

**UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ  
“RUSNĖ”**

**OBJEKTAS Nr 2015-125**

LT-44313 KAUNAS  
MIŠKO 30 - 78  
TEL.8-37 32 03 65 faks 32 00 25  
Mob. (8-699) 34205  
[www.rusne.lt](http://www.rusne.lt)  
[rusne@rusne.lt](mailto:rusne@rusne.lt)

<b>STATYTOJAS:</b>	<b>AB "PANEVĖŽIO ENERGIJA"</b>
<b>STATYBOS VIETA:</b>	<b>PANEVĖŽIO M., PUŠALOTO G. 191</b>
<b>STATINYS :</b>	<b>KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO PANEVĖŽIO M., PUŠALOTO G. 191 STATYBOS PROJEKTAS</b>
<b>STATYBOS RŪŠIS :</b>	<b>NAUJA STATYBA</b>
<b>STATYBOS KATEGORIJA:</b>	<b>NEYPATINGAS STATINYS</b>
<b>STADIJA:</b>	<b>TP</b>
<b>DALIS:</b>	<b>KONSTRUKCIJU DALIS 2015-125-STP-SK</b>
<b>TOMAS:</b>	<b>04</b>

DIREKTORIUS  
A.MAČIONIS

PROJEKTO VADOVAS  
A.MAČIONIS  
ATESTUOTAS SPSC 2012-12-19 Nr 1450

ĮMONĖS KODAS 132754130 , ATESTUOTA 2010-02-05 Nr 0137  
APLINKOS MINISTERIJOJE

KAUNAS 2015

**STATYTOJAS : AB ”PANEVĖŽIO ENERGIJA”**

**STATYBOS VIETA : PANEVĖŽIO M., PUŠALOTO G. 191**

**STATINYS : KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO PANEVĖŽIO M., PUŠALOTO G. 191**

**STATYBOS PROJEKTAS**

**PROJEKTO SUDETIS :**

<b>TOMAS 01</b>	<b>BENDROJI DALIS</b>	<b>BD</b>
<b>TOMAS 02</b>	<b>SKLYPO SUTVARKYMO DALIS</b>	<b>SP</b>
<b>TOMAS 03</b>	<b>ARCHITEKTŪROS DALIS</b>	<b>SA</b>
<b>TOMAS 04</b>	<b>KONSTRUKCIJŲ DALIS</b>	<b>SK</b>
<b>TOMAS 05</b>	<b>TECHNOLOGIJOS DALIS</b>	<b>TŠ</b>
<b>TOMAS 06</b>	<b>VANDENTIEKIO IR NUOTEKŲ ŠALINIMO DALIS</b>	<b>VN</b>
<b>TOMAS 07</b>	<b>ELEKTROTECHNIKOS DALIS</b>	<b>E</b>
<b>TOMAS 08</b>	<b>GAISRINĖS SIGNALIZACIJOS DALIS</b>	<b>GSS</b>
<b>TOMAS 09</b>	<b>PROCESŲ VALDYMO IR AUTOMATIZACIJOS DALIS</b>	<b>PVA</b>
<b>TOMAS 10</b>	<b>APSAUGINĖS SIGNALIZACIJOS DALIS</b>	<b>AS</b>
<b>TOMAS 11</b>	<b>PASIRENGIMO STATYBAI IR STATYBOS DARBŲ ORGANIZAVIMO DALIS</b>	<b>SO</b>
<b>TOMAS 12</b>	<b>TOPOGRAFINIAI (GEODEZINIAI) TYRINĖJIMAI</b>	<b>TT</b>
<b>TOMAS 13</b>	<b>INŽINERINIAI (GEOLOGINIAI) TYRINĖJIMAI</b>	<b>GT</b>

# Techninio projekto dalis Statinio konstrukcijos

Tekstinių dokumentų ir brėžinių žiniaraštis

## TURINYS

Žymuo	Lapo Nr.	Laida	Pavadinimas
	1	0	Projekto dalies titulinis lapas
	1	0	Projekto dalies dokumentų žiniaraštis
	1	0	Kvalifikacijos atestatas
	1-7	0	Aiškinamasis raštas
	1-44	0	Techninės specifikacijos
	1-2	0	Medžiagų žiniaraštis
	1-9	0	Skaičiavimų ataskaita
SK-###	1-12	0	Brėžiniai

BREŽINIŲ ŽINIARAŠTIS OBJEKTUI NR.2015-125-TP-SK-      LAPO NR. 1  
KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO


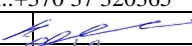
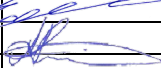
BREŽINIO NUMERIS	BREŽINIO PAVADINIMAS	ELEMENTO ŽYMUO	IŠLEIDIMO DATA	LAIDA
01	Planas	[1]	05.10.2015	0
02	Planas	[3]	26.10.2015	0
03	Planas	[2]	26.10.2015	0
04	Pjuvis	[9]	26.10.2015	0
05	Pjuvis	[8]	26.10.2015	0
06	Pjuvis	[6]	26.10.2015	0
07	Pjuvis	[11]	26.10.2015	0
08	Dūmtakių atramos	[12]	26.10.2015	0
09	Cokolio detalių pjūviai	[ ]	26.10.2015	0
10	Grindų ir sienos detalės	[ ]	26.10.2015	0
11	Grindų ir sienos detalės	[ ]	26.10.2015	0
12	Galvenos-kolonos mazgas	[ ]	26.10.2015	0

Kaunas, 2015

## 1. AIŠKINAMASIS RAŠTAS

### TURINYS

1.1. BENDRIEJI DUOMENYS .....	2
1.2. ESMINIAI STATINIO REIKALAVIMAI.....	2
1.3. TRUMPA STATINIO CHARAKTERISTIKA .....	2
1.3. STATINIŲ KLASIFIKACIJA.....	3
1.4. STATINIŲ PAGRINDINĖS LAIKANČIOS KONSTRUKCIJOS.....	3
1.3.2.INŽINERINIAI GEOLOGINIAI DUOMENYS .....	6
1.4. PAGRINDINIŲ PROJEKTAVIMO NORMŲ SĄRAŠAS .....	5

Laida	Data	Keitimų pavadinimas (priežastis)				
Atestato Nr.			UAB „RUSNĖ“ Miško g. 30-78, Kaunas, El.p.:rusne@rusne.lt , Tel.:+370 37 320365		KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO PANEVĖŽIO M., PUŠALOTO G. 191 STATYBOS PROJEKTAS	
0137						
1450	PV	A. Mačionis		2015-10	AIŠKINAMASIS RAŠTAS	Laida
31000	PDV	A. Rimkus		2015-10		0
Etapas	STATYTOJAS: AB „PANEVĖŽIO ENERGIJA“				2015-125-TP-SK-AR	Lapas
STP						Lapų
						1
						7

## 1.1. BENDRIEJI DUOMENYS

Projektuojama katilinės ekonomizeris Panevėžyje.

Projektiniai techninio projekto sprendiniai atitinka Privalomiesiems projekto rengimo dokumentams. Techninis projektas parengtas vadovaujantis Užsakovo pateikta projektavimo užduotimi, iš kitų projekto dalių rengėjų (architektūros, šildymo-vėdinimo, sklypo plano ir kt.) gautomis užduotimis, normatyviniais dokumentais, projekto rengimo metu gautais inžineriniais-geologiniais tyrinėjimais. Projektas rengiamas vienu etapu: Techninis projektas (STR 1.05.06:2010).

Remiantis Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro 2010 m. rugsėjo 27 d. įsakymu Nr. D1-808 patvirtinto STR 1.05.06:2010 „Statinio projektavimas“ 6.10 punktu, šiame projekte paruošti projektiniai sąnaudų žiniaraščiai yra projekto dalies sprendiniuose numatytų statybos produktų, įrenginių ir statybos darbų neto (statinio, jo elementų baigtinių darbų kiekiai atitinkamais matavimo vienetais) kiekiai. Techninio darbo projekto etape šių darbų kiekiai yra tikslūs, tačiau neįvertintas rekonstrukcijos metu galimai atsirandantis papildomų darbų ir medžiagų poreikavimas.

## 1.2. ESMINIAI STATINIO REIKALAVIMAI

Konstrukciniuose sprendiniuose įvertinti esminiai statinio reikalavimai, t.y.:

- mechaninis patvarumas ir pastovumas;
- gaisrinė sauga;
- higiena, sveikata, aplinkos apsauga;
- naudojimo sauga;
- apsauga nuo triukšmo;
- energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas.

## 1.3. TRUMPA STATINIO CHARAKTERISTIKA

Ekonomizerio pastatas statomas prie jau pastatyto kuro sandėlio ir katilinės statinio. Kuro sandėlis suprojektuots iš metalinių konstrukcijų (metalinės HEA tipo kolonos ir kvadratinio profilio santvaros), dengtų profiliuota skarda. Sandėlio perimetru iš 3 pusių iki 4,0 ir 6,0 m aukščio pastatyta gelžbetoninė atraminė sienutė. Katilinės statinys – metalinių konstrukcijų, apšiltintas daugiasluoksnėmis plokštėmis. Kuro sandėlio pamatai – juostinis perimetru einantis pamatas, katilinės – gręžtiniai poliniai pamatai. Katilinės aukštis – 14,48m, kuro sandėlio – 10,48m.



Kuro sandėlio vaizdas iš vidaus.



Statinio vaizdas iš priekio.

#### 1.4. STATINIŲ KLASIFIKACIJA

Pagal STR 2.05.03:2003 „Statybinių konstrukcijų pagrindai“ statinių skaičiuotinis eksploatacinis laikotarpis yra 50 metų, jų konstrukcijos priskiriamos RC2 patikimumo klasei bei CC1 pasekmių klasei. Poveikių koeficientas lygus 1,0. Mažiausia patikimumo indekso  $\beta$  reikšmė 1 metų atskaitiniam laikotarpiui lygi 4,7, o 50 metų laikotarpiui – 3,8. Konstrukcijų patikimumo koeficientas  $\gamma_n=1.00$ .

Pastato viduje atitvarų nėra, dėl šios priežasties garso atitvarų klasė nėra nustatoma. Numatomas pastate leidžiamas triukšmo lygis yra neklasifikuojamas. Pagal technologinį aprašymą, viduje montuojama įranga yra izoliuojama nuo sukeliama garso triukšmo iki darbo vietose reikalaujamo lygio.

#### 1.5. STATINIŲ PAGRINDINĖS LAIKANČIOS KONSTRUKCIJOS

Pastato konstrukcinė schema – vieno aukšto, vienos navos pastatas su 8x6 m kolonų tinklu, su 8m ilgio stogo denginį laikančiomis sijomis. Pastatas numatomas prijungtas prie esamo sandėlio statinio, panaudojant esamo statinio kolonas. Statinio standumą visomis kryptimis užtikrina metaliniai ryšiai tarp kolonų ir sijų.

Kolonų jungtys su pamatu – standžios. Sijos su kolonomis jungiamos lanksčiai.

Statinio atsparumo ugniai laipsnis – III.

Plieninių konstrukcijų esančių patalpų viduje korozijos kategorija – C2, esančių pastato išorėje – C3 pagal LST EN ISO 12944-2.

##### Pamatai

Prieš pamatų įrengimą visoje statybos aikštelėje turi būti nukasami viršutiniai sluoksniai – dirvožemis ir technogeninio grunto sluoksniai (su statybinėmis nuolaužomis), pagal turimus inžinerinių

geologinių tyrimų duomenis numatoma nukasti ~2,4 m grunto. Nesant galimybių atlikti grunto keitimą jis turi būti stiprinamas.

#### **PRIEŠ PAMATŲ ĮRENGIMĄ IŠKELTI PO JAIS ESANČIAS KOMUNIKACIJAS.**

Pašalinus paviršiaus sluoksnį ir technogeninį gruntą, esamas gruntas, jei jo savybės blogesnės nei  $E_{v2} \geq 40$  MPa, taip pat turi būti sutankintas. Iki projektinės altitudės smėlio ir žvyro mišinys (frakcija 0/22) pilamas sluoksniais, kurių storis parenkamas pagal tankinimo įrenginio technines charakteristikas.

Gręžinių monolitiniui naudojamas C20/25-XC2 klasės betonas. Pastato apkrovas perimti suprojektuoti gręžtiniai pamatai. Poliai armuojami S500 klasės armatūra.

Pamatai apjungiami monolitiniiais rostverkais. Rostverkai armuojami erdviniais armatūros strypynais iš S500 klasės išilginės armatūros ir S500 klasės skersinės armatūros. Rostverkų monolitiniui naudojamas C25/30-XC2 klasės betonas.

Rostverkai, besiribojantys su išore apšiltinami 50 mm storio poliuretano plokščių ( $\lambda=0,028$  W/m<sup>2</sup>K) sluoksniu iš išorinės pusės ir 50 mm storio ekstrudinis polistirenas (XPS) iš kitų pusių.

#### **Kolonos:**

Kolonos metalinės HEA180 dvitėjo profilio. Kolonų žingsnis 6,0m, angos – 8,0 m. Kolonos pamatuose montuojamos standžiai, inkariniais varžtais. Prie A ašies metalinės kolonos tvirtinamos prie esamų metalinių kolonų privirinant jas išilgai aukščio, sujungimo ilgis 500mm, naudoti tą patį kaip ir esamų metalinių kolonų profilį HEB240. Reikalavimų dėl kolonų padengimo ugniaatsparumo dažais nėra. Metalų konstrukcijos gruntuojamos ir dažomos antikoroziniais dažais. Ryšiai tarp kolonų numatyti metaliniai kvadratinio profilio, prie kolonų jungiami varžtais prie kolonose numatytų metalinių įdėtinių plokštelių. Kolonos su pamatais jungiamos standžiai, išleidžiant iš pamatų inkarinius varžtus kolonų tvirtinimui.

#### **Stogo konstrukcijos:**

Laikančio denginio konstrukcijos – 8,0m ilgio dvitėjo skerspjūvio metalinės sijos. Sijos prie kolonų jungiamos M16 varžtais. Sijos numatytos iš dvitėjų IPE profilių. Metalų konstrukcijos gruntuojamos ir dažomos antikoroziniais dažais. Pastato metalinių konstrukcijų plienas S235, S355 pagal LST EN 10025. Gamyklinis suvirinimas atliekamas apsauginėse dujose elektrodine viela, siūlių charakteristinis metalo stipris  $f=500$  N/mm<sup>2</sup>. Metalų paviršių paruošimas prieš dažymą ir antikorozinė apsauga turi būti atliekami pagal LST EN ISO 12944.

#### **Sienos:**

Pastato išorinės sienos dengiamos daugiasluoksnėmis plokštėmis su poliuretano užpildu, šiluminės izoliacijos storis parenkamas pagal sienų ugniaatsparumo (ties A ašimi EI 15) ir šilumos perdavimo koeficiento  $U=0.30$  W/m<sup>2</sup>K. Langams tarp kolonų numatyti laikantys kvadratinio profilio vamzdžiai, prie kurių tvirtinasi daugiasluoksnės plokštės.

Prie A ašies esanti siena virš gelžbetoninės atraminės sienutės šiltinama daugiasluoksnėmis plokštėmis, tvirtinant varžtais prie kolonos. Gelžbetoninė sienutė apšiltinama iš vidaus akmens vata su vėdinamu oro tarpu.

Prie šalia esančio pastato projektuojama gelžbetoninė 240mm storio 2,0m aukščio ir 2,1m ilgio atraminė sienutė, prie pastato esanti 2,0m aukščio ir per 2,1m žemėja iki 1,25m aukščio. Atraminė sienutė projektuojama iš C30/37 XC3 XF3 klasės betono. Atraminė sienutė remiama ant dviejų D400mm gręžtinių polių.

#### **Grindys:**

Grindys ant grunto numatytos betoninės 250mm storio, armuotos viršutiniu ir apatiniu armatūros tiklu. Naudoti C30/37 XC2 F50 klasės betoną ir S500 klasės armatūrą. Po grindimis įrengti sutankinto grunto sluoksnį iki  $E_{v2}=80$ MPa. Grindų temperatūrinės-deformacinės siūlės įrengiamos 6,0m atstumais išilgai statinio įpjauant statinio skersine kryptimi per visą ilgį, įpjauant laikantį grindų sluoksnį per 1/3 storio. Ties kolonomis, cokolio sijomis, laikančiomis sienomis, turi būti įrengtos tarpinės. Grindų ant grunto konstrukcija turi būti tikslinama darbo pjekto metu, atsižvelgiant į faktinius pasluoksnių sutankinimo duomenis.



### Stogas:

Ant denginio konstrukcijų įrengiamos daugiasluoksnės skarda dengtos denginio plokštės, kurių šilumos perdavimo koef.  $U \geq 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Lietaus vandens nuvedimas numatytas išorinis. Apšiltinimo ir hidroizoliacijos mazgų medžiagiškumas, užlaidų dydžiai, tvirtinimas, storiai sprendžiami projekto vykdymo priežiūros tvarka, tiksliai pasirinkus gamintoją, atsižvelgiant į gamintojo rekomendacijas bei reikalavimus.

## **1.6. PAGRINDINIŲ PROJEKTAVIMO NORMŲ SĄRAŠAS**

Priimant šio techninio projekto konstrukcinius sprendimus vadovautasi žemiau pateiktais normatyviniais dokumentais ir statybinėmis normomis:

STR 1.01.04:2013 Statybos produktai. Atitikties įvertinimas ir „CE“ ženklavimas

STR 1.05.06:2010 Statinio projektavimas

[STR 1.07.02:2005](#) Žemės darbai

[STR 1.08.02:2002](#) Statybos darbai

[STR 2.01.01\(1\):2005](#) Esminiai statinio reikalavimai. Mechaninis patvarumas ir pastovumas

[STR 2.01.01\(2\):1999](#) Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga

[STR 2.01.01\(3\):1999](#) Esminiai statinio reikalavimai. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga

STR 2.01.01(4):2008 Esminiai statinio reikalavimai. Naudojimo sauga

[STR 2.01.01\(5\):2008](#) Esminiai statinio reikalavimai. Apsauga nuo triukšmo

[STR 2.01.01\(6\):2008](#) Esminiai statinio reikalavimai. Energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas

STR 2.05.02:2008 Statinių konstrukcijos. Stogai

[STR 2.05.03:2003](#) Statybinių konstrukcijų projektavimo pagrindai

[STR 2.05.04:2003](#) Poveikiai ir apkrovos

[STR 2.05.05:2005](#) Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas

[STR 2.05.08:2005](#) Plieninių konstrukcijų projektavimas. Pagrindinės nuostatos

[STR 2.05.13:2004](#) Statinių konstrukcijos grindys

Kiekvieno šio leidinio publikacija turi būti paskutinės redakcijos, priedai turi būti įsigalioję šio aiškinamojo rašto išleidimo dieną, jei nėra nurodyta kitaip.

## **1.7. APKROVOS, POVEIKIAI**

Apkrovos pagal STR 2.05.04:2003 "Poveikiai ir apkrovos".

### NUOLATINIAI POVEIKIAI:

- Nuosavas konstrukcijų svoris. Skaiciuojant konstrukcijų nuosavą svorį, apkrovos patikimumo koeficientas priklausomai nuo medžiagos priimtas  $\gamma = 1,35$ .
- Metalinių konstrukcijų svoris –  $7850 \text{ kg/m}^3$ ;
- Gelžbetoninių konstrukcijų svoris –  $25 \text{ kN/m}^3$ ;
- Grunto svoris –  $20 \text{ kN/m}^3$ ;
- Grindų nuolatinė apkrova – pagal pamatų įregimo užduotį;
- Denginio plokštės, stogo danga –  $0,3 \text{ kPa}$ ;



- Technologinė apkrova (ventiliacija, vamzdynai, apšvietimas ir kt. – 0,5kPa, pakabinami lubų elementai 0,25kPa) – 0,60kPa.

#### KINTAMIEJI POVEIKIAI:

- Stogai (H kategorija): –  $q_k=0,4\text{kPa}$ ,  $Q_k=1,10\text{kN}$ ;
- Sniego apkrova. Charakteristinė antžeminės sniego apkrovos reikšmė: I-ajam sniego rajonui  $s=1,20\text{kPa}$ . Sniego poveikio dalinis patikimumo koeficientas  $\gamma_Q=1,3$ .
- Vėjo apkrova. Vėjo greičio atskaitinė reikšmė I-am vėjo greičio rajonui -  $v_{\text{ref},0}=24\text{ m/s}$ , atskaitinis vėjo slėgis  $q=0,5 \cdot \rho \cdot v^2=0,5 \cdot 1,25 \cdot 24^2=0,360\text{ kPa}$ . Vėjo apkrovos patikimumo koeficientas priimtas  $\gamma_Q=1,3$ .

#### APKROVŲ DERINIAI:

- Saugos ribinių būvių tikrinimui: nuolatiniai poveikiai – 1,35; kintamieji poveikiai – 1,3.
- Geotechniniam projektavimui: A1 nuolatiniai poveikiai – 1,35; kintami poveikiai – 1,5;  
A2 nuolatiniai poveikiai – 1,00; kintami poveikiai – 1,3;

#### PASTABOS:

- Seisminė apkrova. Seisminiu požiūriu objektai yra iki 6 balų pagal Richterio skalę žemės drebėjimų zonoje. Jokių papildomų konstrukcinių reikalavimų statiniams nėra;
- Apledėjimo apkrovos – nevertinamos;
- Apkrovos statybos metu, atsirandančios nuo statybinių mechanizmų, medžiagų sandėliavimo ir kitų poveikių, neturi viršyti eksploatacijos metu numatytų apkrovų.
- Privaloma nuoroda: Visos apkrovos ir galimi jų deriniai turi būti patikslinti rengiant darbo projektą.

### **1.8. INŽINERINIAI GEOLOGINIAI DUOMENYS**

Pamatai suprojektuoti pagal UAB „SWECO“ inžinerinių tyrimų ataskaitą, atliktą 2013m. rugsnėjo mėn. Sklypo inžinerinės geologinės sąlygos tirtos trijuose gręžiniuose, kurie yra pakankamai arti projektuojamo pastato. Projektuojamo statinio vietovėje vyrauja technologiniai gruntai (smėlis, molis) iki ~2,4m gylio. Po jais slūgso glacialinės ir limnoglacialinės nuoglos – smėlingas dulkingas molis ir moliai nuo 2,4-4,3m gylio. Požeminis vanduo sutiktas ~ 2,0 m gylyje. Apskaičiuojant polinių pamatų pagrindus, priimtose šios gruntų mechaninių savybių rodiklių reikšmės:

$$E = 20\text{MPa};$$

$$\gamma = 22,5\text{ kN/m}^3;$$

$$q_c=8,0\text{ MPa};$$

2015-125-TP-SK-AR	Lapas	Lapų	Laida
	6	7	0

**1.10. Reikalavimai gelžbetoninėms konstrukcijoms:**

Konstrukcija	Betono klasė			
	Gniuždomas stipris	Aplinkos sąlygos	Atsparumas šalčiui	Nelaidumas vandeniui
Pamatai	C25/30	XC2	-	-
Grindys, grindų kanalai	C30/37	XC2	F50	W6
Rostverkas	C25/30	XC2	F50	W6

**1.11. Reikalavimai plieninėms konstrukcijoms:**

Pavadinimas	Plieninių konstrukcijų aplinkos koroziškumo klasė pagal LST EN ISO 12944
Plieninės laikančios konstrukcijos	C2
Plieninės laikančios konstrukcijos dūmtakių atrėmimui	C3

**1.12. ATSPARUMAS UGNIAI**

Statinio ugniaatsparumo laipsnis – III.


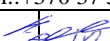

Konstrukcijų elementų atsparumas ugniai:

- Laikančios konstrukcijos – reikalavimų nėra;
- Nelaikančios sienos – reikalavimų nėra;
- Stogas - reikalavimų nėra;

## 2. TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

### TURINYS

<b>2.1. BENDROJI DALIS.....</b>	<b>3</b>
2.1.1. Reikalavimų taikymo sritis .....	3
2.1.2. Reikalavimų prioritetų tvarka .....	3
2.1.3. Medžiagos ir gaminiai .....	3
2.1.4. Atidavimas eksploatacijai .....	4
<b>2.2. ŽEMĖS DARBAI.....</b>	<b>4</b>
2.2.1. Apimtis .....	4
2.2.2. Nuorodos.....	4
2.2.3. Bendrosios nuostatos .....	4
2.2.4. Objekto statybos vietos paruošiamieji darbai .....	4
2.2.5. Grunto iškasimas .....	5
2.2.6. Pagrindo paruošimas.....	6
2.2.7. Grunto užpylimas.....	6
<b>2.3. GRĘŽTINIŲ POLINIŲ PAMATŲ STATYBA IR KONTROLĖ.....</b>	<b>7</b>
2.3.1. Nuorodos.....	7
2.3.2. Statyba .....	7
2.3.3. Bendrosios nuostatos .....	7
2.3.4. Reikalavimai keliami gręžtinių polių įrengimui .....	7
2.3.5. Gręžimui keliami reikalavimai: .....	7
2.3.6. Gręžtinių polių, kurie įrengiami naudojant apvalkalus, įrengimo reikalavimai: .....	8
2.3.7. Gręžtinių polių armavimui keliami reikalavimai:.....	8
2.3.8. Gręžtinių polių betonavimui keliami reikalavimai: .....	9
2.3.9. Gręžtinių polių įrengimo leistinieji nuokrypiai: .....	11
<b>2.4. BETONO IR GELŽBETONIO KONSTRUKCIJŲ PROJEKTAVIMAS IR STATYBA....</b>	<b>12</b>
2.4.1. Bendrieji reikalavimai .....	12
2.4.2. Nuorodos.....	12
2.4.3. Projektas .....	12
2.4.4. Medžiagos.....	13
2.4.4.1. Bendra informacija .....	13
2.4.4.2. Cementas .....	13
2.4.4.3. Užpildai .....	13
2.4.4.4. Vanduo .....	14
2.4.4.5. Plastifikuojantys ir prieššaltiniai priedai .....	14
2.4.4.6. Armatūra .....	15
2.4.5. Betono mišinio sudėtis.....	16
2.4.5.1. Bendroji dalis .....	16
2.4.5.2. Betono mišinio klijumas (konsistencija).....	16
2.4.5.3. Vandens ir cemento santykis .....	16
2.4.5.4. Ilgaamžiškumas .....	17

Laida	Data	Keitimų pavadinimas (priežastis)					
Atestato Nr.				UAB „RUSNĖ“ Miško g. 30-78, Kaunas, El.p.:rusne@rusne.lt , Tel.:+370 37 320365		KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO PANEVĖŽIO M., PUŠALOTO G. 191 STATYBOS PROJEKTAS	
0137							
1450	PV	A. Mačionis		2015-10	TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS	Laida	
31000	PDV	A. Rimkus		2015-10		0	
Etapas	STATYTOJAS: AB „PANEVĖŽIO ENERGIJA”				2015-125-TP-SK-TS	Lapas	Lapų
STP						1	44

2.4.6.	Betono atsparumas.....	21
2.4.6.1.	Stipris gniuždant .....	21
2.4.6.2.	Betono atsparumas šalčiui .....	22
2.4.6.3.	Betono vandens nepralaidumas .....	22
2.4.7.	Įdėtiniai gaminiai .....	22
2.4.8.	Betonavimo darbų vykdymas .....	23
2.4.8.1.	Bendroji dalis .....	23
2.4.8.2.	Pasiruošimas betonavimui .....	23
2.4.8.3.	Betono liejimas.....	25
2.4.8.4.	Išbetonuotų konstrukcijų priežiūra .....	25
2.4.8.5.	Gelžbetoninių monolitinių konstrukcijų leistini nuokrypiai.....	26
2.4.8.6.	Betono paviršiaus užbaigimas .....	26
2.4.8.7.	Betono paviršių apdaila .....	26
2.4.8.8.	Betono darbų vykdymas žiemos metu.....	27
2.4.9.	Betono bandymai .....	28
<b>2.5.</b>	<b>METALINIŲ KONSTRUKCIJŲ PROJEKTAVIMAS, GAMYBA IR MONTAVIMAS ...</b>	<b>29</b>
2.5.1.	Apimtis .....	29
2.5.2.	Nuorodos.....	29
2.5.3.	Projektas .....	29
2.5.4.	Medžiagos.....	29
2.5.4.1.	Pastatų ir statinių konstrukcijų plienas .....	29
2.5.4.2.	Statybiniai profiliai .....	31
2.5.4.3.	Jungimo priemonės .....	32
2.5.5.	Montavimas .....	33
	Bendri nurodymai .....	33
	Metalinių elementų sandėliavimas.....	34
	Metalinių konstrukcijų montavimas .....	34
	Aikštelės, laiptai, kopėčios .....	35
	Pamatinių varžtų montavimo ypatumai .....	37
	Suvirinimo jungtys.....	38
	Plieninių konstrukcijų dažymas .....	40
2.5.6.	Plieno darbų kontrolė.....	41
<b>2.6.</b>	<b>IŠORINIŲ SIENŲ IŠ DAUGIASLUOKSNĖS PLOKŠTĖS (SU POLISTIRENINIU ARBA AKMENS AR STIKLO VATOS UŽPILDU) ĮRENGIMAS .....</b>	<b>42</b>
2.6.1.	IŠORINIŲ SIENŲ DAUGIASLUOKSNĖS PLOKŠTĖS .....	42
2.6.2.	PARUOŠIAMIEJI DARBAI.....	42
2.6.3.	PLOKŠČIŲ MONTAVIMAS .....	42
<b>2.7.</b>	<b>Armuotos grindys.....</b>	<b>43</b>
2.7.1.	Bendri nurodymai .....	43
2.7.2.	Grindų apatinių sluoksnių įrengimas .....	43
2.7.3.	Šilumos izoliacija.....	44

## 2.1. BENDROJI DALIS

### 2.1.1. Reikalavimų taikymo sritis

Šių techninių specifikacijų reikalavimai apima tokias statybos sritis:  
statybos paruošiamieji ir ardymo darbai;  
visų rūšių statybos aikštelėje vykdomi statybos ir montavimo darbai, izoliacijos ir apdailos darbai (vykdymas ir darbų kokybės kontrolė); todėl techninių specifikacijų reikalavimai privalomi Rangovui, Subrangovams, statybinių medžiagų Gamintojams ir Tiekėjams.

### 2.1.2. Reikalavimų prioritetų tvarka

Ši specifikacija turi būti skaitoma drauge su brėžiniais. Jei tarp brėžinių ir specifikacijos iškyla kokių nors skirtumų, svarbesne laikoma specifikacija. Tačiau Rangovas turi atkreipti Užsakovo dėmesį į visus didesnius neatitikimus prieš sprendamas apie konkrečią interpretaciją.

Jei kokių pakeitimų atsiranda nuostatuose, teisiniuose dokumentuose, standartuose ir t.t., svarbesniais laikomi brėžiniai ir specifikacijos. Tačiau Rangovas turi informuoti Užsakovą apie visus tokius neatitikimus prieš nusprendamas apie konkrečią interpretaciją, ypač teisinių dokumentų, nuostatų ar standartų atžvilgiu.

### 2.1.3. Medžiagos ir gaminiai

Visi statybiniai gaminiai, medžiagos ir priedai turi atitikti nurodytus dokumentacijoje ir turi būti nauji.

Visos medžiagos ir gaminiai turi būti pateikti su:  
gamintojo rekvizitais, firmos atpažinimo ženklu;  
specifikacija;  
nuoroda kam skiriama;  
spalvos nuoroda;  
pagaminimo data.

Užsakovas turi teisę atmesti medžiagą, be jokių papildomų išlaidų Užsakovui jei ji neatitinka specifikacijos reikalavimų. Tokiu atveju, rangovas turi pateikti kitas medžiagas ir įrengimus, kurie atitinka specifikaciją ir kurių pageidauja Užsakovas. Galimi gaminių ir medžiagų atitikties nurodymai montavimo stadijos metu neturi būti uždengiami arba, jei negalima palikti jų matomais, turi būti lengvai ir visiškai atidengiami. Gaminių ir medžiagų pristatymą reikia koordinuoti pagal statybos darbų grafiką. Reikia vengti nereikalingo saugojimo statybos aikštelėje. Visi tiekiami gaminiai ir medžiagos turi būti su tinkamais dokumentais. Gaminiai ir statybinės medžiagos turi būti saugomi taip, kad nepablogėtų jų kokybė. Reikia laikytis kiekvienos medžiagos nurodytų saugojimo reikalavimų ir gamintojo pateiktų galiojančių nuorodų.

Statybos aikštelėje prekės turi būti laikomos tinkamose ir jei būtina, izoliuotose, sausose, šildomose ir tinkamai vėdinamose patalpose taip, kad kiekviena medžiaga būtų padėta teisingai ir lengvai patikrinama.

Medžiagos ir prekės, pažeistos ar kitaip sugadintos dėl veiklos statybos aikštelėje, turi būti pakeistos naujomis Rangovo sąskaita.

Visa įranga, technika, priedai ir statybos metodai turi tenkinti Lietuvos Respublikos darbo saugos reikalavimus.

#### **2.1.4. Atidavimas eksploatacijai**

Atiduodant projekto darbus turi būti pateikti visų panaudotų medžiagų ir konstrukcijų sertifikatų, techninių pasų ir kitos informacijos rinkinius, dengtų darbų ir laikančių konstrukcijų atidavimo aktus, lauko inžinerinių tinklų išpildomuosius brėžinius ir kitą dokumentaciją, kurią pareikalaus valstybinės institucijos remiančiosios Lietuvos respublikos įstatymais ir norminiais aktais.

Taip pat pateikiama pastatų inventorizavimo dokumentacija, kuri reikalinga priduodant pastatą naudoti.

Statybos metu rangovas turi pastoviai vesti Lietuvoje nustatytos formos statybos darbų žurnalą.

Rangovas organizuoja priėmimą pagal STR 1.11.01:2010 “Statybos užbaigimas”, kad galėtų gauti galutinio priėmimo aktą. Tikrinimo akte turi būti nurodyti nebaigti darbai ir defektų taisymas. Tie, kuriuos Užsakovas sutinka pataisyti vėliau, per defektų šalinimo laikotarpį, turi būti registruojami atskirai.

Darbai pagal patikrinimo įrašus, išskyrus šalintinus vėliau, turi būti atliekami neatidėliotinai ir tikrinami atskirai bei patvirtinami pagal galutinio priėmimo akto reikalavimus.

Rangovas privalo garantiniu laikotarpiu savo sąskaita skubiai ištaisyti trūkumus, kilusius dėl nepakankamos darbo kokybės, blogos konstrukcijos ir nestandartinių medžiagų. Garantija apima ir reikalingą techninį veikimą.

## **2.2. ŽEMĖS DARBAI**

### **2.2.1. Apimtis**

Šiame aiškinamajame rašte pateikiami pagrindiniai reikalavimai žemės darbams, statant statinius. Minėtus darbus sudaro: statinių pamatų duobių kasimas, užpylimas gruntu, tankinimas pagrindo įrengimas po grindimis. Nuorodos, atliekant aikštelėje planiravimo darbus, tiesiant požemines komunikacijas bei kelius yra duotos kitų skyrių pateiktose statybos darbų, žemės darbų specifikacijose.

### **2.2.2. Nuorodos**

Šiame aiškinamajame rašte priimtose techninės specifikacijos parengtos pagal žemiau nurodytas normas, ataskaitas. Kiekvieno jų publikacija turi būti paskutinės redakcijos, priedai turi būti įsigalioję prieš šio aiškinamojo rašto išleidimo dieną, jei nėra nurodyta kitaip.

Žemės darbai

STR 1.07.02:2005

Aikštelės inžinerinių – geologinių tyrinėjimų ataskaita.

### **2.2.3. Bendrosios nuostatos**

Grunto sąlygos: reikalinga informacija apie grunto sąlygas pateikta komplekso inžinerinių - geologinių tyrinėjimų ataskaitoje. Jeigu reikalingas užpilti gruntas bus vežamas iš atitinkamo karjero, tai to grunto duomenys turi būti pateikti rangovo ir suderinti su statybos technine priežiūra.

Gruntinių vandenų pažeminimas: vykdant statybos darbus žemiau gruntinio vandens horizonto, turi būti pažemintas tų vandenų lygis drenažu arba kitais būdais. Esant molingiems gruntams, patenkančių vandenį į pamatų duobes surinkti ir pašalinti siurbliu arba nuvesti į atitinkamą kanalizacijos sistemą. Turi būti numatytos priemonės, kad paviršinis vanduo nepritekėtų į pamatų duobę.

### **2.2.4. Objekto statybos vietos paruošiamieji darbai**

Tose zonose, kuriose pagal projekto brėžinius yra numatyti statiniai, nuimamas viršutinis augalinis sluoksnis, šaknys, augmenija. Šis gruntas turi būti sandėliuojamas projekte numatytoje vietoje. Teritorijose, kur yra esamos požeminės komunikacijos, o ypač elektros, kontrolės kabeliai, kanalai, rangovui reikėtų imtis visų atsargumo priemonių dirbant su žemės kasimo įrenginiais. Tose zonose, kur pavojus pažeisti tokius įrenginius yra realus, kasimo darbus reikia atlikti rankiniu būdu. Žemės kasimo mašinų panaudojimas tokiose zonose, kur tie įrenginiai veikia, galimas tik leidus tų komunikacijų šeimininkams.

