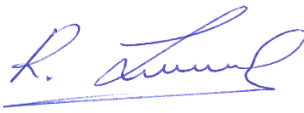




Smolensko g. 10D-42,  
Vilnius LT-03234  
Įmonės kodas 300615480  
e-mail:info@azprojektai.lt



Projekto pavadinimas	<b>Mokslo paskirties pastato Stoties g. 16, Meškuičiuose, Šiaulių r. sav. kapitalinio remonto projektas</b>
Projekto numeris	AZP-024-302
Projektuotojas	UAB "A-Z Projektai"
Statytojas	Šiaulių rajono savivaldybė
Projekto rengimo etapas	Tehnisinis projektas
Statinio paskirtis	Mokslo paskirties pastatai – skirti švietimo ir mokslo reikmėms. Unikalus Nr. 9193-6010-3017
Statinio vieta	Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav
Statybos rūšis	Statinio kapitalinis remontas
Statinio kategorija	Ypatingasis
Projekto dalis	<b>Konstruktijų (SK)</b>
Byla	III
Laida	0


**UAB "A-Z Projektai"**

Direktorius	R. Zinkevičius	
Projekto vadovas	A. Malinauskaitė, atest. Nr. A1294	
Projekto dalies vadovas	A. Blažys, atest. Nr. 16159	

Vilnius, 2023


**PROJEKTO KONSTRUKCINĖS DALIES BRĖŽINIŲ IR DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS**

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Laida	Pavadinimas	Lapų sk.	Pdf. Psl. Nr.
1.	AZP-024-302-TP -SK-AL	0	Antraštinis lapas	1	1
2.	AZP-024-302-TP -SK-T	0	Projekto dalies brėžinių ir dokumentų sudėties žiniaraštis (turinys)	1	2
3.	AZP-024-302-TP -PSŽ	0	Projekto sudėties žiniaraštis	1	3
4.	AZP-024-302-TP -DSA	0	Projekto dalių tarpusavio suderinimo aktas	1	4
5.	AZP-024-302-TP -SK-AR	0	Aiškinamasis raštas	6	5÷10
6.	AZP-024-302-TP -SK-TS	0	Techninės specifikacijos	22	11÷32
7.	AZP-024-302-TP -SK-IS	0	Inžineriniai skaičiavimai.	60	33÷92
8.	AZP-024-302-TP -SK-SŽ	0	Sąnaudų kiekių žiniaraštis	2	93÷94
9.					
			<b>BRĖŽINIAI:</b>		
10.	AZP-024-302-TP-SK-BR-01	0	Stogo planas	1	95
11.	AZP-024-302-TP-SK-BR-02	0	Esamų stogo konstrukcijų planas.	1	96
12.	AZP-024-302-TP-SK-BR-03	0	Stogo konstrukcijų stiprinimo planas.	1	97
13.	AZP-024-302-TP-SK-BR-04	0	Stogo konstrukcijų schema. Pjūvis 1-1. Esama situacija.	1	98
14.	AZP-024-302-TP-SK-BR-05	0	Stogo konstrukcijų schema. Pjūvis 2-2. Stiprinimas.	1	99
15.	AZP-024-302-TP-SK-BR-06	0	Stogo mazgas ST-01.	1	100
16.	AZP-024-302-TP-SK-BR-07	0	Stogo kraigo mazgas ST-02.	1	101
17.	AZP-024-302-TP-SK-BR-08	0	Pastogės perdangos šiltinimo ir vaikščiojimo takų įrengimo mazgas ST-03.	1	102
18.					
19.					
20.					
21.			<b>IŠVISO:</b>		<b>102</b>

0	2024	Statybos leidimui		
Laida	Išleidimo	Laidos statusas ir išleidimo priežastis (jei taikoma)		
Atestat o Nr.	Projektuotojas:		Statinio projekto pavadinimas: Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. kapitalinio remonto projektas	
A1294	PV	A. Malinauskaitė	Dokumento pavadinimas: Projekto dalies brėžinių ir dokumentų sudėties žiniaraštis (turinys).	Laida
16159	PDV	A. Blažys		0
LT	Statytojas:	Šiaulių rajono savivaldybė		AZP-024-302-TP-SK-T
			Lapas	Lapų
			1	1

## PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Žymuo	Pavadinimas	Bylos Nr.
1.	BD	Bendroji dalis	I
2.	SA	Statinio architektūrinė dalis	II
3.	SK	Statinio konstrukcijų dalis	III
4.	E	Elektrotechninė dalis	IV
5.	SO	Pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo dalis	V
6.	GS	Gaisrinės saugos dalis	VI
7.		Priedai	VII
8.	KS	Skaičiuojamosios kainos nustatymo dalis	VIII

0	2024				
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas ir išleidimo priežastis (jei taikoma)			
Atestato Nr.	Projektuotojas:		Mokslo paskirties pastato Stoties g. 16, Meškuičiuose, Šiaulių r. sav. kapitalinio remonto projektas		
A1294	PV/PDV arch	A. Malinauskaitė	Sudėties žiniaraštis	Laida	
				0	
LT	Statytojas:	Šiaulių rajono savivaldybė	AZP-024-302-TP-BD-PS	Lapas	Lapų
				1	1

## PROJEKTO DALIŲ TARPUSAVIO SUDERINIMŲ AKTAS

Šiuo suderinimo aktu projekto dalių vadovai (PDV) pažymi, kad rengdami projektą „Mokslo paskirties pastato Stoties g. 16, Meškuičiuose, Šiaulių r. sav. kapitalinio remonto projektas“ bendradarbiavo tarpusavyje, pateikė visas reikiamas užduotis kitiems projekto dalių vadovams ir atsižvelgė į jiems pateiktas užduotis, pažymi, kad projekto dalyse numatyti sprendimai iš esmės neprieštarauja ir papildo kitose projekto dalyse numatytus sprendinius.

<b>Bylos Nr.</b>	<b>Projekto dalies pavadinimas</b>	<b>Žymuo</b>	<b>PDV vardas, pavardė, atestato Nr.</b>	<b>Parašas</b>
I.	Bendroji dalis	BD	A. Malinauskaitė Atestato Nr. A1294	
II.	Statinio architektūros dalis	SA	A. Malinauskaitė Atestato Nr. A1294	
III.	Statinio konstrukcijų dalis	SK	A. Blažys Atestato Nr. 16159	
IV.	Elektrotechnikos dalis	E	V. Jozonis Atestato Nr. 24656	
V.	Pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo dalis	SO	R. Kerulis Atestato Nr. 36754	
VI.	Gaisrinės saugos dalis	GS	P. Baraškevič Atestato Nr. 40547	
VII.	Skaičiuojamosios kainos nustatymo dalis	KS	J. Michniova Atestato Nr. 38256	

# STATINIO KONSTRUKCIJŲ AIŠKINAMASIS RAŠTAS

## TURINYS

<b>1.</b>	<b>BENDROJI DALIS.....</b>	<b>2</b>
	1.1. Įvadas .....	2
	1.2. Privalomieji dokumentai ir pagrindiniai teisės norminiai aktai. ....	2
	1.3. Bendrieji pažintiniai duomenys apie vietovę. ....	2
	1.4. Bendrieji pažintiniai duomenys apie statinį. ....	3
	1.5. Statinio esamų konstrukcijų būklės įvertinimas. ....	3
	1.6. Statinio konstrukcijų apkrovos, jų tipai, dydžiai. ....	4
	1.7. Statinio ir jo konstrukcijų svarbumo klasė, ilgaamžiškumas, galimų deformacijų leistini dydžiai, atsargos koeficientai .....	5
	1.8. Atitvarų šilumos perdavimo koeficientai. ....	5
<b>2.</b>	<b>PASTATO KONSTRUKCINIAI SPRENDINIAI.....</b>	<b>6</b>
	2.1. Šlaitinis stogas.....	6
	2.2. Pastogės perdanga .....	6

0	2024					
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas ir išleidimo priežastis (jei taikoma)				
Atestat o Nr.	Projektuotojas		Statinio projekto pavadinimas: Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. kapitalinio remonto projektas			
	A1294	PV				A. Malinauskaitė
16159	PDV	A. Blažys	Aiškinamasis raštas.		Laida	
					0	
LT	Statytojas: Šiaulių rajono savivaldybė		AZP-024-302-TP-SK-AR		Lapas	Lapų
					1	6

## 1. BENDROJI DALIS

### 1.1. Įvadas

Statinio konstrukcijų techninio projekto dalis parengta vadovaujantis:

- Projekto techninė užduotis, patvirtinta statytojo.
- Privalomieji dokumentai ir pagrindiniai teisės norminiai aktai.
- Architektūrinė užduotis.

Statinio atsparumo ugniai laipsnis (esamas) I, gaisro apkrovos kategorija 2.  
Konstrukciniuose sprendimuose 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.

### 1.2. Privalomieji dokumentai ir pagrindiniai teisės norminiai aktai.

Lent. 1.

Nr.	Žymuo	Pavadinimas
1.		<b>Bendros taisyklės</b>
1.1.	STR 1.04.04:2017	Statinio projektavimas, projekto ekspertizė
1.2.	STR 1.12.06:2002	Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė
1.3.	STR 2.01.01(1):2005	Esminis statinio reikalavimas. Mechaninis atsparumas ir patvarumas
1.4.	STR 2.01.01(2):1999	Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga
1.5.	STR 2.01.01(3):1999	Esminiai statinio reikalavimai. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga
1.6.	STR 2.01.01(4):2008	Esminis statinio reikalavimas. Naudojimo sauga
1.7.	STR 2.01.01(5):2008	Esminis statinio reikalavimas. Apsauga nuo triukšmo
1.8.	STR 2.01.01(6):2008	Esminis statinio reikalavimas. Energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas
1.9.	STR 2.01.02:2016	Pastatų energetinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas
1.10.	STR 2.05.04:2003	Poveikiai ir apkrovos
1.11.	RSN 156-94	Statybinė klimatologija
1.12.	LST 1516:2015	Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai
1.13.		Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai
2.		<b>Statybinės konstrukcijos</b>
2.1.	STR 2.05.03:2003	Statybinių konstrukcijų projektavimo pagrindai
2.2.	STR 2.05.05:2005	Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas
2.3.	STR 2.05.07:2005	Medinių konstrukcijų projektavimas
2.4.	STR 2.05.08:2005	Plieninių konstrukcijų projektavimas. Pagrindinės nuostatos
2.5.	STR 2.05.09:2005	Mūrinių konstrukcijų projektavimas
3.		<b>Apsaugos ir izoliacijos darbai</b>
3.1.	STR 2.04.01:2018	Pastatų atitvaros. Sienos, stogai, langai ir išorinės įėjimo durys

### 1.3. Bendrieji pažintiniai duomenys apie vietovę.

Klimato sąlygos:

Pagal RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“ (priskiriama vietovė – Šiaulių raj.):

Pagal RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“ klimatinės sąlygos:

- Vidutinė metinė oro temperatūra +6 °C
- Absoliutus metinis oro temperatūros maksimumas +34,3 °C
- Absoliutus metinis oro temperatūros minimumas -36,4 °C

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-AR	2	6	0

- Santykinis metinis oro drėgnumas 80 %
- Vidutinis metinis kritulių kiekis 600 mm
- Maksimalus paros kritulių kiekis (absolūtus maksimumas) 63,1 mm
- Vidutinis dekadinis sniego dangos storis 48,0 cm (maksimumas)
- Vidutinis metinis vėjo greitis 3,2 mm/s
- Pagal STR 2.05.04:2003 “Poveikiai ir apkrovos” Šiauliai priskiriami I-ajam vėjo apkrovos rajonui su pagrindine atskaitine vėjo greičio reikšme 24,0 m/s
- Pagal STR 2.05.04:2003 “Poveikiai ir apkrovos” Šiauliai priskiriami I-ajam sniego apkrovos rajonui su sniego antžeminės apkrovos charakteristine reikšme 1,2 kN/m<sup>2</sup>
- Maksimalus dirvožemio įšalo gylis (galimas 1 karta per 10 metų) -83 cm
- Maksimalus dirvožemio įšalo gylis (galimas 1 karta per 50 metų) -115 cm

#### 1.4. Bendrieji pažintiniai duomenys apie statinį.

Administracinės paskirties pastatai:

Lent. 2.

<b>Pastatas – Mokykla su priestatais</b>	
Unikalus daikto numeris:	<b>9193-6010-3017</b>
Daikto pagrindinė naudojimo paskirtis:	<b>Mokslo</b>
Statybos pabaigos metai:	<b>1936</b>
Statinio kategorija:	<b>Ypatingasis</b>
Aukštų skaičius:	<b>2</b>
Bendras plotas:	<b>6612.00 kv. m</b>
Pagrindinis plotas:	<b>2469.35 kv. m</b>
Tūris:	<b>22630 kub. m</b>
Užstatytas plotas:	<b>2810.00 kv. m</b>

#### 1.5. Statinio esamų konstrukcijų būklės įvertinimas.

**1.1. Išorės sienos, vidinės sienos ir kitos laikančios konstrukcijos.** Apžiūrint pastato laikančias konstrukcijas, defektų nepastebėta. Išorės sienų apdaila geros būklės, be defektų. Pastato vidinių sienų konstrukcijos fizinė būklė gera. Defektų, kurie būtų esminiai nepastebėta.

**1.2. Perdangos ir denginys.** Esama perdanga virš antro aukšto gelžbetoninė, defektų, kurie būtų esminiai, nepastebėta. Pastogėje perdanga papildomai apšiltinta apie 10cm storio briaunoms vata. Esama stogo šiluminė varža netenkina STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ keliamų reikalavimų.

**1.3. Stogo konstrukcijos.** Stogo danga – asbestinis šiferis, ją reikia keisti. Hidroizoliacija – tolis, vietomis suplyšęs ir pilnai neatlieka savo funkcijos. Pratekėjimų vietose grebėstai ir gegnės veikiamos drėgmės pažeistos puvinio. Esami grebėstai – viengubo pjovimo lentos įvairaus pločio išdėliotu kas 200mm÷300mm, vietomis prastos būklės. Pagrindinės stogo laikančios konstrukcijos – trikampiai rėmai iš medinių sijų 200×270 su plieninėmis templėmis, išdėstyti kas 3,0m. Ant rėmų sumontuoti rygeliai 100×190(h) kas 2,6m÷2,8m. Rėmų sijų ir rygelių medienos pažeidimų neužfiksuota, elementų būklė gera. Flygeliuose sumontuoti rygeliai 140×140 su stramsčiais 140×140 kas 3,2m÷3,4m. Stramsčiai remiasi į gulekšnius 140×140. Pagrindinės stogodalis ir flygelių gegnės 100×140, išdėstytos kas 1,0m. Centinėje pastato dalyje dėl buvusio gaisro dalis gegnių ir valmų pakeistos naujomis, dalis gegnių ir kitų konstrukcijų yra apanglėjusios, dėl ko yra sumažėjęs elementų

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-AR	3	6	0

skerspjūvis, jų būklę bloga ir juos reikia keisti. Priestato stogo dalyje yra somontuota spyrinė stogo konstrukcija. Spyriai 100×100 išdėstyti kas 2,0m ir remiasi ant gulekšnio vir vidinės laikančios sienos. Spyriai remia rygelius 100×100. Virš rygelių sumontuotos dvigubos templės 60×120 kas 2,0m. Gegnės 60×130 kas 1,0m. Kai kur pratekėjimų vietose mediniai elementai paveikti puvinio ir juos būtina pakeisti.

**1.4.Lietaus vandens nuvedimo sistema.** Stogo lietloviai ir lietvamzdžiai cinkuotos skardos, dalis ju yra pažeisti korozijos. Lietloviai išsikrapę dėl nulinkusiu laikiklių, nuolydžiai išsiderinę. Lietaus nuvedimo sistemos būklė prasta.

**Išvada:**

**Apžiūros metu nustatyta, kad pastato laikančių konstrukcijų nukrypimai nėra didesni nei nurodyti STR 1.03.01:2016 „Statybiniai tyrimai. Statinio avarija“ 1 priedo „Galimos avarinės būklės požymiai“ lentelėje, todėl papildomų tyrimų, esamos būklės ekspertizės atlikti nereikia, pastato esama būklė atitinka STR 2.01.0.1(1):2005 „Esminis statinio reikalavimas, Mechaninis atsparumas ir pastovumas“ reikalavimus.**

Rangovas, išardęs stogo dangą ir nustatęs didesnius nukrypimus, turi informuoti atsakingus už projektą asmenis, įskaitant projektuotojus.

Projekto tikslas yra sumažinti pastato energijos sunaudojimą šildymui, pagerinti komforto sąlygas, pastato estetinį vaizdą bei prailginti pastato naudingo eksploatavimo trukmę. Projektas rengiamas pagal su Užsakovu suderintą projektavimo užduotį.

**1.6. Statinio konstrukcijų apkrovos, jų tipai, dydžiai.**

Apkrovų dydžiai ir jų patikimumo koeficientai priimami pagal STR 2.05.04:2003 “Poveikiai ir apkrovos”. Visos laikančios konstrukcijos projektuotos nuolatinių ir kintamų poveikių nepalankiausiam deriniui.

$$\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \gamma_0 Q_{k,i};$$

$$\sum G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum \gamma_0 Q_{k,i};$$

Poveikio pavadinimas	Charakteristinė reikšmė (kPa)	Dalinis patikimumo koef.
Nuolatiniai poveikiai: Konstrukcijų savasis svoris	Pagal faktą	$\gamma_G=1,35$
Kintamieji poveikiai: Stogo naudojimo apkrova	0,4 kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_Q=1,30$
Sniego apkrova į horizontalų paviršių (I-as sniego apkrovos rajonas)	1,2 kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_Q=1,30$
I-as vėjo greičio rajonas. Vėjo apkrova (24 m/s) B tipo vietovėje	0,36 kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_Q=1,30$

**Konstrukcijų savasis svoris**

*Konstrukcijų medžiagų tankis*

Lent. 3.

Konstrukcijos elementas	$q_{gk}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
Gelžbetoninės konstrukcijos	25,0
Plieninės konstrukcijos	78,5
Mūrinės konstrukcijos	18,0
Medinės konstrukcijos	5,0

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-AR	4	6	0

Gruntas	20,0
---------	------

*Esamo medinio neapšiltinto šlaitinio stogo konstrukcijų savasis svoris*

Lent. 4.

Eil. Nr.	Apkrovos skaičiavimas	Charakteristinė poveikių reikšmė kN/m <sup>2</sup>
1.	Stogo danga – asbestinis šiferis	0,140
2.	Mediniai grebėstai 30mm×150mm, kas 33 cm (5,0×0,03×0,15×1,0/0,33)	0,070
3.	Hidroizoliacija -ruberoidas	0,010
4.	Medinės gegnės 100×140, kas 1,0 m (5,0×0,10×0,14×1,0/1,0)	0,070
5.	Suminė apkrova:	0,290

*Projektuojamo medinio neapšiltinto šlaitinio stogo konstrukcijų savasis svoris*

Lent. 5.

Eil. Nr.	Apkrovos skaičiavimas	Charakteristinė poveikių reikšmė kN/m <sup>2</sup>
1.	Stogo danga – skarda, čerpių imitacija.	0,060
2.	Mediniai grebėstai 25mm×100mm, kas 33 cm (5,0×0,025×0,10×1,0/0,33)	0,038
3.	Vėdinimo tašelis 50mm×50mm, kas 1,0 m (5,0×0,05×0,05×1,0/1,0)	0,013
4.	Medinės gegnės 100×140, kas 1,0 m (5,0×0,10×0,14×1,0/1,0)	0,070
5.	Suminė apkrova:	0,181

Kiti poveikiai

Apledėjimo apkrova: projektuojant pastatą neįvertinama.

Vibracija ir triukšmas: įrengimų, kurie sukeltų neleistinas vibracijas nėra.

Apkrova statybos metu: statybos metu atsirandančios apkrovos nuo statybinių mechanizmų, medžiagų sandėliavimo ir kt. neturi viršyti pagrindinių laikančių konstrukcijų projektinių apkrovų.

Kitų papildomų konstrukcinių reikalavimų statiniui nėra.

Poveikių deriniai sudaromi pagal rekomenduojamąsias skaičiuotines nuolatinių, kintamų ir ypatingųjų poveikių reikšmes bei pastatų  $\gamma_o$  koeficientų reikšmes reglamentuojamas STR 2.0.04:2003 10 priedo 1 lentelėje. (statinių naudojimo apkrovos  $\gamma_o = 0,7$ ; statinių sniego apkrovos  $\gamma_o = 0,7$ ; statinių vėjo apkrovos  $\gamma_o = 0,6$ )

Medžiagų patikimumo koeficientas gelžbetoninėms konstrukcijoms  $\gamma_c = 1,5$ ; plieninėms konstrukcijoms patikimumo koeficientas  $\gamma_s = 1,1$ ; medinėms konstrukcijoms patikimumo koeficientas  $\gamma_w = 1,3$ .

**1.7. Statinio ir jo konstrukcijų svarbumo klasė, ilgaamžiškumas, galimų deformacijų leistini dydžiai, atsargos koeficientai**

Mokyklos pastatas pagal patikimumą ir paskirtį priskiriamas RC 3 klasei, poveikių koeficientas  $K_{FI} = 1,1$ . (STR 2.05.03:2003 Statybinių konstrukcijų projektavimo pagrindai.)

Pagal STR 1.12.06:2002 „Statinio naudojimo paskirtis ir gyvenimo trukmė“ statinio gyvavimo trukmė priklausomai nuo statinio naudojimo paskirties ir statybos produktų, iš kurių jis pastatytas 50 metų.

Statybinių konstrukcijų įlinkiai ir deformacijos tikrinamos atsižvelgiant į šiuos veiksnius: technologinius, konstrukcinius, fiziologinius, estetinius-psichologinius.

Leistini įlinkiai ir deformacijos:

- Medinių gegnių leistinas įlinkis L/150;
- Medinių rygelių leistinas įlinkis L/150;
- Medinių grebėstų leistinas įlinkis L/120.

**1.8. Atitvarų šilumos perdavimo koeficientai.**

Atitvarų šilumos perdavimo koeficientai siekiant pastato:

- Esamos g/b perdangos papildomai apšiltintos min. vata pastogėje -  $U = 0,094 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-AR	5	6	0

## 2. PASTATO KONSTRUKCINIAI SPRENDINIAI

### 2.1. Šlaitinis stogas

Esama asbestinio šiferio stogo danga nuardoma ir utilizuojama. Esama hidroizoliacija ir mediniai grebėstai išardomi.

Pagrindinio pastato centrinėje dalyje, tarp ašių C-D, esamos apanglėjusios medinės gegnės ir valmos keičiamos naujomis.

Pagal esamų stogo konstrukcijų, nuo esamų ir projektuojamų apkrovų, skaičiavimų išvadas, stogo tarp ašių 3-4 esamų konstrukcijų laikomosios galios nepakanka. Būtina konstrukcijas stiprinti montuojant papildomas medines gegnes ir spyrius. Papildomos gegnės 50×130 montuojamos tarp esamų gegnių, kurios išdėstytos kas 1,0m. Stogo dalyje su nuolydžiu 26° papildomus spyrius būtina montuoti tarp esamų spyrių, išdėstytų kas 2,0m (sumažinant rygelio tarpatramį), dėl esamo rygelio nepakankamos laikomosios galios.

Visos esamos ir naujai projektuojamos medinės konstrukcijos padengiamos antiseptikais ir antipirenais. Stogo konstrukcijos turi tenkinti Bs-3, d2 degumo reikalavimus.

Nuo šalia esamo priblokuoto pastato išorinės mūro sienos ties ašimi 4 esamo stogo medinės konstrukcijos 7m ilgio ruože dažomos priešgaisriniais dažais (PROMADUR ar pan.) pasiekiant R60 atsparumą ugniai.

Įrengiama nauja stogo danga iš profiliuotų skardos lakštų – čerpių imitacija. Atliekamas stogo apskardinimas ir naujos lietaus nuvedimo nuo stogo sistemos įrengimas. Stogas turi tenkinti Broof(t1) reikalavimus.

Ant pastato stogo įrengiama saules elektrinė, kurios numatoma galia  $\geq 50$  kW, pagal AB ESO išduotas sąlygas.

### 2.2. Pastogės perdanga

Mokyklos pastatų pastogėje

Išvalomas esamas termoizoliacinis sluoksnis ir šiukšlės. Visos atidengtos medinės konstrukcijos padengiamos antiseptikais ir antipirenais, įrengiama garo izoliacija. Perdanga apšiltinama mineralinės vatos plokštėmis 350 mm. ir pakietinta priešvėjine mineraline vata sluoksnis 50 mm. Pastogėje rekonstruojami (pakeliami aukščiau) esami vaikščiojimo takai iš medinių lentų ne mažesnio kaip 120cm pločio.

Iki perdangos išardomi nebenaudojami šildymo krosnių kaminai.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-AR	6	6	0

## Turinys

1.	BENDRIEJI REIKALAVIMAI .....	2
1.1.	Bendri nurodymai darbų vykdymui ir medžiagoms.....	2
1.2.	Kvalifikaciniai reikalavimai statybos rangovui ir subrangovams .....	2
1.3.	Paslėptų darbų sąrašas, kurių priėmimo privalo dalyvauti projektuotojo atstovai: .....	2
2.	REIKALAVIMAI STATYBOS (PARUOŠIMO, GAMYBOS, MONTAVIMO) DARBAMS. ....	4
2.1.	TS-D01 PLIENINĖS KONSTRUKCIJOS .....	4
2.1.1.	Bendri nurodymai .....	4
2.1.2.	Suvirinimas .....	4
2.1.3.	Varžtiniai sujungimai.....	6
2.1.4.	Apsauga nuo korozijos ir gaisro, dažymas.....	7
2.1.5.	Transportavimas, sandėliavimas .....	7
2.1.6.	Metalo konstrukcijų aplinkos sąlygų klasės- C2,C3. ....	7
2.2.	TS-D02 MEDINĖS KONSTRUKCIJOS.....	9
2.3.	TS-D03 PERDANGOS PASTOGĖJE ŠILTINIMO DARBAI .....	11
2.4.	TS-D04 STATYBINĖ IZOLIACIJA.....	11
2.5.	TS-D05 ARDYMO IR IŠMONTAVIMO DARBAI .....	12
3.	REIKALAVIMAI STATYBOS PRODUKTAMS (GAMINIAMS IR MEDŽIAGOMS).....	13
3.1.	TS-M01 PLIENINIŲ KONSTRUKCIJŲ MEDŽIAGOS.....	13
3.2.	TS-M02 MEDINIŲ KONSTRUKCIJŲ MEDŽIAGOS .....	14
3.3.	TS-M03 PASTOGĖS PERDANGOS ŠILTINIMAS.....	16
3.4.	TS-M04 STATYBINĖS IZOLIACIJOS MEDŽIAGOS .....	17
3.4.1.	Antikondensacinė plėvelė .....	17
3.4.2.	Difuzinė plėvelė.....	17
3.4.3.	Garozoliacija.....	17
4.	GAISRINĖS GEBOS REIKALAVIMAI.....	18
5.	PRIEDAS NR1. MEDINIŲ KONSTRUKCIJŲ PRIEŠGAISRINĖ APSAUGA.....	19

0	2024					
Laida	Išleidimo	Laidos statusas ir išleidimo priežastis (jei taikoma)				
Atestato: Nr.	Projektuoto			Statinio projekto pavadinimas: Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. kapitalinio remonto projektas		
A1294	PV	A. Malinauskaitė		Dokumento pavadinimas:	Laida	
16159	PDV	A. Blažys			Techninės specifikacijos	0
LT	Statytojas:			AZP-024-302-TP-SK-TS	Lapas	Lapų
	Šiaulių rajono savivaldybė				1	22

# 1. BENDRIEJI REIKALAVIMAI

## 1.1. Bendri nurodymai darbų vykdymui ir medžiagoms.

Darbus gali vykdyti atestuotos statybinės firmos ir apmokyti specialistai.

Darbai vykdomi, suderinus su statytoju darbų eigą ir tvarką, nenutraukiant pastato eksploatacijos, turint leidimą darbų vykdymui. Už darbų saugą atsako rangovas.

Darbų priežiūrą vykdo statytojo paskirtas statinio statybos techninės priežiūros vadovas.

Rangos konkurso pasiūlymui turi būti pateikiami dokumentai, patvirtinantys gaminių, medžiagų ir įrengimų technines charakteristikas, atitinkančias techninių specifikacijų reikalavimus. Statybos metu nerekomenduojama keisti medžiagas, gaminius ar įrengimus kitais, nei buvo numatyta techniniame darbo projekte ir rangos konkurso pasiūlyme. Darant pakeitimus gaunamas raštiškas statytojo, statinio statybos techninės priežiūros vadovo sutikimas.

Visos atvežamos į statybos aikštelę medžiagos, gaminiai bei įrengimai turi turėti pasus ir būti firminiame įpakavime. **Medžiagos, gaminiai bei įrengimai turi būti sertifikuoti Lietuvos Respublikoje.** Jei tokių nėra importinėms medžiagoms turi būti užsienio šalių sertifikatai, vietinėms medžiagoms įmonės paruošti standartai.

