

**VILNIAUS MIETO SAVIVALDYBĖS
ADMINISTRACIJA**

Statytojas

Užsakovas

**OZO, UKMERGĖS IR SIESIKŲ GATVIŲ VILNIAUS MIESTE
REKONSTRAVIMO PROJEKTAS****20144 TP SK-01 KNYGA 1 LAIDA 0**

Statytojas/ Užsakovas	VILNIAUS MIESTO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJA		
Statinio projekto pavadinimas	OZO, UKMERGĖS IR SIESIKŲ GATVIŲ VILNIAUS M. REKONSTRAVIMO PROJEKTAS		
Statinio kategorija	YPATINGASIS STATINYS		
Statinio projekto Nr.	20144		
Statinio projekto etapas	TECHNINIS PROJEKTAS		
Statinys	01 PĖSČIŲJŲ VIADUKAS		
Statinio projekto dalis	KONSTRUKCIJŲ DALIS	Byla (knyga)	SK-01 (KNYGA 1)
		Bylos laida	0
		Bylos išleidimo data	2024-08-30

Įmonė	Pareigos	Vardas, pavardė	Atestato Nr.	Parašas
UAB „Sweco Lietuva“	Viceprezidentas	TOMAS BARŠAUSKAS		
	Statinio projekto vadovas	RMANTAS SUNDRAUSKAS	31681	
	Statinio projekto dalies vadovas	M. MINEIKIS	26239	

STATINIO PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Bylos žymuo ir numeris	Statinio projekto dalies pavadinimas	Pastabos
1.	BD	BENDROJI DALIS	Visi etapai (1, 2, 3, 4 etapai)
2.	SA-01	ARCHITEKTŪRINĖ DALIS (PĖSČIŲJŲ VIADUKAS)	MB „Manto Vintarto Mickevičiaus architektūra“ 1 etapas
3.	SA-02	ARCHITEKTŪRINĖ DALIS (POŽEMINĖ PERĖJA)	MB „Manto Vintarto Mickevičiaus architektūra“ 3 etapas
4.	SA-03	ARCHITEKTŪRINĖ DALIS (SIENUTĖS, MAŽOJI ARCHITEKTŪRA)	MB „Manto Vintarto Mickevičiaus architektūra“ Visi etapai (1, 2, 3, 4 etapai)
5.	SK-01	KONSTRUKCIJŲ DALIS (PĖSČIŲJŲ VIADUKAS)	1 etapas
6.	SK-02	KONSTRUKCIJŲ DALIS (POŽEMINĖ PERĖJA)	3 etapas
7.	SK-03	KONSTRUKCIJŲ DALIS (AUTOMOBILIŲ VIADUKAS)	4 etapas
8.	SK-04	KONSTRUKCIJŲ DALIS (TRIUKŠMĄ SLOPINANTI SIENELĖ, ATRAMINĖS SIENUTĖS)	4 etapas
9.	SK-05	KONSTRUKCIJŲ DALIS (ŽENKLŲ KONSTRUKCIJOS)	2, 4 etapai
10.	SK-06	KONSTRUKCIJŲ DALIS (ŠILUMOS TIEKIMO TINKLŲ)	3, 4 etapai
11.	S	SUSISIEKIMO DALIS	Visi etapai (1, 2, 3, 4 etapai)
12.	VN	VANDENTIEKIO IR NUOTEKŲ ŠALINIMO DALIS	Visi etapai (1, 2, 3, 4 etapai)
13.	D	DUJOTIEKIO DALIS	1, 2, 4 etapai
14.	ŠT	ŠILUMOS TIEKIMO DALIS	3, 4 etapai
15.	E-01	ELEKTROTECHNIKOS DALIS (APŠVIETIMAS)	Visi etapai (1, 2, 3, 4 etapai)
16.	E-02	ELEKTROTECHNIKOS DALIS (ESO REKONSTRAVIMAS)	Visi etapai (1, 2, 3, 4 etapai)
17.	E-03	ELEKTROTECHNIKOS DALIS (ESO PRIJUNGIMAS – ŠVIESOFORO NR.1)	2 etapas
18.	E-04	ELEKTROTECHNIKOS DALIS (ESO PRIJUNGIMAS – ŠVIESLENTĖ NR. 3)	2 etapas
19.	E-05	ELEKTROTECHNIKOS DALIS (ESO PRIJUNGIMAS – PAVILIJONAI NR. 1 ir 2)	2 etapas
20.	E-06	ELEKTROTECHNIKOS DALIS (ESO PRIJUNGIMAS – ŠVIESLENTĖ NR. 5)	1 etapas
21.	E-07	ELEKTROTECHNIKOS DALIS (ESO PRIJUNGIMAS – ŠVIESLENTĖ NR. 6)	1 etapas
22.	E-08	ELEKTROTECHNIKOS DALIS (ESO PRIJUNGIMAS – ŠVIESLENTĖ NR. 2)	4 etapas

23.	E-09	ELEKTROTECHNIKOS DALIS (ESO PRIJUNGIMAS – TRANSPORTO SRAUTŲ VAIZDO STEBĖJIMO KAMERA)	4 etapas
24.	E-10	ELEKTROTECHNIKOS DALIS (ESO PRIJUNGIMAS – ŠVIESLENTĖ NR. 1)	4 etapas
25.	E-11	ELEKTROTECHNIKOS DALIS (ESO PRIJUNGIMAS – ŠVIESLENTĖ NR. 4)	2 etapas
26.	ER-01	ELEKTRONINIŲ RYŠIŲ DALIS (TELEKOMUNIKACIJŲ. SKAIDULA)	Visi etapai (1, 2, 3, 4 etapai)
27.	ER-02	ELEKTRONINIŲ RYŠIŲ DALIS (TELEKOMUNIKACIJŲ. ESO – REKONSTRAVIMAS)	Visi etapai (1, 2, 3, 4 etapai)
28.	ER-03	ELEKTRONINIŲ RYŠIŲ DALIS (TELEKOMUNIKACIJŲ. TELIA - PRISIJUNGIMAS)	Visi etapai (1, 2, 3, 4 etapai)
29.	ER-04	ELEKTRONINIŲ RYŠIŲ DALIS (TELEKOMUNIKACIJŲ. TELIA - REKONSTRAVIMAS)	Visi etapai (1, 2, 3, 4 etapai)
30.	PVA-01	PROCESŲ VALDYMO IR AUTOMATIZACIJOS DALIS	2 etapas
31.	PVA-02	PROCESŲ VALDYMO IR AUTOMATIZACIJOS DALIS	4 etapas
32.	SO	PASIRENGIMO STATYBAI IR STATYBOS DARBŲ ORGANIZAVIMO DALIS	Visi etapai (1, 2, 3, 4 etapai)
33.	KS-01	STATINIO STATYBOS SKAIČIUOJAMOSIOS KAINOS NUSTATYMO DALIS	1 etapas
34.	KS-02	STATINIO STATYBOS SKAIČIUOJAMOSIOS KAINOS NUSTATYMO DALIS	2 etapas
35.	KS-03	STATINIO STATYBOS SKAIČIUOJAMOSIOS KAINOS NUSTATYMO DALIS	3 etapas
36.	KS-04	STATINIO STATYBOS SKAIČIUOJAMOSIOS KAINOS NUSTATYMO DALIS	4 etapas

0	2024	Statybos leidimui, konkursui			
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)			
Projektuotojas		Kval. patv. dok. Nr.	Pareigos	Vardas, pavardė	Parašas
UAB „Sweco Lietuva“		714	SPV	Valdas Babaliauskas	
		39386	Rengėjas	Iveta Kerbedienė	

PROJEKTO VADOVO PROJEKTAVIMO DARBŲ UŽDUOTIS
PĒSČIŪJŪ VIADUKUI

Rengiant „Ozo, Ukmergės ir Siesikų gatvių, Vilniaus m., rekonstravimo projekto“ konstrukcijų dalį SK-01 (Pėsčiųjų viaduko virš Ukmergės g. statyba) būtina vadovautis Vilniaus miesto savivaldybės administracijos patvirtinta „Pėsčiųjų viaduko projektavimo darbų užduotimi“.

Pridedama: „Pėsčiųjų viaduko projektavimo darbų užduotis“, 1 psl.


Užduotį sudarė

Projekto vadovas

Valdas Babaliauskas
(parašas, vardas, pavardė)

Užduotį priėmė

Projekto dalies vadovas


Mindaugas Mineikis
(parašas, vardas, pavardė)

TVIRTINU:


Arūnas Visockas

20 - -

(Užsakovo žinyba ir pareigos)

(parašas, vardas, pavardė)

PĖSČIŪJŲ VIADUKO PROJEKTAVIMO DARBŲ UŽDUOTIS

1. Užsakovas: Vilniaus miesto savivaldybės administracija
2. Komplekso ir objekto pavadinimas: Ozo, Ukmergės ir Siesikų gatvių, Vilniaus m., rekonstravimo projektas.
Pėsčiųjų viaduko statyba.
3. Kelio/gatvės reikšmė ir perspektyvinė kategorija: Pėsčiųjų viadukas virš B kat. Ukmergės gatvės
4. Finansavimo šaltinis: -
5. Projektavimo stadija: Techninis projektas
6. Tilto eismo apkrovos: Pėsčiųjų eismo apkrovos pagal LST EN 1991-2 "Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 2 dalis. Tiltų eismo apkrovos".
Automobilių eismo apkrovų nevertinti.
7. Tvarkomi tilto (viaduko) elementai: -
8. Išsaugomi tilto (viaduko) elementai: -
9. Tilto gabaritai:


pločio	<u>Viaduko išsišakojimų einamosios dalies (tarp turėklų) plotis ne mažiau 3,5 m. Pagrindinėje dalyje ne mažiau 7,0 m</u>
ilgio	<u>Tikslinti projektavimo eigoje</u>
aukščio	<u>Patiltės aukščio gabaritas virš Ukmergės g. turi būti ne mažesnis nei nurodyta TR 2.01:2019</u>
10. Atitvarai: Numatyti apsaugines priemones, ribojančias transporto priemonių patekimą ant pėsčiųjų viaduko iš Siesikų gatvės.
11. Eismo organizavimas: Statybos metu eismas Ukmergės g. bus ribojamas
12. Projekto išleidimo terminas: 2024 m.
13. Kitos projektavimo sąlygos: Viadukas projektuojamas "Y" raidės formos, be tarpinių atramų.
Viaduko perdanga iš plieninių santvarinių konstrukcijų.
Viaduko turėklų užpildas - kaip nurodyta TR 2.01:2019.
Pandusus projektuoti išilgai šlaito pagal STR 2.03.01:2019 „Statinių prieinamumas“ reikalavimus.
Atramines sienutes projektuoti iš gelžbetoninių ir gabionų konstrukcijų.

Užduotį sudarė

Vilniaus miesto savivaldybės
administracija

(parašas, vardas, pavardė)

Vilniaus miesto savivaldybės administracijos
Infrastruktūros grupės patarėja

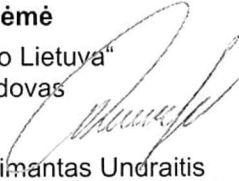

Sonata Čapienė

20 - -

Kvalifikacijos atestatų Nr. 16457, 27167

Užduotį priėmė

UAB „Sweco Lietuva“
Projekto vadovas


Rimantas Undraitis

(parašas, vardas, pavardė)

STATINIO KONSTRUKCIJŲ DALIES BYLŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Bylos žymuo	Laida	Bylos pavadinimas	Pastabos
1.	SK-01	0	KONSTRUKCIJŲ DALIS (PĖSČIŲJŲ VIADUKAS)	I etapas
2.	SK-02	0	KONSTRUKCIJŲ DALIS (POŽEMINĖ PERĖJA)	III etapas
3.	SK-03	0	KONSTRUKCIJŲ DALIS (AUTOMOBILIŲ VIADUKAS)	IV etapas
4.	SK-04	0	KONSTRUKCIJŲ DALIS (TRIUKŠMĄ SLOPINANTI SIENELĖ, ATRAMINĖS SIENUTĖS)	IV etapas
5.	SK-05	0	KONSTRUKCIJŲ DALIS (ŽENKLŲ KONSTRUKCIJOS)	II, IV etapai
6.	SK-06	0	KONSTRUKCIJŲ DALIS (ŠILUMOS TIEKIMO TINKLŲ KONSTRUKCIJOS)	III, IV etapai

BYLOS SK-01 LAIDA 0 SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS

Dokumento žymuo	Lapų sk.	Laida	Dokumento pavadinimas	Pastabos
20144-01-TP-SK-01.PSŽ	1	0	Projekto sudėties žiniaraštis	
20144-01-TP-SK-01.PVU	1	0	Projekto vadovo užduotis SK daliai	
20144-01-TP-SK-01.BSŽ	1	0	Bylos SK-01 sudėties žiniaraštis	
20144-01-TP-SK-01.AR	19	0	Aiškinamasis raštas (SK)	
20144-01-TP-SK-01.TS	28	0	Techninės specifikacijos (SK)	
20144-01-TP-SK-01.SŽ	2	0	Sąnaudų kiekių žiniaraštis (SK)	
20144-01-TP-SK-01.IS	11	0	Inžineriniai skaičiavimai	

BRĖŽINIŲ ŽINIARAŠTIS

Dokumento žymuo	Lapų sk.	Laida	Dokumento pavadinimas	Pastabos
20144-01-TP-SK-01.B-01	1	0	KONSTRUKCIJŲ IŠDĖSTYMO PLANAS	
20144-01-TP-SK-01.B-02	4	0	VIADUKO PLANAS, FASADAS IR PJŪVIAI	
20144-01-TP-SK-01.B-03	1	0	VANDENS NUVEDIMAS NUO VIADUKO PERDANGOS	
20144-01-TP-SK-01.B-04	1	0	VIADUKO ATRAMŲ NR. 1, 2 IR 3 GEOMETRIJA	
20144-01-TP-SK-01.B-05	1	0	VIADUKO ATRAMŲ IR POLIŲ PRINCIPINIS ARMAVIMAS	
20144-01-TP-SK-01.B-06	1	0	VIADUKO PRIEIGŲ KONSTRUKCIJŲ GEOMETRIJA	
20144-01-TP-SK-01.B-07	1	0	VIADUKO PRIEIGŲ KONSTRUKCIJŲ PRINCIPINIS ARMAVIMAS	

AIŠKINAMASIS RAŠTAS

AIŠKINAMOJO RAŠTO TURINYS

1.	BENDRIEJI DUOMENYS	2
2.	ESAMA SITUACIJA	4
2.1	Topogeodeziniai duomenys	5
2.1.1	Klimatinės sąlygos	5
2.2	Geologinės, hidrogeologinės ir geomorfologinės statybvietės sąlygos	5
2.2.1	Geologinė sandara	8
2.2.2	Gruntų sudėtis ir inžineriniai geologiniai sluoksniai	9
2.2.3	Gruntų fizikinės ir mechaninės savybės.....	11
2.2.4	Geologiniai procesai ir reiškiniai	12
2.3	Meteorologinės sąlygos	12
2.3.1	Krituliai.....	12
3.	POVEIKIAI IR APKROVOS.....	13
3.1	Nuolatinės apkrovos.....	13
3.2	Kintamos apkrovos.....	13
3.2.1	Eismo apkrovos.....	13
3.2.1.1	Vertikalios krypties apkrovos	13
3.2.1.2	Horizontalios krypties apkrovos	13
3.2.2	Sniego apkrova	14
3.2.3	Vėjo apkrova	14
3.2.4	Temperatūriniai poveikiai	15
3.2.4.1	Tolygioji temperatūros komponentė	15
3.2.4.2	Vertikalioji tiesinė komponentė	15
3.3	Ypatingieji poveikiai.....	15
3.3.1	Smūginės jėgos perdangai	15
3.3.2	Atsitiktinės transporto priemonės buvimas ant viaduko.....	16
3.4	Apkrovų deriniai	16
3.5	Daliniai patikimumo koeficientai	16
4.	SKAIČIAVIMŲ REZULTATAI.....	17
5.	KONSTRUKCINIAI SPRENDINIAI.....	17
5.1	Pėsčiųjų viaduko perdanga	17
5.2	Pėsčiųjų viaduko atramos	18
5.3	Laiptai ir pandusai	18

1. BENDRIEJI DUOMENYS

Objekto adresas – Ukmergės g., Vilniaus m. sav.

Statybos darbų rūšis – nauja statyba.

Statinio paskirtis – susisiekimo komunikacijos (kiti transporto statiniai).

Statinio kategorija - ypatingasis.

Projektavimo tikslas – pėsčiųjų viaduko ir viaduko prieigų įrengimas Ukmergės g.

Konstrukcijų dalies parengimo paslaugų apimtys nurodomos PV užduotyje. PV užduotis SK daliai pateikta prieduose.

Altitudės pateiktos Lietuvos aukščių sistemoje (LAS07).

Vilniaus miesto savivaldybės užsakymu parengtas „Ozo, Ukmergės ir Siesikų gatvių Vilniaus m. rekonstravimo projektas“.

Techninio projekto sprendiniai turi būti detalizuoti darbo projekte.

Projekto darbų kiekių žiniaraščiuose, brėžiniuose, aiškinamajame rašte ir techninėse specifikacijose nurodyti medžiagų ir gaminių pavadinimai (susiję su firmų pavadinimais) yra priimti kaip analogai skaičiuojant statybos kainą ir jie gali būti keičiami į analogiškos paskirties neblogesnių techninių charakteristikų medžiagas ar gaminius, suderinus su projekto vadovu.

1.1 lentelė. Pagrindinių normatyvinių dokumentų, kurių pagrindu parengta techninio projekto dalis, sąrašas.

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Dokumento pavadinimas
1.		LR Statybos įstatymas
2.		LR Aplinkos apsaugos įstatymas
3.		LR Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas
4.	STR 1.01.03:2017	Statinių klasifikavimas
5.	STR 1.01.08:2002	Statinio statybos rūšys
6.	STR 1.04.04:2017	Statinio projektavimas, projekto ekspertizė
7.	STR 1.06.01:2016	Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra
8.	STR 2.01.01(1):2005	Esminis statinio reikalavimas. „Mechaninis atsparumas ir pastovumas“
9.	STR 2.01.01(2):1999	Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga
10.	STR 2.01.01(3):1999	Esminiai statinio reikalavimai. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga
11.	STR 2.01.01(4):2008	Esminiai statinio reikalavimai. Naudojimo sauga.
12.	LST EN 206	Betonas. Specifikacija, eksploatacinės savybės, gamyba ir atitiktis
13.	LST EN 10080	Armatūrinis plienas. Suvirinamasis armatūrinis plienas. Bendrieji dalykai
14.	LST EN 1991-1-1	Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 1-1 dalis. Bendrieji poveikiai. Tankiai, savasis svoris, pastatų naudojimo apkrovos
15.	LST EN 1991-2	Tiltų eismo apkrovos
16.	LST EN 1997-1	Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas 1 dalis. Pagrindinės taisyklės
17.	LST EN 1536	Specialieji geotechnikos darbai. Gręžtiniai poliai
18.	LST EN 1537	Specialieji geotechnikos darbai. Gruntiniai inkarai
19.	LST EN 12063	Specialieji geotechnikos darbai. Įlaidinių polių sienos
20.	LST EN 12699	Specialieji geotechnikos darbai. Sprausiniai poliai
21.	LST EN 12715	Specialieji geotechnikos darbai. Injekcijos
22.	LST EN 1992-2	Eurokodas 2. Gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas. 2 dalis. Gelžbetoniniai tiltai. Projektavimo ir konstravimo taisyklės
23.	LST EN 1993-1-1	Eurokodas 3. Plieninių konstrukcijų projektavimas. 1-1 dalis. Bendrosios ir pastatų taisyklės

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Dokumento pavadinimas
24.	LST EN ISO 12944-5	Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 5 dalis. Apsauginės dažų sistemos
25.	A1-425	Kėlimo kranų saugaus naudojimo taisyklės
26.	DT 5-00	Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje

1.2 lentelė. Pagrindinės kompiuterinės programos, kuriomis vadovaujantis parengta techninio projekto dalis

Eil. Nr.	Kompiuterinė programa	Programos paskirtis
1	2	3
1.	Revit 3D 2020	Modelio sukūrimas, konstrukcijų modeliavimas, braižymas
2.	Autodesk Civil 3D	Paviršių sukūrimas, kiekių skaičiavimas, braižymas
3.	Fides WALLS-Retain	Atramių sienų skaičiavimas, modeliavimas
4.	Sofistik	Plieninių ir gelžbetoninių konstrukcijų skaičiavimas, modeliavimas
5.	MS Office	Bylos parengimas

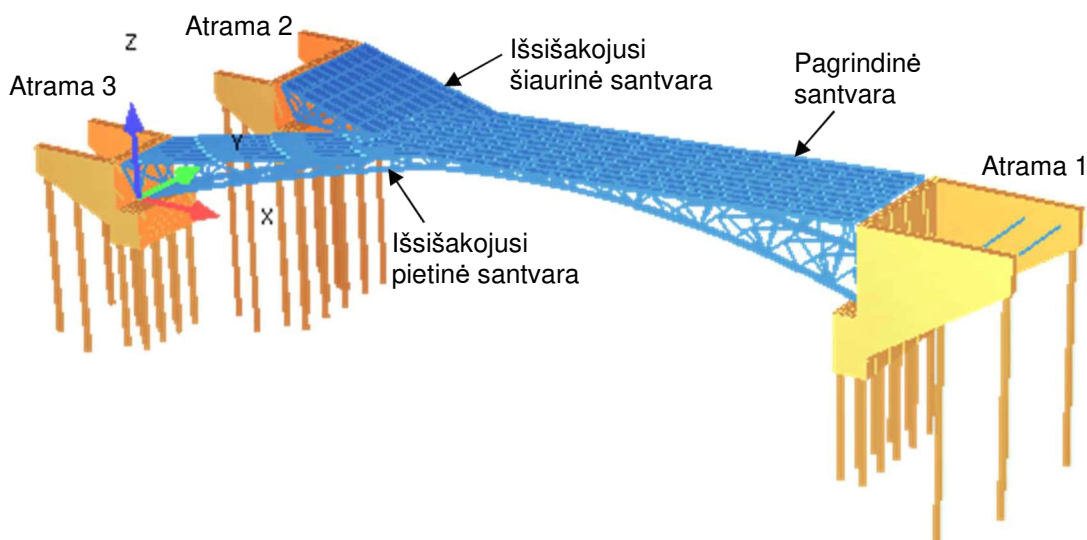
2. ESAMA SITUACIJA

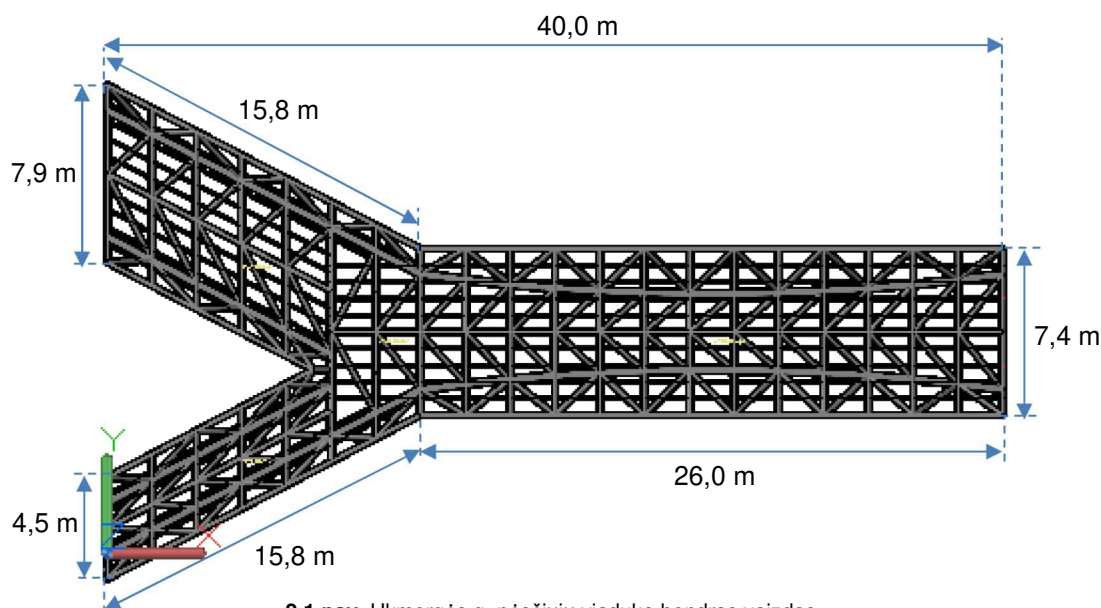
Projektuojamas pėsčiųjų viadukas virš Ukmergės g., kuris užtikrins patogų pėsčiųjų ir dviračių eismą nuo Siesikų g. į planuojamą nacionalinį Lietuvos stadioną. Projektuojamo dviatramio 40,0 m ilgio viaduko perdanga sudaryta iš plieninių erdviųjų santvarų, kurios suformuoja arkinę konstrukciją. Siekiant pėsčiųjų srautus nukreipti racionališne kryptimi, Siesikų g. pusėje viaduko perdanga išsišakoja į dvi atskiras dalis, tokiu būdu sukuriama Y formos konstrukcija plane. Mažiausias tiesiosios einamosios dalies plotis – 7,0 m, o išsišakojusių dalių – 3,5 ir 6,5 m. Mažiausias patiltės gabarito aukštis nuo Ukmergės g. – 6,0 m.

Saugiam pėsčiųjų eismui ant viaduko ir prietilčiuose užtikrinti projektuojami metaliniai turėklai su nerūdijančio plieno tinklelio užpildu, įrengiami ant plieninių perdangos elementų ir gelžbetoninių atramų abiejose viaduko pusėse. Pagrindinės laikančiosios perdangos santvarų arkos atremiamos į gelžbetoninius ramsius per plieninius kaištinius lankstus abiejose Ukmergės g. pusėse. Atramos standžiai sujungiamos su gelžbetoniniais poliiais.

Saugiam užlipimui ant viaduko nuo Ukmergės g. abiejuose šlaituose projektuojami monolitinio gelžbetonio laiptai ir pandusai juos atremiant į polių.

Bendras pėsčiųjų viaduko ilgis – 55,81 m, plotis – tarp 4,5 m ir 7,9 m. Tarpatramio angos ilgis tarp atramų centrų, matuojant statmenai Ukmergės g., yra 40,0 m. Detalesni išmatavimai pateikti brėžiniuose. Pėsčiųjų viaduko bendras vaizdas pateiktas žemiau:





2.1 pav. Ukmergės g. pėsčiųjų viaduko bendras vaizdas

2.1 Topogeodeziniai duomenys

2.1.1 Klimatinės sąlygos

Klimatologiniai duomenys pagal RSN 156-94 duomenis:

- vidutinė metinė oro temperatūra	+6,0 C;
- absoliutus oro temperatūros maksimumas	+35,9 C;
- absoliutus oro temperatūros minimumas	-36,6 C;
- vidutinė sausio oro temperatūra	-6,1 C;
- vidutinė liepos oro temperatūra	+16,9;
- šildymo sezono vidutinė lauko oro temperatūra	+0,7 C;
- metinis santykinis oro drėgnumas	80%;
- vidutinis kritulių kiekis per metus	630 mm;
- maksimalus paros kritulių kiekis	73,4 mm;
- maksimalus žemės įšalo gylis (galimas 1 kartą per 10 metų): 90 cm, (galimas 1 kartą per 50 metų): 125 cm.	

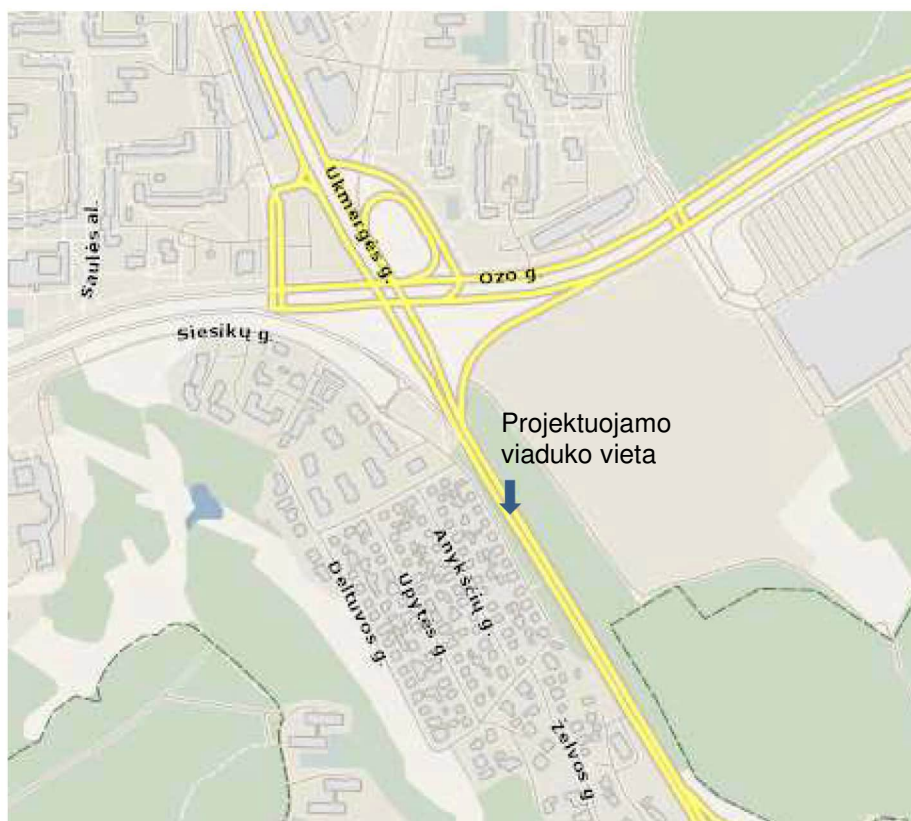
2.2 Geologinės, hidrogeologinės ir geomorfologinės statybvietės sąlygos

UAB „Sweco Lietuva“ Geologijos skyrius, pagal UAB „Sweco Lietuva“, Susisiekimo statinių skyriaus užsakymą ir užsakovo sudarytą techninę užduotį atliko projektinius inžinerinius geologinius tyrimus skirtus Ozo, Ukmergės ir Siesikų gatvių Vilniaus m. rekonstravimo projektui. Statybos rūšis – rekonstrukcija. Tyrimų tikslas – nustatyti statybos aikštelės inžinerines geologines sąlygas, nustatyti gruntų inžinerinius geologinius ir geotechninius parametrus, reikalingus statyti statiniams, taip pat duomenis apie pagrindo bei požeminės terpės geologinę

sandara, geologinius procesus, požeminį vandenį, taip pat statiniui projektuoti reikalingas gruntų savybes.

Tyrimų uždaviniai, nurodyti techninėje užduotyje, įvykdyti: nustatyta tiriamo sklypo geologinė sandara (geologinių sluoksnių pasiskirstymas ir storis), požeminę terpę sudarantys gruntai bei skirtingus geologinius sluoksnius sudarančių gruntų fizinės ir mechaninės savybės, nustatytas geologinių sluoksnių kraigo ir pado absoliutinis aukštis, išsiaiškintos statybos aikštelės hidrogeologinės sąlygos. Inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų sudėtis, apimtis ir priemonės nustatytos ir parinktos taip, kad būtų galima gauti pakankamus duomenis, reikalingus statinio projektui rengti, atsižvelgiant į sumanyto statinio statybos ir naudojimo reikalavimus.

Pagal Techninę užduotį šie projektiniai inžineriniai geologiniai tyrimai buvo priskirti antrajai geotechninei kategorijai (STR 1.04.02:2011, LST EN 1997-1:2005 – LST EN 1997-2:2007 „Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas“).



2.2 pav. Ukmergės g. pėsčiųjų viaduko vieta

Lauko darbai buvo atlikti 2020 m. nuo spalio mėn. 7 dienos iki lapkričio mėn. 18 dienos. Zondavimo darbus vykdė specialistas E. Urbonavičius, gręžimo darbus – specialistas V. Mikulionis, gręžėjai Z. Mazgis. Tyrimų metu buvo atlikta vizuali aikštelės apžiūra, parengiamieji darbai – buvo patikrinti naujausi topografiniai, geodeziniai planai, įvertintas statybos sklypo reljefas, tiriamojo sklypo dangos, tyrimo vietų ir privažiavimo kelių būklė. Tyrimų vietų skaičių, gylį ir atstumus tarp jų techninėje užduotyje nurodė tyrimų užsakovas.

Išgręžti dvidešimt vienas (21) tyrimo gręžinys (Gr.1, Gr.2, Gr.3, Gr.4, Gr.5, Gr.6, Gr.7, Gr.8, Gr.9, Gr.10, Gr.11, Gr.12, Gr.13, Gr.14, Gr.15, Gr.16, Gr.1a, Gr.2b, Gr.3a, Gr.4a, Gr.5a), bei iškasti 10 kasinių (Kasiny 1 – Kasiny 10) 0.40 – 0.50 m gylio. Gręžinių gyliai nuo 3.00 m iki 14.00 m. Iš gręžinių paimti 27 grunto ėminiai, kurių analizė atlikta UAB „Sweco Lietuva“ gruntų tyrimo

laboratorijoje. Taip pat paimtas 1 vandens ėminys, kurio analizė atlikta UAB „Vandens tyrimai“ tyrimų laboratorijoje. Gręžiniai gręžti ir ėminiai imti vadovaujantis Lietuvos standarto LST EN ISO 22475-1:2007 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Ėminių ėmimo metodai ir gruntinio vandens matavimai. 1 dalis. Techniniai atlikimo principai“ nuostatomis. Šalia tyrimo gręžinio atliktas 21 statinio (CPT) zondavimo bandymas bei 2 dinaminio zondavimo (DPSH) bandymai (vienas šalia gręžinio, kitas pagal užsakovo pateiktą vietą).

Gręžiniai gręžti ir statinio zondavimo bandymai atlikti agregatu PBU2 – 111. Gręžinys gręžiamas tuščiaaviduriais grąžtais, ėminius imant intervalais gruntotraukiu, kuris nuleidžiamas/pakeliamas gervės pagalba. Ėminys paimamas apgręžimo būdu, o kad išlaikyti kuo aukštesnės kokybės ėminio klasę – gruntotraukio paėmimo vamzdis sumontuotų guolių pagalba nesisuka. Gręžinio gręžimo metu geologinį pjūvį pastoviai aprašinėjo ir nesuardytos sandaros bandinių paėmimo intervalus nurodė lauko geologas, prieš tai įvertinęs CPT bandymo metu gautus duomenis. Kiekvieno inžinerinio geologinio sluoksnio grunto mėginiai kiek įmanoma buvo paimti, kad parodytų horizontalių geotechninių parametrų verčių kitimą. Gręžimo ir bandinių įranga parinkta atsižvelgiant į būtinas ėminių kategorijas ir klases, kaip nurodyta standarte Eurokodas 7 (2 dalis).

Pirminis grunto identifikavimas ir klasifikavimas buvo atliekamas vadovaujantis standartu „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 1 dalis. Atpažintis ir aprašymas“ (LST EN ISO 14688-2:2018). Bandinių apdorojimas, transportavimas ir laikymas buvo atliekamas pagal (LST EN ISO 22475-1). Gręžimo darbų metu buvo pastoviai vizualiai stebima ir aprašoma grunto litologija, spalva ir mechaninė sudėtis, fiksuojamos grunto litologijos pasikeitimo ribos, imami kiekvienos litologinės atmainos grunto mėginiai. Bandinių ėmimo intervalai gręžinyje buvo nustatomi ir tikslinami atsižvelgus į bendrą reikiamą paimti nesuardytos, atkurtos ir suardytos sąrangos grunto bandinių skaičių.

Statinis zondavimas atliktas įrenginiu GLR-1501. Statinio zondo duomenys: zondo skersmuo – 36 mm, šoninės movos paviršiaus plotas – 150 cm², kūgio kampas – 60°, skerspjūvio plotas 10 cm², bendras zondo ilgis – 855 mm, svoris – 3,5 kg. Tais atvejais, kai CPT bandymo metu buvo pasiekti ypač stiprūs, akmeningi sluoksniai ir bent vieno iš zondo daviklių apkrova priartėjo prie maksimalios leistinos, buvo atliekamas dinaminis zondavimas (DPSH). Vadovaujantis Lietuvos standarto LST EN 1997:2007 nuostatomis, remiantis laboratorinių bandymų rezultatais derinant juos su CPT bandymų duomenimis buvo nustatomas IGS pjūvis.

Lauko tyrimų vietos nustatytos ir nužymėtos pagal 1994 metų Lietuvos koordinacijų sistemą (LKS–94), integruotą į WGS–84, o altitudės matuotos pagal LAS-07 aukščių sistemą. Tyrimų vietų koordinatės ir absoliutiniai aukščiai pateikti 7 tekstiniame priede. Gruntų sluoksnių geologiniam amžiui ir kilmei žymėti vartojami geologiniai indeksai, nurodyti Lietuvos kvartero stratigrafijos schemos apraše. Lauko darbų padariniai likviduoti taip, kad žala aplinkai būtų minimali ir kiek įmanoma atkurtos gamtinės sąlygos – gręžiniai tamponuoti išgręžtu gruntu laikantis Lietuvos aplinkos apsaugos normatyvinio dokumento LAND 4-99 nuostatų.

Tirtas sklypas priklauso Paskutinio apledėjimo moreninių aukštumų srities, Aukštaičių aukštumos rajono, Bajorų fluvio-glacialinio masyvo mikrorajonui. Natūralus reljefo tipas – fluvio-glacialinis. Amžius – Medininkų ledynmetis.

2.2.1 Geologinė sandara

Tirto sklypo inžinerinės geologinės, geomorfologinės sąlygos yra paprastos, hidrogeologinės sąlygos: paprastos (kai gruntinio vandens slūgsojimo gylis >3 m), vidutinio sudėtingumo (kai gruntinio vandens slūgsojimo gylis 2 - 3 m), sudėtingos (kai gruntinio vandens slūgsojimo gylis < 2 m).

Tyrimų grėžiniuose yra aptiktos kraštinės fliuvioglacialinės nuosėdos (ft II md) bei kraštinės glacialinės nuogulos (gt II md). Šiuos natūralius gruntuos grėžiniuose dengia dirbtinis gruntas (t IV) bei augalinis sluoksnis (pd IV).

Augalinio sluoksnio (pd IV) storis kinta nuo 0.05 m iki 0.20 m grėžiniuose, nuo 0.05 iki 0.28 m kasiniuose.

Dirbtinį gruntą (t IV) sudaro: labai purus, purus - žvyringas dulkingas smėlis (grsiSa) [SDo], smėlis (vidutinio rupumo) (Sa) [SM], smėlis (smulkus) (Sa) [SM], dulkingas (smulkus) smėlis (Sa) [SDo], dulkingas smėlis (siSa) [SDo], žvyringas molingas smėlis (grclSa) [SDo], žvyringas mažai molingas - dulkingas smėlis (grSa-F) [SD], smėlis (rupus) (Sa) [SG], mažai dulkingas - molingas pakopinės sanklodos žvyras (GrFG) [ŽD], mažai dulkingas - molingas vidutiniškai išrūšiuotas smėlis (Sa-FM) [SD], mažai dulkingas - molingas smėlis (Sa-F) [SD] (IGS Nr.1);

vidutinio tankumo – molingas smėlis (clSa) [SMo], smėlis (vidutinio rupumo) (Sa) [SM], smėlis (rupus) (Sa) [SG], dulkingas (smulkus) smėlis (Sa) [SDo], mažai molingas - dulkingas (vidutinio rupumo) smėlis (Sa-F) [SD], dulkingas smėlis (siSa) [SDo], žvyringas molingas smėlis (grclSa) [SDo], mažai dulkingas - molingas smėlis (Sa-F) [SD], smėlis (smulkus) (Sa) [SM], mažai molingas - dulkingas gerai išrūšiuotas žvyringas smėlis (grSaFW) [SD] (IGS Nr.2); tankus – žvyringas molingas smėlis (grclSa) [SDo], žvyringas dulkingas smėlis (grsiSa) [SDo], smėlis (rupus) (Sa) [SG], mažai dulkingas - molingas smėlis (Sa-F) [SD], smėlis (vidutinio rupumo) (Sa) [SM], molingas smėlis (clSa) [SMo] (IGS Nr.3); labai tankus – molingas smėlis (clSa) [SMo], smėlis (vidutinio rupumo) (Sa) [SM] (IGS Nr. 4); pusketis – molis (Cl) [ML] (vidutinio plastiškumo) (IGS Nr.5); kietas – molis (Cl) [ML] (vidutinio plastiškumo) (IGS Nr.6).

Kraštinės fliuvioglacialinės (ft II md) nuogulas sudaro: purus – smėlis (smulkus) (Sa) [SM] (IGS Nr.7A); vidutinio tankumo žvyringas molingas smėlis (grclSa) [SMo], smėlis (vidutinio rupumo) (Sa) [SG], smėlis (rupus) (Sa) [SG], dulkingas smėlis (siSa) [SDo], smėlis (vidutinio rupumo) (Sa) [SM], smėlis (smulkus) (Sa) [SM] (IGS Nr.7); tankus – žvyringas molingas smėlis (grclSa) [SMo], smėlis (rupus) (Sa) [SG] (IGS Nr.8); labai tankus – žvyringas molingas smėlis (grclSa) [SMo], smėlis (smulkus) (Sa) [SM] (IGS Nr.9).

Kraštinės glacialinės (gt II md) nuogulas sudaro: minkštai plastinis – smėlingas mažo plastiškumo molis-dulkis (saCIL-SiL) [ML-DL] (IGS Nr. 10); standžiai plastinis – smėlingas mažo plastiškumo molis-dulkis (saCIL-SiL) [ML-DL] (IGS Nr. 10A); pusketis – smėlingas mažo plastiškumo dulkis (neplastiškas) (saSiL) [SDo], smėlingas mažo plastiškumo molis-dulkis (saCIL-SiL) [ML-DL] (IGS Nr.11); kietas - smėlingas mažo plastiškumo molis-dulkis (saCIL-SiL) [ML-DL], smėlingas mažo plastiškumo dulkis (neplastiškas) (saSiL) [SDo] (IGS Nr.12); standžiai plastinis - smėlingas molis (saCl) [ML] (mažo plastiškumo) (IGS Nr.13); pusketis – smėlingas molis (saCl) [ML] (mažo plastiškumo) (IGS Nr.13A); minkštai plastinis - mažo plastiškumo molis (CIL) [ML] (IGS Nr.14); pusketis – molis (Cl) [ML] (vidutinio plastiškumo) (IGS Nr.15)

Geologinė sandara – sluoksnių geometrija, slūgsojimo gylis, absoliutiniai aukščiai – pateikta geologinės ataskaitos grafiniuose prieduose Nr. 2 ir 3.

Hidrogeologinės tirtos aikštelės sąlygos yra charakterizuojamos analizuojant nusistovėjusio vandens lygių stebėjimus gręžinyje tyrimų metu. Požeminis vanduo sutiktas šiuose gręžiniuose (Gr.2, Gr.3, Gr.4, Gr.6, Gr.7, Gr.9, Gr.10, Gr.11, Gr.12, Gr.14). Vanduo slūgso nuo 0.60 – 6.50 m gylio nuo žemės paviršiaus, natūraliame ir dirbtiniame grunte (talpina kraštiniai fluvioglacialiniai (ft II md), rupieji gruntai, kraštiniuose glacialiniuose (gt II md) smulkiuose gruntuose esantys smėlio lėšiai, bei dirbtiniai (t IV) rupieji gruntai).

Vandeningojo sluoksnio išplitimas yra diskretus, nevienodo storio – kintantis. Gruntinis vanduo turi sąveiką su atmosferos krituliais, tad vandens lygis priklauso nuo metų sezoniškumo bei iškrentančių kritulių kiekio. Dėl šios priežasties prognozuoti maksimalų gruntinio vandens lygį gręžiniuose būtų sudėtinga. Tikslesniam požeminio vandens lygio kitimo prognozavimui reikalingi ilgalaikių stebėjimų rezultatai, kurie matuojami įrengtuose požeminio vandens lygio monitoringo gręžiniuose. Tad, turimais pirminiais duomenimis maksimalus gruntinio vandens lygis gali būti apie 0.50 m aukščiau už tyrimų metu nustatytą. Maksimalus prognozuojamas gruntinio vandens gylis ir jo lygio altitudė parodyta grafiniuose prieduose Nr. 2 ir 3.

Tyrimų metu buvo iš paimtų grunto bandinių nustatytos rupaus grunto filtracinės savybės.

Filtracijos koeficiento vertės: molingas smėlis (clSa) [SMo] kf kinta nuo $0,04 \cdot 10^{-5}$ iki $0,08 \cdot 10^{-5}$ m/s, žvyringas dulkingas smėlis (grsiSa) [SDo] kf kinta nuo $0,24 \cdot 10^{-5}$ iki $0,39 \cdot 10^{-5}$ m/s, žvyringas mažai molingas – dulkingas smėlis (grSa-F) [SD] kf kinta nuo $0,40 \cdot 10^{-5}$ iki $0,72 \cdot 10^{-5}$ m/s, dulkingas (smulkus smėlis), dulkingas smėlis (siSa) [SDo] kf kinta nuo $0,24 \cdot 10^{-5}$ iki $0,35 \cdot 10^{-5}$ m/s, žvyringas molingas smėlis (grclSa) [SDo] kf = $0,29 \cdot 10^{-5}$, mažai dulkingas – molingas smėlis (Sa-F) [SD] kf kinta nuo $0,62 \cdot 10^{-5}$ iki $0,68 \cdot 10^{-5}$ m/s, mažai dulkingas – molingas pakopinės sanklodos žvyras (GrFG) [ŽD] kf = $0,76 \cdot 10^{-5}$ m/s, mažai molingas-dulkingas vidutiniškai išrūšiuotas smėlis (SaFM) [SD] kf = $0,84 \cdot 10^{-5}$ m/s, mažai molingas-dulkingas gerai išrūšiuotas žvyringas smėlis (grSaFW) [SD] kf = $0,51 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Tyrimų ploto požeminio vandens makrokomponentinė sudėtis ir agresyvumas betonui vertinamas tyrimų metu iš Gr.2 (6,5 m gylyje) paimto požeminio vandens éminio. Remiantis laboratorinių tyrimų duomenimis, tyrimų plote esantis vanduo betonui neagresyvus pagal CO₂ (LST EN 206:2013+A1:2017). Vandens bendrosios cheminės analizės rezultatai pateikti 8 tekstiniam priede.

Statybos metu reikia apsaugoti požemį vandenį nuo bet kokių veiksnių, galinčių stipriai pakeisti geocheminę situaciją (pvz. taršos organiniais junginiais, druskomis ir kt. medžiagomis).

2.2.2 Gruntų sudėtis ir inžineriniai geologiniai sluoksniai

Pagal gręžimo, zondavimo (CPT) ir laboratorinių bandymų duomenis tirtame sklype slūgsantys gruntai yra išskirti į 18 inžinerinių geologinių sluoksnių (IGS).

Inžineriniams geologiniams sluoksniams priskirtos lauko bandymų ir laboratorinių tyrimų metu gautos ir suvidurkintos geotechninių parametrų vertės. Gruntai identifikuoti pagal Lietuvos standartus LST EN ISO 14688-1:2018, LST EN ISO 14688-2:2018 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 1 dalis. Atpažintis ir aprašymas“. 2 dalis.

Klasifikavimo principai“.

1 IGS sudaro dirbtinis gruntas (Mg): žvyringas dulkingas smėlis (grsiSa) [SDo], smėlis (vidutinio rupumo) (Sa) [SM], smėlis (smulkus) (Sa) [SM], dulkingas (smulkus) smėlis (Sa) [SDo], dulkingas smėlis (siSa) [SDo], žvyringas molingas smėlis (grclSa) [SDo], žvyringas mažai molingas - dulkingas smėlis (grSa-F) [SD], smėlis (rupus) (Sa) [SG], mažai dulkingas - molingas pakopinės sanklodos žvyras (GrFG) [ŽD], mažai dulkingas - molingas vidutiniškai išrūšiuotas smėlis (Sa-FM) [SD], mažai dulkingas - molingas smėlis (Sa-F) [SD] – labai purus, purus;

2 IGS sudaro dirbtinis gruntas (Mg): molingas smėlis (clSa) [SMo], smėlis (vidutinio rupumo) (Sa) [SM], smėlis (rupus) (Sa) [SG], dulkingas (smulkus) smėlis (Sa) [SDo], mažai molingas - dulkingas (vidutinio rupumo) smėlis (Sa-F) [SD], dulkingas smėlis (siSa) [SDo], žvyringas molingas smėlis (grclSa) [SDo], mažai dulkingas - molingas smėlis (Sa-F) [SD], smėlis (smulkus) (Sa) [SM], mažai molingas - dulkingas gerai išrūšiuotas žvyringas smėlis (grSaFW) [SD] – vidutinio tankumo;

3 IGS sudaro dirbtinis gruntas (Mg): žvyringas molingas smėlis (grclSa) [SDo], žvyringas dulkingas smėlis (grsiSa) [SDo], smėlis (rupus) (Sa) [SG], mažai dulkingas - molingas smėlis (Sa-F) [SD], smėlis (vidutinio rupumo) (Sa) [SM], molingas smėlis (clSa) [SMo] – tankus;

4 IGS sudaro dirbtinis gruntas (Mg): molingas smėlis (clSa) [SMo], smėlis (vidutinio rupumo) (Sa) [SM] – labai tankus;

5 IGS sudaro dirbtinis gruntas (Mg): molis (Cl) [ML] (vidutinio plastiškumo) – pusketis;

6 IGS sudaro dirbtinis gruntas (Mg): molis (Cl) [ML] (vidutinio plastiškumo) – kietas;

7A IGS sudaro smėlis (smulkus) (Sa) [SM] – purus;

7 IGS sudaro žvyringas molingas smėlis (grclSa) [SMo], smėlis (vidutinio rupumo) (Sa) [SG], smėlis (rupus) (Sa) [SG], dulkingas smėlis (siSa) [SDo], smėlis (vidutinio rupumo) (Sa) [SM], smėlis (smulkus) (Sa) [SM] – vidutinio tankumo;

8 IGS sudaro žvyringas molingas smėlis (grclSa) [SMo], smėlis (rupus) (Sa) [SG] 7 IGS sudaro smėlingas mažo plastiškumo dulkis (saSiL) [DL] – tankus;

9 IGS sudaro žvyringas molingas smėlis (grclSa) [SMo], smėlis (smulkus) (Sa) [SM] – labai tankus;

10 IGS sudaro smėlingas mažo plastiškumo molis-dulkis (saCIL-SiL) [ML-DL] – minkštai plastinis;

10A IGS sudaro smėlingas mažo plastiškumo molis-dulkis (saCIL-SiL) [ML-DL] – standžiai plastinis;

11 IGS sudaro smėlingas mažo plastiškumo dulkis (neplastiškas) (saSiL) [SDo], smėlingas mažo plastiškumo molis-dulkis (saCIL-SiL) [ML-DL] – pusketis;

12 IGS sudaro smėlingas mažo plastiškumo molis-dulkis (saCIL-SiL) [ML-DL], smėlingas mažo plastiškumo dulkis (neplastiškas) (saSiL) [SDo] – kietas;

13 IGS sudaro smėlingas molis (saCl) [ML] (mažo plastiškumo) – standžiai plastinis;

13A IGS sudaro smėlingas molis (saCl) [ML] (mažo plastiškumo) – pusketis;

14 IGS sudaro mažo plastiškumo molis (CIL) [ML] – minkštai plastinis;

15 IGS sudaro molis (vidutinio plastiškumo) (Cl) [ML] – pusketis;

Inžinerinių geologinių sluoksnių geometrija, slūgsojimo gylis, storai ir abs. a. pateikta geologinės ataskaitos grafiniuose prieduose Nr. 2 ir 3.

