

4. DANGOS KONSTRUKCIJA

4.1 Įvadas

Šiame TS skyriuje išdėstyti reikalavimai kelių pagrindų sluoksnių ir asfalto dangų sluoksnių medžiagoms ir jų mišiniams, šių medžiagų ir mišinių paruošimui, pagrindų sluoksnių įrengimui, darbų kontrolei ir priėmimui.

Nutraukiamų darbų vietose, papildomus skersinių siūlių kiekius (asfalto dangos frezavimas, posluoksniu palaistymas bitumine emulsija, naujos dangos įrengimas bei skersinių siūlių apipurškimas karštu bitumu) **rangovas įsivertina pats**, atsižvelgdamas į naudojamas statybos darbų technologijas bei pajėgumus.

4.2 Kelių pagrindai

4.2.1 Medžiagos

4.2.1.1 Nesurištųjų medžiagų pagrindo sluoksniai

Nesurištųjų medžiagų pagrindo sluoksnių medžiagos turi atitikti: Automobilių kelių nesurištųjų mišinių ir gruntų, naudojamų sluoksniams be rišiklių, techninių reikalavimų aprašo TRA SBR 19, Automobilių kelių užpildų techninių reikalavimų aprašo TRA UŽPILDAI 19 ir Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių be rišiklių įrengimo taisyklių IT SBR 19 reikalavimus.

Nesurištųjų mišinių ir gruntų pralaidumas vandeniui, nustatytas pagal standartą LST EN ISO 17892-11 [5.14] prie reikalaujamo sutankinimo rodiklio D_{PR} turi atitikti šiuos reikalavimus: pralaidumo vandeniui koeficientas $-k_{10} \geq 1,0 \times 10^{-5}$ m/s., statinių užpylimui $-k_{10} \geq 2,0 \times 10^{-5}$ m/s.

Pagrindo sluoksniams naudojamos medžiagos nurodytos 5.2.1.1 lentelėje.

5.2.1.1 lentelė.

Sluoksniu pavadinimas	Nesurištieji mineralinių medžiagų mišiniai ir gruntai pagal TRA SBR 19
ŠNS apatinė dalis, AŠAS apatinė dalis	0/2, 0/4 ir 0/5 užpildai, 0/5, 0/8, 0/11, 0/16, 0/22, 0/32, 0/45, 0/56 ir 0/63 nesurištieji mišiniai, ir gruntai, kurių grupė ŽG, ŽP, ŽB, SG, SP ir SB, pagal standartą LST 1331 arba lygiavertį.
AŠAS viršutinė dalis 0,20 m storio	0/5 užpildai, 0/5, 0/8, 0/11, 0/16, 0/22, 0/32, 0/45, 0/56 ir 0/63 nesurištieji mišiniai, ir gruntai, kurių grupė ŽG ir ŽP, pagal standartą LST 1331 arba lygiavertį.
Skaldos pagrindo sluoksnis Žvyro pagrindo sluoksnis Skaldos pagrindo sluoksnis Žvyro pagrindo sluoksnis	nesurištasis mišinys 0/45; nesurištasis mišinys 0/45; nesurištasis mišinys 0/45; nesurištasis mišinys 0/45.

Pastaba. Naudojamų skaldų frakcijų dydžiai parenkami pagal mišinio granulimetrinę sudėtį.

4.2.1.2 Naudotas asfaltas

Naudotas asfaltas (NAG) turi atitikti TRA ASFALTAS 24 Automobilių kelių asfalto mišinių techninių reikalavimų aprašas (toliau – TRA ASFALTAS 24) ir TRA NAG 09 Automobilių kelių naudoto asfalto granulinių techninių reikalavimų aprašas (toliau – TRA NAG 09) reikalavimus.

Naudotas asfaltas (NAG) projekte nenaudojamas dėl mažų statybos darbų apimčių.

4.2.1.3 Kelkraščiai

Kelkraščio konstrukciją sudaro apatinis ir viršutinis sluoksniai.

Kelkraščių viršutinis sluoksnis yra priskiriamas prie dangos sluoksnių be rišiklių.

Žymuo: 8922/1606-00-TDP-SK-TSP

Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 1606 privažiuojamasis kelias prie Šiaulių miesto oro uosto nuo kelio Kepaliai-Gasčiūnai-Meškučiai 2,913 km tilto per Kulpę rekonstravimo techninis darbo projektas. Tiltas per Kulpę 2,913 km. Ypatingasis statinys. 2024 m.

Visame rekonstruojamame ruože kelkraščių viršutiniams sluoksniams naudojama skaldažolė, kai dirvožemio kiekis joje yra 15 % ir naudojama mineralinė medžiaga – skalda 11/22 (vadovautis IT ŽS 17, IT SBR 19, TRA SBR 19 dokumentais).

Kelkraščiai turi atitikti TRA SBR 19 VI skyriaus V skirsnio reikalavimus.

Apatinis kelkraščio sluoksnis projektuojamas užpilant gruntais pagal LST 1331 – ŽB, ŽG, ŽP, ŽD, ŽM, SB, SG, SP, SD, SM.

4.2.2 Darbų atlikimas

Pagal IT SBR 19 Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių be rišiklių įrengimo taisyklės reikalavimus.

4.2.3 Atliktų darbų kontrolė ir priėmimas

Pagal TRA SBR 19 ir IT SBR 19 reikalavimus.

4.2.4 Sluoksnių be rišiklių leistini nuokrypiai ir kontrolė

Leistini sluoksnių įrengimo nuokrypiai pagal Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių be rišiklių įrengimo taisyklės IT SBR 19.

Apsauginiai šalčiui atsparūs (AŠAS) ir šalčiui nejautrių medžiagų (ŠNS) sluoksniai – pagal IT SBR 19 VII skyriaus, ketvirtą skirsnį:

- 1) sluoksnio profilio padėčiai taikomi šie reikalavimai:
 - aukščio nuokrypiai nuo projekte nurodyto aukščio neturi skirtis daugiau kaip $\pm 2,0$ cm;
 - skersinių nuolydžių nuokrypiai nuo projekte nurodytų skersinių nuolydžių neturi skirtis daugiau kaip $\pm 0,5$ % (absoliut).
- 2) sluoksnio plotis – kiekvieno įrengto sluoksnio pločiai neturi nukrypti nuo projekte nurodytų pločių daugiau kaip $\pm 10,0$ cm.
- 3) sluoksnio lygumas – matuojant sluoksnio nelygumus skersine ir išilgine kryptimis, prošvaisos po 3 m ilgio linijoje turi būti ne didesnės kaip 30 mm.
- 4) sluoksnio storiui taikomi šie reikalavimai:
 - įrengto ir sutankinto sluoksnio faktinis storis (atskirųjų verčių vidurkis) neturi būti daugiau kaip 2,0 cm mažesnis už projekte nurodytą storį. Vidurkiui skaičiuoti nepriimamos daugiau kaip 3,0 cm viršijančios projekte nurodytą sluoksnio storį atskirosios vertės. Tokiu atveju vidurkiui skaičiuoti imama sluoksnio storio atskiroji vertė, kurią sudaro projekte nurodyto sluoksnio storio ir 3,0 cm storio suma;
 - nė viena atskiroji sluoksnio storio vertė neturi būti daugiau kaip 3,0 cm mažesnė už projekte nurodytą sluoksnio storį.

Žvyro ir skaldos pagrindo sluoksniai (ŽPS ir SPS) – pagal IT SBR 19 VIII skyriaus, ketvirtą skirsnį:

- 1) sluoksnio profilio padėčiai taikomi šie reikalavimai:
 - aukščio nuokrypiai nuo projekte nurodyto aukščio neturi skirtis daugiau kaip $\pm 2,0$ cm;
 - skersinių nuolydžių nuokrypiai nuo projekte nurodytų skersinių nuolydžių neturi skirtis daugiau kaip $\pm 0,5$ % (absoliut).
- 2) sluoksnio plotis – kiekvieno įrengto sluoksnio pločiai neturi nukrypti nuo projekte nurodytų pločių daugiau kaip $-10,0$ cm.
- 3) sluoksnio lygumas – matuojant sluoksnio nelygumus skersine ir išilgine kryptimis, prošvaisos po 3 m ilgio linijoje turi būti ne didesnės kaip 20 mm.
- 4) sluoksnio storiui taikomi šie reikalavimai:
 - įrengto ir sutankinto sluoksnio faktinis storis (atskirųjų verčių vidurkis) neturi būti daugiau kaip 1,0 cm mažesnis už projekte nurodytą storį. Vidurkiui skaičiuoti nepriimamos daugiau kaip 2,0 cm viršijančios projekte nurodytą sluoksnio storį atskirosios vertės. Tokiu atveju vidurkiui skaičiuoti imama sluoksnio storio atskiroji vertė, kurią sudaro projekte nurodyto sluoksnio storio ir 2,0 cm storio suma;
 - nė viena atskiroji sluoksnio storio vertė neturi būti daugiau kaip 2,0 cm mažesnė už projekte nurodytą sluoksnio storį.

Dangos sluoksniai be rišiklių (DSBR) – pagal IT SBR 19 IX skyriaus ketvirtą skirsnį:

Žymuo: 8922/1606-00-TDP-SK-TSP

Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 1606 privažiuojamasis kelias prie Šiaulių miesto oro uosto nuo kelio Kepaliai-Gasčiūnai-Meškuičiai 2,913 km tilto per Kulpę rekonstravimo techninis darbo projektas. Tiltas per Kulpę 2,913 km. Ypatingasis statinys. 2024 m.