Darbai vykdomi, vadovaujantis gamintojų nurodytomis instrukcijomis darbui su šiomis medžiagomis, gaminiais bei įrengimais.

Bet kurio statybos darbų etapo vykdomi darbai turi būti atlikti iki galo, pastatas (jo dalis) turi būti tinkama tolimesnei eksploatacijai. Atlikus statybos darbus neturi pablogėti kitų pastato dalių ir teritorijos elementų eksploatacinės savybės. Jie turi būti palikti tokioje pat būklėje, kokioje buvo iki darbų pradžios.

Visų statybinių medžiagų kiekius, reikalingus atlikti pastato statybos darbus, rangovas (rangovai) ruošdamas rangos darbų pasiūlymą konkursui turi apsilankyti objekte ir pasitikslinti darbų kiekius.

Jei projekto dokumentuose randama neatitikimų ar prieštaravimų, dokumentų viršenybė nustatoma taip:

1. techninės specifikacijos;
2. aiškinamieji raštai;
3. brėžiniai;
4. sąnaudų kiekių žiniaraščiai.

Projekto techninėse specifikacijose pateikiami techniniai reikalavimai statybos darbams ir objekte naudojamoms medžiagoms bei gaminiams, nurodomi techninius rodiklius atitinkantys dokumentai – LST, LST EN. Medžiagos ir gaminiai privalo tenkinti šių standartų reikalavimus ir turėti ten nurodytus arba ne blogesnius techninius ir kokybės rodiklius. Esminiai techniniai statybos produktų rodikliai yra nurodomi aprašant atskirus darbus.

Tik įvykdžius techninėse specifikacijose (TS) pateiktus techninius reikalavimus bus tenkinami statiniui keliami esminiai reikalavimai. Darbus gali vykdyti tik atestuotos firmos ir apmokyti specialistai, griežtai laikydamiės produktų gamintojų instrukcijų. Darbai vykdomi turint leidimą, suderinus su statytoju jų eigą ir tvarką. Visos objekte naudojamos medžiagos privalo būti atvežamos firminėje pakuotėje, turėti LR sertifikatą, atitikties deklaraciją arba gaminio pasą.

Išorės sienų apšiltinimui naudoti tik turinčias ETI ir paženklintas CE ženklu arba turinčias NTI vėdinamas sistemas.

## 1.2. Kvalifikaciniai reikalavimai statybos rangovui ir subrangovams

Statinio statybos rangovu gali būti Lietuvos Respublikoje įregistruota įmonė, kurios įstatuose numatyta statyba kaip veiklos rūšis, fizinis asmuo, Vyriausybės nustatyta tvarka įsigijęs statybos darbų patentą arba užsienio statybos įmonė, turinti savo šalies institucijų išduotus Lietuvos Respublikos tarptautinių sutarčių įteisintus atestavimo dokumentus.

## 1.3. Paslėptų darbų sąrašas, kurių priėmimo privalo dalyvauti projektuotojo atstovai:

**Statybos darbai:**

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	2	iš 22	0

1. pagrindo paruošimas hidroizolijai ir garo izolijai;
2. kiekvieno hidroizolacijos sluoksnio padarymas ir užbaigtos hidroizolacijos apžiūrėjimas;
3. perdangų ir sienų garo izolacija;
4. perdangų, sienų, pertvarų ir kitų atitvarinių konstrukcijų šilumos ir garso izolacija;
5. atramų sijoms padarymas ir atrėmimas į jas;
6. metalinių paviršių antikorozinės apsaugos darbai (nuvalymas, gruntavimas, kiekvieno antikorozinio sluoksnio padarymas ir užbaigtos antikorozinės apsaugos patikrinimas);
7. medinių konstrukcijų (pakabinamųjų lubų, karkasinių sienų ir pan.) patikrinimas prieš atliekant paslėptus darbus;
8. apsaugos priemonių (tarp jų ir vėdinimo) nuo medienos puvinimo panaudojimas;
9. medinių konstrukcijų atsparumo ugniai padidinimo darbai;

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	3	iš <b>22</b>	0

## 2. REIKALAVIMAI STATYBOS (PARUOŠIMO, GAMYBOS, MONTAVIMO) DARBAMS.

### 2.1. TS-D01 PLIENINĖS KONSTRUKCIJOS

#### 2.1.1. Bendri nurodymai

Šis skyrius apima visas plienines konstrukcijas ir elementus, kurie reikalingi pilnam statybos užbaigimui.

Metalinėms konstrukcijoms sujungti naudojami tvirtinimai turi būti smulkiai apibūdinti darbo brėžiniuose.

#### *Metalo darbai*

Konstruciniai plieniniai gaminiai turi būti gaminami gamykloje, atestuoto metalo konstrukcijų gamintojo, turinčio tinkamas sąlygas bei įrangą. Gamyba turi būti vykdoma vadovaujantis gamintojo naudojamais standartais, darbų taisyklėmis, jei jie neprieštaruja šiam projektui.

Gamyba vykdoma pagal darbo brėžinius, patvirtintus užsakovo.

Kiaurymės ir kitos detalės sujungimui statybos aikštelėje turi būti tikslios ir patikrintos gamykloje taip, kad būtų užtikrintas tinkamas jų sutapimas be papildomo koregavimo. Kiaurymės turi būti išgręžtos, o ne iškirstos.

Plieninės konstrukcijos turi būti pagamintos kartu su visais komponentais ir detalėmis, reikalingomis jų tvirtinimui.

#### 2.1.2. Suvirinimas

Naudojamos suvirinimo medžiagos ir darbų technologija turi užtikrinti laikiną suvirinimo siūlės atsparumą ne mažesnę kaip pagrindinio metalo norminis laikinasis atsparumas, o taip pat tvirtumą, kalumą ir santykinį pailgėjimą.

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 pašalinta.

Suvirinimo defektai:

- grioveliai viršijantys 0,5 mm, kai virinamo plieno storis iki 10 mm; grioveliai viršijantys 1 mm, kai plieno storis 10 mm ir daugiau. Jie išilginės siūlės pagrindiniame metale atsiranda neteisingai manipuliuojant elektrodu arba esant per didelei suvirinimo srovei;
- poros siūlės paviršiuje - atsiranda vartojant suvirinimui elektrodus su drėgnu aptepu arba suvirinant nekokybiškai nuvalytus paviršius;
- nepilnai suvirinti paviršiai - gaunami esant per dideliu suvirinimo greičiui arba per mažam suvirinimo stiprumui.

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

Konstrukcijas suvirinti tik patikrinus surinkimo tikslumą.

Visos suvirinimo siūlės 100 % turi būti apžiūrėtos vizualiai, patikrintos siūlių formos ir dydžiai.

Suvirinant rankiniu ar mechanizuotu būdu patikrinama ultragarsu 5 % suvirinimo siūlių kiekio, o suvirinant automatinu būdu - 2 % visų siūlių

Suvirinimui jungtys paruošiamos pagal LST EN ISO 9692-1 ir LST EN ISO 9692-2+AC;2001.

Virintinių (lydytinių) kertinių (kampinių) siūlių matmenys ir forma parenkami įvertinant tokias sąlygas:

- statiniai kf turi būti ne didesni nei 1,2 t, kur t – ploniausio iš jungiamųjų elementų storis;
- statiniai kf apskaičiuojami, bet imami ne mažesni nei nurodyti lentelėje;

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	4	iš 22	0

- siūlės skaičiuojamasis ilgis turi būti ne mažesnis nei 4 kf ir ne mažesnis nei 40 mm;
- užlaidos plotis turi būti ne mažesnis kaip penki ploniausio iš suvirinamų elementų storiai;
- siūlės statinių santykis dažniausiai esti 1:1. Kai suvirinami skirtingo storio elementai, leidžiamos asimetriškos (nevienodo statinio aukščio) siūlės; šiuo atveju statinis arčiausiai plonesniojo elemento turi atitikti a) p. reikalavimus, o statinis šalia storesniojo elemento – b)p. reikalavimus;
- konstrukcijų, veikiamų dinaminių ir vibracinių apkrovų, siūlės turi būti įgaubtos ir sklandžiai pereiti į pagrindinį metalą.

**Mažiausi kertinių (kampinių) siūlių statiniai**

Jungtis	Suvirinimo būdas	Plieno takumo riba, N/mm <sup>2</sup>	Mažiausi siūlių statiniai kf, 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 kartinėmis (kampinėmis) siūlėmis; užleistinė ir kampinė	Rankinis	≤ 430	4	5	6	7	8	9	10
		> 430 ≤ 530	5	6	7	8	9	10	12
	Automatinis ir pusiau automatinis	≤ 430	3	4	5	6	7	8	9
		> 430 ≤ 530	4	5	6	7	8	9	10
Tėjinė su viopusėmis kartinėmis (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 viopusių 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.

Esant suvirintiems sujungimams užtvirtinimas atliekamas per du kartus – laikinas, po to projektinis. Laikinas užtvirtinimas atliekamas privirinimu taškais arba, kaip taisyklė, specialiais gnybtais.

Konstrukcijų suvirinimo paviršius ir darbo vietą reikia apsaugoti nuo lietaus, sniego ir vėjo. Suvirinimo medžiagos turi tenkinti atitinkamų standartų reikalavimus ir turėti kokybės sertifikatus bei gamintojų ir tiekėjų pasus. Suvirinimo medžiagas saugoti sausose patalpose prie temperatūros 15° C. Visi padaryti sujungimai turi būti tvirti ir lygūs.

Konstrukcijų suvirinimą atlikti tik patikrinus jų projektinę padėtį. Suvirinimo siūlių ir konstrukcijų elementų kraštų išmatavimai, nukrypimai turi atitikti standartų reikalavimus. Suvirinamų elementų kraštai ir privirinamos vietos turi būti švarūs- be rūdžių, riebalų, dažų, purvo, vandens ir pan. Esant reikalui suvirinimo vietos turi būti iš anksto pašildomos iki 120-160° C. Daugiasluoksnių suvirinimo siūlių po pirmojo sluoksnio atlikimo sekantį sluoksnį virinti galima tik jau atvėsus ir gerai jį nuvalius metaliniu šepečiu nuo šlako ir metalo pusrų

Suvirinimo siūlės metalas turi būti ne prastesnių fizinių – mechaninių savybių už suvirintą pagrindinį metalą.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	5	iš 22	0

### 2.1.3. Varžtiniai sujungimai

Projektinį konstrukcijų užtvirtinimą (atskirų elementų ir blokų), sumontuotų į projektinę padėtį, kada montažiniai sujungimai atliekami varžtais, 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 užpildyta 1/3 ir kaiščiais 1/10 visų kiaurymių, bet ne mažiau dviejų.

Montuojant sujungimus, kiaurymės konstrukcijų detalėse sutapdinamos ir detalės fiksuojamos nuo persislinkimo montavimo kaiščiais (ne mažiau dviejų), o paketai standžiai suveržiami varžtais. Sujungimuose su dviem kiaurymėm 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 – gamintojos įspaudo ir markiruotės, pažyminčios stiprumo klasę.

Po veržlėmis ant varžtų reikėtų uždėti ne daugiau dviejų apvalių poveržlių. Leidžiama uždėti vieną tokią poveržlę po varžto galvute. Atskirais atvejais dedamos įžambios poveržlės.

Varžtų sriegis neturi įeiti gilyn į kiaurymę daugiau kaip per pusę paketo kraštinio elemento storio iš veržlės pusės.

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 varžto diametro skirtumas daugiau 3 mm, taip pat uždėti 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 3 mm.

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.

Pastovių varžtų suveržimo kokybę reikia tikrinti padaužant juos 0,4 kg svorio plaktuku ir varžtai neturi persislinkti.

#### Plieninių konstrukcijų montavimo leistini nuokrypiai

Nuokrypio pavadinimas	Leistinas nuokrypis, mm
-Kolonų pamatų ašių nuokrypiai nuo nužymėjimo ašių - 12 mm;	
-Kolonų ašies nuokrypiai nuo vertikalės viršutiniame skerspjūvyje - 15 mm	
-Gretimų kolonų viršutinės dalies altitudžių skirtumas - 16 mm	
- Santvarų, sijų ir ilginių viršutinių juostų ašies nuokrypis ties tvirtinimo taškais	15
- Tarpkolonių nuokrypiai	5
- Įlinkio dydis (kreivumas) tarp santvaros juostų ir rygelių, sijų tvirtinimo	iki 0,0013 atstumo tarp tvirtinimo taškų, bet ne

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	6	iš 22	0

taškų	daugiau kaip 15 mm
- Atraminių mazgų altitudžių nuokrypiai	10
- Ilginių nuokrypiai nuo projektinių ašių	5
- Santvarų apatinių ir viršutinių juostų ašių nuokrypiai plane	iki 0,004 santvaros aukščio.

#### 2.1.4. Apsauga nuo korozijos ir gaisro, dažymas

Dažant konstrukcijas turi būti laikomasi tokio paruošimo ir dažymo nuoseklumo:

- valymas šratasrove su paruošimo klase 21/2 pagal ISO 8501-1;1988;
- gruntavimas gamykloje tuoj po valymo;
- dažymas priešgaisriniais dažais (sluoksnių skaičius ir dažų storis nustatomas pagal naudojamų dažų charakteristikas); dažoma statybos aikštelėje arba gamykloje;
- apdailinis dažymas (jeigu numatyta apdailos projekte) užsakovo parinkta spalva; minimalus apdailinio dažymo sluoksnio storis 50 µm; dažoma sumontavus konstrukcijas.

Į statybos aikštelę atvažti metalo gaminiai turi būti padengti gruntu (ne ploniau kaip 50 µm storio).

Statybos metu pažeistos vietos turi būti nuvalomos, gruntuojamos ir perdažomos. Tam konstrukcijų gamintojas turi pateikti reikiamą kiekį atitinkamų dažų.

Kai konstrukcijų sujungimas atliekamas aikštelėje, virinimo pėdsakai ir dažų apgadinimas turi būti gerai nušlifuojami ir iš karto gruntuojami.

Varžtai ir savisriegiai varžtai turi būti karštai galvanizuojami arba nerūdijančio plieno.

#### 2.1.5. Transportavimas, sandėliavimas

Pakrovimas – iškrovimas turi būti vykdomi pagal pateiktas stropavimo schemas. Turi būti naudojama nurodyta kėlimo įranga. Visa kėlimo įranga turi būti tinkama naudoti ir patikrinta. Ant kėlimo įrangos turi būti nurodyta leistina keliamoji galia.

Reikia imtis visų priemonių kad transportavimo metu gaminiai nebūtų pažeisti, neatsirastų įtrūkimų, deformacijų, nenumatytų įtempimų. Reikia apsaugoti gaminius nuo purvo ir agresyvių medžiagų poveikio. Sandėliuojant metalinius gaminius, ant jų negalima dėti kitų medžiagų ar gaminių.

Metalinės konstrukcijos ir profiliai sandėliuojami neapsildomuose uždaruose sandėliuose ir pastogėse. Sandėliuojant pastogėse, įrengti aikštelės nuolydį vandens nutekėjimui. Metalines konstrukcijas pakelti nuo grindų ar grunto ne mažiau 0,2 m. Skirtingų markių ir profilių metalo gaminiai sandėliuojami atskirai. Metalo konstrukcijas sandėliuoti ant medinių ar metalinių padėklų ir intarpų. Rietuvėje intapai turi būti dedami vienas virš kito. Elementų apžiūrai bei jų stropavimui tarp rietuvių turi būti palikti 1,2 m pločio praėjimai.

#### 2.1.6. Metalo konstrukcijų aplinkos sąlygų klasės- C2, C3.

Negruntuojami tik pilnai į betoną įbetonuojamos detalės ir iš nerūdijančio metalo pagamintos detalės.

Į statybos aikštelę atvažti metalo gaminiai turi būti padengti gruntu (ne ploniau kaip 50 µm storio sluoksniu). Statybos metu pažeistos vietos turi būti nuvalomos, gruntuojamos ir perdažomos. Tam konstrukcijų gamintojas

turi pateikti reikiamą kiekį atitinkamų dažų.

Kai konstrukcijų sujungimas atliekamas aikštelėje, virinimo pėdsakai ir dažų apgadinimas turi būti gerai nušlifuojami ir iš karto gruntuojami.

Plieno elementai ir konstrukcijos, kurios bus uždengiamos ir kurių negalės pasiekti dažymo Rangovas, prieš jas uždengiant turi būti nudažomos antikoroziniais dažais.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	7	iš 22	0

Varžtai ir savisriegiai varžtai sujungimams turi būti karštai galvanizuoto arba nerūdijančio plieno.

Už naudojamų medžiagų ir atliekamų darbų kokybę atsako Rangovas. Plieninių konstrukcijų antikorozeinei apsaugai naudojama dažų produkcija privalo turėti EN-DIN-ISO9001 ir 14001 kokybės sertifikatus. Dažų produkcija plieninių konstrukcijų antikoroziniam dažymui turėtų būti pasirinkta iš vieno tiekėjo.

Plieninių konstrukcijų paviršiai prieš gruntavimą turi būti nuriebalinti, pašalinti prikibę prie plieninio paviršiaus suvirinimo pūslai. Plieninių konstrukcijų aštrūs kampai ir suvirinimo siūlės suapvalinami pagal LST EN ISO 12944-3. Plieninius paviršius nuvalyti abrazyviniu pūtimu iki Sa 2,5 švarumo klasės pagal EN – ISO 8501-1. Atkreipti dėmesį į naudojamą abrazyvą,- plieninio paviršiaus šiurkštumas po abrazyvinio valymo pūtimu turi būti Rz 45-75 mkr.

**1 lentelė. Atmosferos koroziškumo kategorijos ir būdingų aplinkos sąlygų pavyzdžiai**

Koroziškumo kategorija	Masės sumažėjimas paviršiaus ploto vienetui (storio sumažėjimas) (po pirmųjų išlaikymo metų)				Vidutinio klimato būdingos aplinkos pavyzdžiai (tik informaciniai)	
	Neanglingasis plienas		Cinkas		Lauke	Patalpoje
	masės sumažėjimas	storio sumažėjimas	masės sumažėjimas	storio sumažėjimas		
	g/m <sup>2</sup>	μm	g/m <sup>2</sup>	μm		
C1 labai žema	≤10	≤1,3	≤0,7	≤0,1	—	Šildomi pastatai, kuriuose šviri atmosfera, pvz., įstaigos, parduotuvės, mokyklos, viešbučiai.
C2 žema	>10 iki 200	>1,3 iki 25	>0,7 iki 5	>0,1 iki 0,7	Žemo taršos lygio atmosferos. Dažniausiai kaimo regionai.	Nešildomi pastatai, kuriuose vyksta kondensacija, pvz., sandėliai, sporto salės.
C3 vidutinė	>200 iki 400	>25 iki 50	>5 iki 15	>0,7 iki 2,1	Miesto ir pramoninė atmosferos, vidutinė tarša sieros dioksidu. Mažo druskingumo kranto sritys.	Gamybinės patalpos, kuriose didelis drėgnis ir nedaug teršalų ore, pvz., maisto pramonės įmonės, skalbyklos, alaus daryklos, pieninės.
C4 aukšta	>400 iki 650	>50 iki 80	>15 iki 30	>2,1 iki 4,2	Pramoninė ir vidutinio druskingumo pakrantės sritys.	Chemijos pramonės įmonės, plaukiojimo baseinai, pakrančių laivai ir priplaukos
C5-1 labai aukšta (pramoninė)	>650 iki 1500	>80 iki 200	>30 iki 60	>4,2 iki 8,4	Pramoninės sritys, kuriose didelis drėgnis ir agresyvi atmosfera.	Pastatai ar sritys, kuriose beveik nuolat vyksta kondensacija ir yra didelė tarša.
C5-M labai aukšta (jūrinė)	>650 iki 1500	>80 iki 200	>30 iki 60	>4,2 iki 8,4	Aukšto druskingumo sritys pakrantėje ir atviroje jūroje.	Pastatai ar sritys, kuriose beveik nuolat vyksta kondensacija ir yra didelė tarša.

**PASTABOS:**  
 1 Koroziškumo kategorijoms apibrėžti panaudotos masės ir storio sumažėjimo vertės atitinka nurodytas ISO 9223.  
 2 Pakrantės sričių karštose, drėgnose zonose masės ar storio sumažėjimas gali viršyti C5-M kategorijos ribas. Todėl šiose srityse konstrukcijoms apsauginės dažų sistemos turi būti parenkamos ypač atsargiai.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	8	iš 22	0

Korozingumo klasė nustatoma pagal aplinkos sąlygas remiantis LST EN ISO 12944-2, kuriomis dirbs plieninės konstrukcijos (žr.1 lentelę). Norint užtikrinti dangų ilgaamžiškumą apie 15 metų, nustatomi tokie reikalavimai dangoms:

- Gruntavimui naudoti dviejų komponentų, su nedideliu lakių organinių tirpiklių kiekiu, greitai džiūstantį
- cinkofosfatinį ir plokštelinio žėručio geležies oksidais (MIO) prisotintą polimerinį epoksidinį gruntą. Grunto sukibimas su paruoštu dažymui plieniniu paviršiumi  $\geq 10\text{Mpa}$  pagal ISO 4624. Aplinkos temperatūros svyravimai neturi turėti žymios įtakos grunto džiūvimo laikui. Grunto perdažymo intervalas neturi viršyti 2 h, esant normaliai aplinkos temperatūrai (+15°C ir 65% realiatyvinė drėgmė). Epoksidinis gruntas turi turėti ne mažiau 67% sausų dalelių pagal tūrį ir turėti savo sudėtyje  $\geq 10\%$  cinko fosfato. Grunto sausos dangos storis turi būti ne mažiau 75mkr ( SDS  $\geq 75\text{mkr}$ ).
- Tarpiniam antikorozinės dangos sluoksniui naudoti dviejų komponentų epoksidinius dažus, turinčius nedidelį lakių organinių medžiagų kiekį. Dažai savo sudėtyje privalo turėti geležies žėručio oksidų (MIO) ir ne mažiau 80% sausų dalelių pagal tūrį. Aplinkos temperatūros svyravimai neturi turėti žymios įtakos dažų džiūvimo laikui. Tarpinio sluoksnio perdažymo intervalas neturi viršyti 10 h, esant normaliai aplinkos temperatūrai (+20°C ir 65% realiatyvinė drėgmė), ir būtų įmanoma pasiekti reikalaujamą SDS per vieną kartą. Tarpinio sluoksnio sausos plėvelės storis (SDS) turi būti ne mažesnis kaip reikalauja LST EN ISO 12944-5 standartas.
- Paviršiniam sluoksniui naudoti dažus, kurie pasirenkami pagal tai, kur plieninės konstrukcijos bus eksploatuojamos. Naudoti tik aukšto blizgumo paviršines dangas kad užtikrinti mažesnę teršalų prikibimą prie paviršiaus.

Plieninėms konstrukcijoms, kurios bus eksploatuojamos lauke (didelis UV poveikis), paviršiniam sluoksniui naudoti dviejų komponentų akrilpoliuretalinę dangą, atsparią atmosferos poveikiams, UV spinduliams, aukštom blizgumo (daugiau kaip 85% pagal 60° geometriją) bei tinkamą naudoti įvairiose aplinkose. Paviršiniai dažai turi būti atsparūs kietų kūnų (pav. akmenų) smūgiams apie 5 jėgai. Dažai turi turėti ne mažiau 55% sausų dalelių pagal tūrį. Dangos elastingumas turi būti ne mažiau kaip 32%, bei turi išlaikyti blizgesį ir spalva ne mažiau kaip 90% po 1000val. UV A tipo lempos eksploatacijos. Dažymo metu viršutinė danga turi užtikrinti greitą pradinę polimerizaciją dėl galimo lietaus žalingo poveikio dangai. Esant +15°C plieno temperatūrai, danga turi būti atspari lietimui jau po 3 val., kai dangos storis apie 75mikronai. Antikorozinei dažymo sistemai naudojami dažai turi turėti atitinkamus dokumentus apie jų deklaruojamas savybes bei turi būti sertifikuoti Lietuvoje. Reikalavimas, kad gruntą ir tarpinį dažų sluoksnį, esant normaliomis atmosferos sąlygomis, galima būtų uždažyti per vieną darbo pamainą.

## 2.2. TS-D02 MEDINĖS KONSTRUKCIJOS.

### *Bendroji dalis*

Medinės konstrukcijos projektuojamos vadovaujantis:  
STR 2.05.07:2005 „Medinių konstrukcijų projektavimas“

### *Medienos sandėliavimas*

Atvežta į statybvietyje pjauta mediena turi būti supjaustoma į reikiamo ilgio ruošinius ir sandėliuojama pasiūrėje arba uždarame sandėlyje, apsaugant ją nuo atmosferinių kritulių ir tiesioginių saulės spindulių.

Pjauta mediena sandėliuojant turi būti sukrauta į taisyklingos formos rietuves: šoniniai ir galiniai jų paviršiai turi būti griežtai vertikalūs. Rietuvių aukštis 2,6-5m. Rietuvės kraunamos iš vienodo skerspjūvio elementų su ne mažesnio kaip 25 mm aukščio tarpinėmis. Tarpinės turi būti dedamos griežtai viena virš kitos. Kraštinės tarpinės turi būti lygiai sulig rietuvės galais. Kad mediena rietuvėse nesideformuotų, tarpinės išdėstomos reikiama atstumais. Kad mediena gerai vėdintųsi, rietuvės turi būti pakeltos nuo žemės ar sandėlio grindų ne mažiau 0,5 m.

### *Medienos apdorojimas antiseptikais ir antipireniais*

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	9	iš 22	0

Visa mediena, išskyrus naudojamą vidaus apdailai, turi būti apdorota žemiau aprašytais metodais. Naudojami metodai:

- A-paviršinis padengimas tepant ar purškiant;
- B-paviršiaus apdorojimas mirkant (taip pat ir karštosiose – šaltosiose voniose);
- C-paviršių dažymas.

Mediena turi būti apdorota arba kompleksiniu preparatu kartu apsaugančiu ir nuo biologinių poveikių ir padidinančiu atsparumą ugniai arba atskirai kiekvienu preparatu ar mišiniu.

Medienos apsauginių padengimų mišiniai suklasifikuoti žemiau pridedamoje lentelėje. Apsauginių padengimų tipai, kurie bus naudojami, turi būti numatyti ir apspręsti pagal vietą, kur galiausiai mediena atsidurs, pagal medienos artumą maisto produktams, jos numatomą apdailą, apsauginius reikalavimus medienai. Mišiniai, kurie gaminami vietoje, turi būti ruošiami griežtai laikantis instrukcijų. Patentuoti mišiniai neturi būti skiedžiami, jie naudojami tik pagal gamintojo instrukcijas.

#### Antiseptikai ir antipirenai medienos apdorojimui

Apdorojimo metodai	Konservanto tipas ir sudėtis	Sunaudojimas	Apsauginės savybės
1. Paviršinis padengimas (tepimas ar purškimas)	Trichloretilfosfatas 40% 60%	600g/m <sup>2</sup>	Biologinės, antipireninės
	Trichloretilfosfatas 50% - 70% Petrolatumas 30% - 50%	40-60kg/m <sup>3</sup>	Apsauga nuo drėgmės, biologinės, antipireninės
	Natrio fluorida 3-5% tirpalas	20g/m <sup>2</sup>	Antiseptinės
	Pasta iš superfosfato 25% Sulfitinio šarmo 15% Molio 25% Vandens su pigmentu 35%	Paviršius aptepti 3 mm sluoksniu	Antipireninės
2. Dažymas	Dažymas pentaftolinėmis emalėmis arba lakais	Dangos storis 90- 120mkm; 70-90mkm	

#### **Tepimas**

Jeigu kitaip nenurodyta, mediena padengiama 2 sluoksniais apsauginio mišinio, kuris tepant įsigeria į paviršių.

Į apsauginius mišinius, naudojamus tapimui ar purškimui, turi būti pridėta pigmento (kur tai netrukdo apdailai), kad būtų galima atskirti padengtus paviršius.

Tarp pirmo ir antro padengimo turi praeiti pakankamai laiko, kad po pirmo padengimo paviršius būtų sausas.

#### **Purškimas**

Jei kitaip nenurodyta, mediena padengiama 2 sluoksniais apsauginio mišinio, naudojant mechaninį purkštuvą, su pertrauka tarp padengimų kol paviršius išdžius.

Apdorojamos medienos paviršius negali būti purvinas, drėgnas, apšalęs ar neseniai sušlapęs nuo lietaus.

Jeigu mediena tiekama į statybos aikštelę apdorota antiseptikais ir antipirenais, ji privalo turėti sertifikatą, patvirtinantį šį apdorojimą. Sertifikate turi būti nurodyta organizacija (firma), atlikusi apdorojimą, antiseptiko ar antipireno rūšis, apdorojimo metodas, apsauginio mišinio sunaudojimas (pagal sausos druskos masę 1 m<sup>3</sup> medienos) ir jo įsiskverbimo į medieną gylis.