2.2.3 Gruntų fizikinės ir mechaninės savybės

1 IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 2.64 MPa, šoninės trinties stiprio vid. vertė 39.75 kPa, visuminio deformacijų modulio vertė (E_o) – 2.64 MPa, sankibos vertė (c) – 0.009 MPa, vidinės trinties kampo vertė (φ) – 34.5.

2 IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 7.54 MPa, šoninės trinties stiprio vid. vertė 97.24 kPa, visuminio deformacijų modulio vertė (E_o) – 7.54 MPa, sankibos vertė (c) – 0.018 MPa, vidinės trinties kampo vertė (φ) – 36.6.

3 IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 15.91 MPa, šoninės trinties stiprio vid. vertė 186.14 kPa, visuminio deformacijų modulio vertė (E_o) – 15.91 MPa, vidinės trinties kampo vertė (φ) – 39.2.

4 IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 25.93 MPa, šoninės trinties stiprio vid. vertė 180.67 kPa, visuminio deformacijų modulio vertė (E_o) – 25.93 MPa, vidinės trinties kampo vertė (φ) – 42.1.

5 IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 3.10 MPa, šoninės trinties stiprio vid. vertė 146.00 kPa, visuminio deformacijų modulio vertė (E_o) – 3.10 MPa, nedrenuoto kerpamojo stiprio vertė (c_u) – 0.155 MPa.

6 IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 7.20 MPa, šoninės trinties stiprio vid. vertė 270.00 kPa, visuminio deformacijų modulio vertė (E_o) – 7.20 MPa, nedrenuoto kerpamojo stiprio vertė (c_u) – 0.360 MPa.

7A IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 4.40 MPa, šoninės trinties stiprio vid. vertė 54.00 kPa, visuminio deformacijų modulio vertė (E_o) – 13.20 MPa, vidinės trinties kampo vertė (φ) – 31.7.

7 IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 6.80 MPa, šoninės trinties stiprio vid. vertė 98.88 kPa, visuminio deformacijų modulio vertė (E_o) – 30.42 MPa, vidinės trinties kampo vertė (φ) – 34.2.

8 IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 15.05 MPa, šoninės trinties stiprio vid. vertė 245.00 kPa, visuminio deformacijų modulio vertė (E_o) – 53.47 MPa, vidinės trinties kampo vertė (φ) – 38.9.

9 IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 25.70 MPa, šoninės trinties stiprio vid. vertė 325.50 kPa, visuminio deformacijų modulio vertė (E_o) – 78.19 MPa, vidinės trinties kampo vertė (φ) – 42.0.

10 IGS priskirto grunto smūgių skaičiaus (N20) vid. vertė: 22.0, dinaminio kūginio stiprio (qd) vid. vertė: 11.60 MPa.

10A IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 1.80 MPa, šoninės trinties stiprio vid. vertė 21.00 kPa, visuminio deformacijų modulio vertė (E_o) – 18.00 MPa, nedrenuoto kerpamojo stiprio vertė (c_u) – 0.090 MPa.

11 IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 5.70 MPa, šoninės trinties stiprio vid. vertė 120.50 kPa, smūgių skaičiaus (N20) vid. vertė: 9.2, dinaminio kūginio stiprio (qd) vid. vertė:

7.04 MPa, visuminio deformacijų modulio vertė (E_o) – 68.40 MPa, nedrenuoto kerpamojo stiprio vertė (c_u) – 0.285 MPa.

12 IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 23.85 MPa, šoninės trinties stiprio vid. vertė 482.50 kPa, smūgių skaičiaus (N20) vid. vertė: 126.0, dinaminio kūginio stiprio (q_d) vid. vertė: 67.50 MPa, visuminio deformacijų modulio vertė (E_o) – 286.20 MPa, sankibos vertė (c) – 0.019 MPa, vidinės trinties kampo vertė (ϕ) – 31.6. nedrenuoto kerpamojo stiprio vertė (c_u) – 1.193 MPa.

13 IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 2.00 MPa, šoninės trinties stiprio vid.

vertė 61.50 kPa, visuminio deformacijų modulio vertė (E_o) – 20.00 MPa, nedrenuoto kerpamojo stiprio vertė (c_u) – 0.100 MPa.

13A IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 2.90 MPa, šoninės trinties stiprio vid. vertė 52.00 kPa, visuminio deformacijų modulio vertė (E_o) – 34.80 MPa, nedrenuoto kerpamojo stiprio vertė (c_u) – 0.145 MPa. 14 IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 1.80 MPa, šoninės trinties stiprio vid. vertė 56.00 kPa, visuminio deformacijų modulio vertė (E_o) – 11.66 MPa, sankibos vertė (c) – 0.012 MPa, vidinės trinties kampo vertė (ϕ) – 34.2, nedrenuoto kerpamojo stiprio vertė (c_u) – 0.090 MPa.

15 IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 2.60 MPa, šoninės trinties stiprio vid. vertė 93.00 kPa, visuminio deformacijų modulio vertė (E_o) – 18.22 MPa, nedrenuoto kerpamojo stiprio vertė (c_u) – 0.130 MPa.

Rupūs gruntai į atskirus IGS išskirti pagal Lietuvos standarto „Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 2 dalis. Pagrindo tyrinėjimai ir bandymai. LST EN 1997-2:2007“

D.1 lentelėje pateiktą pavyzdį.

2.2.4 Geologiniai procesai ir reiškiniai

Reikšmingų geologinių procesų ir reiškinų tyrimų metu nebuvo pastebėta.

2.3 Meteorologinės sąlygos

Oro temperatūra yra vienas iš pagrindinių meteorologinių elementų. Vidutiniai daugiamečiai duomenys Vilniuje pateikiami 2.1 lentelėje.

2.1 lentelė. Vidutiniai daugiamečiai oro temperatūros duomenys Vilniuje

Oro temp., °C	Mėnesiai												Metai
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Vid.	5,2	5,7	7,6	8,8	10,7	10,6	10,2	9,6	8,9	6,6	4,0	4,2	6,6
Max.	22,6	17,9	17,8	19,5	19,9	19,9	18,7	18,7	18,8	15,4	11,8	14,9	34,9
Min.	-35,8	-36,3	-26,3	-12,0	-4,9	-0,2	4,4	0,3	-3,2	-13,7	-22,5	-28,5	-36,3

2.3.1 Krituliai

2.2 lentelė. Vidutiniai daugiamečiai kritulių duomenys Vilniuje

Kritulių kiekis, mm	Mėnesiai												Metai
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Vidutinis	39	31	35	42	55	69	80	78	56	45	53	47	630

3. POVEIKIAI IR APKROVOS

3.1 Nuolatinės apkrovos

Skaičiavimuose vertinamos nuolatinės apkrovos – plieninių, gelžbetoninių konstrukcijų, grunto ir kitų medžiagų nuosavi svoriai. Nuosaviems svoriams apskaičiuoti naudotas medžiagos savitasis sunkis γ_V , priimtas pagal LST EN 1991-1-1 „Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 1-1 dalis. Bendrieji poveikiai. Tankiai, savasis svoris, pastatų naudojimo apkrovos“. Priimtos savitojo sunkio reikšmės:

$$\text{gelžbetonis} \quad \gamma_{G,k} = 25 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{plienas} \quad \gamma_{G,k} = 78,5 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{gruntas} \quad \gamma_{G,k} = 20 \text{ kN/m}^3$$

3.2 Kintamos apkrovos

3.2.1 Eismo apkrovos

Pagal LST EN 1991-2 „Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 2 dalis. Tiltų eismo apkrovos“, 5.3.1 (2) punktą, projektuojant pėsčiųjų tiltą reikia atsižvelgti į tris tarpusavyje nesuderinamus modelius, kurie susideda iš:

tolygiai paskirstytos apkrovos q_{fk} ,

koncentruotos apkrovos Q_{fwk} ,

apkrovų Q_{serv} , reprezentuojančių priežiūros transporto priemones.

3.2.1.1 Vertikalios krypties apkrovos

Vertinama tolygiai paskirstyta charakteristinė minios apkrova $q_{fk} = 5 \text{ kN/m}^2$, atitinkanti 4-ąją apkrovų modelį, apibrėžtą LST EN 1991-2, 4.3.5 punkte.

Koncentruotos apkrovos Q_{fwk} charakteristinė vertė imama lygi 10 kN, veikianti 0,1x0,1 m paviršiaus plote, pagal LST EN 1991-2, 5.3.2.2 (1) punktą. Ši apkrova vertinama vietiniams vertikaliems efektams gauti projektuojant pakloto elementus (skersines sijas, išilginius pakloto ilginius ir pakloto plokštę).

Priežiūros transporto priemonės Q_{serv} apkrovos nevertinamos.

3.2.1.2 Horizontalios krypties apkrovos

Pėsčiųjų tiltui vertinama horizontalioji jėga Q_{flk} , veikianti išilgai tilto ašies dangos lygyje. Priimama Q_{flk} jėgos charakteristinė vertė lygi 10% tolygiai paskirstytos apkrovos q_{fk} , pagal LST EN 1991-2, 5.4 (2) punktą:

$$Q_{flk} = 0,1 * 5 = 0,5 \text{ kN/m}^2.$$

Šios apkrovos kartu sudaro pirmą apkrovos grupę (gr1) pagal LST EN 1991-2, 5.1 lentelę:

5.1 lentelė. Apkrovų grupių apibrėžtis (charakteristinės vertės)

Apkrovos tipas		Vertikaliosios apkrovos		Horizontaliosios apkrovos
Apkrovos sistema		Tolygiai paskirstyta apkrova	Priežiūros transporto priemonė	
Apkrovų grupės	gr1	q_{nk}	0	Q_{nk}
	gr2	0	Q_{serv}	Q_{nk}

3.2.2 Sniego apkrova

Charakteristinė sniego apkrova II-ame sniego apkrovos rajone: $s_k = 1,6 \text{ kN/m}^2$, pagal LST EN 1991-1-3 „Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 1-3 dalis. Bendrieji poveikiai. Sniego apkrovos“, NA.1 lentelę.

Pagal LST EN 1990:2002/A1:2005, A2.2.3 punkte pateiktas derinimo taisyklės, taikomas pėsčiųjų tiltams, sniego apkrovų nereikia derinti su pėsčiųjų gr1 ir gr2 apkrovų grupėmis. Sniego apkrova yra mažesnė palyginus su kintamosiomis pėsčiųjų minios apkrovomis, todėl sniego apkrova skaičiavimuose nevertinama.

3.2.3 Vėjo apkrova

Vėjo apkrovos apskaičiuotos pagal LST EN 1991-1-4:2005 „Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 1-4 dalis. Bendrieji poveikiai. Vėjo poveikiai“.

Vėjo greičio pagrindinės ataskaitinės reikšmės priimtos pagal STR 2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“:

Lietuvos vėjo apkrovos rajonas – I rajonas;

Vėjo greičio pagrindinė ataskaitinė reikšmė: $v_{ref,0} = 24 \text{ m/s}$.

Pagal LST EN 1991-1-4, 4.1 lentelę priimta vietovės kategorija:

III kategorija – ruožai, ištisai apaugę augalija arba užstatyti pastatais, arba atskiromis kliūtimis, nutolusiomis vienos nuo kitų mažiau nei 20 kliūčių aukščių (pvz. kaimai, priemiestinės vietovės).

Atskaitinis vėjo aukštis – $z = 10,0 \text{ m}$.

Viršūninio greičio slėgis $q_p = 1,25/2 * 24^2 = 0,36 \text{ kPa}$ (pagal LST EN 1991-1-4, (4.8-4.10)).

Ekspozijos koeficientas $c_e(z) = 1,7$ (pagal LST EN 1991-1-4, 4.2 pav.)

Vėjo jėga x kryptimi:

Jėgos koeficientas priimtas nepalankiausias $c_{fx,0} = 2,4$ ($b/d_{tot} \approx 1,6$) (pagal LST EN 1991-1-4, 8.3 pav.)

Vėjo slėgis nustatytas pagal LST EN 1991-1-4, (8.2):

$$F_w = q_{p(z)} \times C \times A_{ref}$$

Iš čia:

$$w_{e,1} = q_{p(z)} \times C = q_{p(z)} \times c_e(z) \times c_{fx,0} = 0,36 \times 1,7 \times 2,4 = 1,5 \text{ kPa}$$

Šia vėjo slėgio reikšmė apkraunama erdvinės santvaros priešvėjinė kontūro pusė. Už jos esančioms konstrukcijoms vėjo slėgis sumažinamas koeficientu η pagal STR 2.05.04:2003, 4 priedo, 1 lentelės, schemas nr. 16:

Santvaros vertikalaus tinklelio elementų skersmuo, $b (=D)=0,15$ m; santykis $h/b \approx 0,3$.

Pagal LST EN 1991-1-4, (7.15), Reinoldso skaičius (Re) apskaičiuojamas:

$$Re = \frac{b * v(z_e)}{v} = \frac{0,15 * 24}{15 * 10^{-6}} \approx 2,4 * 10^5$$

Pagal 16 schemoje pateiktą lentelę, slėgio mažinimo koeficientas $\eta \approx 0,75$. Todėl antrajai ir kitoms konstrukcijoms vėjo slėgis $w_{e,2} = 0,75 * 1,5 = 1,1$ kPa.

Vėjo jėga z kryptimi:

Priimtas rekomenduojamas nepalankiausias jėgos koeficientas $C_{fz,0} = \pm 0,9$ (pagal LST EN 1991-1-4, 8.3.3(1) punktą).

$$w_e = q_{p(z)} \times C = q_{p(z)} \times c_{e(z)} \times c_{fz,0} = 0,36 \times 1,7 \times \pm 0,9 = \pm 0,6 \text{ kPa}$$

3.2.4 Temperatūriniai poveikiai

3.2.4.1 Tolygioji temperatūros komponentė

Temperatūriniai poveikiai apskaičiuoti pagal LST EN 1991-1-5, priimant montavimo temperatūrą $+10$ C°.

Tilto pakloto tipas – 1 tipas (plieninės santvaros).

Tolygiosios temperatūros komponentės didžiausia susitraukimo intervalo charakteristinė reikšmė:

$$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min} = 10 - (-31 - 3) = 44 \text{ } ^\circ\text{C} (-).$$

Tolygiosios temperatūros komponentės didžiausia išsiplėtimo intervalo charakteristinė reikšmė:

$$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0 = (26 + 16) - 10 = 32 \text{ } ^\circ\text{C} (+).$$

Temperatūrinių poveikių efektams nustatyti plieninėse konstrukcijose naudojamas medžiagų tiesinio plėtimosi koeficientas: $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ (pagal LST EN 1993-1-1, 3.2.6 (1) punktą).

3.2.4.2 Vertikaloji tiesinė komponentė

Temperatūros skirtumų vertikaliąja kryptimi komponentių reikšmės priimtos pagal LST EN 1991-1-5, 6.1 lentelę 1-ojo tipo plieniniam paklotui:

$$\text{Šilimas (viršus šiltesnis nei apačia):} \quad \Delta T_{M,heat} = 18 \text{ } ^\circ\text{C} (+).$$

$$\text{Šalimas (apačia šiltesnė nei viršus):} \quad \Delta T_{M,cool} = 13 \text{ } ^\circ\text{C} (-).$$

Pagal LST EN 1990:2002/A1:2005, A2.2.3 punkte pateiktas derinimo taisyklės, nereikia atsižvelgti į kartu veikiančius vėjo poveikius ir temperatūrinius poveikius.

3.3 Ypatingieji poveikiai

3.3.1 Smūginės jėgos perdangai

Pagal LST EN 1991-1-7, 4.3.2 punktą, mažiausias prošvaisos tarp kelio paviršiaus ir tilto perdangos apačios aukštis, žemiau kurio reikia paisyti nesumažinto smūgio į aukštutinę konstrukciją, yra $h_0=5,0$ m. Projektuojamo viaduko prošvaisa $h=6,0$ m, todėl smūginė jėga nevertinama.

3.3.2 Atsitiktinės transporto priemonės buvimas ant viaduko

Pėsčiųjų viadukui nuo atsitiktinių transporto priemonių užvažiavimo ant perdangos apsaugoti bus projektuojamos nuolatinės kliūtys abiejose viaduko galuose, todėl ši apkrova nevertinama.

3.4 Apkrovų deriniai

Apkrovų deriniai sudaromi pagal EN 1990:2002 reglamente pateiktas formules:

$$\sum \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \sum \gamma_{Qi} \psi_{0i} Q_{ki}; \quad -6.10 \text{ išraiška (ULS saugos ribiniam būviui (D))}$$

$$\sum G_{kj} + A_d + \psi_{1,1} \text{ arba } \psi_{2,1} Q_{k1} + \sum \psi_{2,i} Q_{ki}; \quad -6.11b \text{ išraiška (ULS saugos ribiniam būviui (ypatingoji apkrova (A)))}$$

$$\sum G_{kj} + Q_{k1} + \sum \psi_{0i} Q_{ki}; \quad -6.14b \text{ (SLS tinkamumo ribiniam būviui (charakteristinis derinys (R)))}$$

$$\sum G_{kj} + P + \sum \psi_{2i} Q_{ki}; \quad -6.16b \text{ (SLS tinkamumo ribiniam būviui (tariamai nuolatinis derinys (P)))}$$

Derinių koeficientai imami pagal LST EN 1990:2002/A1:2005 A2.2 lentelę:

Poveikis	Simbolis	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Eismo apkrovos	gr1	0,40	0,40	0
	Q_{fwb}	0	0	0
	gr2	0	0	0
Vėjo jėgos	F_{Wk}	0,3	0,2	0
Šiluminiai poveikiai	T_k	0,6 ¹⁾	0,6	0,5
Sniego apkrovos	$Q_{Sn,k}$ (vykdymo metu)	0,8	–	0
Statybos apkrovos	Q_c	1,0	–	1,0

1) Šiluminiais poveikiams rekomenduojamą ψ_0 reikšmę, taikomą nagrinėjant EQU, STR ir GEO saugos ribinius būvius, daugeliu atvejų galima sumažinti iki 0. Taip pat žr. projektavimo eurokodus.

Pagal LST EN 1990:2002/A1:2005, A2.2.3 punkte pateiktas derinimo taisyklės, taikomas pėsčiųjų tiltams, sniego apkrovų nereikia derinti su pėsčiųjų gr1 ir gr2 apkrovų grupėmis. Taip pat nereikia atsižvelgti į kartu veikiančius vėjo poveikius ir temperatūrinius poveikius.

3.5 Daliniai patikimumo koeficientai

Daliniai patikimumo koeficientai įvairių tipų apkrovoms taikomi pagal LST EN 1990:2002/A1:2005, A2.4(B) lentelės 2 pastabą (STR/GEO ribiniam būviui):

3.1 lentelė. Daliniai apkrovų koeficientai veiksniams/veiksmy poveikiams (STR/GEO)

Poveikis		Žymuo	Vertė
Nuolatinis	Nepalankus	$\gamma_{G,sup}$	1,35
	Palankus	$\gamma_{G,inf}$	1,00
Kintamas*	Pėsčiųjų eismo apkrovos	γ_Q	1,5
	Vėjo jėgos		1,5
	Šiluminiai poveikiai		1,5

* Kintamiesiems poveikiams, kuomet jie palankūs, $\gamma_Q=0$

4. SKAIČIAVIMŲ REZULTATAI

Skaičiavimų rezultatai pateikiami inžinerinių skaičiavimų ataskaitoje.

5. KONSTRUKCINIAI SPRENDINIAI

5.1 Pėsčiųjų viaduko perdanga

Pagrindinės viaduko perdangos laikančios konstrukcijos - plieninės erdvinės arkinės santvaros, sudarytos iš apvalių ir stačiakampių tuščiavidurių vamzdžių tarpusavyje sujungtų virintiniais mazgais. Pagrindinių arkų sijos suvirinamos iš plieninių lakštų, o mazgams sustandinti sijų viduje įrengiamos plieninės sąstandos. Santvarų viršutinis horizontalus tinklelis po einamąja dalimi konstruojamas iš plieninių išilginių sijų, skersinių sijų ir ištisinių pakloto išilginių ilginių, kurie tarpusavyje apjungiami plienine ortotropine pakloto plokšte. Perdangos laikančiųjų konstrukcijų elementai gaminami iš S355J2 klasės plieno. Plieniniai viaduko elementai nudažomi pagal spalvinį sprendinį, kuris pateiktas architektūriniėje SA-01 dalyje (visi sprendiniai, nesusiję su SK dalimi pagal STR 1.04.04 8 priedą, derinami su PV ir SA PDV).

Dėl pėsčiųjų srauto išsišakojimo projektuojamos trys atskiros arkinės santvaros, kurios standžiai sujungiamos tarpusavyje suformuojant Y formos konstrukciją plane. Dėl skirtingų einamųjų dalių pločių erdvinė santvara nėra simetriška. Pagrindinė tiesioji santvara, statmena Ukmergės g., yra 26,0 m ilgio iki išsišakojimo, santvaros plotis pakloto lygyje - 7,4 m. Viršutinės ir apatinės išsišakojusių santvarų ilgiai – 15,8 m iki išsišakojimo taško, pločiai pakloto lygyje – atitinkamai 7,9 m ir 4,5 m. Pagrindinės arkos tiesiojoje viaduko dalyje yra išlenktos tiek fasade, tiek ir plane, sukurdamos architektūriškai estetišką konstrukciją. Žiūrint į viaduką iš fasado išsišakojusios dalys yra vienoje plokštumoje, o visa viaduko perdanga atrodo kaip vientisa arka, turinti vienodą spindulį.

Ant ortotropinės pakloto plokštės klojama apsauginė polimerinė danga su abrazyvu. Dviračių tako dalis ant viaduko išskiriama paklojant raudonos spalvos polimerinę dangą. Lietaus vanduo nuo viaduko paviršiaus nuvedamas išilginių ir skersinių viaduko nuolydžių pagalba į vandens surinkimo šulinėlius. Tiesiojoje viaduko dalyje vandens surinkimo šulinėliai dėka dvišlaičio skersinio perdangos nuolydžio įrengiami žemiausioje vietoje abiejose perdangos pusėse, tuo tarpu perdangos išsišakojusiose dalyse be vandens surinkimo šulinėlių prieš deformacines siūles įrengiami latakai su grotelėmis skersine perdangos kryptimi lietaus vandeniui surinkti. Visi šulinėliai apjungiami PVC vamzdžiais, kurie tvirtinami prie perdangos elementų po paklotu ir nuvedami už Siesikų g. pusės ramtų. Identiškas vandens surinkimo latakas su grotelėmis projektuojamas ir stadiono pusės šlaite ramto pusėje prieš deformacinį pjūvį.

Perdangos pagrindinės arkos tvirtinamos į gelžbetoninius ramsius per plieninius atraminius kaištinius lankstus. Iš viso viadukui suprojektuotos 6 atraminės kaištinės jungtys – po dvi kiekvienoje atramoje. Kaištis ir kaiščio lakštai gaminami iš nerūdijančio plieno 1.4301 klasės. Pakloto lygyje sklandus perdangos sujungimas su gelžbetoninėmis atramomis užtikrinamas įrengiant atvirojo profilio deformacines siūles, kurios įbetonuojami pačiame ramto antkaltės viršuje, o prie plieninių perdangos skersinių sijų pritvirtinamos varžtais.

Saugiam pėsčiųjų eismui ant viaduko ir prietilčiuose užtikrinti projektuojami metaliniai turėklai su nerūdijančio plieno tinklelio užpildu, įrengiami ant plieninių perdangos elementų ir gelžbetoninių atramų abiejose viaduko pusėse. Turėklų statramsčiuose taip pat įrengiamas apšvietimas einamajai viaduko daliai apšviesti. Minimalus turėklų aukštis nuo einamosios dalies viršaus – 1,2

m. Varžtais tvirtinami turėklų elementai karštai cinkuojami ir nudažomi pagal spalvinį sprendinį, pateiktą architektūrinėje SA-01 dalyje (visi sprendiniai, nesusiję su SK dalimi pagal STR 1.04.04 8 priedą, derinami su PV ir SA PDV).

5.2 Pėsčiųjų viaduko atramos

Pagrindinės pėsčiųjų viaduko perdangos pusėje projektuojamas vienas užpiltinis gelžbetoninis (g/b) ramentas, tuo tarpu Siesikų g. pusėje dėl perdangos išsišakojimo projektuojami du atskiri g/b ramentai. Ramentus sudaro g/b liemuo su atramine aikštele, kurioje pritvirtinamos perdangos santvaros per atraminius lankstus, taip pat g/b antkaltė ir g/b sparnai. Ramentai ir sparnai standžiai atremiami į g/b polių. Didžiausios atramos nr. 1 sparnuose dėl susidarančios skėtimo jėgos nuo grunto slėgio papildomai projektuojamos plieninės templės, įbetonuojamos į sparnų konstrukcijas. Ramentai užpilami šalčiui atspariu gerai drenuojančiu gruntu. Grunto kiekis, reikalingas SK dalies sprendinių projektinės padėties užtikrinimui, turi būti įvertintas S dalyje (kur projektuojamas visas gatvių ruožas) ir turi būti vadovaujamasi STR 1.04.04 12 priedo ir JT ŽS 17 nurodymais.

Už atramų einamosios dalies lygyje projektuojamos gelžbetoninės plokštės, įrengiamos virš piltinio grunto polimerinei apsauginei dangai pakloti. Plokštės standžiai atremiamos į gelžbetonines viaduko atramas surišant ir užinkaruojant armatūrą.

Gelžbetoninėms atramoms naudojamas C35/45 klasės betonas ir B500B klasės armatūra. Gelžbetoninių viaduko atramų matomi paviršiai nuglaistomi ir nudažomi apsauginiais dažais.

5.3 Laiptai ir pandusai

Užlipimui ant pėsčiųjų viaduko abiejuose Ukmergės g. šlaituose projektuojami gelžbetoniniai pandusai ir laiptai, atitinkantys esminius reikalavimus pagal ISO 21542:2011. Gelžbetoninių pandusų ir laiptų konstrukcijos atremiamos į gelžbetoninius Ø300 mm polių. Dėl natūralaus Ukmergės g. nuolydžio pylimų šlaitų aukštis yra kintamas, tad siekiant sumažinti bendrą pandusų konstrukcijos ilgį abiejuose šlaituose projektuojami vientisi tiesūs pandusai be užsukimų su 4,99% išilginiu nuolydžiu. Gelžbetoniniai pandusai įrengiami su poilsio aikštelėmis žmonių su negalia patogumui.

Bendras projektuojamų pandusų ilgis stadiono pusėje yra apie 100,0 m, Siesikų g. pusėje – apie 70,0 m. Abiejų pandusų bendras plotis – 2,3 m. Pandusų ir laiptų konstrukcijose įrengiami metaliniai turėklai, kurių minimalus aukštis 1,2 m.

Gelžbetoninių pandusų ir laiptų dangos sprendinys pateiktas SA-01 dalyje. Poilsio aikštelėse tiek pandusuose, tiek ir laiptų konstrukcijose reikiamose vietose žmonėms su negalia įrengiami įspėjamieji paviršiai.

Laiptų ir pandusų konstrukcijoms naudojamas C35/45 klasės betonas ir B500B klasės armatūra. Matomi paviršiai nuglaistomi ir nudažomi apsauginiais dažais.

0	2024	Statybos leidimui, konkursui			
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)			
Projektuotojas	Kval. patv. dok. Nr.	Pareigos	Vardas, pavardė	Parašas	
UAB „Sweco Lietuva“	714	SPV	VALDAS BABALIAUSKAS		
	26239	SPDV	M. MINEIKIS		

TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS TURINYS

1.	NORMINIAI IR TEISINIAI AKTAI	3
2.	ŽEMĖS DARBAI	4
2.1	Mineralinės medžiagos ir jų mišiniai	5
2.2	Atliktų darbų kontrolė ir priėmimas.....	5
2.3	Nesurištųjų medžiagų pagrindo sluoksnių bandymai.....	5
2.4	Darbų priėmimas.....	5
2.5	Šlaitai.....	5
2.6	Apsauginis šalčiui atsparus sluoksnis	5
2.7	Skaldos pagrindo sluoksnis	6
3.	GELŽBETONINĖS KONSTRUKCIJOS	8
3.1	Bendrieji nurodymai	8
3.2	Betonas ir jo kontrolė	8
3.2.1	Bendrieji nurodymai	8
3.2.2	Betono kokybės užtikrinimas	8
3.2.3	Betonavimo darbų vykdymas.....	10
3.2.4	Reikalavimai klojiniams.....	10
3.2.5	Temperatūrinės siūlės.....	11
3.2.6	Technologinių siūlių sandarinimas	11
3.2.7	Monolitinių konstrukcijų betonavimas	11
3.2.8	Išbetonuotų konstrukcijų priežiūra	12
3.2.9	Betonavimo darbų vykdymas, kai oro temperatūra virš +25°C.....	13
3.2.10	Betono darbu vykdymas kai oro temperatūra žemiau +5° C	13
3.2.11	Betono paviršiai. Bendrieji nurodymai.....	14
3.2.12	Kokybės faktoriai.....	14
3.2.13	Reikalavimai gaminiams iš visų tipų betono	14
3.3	Armatūra ir jos kontrolė	14
3.3.1	Bendrieji nurodymai	14
3.3.2	Armatūrinis plienas.....	15
3.3.3	Armavimo darbų vykdymas.....	15
4.	METALINĖS KONSTRUKCIJOS	16
4.1	Bendrieji nurodymai	16
4.2	Medžiagos	16
4.3	Metalo konstrukcijų sandėliavimas ir montavimas.....	17
4.4	Suvirinimo jungtys	18
4.5	Varžtai	19
4.6	Apsauga nuo korozijos.....	19
4.7	Turėklai.....	20
5.	DANGOS	20
5.1	Įvadas.....	20
5.2	Polimerinė apsauginė danga	20
5.2.1	Pagrindo paruošimas	21
5.2.2	Įrengimo eiga	21

5.2.2.1	Gruntavimas.....	21
5.2.2.2	Pagrindinio dėvimojo polimerinio sluoksnio įrengimas	23
6.	DEFORMACINĖS SIŪLĖS	23
6.1	Darbo siūlės (g/b konstrukcijoms).....	23
o	Ekstruzinis polistireninis putplastis.....	23
6.2	Bituminė mastika.....	24
6.3	Vienprofilinės deformacinės siūlės su gumos intarpu.....	24
7.	VANDENS NULEIDIMO SISTEMA	25
7.1	Apimtis.....	25
7.2	Medžiagos	25
7.3	PVC vamzdžiai.....	25
7.4	Gaminių logistikos reikalavimai.....	25
7.5	Darbų atlikimas	25
7.6	Leistini nuokrypiai.....	26
7.7	Normatyviniai statybos techniniai dokumentai	26
8.	ATVIROJO PROFILIO DEFORMACINĖ SIŪLĖ	26
9.	DARBŲ SAUGA	26
10.	STATYBINĖS ATLIEKOS	26

1. NORMINIAI IR TEISINIAI AKTAI

- Techninės specifikacijos apima techninius reikalavimus atskiriems statybos darbams, gaminiams ir įrenginiams, o taip pat nurodymus darbų kontrolei ir statinio naudojimui. Statybos produktų techninės specifikacijos yra standartai ir liudijimai.
- Techninis projektas parengtas vadovaujantis STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“ 8 priedo 9.3 punktu, atlikus pirminius skaičiavimus. Projektuojamas statinys yra priskiriamas prie ypatingųjų statinių, kurių Techniniam ir Darbo projektams būtina atlikti statinio projekto (bei dalinę – konstrukcijų) ekspertizę.
- Parengtų duomenų sudėtis, sprendinių kiekis, jų detalizacija (teksto, skaičiavimų, brėžinių) bendru atveju yra pakankami statytojo sumanymui suprasti ir įvertinti, statybos kainai nustatyti, suderinimams ir ekspertizei atlikti, statybos rangovo konkursui paskelbti, statybos darbų leidimui gauti, darbo projektui rengti.
- Vadovaujantis STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“ 9 priedo 3.2 punktu rengiant darbo projektą atlikti patikslintus ir galutinius skaičiavimus. Vadovaujantis gautais skaičiavimų rezultatais parengti konstrukcijų dalies darbo projektą. Darbo projekto konstrukcijų dalyje pateikti detalizuotas konstrukcijas. Parengti darbo brėžinius, įskaitant plieninių ir gelžbetoninių konstrukcijų detalizavimą t.y. surenkamų gelžbetoninių elementų, monolitinio gelžbetonio armatūros išdėstymą, deformacinių ir technologinių siūlių su betonavimo etapais detalizavimą. Taip pat detalizuoti plieninių konstrukcijų elementus, detalizuoti jų sujungimą (elemento su elementu suvirinimą). Vadovaujantis STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“ 9 priedo 3.2 punktu atliekamų detalizavimo darbų galimas kiekių žiniaraščio pozicijų patikslinimas ir/arba papildymas arba pakeitimas panaudojant analogiškos paskirties ne blogesnės kokybės medžiagas ir gaminius, kurių panaudojimas turi būti suderintas su projekto vadovu.
- Jei projekto dokumentuose randama neatitikimų ar prieštaravimų, dokumentų viršenybė nustatoma taip:
 - techninės specifikacijos;
 - aiškinamieji raštai;
 - brėžiniai;
 - sąnaudų kiekių žiniaraščiai.
- Prieš žemės darbų vykdymo pradžią būtina patikslinti planą (geodezinę nuotrauką), jei statybos leidimas arba įgaliotų savivaldybės ir valstybės tarnautojų raštiški pritarimai gauti daugiau nei prieš 1 metus. Prieš rengiant Konstrukcijų dalies Darbo projektą reikalinga atlikti patikslintus geologinius tyrimus (su statiniu zondavimu) ties projektuojamo statinio pamatais. Tyrimai turi atitikti STR 2.05.21:2016 150.4 p. reikalavimus dėl atstumo tarp IGG vietų ir 155 p. reikalavimus dėl tyrimų gylio.
- Jei kasant gruntą aptinkami brėžiniuose ar plane (topografinėje geodezinėje nuotraukoje) nenurodyti inžineriniai statiniai, archeologinis paveldas ar kultūros paveldo objekto vertingosios savybės, darbai laikinai sustabdomi. Statytojas (užsakovas) išsiaiškina, kam priklauso inžineriniai statiniai, pareikalauja iš naudotojų juos užfiksuoti brėžiniuose, suderina tolesnės žemės darbų vykdymo priežiūros tvarką ir leidžia tęsti darbus. Jei atliekant žemės darbus aptinkamas

archeologinis paveldas ar kultūros paveldo objekto vertingųjų savybių, statytojas (užsakovas) apie tai privalo pranešti savivaldybės paveldosaugos padaliniiui, o šis informuoja Kultūros paveldo departamentą. Šiuo atveju žemės darbai gali būti tęsiami Lietuvos Respublikos nekilnojamojo kultūros paveldo apsaugos įstatymo nustatyta tvarka.

- Už inžinerinių tinklų, kitų inžinerinių statinių ar archeologinio paveldo sugadinimą vykdant žemės darbus atsako rangovas ar statytojas (užsakovas) teisės aktų nustatyta tvarka, jeigu įstatymai ir kiti teisės aktai nenumato kitaip.
- Visas kompleksas objekte vykdomų statybos darbų turi atitikti šių statybos normatyvinių dokumentų reikalavimus:
 - Lietuvos Respublikos statybos techninius reglamentus (STR), statybos normas (RSN), standartus (LST);
 - Lietuvos Respublikoje galiojančias Europos normas (EN), tarptautinius standartus (ISO);
 - Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatus. Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje DT 5-00;
 - Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymą.
- Paslėptų darbų sąrašas, kurių priėmimo privalo dalyvauti projektuotojo atstovai:
 - Monolitinių gelžbetoninių konstrukcijų armatūros ir klojinių patikrinimas prieš betonuojant;
 - Monolitinių betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų apžiūrėjimas nuėmus klojinius;
 - Metalinių konstrukcijų, sumontuotų į projektinę padėtį apžiūrėjimas;
 - Vertikalios ir horizontalios hidroizoliacijos apžiūrėjimas.

2. ŽEMĖS DARBAI

Žemės darbų apimtį sudaro:

- grunto kasimas iki projekte numatytų altitudžių;
- užpylimai gruntu ir grunto tankinimas;
- grunto transportavimas į statybos aikštelę ir iš jos;
- teritorijos planiravimas ir tvarkymas.

Vykdamas žemės darbus būtina vadovautis:

STR 1.06.01 „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“ V skyriumi „Žemės darbai“.

Iškasos statybos ir montavimo darbams turi būti kiek įmanoma mažesnės ir kasamos tik tokio gylio, kad pagrindas būtų nepajudintas.

Žemės darbai turi būti vykdomi taip, kad būtų galimybė šalinti gruntinį vandenį, sustiprinti iškasos kraštus, įrengti pagrindus ir klojinius ar atlikti kokią kitą reikalingą statybinę operaciją. Rangovas gali vykdyti papildomus darbus, jeigu to prireiktų statybos darbams.

Rangovas turi imtis priemonių, kad neslinktų šlaitai ar neatsirastų sienų nuošliaužų. Jei vis dėl to žemės patenka į iškasą jos turi būti pašalintos. Jei dėl to atsirado nelygumų ar gilesnių vietų, jos turi būti užpiltos, o gruntas sutankintas.

Jei iškasa bus didesnė, negu nurodyta projekte, už žemės darbus apmokama nebus. Bet kokios iškasos, didesnės negu projekte, turi būti užpiltos rangovo sąskaita. Iškasos užpilamos medžiaga tenkinančia projekte pateiktus reikalavimus.

Jei rangovas susiduria su tokiu gruntu, kuris jo nuomone yra silpnas, jis turi nedelsdamas informuoti projekto vadovą, kuris sprendžia ar šis gruntas yra tikrai silpnas ir siūlo šioje vietoje kitą projektinį sprendimą (silpno grunto pašalinimą, pakeičiant geru ir pan.).

Vykdamt žemės darbus, draudžiama užversti gruntu ar statybos produktais bei jų atliekomis želdinius. Derlingasis dirvožemio sluoksnis turi būti išsaugomas ir naudojamas pažeistai žemei rekultivuoti arba mažai produktyvioms žemės ūkio naudmenoms gerinti. Dėl, po statybos likusio, nepanaudoto dirvožemio panaudojimo sprendimą priima Statytojas.

Užpylimui ir pagrindams naudotino šalčiui nejautraus grunto (žvyringo smėlio) charakteristikos: $\phi'_k \geq 30^\circ$; $k_f \geq 5$ m/d.

Iškastus esamus smėlinius gruntuos leidžiama panaudoti pakartotinai įrenginėjant konstrukcijas, jeigu jie yra kokybiški ir tenkina gruntams keliamus reikalavimus aprašytus šiame skyriuje.

Gruntai, kuriuose organinių priemaišų ar rišlių (dulkio/molio) gruntų yra daugiau kaip 10%, negali būti naudojami pagrindams ir pagrindų užpylimams. Tokie gruntai turi būti pašalinti ir pakeisti žvyringu smėliu.

Iškasos užpilamos ir pylimai supilami horizontaliais nedidesnio kaip 2% nuolydžio iki 30 cm storio sluoksniais, juos tankinant. Gruntai ir pagrindai turi būti sutankinti taip kaip nurodyta projekte. Jeigu projekte nenurodyta sutankinimo laipsnio reikšmė, tai laikyti, kad pagrindas turi būti sutankintas iki $E_{v2} \geq 120$ MPa arba $D_{pr} \geq 98\%$. Vykdamt tankinimą rangovas turi tikrinti nurodytą sutankinimo laipsnį. Nustačius, kad jis nepakankamas, tankinimą atlikti pakartotinai.

Granulimetrinei sudėčiai ir mineralinių dulkių kiekiui taikomi šie reikalavimai: sutankinto sluoksnio nesurištajam mineralinių medžiagų mišiniui galioja granulimetrinės sudėties ribos, mineralinių dulkių $<0,063$ mm dalis neturi viršyti 7,0% mišinio masės.

2.1 Mineralinės medžiagos ir jų mišiniai

Pagrindams naudojamos medžiagos turi atitikti TRA MIN 07 reikalavimus.

2.2 Atliktų darbų kontrolė ir priėmimas

Atliktų darbų kontrolė ir darbų priėmimas turi atitikti TRA SBR 07 ir JT SBR 07 reikalavimus.

2.3 Nesurištųjų medžiagų pagrindo sluoksnių bandymai

Nesurištųjų medžiagų pagrindo sluoksnių bandymai turi atitikti JT SBR 07 ir TRA MIN 07 reikalavimus.

2.4 Darbų priėmimas

Užbaigtų pagrindo sluoksnių priėmimas atliekamas pagal JT SBR 07 reikalavimus.

2.5 Šlaitai

Šlaitai sutvirtinami geotinklu su žolių sėklomis užsėto dirvožemio sluoksniu.

2.6 Apsauginis šalčiui atsparus sluoksnis

2.6. 1 lentelė naudojamos medžiagos

Sluoksnis	Mišinys
Apsauginis šalčiui atsparus sluoksnis	0/8, 0/11, 0/16, 0/22, 0/32, 0/45, 0/56, 0/63 gruntai pagal LST 1331 arba lygiavertį

Po įrengiamomis konstrukcijomis šalčiui atsparus sluoksnis turi būti sutankintas iki ≥ 45 MPa. Sluoksnio laidumas vandeniui $kC1,0 \times 10^{-5}$ m/s; $D_{pr} \geq 98\%$, kurio granulimetrinė sudėtis atitinka JT SBR 07 1 priedo reikalavimus. Tranšėja prie įrengtų požeminės perėjos g/b konstrukcijų užpilama šalčiui atspariu grunto sluoksniu ir sutankinama iki ≥ 120 MPa, grunto užpylimą ir tankinimą vykdant sluoksniais ne daugiau 30cm, tarp sluoksnių įrengiant gruntą armuojančius geotinklus. Šalčiui atsparaus sluoksnio medžiagų atitikties deklaracija, turi sudaryti rūšis ir kilmė, granulimetrinė sudėtis, Proktoro tankis, drėgnis, laidumas vandeniui.

Ėminiai imami, laikantis standartų LST EN 932-1, LST EN 932-2, LST EN 13286-1 nurodymų. Granulimetrinė sudėtis bandoma sausuoju sijosimu, šlapiuoju būdu atskyrus mineralinių dulkių kiekį, pagal LST EN 933-1. Proktoro bandymas atliekamas, laikantis LST EN 13286-2 nurodymų. Sausasis tankis ρ_d nustatomas pagal LST 1360.6 5 dalį „Baliono metodas“. Atsižvelgiant į sluoksnio be rišiklių rūšį ir turimą regioninę bandymų patirtį, gruntų drėgniui ir tankiui nustatyti galima susitarti dėl radiometrinių metodų (pagal naudojimo instrukciją) taikymo.

Bandymas turi apimti visą įrengto sluoksnio storį. Pralaidumo vandeniui koeficientas k nustatomas laikantis LST CEN ISO/TS 17892-11 nurodymų. Sutankinimo rodiklis D_{Pr} yra santykis sausojo tankio su Proktoro tankiu, nurodomas procentais. Atitinkamam bandiniui turi būti nustatomas Proktoro tankis arba paimamas aiškus santykis iš turimų Proktoro kreivių. Proktoro tankiui nustatyti galima numatyti supaprastintą metodą pagal LST EN 13286-2 B priedą. Remiantis bandomų nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinių savybėmis, kai yra sudėtinga techniškai juos bandyti arba negalima atlikti bandymų reikalaujama apimtimi, gali būti taikomi kiti bandymų metodai, kurie netiesiogiai apibūdina sutankinimo rodiklį. Šiuo tikslu galima atsižvelgti į nustatytą deformacijos modulį EV pagal LST 1360.5 (į EV_2 / EV_1 santykį). Deformacijos modulis EV_2 turi būti nustatomas spaudžiant 300 mm skersmens štampą pagal LST 1360.5. Apsauginio šalčiui atsparaus sluoksnio deformacijos modulis gali būti nustatomas taikant dinaminis bandymus, tačiau prieš tai turi būti įvertinta bandymo pagal LST 1360.5 ir dinaminio bandymo rezultatų tarpusavio priklausomybė.

Sluoksnio profilio padėties atitiktis projektinei padėčiai tikrinama niveliuojant arba matuojant nuo valo nustatytais intervalais (atstumais). Skersinį nuolydį galima tikrinti, naudojant polinkio matuoklį. Sluoksnio lygumą reikia tikrinti 3 m ilgio liniuote, laikantis LST EN 13036-7 reikalavimų, arba tam tikru lygumo matavimo įrenginiu.

Išilgine kryptimi lygumas matuojamas kiekvienos trasos viduryje.

2.7 Skaldos pagrindo sluoksnis

Virš apsauginio šalčiui atsparaus sluoksnio gali būti naudojami:

- nesurištieji mineralinių medžiagų mišiniai: 5/8, 11/16, 0/32, 0/45, 0/56.

Granitinės skaldos sutankinto sluoksnio deformacijos modulis turi būti $Ev_2 \geq 150$ MPa.

Granulimetrinei sudėčiai ir mineralinių dulkių kiekiui taikomi šie reikalavimai: sutankinto sluoksnio nesurištajam mineralinių medžiagų mišiniui galioja granulimetrinės sudėties ribos, mineralinių dulkių $< 0,063$ mm dalis neturi viršyti 7,0% mišinio masės.

Sutankinimo rodikliui D_{Pr} ir deformacijos moduliui E_{V2} taikomi šie reikalavimai: sutankinimo rodiklis D_{Pr} turi būti ne mažesnis kaip 103%. Deformacijos modulių santykis E_{V2}/E_{V1} neturi viršyti 2,2, jeigu reikalaujamas sutankinimo rodiklis $D_{Pr} \geq 103\%$. Jeigu reikalaujamas sutankinimo rodiklis $D_{Pr} < 103\%$, tuomet deformacijos modulių santykis E_{V2}/E_{V1} neturi būti didesnis kaip 2,5.

3. GELŽBETONINĖS KONSTRUKCIJOS

3.1 Bendrieji nurodymai

Betoninių ir gelžbetoninių gaminių betonas turi atitikti LST EN 206 reikalavimus.

Armatūra turi atitikti visus matmenis ir nurodymus, kurie bus pateikti darbo projekte. Be to armavimo darbai turi būti vykdomi pagal statybos darbų vykdymo technologijos projektą (SDTP), kurį paruošia rangovas.

Šiame projekte projektuojamų gelžbetoninių konstrukcijų armatūra turi perimti gniuždymo, lenkimo ir sukimo apkrovas. Jos apsauginiai betono sluoksniai ir konstravimo principai turi tenkinti LST EN 1992-2 (NA:2011) reikalavimus.

3.1.1 lentelė. Gelžbetoninių konstrukcijų apsauginiai betono sluoksniai

Konstrukcija	Aplinkos poveikio klasė	Konstrukcijos betono stiprio klasė	Konstrukcijos klasė	Betono apsauginis sluoksnis
Kraštinės atramos	XD3	C30/37	S5	50+10(ΔC_{dev})=60mm
Pandusų g/b konstrukcijos	XC2	C30/37	S4	25+10(ΔC_{dev})=35mm
Poliai	XC2	C30/37	S5	75mm (EN 1536)
Ant paruošto pagrindo liejama konstrukcija**	-	-	-	40mm
Tiesiai ant grunto liejama konstrukcija	-	-	-	75mm

** numatytas paruoštas skaldos pagrindas, kurio $EV_2 \geq 80$ Mpa.

3.2 Betonas ir jo kontrolė

3.2.1 Bendrieji nurodymai

Betonavimo darbai turi būti vykdomi pagal rangovo paruoštą statybos darbų vykdymo technologijos projektą (SDTP).

Ruošiant betono mišinį, jį paklojant ir išlaikant turi būti vykdoma gamybos procesų ir betono savybių kontrolė pagal LST EN 206 išvardintą tvarką, ir tų reikalavimus betonui, jo gamybai, tiekimui, kontrolei ir atitikties vertinimui.

3.2.1 lentelė. Konstrukcijoms naudojamas betonas privalo atitikti šiuos minimalius reikalavimus:

Eil. Nr.	Elementų pavadinimas	Standartas	Betono klasė*	Aplinkos poveikio klasės*
1	Gelžbetoninės monolitinės konstrukcijos	LST EN 206	C35/45	XC4; XD3; XF4
2	Vertikalia jėga veikiami poliai	LST EN 206	C20/25	XC2
3	Išlyginamasis betono sluoksnis		C8/10	-

* Lentelėje nurodyti minimalūs klasės reikalavimai. Klasės gali būti keičiamos į aukštesnes klases nei nurodyta

Išlyginamojo sluoksnio betono ir monolitinių konstrukcijų betono slankumo markę S rangovas pasirenka pagal priimtą statybos darbų vykdymo technologiją ir betono gamintojo/tiekėjo rekomendacijas.

3.2.2 Betono kokybės užtikrinimas

- Minimalus ėminių skaičius betono stiprio atitikties vertinimui turi būti ne mažiau 4. Trys ėminiai turi būti laikomi standartinės drėgmės ir temperatūros sąlygose. Ketvirtasis ėminys turi būti laikomas lauko sąlygose 28 dienas, kaip ir pagrindinė betono masė, išskyrus atvejį, kai statybos techninė priežiūra nurodo kitaip.