Vykdamas kasimo darbus šalia požeminių įrenginių, pamatų, šulinių, kanalų, komunikacijų ir kelių, juos reikia sutvirtinti atitinkamomis palaikančiosiomis laikinosiomis konstrukcijomis arba įrengti klotinius (įtvarus).

Tuo atveju, kai Rangovas, atlikdamas požeminius darbus, susiduria su projekto brėžiniuose nenurodytais įrenginiais arba komunikacijomis, jis privalo nedelsiant informuoti statybos techninę priežiūrą dėl minėtų įrenginių dispozicijos ir jo nurodytais būdais apsaugoti, išlaikyti arba pašalinti minėtus įrenginius arba komunikacijas. Tik tada leidžiama tęsti darbus toje zonoje.

Visos žemės darbų zonos turi būti aptvertos ir įrengti įspėjimo ženklai, informuojantys apie tai, jog netoliese yra pavojaus zona.

Prieš atliekant gruntinio vandens pažeminimo darbus, būtina apžiūrėti greta esančių pastatų techninę būklę, bei patikslinti požeminių komunikacijų vietą darbų zonoje.

Pažeminant gruntinius vandenį būtina numatyti priemones, apsaugančias nuo grunto išpurenimo, taip pat duobės šlaitų ir greta esančių statinių, pastatų pamatų stabilumą.

Gruntinio vandens pažeminimas arba pamatų duobės apsauga nuo paviršinio vandens turi užtikrinti pamatų duobės stabilumą ir neleisti pagrindo gruntui dugne išmirkti, šlaitams nuslinkti ir pan.

Griaunant požeminius ir antžeminius objektus, kurie yra nurodyti brėžiniuose arba rangovo paruoštuose darbų vykdymo projektuose, turi būti nurodytas minimalus jų pašalinimo gylis. Kai numatomi griauti objektai netrukdo būsimai statybai, tai požeminę jų dalis pašalinama apie 60cm gylio nuo planuojamo paviršiaus. Kai objektui statinys trukdo, tai jis turi būti pašalintas pilnai arba 60cm žemiau projektuojamo statinio dugno.

## **2.2.5. Grunto iškasimas**

### a) bendri nurodymai

Jeigu nurodytame galutiniame iškasimo gylyje randamas netinkamas gruntas, rangovas turi nedelsdamas apie tai pranešti statybos techninei priežiūrai ir gauti nurodymus tolimesniam darbų vykdymui

### b) pamatų duobės, iškasų kasimas

Iškasų dydis turi būti toks, kad sustačius klotinius ar sumontavus pamatus, atstumas iki duobės krašto apačioje būtų ne mažiau kaip 0,6m. Didžiausias leistinas iškasos šlaito nuolydis nustatomas pagal saugumo technikos reikalavimus ir Rangovo pateiktais skaičiavimais, suderintais su statybos techninės priežiūros inžinieriumi.

Kasant pamatų duobę betarpiškai šalia esančių statinių, turi būti numatytos techninės priemonės, užtikrinančios esamo statinio stabilumą. Jei naujo statinio pamatai bus gilesni negu esamo, tai pastarojo pamatai turi būti pagilinti arba priimtos kitos techninės priemonės, užtikrinančios esančio statinio pastovumą.

### c) iškasų tvarkymo būdas

Iškastas gruntas kraunamas į krūvas, pagal objekto statybos sklypo plane nurodytas vietas bei nuorodas. Būtina pasirūpinti, kad į iškastas duobes nepatektų paviršiniai vandenys.

Užterštos atliekos pašalinamos gamtosaugai nepavojingu būdu, pagal galiojančias gamtosaugines taisykles. Prieš pradėdant šalinti užterštas atliekas ar užterštą neleistinos koncentracijos teršalais gruntą būtina suderinti su atitinkamomis žinybomis pašalinimo arba nukenksminimo planą.

Teritorijoje, kur virš natūralaus grunto reikės užpilti statybinį gruntą ir tose vietose kur bus vykdomi kasimo ar išlyginimo darbai, augalinis grunto sluoksnis nuimamas ir kraunamas į krūvas vėlesniam jo panaudojimui. Privalu laikytis nurodyto minimalaus augalinio sluoksnio nuėmimo gylio.



## 2.2.6. Pagrindo paruošimas

Baigus kasimo darbus iki nurodyto lygio, pagrindas patikrinamas, ar nėra silpnų gruntų, išmirkusio grunto, išmušto grunto. Tokie gruntai turi būti pašalinti iki statybos techninės priežiūros nurodyto gylio ir užpilami tinkamu gruntu, jį sutankinant arba panaudojant liesą betoną, kaip sutankinto grunto pakaitalą. Taip paruošus pagrindą, turi būti surašytas dengtų darbų aktas, leidžiantis statyti pamatus.

Tais atvejais, kai susidaro žymūs netinkamo pagrindu gruntų kiekiai, gali būti ekonomiškiau pagerinti esamo pagrindo statybinės charakteristikos. Tarp eilės rekomenduojamų metodų, betonų gruntų kokybei bei charakteristikoms pagerinti vietoje, siūlomi šie:

- pagrindo grunto tankinimas (jei pagrindo gruntas tanklus);
- atlikti zonos apkrovą, panaudojant laikinus papildomus svorius, dedamus ant paviršiaus;
- geotechninių audinių uždėjimas;
- atvežtų medžiagų įterpimas ar sumaišymas.

## 2.2.7. Grunto užpylimas

### a) bendri nurodymai

Užpylimui naudojamas gruntas turi būti nurodytas projekte. Negalima naudoti gruntų, jei juose yra organinių ar kitų priemaišų bei neturi būti grunte tirpstančių druskų, kurios gali sukelti agresyvų poveikį greta esantiems pamatams, vamzdynams ir pan.

Draudžiama pilti tankinamąjį gruntą į vandenį. Jeigu tai atlikti būtina, reikia gauti kvalifikuoto geotechniko rekomendacijas, darbų technologiją ir atlikimo kontrolę.

Parinktas tankinimo mechanizmas turi užtikrinti projekte numatytą sutankinto grunto kokybę.

Sutankinto grunto kokybė aikštelėje nustatoma su statybos technine priežiūra suderintais prietaisais.

### b). Statybinis gruntas užpylimui

Projekte turi būti nurodyti tipai ir fizinės - mechaninės gruntų charakteristikos. Taip pat turi būti nurodytas grunto sutankinimo laipsnis, išreikštas sutankinimo koeficientu, kuris gali būti nuo  $0,92 \div 0,98$ , arba sutankinto grunto deformacijos moduliui  $E(\text{MPa})$ . Jei projekte nenurodytas sutankinimo koeficientas, tai sutankinimas atliekamas iki  $k \geq 0,92$ .

Gruntai tinkami užpylimui ir tankinimui yra purūs ir vidutinio tankumo smėliai, nepaisant jų drėgnio, išskyrus vandeniui prisotintus dulkinus smėlius.

Pamatų užpylimą atlikti :

- smėliniu gruntu, kai pamatai įrengiami smėliniuose gruntuose;
- vietiniu priemoliu ar priesmėliu, apsaugant jį nuo išmirkimo ir pilnai sutankinant iki nustatyto projekte koeficiento;
- po pastato grindimis, apie pogrindžio kanalus turi būti supiltas smėlinio grunto sluoksnis ne mažesnis, kaip 60cm ir sutankintas iki projekte nurodyto koeficiento.

Sutankinimui naudojami gruntai būsiantys įšalo zonoje turi būti tik smėliniai.

Priimant gruntus pagal LST 1331:2015 standarto reikalavimus naudotis:

pogrindžio sluoksniui įrengti - šalčiui atsparus gruntas: ŽB; SB; SG; SP;

Pagal LST 1331 standartą šie gruntai yra:

stambiagrūdžiai gruntai -

ŽB - blogai frakcionuotas žvyras;

SB - blogai frakcionuotas smėlis;

SG - gerai frakcionuotas smėlis;

SP - periodinio frakcionuotumo smėlis.

Gruntas sutankinimui pilamas sluoksniais, kurių storis nuo  $250 \div 600\text{mm}$  priklausomai nuo naudojamo grunto tankinimo mechanizmo.

## 2.3. GRĘŽTINIŲ POLINIŲ PAMATŲ STATYBA IR KONTROLĖ

### 2.3.1. Nuorodos

Šie techniniai reikalavimai parengti pagal šias normas ir dokumentus ir apima pastovaus skerspjūvio lygiakamienių gręžtinių polių, apsauginiuose vamzdžiuose įrengimą: LST EN 1997-1:2004 lt. Eurokodas 7-1; 2 dalis. Geotechninis projektavimas. Pagrindinės taisyklės. LST EN 1536 Specialieji geotechniniai darbai. Gręžtiniai poliai.

### 2.3.2. Statyba

Polinių pamatų įrengimo technologija susideda iš aikštelės paruošimo-planiravimo, statinio ašių nužymėjimo vietoje, polių vietų nužymėjimo, polių įrengimo. Atlikus polių nužymėjimą vietoje sudaromas polių lauko nužymėjimo schema, kuri saugoma ir pridedama prie objekto priėmimo eksploatacijon dokumentacijos. Polių vietos natūroje nužymimos mediniais arba metaliniais inventoriniais kuoliukais.

### 2.3.3. Bendrosios nuostatos

Visos medžiagos ir gaminiai, naudojami gręžiniams poliams, turi būti sertifikuotos Lietuvos standartizacijos departamento prie Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerijos ir atitikti Europos standartų ir darbų techninių sąlygų reikalavimus. Medžiagos nekeičiamos be išankstinio įspėjimo.

### 2.3.4. Reikalavimai keliami gręžtinių polių įrengimui

Bendrieji reikalavimai keliami gręžtinių polių įrengimui:

- Gręžinys turi būti apsaugotas nuo paviršinio vandens.
- Polių duobės pradedamos gręžti nuo vietų, ties kuriomis gruntas buvo tirtas gręžiniais ar zondavimo būdu.
- Gręžinio dugne turi būti projekte nurodyto tipo gruntas ir gręžinys į jį turi būti įgilintas ne mažiau kaip 100 mm.
- Tais atvejais, kai pagrindo laikančiųjų sluoksnių paviršius yra su nuolydžiu, turi būti gręžiama giliau, kad polis būtų atremtas visu skersmens plotu.
- Rieduliai iš gręžinio išimami, tačiau išimtiniais atvejais polio projekto autorius specialiu sprendimu gali leisti pamatą remti į riedulį.
- Jei atstumas tarp dviejų gręžinių centrų yra mažesnis nei du polio skersmenys, antras gręžinys pradedamas gręžti, kai pirmajame gręžinyje betonas pasiekia 25% projekcinio stiprio.
- Gręžinys turi būti įrengiamas taip, kad gruntas nuo sienučių nebyrėtų nei iki betonavimo, nei betonuojant, tam naudojami apvalkalai (apsauginiai arba įvadiniai vamzdžiai), palaikantieji skiediniai (bentonitinio molio suspensija, polimeriniai skiediniai ir kt.) arba gruntu užpildyti grąžto sriegiai (CFA tipo poliai).

### 2.3.5. Gręžimui keliami reikalavimai:

Gręžtinių polių, kurie įgilinami netvirtinant gręžinio sienučių, įrengimo reikalavimai:

2015-125-TP-SK-TS	Lapas	Lapų	Laida
	7	44	0

Kai virš vandeningo smėlio sluoksnio, kurį tinka panaudoti kaip pagrindą ir negalima pažeminti gruntinio vandens lygio, slūgso molinis gruntas, tam kad į gręžinį nepatektų gruntinio vandens, rekomenduojama gręžti paliekant molinio grunto sluoksnį, kurio storis ne mažesnis kaip 0,3D (D – polio pado skersmuo, m).

Jei polis bus betonuojamas ne tuoj pat, rekomenduojama gręžinio iki galo negręžti, o palikti grunto sluoksnį ne mažesnę kaip 1,5 m ir ne mažesnę kaip du kamieno skersmenys. Paskutinis gręžimo ciklas atliekamas prieš betonavimą.

Gręžimą netvirtinant gręžinio sienučių galima taikyti tik esant sankabiam gruntam su pastoviomis gręžinio sienutėmis. Šis gręžimo metodas netaikomas, jeigu polio posvyrio kampas nuo horizontalės mažesnis kaip  $86^0$ .

### **2.3.6. Gręžtinių polių, kurie įrengiami naudojant apvalkalus, įrengimo reikalavimai:**

Naudojant apsauginius vamzdžius jie įgilinami į molinio grunto sluoksnį 1,0-1,5 m tam, kad vanduo nesiskverbtų į būsimo gręžinio vidų, jeigu virš laikančio molinio grunto sluoksnio slūgso vandeningas smėlio sluoksnis.

Apvalkalai naudojami per visą jų ilgį įrengiant pasvirusius nuo horizontalės mažiau kaip  $86^0$  gręžinius. Jei gręžinio dugnas nepastovus jo dugne turi būti palaikomas pastovus ne mažesnis kaip 1,0 m aukščio vandens ar kito skysčio stulpo slėgis.

Plieniniai apsauginiai vamzdžiai jungiami juos suvirinant, siūlė turi būti nelaidi vandeniui ir būti ne mažesnio nei apvalkalo metalo stiprio.

Gręžtinių polių, kurie įrengiami naudojant palaikančiuosius skiedinius, įrengimo reikalavimai:

Šis metodas netaikomas pasvirusiems gręžiniams nuo horizontalės mažiau kaip  $86^0$  įrengti. Naudojamo skiedinio tankis gręžimo metu turi būti ne didesnis kaip  $1100 \text{ kg/m}^3$ , o prieš betonavimą ne didesnis kaip  $1150 \text{ kg/m}^3$ , taip pat prieš betonavimą leidžiamas ne didesnis kaip 4 % smėlio kiekis skiedinyje.

Gręžiant palaikančiojo skiedinio lygis turi būti palaikomas gręžinyje arba įvadiniam vamzdyje ne mažiau kaip 1,5 m aukščiau gruntinio vandens lygio.

Gręžtinių polių, kurie įrengiami taikant ištisinio sraigtinio gręžimo metodą (CFA), įrengimo reikalavimai:

Ištisinis sraigtinis gręžimas netaikomas jeigu polio posvyrio kampas nuo horizontalės mažesnis kaip  $84^0$ . Prieš ištisinį sraigtinį gręžimą patikrinamas grąžto apačioje esantis betontiekio vožtuvas.

### **2.3.7. Gręžtinių polių armavimui keliami reikalavimai:**

Armatūros strypynai ar standi armatūra (dvitėjai profiliuočiai, vamzdžiai ir kt.) į gręžinius įleidžiami prieš (arba) po betonavimo jos nepažeidžiant.

Įleidus armatūrą jos viršaus padėties nuokrypis nuo projektinės ne gali būti didesnis kaip 0,15 m.

Armatūros strypynus virinant ar surišant viela reikia užtikrinti, kad jie išliktų nepakitusios formos ir standumo iki tol kol bus įleisti į gręžinį ir užbetonuoti.

Gaminant armatūros strypynus armatūros negalima lenkti esant žemesnei kaip  $5^0\text{C}$ , jei kitaip nenumatyta projekte.

Jei prieš lenkimą armatūra pašildoma, tai ne daugiau kaip  $100^0\text{C}$ .

Mažiausias išilginės armatūros kiekis polio skerspjūvyje yra keturi 10 mm skersmens strypai, o didžiausias atstumas tarp tų strypų 400 mm.

Tarp pavienių strypų arba jų paketų prošvaisa turi būti ne mažesnė kaip 100 mm, ją galima sumažinti iki 80 mm, kai užpildo dalelių skersmuo mažesnis kaip 20 mm.

Mažiausias skersinės armatūros skersmuo ne mažesnis kaip 6 mm ir ne mažesnis kaip ketvirtadalis didžiausiojo išilginės armatūros strypo. Jei strypynai suvirinami tai mažiausias skersinės armatūros skersmuo turi būti ne mažesnis kaip 5 mm.

Visos polio armatūros apsauginis sluoksnis turi būti ne mažesnis kaip 60 mm, kai polių  $D > 0,6$  m arba ne mažesnis kaip 50 mm, kai polių  $D \leq 0,6$  m.

Jei naudojamas nuolatinis apsauginis vamzdis, betono apsauginį sluoksnį galima sumažinti iki 40 mm.

Mažiausias apsauginis sluoksnis didinamas iki 75 mm kai:

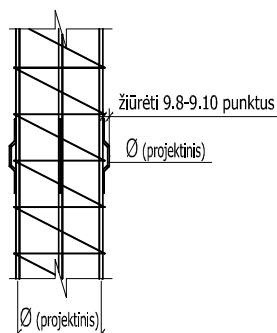
poliai yra silpname grunte ir įrengiami be apvalkalo;

nardinamojo betono užpildo didžiausias matmuo yra 32 mm;

armatūra sudedama suklojus betoną;

gręžinio sienų paviršius yra nelygus.

Norint užtikrinti centrišką armatūros padėtį gręžinyje ir reikalingą betono apsauginį sluoksnį gali būti naudojami kreipikliai.



1pav. Plieniniai kreipikliai (fiksatoriai) naudojami gręžtinio polio armatūros karkaso apsauginiam sluoksniui ir padėčiai gręžinyje užtikrinti.

Kreipikliai apie strypyną išdėstomi simetriškai taip, kad būtų ne mažiau kaip trys viename lygyje, atstumas tarp šių lygių ne mažesnis kaip 3,0 m ir pakankamas laisvumas iki apvalkalo ar gręžinio sienos, kad būtų galima saugiai įleisti armatūrą ir išvengti gręžinio sienų ardymo. Jei įrengiami pasvirę arba didesnio kaip 1,2 m skersmens poliai tuomet kreipiklių skaičių reikia padidinti.

### 2.3.8. Gręžtinių polių betonavimui keliami reikalavimai:

Gręžtinio polio betonui keliami reikalavimai:

Nepriklausomai nuo betonavimo būdo gręžtiniams poliams naudojamo betono stiprumo klasė turėtų būti ne mažesnė kaip C20/25 ir ne didesnė kaip C30/37.

Ruošiamame betone vandens ir cemento santykis turėtų būti ne didesnis kaip 0,6.

Betonui ruošti naudojamų užpildų didžiausias matmuo turi būti mažesnis kaip 32 mm arba 0,25 mažiausio atstumo tarp išilginių armatūros strypų.

Gręžtinio polio betonavimui sausuoju būdu keliami reikalavimai:

Sausuoju būdu, be nuolatinių ar laikinųjų apsauginių vamzdžių, galima betonuoti tik esant pastovioms molio, priemolio, priesmėlio ir tankaus smėlio gruntų gręžinių sienutėms.

Cemento kiekis betonuojant sausuoju būdu turi būti didesnis kaip 325 kg/m<sup>3</sup>, o betono slankumas turi būti ne mažesnis kaip S3.

Prieš betonavimą įsitikinama, ar išvalytas (moliniame grunte), ar sutankintas (smėliniame grunte) gręžinio dugnas, ar nesisunkia vanduo, ar nėra kitų nepageidaujamų efektų.

Betonuojama iš apačios į viršų taip, kad būtų išvengta sluoksniavimosi, o betonas nekristų ant armatūros ir gręžinio sienučių.

Betontiekio vamzdžio galas betone turėtų būti įgilintas apie 0,8-1,0 m.

Kai gręžinio gylis mažesnis kaip 5 m, tai betonuoti galima neįleidžiant piltuvo ir vamzdžio į gręžinį.

Betonuojama be pertraukų. Pertraukas galima daryti tik betonuojant polio stiebą, kai nenaudojamas

apsauginis vamzdis. Jei pertrauka viršija vieną valandą, siūlės vietoje turi būti įbetonuoti ne mažiau kaip šeši armatūros strypeliai, kurių ilgis nuo 600 iki 900 mm, o skersmuo ne mažesnis kaip 12 mm. Betonuojant su laikiniu apsauginiu vamzdzio jis keliamas aukštyn jį lengvai vibruojant, sukanant ar slankiojant (aukštyn ir žemyn), betono lygis jame turi būti toks, kad jo viduje susidarytų pakankamas slėgis, kuris apsaugotų nuo vandens ar grunto įsiveržimo per apvaskalo žiotis ir leistų išvengti armatūros strypyno pakėlimo.

Įrengiant polius puriuose ir silpnuose gruntuose turi būti parinktas tinkamas betono tiekimo ir apvaskalo ištraukimo greitis, kuris turi užtikrinti, kad į šviežiai suklotą betoną neįtekėtų gruntas ar vanduo dėl nenumatyto betono nuoslūgio apsauginiame vamzdyje.

Betonuojama aukščiau polio nukapojimo lygio.

Papildomas betono tankinimas jo viduje draudžiamas.

Gręžtinio polio betonavimui su betontiekiu keliami reikalavimai:

Betonuojant su betontiekiu įtaisytu grąžte, jo apačioje turi būti palaikomas pastovus, didesnis už grąžto išorėje susidariusį slėgį, kad betonas galėtų užpildyti tuštumas atsirandančias grąžtą keliant aukštyn. Betonuojama tol kol gręžinio ertmė prisipildo iki reikiamo lygio.

Jei betonavimo metu nutrūksta betono tiekimas, arba kyla įtarimų dėl galimo gręžinio užgriuvimo, tuomet būtina pakartoti polio gręžimo ir betonavimo operacijas.

Gręžtinio polio betonavimui po vandeniu keliami reikalavimai:

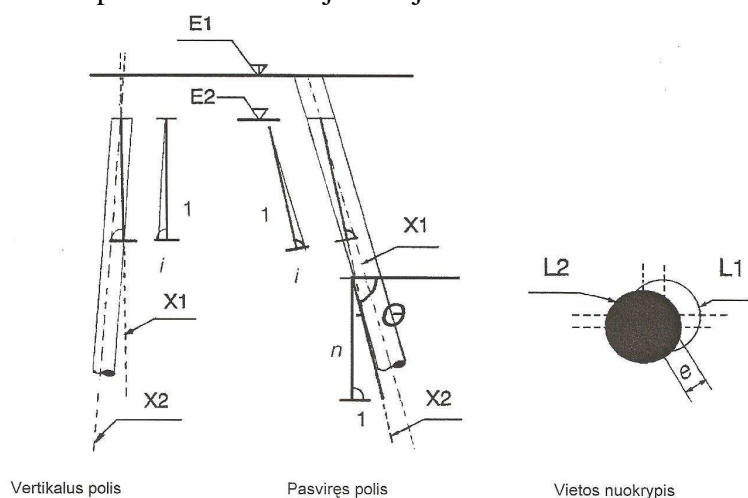
Betonavimo po vandeniu metodas yra naudojamas, kai dėl aukšto gruntinio vandens lygio ar kitų priežasčių gręžinys prisipildo vandens arba, kai gręžinio sienučių pastovumui palaikyti naudojama bentonitinio molio suspensija.

Cemento kiekis betonuojant po vandeniu turi būti didesnis kaip  $375 \text{ kg/m}^3$ . Betonuojant po vandeniu betono siurbliu mišinio slankumas turi būti ne mažesnis kaip S3. Jei gręžinio sienučių apsaugai nuo įgriuvimo naudojama bentonitinio molio suspensija, tai naudojamo betono slankumas privalo būti didesnis kaip S3.

Betontiečio vidinis skersmuo turi būti tolygus ir ne mažesnis kaip šeši stambiausiojo užpildo skersmenys arba 150 mm.

Didžiausias betontiečio skersmuo, įskaitant jo sandūras, turi būti ne didesnis kaip 0,35 polio skersmens, arba vidinio apsauginio vamzdzio skersmens, arba 0,6 apvalių polių armatūros strypynų vidinio pločio.

Betonuojant betontiečio galas visą laiką turi būti panardintas betone ne mažiau nei 1,5 m (jei polio skersmuo D didesnis kaip 1,2 m, tai panardinimo gylis turi būti 2,5 m). Pasiekus reikiamą betono lygį, betontiečio traukimo greitis sumažinamas. Betonas sutankėja dėl skysčių sukeliama slėgio betonavimo metu. Papildomai betonas jo viduje netankinamas.



pav. Gręžtinių polių įrengimo leistinųjų nuokrypių schema

E<sub>1</sub> - lygis nuo kurio įrengiamas polis;

E<sub>2</sub> - polio nukirtimo lygis;

X<sub>1</sub> - projektinė polio ašis;

$X_2$  - įrengto polio ašis;  
 $i$  - polių posvyrio nuokrypis (kampo tarp projektinės ir įrengto polių ašių tangentas);  
 $n$  - polio posvyris (polio posvyrio kampo tangentas);  
 $\Theta$  – polio posvyrio kampas;  
 $L_1$  – projektinis polio kontūras;  
 $L_2$  – įrengto polio skerspjūvis  
 $e$  – polių padėties plane nuokrypis.

### 2.3.9. Gręžtinių polių įrengimo leistinieji nuokrypiai:

1 lentelė. Gręžtinių polių įrengimo leistinieji nuokrypiai

Gręžtinių ir gręžtinių polinių polių elementai	Leistinieji nuokrypiai
1. Gręžinio skersmuo 2. Gręžinio gylis 3. Erdvinio armatūros strypyno apsauginis armatūros sluoksnis 4. Gelžbetoninės kolonos polio viršus 5. Metalinės kolonos polio viršus 6. Polio viršaus plokštumos nuolydis  7. Inkarinių varžtų nuokrypiai: – kolonos atramos ploto ribose – už atramos ploto ribų 8. Inkarinių varžtų viršus 9. Inkarinių varžtų sriegio apačia 10. Vertikalių ir pasvirusių polių padėties plane nuokrypiai ( $e$ ) kai: – $D \leq 1,0$ m – $1,0 \text{ m} < D \leq 1,5$ m – $D > 1,5$ m 11. Vertikalių ir ne mažiau kaip $86^\circ$ nuo horizontalės pasvirusių polių nuokrypis ( $i$ )  12. Pasvirusių nuo horizontalės ne mažiau kaip $76^\circ$ , bet ne daugiau kaip $86^\circ$ polių nuokrypis ( $i$ )  13. Paplatinamų polių nuokrypis nuo projektinių polių centrų ( $e$ )	-30 mm +50 mm ±100 mm -5 mm -10 mm ±5 mm < 0,001 (1,0 mm viename ilgio metre)  ±5 mm ±10 mm ±20 mm ±30 mm  ±100 mm ≤ 0,1D ±150 mm  0,02  0,04  ≤ 0,1D

**PASTABA:** Nustatant polių įrengimo nuokrypius, polio centru laikomas išilginės armatūros centras, o nearmuotųjų polių – centras didžiausio apskritimo kurį galima įbrėžti polio galvos skerspjūvyje.

$D$  – polio kamieno skerspjūvis.

## 2.4. BETONO IR GELŽBETONIO KONSTRUKCIJŲ PROJEKTAVIMAS IR STATYBA

### 2.4.1. Bendrieji reikalavimai

Šios techninės specifikacijos apima pagrindinius reikalavimus betono ir gelžbetonio konstrukcijų projektavimui ir statybai. Tai statinių monolitinių betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų liejimas, klojinių statyba, surenkamų gelžbetoninių konstrukcijų gamybos ir montažo pagrindiniai reikalavimai.

Visas betonavimo ciklas apima šias stadijas:

- medžiagų parinkimas betono mišinio gamybai
- betono mišinio gamyba
- klojinių statyba
- betono mišinio gabenimas, klojimas ir išlaikymas
- armatūros ir įdėtinių gaminių gamyba
- betono kokybės kontrolė.

Betonavimas numatytas esant vidutinei laukiamai paros temperatūrai daugiau kaip 5°C. Projekte nurodyta betono markė turi būti pasiekta po 28 parų kietėjimo. Ten, kur reikalinga hermetiška konstrukcija, naudojamas hidrotechninis betonas, tinkama hidroizoliacija ir patikima visų siūlių hermetizacija.

### 2.4.2. Nuorodos

Šiame projekte naudojami žemiau išvardinti standartai ir taisyklės:

Eurokodas 2.1-1 dalis.	LST EN 1992-1-1:2005
Betoninių ir g/b konstrukcijų projektavimas	STR 2.05.05:2005
Statinių konstrukcijos.Grindys.	STR.2.05.13:2004
Statybinių industrinių gaminių žymenys. I-oji dalis - betono, gelžbetonio darbai	LST 1328:1995
Betonas ir gelžbetonis. Komponentai ir gaminiai. Terminai ir apibrėžimai	LST 1341:1995
Cementas. Sudėtis, techniniai reikalavimai ir atitikties požymiai. 1 dalis.	LST L ENV 197-1:2000
Įprastiniai cementai	
Betonas. Specifikacija, eksploatacinės savybės, gamyba ir atitiktis	LST EN 206-1:2014
Betonas. Konsistencijos klasifikacija	LST.ISO 1328:1995
Betono ir skiedinio užpildas. Bendrieji techniniai reikalavimai	LST 1342:2002
Cementas (bandymo metodai)	LST.EN 196- 1:2005 ÷ 196-12:2005
Betonas (bandymo metodai)	LST. 1428. 1:2012 ÷ 1428.12:2012
Betono stiprumo kontrolės strypo atšokimo prietaisų ir gelžbetonio konstrukcijų vertinimo instrukcija	RSN 76-80

### 2.4.3. Projektas

Rangovo atlikta projektinė darbo dokumentacija, skaičiavimai, brėžiniai, aiškinamieji raštai turi atitikti visų betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų techninius reikalavimus, bei turi būti patikrinti statybos techninės priežiūros ar jos įgalioto atstovo, kuris vykdys šių darbų priežiūros darbus.



Jeigu reikės, projekte gali būti pritaikyti analogiški normatyvai ir standartai. Statybos techninė priežiūra turi peržiūrėti tuos dokumentus prieš pradėdant darbus ir priimti atitinkamą sprendimą.

## **2.4.4. Medžiagos**

### **2.4.4.1. Bendra informacija**

Medžiagos betoninių konstrukcijų gamybai, įskaitant, bet neapsiribojant cementu, užpildais ir armatūra, turi būti sandėliuojamos apsaugant nuo gedimo ir pašalinių medžiagų patekimo ar įsiskverbimo. Bet kokios sugedusios, sužalotos ar užterštos medžiagos negali būti naudojamos statyboje.

### **2.4.4.2. Cementas**

Betonui gaminti, kaip rišamoji medžiaga naudotinas portlandcementas ne žemesnis kaip CEMI 42,5 klasės-tai reiškia, kad cemento bandinio stiprumas gniuždant po 28 parų kietėjimo turi būti 42,5 MPa. Cementas turi būti užtikrintos kokybės, pristatomas uždaruose maišuose arba statinėse, apsaugančiuose nuo atmosferos poveikio pervežimo metu.

Kiekviena gamintojo siunta turi būti sertifikuota - turėti kokybės dokumentą. Cementas turi atitikti LST EN 197-1:2001 keliamus reikalavimus. Jei cementas sandėliuojamas statybos aikštelėje, turi būti įrengta tinkama pastogė, apsaugojanti nuo atmosferos poveikio. Pasenęs ar gendantis cementas negali būti naudojamas ir turi būti pašalintas iš statybos aikštelės.

Cemento tiekimas ir sandėliavimas be taros turi būti suderintas su statybos techninės priežiūros Inžinieriumi, o rangovas turi būti tinkamai pasiruošęs cemento sandėliavimui be taros.

### **2.4.4.3. Užpildai**

Turi būti naudojami užpildai atitinkantys Lietuvos statybos standarto LST EN 933-1:2002 ir LST EN 1097-6+AC:2003 reikalavimus. Užpildų kenksmingų priemaišų leistiną kiekį, smulkinimo laipsnį, pavyzdžių bandymus, užpildų rūšiavimą žiūrėti LST EN 12620/AC:2005.

Didžiausias užpildo dalelių skersmuo neturi viršyti:

- masyvioms betoninėms konstrukcijoms - 70 mm
- gelžbetoninėms konstrukcijoms, kai mažiausias matmuo > 130mm-32mm  
kai mažiausias matmuo < 130mm-16mm
- išlyginamiesiems ploniems sluoksniams (kai  $\delta < 50\text{mm}$ ) - 8mm, arba:
- vieno ketvirtadalio mažiausio konstrukcijos matmens;
- atstumų tarp armatūros strypų minus 5 mm;
- 1,3 karto apsauginio betono sluoksnio storio.

Stambusis užpildas smulkiam betonui gali būti viena iš sekančių medžiagų:

- granitinė skalda
- žvirgždo skalda
- fracinis žvyras.

Užpildai turi būti sandėliuojami atskiromis frakcijomis. Užpildų sandėliavimas turi būti ant betono ar kito tinkamo paviršiaus, taip paruošto, kad vanduo nesusikaupytų apatinėje sandėliavimo dalyje.

Sandėliavimas turi būti mažiausia 2,0m aukščio ir supilamos sluoksniais ne daugiau 1,0 m storio.

Sluoksniai turi būti suformuoti su tokio nuolydžio šlaitais, kad šlaitas nepradėtų slinkti žemyn pilant viršutinį sluoksnį

Visi užpildai prieš plovimą mažiausiai 24 valandos turi būti sandėliuojami, kad apdžiūtų.

#### 2.4.4.4. Vanduo

Vanduo betono mišiniui ruošti ir betonui laistyti turi būti švarus, be žalingų, normalų betono kietėjimą stabdančių priemaišų (rūgščių, sulfatų, riebalų, druskų, geležies nuosėdų, kenksmingų priemaišų ir pan.). Jame gali būti ne daugiau kaip 5000 mg/l įvairių ištirpusių druskų, iš jų sulfatų - ne daugiau kaip 500 mg/l. Vanduo turi būti nerūgštus, t.y. jo pH - ne mažesnis kaip 4 ir ne didesnis kaip 12,5. Betonui geriausiai tinka geriamas vandentiekio ir švarus upių bei ežerų vanduo. Vandens tiekimo šaltinis turi būti aprobuotas techninės priežiūros atstovo.

Vanduo betono mišiniui ruošti ir betonui laistyti turi būti švarus, be žalingų, normalų betono kietėjimą stabdančių priemaišų (rūgščių, sulfatų, riebalų, druskų, geležies nuosėdų, kenksmingų priemaišų ir pan.). Jame gali būti ne daugiau kaip 5000 mg/l įvairių ištirpusių druskų, iš jų sulfatų - ne daugiau kaip 500 mg/l.

Betonui geriausiai tinka geriamas vandentiekio ir švarus upių bei ežerų vanduo. Prieš pradedant betono gamybą Rangovas turi pateikti Inžinieriui pilną vandens analizės ataskaitą.

#### 2.4.4.5. Plastifikuojantys ir prieššaltiniai priedai

Betono mišinių technologinių ir eksploatacinių savybių pagerinimui gali būti naudojami cheminiai priedai. Jie turi būti aprobuoti Inžinieriaus. Naudojami priedai turi atitikti Lietuvos standartų LST EN 934-2:2003 reikalavimus.

Gali būti naudojami plastifikuojantys priedai didinantys betono plastiškumą, klijumą, leidžiantys mažinti v/c santykį, prailginantys kietėjimo laiką.

Aprobuoti priedai turi būti naudojami tiksliai laikantis gamintojų; instrukcijų.

Gelžbetoninėms konstrukcijoms turi būti naudojami priedai neagresyvūs armatūros atžvilgiu.

Kalcio chlorido ir kiti chloro turintys priedai negali būti dedami į gelžbetonį ir betoną su metalinėmis įdėtinėmis detalėmis.

Maksimalus chloro jonų kiekis betone neturi viršyti nurodyto lentelėje:

Pavadinimas	Chloro jonų kiekis, % nuo cemento masės
Betonas	1,0
Gelžbetonis	0,4

Plastifikuojantys priedai turi būti naudojami tik būtinais atvejais.

Atliekant betonavimo darbus žiemos metu, turi būti naudojami prieššaltiniai priedai aprobuoti techninės priežiūros atstovo, skatinantys betono mišinio kietėjimą šaltyje. Iš jų gali būti naudojami NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub>, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

Rekomenduojamas kietėjimą greitinančių priedų kiekis

Cemento rūšis	Sunkus betonas su V/C	Priedai, skaičiuojant % nuo sauso cemento masės	
		NaCl	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
Portlandcementas CEMI 42,5 klasės	0,35-0,55	1-2	2-3

Gali būti naudojami ir kiti cheminiai priedai su panašiomis savybėmis, kurie aprobuoti techninės priežiūros atstovo.

Plastifikuojantys ir prieššaltiniai priedai ir jų kiekis parenkamas statybinėse laboratorijose nustatant betono sudėtį.