#### **Laikančių medinių konstrukcijų įrengimas.**

Visos laikančios medinės konstrukcijos turi būti įrengiamos projektinėje padėtyje. Jų lietimosi su muru, betonu vietos turi būti izoliuojamos apvyniojant konstrukcijas 2sl. rulonine hidroizoliacine medžiaga. Paliekamos medienos apdorojimą vykdyti technologų priežiūroje.

Montuojant laikančius elementus (gegnes, ilginčius, perdangos sijas) atraminiai paviršiai turi būti

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	10	iš 22	0

išlyginti, kur reikia pabetonuojant cementiniu skiediniu arba kitu būdu, kaip yra nurodyta. Atraminuose paviršiuose turi būti užneštos ašinės linijos. Turi būti apsirūpinta visomis reikalingomis jungimo ir tvirtinimo detalėmis, laikiniais tvirtinimo ir fiksavimo elementais.

Laikančių konstrukcijų matmenų nukrypimai nuo projektinių, jeigu kitaip nenurodyta, neturi viršyti šių dydžių:

konstrukcijų ilgis	± 20 mm
konstrukcijų ir atramų aukštis	± 10 mm
tarp konstrukcijų ašių	± 10 mm
konstrukcijų nuo vertikalės	± 0,2 konstrukcijos aukščio
gniuždomų elementų nuo projektinės padėties	1/300 elemento ilgio
atraminių mazgų centro	± 10 mm
įkirčių ir įpjovų gylis	± 3 mm
skerspjūvių išmatavimai	± 2 mm
atstumai tarp darbinių varžtų centrų:	
įeinančioms skylėms	± 2 mm
išeinančioms skylėms skersai pluošto	< 5 mm
išeinančioms skylėms išilgai pluošto	< 10mm
atstumai tarp vinių centrų iš įkalimo pusės	± 2 mm
daliniai plyšiai elementų sandūrose	1 mm

### 2.3. TS-D03 PERDANGOS PASTOGĖJE ŠILTINIMO DARBAI

Perdanga pastogėje šiltinama dviem sluoksniais: akmens vatos plokštėmis ir stangria (vėjoizoliacinė) akmens vatos plokšte.

Pagrindiniai normatyviniai dokumentai ir nuorodos.

- STR 2.04.01:2018 „Pastatų atitvaros. Sienos, stogai, langai ir išorinės įėjimo durys“
- Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai. PAGD Įsakymas Nr. 1-338. 2010-12-07.
- STR 1.01.04:2015 „Statybos produktų, neturinčių darniųjų techninių specifikacijų, eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas, tikrinimas ir deklaravimas. Bandymų laboratorijų ir sertifikavimo įstaigų paskyrimas. Nacionaliniai techniniai įvertinimai ir techninio vertinimo įstaigų paskyrimas ir paskelbimas“
- STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“
- STR 1.06.01:2016 „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“

### 2.4. TS-D04 STATYBINĖ IZOLIACIJA

#### *Bendroji dalis.*

- Naudojama izoliacija t.y. blokai ar ritiniai turi būti neapgadintais kraštais, vienodo storio, tankio ir izoliacinių savybių. Šilumos izoliacija turi būti iš neorganinių, nepūvančių medžiagų, kurios nejautrios drėgmei. Šilumos izoliacija turi turėti pakankamą gniuždomąjį atsparumą apkrovoms su priimtinais deformacijomis. Šilumos izoliacija, kur tai reikalinga, turi tarnauti ir garso izoliacijai. Triukšmo lygiai patalpose neturi viršyti triukšmo lygių pagal Lietuvos higienos normas HN 33-2007.
- Šioje specifikacijoje nurodyti gaminiai gali būti keičiami kitais, ne blogesnių savybių nei nurodyta. Pakeitimai turi būti raštiškai suderinti su Užsakovu, Technine priežiūra ir statinio projekto vadovu.

#### *Reikalavimai įrengiant šilumos izoliaciją. Bendrieji reikalavimai.*

- Šilumos izoliacijos gaminiai turi būti naudojami pagal paskirtį.
- Šilumos izoliacijos gaminiai pjaustomi specialiu peiliu arba pjūkle.
- Statybos proceso metu šilumos izoliacijos sluoksnis turi būti apsaugotas nuo atmosferinių kritulių bei mechaninių pažeidimų – iki bus sumontuotas apsauginis konstrukcinis sluoksnis.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	11	iš 22	0

- Įrengiant šilumos izoliaciją iš kelių sluoksnių, antrojo sluoksnio gaminiai turi perdengti po jais esančių gaminių siūles.

#### **Sandėliavimas**

- Pakraunant į transporto priemonę ir iškraunant iš jos, laikant sandėlyje, Šilumos izoliacijos gaminiai turi būti apsaugoti nuo mechaninių pažeidimų.
- Šilumos izoliacijos gaminiai gamykliniame įpakavime ant padėklų su dvigubu polietileno gaubtu gali būti sandėliuojami lauke.
- Plokštės ir dembliai pakuotėse turi būti sandėliuojamos patalpose arba pastogėse. Demblių rietuvių aukštis neturi viršyti 2 m.
- Sandėliuojant gaminius lauke, būtina parinkti aukštesnę vietą su nuolydžiu į išorę, kad krituliai nesikauptų sandėliavimo aikštelėje.
- Padėklai neturi būti kraunami vienas ant kito, išskyrus tuos atvejus, kai toks yra gamyklinis įpakavimas.
- Paimti padėklai su plokštėmis gali būti sandėliuojami lauke tik užtikrinus jų apsaugą nuo tiesioginių kritulių – įrengus specialius gaubtus ar panašiai.

#### **Teptinė pamatų hidroizoliacija**

- Dengiamas paviršius turi būti sausas, įgeriantis, be dulkių. Visos detalės, mažinančios hidroizoliacijos prilipimą prie pagrindo, pašalinamos. Optimali darbinė temperatūra nuo +5 °C iki +25 °C.
- Tepti plonais sluoksniais. Antras sluoksnis tepamas kaip nurodyta gamintojo rekomendacijose. Viršutinis paviršiaus sluoksnis išlieka truputį lipnus, tačiau netepa. Tinkamas hidroizoliacijos sluoksnis susidaro užtepus du kartus.

## **2.5. TS-D05 ARDYMO IR IŠMONTAVIMO DARBAI.**

Darbų vykdymas ir kontrolė.

Mūrinių, betoninių ir medinių konstrukcijų ardymas (išmontavimas) turi būti atliekamas etapais pagal vykdomų darbų eigą.

Ardymo (išmontavimo) darbų etapus, terminus ir laiką rangovas turi iš anksto suderinti su užsakovu ir statinio statybos techninės priežiūros vadovu bei gauti jų leidimą šių darbų vykdymui.

Vykdamant ardymo (išmontavimo) darbus turi būti:

- Laikomasi saugos darbo normatyvų reikalavimų vadovaujantis dokumentu „Minimalūs saugos ir sveikatos reikalavimai, organizuojant ir atliekant statybos darbus“;
- Statybinės atliekos žemyn turi būti nuleidžiamos uždalais latakais, vamzdžiais, dėžėse-konteineriuose arba panašiais nepavojingais būdais. Mesti statybines atliekas be latakų leidžiama ne iš didesnio kaip 3 m. aukščio. Vieta į kurią metamos šiukšlės turi būti aptverta.
- Transporto ir pėsčiųjų judėjimo keliai, priėjimai prie darbo vietų turi būti valomi ir tinkamai prižiūrimi.
- Nepažeistos neardomos konstrukcijos ir elementai (stiprumas, pastovumas, forma ir apdaila).

Įvykus bet kokiems neardomų konstrukcijų pažeidimams, rangovas privalo nedelsiant sustabdyti darbus ir informuoti statinio statybos techninės priežiūros vadovą. Kitu atveju rangovas ir statinio statybos techninės priežiūros vadovas privalo veikti pagal Lietuvos statybų griūčių tyrimo taisykles. Pagal tyrimų išvadas rangovas turi suprojektuoti ir atlikti atstatymo ar sustiprinimo darbus. Visas išlaidas dengia rangovas. Išmontuodamas ir išardydamas esamas konstrukcijas ir elementus, rangovas privalo kartu išmontuoti ir visus jų tvirtinimo, sandarinimo ir apdailos elementus, pašalinti visas paviršiaus (apdailos) medžiagas netinkamas pagal naują projektą, o esamus paviršius tinkamai paruošti naujai apdailai. Naudoti darbo technologijas ir įrankius, keliančius kuo mažiau dulkių.. Kad nekiltų dulkių, ardomus gaminius pageidautina drėkinti.

Paliekamų pastatų būklė

Pabaigus darbus, rangovas turi pašalinti visas medžiagas ir šiukšles, išvalyti purvą. Visi aptaškymai ar nuvarvėjimai turi būti pašalinti visais įmanomais būdais. Pastatai ir statiniai turi būti švarūs.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	12	iš 22	0

### 3. REIKALAVIMAI STATYBOS PRODUKTAMS (GAMINIAMS IR MEDŽIAGOMS).

#### 3.1. TS-M01 PLIENINIŲ KONSTRUKCIJŲ MEDŽIAGOS

Visi plienai turi turėti medžiagos sertifikatus pagal LST EN.

Alternatyviai gali būti naudojamas ne blogesnių charakteristikų plienas ir plieno profiliai pagal kitus standartus

##### Medžiagos

Konstrukcijoms naudojamas plienas

Plienas	Standartas
1 g r u p ė. Suvirintosios konstrukcijos arba jų elementai, naudojami ypač sunkiomis sąlygomis arba tiesiogiai veikiami dinaminių, vibracinių arba slankiųjų apkrovų (pokraninės, darbo aikštelių sijos; bunkerių 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 g r u p ė. Suvirintosios konstrukcijos arba jų elementai, veikiami statinių apkrovų (santvaros; rėmų, perdangų, laiptakčių 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 vamzdiniai; vandentakių aptaisai; įdėtinės užtvarų 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 g r u p ė. 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 fy,d; transporto kontaktinio tinklo inkarinės, laikančiosios ir fiksuojančiosios konstrukcijos (atramos, skersinės standumo sijos, fiksuokliai); atvirųjų skirstomųjų pastočių įrangos atramos, išskyrus išjungiklių atramas; antenų statinių kamienu 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	

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	13	iš 22	0

Plienai	Standartas
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
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

#### Karštai valcuotų gaminių konstrukcinio plieno mechaninės savybės

Standartas ir plienai	Stipris pagal takumo ribą $f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )		Stipris pagal stiprumo ribą $f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	
	Nominalusis storis, mm		Nominalusis storis, mm	
	$\leq 16$	$> 16 \leq 40$	$< 3$	$\geq 3 \leq 100$
LST EN 10025 -2	Nelegiruotasis konstrukcinis plienas			
S235JR S235J0 S235J2	235	225	360	360
S275JR S275J0 S275J2	275	265	430	410
S355JR S355J0 S355J2 S355K2	355	345	510	470

## 3.2. TS-M02 MEDINIŲ KONSTRUKCIJŲ MEDŽIAGOS

### *Mediena konstrukciniams elementams*

Mediena konstrukciniams elementams turi atitikti LST EN 14081 keliamus reikalavimus. Klijuota sluoksninė mediena stalių dirbiniais turi atitikti LST EN 385:2002, LST EN 386:2000 keliamus reikalavimus.

### *Reikalavimai medienai.*

Medinėms konstrukcijoms turi būti naudojama spygliuočių mediena, ne drėgnesnė kaip 20%. Medienos stiprumo klasė C24.

Mediena į statybos aikštelę pateikiama stačiakampių tašų ir lentų pavidalu. Ji turi būti brandaus augimo, tinkamai išlaikyta, tiesiai supjaustyta, stačiakampėmis briaunomis, be puvinų ir puvinio užuomazgų, nepakeitusi spalvos (nepatamsėjusi).

Laikantiems elementams (lenkiamiems, tempiamiems ir gniuždomiems) turi būti naudojama geriausios kokybės mediena – A rūšies ( žr. lentelę ). Kitoms konstrukcijoms (paklotams, apkalimams ir t.t.), kurių pažeidimas nesuardo laikančiųjų konstrukcijų vientisumo, gali būti naudojama B rūšies mediena.

Mediena į statybos aikštelę tiekama stačiakampių tašų pavidalu. Ji turi būti brandaus augimo, tinkamai išlaikyta, tiesiai supjaustyta, stačiakampėmis briaunomis, be puvinų ir puvinio užuomazgų, nepakeitusi spalvos (nepatamsėjusi).

Plyšiai, persimetimai, šakos, minkšti ploteliai ir kiti defektai leistini, jeigu neviršija lentelėje nurodytų apribojimų.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	14	iš 22	0

## Leistini medienos konstrukcijų defektai

Defektas	Medienos rūšis	
	A	B
Šakos	Leidžiamos sveikos šakos, jeigu jų matmenų suma 0,2m ilgyje neviršija 1/3 elemento minimalaus pločio. Gniuždomiems elementams leidžiama 1 sutrūnijusi šaka ne didesnė kaip 20 mm skersmens 1 m elemento ilgio.	Leidžiamos visokios šakos, išskyrus sutrūnijusias, didesnes kaip 50 mm – iki 2 vnt. 1 m elemento ilgio.
Plyšiai ne elementų jungimo zonoje	Leidžiami ne daugiau kaip 1/3 atitinkamai elemento ilgio ir storio.	Neribojami
Plyšiai elementų sujungimo zonose (sujungimo plokštumose)	Neleidžiami	
Sluoksnių kreivumas	Leidžiamas iki 7 cm 1 m elemento ilgio	Leidžiamas iki 15 cm 1 m elemento ilgio
Puvinys, pažeista mediena	Neleidžiami	Neleidžiami

A rūšies medienoje metinių sluoksnių plotis turi būti ne daugiau 5 mm, o vėlyvos medienos dalis – ne mažiau 20 %. A rūšies medienoje, naudojamoje lenkiamų elementų tempiamoje zonoje arba tempiamuose elementuose, negali būti šerdies.

Pjautos medienos ir medienos ruošinių kokybė turi būti kontroliuojama atrenkant pavyzdžius iš pateikiamos partijos. Pavyzdžių kiekis turi būti 3% partijos, bet ne mažiau 10 vienetų. Kontrolė atliekama matuojant ir apžiūrint pavyzdžius.

**Mediena stalių darbams.**

Stalių darbams turi būti naudojama A rūšies spygliuočių mediena. Medienos drėgnumas negali būti didesnis kaip:

Leistinos paklaidos

apdailinėms lentoms, grindjuostėms, apvadams, antplyšiams ir pan.	15%;
tašeliams, apkalimams, tvirtinimo kaiščiams ir pan.	6-10%;
grindų lentoms	12%;
vidaus vitrinų rėmams, vidinių durų staktoms ir varčioms	6-12%;
nageliams, kamščiams ir juostelėms, skirtoms medienos šakų ar defektų užtaisymams	2-3% mažesnės negu elementų, kuriuose jie naudojami
vidaus vitrinų rėmams, vidinių durų staktoms ir varčioms	6-12%;

Stalių dirbiniams leidžiamos nuokrypos nuo nurodytų dydžių iki 2 mm kiekvienam nuobliuotam ar nufrezuotam paviršiui, jeigu kitaip nenurodyta.

Paruoštų grindų ar apdailinių lentų storis negali būti daugiau kaip 2 mm plonesnės už nurodytą.

**Defektai ir kokybė**

Jeigu kokie nors staliaus dirbiniai susiraukšlėję, išsiritę, vingiuoja, matyti paviršiaus nelygumai ar kiti defektai, jie turi būti pakeisti

Jeigu reikalingas perdarymas, jis kokybiškai atliekamas rangovo sąskaita. Visi staliaus darbai atliekami pagal nurodytus aprašymus.

Tiesmetriniai stalių gaminiai (apvado, grindjuostės, apdailinės lentos ir kt.) pagal ilgį gali būti

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	15	iš 22	0

sudurti darant dyginius sudūrimus ant klijų. Kai jungiami elementai yra daugiau kaip 4 cm storio, jie turi būti jungiami dvigubu dygiu.

Visi matomi stalių dirbinių paviršiai turi būti nuobliuoti (nufrezuoti) mechaniniu būdu, atviri aštrūs kraštai užapvalinti. Kur reikia, stalių gaminiai turi būti išfrezuoti figūrinėmis frezomis.

Stalių gaminių nematomi paviršiai, besiliečiantys su mūru, betonu ar metalu turi būti antiseptikuoti paviršiniu būdu, kaip nurodyta skirsnyje "Medienos apdorojimas antiseptikais ir antiperinai".

Matomi paviršiai turi būti dažomi emaliniais dažais, kaip nurodyta poskyryje "Dažymas".

#### **Pritvirtinimas**

Stalių gaminiai turi būti patikimai pritvirtinti prie sienų, pertvarų ir tarpusavyje kaip nustatyta. Kur staliaus dirbiniai turi būti užkaiščiuoti, kaiščiai turi būti iš kietmedžio arba naudojami aprouoti aukščiausios rūšies kaiščiai. Tiesmetriniai gaminiai turi būti tvirtinami prikalant prie stalių gaminių cinkuotomis vinimis, jei kitaip nenurodyta.

Angokraščių apkalimai prie durų staktų ir panašiai turi būti daromi iš tinkamai nuobliuotų tašelių, kurie kaip taisyklė turi būti iš vientiso medžio gabalo. Jei iš vieno gabalo negali būti gaunami reikiamo pločio tašeliai, jie gali būti daromi sudėtiniai, tinkamai be plyšių juos suklijuojant, sujungiant.

### **3.3. TS-M03 PASTOGĖS PERDANGOS ŠILTINIMAS**

**Medžiagų, naudojamų sienų šiltinimui techniniai parametrai:**

**Akmens vatos plokštės šiltinimo viršutiniam sluoksniui (vėjo izoliacija)**

<b>Priešvėjinės akmens vatos plokštės į karkasines konstrukcijas įrengiant ventiliuojamą fasadą</b>		
<b>Rodikliai</b>	<b>Vertės</b>	<b>Standartas</b>
Deklaruojamas šilumos laidumas	$\lambda_D = 0.033 \text{ W/mK}$	EN 13162:2012+A1:2015
Degumo klasifikacija	A1	
Storio leistina nuokrypa	T5	
Ilgalaikis vandens įmirkis iš dalies panardinus	$\leq 1.0 \text{ kg/m}^2$	
Laidumas vandens garams Vandens garų varžos faktorius	MU1	

**Akmens vatos plokštės šiltinimo apatiniam sluoksniui**

<b>Minkštos akmens vatos plokštės į karkasines konstrukcijas įrengiant ventiliuojamą fasadą</b>		
<b>Rodikliai</b>	<b>Vertės</b>	<b>Standartas</b>
Deklaruojamas šilumos laidumas	$\lambda_D = 0.036 \text{ W/mK}$	EN 13162:2012+A1:2015
Degumo klasifikacija	A1	
Storio leistina nuokrypa	T4	
Trumpalaikis vandens įmirkis	$\leq 1.0 \text{ kg/m}^2$	
Ilgalaikis vandens įmirkis	$\leq 3.0 \text{ kg/m}^2$	
Laidumas vandens garams Vandens garų varžos faktorius	MU1	

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	16	iš 22	0

## 3.4. TS-M04 STATYBINĖS SIZOLIACIJOS MEDŽIAGOS

### 3.4.1. Antikondensacinė plėvelė

Reikalavimai antikondensaciniai hidroizoliacinei plėvelei:

Vandeniui nepralaidi.

Turi drėgmę sugeriantį sluoksnį apačioje

Garų sugeriamumas iki 120 g/ m<sup>2</sup> x 24 h

Tąsumas išilgai ir skersai >15 proc.

Atsparumas tempimui skersai ir išilgai >600N/5cm

Eksploatacinė temperatūra -40`C +80`C

Atsparumas UV ne mažiau 4 mėn.

### 3.4.2. Difuzinė plėvelė

Reikalavimai difuzinei hidroizoliacinei plėvelei:

Vandeniui nepralaidi. Laidi garams.

Garų pralaidumas – koeficientas  $SD \leq 0,1$

Atsparumas tempimui skersai ir išilgai > 200N/5cm

Eksploatacinė temperatūra - 40`C +80`C

Atsparumas UV ne mažiau 3 mėn.

### 3.4.3. Garoizoliacija

Garų izoliacija turi būti įrengiama iš ne mažiau kaip 0,2 mm storio polietileno plėvelės, su charakteristikomis:

- garinė varža ≥13,3m<sup>2</sup>h Pa/mg;
- vandens sugeriamumas per 24 val, kai t=200 C - 0,01 %;
- tankis, kai t=200 C - 0,919÷0,929 g/cm<sup>3</sup>.
- Plėvelė turi būti be plyšių, užpresuotų klosčių, įtrūkių.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	17	iš 22	0

## 4. GAISRINĖS GEBOS REIKALAVIMAI.

Pagal „Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai“ projektuojamo pastato atsparumo ugniai laipsnis I:

2 lentelė

Statinio atsparumo ugniai laipsnis	Gaisro apkrovos kategorija	Statinio, statinio gaisrinio skyriaus konstrukcijų elementų (turinčių ugnies atskyrimo ir (arba) apsaugos funkcijas) atsparumas ugniai ne mažesnis kaip (min.)						
		gaisrinių skyrių atskyrimo sienos ir perdangos	laikančiosios konstrukcijos	lauko siena	aukštų, pastogės patalpų, rūšio perdangos	stogai	laiptinės	
							vidinės sienos	laiptatakiai ir aikštelės, laiptus laikančiosios dalys
I	2	-*	-*	-*	REI 60 <sup>(1)</sup>	RE 20 <sup>(2)</sup>	-*	-*

### Pastabos:

- <sup>(1)</sup> Konstrukcijoms įrengti naudojami ne žemesnės kaip A2–s3, d2 degumo klasės statybos produktai.  
<sup>(2)</sup> Stogą laikančiosioms konstrukcijoms įrengti naudojami ne žemesnės kaip B–s3, d2 degumo klasės statybos produktai arba B–s3, d2 degumo klasę atitinkančios konstrukcinės sistemos, kurioms įrengti naudojami ne žemesnės kaip D-s2, d0 degumo klasės statybos produktai. Stogas įrengiamas Broof(t1).  
 \* Remonto apimtimi neremontuojama ir nenagrinėjama.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	18	iš 22	0

## 5. PRIEDAS NR1. MEDINIŲ KONSTRUKCIJŲ PRIEŠGAISRINĖ APSAUGA.

**Promat**
**PROMADUR® priešgaisrinė danga medinių konstrukcijų apsaugai**


### PROMADUR® priešgaisrinė danga

#### Produkto aprašymas

PROMADUR® yra paruošta naudoti, vandeniu skiedžiama, be tirpiklių, skaidri išsiplečianti danga, skirta medinių konstrukcijų gaisrinei saugai.

PROMADUR® – tai naujoviškiausi ugniai atsparūs ir temperatūrą reaguojantys išsiplečiantys dažai, skirti medienos ir medinių konstrukcijų atsparumui ugniai užtikrinti. Jie yra itin skaidrūs, todėl išlieka matomas natūralus medinių medžiagų paviršius, išlaikoma natūralios medienos estetika.

Kilus gaisrui, PROMADUR® išsiplečia ir sukuria apsaugines izoliacines putas, kurios apsaugo pagrindą nuo sąlyčio su oru (deguonimi), sumažina degumą ir sulėtina energijos (šilumos) perdavimą iš ugnies į medines konstrukcijas, todėl padidėja atsparumas ugniai.

PROMADUR® priešgaisrinė danga skirta naudoti patalpose. Įprastai viršutinio PROMADUR® sluoksnis nėra būtinas. Viršutinį PROMADUR® sluoksnį rekomenduojama naudoti siekiant padidinti atsparumą drėgmei ir mechaniniam poveikiui (įskaitant atsparumą dilimui).

PROMADUR® yra ekologiškas, nes jame yra mažai lakiųjų organinių junginių ir jo sudėtyje nėra formaldehido.

#### Naudojimo paskirtys

PROMADUR® gali būti naudojamas medinių paviršių degumui sumažinti. Pagal standartą EN 13501 (SBI bandymas) jis klasifikuojamas kaip B-s1, d0, o tai yra geriausia įmanoma eksploatacinė savybė, kokią gali turėti natūrali mediena, apsaugota nuo gaisro ir temperatūrą reaguojančia danga.

Medinių laikančiųjų konstrukcijų (kolonų, sijų, grindų ir sienų) atsparumą ugniai galima padidinti vienu PROMADUR® sluoksniu. Apsaugotų konstrukcijų atsparumas ugniai priklauso nuo pjūvio, formos, įvairių medienos rūšių (medžio masyvo, pjautinės, obliuotos ar tašų pavidalo, kljuotos sluoksnuotosios medienos, medinių statybinių produktų, kljais ar mechaninėmis sąvaržomis sujungtų medienos plokščių) ir padengtos apsauginės dangos kiekio bei kokybės. Pagal pirmiau minėtus veiksnius PROMADUR® padidina medinių konstrukcijų atsparumą ugniai iki 45 minučių (R 45).

PROMADUR® galima naudoti įvairiuose pastatuose (viešbučiuose, restoranuose, mokyklose, visuomeniniuose pastatuose, muziejuose, bibliotekose, biuruose ir privačiuose namuose).

#### Eksploatacinės savybės

##### Degumo klasė

Statybinė medžio masyvo mediena, medžio drožlių plokštės ir fanera (ne plonesnė kaip 12 mm), apsaugota PROMADUR® 300 g/m<sup>2</sup>: B-s1, d0.

Promadur tipo priešgaisrinės dangos izeiga, g/m <sup>2</sup>	Promadur Top Coat tipo viršutinės dangos maksimali izeiga, g/m <sup>2</sup>	Degumo klasė
300	100	<b>B-s1,d0</b>

##### Atsparumas ugniai

Apsaugotų medienos konstrukcijų degumo klasė turi būti apskaičiuojama pagal apanglėjimo gylį, gautą iš  $t_r \rightarrow t_{L1}$  ir  $k_p$  verčių (iš gaisrinių bandymų pagal EN 13381-7), kaip reikalauja EC 1995-1-2 (daugiau paaiškinimų žr. skyriuje „Kaip apskaičiuoti apsaugotos medinės laikančiosios konstrukcijos atsparumą ugniai“).

PROMADUR® yra apsauginė danga, kuri padidina laikančiųjų konstrukcijų atsparumą ugniai. Bet kokios medinės konstrukcijos atsparumas ugniai visada yra iš pradžių neapsaugotos konstrukcijos atsparumo ugniai ir apsauginės medžiagos poveikio derinys, kaip nurodyta EC 1995-1-2. Medinių konstrukcijų, apsaugotų PROMADUR®, atsparumas ugniai gali siekti R 120 arba daugiau.

#### Bendrosios naudojimo rekomendacijos

PROMADUR® yra profesionaliam kruopščiam ir atsargiam naudojimui skirta priešgaisrinė danga.

Paprastai PROMADUR® danga tepama teptaku arba voleliu (trumpo plauko avies vilnos voleliu), o ant labai didelių paviršių purškama beore technologija (rekomenduojamas 0,015° antgalio dydis).

Prieš naudojimą gaminį išmaišykite. Jis yra jau paruoštas naudoti, jį galima skiesti vandeniu ne daugiau kaip 3 %. Po naudojimo įrankius iš karto nuplaukite šiltu vandeniu.

Sąlygos naudojimo ir džiūvimo metu:

- temperatūra > +6 °C, santykinis oro drėgnumas < 80 %
- medienos ar medinių medžiagų drėgnumas < 15 %

Visada patikrinkite, ar paviršius yra tinkamai paruoštas: ant jo negali būti purvo, dulkių, riebalų, vaško, pelėsių, alyvos, kljū ar kitų medžiagų, galinčių pakenkti sukibimui. Jei medžiagų sudėtis nežinoma, rekomenduojama iš pradžių išbandyti ant nedidelio ploto.

Prieš tepant viršutinį sluoksnį, PROMADUR® danga turi būti visiškai išdžiūvusi.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	19	iš 22	0


**Kaip apsaikčiuoti apsaugotos medinės laikantiosios konstrukcijos atsparumą ugniai**

Eurokodas 5 (EC 1995-1-2) numato procedūras, skirtas medinių konstrukcijų, kurių paviršiai iš pradžių buvo apsaugoti nuo ugnies poveikio, atsparumui ugniai apsaikčiuoti.

Pagal Eurokodo 5 procedūras vertinami laikotarpiai skirstomi į skirtingus intervalus su skirtingais apanglėjimo greičiais, atsižvelgiant į apsauginės medžiagos poveikį apanglėjimo greičiui.