- Vienas iš ėminių, laikytų standartinės drėgmės sąlygose, išbandomas po 7 parų, o kiti du po 28 parų kietėjimo. Ketvirtasis ėminys, kuris buvo laikomas lauko sąlygose turi būti pažymėtas ženklų ir išbandomas tik leidus statybos techninei priežiūrai.
- Vietoj bandomo kubo pagaminus gelžbetoninę konstrukciją, taip pat galima paimti bandymui tinkamą (d=15 cm) gręžtinį kerną.
- Betono gamybai skirtų medžiagų atitikties dokumentai turi būti pateikti statybos techninės priežiūros vadovui.
- Stiprio atitikties bandymai gali būti neatliekami šalims susitarus, jeigu:
 - betono gamyklos kontrolė atitinka standartus LST EN 206;
 - ankstieji bandymai davė teigiamus rezultatus;
 - duotoji betono klasė ne didesnė už C20/25;
 - betono mišinio kiekis mažesnis kaip 150 m³;
 - šio betono konstrukcijos nėra reikšmingos visos (pagrindinės) konstrukcijos patikimumui.
- Atsparumo šalčiui markės F ir vandens nelaidumo markės W nustatymui turi būti paimtas dar vienas ėminys ėminių partijoje.
- Čia pateikiamas sąrašas duomenų, kurie turi būti pateikti betono stiprio išbandymų ataskaitoje (galima jais neapsiriboti):
 - betonavimo darbų vykdymo vieta;
 - numeris ir projektinis skiedinio stipris;
 - pakloto betono kiekis;
 - betono skiedinio proporcijos (sudėtis);
 - vandens-cemento santykis;
 - užpildo dalelių maksimalus matmuo;
 - konsistencijos matavimai;
 - laikas (val.) pavyzdžių paėmimo ir to momento oro temperatūra;
 - betono užpylimo data;
 - reikalingas ir faktinis ėminių kietėjimo laikas bandymo metu;
 - pavardės asmenų, paėmusių ėminius ir atlikusių išbandymus.

Priemonės, kurių reikia imtis nustačius, kad konstrukcijos kokybė yra nepatenkinama:

- Jeigu, remiantis atitikties kontrolės reikalavimais arba darbų atlikimo bei baigtos konstrukcijos apžiūros metu nustatyta, kad konstrukcijos kokybė yra nepatenkinama, tuomet reikalingas specialus konstrukcijos tinkamumo nešališkas tyrimas.

Statybos techninės priežiūros inžinieriui pareikalavus Rangovas savo sąskaita privalo tokius tyrimus užsakyti.

Paprastai tam, kad nustatyti konstrukcijos saugumą, užtenka atlikti konstrukcijos skaičiavimus. Kitais atvejais, pirmiausiai reikia atlikti tyrimą neardomais metodais ir remiantis esamais kokybės kontrolės rezultatais nustatyti, kuriose dalyse konstrukcijos kokybė blogesnė negu reikalaujama pagal technines specifikacijas. Jei abejojama betono kokybe, konkrečios betono savybės turi būti nustatytos testuojant baigtoje konstrukcijoje išgręžtus mėginius.

Armatūros defektai, pvz. žemesnė nei reikalaujama standartų kokybė, nepakankamas armatūros kiekis, netinkamas jos išdėstymas, sujungimai ar surišimai, - turi būti tiriami paskirčiai atitinkančiu metodu. Išmatavimų nukrypimai baigtose konstrukcijose turi būti tiriami pagal poreikį.

Remiantis gautais rezultatais, turi būti nustatoma, kokių imtis priemonių, kad pasiekti konstrukcijos atitikimą reikalavimams.

Visi kokybės kontrolės bandymai, atliekami nestandartinės kokybės konstrukcijoms, bei testai laikančioms konstrukcijoms turi būti atlikti patvirtintoje bandymų laboratorijoje ar jos organizuoti. Konstrukcijų negalima remontuoti, kol statybos techninės priežiūros inžinierius nepatvirtino remonto plano.

3.2.3 Betonavimo darbų vykdymas

Betonavimo darbai turi būti vykdomi pagal rangovo paruoštą statybos darbų vykdymo technologijos projektą (SDTP)(STR 1.06.01:2016).

Transportuojant ir iškraunant betono mišinį, turi būti išvengta sluoksniavimosi, sudedamųjų medžiagų praradimo ar užterštumo. Gamintojas turi pateikti naudotojui betono mišinio tiekimo lydraštį su informacija apie prekinio betono gamintoją, naudotoją, betono savybes ir kitus duomenis kaip nurodyta LST EN 206.

Betonavimo darbus nenaudojant papildomų priemonių leistina vykdyti esant ne žemesnei kaip +5°C lauko temperatūrai. Numatyta vykdyti betonavimo darbus su minimaliomis pertraukomis

Išbetonuotų konstrukcijų paviršių drėkinti vandens rūku, arba dengti šlapiais dembliais, kad betonas visuomet būtų 100% santykinio drėgnio aplinkoje ne mažiau 5 paras.

Betonuojant karštoje aplinkoje betono struktūros formavimosi proceso priežiūrą reikia pradėti tuoj po betonavimo ir vykdyti kol betonas pasieks 70% projekcinio stiprio. Kietėjantis betonas turi būti drėkinamas. Drėkinti paviršių vandens rūku, arba dengti šlapiais dembliais, kad būtų išvengta neišdžiūtų ir neatsirastų papildomų susitraukimų dėl drėgmės išgaravimo, sukeliančių papildomus tempimo įtempimus betone. Kietėjančio betono priežiūros trukmė nustatoma, atsižvelgiant į cemento hidratacijos greitį, betono savybes, aplinkos temperatūrą ir santykinę drėgmę. Įvertinant tuos faktorius kietėjančio betono priežiūros trukmė būna nuo 2 iki 10 parų.

Visas sąnaudas ir kiekius reikalingus betonuojamų ir išbetonuotų konstrukcijų paviršių drėkinimui vandens rūku arba uždengimo šlapiais dembliais, Rangovas įsivertina skaičiuojant kainą statybos darbų konkursui.

3.2.4 Reikalavimai klojiniams

Monolitinių betono ir gelžbetonio konstrukcijų klojiniai ir juos laikančios konstrukcijos turi:

- būti pastovūs, standūs ir stiprūs;
- atlaikyti sukлото betono mišinio masę ir papildomas apkrovas, atsirandančias betonuojant;

- užtikrinti betonuojamų konstrukcijų formą ir tikslius matmenis;
- būti lengvai surenkami ir išardomi;
- būti daugkartinio naudojimo be papildomų remonto darbų.

3.2.4 lentelė. Klojinių leistini nuokrypiai:

Nuokrypio pavadinimas	Leistini nuokrypiai, mm
nuokrypis nuo vertikalės arba klojinio plokštumos nuo projekcinio nuolydžio	
vieno metro ilgyje - 5 mm,	±5
visame pamatų aukštyje 20 mm,	±20
visame sienų iki 5 m aukštyje	±20
sijų	±5
klojinių ašių poslinkis nuo projekcinės padėties	
pamatų	±15
sienų ir kolonų	±8
sijų ir ilginių	±10
pamatai po plieninėmis kolonomis	1,1L (L–angos plotis arba kolonų žingsnis);
surenkamų klojinių ašių poslinkis statinio ašių atžvilgiu	10
sijų, kolonų matmenų nuokrypiai nuo projekcinių	-3 iki +6
klojinių nelygumai, matuojant 2 m ilgio liniuote	±3

3.2.5 Temperatūrinės siūlės

Temperatūrinės siūlės įrengiamos ilgoms vientisoms konstrukcijoms, skirtos sumažinti įtempius betone dėl temperatūros pokyčių sukkelto plėtimosi ir traukimosi. Temperatūrinėse siūlėse armatūros strypai turi būti vientisi. Kai betonavimas sustojęs vertikaloje ar nuožulnioje plokštumoje, turi būti įrengtos atitinkamos laikančios lentos, plokštės ar kitos priemonės, leidžiančios, kad armatūra nepertraukiamai tęstųsi per sudūrimą, neišlinktų ar kitaip nenukryptų. Tęsiant betonavimą ant inkaravimui paliktų išsikišusių armatūros strypų užmaunami specialūs plastikiniai vamzdeliai, leidžiantys strypui judėti išilgai.

3.2.6 Technologinių siūlių sandarinimas

Siūlių sandarinimui naudojama plėtri hidroizoliacinė bentonitinė juosta, skirta technologinių siūlių sandarinimui betonavimo metu ir inžinerinių tinklų įrengiamų angose sandarinimui. Technologinių siūlių sandarinimui juosta klojama ant išbetonuoto ir sukietėjusio betoninio elemento, prieš pradėdant sekantį betonavimo etapą. Inžinerinių tinklų, vamzdžių sandarinimui juosta sumontuojama pilnu perimetru aplink vamzdį.

3.2.7 Monolitinių konstrukcijų betonavimas

Betono mišinys klojamas horizontaliais sluoksniais visame betonuojamosios konstrukcijos plote. Kad visa betoninė konstrukcija būtų vienalytė, ką tik paruoštą betono mišinį reikia kloti ant ankstesnio sutankinto sluoksnio, kurio cementas dar nepradėjo stingti.

Betono mišinio sluoksnio storis turi būti ne didesnis kaip 1,25 giluminio vibratoriaus darbinės dalies ilgio. Tankinant paviršiniaus vibratoriais, nearmuotų konstrukcijų betono sluoksnio storis turi būti ne didesnis kaip 250 mm, o su dviguba armatūra – 120 mm.

Po ilgesnės darbo pertraukos toliau betonuoti konstrukcijas galima, kai ankščiau suklotas betonas įgyja ne mažesnę kaip 1,5 MPa gniuždymo stiprumą. Betono mišinį galima tankinti plūkimu, vibravimu.

Sukietėjusio betono paviršius ant (prie) kurio bus liejamas naujas betonas, turi būti su šiurkštintas smėliasrovės pagalba ar kitais būdais nurodytais Rangovo parengtame technologijos projekte. Rangovo pasirinktu būdu turi būti išryškintas užpildas ir pašalinta visa cemento pasta, nuolaužos, kurios gali pakenkti esamo ir naujo betono sukibimui.

Anksčiau sukietėjusio betono, į kurį nebuvo įdėta rišančiųjų priedų, paviršius prieš liejant ant jo naują betoną, turi būti sudrėkinamas vandeniu arba kibimo emulsija, jei tai nenurodyta projekte.

Betonas negali būti liejamas, kol neužbaigti visi su juo susiję darbai, galintys pakenkti betono stingimui ir jo priežiūrai.

Betonas liejamas tokiu būdu, kad neatsiskirtų jame esančios medžiagos. Liejimui naudojami latakai ar kiti įrenginiai, kurie leidžia laisvai kristi betono mišinio pluoštui ne daugiau kaip 1,0m.

Pradėjus betono liejimą, jis turi būti vykdomas tol, kol pilnai išliejamas blokas, plokštė, pamatas ir panašiai. Liejimas nelaikomas vientisu, jei pertraukos tarp betono užpylimų ant to paties paviršiaus trunka ilgiau kaip 15 minučių, arba pagal laiką nustatytą laboratorijoje, įvertinus betono sąstatą, oro temperatūrą ir kt. Darbo betonavimo siūlių išdėstymas elemente turi būti suderintas su technine priežiūra.

Tankinant betono mišinį neleidžiama remti tankinimo vibratoriaus ant armatūros strypų, įdėtinių detalių, klojinių ir jų tvirtinimo elementų. Giluminis vibratorius turi būti panardintas į jau suvibruotą apatinį betono sluoksnį nuo 5 iki 10 cm gylio.

3.2.7 lentelė. Gelžbetoninių monolitinių konstrukcijų leistini nuokrypiai:

Nuokrypio pavadinimas	Leistini nuokrypiai, mm
pamatų vertikalių plokštumų ir jų susikirtimo linijų nuokrypiai nuo vertikalės per visą konstrukcijos aukštį	±20
sienu, išbetonuotų nejudamuose klojiniuose, ir kolonų, laikančių monolitines perdangas	±15
sienu ir kolonų, laikančių surenkamąsias sijų konstrukcijas	±10
horizontalių plokštumų nuokrypis nuo horizontalės per visą patikrinto ruožo plokštumą	±20
vietiniai betono paviršiaus nelygumai pridėtos dviejų metrų ilgio liniuotės ruože (išskyrus atraminius paviršius)	±5
elementų ilgio ir tarpatramio	±20
elemento skerspjūvio matmenų	-3 iki +6
monolitinių ar surenkamųjų gelžbetonio kolonų ir kitokių surenkamųjų elementų atramų paviršiaus altitudžių;	±5
Inkarinių varžtų padėties	
plane, kai atramos yra kontūro viduje	±5
plane, kai atramos yra už kontūro	±10
pagal aukštį	±20
Altitudžių skirtumas dviejų paviršių sandūroje pagal aukštį	±3

3.2.8 Išbetonuotų konstrukcijų priežiūra

Pradinėje sukлото betono kietėjimo stadijoje reikia palaikyti tam tikrą temperatūros ir drėgmės režimą. Betonas, kad būtų drėgnas, periodiškai drėkinamas, vasarą saugomas nuo saulės spindulių, o žiemą – nuo šalčio. Laistyti atviro betono paviršiaus negalima.

Vasarą betonas, pagamintas su paprastu portlandcemenčiu, laistomas septynias paras. Kai oro temperatūra aukštesnė kaip 15°C, pirmąsias tris paras dieną betonas laistomas kas 3 val. ir vieną kartą naktį, vėliau – ne rečiau kaip tris kartus per parą. Išbetonuotą konstrukciją galima pradėti

laistyti tik po 5-10 val. Kai paros oro vidutinė temperatūra yra 3°C arba žemesnė, betono galima nelaistyti.

Klojinių nuėmimo laikas priklauso nuo betono kietėjimo greičio ir konstrukcijos paskirties.

Išbetonuotų gelžbetoninių ir betoninių monolitinių konstrukcijų nuokrypiai neturi viršyti leistinų.

3.2.9 Betonavimo darbų vykdymas, kai oro temperatūra virš +25°C

Vykdamas betonavimo darbus, kai aplinkos temperatūra yra aukštesnė kaip +25°C ir santykinė drėgmė žemesnė už 50%, turi būti naudojami greitai kietėjantys portlandcemenčiai, kurių stiprio klasė 1,5 karto aukštesnė už projektinę betono klasę.

Betonuojant karštoje aplinkoje betono struktūros formavimosi proceso priežiūrą reikia pradėti tuoj po betonavimo ir vykdyti kol betonas pasieks 70% projekcinio stiprio.

Dėl plastinio nusėdimo betono paviršiuje atsiradus plyšiams, leistinas pakartotinas betono vibravimas ne vėliau kaip 0,5 – 1 val. po sudėjimo pabaigos.

Kai betono stiprumas 0,5 MPa tolesnė priežiūra vykdoma užtikrinant betono paviršiaus drėgnumą, periodiškai purškiant vandenį.

Kietėjantį betoną reikia apsaugoti nuo tiesioginių saulės spindulių uždengus jį, šilumą izoliuojančiomis medžiagomis.

Kontroliuojant darbus, esant karštam orui, reikia tikrinti:

- betono mišinio slankumą ir standumą (prieš klojant ir po pagaminimo);
- vandens, betono mišinio, oro temperatūrą;
- betono stiprumą, nepralaidumą vandeniui, atsparumą šalčiui.

3.2.10 Betono darbu vykdymas kai oro temperatūra žemiau +5° C

Žemiau išdėstyti reikalavimai turi būti vykdomi, kai vidutinė paros temperatūra yra žemesnė kaip +5°C ir minimali paros temperatūra žemesnė kaip 0°C. Darbai gali būti vykdomi suderinus su technines priežiūros inžinieriumi.

Vykdamas betonavimo darbus žiemą, kol betonas pasieks 80% projekcinio stiprumo, konstrukcijos turi būti uždengiamos apšiltintais skydais ir dembliais taip, kad betonas neužšaltų.

Kai oro temperatūra ne žemesnė kaip -15°C, pilamo betono temperatūra turi būti ne žemesnė kaip +10°C, o kai oro temperatūra žemesnė nei -15°C, betono temperatūra turi būti ne žemesnė kaip +15°C (šaltas betonas gali būti naudojamas tik nearmuotoms konstrukcijoms betonuoti).

Pagrindas, ant kurio bus pilamas betono mišinys turi būti apsaugotas nuo užšalimo.

Betono jungimosi su surenkamomis konstrukcijomis siūlių vietose turi būti nuvalytas sniegas bei ledas.

Siekiant pagreitinti betono kietėjimą, betono mišinio gamybai naudojami cheminiai priedai, kurie yra aprobuoti Techninės priežiūros inžinieriaus. Jie neturi mažinti betono stiprumo. Taip pat gali būti naudojamas sukloto betono terminis apdirbimas (pašildymas).

Turi būti tikrinami šie betono norminiai parametrai: stiprumas gniuždant, atsparumas šalčiui, vandens nepralaidumas.

Betono tikrinamas turi būti atliekamas kaip nurodyta poskyryje „Betonas ir jo kontrolė“. Prieš bandant jis turi būti laikomas 2-4 val. -20° C temperatūroje.

Turi būti pastoviai tikrinama naudojamų medžiagų ir gaminių kokybė, pašildyto vandens ir užpildų temperatūra, siūlių įrengimo teisingumas, angų išdėstymas, apsauginiai sluoksniai.

3.2.11 Betono paviršiai. Bendrieji nurodymai

Šie reikalavimai taikomi visoms monolitinėms ir surenkamoms betoninėms ir gelžbetoninėms konstrukcijoms ir gaminiams, gaminamiems iš visų tipų betono.

Formų ir klojinių paviršius turi būti tokios kokybės, kad užtikrintų reikiamą užbetonuotos konstrukcijos betono paviršiaus kategoriją, armatūros apsaugą nuo korozijos, taip pat vienodą betono atspalvį.

3.2.12 Kokybės faktoriai

Betono paviršių kokybės faktoriai yra sekantys: klasifikuojami įdubos, iškilimai, briaunų nuskilimai atspalvio skirtingumai, nuokrypa nuo linijinių matmenų, nuokrypa nuo tiesialinijškumo plokštumos. Įstrižainių nuokrypa, paviršių statmenumo nuokrypa, neklasifikuojami - įtrūkimai, trapumas, dėmės ir atplaišos.

3.2.13 Reikalavimai gaminiams iš visų tipų betono

Konstrukcijų betono paviršiai turi atitikti šiuos reikalavimus:

- įdubos skersmuo arba didžiausias išmatavimas, mm – 4 ;
- iškilimo aukštis arba įdubos gylis, mm – 2 ;
- betono briaunos nuskilimo gylis, matuojamos nuo konstrukcijos paviršiaus, mm – 5;
- bendras betono nuskilimo ilgis 1 m ilgio briaunoje – 50 mm.

Užsakovui tiekiamuose gaminiuose plyšiai neleistini, išskyrus skersinius įtrūkimus nuo armatūros įtempimo – iš anksto įtemptuose gelžbetoniniuose gaminiuose. Tokių įtrūkimų plotis neturi viršyti leistinų reikšmių, nustatytų standartais konkrečiam gaminiui, o taip pat betono susitraukimo ir kitokių technologinių plyšių, kurie turi būti ne didesni už 0,1 mm gaminiams iš sunkiojo betono, veikiamiems cikliško užšaldymo ir atšildymo įmirkusioje vandeniui zonoje, arba kintamo vandens lygio zonoje.

Neleistinos nesutankinto betono zonos visame išbetonuotos konstrukcijos paviršiuje.

Neleistinos riebalinės ir rūdžių dėmės.

Įdėtinų detalių matomas paviršius, montavimo kilpos ir skylės turi būti nuvalytos nuo betono ar skiedinio nuotekų.

3.3 Armatūra ir jos kontrolė

3.3.1 Bendrieji nurodymai

Armatūrinis plienas, armavimo strypynai ir tinklai, įdėtinės detalės ir kiti konstrukcijų armavimo elementai turi atitikti projekto sprendinius. Statinio projekte numatyto plieno bei armavimo elementų keitimas turi būti suderintas su projekto autoriais ir statytoju.

Armavimo darbai turi būti vykdomi pagal statybos darbų vykdymo technologijos projektą (SDTP), kurį paruošia rangovas.

3.3.2 Armatūrinis plienas

Armatūrinis plienas, skirtas konstrukcijų armavimui, turi būti toks, kaip nurodyta projekte: charakteristinis stipris f_{yk} (MPa) lygus $f_{yk} \geq 240$ MPa ir periodinio profilio armatūros $f_{yk} \geq 500$ MPa klasės turi atitikti LST EN ISO 15630-1 reikalavimus. Naudojama armatūra turi turėti gamintojo sertifikatus, išduotus pagal tarptautinius standartus. Visa sumontuota armatūra prieš betonuojant gaminius turi būti patikrinta ir patvirtinta aktu.

Visos betono armavimui naudojamo armatūrinio plieno savybės turi atitikti Lietuvoje galiojančias normas.

Taip pat gali būti naudojamas armatūrinis plienas atitinkantis kitus standartus (pvz., LST EN 10080), kurio fizinės ir mechaninės savybės ne blogesnės negu nurodytos aukščiau. Kitus standartus atitinkančio armatūrinio plieno panaudojimas objekte turi būti suderintas su projekto vadovu, techniniu prižiūrėtoju ir statytoju.

3.3.3 Armavimo darbų vykdymas

Armavimo darbai susideda iš dviejų pagrindinių procesų: armatūros gaminių ruošimo ir jų sudėjimo į betonuojamos konstrukcijos klojinius.

Strypai turi būti sulenkiami tiksliai pagal brėžinius. Išlenkimas mažesniais spinduliais, negu nurodyta, neleidžiamas. Strypai turi būti lenkiami šaltai. Ruošiant armatūros tinklus arba strypynus turi būti naudojami šablonai ir fiksatoriai, fiksuojantys strypų projekcinę padėtį ir armatūros ruošinių matmenis.

Montuojant armatūrą klojiniuose, turi būti kontroliuojami atstumai tarp eilių ir betono apsauginio sluoksnio storis. Darbo armatūros apsauginis sluoksnis turi užtikrinti armatūros ir betono bendrą darbą visose konstrukcijų darbo stadijose, taip pat apsaugoti armatūrą nuo atmosferos, agresyvios aplinkos, aukštos temperatūros ir panašių poveikių.

3.3.3 1 lentelė. Leistini armatūros matmenų nukrypimai

Eil. Nr.	Parametras	Leistinas nukrypimas (mm)	Kontrolė
1	2	3	4
1	Atstumai tarp armatūros strypų	±10	Visų elementų techninė apžiūra ir registravimas Rangovo atliktų darbų žurnale.
2	Apsauginio betono sluoksnio storio nukrypimai nuo projektinio: - kai apsauginio sluoksnio storis viršija 20 mm ir skerspjūvio matmuo mm: iki 100 mm nuo 101 iki 200 mm nuo 201 iki 300 mm daugiau 300 mm	+4, -5 +8, -5 +10, -5 +15, -5	

Kad armatūra būtų gerai padengta betonu ir sukibtų, atstumas tarp armatūros strypų turi būti ne mažesnis už strypų skersmenį ir ne mažesnis kaip 20 mm.

Apsauginio sluoksnio storis fiksuojamas betoniniais arba plastmasiniais fiksatoriais, o atstumai tarp armatūros strypų ir eilių – reikiamo ilgio armatūros strypeliais.

Visa sumontuota armatūra prieš betonuojant gaminius turi būti patikrinta ir patvirtinta aktu.

4. METALINĖS KONSTRUKCIJOS

4.1 Bendrieji nurodymai

Darbai turi būti vykdomi pagal statybos darbų vykdymo technologijos projektą (SDTP), kurį paruošia rangovas (STR 1.06.01).

Šiame skyriuje pateikti pagrindiniai reikalavimai plieninių konstrukcijų projektavimui, gamybai ir statybai. Tai gamyba, dažymas, montavimas ir darbų kokybės kontrolė. Gaminiai, pagaminti pagal tipinius konstrukcijų brėžinius, turi tenkinti reikalavimus išvardintus ir šiame skyriuje.

Šiame skyriuje pateikti pagrindiniai reikalavimai plieninių konstrukcijų projektavimui, gamybai ir statybai. Esant reikalui projektinėje dokumentacijoje gali būti naudojami analogiški numatytiems šiame projekte normatyvai, standartai plieno markės ir kt. Šie dokumentai turi būti peržiūrėti statybos techninės priežiūros prieš darbų vykdymą ir priimtas atitinkamas sprendimas.

4.2 Medžiagos

Jei nebus kitų nurodymų medžiagų kiekių žiniaraštyje, sekančiuose skyriuose plienas privalo atitikti minimalius reikalavimus nurodytus 4.2 lentelėje. Konstrukcijų plieno klasė nurodoma darbo projekto brėžiniuose.

[vertinant gaminių ir konstrukcijų naudojimo sąlygas, plieno markės joms parinktos pagal STR 2.05.08 VI skyriaus lentelę 6.1. Jungimo priemonės parinktos vadovaujantis STR 2.05.08 VI skyriaus II skirsnio nurodymais.

4.2 lentelė. Konstrukcijos ir joms naudojamas konstrukcinis plienas privalo atitikti šiuos minimalius reikalavimus:

Eil. Nr.	Gaminio arba medžiagos bendrinis pavadinimas	Standartas	Plieno markė*	Charakteristikos*
1	Turėklai	-	≥ S355	$f_y \geq 355 \text{ MPa}$
2	Plieniniai vamzdžiai	LST EN 10025	≥ S355	$f_y \geq 355 \text{ MPa}$
3	Plieniniai loviniai profiliai	DIN 1026	≥ S355	$f_y \geq 355 \text{ MPa}$
4	Konstrukcinis plienas (įdėtinės dalys, lakštinis plienas, grotelės)	LST EN 10025	≥ S355	$f_y \geq 355 \text{ MPa}$
5	Nerūdijančio plieno elementai	LST EN 10088	(1.4301)	<i>Kaiščiui</i> $t \leq 250 \text{ mm}$, $f_y \geq 190 \text{ MPa}$ <i>Lakštams</i> $t \leq 75 \text{ mm}$, $f_y \geq 210 \text{ MPa}$

* Lentelėje nurodyti minimalūs plieno markės reikalavimai. Plieno markės gali būti keičiamos į aukštesnes markes nei nurodyta.

čia f_y – charakteristinis plieno stipris pagal takumo ribą.

Statybos produktas laikomas tinkamu naudoti, jeigu jis atitinka darniojo standarto ar Europos techninio liudijimo reikalavimus.

Plieno ir plieno gaminių kokybės atitiktis turi būti patvirtinta paskelbtosios (notifikuotos) įstaigos, priklausančios Europos standartizacijos organizacijos CEN narei.

Statybiniai profiliai: visi profiliai priimti projekte turi būti nauji, lygiu paviršiumi, švarūs, be rūdžių. Profilių matmenys turi būti visiškai vienodi. Profiliai turi būti išbandyti gamykloje ir turi turėti atitikties sertifikatus.

Suvirinimo medžiagos:

Plieninių konstrukcijų suvirinimui naudoti: rankiniam lankiniam nelegiruotųjų plienų suvirinimui – glaistytus elektrodus pagal LST EN ISO 2560, LST EN ISO 18275, elektrodinę vielą pagal LST EN ISO 14341, LST EN ISO 14171, LST EN ISO 17632, flusus pagal LST EN ISO 14174, apsaugines dujas pagal LST EN ISO 14175.

Suvirinimo medžiagos ir suvirinimo technologija turi užtikrinti ribinį siūlės atsparumą ne mažesnį kaip suvirinamo plieno skerspjuvio atsparumas ribinėje būklėje su to skerspjuvio stipriu pagal stiprumo ribą f_u , o taip pat ne mažesnį siūlės metalo stiprį, smūginį tįsumą ir santykinį pailgėjimą. Charakteristiniai siūlės metalo stipriai kertinių virintinių siūlių, suvirintų glaistytais elektrodais nurodyti STR 2.05.08 lentelėje 6.12, o suvirintų apsauginėse dujose elektrodine viela STR 2.05.08 lentelėje 6.13.

4.3 Metalo konstrukcijų sandėliavimas ir montavimas

Atvežti metalo profiliai markiruojami. Plieno profiliai turi būti sandėliuojami neapšildomuose uždaruose sandėliuose arba pastogėse. Sandėliuojant pastogėse metalo profiliai turi būti pakelti virš grunto arba virš grindų 0,2 m, sudarant nuolydžius vandens nutekėjimui.

Plienas skirtingų markių ir skirtingų profilių sandėliuojamas atskirai. Metaliniai profiliai sandėliuojami rietuvėse iki 1,5 m aukščio ir iki 200÷600 kN svorio ant medinių arba metalinių padėklų su tarpais.

Kolonos ir ilginiai sandėliuojami horizontalioje padėtyje dviem eilėmis. Rietuvės aukštis ne daugiau 1,2 m.

Elementų apžiūrai ir takelažiniams darbams turi būti palikti praėjimai tarp rietuvių 1,2 m pločio.

Suvirinimo elektrodai turi būti išrūšiuoti pagal markes ir sandėliuojami sausose ir šiltose patalpose.

Smulkios detalės montažiniams sujungimams turi būti pritvirtintos prie tiekiamų elementų ir transportuojamos atskiroje taroje nurodant markes ir detalių kieki.

Tvirtinimo detalės laikomos uždaroje sausose patalpose išrūšiuotos pagal rūšis ir markes.

4.4 Suvirinimo jungtys

Konstrukcijų mazgai turi būti sukonstruoti taip, kad būtų galima laisvai įvykdyti suvirinimo darbus.

Gamyklose ruoštiems gaminiams taikomi mechanizuoti ir automatizuoti suvirinimo būdai.

Statybos aikštelėje galima tik sujungti konstrukcijas suvirinant, prieš tai suderinus kiekvieną atvejį su techninės priežiūros inžinieriumi.

Visi suvirinimo darbai turi būti vykdomi taip, kad būtų išvengta kokių nors jungiamųjų detalių deformacijų. Prieš virinant kiekviena suvirinama detalė turi būti gerai nuvalyta, pašalinant visus nešvarumus, šlaką, rūdis, tepalus, dažus ir kitas pašalines medžiagas.

Virinamos konstrukcijos paviršiai ir suvirintojo darbo vieta turi būti apsaugota nuo lietaus, sniego, vėjo. Kai aplinkos temperatūra yra žemesnė už +5°C, jungties metalą prieš suvirinimą būtina pašildyti iki +50°C arba pakelti aplinkos temperatūrą iki +5°C naudojant specialias palapines.

Rangovas privalo skirti inžinierių suvirinimo darbams, kuris turi pakankamai žinių ir patirties plieninių konstrukcijų ir suvirinimo darbų srityje.

Rangovas turi pateikti tokią suvirinimo darbų technologiją naudojant procedūras ir darbų eiliškumą, kad būtų gauti minimalūs laikini įtempimai.

Suvirinimo medžiagos turi atitikti jungiamų detalių plieno markes/klases pagal LST EN ISO 2560.

Privalomas visų polių virintinų sandūrų tikrinimas. Konstrukcinių plieninių polių ir polių detalių bandymus ir apžiūras atlikti pagal LST EN 12699 reikalavimus.

Techninės priežiūros inžinierius gali pareikalauti iš Rangovo paruošti ir išbandyti kiekvieno tipo suvirinimų pavyzdžius.

Suvirinimo protokoluose tarp kitų reikia paminėti statybinę konstrukciją, suvirintoją, bei suvirinimo datą. Suvirinimo protokolai turi būti betarpiškai pateikiami techniniam prižiūrėtojui.

Prilydyto metalo charakteristika privalo atitikti suvirinamo plieno kokybę.

Visos suvirinamos siūlės turi būti vykdomos pagal darbo brėžinius. Jeigu nenurodyta kitaip, mažiausi siūlių statinių ilgiai priimami pagal STR 2.05.08 7.29 lentelę. Konstrukcijoms neapsaugotoms antikorozine danga mažiausios siūlės padidinamos 1,0 mm. Siūlės vandens lygio svyravimų zonoje mažiausios siūlės padidinamos 2,0 mm. Tačiau priimtų siūlių statinių ilgiai turi būti ne didesni nei 1,2t, kur t – ploniausio iš jungiamųjų elementų storis.

Brėžiniuose nurodoma statinio ilgis z arba siūlės storis a. Siūlės storio ir statinio ilgio priklausomybę nusako formulė: $z = 1,414 \cdot a$.

Pagaminus plieninį gaminį techninės priežiūros inžinierius gali pareikalauti ištirti, bet kurią suvirinimo vietą neardančiu patikrinimo metodu.

Betono armatūros suvirinimas leidžiamas tik jei tai nurodyta darbo brėžiniuose. Būtinai reikalingi suvirinimai turi būti prieš darbą parodomi techninės priežiūros inžinieriui. Prieš darbą pateikti atitinkamas suvirinimo pažymas.

Suvirinimo siūlių patikrinimo vietos parenkamos techninės priežiūros inžinieriaus ir jų patikrinimas turi būti vykdomas jam dalyvaujant.

4.5 Varžtai

Metalo konstrukcijų jungimui naudojami stiprieji varžtai.

Leistini varžtų, sraigčių ir veržlių nuokrypiai turi tenkinti pateiktus LST EN ISO 4759-1. Poveržlių nuokrypiai turi neviršyti pateiktų LST EN ISO 4759-3.

Visi varžtai, veržlės turi turėti gamyklinius žymenis. Varžtus be gamyklinio žymens naudoti draudžiama. Konstrukcijų įtempiamosioms jungtims naudojami 8.8 arba 10.9 kokybės klasės varžtai, kurių mechaninės savybės tenkina LST EN ISO 898-1 reikalavimus.

Varžtinėms jungtims galima naudoti ir kitokius varžtus, veržles ir poveržles, kurių mechaninės savybės atitinka šiuos reikalavimus: varžtų – LST EN ISO 898-1, veržlių – LST EN ISO 898-2 ir poveržlių – LST EN ISO 887.

Varžtų, veržlių ir poveržlių pakeitimas kitais nei nurodyta turi būti suderintas su projekto dalies vadovu. Nepranešus apie tokį varžtų pakeitimą atsakomybę prisiima pakeitimus darantys asmenys.

Veržlės turi laisvai užsisukti ant varžtų. Tai turi būti patikrinta prieš surinkimą. Gamyklinės veržlės turi būti užsuktos taip, kad kokybės klasės žymuo būtų matomas. Veržlės negali būti privirinamos jei tai nenumatyta projekte.

Jungtims, kuriose naudojami neįtempiamieji varžtai, varžtų rinkiniai parenkami pagal STR 2.05.08 6.2 lentelėje pateiktus derinius. Neįtempiamojo varžto, veikiamo šlyties įrašos, įsriegtoji dalis neturi būti giliau nei pusė elemento, prigludusio prie veržlės, storio arba giliau nei 5 mm.

Varžtinėms jungtims galima naudoti ir kitokius (DIN 6914-6916) varžtus, veržles ir poveržles, kurių mechaninės savybės atitinka šiuos reikalavimus: varžtų – LST EN ISO 898-1, veržlių – LST EN ISO 898-2 ir poveržlių – LST EN ISO 887.

4.6 Apsauga nuo korozijos

Plieninių konstrukcijų atmosferos korozijos atsparumo klasė ne mažesnė C4 H (H – apsauga nuo korozijos ne mažiau kaip 15 metų).

Apsaugai nuo korozijos plieniniai elementai turi būti padengti antikorozine danga:

- cinko danga;
arba
- dažų sistema.

Plieninės konstrukcijos gaminamos ir cinkuojamos gamykloje. Konstrukcijos elementai prieš cinkavimą nuvalomi, darbai vykdomi pagal LST EN ISO 1461 standartą. Varžtais prisukami plieniniai elementai karštai cinkuojami ir nudažomi.

Dažant metalines konstrukcijas reikia vadovautis LST EN ISO 12944 „Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis, DIN 18364, DIN EN ISO 1461 bei gamintojų reikalavimais.

Plieninių elementų paviršiaus paruošimas cinkavimui/dažymui:

- nuo metalo paviršiaus nuvalyti bet kokius nešvarumus (nuodegas, rūdis, tepalus, purvą, senus dažus ir kt.) ir atlikti nuriebalinimo procedūrą;
- paviršių paruošti abrazyvinės medžiagos srautu (šratavimu, smėliasrove, aukšto slėgio vandens srove ar kitu būdu) arba mechaniniu valymu abrazyviniais diskais, juostomis ir t.t);
- paviršių nuvalyti abrazyviniu pūtimu iki Sa 2½ laipsnio pagal standarto LST EN ISO 12944-4 nurodymus.

Cinko storis parenkamas pagal LST EN 10346 standarto dangos reikalavimus. Aklinais suvirintų konstrukcijų žemiausiame taške numatyti skylutę cinko išbėgimui iš elementų karšto cinkavimo metu.

Antikorozine danga padengti elementai, turintys transportavimo ir montavimo sužalojimų, turi būti pataisyti visiškai atstatant sluoksnį. Taisomi paviršiai apribojami apklijuojant tiesiomis linijomis. Vykdamas darbus ir esant pagamintoms konstrukcijoms turi būti atkreipiamas dėmesys į apsaugą nuo kenksmingų medžiagų patekimo į aplinką.

Dažymo darbus vykdyti laikantis dažymo reikalavimų nurodytų dažų gamintojo instrukcijose bei rekomendacijose.

4.7 Turėklai

Ant viaduko perdangos, prieigų laiptų ir pandusų įrengiami metaliniai turėklai. Projektuojami modernaus dizaino turėklai iš plieninių cinkuotų elementų su nerūdijančio plieno užpildu. Turėklai turi užtikrinti charakteristinės horizontalios apkrovos ≥ 1 kN/m atsparumą. Detalūs turėklų konstrukciniai sprendiniai turi būti tikslinami darbo projekto rengimo metu.

5. DANGOS

5.1 Įvadas

Šiame TS skyriuje pateikti reikalavimai pėsčiųjų viaduko dangų pagrindo medžiagoms ir jų mišiniams, mišinių paruošimui, dangų paklojimui, darbų kontrolei ir priėmimui.

5.2 Polimerinė apsauginė danga

Tiltų, viadukų ir kitų panašių betoninių ir metalinių pagrindų, pvz.: šalitilčių plokščių, pėsčiųjų viadukų paviršių ir kitų intensyvaus eismo zonų apsaugai nuo ledą tirpdančių druskų, naftos produktų ardančio poveikio rekomenduojama apsaugos technologija, paremta polimerinės elastingos membranos pagrindu. Naudojant šią elastingą membraną kombinacijoje su natūraliais užpildais, pvz.: korundu, granito ar kita natūralia skalda gaunama ypač atspari, natūralių užpildų tekstūros ir faktūros apsauginės dangos sistema, pasižyminti šiomis savybėmis:

- Atspari vidutinėms ir didelėms mechaninėms apkrovoms;
- Nepralaidi vandeniui;
- Atspari chemikalams;

- Skirta laukui ir patalpų vidui, atspari UV poveikiui;
- Ypač tinkama zonoms, veikiamoms dinaminį apkrovų bei šalčio-šilumos ciklų bei ledo tirpinimo druskų;

5.2.1 Pagrindo paruošimas

- Betoniniai pagrindai: Pagrindo betono stipris - ne mažesnis kaip 20MPa (C20/25 betono klasė);
- Metaliniai pagrindai: Metalinius paviršius reikia nušlifuoti ar nusmėliuoti iki SA 2 1/2 klasės;
- Pagrindo paviršius turi būti švarus, be dulkių, su lygiu sukietėjusiu paviršiumi, ant jo negali būti jokių riebalų, alyvų, dažų ir kitų likučių, galinčių turėti įtakos tolesnių sluoksnių sukibimui;
- Pagrindo paviršiaus temperatūra turi būti bent jau +10°C ir bent jau +3°C aukštesnė už rasos taško temperatūrą produkto naudojimo metu. Atkreipti ypatingą dėmesį, kad pagrindas būtų sausas, taip pat į esamą rasos tašką ir kad visi užpildai, kurie bus barstomi, yra visiškai sausi;
- Jei danga bus įrengiama ant anksčiau betonuoto šalitilčio, remontinėmis medžiagomis suremontuoti pagrindo paviršius, užlyginti išdaužas ir kitus pažeidimus ir išdžiovinti. Jei tai naujai betonuojamas šalitiltis – duoti betonui išdžiūti iki 10 % drėgnumo (apie savaitę vasaros metu);
- Pagrindo betono atplėšimo bandymo (pull-off) reikšmė turi būti $\geq 1,5\text{Mpa}$;
- Prieš dangos įrengimą rekomenduojama pagrindą pašiaušti / nusmėliuoti.

5.2.2 Įrengimo eiga

5.2.2.1 Gruntavimas

Standartiniu atveju pagrindas turi būti gruntuojamas drėgmei atspariu dviejų komponentų epoksidiniu gruntu, pasižyminčiu tokiais parametrais:

5.1 lentelė Epoksidinio grunto parametrai

Eksplotacinės savybės	Bandymo metodas	Reikalavimai sintetinėms iš dervų pagamintoms išlyginamosioms medžiagoms pagal EN 13813	Produkto eksploataciniai rodikliai
Sukibimo stipris :	EN 13892-8:2004	$> 1,5 \text{ N/mm}^2$	$> 4,8 \text{ N/mm}^2$
Eksplotacinės savybės	Bandymo metodas	Reikalavimai pagal EN 1504-2	Produkto eksploataciniai rodikliai
Bandymas atplėšiant. Etaloninis pagrindas: MC (0,40) kaip nurodyta EN 1766, stingimo laikas 7 dienos:	EN 1542	Vidutinis (N/mm^2) Įtrūkimus užpildančios arba lanksčios sistemos, kai nėra eismo: $> 0,8$ (0,5) kai yra eismas: $> 1,5$ (1,0) Kietos sistemos, kai nėra eismo: $> 1,0$ (0,7) kai yra eismas: $> 2,0$ (1,0)	$> 4,8\text{N/mm}^2$
Sukibimas su šlapiu betonu (pagrindas: MC (0,40)):	EN 13578	Po apkrovos: a) Nėra pūslių pagal EN ISO 4628-2 Nėra įtrūkimų pagal EN ISO 4628- 4 Nėra lupimosi pagal EN ISO 4628-5 b) Stiprumas atplėšiant $> 1,5 \text{ N/ mm}^2$, gedimas atsiranda $> 50 \%$ sutrūkus betonui. Šis bandymas taikomas dangoms, dengiamoms ant šviežio betono arba ant labai šlapio betono.)	$3,8 \text{ N/mm}^2$ Betono sutrūkinėjimas didesnis nei 80 %

Gruntas dengiamas lygia mentele arba voleliu. Gruntas, kol dar „šviežias“ apibarestomas 0,4-0,8mm arba 0,8-1,2mm frakcijos kvarciniu smėliu (priklausomai nuo grunto išieigos ir įrengiamos dangos sluoksnio storio). Gruntui išdžiuvus smėlio perteklius nusiurbiamas.

Esant situacijai, kai pagrindas neatitinka skiltyje „pagrindo paruošimas“ nurodytų fizikinių verčių, būtina taikyti tokio pagrindo stiprinimo sprendimus, priklausomai nuo pagrindo defektų rūšies. Kai betoninio pagrindo paviršius porėtas, trapus, taip pat kai pagrindas sutrūkinėjęs ir jį reikia injektuoti remiantis EN 1504-5 rekomendacijomis (GB konstrukcijų monolitiškumo/ konstrukcinio vientisumo atstatymas) ir pan., būtina naudoti dviejų komponentų epoksidinį injekcinį gruntą, pasižymintį tokiais parametrais:

5.2 lentelė Epoksidinio injekcinio grunto parametrai

GALUTINĖS CHARAKTERISTIKOS pagal EN 1504-5 standarto LENT. ZA. 1a				
Ekspluatacinės savybės	Bandymo metodas	Reikalavimai pagal EN 1504-5	Produkto eksploataciniai rodikliai	
Sukibimas dėl tempiamojo stiprio:	EN 12618-2	pagrindo nekibumas	atitinka reikalavimus	
Sukibimas dėl nuožulniosios šlyties jėgos:	EN 13618-3	Pagrindo suirimas	atitinka reikalavimus	
Tūrinis susitraukimas (%):	EN 12617-2	< 3	2,9	
Stiklėjimo temperatūra:	EN 12614	> +40°C	> +40°C	
Injektavimas į sauso smėlio ir drėgno smėlio stulpelį:	EN 1771	Injektavimo klasė: – plyšių plotis 0,1 mm: < 4 min – plyšių nuo 0,2 iki 0,3 mm: < 8 min	sausas	drėgnas
		netiesioginiai įtempiai: > 7 N/mm ²	1 min 10 s.	1 min 39 s.
Ilgaamžiškumas (užšalimo/ atitirpimo ir sausumo / drėgmės ciklai):	EN 12618-2	pagrindo nekibumas	8 N/mm ²	9 N/mm ²
Tempiamojo stiprio pokytis per laiko vienetą esant +10°C (N/mm ²):	EN 1543	Tempiamasis stipris > 3 N/mm ² po 72 val. eksploataavimo temperatūroje	> 3	
Tempiamasis stipris (N/mm ²):	EN ISO 527	-	40	
Tempiamasis tamprumo modulis (N/mm ²):	EN ISO 527	-	3700	
Deformacija suirimo metu (%):	EN ISO 527	-	2,0	
Ištraukimo jėga iš sauso betono po 7 dienų (N/mm ²):	> 2,5 (betono suirimas)			
Ištraukimo jėga iš drėgno betono po 7 dienų (N/mm ²):	2,4 (betono suirimas)			
GALUTINĖS CHARAKTERISTIKOS pagal EN 1504-2				
Ekspluatacinės savybės	Bandymo metodas	Reikalavimai pagal EN 1504-2, dangos (C), principai PI, MC ir IR	Produkto eksploataciniai rodikliai	
Tiesinis susitraukimas. Taikytina tik standžioms ^(b) sistemoms ≥ 3 mm	EN 12617-1	$\leq 0,3\%$	0,0	
Šiluminio plėtimosi koeficientas dangoms ≥ 1 mm storio	EN 1770	Standžios ^(b) sistemos lauko (išorės) sąlygomis $\alpha_t \leq 30 \cdot 10^{-6} K^{-1}$	$\alpha_t \leq 29,2 \cdot 10^{-6}$	
Bandymas atplėšiant. Etaloninis pagrindas: MC (0,40) kaip nurodyta EN 1766 (MPa):	EN 1542	Standžios sistemos Kai nėra eismo: $\geq 1,0$ Kai yra eismas: $\geq 2,0$	$\geq 3,0$ (po 7 dienų)	

Terminis suderinamumas išreikštas sukibimo stipriu pagal EN 1542 (MPa):			
– atšildymo/užšaldymo ciklai su ledo tirpinimo druskomis:	EN 13687/1	≥ 2,0 (po 50 ciklų)	≥ 3,0
– tekančio/krentančio vandens ciklai:	EN 13687/2	≥ 2,0 (po 50 ciklų)	≥ 3,0
– karščio ciklai be ledo tirpinimo druskų	EN 13687/3	≥ 2,0 (po 50 ciklų)	≥ 3,0

Gruntas dengiamas lygia mentele arba voleliu. Gruntas, kol dar „šviežias“ apibarstomas 0,4-0,8mm arba 0,8-1,2mm frakcijos kvarciniu smėliu (priklausomai nuo grunto išeigos ir įrengiamos dangos sluoksnio storio). Gruntui išdžiuvus smėlio perteklius nusiurbiamas. (Išeigas žr. lenteles nr. 1-3, priklausomai nuo dengiamos dangos sistemos storio).

5.2.2.2 Pagrindinio dėvimojo polimerinio sluoksnio įrengimas

Nurodymai šio sluoksnio įrengimui pateikti SA-01 dalyje.

6. DEFORMACINĖS SIŪLĖS

6.1 Darbo siūlės (g/b konstrukcijoms)

Armatūros strypynai ir tinklai turi būti vientisi per visas darbo siūles, išskyrus deformacines siūles. Kai betonavimas sustojęs vertikaliajoje ar nuožulnioje plokštumoje, turi būti įrengtos atitinkamos laikančios lentos ir priemonės, leidžiančios, kad armatūra nepertraukiamai tęstųsi per darbo siūlę neišlinktų ar kitaip nenukryptų. Betonų mišinys, ištryškęs per siūlę, tuoj pat nukapojamas jam sustingus.

Konstruktines darbo siūles leidžiama įrengti ten, kurios iš anksto nurodytos rangovo brėžiniuose ir kaip nurodyta statybos techninės priežiūros inžinieriaus statybos vietoje. Kur konstrukcinės siūlės nenurodytos brėžiniuose, rangovas pateikia pasiūlymus jų išdėstymui prieš betonavimo pradžią. Jei dedami konstrukcinėse siūlėse užraktai (idėklai), jie turi būti pakankamai tvirtai įtvirtinti klojinyje.

- o Ekstruzinis polistireninis putplastis

Panaudojimas

Izoliacinės plokštės tinka požeminių konstrukcijų ir grunto apsaugai nuo įšalo, pamatams, rūsių sienoms, grindims ant grunto, atvirkštinės konstrukcijos stogams. Gaminyje turi būti konstrukcijoms, kuriose būtinas didelis atsparumas apkrovai bei stabilūs matmenys.

Montavimas

Ekstruzinio polistireno plokštės lengvos ir patogios montuoti, nesunkiai pjaustomos įprastais įrankiais. Plokščių montavimas atliekamas pagal gamintojo nurodymus. Klojant šias plokštes ant žemės, joms turi būti paruoštas išlygintas ir sutankintas pagrindas. Izoliacijos plokštės gali būti sukabinamos tarpusavyje specialiais tvirtinimo elementais (2 vnt./plokštei). Jeigu plokštės montuojamos vertikaliajoje konstrukcijoje, reikalingas mechaninis tvirtinimas arba klijavimas. Tvirtinimas turi būti atliekamas vadovaujantis gamintojo rekomendacijomis.

Naudojimas

Paketai ir gaminys turi būti naudojami pagal instrukcijas, esančias ant paketų arba pagal atskirai gamintojo pateiktas naudojimo instrukcijas.

- Maksimali panaudojimo temperatūra: apytikriai 75°C.
- Deklaruojamasis šilumos laidumo koeficientas: 0,037 W/mK, kai plokštės storis virš 70 mm.
- Degumo grupė – euro klasė E;
- Atsparumas drėgmei – vandens įmirkis (tūrio) $\leq 0,5$ % (pagal LST EN 12087 bandymų metodą).
- Drėgmės laidumas: 0,25 – 0,3*10E-6 m²/s (EN 12572)

Stipris gniuždant

Trumpalaikis stipris gniuždant 300 kN/m² (iki 10 % deformacijos, pagal LST EN 826:1998 bandymų metodą). Ilgalaikis stipris gniuždant 140 kN/m² (iki 2 % deformacijos, pagal EN 1606 bandymų metodą).

6.2 Bituminė mastika

Naudojama bituminė mastika turi būti pritaikyta naudoti požeminių ir antžeminių betoninių ir gelžbetoninių paviršių gruntavimui ir hidroizoliacijai. Atskirų gelžbetoninių elementų ir deformacinių siūlių kontakto zonos bitumine mastika dengiamos (nutepamos) 2 kartus.

Paviršiaus paruošimas

Užtikrinkite, kad vieta, kurią reikia padengti, būtų gerai paruošta. Visos nepritvirtintos medžiagos turi būti pašalintos. Užtikrinkite, kad paviršius nebūtų užterštas tokiomis medžiagomis kaip alyva arba tepalas. Taip pat paviršius turi būti sausas.

6.3 Vienprofilinės deformacinės siūlės su gumos intarpu

Viaduko perdangai naudojamos vienprofilinės deformacinės siūlės su gumos intarpu. Techniniai nurodymai, sudaryti gamintojo ir patvirtinti Techninės priežiūros inžinieriaus, turi atitikti reikalavimus, nurodytus Europos Techniniuose Sertifikatuose (ETA).