- 1) sluoksnio profilio padėčiai taikomi šie reikalavimai:
 - aukščio nuokrypiai nuo projekte nurodyto aukščio neturi skirtis daugiau kaip $\pm 2,0$ cm;
 - skersinių nuolydžių nuokrypiai nuo projekte nurodytų skersinių nuolydžių neturi skirtis daugiau kaip $\pm 0,5$ % (absoliut).
- 2) sluoksnio plotis – kiekvieno įrengto sluoksnio pločiai neturi nukrypti nuo projekte nurodytų pločių daugiau kaip -5 cm.
- 3) sluoksnio lygumas – matuojant sluoksnio nelygumus skersine ir išilgine kryptimis, prošvaisos po 3 m ilgio liniuote turi būti ne didesnės kaip 20 mm.
- 4) sluoksnio storiui taikomi šie reikalavimai:
 - įrengto ir sutankinto sluoksnio faktinis storis (atskirųjų verčių vidurkis) neturi būti daugiau kaip 0,0 cm mažesnis už projekte nurodytą storį. Vidurkiui skaičiuoti nepriimamos daugiau kaip 1,5 cm viršijančios projekte nurodytą sluoksnio storį atskirosios vertės. Tokiu atveju vidurkiui skaičiuoti imama sluoksnio storio atskiroji vertė, kurią sudaro projekte nurodyto sluoksnio storio ir 1,5 cm storio suma;
 - nė viena atskiroji sluoksnio storio vertė neturi būti daugiau kaip 1,5 cm mažesnė už projekte nurodytą sluoksnio storį.

Kelkraščio sluoksniai – pagal IT SBR 19 IX skyriaus ketvirtą skirsnį:

- 1) sluoksnio profilio padėčiai taikomi šie reikalavimai:
 - kelkraščio viršutinio sluoksnio skersinių nuolydžių nuokrypiai nuo projekte nurodytų skersinių nuolydžių neturi skirtis daugiau kaip $\pm 0,5$ % (absoliut.);
 - iš nesurištojo mišinio įrengto ir sutankinto kelkraščio viršutinio sluoksnio paviršius ties dangos ir kelkraščio briauna turi būti $-2,0$ cm žemesnis už dangos paviršių, o kelkraščio viršutiniui sluoksniui naudojant skaldažolę arba dirvožemį $-3,0$ cm žemesnis už dangos paviršių. Leistinasis nuokrypis nuo nurodyto aukščio turi būti ne didesnis kaip $\pm 1,0$ cm.
- 2) sluoksnio plotis – įrengto kelkraščio viršutinio sluoksnio plotis neturi nukrypti nuo projekte nurodyto pločio daugiau kaip $-5,0$ cm ir $+10$ cm.

4.3 Asfalto dangos

4.3.1 Medžiagos ir jų mišiniai

4.3.1.1 Mineralinės medžiagos

Pagal TRA UŽPILDAI 19 reikalavimus.

4.3.1.2 Rišamosios medžiagos

Pagal Kelių bitumų ir polimerais modifikuotų bitumų naudojamų automobilių keliuose techninių reikalavimų aprašo TRA BITUMAS 23 reikalavimus.

4.3.1.3 Asfalto mišiniai

Pagal TRA ASFALTAS 24 ir TRA UŽPILDAI 19 reikalavimus.
 Projekte naudojami asfalto mišiniai nurodyti 5.3.1.3 lentelėje.

5.3.1.3 lentelė. Asfalto mišiniai

Sluoksnio tipas	Mišinys	Užpildas (mineralinė medžiaga)	Riškis
Ant pereinamųjų plokščių			
Viršutinis	AC11 VN	pagal TRA UŽPILDAI 19	70/100
Pagrindo	AC 22 PN	pagal TRA UŽPILDAI 19	70/100
Ant tilto asfalto danga			

Žymuo: 8922/1606-00-TDP-SK-TSP

Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 1606 privažiuojamasis kelias prie Šiaulių miesto oro uosto nuo kelio Kepaliai-Gasčiūnai-Meškuičiai 2,913 km tilto per Kulpę rekonstravimo techninis darbo projektas. Tiltas per Kulpę 2,913 km. Ypatingasis statinys. 2024 m.

Sluoksnių tipas	Mišinys	Užpildas (mineralinė medžiaga)	Riškis
Viršutinis	AC11 VN	pagal TRA UŽPILDAI 19	70/100
Apatinis	AC 16 AN	pagal TRA UŽPILDAI 19	50/70
Apsauginis	SMA 5N	SZ ₁₈	PMB 45/80-55

Minėti asfalto mišiniai klojami ir tankinami karštoje būklėje.

Naudojamas bitumas turi atitikti LST EN 12591 ir LST EN 14023 arba lygiaverčių reikalavimus.

4.3.2 Darbų atlikimas

Asfalto sluoksniai klojami, prisilaikant IT ASFALTAS 24 išdėstytų reikalavimų.

4.3.2.1 Posluoksnių paruošimas

Posluoksnių paruošimas turi atitikti IT ASFALTAS 24 reikalavimus.

4.3.2.2 Sluoksnių sukibimo užtikrinimas

Sluoksnių sukibimas turi atitikti IT ASFALTAS 24 reikalavimus. Bituminės emulsijos turi atitikti TRA BE 08/15 reikalavimus.

4.3.2.3 Siūlių įrengimas ir briaunų formavimas

Siūlių, prijungčių įrengimas ir briaunų formavimas turi atitikti IT ASFALTAS 24 X skyriaus reikalavimus.

Visų asfalto sluoksnių viršutinių briaunų sandarinimui – karštas kelių bitumas.

Sandarintos siūlės (pvz., asfalto viršutinio sluoksnio ir betono ar granito bordiūro kontakto vietoje) gali būti įrengiamos panaudojant siūlių sandariklius arba bitumines siūlių sandariklio juostas.

Sandarintų siūlių įrengimas ir medžiagų charakteristikos pateiktos Automobilių kelių dangų siūlių, panaudojant sandariklius, įrengimo taisyklėse IT SS 17 (toliau – IT SS 17) ir Automobilių kelių dangų siūlių sandariklių techninių reikalavimų apraše TRA SS 15 (toliau – TRA SS 15), taip pat vadovautis gamintojo rekomendacijomis.

Projekte numatyta asfalto viršutinio sluoksnio ir betono ar granito bordiūro kontakto vietoje naudoti bitumines siūlių sandariklio juostas, kurios turi atitikti TRA SS 15, 7 lentelės „bituminių siūlių sandariklių techniniai reikalavimai“ nurodytus reikalavimus. Taip pat prie bituminių siūlių sandariklių juostų tiekiami gruntai turi atitikti techninių reikalavimų aprašo TRA SS 15 reikalavimus.

Svarbu: bituminės siūlių sandariklių juostos yra Europos standartų nereglamentuojami produktai.

Pastaba. Sandarintoms siūlėms įrengti gali būti naudojamos ir kitos medžiagos pagal TRA SS 15 ir IT SS 17 norminių dokumentų reikalavimus. Papildomos išlaidos alternatyvioms priemonėms projekte nenumatytos, jas rangovas įsivertina pats.

Išilginių ir skersinių prijungčių sandarintų siūlių plotis turi būti:

- mažiausiai 10 mm, kai sluoksnio storis iki 2,5 cm;
- mažiausiai 15 mm, kai sluoksnio storis daugiau kaip 2,5 cm.

Sandarintos siūlės gylis $\geq 3,0$ cm, kai sluoksnio storis daugiau kaip 3,0 cm, arba per visą sluoksnio storį, kai sluoksnio storis mažesnis.

Sandarintų siūlių bandymai, darbų priėmimas, defektų šalinimas ir kiti kokybę, bei kontrolę užtikrinantys reikalavimai nurodyti įrengimo taisyklėse IT SS 17.

4.3.2.4 Klojimas ir tankinimas

Asfalto dangos sluoksnių klojimas turi atitikti IT ASFALTAS 24 reikalavimus.

4.3.2.5 Dangos paviršiaus šiurkštinimas

Žymuo: 8922/1606-00-TDP-SK-TSP

Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 1606 privažiuojamasis kelias prie Šiaulių miesto oro uosto nuo kelio Kepaliai-Gasčiūnai-Meškuičiai 2,913 km tilto per Kulpę rekonstravimo techninis darbo projektas. Tiltas per Kulpę 2,913 km. Ypatingasis statinys. 2024 m.

Reikalavimai dangos paviršiaus šiurkštinimui išdėstyti IT ASFALTAS 24, mineralinėms medžiagoms – TRA UŽPILDAI 19.

Papildomos paviršiaus šiurkštinimo priemonės yra taikomos siekiant padidinti pradinį paviršiaus atsparumą slydimui arba šliaužimui. Tai gali būti pasiekama paskleidžiant ir įvoluojant neapvilką arba rišiklio apvilką 2/5 frakcijos užpildą.

Užpildas paskleidžiamas dar ant karšto paviršiaus, kad voluojant būtų įspaudžiamas ir tvirtai prikibtu. Neprikibusi mineralinė medžiaga turi būti pašalinama.

Rekomenduojami orientaciniai skleidžiamos mineralinės medžiagos kiekiai yra:

– 2/5 frakcijos skaldyta mineralinė medžiaga – 1,0–2,0 kg/m².