Svarbiausi parametrai:

- **Apanglėjimo gylis:** atstumas nuo pradinio medinės konstrukcijos paviršiaus iki apanglėjimo linijos.
- **Suirimo laikas  $t_r$ :** laikas, per kurį įvyksta gaisrinės saugos sistemos suirimas atsiskyrus dideliame plotui arba staiga labai pakilus temperatūrai iš pradžių apsaugotame medienos paviršiuje.
- **Anglėjimo pradžia  $t_{d,0}$ :** medinės konstrukcijos paviršiaus anglėjimo pradžia.
- **Apanglėjimo greitis  $\beta$ :** medinės konstrukcijos apanglėjimo greitis, kai ją veikia ugnis pagal ISO 834.

$\beta_s$	mm/min	Vienmačio apanglėjimo greitis pagal EN 1995-1-2
$\beta_{s,rel}$	mm/min	Sąlyginio apanglėjimo (dvimačio) greitis pagal EN 1995-1-2
$\beta \geq$ arba $\beta$	mm/min	Apanglėjimo greitis už gaisrinės saugos sistemos pagal EN 1995-1-2
$k_{rel}$		Karbonizacijos greičio santykis = $\beta_{s,rel} / \beta$ [vienmačio arba $\beta \geq$ / $\beta$ - sąlyginio apanglėjimo atveju]

Dėl paviršių, apsaugotų nuo gaisro saugančiais gaminiais, reikėtų atsižvelgti į tai, kad:

- degimo pradžia atidedama iki laiko  $t_{d,0}$ ;
- anglėjimas gali prasidėti iki gaisrinės saugos sistemos suirimo, tačiau mažesniu greičiu nei neapsaugotos medienos apanglėjimo greitis (vertės pateiktos EC 1995-1-12) iki gaisrinės saugos sistemos suirimo laiko  $t_r$ ;
- praėjus gaisrinės saugos sistemos suirimo laikui  $t_r$ , apanglėjimo greitis didėja tol, kol apanglėjimo gylis tampa lygus tos pačios konstrukcijos be gaisrinės saugos apanglėjimo gyliui arba 25 mm, atsižvelgiant į tai, kuris iš šių dydžių yra mažesnis;
- šiame paskutiniame etape apanglėjimo greitis grįžta prie vertės, būdingos iš pradžių neapsaugotai medinei konstrukcijai ( $\beta_0$ , jei jis yra vienakryptis, pavyzdžiui, grindys ar sienos, arba  $\beta_w$ , jei jis yra dvikryptis, pavyzdžiui, sijos ar kolonos).

Bandymų metodai minėtiems parametrams nustatyti pateikti standarte EN 13381-7 (Bandymo metodai nustatyti konstrukcinių elementų įtaką atsparumui ugniai. 7 dalis. Mediniams elementams taikoma apsauga).

**Kokybės užtikrinimas**

„Promat“ produktai gaminami taikant griežtas kokybės kontrolės sistemas, siekiant užtikrinti, kad mūsų klientai gautų aukščiausius standartus atitinkančias medžiagas.

Gamyba pagal šiuos standartus reiškia, kad visos operacijos, turinčios įtakos kokybei, yra apibrėžtos rašytinėse procedūrose.

Sistemiškai ir nuodugniai tikrinamos visos medžiagos ir jų naudojimas. Reguliariai tikrinama bandymų įranga ir remiamasi nacionaliniais standartais.

Šiame duomenų lape pateikta informacija yra pagrįsta faktiniais bandymais ir, manoma, atitinka gaminių. Tačiau rezultatai negarantuojami, nes naudojimo sąlygų mes negalime kontroliuoti.

**DOKUMENTO ŽYMUO**

AZP-024-302-TP-SK-TS

**LAPAS**

20

**LAPŲ**

iš 22

**LAIDA**

0

### Atsparumo ugniai vertės

#### Sijos ir kolonos

PROMADUR® 468 g/m<sup>2</sup>: laikas iki apsauginės medžiagos suirimo:  $t_r \rightarrow t_{ch} = 13$  min.

Apsaugotos ir neapsaugotos konstrukcijos karbonizacijos greičio santykis  $k_p = \beta''/\beta'$ :

15 min:	$k_p = 0,57$
30 min:	$k_p = 0,91$
45 min:	$k_p = 0,94$
60 min:	$k_p = 0,95$

PROMADUR® 181 g/m<sup>2</sup>: laikas iki apsauginės medžiagos suirimo:  $t_r \rightarrow t_{ch} = 7$  min.

Apsaugotos ir neapsaugotos konstrukcijos karbonizacijos greičio santykis  $k_p = \beta''/\beta'$ :

15 min:	$k_p = 0,86$
30 min:	$k_p = 0,91$

#### Lubos ir sienos

PROMADUR® 468 g/m<sup>2</sup>: laikas iki apsauginės medžiagos suirimo:  $t_r \rightarrow t_{ch} = 12$  min.

Apsaugotos ir neapsaugotos konstrukcijos karbonizacijos greičio santykis  $k_p = \beta''/\beta'$ :

15 min:	$k_p = 0,75$
30 min:	$k_p = 0,94$
45 min:	$k_p = 0,97$
60 min:	$k_p = 0,98$

PROMADUR® 181 g/m<sup>2</sup>: laikas iki apsauginės medžiagos suirimo:  $t_r \rightarrow t_{ch} = 6$  min.

Apsaugotos ir neapsaugotos konstrukcijos karbonizacijos greičio santykis  $k_p = \beta''/\beta'$ :

15 min:	$k_p = 0,72$
---------	--------------

### Techniniai duomenys

Spalva:	Skaidrus
Tankis (g/cm <sup>3</sup> ):	1,20 +/- 0,05
Klampumas esant 20 °C:	500–3500 mPa.s (20 °C)
Tirpumas vandenyje:	Tirpus
Naudojimo temperatūra:	Nuo +6 °C iki +35 °C
Beiga:	Iki 500 g/m <sup>2</sup> dangiant vienu sluoksniu

### Džiūvimo trukmė

Kaip ir visų kitų dažų ir dangų, džiūvimo laikas priklauso nuo aplinkos temperatūros ir santykinio oro drėgnumo.

Esant maždaug +20 °C temperatūrai ir maždaug 65 % santykiniam oro drėgnumui, vienas sluoksnis džiūsta vieną parą. Išdžiūvusį PROMADUR® apdorotą paviršių galima valyti sausa ir švelnia šluoste. Nevalykite vandeniu, tirpikliais arba rūgštiniais ar šarminiais valikliais.

Pastaba. PROMADUR® visiškai išdžiūvęs tampa skaidrus, o per pirmąsias savaites po užtepimo yra jautrus spaudimui.

### Apdaila ir viršutinis sluoksnis

PROMADUR® yra išbandytas pagal pilną ciklą, apimantį išsiplečiančius dažus ir apdailą su bespalviu viršutiniu PROMADUR® sluoksniu (maždaug 80–100 g/m<sup>2</sup>). Viršutinį sluoksnį galima dengti visiškai išdžiūvus išsiplečiančiai dangai. Viršutinis PROMADUR® sluoksnis padidina atsparumą drėgmei ir mechanines savybes (įskaitant atsparumą dilimui).

### Paviršiaus paruošimas

Jei reikia, užtepkite atitinkamą gruntą (kreipkitės į vietinę „Promat“ atstovybę).

### Pakuotė ir saugojimas

12,5 kg plastikiniai kibirai. Gaminio tinkamumo laikas – 12 mėnesių uždaruose originaliuose kibiruose, laikomuose nuo +5 °C iki 35 °C temperatūroje. Laikyti aukštesnėje nei užšalimo temperatūroje. Šis gaminys nėra degus.

### Aplinkosauga, sveikata ir sauga

Prieš gaminio naudojimą visada prašykite pateikti naujausią saugos duomenų lapą.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	21	iš 22	0

## Viršutinis PROMADUR® Top Coat sluoksnis

### Aprašymas

Viršutinis PROMADUR® sluoksnis – tai vienkomponeinis, tirpiklio pagrindu pagamintas skaidrus viršutinis sluoksnis, specialiai sukurtas atsparumui drėgmei padidinti ir mechaninėms PROMADUR® savybėms pagerinti, nesumažinant apsaugotų medinių konstrukcijų atsparumo ugniai.

Viršutinio PROMADUR® sluoksnio sudėtyje nėra kvapiųjų medžiagų, jis greitai džiūsta ir labai lengvai naudojamas. Viršutinis PROMADUR® sluoksnis neturi neigiamo poveikio išsiplečiančių dangų plėtimuisi.

### Naudojimas

Viršutinis PROMADUR® sluoksnis yra profesionaliam naudojimui skirta techninė danga, kurią naudoti reikia kruopščiai ir atsargiai. Prieš dengiant viršutinį PROMADUR® sluoksnį, PROMADUR® danga turi būti visiškai išdžiūvusi. Prieš naudojimą gaminį išmaišykite. Gaminys jau yra paruoštas naudoti, jį galima skiesti ne daugiau kaip 3 % tirpiklio.

Medžiagos ir paviršiaus temperatūra turi būti  $> +15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , o santykinis oro drėgnumas dengimo ir džiūvimo metu turi būti mažesnis nei 70 %.

Viršutinis PROMADUR® sluoksnis tepamas teptuku ar voleliu (trumpo plauko veliūro ar moherio voleliu), o labai dideli paviršiai purškiami beore technologija (rekomenduojamas 0,011" antgalio dydis).

### Techniniai duomenys

Spalva:	Skaidrus
Tankis (g/cm <sup>3</sup> ):	1,17 $\pm$ 0,02
Klampumas esant 20 °C:	> 90 sekundžių (ISO 2241-93 6 mm)
Plūpsnio temperatūra:	32 °C
Naudojimo temperatūra:	$> +15\text{ }^{\circ}\text{C}$
Beiga:	Iki 100 g/m <sup>2</sup> dengiant vienu sluoksniu

### Džiūvimo trukmė

Kaip ir visų kitų dažų dangų, džiūvimo laikas priklauso nuo aplinkos temperatūros ir santykinio oro drėgnumo.

Viršutinio PROMADUR® sluoksnio džiūvimo laikas esant maždaug  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$  temperatūrai ir maždaug 65 % santykiniam oro drėgnumui yra:

- dulksės nelimpa po 30 minučių,
- visiškai išdžiūsta po 10 valandų

*Pastaba. Viršutinis PROMADUR® sluoksnis visiškai išdžiūvęs tampa skaidrus, o per pirmąsias savaites po užtepimo yra jautrus spaudimui.*

### Pakuotė ir saugojimas

6 kg metaliniai kibirai. Gaminio tinkamumo laikas – 9 mėnesiai uždaruose originaliuose kibiruose, laikomuose nuo  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$  iki  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  temperatūroje. Atidarytus kibirus po naudojimo reikia sandariai uždaryti. Šis gaminys yra degus.

### Aplinkosauga, sveikata ir sauga

Prieš gaminio naudojimą visada prašykite pateikti naujausią saugos duomenų lapą.

Išsamesnę informaciją ir paaiškinimus teikia vietinė „Promat“ atstovybė.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-TS	22	iš 22	0

## INŽINERINIAI SKAIČIAVIMAI.

### 1. Kompiuterinės skaičiavimo programos, kuriomis vadovaujantis parengta ši dalis:

- Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2021


### 2. Stogo medinių konstrukcijų skaičiavimas.

Skaičiavimų ataskaitoje pateikiami nevisi skaičiavimai. Pateikiami tik pagrindiniai galutinius sprendinius pagrindžiantys skaičiavimų rezultatai.

Skaičiavimo rezultatai atitinka projekto rengimo dokumentų reikalavimus, normatyvinių statybos dokumentų reikalavimus. Konstrukcinių elementų laikomosios galios išnaudojimas atitinka normatyvinių statybos dokumentų reikalavimus.

Skaičiavimų ataskaitos:

- Priedas Nr1. Stogo su 38° nuolydžių tarp ašių 1-2 genės skaičiavimas, įvertinant esamas medines konstrukcijas, naujai projektuojamą skardos stogo dangą, grebėstavimą, sniego, vėjo, naudojimo ir projektuojamos saulės elektrinės įrangos apkrovas. **Išvada: Esamos gegnės laikomoji galia pakankama.**
- Priedas Nr2. Stogo su 38° nuolydžių tarp ašių A-C genės skaičiavimas, įvertinant esamas medines konstrukcijas, naujai projektuojamą skardos stogo dangą, grebėstavimą, sniego, vėjo ir naudojimo apkrovas. **Išvada: Esamos gegnės laikomoji galia pakankama.**
- Priedas Nr3. Stogo su 26° nuolydžių tarp ašių A-C genės skaičiavimas, įvertinant esamas medines konstrukcijas, naujai projektuojamą skardos stogo dangą, grebėstavimą, sniego ir naudojimo apkrovas. **Išvada: Esamos gegnės laikomoji galia nepakankama, būtinas konstrukcijų stiprinimas.**
- Priedas Nr4. Stogo su 38° nuolydžių tarp ašių 1-2 rygelio skaičiavimas, įvertinant esamas medines konstrukcijas, naujai projektuojamą skardos stogo dangą, grebėstavimą, sniego, vėjo, naudojimo ir projektuojamos saulės elektrinės įrangos apkrovas. **Išvada: Esamo rygelio laikomoji galia pakankama.**
- Priedas Nr5. Stogo su 38° nuolydžių tarp ašių A-C rygelio skaičiavimas, įvertinant esamas medines konstrukcijas, naujai projektuojamą skardos stogo dangą, grebėstavimą, sniego, vėjo ir naudojimo apkrovas. **Išvada: Esamo rygelio laikomoji galia pakankama.**
- Priedas Nr6. Stogo su 26° nuolydžių tarp ašių A-C rygelio skaičiavimas, įvertinant esamas medines konstrukcijas, naujai projektuojamą skardos stogo dangą, grebėstavimą, sniego ir naudojimo apkrovas. **Išvada: Esamo rygelio laikomoji galia nepakankama, būtinas konstrukcijų stiprinimas.**
- Priedas Nr7. Stogo su 26° nuolydžių tarp ašių A-C su papildomomis genėmis 50×130 (tarp esamų) skaičiavimas, įvertinant esamas medines konstrukcijas, naujai projektuojamą skardos stogo dangą, grebėstavimą, sniego, naudojimo ir projektuojamos saulės elektrinės įrangos apkrovas. **Išvada: Esamos gegnės laikomoji galia pakankama.**

0	2024				
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas ir išleidimo priežastis (jei taikoma)			
Atestato Nr.	Projektuotojas			Statinio projekto pavadinimas:	
A1294	PV			Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. paprastojo remonto projektas	
16159	PDV	A. Malinauskaitė		Dokumento pavadinimas:	Laida
		A. Blažys		Inžineriniai skaičiavimai.	0
LT	Statytojas:	Šiaulių rajono savivaldybė		AZP-024-302-TP-SK-IS	Lapas
					Lapų
					1
					4

- h) Priedas Nr8. Stogo su 26° nuolydžių tarp ašių A-C rygelio su papildomais spyriais skaičiavimas, įvertinant esamas medines konstrukcijas, naujai projektuojamą skardos stogo dangą, grebėstavimą, sniego, naudojimo ir projektuojamos saulės elektrinės įrangos apkrovas. **Išvada: Esamo rygelio laikomoji galia pakankama.**

### 3. Medžiagos.

Esamos ir naujai projektuojamos stogo medinės konstrukcijos priskiriamos C24 medienos stiprumo klasei.

Mokyklos pastatas pagal patikimumą ir paskirtį priskiriamas RC 3 klasei, poveikių koeficientas  $K_{FI} = 1,1$

### 4. Apkrovos.

#### a. Konstrukcijų savasis svoris.

Projektuojamo medinio neapšiltinto šlaitinio stogo konstrukcijų savasis svoris

Lent. 5

Eil. Nr.	Apkrovos skaičiavimas	Charakteristinė poveikių reikšmė $kN/m^2$
1.	Stogo danga – skarda, čerpių imitacija.	0,060
2.	Mediniai grebėstai 25mm×100mm, kas 33 cm (5,0×0,025×0,10×1,0/0,33)	0,038
3.	Vėdinimo tašelis 50mm×50mm, kas 1,0 m (5,0×0,05×0,05×1,0/1,0)	0,013
4.	Medinės gegnės 100×140, kas 1,0 m (5,0×0,10×0,14×1,0/1,0)	0,070
5.	Suminė apkrova:	0,181

#### b. Naudojimo apkrova.

Stogo naudojimo apkrova – 0,40  $kN/m^2$ .

#### c. Sniego apkrovos skaičiavimas.

Pagal STR 2.05.04:2003 (1 priedą).

Sniego apkrovos rajonas	$s_k$ , $kN/m^2$
I	1,2

Sniego poveikio dalinis patikimumo koeficientas  $\gamma_Q = 1,30$ .

Sniego apkrovos į stogo horizontaliąją projekciją dydis nustatomas pagal formulę:

$$\text{Charakteristinė reikšmė } s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

čia:  $s_k$  – sniego dangos ant 1  $m^2$  horizontaliojo žemės paviršiaus svorio charakteristinė reikšmė  
 $\mu$  – stogo sniego apkrovos formos koeficientas imamas pagal Reglamento 158-162 punktus,  
 $C_e$  – atodangos koeficientas, kurio reikšmė paprastai imama 1,0;

$C_t$  – terminis koeficientas, priklausantis nuo energijos nuostolių per stogą ar kitos terminės įtakos. Terminis koeficientas turi būti panaudojamas, kai atsižvelgiama į dėl tirpimo sumažėjusią sniego apkrovą ant stogo, turinčio didelį šiluminį laidumą ( $> 1 W/m^2K$ ). Visais kitais atvejais  $C_t = 1,0$ .

Skaičiuojant pastatų šlaitinių stogų sniego apkrovas, kai stogų nuolydis 38°, sniego apkrovos koeficientas priimamas pagal STR 2.05.04:2003 2 priedo 1 schemos 1 variantą.

$$\mu = (60 - 38) / (60 - 25) = 0,629$$

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-IS	2	4	0

Sniego apkrovos charakteristinė reikšmė:  $s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,629 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 0,755 \text{ kPa}$ .

Skaičiuojant pastatų šlaitinių stogų sniego apkrovas, kai stogų nuolydis  $26^\circ$ , sniego apkrovos koeficientas priimamas pagal STR 2.05.04:2003 2 priedo 1 schemos 2 variantą.

$$\mu = (60 - 26) / (60 - 25) = 0,971$$

Sniego apkrovos charakteristinė reikšmė:  $s = 1,25 \cdot \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 1,25 \cdot 0,971 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 1,457 \text{ kPa}$ .

#### d. Vėjo apkrovos poveikio skaičiavimas.

Pagal STR 2.05.04:2003 (3 priedą). lentelę vėjo greičio pagrindinė atskaitinė vertė  $v_{ref,0} = 24 \text{ m/s}$

Atskaitinis vėjo greitis  $v_{ref}$  (m/s) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$v_{ref} = C_{DIR} \times C_{TEM} \times C_{ALT} \times v_{ref,0} = 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 24,0 = 24,0 \text{ m/s}$$

čia:

$C_{DIR}$  – krypties koeficientas. Paprastai  $C_{DIR} = 1,0$ .

$C_{TEM}$  – laikotarpio (sezono) koeficientas, lygus  $1,0$ .

$C_{ALT}$  – aukščio virš jūros lygio koeficientas. Koeficiento  $C_{ALT}$  reikšmė visai Lietuvos teritorijai vienoda:  $C_{ALT} = 1,0$ ;

Atskaitinis vėjo slėgis  $q_{ref}$  (Pa) apskaičiuojamas taip:

$$q_{ref} = \rho / 2 \times v_{ref}^2 = 1,25 / 2 \times 24,0^2 = 360 \text{ Pa} = 0,36 \text{ kPa}$$

čia:  $v_{ref}$  – atskaitinis vėjo greitis (m/s);

$\rho$  – oro tankis ( $\text{kg/m}^3$ ). Oro tankis priklauso nuo altitudės, temperatūros ir slėgio. Konkrečiai vietai jis imamas, koks būtų audros metu. Jei nežinoma, imama  $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$ ;

Vėjo slėgis į išorinį (priešvėjinį) atitvaros paviršių  $w_{me}$  (Pa) apskaičiuojamas:

$$w_{me} = q_{ref} \times c(z) \times c_e$$

$c_e$  – atitvaros išorinio (priešvėjinio) paviršiaus aerodinaminis koeficientas. Aerodinaminiai koeficientai priimami pagal STR 2.05.04:2003 4 priedo 1 lentelės schemą Nr.2. Priimama:

- kai stogo nuolydis  $38^\circ$   $c_{e,l} = 0,022$
- kai stogo nuolydis  $26^\circ$   $c_{e,l} = -0,365$  (kadangi poveikis palankus, apkrovų skaičiavime nevertinamas)

$c(z)$  – koeficientas, parenkamas atsižvelgiant į vietovės reljefo tipą ir aukštį nuo žemės paviršiaus. Koeficiento  $c(z)$  vertė, įvertinanti vietovės tipą ir pastato aukštį  $H = 8,1 \text{ m}$ , nustatoma iš STR 2.05.04:2003 12.1 lentelės nurodytų duomenų:

$$c(z) = 0,65$$

$$w_{me} = 0,36 \text{ kPa} \times 0,65 \times 0,022 = 0,005 \text{ kPa}$$

#### e. Apkrovos nuo saulės elektrinės įrangos.

Pagal saulės elektrinės komercinio pasiūlymo, pateikto UAB VEESLA, duomenys naudojami fotovoltiniai moduliai  $1134\text{mm} \times 1762\text{mm}$ , išdėstomi kas  $1150\text{mm} \times 1800\text{mm}$ , kurių vnt svoris yra  $22\text{kg}$ . Apkrova į  $\text{m}^2$  yra  $22 / (1,15 \times 1,80) = 10,63 \text{ kg/m}^2 = 0,106 \text{ kPa}$ .

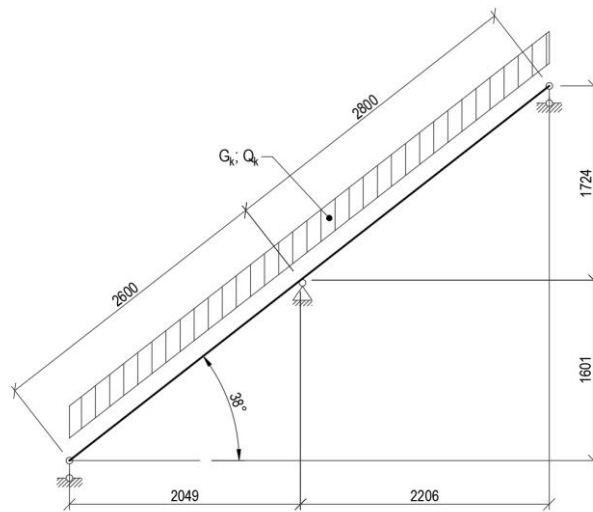
Apkrovos nuo įrangos tvirtinimo prie stogo –  $3 \text{ kg/m}^2 = 0,03 \text{ kPa}$ .

Viso apkrova:  $0,106 \text{ kPa} + 0,03 \text{ kPa} = 0,14 \text{ kPa}$ .

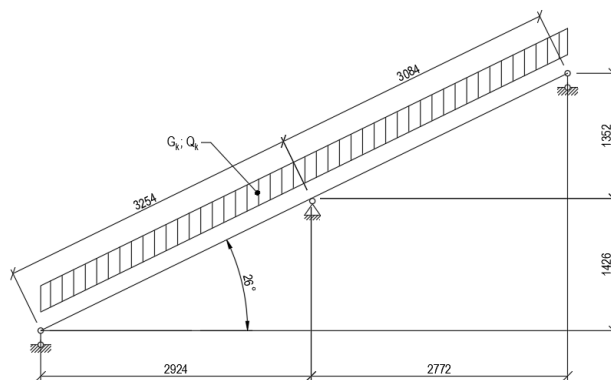
### 5. Skaičiuojamosios schemos.

Stogo medinės gegnės skaičiuojamos kaip triatramės nekarpytos sijos, su šarnyrinėmis atramomis. Rygeliai skaičiuojami kaip daugiaatramės nekarpytos sijos.

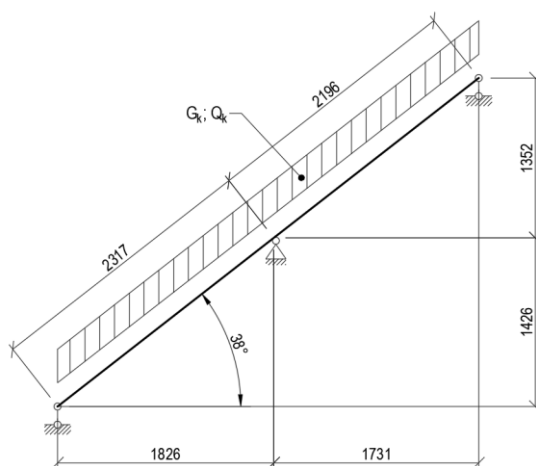
DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-IS	3	4	0



Schema 1. Stogo tarp ašių 1-2 gegnės.



Schema 2. Stogo tarp ašių A-C gegnės.