#### 2.4.4.6. Armatūra

Armavimui naudojamos tik naujos medžiagos.

Armatūriniai strypai naudotini neįtempto gelžbetonio konstrukcijų gamybai yra iš karštai valcuoto metalo numatyti pagal LST EN ISO 15630-1:2003:

- rumbuoto paviršiaus klasių S 400, S 500
- lygaus paviršiaus klasės S 240
- armatūrinė viela klasės S 500

Skaičiuojamosios armatūros strypų charakteristikos pateiktos lentelėje.

Armatūra	Skaičiuojamasis armatūros stipris MPA	
	$f_{yd}$	Skersinė sankabų $f_{ywd}$
S400	365	263
S500	450	324
S240	218	157
Lygi S500	410	295

Neįtempto gelžbetonio konstrukcijų gamybai naudotina rumbuota armatūra klasių S400; S500, o skersinė sankabų ar atlenktų strypai iš lygios armatūros klasės S 240. Konstruktyviai armuojamoms konstrukcijoms naudoti vielą S500 klasės.

Rangovas turi pateikti Inžinieriui kiekvienos naudojamos plieno partijos bandymų sertifikatą, patvirtinantį plieno atitikimą techninių specifikacijų reikalavimams.

Alternatyviai gali būti naudojamas kokių nors kitų standartų plienas, kurio fizinės ir mechaninės savybės ne blogesnės negu nurodytos aukščiau. Kitokio armatūrinio plieno panaudojimui Rangovas turi iš anksto gauti Inžinieriaus sutikimą.

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 konduktoriai, fiksuojantys strypų projektinę padėtį ir armatūros ruošinių matmenis.

Kad transportuojama armatūra nesideformuotų, tarp jos ryšulių arba strypynų dedami mediniai tarpikliai ir stropų užkabinimo vietos ženklinamos dažais.

Į patikrintus ir priimtus klojinius armatūra turi būti sudedama elementais pagal jų montavimo technologinę seką. Strypynas nuo montavimo krano kablio atkabinamas tik tada, kai tiksliai pastatytas į projektinę padėtį ir patikimai įtvirtintas klojiniuose. Ypač atidžiai reikia patikrinti atstumus tarp armatūros eilių ir betono apsauginio sluoksnio storį. Jie turi būti aprobuoti Inžinieriaus.

## 2.4.5. *Betono mišinio sudėtis*

### 2.4.5.1. *Bendroji dalis*

Betono mišiniai turi atitikti LST EN206-1:2002 reikalavimus.

Betono mišinio sudėtis ir komponentai (cementas, užpildai ir kitos medžiagos) turi atitikti visas mišinio ir sukietėjusio betono savybes (plastiškumą, tankį, stiprį, ilgaamžiškumą, armatūros apsaugą nuo korozijos). Sudėtis turi būti tokia, kad mišinys nesisluoksniuotų, neatsiskirtų cementinis pienas.

Betono mišinio sudėtis turi būti tokia, kad jį sutankinus betono struktūra būtų tanki, t.y. sutankinus standartiniu būdu oro neturi būti daugiau kaip 3%, kai užpildai stambesni negu 16 mm ir ne

daugiau kaip 4%, kai užpildai smulkesni negu 16 mm, neskaitant specialiai į užpildo poras įtraukto oro.

Kietosios betono medžiagos turi būti rūšiuojamos pagal svorį. Vanduo ir skystieji priedai gali būti matuojami pagal tūrį. Sudėtinės medžiagos turi būti mechaniškai sumaišomos kol betono mišinys tampa vienalyčiu. Sudėtinių medžiagų kiekio matavimų tikslumas turi būti ne mažesnis, kaip parodyta lentelėje žemiau.

Cementas	±3% reikalaujamo kiekio;
Skalda	±5% reikalaujamo kiekio;
Vanduo	±3% reikalaujamo kiekio;
Priedai	±5% reikalaujamo kiekio.
Mišinio sudėtis, kai mišinys išpilamas iš maišyklės, negali būti keičiama.	

### 2.4.5.2. *Betono mišinio klojumas (konsistencija)*

Betono mišinio konsistencija turi būti tokia, kad jis gerai užpildytų formą, tarpus tarp armatūros, nesisluoksniuotų ir galėtų būti tinkamai sutankintas esamomis priemonėmis.

Klojumas turi būti nustatomas pagal kūgio nuoslūgį (LST ISO 4109:1995).

Betono mišinys į standartinį kūgį, kuris padėtas ant lygaus metalinio lakšto, sudedamas trimis sluoksniais. Sluoksniai sutankinami 16 mm skersmens metaliniu strypu, juo kiekvieną sluoksnį badant 25 kartus. Nuėmus kūginį indą, betono mišinys veikiamas savos masės, suslūgsta, ir šis nuoslūgis rodo mišinio klojumą.

Monolitinio betono klojumas, priklausomai nuo konstrukcijos paviršiaus kategorijos, nuo armavimo tankumo ir konstrukcijos gabaritų turi būti (pagal LST ISO 4109:1995):

- masyvioms konstrukcijoms - 50 mm (S2 klasės)
- užtaisymams ir kitoms konstrukcijoms - 50-90 mm.

Kai reikalingas ypač geras slankumas, kad užtikrinti tinkamą betono konsolidaciją formose ir aplink armatūrą, klojumas gali būti didesnis (S3 klasės), bet neturi viršyti 100-110 mm.

Klojumas gali būti nustatomas ir Vebe metodu (IST ISO 4110), arba sutankinamumo bandymu (LST ISO 4111) arba kitu sutartu bandymo būdu, leidžiamu LST EN 206-1:2002

### 2.4.5.3. *Vandens ir cemento santykis*

Terminas vandens/cemento santykis reiškia vandens svorio su cementu santykį mišinyje išreikštą dešimtaine trupmena. Čia turi būti įvertintas vanduo kuris yra laisvame derinyje mišinyje su cementu, įskaitant laisvą vandenį užpilde. Vandens/cemento santykis yra pagrindinis rodiklis sunkiam betonui. Jis turi būti 0,35-0,70 ribose. Vandens/cemento santykis konkrečiai betono sudėčiai nustatomas betono sudėties parinkimo metu. Vandens/cemento santykis jokių būdu negali viršyti santykio, naudojamo bandyminių maišymų metu, daugiau kaip 10%.

#### 2.4.5.4. Ilgaamžiškumas

Kad užtikrinti gaminių ir konstrukcijų ilgaamžiškumą, betono mišinyje neturi būti žalingų komponentų, kurie pakenktų betono ilgaamžiškumui ir sukeltų armatūros koroziją. Betono sudėtis turi būti parinkta taip, kad mišinys esamomis sąlygomis galėtų būti klojamas ir sutankinamas, o apie armatūrą sudarytų tankų apsauginį sluoksnį ir betonas atlaikytų vidinius ir išorinius poveikius. Betono paviršius (armatūros apsauginis sluoksnis) turi įgyti projektuojamąsias betono savybes. Lentelėje pateikiami betono ir gelžbetonio sudėties ir savybių apribojimai, kurie taikomi, kai betono stiprio klasė yra aukštesnė negu C 12/15. Jei įvykdomi šioje lentelėje pateikti vandens ir cemento santykio ir minimalaus cemento kiekio reikalavimai, tai betono stiprio klasės pateiktos sekančioje lentelėje paprastai bus pasiektos.

Su aplinkos poveikiu susiję ilgaamžiškumo reikalavimai

Eil.Nr.	Rodiklis	Aplinkos sąlygų kategorijos pagal LST EN 206-1:2002		
		1	2a	2b
1.	Maksimalus vandens ir cemento santykis: sunkiojo betono	0,65	0,70	0,50
	gelžbetonio		0,60	0,50
2.	Minimalus cemento kiekis kg/m <sup>3</sup> sunkiojo betono	150	200	200
	gelžbetonio	260	280	280
3.	Minimalus oro kiekis nesukietėjusiame betone, % kai maksimalus užpildų stambumas yra			
	32 mm	-	-	4
	16 mm	-	-	5
	8 mm	-	-	6
4.	Turi būti naudojami šalčiui atsparūs užpildai	-	-	taip
5.	Naudojamas vandeniui nepralaidus betonas	-	-	taip

Aplinkos sąlygų apibūdinimas:

1 kategorija -sausa aplinka (šildomų pastatų vidaus patalpos)

2a kategorija -drėgna aplinka teigiamoje temperatūroje (labai drėgnos pastatų vidaus patalpos, pastatų išorės dalys, pastatų dalys neagresyviame grunte)

2b kategorija - drėgna aplinka pasikartojančioje neigiamoje temperatūroje (nepasaugotos nuo šalčio pastatų vidaus dalys, pastatų dalys neagresyviame grunte neapsaugotos nuo šalčio, pastatų vidaus dalys neapsaugotos nuo šalčio ir esančios labai drėgnoje aplinkoje).

## Aplinkos sąlygų klasifikavimas

Klasių žymėjimas	Aplinkos aprašymas	Pasitaikančių aplinkos klasių naudojimo informaciniai pavyzdžiai	Žemiausia betono klasė
1. Nėra korozijos ar agresijos rizikos			
XO	Betonui be armatūros arba metalinių įdėtinių detalių: visos naudojimo aplinkos, išskyrus tas, kuriose yra šaldymo ir šildymo, erozijos ir cheminių poveikių	Konstrukcijos patalpų, kuriose labai mažas oro drėgnis, viduje	C12/15
2. Karbonizacijos sukeliama korozija			
XC1	Sausa arba nuolat šlapia	Konstrukcijos patalpų, kuriose mažas oro drėgnis arba nuolat yra grunte ar vandenyje, viduje	C16/20
XC2	Šlapia, retai sausa	Konstrukcijos paviršiai ilgai mirksta vandenyje; daugelis pamatų	C20/25
XC3	Vidutiniškai drėgna	Konstrukcijos patalpų, kuriose mažas oro drėgnis arba jos yra veikiamos atmosferos kritulių (lietaus), viduje	C25/30
3. Chloridų, bet ne jūros vandens, sukelta korozija			
XC4	Cikliškai šlapia ir sausa	Konstrukcijos paviršiai mirksta vandenyje, bet nepriklauso XC2 klasei	C30/37
XD1	Vidutinio drėgnumo	Atviras betono paviršius taškomas chloringo vandens purslais	C30/37
XD2	Drėgna, retai sausa	Plaukimo baseinai; Konstrukcijos, veikiamos pramoninio chloringo vandens	C35/37
XD3	Cikliškai drėgna ir sausa	Tiltų dalys, kurias aptaško chloringas vanduo, grindiniai, šaligatviai, automobilių aikštelių plokštės	C35/45
4. Jūros vandens chloridų sukeliama korozija			
XS1	Veikia purslų druska, bet ne tiesioginis jūros vanduo	Konstrukcijos arti kranto arba ant kranto	C30/37
XS2	Nuolat panardinta	Jūrinių konstrukcijų dalys	C35/45
XS3	Potvynio, purslų ir taškymo zonos	Jūrinių konstrukcijų dalys	C35/45
5. Šaldymo/šildymo poveikis be druskos arba su ja			
XF1	Vidutinis vandens įmirkis be ledo tirpinimo medžiagos	Vertikalūs konstrukcijų betono paviršiai, veikiami lietaus ir šalčio	C30/37
XF2	Vidutinis vandens įmirkis su ledo tirpinimo medžiaga	Vertikalūs konstrukcijų betono paviršiai, veikiami šalčio ir ledą tirpinančių druskų	C25/30
XF3	Didelis vandens įmirkis be ledo tirpinimo medžiagos	Horizontalūs betono paviršiai, veikiami lietaus ir šalčio	C30/37

XF4	Didelis vandens įmirkis su ledo tirpinimo medžiaga	Betono paviršiai, tiesiogiai veikiami druskų ir šalčio; Šalčio veikiamos konstrukcijos jūros purslų zonoje; Kelių ir tiltų dangos, veikiamos druskų	C30/37
Cheminis poveikis			
<p>Kai betonas atviras cheminiam poveikiui, veikiant gamtiniam gruntui arba gruntiniam vandeniui, kaip nurodyta 2 lentelėje, naudojimo aplinkos sąlygos klasifikuojamos toliau pateikta tvarka. Jūros vandens poveikio klasifikacija priklauso nuo geografinės vietos padėties, be to, taikoma betono naudojimo vietoje galiojanti klasifikacija.</p> <p>Pastaba: gali prireikti specialių aplinkos sąlygų tyrimų, kai: poveikio rodikliai kitokie, nei nurodyti šioje lentelėje; veikia kiti agresyvūs reagentai; reagentais užterštas gruntas arba vanduo; didelis vandens greitis kartu su šioje lentelėje nurodytais reagentais.</p>			
XA1	Silpno cheminio agresyvumo aplinka pagal šią lentelę		C30/37
XA2	Vidutinio cheminio agresyvumo aplinka pagal šią lentelę		C30/37
XA3	Didelio cheminio agresyvumo aplinka pagal šią lentelę		C35/45

#### Grunto agresyvumo klasės

<p>Toliau pateikta cheminio agresyvumo aplinkos klasifikacija parengta imant, kad gamtinio grunto ir gruntinio vandens temperatūra gali būti nuo 5 iki 25 °C, o vandens greitis labai mažas – artimas stovinčiam.</p> <p>Klasė nustatoma pagal blogiausią bet kurios vienos cheminės charakteristikos vertę.</p> <p>Kai dvi ar daugiau agresyvumo charakteristikų nurodo tą pačią klasę, aplinka priskiriama artimiausiai aukštesnei klasei, nebent yra ištirta, kad šiuo specialiu atveju tai nebūtina.</p>				
Cheminė charakteristika	Standartinis bandymo metodas	XA1	XA2	XA3
Gruntinis vanduo				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , mg/l	LST EN 196-2:1996 [9.8]	≥ 200 ir ≤ 600	> 600 ir ≤ 3000	> 3000 ir ≤ 6000
pH	LST ISO 4316:1997 [9.9]	≤ 6,5 ir ≥ 5,5	< 5,5 ir ≥ 4,5	< 4,5 ir ≥ 4
Agresyvusis CO <sub>2</sub> , mg/l		≥ 15 ir ≤ 40	> 40 ir ≤ 100	> 100 persotintas
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , mg/l	LST ISO 7150-1:1998 [9.10] arba LST ISO 7150-2:1998 [9.11]	≥ 15 ir ≤ 30	> 30 ir ≤ 60	> 60 ir ≤ 100
Mg <sup>2+</sup> , mg/l	LST EN ISO 7980:2000 [9.12]	≥ 300 ir ≤ 1000	> 1000 ir ≤ 3000	> 3000 persotintas



Gruntas				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , mg/kg <sup>a</sup> (bendras)	LST EN 196-2:1996 <sup>b</sup> [9.8]	≥ 2000 ir ≤ 3000 <sup>c</sup>	> 3000 <sup>c</sup> ir ≤ 12000	> 12000 ir ≤ 24000
<sup>a</sup> Molingas gruntas, kurio laidumas nuolat mažesnis kaip 10 <sup>-5</sup> m/s, gali būti perkeltas į žemesnę klasę.				
<sup>b</sup> Nurodytu bandymo metodu SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ekstrahuojamas hidrochorine rūgštimi; kaip alternatyvų metodą galima taikyti ekstrahavimą vandeniu, jeigu betono naudojimo vietoje yra tokia patirtis.				
<sup>c</sup> 3000 mg/kg ribą galima sumažinti iki 2000 mg/kg, jei sulfato jonų susikaupimo betone rizika atsiranda tik dėl cikliškai pasikartojančio išdžiūvimo ir sudrėkimo arba dėl kapiliarinio įsiurbimo.				

Konstrukcijų ilgalaikiškumui esminę įtaką turi betono atsparumas šalčiui ir vandens nepralaidumas. Šios betono ypatybės imamos atsižvelgiant į naudojimo režimą ir išorės temperatūrą:

pastatų ir statinių konstrukcijos (išskyrus šildomų pastatų sienas) – ne žemesnės, kaip nurodyta 3 lentelėje;

šildomų pastatų išorės sienoms – ne žemesnės, kaip nurodyta 4 lentelėje.

Betono atsparumo šalčiui ir nepralaidumo vandeniui markės, atsižvelgiant į naudojimo sąlygas

Konstrukcijos naudojimo sąlygos		Betono markės					
Naudojimo sąlygų klasė	Skaičiuotinė išorės oro temperatūra, °C	Atsparumo šalčiui			Nelaidumo vandeniui		
		Konstrukcijoms (išskyrus šildomų pastatų sienas) pagal pastato patikimumo klases					
		RC III	RC II	RC I	RC III	RC II	RC I
1. Kaitaliojantis užšaldymo–atšildymo poveikiams							
XC4, XF3, XF4	Žemesnė nei minus 20, iki minus 40 imtinai	F200	F150	F100	W4	W2	Nenormuojama
	Žemesnė nei minus 5, iki minus 20 imtinai	F150	F100	F75	W2	Nenormuojama	
XC2, XF1, XF2	Žemesnė nei minus 20, iki minus 40 imtinai	F150	F100	F75	W2	Nenormuojama	
	Žemesnė nei minus 5, iki minus 20 imtinai	F75	F50	Nenormuojama			
XD1	Žemesnė nei minus 20, iki minus 40 imtinai	F75	F50	Nenormuojama			
	Žemesnė nei minus 5, iki minus 20 imtinai	F75	Nenormuojama				
2. Galimas epizodinis temperatūros, žemesnės kaip 0 0C, poveikis							
XC2, XC4	Žemesnė nei minus 20, iki minus 40 imtinai	F100	F75	Nenormuojama			
	Žemesnė nei minus 5, iki minus 20 imtinai	F100	Nenormuojama				

XC1, XC3	Žemesnė nei minus 20, iki minus 40 imtinai	F100	Nenormuojama
	Žemesnė nei minus 5, iki minus 20 imtinai	Nenormuojama	

Žemiausios betono atsparumo šalčiui markės

Konstrukcijos naudojimo sąlygos				Žemiausia betono atsparumo šalčiui markė šildomų pastatų išorės sienoms		
Vidaus patalpų santykinis oro drėgnis RH, %	Skaičiuotinė išorės žiemos temperatūra, °C			RC III	RC II	RC I
RH > 75	Žemesnė nei minus 20, iki minus 40 imtinai			F100	F75	F50
	Žemesnė nei minus 5, iki minus 20 imtinai			F75	F50	Nenormuojama
60 < RH ≤ 75	Žemesnė nei minus 20, iki minus 40 imtinai			F50	Nenormuojama	
	Žemesnė nei minus 5, iki minus 20 imtinai			Nenormuojama		
RH ≤ 60	–			Nenormuojama		
Galimas epizodinis temperatūros, žemesnės kaip 0 °C, poveikis						
XC2, XC4	Žemesnė nei minus 20, iki minus 40 imtinai	F100	F75	Nenormuojama		
	Žemesnė nei minus 5, iki minus 20 imtinai	F100	Nenormuojama			
XC1, XC3	Žemesnė nei minus 20, iki minus 40 imtinai	F100	Nenormuojama			
	Žemesnė nei minus 5, iki minus 20 imtinai	Nenormuojama				

## 2.4.6. Betono atsparumas

### 2.4.6.1. Stipris gniuždant

Stipris gniuždant yra 95 % tikslumo garantuotas betono stiprumas, kuris nustatomas (pagal LST ISO 4012) gniuždant 28 paras normaliose sąlygose (temperatūra 20±2°C ir ne mažesnė kaip 90% santykinė drėgmė) išlaikytus 150 mm kubus arba 150/300 mm cilindrus. Turi būti naudojami šių stiprių gniuždant klasių betonai:

Betono stiprio gniuždant klasė pagal LST EN 206-1:2002	Bandant cilindrus 150/300 mm $f_{ck, cyl}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Bandant kūbus 150x150x150mm $f_{ck, cube}$ (N/mm <sup>2</sup> )
C 8/10	8	10
C 25/30	25	30
C 30/37	30	37

C 35/45	35	45
C 40/50	40	50

#### 2.4.6.2. *Betono atsparumas šalčiui*

Betono atsparumo šalčiui markė F reiškia kiek atšaldymo ir atšildymo ciklą turi atlaikyti betonas, nekeičiant savo struktūros ir stiprumo. Naudojami betonai kurių atsparumas šalčiui priklausomai nuo jų klojimo vietos gali būti F 50÷F 200.

#### 2.4.6.3. *Betono vandens nepralaidumas*

Betono mišinio sudėtis vandeniui nelaidžiam betonui gaminti yra tinkama, kai didžiausias vandens įsiskverbimo lygis, bandant pagal ISO 7031, yra mažesnis negu 50 mm ir įsiskverbimo vidutinė reikšmė yra mažesnė negu 20 mm.

Vandens nepralaidumas turi būti nustatomas LST EN 206-1: 2002 nurodytais metodais.

Betono vandens nepralaidumo markė W reiškia, kokį maksimalų vandens spaudimą turi atlaikyti cilindro formos betono bandiniai, kurių diametras 150 mm, aukštis 150 arba 100, 50 ir 30 mm, kurie pagaminti esant kietėjimo temperatūrai  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$  ir santykinei oro drėgmei 95 %. vandens slėgis keliamas laipteliais po 0,2 MPa ir išlaikomas kiekviename laiptelyje atitinkamą laiką. Bandymas vykdomas tol, kol viršutiniame pavyzdžio paviršiuje pasirodo vandens filtracijos pėdsakai lašelio arba šlapios dėmės pavidalu.

Sudėties varijuojamais parametrais priimami tie parametrai, kurie turi didžiausios įtakos betono sudėties savybėms ir betono kokybės normuotiems rodikliams priklausomai nuo betono rūšies ir skaičiavimo metodikos. Sunkiems betonams tai - vandens ir cemento santykis.

#### 2.4.7. *Įdėtiniai gaminiai*

Inkariniai pamatų varžtai gaminami iš karštai valcuoto S355 klasės plieno. Pamatų inkarinių varžtų savybės turi atitikti 8.8 varžtų kokybės klases. Jei naudojami inkariniai varžtai kurių galas užlenktas, inkaravimo ilgis turi būti toks, kad suirimas neįvyktų, iki varžto plienas pasieks takumo ribą. Pamatų inkarinių varžtų su užlenktu galu tempiamasis, gniuždomasis, lenkiamasis plieno charakteristinis stipris pagal takumo ribą negali būti didesnis kaip 300MPa.

Inkarinių varžtų veržlių metalas gali būti to paties metalo kaip ir varžtas, bet ne žemesnės kaip 4,6 klasės tvirtumo. 4,6 klasės tvirtumo veržlės skaičiuojamasis metalo stiprumas kirpimui yra  $R_{bs}=130\text{MPa}$ , o skaičiuojamasis metalo stiprumas tempimui yra  $R_{bt}=170\text{MPa}$ . Jei gautas įrengimas kartu su inkariniais pamatiniais varžtais arba įrenginio techniniame pase nurodyti varžtų veržlių tipai, tai jos turi būti priimtos pagal tuos reikalavimus. neleidžiama naudoti varžtų ir veržlių, jei nėra uždėti gamykliniai žymenys.

Įdėtinės detalės, kurias veikia tik statinės apkrovos, gaminamos iš plieno, kurio skaičiuojamasis stiprumas tempiant  $R_y=230\text{MPa}$ , o inkariniai strypai priimti profiliuoto armatūrinio plieno S400. Skaičiuojant įdėtinės detales priimti darbo sąlygų koeficientą  $K_p=0,85$ .

Strypus privirinti prie plokštelės ar profilinės detalės metalo kontaktiniu taškiniu būdu draudžiama. Esant plokštelės dydžiui didesniau kaip 300x300 mm jos centre turi būti išgręžta kiaurymė  $\varnothing 50$  mm, oro išėjimui betonavimo metu. Įdėtinių detalių paviršiai turi būti dažomi ar galvanizuojami, padengiant atitinkamo storio cinko sluoksniu, kaip nurodyta projekte.

## 2.4.8. Betonavimo darbų vykdymas

### 2.4.8.1. Bendroji dalis

Ruošiant betono mišinius, medžiagos į betonmaišes pilamos nustatyta tvarka. Kad cementas nedulkėtų ir neliptų prie maišytuvo būgno sienelių, pirmiausia įpilama 15-20 % viso reikalingo vandens, po to kartu su likusiu vandeniu pilami cementas ir užpildai. Betono mišinio maišymo trukmę nustato statybinių medžiagų laboratorija.

Transportuojant betono mišiniai turi nesustingti, nesusisluoksniuoti, neprarasti vienalytiškumo ir projekcinio slankumo. Didesniu atstumu mišinys turi būti vežamas automobalinėmis betono maišyklėmis, kuriuose jis nuolat maišomas.

### 2.4.8.2. Pasiruošimas betonavimui

Prieš pradedant betonavimo darbus turi būti jau pastatyti klojiniai, paruošti ir sudėti į projekcinę vietą armatūriniai gaminiai, įdėtinės detalės, inkariniai varžtai ir kita bei priimti statybos priežiūros inžinieriaus.

Klojiniai turi būti įrengiami griežtai pagal betonuojamų konstrukcijų gabaritus ir padėtį, tokios konstrukcijos, kad patikimai atlaikytų sukloto betono krūvį ir papildomus krūvius, kurie gali atsirasti, betonavimo metu ir po betonavimo, kol konstrukcija nesukietėja.

Klojinių paviršiai turi būti tokios kokybės, kad atitiktų išbetonuotoms konstrukcijoms keliamus reikalavimus.

Klojiniai gali būti naudojami mediniai, metaliniai, plastmasiniai arba kombinuotos konstrukcijos. Jei naudojama miško medžiaga, klojinys turi būti iš apipjautų lentų. Lentos turi būti atitinkamo storio, gerai suleistos. Prieš betonavimą lentų klojiniai turi būti gerai drėkinami, kad išvengti lentų išsiskyrimo ir išsikraipymo.

Klojinių konstrukcija turi būti tokia, kad klojinius būtų galima lengvai surinkti (sustatyti į vietą) ir, užbetonavus konstrukciją, patogiai nuimti nelaužiant betono.

Viola ir panašūs surišimai neturi būti palikti įterpti į betoną išorinėje pusėje. Varžtai klojinių sujungimui turi būti patepami arba dedami su apvalkalais, kad būtų lengvai ištraukiami paliekant tvarkingai suformuotas skylės.

Klojinių paviršiai turi būti apdorojami tokia medžiaga, kuri sumažina sukibimą su betonu, kad paviršius, nuimant klojinius, nebūtų pažeistas.

Paviršiaus apdorojimas neturi pabloginti galutinės betono kokybės ir galimybės atlikti jo galutinę apdailą glaistant, dažant ir pan.

Visų tipų klojinių elementai nuimami prieš tai juos atplėšus nuo betono. Klojinių leistini nukrypimai nuo projekto ir betono stiprumas nuimant klojinius pateikti lentelėse.

Betono stiprumas nuimant klojinius

Eil.Nr.	Parametras	Parametro dydis	Kontrolės metodas
1	Minimalus neapkrautų konstrukcijų betono stiprumas nuimant klojinius: - vertikalių, įvertinant formos išlaikymą	0,2-0,3 MPa	Matavimai, fiksuojant darbų žurnale
2	- horizontalių ir pasvirusių iki 6 m angos virš 6 m angos Minimalus apkrautų konstrukcijų betono stiprumas nuimant klojinius	70 % projekcinio 80 % projekcinio Nustatomas Rangovo suderinus su Inžinieriumi	Matavimai, fiksuojant darbų žurnale

### Klojinių leistini nuokrypiai

Klojinių konstrukcijų elementai	Leistini nuokrypiai, mm
1. Atstumas tarp klojinių lenkiamų elementų atramų ir atstumas tarp vertikalių elementų, laikančių konstrukciją, ir ryšių. 1 m ilgio visai angai	25 75
2. Nukrypimas nuo vertikalės arba klojinio plokštumos nukrypimas nuo projektinio nuolydžio: 1 m aukščio visam aukščiui: pamatų sijų	5  20 5
3. Klojinių ašių pasislinkimas nuo projektinės padėties: pamatai sijos, ilginiai pamatai po plieninėmis kolonomis	15 10 1,1 L; L - angos ilgis arba konstrukcijos žingsnis, m
4. Perstatomų klojinių ašių pasislinkimas pastato ašių atžvilgiu	10
5. Sijų klojinių vidaus išmatavimų nukrypimai nuo projektinių	-3; +6
6. Vietiniai klojinių nelygumai tikrinant 2 m ilgio matuokle	3

Prieš betonavimo darbus nuo klojinių turi būti gerai nuvalytas senas betonas ir cemento pėdsakai ir kiti nešvarumai, prieš pat betonavimą perlieti vandeniu..

Už klojinių nuėmimą atsakomybė tenka Rangovui. Bet kokie remonto darbai, kuriuos reikia atlikti dėl konstrukcijų pažeidimų nuėmus klojinius per anksti, atliekami Rangovo sąskaita.

Sumontavus klojinius jie turi būti priimti Inžinieriaus.

Apsauginiai betono sluoksniai neįtemptoms g/b konstrukcijoms turi būti ne mažesni kaip nurodyta lentelėje

Mažiausias leistinas apsauginio betono sluoksnio storis (mm)

Armatūros tipai	Naudojimo sąlygų klasės						
	XO	XC1	XC2, XC3, XC4	XD1, XD2, XD3, XF1, XF2, XF3, XF4	XA1	XA2	XA3
Neįtemptoji	20	25	30	40	25	30	40
Iš anksto įtemptoji	20	30	35	50	35	40	50

Leistina apsauginio betono sluoksnio paklaida neturi būti + 8mm ir - 3 mm.

Pastaba. Neįtemptam armatūros strypui apsauginis betono sluoksnis turi būti ne mažesnis kaip strypo diametras.

Vartojant sunkųjį betoną, plokštėse ir iki 100 mm storio sienelėse apsauginio sluoksnio storis turi būti ne mažesnis kaip 10 mm, iki 150 mm storio - ne mažesnis kaip 15 mm; sijose, ilginiuose, kolonose, kai darbo armatūra 20-32 mm skersmens, - ne mažesnis kaip 25 mm, kai skerspjūvis didesnis, - ne mažesnis kaip 30 mm.

Kad armatūra būtų visiškai padengta betonu ir efektyviai sukibtų, atstumas tarp armatūros strypų turi būti ne mažesnis kaip strypo skersmuo ir ne mažesnis kaip 20 mm. Toks atstumas turi būti ir tarp armatūros strypų eilių, kai armuojama dviem eilėmis.

Reikiamas apsauginio sluoksnio storis fiksuojamas betoniniais, cementiniais arba plastmasiniais padėklais, kurie lieka konstrukcijoje, o reikiami atstumai tarp armatūros strypų ir jų eilių, - įspaudžiant

plienines armatūros atraižas. Armatūros strypai, strypynai ir tinklai pastatyti į vietą suvirinami elektrolankiniu būdu arba išimtiniais atvejais surišami minkšta iškaitinta viela, suderinus su Inžinieriumi.

Inkariniai varžtai ir kitos į betoną įstatomos detalės, kaip intarpai, pakabos, vamzdžių atramos, vamzdžių riebokšliai, kabelių kanalai, vamzdžiai ir pan. turi būti įtvirtinti į vietą prieš liejant betoną. Šių elementų tvirtinimas, privirinant prie armatūros strypų, yra neleidžiamas. Inkariniai varžtai įstatomi naudojant šablonus į vietą projektiniame lygyje nuo pagrindo plokštės, įrenginio pagrindo ar rėmo. Nustatomas jų vertikalumas, padėtis, lygis. Jie turi būti patikimai pritvirtinami savo vietoje, kad išvengtų pasislinkimo liejant betoną, inkarinių varžtų sriegiai turi būti apsaugoti nuo sugadinimo. Minimali apsauga - tai sriegių sutepimas ir apgaubimas.

Darbo betonavimo siūlių išdėstymas elemente turi būti suderintas su statybos techninės priežiūros inžinieriumi. Sukietėjusio betono paviršius ant (prie) kurio bus liejamas naujas betonas, šurkštinamas numatytu būdu, kaip smėlio srovė ir (ar) iškaland, kad išryškinti užpildą ir pašalinti visą cemento pieną, laisvas dalis ir nuolaužas ir bet kokias dalis, galinčias pakenkti esančio ir naujo betono sukibimą. Paviršius nuvalomas nuo šiukšlių ir dulkių.

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

#### **2.4.8.3. Betono liejimas**

Betono liejimas žiemos laikotarpiu neleidžiamas be išankstinio suderinimo su statybos technine priežiūra.

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 lataakai ar kiti įrengimai, kurie leidžia laisvai kristi betono mišinio pluoštui ne daugiau kaip 1,0 m.

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.

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.

Betono mišinį tankinti plūkimu, vibravimu ir vakuumavimu.

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.

Vibravimas - tai pagrindinis 0-8 cm slankumo betono mišinio tankinimo būdas.

Statybvietėje betono mišiniai gali būti tankinami giluminiais, paviršiniais ir išoriniais vibratoriais. Tankinimo trukmė vienoje padėtyje priklauso nuo betono mišinio slankumo. Kai tankinama giluminiais vibratoriais, ji yra 20-25 s, kai paviršiniais - 30-50 s, kai išoriniais - 50-90 s.

#### **2.4.8.4. Išbetonuotų konstrukcijų priežiūra**

Išlieto betono išlaikymo būdai turi būti numatyti prieš betonuojant.

Pagrindiniai kietėjančio betono išlaikymo būdai gali būti šie:

- formos padėjimo vieta ir laikymas nekilnojant (gaminant surenkamus gaminius)
- uždengimas polietileno plėvele
- uždengimas drėgna medžiaga
- apipurškimas vandeniu
- apsauginių sluoksnių padarymas.

Šie būdai gali būti naudojami atskirai ir kartu.

Esant galimybei, turėtų būti vykdoma "drėgna priežiūra". Šis priežiūros tipas ne tik tiekia aušinimo efektą, temperatūros kontrolę, bet ir suteikia priemones priežiūros darbų stebėjimui.

Pradinėje sukloto betono kietėjimo stadijoje reikia palaikyti tam tikrą temperatūros ir drėgmės režimą. Betonai, kad būtų drėgnas, periodiškai laistomas, 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 h ir vieną kartą naktį vėliau - ne rečiau kaip tris kartus per parą.

Išbetonuotą konstrukciją galima pradėti laistyti tik po 5-10 h. Kai paros oro vidutinė temperatūra yra 3°C ir žemesnė, betono galima nelaistyti.

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

#### 2.4.8.5. Gelžbetoninių monolitinių konstrukcijų leistini nuokrypiai

Nuokrypio pavadinimas	Leistinieji nuokrypiai, mm
Plokštumų ir jų sankirtos linijų nuo vertikalės arba nuo projekcinio polinkio per visą aukštį:	
Pamatų	± 20
sienu, ant kurių montuojamos surenkamosios gelžbetoninės konstrukcijos	± 5
- vietiniai betono paviršiaus nelygumai, tikrinant 2 m kontroline linijuote, išskyrus atraminius paviršius	± 5
Elementų ilgio	± 20
Elementų skerspjūvio matmenų	+ 6, -3
Surenkamų metalinių elementų atramų altitudžių	- 5
Gretimų elementų aukščių skirtumo sandūroje	3

#### 2.4.8.6. Betono paviršiaus užbaigimas

Paviršiaus defektai, ištaisomi vos nuėmus klojinius. Jeigu betonas bus nudažytas ir matomas ir, jeigu reikia, atliekami spalvos testai, siekiant nustatyti tinkamą užlopymo būdą ir medžiagas.

Užtaisymui galima naudoti portlandcementinį skiedinį, torkretbetonį, įvairius glaistus. Užtaisymo medžiagos ir būdas turi būti suderinti su statybos technine priežiūra.

Korėtas ar kitaip pažeistas betonas pašalinamas iki gero betono sluoksnio. Užtaisomas plotas ir maždaug 15 cm pločio juosta aplink sudrėkinama, kad nesusigertų vanduo iš glaistymo skiedinio. Užtaisymui naudojamas mišinys gaminamas iš panašių medžiagų kaip betonas, nenaudojant stambaus užpildo. Panašiu būdu užtaisomos ir ryšių skylės.

#### 2.4.8.7. Betono paviršių apdaila

Išardžius klojinį, jei projekte nėra nurodyta kita betono paviršiaus apdaila, naudojama:

- šiurkšti apdaila - nematomiems paviršiams,
- lygi apdaila - visiems matomiems paviršiams.

Jei numatyta paviršiaus šiurkšti apdaila, nebūtina nurodyti klojinio dangos medžiagos.

Ryšių skylės ir defektus reikia užglaistyti.

Nelygumai, aukštesni kaip 6 mm nulaužiami arba nutrinami. Kitu atveju paviršiai paliekami tokios tekstūros, kurią suformavo klojinys.