Deformacinės siūlės susideda iš dviejų stacionarių dalių – plieninių profilių su inkaravimo angomis ir į vidų įmontuojamu elastingo intarpo elementu.

Plieninės konstrukcijos dalies paviršius turi būti nuvalomas srautiniu abrazyvu iki Sa2.5 klasės pagal LST EN ISO 8501-1:2007. Paviršiaus šiurkštumas Ry5 turi būti 50-85µm (segmentas 3), profilio klasė – vidutinė (G) pagal LST EN ISO 8503-1:2012. Inkaravimo kilpų suvirinimo kokybė turi tenkinti LST EN ISO 3834-2:2006 reikalavimus. Antikorozinė plieninių profilių apsauga turi būti ne žemesnės nei C4 klasės pagal LST EN ISO 12944-2:2018. Apsauginės sistemos ilgaamžiškumas aukštas (H – daugiau kaip 15 metų) pagal LST EN ISO 12944-1:2018.

Deformacinių siūlių elastingi intarpų elementai turi būti atsparūs aplinkos, druskingų tirpalų, šarminio ir rūgštaus vandens poveikiui. Elastingų intarpų reikalavimai turi būti ne žemesni nei nurodyta ST 8871063.05 37 lentelėje.

Deformacinės siūlės su metaline/gelžbetonine dalimi jungiamos per sandarinimo medžiagas. Sandarinimo medžiagos turi būti atsparios aplinkos, druskingų tirpalų, šarminio, rūgštaus vandens poveikiui.

7. VANDENS NULEIDIMO SISTEMA

7.1 Apimtis

Šioje dalyje pateikiami medžiagų, gaminių, tiekimo, transportavimo, sandėliavimo darbų atlikimo, leistų nuokrypių reikalavimai ir normatyviniai dokumentai.

7.2 Medžiagos

Vandens surinkimo ir nuleidimo sistema nuo tilto į po tiltu esančius plotus susideda iš:

- vandens surinkimo šulinėlių (įrengiami pagal gamintojo specifikacijas);
- vandens surinkimo latakų;
- PVC vamzdžių.

7.3 PVC vamzdžiai

Vandens nuvedimui iš vandens surinkimo šulinėlių naudojami PVC vamzdžiai ir fasoninės dalys turi tenkinti LST EN 1401-1:2009 ir LST ISO 4435:2004 standartus.

7.4 Gaminių logistikos reikalavimai

Vandens šalinimo nuo tilto gaminiai transportuojami ir sandėliuojami pagal gamintojų instrukcijas. Visi gaminiai turi būti nauji ir paruošti montavimui objekte. Plastikiniai gaminiai apsaugomi nuo UV spindulių. Specifikacijos nepateikto papildomos detalės tokios kaip: varžtai, veržlės, tarpikliai, sandarikliai, reikalingos pilnam sistemos funkcionavimui turi būti įtrauktos į pasiūlymą ir pateiktos. Vandens nuotakyno sistemos elementai turi būti su nurodytu gamintojo ženklu, skersmeniu, slėgiu, klase, pagaminimo data ir kita esmine informacija pagal nustatytus gamybos standartus ir sertifikuoti pagal Lietuvos Respublikoje galiojančią tvarką.

7.5 Darbų atlikimas

Žemės darbai atliekant vandens sistemos įrengimo darbus turi būti atliekami vadovaujantis TS „Žemės darbai“ dalimi ir LST EN 1610:2000. Gruntas tankinamas pagal LST CEN/TR 1046:2014 reikalavimus.

Vandens surinkimo ir nuleidimo sistema surenkama vadovaujantis tiekėjų pateiktomis instrukcijomis.

7.6 Leistini nuokrypiai

7.1 lentelė Vandens surinkimo ir nuleidimo sistemų leistinieji nuokrypiai

Dydžio pavadinimas	Leistini nuokrypiai
Vandens surinkimo sistema: iškasos dugno alt.	± 50 mm
Išlyginamojo sl. alt.	± 15 mm
šulinio viršutinės dalies ašies nuokrypis nuo vertikalės	12 mm
šulinio ašies nuokrypis nuo projektinės padėties	8 mm
Šulinio dugno alt.	± 5 mm

7.7 Normatyviniai statybos techniniai dokumentai

LST EN 124-1:2015	Transporto eismo ir pėsčiųjų zonų lietaus šulinėlių ir apžiūros šulinių liukai. 1 dalis. Klasifikavimas, bendrieji projektavimo, eksploatacinių charakteristikų ir bandymų reikalavimai, bandymo metodai ir atitikties įvertinimas
LST EN 476:2011	Išvadose ir nuotakose naudojamų komponentų bendrieji reikalavimai
LST EN 681-1+A1:2001	Elastomeriniai tarpikliai. Reikalavimai, keliami vandentiekio ir drenažo vamzdžių jungių tarpiklių medžiagoms. 1 dalis. Guma
LST EN 848-1:2002 ir LST EN 858- 1:2002/A1:2004	Lengvųjų skysčių (pvz., alyvos ar benzino) skirtuvai. 1 dalis. Konstravimo, veikimo ir bandymo principai, ženklavimas ir kokybės tikrinimas
LST EN 858-2:2003	Lengvųjų skysčių (pvz., alyvos ar benzino) skirtuvai. 2 dalis. Vardinio dydžio parinkimas, įrengimas, naudojimas ir priežiūra

8. ATVIROJO PROFILIO DEFORMACINĖ SIŪLĖ

Viaduko perdangoje naudojamas atvirojo tipo deformacinis pjūvis, kurį sudaro plieniniai profiliai ir keičiamas elastomerinis užpildas/sandariklis. Tokio tipo deformacinis pjūvis tinkamas tiek asfaltuotam, tiek plieniniam ar betoniniam paklotui ir yra nepralaidus vandeniui.

9. DARBŲ SAUGA

Vykdamas darbus Rangovas privalo vadovautis DT5-00 „Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje“, A1 – 425 „Kėlimo kranų naudojimo taisyklės“ bei kitais galiojančiais darbo saugos dokumentais.

10. STATYBINĖS ATLIEKOS

Susidariusių atliekų tvarkymas turi būti vykdomas pagal Statybinių atliekų tvarkymo taisyklių patvirtintų 2006-12-29 LR aplinkos ministro įsakymu Nr. D1-637 nustatytus reikalavimus.

Statybvietėje turi būti rūšiuojamos susidaranti perdirbimui tinkamos atliekos ir pakartotiniam naudojimui tinkamos konstrukcijos (medžiagos), rūšiuojamos kitos atliekos – antrinės žaliavos, pavojingos atliekos. Nepavojingos statybinės atliekos gali būti saugomos statybvietėje ne ilgiau kaip vienerius metus nuo jų susidarymo dienos, tačiau ne ilgiau kaip iki statybos darbų pabaigos. Sandėliuojant užterštas atliekas, aikštelę reikia įrengti taip, kad užterštos atliekos nepatektų į dirvožemį ir gruntinį vandenį. Atliekos turi būti šalinamos taip, kad nekeltų pavojaus statybvietės darbuotojų sveikatai. Užsakovo pritarimu statybos atliekos išvežamos į įmones, turinčias teisę perdirbti arba sandėliuoti statybines atliekas, arba į sąvartyną.

Statybinės šiukšlės iki jų išvežimo ar panaudojimo bus saugomos aptvartoje statybvietėje sandariai uždaruose konteineriuose arba tvarkingose krūvose (jei šiukšlės neteršia aplinkos kenksmingomis medžiagomis). Statybinių atliekų turėtojas pats nusprendžia kaip ir į kurią atliekų

tvarkymo vietą bus gabenamos statybinės šiukšlės ir atsako už tvarkingą jų pakrovimą ir pristatymą.

Statytojas, baigęs statybą statinio tinkamu naudoti pripažinimo komisijai pateikia dokumentus apie netinkamų perdirbti ar panaudoti atliekų pristatymą utilizuoti. Gruntas, iškastas statybos metu panaudojamas vietoje, jeigu jis yra kokybiškas ir tenkina projekte numatytus reikalavimus. Jei baigus statybos darbus susidaro atliekamo grunto jis išvežamas į Statytojo nurodytą vietą.

0	2024	Statybos leidimui, konkursui			
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)			
Projektuotojas	Kval. patv. dok. Nr.	Pareigos	Vardas, pavardė	Parašas	
UAB „Sweco Lietuva“	714	SPV	VALDAS BABALIAUSKAS		
	26239	SPDV	M. MINEIKIS		

KONSTRUKCIJŲ DALIES SĄNAUDŲ ŽINIARAŠTIS

Poz., eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis
1.	Pasiruošimo, žemės darbai			
1.1.	Grunto nukasimas nuo esamų šlaitų	2	m ³	1880
2.	Viaduko atramų įrengimas			
2.1.	Gelžbetoninių polių Ø40 cm įrengimas	3	vnt.	40
2.1.1.	- betonas	3	m ³	44
2.1.2.	- armatūra	3	kg	8256
2.2.	Gelžbetoninių ramtų ir sparnų įrengimas	3	vnt.	3
2.2.1.	- betonas	3	m ³	230,5
2.2.2.	- armatūra	3	kg	34340
2.2.3.	- plieninės templės Ø32 mm	3	kg	105
2.2.4.	- skaldos pagrindas	2	m ³	14
2.3.	Gelžbetoninių monolitinių plokščių tarp sparnų įrengimas	-	-	-
2.3.1.	- betonas	3	m ³	21
2.3.2.	- armatūra	3	kg	3550
2.3.3.	- skaldos pagrindas	2	m ³	16
2.4.	Gelžbetoninių elementų, turinčių sąlytį su gruntu, nutepimas dviejų sluoksnių bitumine hidroizoliacija		m ²	367
2.5.	Grunto užpylimas už atramų	2	m ³	1760
2.5.1.	- šalčiui nejautrus gruntas	2	m ³	880
2.5.2.	- iškasų gruntas	2	m ³	880
2.6.	Matomų gelžbetoninių atramos elementų dalių glaistymas ir padengimas apsauginiais elastiniais dažais	5	m ²	236
3.	Perdangos įrengimas			
3.1.	Metalinių atraminių kaištinių lankstų įrengimas ramtų atraminėje aikštelėje	4	vnt.	6
3.1.1.	- nerūdijančio plieno lakštai ir kaištis	4	kg	1990
3.2.	Plieninių perdangos elementų įrengimas įskaitant dažymą	-	-	-
3.2.1.	- plienas	4	kg	80065
3.3.	Deformacinių siūlių įrengimas	6	m	20
3.4.	Vandens surinkimo šulinėlių ant perdangos įrengimas	7	vnt.	10
3.5.	Vandens surinkimo latakų prieš deformacinius pjūvius įrengimas	7	m	15
3.6.	Vandens nuvedimo vamzdžių įrengimas (po perdanga), apjungiant šulinėlius ir latakus	7	m	85
3.7.	Polimerinės apsauginės dangos su abrazyvu ant pakloto plokštės įrengimas	SA dalyje	m ²	350
3.8.	Metalinių turėklų ant perdangos įrengimas	4	m/kg	108/6600
3.8.1.	- turėklų dažymas	SA dalyje	m ²	243
3.8.2.	- turėklų apdaila (tinklas)	SA dalyje	m ²	156

Poz., eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis
4.	Laiptų ir pandusų įrengimas			
4.1.	Gelžbetoninių polių Ø30 cm įrengimas laiptams ir pandusams	3	-	-
4.1.2.	- betonas	3	m ³	45
4.1.3.	- armatūra	3	kg	7800
4.2.	Gelžbetoninių laiptų įrengimas užlipimui ant viaduko	-	-	-
4.2.1.	- betonas	3	m ³	75
4.2.2.	- armatūra	3	kg	16220
4.2.3.	- skaldos pagrindas	2	m ³	20
4.3.	Gelžbetoninių pandusų įrengimas užlipimui ant viaduko	-	-	-
4.3.1.	- betonas	3	m ³	180
4.3.2.	- armatūra	3	kg	29320
4.3.3.	- skaldos pagrindas	2	m ³	60
4.4.	Gelžbetoninių elementų, turinčių sąlytį su gruntu, nutepimas dviejų sluoksnių bitumine hidroizoliacija		m ²	625
4.5.	Matomų gelžbetoninių atramos elementų dalių glaistymas ir padengimas apsauginiais elastiniais dažais	5	m ²	430
4.6.	Dangos ant gelžbetoninių pandusų įrengimas (pagal SA dalį)	SA dalyje	m ²	475
4.7.	Gelžbetoninių vandens nuvedimo latakų ir pamatų latakams išilgai pandusų įrengimas	7	m	175
4.8.	Metalinių turėklų ant gelžbetoninių laiptų ir pandusų įrengimas	4	m/kg	446/20500
4.8.1.	- turėklų dažymas	SA dalyje	m ²	725
5.	Užbaigiamieji darbai			
5.1.	Metalinių turėklų prietilčiuose ant gelžbetoninių atramų sparnų įrengimas	4.7	m/kg	37/2120
5.1.1.	- turėklų dažymas	SA dalyje	m ²	75
5.1.2.	- turėklų apdaila (tinklas)	SA dalyje	m ²	39
5.2.	Polimerinės apsauginės dangos su abrazyvu ant gelžbetoninės atramų plokštės įrengimas	SA dalyje	m ²	125
5.3.	Šlaitų ties kraštinėmis atramomis sutvirtinimas priešeroziniais dembliais	2	m ²	860
5.4.	Pylimų šlaitų vejos užsėjimas	2	m ²	775

PASTABOS:

1. Kadangi šioje projekto stadijoje (TP) sprendiniai nėra detalūs, konstrukcijų dalies darbus vertinti pagal sustambintus rodiklius (STR 1.04.04:2017 6.11 p.). Sąnaudų žiniaraščiai yra skirti Užsakovui, orientaciniai, todėl negali būti pagrindu komplektuojant įrengimus, medžiagas bei skaičiuojant darbų apimtis. Rangovai, ruošdami pasiūlymus konkursui, gali jais naudotis patikslinę pagal savo vykdytų darbų praktiką ir patirtį. Pasiūlymas turi apimti visus įrengimus, medžiagas ir darbus, reikalingus numatytiems statybos (remonto) darbams atlikti bei pripažinti statinį tinkamu naudoti.

2. Susisiekimo, apšvietimo ir vandens nuvedimo sprendinius žiūr. S, E ir VN proj. dalyse.

3. Grunto kiekis, reikalingas SK dalies sprendinių projektinės padėties užtikrinimui, turi būti įvertintas S dalyje (kur projektuojamas visas gatvių ruožas) ir turi būti vadovaujamas STR 1.04.04 12 priedo ir JT ŽS 17 nurodymais.

4. Vadovaujantis STR 1.04.04 "Statinio projektavimas, projekto ekspertizė" 8 priedo 9.5p. ir 46p. pagalbinių medžiagų (laikinių išramstymų, pastolių ir pan.) sąnaudas įsivertina rangovas, pasirinkdamas jam priimtinausią nurodytų statybos darbų atlikimo variantą (taip pat žiūr. SO dalį).

5. Skiltyje „Žymuo“ nurodytas užrašas „SA dalyje“ reiškia, kad sprendinio TS aprašytos SA dalyje (vadovautasi PV nurodymu). SK dalies PDV nėra minėtų sprendinių „autorius“, šių sprendinių keitimas arba tikslinimas atliekamas statybos techninių reglamentų nurodyta tvarka ir suderinus su PV ir SA PDV.

0	2024	Statybos leidimui, konkursui			
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)			
Projektuotojas	Kval. patv. dok. Nr.	Pareigos	Vardas, pavardė	Parašas	
UAB „Sweco Lietuva“	714	SPV	VALDAS BABALIAUSKAS		
	26239	SPDV	M. MINEIKIS		

INŽINERINIAI SKAIČIAVIMAI

INŽINERINIŲ SKAIČIAVIMŲ TURINYS

1	BENDRIEJI DUOMENYS	3
2	GEOTECHNINIAI DUOMENYS.....	3
3	APKROVOS IR JŲ DERINIAI	4
3.1	Nuolatinės apkrovos.....	4
3.2	Kintamos apkrovos.....	4
3.2.1	Eismo apkrovos.....	4
3.2.1.1	Vertikalios krypties apkrovos	4
3.2.1.2	Horizontalios krypties apkrovos	4
3.2.2	Sniego apkrova	5
3.2.3	Vėjo apkrova	5
3.2.4	Temperatūriniai poveikiai	6
3.2.4.1	Tolygioji temperatūros komponentė.....	6
3.2.4.2	Vertikalioji tiesinė komponentė	6
3.3	Ypatingieji poveikiai.....	7
3.3.1	Smūginės jėgos perdangai	7
3.3.2	Atsitiktinės transporto priemonės buvimas ant viaduko.....	7
3.4	Apkrovų deriniai	7
3.5	Daliniai patikimumo koeficientai.....	7
4	MEDŽIAGŲ SAVYBĖS.....	8
4.1	Gelžbetoninės konstrukcijos	8
4.2	Metalinės konstrukcijos	8
5	PERDANGOS SKAIČIAVIMAI	9
5.1	Skaičiuojamasis modelis	9
5.2	Saugos ribinis būvis (ULS).....	10
5.2.1	Perdangos elementų klumpamosios galios patikrinimas	10
5.2.2	Perdangos elementų klumpamosios galios patikrinimas	13
5.3	Tinkamumo ribinis būvis (SLS)	15
5.3.1	Konstrukcijų elementų svyravimai.....	15
5.3.2	Konstrukcijų elementų įlinkiai	16
5.4	Atraminų kaištinių lankstų projektavimas	17
6	G/B ATRAMŲ SKAIČIAVIMAI	20
6.1	Skaičiuojamasis modelis	20
6.2	Armavimo skaičiavimai.....	21
6.2.1	Išilginės armatūros skaičiavimai	21
6.2.2	Skersinės armatūros skaičiavimai.....	23
6.2.3	Išilginės armatūros projektavimas taikant spyrių ir stygų modelį.....	24
6.2.4	Atramos nr. 1 sparnų tempių skaičiavimai	28
7	G/B POLIŲ SKAIČIAVIMAI	30
7.1	G/b polių laikomoji galia grunte.....	31
7.1.1	Apkrovų deriniai	31

7.1.2	Vertikalios laikomosios galios skaičiavimų rezultatai	33
7.2	G/b polių laikomoji galia	34
7.2.1	Saugos ribinis būvis (ULS)	34
7.2.2	Tinkamumo ribinis būvis (SLS)	34
8	G/B PANDUSŲ IR LAIPTŲ SKAIČIAVIMAI	35
8.1	G/b polių skaičiavimai	37
8.2	G/b polių laikomoji galia grunte	37
8.3	G/b polių laikomoji galia	37
8.3.1	Saugos ribinis būvis (ULS)	37
8.3.2	Tinkamumo ribinis būvis (SLS)	38
	PRIEDAI	

1 BENDRIEJI DUOMENYS

Projektuojamas vieno tarpatramio 40,0 m ilgio pėsčiųjų viadukas. Perdanga sudaryta iš plieninių erdvinių santvarų, kurios suformuoja arkinę konstrukciją. Siekiant pėsčiųjų srautus nukreipti racionalesne kryptimi, Siesikų g. pusėje viaduko perdanga išsišakoja į dvi atskiras dalis, tokiu būdu sukuriant Y formos konstrukciją plane. Tiesiosios einamosios dalies plotis – 7,0 m, o išsišakojusių dalių - 4,0 ir 7,0 m. Mažiausias patiltės gabarito aukštis – 6,0 m. Saugiam pėsčiųjų eismui ant viaduko užtikrinti projektuojami rūdinto plieno plokščių turėklai, įrengiami ant plieninės perdangos plokštės palei kraštus abiejose pusėse.

Pagrindinės laikančiosios perdangos santvarų arkos atremiamos standžiai į gelžbetoninius ramsius abiejose Ukmergės g. pusėse. Atramos standžiai sujungiamos su gelžbetoniniais poliais.

2 GEOTECHNINIAI DUOMENYS

Pateikiami pagrindiniai vertinamų gruntų duomenys ir charakteristikos pagal inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų ataskaitą (bylos nr. GT-1, išleidimo data 2021-01-28). Pėsčiųjų viaduko skaičiavimuose išskiriami du statinio zondavimo (CTP) gręžiniai pagal gręžinių vietą:

- Gr.1 – Siesikų g. pusės šlaitas;
- Gr.2 – stadiono pusės šlaitas.

Pagal gręžinių techniniame pase pateiktą pjūvį išskirti šie inžineriniai geologiniai sluoksniai (IGS):

2.1 lentelė. IGS gruntų fizikinių mechaninių savybių būdingosios vertės

IGS Nr.	IGS pavadinimas	Savitasis sunkis, γ (kN/m ³)	Vidinės trinties kampas, ϕ' (°)	Sankiba, c (MPa)	Kūginis stipris, q_c (MPa)	Šoninės trinties stipris, f_s (kPa)	Deformacijų modulis, E_0 (MPa)	Sluoksnio viršaus altitudė (m)
Gr. 1								
2	Dirbtinis gruntas – molingas smėlis	16,4	36,6	0	7,5	97,2	7,5	147,3
4	Dirbtinis gruntas – molingas smėlis	-	42,1	0	25,9	180,7	25,9	145,8
11	Smėlingas dulkis	-	31,0	0	5,7	120,5	68,4	145,5
12	Molis-dulkis	16,5	31,6	0	23,9	482,5	286,2	138,3
Gr. 2								
1	Dirbtinis gruntas – žvyringas smėlis	14,1	34,5	0	2,6	39,8	2,6	151,9
7	Žvyringas smėlis	-	34,2	0	6,8	98,9	30,4	151,4
8	Žvyringas smėlis	-	38,9	0	15,1	245,0	53,5	149,2
9	Žvyringas smėlis	-	42,0	0	25,7	325,5	78,2	148,0
8	Žvyringas smėlis	-	38,9	0	15,1	245,0	53,5	147,0
11	Smėlingas dulkis	-	31,0	0	5,7	120,5	68,4	146,1
12	Molis-dulkis	16,5	31,6	0	23,9	482,5	286,2	143,4
10	Molis-dulkis	-	20,0	0	3,8	-	-	141,4
12	Molis-dulkis	16,5	31,6	0	23,9	482,5	286,2	139,8

Skaičiavimuose priimti užpildinio grunto rodikliai:

- Savitasis sunkis, $\gamma = 20$ kN/m³
- Vidinės trinties kampas, $\phi' = 30^\circ$

3 APKROVOS IR JŲ DERINIAI

3.1 Nuolatinės apkrovos

Skaičiavimuose vertinamos nuolatinės apkrovos – plieninių, gelžbetoninių konstrukcijų, grunto ir kitų medžiagų nuosavi svoriai. Nuosaviems svoriams apskaičiuoti naudotas medžiagos savitasis sunkis γ , priimtas pagal LST EN 1991-1-1 „Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 1-1 dalis. Bendrieji poveikiai. Tankiai, savasis svoris, pastatų naudojimo apkrovos“. Priimtos savitojo sunkio reikšmės:

gelžbetonis	$\gamma_{G,k} = 25 \text{ kN/m}^3$
plienas	$\gamma_{G,k} = 78,5 \text{ kN/m}^3$
gruntas	$\gamma_{G,k} = 20 \text{ kN/m}^3$

3.2 Kintamos apkrovos

3.2.1 Eismo apkrovos

Pagal LST EN 1991-2 „Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 2 dalis. Tiltų eismo apkrovos“, 5.3.1 (2) punktą, projektuojant pėsčiųjų tiltą reikia atsižvelgti į tris tarpusavyje nesuderinamus modelius, kurie susideda iš:

- tolygiai paskirstytos apkrovos q_{fk} ,
- koncentruotos apkrovos Q_{fwk} ,
- apkrovų Q_{serv} , reprezentuojančių priežiūros transporto priemones.

3.2.1.1 Vertikalios krypties apkrovos

Vertinama tolygiai paskirstyta charakteristinė minios apkrova $q_{fk} = 5 \text{ kN/m}^2$, atitinkanti 4-ąją apkrovų modelį, apibrėžtą LST EN 1991-2, 4.3.5 punkte.

Koncentruotos apkrovos Q_{fwk} charakteristinė vertė imama lygi 10 kN, veikianti 0,1x0,1 m paviršiaus plote, pagal LST EN 1991-2, 5.3.2.2 (1) punktą. Ši apkrova vertinama vietiniams vertikaliems efektams gauti projektuojant pakloto elementus (skersines sijas, išilginius pakloto ilginius ir pakloto plokštę).

Priežiūros transporto priemonės Q_{serv} apkrovos nevertinamos.

3.2.1.2 Horizontalios krypties apkrovos

Pėsčiųjų tiltui vertinama horizontalioji jėga Q_{flk} , veikianti išilgai tilto ašies dangos lygyje. Priimama Q_{flk} jėgos charakteristinė vertė lygi 10% tolygiai paskirstytos apkrovos q_{fk} , pagal LST EN 1991-2, 5.4 (2) punktą:

$$Q_{flk} = 0,1 * 5 = 0,5 \text{ kN/m}^2.$$

Šios apkrovos kartu sudaro pirmą apkrovos grupę (gr1) pagal LST EN 1991-2, 5.1 lentelę:

5.1 lentelė. Apkrovų grupių apibrėžtis (charakteristinės vertės)

Apkrovos tipas		Vertikaliosios apkrovos		Horizontaliosios apkrovos
Apkrovos sistema		Tolygiai paskirstyta apkrova	Priežiūros transporto priemonė	
Apkrovų grupės	gr1	q_{fk}	0	Q_{flk}
	gr2	0	Q_{serv}	Q_{flk}

3.2.2 Sniego apkrova

Charakteristinė sniego apkrova II-ame sniego apkrovos rajone: $s_k = 1,6 \text{ kN/m}^2$, pagal LST EN 1991-1-3 „Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 1-3 dalis. Bendrieji poveikiai. Sniego apkrovos“, NA.1 lentelę.

Pagal LST EN 1990:2002/A1:2005, A2.2.3 punkte pateiktas derinimo taisyklės, taikomas pėsčiųjų tiltams, sniego apkrovų nereikia derinti su pėsčiųjų gr1 ir gr2 apkrovų grupėmis. Sniego apkrova yra mažesnė palyginus su kintamosiomis pėsčiųjų minios apkrovomis, todėl sniego apkrova skaičiavimuose nevertinama.

3.2.3 Vėjo apkrova

Vėjo apkrovos apskaičiuotos pagal LST EN 1991-1-4:2005 „Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 1-4 dalis. Bendrieji poveikiai. Vėjo poveikiai“.

Vėjo greičio pagrindinės ataskaitinės reikšmės priimtos pagal STR 2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“:

Lietuvos vėjo apkrovos rajonas – I rajonas;

Vėjo greičio pagrindinė ataskaitinė reikšmė: $v_{ref,0} = 24 \text{ m/s}$.

Pagal LST EN 1991-1-4, 4.1 lentelę priimta vietovės kategorija:

III kategorija – ruožai, ištisai apaugę augalija arba užstatyti pastatais, arba atskiromis kliūtimis, nutolusiomis vienos nuo kitų mažiau nei 20 kliūčių aukščių (pvz. kaimai, priemiestinės vietovės).

Atskaitinis vėjo aukštis – $z = 10,0 \text{ m}$.

Viršūninio greičio slėgis $q_p = 1,25/2 * 24^2 = 0,36 \text{ kPa}$ (pagal LST EN 1991-1-4, (4.8-4.10)).

Ekspozijos koeficientas $c_e(z) = 1,7$ (pagal LST EN 1991-1-4, 4.2 pav.)

Vėjo jėga x kryptimi:

Jėgos koeficientas priimtas nepalankiausias $c_{fx,0} = 2,4$ ($b/d_{tot} \approx 1,6$) (pagal LST EN 1991-1-4, 8.3 pav.)

Vėjo slėgis nustatytas pagal LST EN 1991-1-4, (8.2):

$$F_w = q_{p(z)} \times C \times A_{ref}$$

Iš čia:

$$w_{e,1} = q_{p(z)} \times C = q_{p(z)} \times c_e(z) \times c_{fx,0} = 0,36 \times 1,7 \times 2,4 = 1,5 \text{ kPa}$$

Šia vėjo slėgio reikšme apkraunama erdvinės santvaros priešvėjinė kontūro pusė. Už jos esančioms konstrukcijoms vėjo slėgis sumažinamas koeficientu η pagal STR 2.05.04:2003, 4 priedo, 1 lentelės, schemas nr. 16:

Santvaros vertikalios tinklelio elementų skersmuo, $b (=D) = 0,15 \text{ m}$; santykis $h/b \approx 0,3$.

Pagal LST EN 1991-1-4, (7.15), Reinoldso skaičius (Re) apskaičiuojamas:

$$Re = \frac{b * v(z_e)}{v} = \frac{0,15 * 24}{15 * 10^{-6}} \approx 2,4 * 10^5$$

Pagal 16 schemoje pateiktą lentelę, slėgio mažinimo koeficientas $\eta \approx 0,75$. Todėl antrajai ir kitoms konstrukcijoms vėjo slėgis $w_{e,2} = 0,75 * 1,5 = 1,1 \text{ kPa}$.

Vėjo jėga z kryptimi:

Priimtas rekomenduojamas nepalankiausias jėgos koeficientas $c_{fz,0} = \pm 0,9$ (pagal LST EN 1991-1-4, 8.3.3(1) punktą).

$$w_e = q_{p(z)} \times C = q_{p(z)} \times c_e(z) \times c_{fz,0} = 0,36 \times 1,7 \times \pm 0,9 = \pm 0,6 \text{ kPa}$$

3.2.4 Temperatūriniai poveikiai

3.2.4.1 Tolygioji temperatūros komponentė

Temperatūriniai poveikiai apskaičiuoti pagal LST EN 1991-1-5, priimant montavimo temperatūrą +10 C°.

Tilto pakloto tipas – 1 tipas (plieninės santvaros).

Tolygiosios temperatūros komponentės didžiausia susitraukimo intervalo charakteristinė reikšmė:

$$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min} = 10 - (-31 - 3) = 44 \text{ } ^\circ\text{C} (-).$$

Tolygiosios temperatūros komponentės didžiausia išsiplėtimo intervalo charakteristinė reikšmė:

$$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0 = (25,6 + 16) - 10 = 31,6 \text{ } ^\circ\text{C} (+).$$

Temperatūrinių poveikių efektams nustatyti plieninėse konstrukcijose naudojamas medžiagų tiesinio plėtimosi koeficientas: $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ (pagal LST EN 1993-1-1, 3.2.6 (1) punktą).

3.2.4.2 Vertikaloji tiesinė komponentė

Temperatūros skirtumų vertikaliaja kryptimi komponentių reikšmės priimtos pagal LST EN 1991-1-5, 6.1 lentelę 1-ojo tipo plieniniam paklotui:

$$\text{Šilimas (viršus šiltesnis nei apačia): } \Delta T_{M,heat} = 18 \text{ } ^\circ\text{C} (+).$$

$$\text{Šalimas (apačia šiltesnė nei viršus): } \Delta T_{M,cool} = 13 \text{ } ^\circ\text{C} (-).$$

Pagal LST EN 1990:2002/A1:2005, A2.2.3 punkte pateiktas derinimo taisyklės, nereikia atsižvelgti į kartu veikiančius vėjo poveikius ir temperatūrinius poveikius.

3.2.4.3 Deformacinių siūlių pločio parinkimas

Didžiausi poslinkiai prie kraštinės atramos Nr.x (su paslankiais šarnyrais) nuo 3.2.4.1 p. nurodytų temperatūrų reikšmių, nustatomi pagal formulę $s_{tx} = \alpha \times T \times L$:

$$s_{t1} = -21 \text{ mm}$$

$$s_{t2} = +15 \text{ mm}$$

Numatyta vienprofilinė deformacinė siūlė su gumos intarpu, kurios galimi poslinkiai $\pm 25 \text{ mm}$. Atstumas prie atramos Nr.x tarp g/b atramos sienelės ir metalinės perdangos konstrukcijos numatytas 50mm.

3.3 Ypatingieji poveikiai

3.3.1 Smūginės jėgos perdangai

Pagal LST EN 1991-1-7, 4.3.2 punktą, mažiausias prošvaisos tarp kelio paviršiaus ir tilto perdangos apačios aukštis, žemiau kurio reikia paisyti nesumažinto smūgio į aukštutinę konstrukciją, yra $h_0=5,0$ m. Projektuojamo viaduko prošvaisa $h=6,0$ m, todėl smūginė jėga nevertinama.

3.3.2 Atsitiktinės transporto priemonės buvimas ant viaduko

Pėsčiųjų viadukui nuo atsitiktinių transporto priemonių užvažiavimo ant perdangos apsaugoti bus projektuojamos nuolatinės kliūtys abiejose viaduko galuose, todėl ši apkrova nevertinama.

3.4 Apkrovų deriniai

Apkrovų deriniai sudaromi pagal EN 1990:2002 reglamente pateiktas formules:

$\sum \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \sum \gamma_{Qi} \psi_{0i} Q_{ki};$	-6.10 išraiška (ULS saugos ribiniam būviui (D))
$\sum G_{kj} + A_d + \psi_{1,1}$ arba $\psi_{2,1} Q_{k1} + \sum \psi_{2,i} Q_{ki};$	-6.11b išraiška (ULS saugos ribiniam būviui (ypatingoji apkrova (A)))
$\sum G_{kj} + Q_{k1} + \sum \psi_{0i} Q_{ki};$	-6.14b (SLS tinkamumo ribiniam būviui (charakteristinis derinys (R)))
$\sum G_{kj} + P + \sum \psi_{2i} Q_{ki};$	-6.16b (SLS tinkamumo ribiniam būviui (tariamai nuolatinis derinys (P)))

Derinių koeficientai imami pagal LST EN 1990:2002/A1:2005 A2.2 lentelę:

Poveikis	Simbolis	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Eismo apkrovos	gr1	0,40	0,40	0
	Q_{fvk}	0	0	0
	gr2	0	0	0
Vėjo jėgos	F_{wk}	0,3	0,2	0
Šiluminiai poveikiai	T_k	0,6 ¹⁾	0,6	0,5
Sniego apkrovos	$Q_{sn,k}$ (vykdymo metu)	0,8	–	0
Statybos apkrovos	Q_c	1,0	–	1,0

1) Šiluminiais poveikiais rekomenduojama ψ_0 reikšmę, taikomą nagrinėjant EQU, STR ir GEO saugos ribinius būvius, daugeliu atvejų galima sumažinti iki 0. Taip pat žr. projektavimo eurokodus.

Pagal LST EN 1990:2002/A1:2005, A2.2.3 punkte pateiktas derinimo taisyklės, taikomas pėsčiųjų tiltams, sniego apkrovų nereikia derinti su pėsčiųjų gr1 ir gr2 apkrovų grupėmis. Taip pat nereikia atsižvelgti į kartu veikiančius vėjo poveikius ir temperatūrinius poveikius.

3.5 Daliniai patikimumo koeficientai

Daliniai patikimumo koeficientai įvairių tipų apkrovoms taikomi pagal LST EN 1990:2002/A1:2005, A2.4(B) lentelės 2 pastabą (STR/GEO ribiniam būviui):

3.1 lentelė. Daliniai apkrovų koeficientai veiksniams/veiksmų poveikiams (STR/GEO)

Poveikis		Žymuo	Vertė
Nuolatinis	Nepalankus	$\gamma_{G,sup}$	1,35
	Palankus	$\gamma_{G,inf}$	1,00
Kintamas*	Pėsčiųjų eismo apkrovos	γ_Q	1,5
	Vėjo jėgos		1,5
	Šiluminiai poveikiai		1,5

* Kintamiesiems poveikiams, kuomet jie palankūs, $\gamma_Q=0$

4 MEDŽIAGŲ SAVYBĖS

4.1 Gelžbetoninės konstrukcijos

Gelžbetoninės konstrukcijos vertinamos pagal LST EN 1992 „Gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas“ taisyklės.

Betono savasis svoris $\gamma = 25,0 \text{ kN/m}^3$.

Betono stiprumo ir deformacinės savybės parenkamos pagal LST EN 1992-1-1, 3.1 lentelę priklausomai nuo projektuojamos konstrukcijos betono klasės.

Daliniai betono patikimumo koeficientai pagal LST EN 1992-1-1, 2.1 lentelę:

Nuolatinėms ir laikinosioms projektavimo situacijoms $\gamma_c = 1,5$;

Ypatingosioms projektavimo situacijoms $\gamma_c = 1,2$.

Armatūros plieno stiprio klasė – S500.

Armatūros plieno stipris pagal takumo ribą – $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$.

Dalinis armatūros koeficientas $\gamma_M = 1,15$ (nuolatinės ir laikinosios), $\gamma_M = 1,1$ (ypatingosios).

4.2 Metalinės konstrukcijos

Plieninės konstrukcijos vertinamos pagal LST EN 1993 „Plieninių konstrukcijų projektavimas“ taisyklės.

Plieno savasis svoris $\gamma = 7850 \text{ kg/m}^3$.

Plieno tamprumo modulis $E = 210 \text{ GPa}$.

Plieno tamprusis Puasano koeficientas $\nu = 0,3$.

Plieno stiprio klasė – S355.

Plieno stipris pagal takumo ribą – $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$

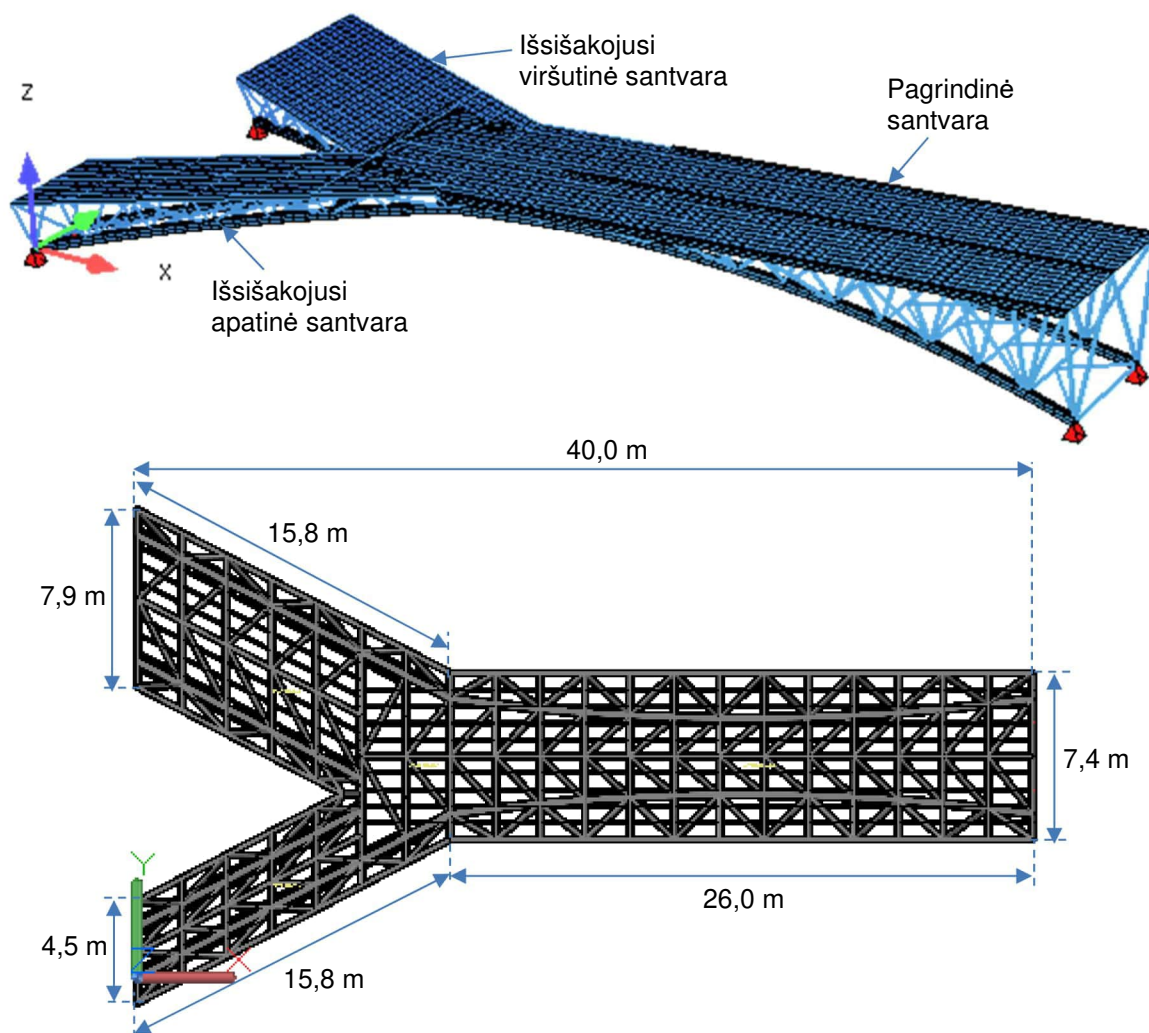
Daliniai plieno koeficientai pagal LST EN 1993-2, 6.1 lentelę: $\gamma_{M0} = 1,0$, $\gamma_{M1} = 1,1$.

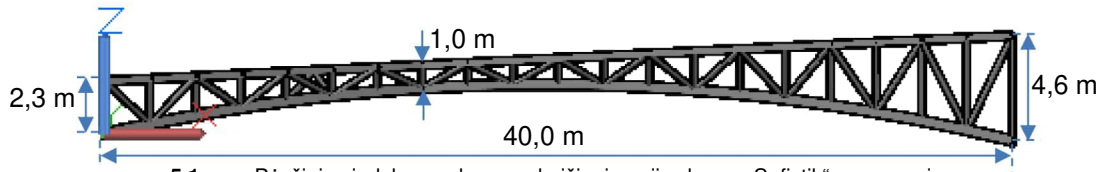
5 PERDANGOS SKAIČIAVIMAI

5.1 Skaičiuojamasis modelis

Pėsčiųjų viaduko perdangos skaičiavimams atlikti naudojama baiginių elementų programa „Sofistik“. Viaduko modelio statinė schema – plieninės erdvinės arkinės santvaros tarpusavyje apjungtos ortotropine plokšte ir standžiai atremtos į gelžbetoninius ramentus per metalinius cilindrinčius lankstus. Santvaros elementai sumodeliuoti baigtiniais sijiniais elementais, o ortotropinė pakloto plokštė – baigtiniais plokšteliniais elementais.

Dėl pėsčiųjų srauto išsišakojimo projektuojamos trys atskiros arkinės santvaros, kurios standžiai susijungia tarpusavyje suformuojant Y formos konstrukciją plane. Dėl skirtingų einamųjų dalių pločių erdvinė santvara nėra simetriška. Pagrindinė santvara, statmena Ukmergės g., yra 26,0 m ilgio iki išsišakojimo, santvaros plotis pakloto lygyje - 7,4 m. Viršutinės ir apatinės išsišakojusių santvarų ilgiai – 15,8 m iki išsišakojimo taško, pločiai pakloto lygyje – atitinkamai 7,9 m ir 4,5 m. Bendras tarpatramio angos ilgis tarp atramų centrų, matuojant statmenai Ukmergės g., yra 40,0 m. Viaduko skaičiuojamasis modelis pavaizduotas 6.1 pav. žemiau.





5.1 pav. Pėsčiųjų viaduko perdangos skaičiuojamoji schema „Sofistik“ programoje

5.2 Saugos ribinis būvis (ULS)

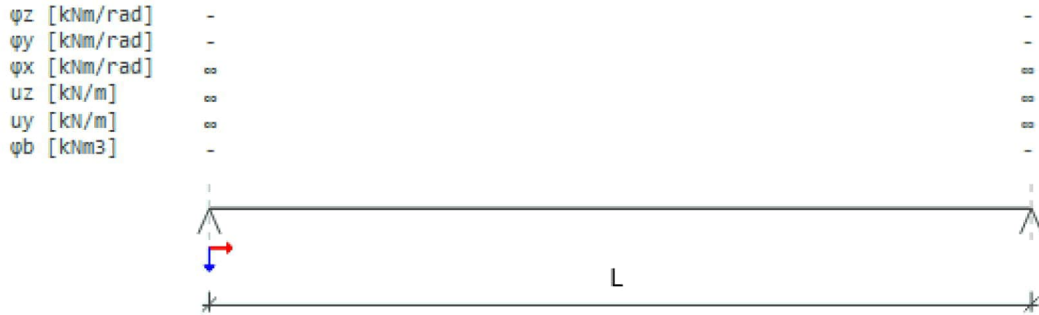
5.2.1 Perdangos elementų klumpamosios galios patikrinimas

Erdvinės santvaros elementai suprojektuoti pagal LST EN 1993 „Plieninių konstrukcijų projektavimas“ taisyklės.

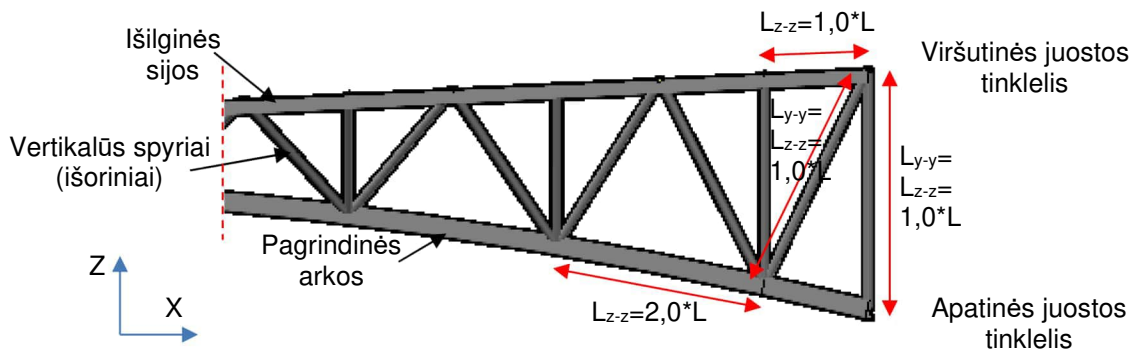
5.1 lentelė. Perdangos elementų skerspjūvių charakteristikos

Elemento pavadinimas	Skerspjūvis	Skerspjūvio plotas	Skerspjūvio klasė (LST EN 1993-1-1, 5.2 lent.)	Inercijos momentas		Plieno klasė
		A (cm ²)		I _y (cm ⁴)	I _z (cm ⁴)	
<i>Apatinės juostos tinklelis (horizontali plokštuma)</i>						
Pagrindinės santvaros Apatinė juosta	Dėžinis 350 x 250 x 15 mm	160,2	1	27200	16050	S355
Horizontalūs spyriai	Apvalus 177,8 x 6,3 mm	33,9	1	1250	1250	S355
Horizontalūs ryšiai	Apvalus 114,3 x 5 mm	17,7	1	257	257	S355
<i>Vertikalus tinklelis</i>						
Vertikalūs statramsčiai	Apvalus 168,3 x 10 mm	49,7	1	1560	1560	S355
<i>Viršutinės juostos tinklelis (horizontali plokštuma)</i>						
Išilginės perdangos sijos	Dėžinis 250 x 150 x 8 mm	60,8	2	5110	2298	S355
Skersinės perdangos sijos	Lakštas 200 x 25 mm	50	-	1667	26	S355
Ištisiniai pakloto išilginiai ilginiai	Lakštas 100 x 10 mm	10	-	83	0,8	S355
Pakloto plokštė	t = 10 mm	-	-	-	-	S355

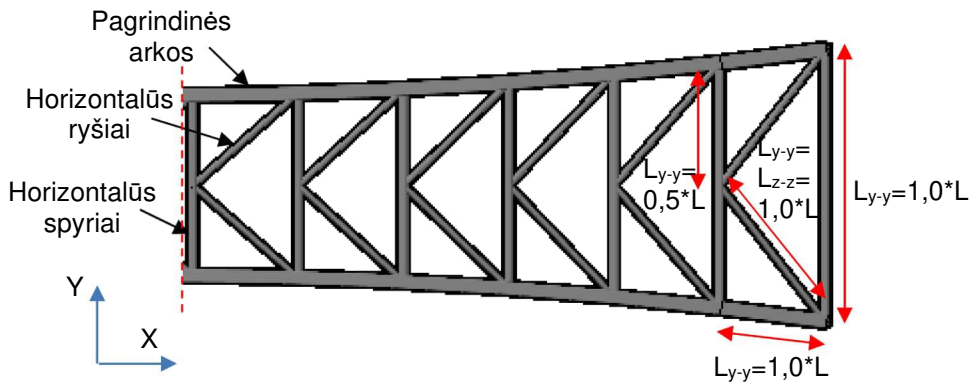
Santvaros elementų klumpamoji galia tikrinama pagal LST EN 1991-1-1, 6.3.3 punkte pateiktas sąlygas lenkimo ir ašinio gniuždymo veikiamiems pastoviojo skerspjūvio elementams. Dėl paprastumo atliekamos tampriojo būvio patikros kiekvienam elementui nustatant klumpamąjį ilgį (L_{cr}) nagrinėjamoje plokštumoje iš bendro modulio statinės schemas. Elementai nagrinėjami su šarnyriniais įtvirtinimais, t.y. suvaržomas sukimasis apie elemento išilginę (x) ašį.