Schema 3. Stogo tarp ašių A-C gegnės.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-IS	4	4	0

## **Priedas Nr.1**

### **Stogo tarp ašių 1-2 gegnės tikrinamieji skaičiavimai.**

**Objektas:** Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. paprastojo remonto projektas

**Konstr. : Arūnas Blažys**

**Mazgai**

Node	X (m)	Z (m)	Support code	Support
1	0,0	0,0	fxf	paslankus šarnyras
2	2,05	1,60	xxf	Pinned
3	4,25	3,32	fxf	paslankus šarnyras
4	1,02	0,80		
5	3,15	2,46		

**Elementai**

Bar	Node 1	Node 2	Section	Material	Length (m)	Gamma (Deg)	Type
1	1	2	Gegnė 100×140	C24	2,60	0,0	Timber Beam
2	2	3	Gegnė 100×140	C24	2,80	0,0	Timber Beam

**Skerspjūviai**

Section name	Bar list	AX (cm <sup>2</sup> )	AY (cm <sup>2</sup> )	AZ (cm <sup>2</sup> )	IX (cm <sup>4</sup> )	IY (cm <sup>4</sup> )	IZ (cm <sup>4</sup> )
Gegnė 100×140	1 2	140,00	116,67	116,67	2616,72	2286,67	1166,67

**Medžiagos**

Material	E (MPa)	G (MPa)	N I	LX (1/°C)	RO (kN/m <sup>3</sup> )	Re (MPa)
C24	11000,00	690,00	0,00	0,00	3,43	24,00

**Atramos**

Support name	List of nodes	List of edges	List of objects	Support conditions
Pinned	2			UX UZ
paslankus šarnyras	1 3			UZ

**Apkrovos****- Cases: 1to109**

	Case	Load type	List	Load values
	1	self-weight	1 2	PZ Negative Factor=1,00
	2	uniform load	1 2	PZ=-0,12(kN/m)
	3	uniform load	1 2	PZ=-0,84(kN/m)
	4	uniform load	1 2	PZ=-0,01(kN/m)
	5	uniform load	1 2	PZ=-0,44(kN/m)
	6	uniform load	1 2	PZ=-0,15(kN/m)

**Apkrovų deriniai****- Cases: 7to109**

Combinations	Name	Analysis type	Combination type	Case nature	Definition
7 (C)	ULS/1=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 6*1.50 + 4*0.90 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+(5+6)*1.50+4*0.90+3*0.75
8 (C)	ULS/2=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 6*1.50 + 4*0.90	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+(5+6)*1.50+4*0.90
9 (C)	ULS/3=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 6*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+(5+6)*1.50+3*0.75
10 (C)	ULS/4=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 6*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+(5+6)*1.50
11 (C)	ULS/5=1*1.35 + 2*1.35	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35
12 (C)	ULS/6=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 4*0.90 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.50+4*0.90+3*0.75
13 (C)	ULS/7=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 4*0.90	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.50+4*0.90
14 (C)	ULS/8=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.50+3*0.75
15 (C)	ULS/9=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.50
16 (C)	ULS/10=1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.50 + 4*0.90 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+6*1.50+4*0.90+3*0.75
17 (C)	ULS/11=1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.50 + 4*0.90	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+6*1.50+4*0.90
18 (C)	ULS/12=1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+6*1.50+3*0.75
19 (C)	ULS/13=1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+6*1.50
20 (C)	ULS/14=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 6*1.50 + 4*0.90 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+(5+6)*1.50+4*0.90+3*0.75
21 (C)	ULS/15=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 6*1.50 + 4*0.90	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+(5+6)*1.50+4*0.90
22 (C)	ULS/16=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 6*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+(5+6)*1.50+3*0.75
23 (C)	ULS/17=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 6*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+(5+6)*1.50
24 (C)	ULS/18=1*1.00 + 2*1.00	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00
25 (C)	ULS/19=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 4*0.90 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.50+4*0.90+3*0.75
26 (C)	ULS/20=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 4*0.90	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.50+4*0.90

27 (C)	ULS/21=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.50+3*0.75
28 (C)	ULS/22=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.50
29 (C)	ULS/23=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.50 + 4*0.90 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+6*1.50+4*0.90+3*0.75
30 (C)	ULS/24=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.50 + 4*0.90	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+6*1.50+4*0.90
31 (C)	ULS/25=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+6*1.50+3*0.75
32 (C)	ULS/26=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+6*1.50
33 (C)	ULS/27=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 6*1.05 + 4*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+(5+6)*1.05+4*1.50+3*0.75
34 (C)	ULS/28=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 6*1.05 + 4*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+(5+6)*1.05+4*1.50
35 (C)	ULS/29=1*1.35 + 2*1.35 + 4*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+4*1.50+3*0.75
36 (C)	ULS/30=1*1.35 + 2*1.35 + 4*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+4*1.50
37 (C)	ULS/31=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 4*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.05+4*1.50+3*0.75
38 (C)	ULS/32=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 4*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.05+4*1.50
39 (C)	ULS/33=1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.05 + 4*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+6*1.05+4*1.50+3*0.75
40 (C)	ULS/34=1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.05 + 4*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+6*1.05+4*1.50
41 (C)	ULS/35=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 6*1.05 + 4*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+(5+6)*1.05+4*1.50+3*0.75
42 (C)	ULS/36=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 6*1.05 + 4*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+(5+6)*1.05+4*1.50
43 (C)	ULS/37=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+4*1.50+3*0.75
44 (C)	ULS/38=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+4*1.50
45 (C)	ULS/39=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 4*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.05+4*1.50+3*0.75
46 (C)	ULS/40=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 4*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.05+4*1.50
47 (C)	ULS/41=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.05 + 4*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+6*1.05+4*1.50+3*0.75
48 (C)	ULS/42=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.05 + 4*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+6*1.05+4*1.50
49 (C)	ULS/43=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 6*1.05 + 4*0.90 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+(5+6)*1.05+4*0.90+3*1.50
50 (C)	ULS/44=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 6*1.05 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+(5+6)*1.05+3*1.50
51 (C)	ULS/45=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+4*0.90+3*1.50
52 (C)	ULS/46=1*1.35 + 2*1.35 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+3*1.50
53 (C)	ULS/47=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 4*0.90 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.05+4*0.90+3*1.50
54 (C)	ULS/48=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.05+3*1.50
55 (C)	ULS/49=1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.05 + 4*0.90 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+6*1.05+4*0.90+3*1.50
56 (C)	ULS/50=1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.05 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+6*1.05+3*1.50
57 (C)	ULS/51=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 6*1.05 + 4*0.90 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+(5+6)*1.05+4*0.90+3*1.50
58 (C)	ULS/52=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 6*1.05 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+(5+6)*1.05+3*1.50
59 (C)	ULS/53=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+4*0.90+3*1.50

60 (C)	ULS/54=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+3*1.50
61 (C)	ULS/55=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 4*0.90 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.05+4*0.90+3*1.50
62 (C)	ULS/56=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.05+3*1.50
63 (C)	ULS/57=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.05 + 4*0.90 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+6*1.05+4*0.90+3*1.50
64 (C)	ULS/58=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.05 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+6*1.05+3*1.50
65 (C)	SLS:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 6*1.00 + 4*0.60 + 3*0.50	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+5+6)*1.00+4*0.60+3*0.50
66 (C)	SLS:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 6*1.00 + 4*0.60	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+5+6)*1.00+4*0.60
67 (C)	SLS:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 6*1.00 + 3*0.50	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+5+6)*1.00+3*0.50
68 (C)	SLS:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 6*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+5+6)*1.00
69 (C)	SLS:CHR/5=1*1.00 + 2*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2)*1.00
70 (C)	SLS:CHR/6=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 4*0.60 + 3*0.50	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+5)*1.00+4*0.60+3*0.50
71 (C)	SLS:CHR/7=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 4*0.60	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+5)*1.00+4*0.60
72 (C)	SLS:CHR/8=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 3*0.50	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+5)*1.00+3*0.50
73 (C)	SLS:CHR/9=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+5)*1.00
74 (C)	SLS:CHR/10=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00 + 4*0.60 + 3*0.50	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+6)*1.00+4*0.60+3*0.50
75 (C)	SLS:CHR/11=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00 + 4*0.60	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+6)*1.00+4*0.60
76 (C)	SLS:CHR/12=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00 + 3*0.50	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+6)*1.00+3*0.50
77 (C)	SLS:CHR/13=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+6)*1.00
78 (C)	SLS:CHR/14=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 6*0.70 + 4*1.00 + 3*0.50	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+4)*1.00+(5+6)*0.70+3*0.50
79 (C)	SLS:CHR/15=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 6*0.70 + 4*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+4)*1.00+(5+6)*0.70
80 (C)	SLS:CHR/16=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 3*0.50	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+4)*1.00+3*0.50
81 (C)	SLS:CHR/17=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+4)*1.00
82 (C)	SLS:CHR/18=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 4*1.00 + 3*0.50	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+4)*1.00+5*0.70+3*0.50
83 (C)	SLS:CHR/19=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 4*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+4)*1.00+5*0.70
84 (C)	SLS:CHR/20=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.70 + 4*1.00 + 3*0.50	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+4)*1.00+6*0.70+3*0.50
85 (C)	SLS:CHR/21=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.70 + 4*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+4)*1.00+6*0.70
86 (C)	SLS:CHR/22=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 6*0.70 + 4*0.60 + 3*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+3)*1.00+(5+6)*0.70+4*0.60
87 (C)	SLS:CHR/23=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 6*0.70 + 3*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+3)*1.00+(5+6)*0.70
88 (C)	SLS:CHR/24=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.60 + 3*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+3)*1.00+4*0.60
89 (C)	SLS:CHR/25=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+3)*1.00
90 (C)	SLS:CHR/26=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 4*0.60 + 3*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+3)*1.00+5*0.70+4*0.60
91 (C)	SLS:CHR/27=1*1.00 + 2*1.00 +	Linear	SLS:	dead	(1+2+3)*1.00+5*0.70

	$5*0.70 + 3*1.00$	Combination	CHR		
<b>92 (C)</b>	$SLS:CHR/28=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.70 + 4*0.60 + 3*1.00$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+3)*1.00+6*0.70+4*0.60$
<b>93 (C)</b>	$SLS:CHR/29=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.70 + 3*1.00$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+3)*1.00+6*0.70$
<b>94 (C)</b>	$SLS:FRE/30=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.50 + 6*0.50$	Linear Combination	SLS: FRE	dead	$(1+2)*1.00+(5+6)*0.50$
<b>95 (C)</b>	$SLS:FRE/31=1*1.00 + 2*1.00$	Linear Combination	SLS: FRE	dead	$(1+2)*1.00$
<b>96 (C)</b>	$SLS:FRE/32=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.50$	Linear Combination	SLS: FRE	dead	$(1+2)*1.00+5*0.50$
<b>97 (C)</b>	$SLS:FRE/33=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.50$	Linear Combination	SLS: FRE	dead	$(1+2)*1.00+6*0.50$
<b>98 (C)</b>	$SLS:FRE/34=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30 + 6*0.30 + 4*0.20$	Linear Combination	SLS: FRE	dead	$(1+2)*1.00+(5+6)*0.30+4*0.20$
<b>99 (C)</b>	$SLS:FRE/35=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.20$	Linear Combination	SLS: FRE	dead	$(1+2)*1.00+4*0.20$
<b>100 (C)</b>	$SLS:FRE/36=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30 + 4*0.20$	Linear Combination	SLS: FRE	dead	$(1+2)*1.00+5*0.30+4*0.20$
<b>101 (C)</b>	$SLS:FRE/37=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.30 + 4*0.20$	Linear Combination	SLS: FRE	dead	$(1+2)*1.00+6*0.30+4*0.20$
<b>102 (C)</b>	$SLS:FRE/38=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30 + 6*0.30 + 3*0.20$	Linear Combination	SLS: FRE	dead	$(1+2)*1.00+(5+6)*0.30+3*0.20$
<b>103 (C)</b>	$SLS:FRE/39=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.20$	Linear Combination	SLS: FRE	dead	$(1+2)*1.00+3*0.20$
<b>104 (C)</b>	$SLS:FRE/40=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30 + 3*0.20$	Linear Combination	SLS: FRE	dead	$(1+2)*1.00+5*0.30+3*0.20$
<b>105 (C)</b>	$SLS:FRE/41=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.30 + 3*0.20$	Linear Combination	SLS: FRE	dead	$(1+2)*1.00+6*0.30+3*0.20$
<b>106 (C)</b>	$SLS:QPR/42=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30 + 6*0.30$	Linear Combination	SLS: QPR	dead	$(1+2)*1.00+(5+6)*0.30$
<b>107 (C)</b>	$SLS:QPR/43=1*1.00 + 2*1.00$	Linear Combination	SLS: QPR	dead	$(1+2)*1.00$
<b>108 (C)</b>	$SLS:QPR/44=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30$	Linear Combination	SLS: QPR	dead	$(1+2)*1.00+5*0.30$
<b>109 (C)</b>	$SLS:QPR/45=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.30$	Linear Combination	SLS: QPR	dead	$(1+2)*1.00+6*0.30$

## Irašos

- Cases: **1to109**

Bar/Node/Case			FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/	1/	49 (C)	1,23>>	1,58	0,00
1/	2/	49 (C)	-2,15<<	-2,75	-1,52
1/	1/	49 (C)	1,23	1,58>>	0,00
1/	2/	49 (C)	-2,15	-2,75<<	-1,52
1/	1/	8 (C)	0,65	0,84	0,00>>
1/	2/	49 (C)	-2,15	-2,75	-1,52<<
2/	2/	49 (C)	2,24>>	2,87	-1,52
2/	3/	49 (C)	-1,39<<	-1,78	0,00
2/	2/	49 (C)	2,24	2,87>>	-1,52
2/	3/	49 (C)	-1,39	-1,78<<	0,00
2/	3/	63 (C)	-1,05	-1,34	0,00>>
2/	2/	49 (C)	2,24	2,87	-1,52<<

**Atraminės reakcijos**

in the coordinate system: global - Cases: 1to64

	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
<b>MAX</b>	0,00	7,13	0,00
<b>Node</b>	3	2	2
<b>Case</b>	49 (C)	49 (C)	7 (C)
<b>MIN</b>	-0,00	0,00	-0,00
<b>Node</b>	1	1	3
<b>Case</b>	55 (C)	4	51 (C)

**Medinių elementų tikrinimas****TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS**

CODE: EN 1995-1:2004/A2:2014

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 1 Timber Beam\_1 POINT: 11

COORDINATE: x = 1.00 L = 2.60 m

LOADS:

Governing Load Case: 49 ULS/43=1\*1.35 + 2\*1.35 + 5\*1.05 + 6\*1.05 + 4\*0.90 + 3\*1.50  
 (1+2)\*1.35+(5+6)\*1.05+4\*0.90+3\*1.50

MATERIAL C24

gM = 1.30

f m,0,k = 24.00 MPa

f t,0,k = 14.00 MPa

f c,0,k = 21.00 MPa

f v,k = 4.00 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.50 MPa

E 0,moyen = 11000.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa

G moyen = 690.00 MPa

Service class: 1

Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: Gegnė 100×140

ht=14.0 cm

bf=10.0 cm

Ay=93.33 cm<sup>2</sup>Az=93.33 cm<sup>2</sup>Ax=140.00 cm<sup>2</sup>

tw=5.0 cm

Iy=2286.67 cm<sup>4</sup>Iz=1166.67 cm<sup>4</sup>Ix=2566.7 cm<sup>4</sup>

tf=5.0 cm

Wy=326.67 cm<sup>3</sup>Wz=233.33 cm<sup>3</sup>

STRESSES

Sig\_t,0,d = N/Ax = -2.15/140.00 = -0.15 MPa

Sig\_m,y,d = MY/Wy = -1.52/326.67 = -4.65 MPa

Tau z,d = 1.5\*-2.75/140.00 = -0.29 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f t,0,d = 7.01 MPa

f m,y,d = 11.23 MPa

f v,d = 1.85 MPa

Factors and additional parameters

kh = 1.08

kh\_y = 1.01

kmod = 0.60

Ksys = 1.00

kcr = 0.67



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

l\_eff = 2.34 m

Lambda\_rel m = 0.43

Sig\_cr = 131.87 MPa

k\_crit = 1.00

**BUCKLING PARAMETERS:**

About Y axis:



About Z axis:

**VERIFICATION FORMULAS:**

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.15/7.01 + 4.65/11.23 = 0.44 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(\text{k}_{crit} * f_{m,y,d}) = 4.65/(1.00 * 11.23) = 0.41 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/\text{k}_{cr})/f_{v,d} = (0.29/0.67)/1.85 = 0.24 < 1.00 \quad (6.13)$$

**LIMIT DISPLACEMENTS****Deflections (LOCAL SYSTEM):**

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Verified

$$\text{Governing load case: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*6$$

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Verified

$$\text{Governing load case: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*3 + (0.6+0*0.6)*4 + (0.7+0.3*0.6)*5 + (0.7+0.3*0.6)*6$$

**Displacements (GLOBAL SYSTEM):****Section OK !!!**

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: EN 1995-1:2004/A2:2014

ANALYSIS TYPE: Member Verification

## CODE GROUP:

MEMBER: 2 Timber Beam\_2 POINT: 1

COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

## LOADS:

Governing Load Case: 49 ULS/43=1\*1.35 + 2\*1.35 + 5\*1.05 + 6\*1.05 + 4\*0.90 + 3\*1.50  
 (1+2)\*1.35+(5+6)\*1.05+4\*0.90+3\*1.50

## MATERIAL C24

gM = 1.30	f <sub>m,0,k</sub> = 24.00 MPa	f <sub>t,0,k</sub> = 14.00 MPa	f <sub>c,0,k</sub> = 21.00 MPa
f <sub>v,k</sub> = 4.00 MPa	f <sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa	f <sub>c,90,k</sub> = 2.50 MPa	E <sub>0,moyen</sub> = 11000.00 MPa
E <sub>0,05</sub> = 7400.00 MPa	G <sub>moyen</sub> = 690.00 MPa	Service class: 1	Beta <sub>c</sub> = 0.20



## SECTION PARAMETERS: Gegnė 100×140

ht=14.0 cm			
bf=10.0 cm	A <sub>y</sub> =93.33 cm <sup>2</sup>	A <sub>z</sub> =93.33 cm <sup>2</sup>	A <sub>x</sub> =140.00 cm <sup>2</sup>
tw=5.0 cm	I <sub>y</sub> =2286.67 cm <sup>4</sup>	I <sub>z</sub> =1166.67 cm <sup>4</sup>	I <sub>x</sub> =2566.7 cm <sup>4</sup>
tf=5.0 cm	W <sub>y</sub> =326.67 cm <sup>3</sup>	W <sub>z</sub> =233.33 cm <sup>3</sup>	

## STRESSES

Sig<sub>c,0,d</sub> = N/A<sub>x</sub> = 2.24/140.00 = 0.16 MPa  
 Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/W<sub>y</sub> = 1.52/326.67 = 4.65 MPa

Tau<sub>z,d</sub> = 1.5\*2.87/140.00 = 0.31 MPa

## ALLOWABLE STRESSES

f<sub>c,0,d</sub> = 9.69 MPa  
 f<sub>m,y,d</sub> = 11.23 MPa  
 f<sub>v,d</sub> = 1.85 MPa

## Factors and additional parameters

kh = 1.08    kh<sub>y</sub> = 1.01    k<sub>mod</sub> = 0.60    K<sub>sys</sub> = 1.00    k<sub>cr</sub> = 0.67

## LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

lef = 2.52 m    Lambda<sub>rel</sub> = 0.44  
 Sig<sub>cr</sub> = 122.56 MPa    k<sub>crit</sub> = 1.00

## BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

## VERIFICATION FORMULAS:

$$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.16/9.69)^2 + 4.65/11.23 = 0.41 < 1.00 \quad (6.19)$$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 4.65/(1.00 \cdot 11.23) = 0.41 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.31/0.67)/1.85 = 0.25 < 1.00 \quad (6.13)$$

## LIMIT DISPLACEMENTS



## Deflections (LOCAL SYSTEM):

u<sub>fin,y</sub> = 0.0 cm < u<sub>fin,max,y</sub> = L/200.00 = 1.4 cm    Verified

Governing load case: (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*6

u<sub>fin,z</sub> = 0.2 cm < u<sub>fin,max,z</sub> = L/200.00 = 1.4 cm    Verified

Governing load case: (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0\*0.6)\*3 + (0.6+0\*0.6)\*4 + (0.7+0.3\*0.6)\*5 + (0.7+0.3\*0.6)\*6



## Displacements (GLOBAL SYSTEM):

Section OK !!!

## **Priedas Nr2.**

**Stogo tarp ašių A-C su 38 laipsnių nuolydžiu  
gegnės nuo esamų apkrovų tikrinamieji skaičiavimai.**

**Objektas:** Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. paprastojo remonto projektas

**Konstr. : Arūnas Blažys**

**Mazgai**

Node	X (m)	Z (m)	Support code	Support
1	0,0	0,0	fxf	paslankus šarnyras
2	1,83	1,43	xxf	Pinned
3	3,56	2,78	fxf	paslankus šarnyras
6	0,91	0,71		
7	2,69	2,10		

**Elementai**

Bar	Node 1	Node 2	Section	Material	Length (m)	Gamma (Deg)	Type
1	1	2	Gegnė 60×130	C24	2,32	0,0	Timber Beam
2	2	3	Gegnė 60×130	C24	2,20	0,0	Timber Beam

**Skerspjūviai**

	Section name	Bar list	AX (cm2)	AY (cm2)	AZ (cm2)	IX (cm4)	IY (cm4)	IZ (cm4)
	Gegnė 60×130	1 2	78,00	65,00	65,00	664,34	1098,50	234,00

**Medžiagos**

	Material	E (MPa)	G (MPa)	N I	LX (1/°C)	RO (kN/m3)	Re (MPa)
1	C24	11000,00	690,00	0,00	0,00	3,43	24,00

**Atramos**

	Support name	List of nodes	List of edges	List of objects	Support conditions
	Pinned	2			UX UZ
	paslankus šarnyras	1 3			UZ

**Apkrovos****- Cases: 1to52**

Case	Load type	List	Load values
1	self-weight	1 2	PZ Negative Factor=1,00
2	uniform load	1 2	PZ=-0,12(kN/m)
3	uniform load	1 2	PZ=-0,84(kN/m)
4	uniform load	1 2	PZ=-0,01(kN/m)
5	uniform load	1 2	PZ=-0,44(kN/m)

**Apkrovų deriniai****- Cases: 6to52**

Combinations	Name	Analysis type	Combination type	Case nature	Definition
6 (C)	ULS/1=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 4*0.90 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.50+4*0.90+3*0.75
7 (C)	ULS/2=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 4*0.90	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.50+4*0.90
8 (C)	ULS/3=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.50+3*0.75
9 (C)	ULS/4=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.50
10 (C)	ULS/5=1*1.35 + 2*1.35	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35
11 (C)	ULS/6=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 4*0.90 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.50+4*0.90+3*0.75
12 (C)	ULS/7=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 4*0.90	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.50+4*0.90
13 (C)	ULS/8=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.50+3*0.75
14 (C)	ULS/9=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.50
15 (C)	ULS/10=1*1.00 + 2*1.00	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00
16 (C)	ULS/11=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 4*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.05+4*1.50+3*0.75
17 (C)	ULS/12=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 4*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.05+4*1.50
18 (C)	ULS/13=1*1.35 + 2*1.35 + 4*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+4*1.50+3*0.75
19 (C)	ULS/14=1*1.35 + 2*1.35 + 4*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+4*1.50
20 (C)	ULS/15=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 4*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.05+4*1.50+3*0.75
21 (C)	ULS/16=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 4*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.05+4*1.50
22 (C)	ULS/17=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+4*1.50+3*0.75
23 (C)	ULS/18=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+4*1.50
24 (C)	ULS/19=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 4*0.90 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.05+4*0.90+3*1.50
25 (C)	ULS/20=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.05+3*1.50
26 (C)	ULS/21=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+4*0.90+3*1.50
27 (C)	ULS/22=1*1.35 + 2*1.35 +	Linear		Structural	(1+2)*1.35+3*1.50

	3*1.50	Combination			
28 (C)	ULS/23=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 4*0.90 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.05+4*0.90+3*1.50
29 (C)	ULS/24=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.05+3*1.50
30 (C)	ULS/25=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+4*0.90+3*1.50
31 (C)	ULS/26=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+3*1.50
32 (C)	SLS:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 4*0.60 + 3*0.50	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+5)*1.00+4*0.60+3*0.50
33 (C)	SLS:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 4*0.60	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+5)*1.00+4*0.60
34 (C)	SLS:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 3*0.50	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+5)*1.00+3*0.50
35 (C)	SLS:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+5)*1.00
36 (C)	SLS:CHR/5=1*1.00 + 2*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2)*1.00
37 (C)	SLS:CHR/6=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 4*1.00 + 3*0.50	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+4)*1.00+5*0.70+3*0.50
38 (C)	SLS:CHR/7=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 4*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+4)*1.00+5*0.70
39 (C)	SLS:CHR/8=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 3*0.50	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+4)*1.00+3*0.50
40 (C)	SLS:CHR/9=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+4)*1.00
41 (C)	SLS:CHR/10=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 4*0.60 + 3*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+3)*1.00+5*0.70+4*0.60
42 (C)	SLS:CHR/11=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 3*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+3)*1.00+5*0.70
43 (C)	SLS:CHR/12=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.60 + 3*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+3)*1.00+4*0.60
44 (C)	SLS:CHR/13=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00	Linear Combination	SLS: CHR	dead	(1+2+3)*1.00
45 (C)	SLS:FRE/14=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.50	Linear Combination	SLS:F RE	dead	(1+2)*1.00+5*0.50
46 (C)	SLS:FRE/15=1*1.00 + 2*1.00	Linear Combination	SLS:F RE	dead	(1+2)*1.00
47 (C)	SLS:FRE/16=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30 + 4*0.20	Linear Combination	SLS:F RE	dead	(1+2)*1.00+5*0.30+4*0.20
48 (C)	SLS:FRE/17=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.20	Linear Combination	SLS:F RE	dead	(1+2)*1.00+4*0.20
49 (C)	SLS:FRE/18=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30 + 3*0.20	Linear Combination	SLS:F RE	dead	(1+2)*1.00+5*0.30+3*0.20
50 (C)	SLS:FRE/19=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.20	Linear Combination	SLS:F RE	dead	(1+2)*1.00+3*0.20
51 (C)	SLS:QPR/20=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30	Linear Combination	SLS: QPR	dead	(1+2)*1.00+5*0.30
52 (C)	SLS:QPR/21=1*1.00 + 2*1.00	Linear Combination	SLS: QPR	dead	(1+2)*1.00

## Įrašos

- Cases: 1to52

Bar/Node/Case			FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/	1/	24 (C)	1,05>>	1,34	0,00
1/	2/	24 (C)	-1,70<<	-2,18	-0,97
1/	1/	24 (C)	1,05	1,34>>	0,00
1/	2/	24 (C)	-1,70	-2,18<<	-0,97
1/	1/	13 (C)	0,78	1,00	0,00>>
1/	2/	24 (C)	-1,70	-2,18	-0,97<<

2/	2/	24 (C)	1,65>>	2,11	-0,97
2/	3/	24 (C)	-0,96<<	-1,23	0,00
2/	2/	24 (C)	1,65	2,11>>	-0,97
2/	3/	24 (C)	-0,96	-1,23<<	0,00
2/	3/	30 (C)	-0,70	-0,90	0,00>>
2/	2/	24 (C)	1,65	2,11	-0,97<<

## Atraminės reakcijos

in the coordinate system: global - Cases: 1to31

	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
<b>MAX</b>	0,00	5,43	0,00
<b>Node</b>	2	2	3
<b>Case</b>	31 (C)	24 (C)	24 (C)
<b>MIN</b>	-0,00	0,00	-0,00
<b>Node</b>	1	3	2
<b>Case</b>	24 (C)	4	12 (C)

## Medinių elementų tikrinimas

# TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: *EN 1995-1:2004/A2:2014*

ANALYSIS TYPE: *Member Verification*

CODE GROUP:

MEMBER: **1 Timber Beam\_1** POINT: **11**

COORDINATE: **x = 1.00 L = 2.32 m**

LOADS:

Governing Load Case: 24 ULS/19=1\*1.35 + 2\*1.35 + 5\*1.05 + 4\*0.90 + 3\*1.50 (1+2)\*1.35+5\*1.05+4\*0.90+3\*1.50

MATERIAL C24

gM = 1.30

f m,0,k = 24.00 MPa

f t,0,k = 14.00 MPa

f c,0,k = 21.00 MPa

f v,k = 4.00 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.50 MPa

E 0,moyen = 11000.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa

G moyen = 690.00 MPa

Service class: 1

Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: **Gegnè 60×130**

ht=13.0 cm

bf=6.0 cm

Ay=52.00 cm<sup>2</sup>

Az=52.00 cm<sup>2</sup>

Ax=78.00 cm<sup>2</sup>

tw=3.0 cm

Iy=1098.50 cm<sup>4</sup>

Iz=234.00 cm<sup>4</sup>

Ix=663.8 cm<sup>4</sup>

tf=3.0 cm

Wy=169.00 cm<sup>3</sup>

Wz=78.00 cm<sup>3</sup>

STRESSES

Sig<sub>t,0,d</sub> = N/Ax = -1.70/78.00 = -0.22 MPa

Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = -0.97/169.00 = -5.72 MPa

Tau<sub>z,d</sub> = 1.5\*-2.18/78.00 = -0.42 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f<sub>t,0,d</sub> = 7.76 MPa

f<sub>m,y,d</sub> = 11.40 MPa

f<sub>v,d</sub> = 1.85 MPa

Factors and additional parameters

kh = 1.20

kh<sub>y</sub> = 1.03

kmod = 0.60

K<sub>sys</sub> = 1.00

kcr = 0.67



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

$l_{ef} = 2.09 \text{ m}$                        $\Lambda_{rel} = 0.61$   
 $\sigma_{cr} = 65.12 \text{ MPa}$                  $k_{crit} = 1.00$

**BUCKLING PARAMETERS:**

About Y axis:



About Z axis:

**VERIFICATION FORMULAS:**

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.22/7.76 + 5.72/11.40 = 0.53 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 5.72/(1.00 \cdot 11.40) = 0.50 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.42/0.67)/1.85 = 0.34 < 1.00 \quad (6.13)$$

**LIMIT DISPLACEMENTS****Deflections (LOCAL SYSTEM):**

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.2 \text{ cm}$$

Verified

$$\text{Governing load case: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2$$

$$u_{fin,z} = 0.2 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.2 \text{ cm}$$

Verified

$$\text{Governing load case: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 4 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 5$$

**Displacements (GLOBAL SYSTEM):****Section OK !!!**

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** *EN 1995-1:2004/A2:2014*

**ANALYSIS TYPE:** *Member Verification*

**CODE GROUP:**

**MEMBER:** *2 Timber Beam\_2 POINT: 1*

**COORDINATE:** *x = 0.00 L = 0.00 m*

**LOADS:**

*Governing Load Case:* 24 ULS/19=1\*1.35 + 2\*1.35 + 5\*1.05 + 4\*0.90 + 3\*1.50 (1+2)\*1.35+5\*1.05+4\*0.90+3\*1.50

**MATERIAL** *C24*

*gM = 1.30*

*f m,0,k = 24.00 MPa*

*f t,0,k = 14.00 MPa*

*f c,0,k = 21.00 MPa*

*f v,k = 4.00 MPa*

*f t,90,k = 0.40 MPa*

*f c,90,k = 2.50 MPa*

*E 0,moyen = 11000.00 MPa*

*E 0,05 = 7400.00 MPa*

*G moyen = 690.00 MPa*

*Service class: 1*

*Beta c = 0.20*



**SECTION PARAMETERS:** *Gegnė 60x130*

*ht=13.0 cm*

*bf=6.0 cm*

*Ay=52.00 cm<sup>2</sup>*

*Az=52.00 cm<sup>2</sup>*

*Ax=78.00 cm<sup>2</sup>*

*tw=3.0 cm*

*Iy=1098.50 cm<sup>4</sup>*

*Iz=234.00 cm<sup>4</sup>*

*Ix=663.8 cm<sup>4</sup>*

*tf=3.0 cm*

*Wy=169.00 cm<sup>3</sup>*

*Wz=78.00 cm<sup>3</sup>*

**STRESSES**

*Sig\_c,0,d = N/Ax = 1.65/78.00 = 0.21 MPa*

*Sig\_m,y,d = MY/Wy = 0.97/169.00 = 5.72 MPa*

*Tau z,d = 1.5\*2.11/78.00 = 0.41 MPa*

**ALLOWABLE STRESSES**

*f c,0,d = 9.69 MPa*

*f m,y,d = 11.40 MPa*

*f v,d = 1.85 MPa*

**Factors and additional parameters**

*kh = 1.20*

*kh\_y = 1.03*

*kmod = 0.60*

*Ksys = 1.00*

*kcr = 0.67*



**LATERAL BUCKLING PARAMETERS:**

*lef = 1.98 m*

*Lambda\_rel m = 0.59*

*Sig\_cr = 68.72 MPa*

*k crit = 1.00*

**BUCKLING PARAMETERS:**



About Y axis:



