citā gadījumā, kad cementu viņu neapmierina. Ģenerāluzņēmējam jāaizvāc viss izbrāķētais cementu no Būvlaukuma bez kavēšanās un par Ģenerāluzņēmēja izmaksām.

#### 12.2.6. 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 Latvijas normatīvo aktu prasībām par dzeramā ūdens kvalitāti.

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 paraugi, ko paredzēts izmantot darbos. 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 tādām līmenim, kāds varētu būt nepieciešams, lai padarītu to derīgu betona un javas maisīšanai.

#### 12.2.7. Smalkā un rupjā cementa pildvielas masa

Smalkā un rupjā cementa pildvielas masa jāņem no avotiem, ko apstiprinājis inženieris. Smalkā cementa pildvielas masai jābūt sastāvā 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<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 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 iepriekš minētām prasībām.

Smalkās un rupjās pildvielas masas nedrīkst saturēt vairāk nekā 0,40% no svara skābē šķīstošu sulfātu (kā SO<sub>3</sub>).

Rupjajā pildvielas masā no svara jābūt vismaz 85% kalcija karbonāta.

Smalkās un rupjās pildvielas masas nedrīkst būt potenciāli reaģēt spējīgas ar sārnu.

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<sup>3</sup>, ja tas noteikts, pārbaudīts un aprēķināts saskaņā ar norādīto metodi.

Ģenerāluzņēmējam jāinformē inženieris par savu piedāvājumu, lai tas atbilstu šīm prasībām pirms darbu sākšanas.

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, un izmantojot metodes un inženiera iepriekš apstiprinātu ražotni, un visas ar to saistītās izmaksas jāsedz Ģenerāluzņēmējam.

#### 12.2.8. Pildvielas masu šķirošana

Ģenerāluzņēmēja uzmanība pievēršama tam, ka var būt nepieciešams kombinēt divas vai vairākas smalkās pildvielas masas, vai jāatdala dažas frakcijas ar hidraulisku atlasu, 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 40 mm. 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).

#### 12.2.9. 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.

#### 12.2.10. 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 BS 882. Paraugiem jābūt tādā izmērā, lai varētu veikt visas noteiktās iepriekšējās pārbaudes pirms darbu sākšanas, kuras inženieris varētu likt izdarīt papildus betona pārbaudēm, 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.

#### 12.2.11. Pildvielas masu pārbaudes darbu laikā

Līguma izpildes gaitā smalkās un rupjās pildvielas masas jāpārbauda Būvlaukumā tik bieži, cik to prasa Inženieris, pārbauci izmaksas sedzot Ģenerāluzņēmējam.

#### 12.2.12. 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, var tikt pabeigtas pirms darbu uzsākšanas.

#### 12.2.13. 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 jāaskan ar kādu no šādiem 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

### 12.3. BETONA PĀRBAUDE

#### 12.3.1. 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 % no visiem iespējamiem noteikta betona kuba stiprības mērījumiem.

#### 12.3.2. 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.

#### 12.3.3. Betona kodola pārbaudīšana

Ja darbos izmantotā betona blīvuma stiprības rezultāti neatbilst augstāk minēto punkta 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 150 mm 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, nerasniedz raksturīgo stiprību 28 dienās, aizdomīgā betona daļa ir jāizgriež, jāizņem un jāaizvieto ar betonu, kas apmierina inženieri, bez papildus samaksas.

### 12.4. BETONA TRANSPORTĒŠANA

Betons jānogādā no maisīšanas vietas uz galīgās iepildīšanas 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 sūkņējot, izmantotajai iekārtai jābūt konstruētai tā, lai nodrošinātu nepārtrauktu un netraucētu plūsmu tekne 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 pastāvīgu Būvju vietās.

#### 12.4.1. Granulītiskais betons

Granulītiskais betons, kas tiek izmantots virsmas nolīmeņošanai, jāsaļauc, izmantojot vienu daļu pret sulfātu izturīga portlandcementsa 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.

#### 12.4.2. Smilts-cementa java

Smilts-cementa java jāsaļauc no pret sulfātu izturīga portlandcementsa, 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 jāsaļauc un jāpārbauda inženiera klātbūtnē pēc tam, kad ir pabeigtas sākotnējās pārbaudes. Javas izmēģinājuma maisījumi ir jāsaļauc tajā pašā laika periodā un tas jāveic ar tām pašām iekārtām, kādas Ģenerāluzņēmējs piedāvā izmantot darbiem.

Jāizgatavo trīs atsevišķas javas porcijas. Katrai porcijai jāsatāv no vismaz 0,5 m<sup>3</sup> 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  $10 \text{ N/mm}^2$ . Kubi, kuru stiprība iziet ārpus robežām  $8 \text{ N/mm}^2 - 12 \text{ N/mm}^2$ , jāuzskata par brāķi. Ja kāds no javas izmēģinājuma porciju kubiem neatbilst prasībām, maisījums jāizstrādā no jauna.

Ja 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  $50 \text{ m}^3$  porcijas. Trīs jāpārbauda pēc 7 dienām, un trīs – pēc 28 dienām. Ģenerāluzņēmējam jāsaģlabā 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.

## 12.5. BETONA IEPILDĪŠANA UN BLĪVĒŠANA

### 12.5.1. Sagatavošanas darbi

Pirms 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. 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.

### 12.5.2. 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 buvēs, 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 buvēs, un tas jāaizvāc no Būvlaukuma. Ja vien nav citādas vienošanās ar Inženieri, pamatojoties uz Būvlaukumā veikto 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 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.

#### 12.5.3. Iepildīšana kārtās

Betons jāiepilda apstiprinātos daudzumos un horizontālās kārtās tādā biezumā, kas ļauj pilnīgi savienoties ar apakšējām kārtām ar vibrācijas, blīvēšanas, stampāšanas un apstrādes palīdzību. Ja neparedzētu iemeslu dēļ ir nepieciešams apturēt betonēšanu pirms pacēluma pabeigšanas, jāizveido tādas celtniecības savienojuma vietas, kādas noteiktas.

#### 12.5.4. Ūdenī pildīts betons

Betonu nedrīkst pildīt ūdenī / 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 ātras ūdenim pakļauto virsmu pārvietošanās vai sajaukšanās. Darbs, kur iespējams, jāveic ar vienu operāciju. Kur tas nav iespējams, nosēdumi, izskalo tā 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 šķērsgrīzumam. Apakšas atvērums konteineriem jābūt ar taisnām malām, ideāli gludām un aprīkotām ar no ārpuses darbināmām apakšējā atvērums 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 sūkņēšanas vai atūdeņošanas operācijas tuvākajā apkārtnē ir jāpārtrauc, līdz inženieris atļauj tās turpināt.

### 12.6. BETONĒŠANA KARSTĀ LAIKĀ

Ģenerāluzņēmēja uzmanība jāpievērš ACI 305 ar nosaukumu "Betonēšana karstā laikā". Ģenerāluzņēmēja metodēm jāsaņem ar šī dokumenta rekomendācijām, kā tās pārveidotas un papildinātas zemāk.

Ģenerāluzņēmējam ļoti jā rūpējas, 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 izvēršs 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.

Apkārtnē jābūt 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.

### 12.7. 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 iepildīt 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:

pildvielas masu uzsildīšana un maisīšanas ūdens sildīšana, nodrošinot, ka nevienas no minēto sastāvdaļu temperatūra nepārsniedz 60°C; ūdens un pildvielas masas jāmaisā pietiekami ilgu laiku, lai tie iegūtu vienādu temperatūru, pirms tiek pievienots cements;

pirms betona iepildīšanas tiek sildītas virsmas, kas saskaras ar iepildāmo betonu;

pilnīga svaigi iepildīta betona apklāšana ar pārklāju un apkārtējā gaisa sildīšana, kas jāuztur mitrs; karsta vai sausa gaisa strūkļas 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.

## 12.8. 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 pārsegu pastāvīgi apsmidzinātus ar ūdeni un uzceļot virs darbu laukuma pagaidu aizsargus pret saules iedarbību. Betonēšanas operāciju laikā iepildītā betona temperatūra jāreģistrē.

## 12.9. 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:

Temperatūras

⇒ Betona temperatūra iepildīšanas laikā nedrīkst pārsniegt 15°C, un maksimālā hidratācijas temperatūra nedrīkst pārsniegt 60°C, izņemot karstu laiku, kad jāpiemēro citi šīs specifikācijas 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 vai nosedzot virsmu ar polietilēna plēves kārtu, virs kuras jāuzliek smilts kārtā vismaz 50 mm biezumā.

Ja tiek pieņemta pēdējā aizsardzības metode, Ģenerāluzaņēmējam 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 jānoņem, to aizsargājot no tiešas saules iedarbības.

Ģenerāluzaņēmējam 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.

#### 12.10. PĀRBAUDES BLOKI

Pirms jebkādas darbu sākšanas ar konkrētu betona maisījumu lielā porcijā (kā definēts iepriekšējā punktā), Ģenerāluzaņēmējam jāizveido trīs pārbaudes bloki 2,0 m kubu izmērā. Bloku liešanas laikā betona temperatūra nedrīkst pārsniegt 15°C, izņemot karsta laika apstākļos. 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 60 mm.

Ģenerāluzaņēmējam jānosaka lietojamo cementa un pildvielu masu termiskās īpašības, no kā viņam jāizrēķina betona iespējamā temperatūras paaugstināšanās. Izmantotajiem datiem jābūt skaidri norādītiem kalkulācijās, kas Ģenerāluzaņēmējam 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 derīgiem, ja katram blokam visi parametri atbilst šādiem nosacījumiem:

a) četru 28 dienu pārbaudes kubu stiprība pārsniedz noteikto 28 dienu raksturīgo stiprību par vismaz 7,5

N/mm<sup>2</sup>;

b) hidratācijas laikā temperatūras paaugstināšanās nepārsniedz 45°C un temperatūras starpība starp jebkuru virsmu un bloka centru nevienā stadijā nepārsniedz 20°C;

c) 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, Ģenerāluzaņēmējam 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, Ģenerāluzaņēmējs var turpināt lielas porcijas iepildīšanu tikai tad, ja viņš betonēšanas operācijās ievieš vienu vai vairākas sekojošas procedūras:

atdzesē maisīšanas ūdeni/ masas;

aizvieto 19 mm saplākšņa formas izveidotajām plaknēm ar materiālu, kuram ir labākas izolācijas īpašības;

palielina neizveidotajām plaknēm labāku virsmas aizsardzību;

ja inženieris to prasa, Ģenerāluzaņēmējam jāveido turpmāki pārbaudes bloki, lai demonstrētu lielu porciju

iepildīšanā ieviesto pasākumu efektivitāti.

#### 12.11. 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 ieliktniem 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 iespieties 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, sītot 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.

#### 12.12. KONSTRUKCIJU SAVIENOJUMI

Konstrukciju savienojumi jāveido vai nu uz horizontālām, vai vertikālām plaknēm. Precīzs konstrukciju savienojumu stāvoklis, ja nav parādīts rasējumos, jāaskaidro 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 sarūkuma un temperatūras sekas. Konstrukciju savienojumu pārklājam jābūt pieskaņotam darbiem, un tajā jābūt iestrādātām pastāvīgiem bīdes ķīļiem pietiekamā proporcijā, lai veidotu ūdensnecaurlaidīgu savienojumu.

Konstrukciju savienojumu ārpusē apmales jāizveido no apšūtu balķu 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.

#### 12.13. 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 sablīvēts 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.

#### 12.14. 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 Ģenerāluņņēmējam 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 svārs, 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 Ģenerāluņņēmējam var tikt prasīts atdzesēt betonu saturošās formas, apsmidzinot tās ar ūdeni, un tas jāveic, kur norādīts, neskatoties uz to, vai Ģenerāluņņēmējs izmantojis kādas citas metodes betona žāvēšanai. Visiem materiāliem, smidzināšanas aprīkojumam un pietiekamai ūdens padevei žāvēšanas nolūkiem jābūt gataviem Būvlaukumā pirms jebkādas betonēšanas uzsākšanas.

#### 12.15. PIERAKSTI PAR BETONĒŠANU

Ģenerāluņņēmējam 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.

#### 12.16. 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.

#### 12.17. ODERĒJOŠAIS BETONS

Vismaz 75 mm D klases betona izlīdzinošā oderes kārtā jāielej zem pamatiem, kur parādīts rasējumos vai kur norāda inženieris. Izlīdzinošās oderes kārtai jāļauj sacietēt, pirms tiek iepildīts celtniecības betons pamatiem.

#### 12.18. BETONA STRUKTŪRU NOSLOGOŠANA

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.

Ģenerāluņņēmējs 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.

#### 12.19. SARAUŠANĀS UN IZPLEŠANĀS SAVIENOJUMI BŪVĒS

##### 12.19.1. Konstrukcija

Ģenerāluņņēmējs ir atbildīgs par kustošo daļu savienojumu konstrukciju, kam jāatbilst pēc saraušanās vai

izplešanās tipa. Visi kustošie savienojumi jānodrošina ar savienojumu pildījumu, kamēr pārrāvumi sarašanās savienojumos jānodrošina, nokrāsojot vienu betona virsmu ar divām bitumena krāsas kārtām. Sarašanās savienojumos izolācija jāievieto noblīvējuma rievā, kas izveidota betonā.

#### 12.19.2. Ūdens aizturētāji

Ūdens aizturētāju savienošanai Būvlaukumā jānotiek tikai ar karsēšanas metodi.

#### 12.19.3. 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.

#### 12.19.4. Savienojumu hermetizētājs

Savienojumu hermetizētājam jābūt tādām, 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.

### 13. FORMU STATŅU UN BETONA APDARE

#### 13.1. VISPĀRĪGI

Formu statņi ir visas pagaidu veidnes betona formas izveidošanai kopā ar visām pagaidu konstrukcijām, kas nepieciešamas, lai atbalstītu šādas veidnes.

#### 13.2. RASĒJUMI UN APRĒĶINI

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz inženierim apstiprināšanai rasējumi un aprēķini, kuros detalizēti parādīts, kādus formu statņus viņš paredzējis izmantot. Rasējumos jāuzrāda piedāvātie materiāli 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.

#### 13.3. 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 no metāla ar precīzi iecentrētiem un stingri atbilstošiem savienojumiem vai no saplākšņa, vai koka plates 5 mm biezumā, kuru atbalsta ar cieši apšūtiem būvkokiem 17,5 mm biezumā, vai arī ne mazāk kā 17,5 mm bieža 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.

#### 13.4. 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.

#### 13.5. 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.

#### 13.6. IEKŠĒJĀS SAITES

Nekādas iekšējās sienu saites nedrīkst tikt izmantotas Būvdarbos bez inženiera atļaujas.

#### 13.7. 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.

#### 13.8. PIEKĻUVES CAURUMI

Ir jāatstāj adekvāti piekļuves caurumi formu statņu tīrīšanai un betona iepildīšanai un blīvēšanai.

#### 13.9. 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, ēvelskaidas 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, kas aplūkoti iepriekšējās nodaļās.

#### 13.10. 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 izietas 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.

Formu statņu plākšņu un siju sofitam
--------------------------------------

<b>Statņi siju malām, sienām, plāksnēm un kolonnām</b>	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.

Visi betona bojājumi, kas var tikt radīti, noņemot formu statņus vai betonu pārslogojot, jāizlabo uz Ģenerāluzņēmēja rēķina un tā, lai tas būtu pieņemams Inženierim.

### 13.11. 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 balķiem vai tamlīdzīga materiāla.

Atklātas augšējās virsmas. Atklātas grīdu plāksņu 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 blīvējamo vai vibrējošu veltņi.

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<sup>2</sup> paraugs inženierim apstiprināšanai pirms fakturēta betona iestrādāšanas pastāvīgajās Ģenerālēs.

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.

### 13.12. MONOLĪTBETONA DIMENSIJAS UN VIRSMAS

Formu un betonēšanas apdarei jābūt tādai, kāda veicama betonam bez papildus izmaksām: 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 šķērsriezuma 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, valīgi 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	$\pm 3$	0	$\pm 3$	$\pm 6$
Apmestas nobeigtas virsmas	$\pm 6$	$\pm 3$	$\pm 6$	$\pm 6$
Citas paslēptas virsmas	$\pm 12$	$\pm 6$	$\pm 6$	+ 12 / - 6
Atsegtas nenobeigtas virsmas	$\pm 6$	$\pm 3$	$\pm 3$	$\pm 6$
Paslēptas nenobeigtas virsmas	$\pm 12$	$\pm 6$	$\pm 6$	+ 12 / - 6

### 13.13. 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 jāsakrājas ar apkārtējā betona krāsu. Java jā sajauc 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.

## 14. TĒRAUDA ARMATŪRA

### 14.1. TIPI, KVALITĀTE UN GLABĀŠANA

Tērauda betona stiprinājumiem jā sastāv no tērauda stieņiem vai tērauda vadu auduma, izņemot, ja norādīts citādi. Tērauda stieņiem jā sastāv 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 jā sagatavo tērauda armatūras pārbaudes paraugi, kas tiks izmantoti Būvēs. Pārbaudes paraugi jāņem inženiera klātbūtnē, un tiem jābūt pietiekamā lielumā, lai varētu veikt pārbaudes, kā aprakstīts zemāk. Tie jāpārbauda apstiprinātā laboratorijā, un apstiprinātas pārbaudes 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 pārbaudes 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.

### 14.2. LIEKŠANAS UN GRIEŠANAS GRAFIKI

Ģenerāluzņēmējam jā sagatavo stieņu liekšanas grafiki un stieņu saraksti, griešanas grafiki un vadu auduma sloksņu saraksti katrai individuālai konstrukcijai no informācijas, kas dota rasējumos un Specifikācijā, un viņam jābūt atbildīgam par to, ka tiek dota pareiza informācija, pasūtīt armatūru. Šo grafiku, sarakstu un pasūtījumu kopijas jāiesniedz inženierim apstiprināšanai. Tērauda stieņu atbalsti jāiekļauj liekšanas grafikos.

Stieņu liekšanas 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.

### 14.3. AIZSARDZĪBA UN TĪRĪŠANA

Armatūrai visu laiku jābūt aizsargātai no bojājumiem, un, kad tā ir iestiprināta konstrukcijā, tai ir jābūt bez putekļiem, vajīgām 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 nogulsņusies blakus Būvdarbu laikā.

#### 14.4. 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 12 mm 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.

#### 14.5. 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 aizliedzis 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.

#### 14.6. 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 aizvīrtņiem.

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 jebkādam nepārtraukti redzamām virsmām, tie tūlīt jānovāc tā, lai inženieris būtu ar to apmierināts.

#### 14.7. 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.

### 15. SAVIENOJUMI AR BETONA BŪVĒ M, PAGaidu CAURUMI UN ATVĒRUMI

#### 15.1. 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,



caurules, sloksnes, utt. Ģenerāluņņēmējam jānostiprina un jāielej betonā saskaņā ar apstiprinātiem darba rasējumiem.

Ģenerāluņņēmējam arī jānodrošina šabluni un citi papildus līdzekļi, lai pareizi pozicionētu konstrukcijas un

augstāk minētās detaļas.

Ģenerāluņņēmējam 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.

#### 15.2. 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 iebūēto vienību izkustēšanos vai sabojāšanos.

#### 15.3. 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, Ģenerāluņņēmējam jānodrošina un jānostiprina papildus stiprinājuma tērauds, kā to prasījis un apstiprinājis inženieris, lai pārņemtu "slodzi no vienas cauruma, atvēruma vai padziļinājuma puses uz otru".

Armatūras izgriešana vai aizvietošana drīkst tikt atļauta tikai pēc inženiera pārbaudes un apstiprinājuma.

#### 15.4. 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 vītņes un citi elementi ir jānotīra un jāiesmērē tūlīt pēc aizpildīšanas vai iemūrēšanas ar javu.

#### 15.5. 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 jā sastāv no vienas daļas cementa un divām daļām smilts ar apstiprinātu izplešanās piedevu, kas novērstu rukumu.

#### 15.6. SAVIENOJUMS STARP VECU UN JAUNU BETONU

Ja jauns betons ir jāsavieno ar vecu vai esošu betonu, Ģenerāluņņēmējam 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.

## 16. BETONA VIRSMU PĀRKLĀJUMI

### 16.1. VISPĀRĪGI

Parasti aizsargājošie 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 tiem, 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. Neviena bitumena pārklājums nedrīkst tikt uzlikts, kamēr betons nav izžāvēts atbilstoši periodam, kas aprakstīts standartos un noteikumos, un pirms tiek saņemts inženiera apstiprinājums.

### 16.2. VIRSMAS SAGATAVOŠANA

Pirms 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. Neviena 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.

### 16.3. 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.

#### 16.3.1. Gruntējums

Gruntējums jāuzklāj un labi jāieberž betonā, un tad jāļauj tam izžūt.

#### 16.3.2. Pārklājumu skaits

Vismaz divi bitumena pārklājumi, neskaitot gruntējumu, jāuzklāj uz betona un citām virsmām, ja vien inženieris nav līcis citādi.

#### 16.3.3. Brīvi laukumi vai pārrāvumi

Jebkura pārklājuma slāņa uzklāšana jāveic tādā veidā, lai nerastos brīvi laukumi vai pārrāvumi uz jebkuras apstrādātās virsmas.

#### 16.3.4. Daudzums un žāvēšana

Uzklāšanas attiecībai gruntējumam jābūt 0,05 kg/m<sup>2</sup>, un turpmākie pārklājumi nedrīkst būt mazākā daudzumā kā 0,5 kg uz virsmas m<sup>2</sup>. 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. Neviena pārklājums nedrīkst tikt iegremdēts ūdenī vismaz septiņas dienas pēc tam, kad tas ir ticis uzklāts uz virsmas.

#### 16.3.5. Konstrukciju apakšpuses pārklāšana

Betona konstrukciju apakšpuse, kas atrodas uz zemes, iegremdēta ūdenī, jāaizsargā, izmantojot bitumena pārklājumu.

## 17. TĒRAUDA CAURULES, IELIKŠANA UN PĀRBAUDĪŠANA

### 17.1. VISPĀRĪGI

Tērauda caurulēm un piederumiem jābūt izgatavotiem rūpnīcā. Garenisko un spirāles šuvju rūpnīcas metinājumam jābūt ar automātiski iegremdēta elektriskā loka procesu. 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.