5.2 pav. Klumpamosios galios patikrinimui taikoma elementų įtvirtinimo schema

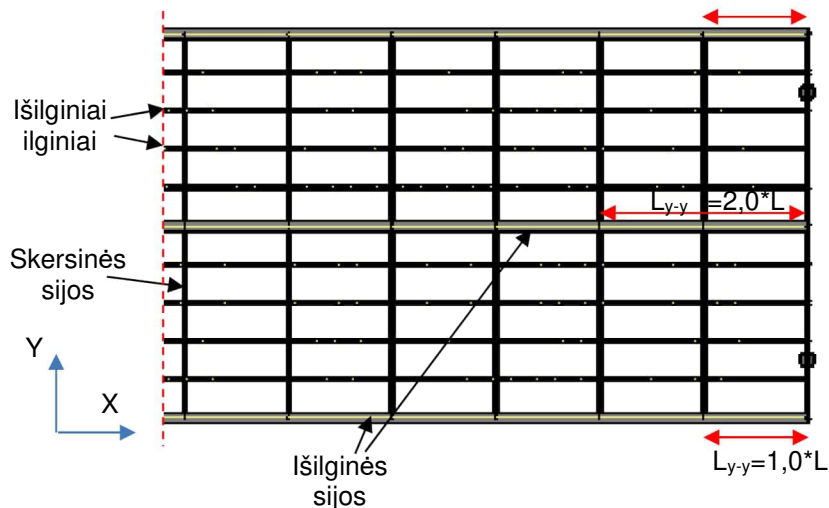


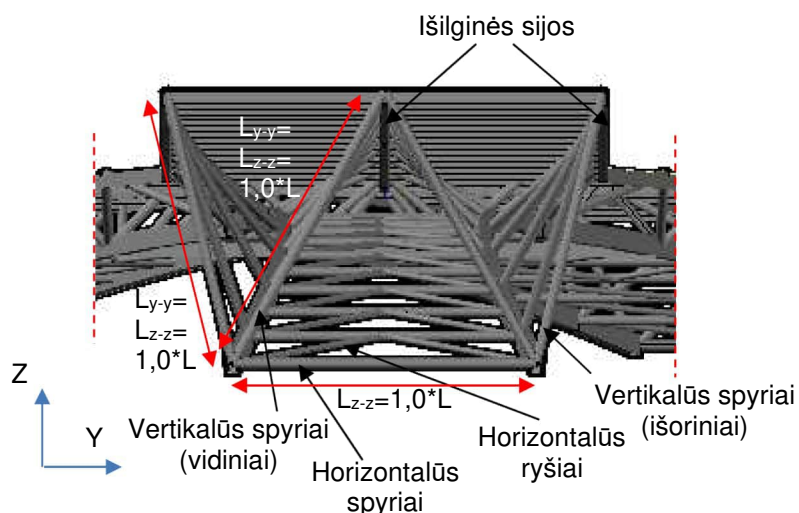
Apatinės juostos tinklelis:



Viršutinės juostos tinklelis:

(ortotropinė perdangos plokštė paslėpta dėl aiškumo)





5.3 pav. Perdangos elementų skaičiuotinių klumpamųjų ilgių schemas

5.2 lentelė. Perdangos elementų klumpamosios galios skaičiavimų rezultatai

Elemento pavadinimas	Klumpamasis ilgis, L_{cr} (m) *		Skerspjūvio klumpamosios galios išnaudojimas (LST EN 1993-1-1, 6.3.3)	
	y-y	z-z	y-ašyje	z-ašyje
<i>Apatinės juostos tinklelis (horizontali plokštuma)</i>				
Pagrindinės arkos	2,28	4,56	0,71	0,74
Horizontalūs spyriai	3,62	5,64	0,59	0,87
Horizontalūs ryšiai	4,37	4,37	0,46	0,43
<i>Vertikalus tinklelis</i>				
Vertikalūs spyriai (išoriniai)	4,80	4,80	0,57	0,57
Vertikalūs spyriai (vidiniai)	5,27	5,27	0,26	0,28
<i>Viršutinės juostos tinklelis (horizontali plokštuma)</i>				
Išilginės perdangos sijos	2,26	4,52	0,57	0,52
(Skersinės perdangos sijos ir pakloto ilginiai apjungti ortotropine plokšte, todėl klumpamoji galia netikrinama)				

* Nurodytas didžiausias kiekvienos elementų grupės elemento klumpamasis ilgis (L_{cr})

5.2.2 Perdangos elementų klumpamosios galios patikrinimas

Žemiau pateikiami erdvinės santvaros elementų laikomosios galios skaičiavimų rezultatai:

5.3 lentelė. Perdangos elementų laikomosios galios skaičiavimų rezultatai

Elemento pavadinimas	Veikianti ašinė jėga	Veikiantys įtempiai	Skerspjūvio laikomosios galios išnaudojimas (LST EN 1993-1-1, 6.2.8-10)
	$N_{Ed,max}$ (kN)	$\sigma_{Ed,max}$ (MPa)	
<i>Apatinės juostos tinklelis (horizontali plokštuma)</i>			
Pagrindinės arkos	-2859	-213	0,60
	+1366	+187	
Horizontalūs spyriai	-461	-179	0,71
	+687	+252	
Horizontalūs ryšiai	-123	-105	0,38
	+187	+135	
<i>Vertikalus tinklelis</i>			
Vertikalūs spyriai (išoriniai)	-638	-169	0,53
	+656	+189	
Vertikalūs spyriai (vidiniai)	-206	-140	0,40
	+163	+132	
<i>Viršutinės juostos tinklelis (horizontali plokštuma)</i>			
Išilginės perdangos sijos	-510	-158	0,45
	+277	+142	
Skersinės perdangos sijos	-150	-154	0,43
	+176	+95	
Ištisiniai pakloto išilginiai ilginiai	-103	-257	0,72
	+35	+118	
Pakloto plokštė	-	-148	0,42
		+88	

Pakloto elementams (išilginėms sijoms, skersinėms sijoms, išilginiams pakloto ilginiams ir pakloto plokštei) papildomai atliekamas lokalus įrąžų patikrinimas nuo koncentruotos pėsčiųjų apkrovos Q_{fwk} , kurios charakteristinė vertė lygi 10 kN. Sijiniams pakloto elementams tikrinama lenkiamoji galia, tuo tarpu pakloto plokštėje nustatomi didžiausi veikiantys įtempiai nuo koncentruotos apkrovos Q_{fwk} . Didžiausios įrąžos nustatomos nuo pavojingiausio skaičiuotinio derinio, kurį sudaro nuolatinės apkrovos ir koncentruota pėsčiųjų apkrova Q_{fwk} , pastatyta nepalankiausioje vietoje didžiausioms įrąžoms sukelti. Įrąžos apskaičiuojamos kaip atskiriems vieno tarpatramio elementams, laikomais išpjautais iš sistemos su standžiais įtvirtinimais elementų galuose.

5.4 lentelė. Perdangos pakloto elementų laikomosios galios skaičiavimų rezultatai koncentruotai Q_{fwk} apkrovai

Elemento pavadinimas	Skaičiuotinis lenkimo momentas *		Laikomoji galia **	Išnaudojimas
	$+M_{y,Ed,max}$ (kNm)	$-M_{y,Ed,max}$ (kNm)	$M_{y,Rd}$ (kNm)	
<i>Sijiniai pakloto elementai</i>				
Skersinės sijos	+6,7	-6,7	59,2	0,11
Išilginės sijos	+7,7	-7,7	145,1	0,06
Išilginiai pakloto ilginiai	+3,9	-3,9	5,9	0,66
<i>Plokšteliniai pakloto elementai</i>				
Pakloto plokštė, $\sigma_{Ed,max}$ / $\sigma_{Rd,max}$	66,0		355,0	0,19

* Didžiausias lenkimo momentas sijos viduryje: $+M_{y,Ed,max} = \frac{W*L}{24} + \frac{Q_{fwk}*L}{8}$

Didžiausias lenkimo momentas sijos galuose: $-M_{y,Ed,max} = \frac{-(W*L)}{12} - \frac{Q_{fwk}*L}{8}$

čia W = skaičiuotinė nuosavojo svorio tolygiai išskirstyta apkrova [kN/m];
 L = element ilgis [m].

** Skaičiuotinė lenkiamoji galia aplink pagrindinę skerspjūvio ašį (y-y) apskaičiuota pagal LST EN 1993-1-1, 6.2.5 punkto (6.13) sąlygą 1 arba 2 klasės skerspjūviams:

$$M_{y,Rd} = M_{y,pl,Rd} = \frac{W_{y,pl} * f_y}{\gamma_{M0}}$$

5.3 Tinkamumo ribinis būvis (SLS)

5.3.1 Konstrukcijų elementų svyravimai

Pagal LST EN 1990:2004/prA1:2005 A2.4.3.2 (2), jei tilto vertikalių svyravimų mažiausias savasis dažnis viršija 5 Hz ir horizontalių svyravimų mažiausias savasis dažnis viršija 2,5 Hz, kiti tinkamumo kriterijai gali būti netikrinami. Savieji dažniai apskaičiuojami imant tilto konstrukcinius parametrus ir apkrovas pagal tinkamumo ribinį būvį. Jeigu nurodyti svyravimų savieji dažniai yra mažesni nei nurodyti, turi būti tikrinamas komforto kriterijus apskaičiuojant svyravimų pagreitį, kuris neturi viršyti reikšmių nurodytų LST EN 1990:2004/prA1:2005 A2.4.3.2 (1):

- 0,7 m/s² vertikaliems svyravimams;
- 0,2 m/s² horizontaliems svyravimams (paprastam naudojimui);
- 0,4 m/s² horizontaliems svyravimams (žmonių minios atveju).

Pirmoji savųjų svyravimų forma = 5,04 Hz

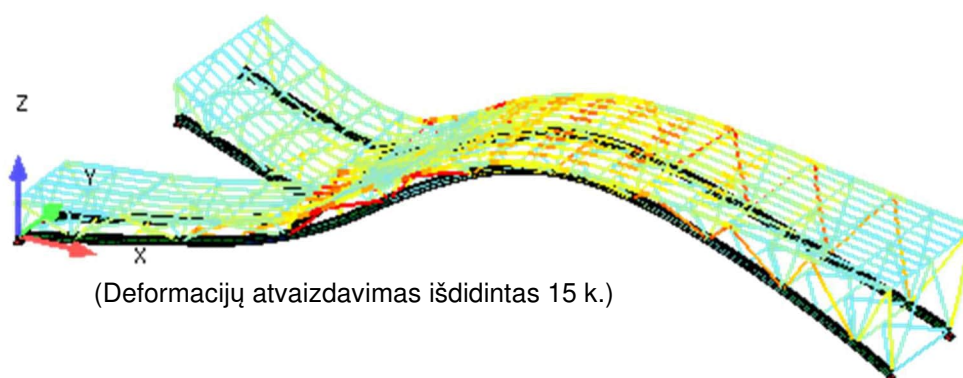
Virpesių tipas: vertikalus svyravimas – viena banga liauniausioje erdvinės santvaros vietoje



5.4 pav. Pirmoji perdangos savųjų svyravimų forma

Antroji savųjų svyravimų forma = 6,21 Hz

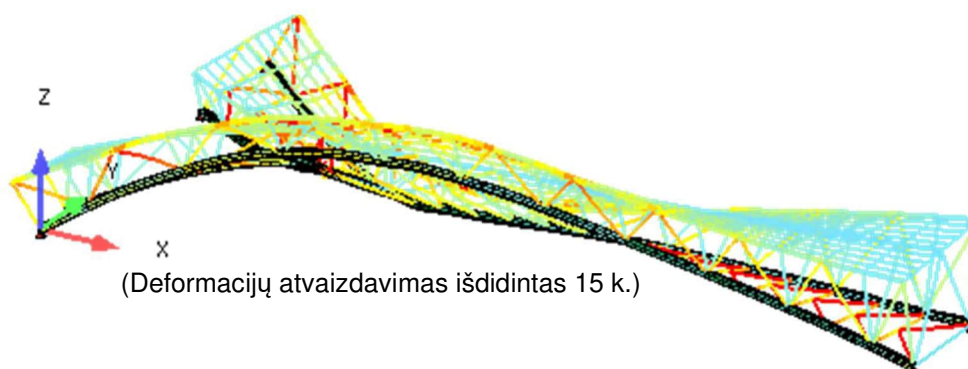
Virpesių tipas: vertikalus svyravimas – dvi bangos liauniausioje erdvinės santvaros vietoje



5.5 pav. Antroji perdangos savųjų svyravimų forma

Trečioji savųjų svyravimų forma = 8,24 Hz

Virpesių tipas: horizontalus svyravimas



5.6 pav. Trečioji perdangos savųjų svyravimų forma

Išvada: mažiausias vertikalųjų virpesių dažnis, $f_v=5,04 \text{ Hz} \geq 5,0 \text{ Hz}$; horizontaliųjų, $f_h=8,24 \text{ Hz} \geq 2,5 \text{ Hz}$. Kadangi horizontaliųjų ir vertikalųjų svyravimų savieji dažniai viršija LST EN 1990:2004/prA1:2005 A2.4.3.2 (2) nurodytas mažiausias reikšmes, kiti pėsčiųjų komforto kriterijai gali būti netikrinami.

5.3.2 Konstrukcijų elementų įlinkiai

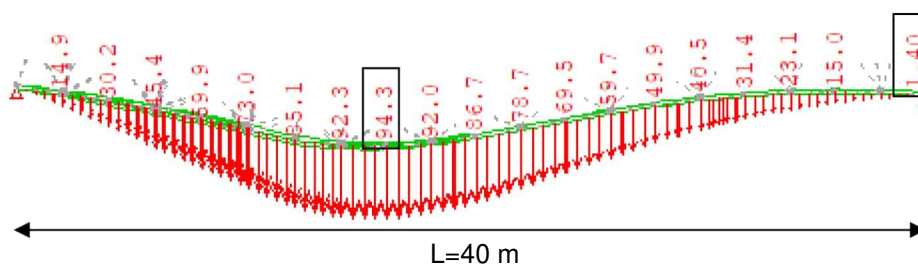
Konstrukcijų elementų ribiniai įlinkiai priimti sijoms ir santvaroms pagal STR 2.05.04:2003, 17.1 lentelę (2.a):

5.5 lentelė. Ribiniai įlinkiai sijoms ir santvaroms

Elemento ilgis L:, m	≤ 1	3	6	24	≥ 36
Ribinis įlinkis d_{lim} , mm	l/120	l/150	l/200	l/250	l/300

* Tarpinės reikšmės nustatomos interpoliuojant.

Įlinkiai konstrukciniams elementams apskaičiuojami nuo tinkamumo ribinio būvio charakteristinių derinių, sudaryti iš pastoviųjų ir laikinųjų ilgalaikių apkrovų. Žemiau pavaizduotas didžiausias vertikalus įlinkis ($d_{z,max}$) pagrindinėse perdangos arkose nuo pavojingiausio charakteristinio derinio:



5.7 pav. Didžiausias vertikalus perdangos įlinkis ($d_{z,max}$) nuo charakteristinių derinių

Pagal 4.1 lentelę, santvarai su $L=40 \text{ m}$ tarpatriamiu:

$$d_{lim} = \frac{l}{300} = \frac{40000}{300} = 133,3 \text{ mm}$$

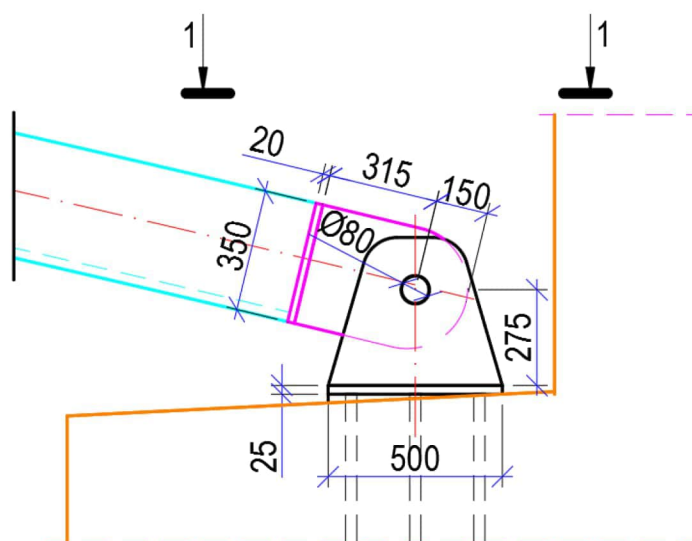
Išvada: didžiausias vertikalus pagrindinių arkų įlinkis $d_{z,max}=94,3 \text{ mm}$ neviršija leistino ribinio įlinkio $d_{lim}=133,3 \text{ mm}$, todėl sąlyga tenkinama. Horizontalieji perdangos elementų įlinkiai yra nežymūs dėl sąlyginai nedidelių horizontalių apkrovų ir didelio santvaros standumo horizontalia kryptimi.

5.4 Atraminių kaištinių lankstų projektavimas

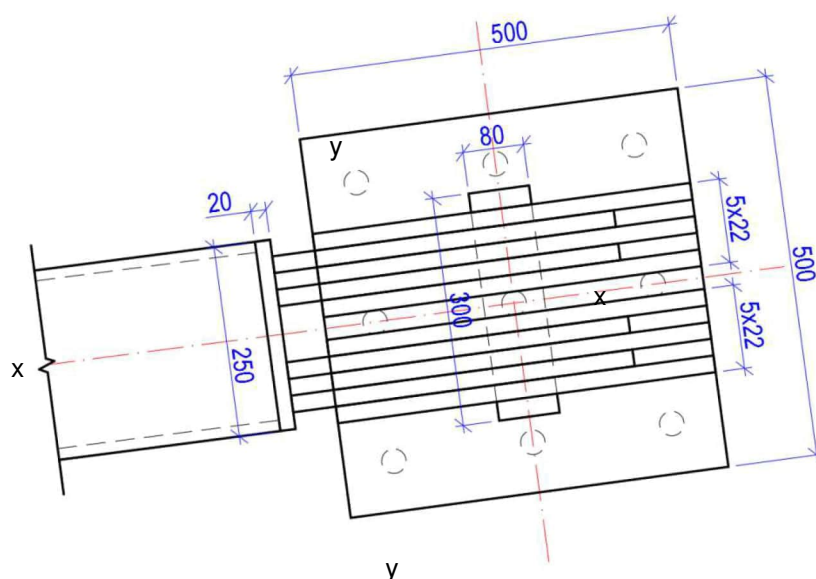
Perdangos pagrindinės arkos tvirtinamos į gelžbetoninius ramsčius per plieninius atraminius kaištinius lankstus. Atraminių lankstinių mazgų kaiščiai ir kaiščių lakštai suprojektuoti pagal LST EN 1993-1-8, 3.13 skyrių. Medžiagų skaičiuotiniai stipriai nustatyti pagal LST EN 1993-1-4. Kaištis ir kaiščio lakštai gaminami iš nerūdijančio plieno 1.4301 klasės.

Iš viso viadukui suprojektuotos 6 atraminės kaištinės jungtys – po dvi kiekvienoje atramoje. Visos jungtys projektuojamos vienodai pagal pavojingiausioje jungtyje esančias įrašas.

Atraminis kaištis (fasadas):



Pjūvis 1-1:



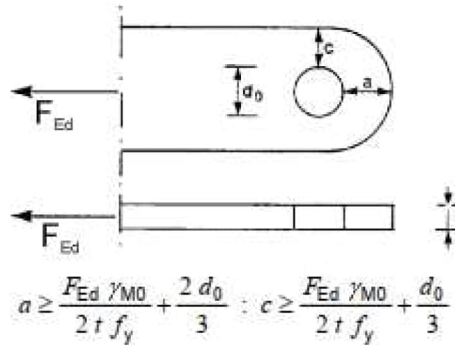
5.8 pav. Atraminio kaištinio lanksto schema

Įrašos, veikiančios pavojingiausioje atraminiame kaištyje (iš „Sofistik“ skaičiavimų):

- Skaičiuotinė ašinė jėga, $N_{Ed} = 2780,0$ kN

- Skaičiuotinė skersinė jėga y kryptimi, $V_{Ed,y} = 608,0$ kN
- Skaičiuotinė skersinė jėga z kryptimi, $V_{Ed,z} = 803,6$ kN
- Skaičiuotinis sukimo momentas apie z ašį, $M_{Ed,z} = 608,0$ kN

Suprojektuotos kaiščių plokštelės geometrijos tinkamumas tikrinamas pagal LST EN 1993-1-8, 3.9 lentelę:



5.9 pav. Kaiščio plokštelės schema (LST EN 1993-1-8,3.9 lentelė)

Parinkta kaiščio plokštelės geometrija pagal 5.9 pav. schemą (principiniai matmenys pavaizduoti 5.8 pav.):

- $a = 0,11$ m
- $c = 0,10$ m
- $d = 0,08$ m
- $d_0 = 0,081$ m
- $t = 0,022$ m

Kaiščio ir kaiščio lakštų medžiagų (nerūdijančio plieno 1.4301 klasės) stipriai priimami pagal EN 1993-1-4, 2.1 lentelę:

Kaištis ($t \leq 250$ mm):

- Irties stipris, $f_y = 190$ N/mm²
- Stipris pagal takumo ribą, $f_{ub} = 500$ N/mm²

Kaiščio lakštai ($t \leq 75$ mm):

- Irties stipris, $f_y = 210$ N/mm²
- Stipris pagal takumo ribą, $f_{ub} = 520$ N/mm²

Medžiagų saugos koeficientai priimami pagal EN 1993-1-4, 5.1 lentelę:

- $\gamma_{M0} = 1,1$
- $\gamma_{M1} = 1,1$
- $\gamma_{M2} = 1,25$

Žemiau pateikiami skaičiavimų rezultatai pavojingiausiajam kaiščio laikštui:

5.6 lentelė. Kaiščio lakštų geometrijos nustatymo skaičiavimų rezultatai

F_{Ed} (kN)	a_{min}	$a / a_{min} \geq 1,0$	c_{min}	$c/c_{min} \geq 1,0$
385,5	0,1	1,1	0,073	1,37

Suprojektuotų kaištinių jungčių išnaudojimas tikrinamas pagal LST EN 1993-1-8, 3.10 lentelėje pateiktas sąlygas:

Irties pobūdis	Projektavimo reikalavimai
Kaiščio kerpamoji galia	$F_{v,Rd} = 0,6 A f_{up} / \gamma_{M2} \geq F_{v,Ed}$
Plokštelės ir kaiščio glemžiamoji galia Jeį naudojamas keičiamasis kaištis, jis taip pat turi atitikti šį reikalavimą	$F_{b,Rd} = 1,5 t d f_y / \gamma_{M0} \geq F_{b,Ed}$ $F_{b,Rd,ser} = 0,6 t d f_{yp} / \gamma_{M0,ser} \geq F_{b,Ed,ser}$
Kaiščio lenkiamoji galia Jeį naudojamas keičiamasis kaištis, jis taip pat turi atitikti šį reikalavimą	$M_{Rd} = 1,5 W_{el} f_{yp} / \gamma_{M0} \geq M_{Ed}$ $M_{Rd,ser} = 0,8 W_{el} f_{yp} / \gamma_{M0,ser} \geq M_{Ed,ser}$
Kaiščio kerpamoji ir lenkiamoji galia kartu	$\left[\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \right]^2 + \left[\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right]^2 \leq 1$
d – kaiščio skersmuo; f_y – mažesnioji iš skaičiuotinių kaiščio ir prijungtosios dalies stiprių reikšmių; f_{up} – kaiščio tempiamoji stiprio riba; f_{yp} – kaiščio stipris pagal takumo ribą; t – prijungtosios dalies storis; A – kaiščio skerspjūvio plotas.	

5.10 pav. Kaištinių jungčių patikrinimo sąlygos (LST EN 1993-1-8, 3.10 lentelė)

Žemiau pateikiami skaičiavimų rezultatai:

i) Kaiščio kerpamoji galia:

- Kerpamoji jėga, $F_{v,Ed} = 387,6$ kN
- Kerpamoji galia, $F_{v,Rd} = 1203,4$ kN
- Išnaudojimas, $F_{v,Ed} / F_{v,Rd} = 0,32 < 1,0$ (sąlyga tenkinama)

ii) Plokštelės ir kaiščio glemžiamoji galia:

- Glemžiamoji jėga, $F_{b,Ed} = 393,8$ kN
- Glemžiamoji galia, $F_{b,Rd} = 456,0$ kN
- Išnaudojimas, $F_{v,Ed} / F_{v,Rd} = 0,86 < 1,0$ (sąlyga tenkinama)

iii) Kaiščio lenkiamoji galia:

- Lenkimo momentas, $M_{Ed} = 5,1$ kNm
- Lenkiamoji galia, $M_{Rd} = 13,0$ kNm
- Išnaudojimas, $M_{Ed} / M_{Rd} = 0,39 < 1,0$ (sąlyga tenkinama)

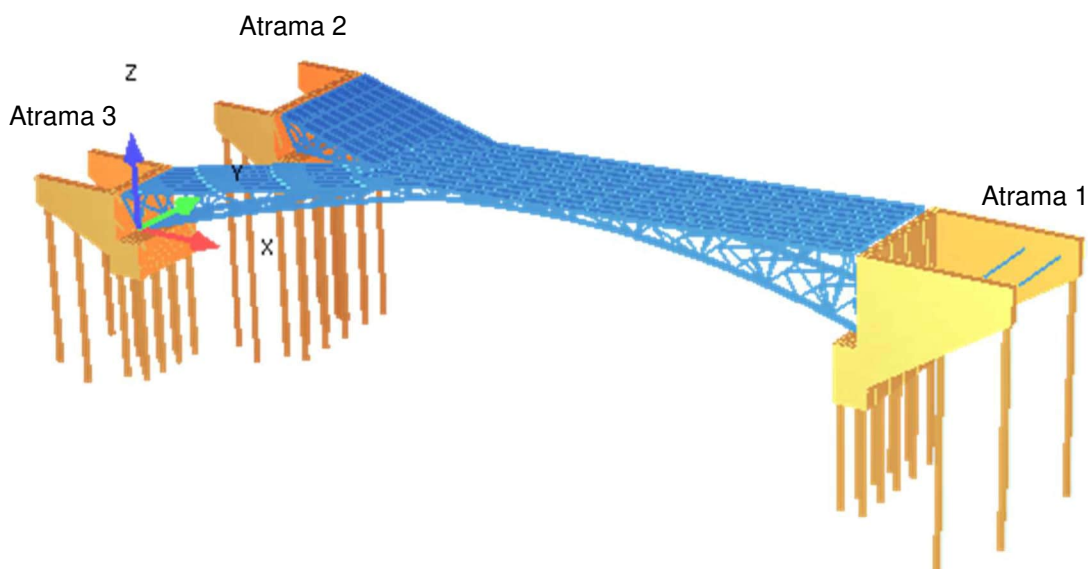
iv) Kaiščio kerpamoji ir lenkiamoji galia kartu:

- $\left(\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right)^2 = 0,39^2 + 0,32^2 = 0,26 < 1,0$ (sąlyga tenkinama)

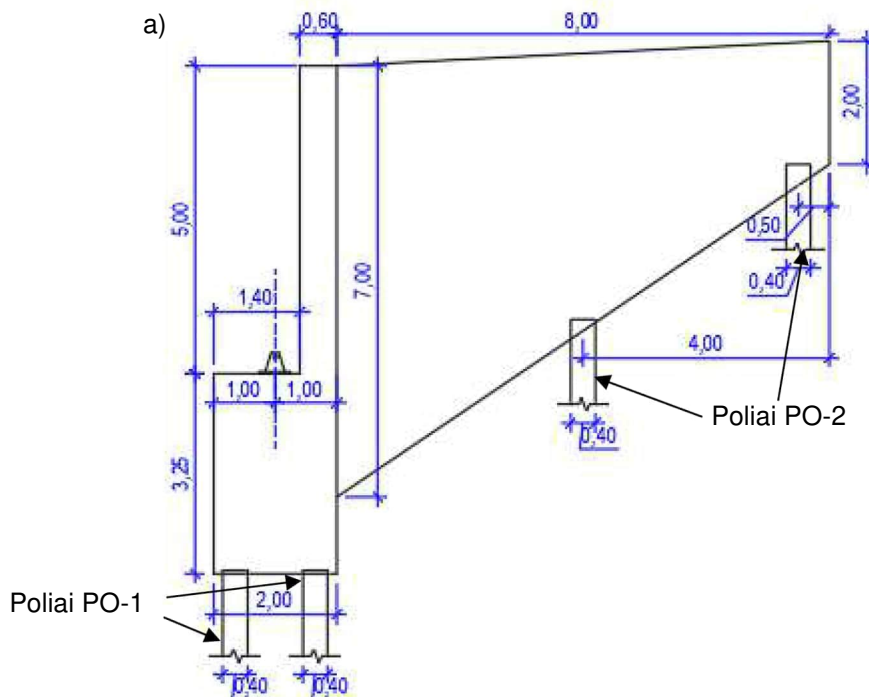
6 G/B ATRAMŲ SKAIČIAVIMAI

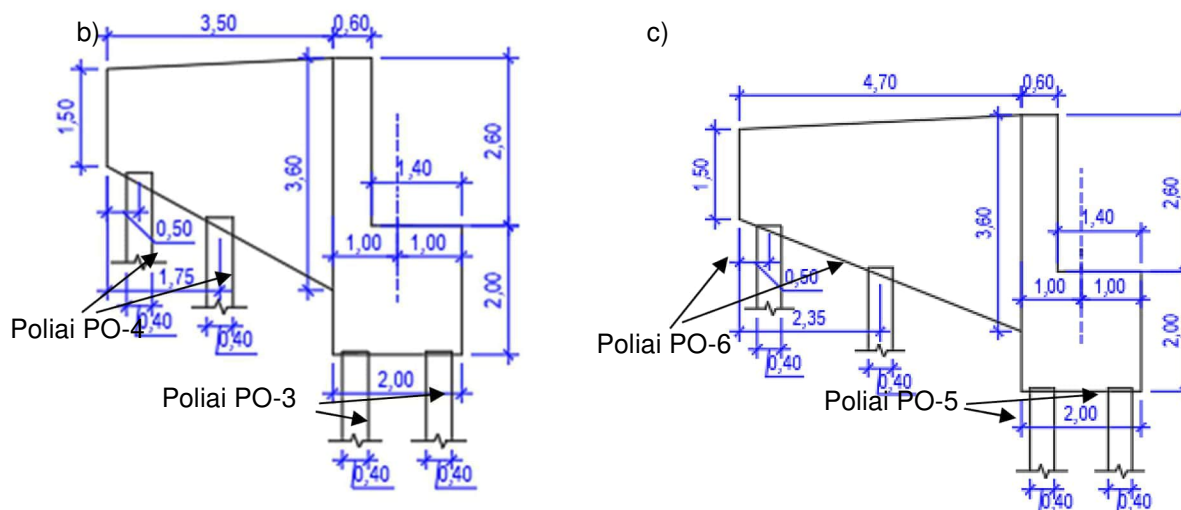
6.1 Skaičiuojamasis modelis

Pėsčiųjų viaduko atramų skaičiavimai atliekami baigtinių elementų programoje „Sofistik“. Pagrindinės pėsčiųjų viaduko perdangos pusėje projektuojamas vienas g/b ramentas, tuo tarpu Siesikų g. pusėje dėl perdangos išsišakojimo projektuojami du atskiri g/b ramentai. Ramentus sudaro g/b liemu su atramine aikštele, kurioje pritvirtinamos perdangos santvaros per atraminius lankstus, taip pat g/b sienelė ir g/b sparnai. Rantai ir sparnai standžiai atremiami į g/b poliūs (žr. pav. 6.1). Didžiausios atramos nr. 1 sparnuose dėl susidarancios skėtimo jėgos nuo grunto slėgio papildomai projektuojamos 2 Ø32 mm templės, įbetonuojamos į sparnų konstrukcijas. Gelžbetoninėms atramoms naudojamas C30/37 klasės betonas ir B500B klasės armatūra. Gelžbetoninės konstrukcijos suprojektuotos pagal LST EN 1992-1-1 ir LST EN 1992-2.



6.1 pav. Pėsčiųjų viaduko atramų skaičiuojamoji schema „Sofistik“ programoje



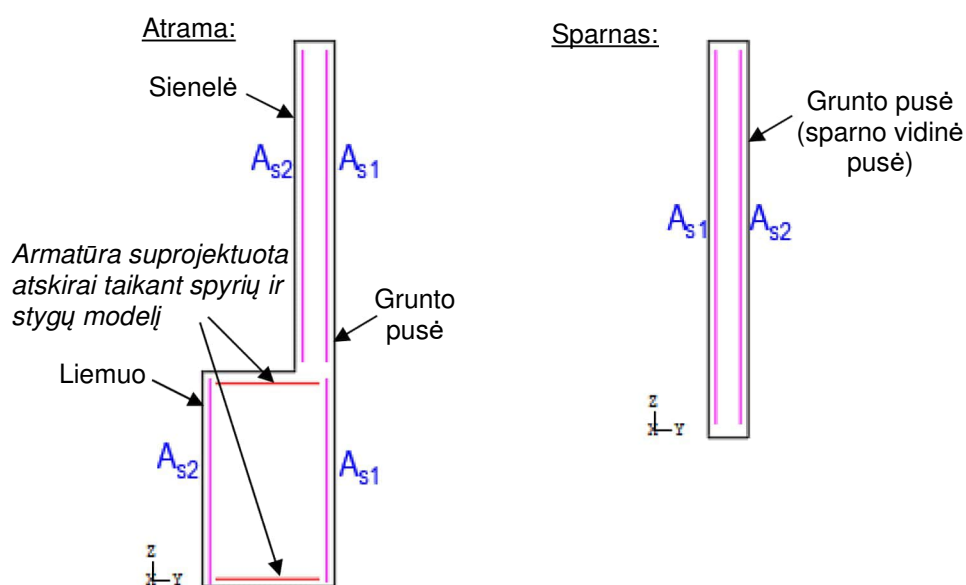


6.2 pav. Viaduko g/b ramtų principinės schemas: a) atrama 1 (stadiono pusė); b) atrama 2 ir c) atrama 3 (abi Siesikų g. pusė)

6.2 Armavimo skaičiavimai

6.2.1 Išilginės armatūros skaičiavimai

Gelžbetoninių atramų išilginė ir skersinė armatūra suprojektuota naudojant programą „Sofistik“. Programa pagal užsiduotą apsauginio sluoksnio storį, leistiną plyšio plotį ir armatūros kryptį suprojektuoja armatūrą ir pateikia rezultatus cm^2/m pagal elemente veikiančias įrašas. Šioje ataskaitoje pateikiamas minimalus armavimo plotas kiekvienam elementui kiekviena kryptimi ir suprojektuotos armatūros plotas (žr. 6.1 lentelę). Armavimo kiekiai apskaičiuoti saugos ribiniam būviui (ULS) ir tinkamumo ribiniam būviui (SLS) nuo pavojingiausių derinių. Tikrinant tinkamumo ribinį būvį, nustatytas ribinio plyšio plotis, $w_{\max}=0,15$ mm pagal LST EN 1992-2:20006/NA:2011 NA.7.101N lentelę. Pilni skaičiavimų rezultatai (diagramos) pateiktos šios ataskaitos priede. Sutartinis armatūros žymėjimas viršutiniame elemento paviršiuje (A_{s1}) ir apatiniame paviršiuje (A_{s2}) bei armatūros kryptys pavaizduotos 6.3 pav.



6.3 pav. Viaduko g/b ramtų išilginio armavimo sutartinis žymėjimas

6.1 lentelė. Atramų išilginės armatūros skaičiavimų rezultatai

Žymuo	Parinktos armatūros padėtis	Minimalus armavimas cm ² /m		Suprojektuotas armavimas cm ² /m	
		Z kryptimi	X kryptimi	Z kryptimi	X kryptimi
Atrama 1					
Ramto liemuo	A _{s1}	12,6	21,9	20,9	32,7
	A _{s2}	1,0	3,1	7,5	13,4
Ramto Sienelė	A _{s1}	19,0	28,4	20,9	32,7
	A _{s2}	2,8	11,2	7,5	13,4
Ramto sparnai	A _{s1}	21,0	19,6	32,7	32,7
	A _{s2}	26,2	56,1	32,7	53,6
Atrama 2					
Ramto liemuo	A _{s1}	10,7	12,5	13,4	13,4
	A _{s2}	7,5	10,5	13,4	13,4
Ramto Sienelė	A _{s1}	13,8	10,2	20,9	13,4
	A _{s2}	1,0	4,0	7,5	7,5
Ramto sparnai	A _{s1}	13,1	22,8	20,9	32,7
	A _{s2}	15,2	26,5	20,9	32,7
Atrama 3					
Ramto liemuo	A _{s1}	14,8	13,6	20,9	20,9
	A _{s2}	6,9	9,2	13,4	13,4
Ramto Sienelė	A _{s1}	10,4	11,2	13,4	13,4
	A _{s2}	1,0	5,4	7,5	7,5
Ramto sparnai	A _{s1}	9,2	16,4	13,4	20,9
	A _{s2}	14,7	32,6	20,9	32,7

6.2.2 Skersinės armatūros skaičiavimai

Visų trijų ramtų elementuose (liemenyse ir Sienelėse) projektuojama Ø10 mm skersinė armatūra, išdėliojama 300 mm žingsniu šachmatine tvarka. Atramų sparnai armuojami Ø8 mm skersine armatūra, taip pat išdėliojama 300 mm žingsniu šachmatine tvarka. Elementų įstrižųjų pjūvių išnaudojimai nuo didžiausių skaičiuotinių skersinių jėgų pateikti 6.2 lentelėje žemiau. Įstrižųjų pjūvių laikomoji galia apskaičiuota kaip elementams su skersine armatūra pagal LST EN 1992-1-1, 6.2.3 (3) punktą.

6.2 lentelė. Atramų elementų skersinės armatūros skaičiavimai

Žymuo	Skaičiuotinė skersinė jėga V_{Ed} (kN/m')	Skaičiuotinė laikomoji galia $V_{Rd,s}$ (kN/m')	Išnaudojimas
Atrama 1			
Ramto liemu	2603	4968	0,52
Ramto Sienelė	1067	1383	0,77
Ramto sparnai	521	885	0,59
Atrama 2			
Ramto liemu	2007	4968	0,40
Ramto Sienelė	470	1383	0,34
Ramto sparnai	351	885	0,40
Atrama 3			
Ramto liemu	1821	4968	0,37
Ramto Sienelė	581	1383	0,42
Ramto sparnai	308	885	0,35

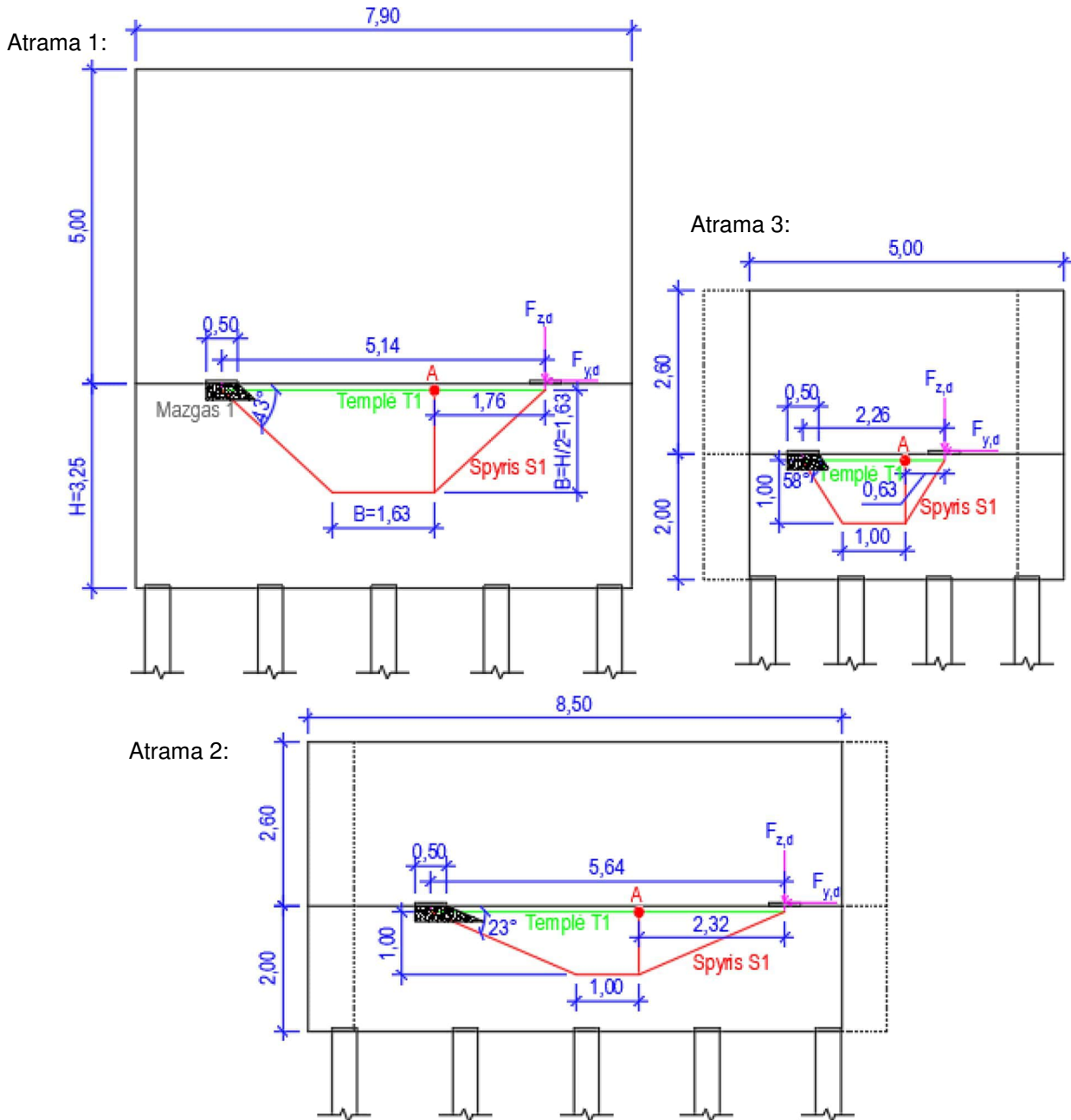
6.2.3 Išilginės armatūros projektavimas taikant spyrių ir stygų modelį

Ramtų atraminių aikštelių išilginė armatūra ir ramto apatinio horizontalaus paviršiaus, turinčio sąlytį su poliais, išilginė armatūra projektuojama taikant spyrių ir stygų modelį pagal LST EN 1992-1-1, 6.5 punkto sąlygas. Po atraminiais lankstais susidarančiuose betono spyriuose tikrinami gniuždomieji įtempiai nuo atraminių perdangos reakcijų, taip pat projektuojama armatūra, kuri turi išlaikyti stygose susidarančias jėgas. Stygų ir spyrių metodo skaičiuojamieji modeliai kiekvienai atramai pavaizduoti 6.4 pav.

6.3 lentelė. Didžiausios skaičiuotinės atraminių lankstų reakcijos iš perdangos skaičiavimų

Atramos nr.	$F_{z,d}$ (kN)	$F_{y,d}$ (kN)
1	839	697*
2	828	1200*
3	613	1103*

* pagal spyrių ir stygų modelį.



6.4 pav. Atraminų aikštelių skaičiavimų spyrių ir stygų metodu skaičiuojamieji modeliai

6.4 lentelė. Atraminų aikštelių armavimo skaičiavimų rezultatai spyrių ir stygų metodu

Atramos nr.	Betono patikra					Plieninės armatūros patikra	
	Mazgas 1		Spyris S1			Temples T1	
	σ_{Ed} (MPa)	$\sigma_{Rd,max}$ (MPa)	$F_{Ed,S1}$ (kN)	$\sigma_{Ed,S1}$ (MPa)	$\sigma_{Rd,max}$ (MPa)	$F_{Ed,T1}$ (kN)	$A_{s,rqd}$ (cm ²)
1	3,4	12,7	1230,2	4,9	9,0	1603,0	36,9
2	3,3	12,7	2119,1	8,5	9,0	3121,0	71,8
3	2,5	12,7	722,8	2,9	9,0	1489,2	34,3

6.4 lentelėje pateiktų žymėjimų paaiškinimai ir skaičiavimų pavyzdys atramai nr. 1 pateiktas žemiau:

Mazgai

Tikrinamas gniuždymo ir tempimo veikiamas mazgas (Mazgas 1) pagal LST EN 1992-1-1, 6.5.4(4)(b):

$$\sigma_{Rd,max} = k_2 * v' * f_{cd} = 0,85 * \left(1 - \frac{30}{250}\right) * 0,85 * \frac{30}{1,5} = 12,7 \text{ MPa}$$

Didžiausi įtempiai mazge dėl vertikalios skaičiuotinės reakcijos $F_{z,d}$:

$$\sigma_{Ed,max} = \left(\frac{839*1000}{500*500}\right) = 3,4 \text{ MPa}$$

Spyriai

Jėga spyryje S1:

$$F_{Ed} = F_{z,d} / \sin(43) = 839 / \sin(43) = 1230,2 \text{ kN}$$

Įtempis spyryje S1:

$$\sigma_{Ed} = 1230,2 * 1000 / (500 * 500) = 4,9 \text{ MPa}$$

Skersinio tempimo veikiamų betono spyrių skaičiuotinis stipris pagal LST EN 1992-1-1, 6.5.2(2):

$$\sigma_{Rd,max} = 0,6 * \left(1 - \left(\frac{f_{ck}}{250}\right)\right) * f_{cd} = 0,6 * \left(1 - \left(\frac{30}{250}\right)\right) * 0,85 * \frac{30}{1,5} = 9,0 \text{ MPa}$$

Templės

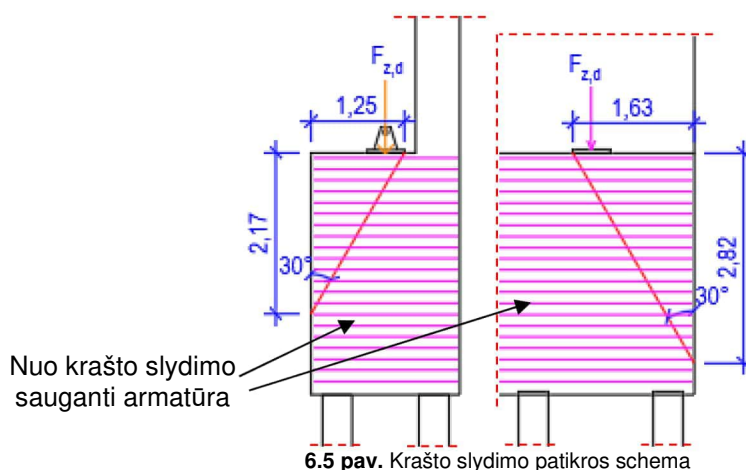
Jėga templėje apskaičiuojama imant lenkimo momentą apie tašką A ir pridendant horizontalią atraminę reakciją ($F_{y,d}$):

$$F_{Ed,T1} = (F_{z,d} * 1,76 / 1,63) + F_{y,d} = (839 * 1,76 / 1,63) + 697 = 1603 \text{ kN}$$

Reikiama armatūra perimti templėje esančią jėgą:

$$A_{s,rqd} = \frac{F_{Ed,T1}}{f_{yd}} = \frac{1603*1000}{\left(\frac{500}{1,15}\right)} = 3687 \text{ mm}^2$$

Taip pat atraminėse aikštelėse po atraminiais lankstais tikrinamas krašto slydimas/galo nukirpimas ir projektuojama nuo krašto slydimo sauganti armatūra pagal LST EN 1992-2, J.104.1(105).



Nuo krašto slydimo sauganti armatūra apskaičiuota pagal LST EN 1992-2, J.104.1(105) sąlygą:

$$A_r * f_{yd} \geq F_{z,d} / 2$$

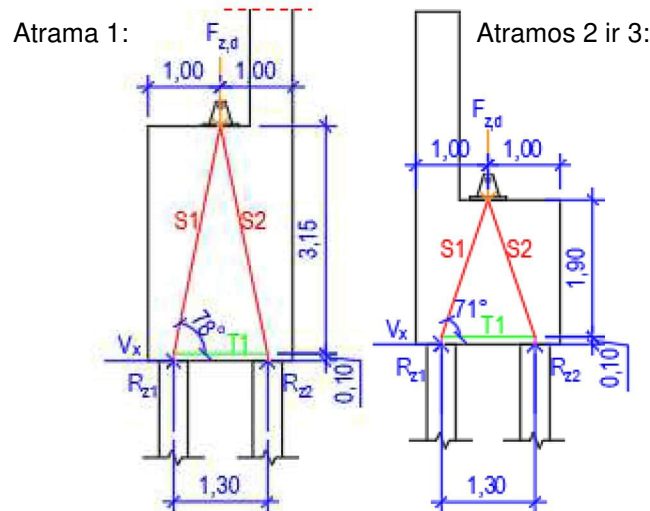
iš čia:

$$A_r = \frac{F_{z,d}}{2 * f_{yd}}$$

6.5 lentelė. Nuo krašto slydimo saugančios armatūros kiekio apskaičiavimas

Atramos nr.	Didžiausia skaičiuotinė vertikali reakcija, $F_{z,d}$ (kN)	Reikiamas armatūros kiekis, $A_{s,rqd}$ (cm ²)
1	839	9,7
2	828	9,5
3	613	7,1

Ramų apatinio horizontalaus paviršiaus, turinčio sąlytį su poliais, išilginė armatūra taip pat projektuojama taikant spyrių ir stygų metodą. Skaičiuojamosios schemas ir skaičiavimai pateikti žemiau:



6.6 pav. Spyrių ir stygų modelio schemas ramų apatinio paviršiaus armatūros skaičiavimams

6.6 lentelė. Ramų apatinio paviršiaus armavimo skaičiavimų rezultatai spyrių ir stygų metodu

Atramos nr.	Didžiausia skaičiuotinė polio reakcija, $R_{z,max}$ (kN)	Didžiausia skaičiuotinė skersinė jėga polio viršuje, V_x (kN)	Skaičiuotinė jėga templėje, $F_{Ed,T1}$ (kN)	Reikiamas armatūros kiekis, $A_{s,rqd}$ (cm ²)
1	451,4	47,6	143,6	3,3
2	317,2	36,6	145,8	3,4
3	215,6	47,1	121,3	2,8

6.4 lentelėje pateiktų skaičiavimų pavyzdys atramai nr. 1 pateiktas žemiau:

Jėga templėje apskaičiuojama imant didžiausią skaičiuotinę polio reakciją reakciją ($R_{z,max}$):

$$F_{Ed,T1} = R_{z,max} * \cot(78) + V_x = 451,4 * \cot(78) = 96,0 \text{ kN}$$

Reikiama armatūra perimti templėje esančią jėgą:

$$A_{s,rqd} = \frac{F_{Ed,T1}}{f_{yd}} = \frac{143,6 * 1000}{\left(\frac{500}{1,15}\right)} = 330,3 \text{ mm}^2$$

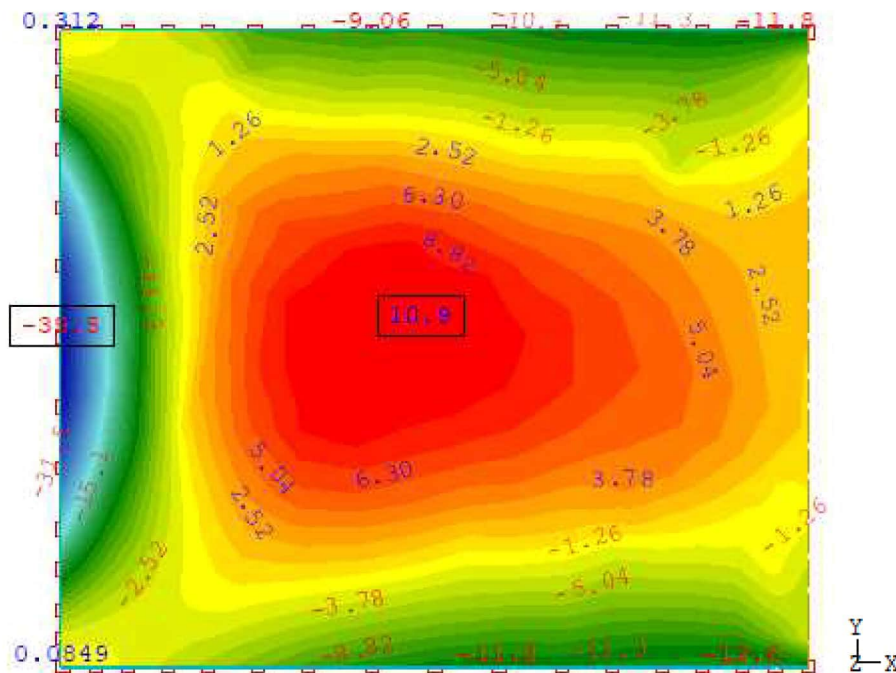
6.2.4 Atramos nr. 1 sparnų tempių skaičiavimai

Didžiausios atramos nr. 1 sparnuose dėl susidarančios skétimo jėgos nuo grunto slėgio suprojektuotos 2 Ø32 mm tempiės (B500B klasės armatūros strypai). Tempių išnaudojimas pateikiamas žemiau:

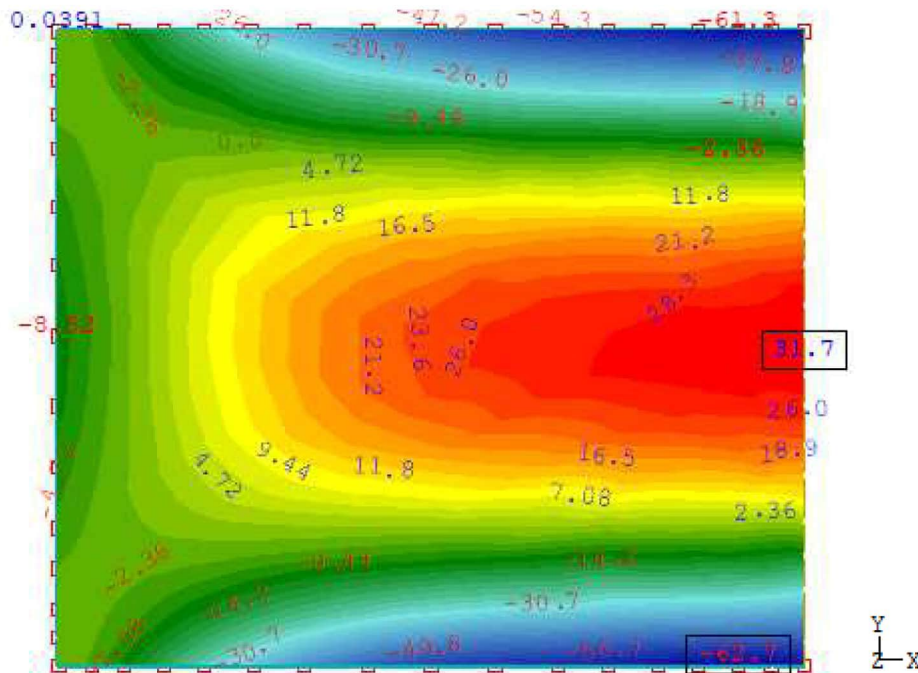
- Didžiausia skaičiuotinė tempimo jėga tempiėje, $F_{Ed} = 254,9 \text{ kN}$
- Didžiausias skaičiuotinis įtempis tempiėje, $\sigma_{Ed} = \frac{254,9 \cdot 10^3}{(\pi \cdot \frac{32^2}{4})} = 317 \text{ MPa}$
- Laikomoji galia, $\sigma_{Rd} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$
- Išnaudojimas = $\frac{317}{435} = 0,73 \geq 1,0$

6.3 Gelžbetoninių plokščių už atramų skaičiavimai

Už atramų einamosios dalies lygyje projektuojamos gelžbetoninės plokštės, įrengiamos virš piltinio grunto poliuretaninei apsauginei dangai pakloti. Plokštės standžiai atremiamos į gelžbetonines viaduko atramas surišant ir užinkaruojant armatūrą. Gelžbetoninės plokštės projektuojamos tolygiai paskirstyti minios apkrovai $q_{fk} = 5 \text{ kN/m}^2$.