About Z axis:

**VERIFICATION FORMULAS:**

$(\text{Sig}_c,0,d / f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_m,y,d / f_{m,y,d} = (0.21/9.69)^2 + 5.72/11.40 = 0.50 < 1.00$  (6.19)

$\text{Sig}_m,y,d / (k_{crit} * f_{m,y,d}) = 5.72 / (1.00 * 11.40) = 0.50 < 1.00$  (6.33)

$(\text{Tau}_{z,d} / k_{cr}) / f_{v,d} = (0.41/0.67) / 1.85 = 0.33 < 1.00$  (6.13)

**LIMIT DISPLACEMENTS**



**Deflections (LOCAL SYSTEM):**

*u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/200.00 = 1.1 cm*

Verified

**Governing load case:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2$

*u fin,z = 0.1 cm < u fin,max,z = L/200.00 = 1.1 cm*

Verified

**Governing load case:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*3 + (0.6+0*0.6)*4 + (0.7+0.3*0.6)*5$



**Displacements (GLOBAL SYSTEM):**

**Section OK !!!**

## **Priedas Nr3.**

**Stogo tarp ašių A-C su 26 laipsnių nuolydžiu  
gegnės nuo esamų apkrovų tikrinamieji skaičiavimai.**

**Objektas:** Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. paprastojo remonto projektas

**Konstr. : Arūnas Blažys**

**Mazgai**

Node	X (m)	Z (m)	Support code	Support
1	0,0	0,0	fxf	paslankus šarnyras
2	2,92	1,43	xxf	Pinned
3	5,70	2,78	fxf	paslankus šarnyras
4	1,46	0,71		
5	4,31	2,10		

**Elementai**

Bar	Node 1	Node 2	Section	Material	Length (m)	Gamma (Deg)	Type
1	1	2	Gegnė 60×130	C24	3,25	0,0	Timber Beam
2	2	3	Gegnė 60×130	C24	3,09	0,0	Timber Beam

**Skerspjūviai**

	Section name	Bar list	AX (cm <sup>2</sup> )	AY (cm <sup>2</sup> )	AZ (cm <sup>2</sup> )	IX (cm <sup>4</sup> )	IY (cm <sup>4</sup> )	IZ (cm <sup>4</sup> )
	Gegnė 60×130	1 2	78,00	65,00	65,00	664,34	1098,50	234,00

**Medžiagos**

	Material	E (MPa)	G (MPa)	N I	LX (1/°C)	RO (kN/m <sup>3</sup> )	Re (MPa)
1	C24	11000,00	690,00	0,000	0,00	3,43	24,00

**Atramos**

	Support name	List of nodes	List of edges	List of objects	Support conditions
	Pinned	2			UX UZ
	paslankus šarnyras	1 3			UZ

**Apkrovos****- Cases: 1to3 5 11to31**

Case	Load type	List	Load values
1	self-weight	1 2	PZ Negative Factor=1,00
2	uniform load	1 2	PZ=-0,12(kN/m)
3	uniform load	1 2	PZ=-1,61(kN/m)
5	uniform load	1 2	PZ=-0,44(kN/m)

**Apkrovų deriniai****- Cases: 11to31**

Combinations	Name	Analysis type	Combination type	Case nature	Definition
11 (C)	ULS/1=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		dead	(1+2)*1.35+5*1.50+3*0.75
12 (C)	ULS/2=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50	Linear Combination		dead	(1+2)*1.35+5*1.50
13 (C)	ULS/3=1*1.35 + 2*1.35	Linear Combination		dead	(1+2)*1.35
14 (C)	ULS/4=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		dead	(1+2)*1.00+5*1.50+3*0.75
15 (C)	ULS/5=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50	Linear Combination		dead	(1+2)*1.00+5*1.50
16 (C)	ULS/6=1*1.00 + 2*1.00	Linear Combination		dead	(1+2)*1.00
17 (C)	ULS/7=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 3*1.50	Linear Combination		dead	(1+2)*1.35+5*1.05+3*1.50
18 (C)	ULS/8=1*1.35 + 2*1.35 + 3*1.50	Linear Combination		dead	(1+2)*1.35+3*1.50
19 (C)	ULS/9=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 3*1.50	Linear Combination		dead	(1+2)*1.00+5*1.05+3*1.50
20 (C)	ULS/10=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50	Linear Combination		dead	(1+2)*1.00+3*1.50
21 (C)	SLS:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 3*0.50	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+5)*1.00+3*0.50
22 (C)	SLS:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+5)*1.00
23 (C)	SLS:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2)*1.00
24 (C)	SLS:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 3*1.00	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+3)*1.00+5*0.70
25 (C)	SLS:CHR/5=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+3)*1.00
26 (C)	SLS:FRE/6=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.50	Linear Combination	SLS:FRE	dead	(1+2)*1.00+5*0.50
27 (C)	SLS:FRE/7=1*1.00 + 2*1.00	Linear Combination	SLS:FRE	dead	(1+2)*1.00
28 (C)	SLS:FRE/8=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30 + 3*0.20	Linear Combination	SLS:FRE	dead	(1+2)*1.00+5*0.30+3*0.20
29 (C)	SLS:FRE/9=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.20	Linear Combination	SLS:FRE	dead	(1+2)*1.00+3*0.20
30 (C)	SLS:QPR/10=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30	Linear Combination	SLS:QPR	dead	(1+2)*1.00+5*0.30
31 (C)	SLS:QPR/11=1*1.00 + 2*1.00	Linear Combination	SLS:QPR	dead	(1+2)*1.00

**Irašos**

- Cases: 1to3 5 11to31

Bar/Node/Case			FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/	1/	17 (C)	1,67>>	3,43	0,00
1/	2/	17 (C)	-2,72<<	-5,57	-3,48
1/	1/	17 (C)	1,67	3,43>>	0,00
1/	2/	17 (C)	-2,72	-5,57<<	-3,48
1/	1/	17 (C)	1,67	3,43	0,00>>
1/	2/	17 (C)	-2,72	-5,57	-3,48<<
2/	2/	17 (C)	2,63>>	5,39	-3,48
2/	3/	17 (C)	-1,53<<	-3,14	0,00
2/	2/	17 (C)	2,63	5,39>>	-3,48
2/	3/	17 (C)	-1,53	-3,14<<	0,00
2/	3/	19 (C)	-1,50	-3,09	0,00>>
2/	2/	17 (C)	2,63	5,39	-3,48<<

**Atraminės reakcijos**

in the coordinate system: global - Cases: 1to3 5 11to20

	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
<b>MAX</b>	0,00	12,19	0,00
<b>Node</b>	1	2	2
<b>Case</b>	15 (C)	17 (C)	19 (C)
<b>MIN</b>	-0,00	0,03	-0,00
<b>Node</b>	2	3	3
<b>Case</b>	20 (C)	1	18 (C)

**Medinių elementų tikrinimas****TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS**

CODE: EN 1995-1:2004/A2:2014

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 1 Timber Beam\_1 POINT: 11

COORDINATE: x = 1.00 L = 3.25 m

LOADS:

Governing Load Case: 17 ULS/7=1\*1.35 + 2\*1.35 + 5\*1.05 + 3\*1.50 (1+2)\*1.35+5\*1.05+3\*1.50

MATERIAL C24

gM = 1.30

f m,0,k = 24.00 MPa

f t,0,k = 14.00 MPa

f c,0,k = 21.00 MPa

f v,k = 4.00 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.50 MPa

E 0,moyen = 11000.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa

G moyen = 690.00 MPa

Service class: 1

Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: Gegnė 60x130

ht=13.0 cm

bf=6.0 cm

tw=3.0 cm

tf=3.0 cm

Ay=52.00 cm<sup>2</sup>Iy=1098.50 cm<sup>4</sup>Wy=169.00 cm<sup>3</sup>Az=52.00 cm<sup>2</sup>Iz=234.00 cm<sup>4</sup>Wz=78.00 cm<sup>3</sup>Ax=78.00 cm<sup>2</sup>Ix=663.8 cm<sup>4</sup>

Lapas : 4

**STRESSES**

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -2.72/78.00 = -0.35 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_y = -3.48/169.00 = -20.58 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 * -5.57/78.00 = -1.07 \text{ MPa}$

**ALLOWABLE STRESSES**

$f_{t,0,d} = 7.76 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 11.40 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$

**Factors and additional parameters**

$kh = 1.20$        $kh_y = 1.03$        $k_{mod} = 0.60$        $K_{sys} = 1.00$        $k_{cr} = 0.67$

**LATERAL BUCKLING PARAMETERS:**

$l_{ef} = 2.93 \text{ m}$        $\text{Lambda}_{rel} = 0.72$   
 $\text{Sig}_{cr} = 46.38 \text{ MPa}$        $k_{crit} = 1.00$

**BUCKLING PARAMETERS:**

About Y axis:



About Z axis:

**VERIFICATION FORMULAS:**

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.35/7.76 + 20.58/11.40 = 1.85 > 1.00 \quad (6.17)$

$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} * f_{m,y,d}) = 20.58/(1.00 * 11.40) = 1.81 > 1.00 \quad (6.33)$

$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (1.07/0.67)/1.85 = 0.87 < 1.00 \quad (6.13)$

**LIMIT DISPLACEMENTS****Deflections (LOCAL SYSTEM):**

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.6 \text{ cm}$

Verified

**Governing load case:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2$

$u_{fin,z} = 1.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.6 \text{ cm}$

Verified

**Governing load case:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.6)*3 + (0.7+0.3*0.6)*5$

**Displacements (GLOBAL SYSTEM):**

**Section incorrect !!!**

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** *EN 1995-1:2004/A2:2014*

**ANALYSIS TYPE:** *Member Verification*

**CODE GROUP:**

**MEMBER:** *2 Timber Beam\_2 POINT: 1*

**COORDINATE:** *x = 0.00 L = 0.00 m*

**LOADS:**

*Governing Load Case:* 17 ULS/7=1\*1.35 + 2\*1.35 + 5\*1.05 + 3\*1.50 (1+2)\*1.35+5\*1.05+3\*1.50

**MATERIAL** *C24*

*gM = 1.30*

*f m,0,k = 24.00 MPa*

*f t,0,k = 14.00 MPa*

*f c,0,k = 21.00 MPa*

*f v,k = 4.00 MPa*

*f t,90,k = 0.40 MPa*

*f c,90,k = 2.50 MPa*

*E 0,moyen = 11000.00 MPa*

*E 0,05 = 7400.00 MPa*

*G moyen = 690.00 MPa*

*Service class: 1*

*Beta c = 0.20*



**SECTION PARAMETERS:** *Gegnė 60x130*

*ht=13.0 cm*

*bf=6.0 cm*

*Ay=52.00 cm<sup>2</sup>*

*Az=52.00 cm<sup>2</sup>*

*Ax=78.00 cm<sup>2</sup>*

*tw=3.0 cm*

*Iy=1098.50 cm<sup>4</sup>*

*Iz=234.00 cm<sup>4</sup>*

*Ix=663.8 cm<sup>4</sup>*

*tf=3.0 cm*

*Wy=169.00 cm<sup>3</sup>*

*Wz=78.00 cm<sup>3</sup>*

**STRESSES**

*Sig\_c,0,d = N/Ax = 2.63/78.00 = 0.34 MPa*

*Sig\_m,y,d = MY/Wy = 3.48/169.00 = 20.58 MPa*

*Tau z,d = 1.5\*5.39/78.00 = 1.04 MPa*

**ALLOWABLE STRESSES**

*f c,0,d = 9.69 MPa*

*f m,y,d = 11.40 MPa*

*f v,d = 1.85 MPa*

**Factors and additional parameters**

*kh = 1.20*

*kh\_y = 1.03*

*kmod = 0.60*

*Ksys = 1.00*

*kcr = 0.67*



**LATERAL BUCKLING PARAMETERS:**

*lef = 2.78 m*

*Lambda\_rel m = 0.70*

*Sig\_cr = 48.91 MPa*

*k crit = 1.00*

**BUCKLING PARAMETERS:**



About Y axis:



About Z axis:

**VERIFICATION FORMULAS:**

$(\text{Sig}_c,0,d / f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_m,y,d / f_{m,y,d} = (0.34/9.69)^2 + 20.58/11.40 = 1.81 > 1.00$  (6.19)

$\text{Sig}_m,y,d / (k_{crit} * f_{m,y,d}) = 20.58 / (1.00 * 11.40) = 1.81 > 1.00$  (6.33)

$(\text{Tau}_{z,d} / k_{cr}) / f_{v,d} = (1.04/0.67) / 1.85 = 0.84 < 1.00$  (6.13)

**LIMIT DISPLACEMENTS**



**Deflections (LOCAL SYSTEM):**

*u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/200.00 = 1.5 cm*

Verified

*Governing load case: (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2*

*u fin,z = 0.8 cm < u fin,max,z = L/200.00 = 1.5 cm*

Verified

*Governing load case: (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.6)\*3 + (0.7+0.3\*0.6)\*5*



**Displacements (GLOBAL SYSTEM):**

**Section incorrect !!!**

**Priedas Nr4.**  
**Stogo tarp ašių 1-2 su 38 laipsnių nuolydžiu rygelio nuo  
esamų apkrovų ir saulės elektrinės įrangos tikrinamieji  
skaičiavimai.**

**Objektas:** Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. paprastojo remonto projektas

**Konstr. : Arūnas Blažys**

**Mazgai**

Node	X (m)	Z (m)	Support code	Support
1	0,0	0,0	xxf	Pinned
2	3,00	0,0	fxf	paslankus šarnyras
3	6,00	0,0	fxf	paslankus šarnyras
4	1,00	0,0		
5	2,00	0,0		
6	4,00	0,0		
7	5,00	0,0		

**Elementai**

Bar	Node 1	Node 2	Section	Material	Length (m)	Gamma (Deg)	Type
1	1	2	Rygelis 100×190	C24	3,00	38,0	Timber Beam
2	2	3	Rygelis 100×190	C24	3,00	38,0	Timber Beam

**Skerspjūviai**

	Section name	Bar list	AX (cm <sup>2</sup> )	AY (cm <sup>2</sup> )	AZ (cm <sup>2</sup> )	IX (cm <sup>4</sup> )	IY (cm <sup>4</sup> )	IZ (cm <sup>4</sup> )
	Rygelis 100×190	1 2	190,00	158,33	158,33	4243,23	5715,83	1583,33

**Medžiagos**

	Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	RO (kN/m <sup>3</sup> )	Re (MPa)
1	C24	11000,00	690,00	0,00	0,00	3,43	24,00

**Atramos**

	Support name	List of nodes	List of edges	List of objects	Support conditions
	Pinned	1			UX UZ
	paslankus šarnyras	2 3			UZ

## Apkrovos

- Cases: 1to109

	Case	Load type	List	Load values
	1	self-weight	1 2	PZ Negative Factor=1,00
	2	nodal force	1to7	FZ=-0,44(kN)
	3	nodal force	1to7	FZ=-1,85(kN)
	4	nodal force	1to7	FZ=-0,02(kN)
	5	nodal force	1to7	FZ=-0,97(kN)
	6	nodal force	1to7	FZ=-0,33(kN)

## Apkrovų deriniai

- Cases: 7to109

Combinations	Name	Analysis type	Combination type	Case nature	Definition
7 (C)	$ULS/1=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 6*1.50 + 4*0.90 + 3*0.75$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.35+(5+6)*1.50+4*0.90+3*0.75$
8 (C)	$ULS/2=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 6*1.50 + 4*0.90$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.35+(5+6)*1.50+4*0.90$
9 (C)	$ULS/3=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 6*1.50 + 3*0.75$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.35+(5+6)*1.50+3*0.75$
10 (C)	$ULS/4=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 6*1.50$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.35+(5+6)*1.50$
11 (C)	$ULS/5=1*1.35 + 2*1.35$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.35$
12 (C)	$ULS/6=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 4*0.90 + 3*0.75$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.35+5*1.50+4*0.90+3*0.75$
13 (C)	$ULS/7=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 4*0.90$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.35+5*1.50+4*0.90$
14 (C)	$ULS/8=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 3*0.75$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.35+5*1.50+3*0.75$
15 (C)	$ULS/9=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.35+5*1.50$
16 (C)	$ULS/10=1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.50 + 4*0.90 + 3*0.75$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.35+6*1.50+4*0.90+3*0.75$
17 (C)	$ULS/11=1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.50 + 4*0.90$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.35+6*1.50+4*0.90$
18 (C)	$ULS/12=1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.50 + 3*0.75$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.35+6*1.50+3*0.75$
19 (C)	$ULS/13=1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.50$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.35+6*1.50$
20 (C)	$ULS/14=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 6*1.50 + 4*0.90 + 3*0.75$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.00+(5+6)*1.50+4*0.90+3*0.75$
21 (C)	$ULS/15=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 6*1.50 + 4*0.90$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.00+(5+6)*1.50+4*0.90$
22 (C)	$ULS/16=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 6*1.50 + 3*0.75$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.00+(5+6)*1.50+3*0.75$
23 (C)	$ULS/17=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 6*1.50$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.00+(5+6)*1.50$
24 (C)	$ULS/18=1*1.00 + 2*1.00$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.00$
25 (C)	$ULS/19=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 4*0.90 + 3*0.75$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.00+5*1.50+4*0.90+3*0.75$
26 (C)	$ULS/20=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 4*0.90$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.00+5*1.50+4*0.90$
27 (C)	$ULS/21=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 3*0.75$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.00+5*1.50+3*0.75$

28 (C)	$ULS/22=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.00+5*1.50$
29 (C)	$ULS/23=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.50 + 4*0.90 + 3*0.75$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.00+6*1.50+4*0.90+3*0.75$
30 (C)	$ULS/24=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.50 + 4*0.90$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.00+6*1.50+4*0.90$
31 (C)	$ULS/25=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.50 + 3*0.75$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.00+6*1.50+3*0.75$
32 (C)	$ULS/26=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.00+6*1.50$
33 (C)	$ULS/27=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 6*1.05 + 4*1.50 + 3*0.75$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.35+(5+6)*1.05+4*1.50+3*0.75$
34 (C)	$ULS/28=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 6*1.05 + 4*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.35+(5+6)*1.05+4*1.50$
35 (C)	$ULS/29=1*1.35 + 2*1.35 + 4*1.50 + 3*0.75$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.35+4*1.50+3*0.75$
36 (C)	$ULS/30=1*1.35 + 2*1.35 + 4*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.35+4*1.50$
37 (C)	$ULS/31=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 4*1.50 + 3*0.75$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.35+5*1.05+4*1.50+3*0.75$
38 (C)	$ULS/32=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 4*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.35+5*1.05+4*1.50$
39 (C)	$ULS/33=1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.05 + 4*1.50 + 3*0.75$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.35+6*1.05+4*1.50+3*0.75$
40 (C)	$ULS/34=1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.05 + 4*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.35+6*1.05+4*1.50$
41 (C)	$ULS/35=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 6*1.05 + 4*1.50 + 3*0.75$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.00+(5+6)*1.05+4*1.50+3*0.75$
42 (C)	$ULS/36=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 6*1.05 + 4*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.00+(5+6)*1.05+4*1.50$
43 (C)	$ULS/37=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50 + 3*0.75$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.00+4*1.50+3*0.75$
44 (C)	$ULS/38=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.00+4*1.50$
45 (C)	$ULS/39=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 4*1.50 + 3*0.75$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.00+5*1.05+4*1.50+3*0.75$
46 (C)	$ULS/40=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 4*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.00+5*1.05+4*1.50$
47 (C)	$ULS/41=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.05 + 4*1.50 + 3*0.75$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.00+6*1.05+4*1.50+3*0.75$
48 (C)	$ULS/42=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.05 + 4*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.00+6*1.05+4*1.50$
49 (C)	$ULS/43=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 6*1.05 + 4*0.90 + 3*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.35+(5+6)*1.05+4*0.90+3*1.50$
50 (C)	$ULS/44=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 6*1.05 + 3*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.35+(5+6)*1.05+3*1.50$
51 (C)	$ULS/45=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90 + 3*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.35+4*0.90+3*1.50$
52 (C)	$ULS/46=1*1.35 + 2*1.35 + 3*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.35+3*1.50$
53 (C)	$ULS/47=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 4*0.90 + 3*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.35+5*1.05+4*0.90+3*1.50$
54 (C)	$ULS/48=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 3*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.35+5*1.05+3*1.50$
55 (C)	$ULS/49=1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.05 + 4*0.90 + 3*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.35+6*1.05+4*0.90+3*1.50$
56 (C)	$ULS/50=1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.05 + 3*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.35+6*1.05+3*1.50$
57 (C)	$ULS/51=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 6*1.05 + 4*0.90 + 3*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.00+(5+6)*1.05+4*0.90+3*1.50$
58 (C)	$ULS/52=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 6*1.05 + 3*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.00+(5+6)*1.05+3*1.50$
59 (C)	$ULS/53=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 3*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.00+4*0.90+3*1.50$
60 (C)	$ULS/54=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50$	Linear Combination	Structural	$(1+2)*1.00+3*1.50$

61 (C)	$ULS/55=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 4*0.90 + 3*1.50$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.00+5*1.05+4*0.90+3*1.50$
62 (C)	$ULS/56=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 3*1.50$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.00+5*1.05+3*1.50$
63 (C)	$ULS/57=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.05 + 4*0.90 + 3*1.50$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.00+6*1.05+4*0.90+3*1.50$
64 (C)	$ULS/58=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.05 + 3*1.50$	Linear Combination		Structural	$(1+2)*1.00+6*1.05+3*1.50$
65 (C)	$SLS:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 6*1.00 + 4*0.60 + 3*0.50$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+5+6)*1.00+4*0.60+3*0.50$
66 (C)	$SLS:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 6*1.00 + 4*0.60$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+5+6)*1.00+4*0.60$
67 (C)	$SLS:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 6*1.00 + 3*0.50$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+5+6)*1.00+3*0.50$
68 (C)	$SLS:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 6*1.00$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+5+6)*1.00$
69 (C)	$SLS:CHR/5=1*1.00 + 2*1.00$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2)*1.00$
70 (C)	$SLS:CHR/6=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 4*0.60 + 3*0.50$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+5)*1.00+4*0.60+3*0.50$
71 (C)	$SLS:CHR/7=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 4*0.60$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+5)*1.00+4*0.60$
72 (C)	$SLS:CHR/8=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 3*0.50$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+5)*1.00+3*0.50$
73 (C)	$SLS:CHR/9=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+5)*1.00$
74 (C)	$SLS:CHR/10=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00 + 4*0.60 + 3*0.50$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+6)*1.00+4*0.60+3*0.50$
75 (C)	$SLS:CHR/11=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00 + 4*0.60$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+6)*1.00+4*0.60$
76 (C)	$SLS:CHR/12=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00 + 3*0.50$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+6)*1.00+3*0.50$
77 (C)	$SLS:CHR/13=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+6)*1.00$
78 (C)	$SLS:CHR/14=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 6*0.70 + 4*1.00 + 3*0.50$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+4)*1.00+(5+6)*0.70+3*0.50$
79 (C)	$SLS:CHR/15=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 6*0.70 + 4*1.00$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+4)*1.00+(5+6)*0.70$
80 (C)	$SLS:CHR/16=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 3*0.50$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+4)*1.00+3*0.50$
81 (C)	$SLS:CHR/17=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+4)*1.00$
82 (C)	$SLS:CHR/18=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 4*1.00 + 3*0.50$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+4)*1.00+5*0.70+3*0.50$
83 (C)	$SLS:CHR/19=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 4*1.00$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+4)*1.00+5*0.70$
84 (C)	$SLS:CHR/20=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.70 + 4*1.00 + 3*0.50$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+4)*1.00+6*0.70+3*0.50$
85 (C)	$SLS:CHR/21=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.70 + 4*1.00$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+4)*1.00+6*0.70$
86 (C)	$SLS:CHR/22=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 6*0.70 + 4*0.60 + 3*1.00$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+3)*1.00+(5+6)*0.70+4*0.60$
87 (C)	$SLS:CHR/23=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 6*0.70 + 3*1.00$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+3)*1.00+(5+6)*0.70$
88 (C)	$SLS:CHR/24=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.60 + 3*1.00$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+3)*1.00+4*0.60$
89 (C)	$SLS:CHR/25=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+3)*1.00$
90 (C)	$SLS:CHR/26=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 4*0.60 + 3*1.00$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+3)*1.00+5*0.70+4*0.60$
91 (C)	$SLS:CHR/27=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 3*1.00$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+3)*1.00+5*0.70$
92 (C)	$SLS:CHR/28=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.70 + 4*0.60 + 3*1.00$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+3)*1.00+6*0.70+4*0.60$
93 (C)	$SLS:CHR/29=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.70 + 3*1.00$	Linear Combination	SLS: CHR	dead	$(1+2+3)*1.00+6*0.70$

94 (C)	SLS:FRE/30=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.50 + 6*0.50	Linear Combination	SLS: FRE	dead	(1+2)*1.00+(5+6)*0.50
95 (C)	SLS:FRE/31=1*1.00 + 2*1.00	Linear Combination	SLS: FRE	dead	(1+2)*1.00
96 (C)	SLS:FRE/32=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.50	Linear Combination	SLS: FRE	dead	(1+2)*1.00+5*0.50
97 (C)	SLS:FRE/33=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.50	Linear Combination	SLS: FRE	dead	(1+2)*1.00+6*0.50
98 (C)	SLS:FRE/34=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30 + 6*0.30 + 4*0.20	Linear Combination	SLS: FRE	dead	(1+2)*1.00+(5+6)*0.30+4*0.20
99 (C)	SLS:FRE/35=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.20	Linear Combination	SLS: FRE	dead	(1+2)*1.00+4*0.20
100 (C)	SLS:FRE/36=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30 + 4*0.20	Linear Combination	SLS: FRE	dead	(1+2)*1.00+5*0.30+4*0.20
101 (C)	SLS:FRE/37=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.30 + 4*0.20	Linear Combination	SLS: FRE	dead	(1+2)*1.00+6*0.30+4*0.20
102 (C)	SLS:FRE/38=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30 + 6*0.30 + 3*0.20	Linear Combination	SLS: FRE	dead	(1+2)*1.00+(5+6)*0.30+3*0.20
103 (C)	SLS:FRE/39=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.20	Linear Combination	SLS: FRE	dead	(1+2)*1.00+3*0.20
104 (C)	SLS:FRE/40=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30 + 3*0.20	Linear Combination	SLS: FRE	dead	(1+2)*1.00+5*0.30+3*0.20
105 (C)	SLS:FRE/41=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.30 + 3*0.20	Linear Combination	SLS: FRE	dead	(1+2)*1.00+6*0.30+3*0.20
106 (C)	SLS:QPR/42=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30 + 6*0.30	Linear Combination	SLS: QPR	dead	(1+2)*1.00+(5+6)*0.30
107 (C)	SLS:QPR/43=1*1.00 + 2*1.00	Linear Combination	SLS: QPR	dead	(1+2)*1.00
108 (C)	SLS:QPR/44=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30	Linear Combination	SLS: QPR	dead	(1+2)*1.00+5*0.30
109 (C)	SLS:QPR/45=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.30	Linear Combination	SLS: QPR	dead	(1+2)*1.00+6*0.30

## Irašos

- Cases: 1to109

Bar/Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 1/ 1	0,0>>	0,07	-0,00
1/ 1/ 1	0,0<<	0,07	-0,00
1/ 1/ 49 (C)	0,0	3,27>>	0,00
1/ 2/ 49 (C)	0,0	-6,50<<	-4,85
1/ 1/ 10 (C)	0,0	1,80	0,00>>
1/ 2/ 49 (C)	0,0	-6,50	-4,85<<
2/ 2/ 1	0,0>>	0,12	-0,07
2/ 2/ 1	0,0<<	0,12	-0,07
2/ 2/ 49 (C)	0,0	6,50>>	-4,85
2/ 3/ 49 (C)	0,0	-3,27<<	0,00
2/ 3/ 34 (C)	0,0	-1,43	0,00>>
2/ 2/ 49 (C)	0,0	6,50	-4,85<<

## Atraminės reakcijos

in the coordinate system: global - Cases: 1to64

	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
MAX	0,0	17,76	0,00
Node	1	2	2
Case	1	49 (C)	49 (C)

<b>MIN</b>	0,0	0,04	-0,00
<b>Node</b>	1	3	3
<b>Case</b>	1	4	20 (C)

**Medinių elementų tikrinimas****TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS****CODE:** EN 1995-1:2004/A2:2014**ANALYSIS TYPE:** Member Verification**CODE GROUP:****MEMBER:** 1 Timber Beam\_1 **POINT:** 11**COORDINATE:** x = 1.00 L = 3.00 m**LOADS:**