### 17.2. 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%

### 17.3. 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 redzami 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 jebkādas 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 pielaišanas marķējumu (+, 0, -), gali ar marķējumu + nekad nedrīkst atrasties blakus ar galiem, uz kuriem ir šāds marķējums.

### 17.4. 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 smiltis, 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 gājiem nedrīkst būt identisks.

Pēc augšējā metinājuma pabeigšanas metinājums un caurules virsma ir jānotīra no metinājuma šlakatām un citiem nogulumiem, un tad jāaptin ar mitru ūdensizturīgu izolācijas paliktni, lai nodrošinātu metinājuma zonas atdzišanu un aizsargātu to no lietus.

#### 17.5. TĪRĪŠANA PĒC METINĀŠANAS

Virsmai jābūt sausai un brīvai no eļļas, zemes un betona paliekām. Visa vajīgā rūsa un irdenas plēksnes jānovāc, noberžot ar stiepli 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 Sa2 pakāpei ir atļauta kā alternatīva.

#### 17.6. 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.

#### 17.7. 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.

#### 17.8. CAURUĻUGALU 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.

#### 17.9. METINĀJUMU PĀRBAUDES

##### 17.9.1. 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 BS EN 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 E1 10. Standarta pārbaudes metode metālisku materiālu cietības noteikšanai ar pārnēsājamiem cietības testeriem.

Ģenerāluzņēmējam jānolīgst kvalificēts neatkarīgs uzņēmums, kam jāveic pārbaudes, jānovērtē un jādokumentē visas metināšanas pārbaudes. Uzņēmumam jābūt Inženiera apstiprinātai.

Nedeformējošās 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.

### 17.9.2. 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 ir nepieciešamas metinājuma šuvju pārbaudes 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 pazemes procesu cauruļvados un apvilkšanās (iekšējās) caurulēs. Tie 100% jāpārbauda pēc radiogrammas.

### 17.9.3. Atbilstības kritēriji

Atbilstības kritērijiem jābūt tādiem, kā noteikts API 1104.

### 17.9.4. Ražojuma pārbaudīšana

Inženierim ir tiesības izvēlēties šuvju skaitu deformējošai pārbaudei.

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 pārbažu 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.

### 17.9.5. 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.

#### 17.9.6. Metinājuma vietu pārklāšana

Pēc veiksmīgas visu pārbaužu pabeigšanas metinājuma vietas un to apkārtni ir rūpīgi jānotīra un jāaizsargā ar iekšēju apdari un ārēju pārklājumu, kā tas precizēts šīs specifikācijas norādījumos.

### 17.10. CAURUĻU IZKRAUŠANA

Cauruļu izkraušana jāveic drošā veidā, saskaņā ar piemērojamiem drošības noteikumiem un parasto praksi.

Ar bitumu pārklātās caurules jāpārvieta 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 jāpārlicinās, 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 jāiekļāj 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.

### 17.11. SAVIENOŠANAS METODES

#### 17.11.1. 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 aprīkoti ar konusveida vītnēm. Savienojumiem jābūt izgatavoti no tāda paša materiāla kā caurules.

#### 17.11.2. Atloku savienojumi un mehāniskie savienojumi

Ja ir nepieciešami atloki, tiem ir jābūt kaltiem vai izgatavoti 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.

## 17.12. CAURULES IEGULDE UN SPIEDIENA PĀRBAUDE

### 17.12.1. Tranšeju rakšana un aizbēršana

Tranšeju platumam, dziļumam un kontūrām jāatbilst rasējumos norādītajam, un rakšana jāveic saskaņā ar sadaļu Zemes darbi.

Atlikusī tranšejas daļa virs caurules ir jāaizber ar apstiprinātu aizbēršanas materiālu saskaņā ar specifikāciju.

### 17.12.2. Cauruļu ieklāšana

Cauruļu un armatūras ieklāšana jāveic saskaņā ar sadaļu. Zemes darbi.

### 17.12.3. Atbalsta bloki

Jānodrošina cauruļu balsti, kā tas precizēts elastīgajām dzelzs caurulēm. 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.

### 17.12.4. Cauruļu apkārtne

Pildīšana ap cauruli jāveic saskaņā ar sadaļu- Zemes darbi.

Kur nepieciešams, caurulei jānodrošina betona pamats un apkārtne, kā tas precizēts elastīgajām dzelzs caurulēm.

### 17.12.5. Cauruļu pārbaude

Cauruļu spiediena pārbaude jāveic, kā tas precizēts elastīgajām dzelzs caurulēm.

## 17.13. KATOD AIZSARDZĪBAS SISTĒMA

Katodu sistēmas darbībā ietilpst uzstādītās sistēmas mērījumi, analīzes, projekta izstrāde, piegāde un uzstādīšana, vadība un pārbaudes, kā arī ekspluatācijas un apkopes rokasgrāmata.

Katodaizsardzības sistēmas darbam jābūt izstrādātam, sagatavotam un uzstādītam saskaņā ar atbilstošo standartu un zinātnisko resursu prasībām.

### 17.13.1. 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.

### 17.13.2. 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<sub>4</sub>, 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 koksa 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.

#### 17.13.3. 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 +70° C.

Ierīces voltmetram jābūt ar amplitūdu no 0-15 V un ampēmetram, 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.

#### 17.13.4. 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<sub>4</sub>.



#### 17.13.5. 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 kabeliem zemē jābūt marķētiem ar piemērotu kabeļu lenti, un tie ir jāiekļāj saskaņā ar sadaļām elektrības specifikācijā.

Rakšana un aizbēršana jāveic saskaņā ar atbilstošu sadaļu šajā specifikācijā.

#### 17.13.6. 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<sub>4</sub>.
- 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<sub>4</sub> katrā punktā

Ja augstākminētie mērījumi neatbilst prasībām, Ģenerāluzņēmējam par saviem līdzekļiem jāveic nepieciešamie sistēmas labojumi, līdz mērījumi atbilst Specifikācijai.

#### 17.13.7. Eksploatācija un apkope

Ģenerāluzņēmējam jā sagatavo eksploatācijas 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.

#### 17.13.8. 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 biežām 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.

## 18. PLASTMASAS CAURULES, IEKLĀŠANA UN PĀRBAUDE

### 18.1. POLIVINILHLORĪDA (PVC) CAURULES BEZ PAPILDUS PLASTIFIKATORA

#### 18.1.1. PVC caurules bezspiediena pielietojumam

PVC caurulēm un armatūrai bezspiediena pielietojumam jāatbilst BS 5481 vai BS4660. Kanalizācijas māju pievadi no PVC ar OD160 mm kanalizācijas caurule ar uzmavu un blīvi ar ieguldes klasi T-8, jāatbilst EN 1401, EN1852 prasībām.

#### 18.1.2. 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 pielaišanas. Sākotnējā savienojuma pielaišana 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 pielaišanu.

### 18.2. POLIPROPILĒNA (PP) CAURULES

#### 18.2.1. PP caurules bezspiediena pielietojumam

PP caurulēm un armatūrai bezspiediena pielietojumam jāatbilst atbilstošiem standartiem. Polipropilēna kanalizācijas caurules ar uzmavām, ieguldes klase SN8 vai SN16, kuras atbilst [LVS EN 13476-3](#) prasībām. Kanalizācijas māju pievadi no PP caurules ar OD160 mm, kura atbilst [LVS EN 13476-3](#).

#### 18.2.2. Savienošana

Izņemot gadījumus, kur ir citādi precizēts vai Inženiera apstiprināts, cauruļu savienojumiem jābūt lokaniem un nostiprinātiem, un tiem jāiztur dažādas pārbaudes, kas noteiktas piemērojamos standartos.

Cauruļu savienošana jāveic saskaņā ar piegādātāja instrukcijām un Inženiera norādījumiem.

Cauruli nozāģēšana jāveic perpendikulāri pa gropi starp caurules ribām. Blīvgredzenu jāmontē caurules otrajā gropē. Gropē un uzmavas iekšpusei jābūt tīrai un bez defektiem. Uzmavas iekšpusi jānotīra ar slīdsmēri. Caurules galu ar uzmontēto blīvgredzenu jāiestumj otras caurules uzmavā līdz atdurei.

### 18.3. HDPE CAURULES

Augstas kvalitātes polietilēna (HDPE), klasificētu kā PE 100, caurulēm un armatūrai jāatbilst DIN 8074 un DIN 8075 vai citiem apstiprinātiem vietējiem standartiem. HDPE 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.

#### 18.4. VISPĀRĒJAS PRASĪBAS

Caurules un armatūra jāuzglabā, jāpārviesto, jāiekļāj un jāsavieno precīzi saskaņā ar ražotāja instrukcijām un ieteikumiem.

Plastmasas caurulēm jābūt spējīgām nesadrukt ultravioleto staru ietekmē.

Ģenerālu uzņēmējam 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.

#### 18.5. CAURUĻU IEGULDE UN PĀRBAUDE

##### 18.5.1. Tranšeju rakšana

Tranšeju platumam, dziļumam un kontūrām jāatbilst rasējumos norādītajam, un rakšana jāveic saskaņā ar sadaļu Zemes darbi.

##### 18.5.2. Cauruļu ieklāšana

Cauruļu un armatūras ieklāšana jāveic saskaņā ar sadaļu Zemes darbi.

##### 18.5.3. 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.

##### 18.5.4. Cauruļu apkārtne un aizsardzība

Izvēlētajā pildījuma apkārtne- Cauruļu aizpildīšana jāveic saskaņā ar sadaļu Zemes darbi. Betona plātņu aizsardzība:

- Plastmasas caurules jāaizsargā no pārāk lielas izliekšanās, ko rada uzlikta 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.

##### 18.5.5. Cauruļu balsti

Ir jānodrošina cauruļu balsti, kā tas ir norādīts elastīgajām dzelzs caurulēm.

#### 18.5.6. Aizbēršana

Tranšejas atlikums virs caurules apkārtnes ir jāaizber ar apstiprinātu izvēlētu aizbēršanas materiālu saskaņā ar Specifikāciju.

#### 18.5.7. Bezspiediena cauruļu pārbaude

Bezspiediena cauruļu pārbaude jāveic, kā tas norādīts betona caurulēm.

#### 18.5.8. Termoplastikas spiediena cauruļu pārbaude

Termoplastikas (PVC, polietilēns PP) ūdens apgādes 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 caurule pilnībā piepildīta 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.

### 19. SKATAKAS UN KAMERAS

#### 19.1. VISPĀRĪGI

Uz kanalizācijas un notekcaurulēm jāizbūvē skatakas un kameras, un tām jābūt novietotām visās vietās, kur mainās līmeņi, un pieslēgumi esošajām un no jauna izbūvētām 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, vai no atbilstošas plastmasas (PP; HDPE).

#### 19.2. KONSTRUKCIJAS DETALIZĒJUMS

Skataku un kameru pamatnēm jābūt izbūvētām no dzelzsbetona. Pieejas šahtām, sienām un vāka plāksnēm jābūt izbūvētām no monolīta dzelzsbetona vai saliekamajās konstrukcijās izmantotām vienībām, izgatavotām no betona.

Skataku un kameru dzegām jābūt izgatavotām no 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 betona lējuma nepieciešamajās formās.

#### 19.3. SKATAKAS APRĪKOJUMS

Skatakām un kamerām jābūt aprīkotām ar lielas slodzes skataku pārsegiem ar vaļējām atverēm 700mm.

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.

### 20. CELTniecības TĒRAUDA IZSTRĀDĀJUMI

#### 20.1. VISPĀRĪGI

Rullveida celtniecības tērauda sektoriem jābūt no vieglā tērauda, kas atbilst prasību BS 4360 43A klasei attiecībā uz papildus prasībām BS 449. Celtniecības 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.

#### 20.2. SKRŪVES UN UZGRIEŽŅI

Celtniecības tērauda izstrādājumu tērauda skrūvēm un uzgriežņiem jābūt lielas berzes izturības skrūvēm, atbilstošām BS 4395, vai melnajām skrūvēm, kas atbilst BS 4190. Bļīvēm jāatbilst BS 4320.

Liela berze izturības skrūvēs jālieto savienojumā ar apstiprinātām atbilstošas slodzes bļīvēm.

### 20.3. 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.

### 20.4. 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 līdzēni.

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.

### 20.5. 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.

Celtniecības 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.
- Detaļa nedrīkst novirzīties no tās plānotā garuma vairāk kā:
- $\pm 1$  mm gadījumā, ja saspiešanās 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.

### 20.6. 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.

## 21. TĒRAUDA IZSTRĀDĀJUMU PĀRKLĀJUMU SISTĒMAS

### 21.1. 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	Neizmantoto.
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
6	Patentētu pārklājumu sistēmas.
7	Cinkošana.

Pārklājuma biezums šķidrājiem pārklājumiem visā tekstā ir minimālais sausas plēves biezums (m.d.f.t.).

### 21.2. 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 sārgņi.
2	Tīra virsmas ar smilšu strūklu līdz vizuālam standartam Sa 2½ 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 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

G r u n t ē j u m s 1	Gruntējums 2	Starpplānis	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.

21.3.  
21.3.  
21.3.  
21.3.  
21.3.

### 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 sārgņi.
2	Ar smilšu strūklu tīra virsmas līdz vizuālam standartam Sa 2½ 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.

#### 21.4. 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 sārgņi.
2	Ar smilšu strūklu tīra virsmas līdz vizuālam standartam Sa 2 1/2 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.	

#### 21.5. 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 sārgņus.
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 blīvējuma pārklājumu	

## 21.6. 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 bieža 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.

## 21.7. PĀRKLĀJUMA SISTĒMA 7

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<sup>2</sup> no virsmas laukuma, vai arī tikai vītņotiem slēgmehānismiem – 305 g/m<sup>2</sup> no virsmas laukuma. Cinkotajām virsmām jābūt vienvēidīgām, 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<sup>2</sup> 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.

## 22. CEĻU VEIDOŠANA

### 22.1. TĪRĪŠANA UN RAKŠANA

Tīrīšana un rakšana ceļu veidošanai jāveic saskaņā ar Būvlaukuma tīrīšanas vispārējām prasībām.

### 22.2. ZEMES DARBI CEĻIEM

Zemes darbiem ceļu veidošanai pamatā jābūt saskaņā ar Ceļu specifikāciju 2015.

## 23. NOŽOGOJUMS UN LABIEKĀRTOŠANA

### 23.1. IESNIEGŠANA

Pirms labiekārtošanas darbu uzsākšanas Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz inženierim apstiprināšanai detalizēti labiekārtošanas priekšlikumi, ieskaitot piedāvātā zālāja, koku un krūmu veidus.

### 23.2. MATERIĀLI

#### 23.2.1. Žogi un vārti

Kēdes posmu nožogojumam jāatbilst BS 1722: I. daļai un jāturas uz betona stabiem. Kēdes 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 viendaļīgiem, gan dubultajiem ieejas vārtiem jābūt izgatavotiem no cauruļveida tērauda un pēc izgatavošanas galvanizētiem. Tiem jāatbilst BS 1722: 1. daļas Pielikumam Nr. I un jābūt nosegtiem ar ķēdes posmiem, lai atbilstu nožogojuma galam. Ir jānodrošina arī liešanai paredzētie dobumi uz ceļa. Dabumiem jābūt izstrādātiem tā, lai tie nodrošinātu drošu un izturīgu atbalstu aizbīdņiem, vārtiem esot gan aizvērtā, gan atvērtā pozīcijā.

Katriem vārtiem jābūt aprīkoti ar priekškaramo slēdzeni un trim atslēgām, kuras ir apstiprinājis Inženieris.

#### 23.2.2. 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.

#### 23.2.3. Zāliens

Zālienam jābūt atbilstošam iestrādājamai videi.

#### 23.2.4. 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 spraudņiem. Visiem jābūt pietiekami nobriedušiem, lai pārciestu pārstādīšanu.

Visu augu sakņu sistēmas ir jā saglabā neskartas augsnē, kurā tie tikuši izaudzēti un ko var piegādāt tvertnēs.

#### 23.2.5. Grants

Būvlaukuma labiekārtošanai izmantotajai grantij jāatbilst BS882, un tās nominālajam lielumam jābūt 28 mm.

### 23.3. 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 stabi 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.

### 23.4. LABIEKĀRTOŠANA

#### 23.4.1. 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.

Esošie koki un krūmi saskaņā ar inženiera vai rasējumu norādēm ir jānocērt, kā arī jāizrok visi celmi un galvenās saknes. Visi šie iznīcinātie augi jāizved no būvlaukuma.

#### 23.4.2. Saglabāto koku pārbaude un aizsardzība

Inženierim kopā ar Ģenerāluzņēmēju pirms Līguma izpildes sākšanas jāapskata visi atlikušie koki un krūmi un jānosaka atstājamo koku saraksts. Jebkurš atrasts slimis, 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 apali aizslietņi ap stumbru, bet zemākie zari jāaizsargā ar pagaidu nožogojumu vai barjerām, lai novērstu to bojājumus ar celtniecības mašīnām un iekārtām.

Ģenerālmateriālus nedrīkst uzglabāt cieši blakus kokam vai krūmam vai to zaru pārsegā. Jāsaglabā esošais grunts līmenis.

#### 23.4.3. 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.

#### 23.4.4. 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 jāizvāc.

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.

#### 23.4.5. 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 jāaglabā 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 jāgatavo zālieni, 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 jā sajauc ar 10 kg mēslojuma.

#### 23.4.6. 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 jāaņem veikt labiekārtošanu defektu paziņošanas perioda laikā.

### 23.5. 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.

### 23.6. 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.

Laistīšanai visos gadījumos jānotiek no augšas.

#### 23.7. APKOPE

Visi jaunie augi un zālieni ir jāaizsargā, lai novērstu to bojājumus no strādnieku, celtniecības mašīnu un iekārtu puses, izmantojot pagaidu nožogojumu vai citus piemērotus līdzekļus.

#### 23.8. NOMAIŅA

Ģenerāluzņēmējam jānomaina visi koki, krūmi vai zālāja laukumi, kuri pienācīgi neaug vai nokalst un iznīkst.

#### 23.9. 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.

### 24. VISPĀRĒJĀS INSTRUKCIJAS MEHĀNISKAJIEM DARBIEM

#### 24.1. 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.

#### 24.2. 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.

Visi materiāli un materiālu apdares jāizvēlas ilgai kalpošanai Būvlaukuma klimatiskajos apstākļos.

#### 24.3. 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 jāneregulē.

#### 24.4. KALTAIS TĒRAUDS

Ja nav citādi norādīts, jāizvēlas attiecīgas kvalitātes kaltā tērauda detaļas atbilstoši BS 970, un tām jābūt bez defektiem, urbumu vai siitienu pēdām.

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz dažādām sastāvdaļām izvēlētais kvalitātes klases numurs inženierim apstiprināšanai.

#### 24.5. LIETAIS MOLIBDĒNS

Lietais molibdēns jāpiegādā saskaņā ar BS 3100.

#### 24.6. ĶETS

Visiem pelēkā ķeta 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.

#### 24.7. BRONZA

Ja nav citādi norādīts, bronzei jābūt izgatavotai no stingra un izturīga maisījuma bez cinka atbilstoši BS 1400.

#### 24.8. 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.

Lēmumiem 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 iemērkta, nedrīkst būt izgatavotas no alumīnija un alumīnija sakausējumiem.

#### 24.9. NERŪSĒJOŠ AIS TĒRAUDS

Nerūsējošais tērauds jāpiegādā saskaņā ar BS 970, kvalitātes klase 316S13, ja nav norādīts citādāk.

#### 24.10. METINĀJUMI

##### 24.10.1. 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.

##### 24.10.2. Standarti

Metinātajām konstrukcijām jāatbilst prasībām, kas izklāstītas Starptautiskā metināšanas institūta dokumentā XV-50-56E.

Rūdītā uz oglekļa tērauda cauruļu metināšanu jāattiecinā ANSI kodekss B 31.1 un API Standarts 5L, savukārt nerūsējošā tērauda cauruļu metināšanai – AWS D 10.4-79. Jāpielieto parastā kārtība.

##### 24.10.3. 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

##### 24.10.4. 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 izvēlētas 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.

##### 24.10.5. 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 aizsargredzenus;

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.

#### 24.11. KRĀSOJUMI UN METĀLA AIZSARDZĪBA

Visi aprīkojuma elementi jāgruntē un / vai 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.

#### 24.12. HROMĒŠANA

Visam hromējumam jāatbilst BS 1224.

#### 24.13. 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 svārs 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 centrēdzi saskaņā ar BS 729. Pirms cinkošanas uzgriežņiem jāiegriež iekšējā vītne līdz 0,4 mm virs izmēra, un vītnei 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 uzkaršēts līdz 300°C.

Ja cinkotā tērauda izstrādājumu virsmas nonāk kontaktā ar agresīvu šķīdumu un/vai atmosfēru, cinkojums papildus jāaizsargā ar krāsojumu.

#### 24.14. SKRŪVES, UZGRIEŽŅI, PAPLĀKSNES UN SAVIENOJOŠIE MATERIĀLI

Visiem uzgriežņiem un skrūvēm ir jāiegriež vītnei saskaņā ar BS 3643 "Izometriskās sērijas vītnei" 2. daļu "Robežas un pielaižu rupju vītņu materiāliem", un tie jāaprīko ar 3 mm biezām paplāksnēm zem skrūves un uzgriežņa.

Visas skrūvjus, uzgriežņus, paplāksnes un enkurplāšus, izņemot augstas plūstamības, metāla daļas pēc montāžas un pievilkšanas jācinko atbilstoši BS 729, jānogruntē un jākrāso.

Visām skrūvēm, uzgriežņiem, paplāksnēm un enkurplāšiem 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 uzgriežņim.

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).

Izurbtajiem enkurfiksatoriem izmantošanai betona konstrukcijās jābūt tāda ķīmiskā tipa, ko apstiprinājis inženiera pārstāvis. Visu izurbto enkuru stāvoķļi esošajās konstrukcijās jāapstiprina inženiera pārstāvim, un jebkurš Ģenerāluņņēmēja ierosinājums šādu fiksatoru izmantošanai jāuzskata par uņņēmšanos 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.