Lygaus paviršiaus apdailą sudaro klojinį dengianti medžiaga. tai lygus, tvirtas vienalytis betono paviršiaus raštas. Tokiam paviršiui išgauti naudojama fanera, kartonas, metalas, plastmasė ar panaši priimtina medžiaga. Ryšių skylės ir defektai be abejo turi būti užglaistomi, nelygumai pašalinami visiškai.

Jei betono paviršiai tinkuojami, tai tučtuojau po klojinio nuėmimo betono paviršius nutrinamas metaliniu šepetiu, kad pašalintume nesukibusias medžiagas ir paruoštume pagrindą tinkavimui.

Lauke esantys paviršiai, kurie bus naudojami kaip pėsčiųjų takai, sušiuurkštinami medine lenta, kad padarytų lygų neslidų struktūrinį paviršių.

Betono paviršiaus apdailos atliktos be klojinių gali būti:

- žyminė apdaila,
- apdaila su medine trintuve,
- apdaila su plieniniu trintuvu.

Žyminės apdailos betono paviršius turi būti išlygintas ir padaryti žyminiai, kad būtų galima padaryti vienodą plokščią ar briaunotą paviršių, kaip nurodyta projekte. Tolimesni darbai nedaromi, jei tai yra pirmas etapas apdailai su medine trintuve ar plieniniu trintuvu. Paviršiai su žyminiais arba tvarkomi toliau, arba jei tinkami savo funkcijai su projekte nurodyta apdaila paliekami.

Apdaila su mechanine trintuve atliekama paviršiams su žyminiais. Medine trintuve, lengvai spaudžiant pašalinami paviršiaus nelygumai. Tokia apdaila taikoma, kur pakanka paprastos apdailos ir išvaizda bei paviršiaus stiprumas neturi ypatingos reikšmės.

Apdaila su plieniniu trintuvu atliekama kai drėgmės plėvelė dingsta ir betonas pakankamai sukietėja, jog nebetežta apdorojant jo paviršių medine trintuve, paviršius dailinamas plieniniu trintuvu stipriai jį spaudžiant; susidaro tankus, švelnus, vienodas paviršius be trintuvo pėdsakų.

Kai apdailos tipas projekte nenurodytas turėtų būti atlikta apdaila su medine trintuve.

#### *2.4.8.8. Betono darbų vykdymas žiemos metu*

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 statybos techninės priežiūros inžinieriumi.

Betono mišinio ruošimas vykdomas šildomuose betono mazguose, naudojant pašildytą vandenį, atitirpintus ir pašildytus užpildus, užtikrinant pagaminto betono mišinio temperatūrą ne žemesnę negu skaičiuojamoji. Leidžiama naudoti nešildytus užpildus, kurie neturi prišalusio ledo, sniego, bet tuomet betono maišymo trukmė turi būti 25 % ilgesnė negu vasarą.

Transportuojant turi būti numatytos priemonės, kurios užtikrintų betono mišinio temperatūros pastovumą.

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

Betono jungimosi su surenkamomis konstrukcijomis siūlių vietose reikia išvalyti sniegą ir ledą.

Kai oro temperatūra žemiau -10°C, betonuojant tankiai armuotas konstrukcijas, kurių armatūros diametras yra daugiau kaip 24 mm, ir su įdėtinėmis detalėmis, reikia pašildyti metalą iki pliusinės temperatūros. Baigiant betonuoti konstrukcijas reikia jas apšildinti apdengiant termoizoliacinėmis medžiagomis ar kitais būdais. Taip pat gali būti naudojamas sukloto betono terminis apdirbimas (pašildymas).

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

Betonas tikrinamas bandant kubelius kaip nurodyta poskyryje "Betono kokybės kontrolė". Prieš bandant jie turi būti laikomi 2-4 h -20°C temperatūroje.

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

Betono darbų vykdymo žiemos metu detalūs darbų aprašymai sudaromi rangovo kiekvienai konstrukcijai ir turi būti suderinti su statybos techninės priežiūros inžinieriumi.

#### 2.4.9. *Betono bandymai*

Ruošiant, klojant ir išlaikant betono mišinį turi būti vykdoma pagal LST EN 206-1:2002 gamybos kontrolės ir atitikties kontrolės punktus.

Bandiniai betono gniuždymo bandymui paimami esant betono stiprio klasei  $\leq C20/25$  viena imtis  $150\text{m}^3$  betono 1 kartą per parą, o esant betono stipriui  $\geq C20/25$  viena imtis  $75\text{m}^3$  betono 1 kartą per parą. Betono pavyzdžiai paimami, prižiūrimi ir bandomi nustatant atsparumą gniuždymui pagal standarto LST EN 206-1:2002 reikalavimus. Iš kiekvienos imties turi būti mažiausiai 4 bandiniai. Trys bandiniai turi būti sąlygomis 28 dienas, kaip ir pagrindinė betono masė, išskyrus, jei statybos techninė priežiūra yra nurodžiusi kitaip.

Vienas iš drėgnai laikomų bandinių išbandomas po 7 parų, o kiti du - po 28 parų kietėjimo.

Lauke laikytas bandinys turi būti pažymėtas, saugomas ir išbandomas statybos techninei priežiūrai leidus.

Šalims susitarus, atitikties bandymų galima nedaryti, bet pasitenkinti gamintojo atitikties deklaracija, jeigu:

- gamyklos kontrolės rezultatai atitinka standarto LST EN 206-1:2002 reikalavimus
- ankstesni bandymai davė teigiamus rezultatus
- reikalinga betono stiprumo klasė ne aukštesnė kaip C20/25
- mišinio kiekiai mažesni negu  $150\text{m}^3$
- konstrukcijos ar pastato betoninės konstrukcijos nėra labai svarbios visos konstrukcijos patikimumui

Nustatant betono F ir W būtina paimti iš partijos dar po vieną bandinį.

Betono atsparumo gniuždymui rezultatų ataskaitoje turi atsispindėti sekantys duomenys, bet jais gali būti ir neapsiribojama:

1. Betonavimo darbų vieta
2. Mišinio numeris ir projektinis atsparumas
3. Išlieto betono kiekis
4. Betono mišinio proporcijos (sudėtis)
5. Vandens cemento santykis
6. Maksimalus užpildo dalelių dydis
7. Sėdimo išmatavimai
8. Pavyzdžių paėmimo laikas (valanda) ir tuo metu buvusi oro temperatūra
9. Liejimo data
10. Reikalaujamas ir faktinis bandomųjų pavyzdžių amžius bandymo metu
11. Paėmusių ir dariusių bandymus darbuotojų pavardės.

## 2.5. METALINIŲ KONSTRUKCIJŲ PROJEKTAVIMAS, GAMYBA IR MONTAVIMAS

### 2.5.1. Apimtis

Šie techniniai nurodymai apima pagrindinius reikalavimus plieninių konstrukcijų projektavimui, gaminimui ir montavimui. Tai statinių laikančių plieninių konstrukcijų, technologinių vamzdinių estakadų konstrukcijų, metalinių aptarnavimo aikštelių, stogų laikančio pakloto ir pan. gamyba, dažymas, montažas ir darbų kokybės kontrolė. Detalūs plieno konstrukcijų brėžiniai atliekami rangovo arba pagal susitarimą darbo projekto atlikėjo. Gaminiai, pagaminti pagal tipinius konstrukcijų brėžinius, turi atitikti taip pat ir šiame rašte keliamus reikalavimus.

### 2.5.2. Nuorodos

Šiame projekte pateiktose techninėse specifikacijose nuorodos ir reikalavimai priimti pagal žemiau išvardintus standartus ir taisykles.

Plieninių konstrukcijų projektavimas.

Pagrindinės nuostatos

STR 2.05.08:2005

Dažai ir lakai. Metalinių konstrukcijų apsauga nuo korozijos.

Dalis I. Bendri duomenys

ISO 12944-1:1998

Metalinių paviršių paruošimas dažymui

ISO 8501-1

Gaisrinė sauga. Pagrindiniai reikalavimai

STR 2.01.04:2004

Pastaba: Norminiai dokumentai, kurie yra pateikti aukščiau pateiktų dokumentų tekstuose, nenurodyti.

### 2.5.3. Projektas

Visa atlikta darbo projekto dokumentacija, skaičiavimai, brėžiniai, aiškinamieji raštai turi būti išnagrinėti statybos techninės priežiūros ar jos įgalioto atstovo, kuris vykdys šių darbų priežiūrą. Jeigu reikia, projektinėje dokumentacijoje gali būti pritaikyti analogiški šiame projekte numatytiems normatyvai, standartai, plieno markės ir pan. Statybos techninė priežiūra turi peržiūrėti tuos dokumentus prieš pradedant darbus ir priimti atitinkamą sprendimą.

Plieninių konstrukcijų laikantieji elementai skaičiuojami neįvertinant tamprųjų deformacijų. Statiškai nesprendžiamų konstrukcijų elementų įrašos randamos nedeformuotai sistemai. Esant sudėtingoms skaičiuojamosioms schemoms ir įrodžius ryškų techninį ekonominį pranašumą, galima schemą skaičiuoti ir pagal deformuotą būvį, įvertinant konstrukcijų pasislinkimus nuo apkrovos (STR 2.05.08:2005 V skyrius § 20).

### 2.5.4. Medžiagos

#### 2.5.4.1. Pastatų ir statinių konstrukcijų plienas

Atsižvelgiant į pastatų ir statinių svarbą, jų naudojimo sąlygas, jų elementų plieninės konstrukcijos parinktos pagal STR 2.05.08:2005 I skirsnio 6.1 lentelę. Jungimo priemonės yra parinktos pagal STR 2.05.08:2005 II skirsnio nuorodas.

Pagrindinių laikančiųjų plieninių konstrukcijų metalas priimtas žiūr. žemiau pateiktoje lentelėje.

Eil. Nr.	Konstrukcija	Plieno markė, standartas
1.	Kolonos, pagrindinės laikančios sijos (I-ji konstrukcijų grupė)	S 275, S 355, LST EN 10025-2...4. LST EN 10210-1, LST EN 10219-1
2.	Statramsčiai, aikštelių sijos, pakloto metalo ir pan. (III-ji konstrukcijų grupė)	S 235, LST EN 10025-2...5. LST EN 10210-1, LST EN 10219-1

Pagrindinės konstrukcijos bus gaminamos iš karštai valcuotų profilių, kurių medžiagos mechaninės savybės nurodytos STR 2.05.05:2002 lentelėje 6.5.

Naudojamas nelegiruotasis konstrukcinis plienas pagal standartą LST EN 10025-2:

S 275 JR, S 275 JO, S 275 J 2,  
S 355 JR, S 355 JO, S 355 J 2,  
S 235 JR, S 235 JO, S 235 J 2.

Taip pat bus naudojami ir karštuoju būdu iš nelegiruotojo konstrukcinio plieno pagaminti tuščiaviduriai statybiniai profiliai pagal LST EN 10210-1, bei šaltai formuoti virinti tuščiaviduriai statybiniai profiliai pagal LST EN 10219-1. Šių plienų mechaninės savybės nurodytos atitinkamai STR 2.05.08:2005 lentelėse 6.7 ir 6.9.

Sudarant darbo dokumentaciją ir suderinus su statybos technine priežiūra, galima keisti metalo markę į kitose šalyse gaminamą analogišką plieną. Plieno markių analogiškumo sąvoka reiškia maksimalų cheminės sudėties, fizinių ir mechaninių savybių sutapimą, reglamentuojamą standartais. Jeigu reikia, gamintojas turi pateikti gamyklinių bandymų ataskaitos sertifikatą, įrodantį, jog konstrukcinis plienas bei tvirtinimo gaminiai atitinka technines sąlygas.

#### Konstrukcinių elementų plienas (pagal STR 2.05.08:2005)

Plienas	Standartas
1 grupė. Suvirintosios konstrukcijos arba jų elementai, naudojami ypač sunkiomis sąlygomis arba tiesiogiai veikiami dinaminių, vibracinių arba slankiųjų apkrovų (pokraninės, darbo aikštelių sijos; bunkerio ir krovimo estakadų konstrukcijų elementai, tiesiogiai laikantys judančių sąstatų apkrovą; santvarų mazgo lakštai; transporto galerijų rėmai; suvirintosios elektros linijų atramos, kurių aukštis didesnis nei 60 m; stiebų atotampų ir jų mazgų elementai; hidrotechnikos statinių kranų sijos ir pan.)	
S275	LST EN 10025-2, LST EN 10025-3, LST EN 10025-4, LST EN 10210-1, LST EN 10219-1
S355	LST EN 10025-2, LST EN 10025-3, LST EN 10025-4, LST EN 10025-5, LST EN 10210-1, LST EN 10219-1
S420	LST EN 10025-3, LST EN 10025-4, LST EN 10219-1
S450	LST EN 10025-2
S460	LST EN 10025-3, LST EN 10025-4, LST EN 10210-1, LST EN 10219-1
2 grupė. Suvirintosios konstrukcijos arba jų elementai, veikiami statinių apkrovų (santvaros; rėmų, perdangų, laiptatakių sijos; atramos, išskyrus suvirintąsias atramas; atvirų skirstomųjų pastočių įrangos atramos, jų išjungiklių atramos; transporto galerijų atramos; transporto kontaktinio tinklo elementai (skersiniai, inkarinės atotamos, sankabos); prožektorių stiebai; sudėtiniai antenų statinių elementai; hidroelektrinių ir siurblių vamzdynai; vandentakių aptaisai; įdėtinės užtvartų dalys ir kiti tempiamieji, tempiamieji lenkiamieji ir lenkiamieji elementai), taip pat 1-os grupės konstrukcijos ir jų elementai, kai nėra suvirintinių jungčių, ir kabamieji keliai iš dvitėjų, kai nėra suvirintinių montuojamųjų jungčių	
S275	LST EN 10025-2, LST EN 10025-3, LST EN 10025-4, LST EN 10210-1, LST EN 10219-1
S355	LST EN 10025-2, LST EN 10025-3, LST EN 10025-4, LST EN 10025-5, LST EN 10210-1, LST EN 10219-1
S420	LST EN 10025-3, LST EN 10025-4, LST EN 10219-1
S450	LST EN 10025-2

S460	LST EN 10025-3, LST EN 10025-4, LST EN 10210-1, LST EN 10219-1
3 grupė. Suvirintosios konstrukcijos arba jų elementai, veikiami statinių apkrovų (kolonos; statramsčiai; atraminės plokštės; perdangų pakloto elementai; konstrukcijos, laikančios technologinę įrangą; vertikalūs kolonų ramsčiai, kai ramsčių įtempiai viršija $0,4 f_{y,d}$ ; transporto kontaktinio tinklo inkarinės, laikančiosios ir fiksuojančiosios konstrukcijos (atramos, skersinės standumo sijos, fiksuokliai); atvirųjų skirstomųjų pastočių įrangos atramos, išskyrus išjungiklių atramas; antenų statinių kamienų ir bokštų elementai; betono tiekimo estakadų kolonos, stogo perdangų ilginiai ir kiti gniuždomieji bei gniuždomieji lenkiamieji elementai), taip pat 2-os grupės konstrukcijos ir jų elementai, kai nėra suvirintinių jungčių	
S275	LST EN 10025-2, LST EN 10025-3, LST EN 10025-4, LST EN 10025-5, LST EN 10210-1, LST EN 10219-1
S355	LST EN 10025-2, LST EN 10025-3, LST EN 10025-4, LST EN 10025-5, LST EN 10210-1, LST EN 10219-1
S420	LST EN 10025-3, LST EN 10025-4, LST EN 10219-1
S450	LST EN 10025-2.
S460	LST EN 10025-3, LST EN 10025-4, LST EN 10210-1, LST EN 10219-1
4 grupė. Pastatų ir statinių nepagrindinės konstrukcijos (ramsčiai, išskyrus nurodytus 3-ioje grupėje; sienos strypyno elementai; laiptai; aikštelės, atitvaros; kabelių kanalų metalo konstrukcijos; nepagrindinių statinių elementai ir pan.), taip pat 3-ios grupės konstrukcijos ir elementai, kai nėra suvirintinių jungčių.	
S235	LST EN 10025-2, LST EN 10025-3, LST EN 10025-4, LST EN 10025-5, LST EN 10210-1, LST EN 10219-1
S275	LST EN 10025-2, LST EN 10025-3, LST EN 10025-4, LST EN 10210-1, LST EN 10219-1
<p>Pastabos:</p> <p>1. Šios lentelės reikalavimai netaikomi specialiųjų statinių plieninėms konstrukcijoms: magistraliniams ir technologiniams vamzdynams, specialiosios paskirties skysčių talpykloms, lydymo krosnių apvaskalams, oro šildytuvams ir pan. Plienai šioms konstrukcijoms parenkami pagal kitus normatyvinius dokumentus.</p> <p>2. Konstrukcijoms, kurias tiesiogiai veikia dinaminės, vibracinės arba judamosios apkrovos, priskiriamos konstrukcijos ar jų elementai, kuriuos reikia skaičiuoti patvarumui arba kurie skaičiuojami įvertinant dinامينius koeficientus.</p> <p>Konstrukcinio plieno smūginio tūžio ir santykinio pailgėjimo reikšmės pateiktos 5 priedo 1–6 lentelėse.</p>	

Pastaba: Lentelėje konstrukcijų plieno markė nurodyta mažiausia leistina.

Sudarant darbo dokumentaciją ir suderinus su statybos technine priežiūra, galima keisti plieno markę į kitose šalyse gaminamą analogišką plieną. Plienų markių analogiškumo sąvoka reiškia maksimalų cheminės sudėties, fizinių ir mechaninių savybių sutapimą, reglamentuojamą standartais. Jeigu reikia, gamintojas turi pateikti sertifikuotas gamyklinių bandymų ataskaitas, įrodančias, jog konstrukcinis plienas bei tvirtinimo gaminiai atitinka technines sąlygas.

#### 2.5.4.2. Statybiniai profiliai

Projekte visi priimti profiliai turi būti nauji, lygių paviršių, švarūs, be rūdžių. Profilių matmenys turi būti absoliučiai vienodi. Profiliai turi būti išbandyti gamykloje ir turi turėti atitikties sertifikatą. Jei reikia, juos galima išbandyti ir vietoje. Juos gali išbandyti tik sertifikuota laboratorija. Statybos priežiūros inžinierius turi teisę pareikalauti, kad būtų atlikti bandymai pailgėjimui, pasukimui  $180^0$  ir lenkimui ties suvirinimu. Jei gaunami neigiami bandymų rezultatai, rangovas turi apmokėti visus papildomus bandinius. Naudojami karštai ir šaltai valcuoti profiliai. Tais atvejais, kai konstrukcijos pagamintos iš uždaro profilio plieno vamzdžių, visi galai turi būti užhermetizuojami, siekiant išvengti vidinės korozijos.

### 2.5.4.3. Jungimo priemonės

#### a) suvirinimo medžiagos

Plieninėms konstrukcijoms suvirinti reikia naudoti: rankiniam suvirinimui – glaistytuosius elektrodus pagal LST EN 499, LST EN 757; elektrodingą vielą – pagal LST EN 440, LST EN 756, LST EN 758 ar LST EN 12535; flusus – pagal LST EN 760; apsaugines dujas – pagal LST EN 439.

Suvirinimo medžiagos ir suvirinimo technologija turi užtikrinti virintinės (lydytinės) siūlės metalo laikiną stiprį pagal stiprumo ribą, ne mažesnę nei pagrindinio metalo charakteristinė plieno stiprio pagal stiprumo ribą reikšmė fu, taip pat suvirintinių jungčių metalo kietumo, smūginio tūrio ir santykinio pailgėjimo reikšmės, atitinkančias norminius dokumentus. Glaistytų elektrodų pagal LST EN 499 kertiųjų siūlių metalo charakteristiniai stipriai nurodyti STR 2.05.08:2005 lentelėje 6.12.

#### b) varžtai

varžtinėms jungtims parenkami plieniniai 8.8 klasės varžtai, pagalbinėms neatsakingų konstrukcijų jungtims naudojami ir žemesnių klasių varžtai. Varžtai naudojami pagal LST EN ISO 4014, LST EN ISO 4016, LST EN ISO 4017, LST EN ISO 4018.

Varžtinį sujungimą su neįtemptais varžtais turi sudaryti: varžtas, veržlė ir poveržlė pagal STR 2.05.08:2005, 6.2 lentelėje pateiktus derinius.

Visi varžtai, veržlės turi turėti gamyklinius žymenis. Be jų varžtai nenaudotini, Visi varžtai, veržlės bei poveržlės turi būti galvanizuotos. Sudarant varžtų specifikacijas būtina įtraukti papildomai 5% jų kiekio dėl montazo ir derinimo darbų.

Pamatų inkariniai varžtai, jei jie nepateikiami kartu su įrenginiu gali būti nuo 4.6 iki 10.9 kokybės klasių. Pamatų inkariniai varžtai gali būti pagaminti ir iš karštai valcuotųjų plienų S 275 arba S 355 pagal LST EN 10025 – 2, arba iš plienų S275 ar S355 pagal LST EN 10025 – 3 ar LST EN 10025 - 4. Jei naudojami pamatų inkariniai varžtai, kurių galas pamate užlenktas kampu (žr. 6.1 a pav.), inkaravimo ilgis turi būti toks, kad suirimas neįvyktų iki varžto plienas pasieks takumo ribą. Inkaravimo ilgis turi būti apskaičiuojamas. Naudojant tokio tipo pamatų inkarinius varžtus, charakteristinis tempiamasis jų inkaravimo ilgis turi būti paskaičiuotas taip, kad plieno stipris pagal takumo ribą negali būti didesnis nei 300 N/mm<sup>2</sup>.

Veržlės parenkamos pagal LST EN ISO 4032, LST EN ISO 4033 ir LST EN ISO 4034.

Naudojamos apvalios poveržlės pagal LST EN ISO 7089, LST EN ISO 7090 ir LST EN ISO 7091. Prireikus gali būti naudojamos įžambiosios ar spyruoklinės poveržlės, atitinkančios tokio surinkimo reikalavimus.

### Neįtempiamųjų varžtų surinkimas pagal LST L ENV 1090 - 1 [7.28]

Varžtai		Veržlės		Poveržlės	
Kokybės klasė	Standartas <sup>2)</sup>	Standartas	Kokybės klasė	Standartas	Kietumo klasė
4.6	LST EN ISO 4016	LST EN 4034	4, kai $d > M16$	LST EN ISO 7091 <sup>6)</sup>	100HV
4.8	LST EN ISO 4018		5, kai $d \leq M16$		
5.6	LST EN ISO 4014 LST EN ISO 4017	LST EN 4034	5		
5.8 <sup>1)</sup>	-	-	-		
6.8 <sup>1)</sup>	-	-	-		
8.8	LST EN ISO 4014 LST EN ISO 4017	LST EN 4032	8 <sup>3) 4)</sup> 10 <sup>3) 4)</sup>	LST EN ISO 7089 LST EN ISO 7090	200HV 200HV
10.9	LST EN ISO 4014 LST EN ISO 4017	LST EN 4032 LST EN 4033	10 <sup>3) 5)</sup> 12 <sup>5)</sup>	LST EN ISO 7089 LST EN ISO 7090	300HV 300HV

Pastabos:

<sup>1)</sup> Kadangi nėra CEN ar ISO standartų, kuriuose būtų pateikti 5.8 ir 6.8 kokybės klasių varžtų ir veržlių surinkimo reikalavimai, šie varžtai gali atitikti LST EN ISO 4014 [7.17], LST EN ISO 4016 [7.16], LST EN ISO 4017 [7.18] ar LST EN ISO 4018 [7.19] standartų reikalavimus pagal matmenis ir tolerancijas (nors jie nenumatyti šiuose standartuose). Veržlių matmenys ir tolerancijos gali atitikti LST EN 4032 [7.20] ar LST EN 4034 [7.22] (nors jie nenumatyti šiuose standartuose) su sąlyga, kad yra atitinkamos kokybės klasės pagal LST EN 20898 - 2 [7.44].

<sup>2)</sup> 5.6, 8.8 ir 10.9 kokybės klasių varžtai pagal matmenis ir tolerancijas turi atitikti LST EN ISO 4016 [7.16], LST EN ISO 4017 [7.18] standartus (nors jie nenumatyti šiuose standartuose).

<sup>3)</sup> 8 ar 10 kokybės klasės veržlės pagal matmenis ir tolerancijas turi atitikti LST EN ISO 4034 [7.22] standartus (nors jie nenumatyti šiuose standartuose).

<sup>4)</sup> Jei 8.8 kokybės klasės varžtai pagal LST EN ISO 4014 [7.17] ar LST EN ISO 4017 [7.18] (arba kaip numatyta <sup>2)</sup> pastaboje) yra dengti metalu, veržlės turi būti 10 kokybės klasės.

<sup>5)</sup> Jei 10.9 kokybės klasės varžtai pagal LST EN ISO 4014 [7.17] ar LST EN ISO 4017 [7.18] (ar kaip numatyta <sup>2)</sup> pastaboje) yra dengti metalu, veržlės turi būti 12 kokybės klasės ir atitikti LST EN ISO 4033 [7.21].

<sup>6)</sup> 140 HV kietumo klasės poveržlės, atitinkančios LST EN ISO 7089 [7.23], taip pat gali būti naudojamos.

## 2.5.5. Montavimas

### Bendri nurodymai

Plieninių konstrukcijų projekte turi būti atlikti detalūs metalo konstrukcijų brėžiniai, gamintojui parengus detales gamyklinius brėžinius, standartus ar techninius liudijimus (STR 1.05.06.2005 Statinio projektavimas).

Visi montuojami elementai turi būti pagaminti gamykloje ir patikimai nudažyti pagal projekto reikalavimus. Galima paskutinio dengiamojo sluoksnio nedažyti, jei visos konstrukcijos bus dažomos po montažo.

Naudojant firmų pagamintus gaminius, jų montažas, sandarinimas turi būti atliktas griežtai prisilaikant tos firmos reikalavimų. Ten, kur yra skirtingų metalų sandūra, ir gali sukelti galvanizaciją arba koroziją, tarp metalų reikia naudoti izoliuojančias medžiagas. Kolonų galai turi būti frezuoti, kad kolona liestųsi visu plotu prie atraminių plokščių.

Montavimo darbus, elementų gamybą gali atlikti tik atestuotos firmos ir apmokyti specialistai.

### *Metalinų elementų sandėliavimas*

Į statybos aikštelę atvežti plieniniai profiliai sužymimi.

Plieniniai profiliai sandėliuojami neapšildomuose uždaruose sandėliuose ar pastogėse. Sandėliuojant pastogėse, įrengti nuolydį vandens nutekėjimui. metalinius profilius pakelti nuo grunto ar grindų 0,2 m.

Skirtingų markių ir profilių metalas sandėliuojamas atskirai. Metaliniai profiliai sandėliuojami ant medinių ar metalinių padėklo ir intarpų iki 1,5 m aukščio ir 200÷600 kN svorio rietuvėse.

Kolonos, ilginiai sandėliuojami horizontalioje padėtyje dviem eilėmis. Rietuvių aukštis iki 1,2m.

Elementų apžiūrai bei jų stropavimui tarp rietuvių turi būti palikti 1,2 metro pločio praėjimai.

Suvirinimo elektrodai surūšiuojami pagal markes ir sandėliuojami šiltoje, sausoje patalpoje.

Smulkios detalės montažiniams sujungimams turi būti pritvirtintos prie atvežtų elementų arba atvežamos atskiroje taroje nurodant detalių markes ir kiekius.

Tvirtinimo detalės laikomos uždaroje sausoje patalpoje, išrūšiuotos pagal rūšis ir markes. Varžtus ir veržles laikyti išrūšiuotas pagal stiprumo klases ir diametrus.

Profilinius dangų lakštus rekomenduojame užsakyti tokio ilgio, kad jų nereikėtų pjaustyti statybos aikštelėje. Didžiausias profilinio pakloto ilgis 12 m.

Profilinio pakloto skardos elementai transportuojami iki 2 t ir keliama kranu. Jei pakloto lakštus reikia sandėliuoti statybos aikštelėje, juos reikia apsaugoti nuo kritulių ir purvo. Jie sandėliuojami ant skersine kryptimi padėtų tašų. Saugant ilgiau ir esant dideliame oro sąlygų poveikiui (ruduo – žiema) rekomenduojama dėti tašus ir tarp paketų. Profilius iš paketo reikia išimti bet netraukti.

### *Metalinų konstrukcijų montavimas*

Laikančioms konstrukcijoms, jeigu nenurodyti kitaip, turi būti naudojami gamykliniai metaliniai profiliai, lakštai ir juostos iš projekte nurodytų plienų. Visos metalinės konstrukcijos gaminamos gamykloje ir į objektą atvežamos padengtos antikorozine danga. Metalinės kolonos statomos ant joms paruoštų pamatų, kuriuose įtaisyti inkariniai varžtai ar kitos tvirtinimo detalės. Pirmiausia statomos tos kolonos, kurios bus sujungtos pastoviais metaliniais ryšiais ir ramsčiais. Metalinės sijos su kolonomis ir sijos tarpusavyje tvirtinamos varžtais arba suvirinimu.

Konstrukcijoms su suvirintinėms jungtimis būtina:

- a) numatyti našius mechanizuotus suvirinimo būdus;
- b) užtikrinti laisvą priėjimą prie suvirintinių jungčių virinimo vietų, įvertinant pasirinktą suvirinimo būdą ir technologiją.

Suvirinimui jungtys paruošiamos pagal LST EN ISO 9692 - 1 ir LST EN ISO 9692 - 2.



## *Aikštelės, laiptai, kopėčios*

Plieniniai laiptai, aikštelės, kopėčios, kurios nėra parodytos techniniame projekte ir skirtos įrengimų, vamzdinių ir pan. aptarnavimui, yra projektuojamos darbo brėžinių stadijoje. Šios konstrukcijos turi būti projektuojamos pagal gautus tų įrenginių gabaritus, charakteristikas ir prisilaikant šiame skyriuje duotų nurodymų. Aikštelės ir užlipimai, kurie gaunami kartu su įrengimais, taip pat turi atitikti šiuos reikalavimus. Be to, plieninių aikštelių ir laiptų, skirtų spec. įrengimų (tokių kaip katilai, DRP ir pan.) aptarnavimui, turi atitikti specialius, šiems įrengimams skirtus, reikalavimus.

Įrengimams, kuriuose valdymo, reguliavimo prietaisai bei nuolatinės apžiūros vietos yra aukščiau kaip 1,8m nuo grindų ir negalima įrengti kilnojamų ar mobilių aikštelių, būtina įrengti stacionarias aikšteles su laipteliais ar kopėčiomis. Taip pat turi būti numatytos aikštelės, jei darbo ir dažno remonto metu reikalinga apžiūra, aptarnavimas, medžiagų reikalingų darbui ar eksploatacijai atsargų sandėliavimui ir pan.

Aikštelių dangoms naudojami rifliuoti, temptai - karpyto ar kitokio plieno lakštai, kurie turi būti neslidūs prie bet kokių sąlygų.

Prie aikštelių pritvirtintų prie talpų arba aikštelių, kur nereikalingas nuolatinis aptarnavimas, galima užlipti kopėčiomis, o į pagrindinius įrengimų aptarnavimo aikštelių lygius reikia projektuoti laiptus.

Papildomi nulipimai nuo aikštelių, kurios yra nutolusios nuo pagrindinių laiptų, gali būti kopėčios. Atstumai tarp jų neturi viršyti 15 m. Aikštelės, kurių plotas daugiau kaip 20 m<sup>2</sup>, turi turėti du nulipimus, įrengtus priešinguose galuose, jei nėra nurodyta kitaip.

Kopėčios užlipimui turi būti ne mažiau 60cm pločio, jei nėra nurodyta kitaip. Kopėčios, kurios yra daugiau kaip 6 m aukščio, turi turėti apsauginę tvorelę, kuri prasideda 2,4 m aukštyje nuo apačios.

Laiptų maršų aukštis neturi viršyti 4,2m esant laiptų polinkiui 45° ir 6,0m esant laiptų polinkiui 60°.

Aikštelės ir laiptai turi turėti turėklus. Turėklai turi būti lengvai išardomi arba įrengiamos nukeliamos sekcijos tose vietose, kur reikės prieiti prie įrengimų arba remonto tikslu. Įrengiami 15cm aukščio borteliai visų aikštelių perimetru ir laiptų aikštelių kraštuose, taip pat apie angas grindyse ir įrengimus, jei tarpas grindyse didesnis kaip 5 cm. Jei tarpas didesnis kaip 30cm, tai apie angą reikia įrengti turėklus.

Turėklai neturi turėti aštrių briaunų. Įrengiant vamzdinius turėklus, visi sujungimai ir galai užsandarinami apsaugant nuo vidinės korozijos.

Turėklai ir jų tvirtinimai turi atlaikyti šias charakteristines apkrovas:

aikštelių, balkonų ir laiptų turėklai: 0,8 kN/m<sup>1</sup> horizontalią apkrovą;

stogo aptvėrimų - 0,3 kN horizontalią apkrovą.

Apkrovų patikimumo koeficientas – 1,3.

Aikštelėse įrengiamų nukeliamų grotelių svoris neturi viršyti 70 kg, jei jos dažnai išimamos, o greta esančių grotelių svoris neturi viršyti 150 kg. Grotelių tvirtinimo prie pagrindinių laikančių aikštelių konstrukcijų detalės neturi išsikišti virš aikštelės dangos.

Minimalus aukštis šviesoje virš aikštelių praėjimų ir laiptų turi būti 2,1m, jei nenurodyta kitaip spec. normose. Minimalūs pločiai tik praėjimui turi būti:

- |   |   |      |
|---|---|------|
| - dažnai vaikščiojant                               | - | 90cm |
| - rečiau vaikščiojant                               | - | 60cm |
| - talpų aptarnavimo arba priejimo prie jų aikštelių | - | 80cm |
| - laiptų aikštelės laiptų kryptimi                  | - | 90cm |

## Jungimas varžtais

Projektinį konstrukcijų užtvirtinimą (atskirų elementų ir blokų) sumontuotų į projektinę padėtį, reikia atlikti iš karto po konstrukcijų padėties tikslumo patikrinimo ir suregulavimo, išskyrus atvejus, nurodytus darbų vykdymo projekte.

Varžtų ir kaiščių skaičius laikinam konstrukcijų tvirtinimui nustatomas skaičiavimu. Visais atvejais varžtais turi būti užpildyti  $1/3$  ir kaiščiais  $1/10$  visų kiaurymių, bet ne mažiau dviejų.

Montuojant sujungimus kiaurymės konstrukcijų sutapdinamos ir detalės fiksuojamos nuo persislinkimo montavimo kaiščiais (ne mažiau dviejų), o paketai standžiai suveržiami varžtais. Sujungimuose su dviem kiaurymėmis montavimo kaištis įstatomas į vieną iš jų.

Surinktame pakete projekte numatyto diametro varžtai turi pralįsti pro 100 % kiaurymių. Leidžiamas 20 % kiaurymių pravalymas grąžtu, kurio diametras lygus kiaurymės diametrai, nurodytam brėžiniuose.

Sujungimuose, kai varžtai dirba kirpimui ir yra sujungtų elementų glemžiami, leidžiamas surinkto paketo gretimų detalių kiaurymių nesutapimas iki 1 mm – 50 % kiaurymių, iki 1,5 mm – 10 % kiaurymių. Tais atvejais, kada šio reikalavimo neįmanoma prisilaikyti, leidžiant įmonei – projekto rengėjai, kiaurymės galima pragręžti artimiausio didesnio diametro grąžtu, įstatant atitinkamo diametro varžtą.

Sujungimuose, kai varžtai dirba tempimui, o taip pat sujungimuose, kai varžtai įstatyti konstruktyviai, gretimų detalių kiaurymių nesutapimas neturi viršyti kiaurymės ir varžto diametro skirtumo.

Draudžiama naudoti varžtus ir veržles, neturinčias gamyklos – gamintojo įspaudo ir markiruotės, pažyminčios stiprumo klasę. Visos skylės varžtams turi būti gręžtos. Neleidžiama skylių metale išpjauti dujiniu suvirinimo būdu. Varžtai, veržlės ir poveržlės, kaip taisyklė turi būti galvanizuoti, jei projekte nenurodyta kitaip.

Po veržlėmis ant varžtų reikėtų uždėti ne daugiau dviejų apvalių poveržlių. Leidžiama uždėti vieną tokią poveržlę po varžto galvute.

Varžtų sriegis neturi įeiti gilyn į kiaurymę daugiau kaip per  $1/3$  paketo kraštinio elemento storio iš veržlės pusės (žiūr. pav. a).

Sprendimai apsaugojimui nuo savaiminio veržlių atsisukimo – spyruoklinės poveržlės arba kontraveržlės uždėjimas – turi būti nurodyti darbo brėžiniuose.