Governing Load Case: 49 ULS/43=1\*1.35 + 2\*1.35 + 5\*1.05 + 6\*1.05 + 4\*0.90 + 3\*1.50  
 (1+2)\*1.35+(5+6)\*1.05+4\*0.90+3\*1.50

**MATERIAL** C24

gM = 1.30

f m,0,k = 24.00 MPa

f t,0,k = 14.00 MPa

f c,0,k = 21.00 MPa

f v,k = 4.00 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.50 MPa

E 0,moyen = 11000.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa

G moyen = 690.00 MPa

Service class: 1

Beta c = 0.20

**SECTION PARAMETERS:** Rygelis 100×190

ht=19.0 cm

bf=10.0 cm

tw=5.0 cm

tf=5.0 cm

Ay=126.67 cm<sup>2</sup>Iy=5715.83 cm<sup>4</sup>Wy=601.67 cm<sup>3</sup>Az=126.67 cm<sup>2</sup>Iz=1583.33 cm<sup>4</sup>Wz=316.67 cm<sup>3</sup>Ax=190.00 cm<sup>2</sup>Ix=4233.3 cm<sup>4</sup>**STRESSES**Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = -4.85/601.67 = -8.07 MPaTau<sub>z,d</sub> = 1.5\*-6.50/190.00 = -0.51 MPa**ALLOWABLE STRESSES**f<sub>m,y,d</sub> = 11.08 MPaf<sub>v,d</sub> = 1.85 MPa**Factors and additional parameters**kh<sub>y</sub> = 1.00k<sub>mod</sub> = 0.60K<sub>sys</sub> = 1.00k<sub>cr</sub> = 0.67**LATERAL BUCKLING PARAMETERS:**

lef = 2.70 m

Lambda<sub>rel m</sub> = 0.51Sig<sub>cr</sub> = 92.79 MPak<sub>crit</sub> = 1.00**BUCKLING PARAMETERS:**

About Y axis:



About Z axis:

**VERIFICATION FORMULAS:**Sig<sub>m,y,d</sub>/f<sub>m,y,d</sub> = 8.07/11.08 = 0.73 < 1.00 (6.11)Sig<sub>m,y,d</sub>/(k<sub>crit</sub>\*f<sub>m,y,d</sub>) = 8.07/(1.00\*11.08) = 0.73 < 1.00 (6.33)(Tau<sub>z,d</sub>/k<sub>cr</sub>)/f<sub>v,d</sub> = (0.51/0.67)/1.85 = 0.42 < 1.00 (6.13)**LIMIT DISPLACEMENTS****Deflections (LOCAL SYSTEM):**u<sub>fin,y</sub> = 0.0 cm < u<sub>fin,max,y</sub> = L/200.00 = 1.5 cm

Verified

**Governing load case:** (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*6

$$u_{fin,z} = 0.2 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Verified

**Governing load case:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*3 + (0.6+0*0.6)*4 + (0.7+0.3*0.6)*5 + (0.7+0.3*0.6)*6$



**Displacements (GLOBAL SYSTEM):**

---

**Section OK !!!**

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** EN 1995-1:2004/A2:2014

**ANALYSIS TYPE:** Member Verification

**CODE GROUP:**

**MEMBER:** 2 Timber Beam\_2 **POINT:** 1

**COORDINATE:** x = 0.00 L = 0.00 m

**LOADS:**

*Governing Load Case:* 49 ULS/43=1\*1.35 + 2\*1.35 + 5\*1.05 + 6\*1.05 + 4\*0.90 + 3\*1.50  
(1+2)\*1.35+(5+6)\*1.05+4\*0.90+3\*1.50

**MATERIAL** C24

gM = 1.30	f <sub>m,0,k</sub> = 24.00 MPa	f <sub>t,0,k</sub> = 14.00 MPa	f <sub>c,0,k</sub> = 21.00 MPa
f <sub>v,k</sub> = 4.00 MPa	f <sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa	f <sub>c,90,k</sub> = 2.50 MPa	E <sub>0,moyen</sub> = 11000.00 MPa
E <sub>0,05</sub> = 7400.00 MPa	G <sub>moyen</sub> = 690.00 MPa	Service class: 1	Beta <sub>c</sub> = 0.20



**SECTION PARAMETERS:** Rygelis 100×190

ht=19.0 cm	A <sub>y</sub> =126.67 cm <sup>2</sup>	A <sub>z</sub> =126.67 cm <sup>2</sup>	A <sub>x</sub> =190.00 cm <sup>2</sup>
bf=10.0 cm	I <sub>y</sub> =5715.83 cm <sup>4</sup>	I <sub>z</sub> =1583.33 cm <sup>4</sup>	I <sub>x</sub> =4233.3 cm <sup>4</sup>
tw=5.0 cm	W <sub>y</sub> =601.67 cm <sup>3</sup>	W <sub>z</sub> =316.67 cm <sup>3</sup>	
tf=5.0 cm			

**STRESSES**

Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/W<sub>y</sub> = -4.85/601.67 = -8.07 MPa

Tau<sub>z,d</sub> = 1.5\*6.50/190.00 = 0.51 MPa

**ALLOWABLE STRESSES**

f<sub>m,y,d</sub> = 11.08 MPa

f<sub>v,d</sub> = 1.85 MPa

**Factors and additional parameters**

kh<sub>y</sub> = 1.00    k<sub>mod</sub> = 0.60    K<sub>sys</sub> = 1.00    k<sub>cr</sub> = 0.67



**LATERAL BUCKLING PARAMETERS:**

le<sub>ff</sub> = 2.70 m    Lambda<sub>rel m</sub> = 0.51  
Sig<sub>cr</sub> = 92.79 MPa    k<sub>crit</sub> = 1.00

**BUCKLING PARAMETERS:**



About Y axis:



About Z axis:

**VERIFICATION FORMULAS:**

Sig<sub>m,y,d</sub>/f<sub>m,y,d</sub> = 8.07/11.08 = 0.73 < 1.00    (6.11)

Sig<sub>m,y,d</sub>/(k<sub>crit</sub>\*f<sub>m,y,d</sub>) = 8.07/(1.00\*11.08) = 0.73 < 1.00    (6.33)

(Tau<sub>z,d</sub>/k<sub>cr</sub>)/f<sub>v,d</sub> = (0.51/0.67)/1.85 = 0.42 < 1.00    (6.13)

**LIMIT DISPLACEMENTS**



**Deflections (LOCAL SYSTEM):**

u<sub>fin,y</sub> = 0.0 cm < u<sub>fin,max,y</sub> = L/200.00 = 1.5 cm    Verified

**Governing load case:** (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*6

u<sub>fin,z</sub> = 0.2 cm < u<sub>fin,max,z</sub> = L/200.00 = 1.5 cm    Verified

**Governing load case:** (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0\*0.6)\*3 + (0.6+0\*0.6)\*4 + (0.7+0.3\*0.6)\*5 + (0.7+0.3\*0.6)\*6



**Displacements (GLOBAL SYSTEM):**

**Section OK !!!**

**Priedas Nr5.**  
**Stogo tarp ašių A-C su 38 laipsnių nuolydžiu rygelio nuo  
esamų apkrovų tikrinamieji skaičiavimai.**

**Objektas:** Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. paprastojo remonto projektas

**Konstr. : Arūnas Blažys**

**Mazgai**

Node	X (m)	Z (m)	Support code	Support
1	0,0	0,0	xxf	Pinned
2	3,00	0,0		
3	6,00	0,0	fxf	paslankus šarnyras
4	1,00	0,0		
5	2,00	0,0	fxf	paslankus šarnyras
6	4,00	0,0	fxf	paslankus šarnyras
7	5,00	0,0		

**Elementai**

Bar	Node 1	Node 2	Section	Material	Length (m)	Gamma (Deg)	Type
1	1	2	Rygelis 100×100	C24	3,00	0,0	Timber Beam
2	2	3	Rygelis 100×100	C24	3,00	0,0	Timber Beam

**Skerspjūviai**

	Section name	Bar list	AX (cm <sup>2</sup> )	AY (cm <sup>2</sup> )	AZ (cm <sup>2</sup> )	IX (cm <sup>4</sup> )	IY (cm <sup>4</sup> )	IZ (cm <sup>4</sup> )
	Rygelis 100×100	1 2	100,00	83,33	83,33	1405,83	833,33	833,33

**Medžiagos**

	Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	RO (kN/m <sup>3</sup> )	Re (MPa)
1	C24	11000,00	690,00	0,00	0,00	3,43	24,00

**Atramos**

	Support name	List of nodes	List of edges	List of objects	Support conditions
	Pinned	1			UX UZ
	paslankus šarnyras	3 5 6			UZ

**Apkrovos**

- Cases: 1to52

	Case	Load type	List	Load values
	1	self-weight	1 2	PZ Negative Factor=1,00
	2	nodal force	1to7	FZ=-0,36(kN)
	3	nodal force	1to7	FZ=-1,51(kN)
	4	nodal force	1to7	FZ=-0,02(kN)
	5	nodal force	1to7	FZ=-0,79(kN)

**Apkrovų deriniai**

- Cases: 6to52

Combinations	Name	Analysis type	Combination type	Case nature	Definition
6 (C)	ULS/1=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 4*0.90 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.50+4*0.90+3*0.75
7 (C)	ULS/2=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 4*0.90	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.50+4*0.90
8 (C)	ULS/3=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.50+3*0.75
9 (C)	ULS/4=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.50
10 (C)	ULS/5=1*1.35 + 2*1.35	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35
11 (C)	ULS/6=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 4*0.90 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.50+4*0.90+3*0.75
12 (C)	ULS/7=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 4*0.90	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.50+4*0.90
13 (C)	ULS/8=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.50+3*0.75
14 (C)	ULS/9=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.50
15 (C)	ULS/10=1*1.00 + 2*1.00	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00
16 (C)	ULS/11=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 4*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.05+4*1.50+3*0.75
17 (C)	ULS/12=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 4*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.05+4*1.50
18 (C)	ULS/13=1*1.35 + 2*1.35 + 4*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+4*1.50+3*0.75
19 (C)	ULS/14=1*1.35 + 2*1.35 + 4*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+4*1.50
20 (C)	ULS/15=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 4*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.05+4*1.50+3*0.75
21 (C)	ULS/16=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 4*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.05+4*1.50
22 (C)	ULS/17=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+4*1.50+3*0.75
23 (C)	ULS/18=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+4*1.50
24 (C)	ULS/19=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 4*0.90 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.05+4*0.90+3*1.50
25 (C)	ULS/20=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.05+3*1.50
26 (C)	ULS/21=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+4*0.90+3*1.50
27 (C)	ULS/22=1*1.35 + 2*1.35 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+3*1.50

28 (C)	ULS/23=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 4*0.90 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.05+4*0.90+3*1.50
29 (C)	ULS/24=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.05+3*1.50
30 (C)	ULS/25=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+4*0.90+3*1.50
31 (C)	ULS/26=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+3*1.50
32 (C)	SLS:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 4*0.60 + 3*0.50	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+5)*1.00+4*0.60+3*0.50
33 (C)	SLS:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 4*0.60	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+5)*1.00+4*0.60
34 (C)	SLS:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 3*0.50	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+5)*1.00+3*0.50
35 (C)	SLS:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+5)*1.00
36 (C)	SLS:CHR/5=1*1.00 + 2*1.00	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2)*1.00
37 (C)	SLS:CHR/6=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 4*1.00 + 3*0.50	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+4)*1.00+5*0.70+3*0.50
38 (C)	SLS:CHR/7=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 4*1.00	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+4)*1.00+5*0.70
39 (C)	SLS:CHR/8=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 3*0.50	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+4)*1.00+3*0.50
40 (C)	SLS:CHR/9=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+4)*1.00
41 (C)	SLS:CHR/10=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 4*0.60 + 3*1.00	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+3)*1.00+5*0.70+4*0.60
42 (C)	SLS:CHR/11=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 3*1.00	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+3)*1.00+5*0.70
43 (C)	SLS:CHR/12=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.60 + 3*1.00	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+3)*1.00+4*0.60
44 (C)	SLS:CHR/13=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+3)*1.00
45 (C)	SLS:FRE/14=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.50	Linear Combination	SLS:FRE	dead	(1+2)*1.00+5*0.50
46 (C)	SLS:FRE/15=1*1.00 + 2*1.00	Linear Combination	SLS:FRE	dead	(1+2)*1.00
47 (C)	SLS:FRE/16=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30 + 4*0.20	Linear Combination	SLS:FRE	dead	(1+2)*1.00+5*0.30+4*0.20
48 (C)	SLS:FRE/17=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.20	Linear Combination	SLS:FRE	dead	(1+2)*1.00+4*0.20
49 (C)	SLS:FRE/18=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30 + 3*0.20	Linear Combination	SLS:FRE	dead	(1+2)*1.00+5*0.30+3*0.20
50 (C)	SLS:FRE/19=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.20	Linear Combination	SLS:FRE	dead	(1+2)*1.00+3*0.20
51 (C)	SLS:QPR/20=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30	Linear Combination	SLS:QPR	dead	(1+2)*1.00+5*0.30
52 (C)	SLS:QPR/21=1*1.00 + 2*1.00	Linear Combination	SLS:QPR	dead	(1+2)*1.00

## Įrašos

- Cases: 1to52

Bar/Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 1/ 1	0,0>>	0,03	-0,00
1/ 1/ 1	0,0<<	0,03	-0,00
1/ 2/ 24 (C)	0,0	1,80>>	0,72
1/ 2/ 1	0,0	0,0<<	0,00
1/ 2/ 24 (C)	0,0	1,80	0,72>>
1/ 1/ 24 (C)	0,0	1,30	-0,00<<
2/ 2/ 1	0,0>>	0,0	0,00

2/	2/	1	0,0<<	0,0	0,00
2/	2/	1	0,0	0,0>>	0,00
2/	2/	24 (C)	0,0	-1,80<<	0,72
2/	2/	24 (C)	0,0	-1,80	0,72>>
2/	3/	10 (C)	0,0	-0,21	-0,00<<

## Atraminės reakcijos

in the coordinate system: global - Cases: 1to31

	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
<b>MAX</b>	0,0	7,84	0,00
<b>Node</b>	1	5	5
<b>Case</b>	1	24 (C)	24 (C)
<b>MIN</b>	0,0	0,03	-0,00
<b>Node</b>	1	3	3
<b>Case</b>	1	4	28 (C)

## Medinių elementų tikrinimas

# TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: *EN 1995-1:2004/A2:2014*

ANALYSIS TYPE: *Member Verification*

CODE GROUP:

MEMBER: **1 Timber Beam\_1** POINT: **1**

COORDINATE: **x = 0.33 L = 1.00 m**

LOADS:

Governing Load Case: 24 ULS/19=1\*1.35 + 2\*1.35 + 5\*1.05 + 4\*0.90 + 3\*1.50 (1+2)\*1.35+5\*1.05+4\*0.90+3\*1.50

MATERIAL **C24**

gM = 1.30

f m,0,k = 24.00 MPa

f t,0,k = 14.00 MPa

f c,0,k = 21.00 MPa

f v,k = 4.00 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.50 MPa

E 0,moyen = 11000.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa

G moyen = 690.00 MPa

Service class: 1

Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: **Rygelis 100x100**

ht=10.0 cm

bf=10.0 cm

tw=5.0 cm

tf=5.0 cm

Ay=66.67 cm<sup>2</sup>

Iy=833.33 cm<sup>4</sup>

Wy=166.67 cm<sup>3</sup>

Az=66.67 cm<sup>2</sup>

Iz=833.33 cm<sup>4</sup>

Wz=166.67 cm<sup>3</sup>

Ax=100.00 cm<sup>2</sup>

Ix=1233.3 cm<sup>4</sup>

STRESSES

Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = 1.27/166.67 = 7.64 MPa

Tau<sub>z,d</sub> = 1.5\*-2.35/100.00 = -0.35 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f<sub>m,y,d</sub> = 12.01 MPa

f<sub>v,d</sub> = 1.85 MPa

Factors and additional parameters

kh<sub>y</sub> = 1.08

kmod = 0.60

Ksys = 1.00

kcr = 0.67



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

**BUCKLING PARAMETERS:**

About Y axis:



About Z axis:

**VERIFICATION FORMULAS:**

$$\text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 7.64/12.01 = 0.64 < 1.00 \quad (6.11)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.35/0.67)/1.85 = 0.28 < 1.00 \quad (6.13)$$

**LIMIT DISPLACEMENTS****Deflections (LOCAL SYSTEM):**

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Verified

$$\text{Governing load case: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2$$

$$u_{fin,z} = 0.3 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Verified

$$\text{Governing load case: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*3 + (0.6+0*0.6)*4 + (0.7+0.3*0.6)*5$$

**Displacements (GLOBAL SYSTEM):****Section OK !!!**

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** *EN 1995-1:2004/A2:2014*

**ANALYSIS TYPE:** *Member Verification*

**CODE GROUP:**

**MEMBER:** *2 Timber Beam\_2 POINT: 11*

**COORDINATE:** *x = 0.67 L = 2.00 m*

**LOADS:**

*Governing Load Case:*  $24 \text{ ULS}/19 = 1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 4*0.90 + 3*1.50 \quad (1+2)*1.35 + 5*1.05 + 4*0.90 + 3*1.50$

**MATERIAL** *C24*

$g_M = 1.30$	$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$	$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$	$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$
$f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$	$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$	$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$	$E_{0,\text{moyen}} = 11000.00 \text{ MPa}$
$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$	$G_{\text{moyen}} = 690.00 \text{ MPa}$	Service class: 1	Beta c = 0.20



**SECTION PARAMETERS:** *Rygelis 100x100*

$ht = 10.0 \text{ cm}$

$bf = 10.0 \text{ cm}$

$tw = 5.0 \text{ cm}$

$tf = 5.0 \text{ cm}$

$A_y = 66.67 \text{ cm}^2$

$I_y = 833.33 \text{ cm}^4$

$W_y = 166.67 \text{ cm}^3$

$A_z = 66.67 \text{ cm}^2$

$I_z = 833.33 \text{ cm}^4$

$W_z = 166.67 \text{ cm}^3$

$A_x = 100.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 1233.3 \text{ cm}^4$

**STRESSES**

$\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_y = 1.27/166.67 = 7.64 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = 1.5*2.35/100.00 = 0.35 \text{ MPa}$

**ALLOWABLE STRESSES**

$f_{m,y,d} = 12.01 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$

**Factors and additional parameters**

$kh_y = 1.08$

$k_{mod} = 0.60$

$K_{sys} = 1.00$

$k_{cr} = 0.67$



**LATERAL BUCKLING PARAMETERS:**

**BUCKLING PARAMETERS:**



About Y axis:



About Z axis:

**VERIFICATION FORMULAS:**

$\text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 7.64/12.01 = 0.64 < 1.00 \quad (6.11)$

$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.35/0.67)/1.85 = 0.28 < 1.00 \quad (6.13)$

**LIMIT DISPLACEMENTS**



**Deflections (LOCAL SYSTEM):**

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$

Verified

**Governing load case:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2$

$u_{fin,z} = 0.3 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$

Verified

**Governing load case:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*3 + (0.6+0*0.6)*4 + (0.7+0.3*0.6)*5$



**Displacements (GLOBAL SYSTEM):**

**Section OK !!!**

**Priedas Nr6.**  
**Stogo tarp ašių A-C su 26 laipsnių nuolydžiu rygelio nuo  
esamų apkrovų tikrinamieji skaičiavimai.**

**Objektas:** Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. paprastojo remonto projektas

**Konstr. : Arūnas Blažys**

**Mazgai**

Node	X (m)	Z (m)	Support code	Support
1	0,0	0,0	xxf	Pinned
2	3,00	0,0		
3	6,00	0,0	fxf	paslankus šarnyras
4	1,00	0,0		
5	2,00	0,0	fxf	paslankus šarnyras
6	4,00	0,0	fxf	paslankus šarnyras
7	5,00	0,0		

**Elementai**

Bar	Node 1	Node 2	Section	Material	Length (m)	Gamma (Deg)	Type
1	1	2	Rygelis 100×100	C24	3,00	0,0	Timber Beam
2	2	3	Rygelis 100×100	C24	3,00	0,0	Timber Beam

**Skerspjūviai**

	Section name	Bar list	AX (cm <sup>2</sup> )	AY (cm <sup>2</sup> )	AZ (cm <sup>2</sup> )	IX (cm <sup>4</sup> )	IY (cm <sup>4</sup> )	IZ (cm <sup>4</sup> )
	Rygelis 100×100	1 2	100,00	83,33	83,33	1405,83	833,33	833,33

**Medžiagos**

	Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	RO (kN/m <sup>3</sup> )	Re (MPa)
1	C24	11000,00	690,00	0,00	0,00	3,43	24,00

**Atramos**

	Support name	List of nodes	List of edges	List of objects	Support conditions
	Pinned	1			UX UZ
	paslankus šarnyras	3 5 6			UZ

**Apkrovos**- Cases: **1to3 5to12**

	Case	Load type	List	Load values
	1	self-weight	1 2	PZ Negative Factor=1,00
	2	nodal force	1to7	FZ=-0,57(kN)
	3	nodal force	1to7	FZ=-4,59(kN)
	5	nodal force	1to7	FZ=-1,25(kN)

**Apkrovų deriniai**- Cases: **6to12**

Combinations	Name	Analysis type	Combination type	Case nature	Definition
6 (C)	ULS/1=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.50+3*0.75
7 (C)	ULS/4=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.50+3*0.75
8 (C)	ULS/7=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.35+5*1.05+3*1.50
9 (C)	ULS/9=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 3*1.50	Linear Combination		Structural	(1+2)*1.00+5*1.05+3*1.50
10 (C)	SLS:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 3*0.50	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+5)*1.00+3*0.50
11 (C)	SLS:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 3*1.00	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+3)*1.00+5*0.70
12 (C)	SLS:FRE/8=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30 + 3*0.20	Linear Combination	SLS:FRE	dead	(1+2)*1.00+5*0.30+3*0.20

**Irašos**- Cases: **1to3 5to12**

Bar/Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 1/ 1	0,0>>	0,03	-0,00
1/ 1/ 1	0,0<<	0,03	-0,00
1/ 2/ 8 (C)	0,0	4,48>>	1,80
1/ 2/ 1	0,0	0,0<<	0,00
1/ 2/ 8 (C)	0,0	4,48	1,80>>
1/ 1/ 8 (C)	0,0	3,18	-0,00<<
2/ 2/ 1	0,0>>	0,0	0,00
2/ 2/ 1	0,0<<	0,0	0,00
2/ 2/ 1	0,0	0,0>>	0,00
2/ 2/ 8 (C)	0,0	-4,48<<	1,80
2/ 2/ 8 (C)	0,0	-4,48	1,80>>
2/ 3/ 5	0,0	-0,44	-0,00<<

**Atraminės reakcijos**

in the coordinate system: global - Cases: 1to3 5to9

	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
<b>MAX</b>	0,0	19,38	0,00
<b>Node</b>	1	5	6
<b>Case</b>	1	8 (C)	8 (C)
<b>MIN</b>	0,0	0,03	-0,00
<b>Node</b>	1	1	1
<b>Case</b>	1	1	8 (C)

**Medinių elementų tikrinimas****TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS**

CODE: EN 1995-1:2004/A2:2014

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 1 Timber Beam\_1 POINT: 11

COORDINATE: x = 0.33 L = 1.00 m

LOADS:

Governing Load Case: 8 ULS/7=1\*1.35 + 2\*1.35 + 5\*1.05 + 3\*1.50 (1+2)\*1.35+5\*1.05+3\*1.50

MATERIAL C24

gM = 1.30

f m,0,k = 24.00 MPa

f t,0,k = 14.00 MPa

f c,0,k = 21.00 MPa

f v,k = 4.00 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.50 MPa

E 0,moyen = 11000.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa

G moyen = 690.00 MPa

Service class: 1

Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: Rygelis 100x100

ht=10.0 cm

bf=10.0 cm

tw=5.0 cm

tf=5.0 cm

Ay=66.67 cm<sup>2</sup>Az=66.67 cm<sup>2</sup>Ax=100.00 cm<sup>2</sup>Iy=833.33 cm<sup>4</sup>Iz=833.33 cm<sup>4</sup>Ix=1233.3 cm<sup>4</sup>Wy=166.67 cm<sup>3</sup>Wz=166.67 cm<sup>3</sup>

STRESSES

Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = 3.15/166.67 = 18.91 MPaTau<sub>z,d</sub> = 1.5\*3.13/100.00 = 0.47 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f<sub>m,y,d</sub> = 12.01 MPaf<sub>v,d</sub> = 1.85 MPa

Factors and additional parameters

kh<sub>y</sub> = 1.08

kmod = 0.60

K<sub>sys</sub> = 1.00

kcr = 0.67



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:



BUCKLING PARAMETERS:

About Y axis:



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig<sub>m,y,d</sub>/f<sub>m,y,d</sub> = 18.91/12.01 = 1.57 > 1.00 (6.11)(Tau<sub>z,d</sub>/kcr)/f<sub>v,d</sub> = (0.47/0.67)/1.85 = 0.38 < 1.00 (6.13)

---

**LIMIT DISPLACEMENTS****Deflections (LOCAL SYSTEM):**

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Verified

**Governing load case:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (0.5+0*0.6)*3 + (1+0.3*0.6)*5$

$$u_{fin,z} = 0.6 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Verified

**Governing load case:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*3 + (0.7+0.3*0.6)*5$

**Displacements (GLOBAL SYSTEM):**

---

**Section incorrect !!!**

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: EN 1995-1:2004/A2:2014

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 2 Timber Beam\_2 POINT: 11

COORDINATE: x = 0.67 L = 2.00 m

LOADS:

Governing Load Case: 8 ULS/7=1\*1.35 + 2\*1.35 + 5\*1.05 + 3\*1.50 (1+2)\*1.35+5\*1.05+3\*1.50

MATERIAL C24

gM = 1.30

f<sub>m,0,k</sub> = 24.00 MPaf<sub>t,0,k</sub> = 14.00 MPaf<sub>c,0,k</sub> = 21.00 MPaf<sub>v,k</sub> = 4.00 MPaf<sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPaf<sub>c,90,k</sub> = 2.50 MPaE<sub>0,moyen</sub> = 11000.00 MPaE<sub>0,05</sub> = 7400.00 MPaG<sub>moyen</sub> = 690.00 MPa

Service class: 1

Beta<sub>c</sub> = 0.20

SECTION PARAMETERS: Rygelis 100×100

ht=10.0 cm

bf=10.0 cm

Ay=66.67 cm<sup>2</sup>Az=66.67 cm<sup>2</sup>Ax=100.00 cm<sup>2</sup>

tw=5.0 cm

Iy=833.33 cm<sup>4</sup>Iz=833.33 cm<sup>4</sup>Ix=1233.3 cm<sup>4</sup>

tf=5.0 cm

Wy=166.67 cm<sup>3</sup>Wz=166.67 cm<sup>3</sup>

STRESSES

Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = 3.15/166.67 = 18.91 MPaTau<sub>z,d</sub> = 1.5\*5.84/100.00 = 0.88 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f<sub>m,y,d</sub> = 12.01 MPaf<sub>v,d</sub> = 1.85 MPa

Factors and additional parameters

kh<sub>y</sub> = 1.08k<sub>mod</sub> = 0.60K<sub>sys</sub> = 1.00k<sub>cr</sub> = 0.67

LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig<sub>m,y,d</sub>/f<sub>m,y,d</sub> = 18.91/12.01 = 1.57 > 1.00 (6.11)(Tau<sub>z,d</sub>/k<sub>cr</sub>)/f<sub>v,d</sub> = (0.88/0.67)/1.85 = 0.71 < 1.00 (6.13)

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections (LOCAL SYSTEM):

u<sub>fin,y</sub> = 0.0 cm < u<sub>fin,max,y</sub> = L/200.00 = 1.5 cm

Verified

Governing load case: (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (0.5+0\*0.6)\*3 + (1+0.3\*0.6)\*5

u<sub>fin,z</sub> = 0.6 cm < u<sub>fin,max,z</sub> = L/200.00 = 1.5 cm

Verified

Governing load case: (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0\*0.6)\*3 + (0.7+0.3\*0.6)\*5



Displacements (GLOBAL SYSTEM):

**Section incorrect !!!**

## **Priedas Nr7.**

**Stogo tarp ašių A-C su 26 laipsnių nuolydžiu papildomų gegnių nuo esamų apkrovų ir saulės elektrinės įrangos tikrinamieji skaičiavimai.**

**Objektas:** Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. paprastojo remonto projektas

**Konstr. : Arūnas Blažys**

**Mazgai**

Node	X (m)	Z (m)	Support code	Support
1	0,0	0,0	fxf	paslankus šarnyras
2	2,92	1,43	xxf	Pinned
3	5,70	2,78	fxf	paslankus šarnyras
4	1,46	0,71		
5	4,31	2,10		

**Elementai**

Bar	Node 1	Node 2	Section	Material	Length (m)	Gamma (Deg)	Type
1	1	2	Gegnė 50×130	C24	3,25	0,0	Timber Beam
2	2	3	Gegnė 50×130	C24	3,09	0,0	Timber Beam