#### 24.15. PAMATI, CELTNIĒKU IEKĀRTAS UN MEHĀNISMU UZSTĀDĪŠANA

Ģenerāluņņēmējam jānodrošina, lai pamatu stāvoklis mehānismu balstiem, bultskrūvēm un mehānismu uzstādīšanai būtu saskaņā ar apstiprināto mehānismu rasējumiem.

Ģenerāluņņēmējam, saņēmot nepieciešamos apstiprinātos mehānismu rasējumus, jāveic rakšanas darbi un visu nepieciešamo pamatu Būvniecība dažādajām detaļām, ietverot caurumu un kanālu veidošanu cauruļvadiem, tērauda izstrādājumiem, kabeliem, izolācijas vadiem, enkurskrūvēm un tml., visu veicot saskaņā ar rasējumiem. Starp betonu un atbalsta plātnēm u.c. ir jāatstāj atstarpes aizcementēšanai un iebūvēšanai.

#### 24.16. IZVIETOŠANA UN CENTRĒŠANA

Ja savstarpēji saistītu ietaišu atsevišķu iekārtu, piemēram, motoru, uznavu, pārnenumkārbu 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.

#### 24.17. VISPĀRĒJĀS PRASĪBAS TĒRAUDA IZSTRĀDĀJUMIEM

Ģenerāluņņēmējam jānodrošina 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 pieķļūtu pie iekārtām to apkalpošanai un apkopei, jānodrošina un jāuzstāda Ģenerāluņņēmējam.

Ģenerāluņņēmējam jāiesniedz visu rūpnieciski ražoto metāla izstrādājumu, t.sk. daudzkārtīgo kanālu pārsegumu, ārējo trepju, restu un rūtiņveida plāķīgu grīdas, margu, kāpņu, tērauda konstrukciju u.tml. rasējumi inženierim apstiprināšanai pirms šādu priekšmetu izgatavošanas.

Visam tēraudam jāatbilst BS EN 10025.

#### 24.18. CAURUĻVADU IZSTRĀDĀJUMI

##### 24.18.1. 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.

Ģenerāluņņēmējam 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 uznavu veida un ar diviem atlokiem. Demontāžas savienojumiem jānotur kopējas stiepes slodzes no maksimālā spiediena, kas sagaidāms caurulēs. Materiālam jābūt no ogleķļa tērauda, kā norādīts DIN 2632, un epoksīda pārķļājumiem jābūt no iekšpusēs un ārpusēs.

Atloka adapteris jāiekļauj visu padeves cauruļu sistēmā vieglai demontāžai un jānodrošina lokano

savienojumu izvietošana pie iekārtām.

Cauruļu galiem izmantošanai ar atloku adapteriem un uznavām jāsader ar pieļautajām uznavu 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° 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 citādi.

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, ieliktni 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.

#### 24.18.2. Kaļamā ķeta caurules

Kaļamā ķeta caurulēm jāatbilst prasībām, kas dotas Vispārējā specifikācijā inženierbūvē.

#### 24.18.3. Tērauda caurules

Tērauda caurulēm ir jāatbilst prasībām, kas dotas Vispārējā specifikācijā civilajiem un Būvniecības darbiem.

#### 24.18.4. 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).

#### 24.18.5. Taisnās caurules

Taisnajām caurulēm jābūt saskaņā ar ANSI B36.19 un minimālajam sienas biezumam jāatbilst sarakstam

5 S tajā.

Vispārīgi ASTM ir jāpiemēro sienīņu biezumu un diametru pielaidēm.

Cauruļu galiem jābūt kalibrētiem pirms metināšanas, lai saglabātu izlocīšanās pielaidi starp cauruļu galiem 20% robežās no sienīņu biezuma jebkurā riņķa līnijas punktā.

#### 24.18.6. Veidgabali

Veidgabaliem, tādiem kā līkumi, T-gabali un pārējas, jābūt saskaņā ar ASTM A 403 ar atsaucēm uz ANSI B36.19 un MSS SP-43. Sienīņu biezumam jābūt vismaz tādām, 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  $L = 3 \times (OD - Od)$ , kur L ir konstrukcijas garums, OD resnākā gala ārējais diametrs un Od tievākā gala diametrs. Ja citādi nav noteikts, pārejas sienīņu biezumam jābūt tādām pašām kā blakus esošajai lielajai taisnajai caurulei.

#### 24.18.7. Savienojumi ar atlokiem

Atloku savienojumiem, ja nav norādīts citādi, jābūt pārsedzošiem savienojumiem ar uzmetinātiem gredzeniem ar kaklu un brīviem atlokiem. Skrūvju aplīm, 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 LVS EN ISO 1461.

Skrūvēm un uzgriežņiem jāatbilst EN ISO 898 uz jābūt vismaz 8.8. klasei, DIN 2931, DIN 2934, DIN 125.

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

#### 24.18.8. 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 ovālu 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 tranšējā. Lokanie savienojumi būs ar skrūvju blīvslēgiem vai viktuali savienojumiem (pēc nepieciešamības).

### 24.19. VĀRSTI

#### 24.19.1. 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 zobpārveda piedziņa. Maksimālā piepūle,



kas jāpieliek rokratam, nedrīkst pārsniegt 200 Nm, lai ekspluatētu vārstus pret maksimālo disbalansa spiedienu.

Visiem rokratiem jābūt no cieta lējuma tipa.

Sūkņu stacijām jābūt slēdzamām, lai pasargātu no neatļautām darbībām.

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.

#### 24.19.2. Aizbīdņa vārsti

Aizbīdņa vārstiem no 50 - 500 mm jābūt saskaņā ar BS 5163: Čuguna ķīļ aizbīdņi ar diviem atlokiem ūdens apgādes vajadzībām.

Vārsta izmērs, kas jāizmanto jebkurā konkrētajā vietā, ir norādīts rasējumos.

Aizbīdņa vārstiem jābūt čuguna ķīļ aizbīdņiem 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 pārsegumiem.

Ja citādi nav norādīts, katrs vārsts jāaprīko ar piemērotu rokratu ar atbilstošu diametru nepieciešamajai noslodzei. Zobpārvalds jāpieņem, 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 kvadrātveida ar misiņa uzgriezni.

Kāta blīvējumam jābūt no O tipa gredzeniem, diviem šādiem blīvējumiem jābūt nodrošinātiem vienkāršai nomaigai.

Kāta pagarinātāji, rokturi un pēdas atbalsti jāpiegādā, ja tas nepieciešams normālai ekspluatācijai. Ja kāta pagarinātāji jāekspluatē grīdas līmenī, pagarinātāja vadītāja vai vadītājas atbalsti ir jānodrošina tuvu pie grīdas līmeņa.

Rokturim nepacejamiem 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 aprīkoti ar skrūvi un uzgriezni pagarinātāja stiprināšanai pie vārsta kāta, kam arī jābū jskrūves 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 kronšteinu un atbalsta caurulēm jābūt no čuguna.

Vārstiem jābūt identifikācijas atzīmēm un/vai plāksnēm saskaņā ar Latvijas vai starptautiskiem 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 tādos 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 jāsegatavo un jānokrāso saskaņā ar šo Specifikāciju.

Visiem materiāliem, ko izmanto vārstu izgatavošanai, jāatbilst sekojošiem minimāliem normatīviem:

✓ ķets*	BS	1452	Kategorija 220
✓ misiņš	BS	1400	Kategorija LG2
✓ alumīnija bronza	BS	2872	Kategorija CA104
✓ nerūsējošais tērauds 1S29	BS	970	Kategorija 43
✓ mangāna bronza 14	BS	2874	Kategorija CZ1
✓ O-tipa gumijas gredzeni			
✓ sferoidāls grafiņa dzelzs atbilstoši BS 2789 var tikt izmantots kā alternatīva čugunam ūdensapgādes vārstu vajadzībām atbilstoši BS 5 1 63.			

#### 24.19.3. 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 aprīkoti 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 m/s pie

nominālā caurplūduma. Tiem jābūt ar atlokiem atbilstoši BS 4504 NP 16 un jābūt spējīgiem izturēt tādas pašas 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 šo Specifikāciju

Visiem materiāliem, ko izmanto pretvārstu izgatavošanai, jāatbilst sekojošiem minimāliem normatīviem:

✓ ķets	BS 1452	Kategorija 220
✓ misiņš	BS 1400	Kategorija LG2
✓ nerūsējošais tērauds	BS 970	Kategorija 431S29
✓ O-tipa gumijas gredzeni		

#### 24.19.4. 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 papildīšanas 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 palīgpludiņi 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 ieplūdes apstākļus, gaisa ieplūdes pretvārsts ir jāpievieno.

Visiem gaisa un gāzes izlaides vārstiem un saistītajiem noslēgvārstiem jābūt pārbaudītiem un spējīgiem

izturēt tādas pašas spiedienus, kādi paredzēti cauruļvadiem vai spiedtvertnēm, uz kuriem tie darbojas.

Visiem materiāliem, ko izmanto vārstu izgatavošanai, jāatbilst sekojošiem minimāliem normatīviem:

✓ pludiņa kamera:	ķets atbilstoši BS 1452
✓ atloki un apvalks:	kategorija 220 vai sferoidāls grafiņa 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

#### 24.19.5. 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  $\pm 2 \frac{1}{2} \%$  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 balstvirsmām 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, atbilstīgi 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 atperskrūvi 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:

- korpus, vāks un disks: ķets atbilstoši BS 1452, kategorija 220 vai sferoidāla grafitā dzelzs BS 2789
- vārsta virzošā daļa un gredzeni: misiņš atbilstoši BS 1400, kategorija LG2
- ieliktnis: bronza atbilstoši BS 2870
- balstvirsmas: misiņš atbilstoši BS 1400, sintētisks vai cits līdzvērtīgs materiāls, kas atbilstoši apstiprināts
- indikācijas stienis: nerūsējošais tērauds atbilstoši BS 970, 4.daļa
- pievada vārsta korpus: bronza atbilstoši BS 2870
- pagarinātājs: nerūsējošais tērauds atbilstoši BS 970, 4.daļa

<sup>35</sup><sub>17</sub>

vārsta priekšpuse:

neilons

- diafragma: armēta sintētiska gumija vai silfons
- atveres korpus un plāksne: bronza atbilstoši BS 2870
- sietiņš: vara drāšu sietiņš

- atspere: atspere tērauda

Visām detaļām, kas nav minētas, jābūt no viendabīga korozijnoturīga materiāla.

## 24.20. CAURUĻU UN VĀRSTU ATBALSTI

Visi nepieciešamie atbalsti, ieskaitot tērauda konstrukcijas, pamatus, āķus, sedlus, slīdošās kurpes, štropes, pagarinātāju, fiksējošās skrūves, pamata skrūves, stiprinājumus un enkarpunktus un citus piederumus, jāpiegādā, lai balstītu caurules un saistītos aprīkojumus pēc apstiprinātas metodes. Vārstiem, mērtājiem, 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 kronšteinu un stiprinājumiem jābūt iegremdējot karsti cinkotiem.

## 24.21. AIZVARU VISPĀRĒJĀS PRASĪBAS

Aizvariem jābūt sekojoša tipa:

- ķeta ar piekasītu krāsainā metāla blīvējumu;
- ķeta 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 atbilstošā nepieciešamā diametra

rokratu un zobpārvals 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 pārsegumiem stingri jānostiprina, lai pasargātu pacēlājas vītnes.

Uz katras caurules jābūt skaidram un paliekošam iegravējumam, lai parādītu aizvara stāvokli.

Asīm jābūt ar trapeceveidīgām vai kvadrātveida vītņēm. 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 virzītājdetāļa 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 nostiprināšanai, kurai arī ir jābūt izurbtai. Ja uzmavas ir uzstādītas, tā katra ir jāpiegādā komplektā ar T-gabala atslēgu.

Visiem rokratiem, rokturu pēdas kronšteinu un virzītājdetāļas kronšteinu jābūt no čuguna. Balsta caurulēm jābūt no čuguna.

Visām slūžām jābūt nepaceļamas ass tipa, ja vien nav norādīts savādāk, aprīkotiem ar rokratiem vai motora zobpārvaldiem. Slūžām ar izmēru 300 mm (kvadrātveida vai apaļas) un lielākām un visām motorizētām 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 virzītājdetāļas plāksnes.

Rokturi un pēdas kronšteini ir jānodrošina, ja tie ir īpaši pieprasīti. Virzītājdaļas kronšteini jānodrošina, ja

nepieciešami. Asis jāsavieto ar balsta ieliktniem 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:

• ķets	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

#### 24.22. ĶETA AIZVARI

Ķeta aizvaru rāmjiem un noslēgiem jābūt izgatavotiem no graudaina pelēkā ķeta. 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, ielikām 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.

Uzgriežnim noslēgā jābūt no misiņa.

#### 24.23. NERŪSĒJOŠĀ TĒRAUDA AIZVARI

Rāmim, virzītājdaļām un sliekšnim 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.

#### 24.24. 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 virzītājdaļas/noturēšanas kronšteini ir jānodrošina. Visi rokas apturi jāsavatavo un jānokrāso saskaņā ar šo Specifikāciju. Nerūsējošais tērauds nav jākrāso. Visiem izmantotajiem materiāliem rokas apturu izgatavošanai jāatbilst prasībām par slūžām.

#### 24.25. 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 pārnēsumiem 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, pārnēsumiem un rokturiem jābūt aprīkoti ar eļļošanas vietām.

## 24.26. 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  $\pm 2\%$  jābūt uzstādītiem pa tiešo pie un tajā pat līmenī kā padeves un sūkšanas atzars katram akas sūknim. Manometriem jābūt aprīkoti 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 maištījumiem 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.

## 24.27. CELŠANAS IEKĀRTAS

### 24.27.1. Vispārīgi

Pacēlēj mehānismam 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 celtna āķa jābūt pietiekamam gabarītaugstumam, lai ļautu garākajai iekārtas vienībai attīrīt motora grīdas līmeni līdz 1,0 m.

### 24.27.2. Pārvietojamie celtni

Pārvietojamie celtni jādarbina vai nu manuāli, vai elektriski, un tie ir: 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 celtni 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 celtni jāvada no grīdas ar mobilo centrālo vadāmieri 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 plāksņu 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 aprīkoti 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 bremszēm motoriem un automātiskiem limitu komutatoriem vinčām. Bremszēm 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 atbilstoši 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.

## 24.28. SŪKŅI

### 24.28.1. Vispārīgi

Šī specifikācija attiecas uz sūkņēšanas tehniku un armatūru sūkņu stacijās.

Katram sūknim jādarbojas atsevišķi vai paralēli ar otru vai vairākiem sūkņiem kopīgā grupā. Darbības līknēm ir nepārtraukti jāceļas no maksimālas caurlaides līdz izslēgšanās hidrostatiskajam spiedienam un bez jebkādām svārstībām. Sūkņi jāizvēlas tā, lai to jauda plānotajās iedaļās ir mazāka 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 citādk.

Vienāda tipa sūkņiem būvju ietvaros jābūt no viena un tā paša ražotāja.

### 24.28.2. Drenāžas sūkņi

Drenāžas sūknis jāuzstāda katrā sūkņēšanas stacijā ar pamatu zem apkārtējā zemes līmeņa. Sūkņi



jānovieto sūkņu stacijas pieņemšanas rezervuārā.

Katram sūknim jābūt iegremdējamā tipa ar aptuveno jaudu 3 l/s pie 5,0 m hidrostatiskā spiediena. Sūkņi un motori jātestē. Jābūt iespējai visas komponentes nomainīt kapitālā remonta laikā, visām mainājamām komponentēm jābūt viegli pieejamiem.

Motoram un sūknim jāveido pilns integrāts komplekts, kas piemērots darbībai iegremdētā stāvoklī.

Statora apvalkam, sūkņa korpusam, lāpstņirītenim un caurlaides savienojumam jābūt ražotam no čuguna. Sūkņa vārpstai jābūt veidotai no nerūsējošā tērauda.

Sūknim un fiksācijas piederumiem jābūt krāsotiem saskaņā ar šīs specifikācijas norādījumiem.

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 pieņemšanas rezervuārā. Caurulei jābūt no cinkota tērauda un no ārpuses aizsargātai ar diviem bitumena slāņiem.

## 25. ELEKTRĪBASDARBU GALVENĀS INSTRUKCIJAS

### 25.1. 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.

### 25.2. 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 60204-1 mehānismu 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;

DIN V ENV 61024-1 pārsprieguma aizsardzību normu izvērtējums.

Latvijas Republikas elektrības standartiem un normām. LBN 261-15 "Ēku iekšējā elektroinstalācija" un LBN 262-05 "Elektronisko sakaru tīkli", LBN 201-15 "Būvju ugunsdrošība"

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 elektruzņēmumam.

### 25.3. 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.

Ģenerāluzņēmējam ir jānosaka aprīkojuma un veidgabalu daudzums un izvietojums, kā arī jā sagatavo izpētes un tehniskais projekts ar instalāciju izvietojuma rasējumiem. Galīgais būvniecības pakalpojumu, veidgabalu un aprīkojuma izvietojums pirms uzstādīšanas jā saskaņo būvlaukumā ar Inženieri.

Ģenerāluzņēmējam jāvienojas ar elektrosadaļu un vadības pulšu ražotājiem par kvalificēta darbaspēka nodrošināšanu izkraušanas, novietošanas pozīcijā uz iepriekš sagatavotiem pamatiem, visu elektrosadaļu un vadības pulšu montāžas un nodošanas ekspluatācijā uzraudzībai.

### 25.4. MATERIĀLI

Visiem būvēs iekļautajiem materiāliem jābūt piemērotiem paredzamajai slodzei, jauniem un augstas kvalitātes, bez defektiem un paredzētam ilgam kalpošanas laikam un minimālai apkopei. Visi materiāli būvlaukumā jāpiegādā ar attiecīgiem atbilstības sertifikātiem.

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 atbilstoši ilgām kalpošanas laikiem 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.

#### 25.5. ZEMĒJUMA SISTĒMA

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 stienī.

Betona struktūras armatūras stieņi var tikt lietoti kā zemes elektrodi.

Pretestības lielumam attiecībā pret zemi jābūt mazākam par 30  $\Omega$ , kur elektrosistēmu baro reģionālā elektroapgādes kompānija ar zemspriegumu no reģionālai elektroapgādes kompānijai piederošā augstsprieguma un zemsprieguma transformatora.

Pretestības lielumam attiecībā pret zemi jābūt 1  $\Omega$  vai mazākam vietās, kur elektrosistēma tiek barota no ūdens kompānijai piederošā augstsprieguma vai zemsprieguma transformatora un ierīce ir pastāvīgi pieslēgta kā līnijas bojājuma vai pīķa nogriešanas ierīce.

#### 25.6. KONTROLES PANEĻI UN DZINĒJA KONTROLES CENTRI

Zemsprieguma kontroles paneļiem, cik vien iespējams jābūt izgatavotiem ar vienu apstiprinātu piegādātāju un katra atsevišķa paneļa konstrukcijai jābūt tādai, ka visām sastāvdaļām jābūt izvēlētam standartizācijai.

Pilna tipa pārbaudītiem projektiem pie noteiktiem kļūdu līmeņiem 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. Nožogojums stingri ievērojams visu veidu paneļiem.

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. 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 plāksņu skrūvēm.

#### 25.7. 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 spaiļes.

Zemes kopnes īslaicīgai jaudai un pieslēgumiem jābūt ne mazākam, 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 spaiļes skrūvēm vai kniedēm jābūt no misiņa un ne mazākām par 8 mm diametrā.

## 25.8. GALVENIE SLĒDŽI

Galvenajam slēdzim vai slēdžiem jābūt marķētiem.

Kupejā galvenajam vadības blokam, galvenajam kontroles slēdzim jābūt novietotam savā attiecīgajā nodalījumā, pilnīgi atdalītam no visām pārējām vadības bloka daļām ar priekšas pieeju.

## 25.9. KOPNES UN KOPŅU 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 kontroles sertifikācija kopnēm ar primāro pieslēgumu, īssavienojuma izturīgām un termiski piemērotām.

Zemsprieguma kontroles paneļa kopnēm un pieslēgumiem jābūt identificētiem viscaur to garumā.

## 25.10. VADU KASTES, BLĪVSLĒGU PLĀKSNES UN NOBEIGUMI

Vadu kastu, blīvslēgplāksņu 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 blīvslēgplāksne ir tālvadības no vadu spailēm, ir jāparedz speciāli taisīta vadu grope vai stumbrošana jāparedz iezogojumā vadu dzīslu nodrošināšanai vai pielāgošanai.

Spailēm mazai zemsprieguma strāvai un palīgķēdes lietošanai jābūt pilnīgi uzstādītām un var būt balstveida ar netiešām spiediena plāksnēm. Tām jābūt vismaz Inženiera pārbaudītām, ja Līgumā nav noteikts savādāk.

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 jāparedz 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.

## 25.11. PALĪGSLĒDŽI

Palīgslēdžiem indikācijai, aizsardzībai, bloķēšanai kontroles nolūkiem jābūt viegli pieejamiem un ieslēgtiem putekļu drošā transparentā.

Pienācīga sekundārā atvienošana jāiekļauj starp fiksēto ķēdes pārtraucēja daļu un kustīgo daļu.

Rezerves palīgkontaktus- vienus normāli atvērtus, otrs normāli ciet, jāparedz pie katras ierīces.

## 25.12. PALĪGVADI UN SPAIĻU BLOKI

Vadiem, kuri izmanto iekšējiem slēgumiem jābūt izturīgiem, nepieļaujot to kvalitātes pasliktināšanai apkārtējās vides iedarbības rezultātā.

Ar butilgumiju/CSP izolētiem vadiem jābūt atbilstošiem BS 6195 vai alternatīva ir PVC izolēti vadi atbilstoši

VDE 0250 pienācīgi pārveidoti, ja tas nepieciešams.