4.3.3 Atliktų darbų kontrolė ir priėmimas

4.3.3.1 Bandymų rūšys

Pagal IT ASFALTAS 24.

4.3.3.2 Asfalto mišinių bandymai

Pagal IT ASFALTAS 24, o mineralinės medžiagos – pagal TRA UŽPILDAI 19 reikalavimus.

4.3.3.3 Paklotų dangos sluoksnių bandymai ir tikrinimas

4.3.3.3.1 Asfalto dangų bandymai

Paklotų asfalto dangų sluoksnių savikontrolės ir kontroliniai bandymai atliekami pagal IT ASFALTAS 24 reikalavimus.

4.3.3.3.2 Paviršiaus šiurkštinimo bandymai

Pagal IT ASFALTAS 24 reikalavimus.

4.3.3.3.3 Leistinieji nuokrypiai

Pagal IT ASFALTAS 24 VII skyriaus reikalavimus.

Mechanizuotai klotuvu paklotų asfalto dangų lygumas, matuojant prošvaisas skersine ir išilgine kryptimis 3 m ilgio liniuote pagal LST EN 13036-7 arba lygiavertį, darbų priėmimo metu neturi viršyti IT ASFALTAS 24 11 lentelėje nurodytos vertės.

Pakloto sluoksnio storio nuokrypis negali viršyti IT ASFALTAS 24 13 lentelėje nurodytų ribinių verčių.

Ėminių, paimtų iš sluoksnio, sutankinimo laipsnis, oro tuštymių kiekis turi atitikti ribines vertes, nurodytas IT ASFALTAS 24 27 lentelėje.

Sluoksnių sukibimo jėga tarp kitų sluoksnių turi būti ne mažesnė kaip:

– tarp asfalto viršutinio ir apatinio sluoksnių – 15,0 kN;

– tarp visų kitų sluoksnių ar dalinių sluoksnių – 12,0 kN.

4.3.3.4 Darbų priėmimas

Pagal IT ASFALTAS 24 reikalavimus XIII skyrius.

4.3.3.5 Atsiskaitymas už atliktus darbus

Pagal IT ASFALTAS 24 reikalavimus XIV skyrius.

4.4 Normatyviniai dokumentai

KTR 1.01:2008

Automobilių keliai

R36-01

Automobilių kelių sankryžos

Žymuo:

8922/1606-00-TDP-SK-TSP

Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 1606 privažiuojamasis kelias prie Šiaulių miesto oro uosto nuo kelio Kepaliai-Gasčiūnai-Meškuičiai 2,913 km tilto per Kulpę rekonstravimo techninis darbo projektas. Tiltas per Kulpę 2,913 km. Ypatingasis statinys. 2024 m.

KPT SDK 19	Automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisyklės.
IT SBR 19	Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių be rišiklių įrengimo taisyklės.
IT ASFALTAS 24	Automobilių kelių dangos konstrukcijos asfalto sluoksnių įrengimo taisyklės.
IT APM 10	Automobilių kelių asfalto dangų priežiūrai skirtų medžiagų ir medžiagų mišinių panaudojimo ir jų sluoksnių įrengimo taisyklės.
R PT 11	Asfalto dangų plyšių, siūlių ir prijungčių su defektais taisymo rekomendacijos.
IT SS 17	Automobilių kelių dangų siūlių, panaudojant sandariklius, įrengimo taisyklės.
IT TRINKELĖS 14	Automobilių kelių dangos konstrukcijos iš trinkelų ir plokščių įrengimo taisyklės.
TRA NAG 09	Automobilių kelių naudoto asfalto granulių techninių reikalavimų aprašas.
TRA APM 10	Automobilių kelių asfalto dangų priežiūrai skirtų medžiagų ir medžiagų mišinių techninių reikalavimų aprašas.
TRA SS 15	Automobilių kelių dangų siūlių sandariklių techninių reikalavimų aprašas.
TRA BE 08/15	Automobilių kelių bituminių emulsijų techninių reikalavimų aprašas.
TRA BITUMAS 08/14	Automobilių kelių bitumų ir polimerais modifikuotų bitumų techninių reikalavimų aprašas.
TRA SBR 19	Automobilių kelių nesurištųjų mišinių ir gruntų, naudojamų sluoksniams be rišiklių, techninių reikalavimų aprašas.
TRA ASFALTAS 24	Automobilių kelių asfalto mišinių techninių reikalavimų aprašas.
TRA UŽPILDAI	Automobilių kelių užpildų techninių reikalavimų aprašas.
MN MAS 15	Automobilių kelių dangos iš minkštojo asfalto sluoksnių įrengimo metodiniai nurodymai
R NAG 09	Automobilių kelių naudoto asfalto granulių panaudojimo rekomendacijos.

Žymuo: 8922/1606-00-TDP-SK-TSP

Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 1606 privažiuojamasis kelias prie Šiaulių miesto oro uosto nuo kelio Kepaliai-Gasčiūnai-Meškuičiai 2,913 km tilto per Kulpę rekonstravimo techninis darbo projektas. Tiltas per Kulpę 2,913 km. Ypatingasis statinys. 2024 m.

5. ATITVARAI

5.1 Įvadas

Šiame skyriuje išdėstyti reikalavimai metaliniams apsauginiams atitvarams ant tilto. Leidžiama naudoti ir rengti tiksliai patvirtintus kelio apsauginių atitvarų tipus.

5.2 Medžiagos

5.2.1 Apsauginiai plieniniai atitvarai

Lietuvos Respublikoje naudojami apsauginių atitvarų tipai yra nurodyti Automobilių kelių transporto priemonių apsauginių atitvarų sistemų projektavimo taisyklėse KPT TAS 09 (toliau – KPT TAS 09) ir Automobilių kelių transporto priemonių plieninių apsauginių atitvarų sistemų techninių reikalavimų apraše TRA TAS-PL 09 (toliau – TRA TAS-PL 09).

Atgaliniai atšvaitai, montuojami ant atitvarų, turi būti R1 tipo ir atitikti RA3 atgalinio atspindžio klasę pagal „Automobilių kelių signalinių stulpelių techninių reikalavimų aprašas ir įrengimo taisyklės TRAT SST 14“ (toliau – TRAT SST 14) dokumentą.

Rengiamos transportinių atitvarų sistemos:

- apsauginiai barjerai H1 W2 A;
- šių atitvarų jungiamieji komponentai JUK.

Pastaba. Jeigu projekte nenurodyta konkreti barjerų forma, tai rangovas, prieš pradėdamas darbus, turi su užsakovu suderinti pasirinktą naudoti barjerų formą. Siekiant užtikrinti sklandžią barjerų priežiūrą ir remontą eksploatacijos metu, rekomenduojame rinktis barjerus tokios pat formos kaip ir besiribojančiuose ruožuose, o jei tokių nėra, tai pagal tame regione vyraujančią barjerų formą.

Jungiamieji komponentai JUK pagal LST L ENV 1317-4:2008 arba lygiavertį įvardijami kaip testinių sulaikymą užtikrinanti sąsaja tarp dviejų apsauginių barjerų, kurių skirtingas skerspjuvis ar šoninis standumas. Jeigu sandūra tarp tokios pat formos ir sudarytų iš tokios pat medžiagos apsauginių barjerų, ir kurių veikimo pločio klasė (W) skiriasi ne daugiau nei viena klase, nelaikoma jungiamuoju komponentu JUK. Šios sandūros turi būti įrengiamos vadovaujantis gamintojo pateiktu montavimo vadovu.

5.3 Darbų atlikimas

5.3.1 Apsauginiai plieniniai atitvarai

Plieniniai atitvarai statomi vadovaujantis TRA TAS-PL 09.

Atitvarai gali būti rengiami esant bet kokioms oro sąlygoms, jų statramsčiai įkasami ar įkalami į neįšalusį ir vandens neprisotintą gruntą.

Plieninių apsauginių atitvarų sistemos bei jų elementai turi tenkinti LST EN 1317 standartų serijos arba lygiavertį reikalavimus.

Visi plieninių apsauginių atitvarų sistemos konstrukciniai elementai turi būti padengti antikoroazine cinko danga karštuoju būdu pagal LST EN ISO 1461 arba lygiavertį.

Įrengiant A grupės D4 tipo signalinius stulpelius (pagal TRAT SST 14), kurie tvirtinami ant kelio statinių ar įrenginių, taikomi tokie pat signalinio stulpelio ir atgalinių atšvaitų įrengimo aukščiai kaip ir A grupės D1, D2, D3 tipo signaliniams stulpeliams. Kitokį aukštį galima taikyti, jei gamintojas deklaruoja atitiktį pagal šio techninių reikalavimų aprašo IX skyrių ir pateikia tvirtinimo instrukciją.

5.3.2 Signaliniai stulpeliai

Signaliniai stulpeliai įrengiami remiantis techninių reikalavimų aprašo ir įrengimo taisyklių TRAT SST 14 VII skyriuje pateiktais reikalavimais.

5.4 Bandymai ir darbų priėmimas

5.4.1 Kokybė ir kontroliniai tyrimai

Žymuo: 8922/1606-00-TDP-SK-TSP

Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 1606 privažiuojamasis kelias prie Šiaulių miesto oro uosto nuo kelio Kepaliai-Gasčiūnai-Meškuičiai 2,913 km tilto per Kulpę rekonstravimo techninis darbo projektas. Tiltas per Kulpę 2,913 km. Ypatingasis statinys. 2024 m.