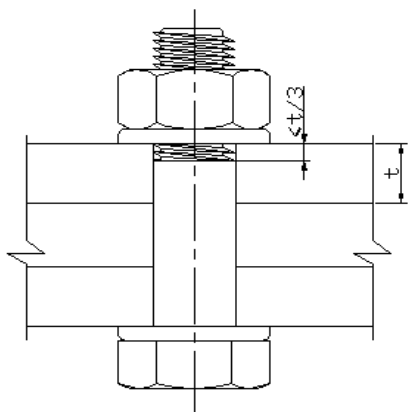
Spyruoklinių poveržlių naudoti neleidžiama:

- esant ovalinėms kiaurymėms
- kai kiaurymės ir varžtų diametrų skirtumas 3 mm
- dėti kartu su apvalia poveržle

Draudžiama fiksuoti veržles užkalant varžto sriegį arba privirinant jas prie varžto.

Varžtų galvutės ir veržlės, tame skaičiuje pamatinių, po suveržimo turi glaudžiai (be tarpų) susiliesti su veržlių arba konstrukcijų elementų plokštumomis, o varžto strypas turi būti išsikišęs iš veržlės ne mažiau, kaip per vieną pilną sriegio žingsnį.

Surinkto paketo suveržimo standumas tikrinamas 0,3 mm storio tarpumačiu, kuris zonos ribose, apribotos poveržle, neturi pralįsti tarp surinktų detalių daugiau kaip 20 mm gylio.



Montažiniai sujungimai atliekami normalaus tikslumo varžtais. Minimalus varžto diametras turi būti ne mažesnis kaip 16mm. Turi būti ne mažiau kaip du varžtai, jeigu projekte nenurodyta kitaip. Skylėms varžtams turi būti 2mm didesnės už varžto diametrą. Aukšto stiprumo varžtų kiaurymės nustatomos pagal atskirus reikalavimus. Jungiant vieną elementą su kitu per tarpinius elementus ar plokšteles, o taip pat jungimo mazge su vienpusiu antdėklu, varžtų skaičius mazge turi būti padidintas 10%, nei būtina pagal skaičiavimus. Mazgo jungtyje esant tarpiniam jungimo elementui, kampuočiui ar loviniam profiliui, varžtų skaičius mazge turi būti padidintas 50%, nei būtina pagal skaičiavimus. Varžtų išdėstymą mazge atlikti minimaliais atstumais, kurie yra nurodyti lentelėje.

Mažiausi ir didžiausi varžtų išdėstymo atstumai nurodyti lentelėje.

Eil. Nr.	Atstumo charakteristika	Varžtų išdėstymo atstumai
1.	Atstumas tarp varžtų centrų bet kuria kryptimi	
	a) mažiausi	2,5 do
	b) didžiausi kraštinėse eilėse, kai nėra sustandinančiųjų kampuočių tempiant ir gniuždant	8 do arba 12 t
	c) didžiausi vidurinėse eilėse, taip pat kraštinėse eilėse kai yra sustandinantys kampuočiai:	
	tempiant	16 do arba 24 t
	gniuždant	12 do arba 18 t
2.	Atstumas nuo varžto centro iki elemento krašto:	
	a) mažiausias įrašos kryptimi	2 do
	b) tas pat statmena įrašai kryptimi	
	kai kraštai apipjauti	1,5 do
	kai kraštai valcuoti	1,2 do
	c) didžiausias	4 do arba 8 t

Žymenys                      do – varžto skylės diametras  
t – ploniausiojo išorinio elemento storis.

Nominalusis skylės skersmuo turi būti didesnis už varžto skersmenį lentelėje nurodytu dydžiu:  
Skylės ir varžto nominaliųjų skersmenų skirtumas

Varžto nominalusis skersmuo d	Skylės ir varžto nominaliųjų skersmenų skirtumas, mm					
	Apskritosios skylės		Pailgosios skylės			
	normaliosios	didesnio skersmens	trumposios		ilgosios	
			skersai	išilgai	skersai	išilgai
M12	1 <sup>1)</sup>	3	1	4	1	< 1,5d
M14	1 <sup>1)</sup>	4	1	4	1	
M16–M22	2	4	2	6	2	
M24	2	6	2	8	2	
≥ M27	3	8	3	10	3	
Pastaba.						
1) Varžtams su apsaugine danga, normaliosios varžtų skylės gali būti didesnės dydžiu, atitinkančiu dangos storį.						

### *Pamatinių varžtų montavimo ypatumai*

Įtvirtinant įrengimus bei statinio laikančiąsias konstrukcijas prie g/betoninių pamatų, pamatiniai varžtai turi būti įveržti tokio dydžio įveržimo momentu, kuris nurodytas įrengimo montažo instrukcijoje.

Jei tokia instrukcija nėra pateikta varžtų įveržimo momentas turi neviršyti nurodytų žemiau pateiktoje lentelėje.

Varžto sriegio diametras, mm	10	12	16	20	24	30	36	42	48
Didžiausias leistinas momentas konstrukciniams varžtams Nm	12	24	60	100	250	550	950	1500	2300

Varžtai įveržiami tolygiai . Konstrukciniai varžtai įveržiami per 2 ciklus, o skaičiuotini per 3 ciklus. Varžtai įveržiami šachmatine tvarka simetriškai įrengimo ar mazgo ašims. Jei įrenginys ar k-ja statoma ant pamato betono ar pasluoksnio tai galutinį įveržimą galima atlikti tik sukietėjus betonui ar pasluoksniui > 70 % jo stiprumo. Dinaminių apkrovų veikiamo įrenginio pamatų varžtų veržlės turi būti apsaugomos nuo savaiminio atsisukimo šiais būdais:

- uždedant kontraveržles
- uždedant spyruoklines poveržles
- uždedant specialias užfiksuojančias veržles.

### Suvirinimo jungtys

Jungiamųjų elementų kraštų apdirbimas turi būti atliktas frezavimo būdu. Kampinių siūlų statiniai negali būti didesni kaip 1,2t (t - ploniausio jungiamojo elemento storis), o statinių santykis 1:1. Suvirinant lakštus užleidimu, užleidimo ilgis turi būti ne mažesnis kaip 5 jungiamojo elemento storiai, jeigu nenurodyta kitaip.

Suvirinant konstrukcijas, kurios yra apkrautos dinaminėmis apkrovomis, suvirinimo siūlės neturi būti užbaigtos stačiais kampais. Naudoti pertrauktines siūles leidžiama tik jungiant konstrukcijas, kurios jungiamos konstruktyviai. Jungiant strypus, konstrukcijų, kurios eksploatuojamos lauke ar viduje esančioje vidutiniškai agresyvioje aplinkoje, suvirinimų būtina atlikti visų perimetru, kad nebūtų plyšių, tarpų, dėl kurių galėtų vykti korozija tarp susilietusių metalinių paviršių.

Draudžiama mazguose naudoti kombinuotus jungimus, tai yra suvirinimą ir jungtį varžtais. Šiuo atveju varžtai gali būti tik montažiniai.

Konstrukcijų mazgai turi būti sukonstruoti taip, kad būtų galima laisvai atlikti suvirinimo darbus. Gamykloje gaminamiems gaminiais taikyti mechanizuotus - automatizuotus suvirinimo būdus. Statybos aikštelėje suvirinimu pagrindinių pastato metalinių konstrukcijų jungimą galima tik kiekvieną atvejį suderinus su techninės priežiūros inžinieriumi. Visas suvirinimas turi būti atliekamas taip, kad būtų garantuota, jog nėra jokių sujungiamų dalių deformacijų. Prieš suvirinimą kiekviena virinama detalė turi būti gerai nuvalyta ir visokie nešvarumai, šlakas, rūdys, tepalas, dažai bei kitos pašalinės medžiagos turi būti pašalintos.

Rangovas turi paskirti suvirinimo Inžinierių, kuris turėtų atitinkamų žinių ir patirties plieno konstrukcijų ir suvirinimo srityse.

Suvirinimas turi būti atliekamas pagal Rangovo pateiktą technologiją naudojant procedūras ir tokią darbo seką, kad būtų minimizuoti liekamieji įtempimai.

Suvirinimo medžiagos parenkamos atitinkant jungiamųjų detalių plieno markei pagal LST EN 499.

Visų elementų gamyklinės siūlės virinamos pusiau automatinio būdu anglies dvideginio dujų aplinkoje, žemutinėje padėtyje, vielos skersmuo  $d = 1,4 \dots 2 \text{ mm}$ .

### Mažiausi kertinių (kampinių) siūlių statiniai

Jungtis	Suvirinimo būdas	Plieno takumo riba, N/mm <sup>2</sup>	Mažiausi siūlių statiniai k <sub>f</sub> , mm, kai storesniojo iš suvirinamų elementų storis t, mm						
			4–5	6–10	11–16	17–22	23–32	33–40	41–80
Tėjinė su dvipusėmis	Rankinis	≤ 430	4	5	6	7	8	9	10
		> 430 ≤ 530	5	6	7	8	9	10	12
			2015-125-TP-SK-TS				Lapas	Lapų	Laida
							38	44	0

kertinėmis (kampinėmis) siūlėmis; užleistinė ir kampinė	Automatinis ir pusiau automatinis	≤ 430	3	4	5	6	7	8	9
		> 430 ≤ 530	4	5	6	7	8	9	10
Tėjinė su vienpusėmis kertinėmis (kampinėmis) siūlėmis	Rankinis	≤ 380	5	6	7	8	9	10	12
	Automatinis ir pusiau automatinis		4	5	6	7	8	9	10

Pastabos:

1. Konstrukcijų iš plieno, kurio takumo riba viršija 530 N/mm<sup>2</sup>, taip pat iš visų plienų, kai elemento storis viršija 80 mm, kertinių (kampinių) siūlių statiniai parenkami pagal specialiąsias technines sąlygas.

2. 4-os grupės konstrukcijų mažiausi vienpusių kertinių (kampinių) siūlių statiniai mažinami 1 mm, kai virinamų elementų storis siekia iki 40 mm, ir 2 mm, kai elementų storis didesnis nei 40 mm.

Montažinės siūlės virinamos rankiniu būdu.

Techninės priežiūros inžinierius gali pareikalauti iš Rangovo paruošti ir išbandyti kiekvieno suvirinimo tipo bandinius.

Bandiniai turi būti paruošti naudojant storiausią šiame projekte esančią plokštę ir su šiam darbui pasiūlytais įranga ir suvirintojais. Tada bandinius turi išbandyti nepriklausoma bandymų laboratorija.

Bandiniai turi būti prieinami apžiūrai ir jos sprendimas apie suvirinimo standartą bei kokybę turi būti galutinis.

Po plieno gaminio pagaminimo techninės priežiūros Inžinierius gali pareikalauti bet kurias suvirinimų sudūrimu ir užpildant siūlę vietas ištirti priimtu neardančiu tikrinimo būdu.

Tikrinimo vietas turi parinkti techninės priežiūros Inžinierius, ir jos turi būti išbandytos jam dalyvaujant.

Suvirinimo defektai:

a) grioveliai, viršijantys 0,5 mm, kai virinamo plieno storis iki 10 mm; grioveliai, viršijantys 1 mm, kaip plieno storis 10 mm ir daugiau. Jie išilginės siūlės pagrindiniame metale atsiranda neteisingai manipuliuojant elektrodu arba esant per didelei suvirinimo srovei.

b) poros siūlės paviršiuje – atsiranda naudojant suvirinimui elektrodus su drėgnu aptepu arba suvirinant nekokybiškai nuvalytus paviršius.

c) nepilnai suvirinti paviršiai – gaunami esant per dideliu suvirinimo greičiui arba per mažam suvirinimo stiprumui.

Suvirinimo sudūrimu bei užpildant siūles tikrinami neardančiu būdu taip:

- vizualinis apžiūrėjimas – 100 %
- prasiskverbimo (sandarumo) bandymas – 3 %
- ultragarsinis tikrinimas – 5 %.

Poros, plyšiai, neprivirninimai ir kiti defektai turi būti iškertami, siūlės naujai suvirinamos.

Visos suvirinimo siūlės turi būti apžiūrėtos vizualiai, patikrintos siūlių formos ir dydžiai.

Suvirinimo darbų kokybę turi užtikrinti šie reikalavimai:

- suvirinimo darbus atliekanti įmonė turi atitikti ISO 9000 ir LST EN 729 keliamus reikalavimus
- prižiūrinčio personalo veiklos apimtis pagal LST EN 719
- suvirintojų kvalifikacija pagal LST EN 287
- suvirinimo procesas pagal LST EN 288 nuorodas
- suvirinimui naudojamos medžiagos pagal LST EN 499
- atliktų suvirinimo darbų tikrinimo procedūra pagal LST EN 25817 reikalavimus B – griežtasis

konstrukcijoms apkrautoms dinaminėmis apkrovomis ir C – statinėmis apkrovomis.

- taip pat turi būti užtikrinta sauga darbe sutinkamai su LST EN 60974 ir LST EN 50078 reikalavimais.

## Plieninių konstrukcijų dažymas

### a) bendros nuostatos

Pagrindinė apsauginių dangų užduotis yra užkirsti kelią korozijai arba jai įsitvirtinti. Naudojimo metu dangos apsauginės savybės sumažėja veikiant ultravioletiniams spinduliams, drėgmei, temperatūrų pokyčiams, chemikalams, abrazyviniams ir kitiems faktoriams. Kadangi efektyvių apsaugų dažų sistemomis garantuojantis periodas paprastai yra trumpesnis už numatomą konstrukcijos naudojimo laiką standarte ISO 4628-1 ÷ ISO 4628-5 dangos patvarumas išreiškiamas trimis lygiais:

- žemas (L) nuo 2 iki 5 metų
- vidutinis (M) nuo 5 iki 15 metų
- aukštas (H) daugiau kaip 15 metų.

Patvarumo lygis nėra "garantinis laikas". Patvarumas yra techninis sprendimas, kuris gali padėti savininkui vykdyti priežiūros programą. Garantinis laikas – tai sprendimas, kuris apibrėžiamas sutarties administravimo dalies skyriuose ir yra teisinis subjektas. Garantinis laikas paprastai yra trumpesnis nei patvarumo lygis. Nėra taisyklių, jungiančių šiuos laiko periodus.

Į viso dažymo projekto vykdymą atsakingas personalas turi nesukelti pavojaus darbuotojų sveikatai ir nepažeisti darbų saugos. Vykdydami šias pareigas turi laikytis šių pagrindinių reikalavimų:

- nenaudoti nuodingų ir kancerogeninių medžiagų
- mažinti takų organinių junginių išteklių kiekį
- naudoti priemones nuo dulkių, dūmų, garų ir triukšmo žalingo poveikio, taip pat nuo ugnies pavojaus
- apsaugoti kūną, įskaitant akis, odą, ausis ir kvėpavimo sistemą
- atliekant apsaugos nuo korozijos darbus saugoti vandenį ir gruntą
- taikyti medžiagų antrinį panaudojimą ir pašalinti atliekas.

### b) pagrindo paruošimas prieš dažymą

Metalo paviršiaus paruošimas prieš dažant, tai visiškas arba dalinis užteršimų nuo jo pašalinimas bei atitinkamo paviršiaus šiurkštumo suteikimas. Visos konstrukcijos turi būti pagamintos iš metalo, kurio paviršius nepažeistas korozijos. Pagrindinis paviršiaus paruošimo būdas yra mechaninis, suspausto oro srove purškiant abrazyvinę medžiagą. Standartinis paruošimo laipsnis priimtas Sa 2 ½ pagal ISO 8501-1 standartą. Rūdžių surišėjais ruošti paviršių dažymui draudžiama.

Pagrindiniai Sa 2 ½ laipsniu paruošto paviršiaus bruožai yra pašalintos sukibusios su paviršiumi valcavimo nuodegos, rūdys, dažų dangos ir pašalinės medžiagos. Bet kurių teršalų liekanų pėdsakai turi atrodyti tik kaip neryškios taškų ar juostelių pavidalo dėmės. Paruoštas paviršius palyginamas su standarto ISO 8501-1 etalonu (reprezentuojantys fotografuoti pavyzdžiai). Maži paviršiai gali būti nuvalomi mechaniniu ar rankiniu būdu šepetiais. Nuvalius atitinkamą paviršiaus plotą jis turi būti nugruntuotas arba padengtas pirmuoju dangos sluoksniu. Palikus nedengtą paviršių ilgiau nei 24 val. jis turi būti ruošiamas naujai surašant naują dengtų darbų aktą. Yra ir kiti paviršiaus nuvalymo būdai, tačiau Rangovas gali pasirinkti suderinus su statybos technine priežiūra bei su firma tiekiančia dažus, kad paviršius padengtas danga tarnautų nustatytą laiką.

### c) paviršiaus dažymas

Antikoroziinių dangų sistemų parinkimas būna techninės – ekonominės analizės rezultatas. Projekte nurodoma aplinkos koroziškumo kategorija bei kitos sąlygos, pagal kurias yra parenkama antikoroziinių dangų sistemos. Įvertinus statinio tarnavimo laiką bei eksploatacines sąlygas metalinės konstrukcijos bus veikiamos C3 koroziškumo lauke ir C2 katilinės zonoje (LST EN ISO 12944-5:2007), kuriai būdinga nuolat vykstanti kondensacija ir tarša. Parenkant antikoroziinių dangų sistemą atsižvelgiama į sekančius aspektus:

- valymo būdą
- paviršiaus paruošimo laipsnį pagal pažeidimų dydį ir korozijos išėstų vietų aspektą
- aplinkos reikalavimų duomenys darbo bei dengimo medžiagos džiūvimo metu
- apatinių ir viršutinių limitų sauso sluoksnio bei maksimalaus laiko, po kurio seks sekančio dažų sluoksnio padengimas

- laukiamos ekspozicijos sąlygos dangos naudojimo metu
- numatomas naudojimo laikas.

Užtikrinant gerą dangos sukibimą su paviršiumi būtina, kad dažomas pagrindas būtų sausas, be rūdžių, nešvarumų, dulkių bei nuodegų pėdsakų. reikia atkreipti dėmesį į sunkiai dažomas vietas, aštrius kampus, kad visas paviršius būtų padengtas pageidaujamo storio sluoksniu. Visi metalo konstrukcijų aštrūs kampai turi būti užapvalinti.

Dažymas atliekamas ne žemesnėje kaip  $+ 5^{\circ}\text{C}$  temperatūroje ir esant santykiniai drėgmei ne aukštesnei kaip 80 – 85 %. Šios sąlygos turi būti patikslintos pagal pasirinktos dangos kompozicijos komponentų duotus techninius reikalavimus. Nederėtų dažyti konstrukcijų, kurių paviršiaus temperatūra viršija  $+ 40^{\circ}\text{C}$ . Draudžiama dažyti konstrukcijas iš lauko pusės esant blogam orui, lyjant, esant rūkui, rasai. Taip pat draudžiama dirbti patalpose, kur vyksta valymas, šlifavimas arba šveitimas smėliu. Norint turėti optimalias dažymo sąlygas, dažyti reikia tada, kai nėra oro drėgmės kondensacijos ant pagrindo veiksnio. Esant neužtikrintoms kondensacijos sąlygoms turi būti apskaičiuotas santykis tarp drėgmės taško, oro temperatūros ir santykinės drėgmės. Norint užtikrinti geras dažymo sąlygas, paviršiaus temperatūra turi būti 3 laipsnius aukštesnė negu drėgmės taškas. Dažymo sistemos (arba atskirų dangų) sausas dangos storis neturi skirtis daugiau nei 20 % nuo vidutinio storio. Kietų dalių turinys paprastai pateikiamas gaminio techninės informacijos kortelėse. Rangovui parinkus antikorozinės dangos kompoziciją, turi būti paruošta detali technologinė instrukcija (kortelė) tos dangos padengimui bei suderinta su statybos priežiūros inžinieriumi. Dažant, būtina griežtai laikytis tų rekomendacijų ir taisyklių, kurias nurodo gamintojai ar distributoriai, kad užtikrinti patikimą ir ilgą dangos tarnavimo laiką. Visos plieninės konstrukcijos turi būti padengtos ne mažiau kaip  $240\mu\text{m}$  antikorozine danga (C4 koroziškumo klasė)

### 2.5.6. Plieno darbų kontrolė

Visi montavimo darbai turi būti tikrinami, kontroliuojami ir priimami statybos techninės priežiūros inžinieriaus. Gamintojas privalo pateikti aktus, prieš toliau tęsiant darbus, jei atliktos operacijos ir darbai bus neprieinami patikrinimui. Gamintojas turi informuoti užsakovą apie medžiagų gavimą, kad būtų galima gautas ataskaitas sutikrinti su projekto reikalavimais ir jei reikia su gamyklinio-laboratorinio bandymo ataskaitomis. Patikrinimas atliktas užsakovo jokia būdu neatleidžia gamintojo nuo jo atsakomybės. Visi darbai, kurie neatitinka reikalavimų, pateiktų brėžiniuose ir jo aiškinamuosiuose raštuose, turi būti taisomi arba pašalinami išimtinai gamintojo sąskaita.

Visos medžiagos turi būti tikrinamos tuoj pat po gavimo, kad įsitikinti, ar visi gaminiai, kurie buvo įtraukti į gaminių partijos sąrašą, yra pateikti, o taip pat ar visa dokumentacija buvo gauta bei patvirtinta pagal reikalavimus. Jei yra nustatomas koks pažeidimas ar trūksta dalies dokumentacijos ar detalių, šis faktas turi būti praneštas statybos vadovui.

Nukrypimai montažo metu neturi būti didesni, negu nurodyta detaliuose konstrukcijų brėžiniuose.

Priklausomai nuo konstrukcijų pobūdžio, plieno markių, asmuo, virinantis šias konstrukcijas, turi turėti atitinkamą pažymėjimą - diplomą. Prieš pradėdant konstrukcijų elementų sudurtinį virinimą, būtina atlikti bandomąjį suvirinimo pavyzdį. Pavyzdys, virinamas iš to paties plieno, kaip ir pati konstrukcija. Elektrodoi, oro temperatūra ir konstrukcijos padėtis turi atitikti pagrindinės konstrukcijos padėtį.

Suvirinimo elektrodai, kurie neturi galiojančio sertifikato, nenaudojami.

2015-125-TP-SK-TS	Lapas	Lapų	Laida
	41	44	0

## 2.6. IŠORINIŲ SIENŲ IŠ DAUGIASLUOKSNĖS PLOKŠTĖS (SU POLISTIRENINIŲ ARBA AKMENS AR STIKLO VATOS UŽPILDU) ĮRENGIMAS

### 2.6.1. IŠORINIŲ SIENŲ DAUGIASLUOKSNĖS PLOKŠTĖS

Plokštės turi būti sudarytos iš akmens ar stiklo vatos arba putų poliuretano apšiltinimo, suklijuoto su profiliuotais plieniniais dengiančiais lakštais. Plieniniai lakštai 0,5 - 0,6 mm storio, cinkuoti karštu būdu, dengti polimerine danga. Plokščių storį parinkti pagal šilumos perdavimo koeficientą. Šilumos perdavimo koeficientas  $k < 0.3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Ugniai atsparumas 0,25 val.

LEISTINI IŠORINIŲ SIENŲ DAUGIASLUOKSNIŲ PLOKŠČIŲ GEOMETRINIŲ PARAMETRŲ NUOKRYPIAI

Nuokrypis	Leistini nuokrypiai
• Storis	±1 mm
• Plotis	±3 mm
• Ilgis	±10 mm

### 2.6.2. PARUOŠIAMIEJI DARBAI

Plokštės pakraunamos ir iškraunamos atsargiai, tam naudojant specialią kėlimo įrangą. Griežtai draudžiama paketus su plokštėmis traukti arba vilkti, nes juos apjuosiančios juostos gali pažeisti pačią plokštę. Jeigu plokštės reikia sandėliuoti statybos aikštelėje, jas reikia apsaugoti nuo kritulių ir purvo. Plokščių paketai sandėliuojami lygioje vietoje. Plokščių paketų negalima sandėliuojant krauti tiesiai vieną ant kito, jie sandėliuojami ant skersine kryptimi padėtų tašų. Prieš pradedant montuoti plokštes būtina susipažinti su montavimo instrukcija. Prieš plokščių montavimą turi būti atlikta klijuojamoji pamatų hidroizoliacija. Turi būti patikrintas pamato viršaus horizontalumas. Leidžiama nuokrypa ±3 mm.

### 2.6.3. PLOKŠČIŲ MONTAVIMAS

Plokštės pradedamos montuoti ant pamatų įrengus specialias medines arba metalines atramas bei atlikus sandarinimą. Pirmos plokštės nuokrypis nuo vertikalės turi būti ne daugiau kaip ±2 mm. Kad apsaugoti nuo vėjo ir garų, prieš montavimą prie kolonų klijuojama speciali sandarinimo juosta. Plokštės į projektinę padėtį keliamos specialiais keltuvais. Prieš montuojant plokštes turi būti patikrinta jų grioveliuose esanti sandarinimo mastika. Esant gamyklinės sandarinimo mastikos defektų, reikia juos ištaisyti paprasta montažine sandarinimo mastika. Prieš keliant plokštę, reikia nuimti apsauginę plėvelę tik nuo griovelių, paliekant pasaugotą visą plokštę. Apsaugini plėvelė nuo plokštės nuimama tik pilnai ją pritvirtinus. Prie g/b kolonų plokštės tvirtinamos kalamaisiais kaiščiais. Prie metalinių kolonų plokštės tvirtinamos savisriegiais sraigtais. Tvirtinimo elemento minimalus atstumas nuo plokštės krašto turi būti 20 mm. Tvirtinant plokštes, kad jų nedeformuoti, reikia vengti perveržimo. Tvirtinimo elementai skaičiuojami ir parenkami pagal plokštės storį bei pagal konstrukciją, prie kurios bus jie tvirtinami. Esant būtinumui plokštės pjaustyti statybos aikštelėje. Pjauti plokštės galima tik ant žemės gulsčioje padėtyje. Po plokščių pjovimo reikia gerai nuo jų nuvalyti metalo drožles, kad jos nepažeistų plokštės paviršiaus. Vertikalios siūlės tarp plokščių užkamšomos minkštos akmens vatos tarpikliais. Po sandaraus užkamšymo ant vertikalinių siūlių montuojami specialūs skardos lankstiniai. Siūlių užtaisymo profiliai tvirtinami prie plokščių savigrežiais sraigtais.



## 2.7. Armuotos grindys

### 2.7.1. Bendri nurodymai

Šioje techninių reikalavimų dalyje aprašomi grindų apatinių sluoksnių įrengimo reikalavimai. Viršutinių dangų įrengimo techniniai reikalavimai nurodyti architektūrinėje projekto dalyje.

Prieš pradedant grindų įrengimo darbus, rangovas turi pateikti statybos techniniam prižiūrėtojų patvirtinti naudojamų medžiagų pavyzdžius, naudotinus grindų dangoms (dangas, skysčius izoliuojančias, garso ir šilumą izoliuojančias medžiagas). Statybos techniniam prižiūrėtojų paprašius, rangovas turi paruošti grindų įrengimo pavyzdį, kurio išmatavimai ne mažesni kaip 600x600 mm. Iki grindų įrengimo pradžios turi būti atlikti visi paruošiamieji darbai, suklotos visos pagrindinio komunikacijos, įrengtos deformacinės siūlės prie kanalų, duobių, atlikti jų aprėminimai ir pan. Esantis grunto pagrindas turi būti gerai sutankintas (sutankinimo koeficientas  $k = 0.96$ ). Taip pat turi būti įrengta grindų ar pamatų šiluminė izoliacija, įrengiant grindis ant grunto, jei tai būtina pagal projektą ir šiluminius skaičiavimus.

Neleidžiama įrengti grindis ant nenuimto augalinio sluoksnio, ant silpno grunto, ant supilto grunto su statybinio laužu, bei kilaus molingo grunto.

Žemės darbų vykdymo metu oro temperatūra turi būti  $>0^{\circ}\text{C}$ .

Grindų pagrindų išlyginamieji ir paruošiamieji sluoksniai gali būti įrengiami esant ne žemesnei kaip  $10^{\circ}\text{C}$  aplinkos temperatūrai. Tokia temperatūra turi būti išlaikyta, kol betonai pasieks 50% stiprumo. Vykdamas darbus, laikytis priešgaisrinių ir darbo saugos reikalavimų.

Visi betoniniai pasluoksniai bei monolitinės grindų dangos, kurių sudėtyje yra cementas, laike 7-10 dienų po jų įrengimo, turi būti laikoma po drėgmę sulaikančia medžiaga (konstrukcijos mikroplyšių atsiradimo išvengimui).

Įrengus betonines monolitines grindis, galima vaikščioti, kai monolito stipris bus didesnis kaip 5 MPa, o skiedinio – 2,5 MPa.

### 2.7.2. Grindų apatinių sluoksnių įrengimas

Grindų konstrukcija – monolitinė 250mm storio gelžbetoninė plokštė, armuota tinklais. Plokštė įrengiama ant sutankinto (sutankinimo koeficientas  $k = 0.96$ ) grunto. Visas pagrindas turi būti paruoštas taip, kad tamprumo modulis bandant štampu būtų ne mažesnis kaip  $E = 100 \text{ MPa}$ .

Betonas plokštei C30/37 klasės. Grindys armuojamos apatiniu ir viršutiniu  $\varnothing 12 \text{ S500}$  tinklais (200 x 200) arba atitinkamu stipriu kitais būdais. Tam, kad būtų užtikrintos reikiamos betono kietėjimo sąlygos. Po visu plokštės plotu įrengiama hidroizoliacija iš 0,2 mm polietileno plėvelės:

- Storis – ne mažiau 0.2 mm;
- Stabilizuota prieš ultravioletinius spindulius;
- Garo pralaidumas  $0.5 - 30 \text{ g/m}^2 \cdot 24\text{h.}$ ;
- Vandens sugeriamumas per 24 val., kai  $t=20^{\circ}\text{C}$  – 0.01%;
- Tankis, kai  $t=20^{\circ}\text{C}$  – 0.919 – 0.929  $\text{g/cm}^3$ ;
- Svoris 184  $\text{g/m}^2$ ;
- Tankumo riba  $\geq 9,8 \text{ MPa}$ ;
- Stiprumo riba  $\geq 13,7 \text{ MPa}$ ;
- Degumas – degi, lengvai užsiliiepsnojanti medžiaga.

Plėvelė turi padengti visą plotą, sandūrose persidengti 100 mm. Ji turi būti be plyšių, užpresuotų klosčių, įtrūkių.

Grindų plokštė suskirstoma deformacinėmis surištomis ir nesurištomis siūlėmis. Nesurištomis siūlėmis plokštė skirstoma 18 m x 8 m plotais, kurie surištomis siūlėmis dalinami į 6 m x 8 plotus. Papildomos deformacinės siūlės įrengiamos perimetru ir aplink grindis kertančias konstrukcijas. Deformacinių jungčių vietos turi sutapti tiek apatiniame, tiek viršutiniame grindų sluoksnyje.

### 2.7.3. Šilumos izoliacija

Termoizoliacinis sluoksnis klojamas 0,5 m pločio juosta pastato vidiniu pamatų perimetru ir išoriniu perimetru nuo planuojamo žemės paviršiaus iki randsijos apačios bei visu perimetru po randsija.

Apšiltinamasis sluoksnis grindų konstrukcijose numatomas iš 5 cm kietu putų polistirolu.

Putų polistirolu plokštės ant pagrindo dedamos glaudžiant vieną prie kitos be tarpų.


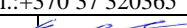

Įrengiant izoliaciją iš kelių sluoksnių, sandūros sluoksniuose neturi sutapti.

Medžiagos, naudojamos grindų šiluminei izoliacijai, turi turėti pakankamą standumą ir stiprį, reikalaujamą atitinkamo tipo grindims.