Nedrīkst lietot dzīslas stiepli. Stieplu kopējais šķēsgriezuma laukums nedrīkst būt mazāks par 1,5 mm<sup>2</sup>

katras stieples abiem galiem jābūt nokalibrētiem ar apaļajiem balta izolācijas materiāla bloķēšanas uzgaļiem. Burtiem un cipariem jābūt lasāmiem no spaiļu ārpusēm un tiem jāsakrīt ar stieples diagrammu. Gofrētiem spaiļu pievienotājiem jābūt uzliktiem visos stieplu galos.

Ja Līgumā nav noteikts savādāk, stiepļojumam ir jābūt šādās 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.

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 vairāk vērpei, nekā liecei.

Ģenerāluzņēmējam jāiesniedz Inženiera apstiprinājums par stiepļu tipu, numurētiem uzgaļiem, un spaiļu tīrītājiem vai rokturiem, 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.

### 25.13. 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.

Spuldzēm jābūt „nospied, lai pārbaudītu” tipa, lai atvieglotu pārbaudi, vai jābūt atsevišķai lampu pārbaudes pogai, kurai jābūt uzstādītai visam kontroles panelim.

### 25.14. INDIKĀCIJAS INSTRUMENTI UN MĒRĪTĀJI

Visiem indikācijas instrumentiem un mērītājiem 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 aprīkoti ar koriģējamu rādītāju vai tiem jābūt ieskrāpētiem uz skalas, lai parādītu normālo ķēdes plūsmu saistītai ķēdei.

Instrumenta pieslēgšanas punktus un mērītāja potenciāla ķēdēm pie zemsprieguma kopnēm, ir jābūt drošinātājiem, lai aizsargātu palīgstiepļojumu. Papildus drošinātājiem, lai dzēstu atsevišķu instrumentu kļūdas, jābūt paredzētiem un pieejamiem no kabīnes priekšas, kur tas ir noteikts.

### 25.15. 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 apvilkti tipa, 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.

### 25.16. 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 5P klases 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 vairākiem saistītiem strāvas transformatoriem, kas norāda nepieciešamo pieslēgumu alternatīvajiem rādītājiem.

Stieņu veida strāvas transformatoriem jābūt barotiem priekšrocībā attiecībā pret galveniem tinumiem. Strāvas transformatoru īslaicīgiem strāvas rāvieniem jāsaista ar pilnu kļūdas līmeni uz vienu vai trim sekundēm un tam nav jābūt mazāk, kā tam uz vadības paneļa, kur tie ir iebūvēti

Uz katras fāzes sadales skapja galvenajiem vadītājiem jābūt novietotai pārvietojamām saitēm, lai padarītu vieglu strāvas transformatora apkopi un pārvietošanu.

Katra strāvas transformatora viena sekundārā spaiļi jābūt iezemētai caur saskrūvētu saiti, kas novietota sadales skapja instrumentu/releja panelī.

#### 25.17. SPECIĀLS ZEMSPRIEGUMA PIEVADS

Vietās, kur nepieciešams ļoti zems strāvas spriegums apgaisme un strāvas piegādei (uzstādīšanas iespēja plūdu laikā, portatīvajiem rokas instrumentiem), tiem jābūt lietotiem caur portatīvo zemsoļu transformatoru ar 220V galveno tinumu un sekundāro tinumu pie 24 V.

#### 25.18. KĻŪDU LĪMENIS

Gatavam sadales skapim ir jābūt būvētam tā, lai kā minimums izpildītu vienu sekundi 50kA, ar īsu ķēdes rāvienu.

Ar transformatora sadales nogriešanu, minimālajam īssavienojuma apjomam līnijas sadales skapjiem un MMC jābūt 25 kA un sadales skapjiem 15 kA.

Visām mazajām stiepjošanas kontrolēm, voltmetru barošanai u.t.t., kas nāk no līnijas un apakšlīnijas kopnēm, ir jābūt aizsargātām ar pie kopnes piemontēta kartridža drošinātājiem attiecīgiem nomināliem. Izmantoto drošinātāju maksimālais izmērs nedrīkst pārsniegt 20 A.

#### 25.19. AIZSARDZĪBAS RELEJI

Bojājuma un pārslodzes aizsardzībai jāparedz aizsardzības relejus, kuri darbinātu ķēdes pārtraucējus. Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai izvēlēta aizsardzības forma apmierina arī Latvijas normatīvu prasības.

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs, lai visas detaļas, kuras attiecas uz aizsardzības sistēmām ir apstiprinājis inženieris un nekādi darbi nevar notikt, līdz netiek saņemta rakstiska Inženiera atļauja.

Visiem aizsardzības relejiem jābūt licenzēta ražotāja produktiem. Tiem ir jābūt atbilstošiem attiecīgajam klimatam un laika apstākļiem un pilnīgi nobīvētiem pret netīrumu un mitruma iekļūšanu tajos.

Relejiem jābūt ar attiecīgajiem parametriem, lai darbotos specifiskā līdzstrāvas palīgķēdes spriegumā un tiem ir jābūt aprīkoti ar izejas kontaktiem, derīgiem sadales skapja atslēgšanas mehānismiem, saistīto trauksmi un indikācijas sistēmām.

Otrējai palaišanai 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.

#### 25.20. 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.

## 25.21. PĀRSLODZES UN ZEMĒJUMA BOJĀJUMA AIZSARDZĪBAS RELEJI

Relejus, kurus izmantos pārslodzes un zemējuma bojājumu aizsardzībai 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, lai izpildītos strāvas sistēmas aizsardzības shēmas prasības un, lai tās pilnībā atbilstu EN/IEC normatīviem. Relejiem ir jābūt statistiski elektroniskiem. Strāvas un līniju iestatījumiem ir jābūt pieejamiem ar integrālo slēdzi vai ar apstiprinātā veida pieslēgšanās agregātu.

Relejiem jābūt ar attiecīgajiem parametriem, lai darbotos specifiskajā līdztasības palīgķēdē, un tiem ir jābūt izejas kontaktiem pielāgotiem, lai varētu darbināt ķēdes pārtraucēja atslēgšanas mehānismus un aktivizēt trauksmes un indikācijas sistēmas.

## 25.22. DZINĒJA TIEŠĀ TERMISKĀ AIZSARDZĪBA

Tur, kur tas ir noteikts, dzinējiem ir jābūt aprīkoti 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 nerestartēšanu, 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.

## 25.23. 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 jāaskan 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 apkāpes īssavienojuma kapacitāti, ne mazāku, kā 50% no nomināla 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. Apkāpes 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 aprīkoti novietoti 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.

## 25.24. ZEMSPRIEGUMA SLĒDŽI ATVIENOTĀJI UN DROŠINĀTĀJU SLĒDŽI KOMBINĀCIJAS IERĪCES

Slēdžiem, atvienotājiem, 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 lietu 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 pārkļūumu kabelim, kurš baro kombinācijas ierīci.

Norobežojumam jābūt konstruētam tā, lai vāku nevarētu atvērt, kamēr slēdzis ir mūļķīgi 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 kārtībā pirms drošinātāju kaste var tikt atvērta. Pielikumā slēdzis var tikt atturēts no aizvēršanas, kamēr drošinātāju vāks ir atvērts.

## 25.25. 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-latching).

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. Kēdes 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

#### 25.25.1. 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 vadāmajam 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 taimeru.

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 ampērmētram ar nelineāru skalu darba strāvas un palaišanas strāvas lasījumiem;
- vienam dzinēja ķēdes kW mētram ar nelineāru skalu dzinēja darba jaudas un palaišanas jaudas lasījumiem (dzinējiem >15 kW);
- vienai indikācijas spuldzei 'Dzinējs darbībā'(spuldzi ieslēdz pēdējās pakāpes kontakts);
- 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 komponentu etiķešu komplektam.

#### 25.25.2. Invertori

Invertoru iekārtām jānodrošina maināma sprieguma/ frekvenču vadība visu slodžu sūkņu



dzinējiem.

Inventoriem 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 darbojas saskaņā ar elektroenerģijas piegādātāja prasību noteikumiem. Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs par visu konstatēto nepilnību novēršanu.

Inventoriem jābūt sešpulsu ar pusvadītāju relejiem un elektronisku impulsa platuma frekvenču modulāciju (PWM), jāatbilst slodzes klasei ar 10% rezervi, sūkņiem darbojoties ar maksimālu slodzi.

Inventoriem jāspēj darboties nepieciešamajā režīmā, nepārsniedzot nekādas ražotāju noteiktās maksimālās temperatūras pie apkārtējās vides temperatūrām līdz 35 °C.

Inventoriem jānodrošina nepieciešamie pasākumi, lai nenotiktu drošinātāju nostrādāšana pie ienākošā elektrotīkla svārstībām.

Visām invertoru komponentēm jābūt viegli pārbaudāmām un apkalpojamām un invertoriem jābūt aprīkoti ar komponentu un ķēžu testēšanas elementiem, kuri automātiski uzrādītu kļūmes un veiktu diagnostiku.

Invertoru raksturlielņu 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.

Inventoriem 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.

### 25.25.3. 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 signālspludzītēm. Neatkarīgi no kļūmes tipa, jābūt iespējai šos brīdinājuma signālus pārsūtīt uz SCADA iekārtu. Nopietnu kļūmju gadījumos frekvenču pārveidotājā, dzinējā vai sūkņī, 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 liknei G.

#### 25.26. 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 aktuatora 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.

#### 25.27. 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.

#### 25.28. 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. dzinēju ķēdēm kondensatori jānovieto atbilstošajos palaidēju blokos. Blokos, kuru gabarīti neatļauj kondensatoru ievietošanu, tie jānovieto atsevišķos blokos tiešā palaidēju bloku tuvumā un šie bloki savstarpēji jāsabloķē.

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 jāsaturs 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.

#### 25.29. ELEKTRODZINĒJI

Dzinējiem ar 40 C° 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 ārpusēlietojumam 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 mašīnērijas 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 izpērtai ar pārbaudītām, atzītām metodēm, ražotājam ir jāpiegādā pārveidotās līknes katram dzinējam un tām ir jābūt iekļautām apkopes instrukcijās. Kur tiek piegādāti identiska veida un izmēra dzinēji, ir jāpāklauj tikai viens dzinējs pilnai pārbaudei un atlikušajām mērvienībām vienkāršotai pārbaudei.

Spaiļu kastēm jābūt paredzētām kopā ar blīvslēgiem piemērotiem XLPE vai izolētu stiepli 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.

## 25.30. 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.

## 25.31. KABEĻI

### 25.31.1. 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 šķēsgriezumam, 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 šķēsgriezuma 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.

#### 25.31.2. Zemsprieguma kabeli

Visiem zemsprieguma kabeliem 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 stiepli apvalku un ievietotiem štancētā PVC. Instalējot viendzīslas strāvas kabeli, tas jāapriko ar alumīnija stiepli apvalku. Visiem zemsprieguma kabeliem jābūt no oficiāli atzīta ražotāja.

Tērauda stiepli apvalks ir nepieciešams pazemes kabeliem.

#### 25.31.3. Mazie vadojumi

Mazo vadojumu kabeliem elektrībai, apgaismojumam, ventilācijai utt. jābūt 600/1000V klases un ar minimālo konduktora izmēru ne mazāku par 1.5 mm<sup>2</sup> šķēsgriezumā. Visiem konduktoriem jābūt savītiem.

Tērauda stiepli apvalks ir nepieciešams pazemes kabeliem.

#### 25.31.4. Kontroles un instrumentācijas kabeli

Kontroles un instrumentācijas kabeliem 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 plāksņu 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 stiepli apvalks ir nepieciešams pazemes kabeliem.

### 25.32. 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 kabeli 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 kabeli 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 kabeli jāpievieno komutatoriem un līdzīgām iekārtām tā, lai pareizā fāžu secība, fāzes numurs un krāsu kodējums saglabotos visā sistēmā.

Ar PVC un XLPE izolētiem zemsprieguma kabeliem serdes jāmarķē sekojoši:

- |         |   |    |
|---------|---|----|
| 1. fāze | ⇒ | L1 |
| 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 kabeļi 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 jāsaņem 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.

### 25.33. KABEĻU TRANŠEJU VEIDOŠANA

Ģenerāluzņēmējam jāsaņem rasējumi, norādot precīzas prasības visām kabeļu tranšejām, detalizēti norādot katras tranšejas platumu, dziļumu un trases kabeļu krustojumu kanālus, kas jānodrošina. Rasējumi jāsaņem, saskaņojot ar inženieri, un tiem ir jābūt rakstiski apstiprinātiem pirms nosūtīšanas uz darbu veikšanas vietu.

Kabeļu tranšēju 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 tranšēju, 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 jāsalikuma, lai izvairītos no spiediena, veicot tranšejas aizbēršanu un zemei nosēžoties.

Pirms smilšu bēšanas un aizbēršanas, kā arī pēc smilšu iebēšanas un tranšejas pārklāšanas inženieris pārbauda visus ieliktos kabeļus.

Pēc kabeļu ielikšanas tos pārklāj ar vēl vienu 75 mm smilšu kārtu, kuru noblīvē 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.

## 25.34. 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 celtnu 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 nespīstus.

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.

## 25.35. CELTNIECĪBAS PAKALPOJUMI

### 25.35.1. Celtnieku darbs

Ģenerāluzņēmējam jāieziņē 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.

### 25.35.2. 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 iekšpusē un ārpusē.

Visa izolācija jāinstalē atbilstoši apstiprinātajiem noteikumiem ar atbilstošu ventilāciju un nosusināšanu, kur tas nepieciešams. Ja iespējams, visi liekumi vai mezgļi jāveido pašā izolācijā. Nedrīkst izmantot nepieciešamus savienojuma paneļus.

Visa izolācijas sistēma ir jāiztīra, lai atbrīvotos no jebkādiem vaļējiem svešķermeņiem vai netīrumiem pirms kabeļu ievilkšanas. Kad izolāciju pievieno slēdžu kastei, ievēlamajām 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 ir vienas fāzes ligzdas atvere, apgaismošanas punktus un slēdžus, nedrīkst saturēt

vairāk kā vienu fāzi.

#### 25.35.3. Elastīgā izolācija

Ja izolācijas sistēma beidzas pie kādas 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.

#### 25.35.4. Apgaismojuma slēdži

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.

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.

#### 25.35.5. 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.

Visām fluorescences lampām jābūt atzīta ražotāja un atbilstošām standartiem. Tām jābūt piemērotām apgaismojuma iekārtai, kurā tās instalē un ar atbilstošu spriegumu.

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.



#### 25.35.6. 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 korpusi IP 54.

#### 25.35.7. 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 aprīkoti 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.

#### 25.35.8. Sadales paneļi

Visiem sadales paneļiem jābūt pilnīgi slēgtiem, ar metāla korpusu un ražotiem saskaņā ar EEC 439-3.

Korpusi jāgatavo no cinkotas mīksta tērauda loksnes bez salaidumiem un ar aizslēdzamu vāku ar eņģēm un starplikām. 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 kabeļu 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 vienfāzes 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 stieniem ir atsevišķas spaiļes katrai drošinātāju līnijai sadales skapjos.

### 25.36. IEZEMĒŠANA

#### 25.36.1. 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.

### 25.36.2. 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 termināla stienim jāsaturs pie sienas piestiprināts mīksta 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 25mm<sup>2</sup>.

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.

### 25.36.3. Iezemējuma sistēmu aizsardzība

Visa iezemējuma sistēma jāaizsargā pret korozijas bojājumiem vietās, kur tas nepieciešams.

## 25.37. AIZSARDZĪBA PRET ZIBENI

### 25.37.1. 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.

### 25.37.2. 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 zemāks, 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. Kabelus 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<sup>2</sup>
- kabeļa garums lielāks par 6 metriem - 16 mm<sup>2</sup>

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 slidei piemontētus iezemējuma stieņus, jābūt zemējuma stieņiem, kuri izolēti ar pienācīgu attālumu vai DIN slidei 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 16mm<sup>2</sup> šķērssgriezumā, un tā maršrutam jābūt cik taisnam un taisnam iespējams, jebkurā gadījumā ne garākam par 10 metriem. Kabelim jābūt taisnam, jebkuriem liekumiem, kuri ir nepieciešami, jābūt ar lielu rādiusu. Zibens aizsardzības ierīces (LPU) tipa un ražotāja izvēle atkarīga no Inženiera apstiprinājuma.

#### 25.37.3. 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 ir paredzēta zibens aizsardzības nodrošināšana, Ģenerāluzņēmējam jānodrošina zemējumu sistēma pilnā apmērā saskaņā ar pieņemto praksi.

#### 25.37.4. Zemētāju instalācijas

Katrai zemējumu instalācijai jāsavieno zemējuma vadi ar kopējo zemes masu. Instalācijai jāpastāv no stieņu zemējumu sazobes vai kombinācijas, lai iegūtu nepieciešamo zemētāju pretestību.

Stieņu zemējumiem jābūt attiecīgi ražotiem ar 16 mm ārējo diametru, jāpastāv 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 kontrolīgā ar noņemamu pārsegumu.

Kad instalācija pabeigta, inženiera uzraudzībā jāveic zemes pretestības vai citi testi, lai nodrošinātu, ka ir

iegūts pretestības zemētas neitrāles tīkla rādītājs mazāks par 5 omiem.

#### 25.38. AKUMULTORI

Visām akumulatoru ligzdām jābūt niķelēta dzelzs, niķelēta kadmija vai metāla hidrīda struktūras un polikarbonāta ietvarā. Visi akumulatori jāaizsargā ar atbilstošiem ietvariem no mehāniska bojājuma un jebkādiem nejaušiem elektrības īssavienojumiem.

#### 25.39. AKUMULATORU UZLĀDĒŠANA

Akumulatoru lādētājiem jāatrodas ventilētos tērauda plāksņu skapjos, kuri piestiprināti pie grīdas, būvēti saskaņā ar atbilstošajām EN un IEC normām. Akumulatorus nedrīkst glabāt virs lādēšanas mezgliem vai cita aprīkojuma un tie jāventilē tā, lai gāzes neieklūst 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.

Akumulatoriem jābūt pareiza sprieguma un adekvātas kapacitātes, lai darbinātu ierīces, ar kurām tās saistītas. Atsevišķas akumulatoru/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.

## 25.40. MARĶĒJUMI

Visiem 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 pārsegumiem lai piekļūtu bīstamām daļām, ir jābūt ar ārēju piestiprinātu uzrakstu melniem burtiem uz dzeltena fona: "Uzmanību! 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.

## 26. VISPĀRĒJĀS MĒRIERĪČU, UZRAUDZĪBAS UN KONTROLES PRASĪBAS

### 26.1. 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.

### 26.2. 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 apakšbūvuzņēmējiem, 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, 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.

### 26.3. VISPĀRĒJĀS PROJEKTĒŠANAS PRASĪBAS

Jāgarantē aprīkojuma piemērotība darbībai konkrētos vides apstākļos, un tās 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 tās var tikt pakļautas darbības apstākļos,

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 sekojošiem BS 5490 vai IEC529:

- IP54 pielietojumam iekšējās,
- 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 atvērsumam jābūt ar efektīvu putekļu filtru. Visiem dzesēšanas ventilatoriem jābūt aprīkoti 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 analoģo devēju, saņēmēju un tiešo vadu pārraides sistēmu signāla līmenim jābūt 0/4-20 mA jeb 0-10 V.

Visām paneļa indikācijas lampām jābūt ar lampu testēšanas iespēju.

#### 26.4. 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.

#### 26.5. TESTĒŠANA UN NODOŠANA EKSPLOATĀCIJĀ

Vispārējās prasības pārbaudei, testēšanai un nodošanai ekspluatācijā ir sniegtas 2. nodaļā.

Viss aprīkojums, t.sk. paneli, 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 raksturlielumus.

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 devēji, pludiņslēdži, pastiprinātāji, skaitītāju releji, kontrolieri, taimeru utt.), ir noregulēti tā, lai nodrošinātu optimālu iekārtu darbības kontroli.

## 26.6. KABEĻI UN KABEĻU LIKŠANA

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 elektrovārsta pievadu un vietējo sadales apvalku vai kontroles paneli jābūt atsevišķam daudzdzīslu kabeļim. 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.

## 26.7. MĒRIERĪCES UN KONTROLE

Visas mērierīču, uzraudzības un kontroles shēmas un aprīkojums jāpiegādā ar spriegumu, kas nepārsniedz 55 voltus. Šīm piegādēm jāizmanto viens no nosacījumiem:

akumulators/ 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 kontroles jaudas padeves, invertors utt. jāpiegādā akumulators/ lādētājs, lai uzturētu nepieciešamās elektrības padevi galvenajām ierīcēm, uzraudzības un kontroles sistēmām galvenās elektrības padeves avārijas gadījumā. Galvenais aprīkojums, kas jāuztur elektrības padeves avārijas gadījumā ir trauksmes sistēmas, datu ieguves aprīkojums un plūsmas mērīšana, indikācija, rakstīšana, integrētais aprīkojums vai cits, ja īpaši norādīts Līgumā.

## 26.8. SADALES SKAPJU KONSTRUKCIJAS

Visiem paneļiem, kabīnēm, skapjiem un pultīm kopā ar jebkuru cita tipa ietvaru (izņemot motoru kontroles centrus un elektrosadales), kas veido daļu no mērierīču, uzraudzības un kontroles instalācijām, jāatbilst šo punktu un jebkuru punktu prasībām, kas apraksta paneļa vadojumu, aprīkojumu un spaili.

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 izturīgām ar nepieciešamām atverēm, kas domātas dabīgai vai piespiedu ventilācijai.

Visām paneļu konstrukcijām un izkārtojumu detaļām pirms izgatavošanas jābūt apstiprinātām, un paneļiem jābūt pārbaudītiem.

### 26.8.1. Sadales skapji lietošanai ārā

Visām instrumentācijas un kontroles kabīnēm un utt., kas konstruētas izmantošanai ārpusē, jāizgatavo ar divu plātņu sienām, ar sveķiem sasaistītu stikla šķiedru, ar pilnīgi iekapsulotu vidu ar nerūsējošu sakausējumu.

Kastes tēraudam jābūt iekapsulētam durvju eņģēs un durvju rāmjos. Eņģēm jābūt ar lielu stiepi, nerūsējošu sakausējumu, ar nerūsējošā tērauda tapām un fiksējošām skrūvēnēm. Lielu plākšņu virsmām jābūt atbilstoši stiegtām, lai nodrošinātu nekustīgumu.