Apsauginiai plieniniai atitvarai, signaliniai stulpeliai ir tvoros turi būti tiekiami pilnais komplektais su reikalingomis jungiamosiomis detalėmis. Visi elementai turi būti nauji ir turėti medžiagų kokybės ir gamybos pažymėjimus. Sandėliuojant turi būti išvengta atskirų elementų deformacijų ir galvanizuotų ar dažytų dangų pažeidimų.

5.4.2 Leidžiami nuokrypiai

Skersiniame profilyje atitvarų įrengimo nuokrypiai ± 10 cm, vertikalia kryptimi – ± 5 cm.

5.4.3 Darbų priėmimas

Pieninių atitvarų darbų atlikimo ir priėmimo reikalavimai išdėstyti TRA TAS-PL 09.

5.5 Normatyviniai dokumentai

KPT TAS 09	Automobilių kelių transporto priemonių apsauginių atitvarų sistemų projektavimo taisyklės.
TRAT SST 14	Automobilių kelių signalinių stulpelių techninių reikalavimų aprašas ir įrengimo taisyklės.
TRA TAS-PL 09	Automobilių kelių transporto priemonių plieninių apsauginių atitvarų sistemų techninių reikalavimų aprašas.

Žymuo: 8922/1606-00-TDP-SK-TSP

Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 1606 privažiuojamasis kelias prie Šiaulių miesto oro uosto nuo kelio Kepaliai-Gasčiūnai-Meškuičiai 2,913 km tilto per Kulpę rekonstravimo techninis darbo projektas. Tiltas per Kulpę 2,913 km. Ypatingasis statinys. 2024 m.

6. PLIENINĖS ĮLAIDOS

6.1 Apimtis

Ši TS dalis apima plieninių įlaidų medžiagas, jų tiekimą, transportavimą, sandėliavimą, įrengimą, leistinus nuokrypius.

6.2 Tiekimo apimtys

Pagal šią dalį Rangovas pristato medžiagas, mašinas, įrangą ir darbo jėgą, o taip pat atlieka darbus, susijusius su šios dalies medžiaga, projektine dokumentacija bei galiojančiais standartais.

6.3 Kvalifikacija

Plienines įlaidas turi paruošti, ir įrengti patyrę Rangovai, turintys reikalingas mašinas, įrangą ir reikiamos kvalifikacijos darbo jėgą. Rangovas ir/arba rangovo samdomas darbuotojas turi dokumentu (Lietuvos respublikoje galiojančių įstatymų, normų ir taisyklių tvarka) patvirtinti savo profesinį patyrimą ir/arba teisę vykdyti sutartyje numatytą veiklą.

Rangovas, atsakingas už darbų atlikimą, turi būti tinkamo išsilavinimo, profesinės patirties, gerai pasiruošęs numatytiems darbų metodams. Rangovas arba jo kvalifikuotas pavaduotojas turi būti statybvietėje šių darbų atlikimo metu.

6.4 Medžiagos

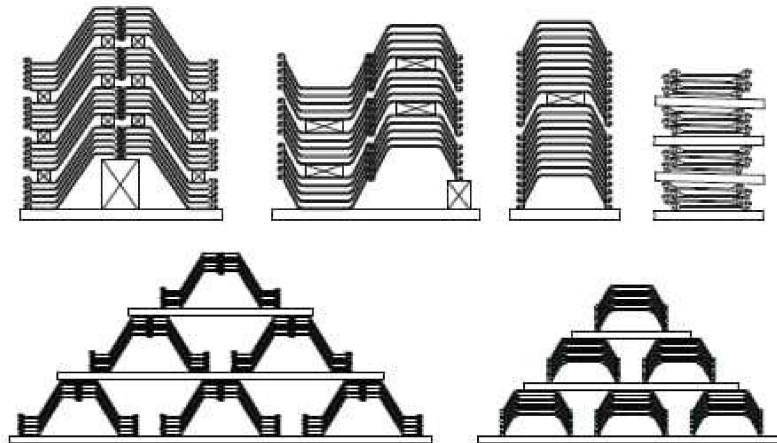
Šiame projekte naudojamų įlaidų plieno takumo riba $f_y \geq 270$ MPa.

Plieninių įlaidų profilių skerspjūvio charakteristikos turi būti nemažesnės nei pateiktos žemiau esančioje lentelėje ir tenkinti standarto LST EN 10248-2:2000 reikalavimus.

6.5 Transportavimas ir sandėliavimas

Plieninės įlaidos turi būti transportuojamos ir sandėliuojamos pagal gamintojo pateiktas instrukcijas.

Metalinių įlaidų sandėliavimo schema pateikta žemiau pateiktame paveiksle. Paveikslo viršuje parodytos viengubų įlaidų sandėliavimo schemas, o apačioje – sujungtų, dvigubų sekcijų sandėliavimo schemas.



Pav. 1 Įlaidų sandėliavimo schemas.

6.6 Plieninių įlaidų įrengimas

Plienines įlaidas galima įrengti:

- smūginiu įkalimu;
- įsraudžiant hidrauliniiais presais;
- įsraudžiant vibroplaktais;
- taikant specifinius įsraudimo metodus.

Įlaidos turi būti įkalamos/įspraudžiamos vertikaliai ir lygiai (vertikaliai abiem kryptimis – išilgai ir skersai sienos), įlaidų vertikalumas labai svarbu pirmaisiais įlaidų įspraudimo etapais, nes įspraudus netiksliai įlaidas pirmuose metruose vėliau netikslumas gali smarkiai išaugti. Todėl svarbu pasirinkti tinkamą įlaidų įspraudimo metodą. Įlaidų įspraudimo metodai yra: „įsprausk ir judėk“, pakaitinis įspraudimas, panelinis įspraudimas ir specifiniai įspraudimo metodai taikomi esant ilgoms įlaidoms.

„Įspraus ir judėk“ metodas. Šis metodas yra taikomas dažniausiai, kai statybvietėje yra normalios, nesudėtingos geologinės sąlygos. Geologinės sąlygas aprašo duomenys pateikti žemiau pateiktose lentelėse.

Lentelė 3. Nesankabiems gruntams.

Standartinis įspraudimo testas STP N30	Kūginė spauda CPT qs (MN/m ²)	Deformacijų modulis (MN/m ²)	Tankis
≤4	Iki 2.5	1.5	Labai porėtas
4 iki 10	2.5 iki 7.5	1.5 iki 5.0	Porėtas
10 iki 30	7.5 iki 15.0	5.0 iki 15.0	Vidutinio tankumo
30 iki 50	15.0 iki 25.0	15.0 iki 25.0	Tankus
≥50	Virš 25	Virš 25.0	Labai tankus

Lentelė 4. Sankabiems gruntams

Standartinis įspraudimo testas STP N30	Kūginė spauda CPT qs (MN/m ²)	Deformacijų modulis (MN/m ²)	Konsistencija	Kirpimo stiprumas kN/m ²
≤2	Iki 0.25	1.5	Labai Minkštas	≤2
2 iki 4	0.25 iki 0.50	1.5 iki 5.25	Minkštai, minkštai plastiškas	20.0 iki 40.0 40.0 iki 50.0
4 iki 8	0.50 iki 1.0	5.25 iki 8.25	Plastiškas, Kietai plastiškas	50.0 iki 75.0 75.0 iki 100.0
8 iki 15	1.0 iki 2.0	8.25 iki 20.0	Kietas	100.0 iki 150.0
15 iki 30	2.0 iki 4.0	20.0 iki 40.0	Labai kietas	150.0 iki 200.0
≥30	Virš 4.0	Virš 40.0	-	>200.0

Lentelė 5. Metodo parinkimas priklausomai nuo SPT rodiklio nesankabiuose gruntuose

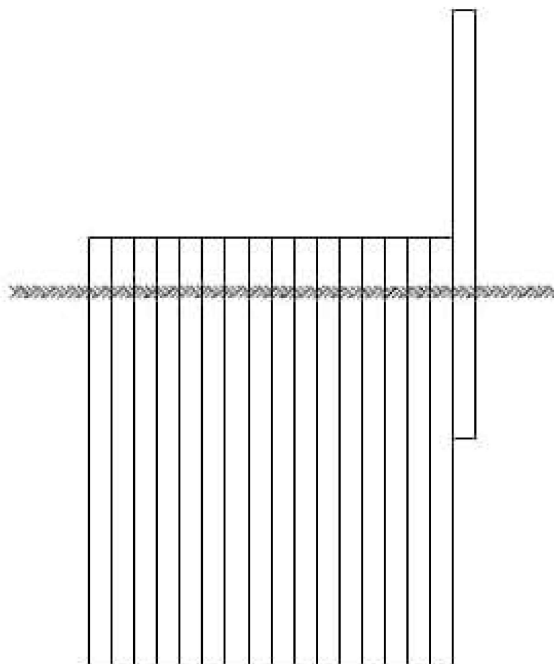
STP rodiklis	Kalimo metodas		
	Vibro plaktais	Smūginis kalimas	Įspaudimas su papildomu vandens purškimu
0-10	Labai lengvas	Per gilaus įkalimo tikimybė	Stabilumo problemos
10-20	Lengvas	Lengvas	Tinkamas
21-30	Tinkamas	Tinkamas	Tinkamas
31-40	Tinkamas	Tinkamas	Galima su papildomu gręžimu
41-50	Sunkus, sudėtingas	Tinkamas tik su labai stipriomis įlaidomis metalas S 355 GP ir stipresnis	Tik su papildomu gręžimu
50+	Nerekomenduojamas	Tinkamas tik su labai stipriomis įlaidomis metalas S 355 GP ir stipresnis	Labai sunku, sudėtinga
0-15	Lengvas	Per gilaus įkalimo tikimybė	Stabilumo problemos
16-25	Tinkamas	lengvas	Lengvas

Žymuo: 8922/1606-00-TDP-SK-TSP

Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 1606 privažiuojamasis kelias prie Šiaulių miesto oro uosto nuo kelio Kepaliai-Gasčiūnai-Meškučiai 2,913 km tilto per Kulpę rekonstravimo techninis darbo projektas. Tiltas per Kulpę 2,913 km. Ypatingasis statinys. 2024 m.