## 7.8. Sąrašas paslėptų darbų, kurių priėmime privalo dalyvauti projektuotojo atstovai

- tranšėjų ir iškasų po pamatais padarymas. Grunto sutankinimas po pamatais;
- smėlio pasluoksnio po pamatais padarymas;
- kolonų, sijų, armuotų pamatų juostų, perdengimų ir kitų monolitinių gelžbetoninių konstrukcijų armatūros ir klojinių patikrinimas prieš betonavimą;
- monolitinių betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų apžiūrėjimas nuėmus klojinius;
- pamatų apžiūrėjimas prieš užpilant gruntu;
- atramų santvaroms, ilginiams, sijoms ir stambiosioms plokštėms padarymas ir atrėmimas į jas;

AB "Panevėžio energija"				Katilinės ekonomizeris				
			2015.10.					
Pavadinimas	Medžiaga	Kiekis	Ilgis, mm	Svoris, kg	Suminis svoris, kg	Tūris, m3	Suminis tūris, m3	Pastabos
<b>Pamatai</b>								
Gręžtiniai poliai	C20/25 XC2	6	3000			0,41	2,49	
Armatūra S500 (70kg/m3)	S500				174,08			
Galvenos	C25/30 XC2	4					1,60	
Armatūra S500 (100kg/m3)	S500				160,00			
Rostverkas	C25/30 XC2		34000				3,18	
Armatūra S500 (100kg/m3)	S500				317,90			
Įdėtinės detalės	S355JR				20,00			
Grindų plokštė, t=250mm	C30/37 XC2						39,60	
Armatūra S500	S500				3101,47			
Putų polistirolas EPS200, t=50mm, po grindimis	EPS200						1,30	
Putų polistirolas XPS, t=50mm, rostverkui							2,21	
<b>Nusėdintuvo konstrukcija aikštelėje</b>								
Betonas C30/37 CX4 W6 XF4 XM1	C30/37 CX4 W6 XF4 XM1						10,31	
Armatūra S500	S500				734,25			
Papildomas plienas	S235JR				200,00			
<b>Metalinės konstrukcijos</b>								
Sijos								
IPE270	S355	2	8,1	292	585			
IPE330	S355	2	8,1	398	795			
Kolonos								
HEA180	S355	4	8,5	302	1207			
HEB240	S355	4	1,5	125	499			
Vertikalūs ryšiai								
Kvadratinis vamzdis 120x120x4mm	S235J2H				814			
Kvadratinis vamzdis 100x100x4mm	S235J2H				1342			
Horizontalūs ryšiai								
Kvadratinis vamzdis 120x120x4mm	S235J2H				576			

Laida	Data	Keitimų pavadinimas (priežastis)							
Atestato Nr.				UAB „RUSNĖ“ Miško g. 30-78, Kaunas, El.p.:rusne@rusne.lt , Tel.:+370 37 320365				KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO PANEVĖŽIO M., PUŠALOTO G. 191 STATYBOS PROJEKTAS	
0137									
1450	PV	A. Mačionis		2015-10	MEDŽIAGŲ ŽINIARAŠTIS			Laida	
31000	PDV	A. Rimkus		2015-10				0	
Etapas	STATYTOJAS: AB „PANEVĖŽIO ENERGIJA“				2015-125-TP-SK-MZ			Lapas	Lapų
STP								1	2

Kvadratinis vamzdis 100x100x4mm	S235J2H				242			
Vartų, durų, langų rėmas								
Kvadratinis vamzdis 120x120x5mm	S235J2H				374			
Kvadratinis vamzdis 100x100x4mm	S235J2H				497			
Papildomas plienas	S235JR				547			
Stogo ilginiai Z200*130*1,5	S355JR		181150					
GB sienos apšiltinimui Z100*0,8 ilginiai			132000		170			
GB sienos apšiltinimui akmens vata 50mm							3,60	

#### Atramos dūmtakiams

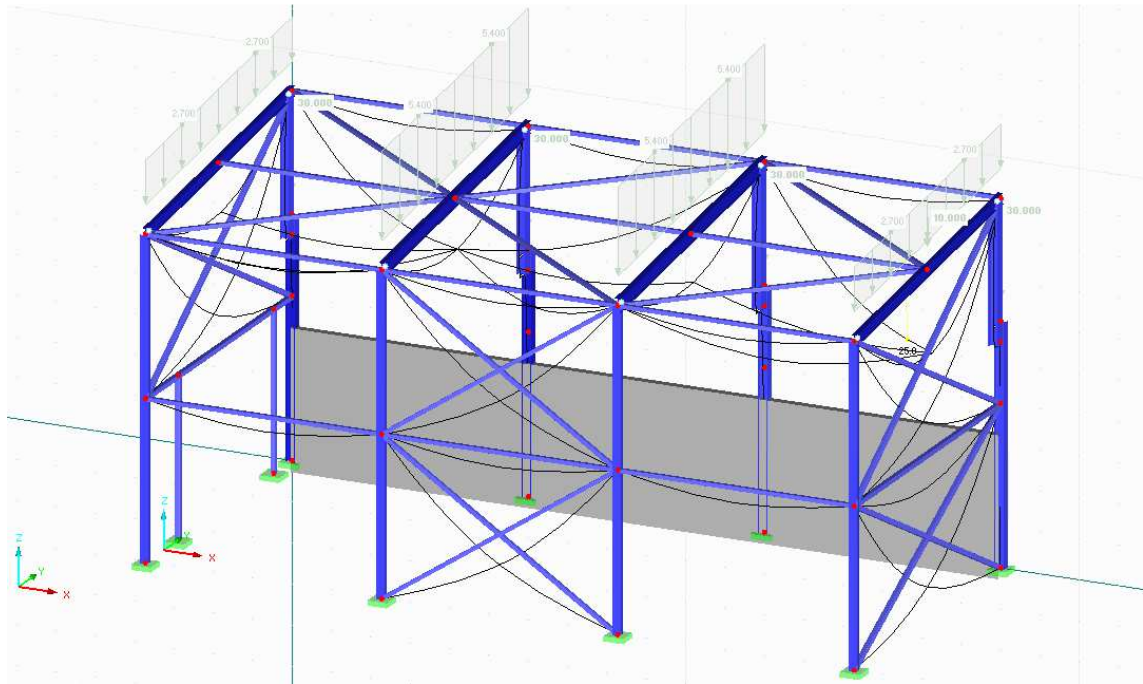
Gręžtiniai poliai D300	C20/25 XC2	10	3000			0,23	2,33	
Armatūra S500 (70kg/m3)	S500				163,20			
Galvenos	C25/30 XC2	8					2,98	
Armatūra S500 (100kg/m3)	S500				297,50			
Metalinės atramos								
Kvadratinis vamzdis 200x80x4mm	S235J2H				2495			
Kvadratinis vamzdis 60x60x4mm	S235J2H				1081			
Papildomas plienas	S235JR				279			

#### Atraminė sienutė per A ašį

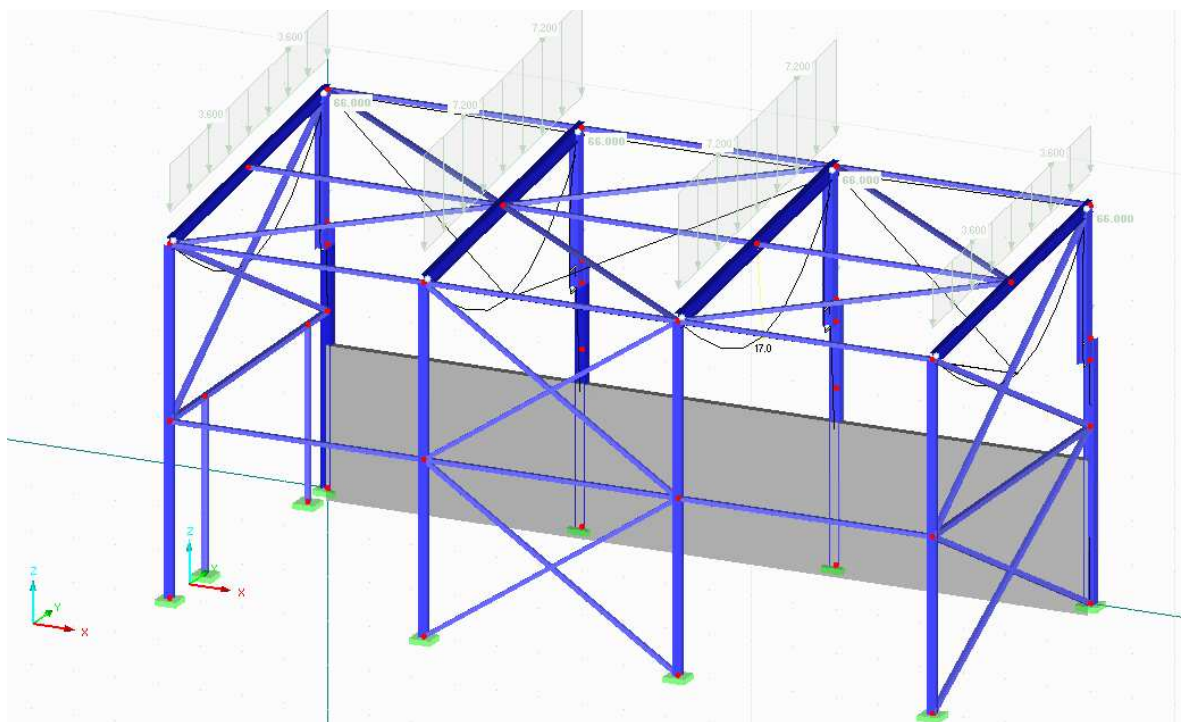
Gręžtiniai poliai D400	C20/25 XC2	2	3000			0,23	0,47	
Armatūra S500 (70kg/m3)	S500				32,64			
Atraminė sienutė per A ašį	C30/37 XC3		2000				1,22	
Armatūra S500 (100kg/m3)	S500				121,97			

## Ekonomaizerio pastato skaičiavimų ataskaita.

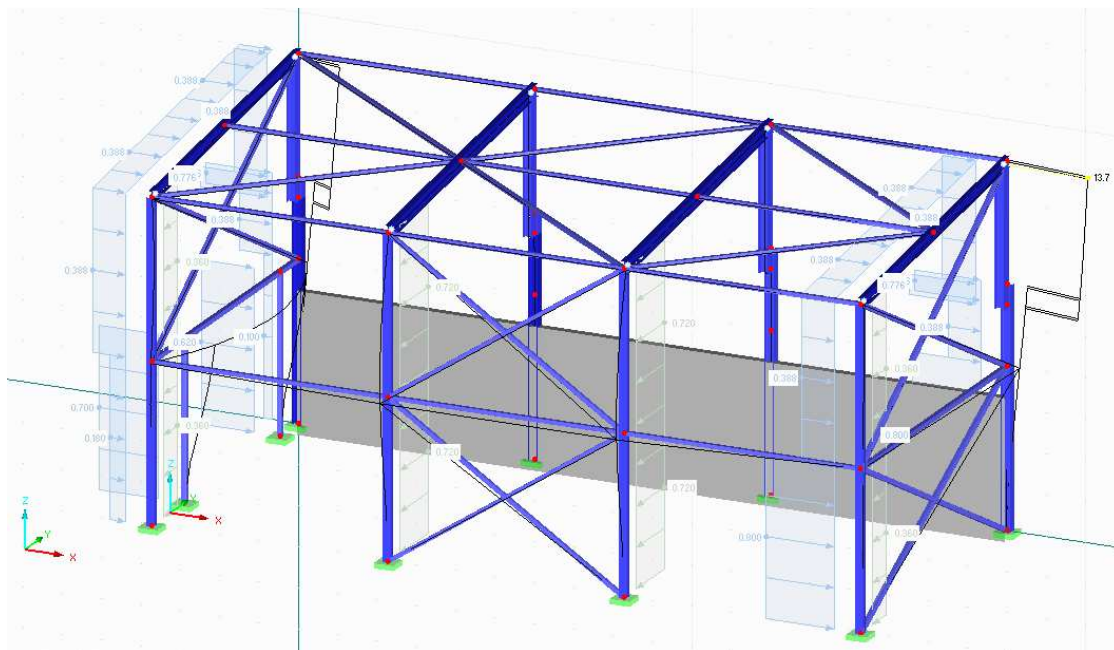
Projktuojamas vienos navos metalinių konstrukcijų pastatas, šalia jau pastatyto sandėlio pastato. Apkrovos ir konstrukcijos aprašytos aiškinamajame rašte.



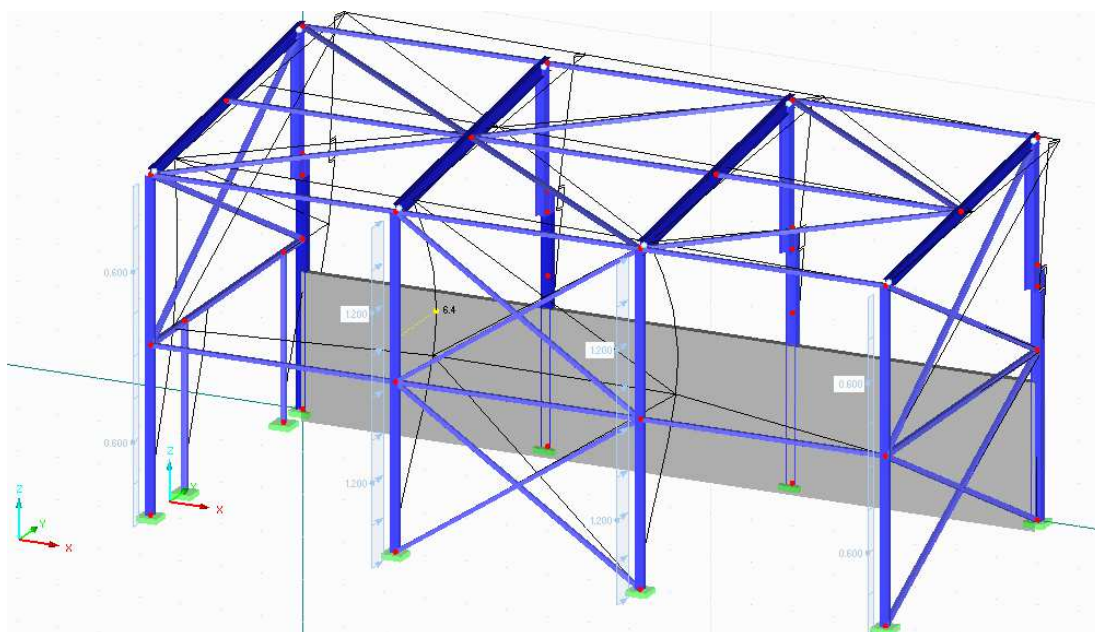
Aprkova nuo savojo svorio ir sukeliamos deformacijos



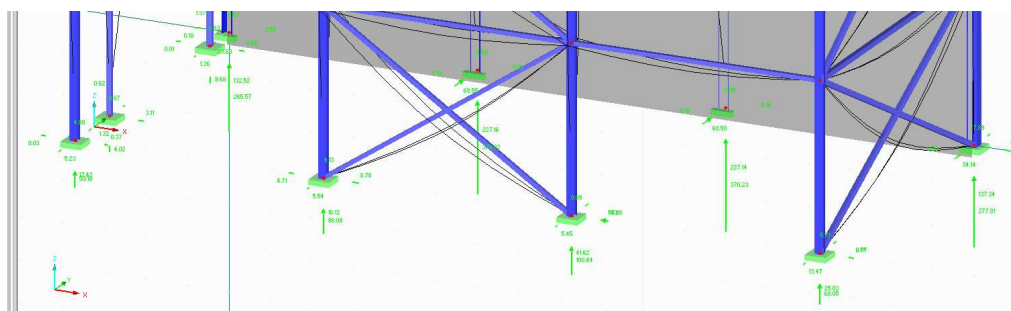
Sniego apkrova ir sukeliamos deformacijos.



Vėjo apkrova ir sukeliamos deformacijos.



Vėjo apkrova ir sukeliamos deformacijos, statmena kryptimi.



Skaičiuotinės apkrovos į pamatus.



## Elementų skaičiavimo sutrumpinta ataskaita.

Section No.	Member No.	Location x [m]	Load-ing	Design Ratio	Design According to Formula
3	IPE 330   DIN 1025-5:1994				
	26	0.000	CO3	$0.01 \leq 1$	101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	54	3.628	CO13	$0.00 \leq 1$	102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	54	4.031	CO13	$0.01 \leq 1$	103) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4 - Class 4
	25	4.031	CO2	$0.55 \leq 1$	111) Cross-section check - Bending about y-axis acc. to 6.2.5 - Class 1 or 2
	25	0.000	CO6	$0.12 \leq 1$	121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	54	4.031	CO6	$0.17 \leq 1$	122) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6(4) - Class 3 or 4
	25	0.000	CO1	$0.00 \leq 1$	126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	26	4.031	CO5	$0.01 \leq 1$	131) Cross-section check - Torsion acc. to 6.2.7
	54	3.225	CO7	$0.10 \leq 1$	132) Cross-section check - Torsion and shear force acc. to 6.2.7(9)
	25	4.031	CO2	$0.55 \leq 1$	141) Cross-section check - Bending and shear force acc. to 6.2.5 and 6.2.8
	25	4.031	CO6	$0.55 \leq 1$	146) Cross-section check - Bending, shear force and torsion acc. to 6.2.5 to 6.2.8
	26	2.419	CO3	$0.44 \leq 1$	181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	54	0.806	CO6	$0.52 \leq 1$	186) Cross-section check - Bending, shear, torsion and axial force acc. to 6.2.9.1
	54	4.031	CO13	$0.01 \leq 1$	303) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4) - Class 4
	54	4.031	CO13	$0.01 \leq 1$	313) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4) - Class 4
	54	4.031	CO13	$0.01 \leq 1$	323) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4) - Class 4
	54	0.000	CO6	$0.83 \leq 1$	331) Stability analysis - Lateral torsional buckling acc. to 6.3.2.1 and 6.3.2.3 - I-Section
	54	3.628	CO6	$0.81 \leq 1$	364) Stability analysis - Bending and compression acc. to 6.3.3, Method 2
	25	0.000	CO22	$0.00 \leq 1$	400) Serviceability - Negligible deformations
	54	1.612	CO27	$0.48 \leq 1$	401) Serviceability - Combination of actions 'Characteristic' - z-direction
	54	1.612	CO48	$0.44 \leq 1$	403) Serviceability - Combination of actions 'Quasi-permanent' - z-direction
	54	1.612	CO31	$0.00 \leq 1$	406) Serviceability - Combination of actions 'Characteristic' - y-direction
	54	1.612	CO52	$0.00 \leq 1$	408) Serviceability - Combination of actions 'Quasi-permanent' - y-direction
4	QRO 100x4   DIN 59410:1974				
	49	0.000	CO14	$0.03 \leq 1$	101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	48	7.211	CO12	$0.05 \leq 1$	102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	41	3.614	CO21	$0.08 \leq 1$	111) Cross-section check - Bending about y-axis acc. to 6.2.5 - Class 1 or 2
	41	0.000	CO14	$0.01 \leq 1$	121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	28	0.000	CO1	$0.00 \leq 1$	126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	41	3.614	CO21	$0.08 \leq 1$	141) Cross-section check - Bending and shear force acc. to 6.2.5 and 6.2.8
	41	3.614	CO14	$0.09 \leq 1$	181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	48	0.000	CO13	$0.04 \leq 1$	301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	48	7.211	CO12	$0.22 \leq 1$	302) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2
	48	0.000	CO13	$0.04 \leq 1$	311) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	48	7.211	CO12	$0.22 \leq 1$	312) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2
	48	6.181	CO12	$0.31 \leq 1$	364) Stability analysis - Bending and compression acc. to 6.3.3, Method 2
	28	0.000	CO22	$0.00 \leq 1$	400) Serviceability - Negligible deformations
	41	3.614	CO35	$0.38 \leq 1$	401) Serviceability - Combination of actions 'Characteristic' - z-direction
	41	3.614	CO56	$0.46 \leq 1$	403) Serviceability - Combination of actions 'Quasi-permanent' - z-direction

5	IPE 270   DIN 1025-5:1994					
	27	0.000	CO5	$0.01 \leq 1$	101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3	
	53	2.016	CO9	$0.15 \leq 1$	111) Cross-section check - Bending about y-axis acc. to 6.2.5 - Class 1 or 2	
	56	4.031	CO7	$0.10 \leq 1$	121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6	
	53	0.000	CO14	$0.00 \leq 1$	123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6	
	24	0.000	CO1	$0.00 \leq 1$	126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)	
	27	3.023	CO10	$0.02 \leq 1$	131) Cross-section check - Torsion acc. to 6.2.7	
	56	4.031	CO5	$0.10 \leq 1$	132) Cross-section check - Torsion and shear force acc. to 6.2.7(9)	
	56	4.031	CO8	$0.08 \leq 1$	133) Cross-section check - Torsion and shear force acc. to 6.2.7(5)	
	24	4.031	CO8	$0.00 \leq 1$	137) Cross-section check - Torsion and shear force acc. to 6.2.7(9)	
	53	2.016	CO9	$0.15 \leq 1$	141) Cross-section check - Bending and shear force acc. to 6.2.5 and 6.2.8	
	56	0.806	CO14	$0.32 \leq 1$	146) Cross-section check - Bending, shear force and torsion acc. to 6.2.5 to 6.2.8	
	56	0.000	CO14	$0.16 \leq 1$	161) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.6, 6.2.7 and 6.2.9	
	56	0.000	CO12	$0.26 \leq 1$	166) Cross-section check - Biaxial bending, shear force and torsion acc. to 6.2.5 to 6.2.8	
	27	4.031	CO2	$0.61 \leq 1$	181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1	
	27	4.031	CO4	$0.61 \leq 1$	186) Cross-section check - Bending, shear, torsion and axial force acc. to 6.2.9.1	
	27	4.031	CO3	$0.39 \leq 1$	221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9	
	56	0.000	CO5	$0.39 \leq 1$	226) Cross-section check - Biaxial bending, shear, torsion and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9	
	56	0.000	CO7	$0.88 \leq 1$	331) Stability analysis - Lateral torsional buckling acc. to 6.3.2.1 and 6.3.2.3 - I-Section	
	27	0.403	CO3	$0.90 \leq 1$	363) Stability analysis - Biaxial bending acc. to 6.3.3, Method 2	
	27	0.000	CO22	$0.00 \leq 1$	400) Serviceability - Negligible deformations	
	56	1.612	CO26	$0.62 \leq 1$	401) Serviceability - Combination of actions 'Characteristic' - z-direction	
	56	1.612	CO47	$0.61 \leq 1$	403) Serviceability - Combination of actions 'Quasi-permanent' - z-direction	
	53	2.419	CO29	$0.05 \leq 1$	406) Serviceability - Combination of actions 'Characteristic' - y-direction	
	53	2.419	CO50	$0.03 \leq 1$	408) Serviceability - Combination of actions 'Quasi-permanent' - y-direction	
6	QRO 120x5   DIN 59410:1974					
	63	0.000	CO3	$0.02 \leq 1$	101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3	
	65	9.434	CO5	$0.03 \leq 1$	102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4	
	58	0.000	CO16	$0.16 \leq 1$	111) Cross-section check - Bending about y-axis acc. to 6.2.5 - Class 1 or 2	
	59	0.000	CO17	$0.10 \leq 1$	116) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 1 or 2	
	58	1.000	CO17	$0.05 \leq 1$	121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6	
	60	2.000	CO17	$0.01 \leq 1$	123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6	
	58	0.000	CO1	$0.00 \leq 1$	126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)	
	60	1.600	CO14	$0.03 \leq 1$	131) Cross-section check - Torsion acc. to 6.2.7	
	58	1.000	CO18	$0.05 \leq 1$	132) Cross-section check - Torsion and shear force acc. to 6.2.7(9)	
	60	2.000	CO18	$0.01 \leq 1$	137) Cross-section check - Torsion and shear force acc. to 6.2.7(9)	
	58	0.000	CO16	$0.16 \leq 1$	141) Cross-section check - Bending and shear force acc. to 6.2.5 and 6.2.8	
	59	2.000	CO10	$0.02 \leq 1$	146) Cross-section check - Bending, shear force and torsion acc. to 6.2.5 to 6.2.8	
	59	0.000	CO17	$0.10 \leq 1$	151) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.5 and 6.2.8	
	60	0.000	CO11	$0.01 \leq 1$	161) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.6, 6.2.7 and 6.2.9	
	59	0.000	CO12	$0.07 \leq 1$	166) Cross-section check - Biaxial bending, shear force and torsion acc. to 6.2.5 to 6.2.8	



	58	0.000	CO17	$0.20 \leq 1$	181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	70	1.800	CO18	$0.12 \leq 1$	186) Cross-section check - Bending, shear, torsion and axial force acc. to 6.2.9.1
	60	4.000	CO17	$0.10 \leq 1$	201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	70	0.360	CO8	$0.06 \leq 1$	206) Cross-section check - Bending about z-axis, shear, torsion and axial force acc. to 6.2.9.1
	60	0.000	CO17	$0.02 \leq 1$	221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	58	0.000	CO18	$0.08 \leq 1$	226) Cross-section check - Biaxial bending, shear, torsion and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	64	8.944	CO10	$0.04 \leq 1$	301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	65	9.434	CO5	$0.16 \leq 1$	302) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2
	64	8.944	CO10	$0.04 \leq 1$	311) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	65	9.434	CO5	$0.16 \leq 1$	312) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2
	58	0.000	CO12	$0.11 \leq 1$	363) Stability analysis - Biaxial bending acc. to 6.3.3, Method 2
	65	8.491	CO5	$0.28 \leq 1$	364) Stability analysis - Bending and compression acc. to 6.3.3, Method 2
	58	0.000	CO22	$0.00 \leq 1$	400) Serviceability - Negligible deformations
	65	4.717	CO26	$0.53 \leq 1$	401) Serviceability - Combination of actions 'Characteristic' - z-direction
	65	4.717	CO47	$0.66 \leq 1$	403) Serviceability - Combination of actions 'Quasi-permanent' - z-direction
	71	2.600	CO35	$0.16 \leq 1$	406) Serviceability - Combination of actions 'Characteristic' - y-direction
	71	2.600	CO56	$0.10 \leq 1$	408) Serviceability - Combination of actions 'Quasi-permanent' - y-direction
7	HE B 240   DIN 1025-2:1995				
	5	0.000	CO4	$0.06 \leq 1$	102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	5	0.000	CO18	$0.02 \leq 1$	123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	2	0.000	CO3	$0.00 \leq 1$	126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	69	1.500	CO10	$0.06 \leq 1$	131) Cross-section check - Torsion acc. to 6.2.7
	2	0.000	CO8	$0.01 \leq 1$	132) Cross-section check - Torsion and shear force acc. to 6.2.7(9)
	2	0.000	CO20	$0.01 \leq 1$	137) Cross-section check - Torsion and shear force acc. to 6.2.7(9)
	5	0.000	CO9	$0.00 \leq 1$	181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	2	2.000	CO12	$0.01 \leq 1$	186) Cross-section check - Bending, shear, torsion and axial force acc. to 6.2.9.1
	5	0.000	CO6	$0.22 \leq 1$	201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	2	3.600	CO20	$0.04 \leq 1$	206) Cross-section check - Bending about z-axis, shear, torsion and axial force acc. to 6.2.9.1
	5	0.000	CO18	$0.30 \leq 1$	221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	2	0.000	CO20	$0.14 \leq 1$	226) Cross-section check - Biaxial bending, shear, torsion and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	2	0.800	CO2	$0.06 \leq 1$	301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	2	0.800	CO2	$0.08 \leq 1$	311) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	5	0.000	CO11	$0.09 \leq 1$	312) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2
	2	0.800	CO2	$0.06 \leq 1$	321) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
	5	0.000	CO7	$0.25 \leq 1$	364) Stability analysis - Bending and compression acc. to 6.3.3, Method 2
	2	0.000	CO22	$0.00 \leq 1$	400) Serviceability - Negligible deformations
	2	1.600	CO31	$0.03 \leq 1$	401) Serviceability - Combination of actions 'Characteristic' - z-direction
	2	1.600	CO52	$0.02 \leq 1$	403) Serviceability - Combination of actions 'Quasi-permanent' - z-direction
	5	3.300	CO42	$0.14 \leq 1$	406) Serviceability - Combination of actions 'Characteristic' - y-direction
	5	3.300	CO63	$0.11 \leq 1$	408) Serviceability - Combination of actions 'Quasi-permanent' - y-direction
8	HE B 240   DIN 1025-2:1995				

	19	0.500	CO21	$0.01 \leq 1$	101) Cross-section check - Tension acc. to 6.2.3
	16	0.000	CO4	$0.08 \leq 1$	102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	15	0.000	CO7	$0.02 \leq 1$	116) Cross-section check - Bending about z-axis acc. to 6.2.5 - Class 1 or 2
	12	0.000	CO10	$0.00 \leq 1$	121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	16	0.000	CO18	$0.03 \leq 1$	123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	3	0.000	CO8	$0.00 \leq 1$	126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	68	1.500	CO12	$0.07 \leq 1$	131) Cross-section check - Torsion acc. to 6.2.7
	20	0.000	CO8	$0.01 \leq 1$	132) Cross-section check - Torsion and shear force acc. to 6.2.7(9)
	20	0.000	CO20	$0.01 \leq 1$	137) Cross-section check - Torsion and shear force acc. to 6.2.7(9)
	15	0.000	CO7	$0.02 \leq 1$	151) Cross-section check - Bending about z-axis and shear force acc. to 6.2.5 and 6.2.8
	12	0.500	CO18	$0.01 \leq 1$	161) Cross-section check - Biaxial bending and shear force acc. to 6.2.6, 6.2.7 and 6.2.9
	20	0.800	CO7	$0.00 \leq 1$	181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	20	1.000	CO8	$0.03 \leq 1$	186) Cross-section check - Bending, shear, torsion and axial force acc. to 6.2.9.1
	16	0.000	CO6	$0.29 \leq 1$	201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	18	0.000	CO7	$0.23 \leq 1$	206) Cross-section check - Bending about z-axis, shear, torsion and axial force acc. to 6.2.9.1
	16	0.000	CO18	$0.39 \leq 1$	221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	18	0.000	CO17	$0.21 \leq 1$	226) Cross-section check - Biaxial bending, shear, torsion and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	20	0.800	CO6	$0.08 \leq 1$	301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	20	0.800	CO6	$0.10 \leq 1$	311) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	20	0.800	CO6	$0.08 \leq 1$	321) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)
	12	0.500	CO18	$0.01 \leq 1$	363) Stability analysis - Biaxial bending acc. to 6.3.3, Method 2
	16	0.000	CO7	$0.30 \leq 1$	364) Stability analysis - Bending and compression acc. to 6.3.3, Method 2
	3	0.000	CO22	$0.00 \leq 1$	400) Serviceability - Negligible deformations
	20	1.600	CO31	$0.02 \leq 1$	401) Serviceability - Combination of actions 'Characteristic' - z-direction
	20	1.600	CO52	$0.02 \leq 1$	403) Serviceability - Combination of actions 'Quasi-permanent' - z-direction
	18	1.500	CO27	$0.26 \leq 1$	406) Serviceability - Combination of actions 'Characteristic' - y-direction
	18	1.500	CO48	$0.24 \leq 1$	408) Serviceability - Combination of actions 'Quasi-permanent' - y-direction
9	HE A 180   DIN 1025-3:1994				
	10	0.000	CO5	$0.07 \leq 1$	102) Cross-section check - Compression acc. to 6.2.4
	9	0.000	CO11	$0.04 \leq 1$	121) Cross-section check - Shear force in z-axis acc. to 6.2.6
	11	0.000	CO10	$0.00 \leq 1$	123) Cross-section check - Shear force in y-axis acc. to 6.2.6
	1	0.000	CO3	$0.00 \leq 1$	126) Cross-section check - Shear buckling acc. to 6.2.6(6)
	1	4.000	CO12	$0.01 \leq 1$	131) Cross-section check - Torsion acc. to 6.2.7
	1	0.000	CO18	$0.02 \leq 1$	132) Cross-section check - Torsion and shear force acc. to 6.2.7(9)
	9	0.000	CO11	$0.18 \leq 1$	181) Cross-section check - Bending, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	1	0.800	CO18	$0.08 \leq 1$	186) Cross-section check - Bending, shear, torsion and axial force acc. to 6.2.9.1
	57	0.400	CO12	$0.02 \leq 1$	201) Cross-section check - Bending about z-axis, shear and axial force acc. to 6.2.9.1
	11	0.000	CO12	$0.05 \leq 1$	221) Cross-section check - Biaxial bending, shear and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	1	4.000	CO12	$0.02 \leq 1$	226) Cross-section check - Biaxial bending, shear, torsion and axial force acc. to 6.2.10 and 6.2.9
	10	2.000	CO3	$0.09 \leq 1$	301) Stability analysis - Flexural buckling about y-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2(4)
	10	2.000	CO3	$0.38 \leq 1$	312) Stability analysis - Flexural buckling about z-axis acc. to 6.3.1.1 and 6.3.1.2
	10	2.000	CO3	$0.10 \leq 1$	321) Stability analysis - Torsional buckling acc. to 6.3.1.4 and 6.3.1.2(4)

	10	0.000	CO5	$0.44 \leq 1$	364) Stability analysis - Bending and compression acc. to 6.3.3, Method 2
	1	0.000	CO22	$0.00 \leq 1$	400) Serviceability - Negligible deformations
	52	2.000	CO34	$0.13 \leq 1$	401) Serviceability - Combination of actions 'Characteristic' - z-direction
	51	2.000	CO55	$0.09 \leq 1$	403) Serviceability - Combination of actions 'Quasi-permanent' - z-direction
	50	2.000	CO35	$0.03 \leq 1$	406) Serviceability - Combination of actions 'Characteristic' - y-direction
	50	2.000	CO56	$0.02 \leq 1$	408) Serviceability - Combination of actions 'Quasi-permanent' - y-direction

## Apšiltinimo skaičiavimas

Sienų ir stogo daugiasluoksnėms plokštėms šilumos laidumo koeficientai nurodomi ribiniai aiškinamajame rašte. Pagal juos būtina parinkti sienos ir stogo izoliacinius gaminius.

### Grindų ant grunto šilumos perdavimo koeficientas $U$ , $W/(m^2 \cdot K)$ su šilumine izoliacija

	į langelius suvesti duomenis
	automatiškai paskaičiuoja

Grindų konstrukcijos  
šiluminė varža

Sienos dalys	Sluoksnio simbolis	Sluoksnio storis $d$ , m	Projektinis medžiagos šilumos laidumo koeficientas $\lambda$ , $W/mK$	Sluoksnio šiluminė varža $R$
Vidaus paviršiaus šiluminė varža	$R_{si}$	-	-	0,170
Betonas	$R_{ti}$	0,15	2,3	0,065
Šiluminė izoliacija	$R_{iz}$	0,05	0,038	1,316
Išorės paviršiaus šiluminė varža	$R_{se}$	-	-	0,04
Grindų k-jos šiluminė varža $R_f$ , $m^2K/W$				1,591

Perimetras	<b>P</b>	52	m
Grindų plotas, $m^2$	<b>A</b>	144	$m^2$

Būdingasis grindų matmuo	<b>B'</b>	5,538	
--------------------------	-----------	-------	--

Pamatų apšiltinimo storis	<b>w</b>	0,05	m
Apšiltinimo projektinis šilumos laidumo koeficientas	<b>lembda</b>	0,038	W/(mK)

2,00 žvyriui ir pan.  
1,5 - moliniams

Atstojamasis grindų plokštės storis, išreikštas grunto sluoksnio storium, m	<b>dt</b>	0,110	m
---	-----------	-------	---

**Jeigu grindys neapšiltintos arba mažai apšiltintos ( $d_t > B'$ ), tai:**

Grindų ant grunto šilumos perdavimo pagrindinė dedamoji, priklausanti nuo grindų, ploto, jų formos ir grindis ribojančių sienų storio, W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>Uo</b>	0,01	W/(m2K)
--	-----------	------	---------

$$U_0 = \frac{\lambda_{gr}}{0,457 \cdot B' + d_t}$$

Grindų varža	<b>Ro</b>	69,51	m2K/W
--------------	-----------	-------	-------

Apšiltintoms perimetru grindims įvertinamas koeficientas

$$U = U_0 + \frac{2 \cdot \Delta \Psi}{B'}$$

a) kai termoizoliacinis sluoksnis įrengtas pagal pastato perimetrą horizontaliai (1.5 pav.):

$$\Delta \Psi = -\frac{\lambda_{gr}}{\pi} \left[ \ln \left( \frac{D}{d_t} + 1 \right) - \ln \left( \frac{D}{d_t + d'} + 1 \right) \right]$$

$$d' = R'_{ins} \cdot \lambda_{gr}$$

$$R'_{ins} = R_{ins} - d_{ins} / \lambda_{gr}$$

R<sub>ins</sub> – pakraščių termoizoliacinio sluoksnio šiluminė varža, m2•K/W

d<sub>ins</sub> – pakraščių termoizoliacinio sluoksnio storis, m

$\Delta \Psi$	D	d'	d ins	R'ins
0,00	0,3	0,00	0,150	0,00

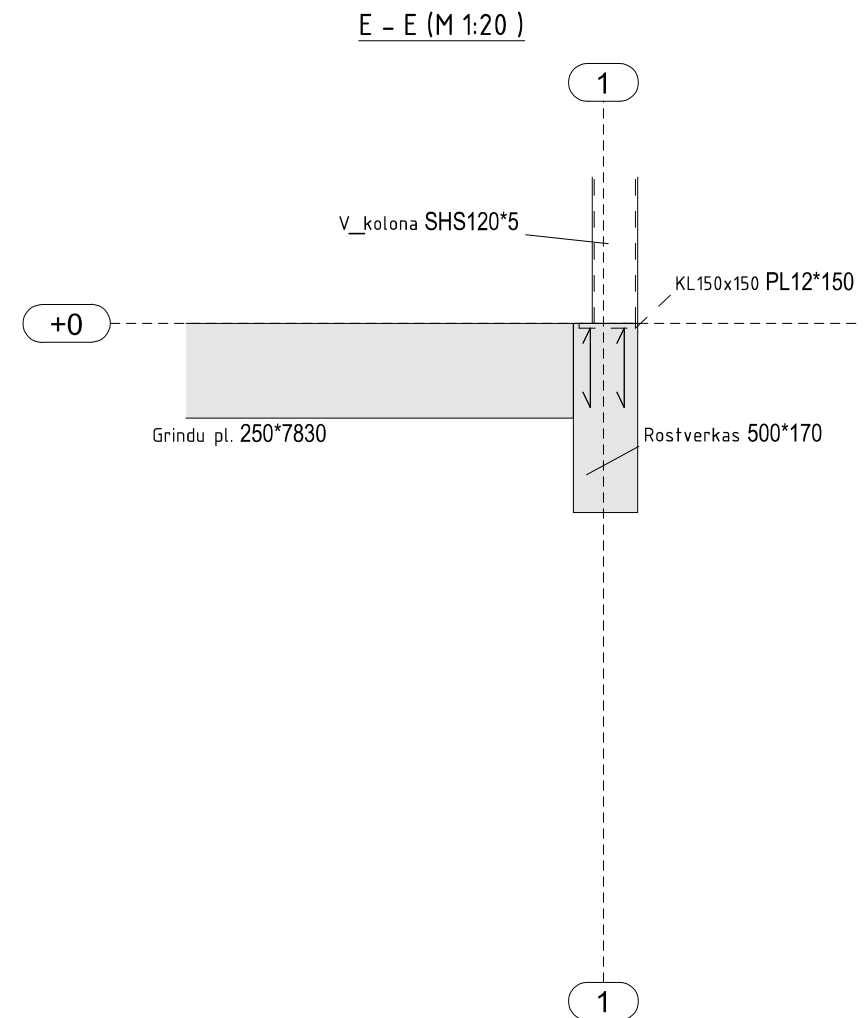
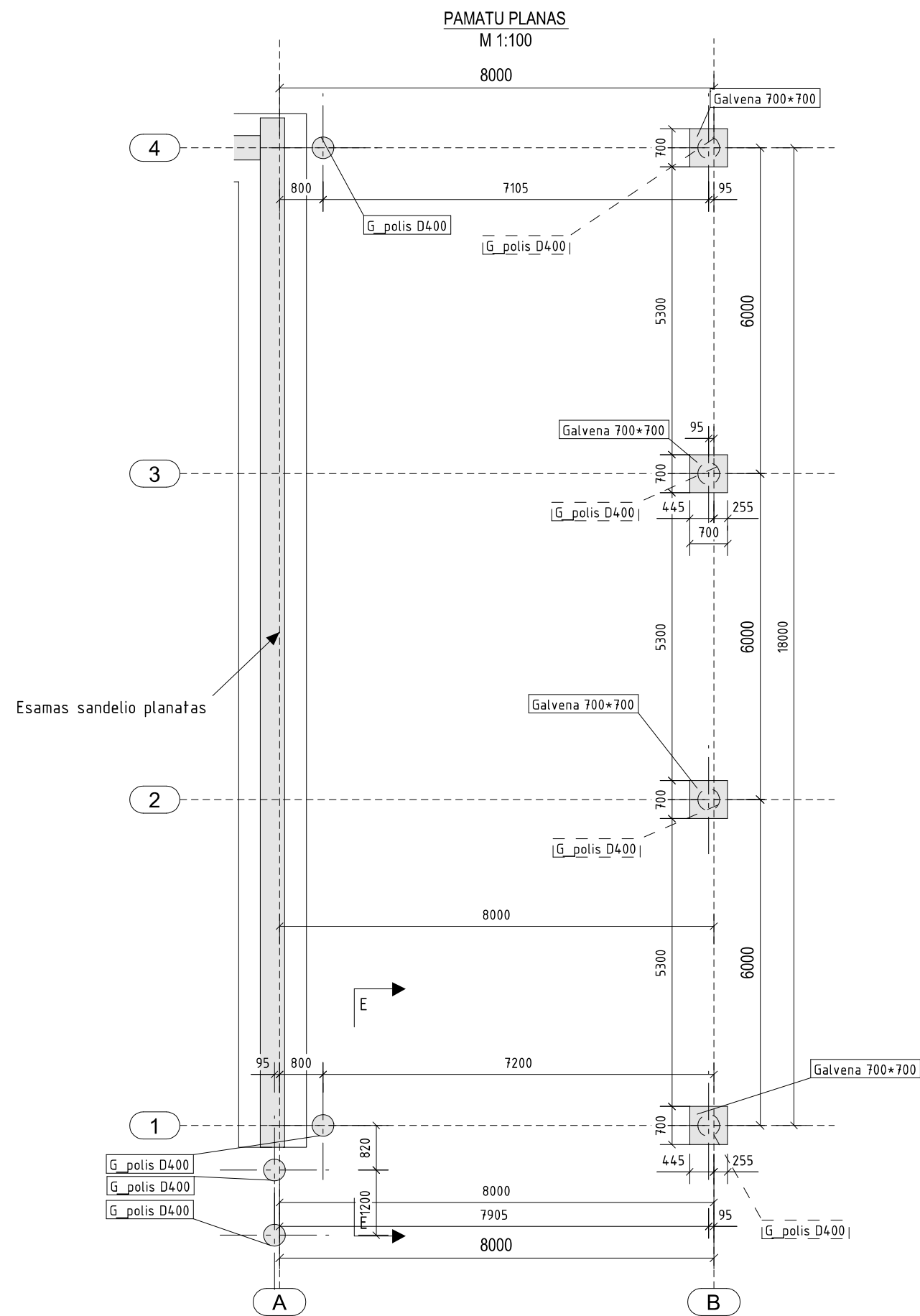
b) kai termoizoliacinis sluoksnis įrengtas pagal pastato perimetrą vertikaliai pamatų vidinėje arba išorinėje pusėje (1.6 pav.):

$$\Delta \Psi = -\frac{\lambda_{gr}}{\pi} \left[ \ln \left( \frac{2D}{d_t} + 1 \right) - \ln \left( \frac{2D}{d_t + d'} + 1 \right) \right]$$