Durvīm jābūt aprīkotām ar aizbultējamiem rokturiem un slēdzenēm. Visu durvju atduriem un slēdzenēm jāaizbultējas uz tērauda stiegtās virsmas. Durvju sliekšnim jābūt aizsargātām ar nerūsējošu

sakausējuma materiālu.

Lamināta materiālam jābūt liesmas aizkavējošām īpašībām saskaņā ar BS 476: 7.daļu kategoriju 2, un jā saglabā "stabilitāte, integritāte un izolēšana" uz 30 minūtēm saskaņā ar BS 476, 8.daļu. Indikatīvs ugunsgrēka testēšanas ziņojums jāiesniedz Inženiera apstiprināšanai.

Apdares krāsai gan iekšējai, gan ārējai jābūt spīdīgi baltai.

Durvis iemontētajiem rādītājiem un caurspīdīgajiem logiem jābūt no stikla, kas jā aizsarga no tiešajiem saules stariem.

Visam iekšējam aprīkojumam jābūt montētam uz atbalstiem, kas iebūvēti stikla šķiedras struktūrā. Fiksējošās skrūves cauri apšuvumu netiks pieņemtas.

Katra kabīne jākonstruē tā, lai nodrošinātu aizsardzības klasi IP 55.

## 26.9. SADALES SKAPJA ELEKTROINSTALĀCIJA UN APRĪKOJUMS

Šī punkta prasības jāpiemēro visām pultīm, kabinetiem, utt., kas jānodrošina kā daļa no instrumentācijas, monitoringa un vadības instalācijas, bet ne motora kontroles centriem vai elektriskajām sadalēm.

### 26.9.1. Sadales skapja elektroinstalācija

Sadales skapja elektroinstalācija jāveic izmantojot kabeli atbilstoši attiecīgiem normatīviem, kārtīgā, sistemātiskā veidā, stingri nostiprinot un atbalstot uz izolējošām spailēm un sakārtojot tā, ka netiek kavēta piekļuve pie jebkura iekšēji montētā aprīkojuma.

Analogā signāla kabeli un līdzstrāvas kontroles kabeli pie spriegumiem, kas nepārsniedz 48 voltus (nomināla), var iet kopā vienā kabeļa saišķī vai maģistrālē, bet šiem kabeliem jāiet atsevišķi no visiem citiem kabeliem. Jebkurā kabīnē, sadales skapī vai būvē, kas pilnīgi nav aizvērta, visiem kabeliem, kas ir vai var būt ar spriegumu virs 55 volti, jāizmanto izolācijas caurules.

Visiem kabeļu izmēriem jābūt pilnībā atbilstošiem uz iespējamām maksimālajām slodzēm un pārveidošanai jābūt atbilstoši kabeļu saišķiem un aptverošajai temperatūrai. Identifikācijas uzgaļi jāuzstāda abos vadu galos un jābūt pilna apļa tipa, uzskrūvētiem uz kabeļa tā, ka visi numuri ir vienā līnijā un nolasāmi uz āru no spailēs.

Tur, kur izmanto vītos konduktorus, katram galam jābūt aprīkotam ar uzmaivotu gala uzgali. Galiem jābūt ierobežotiem ar vienu vadu uz spaili.

Elektroinstalācija uz durvīm montētā aprīkojuma jā aizsargā ar lokanas izolācijas kabeli(ļiem) un jāizveido tā, lai būtu atbilstoša garuma cilpa, lai ļautu viegli atvērt durvis nenostiepjot komponentes vai kabelus.

Asām kabīņu, šahtu, komponentu utt. malām, kas var būt kontaktā ar kabeliem, jābūt aizsargātām, lai izvairītos no kabeļu izolācijas bojāšanas.

### 26.9.2. Sadales skapja aizsardzība

Visām spailēm un visām eksistējošajām daļām, kas ir vai var būt ar spriegumu virs 55 volti (nomināls), jāaptver ar aizsardzības apvāku un jāuzstāda brīdinājuma uzlīme, norādot aktuālo spriegumu.

Paneļiem un ietvariem, kas ietverti šajā nodaļā, maksimālajam potenciālam starp jebkādiem diviem punktiem panelī vai ietvarā nedrīkst pārsniegt 250 voltus.

Spailes un aprīkojums, kas piegādā elektroenerģiju no citiem avotiem un kas var būt darbība režīmā, kad paneļa izolatori ir atvērti, jābūt atbilstoši aizsargātiem un skaidri apzīmētiem.

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. Visām neitrālām saitēm jābūt ar skrūvējamiem savienojumiem.

### 26.9.3. Sadales zemēšana

Vara zemējuma stienis ir jānodrošina un elektriski jāsaista ar galveno rāmi. Tam jābūt aprīkotam ar piemērotām vara skrūvju spailēm metāla apšuvumu, instrumentu rāmju, blīvslēgu plāksņu, kabeļu paplātes pievienošanai, visu ienākošo kabeļu un būvlaukuma zemējuma sistēmas apbruņošanai.

### 26.9.4. Sadales aprīkojums

Drošinātājs un izolējošais slēdzis jānodrošina katrai ienākošajai līdzstrāvas un maiņstrāvas

padevei.

Visas aprīkojuma ierīces, kas iemontētas ietvarā, tādas kā releji, elektriskie pārveidotāji, indikatori, rakstītāji, slēdžu drošinātāji, spaiļes utt. jāsakārto tā, lai nodrošinātu vieglu piekļuvi, jābūt droši nostiprinātiem un skaidri apzīmētiem par to funkcijām, apzīmējumiem un pielietojumu, spriegumu.

## 26.10. SPAIĻES UN GALI

Spaiļēs visu ienākošo/ izejošo kabeļu pievienošanai ir jānodrošina un jāietver negrozāmās detaļās no melamīna, fenola vai līdzvērtīga materiāla, kas pievienoti uz montētām sliedēm. Konduktori jānostiprina ar skrūvju skavām vai stieņiem, bet ne ar saspiešanas skrūvēm.

Visām spaiļēm, ko izmanto kontūros, kur netiek pārsniegti 55 volti (nominālais), izņemot elektrības padevi un palīgierīces, jābūt atkabināmā savienojuma tipa.

Katrai spaiļei jābūt ar skaidru identifikācijas numuru. Spaiļes 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 spaiļēm, kuras ir vai var būt ar spriegumu virs 55 voltiem (nomināls).

Pietiekami daudz spaiļes jānodrošina visu kabeļu visu dzīslu norobežošanai (ieskaitot rezerves). Spaiļu skaitam jābūt pietiekamam, lai nodrošinātu visas paredzētās prasības plus 20% rezerves spaiļu un 30 % rezerves spaiļu sliedes. Jānodrošina vismaz 5 spaiļes un 50 mm rezerves spaiļu sliedes.

Spaiļes pievienošanai pie ienākošajiem/ izejošajiem kabeļiem jāmontē vertikāli, kur vien iespējams, jāsakārto, lai nodrošinātu vieglu piekļuvi un nolasītu uzgaļa numuru bez grūtībām.

## 26.11. IDENTIFIKĀCIJAS ZĪMES

Visu ārējo sadaļņu un citu ierīču identifikācijas zīmēm tur, kur norādīts jābūt no tīra organiskā stikla, aizmugurē iegravētām, pildītām nokrāsotām tādā pat krāsā kā panelis. Visām identifikācijas zīmēm jābūt ar nošķeltām malām un jābūt fiksētām ar hromētām skrūvēm vai divkomponentu līmi (epoksīdu).

Visām iekšējām identifikācijas zīmēm jābūt iegravētām uz daudzslāņu plastmasas, kas stiprināta ar hromētām skrūvēm.

Katrai iekšējai komponentei jābūt identificējamai un katram drošinātājam apzīmētam ar identifikācijas norādi, drošinātāja tipu un drošinātāja strāvas diapazonu.

Paneliem ar nesabloķētām izolatoru durvīm, kas nodrošina pilnīgu aizsardzību, jābūt apzīmētām ar uzrakstu "BĪSTAMI!" ar melniem uzrakstiem uz dzeltena fona. Atbilstošajam spriegumam jābūt norādītam.

Visiem uzrakstiem jābūt latviešu valodā, ja vien citādi nav apstiprinājis Inženieris un norādīts

Līgumā. Uzrakstu saraksts pirms izgatavošanas jāiesniedz Inženierim apstiprināšanai.

Visas kontaktligzdas skaidri jāapzīmē ar to atbilstošajiem spriegumiem.

## 26.12. ELEKTROMAGNĒTISKIE PLŪSMAS MĒRĪTĀJI

Elektromagnētiskajiem plūsmas mērītājiem jābūt saskaņā ar šādiem norādījumiem:

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  $\pm 1\%$  no 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,

iekārtām jābūt piemērotām pēkšņai iemērķšanai 3 metru dziļumā,

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina iekārtas ar atlokiem saskaņā ar atbilstošo specifikāciju caurulēm, atlokiem, veidgabaliem utt.,

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina, lai visas iekārtas izturētu maksimālos iespējamos šķidrumu spiedienus, t.sk. iespējamos paaugstinātos spiedienus,

katra 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 kabeliem 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  $\pm 10\%$ ,

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.

#### 26.13. ULTRASKAŅAS PLŪSMAS MĒRĪTĀJS

Ultraskaņas plūsmas mērīšanas aprīkojuma pielietojumam "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, kabeliem 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 vismaz 3 metru spiedienu un garantētu piemērotu temperatūru un procesa spiedienu, ietverot maksimālos iespējamajos 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  $\pm 1,5\%$  no pilnās skalas novirzes virs aptverošās temperatūras robežas. Testēšanas sertifikāts jānodrošina katram aprīkojuma komplektam.

#### 26.14. ELEKTRODA LĪMEŅA KONTROLES APRĪKOJUMS

Elektroda līmeņa kontroles aprīkojumam jāietver kontroles ierīce vai ierīces un elektrodi kopā ar visiem kronšteinu un stiprinājumiem.

Visiem pielietojumiem, atbilstoši elektrodi un pievienotās kontroles jānodrošina, lai izvairītos no "medībām"

starp diviem stāvokļiem.

Kontroles ierīcei jābūt:

visām daļām ar spriegumu vairāk par 55 voltiem 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 būvētam, 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 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 uznavu, kas izvirzīta no 300 mm virs kronšteina līdz 300 mm zem kronšteina.

#### 26.15. 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 "nejūtības zonai" starp viena kontakta pieslēgšanu un otra atslēgšanu, kuras brīdī abiem kontaktiem jābūt atslēgtiem. Šai "nejūtības zonai" jādarbojas ar leņķi aptuveni 20° 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.

#### 26.16. PLŪSMAS SLĒDŽI

Plūsmas slēdžiem uzstādīšanai uz caurulēm:

- 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 aprīkoti ar visiem veidgabaliem, kas nepieciešami, lai veiktu uzstādīšanu uz caurulēm, ieskaitot ūdens izturīgu kabeļa blīvslēgu,
- jābūt ar metāla ietvaru, savietojamu ar caurules materiālu un sistēmas temperatūru un spiedienu,
- jābūt piemērotam pielietojumam un procesa šķidrumam.

#### 26.17. SPIEDIENA SLĒDŽI

Spiediena slēdžiem jābūt vai nu silfona, vai burdona tipa un jāiztur maksimālais iespējamais spiediena palielinājums.

Slēdžiem jābūt:

- ar signāla polu pārslēgšanas kontaktu, ar kontakta materiālu piemērotu pielietojumu,
- 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.

## 26.18. INDIKATĪVIE MĒRĪTĀJI UN MĒRĪTĀJU RELEJI

Visiem indikatīvajiem mērītājiem un mērītāju relejiem, izmantošanai kontroles un instrumentācijas paneļos, kontroles pultīs u.c. jāatbilst šiem punktiem. 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 gradāciju un atzīmēm atbilstoši 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;
- jāsadē ar visām citām ierīcēm uz tā paša paneļa vai uz līdzīgiem paneļiem tajā pašā telpā pēc stila, apdares un izskata;
- 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.

### 26.18.1. 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 jābūda saistītajā iekārtā,
- jābūt mērīšanas ātrumam ne īsākam par 10 sekundēm,
- jāietver displeja turēšanas ierīce,
- jābūt elektropadevei no 24 V baterijas.

### 26.18.2. 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 atbilstošas kategorijas.

## 26.19. 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 akumulatora vai pa tiešo, vai caur invertoru.

## 26.20. INTEGRATORI UN SKAITĪTĀJI

Integrācijas aprīkojumam jāietver integrators un 6 ciparu displejs vai skaitītājs.

Integratori un skaitītāji var būt kombinēti vienā ierīcē vai integratori var būt iebūvēti 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 no instrumentācijas sistēmas akumulatora, 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 tūlīt zem skaitītāja.

Ja vien citādi nav noteikts pielietojuma punktā, reizināšanas faktoriem jābūt sekojošiem:

Plūsmas diapazons	Reizināšanas faktors
0 — 5,000 m <sup>3</sup> / dnn	x 1
5,001— 50,000 m <sup>3</sup> / dnn	x 10
50,001— 500,000 m <sup>3</sup> / dnn	x 100
Alternatīva:	
0— 60 l/s	x 1
61— 600 l/s	x 10
601— 6,000 l/s	x 100

Ģenerāluzņēmējs iesniedz inženierim apstiprināšanai integrētos diapazonus un reizināšanas faktorus visiem integratoriem, ko piegādā šī Līguma ietvaros.

#### 26.20.1. 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.

#### 26.21. KONTROLES UN IESTARPINĀTIE RELEJI

Visām kontrolēm un iestarpinātajiem relejiem, izņemot tos, ko izmanto lampu slēgšanai, jādarbojas ar spriegumu ne lielāku par 55 voltiem (nomināls) 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 spolei.

Jaukti 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 atbilstošās brīdinājuma piezīmes ir piestiprinātas.

Ģenerāluzņēmējs ir atbildīgs, ka releji netiek turēti kapacitātes pretestības ietekmē uz garām slēgšanas

līnijām. Tur, kur šādas iespējamības pastāv, jānodrošina līdzstrāvas padeve.

## 26.22. APGAISMOTĀS SPIEDPOGAS UN STĀVOKĻA INDIKATORI

Visiem lampu indikatoriem, kas atrodas uz instrumentācijas un kontroles paneļiem, imitētājiem, pultīm vai vadības pultīm:

- jābūt līdzīgiem pēc izmēra un izskata;
- jābūt bezes 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 akumulatora, ja vien nav norādīts pretēji pielietojuma punktos.

### 26.22.1. Līdzstrāvas lampas

Visām līdzstrāvas indikatoru lampām jābūt diodēm virknē, lai izvairītos no pretēja sprieguma, kad veic lampu testēšanu.

### 26.22.2. Maiņstrāvas lampas

Vietās, kur barošana no akumulatora nav iespējama, stāvokļa indikācijas lampām jāstrādā no maiņstrāvas padeves. Šiem pielietojuma indikatoram jābūt zema sprieguma lampām, ko baro caur transformatoru, kas ietverts gaismas ierīcē. Lampām jābūt ar spriegumu, kas lielāks par sekundāro transformatoru.

## 26.23. VISPĀRĒJĀS TESTĒŠANAS, PĀRBAUDES UN PIRMS-EKSPLUATĀCIJAS REGULĒŠANAS DARBU PRASĪBAS

### 26.23.1. Būvju testēšana un pārbaudes izmaksas

Ģenerāluzņēmējam jānodrošina iespēja visus iekārtu elementus pārbaudīt un testēt Pasūtītāja klātbūtnē un jāinformē Inženieris par aprīkojuma gatavību darbībai un par saviem nodomiem veikt testēšanu atbilstoši Līguma nosacījumiem.

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 izlaiduma sertifikātu, iekļaujot tajā Specifikācijas Līguma numuru un detalizējumu. Neizietas pārbaudes vai nekvalitatīvs līgumā iekļautais būvinženiera darbs, iekārtu vai materiālu piegāde, neatbrīvo Ģenerāluzņēmēju no jebkurām līgumsaistībām.

Inženierim ir tiesības pieprasīt Ģenerāluzņēmējam segt jebkurus papildus izdevumus, kas radušies Ģenerāluzņēmēja rīcības dēļ, gadījumā kad būvinženieris nav izpildījis augstākminētās testēšanas un pārbaudes prasības, t.sk. testēšanas sertifikātu, līkņu, priekšrakstu u.c. nodrošināšanu, vai, ko pēc Inženiera domām izraisījis nepietiekama Ģenerāluzņēmēja vai viņa apakšbūvuzņēmēju 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 apakšbūvuzņēmējiem 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 testēšanas laikā un sertificētu ierakstu 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.

#### 26.23.2. Testēšanas instrumenti

Izgatavotājam jāpārlicina 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.

#### 26.23.3. Iekārtu hidrauliskā testēšana

Visam aprīkojumam, kas pakļauts kanalizācijas ūdens spiedienam, ieskaitot spiedtvertnes, sūkņus, caurules, veidgabalus un vārstus, jābūt hidrauliski pārbaudītam pie norādītā spiediena 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.

#### 26.23.4. Iekārtu pārbaude, testēšana un garantijas

Pretendentam jā sagatavo Specifikācijas apraksts zemāk minētajām ierīcēm iekļaujot Garantiju specifikācijas un darbības efektivitātes aprakstus, un tā būs sasaistoša 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 kontroles/ elektrosadalietaišu paneliņiem,

visām slēgiekārtām,

visām elektriskajām kontroles ierīcēm un mērītājiem,

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 sertifikāta kopijas ir jāiesniedz Inženierim pirms piegādes.

Šāda pārbaude, izmeklēšana vai testēšana neatbrīvo Ģenerāluzņēmēju, ražotāju vai piegādātāju no jebkādiem pienākumiem.

Kamēr Inženieris veic iekārtu 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 sertifikācijas kopijas.

Tur, kur aprīkojums ir vienāda izmēra un jaudas, pēc Inženiera izvēles testēšanai var būt pakļauts samazināts ierīšu skaits, tomēr tas neatbrīvo ražotāju no prasības veikt pārbaudes testus visām ierīcēm pirms piedāvāšanas 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 pietiekamu laiku, rakstiski paziņojot par šādu noraidīšanu, minot pamatojumu savam lēmumam. Visa atkārtota testēšana jāveic uz izgatavotāja rēķina.

Kad Inženieris ir apmierināts ar veiktajiem, prasītajiem testiem, viņam par to rakstiski jāinformē

Ģenerāluzņēmējs.

#### 26.23.4.1. 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.

#### 26.23.4.2. Kontroles /elektrosadales paneli

Zemsprieguma ierīces

Zema sprieguma slēgiekārtas jāpiegādā ar CE-apzīmējumu saskaņā ar zemsprieguma direktīvām. Mazās slēgiekārtas jāpiegādā ar CE-apzīmējumu saskaņā ar zemsprieguma direktīvām.

Zema un izveidotā sprieguma pneimatiskie slēdži un drošinātāju kombinācijas ierīces jāpiegādā ar CE-apzīmējumu saskaņā ar zemsprieguma direktīvām.

Zemsprieguma slēdzējs jāpiegādā ar CE-apzīmējumu saskaņā ar zemsprieguma direktīvām.

Viss pārējais elektriskais aprīkojums jāpiegādā ar CE-apzīmējumu saskaņā ar zemsprieguma direktīvām.

Visām zemsprieguma 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 20%.

#### 26.23.4.3. Transformatori

Ja ir nolemts piegādāt transformatorus, tiem jābūt testētiem ražotāja rūpnīcā saskaņā ar IEC 76. Ģenerāluzņēmējam 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.

#### 26.23.4.4. 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.

#### 26.23.5. Būvlaukuma testēšanas programmas koordinēšana

Ģenerāluzņēmējam ir jābūt atbildīgam par visu būvlaukuma iekārtu daļu testēšanas programmas koordinēšanu un jānodrošina, lai visas iesaistītās puses būtu klāt jebkuras testēšanas laikā un uzņemtos savu daļu atbildības.

#### 26.23.6. 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 Inženiera klātbūtnē jāpielieto (pēc izolācijas), 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 kabeļi 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 kabeļi 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.

Jāveic zemes pretestības tests inženiera klātbūtnē, lai sasniegtu daudz piemērotāku vietu zemējuma elektroda sistēmai.

Jādemonstrē 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.

#### 26.23.7. Izpildes testi

Pēc būvniecības pabeigšanas, kad aprīkojums darbojas atbilstoši sākotnējiem uzstādījumiem, Ģenerāluzņēmējs paziņo Inženierim, ka tas ir gatavs demonstrēt iekārtu darbību. Šāda testēšana ir attiecināta kā iekārtu testēšana, kas jādemonstrē Inženiera klātbūtnē. Ģenerāluzņēmējam jātestē visas aprīkojuma iekārtas un jāietver uzraudzība un nodrošināšana ar:

- 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 Ģenerāluzņēmējam jāveic zem Inženiera uzraudzības līdz ir saņemts Inženierim apstiprinājums. Testi jāveic:

- Pacelšanas aprīkojumam;
- Katra instalācija, kas ietver sliedes un sijas, jātestē būvlaukumā ar testa slodzēm, lai pierādītu, ka celtpēja ir iespējama, paceļot 25% virs darba slodzes, Ģenerāluzņēmējam jānodrošina būvlaukuma testu sertifikāti.

#### Sūkņi

Katram komplektam jāpārbauda ražība, elektroenerģijas patēriņš un mehāniskā noturība.

Elektriskās iekārtas un elektrības sistēmas



Elektrības stacijai un elektrības sistēmas Pabeigšanas Testos jāietver pirmsekspluatācijas testi, kā tas ir

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:

- Elektrosadalietais 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 slēgkārtām/ 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.

Rotējošie agregāti (motori un ģeneratori)

Pirms elektrības pieslēgšanas, ir jātestē agregātu tinumi, izolācijas pretestība (ar piemērotu izolācijas pretestības testeru) un rezultātam jābūt lielākam par ražotāja minimālo ieteikto skaitli.