26-50	Tinkamas – tačiau efektyvumas mažėja priklausomai nuo gylio	Tinkamas	Lengvas
51-75	Labai sudėtingas, sunkus	Tinkamas	Tinkamas
76-100	Nerekomenduojamas	Tinkamas	Tinkamas
100+	Nerekomenduojamas	Tinkamas	Sunku

Spraudžiant įlaidas „įsprausk ir judėk“ metodu, reikia naudoti įrangą užtikrinančią įlaidos vertikalumą skersai ir išilgai sienos. Šiuo metodu įlaidos spraudžiamos po vieną, kaip parodyta žemiau pateiktame paveiksle

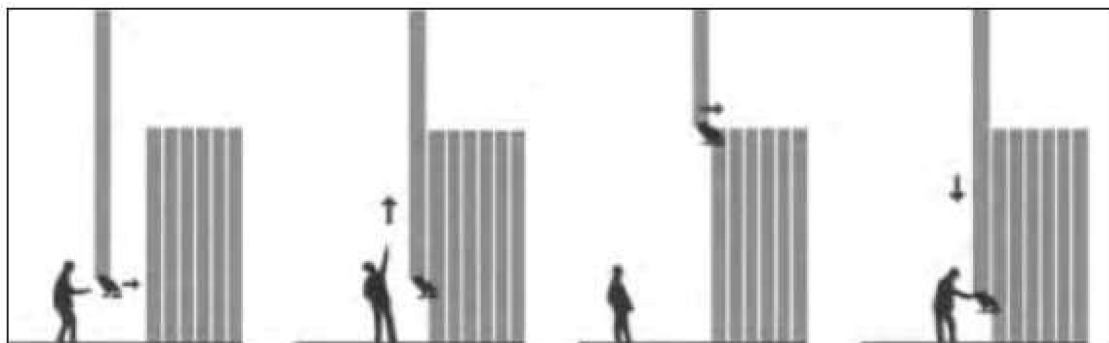


Pav. 2 Įlaidų įspraudimas „įsprausk ir judėk“ metodu

Šis metodas taikomas kai yra naudojamos neilgos įlaidos ir statybvietėje yra nesudėtingos geologinės sąlygos. Esant sudėtingesnėms sąlygoms šis metodas netinkamas nes sunku užtikrinti įspraudžiamų įlaidų vertikalumą. Taip pat spraudžiant įlaidas šiuo metodu yra pavojus, jog spraudžiamos įlaidos gali užstrigti jau įkaltos įlaidos jungtyje (spynoje). Taip gali atsitikti dėl ilgio, kalamos įlaidos susisukimo sienos plokštumoje, ko pasiekoje sulėtėja arba išvis neįmanomas tampa įlaido įspraudimas. Tokiu atveju pravartu naudoti įspraudimo įrangą, konduktorius užtikrinančius pavienės įlaido vertikalumą.

Pakaitinio įspraudimo metodas. Šis metodas taikomas kai statybvietėje geologinės sąlygos yra sudėtingos ir pavienės įlaidos įkalimas yra neįmanomas arba gali sukelti pavienės kalamos įlaidos deformacijas. Pakaitinis metodas – tai toks metodas, kai kalamos dvi įlaidos iškart, pakaitomis. Tarp pakaitomis kalamų įlaidų vertikalus atstumas (aukštis) neturi būti didesnis nei 2,0 m.

Vibro metodai naudojami silpnuose gruntuose. Tai pats paprasčiausias ir efektyviausias įlaidų įspraudimo metodas. Šio metodo esmė yra vibruojant ženkliai sumažinti trintį tarp grunto ir įlaidos ir trintį tarp įlaidų spynų, todėl įlaidos įspraudžiamos, naudojant nedidelę jėgą ir nesukeliant papildomų įtempimų įlaidose. Teleskopiniai kranai vibrotechnikai laikyti ir įlaidai įsprausti nenaudojami. Kadangi šiuo atveju įlaidų siena yra ilga reikia naudoti įrangą užtikrinančią įlaidos vertikalumą.



Pav. 3 Įlaidų įrengimas

Taip pat šis metodas yra taikomas kai reikia ištraukti įlaidas. Šis metodas labiausiai tinka kai gruntai yra nesankabūs, smėliniai, žvyriniai gruntai prisotinti vandens, kas palengvina įlaidų įspraudimą vibro metodais. Įlaidų įspraudimas vibroplaktais į molinius, tankius ir stiprius gruntus yra sudėtingas ir neefektyvus.

Įlaidų įspraudimas hidrauliniai presais taikomas, kai reikia įsprausti į molinius gruntus bei išvengti bereikalingo triukšmo ir vibracijų.

Prieš įkalant/įspraudžiant įlaidas, būtina ant kas 10 įlaidos pažymėti jos ilgį kas 1,0 m ir 0,5 m, kad kalant/spraudžiant būtų galima atlikti pirminę vizualinę įlaidos įrengimo kontrolę, bei nustatyti pasirinkto metodo kalimo efektyvumą ir jei reikia jį pakeisti kitu, efektyvesniu metodu. Taip pat, ant įlaidos išsiskiriančiai, turi būti pažymėtas įlaidos įkalimo/įspraudimo gylis.

6.7 Leistini nuokrypiai

Padėtis įrengimo metu	Viršaus padėtis plane, mm	Vertikalumas 1 m nuo viršaus visomis kryptimis, %
Ant žemės	≤ 75	$\leq 1,0$ ¹⁾
Vandenyje	≤ 100	$\leq 1,5$ ¹⁾
Pastaba:		
1) Gali būti $\leq 2\%$ sudėtingoms grūntinėms sąlygoms, jei nėra reikalaujama sandarumo ir nuosprūdžiai nekels pavojaus atkasus įlaidinių polių sieną;		

6.8 Normatyviniai statybos techniniai dokumentai

LST EN 1993-5:2007 + Eurokodas 3. Plieninių konstrukcijų projektavimas. 5 dalis. Poliai
AC:2009

LST EN 10248-1:2000 Nelegiruotųjų plienų karštai valcuotų lakštų paketai. 1 dalis. Techninės tiekimo sąlygos

LST EN 10248-2:2000 Nelegiruotųjų plienų karštai valcuotų lakštų paketai. 2 dalis. Matmenų ir formos nuokrypos

LST EN 12063:2001 Specialieji geotechnikos darbai. Įlaidinių polių sienos

Žymuo: 8922/1606-00-TDP-SK-TSP

Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 1606 privažiuojamasis kelias prie Šiaulių miesto oro uosto nuo kelio Kepaliai-Gasčiūnai-Meškučiai 2,913 km tilto per Kulpę rekonstravimo techninis darbo projektas. Tiltas per Kulpę 2,913 km. Ypatingasis statinys. 2024 m.

7. GRĘŽTINIAI GELŽBETONINIAI POLIAI

7.1 Apimtis

Ši TS dalis apima gręžtinių gelžbetoninių polių medžiagas, įrengimą, bandymus, leistinus nuokrypius ir priėmimą;

7.2 Medžiagos polių įrengimui

7.2.1 Armatūra

Lentelė 6. Mažiausias išilginės armatūros kiekis poliuose pagal LST EN 1536:2010+A1:2015

Polio skerspjūvio plotas A_c	Išilginės armatūros skerspjūvis A_s
$A_c \leq 0,5 \text{ m}^2$	$A_s \geq 0,5\% A_c$
$0,5 \text{ m}^2 < A_c \leq 1,0 \text{ m}^2$	$A_s \geq 0,0025 \text{ m}^2$
$A_c > 1,0 \text{ m}^2$	$A_s \geq 0,25\% A_c$

Kitus reikalavimus armatūrai ir armatūriniams gaminiams žiūrėti TS skyrių „Neįtemptų konstrukcijų armavimas“.

7.2.2 Betonai

Polių betono mišinys, jo paruošimas, ėminio ėmimas ir bandymas turi tenkinti standarto LST EN 1536:2010+A1:2015 6.3 punkto reikalavimus. Polių betonavimas turi tenkinti standarto LST EN 1536:2010+A1:2015 8.3 punkto reikalavimus.

7.3 Polių įrengimas

Polių gręžimas, armatūros sudėjimas ir betonavimas atliekami pagal LST EN 1536:2010+A1:2015 pateiktus būdus ir reikalavimus.

7.4 Polių tyrimai

Polių tyrimai atliekami tik jei tokie darbai nurodyti projekte arba techninės priežiūros vadovui reikalaujant. Atliekami polių tyrimai:

- Polių laikančiosios galios bandymai pagal LST EN 1997-1:2005/A1:2014, LST EN 1536:2010+A1:2015 nuorodas ir STR 2.05.21:2016 reikalavimus:
 - o Statinės apkrovos metodas pagal ISO/NP 22477-1.
- Polių vientisumo tyrimai pagal LST EN 1536: 2010+A1:2015 nuorodas ir STR 2.05.21:2016 reikalavimus:
 - o Mažų deformacijų smūginis vientisumo tyrimas pagal ASTM D5882 arba ANFOR NF P94-160-2 arba CUR-Aanbevelingen 109 arba DGGT EA-Pfähle.