6.7 pav. Gelžbetoninių laiptų sienos skaičiuotinių lenkimo momentų diagrama ($M_{Ed,x-x}$)



6.8 pav. Gelžbetoninių laiptų sienos skaičiuotinių lenkimo momentų diagrama ($M_{Ed,y-y}$)

Y kryptimi g/b plokštės armuojamos $\varnothing 20$ mm kas 150 mm.

X kryptimi g/b plokštės armuojamos $\varnothing 16$ mm kas 150 mm.

Taip pat projektuojami $\varnothing 8$ mm kas 150 mm skersinės armatūros strypai, išdėliojami šachmatine tvarka.

6.7 lentelė. Gelžbetoninių plokščių saugos ribinio būvio (ULS) skaičiavimų rezultatai

Skaičiuotinis lenkimo momentas, M_{Ed} (kNm/m)	Lenkiamoji galia, M_{Rd} (kNm/m)	Išnaudojimas	Skaičiuotinė skersinė jėga, V_{Ed} (kN/m)	Istrižojo pjūvio laikomoji galia, V_{Rd} (kN/m)	Išnaudojimas
+31,7 -62,7	78,2	0,80	47,9	232,8	0,21

Gelžbetoninių plokščių tinkamumo ribiniame būvyje tikrinimas plyšių plotis, apskaičiuotas nuo tariamai nuolatinio apkrovų derinio pagal LST EN 1990, 6.16a formulę.

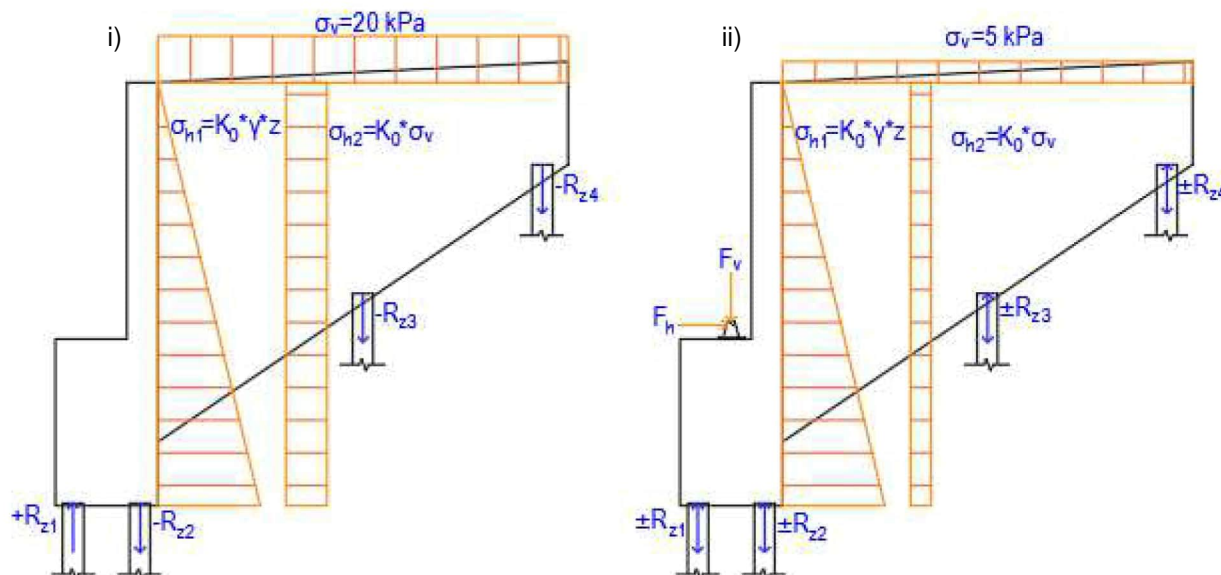
- Skaičiuotinis lenkimo momentas (nuo tariamai nuolatinio derinio), $M_{Ed} = 23,2$ kNm
- Plyšio plotis, $w_k = 0,11$ mm

Ribinis plyšio plotis, $w_{max} = 0,15$ mm pagal LST EN 1992-2:20006/NA:2011 NA.7.101N lentelę, tad sąlyga tenkinama.

7 G/B POLIŲ SKAIČIAVIMAI

G/b poliai suprojektuoti apvalaus skerspjūvio $\varnothing 400$ mm, betono klasė C30/37. Viaduko atramas slėgs didelės horizontalios priešingų krypčių apkrovos dėl grunto slėgio į atramas ir horizontalių atraminių reakcijų, perduodamų iš pagrindinių perdangos arkų. Vertinamos dvi situacijos, kuriose gaunamos didžiausios horizontalios apkrovos į atramas skirtingomis kryptimis, kurios lems skirtingas polių reakcijas: vieni poliai bus gniuždomi, kiti – tempiami, priklausomai nuo horizontalios apkrovos krypties.

- Atramų statybos stadija su grunto užpylimu. Vertinamas atramų nuosavas svoris, grunto slėgis į atramą ir sparnus nuo grunto svorio ir statybinės kintamos apkrovos (priimama reikšmė 20 kPa).
- Naudojimo stadija. Vertinami pavojingiausi deriniai nuo visų viaduko naudojimo apkrovų - nuosavieji perdangos ir atramų svoriai, grunto slėgis į atramas ir kintamosios pėsčiųjų minios apkrovos.



7.1 pav. Viaduko g/b atramų apkrovų ir polių reakcijų principinės schemos i) ir ii) atvejams (1 atrama pateikiama kaip pvz.)

Horizontalus atramų nuosėdis į užpilamą gruntą dėl didelės ašinės jėgos, perduodamos į atramas iš pagrindinių perdangos arkų, bus sumažintas įrengiant polių atramų sparnuose. Analogiškai sparnuose įrengti poliai dirbs kaip tempiami poliai suvaržant horizontalų atramų nuosėdį statybos stadijoje dėl užpiltinio grunto slėgio. Abiem atvejais atramos ir poliai projektuojami atlaikyti grunto slėgį nuo rimties slėgio koeficiento (K_0).

„Sofistik“ modelyje gruntas įvertinamas aprašant horizontalų ir vertikalų standumus, kurie priskiriami g/b poliems. Horizontalus standumas nustatomas aprašant grunto stulpelį („Bore Profile“ užduotis „Sofistik“), kurioje horizontalus standumas įvertinamas pagal grunto tipą ir jo deformacijų modulį. Tuo tarpu vertikalus standumas skaičiuotiniame modelyje reprezentuojamas vertikaliomis spyruoklėmis polio pade.

Horizontalus standumo modulis (k_h) smėliniams ir moliniams gruntams apskaičiuojamas taip:

$$\text{Moliniai gruntai:} \quad k_h = \frac{2 \cdot E_0}{3 \cdot D}$$

$$\text{Smėliniai gruntai:} \quad k_h = n_h \cdot \frac{z}{D}$$

(E_0 = grunto deformacijų modulis, D = polio skersmuo, n_h = horizontalus grunto suspaudžiamumo modulis; z = grunto sluoksnio gylis grunto stulpelyje).

„Sofistik“ modelyje sukuriama grunto stulpeliai kiekvienam gręžiniui horizontaliam standumui nusatyti:

7.1 lentelė. Grunto horizontalaus standumo skaičiavimai - Gr.1 gręžinys (Siesikų g. pusės šlaitas)

Sluoksniu pado altitudė (m)	Sluoksniu storis (m)	Grunto tipas (IGS)	Deformacijų modulis, E_0 (MPa)	Kūginis stiprumas, q_c (MPa)	Horizontalus suspaudžiamumas, n_h (MN/m ³)	Horizontalus standumas, k_h (MN/m ²)
147,3	0,2	Augalinis sl.	-	-	-	-
145,8	1,5	S (2)	7,5	7,6	4,5*	7,65
145,5	0,3	S (4)	25,9	26,9	11*	22,0
138,3	7,2	D (11)	68,4	2,8	-	45,6
133,5	4,8	M-D (12)	286,2	23,9	-	190,8

7.2 lentelė. Grunto horizontalaus standumo skaičiavimai - Gr.2 gręžinys (stadiono pusės šlaitas)

Sluoksniu pado altitudė (m)	Sluoksniu storis (m)	Grunto tipas (IGS)	Deformacijų modulis, E_0 (MPa)	Kūginis stiprumas, q_c (MPa)	Horizontalus suspaudžiamumas, n_h (MN/m ³)	Horizontalus standumas, k_h (MN/m ²)
151,4	0,6	S (1)	2,6	2,0	1,5*	0,9
149,2	2,2	S (7)	30,4	7,3	4,5*	12,6
148,0	1,2	S (8)	53,5	14,4	11*	44,0
147,0	1,0	S (9)	78,2	26,6	11*	55,0
146,1	0,9	S (8)	53,5	12,4	11*	64,9
143,4	2,7	M-D (11)	68,4	3,6	-	45,6
141,4	2,0	M-D (12)	286,2	19,7	-	190,8
139,8	1,6	M-D (10)	5,0	3,8	-	3,3
138,0	1,8	M-D (12)	286,2	12,1	-	190,8

(Gruntų tipo žymėjimas: D = dulgis; S = smėlis; Ž = žvyras; M = molis)

(*priimama, kad q_c iki 5 MPa = purus gruntas; q_c tarp 5-15 MPa = vid. tankumo gruntas; q_c nuo 20-25 MPa = tankus gruntas)

Visiems poliems ties polių padu priskiriamos vertikalios spyruoklės, kurių standumas (k_v) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$k_v = \frac{R_k}{s} = \frac{720}{0,016} = 45000 \text{ kN/m/m}^2$$

kur R_k yra polių veikianti charakteristinė ašinė jėga, šiuo atveju lygi charakteristinei polio laikomajai galiai grunte. Didesnė laikomoji galia grunte lems aukštesnį polio pado standumą ir didesnes polių vertikalias reakcijas, kurias perima polis. Todėl polių pado vertikaliam standumui apskaičiuoti priimama konservatyvi reikšmė $R_k=720$ kN.

S yra vertikalus polio nuosėdis. Priimamas santykis $s/D=4\%$. Visų projektuojamų polių skersmuo, $D=0,4$ m, todėl $s = 0,04 * 0,4 = 0,016$ m.

7.1 G/b polių laikomoji galia grunte

7.1.1 Apkrovų deriniai

Remiantis LST EN 1997-1, projektuojant ašine apkrova apkrautus polių (pagal pirmąjį projektavimo atvejį), tikrinama, ar nesusidaro ribinis būvis dėl suirimo ar didelės deformacijos, taikant tokius dalinių koeficientų grupių derinius:

1 derinys: A1 + M1 + R1

2 derinys: A2 + (M1 arba M2)* + R4

*2-ojo derinio dalinių koeficientų grupė M1 yra naudojama skaičiuojant polių arba inkarų atsparumą, o grupė M2 taikoma skaičiuojant nepalankius poveikius, kai polių veikia neigiamoji trintis ar skersinės apkrovos.

7.3 lentelė. Daliniai koeficientai poveikiams ir jų efektams

Poveikis		Žymuo	Apkrovimo grupė	
			A1	A2
Nuolatinis	Nepalankus	γ_G	1,35	1,0
	Palankus		1,0	1,0
Kintamasis	Nepalankus	γ_Q	1,3	1,3
	Palankus		0	0

7.4 lentelė. Daliniai koeficientai grunto pagrindo rodikliams

Grunto rodiklis	Žymuo	Rodiklių vertė	
		M1	M2
Vidinės trinties kampo tangentas ^a	$\gamma_{(tg\varphi)}$	1,0	1,25
Efektvyioji sankiba	γ_{cr}	1,0	1,25
Kerpamasis stipris nedrenuojant	γ_{cu}	1,0	1,4
Nevaržomas gniuždomasis stipris	γ_{qu}	1,0	1,4
Savitasis sunkis	γ_γ	1,0	1,0

^a Šis koeficientas taikomas kampo tangentui ($tg\varphi$).

7.5 lentelė. Daliniai koeficientai ištisinio sraigtinio gręžimo gręžtinių polių (CFA) pagrindo atsparumui

Atsparumas	Simbolis	Apkrovų grupė			
		R1	R2	R3	R4
Polio pado laikomoji galia	γ_b	1,1	1,1	1,0	1,45
Polio kamieno šoninio paviršiaus laikomoji galia gniuždymui	γ_s	1,0	1,1	1,0	1,3
Polio pagrindo suminis atsparumas gniuždymui	γ_t	1,1	1,1	1,0	1,5
Polio laikomoji galia tempimui	$\gamma_{s,t}$	1,25	1,15	1,1	1,6

7.1.2 Vertikalios laikomosios galios skaičiavimų rezultatai

Polių vertikalios laikomosios galios skaičiavimai pateikti 7.6 lentelėje. Pateikiamos pavojingiausių polių kiekvienoje atramoje reakcijos. Polių žymėjimas pateiktas 6.2 pav.

7.6 lentelė. Polių vertikalios laikomosios galios patikra

Žymuo	Stadija/ atvejis *	Polių veikianti charakteristinė ašinė jėga, kN		I-ojo projektavimo atvejo deriniai	Veikianti skaičiuotinė ašinė jėga $V_{d,A...}, kN$	Šonų ir pagrindo skaičiuotinė laikančioji jėga $R_{c,d,R...}, kN$	Išnaudojimas
		Nuolatinė apkrova $V_{G,k}, kN$	Kintama apkrova $V_{Q,k}, kN$				
Atrama 1 – stadiono pusė (geologinis grėžinys Gr. 2)							
PO-1, Ø400 mm; L=6,0 m	i)	370	65	1-asis derinys	584	957	0,61
				2-asis derinys	455	739	0,62
	ii)	250	66	1-asis derinys	423	957	0,44
				2-asis derinys	336	739	0,45
PO-2, Ø400 mm; L=12,0 m	ii)	371	65	1-asis derinys	585	957	0,61
				2-asis derinys	456	739	0,62
Atrama 2A – Siesikų g. pusė (geologinis grėžinys Gr. 1)							
PO-3, Ø400 mm; L=10,0 m	i)	275	86	1-asis derinys	483	718	0,67
				2-asis derinys	387	554	0,70
	ii)	163	43	1-asis derinys	276	718	0,38
				2-asis derinys	219	554	0,40
PO-4, Ø400 mm; L=13,0 m	ii)	238	151	1-asis derinys	518	718	0,72
				2-asis derinys	434	554	0,78
Atrama 2B – Siesikų g. pusė (geologinis grėžinys Gr. 1)							
PO-5, Ø400 mm; L=6,0 m	i)	163	54	1-asis derinys	290	451	0,64
				2-asis derinys	233	348	0,67
	ii)	122	20	1-asis derinys	191	451	0,42
				2-asis derinys	148	348	0,42
PO-6, Ø400 mm; L=9,0 m	ii)	188	107	1-asis derinys	393	451	0,87
				2-asis derinys	327	348	0,94

- * i) atramų statybos stadija su grunto užpylimu
ii) naudojimo stadija

7.2 G/b polių laikomoji galia

Poliuose projektuojama B500B armatūra. Pateikiamos irąžos poliuose nuo pavojingiausių derinių, gautų iš „Sofistik“ modelio skaičiavimų. Vertinami tie patys deriniai, kurie buvo naudojami perdangos elementų projektavimui, pridėdant grunto slėgio apkrovas.

7.2.1 Saugos ribinis būvis (ULS)

Poliuose projektuojami 8 Ø20 mm išilginės armatūros strypai ir Ø10 mm skersinė armatūra, sumontuota spirale 200/400 mm žingsniu (dvigubai sutankinta polio viršuje). Suprojektuotos armatūros plieno poliuose plotas:

- Išilginė armatūra - 8 Ø20 mm $A_s = 25,1 \text{ cm}^2$
- Skersinė armatūra 2 m polio viršuje - Ø10 mm kas 200 mm $A_{sw} = 7,9 \text{ cm}^2/\text{m}$
- Skersinė armatūra likusioje polio dalyje - Ø10 mm kas 400 mm $A_{sw} = 3,9 \text{ cm}^2/\text{m}$

Žemiau pateikiamas polių lenkiamojo momento ir įstrižųjų pjūvių (skersinės jėgos) išnaudojimai:

7.7 lentelė. Polių lenkiamojo momento ir skersinės jėgos išnaudojimo skaičiavimai

Polio nr.	Skaičiuotinis lenkimo momentas M_{Ed} (kNm)	Skaičiuotinė lenkiamoji galia M_{Rd} (kNm)	Išnaudojimas	Skaičiuotinė skersinė jėga V_{Ed} (kN)	Skaičiuotinė laikomoji galia $V_{Rd,s}$ (kN)	Išnaudojimas
PO-1	17,3	115,0	0,15	47,8	336,9	0,14
PO-2	88,9	115,0	0,77	77,5	336,9	0,23
PO-3	87,6	115,0	0,76	74,9	336,9	0,22
PO-4	85,7	115,0	0,75	82,4	336,9	0,25
PO-5	113,3	115,0	0,99	91,5	336,9	0,27
PO-6	99,1	115,0	0,86	91,1	336,9	0,27

7.2.2 Tinkamumo ribinis būvis (SLS)

Polių tinkamumo ribiniame būvyje tikrinimas plyšių plotis, apskaičiuotas nuo tariamai nuolatinio apkrovų derinio pagal LST EN 1990, 6.16a formulę. Visuose poliuose projektuojama vienoda išilginė armatūra, tad plyšio plotis tikrinamas labiausiai apkrautame polyje.

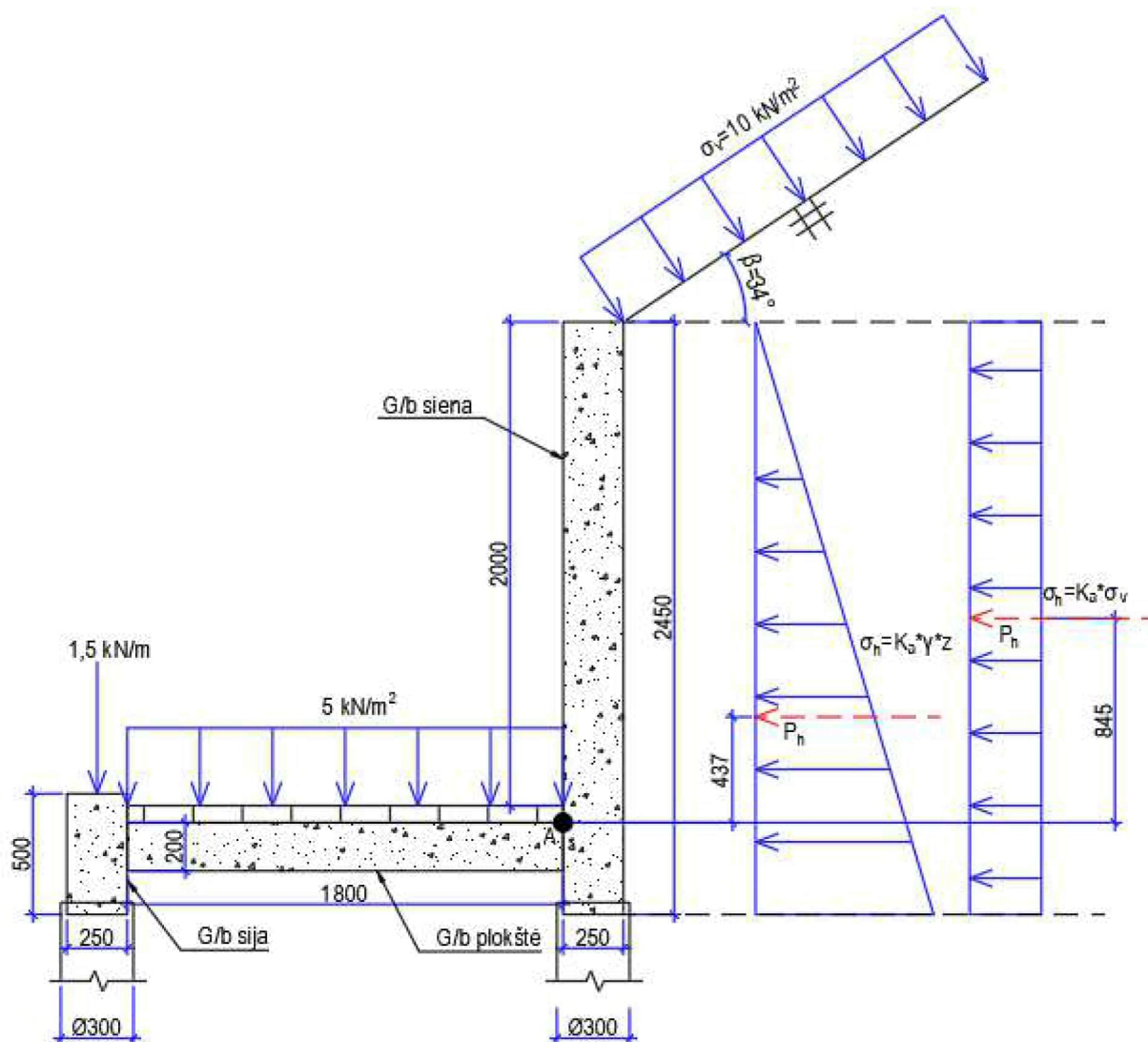
- Skaičiuotinis lenkimo momentas (nuo tariamai nuolatinio derinio), $M_{Ed} = 65,1 \text{ kNm}$
- Plyšio plotis, $w_k = 0,20 \text{ mm}$

Ribinis plyšio plotis, $w_{max} = 0,20 \text{ mm}$ pagal LST EN 1992-2:20006/NA:2011 NA.7.101N lentelę, tad sąlyga tenkinama.

8 G/B PANDUSŲ IR LAIPTŲ SKAIČIAVIMAI

Užlipimui ant pėsčiųjų viaduko abiejuose Ukmergės g. šlaituose projektuojami gelžbetoniniai pandusai ir laiptai, atitinkantys esminius reikalavimus pagal ISO 21542:2011. Gelžbetoninių pandusų ir laiptų konstrukcijos atremiamos į gelžbetoninius $\varnothing 300$ mm polius. Armatūra gelžbetoniniuose elementuose parenkama pagal pavojingiausius pjūvius, kuriuose veikia didžiausios įrašos, sukeltos nuolatinių ir kintamųjų apkrovų.

Gelžbetoninių pandusų sienos bus veikiamos grunto slėgio ir slėgio dėl statybinių apkrovų grunto užpildymo metu (priimta apkrova $\sigma_v = 10$ kN/m²). Einamosios dalies gelžbetoninės plokštės projektuojamos tolygiai paskirstytai minios apkrovai $q_{fk} = 5$ kN/m². Gelžbetoninių pandusų skaičiuojamoji schema pavojingiausiame pjūvyje pavaizduota žemiau.



8.1 pav. Gelžbetoninių pandusų skaičiuojamoji schema

Žemiau pateikiamos įrašos panduso elementuose:

8.1 lentelė. Panduso elementų įrašos

Apkrovos tipas	Char. apkrova, q_k / Q_k	Skaičiuotinė apkrova, q_d / Q_d	Lenkimo momentas, M_{Ed}	Skersinė jėga, V_{Ed}
G/b siena				
Grunto slėgis *	45,0 (kN/m)	60,8 (kN/m)	26,8 (kNm/m)	60,8 (kN/m)
Statybos apkrova	7,5 (kN/m)	11,3 (kN/m)	9,6 (kNm/m)	11,3 (kN/m)
Viso:			36,4 (kNm/m)	72,1 (kN/m)
G/b plokštė				
Savasis svoris	5,0 (kN/m ²)	6,8 (kN/m ²)	-1,8 (kNm/m) +2,8 (kNm/m)	6,8 (kN/m)
Plytelės	1,7 (kN/m ²)	2,3 (kN/m ²)	-0,6 (kNm/m) +0,9 (kNm/m)	2,3 (kN/m)
Minios apkrova	5,0 (kN/m ²)	6,8 (kN/m ²)	-1,8 (kNm/m) +2,8 (kNm/m)	6,8 (kN/m)
Viso:			-4,2 (kNm/m) +6,5 (kNm/m)	15,9 (kN/m)
G/b sija				
Savasis svoris	3,1 (kN/m)	4,2	-0,3 (kNm/m) +0,4 (kNm/m)	4,2
Turėklai	1,5 (kN/m)	2,0	-0,2 (kNm/m) +0,3 (kNm/m)	2,0
Viso:			-0,5 (kNm/m) +0,7 (kNm/m)	6,2 (kN/m)

* Grunto slėgis, veikiantis g/b sieną, apskaičiuojamas nuo rimties slėgio koeficiento (K_0). Pagal LST EN 1997-1, 9.5.2 (4) punktą, jei grunto pagrindo paviršiaus nuolydis su horizontu sudaro $\beta \leq \phi'$, rimties slėgio koeficientas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$K_{0\beta} = K_0 * (1 + \sin \beta) = (1 - \sin \phi') * (1 + \sin \beta) = (1 - \sin 30) * (1 + \sin 30) = 0,75$$

(priimtas didžiausias leistinas paviršiaus nuolydis $\beta=30^\circ$, tenkinantis sąlygą $\beta \leq \phi'$).

Pandusų g/b sienos armuojamos $\varnothing 16$ mm kas 150 mm išilgine armatūra ir $\varnothing 8$ mm kas 150 mm skersinės armatūros strypais, išdėliojamais šachmatine tvarka.

Pandusų g/b plokštės armuojamos $\varnothing 12$ mm kas 150 mm išilgine armatūra ir $\varnothing 8$ mm kas 150 mm skersinės armatūros strypais, išdėliojamais šachmatine tvarka.

Pandusų g/b sijos armuojamos $\varnothing 12$ mm kas 150 mm išilgine armatūra ir $\varnothing 8$ mm kas 150 mm skersinės armatūros strypais, išdėliojamais šachmatine tvarka.

8.2 lentelė. Pandusų elementų saugos ribinio būvio (ULS) išnaudojimo skaičiavimų rezultatai

Elementas	Lenkiamoji galia, M_{Rd} (kNm/m)	Išnaudojimas	Istrižojo pjūvio laikomoji galia, V_{Rd} (kN/m)	Išnaudojimas
G/b sienos	107,3	0,34	314,7	0,23
G/b plokštės	50,4	0,13	86,6	0,18
G/b sijos	136,3	0,01	38,3	0,16

Tinkamumo ribiniame būvyje tikrinimas plyšių plotis, apskaičiuotas nuo tariamai nuolatinio apkrovų derinio pagal LST EN 1990, 6.16a formulę.

8.3 lentelė. Pandusų elementų tinkamumo ribinio būvio (SLS) skaičiavimų rezultatai

Elementas	Char. lenkimo momentas, M_{Ek} (kNm/m)	Plyšio plotis, w_k (mm)
G/b sienos	19,7	<i>Plyšiai neatsiranda</i>
G/b plokštės	2,8	<i>Plyšiai neatsiranda</i>
G/b sijos	0,6	<i>Plyšiai neatsiranda</i>

Ribinis plyšio plotis, $w_{max} = 0,20$ mm pagal LST EN 1992-2:20006/NA:2011 NA.7.101N lentelę, tad sąlyga tenkinama.

8.1 G/b polių skaičiavimai

G/b pandusų ir laiptų poliai suprojektuoti apvalaus skerspūvio $\varnothing 300$ mm, betono klasė C30/37. Poliai projektuojami pagal 7 skyriuje aprašytas sąlygas. Įrašos polyje nustatomos pagal pavojingiausią g/b laiptų pjūvį, pavaizduotą 8.2 pav. „Sofistik“ modelyje gruntas įvertinamas aprašant horizontalų ir vertikalų standumus, kurie priskiriami g/b poliams. Gruntų skaičiavimai paremti Gr.2 gręžinio duomenimis (stadiono pusės šlaitas).

8.2 G/b polių laikomoji galia grunte

Polių vertikalios laikomosios galios skaičiavimai pateikti 8.5 lentelėje. Pateikiamos pavojingiausio polio įrašos pavojingiausiame g/b laiptų pjūvyje.

8.4 lentelė. Polių vertikalios laikomosios galios patikra

Žymuo	Polį veikianti charakteristinė ašinė jėga, kN		I-ojo projektavimo atvejo deriniai	Veikianti skaičiuotinė ašinė jėga $V_{d,A...}$, kN	Šonų ir pagrindo skaičiuotinė laikančioji jėga $R_{c,d,R...}$, kN	Išnaudojimas
	Nuolatinė apkrova $V_{G,k}$, kN	Kintama apkrova $V_{Q,k}$, kN				
PO-1, $\varnothing 300$ mm; L=3,0 m	84	14	1-asis derinys	131	298	0,44
			2-asis derinys	102	230	0,44

8.3 G/b polių laikomoji galia

Poliuose projektuojama B500B armatūra. Pateikiamos įrašos poliuose nuo pavojingiausių derinių, gautų iš „Sofistik“ modelio skaičiavimų.

8.3.1 Saugos ribinis būvis (ULS)

Poliuose projektuojami 6 $\varnothing 16$ mm išilginės armatūros strypai ir $\varnothing 8$ mm skersinė armatūra, sumontuota spirale 150 mm žingsniu. Suprojektuotos armatūros plieno poliuose plotas:

- Išilginė armatūra - 6 $\varnothing 16$ mm $A_s = 12,1 \text{ cm}^2$
- Skersinė armatūra – $\varnothing 8$ mm kas 150 mm $A_{sw} = 6,7 \text{ cm}^2/\text{m}$

Žemiau pateikiamas polių lenkiamojo momento ir įstrižųjų pjūvių (skersinės jėgos) išnaudojimai:

8.5 lentelė. Polių lenkiamojo momento ir skersinės jėgos išnaudojimo skaičiavimai


Polio nr.	Skaičiuotinis lenkimo momentas M_{Ed} (kNm)	Skaičiuotinė lenkiamoji galia M_{Rd} (kNm)	Išnaudojimas	Skaičiuotinė skersinė jėga V_{Ed} (kN)	Skaičiuotinė laikomoji galia $V_{Rd,s}$ (kN)	Išnaudojimas
PO-1	9,8	39,1	0,25	26,1	270,4	0,10

8.3.2 Tinkamumo ribinis būvis (SLS)

Polių tinkamumo ribiniame būvyje tikrinimas plyšių plotis, apskaičiuotas nuo tariamai nuolatinio apkrovų derinio pagal LST EN 1990, 6.16a formulę. Visuose poliuose projektuojama vienoda išilginė armatūra, tad plyšio plotis tikrinamas labiausiai apkrautame polyje.

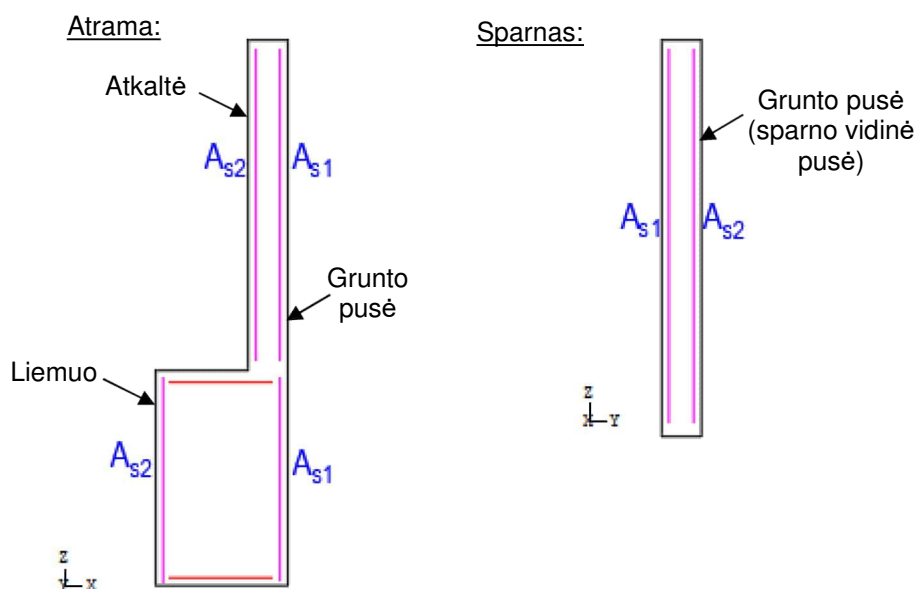
- Skaičiuotinis lenkimo momentas (nuo tariamai nuolatinio derinio), $M_{Ed} = 7,2 \text{ kNm}$
- Plyšiai neatsiranda

Ribinis plyšio plotis, $w_{max} = 0,20 \text{ mm}$ pagal LST EN 1992-2:20006/NA:2011 NA.7.101N lentelę, tad sąlyga tenkinama.

0	2024	Statybos leidimui, konkursui			
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)			
Projektuotojas	Kval. patv. dok. Nr.	Pareigos	Vardas, pavardė	Parašas	
UAB „Sweco Lietuva“	26239	SPDV	M. Mineikis		

PRIEDAS 1 – VIADUKO ATRAMŲ ARMAVIMO DIAGRAMOS IŠ „SOFISTIK“ SKAIČIAVIMŲ

Sutartinis armatūros žymėjimas viršutiniame elemento paviršiuje (A_{s1}) ir apatiniame paviršiuje (A_{s2}):

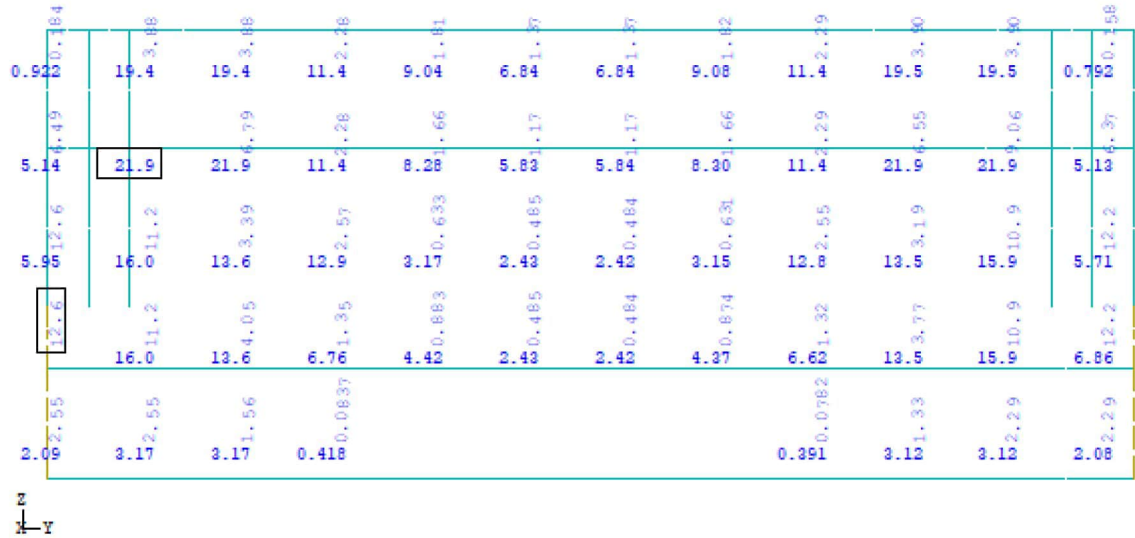


* Atrama 1 pavaizduota kaip pavyzdys. Žymėjimas priešingose pusėse esančiose Atramose 2 ir 3 priimamas veidrodiniu principu.

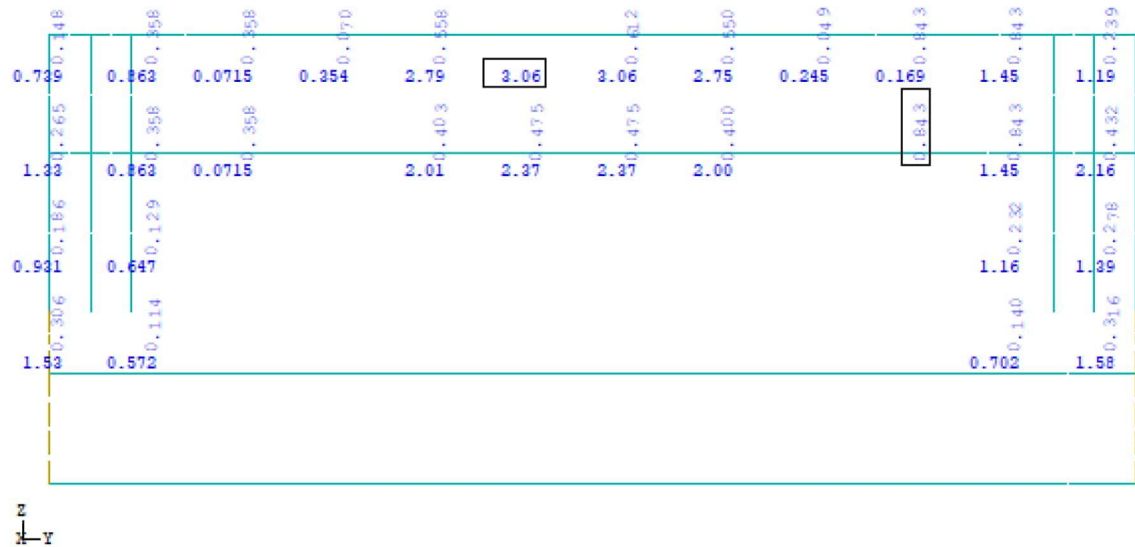
Atrama 1

Liemu

As1 (cm²/m):

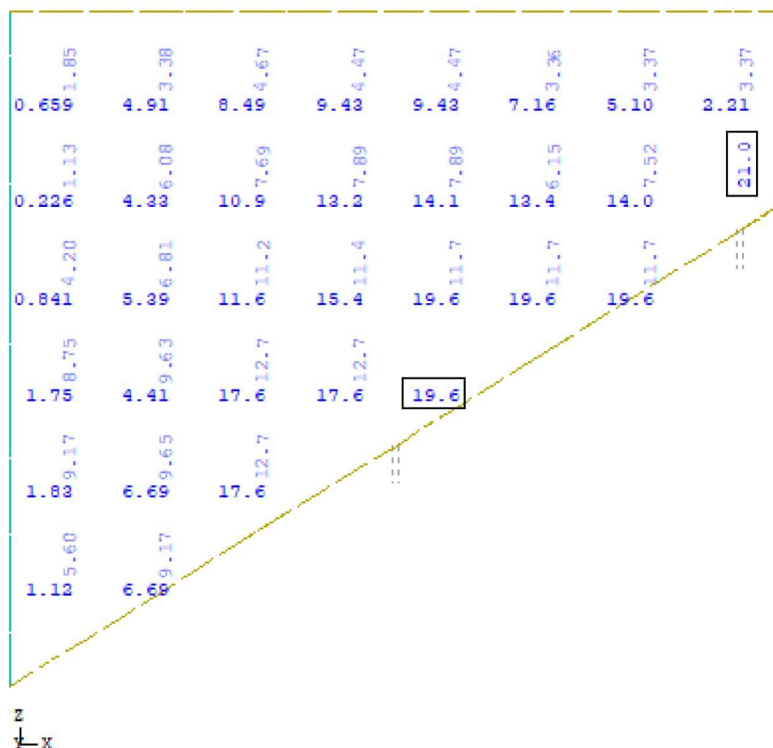


As2 (cm²/m):

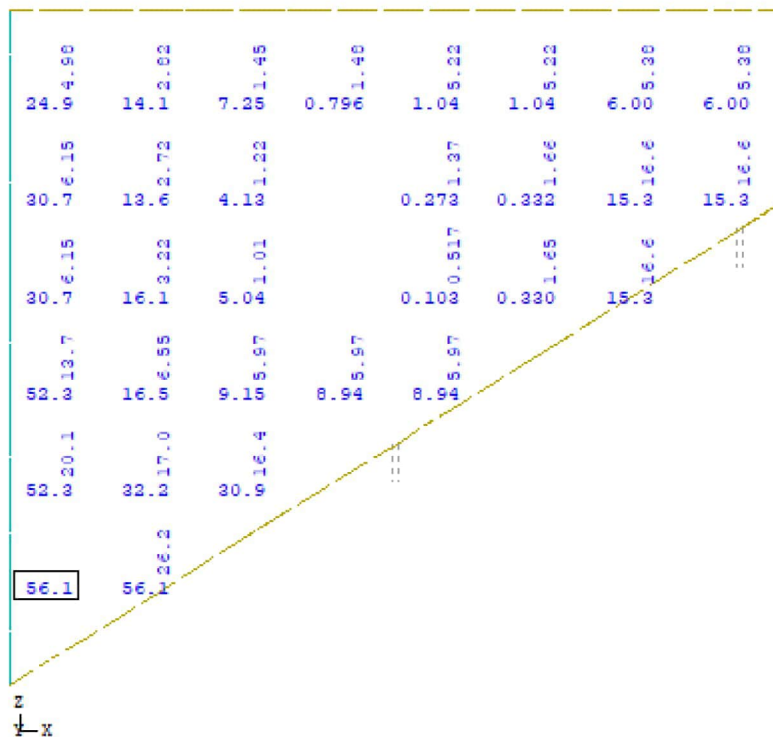


Sparnai

As1 (cm²/m):



As2 (cm²/m):



Atrama 2

Liemuio

As1 (cm²/m):

6.14	10.7	12.5	11.6	2.86	2.10	1.48	2.19	3.14	8.03	8.03	5.40	3.03
7.00	9.29	6.63	4.98	4.98	1.42	1.12	1.80	2.65	4.94	4.94	5.40	3.57
4.43	4.43	2.97	0.99	0.60	0.39	0.72	0.73	0.95	0.99	3.61	3.61	3.30
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Z
Y

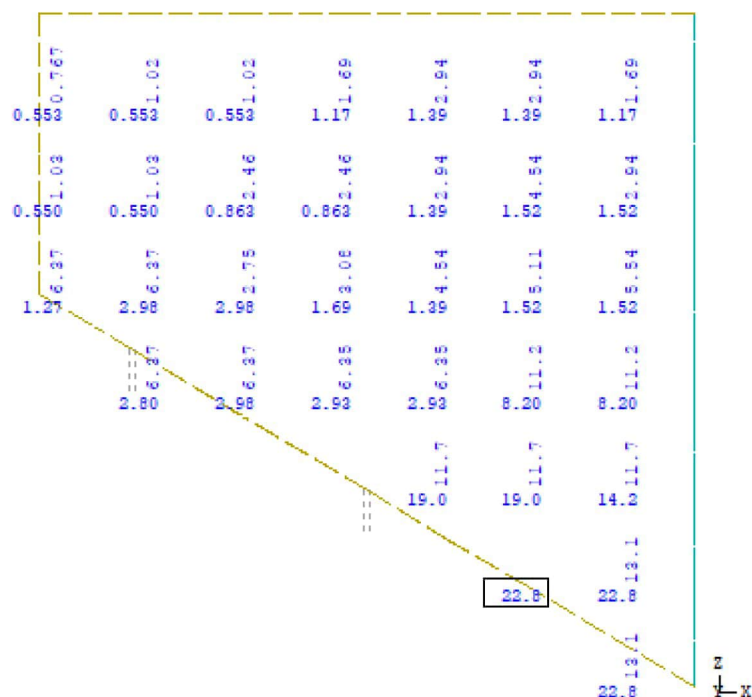
As2 (cm²/m):

3.09	7.42	4.71	1.13	1.84	2.81	4.05	5.02	10.5	10.5	9.67	2.86
4.44	4.42	4.63	0.99	1.28	2.29	3.96	4.81	4.81	1.66	2.80	2.45
3.06	3.06	1.70	0.49	1.28	2.29	3.96	4.81	4.81	1.66	2.80	2.45
1.42	2.07	1.70	0.28	0.83	1.55	1.89	1.82	1.22	1.12	1.12	1.12
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

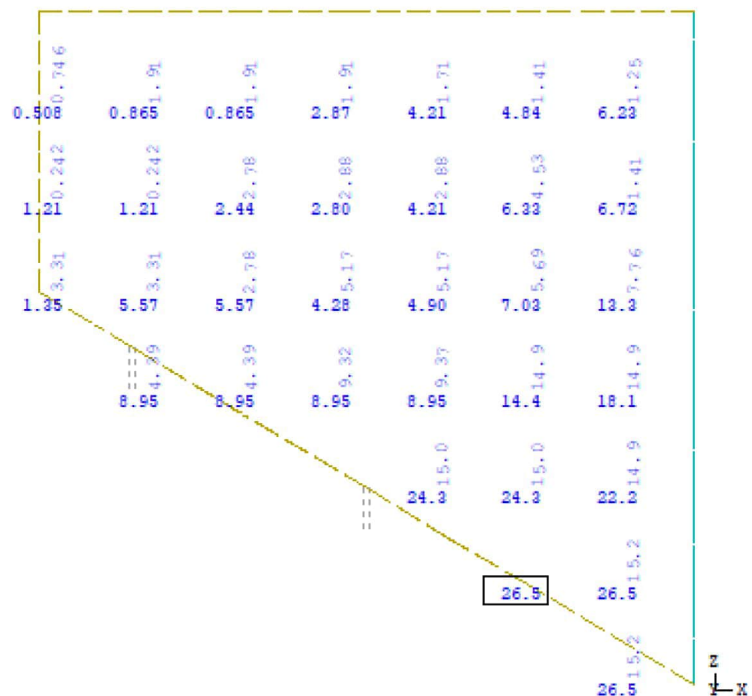
Z
Y

Sparnai

A_{s1} (cm²/m):

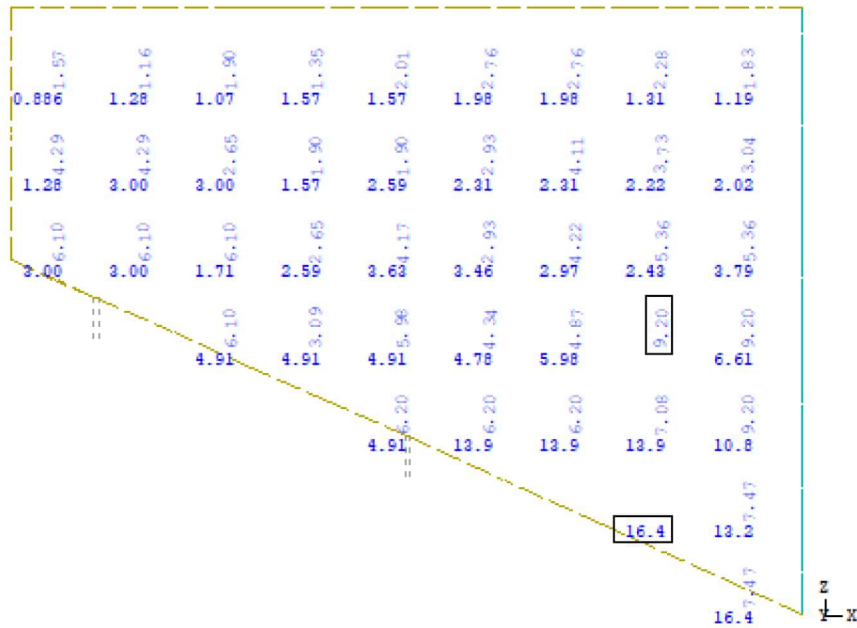


A_{s2} (cm²/m):