Pirms jebkāda agregāta krišanas zem sprieguma ass mehāniskais centrējums jāpārbauda (un, ja nepieciešams, jāregulē) ar pievadītu slodzi (vai dzinēju) un jābūt saskaņā ar ražotāja ieteikto skaitli.

Pirms jebkuras mehāniskās mašīnas pievienošanas pie slodzes, jāpārbauda griešanās virziens.

Pirms agregāta palaišanas zem slodzes, visiem elektrības savienojumiem jāpārbauda stiprība un pieslēgšanas pareizība.

#### 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 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, darbspēks un aprīkojums pareizai pārbaudes izpildei un testēšanai, kas ietverta BS 2971. Ir jāveic divu līkumu testi pēc Inženiera izvēles.

Ķeta caurules ir jāpārbauda posmos starp skatakām vai aizbīdņu šahtām, vai īsākos posmos, 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.

## 27. 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 tādējādi pakļautām šļakstiem, neagresīvos šķīdumos un/vai vidē;
- 'D' virsmām saskarē ar agresīviem šķīdumiem un/vai vidi.

### 27.1. TĒRAUDA KONSTRUKCIJU SAGATAVOŠANA UN KRĀSOŠANA

#### 27.1.1. 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  $\pm 25\%$ .

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 minētā sagatavošana un sākotnējā aizsardzība tikai pēc visas mehāniskās apstrādes un montāžas pabeigšanas. Ja montāža notiek ar nepārtrauktuetināšanu, visām atklātām virsmām jābūt pieejamām turpmākai apstrādei. Visi izdedži un kušņi jāaizvāc noetināšanas vietas, atskaldot pirms tīrīšanas ar smilšu strūklu.
- ✓ Kārbeida stiegrojuma un līdztīgu 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 kārtā 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.

#### 27.1.2. 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.

#### 27.1.3. Pirmā pārklājuma krāsas kārta A, B un C sektoros

- ✓ Pirms darbu nodošanas visas montēto tērauda konstrukciju virsmas ar otu vai bezgaisa izsmidzināšanas 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
- ✓ 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
- ✓ jāuzklāj, lai nodrošinātu vismaz 125 mikronu biezu sausās plēves kārtu. Intervāls pēc gruntēšanas kārtas uzklāšanas nedrīkst pārsniegt 48 stundas. (Skatīt arī "Pēdējās kārtas uzlikšana",).
- ✓ 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.

#### 27.1.4. Tērauds, kas tiks pilnībā ieguldīts betonā, sagatavošana

- ✓ Tērauds, kas tiks pilnībā ieguldīts betonā, jātīra atbilstoši Zviedrijas standartam St2, un to nedrīkst pakļaut sākotnējai apstrādei.

#### 27.1.5. 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 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.

#### 27.1.6. 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 aizsargkārtā, viscaur jānotīra un jānokrāso.
- ✓ 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.

#### 27.1.7. 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 salīpšanu.)

- ✓ 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 salīpšanu.)

#### 27.1.8. 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.

27.1.9. 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.

27.1.10. Kopējais sistēmas krāsas biežums

- ✓ Kopējam krāsas biežumam būvju gala pārbaudē jābūt sekojošam: virsmas A sektorā – vismaz 200 mikroni; virsmas B, C un D sektoros - vismaz 300 mikroni.

27.2. CITU VIENĪBU SAGATAVOŠANA UN KRĀSOŠANA

27.2.1. 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 Būvniecības darbu pabeigšanas.
- ✓ B sektorā ķeta, 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.

27.2.2. Rūpnieciski ražots tērauds

- ✓ Mīkstā tērauda vienībām jābūt karsti cinkotām, kad pabeigta mehāniskā apstrāde un montēšana. Vietās, kur montāža notiek ar vienkāršu vai saraustītu metināšanu, visām atklātām virsmām jābūt pieejamām cinkošanai. Alternatīvi, mīkstā tērauda vienībām jābūt sagatavotām saskaņā ar specifikācijas nosacījumiem atkarībā no novietojuma vietas.
- ✓ Pārējām ķeta vai lietā tērauda daļām un pievienojumiem viscaur jāveic smilšstrūklas tīrīšana Visi virsmas defekti jānovērš.
- ✓ Gruntēšana un krāsošana jāveic saskaņā ar novietojumu.

27.2.2.1. 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.

27.2.2.2. 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.

Elektro galvanizācija, 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.F.JE. lentas 3 slāņiem.

#### 27.2.2.3. Pagaidu spraugas

Visas mehānismu pagaidu spraugas, piem., cauruļu savienojumi, jāaprīko ar koka plankām, saskrūvētām uz vietas.

### 27.3. 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.

### 27.4. 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 apakšbūvuzņēmējiem un arī krāsas ražotājam.

Krāsas ražotājam uz vietas jāpārbauda sagatavošana un krāsošana un jāiesniedz Ģenerāluzņēmējam rakstisks ziņojums par saviem novērojumiem, tālāk nodošanai inženierim.

## 28. 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.

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 aparāturu, kas iepriekš bijusi ekspluatācijā, līdz brīdim, kad pilnvarotā persona viņam ir izsniegusi atļauju strādāt.

Izsniedzot un atsaucot "atļaujas strādāt", jāievēro sekojoša kārtība:

- ✓ atvērt barošanas izolācijas materiālus un piekaramās slēdzenes- "izslēgts" vai "ieņemts" pozīcijā ar piestiprinātu paziņojumu "Bīstami! Strādā cilvēki"
- ✓ atvērt pārējos punktus, kur varētu notikt barošana, un šādu vietu slēgt, kamēr tiek stiprināti paziņojumi "Bīstami"
- ✓ ar apstiprinātu testēšanas iekārtu pārliecināties, ka attiecīgais sektors ir pilnībā izslēgts
- ✓ ieņemēt 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.

## 29. STANDARTU SARAKSTS

### 29.1. 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 Ministru kabineta 2014.gada 25.martā noteikumiem Nr.156 „Būvizstrādājumu tirgus uzraudzības kārtība”).

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 2.3 sadaļu.

Atsauce uz kādu standartu nozīmē atsauci uz visiem ar šo standartu saistītiem standartiem.

Pielikumā iekļauta atsauce uz publikācijām par atsevišķām tēmām, kur rodami padomi pašreizējai praksei.

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 W1A 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 oriģinālajām prasībām un Vispārējiem un Īpašajiem 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 (Būvprojekta paskaidrojuma raksts).

Iekārtu elektroapgādei jāievēro tikai vietējo elektroapgādes uzņēmumu AS „Latvenergo” un AS „Sadales tīkls” tehniskie noteikumi un prasības.

## 29.2. BRITU STANDARTI:

Britu standartus izdevusi Britu Standartu institūcija – British Standards Institution, 2 Park Street, London  
WIA 2BS.

BS4:	Structural steel sections
BS88:	Cartridge fuses for voltages up to and including 1000 V a.c. and 1500 V d.c.
BS89:	Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories
BS90:	Specification for direct-acting electrical recording instruments and their accessories
BS142:	Electrical protection relays
BS159:	Specification Busbars and busbar connections
BS171:	Power Transformers
BS196:	Specification for protected-type non-reversible plugs, socket-outlets, cable-couplers and appliance-couplers with earthing contacts for single phase a.c. up to 250 volts
BS466:	Specification for power driven overhead travelling cranes, semi-goliath and goliath cranes for general use
BS476:	Fire tests on building materials and structures
BS534:	Specification for steel pipes, joints and specials for water and sewage
BS546:	Specification. Two-pole and earthing-pin plugs, socket-outlets and socket-outlet adaptors
BS697:	Specification for rubber gloves for electrical purposes
BS729:	Specification for hot dip galvanized coatings on iron and steel articles
BS731:	Flexible steel conduit for cable protection and flexible steel tubing to enclose flexible drives
BS799:	Oil burning equipment
BS921:	Specification. Rubber mats for electrical purposes
BS970:	Specification for wrought steels for mechanical and allied engineering purposes
BS1042:	Measurement of fluid flow in closed conduits
BS1224:	Specification for electroplated coatings of nickel and chromium
BS1363:	Specification for 13 A fused plugs and switched and unswitched socket-outlets
BS1387:	Specification for screwed and socketed steel tubes and tubulars and for plain end steel tubes suitable for welding or for screwing to BS 21 pipe threads
BS1400:	Specification for copper alloy ingots and copper alloy and high conductivity copper castings
BS1452:	Specification for flake graphite cast iron
BS1474:	Specification for wrought aluminium and aluminium alloys for general engineering purposes: bars, extruded round tubes and sections
BS1490:	Specification for aluminium and aluminium alloy ingots and castings for general engineering purposes
BS1650:	Specification for capacitors for connection to power-frequency systems
BS1710:	Specification for identification of pipelines and services
BS1780:	Specification for bourdon tube pressure and vacuum gauges
BS2048:	Specification for dimensions of fractional horse-power motors
BS2484:	Specification for straight concrete and clayware cable covers
BS2573:	Rules for the design of cranes
BS2594:	Specification for carbon steel welded horizontal cylindrical storage tanks
BS2692:	Fuses for voltages exceeding 1000 V a.c.
BS2757:	Method for determining the thermal classification of electrical insulation



BS2782:	Methods of testing plastics
BS2789:	Specification for spheroidal graphite or nodular graphite cast iron
BS2870:	Specification for rolled copper and copper alloys: sheet, strip and foil
BS2872:	Specification for copper and copper alloy forging stock and forgings
BS2874:	Specification for copper and copper alloy rods and sections (other than forging stock)
BS2971:	Specification for class II arc welding of carbon steel pipework for carrying fluids
BS3100:	Specification for steel castings for general engineering purposes
BS3243:	Specification for hand-operated chain blocks
BS3416:	Specification for bitumen-based coatings for cold application, suitable for use in contact with potable water
BS3506:	Specification for unplasticized PVC pipe for industrial uses
BS3535:	Isolating transformers and safety isolating transformers
BS3551:	Specification for alloy steel shackles
BS3601:	Specification for carbon steel pipes and tubes with specified room temperature properties for pressure purposes
BS3643:	ISO metric screw threads
BS3676:	Switches for household and similar fixed electrical installations
BS3680:	Measurement of liquid flow in open channels
BS3693:	Recommendations for design of scales and indexes on analogue indicating instruments
BS3858:	Specification for binding and identification sleeves for use on electric cables and wires
BS3938:	Specification for current transformers
BS3941:	Specification for voltage transformers
BS4360:	Specification for weldable structural steels
BS4479:	Design of articles that are to be coated
BS4504:	Circular flanges for pipes, valves and fittings (PN designated)
BS4533:	Luminaires
BS4568:	Specification for steel conduit and fittings with metric threads of ISO form for electrical installations
BS4584:	Metal-clad base materials for printed wiring boards
BS4592:	Industrial type metal flooring, walkways and stair treads
BS4678:	Cable trunking
BS4683:	Specification for electrical apparatus for explosive atmospheres
BS4800:	Schedule of paint colours for building purposes
BS4921:	Specification for sherardized coatings on iron or steel
BS4999:	General requirements for rotating electrical machines
BS5000:	Rotating electrical machines of particular types or for particular applications
BS5150:	Specification for cast iron gate valves
BS5151:	Specification for cast iron gate (parallel slide) valves for general purposes
BS5153:	Specification for cast iron check valves for general purposes
BS5155:	Specification for butterfly valves
BS5163:	Specification for predominantly key-operated cast iron gate valves for waterworks purposes
BS5308:	Instrumentation cables
BS5311:	Specification for high-voltage alternating-current circuit-breakers
BS5316:	Specification for acceptance tests for centrifugal, mixed flow and axial pumps
BS5372:	Specification for dimensions of cable terminations for 3-core and 4-core polymeric insulated cables of rated voltages 600/1000 V and 1900/3300 V having aluminium conductors
BS5391:	Specification for acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS) pressure pipe
BS5400:	Steel, concrete and composite bridges

BS5419: Specification for air-break switches, air-break disconnectors, air-break switch disconnectors and fuse-combination units for voltages up to and including 1000 V a.c. and 1200 V d.c.

BS5424: Specification for controlgear for voltages up to and including 1000 Va.c. and 1200V d.c.

BS5463: Specification for high-voltage switches

BS5493: Code of practice for protective coating of iron and steel structures against corrosion

BS5512: Method of calculating dynamic load ratings and rating life of rolling bearings

BS5514: Reciprocating internal combustion engines: performance

BS5555: Specification for SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units

BS5685: Electricity meters

BS5856: Specification for motor starters for voltages above 1 kV a.c. and 1.2kVd.c.

BS5950: Structural use of steelwork in buildings

BS6004: Specification for PVC-insulated cables (non-armoured) for electric power and lighting

BS6195: Specification for insulated flexible cables and cords for coil leads

BS6207: Specification for mineral-insulated copper sheathed cables with copper conductors

BS6323: Specification for seamless and welded steel tubes for automobile, mechanical and general engineering purposes

BS6346: Specification for PVC-insulated cables for electricity supply

BS6651: Code of practice for protection of structures against lightning

BS7430: Code of practice for earthing

BS7668: Specification for weldable structural steels. Hot finished structural hollow sections in weather resistant steels

BS EN 545: Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water pipelines. Requirements and test methods

BS EN 598: Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for sewerage applications. Requirements and test methods

BS EN 10 029: Specification for tolerances on dimensions, shape and mass for hot rolled steel plates 3 mm thick and above

BS EN 10113: Hot rolled products in weldable fine grain structural steels

BS EN 10 137: Plates and wide flats made of high yield strength structural steels in the quenched and tempered or precipitation hardened conditions

BS EN 10155: Structural steels with improved atmospheric corrosion resistance. Technical delivery conditions

BS EN 10 210: Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain structural steels

BS EN 60298: Specification for a.c. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV

BS EN 60439: Low voltage switchgear and controlgear assemblies

BS EN 60898: Specification circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations

BS EN 60947: Specification for low voltage switchgear and controlgear

BS EN 600 79 Explosive atmospheres. Equipment protection by intrinsic safety "i"

#### 29.3. DIN STANDARTI:

DIN standartus izdevis Vācijas Standartizācijas institūts – Deutsches Institut für Normung, Burggrafenstrasse 4-10, 1000 Berlin.

DIN 2632: Welding neck flanges

DIN 2642: Slip-on flanges; Uoturned welding flanges, plain collars

#### 29.4. ISO STANDARTI:

ISO standartus izdevusi Starptautiskā Standartizācijas organizācija – International Standards Organization, Case Postal 56, CH-1211, Geneva 20, Switzerland.

ISO 898: Mechanical properties of fasteners

- ISO 1461: Metallic coatings -hot dip galvanized coatings on fabricated ferrous products- requirements
- ISO 2531: Ductile iron pipes, fittings and accessories for pressure pipelines
- ISO 4200: Plain end steel tubes, welded and seamless - tables of dimensions and masses per unit length, 1991
- ISO 4422: Unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U) pipes for water supply
- ISO 5256: Steel pipes and fittings for buried or submerged pipe lines - External and internal coating by bitumen or coal-tar derived materials

#### 29.5. IEC STANDARTI:

IEC standartus izdevusi Starptautiskā elektrotehnikas komisija - International Electrotechnical Commission, 1 Rue de Varembe, Geneva, Switzerland.

- IEC 51: Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories
- IEC 185: Current transformers
- IEC 186: Voltage transformers
- IEC 241: Fuses for domestic and similar purposes
- IEC 269: Low voltage fuses
- IEC 439-1: Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies. With amendment no. 1
- IEC 439-3: Part 3: Particular requirements for low-voltage switchgear and controlgear assemblies intended to be installed in places where unskilled persons have access for their use. Distribution boards with amendment no. 1
- IEC 502: Extruded solid dielectric insulated power cables for rated voltages from 1 kV to 30 kV
- IEC 529: Degrees of protection provided by enclosures
- IEC 632: High-voltage motor starters

#### 29.6. LATVIJAS REPUBLIKAS NOTEIKUMI UN STANDARTI

"Aizsargjoslu likums" (1997. g. 5. februāris);

Būvniecības likums (2013.g. 9. jūlijs);

Vispārīgie būvnoteikumi (2014.g. 19. augusts);

LBN 222-15 „Ūdensapgādes būves” (2015.g. 30. jūnijs);

LBN 223-15 „Kanalizācijas būves” (2015.g. 30.jūnijs);

LBN 003-15 „Būvklimatoloģija” (2015.g. 30.jūnijs);

Latvijas Republikas standartu saraksts un visi svarīgākie noteikumi un likumi ir pieejami mājas lapās: <http://www.nais.lv>, un [https://www.em.gov.lv/lv/nozares\\_politika/buvnieciba/](https://www.em.gov.lv/lv/nozares_politika/buvnieciba/)

### 30. MEHĀNISKO UN ELEKTRISKO DARBU SPECIFIKĀCIJA

#### 30.1. VISPĀRĪGĀS PRASĪBAS

##### 30.1.1. Paredzētais kalpošanas laiks

Visu mehānisko un elektrisko iekārtu paredzētajam kalpošanas laikam jābūt ne īsākam kā 20 gadi, ja vien

Pasūtītāja Prasībās nav norādīts citādi.

##### 30.1.2. 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 nedzirkstelojošām 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.

### 30.1.3. Trokšņi un trokšņu slāpēšana

Trokšņa emisija no pastāvīgajām un pagaidu iekārtām un aprīkojuma izmantošanai ārpus telpām nedrīkst pārsniegt līmeņus, kas noteikti 2002.gada 23.aprīļa MK 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.

### 30.1.4. Vibrācija

Pagaidu iekārtas un aprīkojums, kā arī pastāvīgās iekārtas, kuras uzstādītas šī Līguma ietvaros, darbavietā nedrīkst izraisīt vibrācijas līmeņus, kas pārsniedz 2001.gada 13.aprīļa MK Noteikumos Nr.284 noteiktos, līmeņus pārbaudot saskaņā ar LVS EN ISO 5349 un LVS EN ISO 2631 attiecīgajiem nosacījumiem.

### 30.1.5. Mehānisko iekārtu drošība

Mehānisko iekārtu projektam un uzstādīšanai ir jāatbilst LVS EN ISO 12100-2 un mašīnu direktīva 2006/42/EK spēkā ar 2009. gada decembri

### 30.1.6. 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 pacelāji, apgaismojums, apkure un ventilācija. Visām iekārtām, materiālu korpusiem utt., kurus varētu būt nepieciešams manuāli transportēt normālas darbības vai apkopes laikā, jānodrošina pacelāji 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 celtņi un padevi.

### 30.1.7. 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 reagentus 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)
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.

## 30.2. VISPĀRĪGĀS MEHĀNISKĀS PRASĪBAS

### 30.2.1. Iekārtu un aparatūras uzstādīšana

Iekārtu un aparatūru uzstāda, nolīmeņo un nofiksē vajadzīgajās pozīcijās, nospriegojot enkurbultskrūvju uzgriežņus ar 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, pārneselementu 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.

### 30.2.2. 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 -4:2005 prasībām.

Atbalsta margām, balustrādēm, trepēm, tehnisko telpu kājceliņiem un kāpņu pakāpieniem ir jāatbilst būvdarbu tehniskajā specifikācijā noteiktajām prasībām.

### 30.2.3. 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 un A1:2009 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 daļai pārbaudes vajadzībām;
  - ✓ nostiprinātiem tādā veidā, lai nodrošinātu iekārtas sastāvdaļu vieglu demontāžu un nomaiņu;
  - ✓ nostiprinātiem, izmantojot iestatīšanas skrūves vai bultskrūves, ko ieskrūvē vītņotās atverēs.
- Iekārtai jābūt aprīkotai ar brīdinājuma zīmēm ar uzrakstiem „Bīstami! Iekārta var ieslēgties automātiski!”.

### 30.2.4. 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 aprīkoti ar iebūvētām, noņemamām starpsijām, lai nodrošinātu nepieciešamo atvērumu zem akas vāka, ja vien Pasūtītāja prasībās nav noteikts citādi.

Lai novērstu smilšu iekļūšanu starp vāku un rāmi, to saskares vieta jāapstrādā ar pietiekamu daudzumu blīvējošu vielu.

### 30.2.5. Elļošana, gultņi un piedziņas metodes

Ar lodīšu vai veltnīšu elementiem aprīkoti gultņi 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 dinamiskās aksiālās un radiālās slodzes apstākļos.

Ar lodīšu vai veltnīšu elementiem aprīkoti gultņi 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.

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 smērvielām ir jāatbilst ISO 6743-2 prasībām.

Reduktoriem ir jābūt izturīgiem, piemērotiem ilgstošai slodzei, un tiem jānodrošina droša un efektīva darbība pie paredzētās noslodzes amplitūdas.

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 saraksts.

### 30.2.6. 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, EN 1515, DIN 2931, DIN 2934, DIN 125 prasībām. Skrūvju vītņiem pirms cinkošanas veic apakšgriezumus, lai novērstu vītņu deformēšanos.

Skrūves, kurām garantijas perioda laikā tiek konstatētas korozijas pazīmes, ir nepieciešams nomainīt.

### 30.2.7. Elektrodzinēji

Dzinēju projektēšana, ierīkošana un darba pārbaudes veicamas atbilstoši LVS EN 60034 prasībām. Dzinējiem ir jānodrošina maksimāla darbības efektivitāte un maksimālā 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 iegremdējamās 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 aprīkoti ar aizsargierīcēm pret pārkāršanu.

Uz katra dzinēja ir jābūt izvietotām no nerūsējoša tērauda 316L izgatavotām plāksnēm, uz kurām ir jābūt iegravētai ražotāja informācijai.

### 30.2.8. Metināšana

Metināšanas darbi veicami, izmantojot modernu un jaudīgu aprīkojumu un tehniku, kā arī izmantojot jaunākāsetināšanas tehnoloģijas. Jebkādosetināšanas darbus drīkst veikt tikai atbilstoši kvalificētietinātāji, kam ir pieredze attiecīgā veidaetināšanas darbos.

Inženiera vajadzībām Ģenerāluzņēmējs veic izpildītoetināšanas darbu, kā arī veikto kvalitātes pārbaudu uzskaiti.