Polių vientisumo tyrimai pagal STR 2.05.21:2016 turi būti atliekami:

- Antrosios geotechninės kategorijos atveju – 60% polių kiekio.
- Trečiosios geotechninės kategorijos atveju – 100% polių.

Polių bandomų laikančiąsias galias ir metodiką nurodomi projekte. Jei metodas nenurodytas, Rangovas, suderinęs su projekto autoriais, pasirenka bandymo metodą.

Polių laikančiosios galios bandymais gali būti tiriami papildomi, tik bandymams skirti neprojektiniai poliai įrengiami greta statinio pamato. Bandomų polių paskirties tipas, kiekis ir gylis nurodomi projekte.

Jei projekte nurodyti papildomi neprojektinių polių laikančiosios galios bandymai – visi konstrukciniai poliai įrengiami tik atlikus neprojektinių polių bandymus ir įvertinus gautus rezultatus.

Atsižvelgiant į polių tyrimo rezultatus, projekte gali būti tikslinamas polių ilgis, skersmuo ir armavimas.

Rangovas turi įsivertinti visas papildomas medžiagas ir mechanizmus, kurie pagal pasirinktą bandymo technologiją reikalingi polių bandymams atlikti.

7.5 Leistini nuokrypiai

Žymuo: 8922/1606-00-TDP-SK-TSP

Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 1606 privažiuojamasis kelias prie Šiaulių miesto oro uosto nuo kelio Kepaliai-Gasčiūnai-Meškuičiai 2,913 km tilto per Kulpę rekonstravimo techninis darbo projektas. Tiltas per Kulpę 2,913 km. Ypatingasis statinys. 2024 m.

Lentelė 7. Įrengiamų polių leistini nuokrypiai

Tikrinamieji dydžiai	Leistini nuokrypiai
Vertikalių ir pasvirusių polių padėtis plane, kai poliaus skersmuo D:	
- ≤ 1000 mm	≤ 100 mm
- $1000 \text{ mm} < D \leq 1500$ mm	$0,1 \times D$ [mm]
- > 1500 mm	≤ 150 mm
Vertikalių arba mažai pasvirusių polių $n \geq 15$ ($\Theta \geq 86^\circ$), polių posvyrio nuokrypis	20 mm / m
Pasvirusių $4 \leq n < 15$ ($76^\circ \leq \Theta < 86^\circ$), polių posvyrio nuokrypis	40 mm / m

7.6 Normatyviniai statybos techniniai dokumentai

STR 2.05.21:2016	Geotechninis projektavimas. Bendrieji reikalavimai
LST EN 1536:2010+A1:2015	Specialiųjų geotechnikos darbų atlikimas. Gręžtiniai poliai
LST EN 1997-1:2005/A1:2014	Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės

Žymuo: 8922/1606-00-TDP-SK-TSP

Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 1606 privažiuojamasis kelias prie Šiaulių miesto oro uosto nuo kelio Kepaliai-Gasčiūnai-Meškuičiai 2,913 km tilto per Kulpę rekonstravimo techninis darbo projektas. Tiltas per Kulpę 2,913 km. Ypatingasis statinys. 2024 m.

8. BETONINĖS IR GELŽBETONINĖS KONSTRUKCIJOS

8.1 Apimtis

Ši TS dalis apima:

- betono medžiagas, jo gamybą, tiekimą, klojimą, bandymus ir priėmimą;
- betoninius ir gelžbetoninius konstrukcinius ir nekonstrukcinius elementus, jų gamybą, transportavimą, montavimą, leistinus nuokrypius.

8.2 Bendrieji reikalavimai

Betonui, jo gamybai, klojimui, bandymui ir bandymo rezultatų įvertinimui turi būti vadovaujama LST EN 206:2013+A2:2021 reikalavimams.

8.3 Medžiagos betono mišinių paruošimui

8.3.1 Cementas

Konstrukcijoms rekomenduojama naudoti CEM I cementą pagal LST EN 197-1:2011. Kiti cementai gali būti naudojami jei jie būtini tam tikroms savybėms išgauti ir jų naudojimas yra pagrįstas bandymais patvirtintomis, sertifikuotomis betono mišinių receptūromis.

Projekte gali būti nurodytas mažo šilumos išskyrimo (LH pagal LST EN 197-1:2011) cemento naudojimas masyvioms konstrukcijoms, tokiu atveju betono gamintojas, atsižvelgdamas į projekte reikalaujamą betono stiprumo klasę ir atsparumo aplinkos poveikiui klasę turi parinkti reikiamą cemento tipą ir markę.

8.3.2 Užpildai

Užpildai betonui turi būti frakcionuoti, švarūs, atitinkantys gaminamo betono paskirtį ir klasę. Statybai naudotiniams betono mišiniams turi būti vartojami tankieji betono užpildai. Tankiųjų užpildų granulimetrinė sudėtis, grūdelių forma, stipris, atsparumas šalčiui, teršalų kiekis ir sudėtis, molio, dul্কio ir dumblo dalelių, organinių, brankiųjų, smulkiųjų dispersinių medžiagų ir betonui kietėti trukdančių medžiagų kiekis, juose esantys sieros junginiai, šarmuose tirpstanti silicio rūgštis, metalo koroziją skatinančios medžiagos turi tenkinti standarto LST EN 12620:2003+A1:2008 reikalavimus.

Užpildai turi būti tokio stambumo, kad betono mišinys laisvai patektų tarp armatūros strypų ir juos gerai padengtų. Stambiausios užpildo dalelės neturi viršyti:

- 1/4 mažiausio konstrukcijos matmens;
- mažiausio atstumo tarp gretimų armatūros strypų, minus 5 mm;
- 0,7 karto apsauginio betono sluoksnio storio.

Mikroužpildai turi būti tinkamų savybių ir atitikti:

- LST EN 12620:2003+A1:2008 reikalavimus;
- sanitarijos bei higienos taisyklės ir turi būti nekenksmingi žmonių sveikatai bei aplinkai.

8.3.3 Betono priedai

Technologinių, hidraulinių (pucolaninių), latentinių hidraulinių, mineralinių priedų naudojimas gali būti nurodytas projekte arba parenkamas betono gamybos technologo atsižvelgiant į aplinkos sąlygas ir keliamus reikalavimus betonui ir betono mišiniui.

Technologiniai priedai turi būti tinkamų savybių ir atitikti LST EN 934-2:2009+A1:2012. Hidrauliniai, tarp jų ir SiO₂ mikrodulkės, bei latentiniai hidrauliniai (pelenai, aukštakrosnių šlakas) priedai turi būti tinkamų savybių ir atitikti projekte nurodytų standartų reikalavimus. Mikroužpildai ir kiti mineraliniai priedai (hidrauliniai) gali būti naudojami tik tada, jei yra pagrįstos rekomendacijos juos naudoti. Jie turi nekenkti betonui ir nesukelti armatūros korozijos. Naudojami pigmentai turi atitikti LST EN 12878:2014 ir mineraliniams priedams keliamus reikalavimus.

Projekte gali būti numatytas betono susitraukimą mažinančių priedų naudojimas, procentais nurodant susitraukimo deformacijų sumažinimo reikšmę.

Negali būti naudojami priedai turintys chlorido katalizatorių. Jei betono mišiniui naudojami du ar daugiau cheminių priedų, jie privalo būti tarpusavyje suderinami.

Žymuo: 8922/1606-00-TDP-SK-TSP

Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 1606 privažiuojamasis kelias prie Šiaulių miesto oro uosto nuo kelio Kepaliai-Gasčiūnai-Meškuičiai 2,913 km tilto per Kulpę rekonstravimo techninis darbo projektas. Tiltas per Kulpę 2,913 km. Ypatingasis statinys. 2024 m.

8.3.4 Vanduo

Užpildams plauti, betono mišiniui gaminti gali būti vartojamas vandentiekio arba vandens telkinių vanduo, jei jame nėra medžiagų, trukdančių betonui kietėti, bloginančių kitas jo savybes ir sukeliančių armatūros koroziją. Vanduo turi atitikti LST EN 1008:2003 keliamus reikalavimus.

8.3.5 Medžiagų, betono mišinio paruošimui, transportavimas ir sandėliavimas

Medžiagos turi būti gabenamos ir laikomos taip, kad būtų išvengta susimaišymo, užteršimo ar gedimo:

- cementas ir mikroužpildai turi būti laikomi saugant juos nuo drėgmės ir nešvarumų. Įvairūs cementai ir mikroužpildai aiškiai ženklinami ir sandėliuojami taip, kad juos naudojant nebūtų galimybės suklysti;
- cementas maišuose turi būti sandėliuojamas taip, kad būtų naudojamas pristatymo eiliškumu;
- jeigu įvairių atmainų užpildai pristatomi atskirai, sumaišyti juos – draudžiama;
- priedai turi būti gabenami taip, kad nuo fizinių ir cheminių poveikių (šalčio, aukštos temperatūros ir t.t.) nenukentėtų kokybė. Jie turi būti aiškiai suženklinti ir sandėliuojami taip, kad juos naudojant nebūtų galimybės suklysti.