$\Delta\psi$
<i>0,00</i>


U	<i>0,01</i>
R	<i>69,51</i>

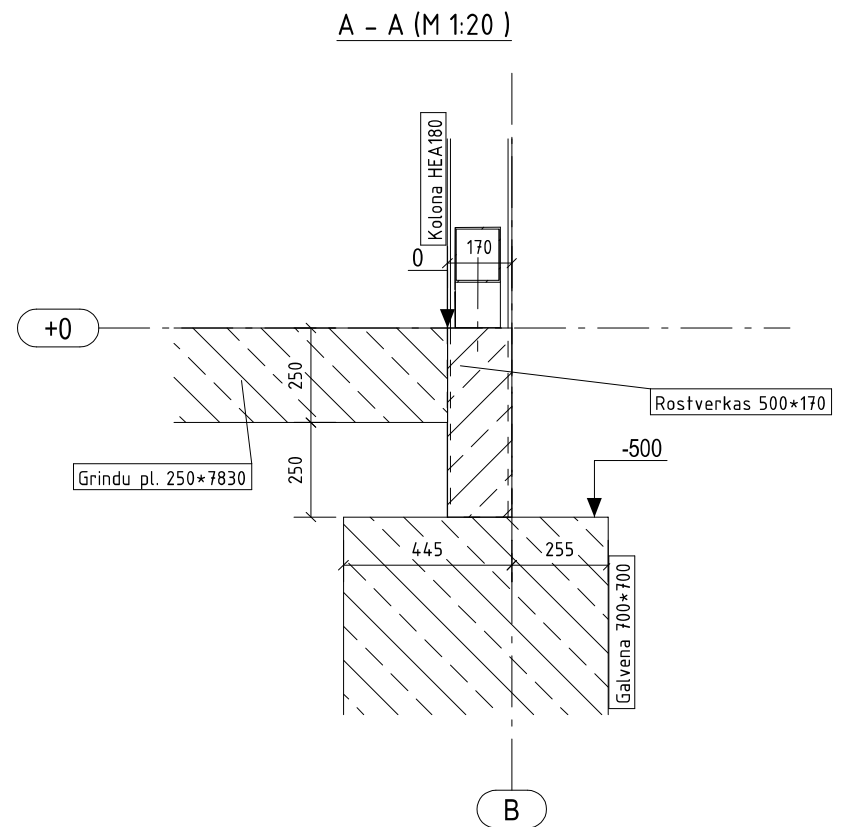
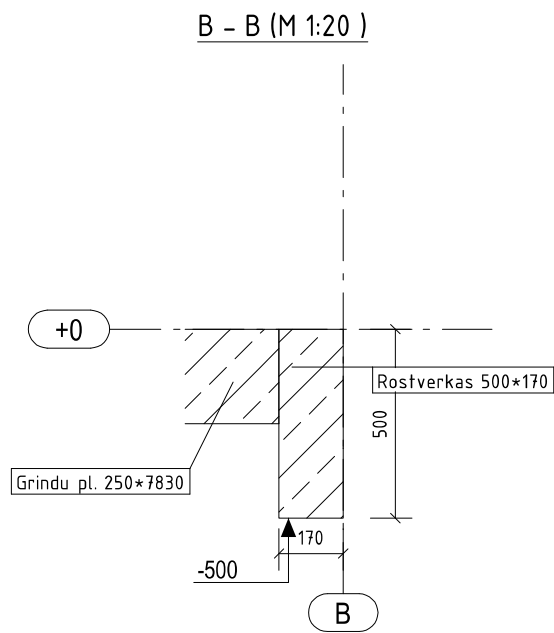
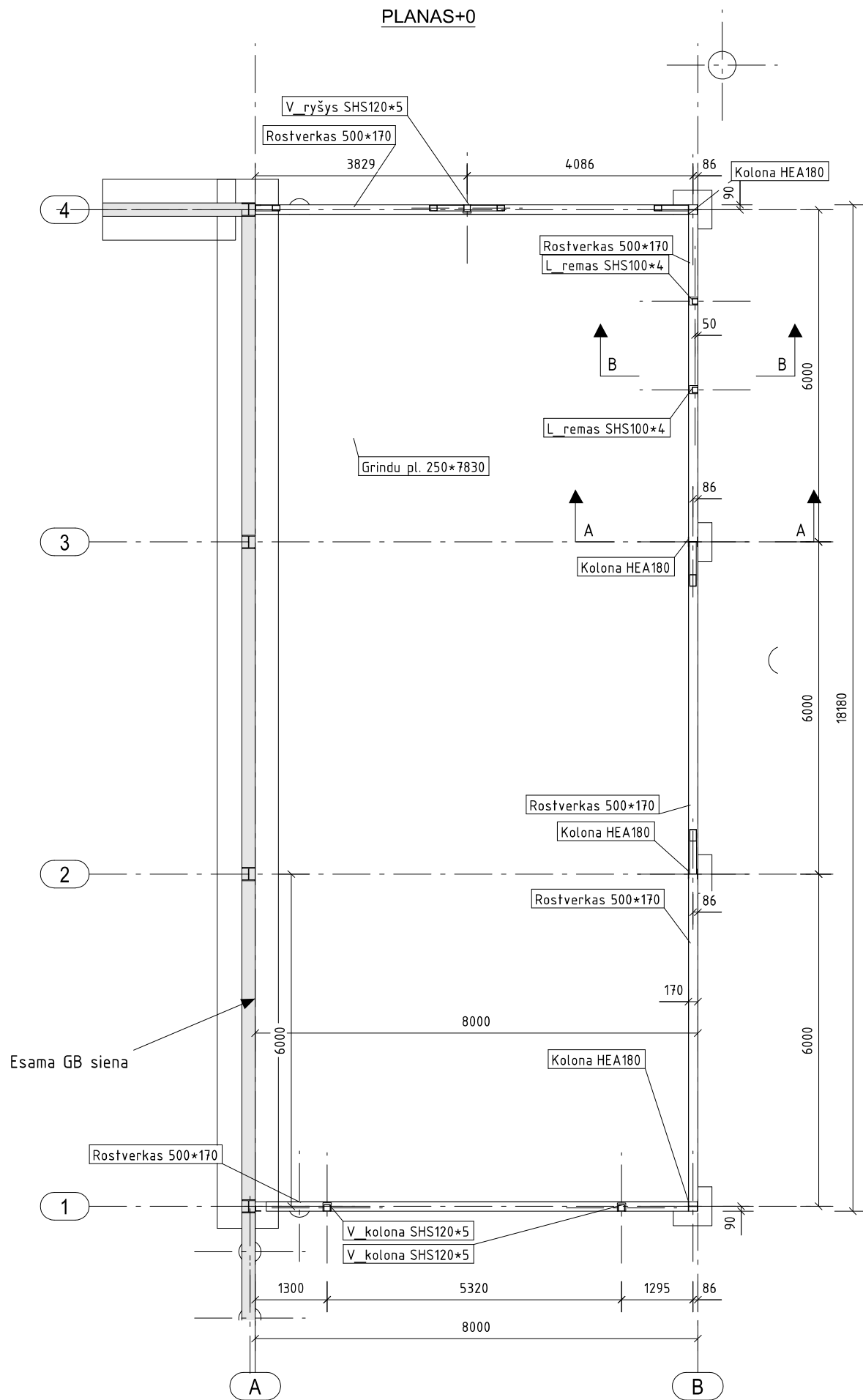
lygybėje pakeisti  $\Delta\psi$  narį pagal apšiltinimo tipą (vertikalus ar horiz.)



PASTABOS:



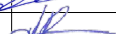
1. 0,00 – 51,60 – šalia esancio sandelio grindu alt.
2. Poliu viršaus po galvenomis alt. -1,200, po rostverku -0,500. Grežtiniai poliai igilinti iki -3,500 m gylio.
3. Grežtiniai poliai suprojektuoti pagal LST EN 1997-1 EUROCODE 7.
4. Grežtiniai poliai tikslinami darbo projekto stadijoje.

Atestato Nr. 0137	<div></div> <div>UAB „RUSNE“ Miško g. 30-78, Kaunas, El.p.: rusne@rusne.lt Tel.: +370 37 320365</div>				Objektas KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO PANEVEŽIO M., PUŠALOTO G. 191 STATYBOS PROJEKTAS				
	Pareigos	Pavarde	Parašas	Data	Brežinys			Laida	
	1450	PV	A. Macionis	2015-10-05	Pamatu planas			0	
		PDV	A. Rimkus	2015-10-05					
Etapas	Statytojas				2015-125-TP-SK- 01			Lapas	Lapu
TP	AB "PANEVEŽIO ENERGIJA"							1	1

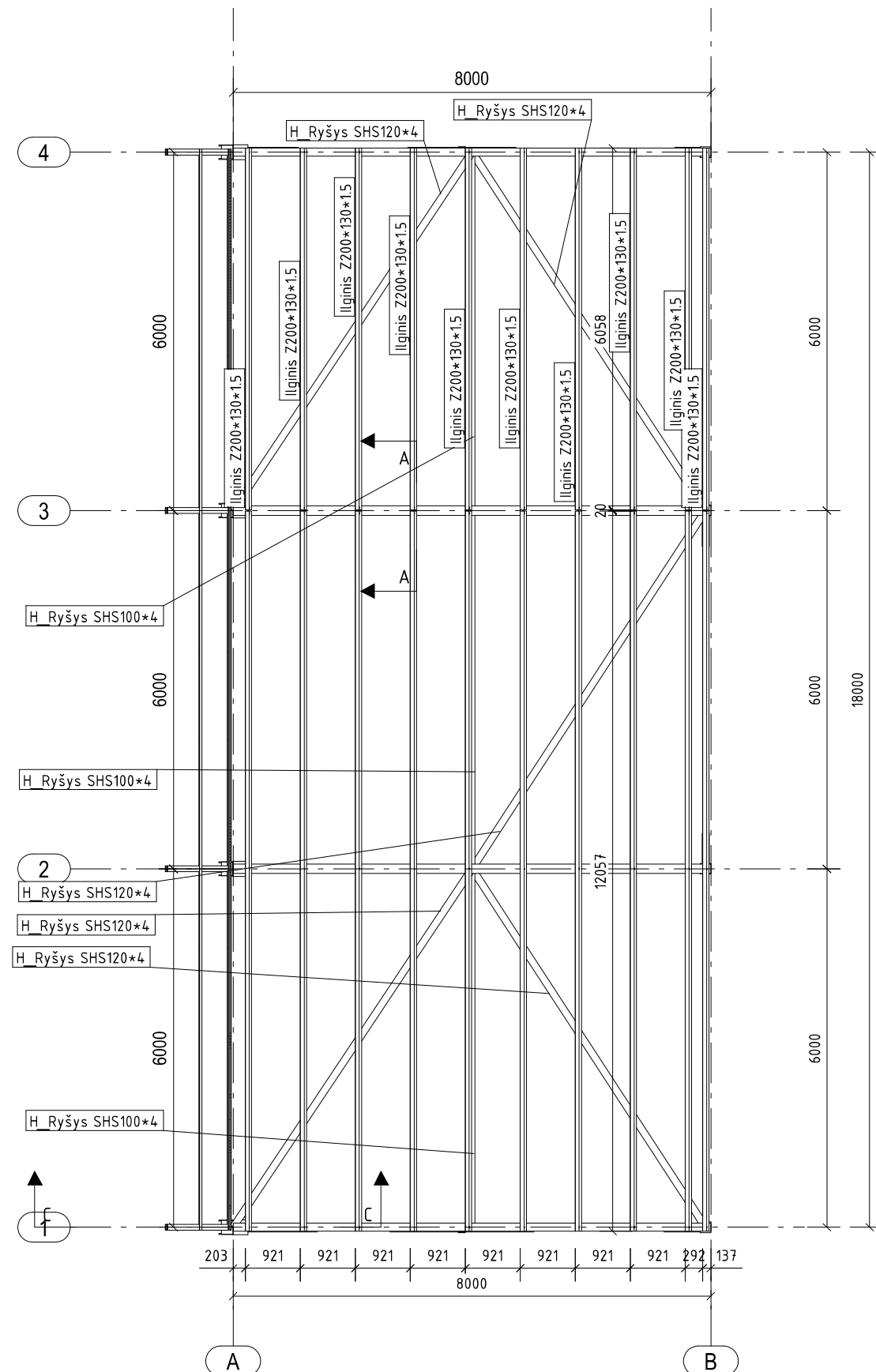


PASTABOS:

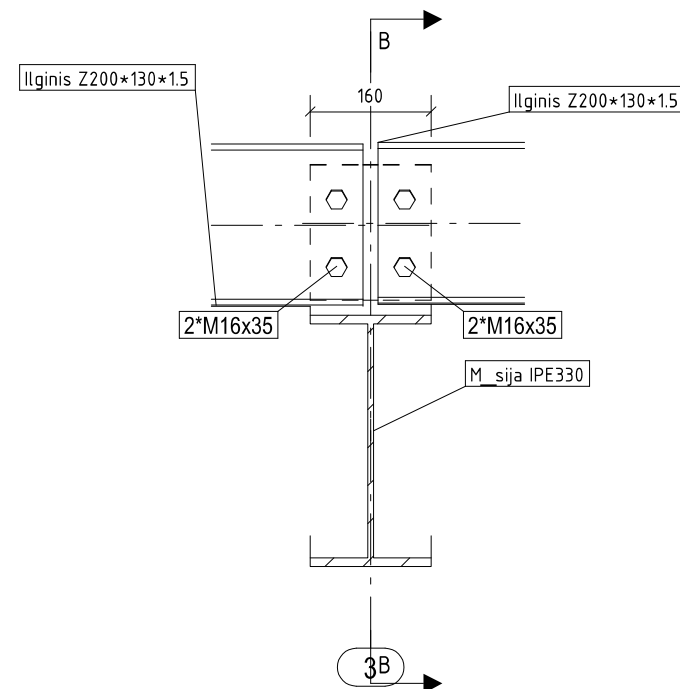
- 0,00 - 51,60 - šalia esancio sandelio grindu alt.
- Metalinės statinio kolonos prie galvenu jungiamos inkariniais varžtais. Sumontavus kolonas, jungti apibetonuoti besiplečiančiu cemento skiediniu "vetonit 600" arba analogišku.
- Metalinės vartu, durų, ryšių kolonos priek itų konstrukciju jungiamos suvirinant.
- Suvirinimo viela pagal LST EN 440-G3Si1;
- Suvirinimo jungčių paruošimas pagal LST EN ISO 9692-1;
- Po suvirinimo tolerancijos BBG pagal LST EN ISO 13920;
- Metalo paviršiaus paruošimas SA 2,5 pagal LST EN ISO 12944-4;
- Metalo konstrukcijos dengiamos antikorozine danga atitinkancia C2 apsaugos nuo korozijos klase katilineje;
- Statinio konstrukcijos tarpusavyje jungiamos 8.8 klases varžtais. Varžtų skersmeni parinkti pagal skylių dydį ir mazgus.

Atestato Nr. 0137	<div></div> <div>UAB „RUSNE“ Miško g. 30-78, Kaunas, El.p.: rusne@rusne.lt Tel.: +370 37 320365</div>				Objektas KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO PANEVEŽIO M., PUSALOTO G. 191 STATYBOS PROJEKTAS			
	Pareigos	Pavarde	Parašas	Data	Brežinys		Laida	
	1450	PV	A. Macionis		2015-10-26	Kolonu planas  1:1001:20		0
		PDV	A. Rimkus		2015-10-26			
Etapas	Statytojas				2015-125-TP-SK- 02		Lapas	Lapu
TP	AB "PANEVEŽIO ENERGIJA"						1	1

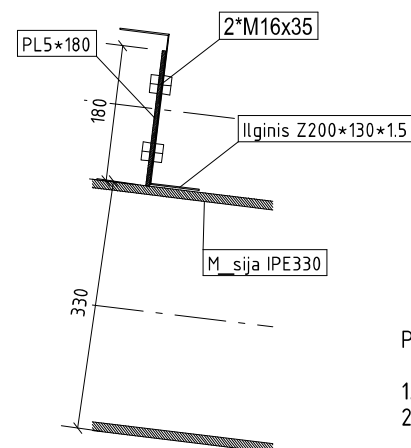
## PLANAS+8000



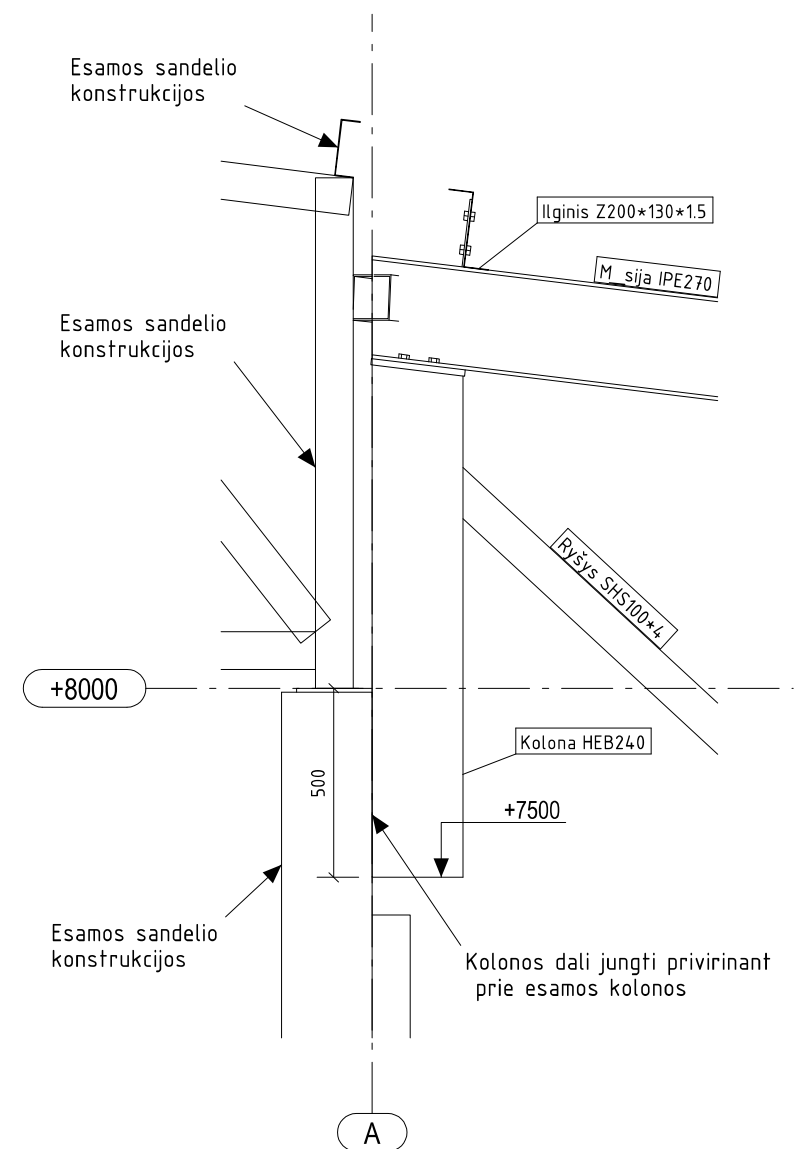
A - A (M 1:10 )



B - B (M 1:10 )




C - C (M 1:20 )



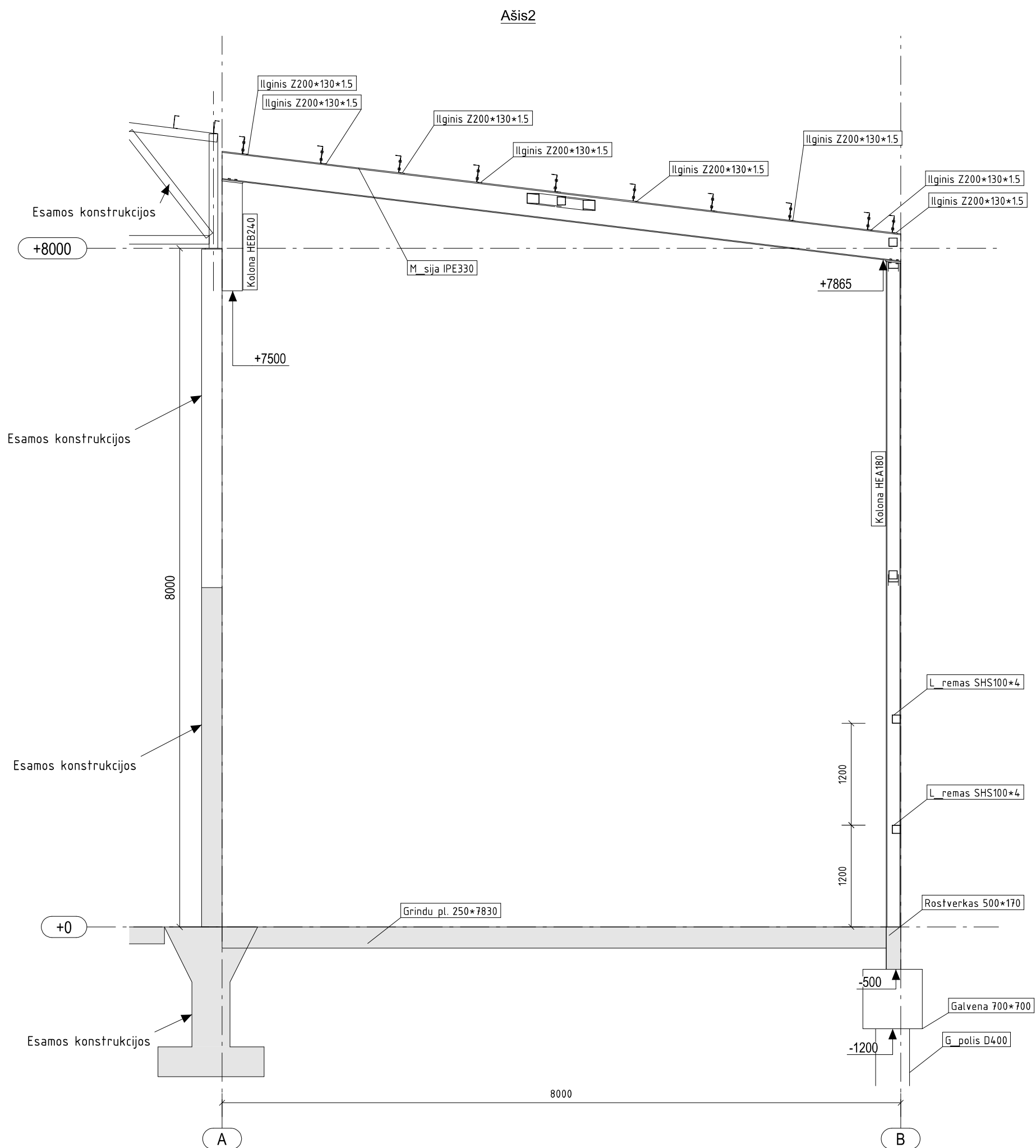
PASTABOS:

1. 0,00 – 51,60 – šalia esancio sandelio grindu alt.
2. Metalinės statinio kolonos, sijos ir ryšiai ir ilginiai tarpusavyje jungiami 8.8 klasės varžtais. Varžtų skersmeni parinkti pagal skylių dydį ir mazgus.
3. Metalinės vartų, durų, ryšių kolonos priekio konstrukcija jungiamos suvirinant.
3. Suvirinimo vieta pagal LST EN 440-G3Si1;
4. Suvirinimo jungčių paruošimas pagal LST EN ISO 9692-1;
5. Po suvirinimo tolerancijos BBG pagal LST EN ISO 13920;
6. Metalų paviršiaus paruošimas SA 2,5 pagal LST EN ISO 12944-4;
7. Metalų konstrukcijos dengiamos antikorozine danga atitinkancia C2 apsaugos nuo korozijos klase katilinėje;


Atestato Nr. 0137	<div></div> <div>UAB „RUSNE“ Miško g. 30-78, Kaunas, El.p.: rusne@rusne.lt Tel.: +370 37 320365</div>				Objektas KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO PANEVEŽIO M., PUSALOTO G. 191 STATYBOS PROJEKTAS			
	Pareigos	Pavarde	Parašas	Data	Brežinys   Stogo konstrukciju planas  <div>1:20 1:10</div>		Laida	
	1450	PV	A. Macionis	2015-10-26			0	
	33000	PDV	A. Rimkus	2015-10-26				
Etapas	Statytojas				2015-125-TP-SK- 03		Lapas	Lapu
TP	AB "PANEVEŽIO ENERGIJA"						1	1

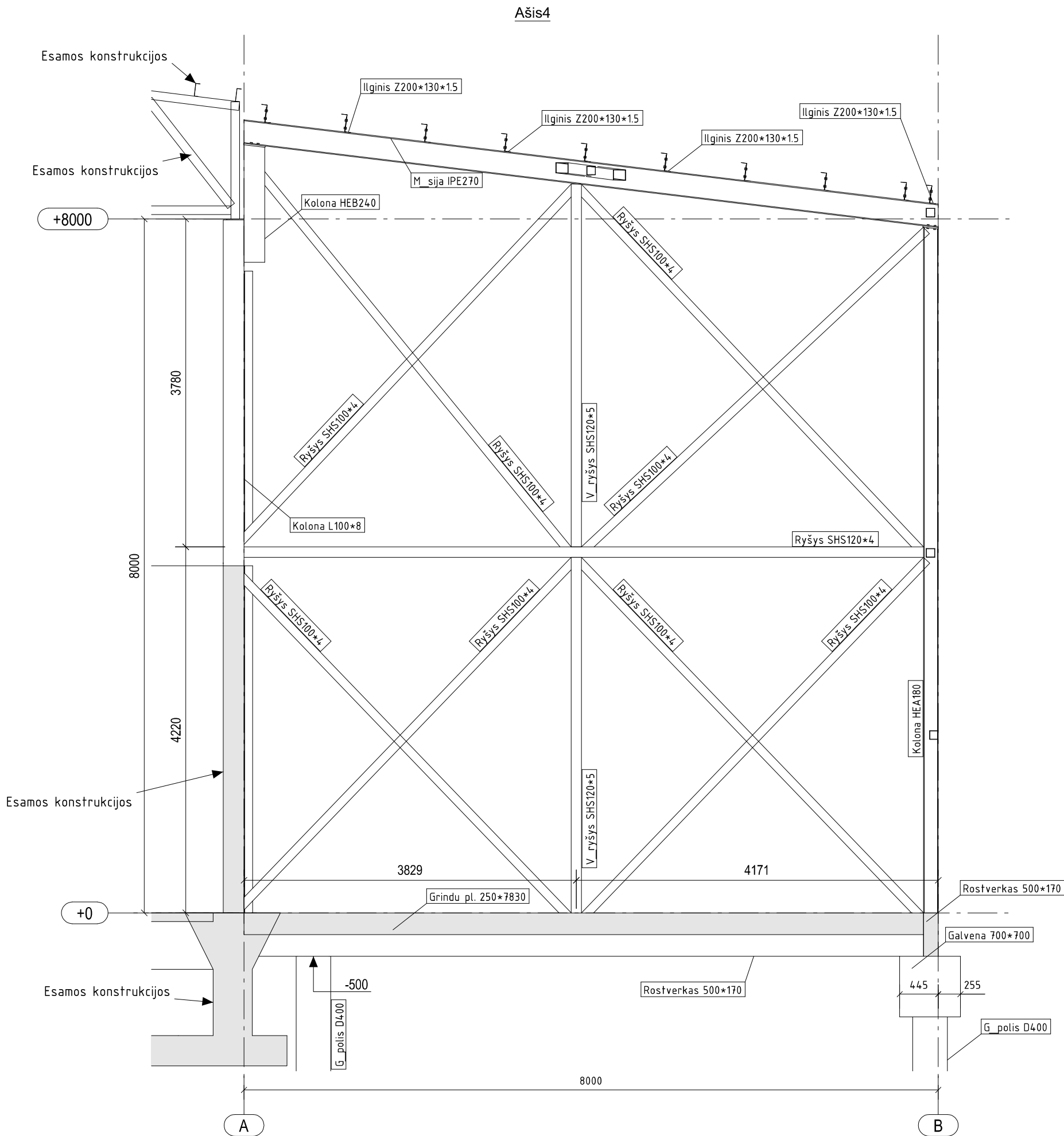







PASTABOS:

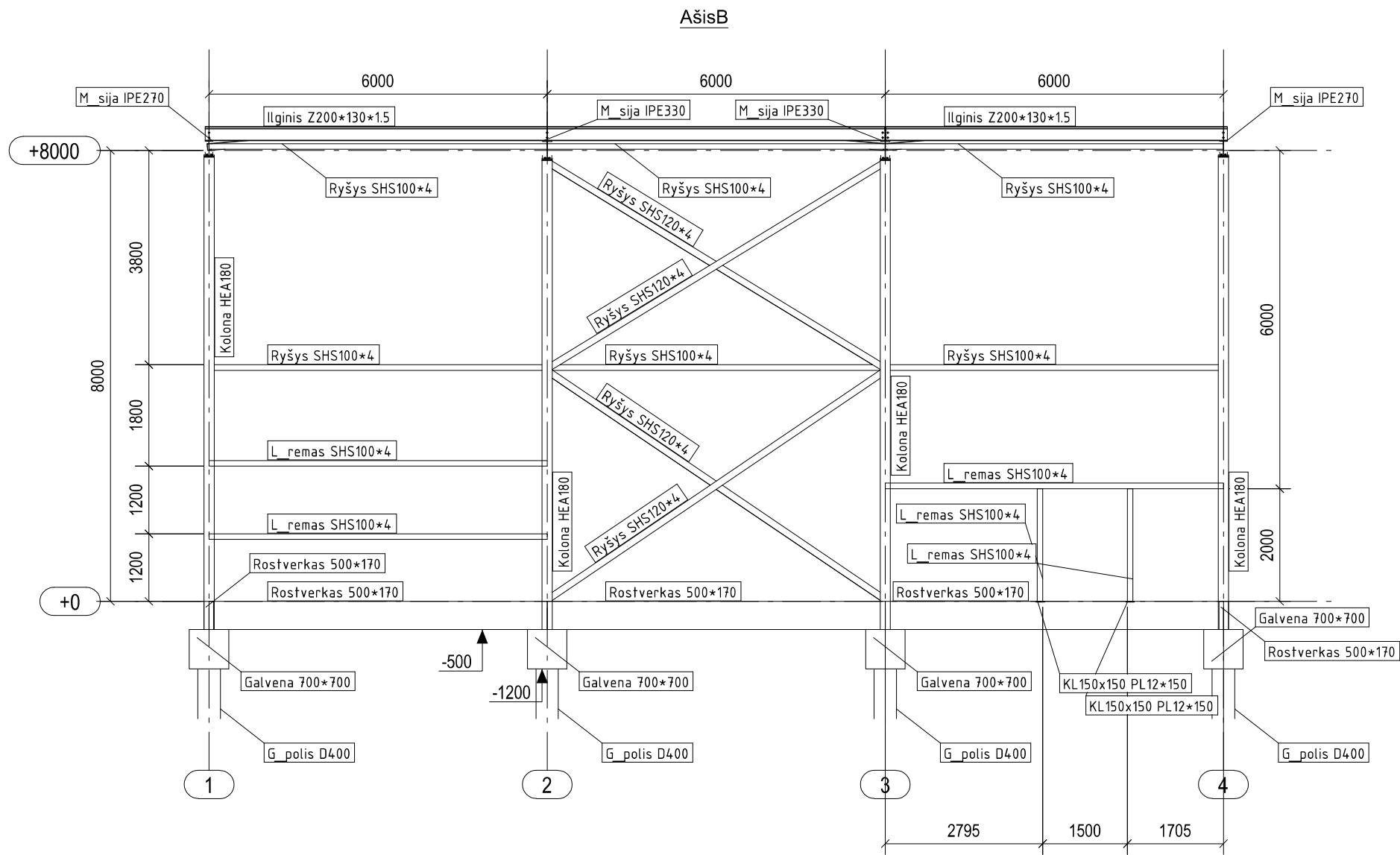
Atestato Nr. 0137			UAB „RUSNE“ Miško g. 30-78, Kaunas, El.p.: rusne@rusne.lt Tel.: +370 37 320365		Objektas KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO PANEVEŽIO M., PUŠALOTO G. 191 STATYBOS PROJEKTAS			
	Pareigos	Pavarde	Parašas	Data	Brežinys		Laida	
	1450	PV	A. Macionis	2015-10-26			0	
	33000	PDV	A. Rimkus	2015-10-26				
					Pjuvis per 2 aši		1:50	
Etapas	Statytojas				2015-125-TP-SK- 05		Lapas	Lapu
TP	AB "PANEVEŽIO ENERGIJA"						1	1



PASTABOS:




- 0,00 - 51,60 - šalia esancio sandelio grindu alt.
- Metalinės statinio kolonos, sijos ir ryšiai ir ilginiai tarpusavyje jungiami 8.8 klases varžtais. Varžtų skersmeni parinkti pagal skylių dydį ir mazgus.
- Metalinės vartų, durų, ryšių kolonos prieš jų konstrukciją jungiamos suvirinant.
- Suvinimo vieta pagal LST EN 440-G3Si1;
- Suvinimo jungčių paruošimas pagal LST EN ISO 9692-1;
- Po suvinimo tolerancijos BBG pagal LST EN ISO 13920;
- Metalo paviršiaus paruošimas SA 2,5 pagal LST EN ISO 12944-4;
- Metalo konstrukcijos dengiamos antikorozine danga atitinkancia C2 apsaugos nuo korozijos klase katilineje;
- Metalinės vartų, durų, ryšių kolonos prieš jų konstrukciją jungiamos suvirinant.