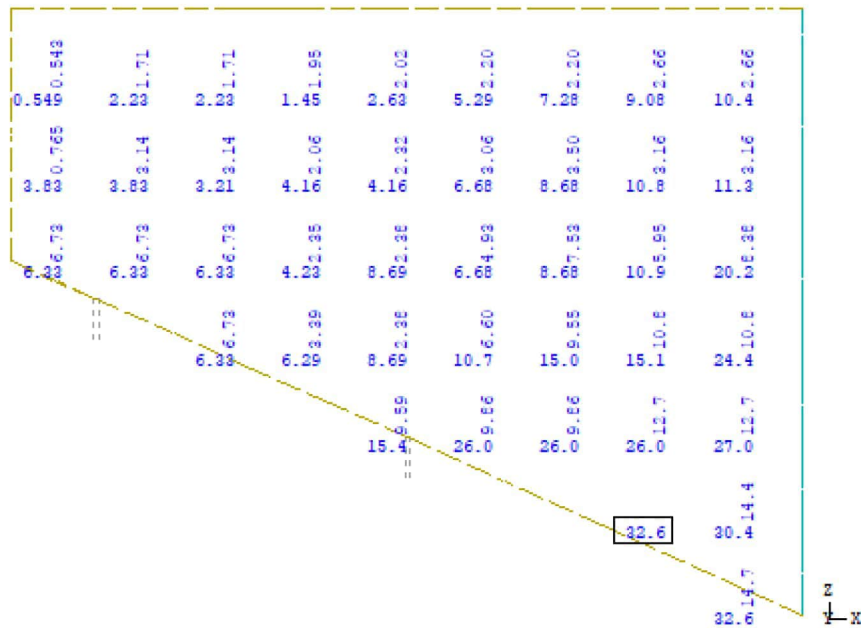


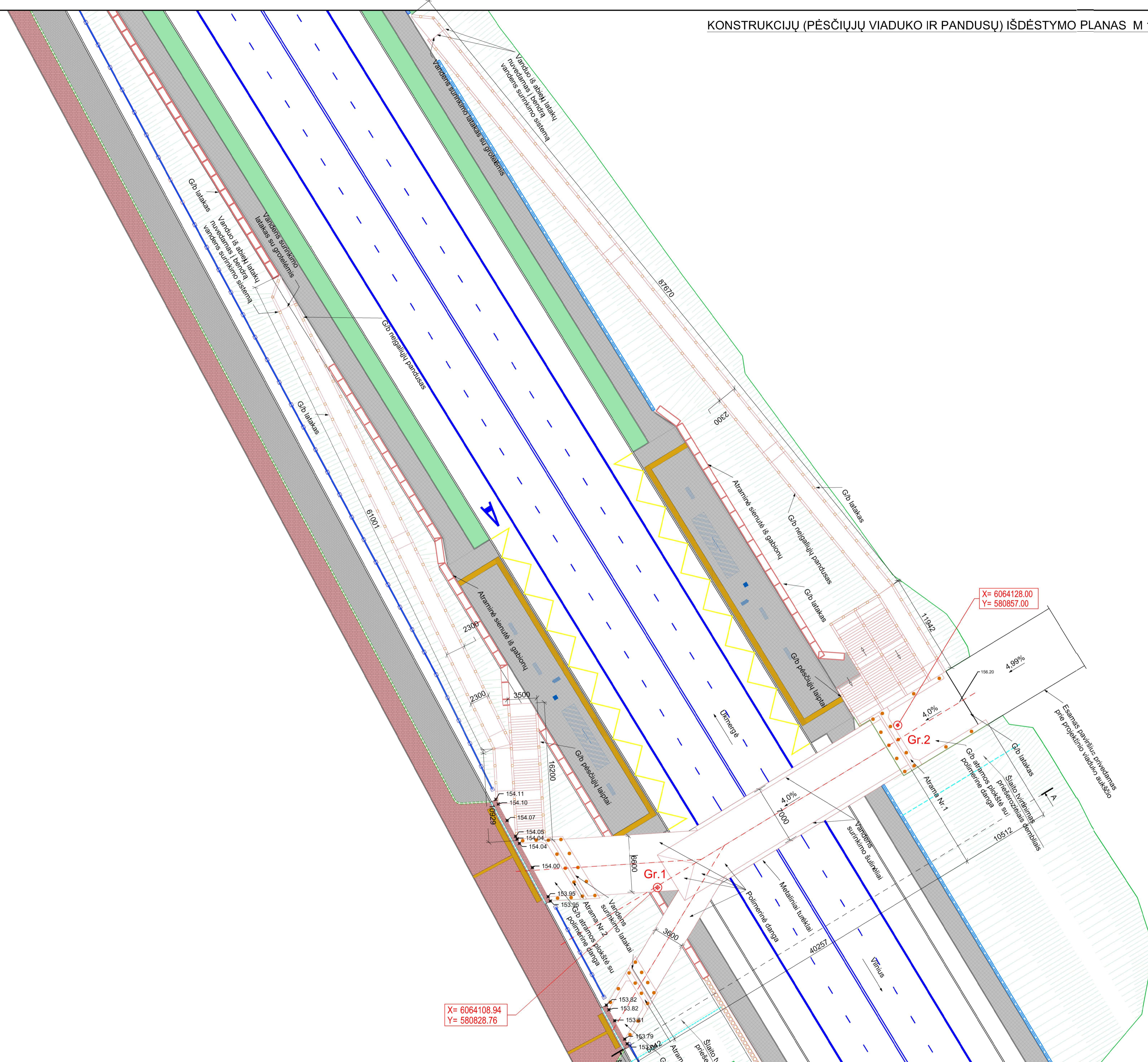
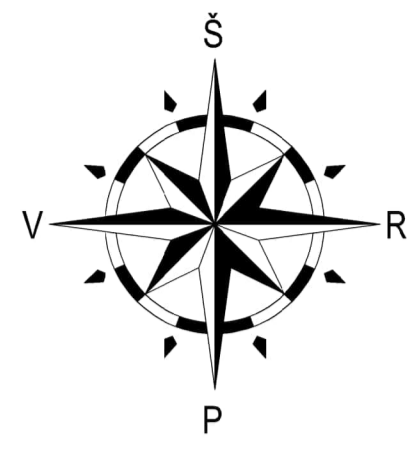
Sparnai

As1 (cm²/m):



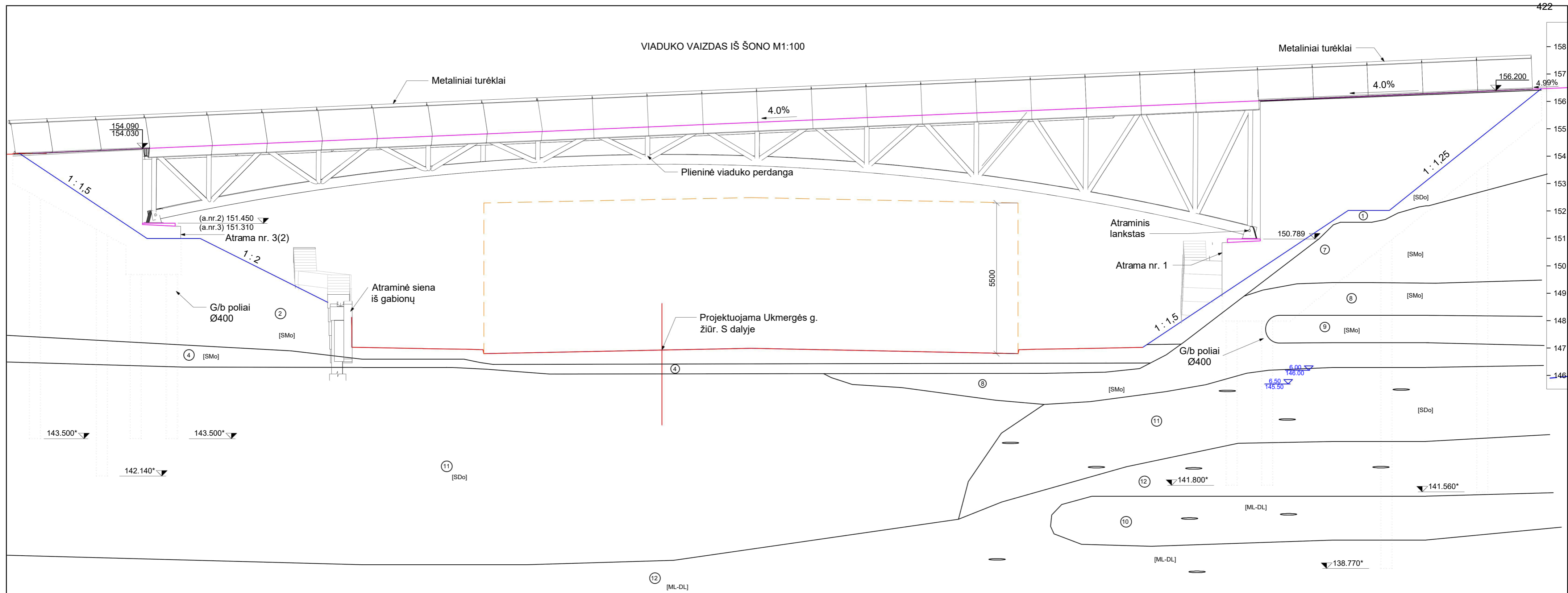
As2 (cm²/m):





- Pastabos:
1. Atraminės sienos iš gabonų detalizuotos 20144-01-TP-SK-04 dalyje.
 2. Polių atraminė sienutė su akmenų apdaila detalizuota 20144-01-TP-SK-04 dalyje.
 3. Garsą izoliuojanti sienutė detalizuota 20144-01-TP-SK-04 dalyje.
 4. Pjūvį tarp Gr.1 ir Gr.2 žiūr. UAB "SWECO Lietuva" parengtoje geologinių tyrimų ataskaitoje (BD dalyje).
 5. Matmenys pateikti milimetrais.

0	2024-08			
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIŽASTIS (JEI TAIKOMA)		
KVAL. PATV. DOK. NR.	 UAB „Sweco Lietuva“		Objekto pavadinimas OZO, UKMERGĖS IR SIESKIŲ GATVIŲ VILNIAUS M. REKONSTRAVIMO PROJEKTAS	
714	SPV	VALDAS BABALIAUSKAS	Statinio projekto pavadinimas	
26239	SPDV	M. MINEIKIS	01 PĖSČIJJŲ VIADUKAS	
			Dokumento pavadinimas	Laida
			KONSTRUKCIJŲ (PĖSČIJJŲ VIADUKO IR PANDUSŲ) IŠDĖSTYMO PLANAS	0
			Dokumento žymuo	Lapas
			20144-01-TP-SK-01.B-01	Lapų
				1
				1




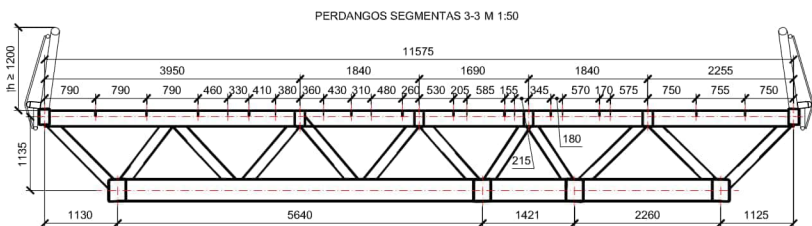
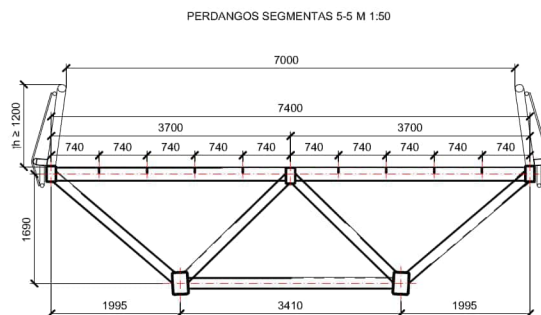
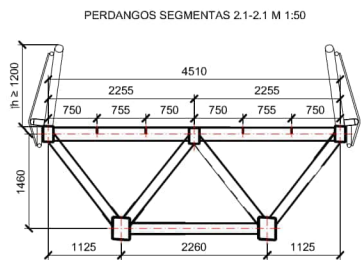
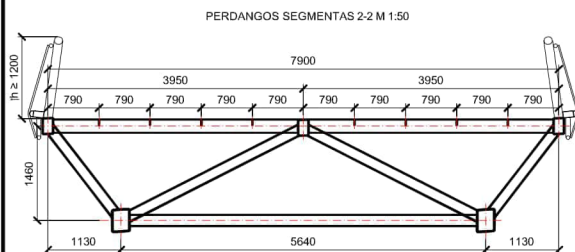
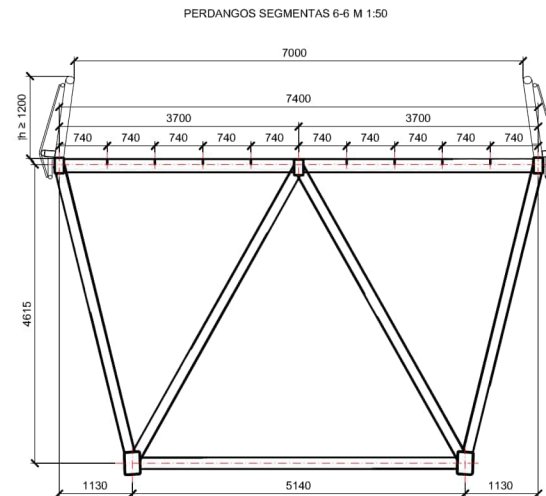
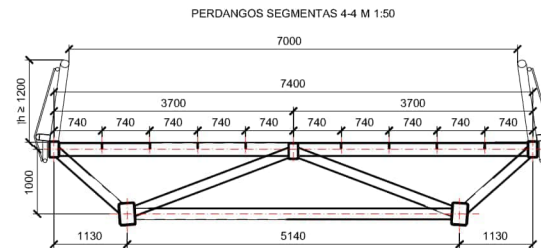
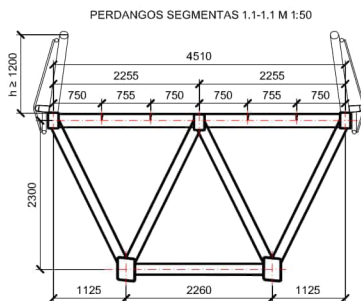
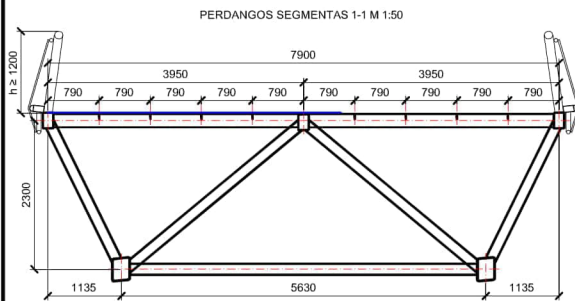
Geologiniai sluoksniai:

1. Dirbtinis gruntas (Mg): žvyringas dulkingas smelis (grsiSa) [SDo] rudas, mažai drėgnas, su žv.gr., labai purus.
2. Dirbtinis gruntas (Mg): molingas smėlis (ciSa) [SMo] rudas, mažai drėgnas, su žv.gr., vidutinio tankumo.
4. Dirbtinis gruntas (Mg): molingas smėlis (ciSa) [SMo] rudas, mažai drėgnas, su žv.gr., labai tankus.
7. Žvyringas molingas smelis (grciSa) [SMo] šviesiai rudas, drėgnas, nuo 7,2 m rudas, nuo 6,5 m vandeningas, vidutinio tankumo.
8. Žvyringas molingas smelis (grciSa) [SMo] šviesiai rudas, drėgnas, nuo 7,2 m rudas, nuo 6,5 m vandeningas, tankus.
9. Žvyringas molingas smelis (grciSa) [SMo] šviesiai rudas, drėgnas, nuo 7,2 m rudas, nuo 6,5 m vandeningas, labai tankus.
10. Smėlingas mažo plastiškumo molis-dulkis (saCIL-SiL) [ML-DL] rudas, su dulkingo smėlio lešiais, minkštai plastiškas.
11. Smėlingas mažo plastiškumo dulkis (neplastiškas) (saSiL) [SDo] šviesiai rudas, mažai drėgnas, pusketis.
12. Smėlingas mažo plastiškumo molis-dulkis (saCIL-SiL) [ML-DL] pilkas, kietas.

Pastabos:

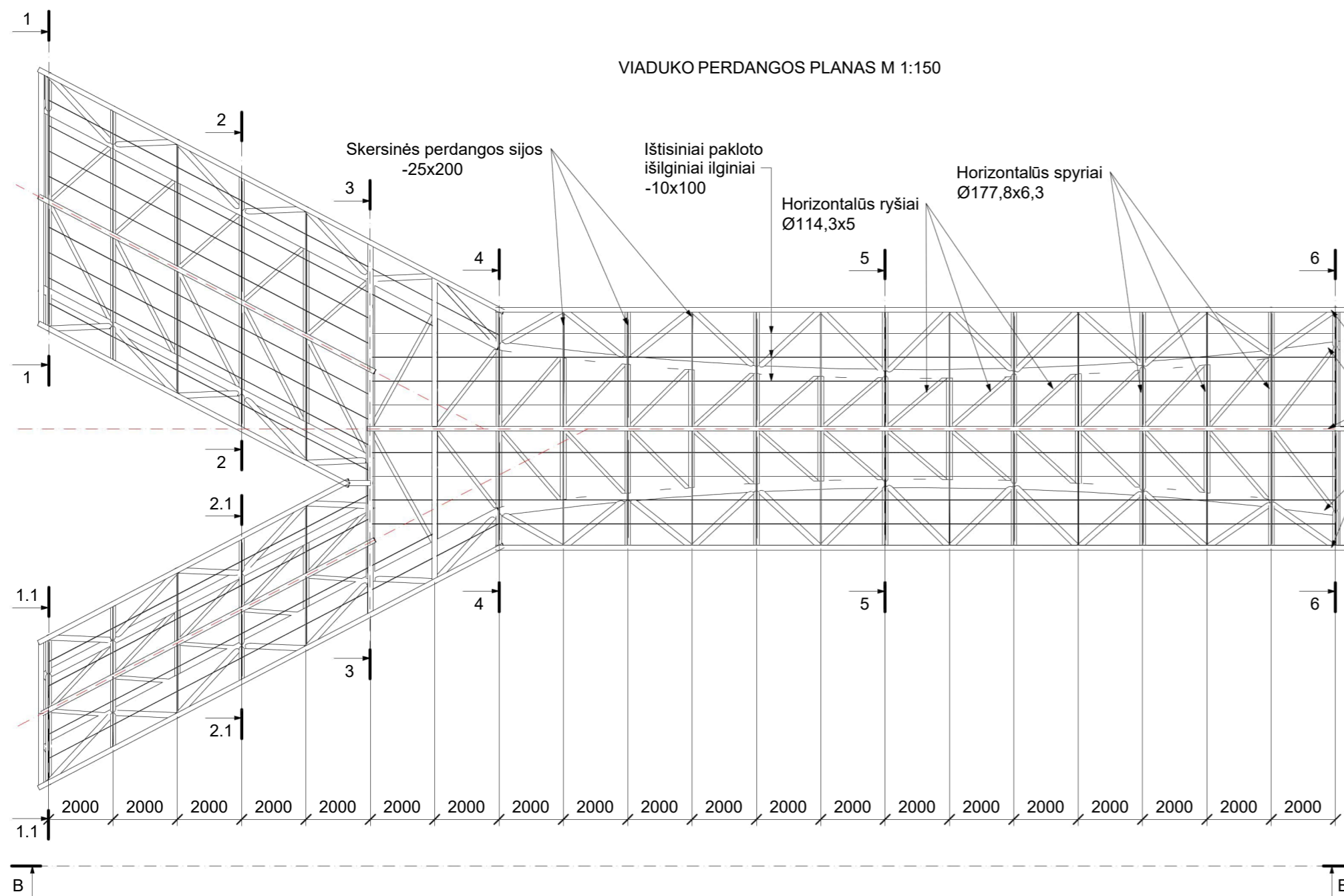
1. Viaduko plane plieninė perdangos plokštė nevaizduojama.
2. Viaduko perdangos elementų plieno klasė - S355J2.
3. Viaduko perdangos mazgai detalizuoti 20144-01-TP-SK-01.B-02 brėžinio 3 lape.
4. Matmenys pateikti milimetrais.
5. Gruntų charakteristikas žiūr. UAB "Sweco Lietuva" atliktoje geologinių tyrimų ataskaitoje (BD dalyje).

0	2024-08	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)	
KVAL. PATV. DOK. NR.	 UAB „Sweco Lietuva“		Objekto pavadinimas OZO, UKMERGĖS IR SIESIKŲ GATVIŲ VILNIAUS M. REKONSTRAVIMO PROJEKTAS
714	SPV	VALDAS BABALIAUSKAS	Statinio projekto pavadinimas 01 PĖŠČIŲJŲ VIADUKAS
26239	SPDV	M. MINEIKIS	Dokumento pavadinimas VIADUKO PLANAS, FASADAS IR PŪVIAI
Statytojas ir (arba) užsakovas VILNIAUS MIESTO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJA		Dokumento žymuo 20144-01-TP-SK-01.B-02	Laida 0
		Lapas 1	Lapų 4



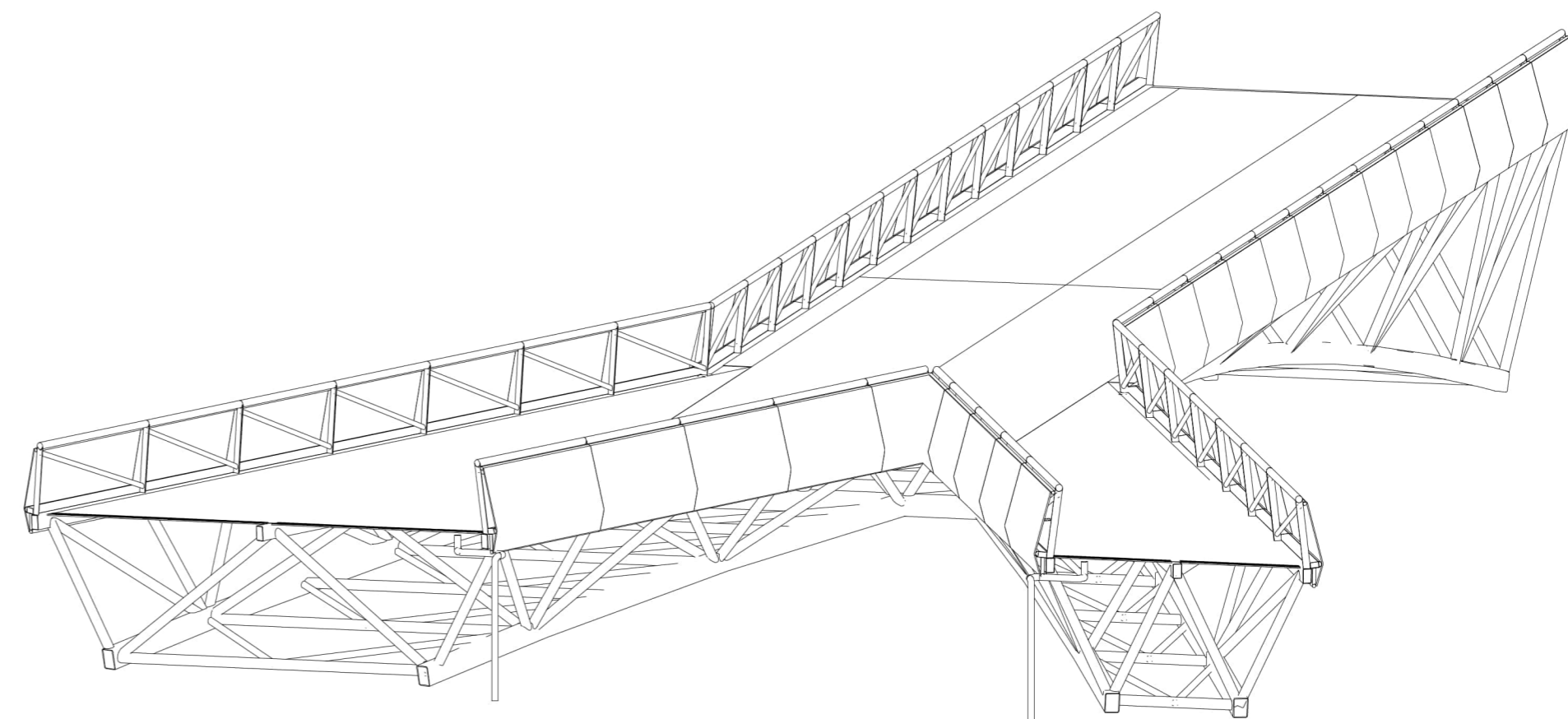
Pastabos:
1. Matmenys pateikti milimetrais.

0	2024-08	LAIDOS STATUSAS, KEITIMO PRIEŠASTIS (JEI TAIKOMA)	
KVAL. PATV. DOK. NR.	SWECO UAB „Sweco Lietuva“	Objekto pavadinimas OZO, UKMERGĖS IR SIESIKŲ GATVIŲ VILNIAUS M. REKONSTRAVIMO PROJEKTAS	
714	SPV VALDAS BABALIAUSKAS	Saitinio projekto pavadinimas 01 PEŠČIŲŲ VIADUKAS	
28239	SPDV M. MINEIKIS	Dokumento pavadinimas VIADUKO PLANAS, FASADAS IR PJŪVIŲ	
Sąlytosys (arba) užsakovas VILNIAUS MIESTO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJA		Dokumento žymuo 20144-01-TP-SK-01-B-02	Lapais 2
		Lapų	4

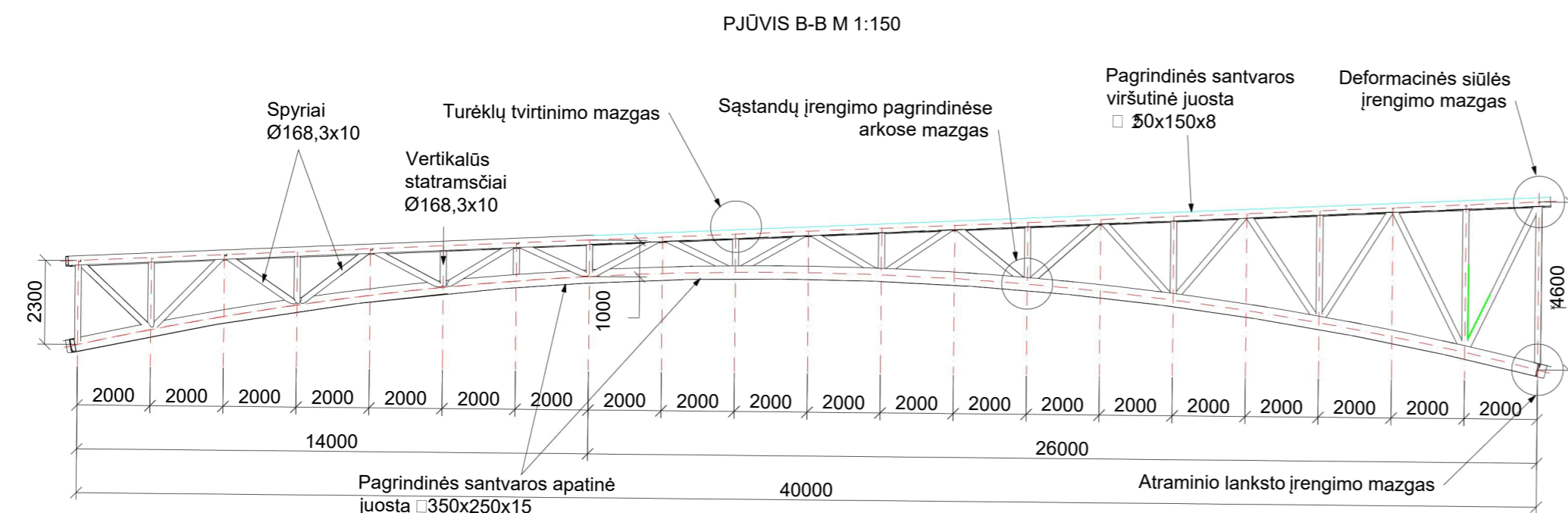



Išilginės perdangos sijos
□ 50x150x8
Pagrindinės santvaros apatinė juosta
□ 350x250x15

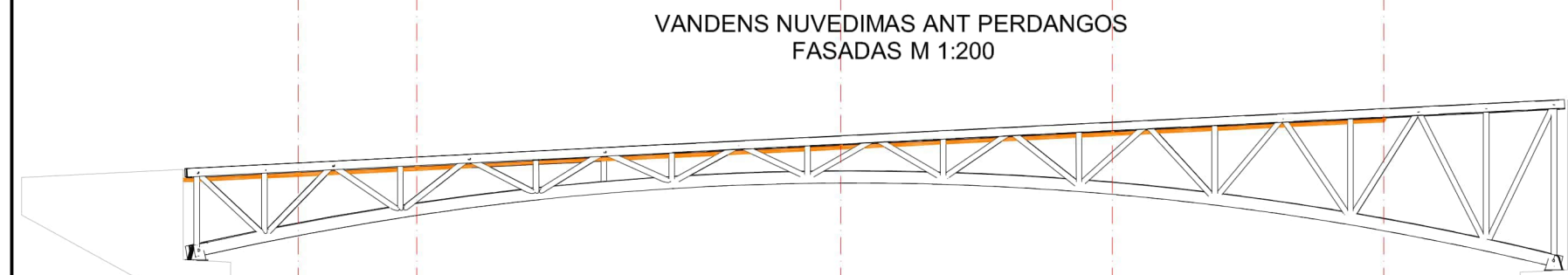
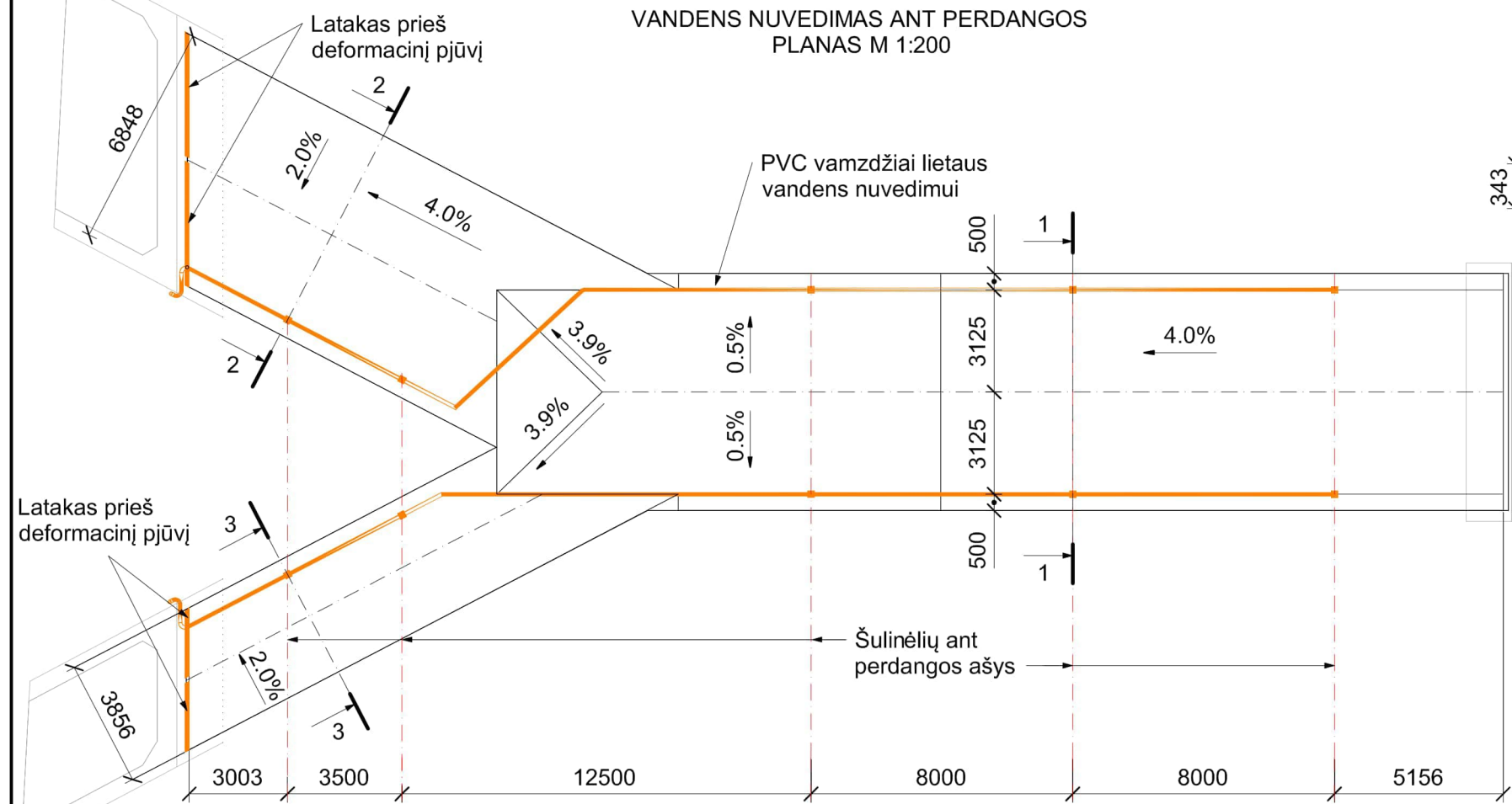
VIADUKO PERDANGOS IZOMETRINIS VAIZDAS M 1:100



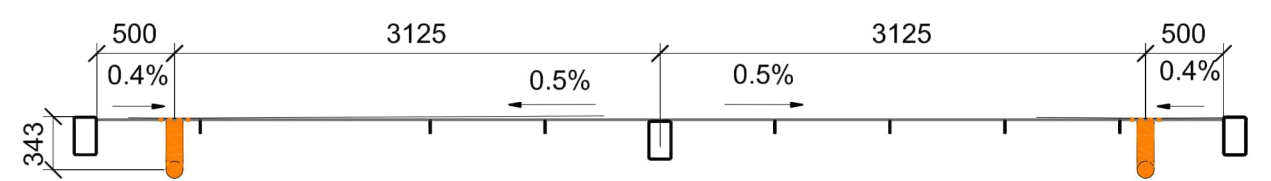
- Pastabos:
1. Viaduko plane plieninė perdangos plokštė nevaizduojama.
 2. Viaduko perdangos elementų plieno klasė - S355J2.
 3. Viaduko perdangos mazgai išdėtyti 20144-01-TP-SK-01.B-02 brėžinio 3 lape.
 4. Matmenys pateikti milimetrais.



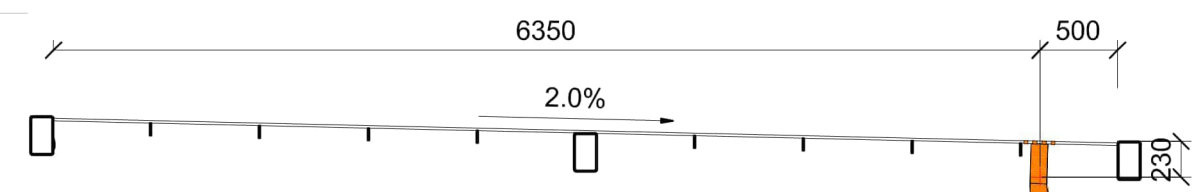
0	2024-08	LAIDOS STATUSAS, KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)	
KVAL. PATV. DOK. NR.	 UAB „Sweco Lietuva“		Objekto pavadinimas OZO, UKMERGĖS IR SIESIKŲ GATVIŲ VILNIAUS M. REKONSTRAVIMO PROJEKTAS
714	SPV	VALDAS BABALIAUSKAS	Statinio projekto pavadinimas
26239	SPDV	M. MINEIKIS	01 PĖSČIŪJŲ VIADUKAS
Dokumento pavadinimas			Laida
VIADUKO PLANAS, FASADAS IR PJŪVIAI			0
Statytojas ir (arba) užsakovas			Dokumento žymuo
VILNIAUS MIESTO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJA			20144-01-TP-SK-01.B-02
			Lapas
			3
			Lapų
			4



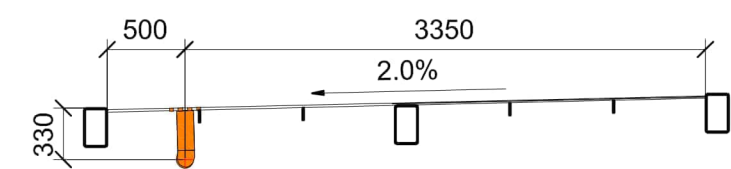
SKERSINIS NUOLYDIS PJŪVYJE 1-1 M 1:50




SKERSINIS NUOLYDIS PJŪVYJE 2-2 M 1:50



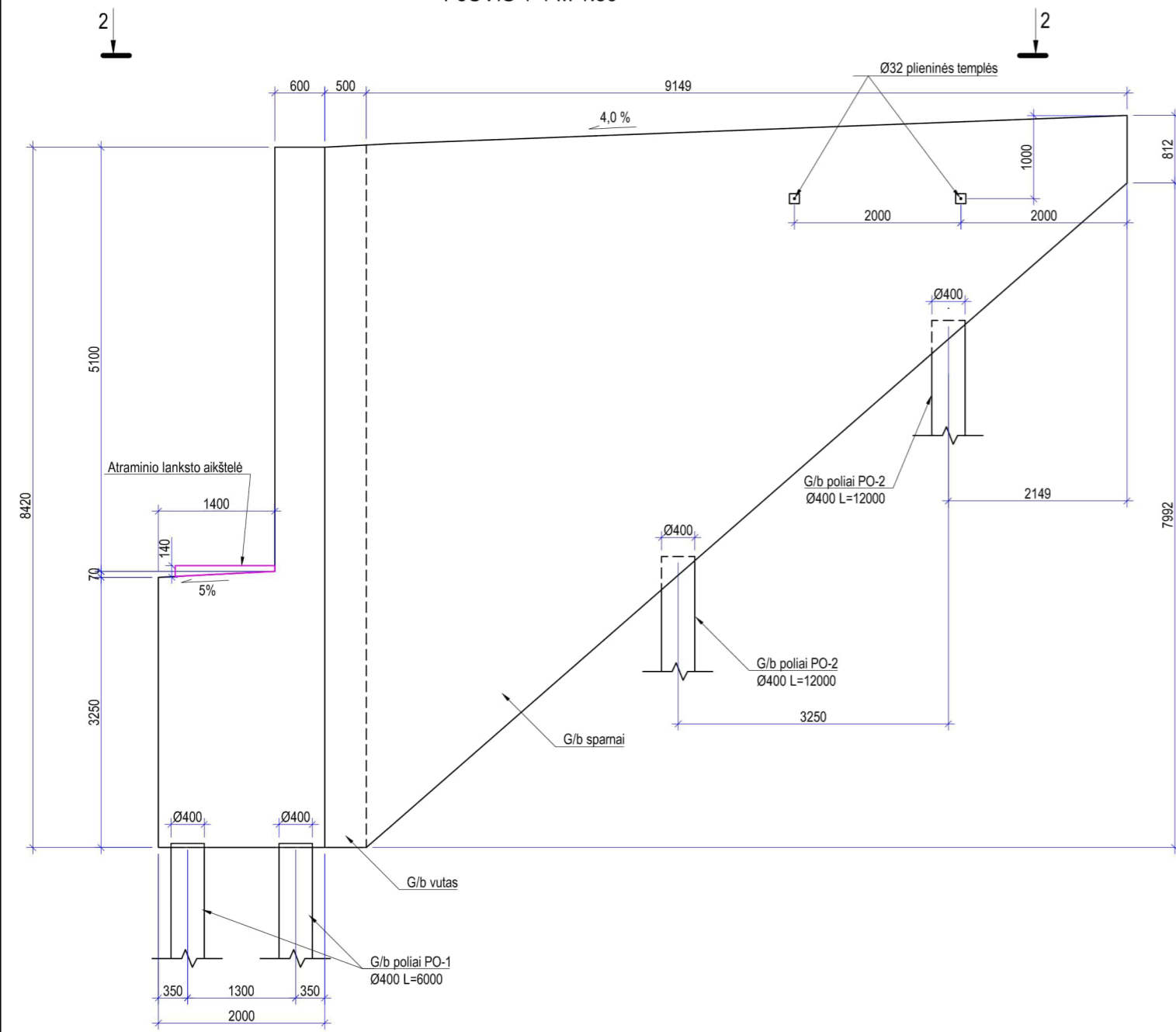
SKERSINIS NUOLYDIS PJŪVYJE 3-3 M 1:50



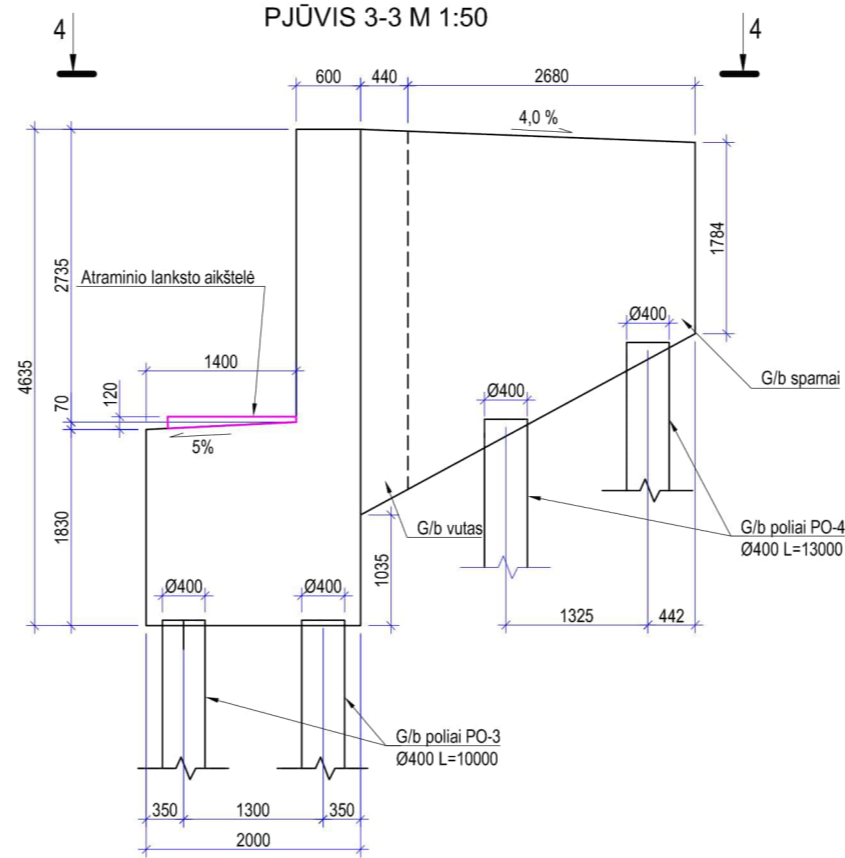
- Pastabos:
 1. Plieninės perdangos plokštė padengiama poliuretanine apsaugine danga.
 2. Matmenys pateikti milimetrais.

0	2024-08	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIŽASTIS (JEI TAIKOMA)		
KVAL. PATV. DOK. NR.	 UAB „Sweco Lietuva“		Objekto pavadinimas OZO, UKMERGĖS IR SIESIKŲ GATVIŲ VILNIAUS M. REKONSTRAVIMO PROJEKTAS	
26239	SPDV	M. MINEIKIS	Statinio projekto pavadinimas 01 PĖSČIŲJŲ VIADUKAS	
			Dokumento pavadinimas VANDENS NUVEDIMAS NUO VIADUKO PERDANGOS	Laida 0
Statytojas ir (arba) užsakovas VILNIAUS MIESTO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJA			Dokumento žymuo 20144-01-TP-SK-01.B-03	Lapas 1
			Lapas 1	Lapų 1