8.4 Betono mišinys

Betono mišinio slankumą parenka betono gamybos technologas pagal statybvietėje taikomus betonavimo metodus, aplinkos poveikius, konstrukcijų tipą. Betono mišinio slankumas turi būti toks, kad mišinys gerai užpildytų klojinius, nesisluoksniuotų, leistų suformuoti reikiamo nuolydžio atvirus paviršius.

Cementas, užpildai ir mikroužpildai turi būti dozuojami sveriant arba kitais būdais, užtikrinančiais dozavimo tikslumą.

Skystieji priedai, vanduo gali būti dozuojami pagal masę arba tūrį.

Dozavimo įrenginiai turi būti taip paruošti, kad užtikrintų dozavimo tikslumą.

Lentelė 8. Komponentų dozavimo tikslumas

Komponentai	Tikslumas
Cementas	±3 % dozuojamo kiekio
Vanduo	
Visi užpildai	
Mikroužpildai	
Priedai	±5 % dozuojamo kiekio

Betono mišiniai gaminami betono maišyklėmis statybvietėje arba atvežami iš stacionarios gamyklos.

Naudojamos betono maišyklės turi užtikrinti reikiamą komponentų maišymo trukmę ir sumaišymo kokybę.

Automobilinės betonmaišės turi būti įrengtos taip, kad jomis būtų galima tiekti vienalytiškai sumaišytą mišinį. Jos turi turėti tinkamą dozavimo įrangą, kad prireikus būtų galima pridėti vandens ir priedų.

8.5 Betono klasifikacija

Konkrečios konstrukcijos betono stiprumo klasė ir atsparumo aplinkos poveikiui klasės pagal LST EN 206:2013+A2:2021, taip pat papildomi reikalavimai betonui arba betono mišiniui nurodyti projekte.

8.6 Betono transportavimas

Betonas turi būti gabenamas iš maišyklės į klojimo vietą greitai ir tokiais metodais, kad būtų išvengta komponentų atsiskyrimo, išsisluoksniavimo ir nepablogėtų betono savybės. Konsistencija ir oro kiekis turi būti matuojami klojimo vietoje.

8.7 Armatūra

Žymuo: 8922/1606-00-TDP-SK-TSP

Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 1606 privažiuojamasis kelias prie Šiaulių miesto oro uosto nuo kelio Kepaliai-Gasčiūnai-Meškuičiai 2,913 km tilto per Kulpę rekonstravimo techninis darbo projektas. Tiltas per Kulpę 2,913 km. Ypatingasis statinys. 2024 m.

Žiūrėti TS skyrių „Neįtemptų konstrukcijų armavimas“.

8.8 Apsauginis betono sluoksnis

Apsauginio betono sluoksnio dydis atskirose gelžbetonio konstrukcijose nurodomas Techninio darbo projekto brėžiniuose ne mažesnis nei pagal LST EN 1992-2:2006 4 skyriaus ir LST EN 1992-2:2006/NA:2011 NA.2.2 skyriaus reikalavimus.

Lentelė 9. Apsauginio betono sluoksnio storio leistini nuokrypiai

Konstrukcija	Leistini nuokrypiai, mm
Storesnėse už 1m masyviose konstrukcijose	±20
Konstrukcijų pamatuose	±10
Kolonose, sijose ir arkose	±5
Plokštėse ir sienutėse, kurių storis ≥ 100mm	±5
Plokštėse ir sienutėse, kurių storis < 100mm	±3

8.9 Betoninių ir gelžbetoninių gaminių transportavimas ir sandėliavimas

Į transporto priemonės kraunamos konstrukcijos turi būti atremtos ir įtvirtintos, kad jose nesusidarytų liekamųjų deformacijų, paviršiai turi būti apsaugoti nuo pažaidų.

Sandėliuojant konstrukcijas statybvietėje turi būti laikomasi šių reikalavimų:

- draudžiama iškrauti konstrukcijas iš transporto priemonės, jas išmetant;
- konstrukcijos turi būti apsaugotos nuo užkabinimo kobiniais ir nuo kitų elementų pažaidų;
- gelžbetoninius gaminius draudžiama remti ant jų fiksatorių;

8.10 Darbų atlikimas

8.10.1 Klojiniai

Betono ir gelžbetoninių konstrukcijų klojiniai ir juos laikančios konstrukcijos turi:

- būti pastovūs, standūs ir stiprūs;
- atlaikyti suklo to betono mišinio masę ir papildomas apkrovas, atsirandančias betonuojant;
- užtikrinti betonuojamų konstrukcijų formą ir tikslus matmenis;
- būti lengvai surenkami ir išardomi;

Klojinių elementų įlinkis veikiant apkrovoms neturi viršyti:

- perdangų klojiniams – iki 1/500 angos;
- kitų klojinių – iki 1/400 angos.

Klojinių elementai gali būti iš:

- medienos;
- metalo;
- drėgmei atsparios faneros;
- plastiko;
- kombinuoti iš įvairių medžiagų.

Atskirų įmonių tiekiamus unifikuotus klojinius būtina surinkti ir ardyti prisilaikant gamintojo instrukcijų. Ten, kur neįmanoma panaudoti unifikuotų surenkamų klojinių, jie gaminami iš medienos. Klojiniams gaminti pjautos miško medienos drėgnumas negali būti didesnis kaip 25%.

Klojinių lentų bei skydų sandūros turi būti sandarios, kad betonavimo metu nepraleistų cementinės pastos. Lentų ir skydų paviršiai turi būti tokios kokybės, kad atitiktų betonuojamoms konstrukcijoms keliamus reikalavimus.

Pastatytus klojinius turi apžiūrėti komisija iš Rangovo, techninio prižiūrėtojo, geodezininko. Jeigu montavimo nuokrypiai neviršija leistinų, komisija surašo priėmimo aktą ir leidžia betonuoti konstrukciją arba dėti armatūrą, jei konstrukcija gelžbetoninė.

Žymuo: 8922/1606-00-TDP-SK-TSP

Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 1606 privažiuojamasis kelias prie Šiaulių miesto oro uosto nuo kelio Kepaliai-Gasčiūnai-Meškučiai 2,913 km tilto per Kulpę rekonstravimo techninis darbo projektas. Tiltas per Kulpę 2,913 km. Ypatingasis statinys. 2024 m.

Prieš atlikdamas betonavimo darbus Rangovas turi patikrinti klojinių ir jų inkarinio tvirtinimo funkcinį tinkamumą. Betonavimo metu jie turi būti nuolat stebimi, kad galimo atsipalaidavimo atveju tuojau pat galima būtų imtis reikalingų priemonių.

Kad klojiniai nesukibtų su betonu, jų paviršius gali būti tepamas specialiu tepalu. Tepalas turi būti pakankamai skystas, kad galima būtų jį užpurkšti ir pakankamai klampus, kad gerai laikytųsi ant vertikalių sienelių, neteptų betono paviršiaus, nekenktų betono stipriui ir ilgaamžiškumui, būtų pagamintas iš medžiagų, neturinčių sprogių elementų.

Lentelė 10. Įrengtų klojinių leistini nuokrypiai

Tikrinamieji dydžiai	Leistini nuokrypiai, mm
Klojinių horizontalumo nuokrypis nuo projekcinio nuolydžio arba statmens:	
– 1.0 m aukščiui;	±5
– visam klojinio aukščiui;	±10
Klojinių ašių poslinkis	±5
Vietiniai klojinių nelygumai, tikrinant dviejų metrų ilgio linioje	±5

8.10.2 Klojinių išardymas

Klojiniai nuo betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų turi būti nuimami, vadovaujantis šiuo reikalavimu:

- betono stipriui pasiekus ne mažiau kaip 2,5 N/mm²;
- nuo laikančių gelžbetoninių konstrukcijų nuimti klojinius tik tada, kai betonas (skaičiuojant procentais nuo projekcinio) pasiekia šį stiprį:
 - nuo plokščių ir skliautų, kai tarpatramio ilgis: iki 2 m – ≥ 50%, nuo 2 m iki 8 m – ≥ 70%;
 - nuo konstrukcijų, armuotų laikančiais suvirintais karkasais – ≥ 25%;
 - nuo pagrindinių sijų, kai tarpatramio ilgis iki 8 m – 70%;
 - nuo pagrindinių sijų, kai tarpatramio ilgis ilgesnis už 8 m – 100%;
- statramsčiai, remiantys laikančiųjų konstrukcijų klojinius, gali būti pašalinami tik po to, kai nuimti šoniniai klojiniai ir apžiūrėta konstrukcija; būtina apžiūrėti kolonas, kurios laiko šias konstrukcijas;

Konstrukciją apkrauti skaičiuojamąja apkrova leidžiama tik tada, kai betonas pasiekia projekcinį stiprį.

8.10.3 Betono klojimas ir tankinimas

Betono mišinys klojamas 10 ÷ 40 cm sluoksniais ir tankinamas vibraciniais būdais. Mišinys turi būti klojamas ant dar nepradėjusio risti apatinio sluoksnio.

Atskiros betoninės ar gelžbetoninės konstrukcijos turi būti betonuojamos be pertraukų, tačiau įvertinus galimas technologines ir organizacines priežastis, galima numatyti betonavimo darbo siūles. Betonavimo darbo siūlių padėtis Rangovas privalo susiderinti su projekto rengėjais iš anksto, prieš betonuojant konstrukcijas. Darbo siūlės turi būti padaromos, kad užtikrintų gerą anksčiau pakloto betono sluoksnio sankabumą su šviežiai betonuojamu kitu sluoksniu. Skirtingų betonavimo etapų jungiamieji betono paviršiai turi būti padengti medžiagomis užtikrinančiomis skirtingų etapų betono sukibimą.