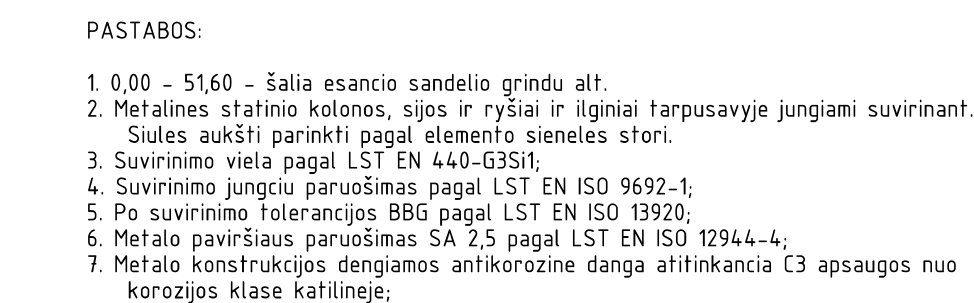
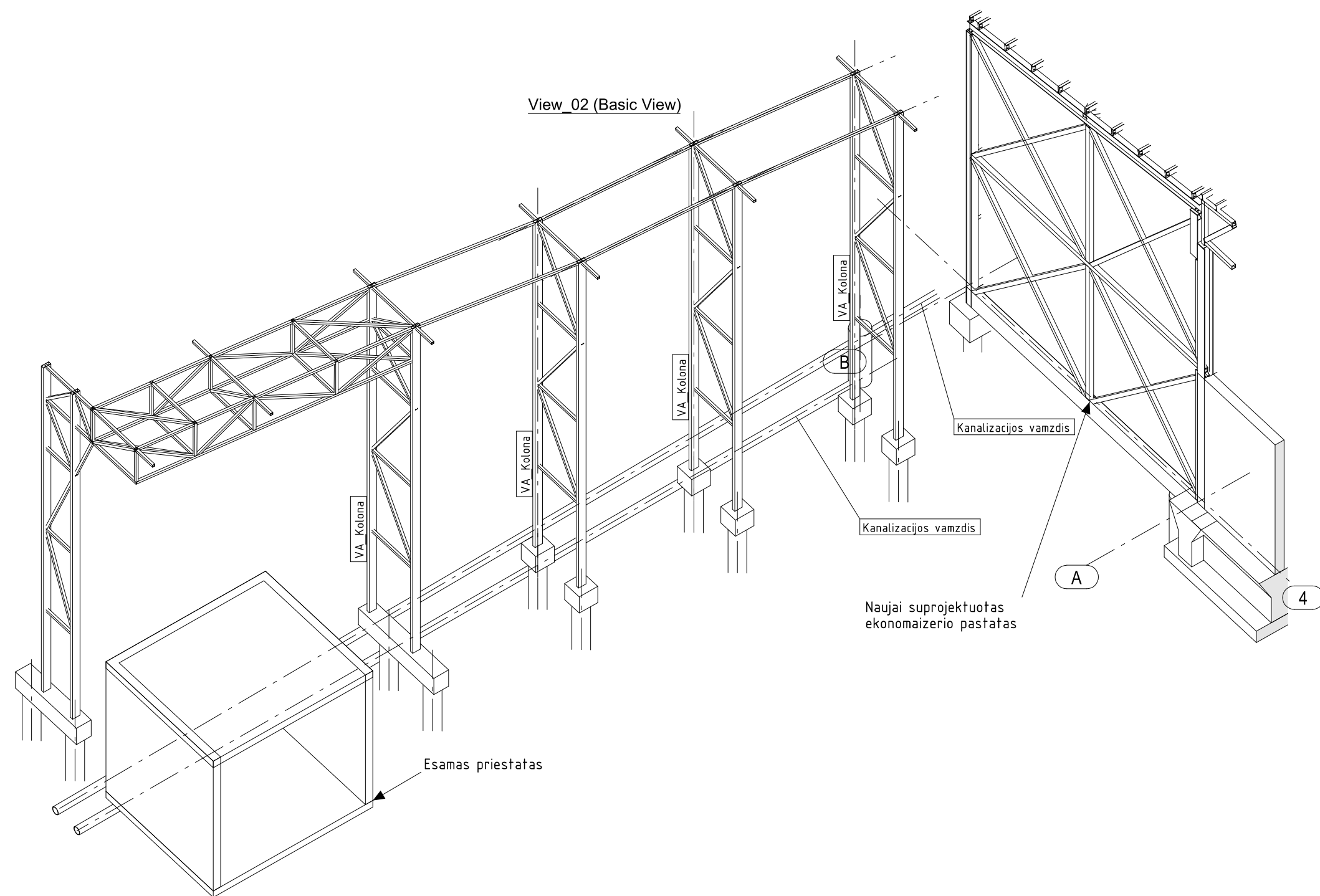
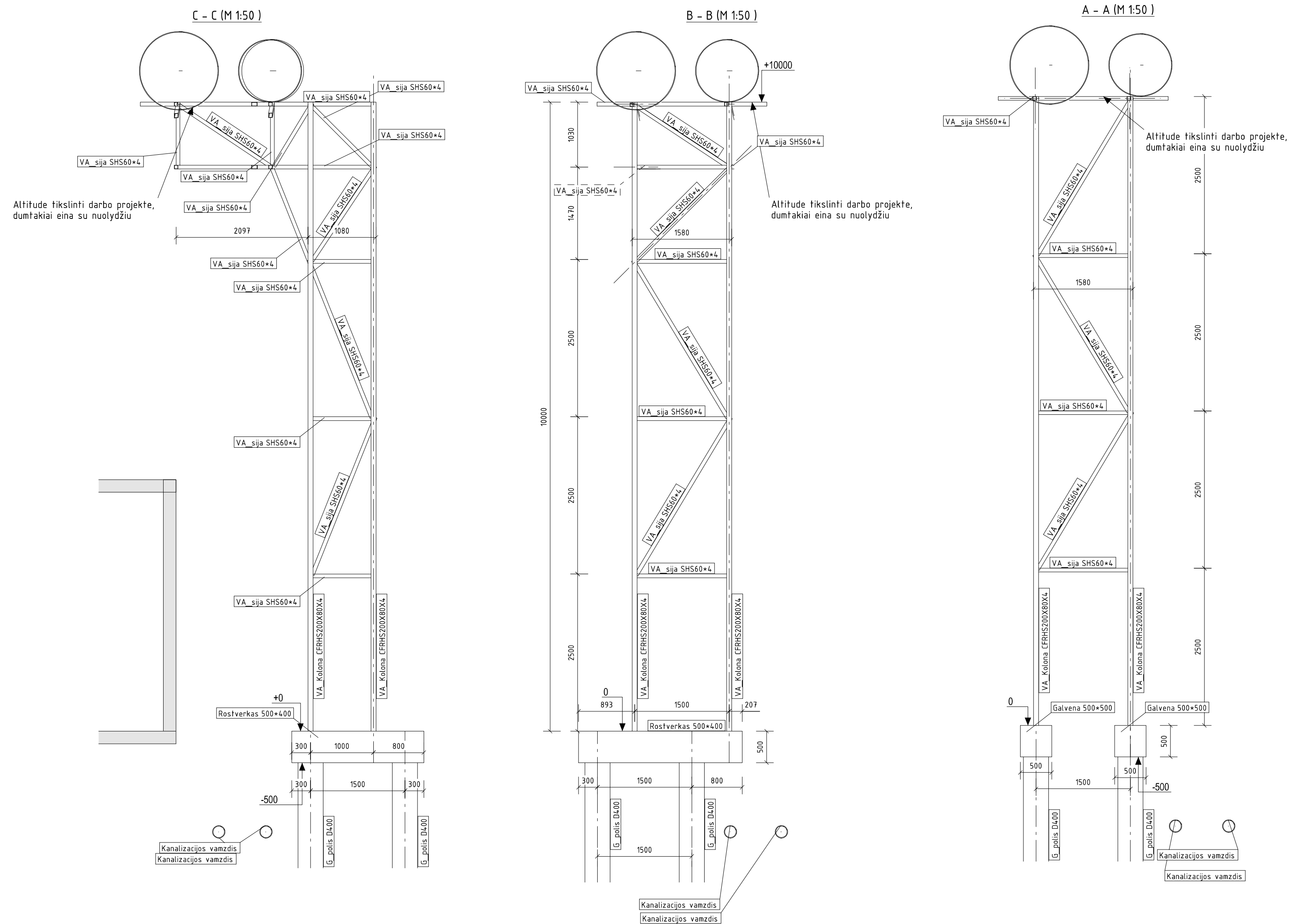
Atestato Nr. 0137	<div><div></div><div>UAB „RUSNE“ Miško g. 30-78, Kaunas, El.p.: rusne@rusne.lt Tel.: +370 37 320365</div></div>				Objektas KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO PANEVEŽIO M., PUŠALOTO G. 191 STATYBOS PROJEKTAS			
	Pareigos	Pavarde	Parašas	Data	Brežinys  Pjuvis per 4 aši  1:50		Laida	
	1450	PV	A. Macionis	2015-10-26			0	
	33000	PDV	A. Rimkus	2015-10-26				
Etapas	Statytojas						Lapas	Lapu
TP	AB "PANEVEŽIO ENERGIJA"				2015-125-TP-SK- 06		1	1




PASTABOS:

- 0,00 - 51,60 - šalia esancio sandelio grindu alt.
- Metelines statinio kolonos prie galvenu jungiamos inkariniais varžtais. Sumontavus kolonas, jungti apibetonuoti besiplecianciu cemento skiediniu "vetonit 600" arba analogišku.
- Metelines vartu, duru, ryšiu kolonos priek itu konstrukciju jungiamos suvirinant.
- Suvirinimo viela pagal LST EN 440-G3Si1;
- Suvirinimo jungciu paruošimas pagal LST EN ISO 9692-1;
- Po suvirinimo tolerancijos BBG pagal LST EN ISO 13920;
- Metalo paviršiaus paruošimas SA 2,5 pagal LST EN ISO 12944-4;
- Metalo konstrukcijos dengiamos antikorozine danga atitinkancia C2 apsaugos nuo korozijos klase katilineje;
- Statinio konstrukcijos tarpusavyje jungiamos 8.8 klases varžtais. Varžtu skersmeni parinkti pagal skyliu dydi ir mazgus.

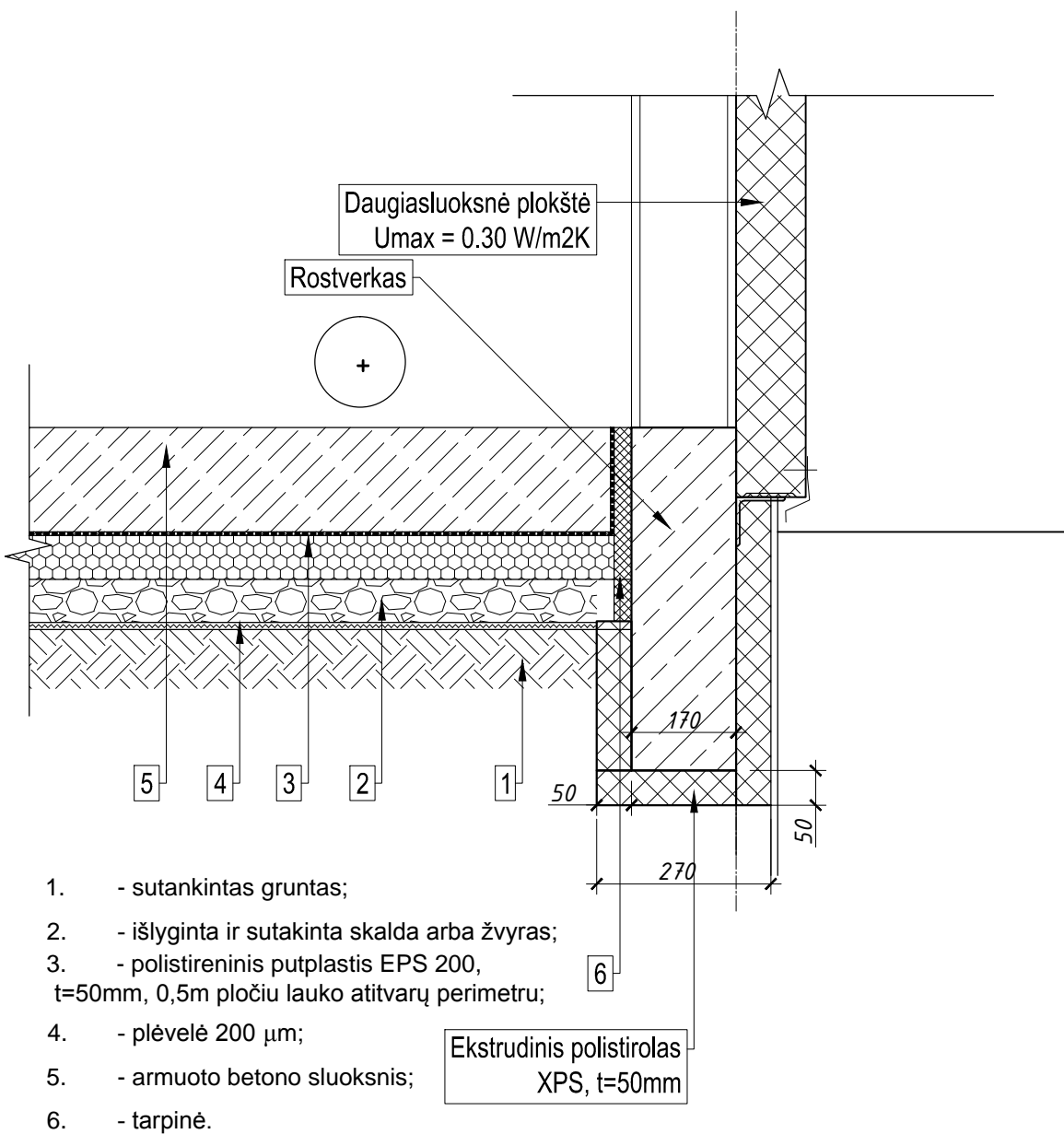
Atestato Nr. 0137	<div><div></div><div>UAB „RUSNE“ Miško g. 30-78, Kaunas, El.p.: rusne@rusne.lt Tel.: +370 37 320365</div></div>				Objektas KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO PANEVEŽIO M., PUSALOTO G. 191 STATYBOS PROJEKTAS			
	Pareigos	Pavarde	Parašas	Data	Brežinys   Pjuvis per B aši   1:100		Laida	
	1450	PV	A. Macionis				2015-10-26	0
		PDV	A. Rimkus				2015-10-26	
Etapas	Statytojas				2015-125-TP-SK- 07		Lapas	Lapu
TP	AB "PANEVEŽIO ENERGIJA"						1	1



Atestato Nr. 0137		UAB „RUSNE“ Miesto g. 30-78, Kaunas, B.Į.p.: rusne@rusne.lt Tel.: +370 37 520085			Objektas KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO PANEVEŽIO M. PUSALOTO G. 191 STATYBOS PROJEKTAS		
		Pareigos	Pavarde	Parašas	Data	Brežinys	Laidas
		1450	PV	A. Maconis	2015-11-27		
	PDV	A. Rimkus	2015-11-27		Dumtakiui atramos	1:100 1:50	0
Etapas	Statybos						
TP	AB "PANEVEŽIO ENERGIJA"				2015-125-TP-SK- 08	Lapas 1	Lapu 1



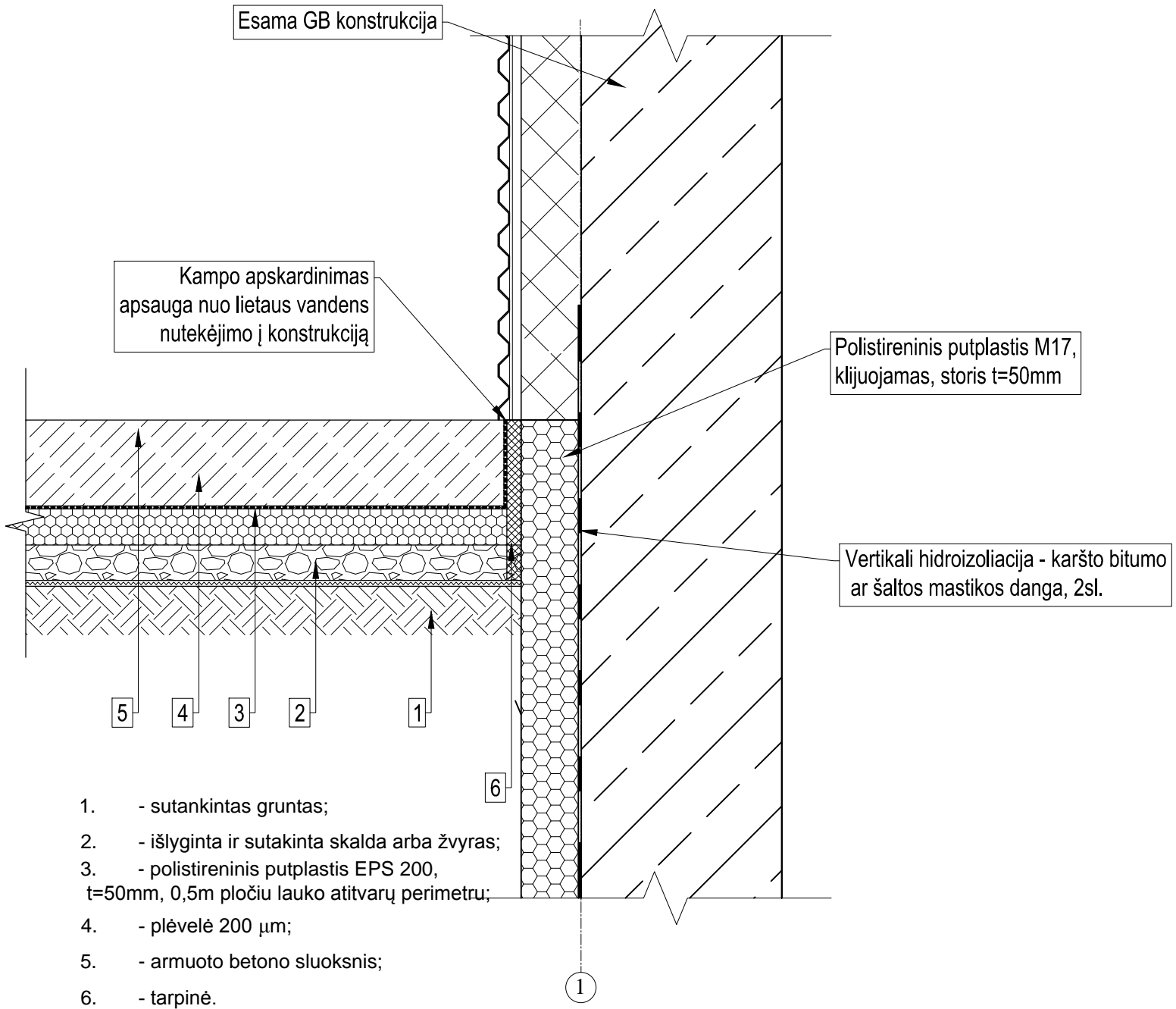
Cokolio mazgas M 1:10



1. - sutankintas gruntas;
2. - išlyginta ir sutakinta skalda arba žvyras;
3. - polistireninis putplastis EPS 200, t=50mm, 0,5m pločiu lauko atitvarų perimetru;
4. - plėvelė 200 μm;
5. - armuoto betono sluoksnis;
6. - tarpinė.

Ekstrudinis polistirolas  
XPS, t=50mm

Cokolio, su g/b  
sienelės mazgas M 1:10

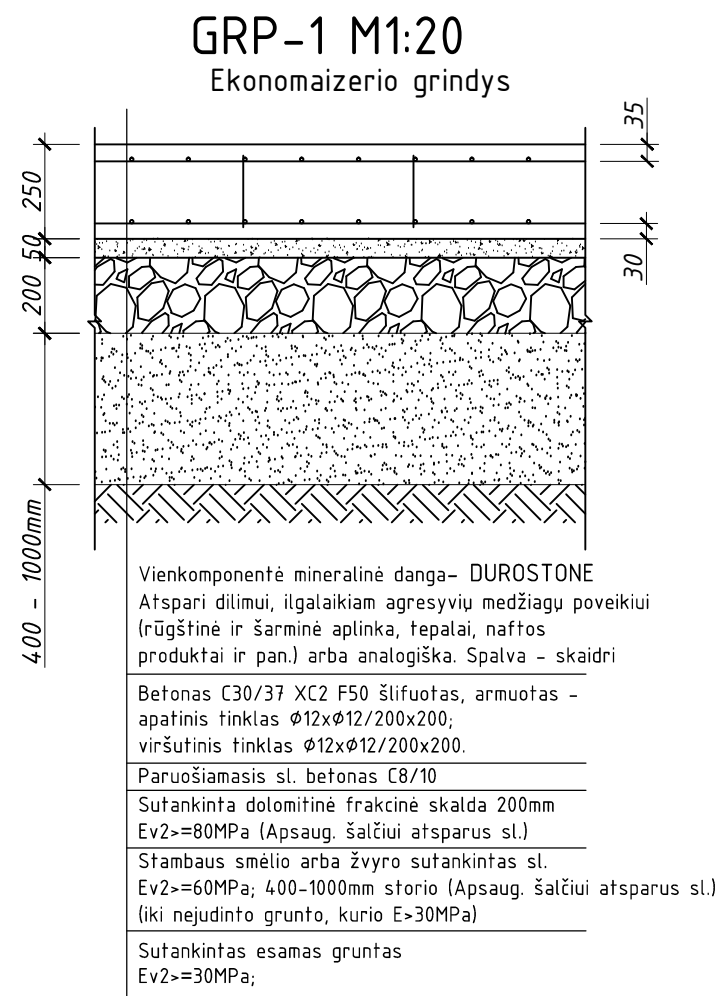


1. - sutankintas gruntas;
2. - išlyginta ir sutakinta skalda arba žvyras;
3. - polistireninis putplastis EPS 200, t=50mm, 0,5m pločiu lauko atitvarų perimetru;
4. - plėvelė 200 μm;
5. - armuoto betono sluoksnis;
6. - tarpinė.

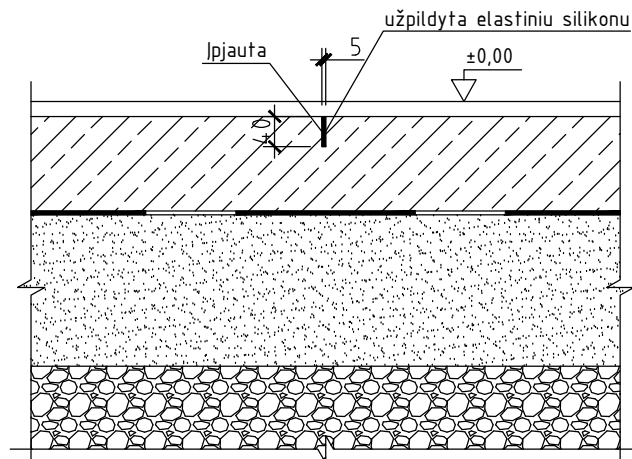
Polistireninis putplastis M17,  
klijuojamas, storis t=50mm

Vertikali hidroizoliacija - karšto bitumo  
ar šaltos mastikos danga, 2sl.

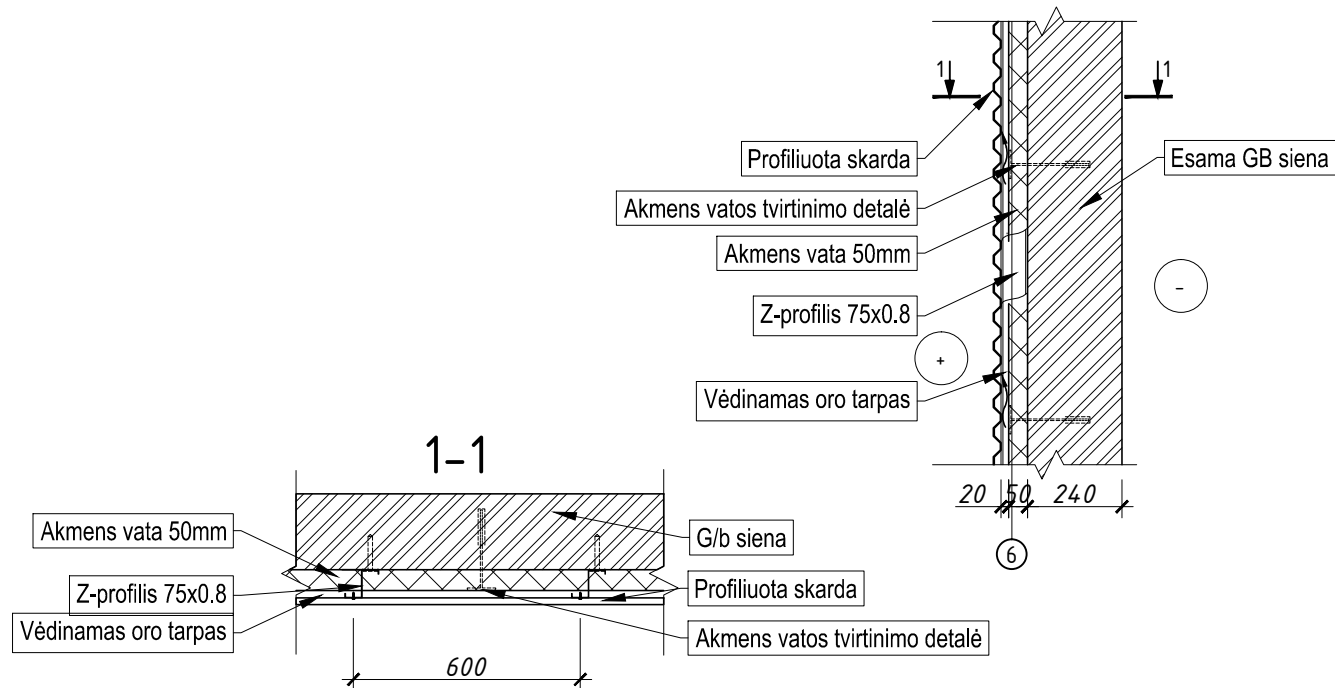
Atestato Nr.	<div></div> <div>UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ "RUSNĖ"</div>				OBJEKTAS: KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO PANEVĖŽIO M., PUŠALOTO G. 191 STATYBOS PROJEKTAS				
0137									
1450	PV	A. Mačionis		2015	BRĖŽINYS: Cokolio detalių pjūviai M 1:10			LAIDA	
33000	PDV	A. Rimkus		2015				0	
Etapas	STATYTOJAS: UAB "Panevėžio energija"				ŽYMUO: 2015-125-TP-SK-09			LAPAS	LAPŲ
TP								1	1



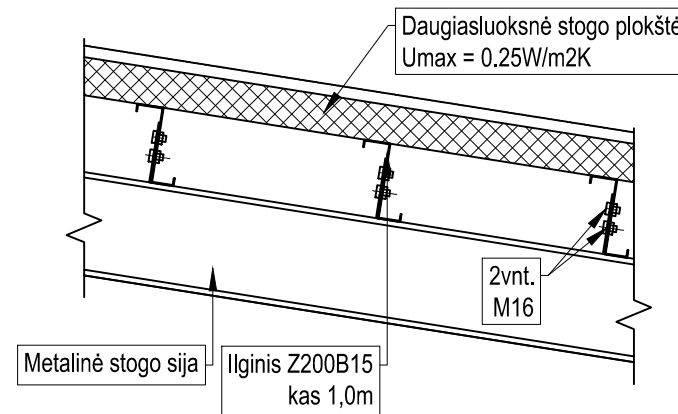
## GRINDŲ SUSITRAUKIMO SIŪLĖ







## Sienos šiltinimo prie esamos GB sienos detalė

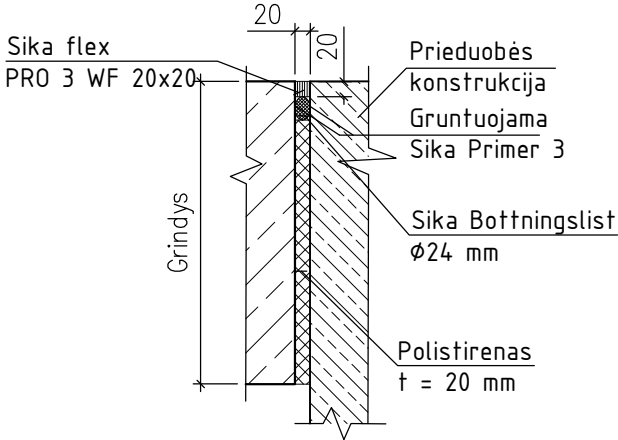


## Stogo detalė M1:20



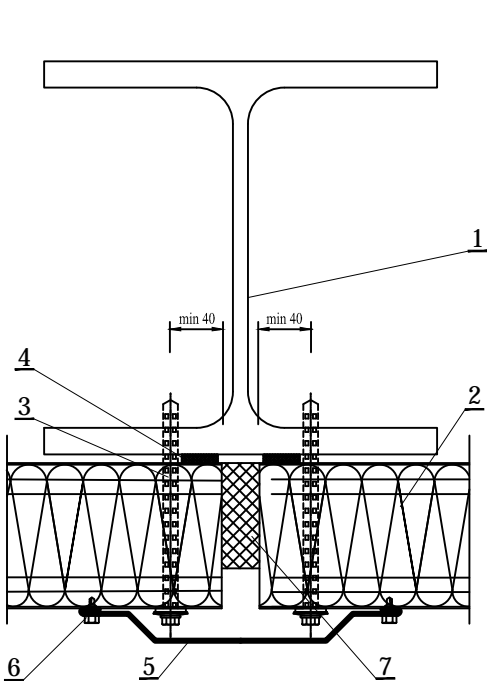
Atestato Nr.	<div></div> UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ "RUSNĖ"				OBJEKTAS: KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO PANEVĖŽIO M., PUŠALOTO G. 191 STATYBOS PROJEKTAS			
0137								
1450	PV	A. Mačionis			2015	BRĖŽINYS: Grindų ir sienos detalės M 1:20		LAIKA
33000	PDV	A. Rimkus			2015			0
Etapas	STATYTOJAS: UAB "Panevėžio energija"					ŽYMUO: 2015-125-TP-SK-10		LAPAS
TP								LAPŲ
						1		1

DEFORMACINĖS SIŪLĖS  
APLINK DUOBĘ DETALĖ  
M1:5

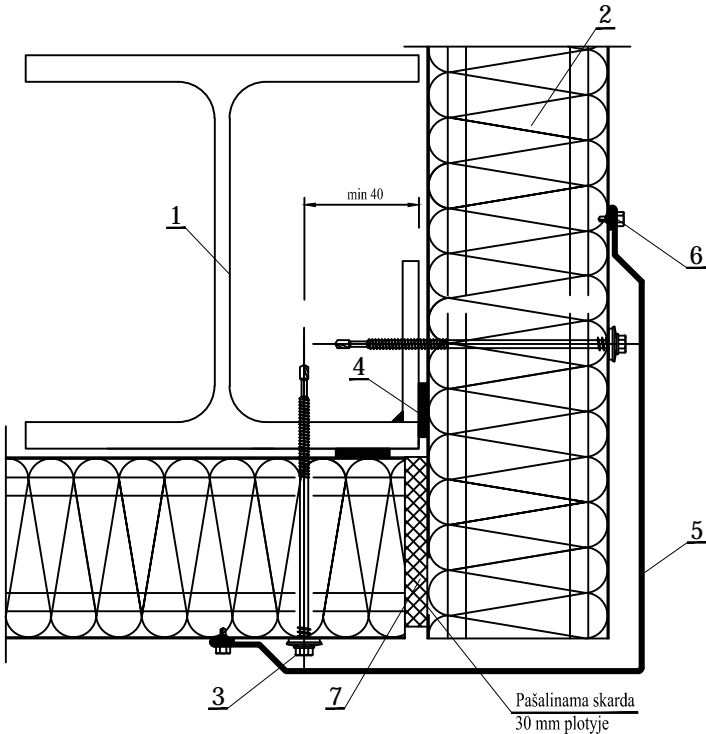


1. Metalinė kolona
2. Daugiasluoksnė statybinė plokštė  
 $U_{max} = 0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
3. Savisriegis į gelžbetoninę koloną
4. Lipni poliuretaninė tarpinė
5. Sujungimo juosta OB
6. Savisriegis
7. Poliuretaninės montavimo putos

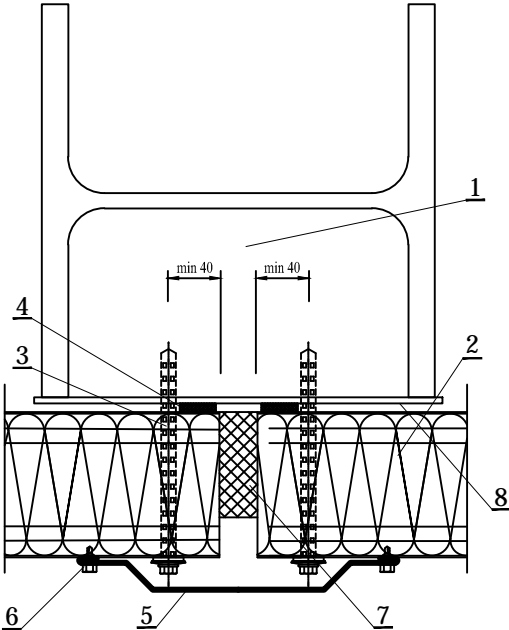
Daugiasluoksnių plokščių  
tvitinimo mazgai M 1:5




1. Plieninė kolona
2. Daugiasluoksnė statybinė plokštė  
 $U_{max} = 0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
3. Savisriegis į plieninę koloną
4. Lipni poliuretaninė tarpinė
5. Išorinis kampuočio OB
6. Savisriegis
7. Poliuretaninės montavimo putos



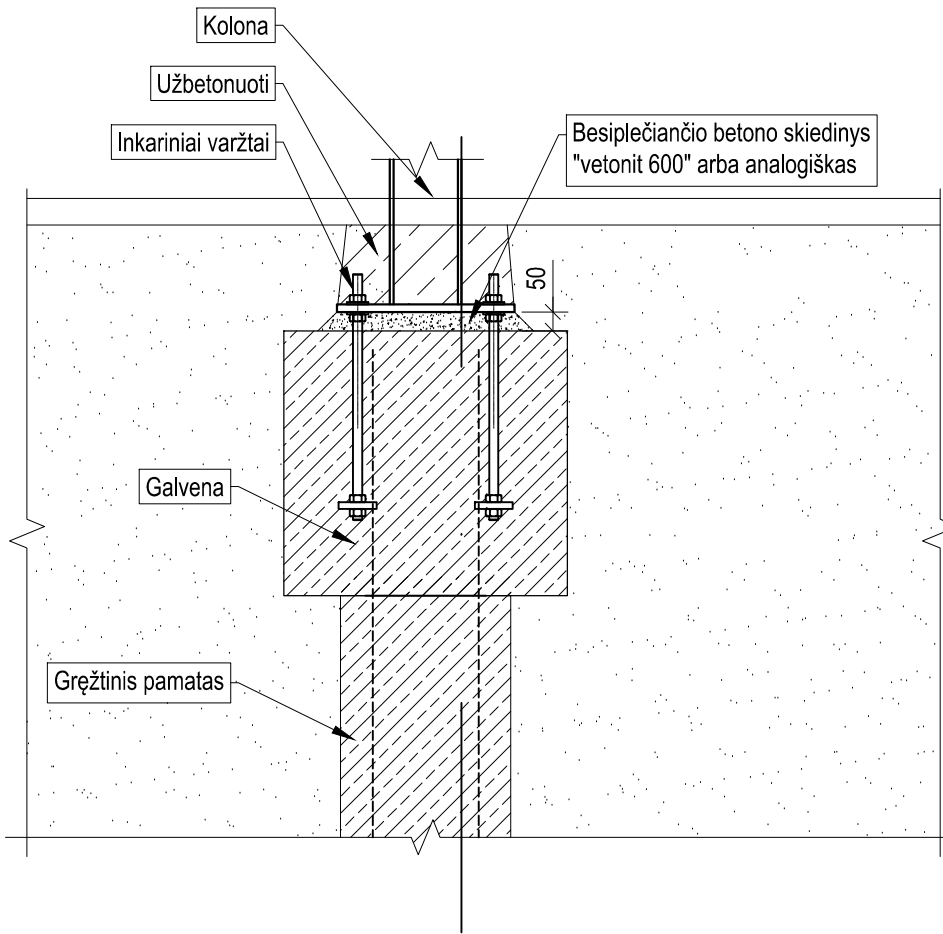
1. Metalinė kolona
2. Daugiasluoksnė statybinė plokštė  
 $U_{max} = 0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
3. Savisriegis į gelžbetoninę koloną
4. Lipni poliuretaninė tarpinė
5. Sujungimo juosta OB
6. Savisriegis
7. Poliuretaninės montavimo putos
8. Plokštelė 50mm pločio, 4mm storio





Atestato Nr.	<div><div><div><div><div></div><div>RUSNĖ</div><div>UAB</div></div></div><div>UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ "RUSNĖ"</div></div></div>				OBJEKTAS: KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO PANEVĖŽIO M., PUŠALOTO G. 191 STATYBOS PROJEKTAS			
0137								
1450	PV	A. Mačionis		2015	BRĖŽINYS: Grindų deformacinės siūlės ir sienų detalės M 1:5	LAIDA		
33000	PDV	A. Rimkus		2015		0		
Etapas	STATYTOJAS: UAB "Panevėžio energija"				ŽYMUO: 2015-125-TP-SK-11	LAPAS	LAPŲ	
TP						1	1	



## Galvenos - kolonos jungimo mazgas



Atestato Nr.	<div><div><div><div>RU</div><div>S</div><div>NĖ</div></div><div>UAB</div></div><div>UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ "RUSNĖ"</div></div>				OBJEKTAS: KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO PANEVĖŽIO M., PUŠALOTO G. 191 STATYBOS PROJEKTAS			
0137								
1450	PV	A. Mačionis		2015	BRĖŽINYS: Galvenos-kolonos mazgas M 1:20		LAIDA	
33000	PDV	A. Rimkus		2015			0	
Etapas	STATYTOJAS: UAB "Panevėžio energija"				ŽYMUO: 2015-125-TP-SK-12		LAPAS	LAPŲ
TP							1	1