Pirms darbu uzsākšanas plānotāetināšanas metode un darba kārtība, neatkarīgi no tā, vaietināšanas darbus ir paredzēt veikt specializētā darbnīcā vai arī objektā, ir iepriekš jāaskaņo ar Inženieri.

Metināšanu veic atbilstoši EN 1011 rekomendācijām un citām saistošajām

prasībām. Nerūsējošā tēraudaetināšana veicama, ievērojot zemāk minētās prasības:

- ✓ Montāžas darbu laikā cauruļu savienošanai ir atļauts izmantot tikaietināšanas sadursavienojuma metodi;
- ✓ Jāizmanto sertificēta, materiālam atbilstoša elektrodu marka;
- ✓ Vietās, kur tiek izmantoti sadurasetinājumi, savienojuma vietu pilnībā sametina, nepieciešamības gadījumā veicot dubultu pamatnes daļasetināšanu;
- ✓ Aizliegts izmantot aizsarggredzenus (cauruļvada zemmetinājuma šuves);
- ✓ Nav pieļaujami virsmas defekti, kas varētu negatīvi ietekmēt virsmas korozijizturību vai veicināt virsmas izbalēšanu;
- ✓ Pēcetināšanas pabeigšanas, šuves uzmanīgi jāapstrādā ar kodinātāju un jāpasivē (ļauj nostāvēties);
- ✓ Pēc apstrādes ar kodinātāju un nostādināšanasetinātās šuves rūpīgi jānoskalo ar tīru ūdeni.

### 30.2.9. 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.

Detalās, kas izgatavotas no dobumainiem posmiem, ir jāparedz uzpildes, vēdināšanas un drenāžas atveres. Pēc cinkošanas vēdināšanas atveres noslēdz ar atbilstošiem aizbāžņiem.

Nepieciešams novērst jebkādas tērauda virsmas defektus, t.sk., plaisas, virsmas noslāņošanas, iedobumus vai rievās. Urbšanas, griešanas,etināšanas, veidņošanas un galīgās apdares darbi, kā arī sastāvdaļu montāža ir jāveic pirms tiek uzsākta konstrukcijas cinkošana. Pirms cinkošanas tērauda virsma ir pilnībā jāattīra noetināšanas 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 kvadrātmētru cinkotās virsmas.

Pēc izņemšanas no cinkošanas tvertnes virsmu pārklājumam ir jābūt gludam, vienmērīgam, bez būtiskiem defektiem kā, piemēram, ar cinku nepārklātiem laukumiem, kunkulijām, 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 vītņi tā, lai iekšējais diametrs pirms cinkošanas būtu par 0,4 mm lielāks nekā paredzētais diametrs, un vītņes 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 stiepli birsti attīrot virsmu noetināšanas procesā radītiem sārņiem;
- ✓ Uzklājot divas kārtas cinka baltuma (cinka saturs ne mazāks par 90 %, sausa virsmas kārtā), vai arī viegli kūstošu cinka sakausējuma masu, vai pulveri uzklājot bojātajai virsmai, kas ir uzkarstēta 300°C temperatūrā.

### 30.2.10. 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 jāaskaņo ar Inženieri.

Ģenerāluzņēmējam ir jā sagatavo atskaite par visu kalumu termiskās apstrādes procesa gaitu, un parakstītās atskaite jā iesniedz 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.

### 30.2.11. 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 eļļas iedarbībai, ir jābūt lokaniem metāla savienojumiem.

Universāliem savienojumiem ir jābūt elastīgiem daudzu kontakttapu un ieliktnu savienojumiem ar ne mazāk kā sešiem ieliktniem, un katram ieliktnim ir jābūt aprīkotam ar iekšēju uznavu, kas nepieciešama, lai pārvadītu rotāciju uz tapu (ieliktni 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 nomarkētiem.

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 jāaskaņo 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.

## 30.3. CAURUĻVADI UN VĀRSTI

### 30.3.1. 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 nomaigā nodrošinājumam, lietojot uznavu adapterus, savienojumus vai atbilstošus līkumus. Uznavu adapterus nevar lietot, lai vienkārši uzlabotu izkārtējumu sliktu cauruļvadu sistēmu nostiprinājumiem vai montāžai. Uznavu 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 25 mm jebkurā virzienā.

- Lai uzstādītu nekustīgās iekārtas/ cauruļvadu sistēmas, ir jāizpilda atbilstoši piesardzības pasākumi. Notekūdeņu spiediena cauruļu minimālajam iekšējam diametram it jābūt 80 mm.
- Notekūdeņu dabiskās plūsmas cauruļu minimālajam iekšējam diametram it jābūt 100 mm.
- Nogulšņu spiediena cauruļu minimālajam iekšējam diametram it jābūt 100 mm.

### 30.3.2. Vārsti

Vārstiem ir jāatbilst atbilstošo standartu saistošajiem noteikumiem, kas norādīti zemāk:

Veids	Standarts
Noslēgvārsti ūdens padevei (ieskaitot ķīļveida aizbīdņa vārstu un droselvārstus)	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 droselvārsti	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 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.

Aizvari un vārsti aizveras, ja vārpsta tiek griezta pulkstenrādītāja 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 pārnēsumu.

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 ārpusēs.

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 uznavu.

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.

#### 30.3.2.1. Aizvarvārsti

Aizvarvārstiem ir jābūt ar blīva ķīļveida aizbīdņa vai paralēli slīdošā tipa, izgatavotiem no čuguna, ja vien Pasūtītāja prasībās nav noteikts savādāk.

#### 30.3.2.2. 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 vakuamam iztukšošanas laikā.

Starp cauruļvadu un gaisa vārsta korpusu ir jānovieto slēgvārsts. Slēgvārsti uz dubultsprauslu gaisa vārstiem ir piemēroti T-veida darbībai vertikāli no augšas.

#### 30.3.2.3. 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.

#### 30.3.2.4. 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.

#### 30.3.2.5. 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.

#### 30.3.2.6. 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 500 kg, tad tas tiek aprīkots ar stacionāriem balstiem.

#### 30.3.2.7. 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 pārnesei kārbi, 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°, 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.

#### 30.3.2.8. 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 izvirkota padziļinājuma ar korozijizturīgām skrūvēn ar iegremdētu galviņu. Tad sloksņu 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 rievās rāmī vai durvīs, tā ir cieši tām piestiprināta.

Nerūsējošā tērauda aizvari atbilst EN 1.4301. Metāla blīvējuma virsmas ir jāizveido no precīzi izgatavota bronzas sakausējuma vai jāpārklāj ar bronzas sloksnēm.

#### 30.3.2.9. 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 nerūsējošā 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.

#### 30.3.2.10. Elektromehāniskie vārstu servomehānismi

Ja nepieciešams, aizvari un vārsti tiek darbināti, lietojot elektromehāniskus servomehānismus. Katram servomehānismam ir jābūt tādām, 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 mezgļiem 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 mežglam 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 kabeļi

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.

#### 30.3.2.11. *Caurulvadu 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 caurulvadiem 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 caurulvada garumā tiek montēti tā, lai ārējie balsti tukšajos galos, T-veida gabalos un vārstos, tiktu maksimāli nosargāti. Darba zīmējumam ir jānorāda, kādi aksiālās slodzes mežgli ir nepieciešami, lai nostiprinātu caurulvadu.

### 30.4. REZERVU ĀRI

#### 30.4.1. Vispārīgs apraksts

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:

- ✓ 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 aprīkoti 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 blīvījumam un tam jābūt atkārtoti izmantojamam. 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 maināmām, izmantojot pieejas vietas.

#### 30.4.2. Ar stiklašķiedru armētas plastmasas (GRP) rezervuāri un tvertnes

Karsti presētiem GRP daļu rezervuāriem jāatbilst LVS EN 13121.

GRP rezervuāriem un tvertnēm jābūt pašnesošām

Ja tiek nodrošināts termoplastisks oderējums, sakerei starp oderējumu un mastikas slāni jābūt viendabīgai un pilnīgai. Visām metinātajām šuvēm jābūt nepārtrauktām. Savienojumu veidošana ar šķīdinātāju nav atļauta.

## 30.5. SŪKŅI

### 30.5.1. Vispārīgs apraksts

Sūkņiem jābūt piemērotiem attiecīgās vielas pārsūkņēšanai.

Nomainot jebkuru esošu sūkni, Ģenerāluzņēmējam jāreģistrē un jāiesniedz Inženierim esošās sistēmas sūkņēšanas spiediena, plūsmas un darba punkta esošos raksturlielumus.

Sūkņu konstrukcijā jālieto sūkņu funkcijām atbilstoši materiāli, kam jāatbilst pārsūkņējamai vielai un videi tai vietā, kur sūknis tiek uzstādīts. Čugunu nedrīkst lietot vietās, kur pārsūkņējamajā vielā esošā hlorka daudzums diennakts maksimumā pārsniedz 1500 mg/l.

Sūkņu rotācijas ātrums nedrīkst pārsniegt nominālo 1500 apgr./min.

Caurplūdamam caur sūkņiem jābūt gludam, bez šķēršļiem.

Cietvielu daļiņu, kuras var izplūst caur sūkni (korpusu un lāpstiņriteni), diametram ir jābūt samērojamam ar sūkņēšanas ražīgumu un tādām, lai nepieļautu aizsprostošanos. 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 iespējamajos ekspluatācijas apstākļos, t.sk. pie sūkņu paralēlas darbības un pie maksimālas nosēdumu radītās pārslodzes.

Sūc vadu un spied vadu atzarojumos plūsmu ātrumiem jābūt atbilstoši maziem, lai novērstu hidraulisko turbulenci un kavitāciju sūkņos un cauruļvados un pietiekoši lieliem, lai novērstu jebkādu suspendētu cietvielu daļiņu nogulsņēšanas.

Sūkņim 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 iegremdējamās sūkņus) un izplūdē jābūt slēgvārstam un spiediena manometram. Manometra savienojumam ar sūkņa cauruļvadu jābūt piemērotam tādām šķīdriem, kurš tiek sūknēts.

Sūkņiem jāatbilst drošības noteikumiem pēc LVS EN 809.

### 30.5.2. Centrbēdzes sūkņi

#### 30.5.2.1. Noteikumi

Centrbēdzes sūkņiem jāatbilst noteikumiem pēc LVS EN ISO 2858:2011 un LVS EN ISO 5199:2002.

Sūkņu raksturlielņiem 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.

Korpasa daļām jābūt ar savienojošām tapām, lai nodrošinātu izvietošanu 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.

Sūc vadu un spied vadu atzarojumos plūsmu ātrumiem jābūt atbilstoši maziem, lai novērstu hidraulisko turbulenci un kavitāciju sūkņos un cauruļvados un pietiekoši augstām, lai novērstu jebkādu suspendētu cietvielu daļiņu nogulsņēšanas.

Sūkņim 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 aprīkoti 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 centrālās 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.

#### 30.5.2.2. 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 12 mm 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 neattīrīto notekūdeņu pārsūkņēšanas sūkņa sūcvada un izplūdes savienojumos. Savienojumos jābūt uzstādītiem diviem atloku noslēgāzībīdņiem, vienam savienojumam ar diafragmas tipa spiediena mērierīci un otram kā atgaisotājam.

Vārstu vaļējos galus jānoslēdz ar noslēgātlokiem vai atbilstošām tapām.

#### 30.5.3. Iegremdējamie sūkņi

Sūknim jābūt viengabala korpusā. Tam jābūt vertikāla tipa, vienpakāpes centrālās sūkņa. Ar eļļu pildīts korpusa atdala elektrisko dzinēju no centrālās sūkņa.

Sūkņa dzinējam jābūt ilgstoši spējīgam darboties gan sausā, gan daļēji vai pilnīgi iegremdētā veidā. Sūkņa konstrukcijas neatņemama sastāvdaļa ir dzesēšanas sistēma.

Lai realizētu drošu un ilgstošu darbību, sūkņiem jābūt piegādātiem ar visu ražotāja ieteikto aizsardzību.

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 blīvslēgā;

Divkārtša mehāniskās vārpstas aizslēgu sistēma vidējā eļļas kamerā, lai nodrošinātu hermētiskumu starp iesūkņēto šķidrumu un motoru. Nerūsējošā tērauda sūkņa ass ar dinamiski līdzsvarotu rotoru;

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 pievienošanu.

Katram sūknim jābūt piestiprinātai atbilstošai korozijas izturīgai pacelšanas ķēdei, lai personāls sūkni varētu pacelt un nomontēt bez nepieciešamības iekļūt akā.

Sūknim jābūt sūkņa/ dzinēja viengabala modelim. Tam jābūt vertikāla tipa, vienpakāpes centrālās sūkņa, tiešā savienojuma aksiālās ieejas darbības, rotora tipa indukcijas dzinējam ar aizsardzību. Ar eļļu pildīts korpusa atdala elektrisko dzinēju no centrālās 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.

#### 30.5.4. Atsūkņēšanas sūkņi

Visi atsūkņēšanas sūkņi jāuzstāda kā pastāvīgas vienības un jāaprīko ar visiem nepieciešamajiem cauruļu elementiem, līmeņa kontroli, motora palaidēju un kabeliem

Visiem atsūkņēšanas sūkņiem jābūt iegremdējamā tipa, un sūkņēšanas iekārtām jābūt piemērotām darbībai pie 380 voltu 3 fāzu 50 Hz sprieguma. Sūkņiem jāiztur grīdas notekas no vairākām sūkņu kamerām un pagrīdes kanāliem.

Atsūkņēšanas sūkņiem jābūt smagas konstrukcijas, aprīkoti ar lāpstīņriteņiem no augstas klases abrazīvīzturīga 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 urbūmam jābūt 50 mm, un sūknim jāspēj pārvarēt sfēra (sfēriska 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.

### 30.6. VISPĀRĒJĀS ELEKTROTEHNISKĀS PRASĪBAS

#### 30.6.1. Vispārējā daļa

Ģenerāluzņēmējam jāparedz visas nepieciešamās jaudas, visa instrumentācija, visi kontrolmēraparāti un kontrolkabeļi saskaņā ar līgumā paredzētajām iekārtām un materiāliem.

#### 30.6.2. Kabeļi

Kabeļiem jāatbilst attiecīgiem Eiropas un Latvijas standartiem ietverot, bet neaprobežojoties ar LVS HD

21 daļām no 1 līdz 5, no 7 līdz 9 un no 11 līdz 14.

Kabeļu izmēri un tipi jāizvēlas saskaņā ar Līguma dokumentu prasībām, ar detaļām un slodzes aprēķiniem.

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<sup>2</sup>, bet spēka ķēdēs – 2,5 mm<sup>2</sup>. Šos vadītāju minimālos izmērus var neievērot kontrolmēraparātu/ telemetrijas ķēdēs, kur saskaņā ar ražotājfirmas ieteikumu var pielietot mazākus vadu izmērus un speciālos kabeļus.

Vidēja sprieguma 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.

### 30.6.3. 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 rulli. Kabeļu vilkšanai mehāniskas palīgierīces nav jāizmanto, ja vien nav vajadzīga nostiepes ierobežotājiem.

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 kabeļi lietojot PVC kabeļu stiprinājumus.

Konstrukcijas izplešanās punktos kabeļu plauktam jābūt ar deformācijas šuvēm ar savienojošiem satargabaliem.

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 jāsauglabā aizsargcaurulē.

Kabeļu aizsargcaurules jānoplombē no abiem galiem, lietojot briestošās poliuretāna ūdens, gāzes un kaitēkļu necaurlaidīgās putas. Tas jā dara vietās, kur aizsargcaurules ienāk ēkā, kabeļu šahtā vai kur to gali ir redzami (atklāti). Putu blīvījumam 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-trīcienizturīgām standartizmēra PVC aizsargcaurulēm, kas savienotas ar līmēm, bāzētām uz šķīdinātāju bāzes, vai arī jābūt izgatavotām no iegremdētā karsti cinkota tērauda un savienotām ar skrūvēm.

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 paneliem, 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.

### 30.6.4. Kabeļu marķēšana

Visām kabeļu dzīslām jābūt atšķirīgās krāsās visā to garumā un jābūt tā savienotām starp sadales paneliem, 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 kabeļi



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.

#### 30.6.5. Iekārtas zemēšana

Visas atklātās vadošās ražojumu daļas jāsaista ar zemi saskaņā ar LVS HD 60364-5-54 Visas svešas izcelsmes vadošās daļas ekvipotenciāli jāsaista un jāszemē.

Jāparedz jauns galvenais zemēšanas termināls 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 uzmvām.

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.

#### 30.6.6. Iekārtas uzstādīšana

Ārēji uzstādāmie elementi jānostiprina uz speciāli izgatavotiem kronšteinu, kas piemēroti, 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.

Kronšteinu 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.

#### 30.6.7. Apgaismojums

Ielu apgaismojumam jābūt šādām 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 izklūt no 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.

Piekļuvei pie apgaismes ķermeņiem to tehniskās apkopes veikšanai vai spuldžu nomaiņai jābūt tādai, lai nevajadzētu lietot sastatnes.

Apgaismojuma pakāpei jābūt šādaai:

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;

#### 30.6.8. 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 saņemtu apšuvumu un ar termostatu vadību. Tiem jābūt apvalkā, kas pasargā izolāciju no laika apstākļiem un kaitēkļiem. Izolācijai jābūt daļtai sekcijās, lai to varētu vieglāk noņemt pie tehniskās apkopes.

#### 30.6.9. Sadales paneļi

Zemsprieguma sadales paneļiem jāatbilst LVS EN 61439.

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).

#### 30.6.10. Vājstrāva un apgaismojums

##### 30.6.10.1. 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.

##### 30.6.10.2. Slēdži un kontaktligzdas – 230V

Visiem piederumiem montējamiem uz fasādes vai virsmas jābūt saskaņotiem un vienas ražotājfirmas.

Sadales jāaprīko ar divpolu slēdžiem un neona indikatoru, un tās jāaprīko ar kulises tipa vadības kloķi.

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.

#### 30.6.11. 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.

#### 30.6.12. ZEMSPRIEGUMA KOMUTĀCIJAS UN VADĪBAS APARATŪRA

##### 30.6.12.1. Vispārējā daļa

400 V sadalietaisēm/ motoru kontrolpunktiem jābūt saskaņā ar LVS EN 61439, LVS EN 60715, LVS EN

60947.

#### 30.6.12.2. 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 aparāturu 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.

Ārpusē uzstādāmās iekārtās jāuzstāda nekorodējošā ūdensizturīgā korpusā. Ūdensizturīgajam korpusam jāatbilst aizsardzības klasei IP56.

Kopējais zemsprieguma komutācijas aparātūras 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/ zemes līmeņa.

Uz zemes uzstādāma zemsprieguma komutācijas aparātūra 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 līdzīgi uzstādītām uz pārseguma konstrukcijas pirms aparātūra tiek uzstādīta un nostiprināta tam virsū.

Katra zemsprieguma komutācijas aparātūras sekcija jāapgādā ar antikondensācijas sildītāju, ko kontrolē termostats un ieslēgšanas/ atslēgšanas slēdzis.

#### 30.6.12.3. 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 laikā sprīdī, kas iekļaujas strāvas robežās, kādas ir norādītas kopnēm.

Kopņu nodalījumiem jābūt tādiem, lai tie varētu darboties apkārtējos nosacījumos bez piespiedu ventilācijas.

#### 30.6.12.4. 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.

#### 30.6.12.5. Sadales paneļa iekšējā elektroinstalācija

Iekšējai elektroinstalācijai jābūt PVC izolētiem kabeļiem 600/ 750V saskaņā ar LVS EN 50525-1:2011. Kabeļiem jābūt lokaniem savīta vara vadītājiem. Minimālajam vadītāja izmēram jābūt 1.0 mm<sup>2</sup>. Maksimālajam instalācijas izmēram pie durvīm montējamām iekārtām jābūt 2.5mm<sup>2</sup>.

Fāzu marķējumiem jābūt atbilstošā krāsā vismaz 10 mm garumā un

nelīpošiem.

Kēžu vadiem jābūt metāla uzgaļiem ar numuriem/ burtiem, kas piestiprināti abos vada galos tā norādot kēžu 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 tādām, 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.

#### 30.6.12.6. 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 nenonemot 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 izvietoti uz vienas 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.

#### 30.6.12.7. Pieslēgspaiļes

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 ieliktnu pieslēgspaiļes.

Kabeļi, sākot no 10 mm<sup>2</sup> 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 pieslēgspaiļes jāparedz ienākošo un izejošo savienojumu blīvplates tuvumā.

Pieslēgspaiļes un to paneļi jāidentificē un tiem jāatbilst attiecīgai shematiskai vai instalācijas diagrammai.

Katrā nodalījumā jāparedz kā minimums 10 papildus pieslēgspaiļes.

#### 30.6.12.8. 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

#### 30.6.12.9. Kēžu izolācija

Ar kēžu izolāciju jāsaprot arī gaisa atdalītāji, slēdži vai lieta apvalka jaudas slēdži.

Korpasa pārklājumam jābūt bloķētam tā, ka pie slēdža nevar piekļūt, kad tas ir ieslēgts, un savukārt nav iespējams ieslēgt slēdži, kamēr pārklājums nav droši aizslēgts. Lieta apvalka jaudas slēdžiem jābūt testa pozīcijai, kas ļauj atvērt korpasa 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 slēdži 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 palīgkontakta montāžu, jāveic attiecīgi piesardzības pasākumi un katrai vienībai kā minimums jāparedz divi rezerves palīgkontakti.

#### 30.6.12.10. 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 aparāturu.

#### 30.6.12.11. Pienākošā sprieguma mērījumu prasības

Katrs uz motoru vadības centru pienākošais spriegums vismaz jāpapildina ar:

trīs indikācijas lampām, kas apzīmētas "elektroenerģijas piegāde", montējamām daudzvērtnu 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.

#### 30.6.12.12. Motora starteri

Starteriem jābūt saskaņā ar LVS EN 60947 un tie jāprojektē kā minimums 12 darba cikliem stundā. Elementu, pieslēgspaiļu izvietojumam katram startera tipam/parametram jābūt identiskam.