Betonuojant masyvias konstrukcijas, turi būti taikomos priemonės apsaugoti nuo temperatūrinių ir betono susitraukimo plyšių, t.y. drėkinama, daromi kanalai su cirkuliuojančiu vandeniu ir kt., reguliuojamas temperatūros režimas, daromi deformaciniai pjūviai, skiriantys masyvą į blokus. Suskirstymas į blokus turi būti Rangovo suderintas su projekto rengėjais. Betonuojant ir betonui kietėjant, turi būti sistemingai stebima betono ir aplinkos temperatūra. Aplinkos ir betono paviršiaus temperatūrų skirtumas neturi viršyti 20°C. Mišinio temperatūra, jį maišant ir klojant, neturi viršyti + 30°C (jeigu nėra kitokių nurodymų), bet turi būti ir ne žemesnė kaip +5°C.

8.10.4 Armatūros sudėjimas į klojinius ir patikrinimas

Žiūrėti TS skyrių „Neįtemptų konstrukcijų armavimas“.

Žymuo: 8922/1606-00-TDP-SK-TSP

Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 1606 privažiuojamasis kelias prie Šiaulių miesto oro uosto nuo kelio Kepaliai-Gasčiūnai-Meškučiai 2,913 km tilto per Kulpę rekonstravimo techninis darbo projektas. Tiltas per Kulpę 2,913 km. Ypatingasis statinys. 2024 m.

8.10.5 Betono apsauga ir priežiūra kietėjimo metu

Betonas turi būti apsaugotas nuo lietaus, vėjo ir džiovinančio saulės poveikio bei aukštų ar žemų temperatūrų. Ką tik paklotas betonas turi būti atitinkamai apsaugotas nuo staigaus išdžiūvimo ir sušalimo. Gali būti naudojamos membraninės ir/arba šilumą izoliuojančios priemonės, nesukeliančios nepageidaujamų poveikių tolimesniam betoninių paviršių apdorojimui.

Kietėjimo metu nė viena konstrukcijos dalis negali įkaisti virš 60°C, o temperatūrų skirtumai bet kuriame pjūvyje per visą kietėjimo laikotarpį neturi viršyti 20°C.

8.10.6 Betonavimas šaltuoju metų periodu

Aplinkos oro, formų, armatūros temperatūra prieš paklojant betoną turi būti ne žemesnė kaip +5°C. Šaltuoju metų periodu turi būti užtikrinamas betono rišimasis ir kietėjimas teigiamoje temperatūroje. Po betonavimo konstrukcijų klojiniai ir laisvi paviršiai turi būti uždengiami termoizoliacinėmis medžiagomis.

Neužšalusių betono priedų naudojimas galimas tik suderinus su projekto autoriais.

8.10.7 Betonavimas karštoje aplinkoje

Vykdam betonavimo darbus, kai aplinkos temperatūra yra aukštesnė kaip 25°C ir santykinė drėgmė žemesnė nei 50% reikia numatyti betono mišinio ir jo sudedamųjų dalių vėsavimo galimybes, cemento su mažu šilumos išskirimu panaudojimą. Būtina užtikrinti betono paviršių apsaugą nuo per greito drėgmės praradimo.

Rišamasi lėtinančių betono priedų naudojimas galimas tik suderinus su projekto autoriais.

8.11 Betono gamybos ir įrengimo kontrolė

Betono kokybė turi būti kontroliuojama tiek gaminant mišinį, tiek konstrukcijose, kai mišinys sukietėjęs. Techniniai prižiūrėtojai turi tikrinti, kad betono mišinio gamybos sąlygos, savybės, kokybės kontrolė, vartojamų medžiagų sudėtis atitiktų LST EN 206:2013+A2:2021 reikalavimus ir kad betono mišiniai būtų išbandomi pagal projekte nurodytus standartus. Nustatytos sutankinto betono mišinio savybės – plastiškumas (kūgio nusėdimas), slankumas, sutankinimo laipsnis, tankis, konsistencija, oro kiekis, stipris gniuždant, vandens laidumo rodiklis, atsparumas šalčiui – atitiktų standartų reikalavimus.

Bandymų rezultatai turi būti surašomi į atitinkamus žurnalus, kuriuos patikrina Techniniai prižiūrėtojai, jei reikia, imdami pavyzdžius kontroliniams bandymams.

Imtys bandinių sekoms, tikrinant monolitinio betono stiprį, turi būti imamos iš klojamo betono mišinio vietų.

Lentelė 11. Imčių normos arba konstrukcijų kiekis monolitinių konstrukcijų betono stiprio patikrai

Monolitinių konstrukcijų medžiaga	Tikrinamų betono mišinio partijų tūris arba konstrukcijų kiekis	Betono mišinio imčių paėmimo normos arba kontroliuojamų partijoje konstrukcijų kiekis
Monolitinis betonas	Ne didesnis kaip per vieną parą pagamintas betono mišinio tūris arba konstrukcijų kiekis.	Ne mažiau kaip viena imtis: per pamainą; iš kiekvienų 250m ³ betono mišinio; iš kiekvienos konstrukcijos, vieno bloko arba grupės elementų, betonuojamų be pertraukos;
Monolitinis gelžbetonis	Ne didesnis kaip per vieną parą pagamintas betono mišinio tūris arba konstrukcijų kiekis.	Ne mažiau kaip viena imtis: per pamainą; iš kiekvienų 50m ³ betono mišinio; iš kiekvienos konstrukcijos, vieno bloko arba grupės elementų, betonuojamų be pertraukos;

Monolitinių konstrukcijų medžiaga	Tikrinamų betono mišinio partijų tūris arba konstrukcijų kiekis	Betono mišinio imčių paėmimo normos arba kontroliuojamų partijoje konstrukcijų kiekis
Betonas po vandeniu	Ne didesnis betono mišinio tūris, kaip suklojamas per vieną parą	Ne mažiau kaip viena imtis per pamainą ir viena imtis iš kiekvienų 50 m ³ betono mišinio, suklojamo į kiekvieną kevalą arba atskiros atramos pamatą.

8.12 Surenkamos betoninės ir gelžbetoninės konstrukcijos

Surenkamoms betoninėms ir gelžbetoninėms konstrukcijoms (jų dalims), kurios gaminamos pagal projekto dokumentaciją taikomi skyrių „Betoninės ir gelžbetoninės konstrukcijos“ ir „Neįtemptų konstrukcijų armavimas“ reikalavimai.

Statybiniams gaminiams ir konstrukcijoms tiekti sudaromos sutartys su gamintojais, kurių produkcija yra sertifikuota arba atitinka kokybės rodiklius.

8.12.1 Surenkamų betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų transportavimas

Surenkamieji betono ir gelžbetonio gaminiai į statybviets transportuojami darbinėje padėtyje (išskyrus kolonas, kaltinius polius ir kai kuriuos kitus gaminius, jei nenurodyta kitaip). Rangovas privalo patikrinti tiekiamų į statybviets konstrukcijų/gaminių markę, kiekį, kokybę, techninės kontrolės antspaudus.

8.12.2 Surenkamų betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų sandėliavimas

Statybvietyje gaminiai, prisilaikant sandėliavimo taisyklių arba gamyklos gamintojos rekomendacijų, sandėliuojami numatytose vietose. Dalį konstrukcijų/gaminių galima sandėliuoti rietuvėmis (jei tai leidžia gamintojas arba konstrukcijų projekto autorius). Rietuvėse tarp gaminių dedami mediniai tašai. Tašai rietuvėje dedami vienoje vertikaloje. Tarpai tarp rietuvių 0,2m, o kas dvi rietuves daromi 0,7m pločio takai. Gaminiai sandėliuojami darbo padėtyje taip, kad matytųsi gamyklinis ženklavimas.

8.12.3 Surenkamų betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų montavimas

Montuojant surenkamąsias konstrukcijas, visose montavimo stadijose reikia užtikrinti jau sumontuoto statinio dalies pastovumą. Montuojant atskirus elementus, prieš atkabinant juos nuo kėlimo mechanizmo kablo, būtina laikinai įtvirtinti. Laikinas įtvirtinimas turi būti toks, kad esant reikalui, būtų galima patikslinti montuojamos konstrukcijos padėtį ir pagal projekto reikalavimus įrengti sujungimo mazgus.

8.13 Betono paviršiai

Reikalaujami betono paviršių paruošimo ir apdirbimo tipai bei klasės nurodomos projekte. Jei paviršiaus tipas ir klasė nenurodyti – taikomi žemiausios (pirmos) paviršiaus klasės reikalavimai. Paviršiaus apdirbimas, jei nenurodytas projekte – nevykdomas.

Betono paviršių tipai:

- Formuoti lygūs paviršiai (suformuoti besiliečiant su lygaus klojinio paviršiumi) – **FL**
- Formuoti faktūriniai paviršiai (suformuoti besiliečiant su spec. erdvinio pasikartojančio rašto klojinio paviršiumi) – **FF**
- Neformuoti paviršiai (paruošti nesiliečiant su klojinio paviršiumi – pvz. horizontalūs paviršiai) – **NF**
- Apdirbti FL, FF arba NF tipo paviršiai – **AP**

Lentelė 12. FL ir FF paviršių klasės