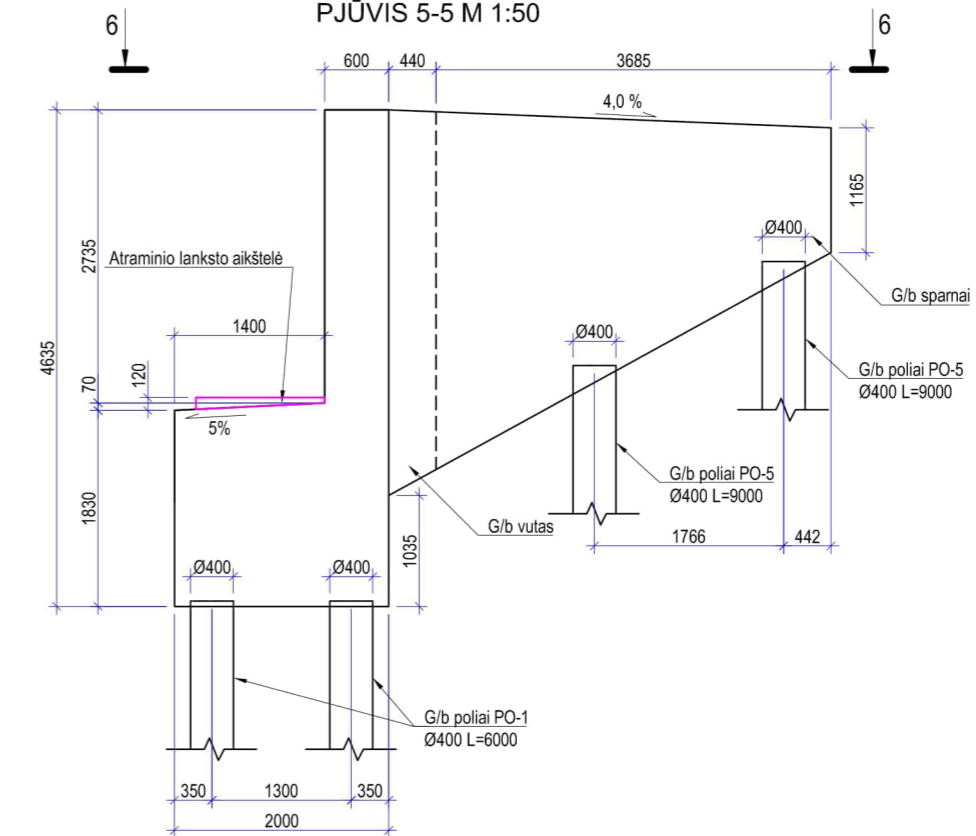
ATRAMA NR. 1
PJŪVIS 1-1 M 1:50



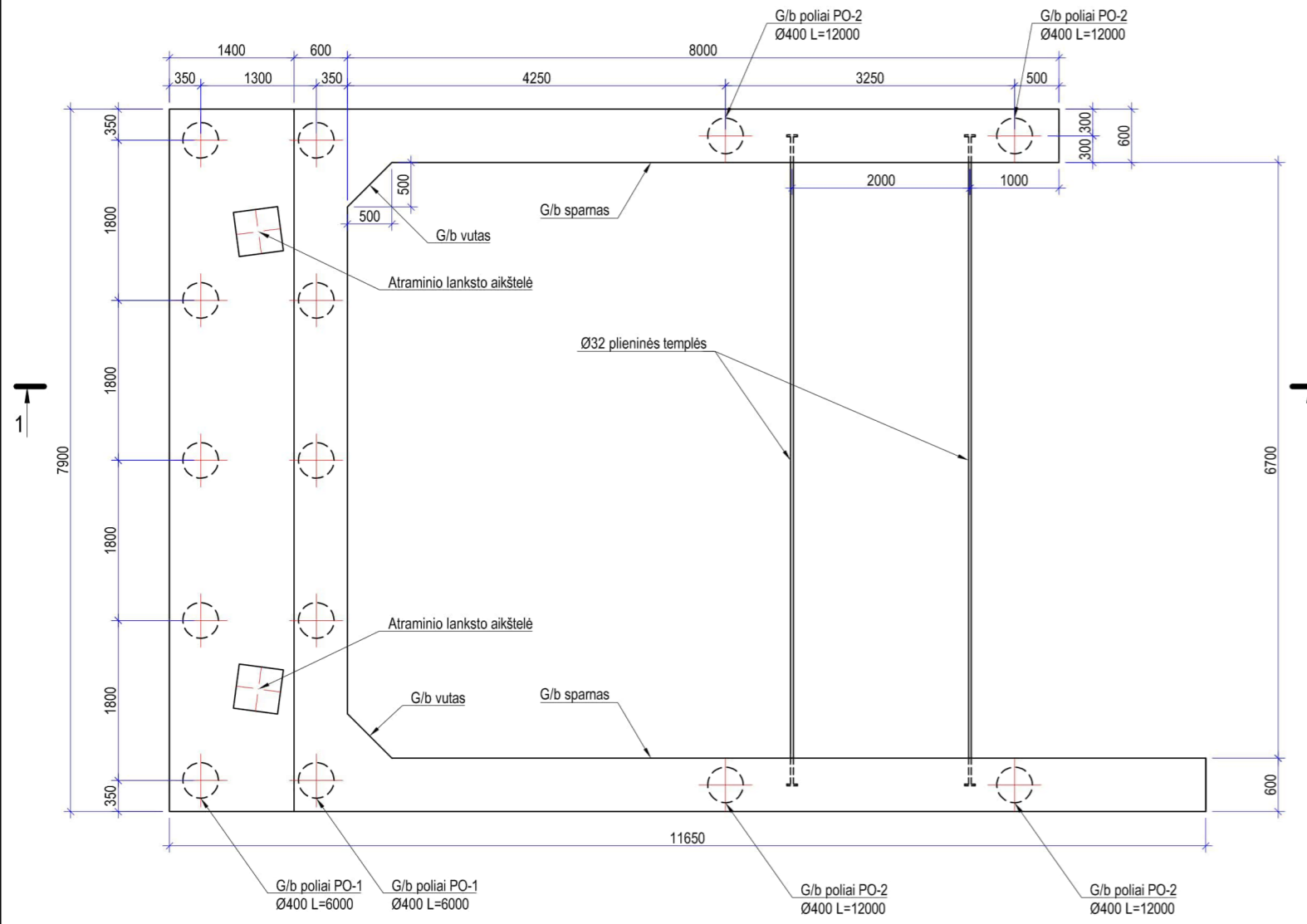
ATRAMA NR. 2
PJŪVIS 3-3 M 1:50



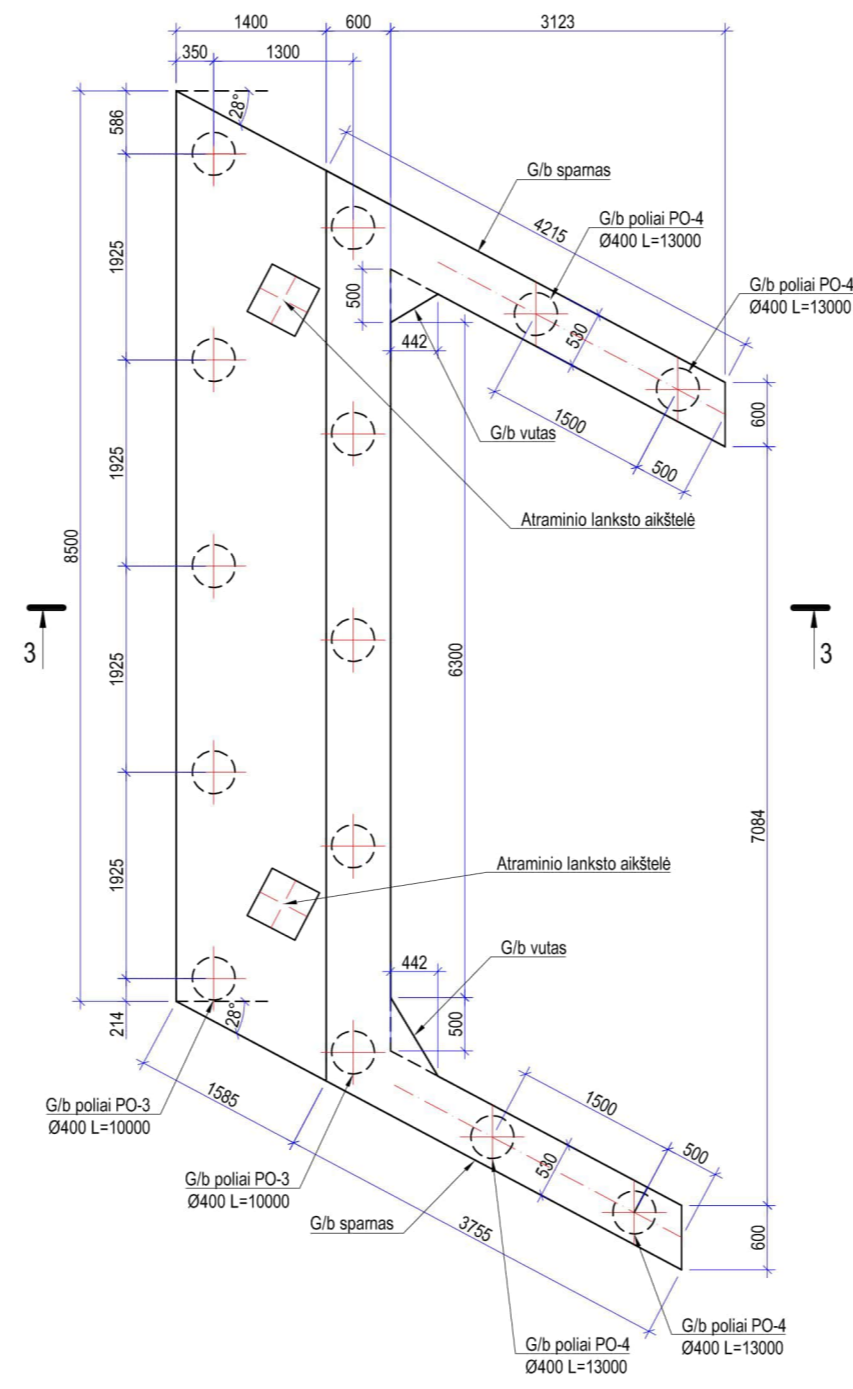
ATRAMA NR. 3
PJŪVIS 5-5 M 1:50



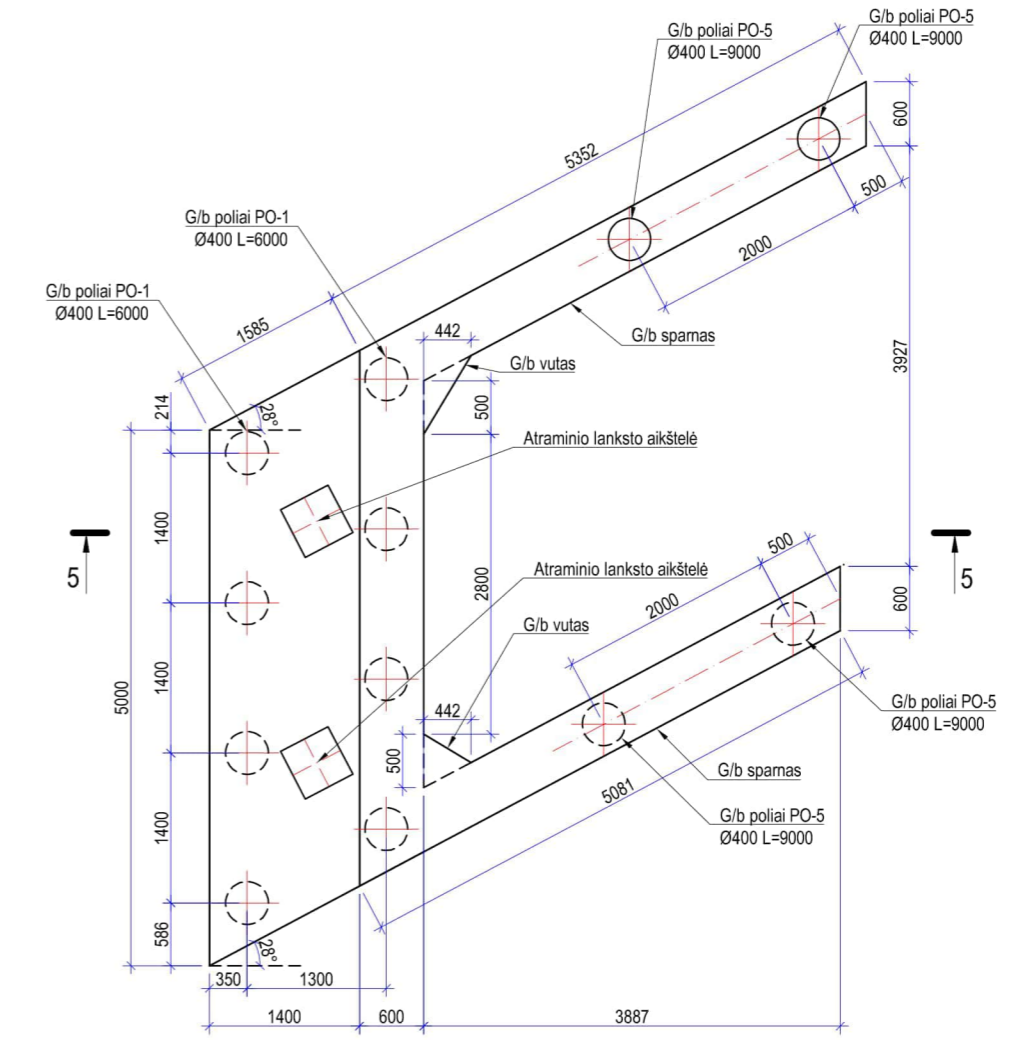
VAIZDAS 2-2 M 1:50




VAIZDAS 4-4 M 1:50



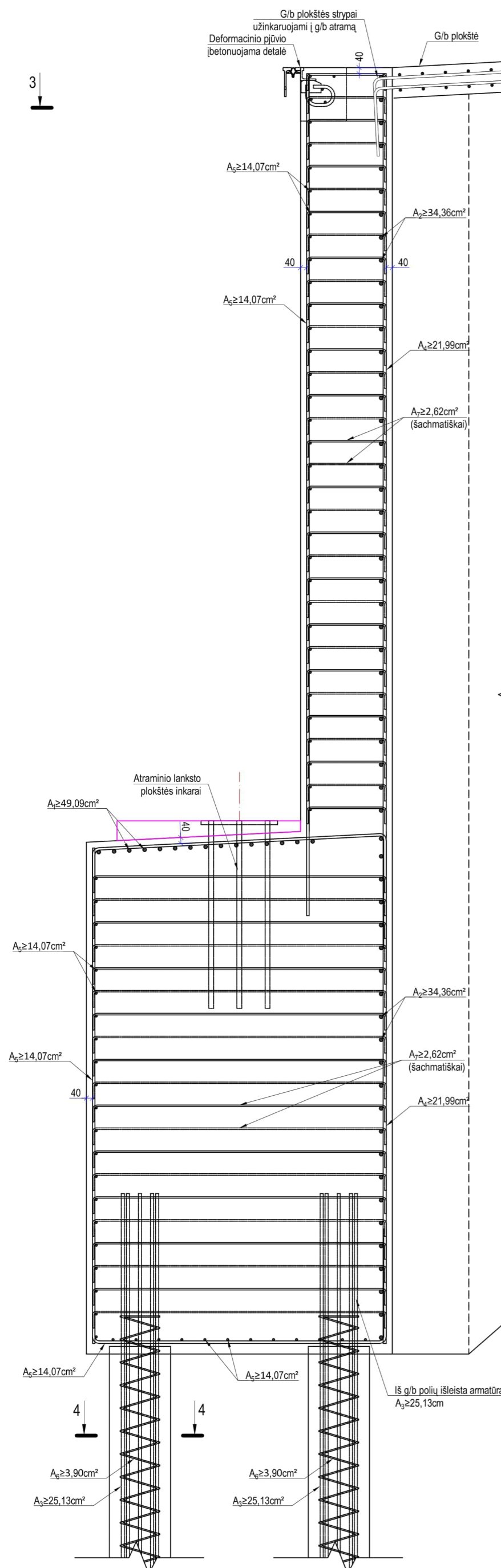
VAIZDAS 6-6 M 1:50



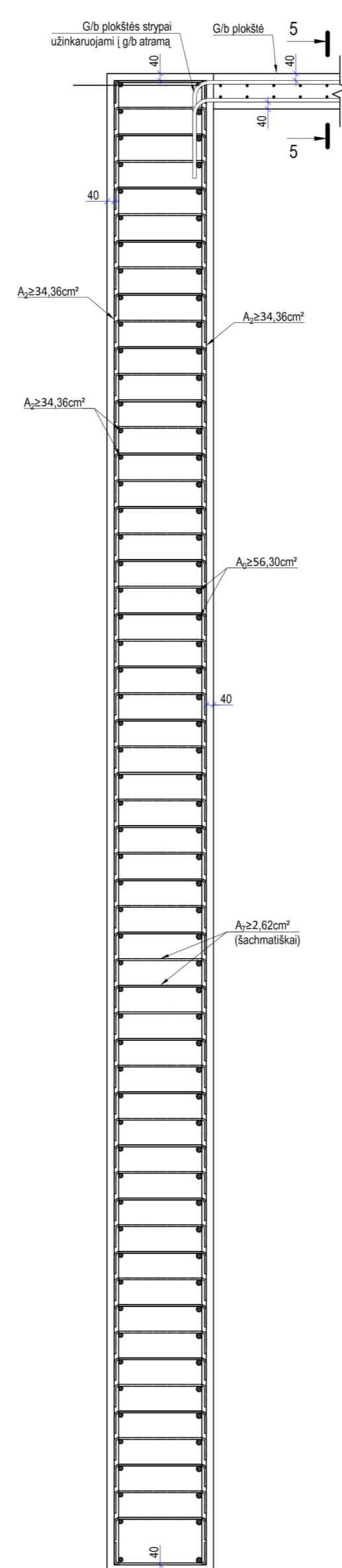
Pastabos:
 1. Matmenys nurodyti milimetrais, altitudės metrais Lietuvos aukščių sistemoje (LAS07).
 2. Koordinatės nurodytos Lietuvos koordinacių sistemoje (LKS-94).

0	2024-08	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI	
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS, KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)	
KVAL. PATV. DOK. NR.	 UAB „Sweco Lietuva“		STATYNO PROJEKTO PAVADINIMAS
26239	SPDV	M. MINEIKIS	OZO, UKMERGĖS IR SIESIKŲ GATVIŲ VILNIAUS M. REKONSTRAVIMO PROJEKTAS
			STATYNO NUMERIS IR PAVADINIMAS
			01 PĖSČIŲŲ VIADUKAS
			DOKUMENTO PAVADINIMAS
			VIADUKO ATRAMŲ NR. 1, 2 IR 3 GEOMETRIJA
			LAIDA
			0
LT	STATYTOJAS VILNIAUS MIESTO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJA	DOKUMENTO ŽYMŲŲ 20144-01-TP-SK-01-B-04	LAPAS LAPŲ 1 1

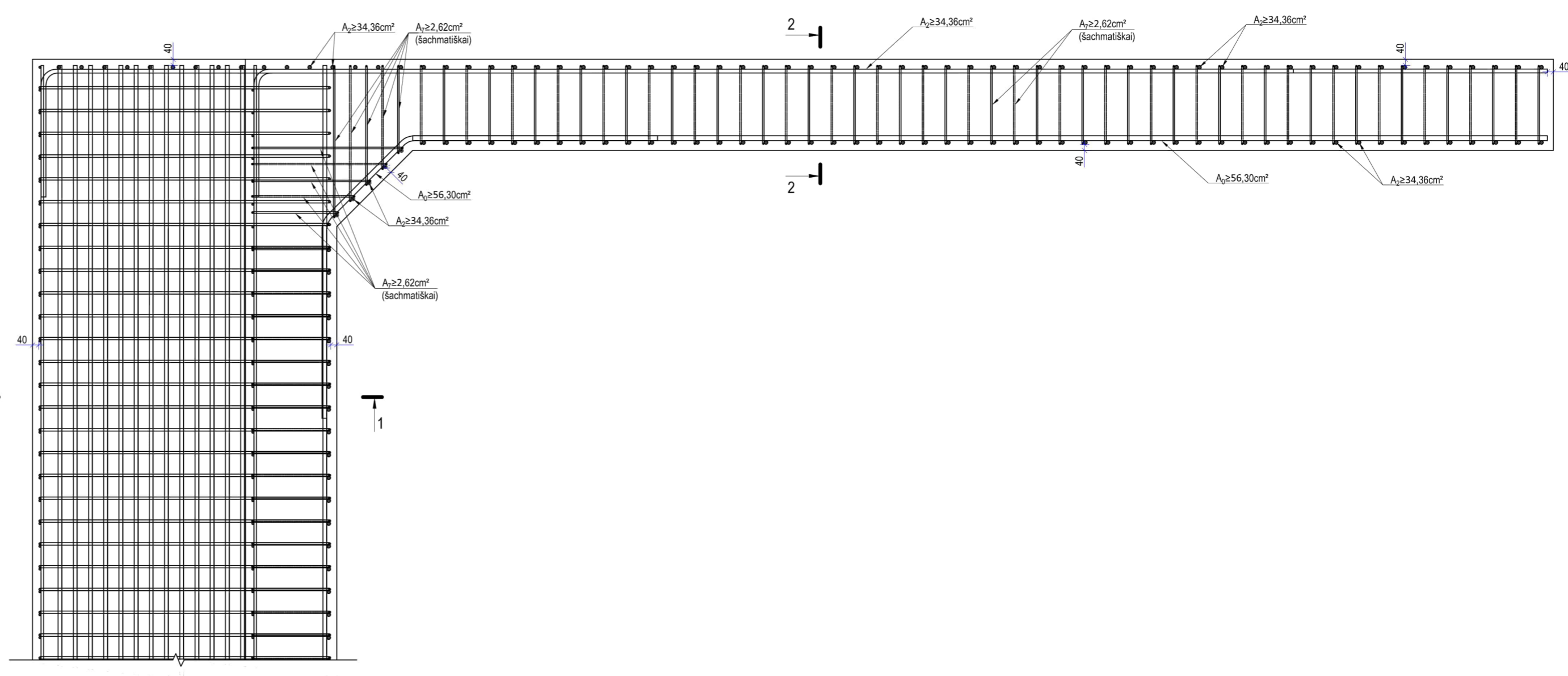
ATRAMOS 1 RAMTO ARMAVIMAS
PJŪVIS 1-1 M 1:20



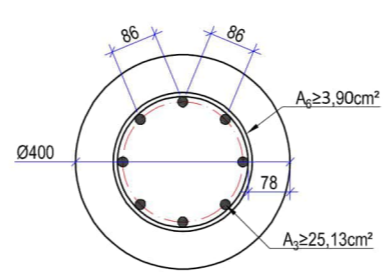
ATRAMOS 1 SPARNO ARMAVIMAS
PJŪVIS 2-2 M 1:20



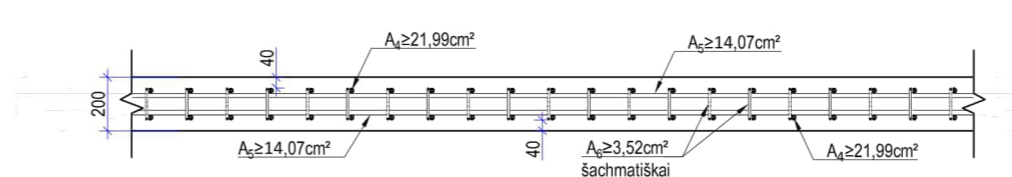
ATRAMOS 1 VUTO ARMAVIMAS
PJŪVIS 3-3 M 1:20



POLIŲ ARMAVIMAS
PJŪVIS 4-4 M 1:10

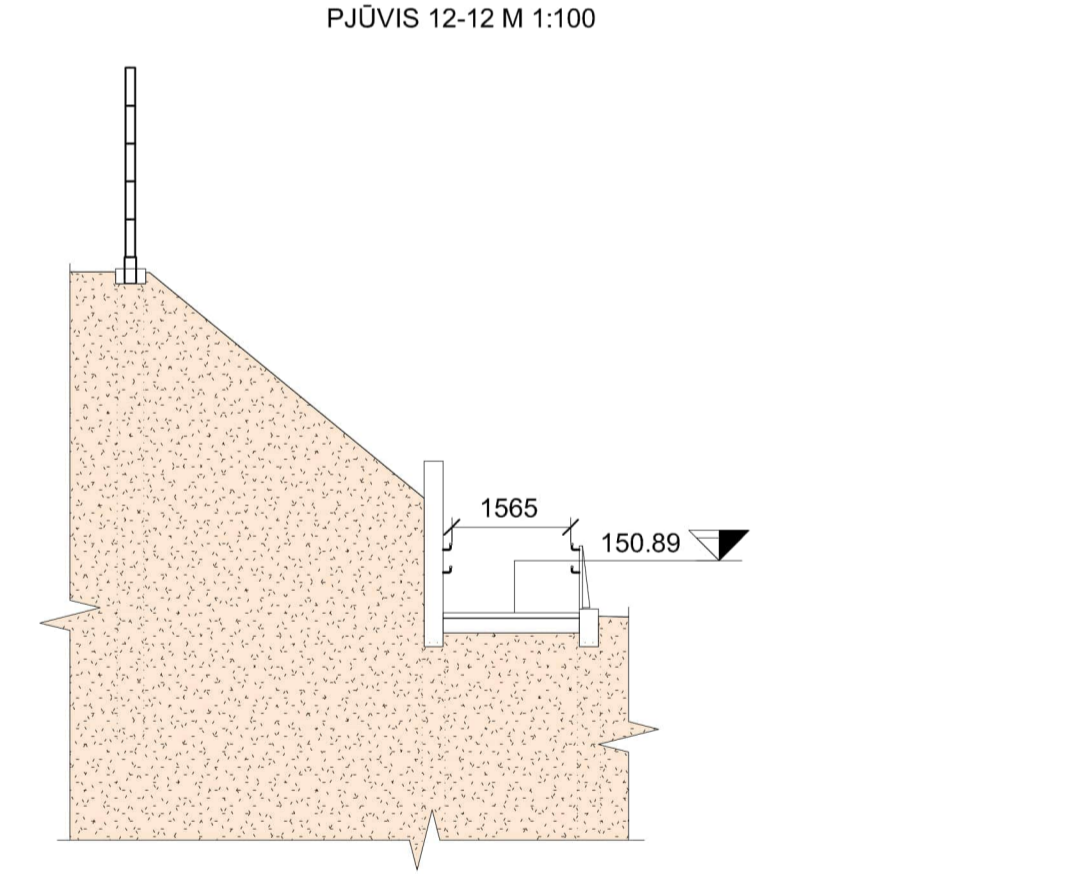
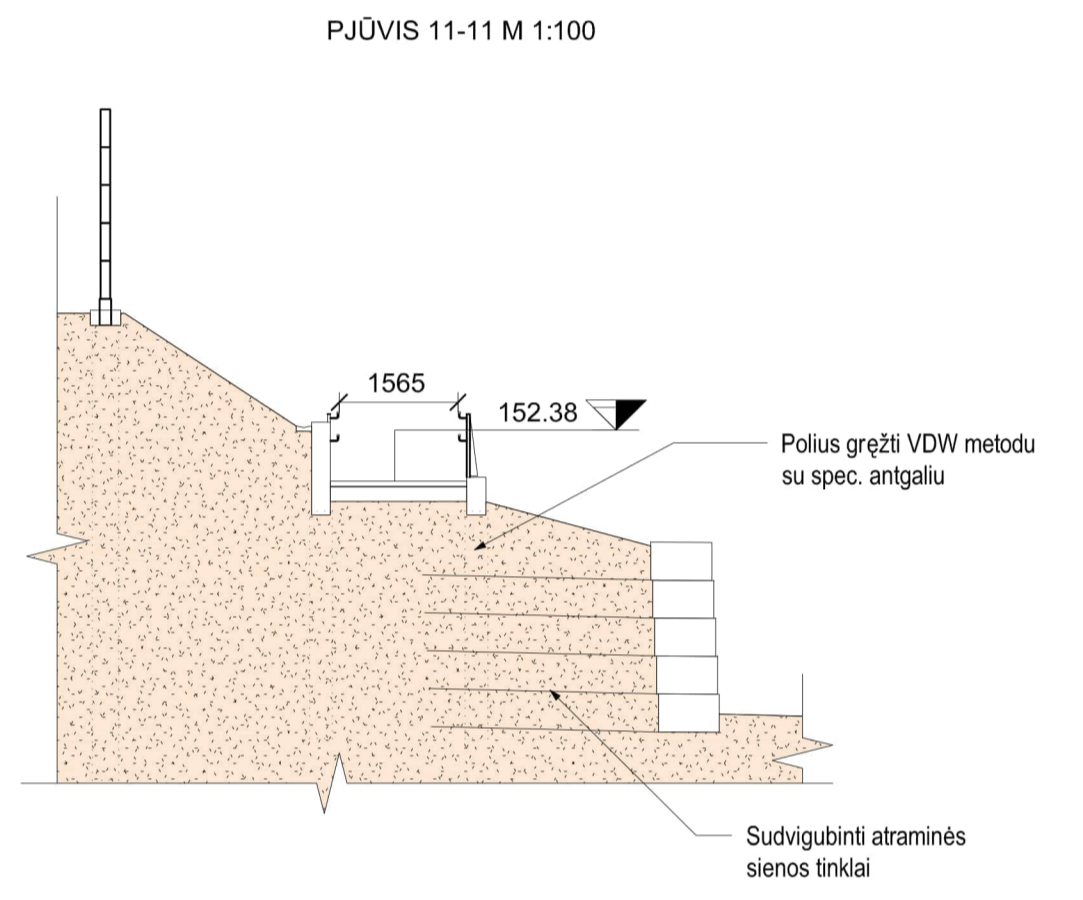
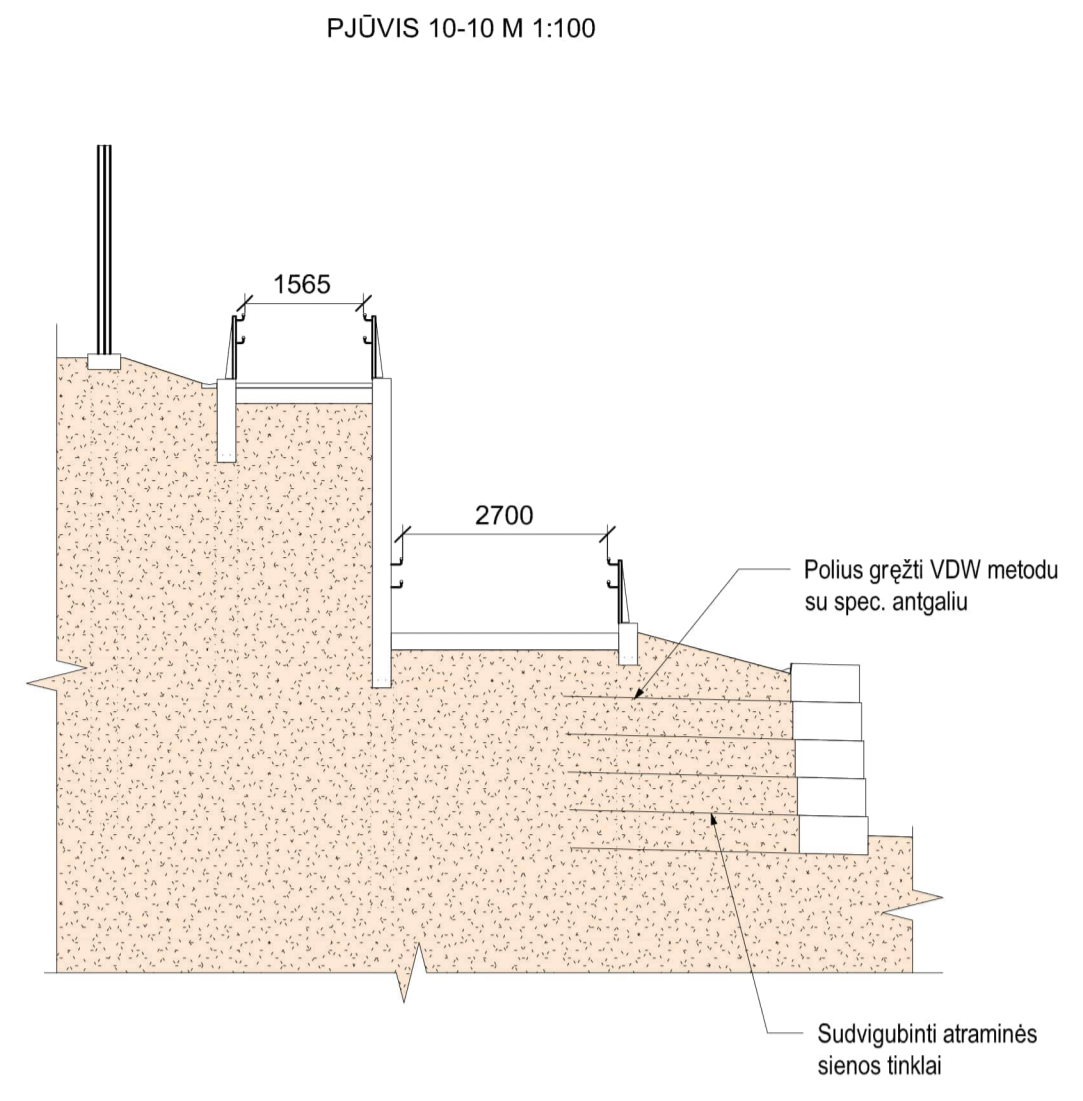
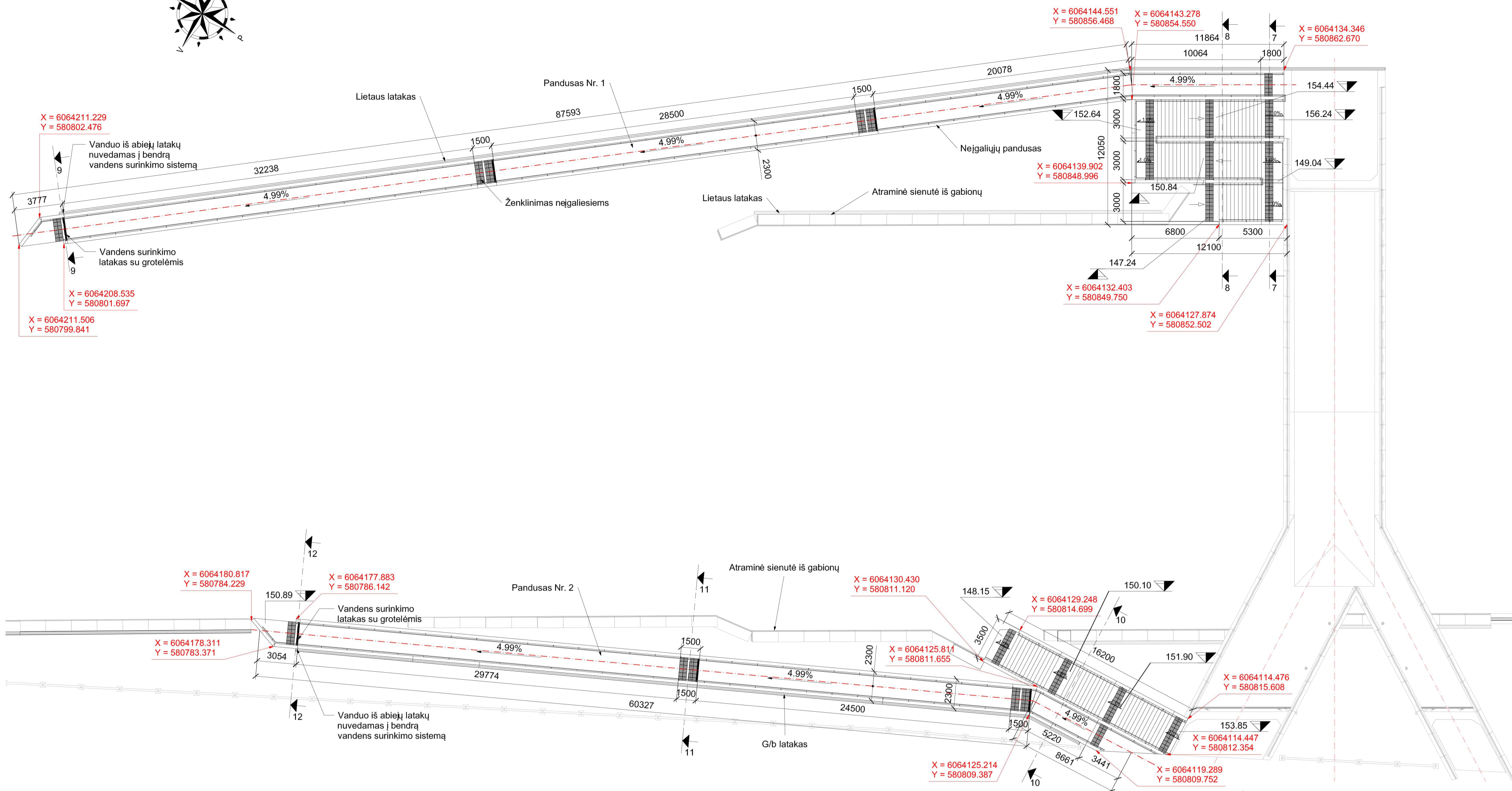
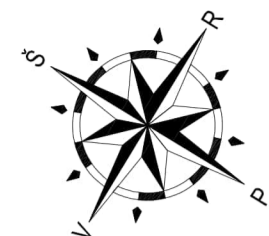


GELŽBETONINIŲ PLOKŠČIŲ UŽ ATRAMŲ
PRINCIPINIS ARMAVIMAS
PJŪVIS 5-5 M 1:20

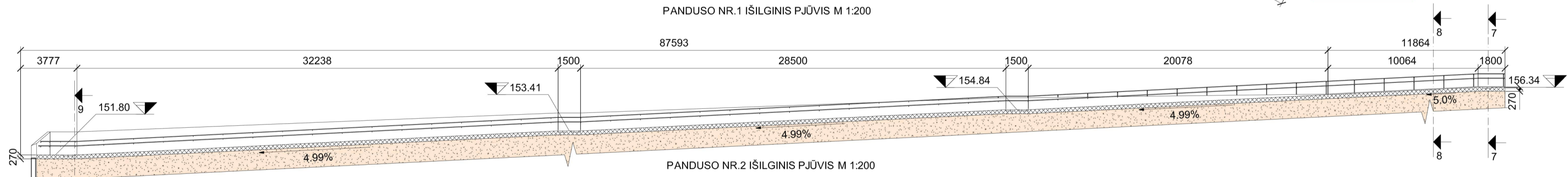


- Pastabos:
1. Matmenys nurodyti milimetrais, altitudės metrais Lietuvos aukščių sistemoje (LAS07).
 2. Koordinatės nurodytos Lietuvos koordinatų sistemoje (LKS-94).
 3. Atramos nr. 2 ir 3 armuojamos tokiu pačiu principu kaip atrama nr. 1.
 4. Visus montžinius karkaso strypų susikirtimus suvirinti kontaktiniu/taškiniu būdu arba sujungti surišant viela.
 5. Minimalus išilginės armatūros apsauginis betono sluoksnio storis - 40 mm, jeigu nenurodyta kitaip.
 6. Gelžbetoninės konstrukcijos kontakto su gruntu zonoje nutepamos bitumine mastika/cementine hidroizoliacija, du kartus.

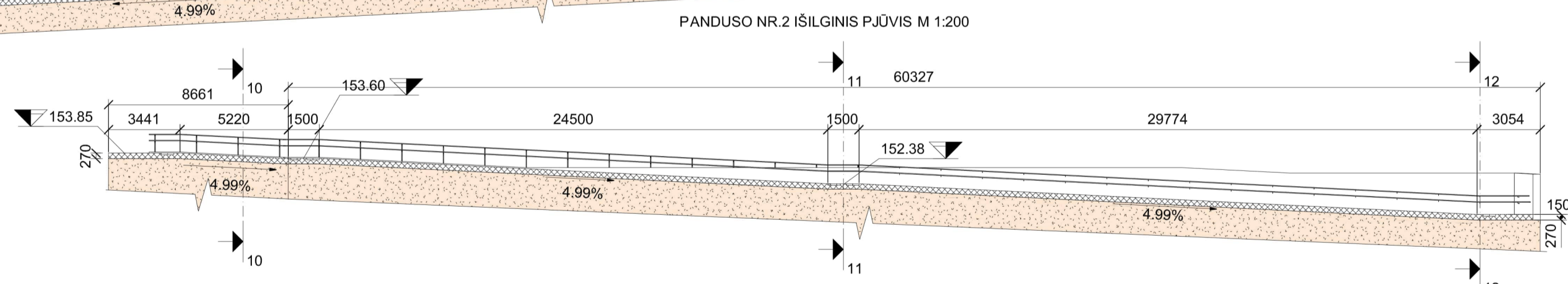
0		2024-08		STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI	
LAIDA		IŠLEIDIMO DATA		LAIDOS STATUSAS, KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)	
KVAL. PATV. DOK. NR.	 UAB „Sweco Lietuva“			STATYMO PROJEKTO PAVADINIMAS	
				OZO, UKMERGĖS IR SIESIKŲ GATVIŲ VILNIAUS M. REKONSTRAVIMO PROJEKTAS	
28239	SPDV	M. MINEIKIS	STATYMO NUMERIS IR PAVADINIMAS		
			01 PĖSČIŲJŲ VIADUKAS		
DOKUMENTO PAVADINIMAS				LAIDA	
VIADUKO ATRAMŲ IR POLIŲ PRINCIPINIS ARMAVIMAS				0	
DOKUMENTO ŽYMUO				LAPAS LAPŲ	
LT	STATYTOJAS VILNIAUS MIESTO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJA			20144-01-TP-SK-01.B-05	
UŠAKOVAS				1	1



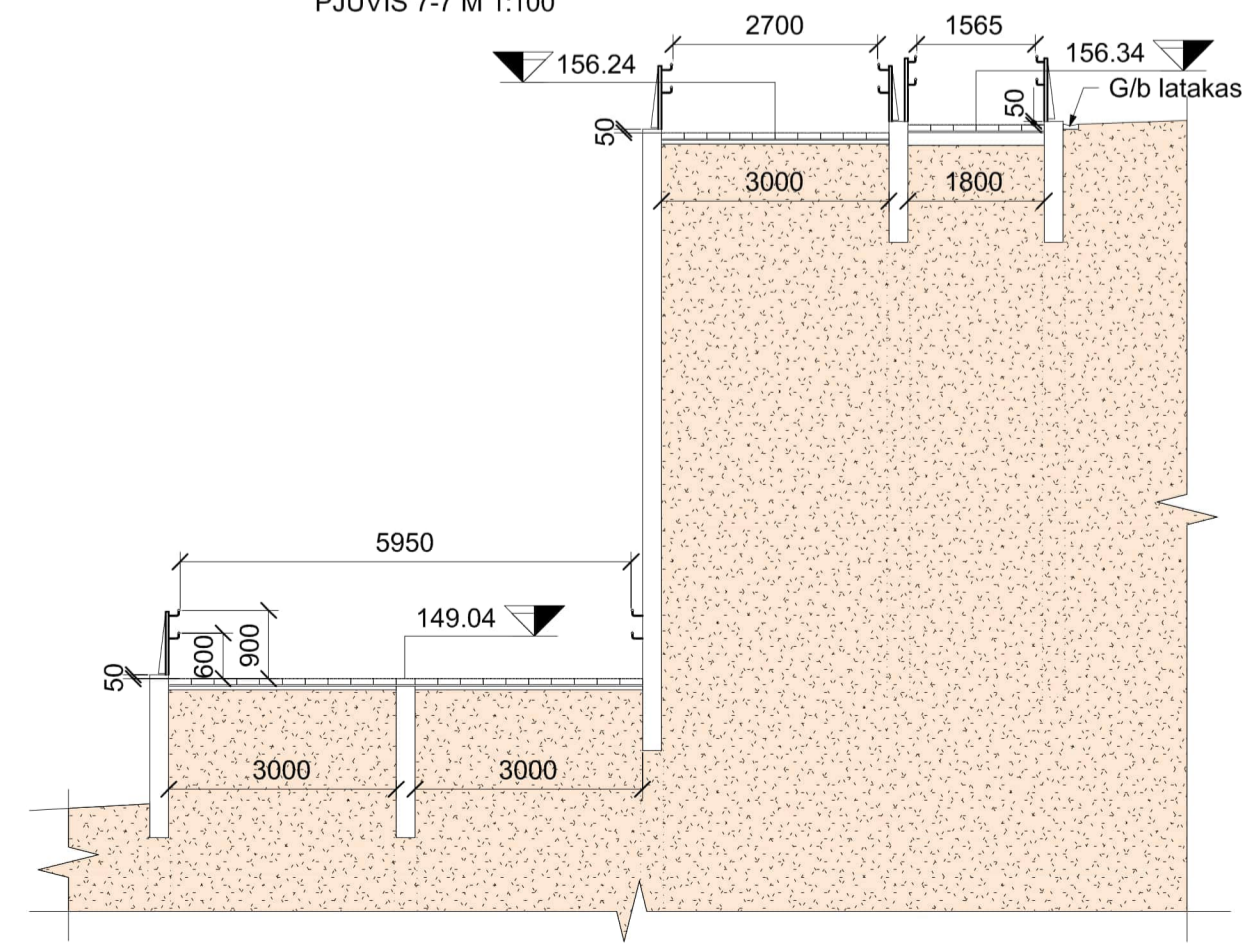
PANDUSO NR.1 IŠILGINIS PJŪVIS M 1:200



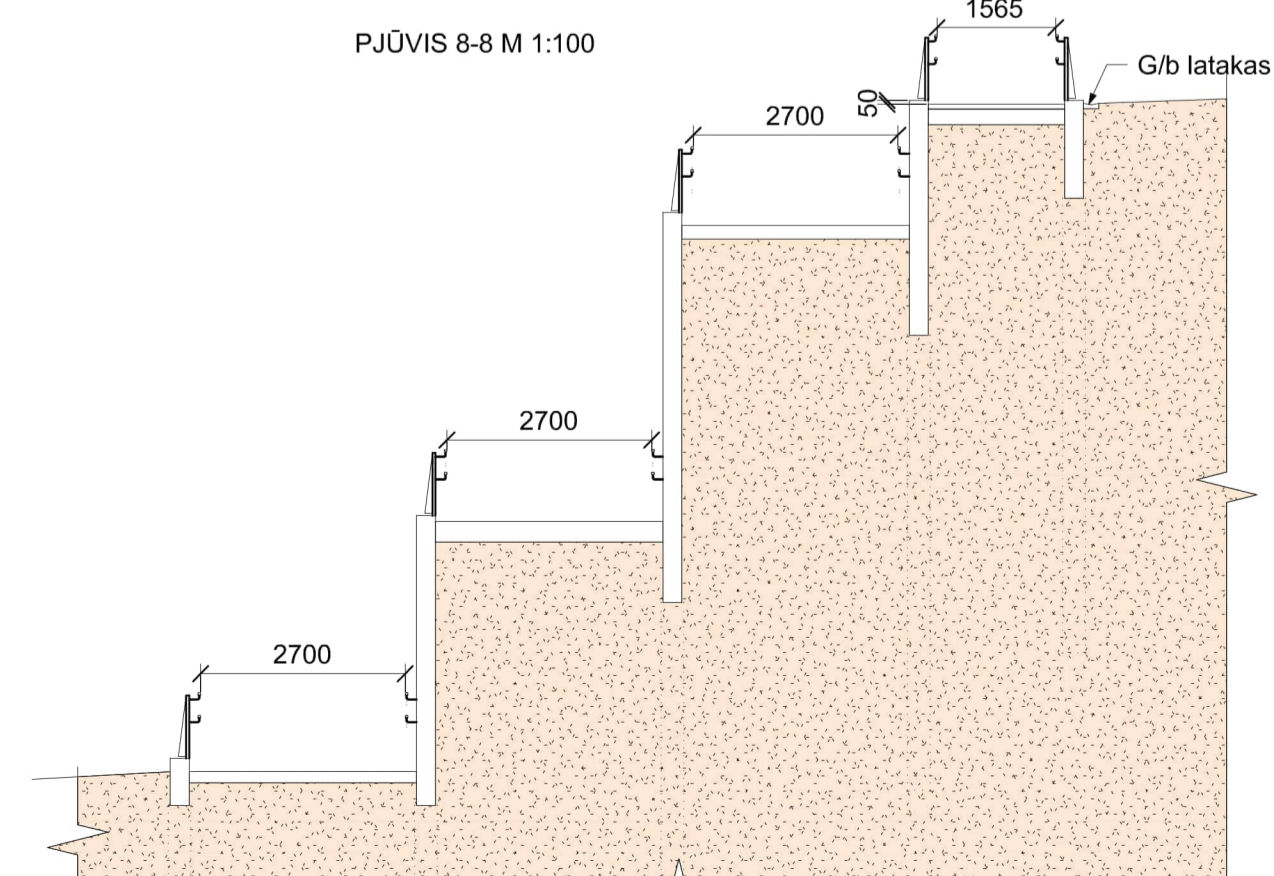
PANDUSO NR.2 IŠILGINIS PJŪVIS M 1:200



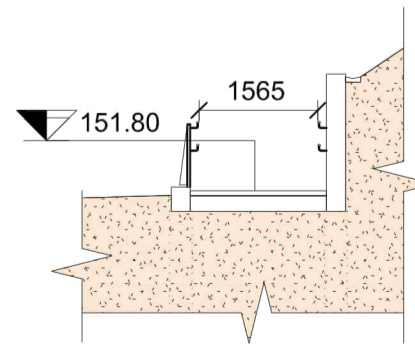
PJŪVIS 7-7 M 1:100



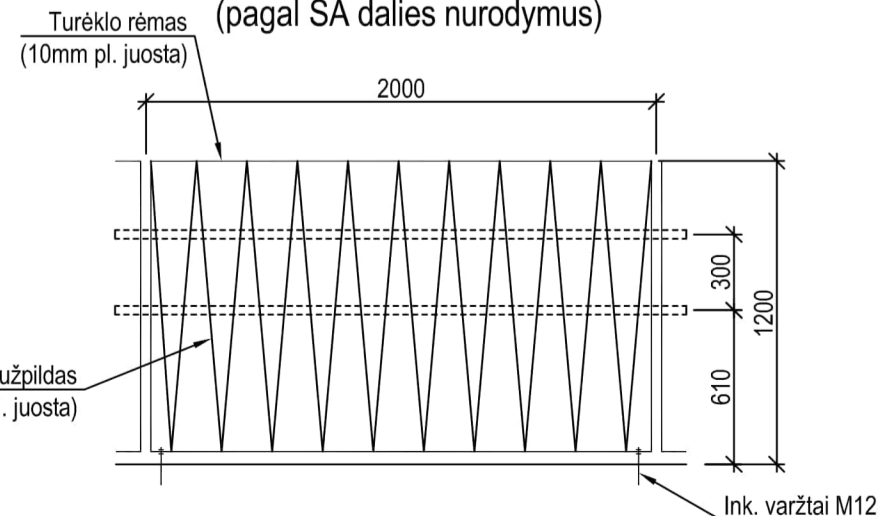
PJŪVIS 8-8 M 1:100



PJŪVIS 9-9 M 1:100



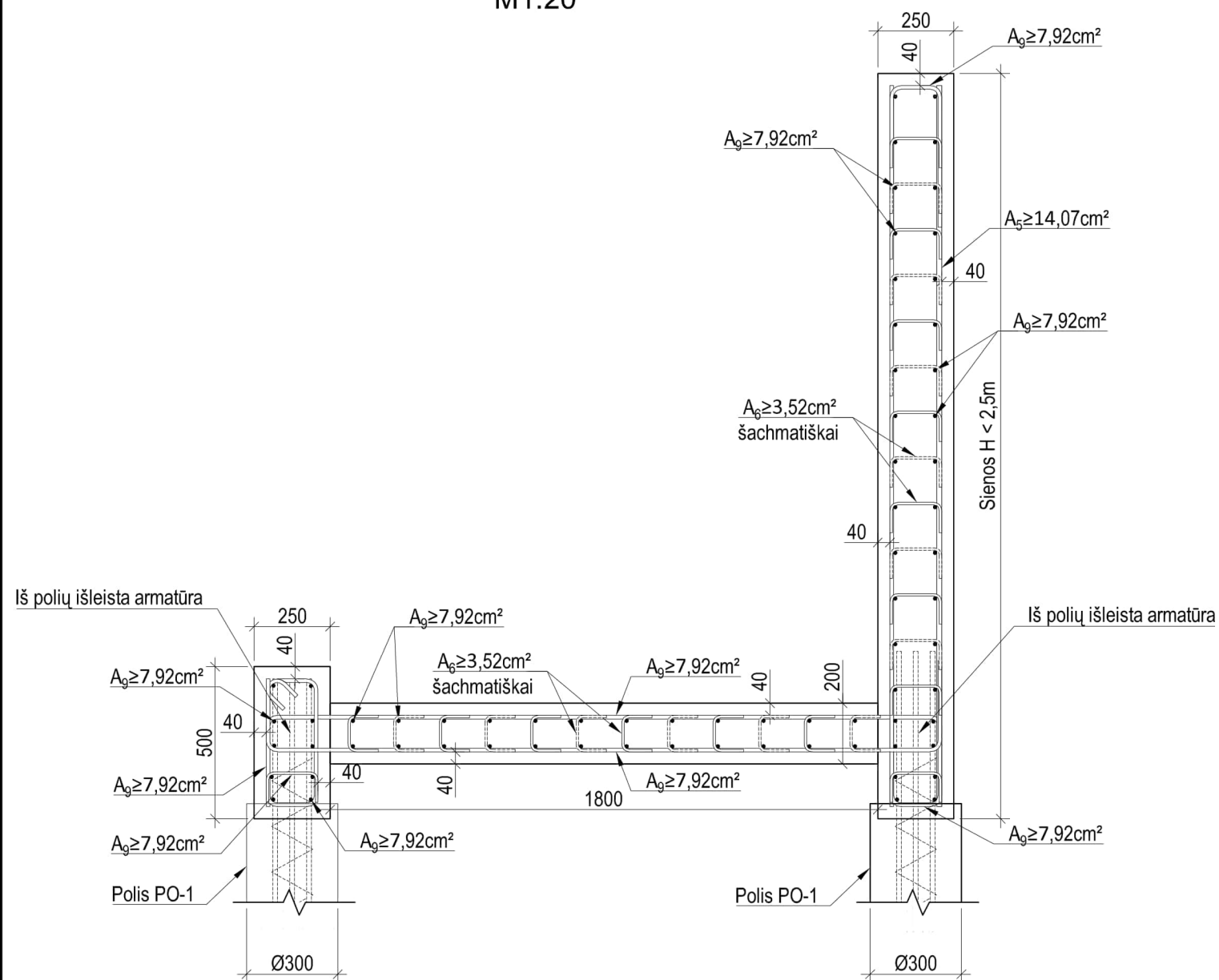
PANDUSŲ TURĖKLŲ SEKCIJŲ (L=2m) SCHEMA



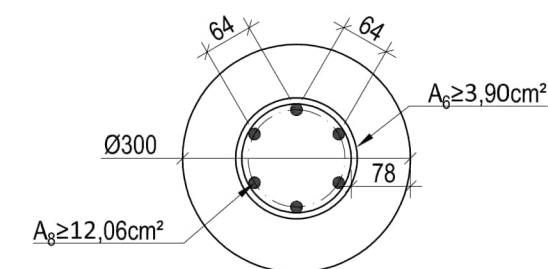
- Pastabos:
 1. Laiptų ir pandusų turėklai pavaizduoti schematiškai.
 2. Matmenys pateikti milimetrais.

0	2024-08	LAIDOS STATUSAS, KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS, KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.	SWECO UAB „Sweco Lietuva“	Objekto pavadinimas OZO, UKMĖRGĖS IR SIESIKŲ GATVIJŲ VILNIAUS M. REKONSTRAVIMO PROJEKTAS			
26239	SPDV M. MINEIKIS	Statinio projekto pavadinimas 01 PĖSČIŪJŲ VIADUKAS			
		Dokumento pavadinimas VIADUKO PRIEIGŲ KONSTRUKCIJŲ GEOMETRIJA		Laida	0
		Dokumento žymuo 20144-01-TP-SK-01 B-06	Lapas	Lapų	1
	Statytojas ir (arba) užsakovas VILNIAUS MIESTO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJA				

GELŽBETONINIŲ PANDUSŲ PRINCIPINIS ARMAVIMAS
(KAI H < 2,5 m)
M1:20




POLIO PO-1
PRINCIPINIS ARMAVIMAS
M 1:10



Pastabos:

1. Matmenys nurodyti milimetrais, altitudės metrais Lietuvos aukščių sistemoje (LAS07).
2. Koordinatės nurodytos Lietuvos koordinačių sistemoje (LKS-94).
3. Iš polių išleisti armatūros strypai pagal poreikį užlenkiami į g/b elementų vidų ir pripjaunami pagal minimalų apsauginį sluoksnį statybvietėje.
4. Visus montažinius karkaso strypų susikirtimus suvirinti kontaktiniu/taškiniu būdu arba sujungti surišant viela.
5. Minimalus išilginės armatūros apsauginis betono sluoksnio storis - 40 mm, jeigu nenurodyta kitaip.
6. Gelžbetoninės konstrukcijos kontakto su gruntu zonoje nutepamos bitumine mastika/cementine hidroizoliacija, du kartus.

0	2024-08	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI	
LAI DA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)	
KVAL. PATV. DOK. NR.	 UAB „Sweco Lietuva“		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS
26239	SPDV	M. MINEIKIS	OZO, UKMERGĖS IR SIESIKŲ GATVIŲ VILNIAUS M. REKONSTRAVIMO PROJEKTAS
			STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS
			01 PĖSČIŲJŲ VIADUKAS
			DOKUMENTO PAVADINIMAS
			VIADUKO PRIEIGŲ KONSTRUKCIJŲ IR POLIŲ PRINCIPINIS ARMAVIMAS
			LAI DA
			0
LT	STATYTOJAS VILNIAUS MIESTO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJA	UŽSAKOVAS	DOKUMENTO ŽYMUO
			20144-01-TP-SK-01.B-07
			LAPAS
			LAPŲ
			1
			1