Startera montāžas plates minimālajam izmēram jābūt 0,18 m<sup>2</sup>, ja atbalsta paliktņa laukumā nav iekļauti izvadi. Ja atbalsta paliktņa laukumā iekļauti izvadi, tad montāžas plates izmēram jābūt ne mazākam par 0.24m<sup>2</sup>.

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<sup>2</sup>, 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 ieliktniem;
- ✓ Iekārtai starterī, kas automātiski atslēdz sildītāju, kad motors palaižas un ieslēdz sildītāju, kad motors apstājas;
- ✓ Vadības barošanas izolējošs mini jaudas slēdzis un ieliktni.

Avārijas vadības slēdzim, pārslodzes un bojājuma signāliem nekavējoši jāaptur iekārta un jāuztur iekārta bojājuma stāvoklī, kamēr atkal var darbināt spiedpogu.

#### 30.6.12.13. 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 tīslēgta motora strāva.

Piedziņām ar 100 kW un vairāk kā minimums jābūt 12 impulsu tipa.

#### 30.6.12.14. Atejošie pievienojumi

Katra jaudas slēdža nejūtības zonas pusē jāparedz vienfāzes ampērmetrs un strāvmainis.

#### 30.6.12.15. Vadības ķēdes un iekārtas

Vadības ķēžu spriegums jāpadod no transformatoriem saskaņā ar LVS EN 60742. Sekundārās puses viens atzarojums jāsaņem lietojot nomaināmu, pieskrūvējamu savienojumu.

Transformatoriem jābūt tādas jaudas, lai nobarotu paredzētos starterus ar 50% jaudas rezervi.

#### 30.6.12.16. Vadības veidi

Elektrovadības funkcijas jānodrošina, lietojot programmējamās vadības iekārtas vai elektromagnētisku sistēmu.

Programmējamās 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 akumulatora līmenis".

Lietojo LED 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 ārpusēs.

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.

Programmējamās vadības iekārtas jāizmanto, lai kontrolētu iekārtu tikai automātiskajā režīmā. Manuālās ķēdes un aizsardzības bloķēšana jāsavieno savā starpā, lai nodrošinātu ierobežotu iekārtas vadību, ja PLC nenostādā.

Avārijas apstāšanās signāliem jābūt cieši savienotiem ar atkārtotājsignāliem uz PLC.

Bojājuma izejas signāliem jānāk no dzinēja pārslodzes un no palaides un nepalaides signāliem.

#### 30.6.12.17. Telemetrijas prasības

Signāli jāpārsūtī no attiecīgā releja zem sprieguma neesošiem pārslēdzīem uz atvienojamu pieslēgspaiļu ierīci telemetrijas sekcijā. Šīs pieslēgspaiļes jāmontē pie, bet nevis telemetrijas iekārtai paredzētajā vietā. Jāparedz vai nu 10 gab vairāk vai 10% (to, kas lielāks) rezerves pieslēgspaiļes.

Analogie signāli pilnībā jāizolē lietojot cilpveida izolatorus.

#### 30.6.12.18. 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 aparātūra 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.

#### 30.6.12.19. 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.

Ampērmetrām jāuzrāda patiesā dzinēja strāva, kas atkarīga no slodzes faktora izmaiņām.

#### 30.6.12.20. 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.

#### 30.6.12.21. 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.

#### 30.6.12.22. 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 panelu 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 aizsegāt.

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.

#### 30.6.12.23. Indikācijas lampas

Indikācijas lampām jābūt Led tipa.

### **30.7. MĒRAPARATŪRA, VADĪBA UN AUTOMATIZĀCIJA, VISPĀRĪGĀS PRASĪBAS**

Sertificētu iekārtu un materiālu minimālais ekspluatācijas laiks ir 10 gadi.

#### **30.7.1. Ietaišu un iekārtu vadība**

Ietaisei jādarbojas šādos režīmos:

#### **30.7.2. Manuāla vadība**

Atsevišķas ietaises daļas jāspēj kontrolēt rokas režīmā bez programmējamo loģisko kontrolieru vai SCADA (Vadības kontroles un datu vākšanas sistēma) sistēmas palīdzības. 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 aparātūras drošības bloķētājus, kas novērš ietaises bojājumus, piem., zema plūsmas aizsardzība sūkņos u.t.t. Šiem aparātūras signāliem nav jāiet caur programmējamajiem loģiskajiem kontrolieriem.

#### **30.7.3. 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 utt. jābūt regulējamiem ar operatoru interfeisa palīdzību. Piekļuves iespējām lielumu mainīšanai jābūt iespējamai, izmantojot aizsardzību ar paroli (vai citu piemērotu veidu).

### **30.8. MĒRIEKĀRTAS**

#### **30.8.1. 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.

### 30.8.2. Mēriekārtu kabeļi

Lauka kabeļu šķērsgrizumam jābūt vismaz 1,5 mm<sup>2</sup>. Vadu galiem jābūt izgatavotiem ar izolētiem vijumiem uz galiem.

Kontakts 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.

### 30.8.3. Plūsmas mērītāji

#### 30.8.3.1. Vispārīgi

Plūsmas mērītājiem jāatbilst attiecīgām LVS EN 14154 prasībām.

#### 30.8.3.2. Ultraskaņas plūsmas uzraudzības sistēma

Mērījumi tiks balstīti uz attāluma/ laika vai Doplera principu (atstarošanās ātrums).

Korpasa 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  $\pm 1.5\%$  no visa darba diapazona. Ierīces izejai jābūt izolētai 4- 20 mA no nulles līdz pilnāpmēra plūsmai.

Saskaņā ar plūsmas mērītāja prasībām, lai nodrošinātu precīzu plūsmas mērījumu, ultraskaņas plūsmas mērītāji jāuzstāda taisnos cauruļvadu posmos pirms un pēc plūsmas mērītāja.

#### 30.8.3.3. 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 aprīkoti ar nerūsējoša tērauda mērīšanas cauruli un elektrību nevadošu starpliku. Mērītājiem jābūt pārklātiem ar epoksīdu no ārpuses un iekšpusēs.

Mērītājiem jābūt nodrošinātiem ar nerūsējošiem iezemējuma gredzeniem.

Plūsmām starp 10 – 100% no diapazona precizitātei jābūt labākai vai līdzīgai  $\pm 1\%$  no visa lieluma. Ierīces izejai jābūt izolētai 4-20mA no nulles līdz pilnāpmēra plūsmai.

Temperatūras iespaids uz izejas signāliem nedrīkst pārsniegt  $\pm 0,02\%$  uz °C, un linearitātes kļūdai jābūt mazākai par  $\pm 0,1\%$ .

Mērītājiem jābūt aprīkoti ar vietējiem vadības paneliem, kas rāda momentāno plūsmu un kopējo plūsmu, un jābūt savienotai ar SCADA sistēmu. Vietējiem vadības paneliem 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.

#### 30.8.3.4. Turbīnas mērītāji

Turbīnas plūsmas mērītājiem jābūt atbilstoši 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 .

#### 30.8.3.5. Mājas ūdens mērītāji

Mājas ūdens mērītājiem jābūt atbilstošiem ISO4064 klasei C un sertificētiem izmantošanai Latvijā. Mērītājiem jābūt nodrošinātiem ar sietveida filtru.

#### 30.8.3.6. Atvērta kanāla plūsmas mērītāji

Pārgāzēm un zemtes 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 nejutamības zona. Sensoriem jābūt viegli piekļūstamiem apkopei un precizitātes pārbaudei.

### 30.8.4. Līmeņa mērīšana

#### 30.8.4.1. Ultraskaņas līmeņa mērījumi

Ultraskaņas līmeņa mērīšanas aprīkojumam jābūt bezkontakta, atbalss laika mērīšanas aprīkojumam, kas darbojas ar par 60kHz lielāku ultraskaņas frekvenci.

Aprīkojumam jābūt sastāvā no sensora, kas sevī iekļauj gan raidītāju, gan uztvērēju un atsevišķas kontroles ierīces.

Sensoriem jābūt piemērotiem montāžai atvērta vai slēgtā tilpnē un jābūt pilnībā norobežotiem ar ūdensdrošu vides aizsardzību līdz IP 55 vai IP 68.

Kontroliercēm 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 35°C.

Katras instalācijas vispārējai precizitātei jābūt robežās  $\pm 1,5\%$  no visa darba diapazona. Ierīces izejai jābūt izolētai 4-20 mA no nulles līdz pilnāpmēra līmenim.

Ultraskaņas mērierīcēm jābūt nodrošinātām ar vismaz 4 bezsprieguma pārslēgšanas kontaktiem.

#### 30.8.4.2. 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 nerūsējoša tērauda atbalsta starpskavas saskaņā ar ražotāja ieteikumiem.

Pie katras elektroda instalācijas jābūt nodrošinātam iezemējuma elektrodam. Caurulvadus vai citas metāla konstrukcijas nevar izmantot kā iezemējuma elektrodu.

Zondes turētājiem jāiekļauj sevī liets melna fenola korpus, 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 caurulvadam.

Zondes turētājiem jāļauj regulējumu darba līmeņos, ne mazāk kā 100 m, bez nepieciešamības izgriezt vai pagarināt elektrodus.

Urbumu elektrodiem jābūt no nerūsējoša tērauda kopā ar blīvētu kabeli, kas piegādāts nepieciešamajā garumā.

Elektrodiem, kas tiek izmantoti šķidrumos ar zemu vai mainīgu elektrības vadītspēju jābūt aprīkoti ar konduktivitātes diskkiem. 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.

#### 30.8.4.3. Peldošie slēdži

Peldošajiem slēdžiem jābūt izgatavotiem no trieciendroša polipropilēna. Peldošie slēdži ar atsvaru jāizmanto mērījumos ar zemu līmeni. Zema līmeņa plūdiņus 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 slēdžim kustēties līdz līmeņa svārstībām un varētu peldošo slēdzi noņemt neatvienojot kabeli. Kabelim jābūt pieslēgtam vietējam sadales skapim.

#### 30.8.5. 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 nerūsējošā 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 aprīkoti 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  $\pm 2\%$  jābūt nodrošinātiem un fiksētiem tieši pie katra sausā iegremdes sūkņa padeves un sūkšanas skavas tādā pašā līmenī. Mērinstrumentiem jābūt aprīkoti ar diafragmas veida izolācijas vārstiem un sifona caurulēm. Mērinstrumentus nestiprina pie atgaisošanas vai pagaidu sūkšanas caurulēm.

Visiem mērinstrumentiem jābūt aprīkoti 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 aprīkoti ar spiediena drošības ventili, kas slāpē spiediena svārstības.

#### 30.8.6. Temperatūras uzraudzības ierīces

Temperatūras instrumentiem vismaz:

- ✓ jābūt strāvas izejai atbilstoši temperatūras mērījumam;
- ✓ jābūt automātiski iestatāmiem 0-100 °C;
- ✓ precizitātei jābūt  $\pm 0,5$  °C;
- ✓ jābūt iekļautiem atsevišķiem augsta un zema iestatījuma punktiem, kas ir regulējami visā mērījumu diapazonā. Iestatījuma punktiem jābūt aprīkoti ar gaismas signāliem ierīces priekšpusē;
- ✓ jābūt iekļautiem IP65 aizsardzības klases korpusā;
- ✓ jābūt pielāgotiem skapiem, priekšējiem paneļiem vai stiprināšanai pie sienas;
- ✓ jābūt iekļautam 4 ciparu gaismas diožu ekrānam.

#### 30.8.7. 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.

## 31. CERTIFIKĀCIJA, DARBĪBAS PĀRBAUDE UN NODOŠANA EKSPLOATĀCIJĀ

### 31.1. VISPĀRĒJI NORĀDĪJUMI

Ietaišu un iekārtu izgatavošanas, uzstādīšanas un nodošanas ekspluatācijā laikā visus procesus nepieciešams rūpīgi kontrolēt. Ietaises un iekārtas, kas neatbilsts specifikācijā norādītajiem standartiem, netiks pieņemtas neatkarīgi no tā, vai tās būs izturējušas iepriekšējo pārbaudes posmu.

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.

### 31.2. DARBĪBAS PĀRBAUDE

#### 31.2.1. 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 piedalīties pārbaudēs, kā arī jāpiestāda detalizēts testēšanas grafiks un jānorāda attiecīgie EN vai ISO standarti. Inženierim 14 dienu laikā jāsniedz atbilde uz šo ziņojumu.

Visu ar ražotāja uzņēmumā saistīto testu sertifikātu, reģistru, darbības diagrammu, utt. veikto pārbažu kopijas Ģenerāluzņēmējam 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.

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 piedalīties 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 materiālu atbilstības deklarāciju, sertifikātu, reģistru, darbības diagrammu, utt. veikto pārbažu kopijas Ģenerāluzņēmējam 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.

Ja elektroiekārtai jau pievienots tās ražotāja testa sertifikāts, kas iegūts veicot pārbaudi ar iekārtu, kuras specifikācija ir analogiska 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:  $\pm 1,5 \%$ ;
- ✓ spriegums:  $\pm 1,5 \%$ ;
- ✓ aktīvā jauda:  $\pm 1,5 \%$ ;
- ✓ reaktīvā jauda:  $\pm 1,5 \%$ ;
- ✓ jaudas koeficients:  $\pm 3 \%$ ;
- ✓ frekvence:  $\pm 0,5 \%$ ;
- ✓ ātrums:  $\pm 1,5 \%$ .

#### 31.2.2. 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;
- ✓ Kabeli – tipveida testa sertifikāts jāpiestāda katrai piegādātajai kabeļu spolei.

#### 31.2.3. Sūkņu iekārtas

- ✓ Sūkņi jāpārbauda atbilstoši attiecīgā standarta prasībām. Ja vien tas ir praktiski iespējams, testos jāizmanto tās pašas pārsūkņējamās vielas, kuras tiks pārsūkņētas 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 aizvērtā vārsta stāvokļa līdz pat plūsmas izsīkšanai – visā sūkņa darba līknes diapazonā, pie kam uz šīs līknes jāatrodas vienam vai vairākiem reālajiem darba punktiem.
- ✓ 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.

#### 31.2.4. 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.

#### 31.2.5. Celšanas iekārtas

Celtņiem un citām celšanas iekārtām jāveic slodzes pārbaudes atbilstoši standarta specifikācijai un

vietējiem noteikumiem. Katram ražotnes mehānismam jā sagatavo atsevišķs pārbaudes sertifikāts.

#### 31.2.6. 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 analogiski 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 pārlicinātos par automātikas un vadības ķēžu pareizu darbību pie nominālā darba sprieguma, kā arī simulējot iekārtas vadību no attālinātas vadības iekārtas.

#### 31.2.7. 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 divkārtšots 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 komponentu īpatnību.

Ja netiks piedēvēti attiecīgo ierīču testa sertifikāti, Inženieris var pieprasīt veikt strāvas padeves testus, lai pārbaudītu aizsardzības releju un strāvas aizsardzības ierīču nostrādes sliekšņus.

Beidzot testēšanu jāatkārto izolācijas pretestības pārbaude.

#### 31.2.8. 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 sistēma ar UPS (nepārtrauktās barošanas avots);
- ✓ PLC (programmējami loģiskie kontrolleři);
- ✓ instrumentu paneļi;
- ✓ telemetrijas aparatūra.

Procesa signāli no iekārtas jāīmitē, padodot vajadzīgo pārbaudes spriegumu vai 4– 20 mA strāvu.

#### 31.2.9. Vadības sistēmas prasības

- ✓ Nodrošināt infrastruktūras objektu vadību.
- ✓ Nodrošināt apkalpojamās iekārtas visu parametra nolasīšanu un monitoringu.
- ✓ Sistēmai jābūt elastīgai, drošai ar vieglu un vienkāršu ekspluatāciju
- ✓ Sistēmai jābūt integrētai ar datu pāraides protokoliem kā piemēram: (BACNet, LonWorks, KNX/EIB, Modbus, M-bus, GSM/GPRS, TCP/IP utt.)
- ✓ Apvienot viena kompleksa visas sistēmas un inženierkomunikācijas iekārtas neatkarīgi no datu pāraides protokola un ražotāja.
- ✓ Izmantot sekojošus datu pāraides protokolus Ethernet, RS -485, PS-232, Wi-Fi.
- ✓ Nodrošināt vieglu sistēmas paplašināšanu rekonstrukcijas vai modernizācijas

gadījumā.

- ✓ Izmantot WEB interfeisu lietotāju attālinātai piekļuvei izmantojot brauzeru (browser)
- ✓ Izmantot vienu platformu ar vadības un kontroles iespējām reāla laika režīmā ar esošo interneta tīkla palīdzību tai skaitā bezvada vai standarta brauzeru.
- ✓ Balstīties uz brīvo programmējamo kontrolējo WEB bāzes, vizualizācijai un vadībai.
- ✓ Grafiskais interfeiss
- ✓ Dažādas informācijas savākšana un ierakstīšana vienā centrā ar arhivēšanas iespējām.
- ✓ Nodrošināt avārijas sms īsziņas nosūtīšanu ar parametru iestatījumiem.
- ✓ Iespējas papildināt (papildus iekārtas un sistēmas integrācija) jebkurā vadības sistēmas daļā.

## 32. PALAIŠANA UN NODOŠANA EKSPLOATĀCIJĀ

### 32.1.1. 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.

### 32.1.2. 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 aizvērtā vārsta).

Plastmasas cauruļvadi jāpārbauda pēc analogiskas 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 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.

### 32.1.3. Metinājumi

#### 32.1.3.1. 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.

### 32.1.3.2. 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.

### 32.1.4. Sūkņi

Testi jāveic visiem sūkņiem, lai noskaidrotu, vai sūknis spēj nodrošināt ražošanas procesā nepieciešamos šķidruma plūsmas parametrus.

### 32.1.5. Krāsojums

Krāsojums jāpārbauda vizuāli, lai pārliecinātos par klājuma, biezuma un krāsas atbilstību specifikācijai.

### 32.1.6. Elektriskā daļa

Elektroinstalācija jāpārbauda atbilstoši spēkā esošajiem standartiem.

Spiediena pārbaudes jāveic visiem zemsprieguma kabeliem, kuru dzīslas šķērsgrīzums ir lielāks par 95 mm<sup>2</sup>. Pārbaudes spriegumam jāatbilst zemāk norādītajam un pie tam nav pieļaujama izolācijas caursīšana:

- ✓ 15 minūšu ilgs līdzsprieguma tests visiem PVC/ SWA/ PVC tipa kabeliem ar nominālo spriegumu 600/1000 V;
- ✓ starp dzīslām 3500 V;



✓ starp visām dzīslām un apvalku/ bruņām 3500 V.

Pirms un pēc spiediena testiem visiem kabeliem jāveic izolācijas pretestības pārbaude.

#### 32.1.7. 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.

#### 32.1.8. Vadības un komutācijas paneli

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. Analogiski 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 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.

#### 32.1.9. 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.

### 33. STARPTAUTISKO STANDARTU SARAKSTS

#### 33.1. 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 Ministru kabineta 2014.gada 25.martā noteikumiem Nr.156 „Būvzīdniecības tirgus uzraudzības kārtība”).

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.

Jāizmanto tie apstiprināto standartu izdevumi, kas ir spēkā 30 dienas pirms noteiktā pieteikumu atdošanas datuma.

Ģenerāluzņēmējam var pieprasīt piegādāt jebkuru no uzskaitītajiem standartiem vai publikācijām

Inženiera pārstāvja vajadzībām (ar tulkojumu angļu valodā, ja nepieciešams).

Britu Standartus izdevusi Britu Standartu institūcija, *2 Park Street, London W1A 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 un Detalizētajās Pasūtītāja prasībās.

### 33.2. BRITU STANDARTU SARAKSTS, UZ KURIEM IR VEIKTAS ATSAUCES:

BS4: Structural steel sections

BS21: Specification for pipe threads 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 wire 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 iron-zinc 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 polyethylene 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 unplasticized 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 plastic 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 builders <sup>1</sup> 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

### 33.3. BRITU ŪDENS INDUSTRIJAS NORMATĪVU SARAKSTS, UZ KURIEM IR VEIKTAS ATSAUCES:

- WIs4-32-08: Specification for site fusion jointing of MDPE pipes and fittings.
- WIs4-32-13: Specification for blue higher performance polyethylene HPPE / PE 100, pressure pipes.

### 33.4. VĀCU NORMATĪVU SARAKSTS, UZ KURIEM IR VEIKTAS ATSAUCES:

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

### 33.5. 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

### 33.6. 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

**33.7. 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.

**33.8. LATVIJAS REPUBLIKAS NOTEIKUMU UN NORMATĪVU SARAKSTS**

“Būvniecības likums” (2013. gada 9. jūlijs)

Ministru kabineta noteikumi Nr.500 “Vispārīgie Būvnoteikumi” (2014.gada 19.augustā)

Ministru kabineta noteikumi Nr. 142 “Būtiskās prasības Būvēm” (2001. gada 27.

martā) LBN 222-15 “Ūdensapgādes būves” (2015.gada 30. jūnijā)

LBN 223-15 “Kanalizācijas būves” (2015.gada 30.jūnijā)

Latvijas Republikas normatīvu saraksts un visi attiecīgie noteikumi un likumi ir pieejami mājas lapā: <http://www.nais.lv> un

[https://www.em.gov.lv/lv/nozares\\_politika/buvnieciba/normativie\\_akti/normativo\\_aktu\\_saraksts/](https://www.em.gov.lv/lv/nozares_politika/buvnieciba/normativie_akti/normativo_aktu_saraksts/)

LVS EN 60891:2010 Fotoelektriskās ierīces. Temperatūras un starojuma korekcijas procedūras noteiktajām voltampēru raksturlīknēm (IEC 60891:2009)

LVS EN 61869-2:2013. Mērmaiņi - 2.daļa: Papildprasības strāvmaiņiem

LVS EN 61672-1:2014 Elektroakustika. Skaņas līmeņa mērītāji. 1. daļa: Specifikācijas (IEC 61672-1:2013)

LVS EN 61672-2:2014 Elektroakustika. Skaņas līmeņa mērītāji. 2. daļa: Modeļa novērtēšanas testi (IEC 61672-2:2013)

LVS EN 61260:2003 +A1 Elektroakustika - Oktāvas vai oktāvas daļas joslfiltri