**Skerspjūviai**

	Section name	Bar list	AX (cm <sup>2</sup> )	AY (cm <sup>2</sup> )	AZ (cm <sup>2</sup> )	IX (cm <sup>4</sup> )	IY (cm <sup>4</sup> )	IZ (cm <sup>4</sup> )
	Gegnė 50×130	1 2	65,00	54,17	54,17	410,44	915,42	135,42

**Medžiagos**

	Material	E (MPa)	G (MPa)	N I	LX (1/°C)	RO (kN/m <sup>3</sup> )	Re (MPa)
1	C24	11000,00	690,00	0,00	0,00	3,43	24,00

**Atramos**

	Support name	List of nodes	List of edges	List of objects	Support conditions
	Pinned	2			UX UZ
	paslankus šarnyras	1 3			UZ

**Apkrovos****- Cases: 1to3 5to13**

	Case	Load type	List	Load values
	1	self-weight	1 2	PZ Negative Factor=1,00
	2	uniform load	1 2	PZ=-0,06(kN/m)
	3	uniform load	1 2	PZ=-0,42(kN/m)
	5	uniform load	1 2	PZ=-0,22(kN/m)
	6	uniform load	1 2	PZ=-0,08(kN/m)

**Apkrovų deriniai****- Cases: 7to13**

Combinations	Name	Analysis type	Combination type	Case nature	Definition
7 (C)	ULS/1=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 6*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		dead	(1+2)*1.35+(5+6)*1.50+3*0.75
8 (C)	ULS/8=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 6*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		dead	(1+2)*1.00+(5+6)*1.50+3*0.75
9 (C)	ULS/15=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 6*1.05 + 3*1.50	Linear Combination		dead	(1+2)*1.35+(5+6)*1.05+3*1.50
10 (C)	ULS/19=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 6*1.05 + 3*1.50	Linear Combination		dead	(1+2)*1.00+(5+6)*1.05+3*1.50
11 (C)	SLS:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 6*1.00 + 3*0.50	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+5+6)*1.00+3*0.50
12 (C)	SLS:CHR/8=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 6*0.70 + 3*1.00	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+3)*1.00+(5+6)*0.70
13 (C)	SLS:FRE/16=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30 + 6*0.30 + 3*0.20	Linear Combination	SLS:FRE	dead	(1+2)*1.00+(5+6)*0.30+3*0.20

**Išrašos****- Cases: 1to3 5to13**

Bar/Node/Case			FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/	1/	9 (C)	<b>0,57&gt;&gt;</b>	1,18	-0,00
1/	2/	9 (C)	<b>-0,93&lt;&lt;</b>	-1,91	-1,19
1/	1/	9 (C)	0,57	<b>1,18&gt;&gt;</b>	-0,00
1/	2/	9 (C)	-0,93	<b>-1,91&lt;&lt;</b>	-1,19
1/	1/	2	0,03	0,07	<b>-0,00&gt;&gt;</b>
1/	2/	9 (C)	-0,93	-1,91	<b>-1,19&lt;&lt;</b>
2/	2/	9 (C)	<b>0,90&gt;&gt;</b>	1,85	-1,19
2/	3/	9 (C)	<b>-0,53&lt;&lt;</b>	-1,08	0,00
2/	2/	9 (C)	0,90	<b>1,85&gt;&gt;</b>	-1,19
2/	3/	9 (C)	-0,53	<b>-1,08&lt;&lt;</b>	0,00
2/	3/	9 (C)	-0,53	-1,08	<b>0,00&gt;&gt;</b>
2/	2/	9 (C)	0,90	1,85	<b>-1,19&lt;&lt;</b>

**Atraminės reakcijos**

in the coordinate system: global - Cases: 1to3 5to10

	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
<b>MAX</b>	0,00	4,19	0,00
<b>Node</b>	2	2	3
<b>Case</b>	9 (C)	9 (C)	9 (C)
<b>MIN</b>	-0,00	0,03	-0,00
<b>Node</b>	3	3	1
<b>Case</b>	2	1	9 (C)

**Medinių elementų tikrinimas****TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS**

CODE: EN 1995-1:2004/A2:2014

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 1 Timber Beam\_1 POINT: 11

COORDINATE: x = 1.00 L = 3.25 m

LOADS:

Governing Load Case: 9 ULS/15=1\*1.35 + 2\*1.35 + 5\*1.05 + 6\*1.05 + 3\*1.50 (1+2)\*1.35+(5+6)\*1.05+3\*1.50

MATERIAL C24

gM = 1.30

f m,0,k = 24.00 MPa

f t,0,k = 14.00 MPa

f c,0,k = 21.00 MPa

f v,k = 4.00 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.50 MPa

E 0,moyen = 11000.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa

G moyen = 690.00 MPa

Service class: 1

Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: Gegnė 50x130

ht=13.0 cm

bf=5.0 cm

Ay=43.33 cm<sup>2</sup>Az=43.33 cm<sup>2</sup>Ax=65.00 cm<sup>2</sup>

tw=2.5 cm

Iy=915.42 cm<sup>4</sup>Iz=135.42 cm<sup>4</sup>Ix=410.4 cm<sup>4</sup>

tf=2.5 cm

Wy=140.83 cm<sup>3</sup>Wz=54.17 cm<sup>3</sup>

STRESSES

Sig<sub>t,0,d</sub> = N/Ax = -0.93/65.00 = -0.14 MPaSig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = -1.19/140.83 = -8.48 MPaTau<sub>z,d</sub> = 1.5\*-1.91/65.00 = -0.44 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f<sub>t,0,d</sub> = 8.05 MPaf<sub>m,y,d</sub> = 11.40 MPaf<sub>v,d</sub> = 1.85 MPa

Factors and additional parameters

kh = 1.25

kh<sub>y</sub> = 1.03

kmod = 0.60

K<sub>sys</sub> = 1.00

kcr = 0.67



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

l<sub>ef</sub> = 2.93 mLambda<sub>rel m</sub> = 0.85Sig<sub>cr</sub> = 33.29 MPak<sub>crit</sub> = 0.92

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.14/8.05 + 8.48/11.40 = 0.76 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 8.48/(0.92 \cdot 11.40) = 0.81 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.44/0.67)/1.85 = 0.36 < 1.00 \quad (6.13)$$

### LIMIT DISPLACEMENTS



#### *Deflections (LOCAL SYSTEM):*

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.6 \text{ cm}$$

Verified

$$\text{Governing load case: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (0.5+0*0.6)*3 + (1+0.3*0.6)*5 + (0.7+0.3*0.6)*6$$

$$u_{fin,z} = 0.5 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.6 \text{ cm}$$

Verified

$$\text{Governing load case: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*3 + (0.7+0.3*0.6)*5 + (0.7+0.3*0.6)*6$$



#### *Displacements (GLOBAL SYSTEM):*

**Section OK !!!**

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** EN 1995-1:2004/A2:2014

**ANALYSIS TYPE:** Member Verification

**CODE GROUP:**

**MEMBER:** 2 Timber Beam\_2 **POINT:** 1

**COORDINATE:** x = 0.00 L = 0.00 m

**LOADS:**

*Governing Load Case:* 9 ULS/15=1\*1.35 + 2\*1.35 + 5\*1.05 + 6\*1.05 + 3\*1.50 (1+2)\*1.35+(5+6)\*1.05+3\*1.50

**MATERIAL** C24

gM = 1.30

f m,0,k = 24.00 MPa

f t,0,k = 14.00 MPa

f c,0,k = 21.00 MPa

f v,k = 4.00 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.50 MPa

E 0,moyen = 11000.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa

G moyen = 690.00 MPa

Service class: 1

Beta c = 0.20



**SECTION PARAMETERS:** Gegnė 50x130

ht=13.0 cm

bf=5.0 cm

Ay=43.33 cm<sup>2</sup>

Az=43.33 cm<sup>2</sup>

Ax=65.00 cm<sup>2</sup>

tw=2.5 cm

Iy=915.42 cm<sup>4</sup>

Iz=135.42 cm<sup>4</sup>

Ix=410.4 cm<sup>4</sup>

tf=2.5 cm

Wy=140.83 cm<sup>3</sup>

Wz=54.17 cm<sup>3</sup>

**STRESSES**

Sig\_c,0,d = N/Ax = 0.90/65.00 = 0.14 MPa

Sig\_m,y,d = MY/Wy = 1.19/140.83 = 8.48 MPa

Tau z,d = 1.5\*1.85/65.00 = 0.43 MPa

**ALLOWABLE STRESSES**

f c,0,d = 9.69 MPa

f m,y,d = 11.40 MPa

f v,d = 1.85 MPa

**Factors and additional parameters**

kh = 1.25

kh\_y = 1.03

kmod = 0.60

Ksys = 1.00

kcr = 0.67



**LATERAL BUCKLING PARAMETERS:**

lef = 2.78 m

Lambda\_rel m = 0.83

Sig\_cr = 35.10 MPa

k crit = 0.94

**BUCKLING PARAMETERS:**



About Y axis:



About Z axis:

**VERIFICATION FORMULAS:**

$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.14/9.69)^2 + 8.48/11.40 = 0.74 < 1.00$  (6.19)

$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 8.48/(0.94 \cdot 11.40) = 0.79 < 1.00$  (6.33)

$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.43/0.67)/1.85 = 0.35 < 1.00$  (6.13)

**LIMIT DISPLACEMENTS**



**Deflections (LOCAL SYSTEM):**

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/200.00 = 1.5 cm

Verified

*Governing load case:*  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (0.5+0*0.6)*3 + (1+0.3*0.6)*5 + (0.7+0.3*0.6)*6$

u fin,z = 0.3 cm < u fin,max,z = L/200.00 = 1.5 cm

Verified

*Governing load case:*  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*3 + (0.7+0.3*0.6)*5 + (0.7+0.3*0.6)*6$



**Displacements (GLOBAL SYSTEM):**

**Section OK !!!**

**Priedas Nr8.**  
**Stogo tarp ašių A-C su 26 laipsnių nuolydžiu rygeliosu  
papildomais spyriais  
nuo elektrinės įrangos ir esamų apkrovų tikrinamieji  
skaičiavimai.**

**Objektas:** Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. paprastojo remonto projektas

**Konstr. : Arūnas Blažys**

**Mazgai**

Node	X (m)	Z (m)	Support code	Support
1	0,0	0,0	xxf	Pinned
2	3,00	0,0	fxf	paslankus šarnyras
3	6,00	0,0	fxf	paslankus šarnyras
4	1,00	0,0	fxf	paslankus šarnyras
5	2,00	0,0	fxf	paslankus šarnyras
6	4,00	0,0	fxf	paslankus šarnyras
7	5,00	0,0	fxf	paslankus šarnyras
9	0,50	0,0		
10	1,50	0,0		
11	2,50	0,0		
12	3,50	0,0		
13	4,50	0,0		
14	5,50	0,0		

**Elementai**

Bar	Node 1	Node 2	Section	Material	Length (m)	Gamma (Deg)	Type
1	1	2	Rygelis 100×100	C24	3,00	0,0	Timber Beam
2	2	3	Rygelis 100×100	C24	3,00	0,0	Timber Beam

**Skerspjūviai**

	Section name	Bar list	AX (cm <sup>2</sup> )	AY (cm <sup>2</sup> )	AZ (cm <sup>2</sup> )	IX (cm <sup>4</sup> )	IY (cm <sup>4</sup> )	IZ (cm <sup>4</sup> )
	Rygelis 100×100	1 2	100,00	83,33	83,33	1405,83	833,33	833,33

**Medžiagos**

	Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	RO (kN/m <sup>3</sup> )	Re (MPa)
1	C24	11000,00	690,00	0,00	0,00	3,43	24,00

**Atramos**

	Support name	List of nodes	List of edges	List of objects	Support conditions
	Pinned	1			UX UZ
	paslankus šarnyras	2to7			UZ

**Apkrovos****- Cases: 1to3 5to13**

	Case	Load type	List	Load values
	1	self-weight	1 2	PZ Negative Factor=1,00
	2	nodal force	1to7 9to14	FZ=-0,29(kN)
	3	nodal force	1to7 9to14	FZ=-2,29(kN)
	5	nodal force	1to7 9to14	FZ=-0,63(kN)
	6	nodal force	1to7 9to14	FZ=-0,21(kN)

**Apkrovų deriniai****- Cases: 7to13**

Combinations	Name	Analysis type	Combination type	Case nature	Definition
7 (C)	ULS/1=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 6*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		dead	(1+2)*1.35+(5+6)*1.50+3*0.75
8 (C)	ULS/8=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 6*1.50 + 3*0.75	Linear Combination		dead	(1+2)*1.00+(5+6)*1.50+3*0.75
9 (C)	ULS/15=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.05 + 6*1.05 + 3*1.50	Linear Combination		dead	(1+2)*1.35+(5+6)*1.05+3*1.50
10 (C)	ULS/19=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.05 + 6*1.05 + 3*1.50	Linear Combination		dead	(1+2)*1.00+(5+6)*1.05+3*1.50
11 (C)	SLS:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 6*1.00 + 3*0.50	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+5+6)*1.00+3*0.50
12 (C)	SLS:CHR/8=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.70 + 6*0.70 + 3*1.00	Linear Combination	SLS:CHR	dead	(1+2+3)*1.00+(5+6)*0.70
13 (C)	SLS:FRE/16=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.30 + 6*0.30 + 3*0.20	Linear Combination	SLS:FRE	dead	(1+2)*1.00+(5+6)*0.30+3*0.20

**Įrašos****- Cases: 1to3 5to13**

Bar/Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 1/ 1	0,0>>	0,01	0,00
1/ 1/ 1	0,0<<	0,01	0,00
1/ 1/ 9 (C)	0,0	1,63>>	0,00
1/ 2/ 9 (C)	0,0	-2,45<<	-0,62
1/ 1/ 9 (C)	0,0	1,63	0,00>>
1/ 2/ 9 (C)	0,0	-2,45	-0,62<<

2/	2/	1	0,0>>	0,02	-0,00
2/	2/	1	0,0<<	0,02	-0,00
2/	2/	9 (C)	0,0	2,45>>	-0,62
2/	3/	9 (C)	0,0	-1,63<<	-0,00
2/	3/	2	0,0	-0,10	0,00>>
2/	2/	9 (C)	0,0	2,45	-0,62<<

## Atraminės reakcijos

in the coordinate system: global - Cases: 1to3 5to10

	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
<b>MAX</b>	0,0	10,42	0,00
<b>Node</b>	1	4	3
<b>Case</b>	1	9 (C)	10 (C)
<b>MIN</b>	0,0	0,01	-0,00
<b>Node</b>	1	1	7
<b>Case</b>	1	1	9 (C)

## Medinių elementų tikrinimas

# TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: *EN 1995-1:2004/A2:2014*

ANALYSIS TYPE: *Member Verification*

CODE GROUP:

MEMBER: **1 Timber Beam\_1** POINT: **1**

COORDINATE: **x = 0.17 L = 0.50 m**

LOADS:

Governing Load Case: **9 ULS/15=1\*1.35 + 2\*1.35 + 5\*1.05 + 6\*1.05 + 3\*1.50 (1+2)\*1.35+(5+6)\*1.05+3\*1.50**

MATERIAL **C24**

gM = 1.30

f m,0,k = 24.00 MPa

f t,0,k = 14.00 MPa

f c,0,k = 21.00 MPa

f v,k = 4.00 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.50 MPa

E 0,moyen = 11000.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa

G moyen = 690.00 MPa

Service class: 1

Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: **Rygelis 100×100**

ht=10.0 cm

bf=10.0 cm

tw=5.0 cm

tf=5.0 cm

Ay=66.67 cm<sup>2</sup>

Iy=833.33 cm<sup>4</sup>

Wy=166.67 cm<sup>3</sup>

Az=66.67 cm<sup>2</sup>

Iz=833.33 cm<sup>4</sup>

Wz=166.67 cm<sup>3</sup>

Ax=100.00 cm<sup>2</sup>

Ix=1233.3 cm<sup>4</sup>

STRESSES

Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = 0.81/166.67 = 4.84 MPa

Tau<sub>z,d</sub> = 1.5\*3.11/100.00 = -0.47 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f<sub>m,y,d</sub> = 12.01 MPa

f<sub>v,d</sub> = 1.85 MPa

Factors and additional parameters

kh<sub>y</sub> = 1.08

kmod = 0.60

Ksys = 1.00

kcr = 0.67



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

**BUCKLING PARAMETERS:**

About Y axis:



About Z axis:

**VERIFICATION FORMULAS:**

$$\text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 4.84/12.01 = 0.40 < 1.00 \quad (6.11)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.47/0.67)/1.85 = 0.38 < 1.00 \quad (6.13)$$

**LIMIT DISPLACEMENTS****Deflections (LOCAL SYSTEM):**

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Verified

$$\text{Governing load case: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (0.5+0*0.6)*3 + (1+0.3*0.6)*5 + (0.7+0.3*0.6)*6$$

$$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Verified

$$\text{Governing load case: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*3 + (0.7+0.3*0.6)*5 + (0.7+0.3*0.6)*6$$

**Displacements (GLOBAL SYSTEM):****Section OK !!!**

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** *EN 1995-1:2004/A2:2014*

**ANALYSIS TYPE:** *Member Verification*

**CODE GROUP:**

**MEMBER:** *2 Timber Beam\_2 POINT: 11*

**COORDINATE:** *x = 0.83 L = 2.50 m*

**LOADS:**

*Governing Load Case:* 9 ULS/15=1\*1.35 + 2\*1.35 + 5\*1.05 + 6\*1.05 + 3\*1.50 (1+2)\*1.35+(5+6)\*1.05+3\*1.50

**MATERIAL** *C24*

$g_M = 1.30$

$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$

$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$

$f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$

$E_{0,\text{moyen}} = 11000.00 \text{ MPa}$

$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$

$G_{\text{moyen}} = 690.00 \text{ MPa}$

Service class: 1

Beta c = 0.20



**SECTION PARAMETERS:** *Rygelis 100x100*

$ht = 10.0 \text{ cm}$

$bf = 10.0 \text{ cm}$

$A_y = 66.67 \text{ cm}^2$

$A_z = 66.67 \text{ cm}^2$

$A_x = 100.00 \text{ cm}^2$

$tw = 5.0 \text{ cm}$

$I_y = 833.33 \text{ cm}^4$

$I_z = 833.33 \text{ cm}^4$

$I_x = 1233.3 \text{ cm}^4$

$tf = 5.0 \text{ cm}$

$W_y = 166.67 \text{ cm}^3$

$W_z = 166.67 \text{ cm}^3$

**STRESSES**

$\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_y = 0.81/166.67 = 4.84 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 3.11/100.00 = 0.47 \text{ MPa}$

**ALLOWABLE STRESSES**

$f_{m,y,d} = 12.01 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$

**Factors and additional parameters**

$kh_y = 1.08$

$k_{\text{mod}} = 0.60$

$K_{\text{sys}} = 1.00$

$k_{cr} = 0.67$



**LATERAL BUCKLING PARAMETERS:**

**BUCKLING PARAMETERS:**



About Y axis:



About Z axis:

**VERIFICATION FORMULAS:**

$\text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 4.84/12.01 = 0.40 < 1.00 \quad (6.11)$

$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.47/0.67)/1.85 = 0.38 < 1.00 \quad (6.13)$

**LIMIT DISPLACEMENTS**



**Deflections (LOCAL SYSTEM):**

$u_{\text{fin},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$

Verified

**Governing load case:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (0.5+0*0.6)*3 + (1+0.3*0.6)*5 + (0.7+0.3*0.6)*6$

$u_{\text{fin},z} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$

Verified

**Governing load case:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*3 + (0.7+0.3*0.6)*5 + (0.7+0.3*0.6)*6$



**Displacements (GLOBAL SYSTEM):**

**Section OK !!!**

Sąnaudų kiekių žiniaraštis					
STATINIO KONSTRUKCIJŲ DALIS					
Pozicija	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Mato vnt.	Kiekis	Žymuo	
Eil. Nr.					
<b>Šlaitinio stogo tarp ašių 3-4 konstrukcijų stiprinimas, montuojant papildomus elementus</b>					
1.	Medinės gegnės 50×130, C24 stiprumo klasės	m <sup>3</sup>	2,47	TS-D02 TS-M02	
2.	Medinis tašas 50×130, C24 stiprumo klasės	m <sup>3</sup>	0,39	TS-D02 TS-M02	
3.	Medinis tašas 100×100, C24 stiprumo klasės	m <sup>3</sup>	0,60	TS-D02 TS-M02	
<b>Šlaitinio stogo tarp ašių C-D esamų konstrukcijų keitimas</b>					
4.	Medinės gegnės 100×140, C24 stiprumo klasės	m <sup>3</sup>	1,34	TS-D02 TS-M02	
5.	Medinės valmos 120×170, C24 stiprumo klasės	m <sup>3</sup>	0,49	TS-D02 TS-M02	
<b>Šlaitinio stogo įrengimas, keičiant stogo dangą</b>					
6.	Tašelis 50×50	m <sup>3</sup>	4,35	TS-D02 TS-M02	
7.	Grebėstai 20×100, C24 stiprumo klasės	m <sup>3</sup>	7,62	TS-D02 TS-M02	
8.	Esamų medinių konstrukcijų impregnavimas antiseptikais ir antipireniais.	m <sup>2</sup>	1100	TS-D02 TS-M02	Degumo klasė Bs-3, d2
9.	Naujai montuojamų medinių konstrukcijų impregnavimas antiseptikais ir antipireniais.	m <sup>2</sup>	1950	TS-D02 TS-M02	Degumo klasė Bs-3, d2
10.	Antikondensacinė plėvelė	m <sup>2</sup>	1210	TS-D04 TS-M04	
11.	Medinių konstrukcijų dažymas priešgaisriniais dažais (Promadur ar pan.) pasiekiant R60 atsparumą ugniai	m <sup>2</sup>	80	TS Priedas Nr1	Atsparumas ugniai R60
<b>Pastogės šiltinimas</b>					
12.	Stogo šilumos izoliacijos įrengimas – 350 mm storio mineralinės vatos plokštėmis	m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	774 271	TS-D03 TS-M03	

0	2024				
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas ir išleidimo priežastis (jei taikoma)			
Atestato Nr.	Projektuotojas	Statinio projekto pavadinimas: Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. kapitalinio remonto projektas			
A1294	PV	A. Malinauskaitė	dokumento pavadinimas:		Laida
16159	PDV	A. Blažys	Medžiagų kiekių žiniaraštis.		0
LT	Statytojas:	Šiaulių rajono savivaldybė		AZP-024-302-TP-SK-MKŽ	Lapas 1
					Lapų 2

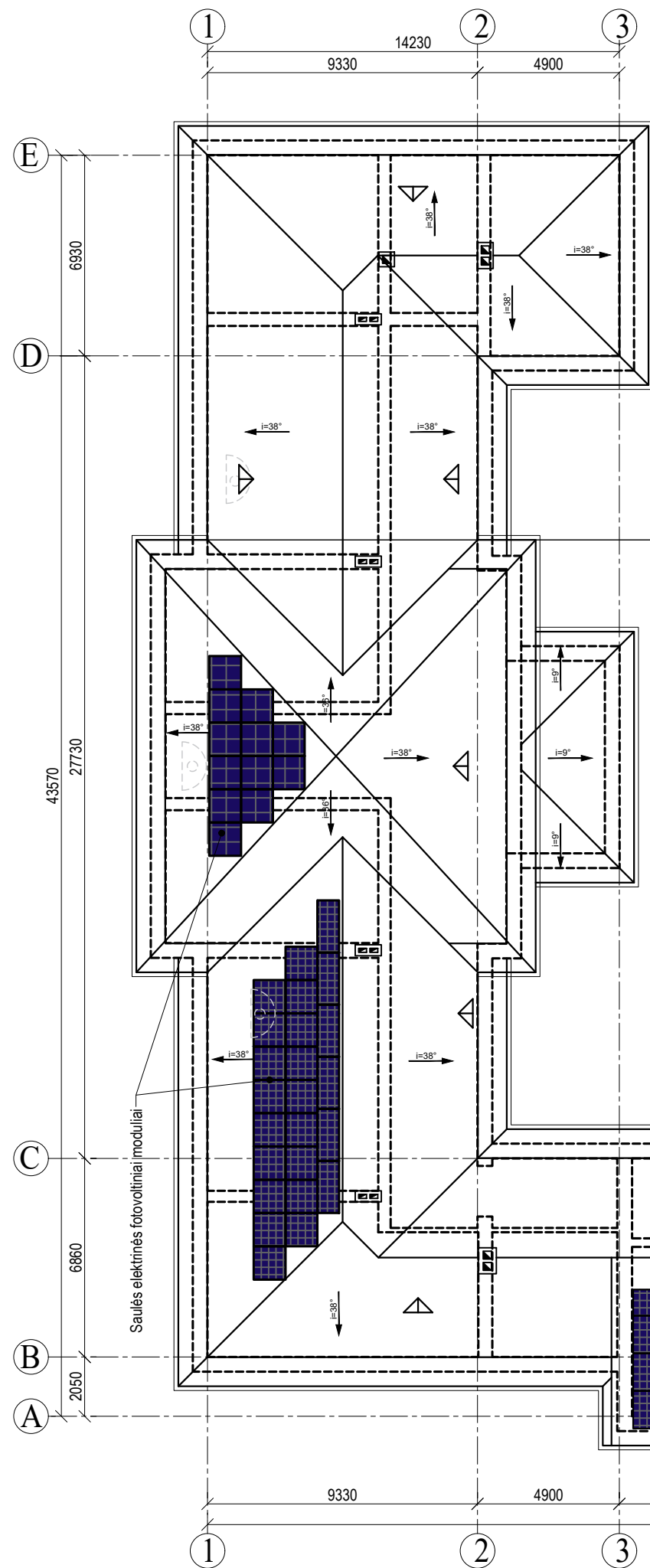
13.	Stogo šilumos ir vėjo izoliacijos įrengimas – 50 mm storio mineralinės vatos plokštėmis	m <sup>2</sup>	1070	TS-D03 TS-M03	
14.	Garo izoliacinės plėvelės klojimas	m <sup>2</sup>	880	TS-D04 TS-M04	
15.	Medinių lentų tako 120cm pločio įrengimas	m m <sup>3</sup>	90 4,50	TS-D02 TS-M02	
<b>Ardymo darbai</b>					
16.	Esamos asbestinio šiferio stogo dangos ardymas ir utilizavimas	m <sup>2</sup>	1210	TS-D05	
17.	Esamos hidroizoliacinės plėvelės ardymas	m <sup>2</sup>	1210	TS-D05	
18.	Esamų medinių grebėstų demontavimas	m <sup>3</sup>	18	TS-D05	
19.	Nebenaudojamų plytų mūro dūmtraukių pastogėje ardymas	m <sup>3</sup> t	16,4 18	TS-D05	

Pastabos:

**PASTABOS:**





1. Sąnaudų kiekių žiniaraščiai - projekto dalių 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 orientaciniai ir rengiami pagal sustambintą darbų nomenklatūrą. STR 1.04.04:2017 „STATINIO PROJEKTAVIMAS, PROJEKTO EKSPERTIZĖ“.
2. Resursų poreikio žiniaraščiai sudaromi pagal darbo, medžiagų (gaminių) ir mechanizmų (mašinų ir kitos įrangos eksploatacijos) normatyvines sąnaudas bei projektuose apskaičiuotus darbų kiekius. Jeigu iš anksto negalima tiksliai apskaičiuoti darbų kiekių (restauravimo darbai, požeminių tinklų pakeitimo darbai ir pan.), žiniaraštyje nurodomi prognozuojami arba apytikriai darbų ir numatomų resursų kiekiai. STR 1.04.04:2017 „STATINIO PROJEKTAVIMAS, PROJEKTO EKSPERTIZĖ“.
3. Medžiagų ir gaminių sąnaudų normos apskaičiuojamos su įvertintomis pataisomis dėl objektyviai susidarantių gamybos atliekų ar natūralių netekčių. STR 1.04.04:2017 „STATINIO PROJEKTAVIMAS, PROJEKTO EKSPERTIZĖ“.
4. Bet kurios priemonės įgyvendinimo darbai turi būti atlikti iki galo – „pilnas įrengimas“, atnaujinto pastato dalis turi būti tinkama tolimesnei eksploatacijai. Žodžiai „pilnas įrengimas“ turi reikšti ne tik darbų atlikimą ir įrengimus, nurodytus techninėse specifikacijose, brėžiniuose, reikalavimuose darbams bei medžiagoms, bet ir visus atsitiktinius įvairius komponentus, kurie reikalingi pilnam darbų atlikimui. Tuo tikslu rangovams prieš pateikiant kainos pasiūlymą, tikslinga atlikti objekto apžiūrą ir įvertinti pilnai visus planuojamus darbus.
5. Statybos eigoje išardytos arba apgadintos dangos turi būti pilnai atstatytos pagal pirminę padėtį.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
AZP-024-302-TP-SK-MKŽ	2	2	0



Stogo planas.  
M1:200

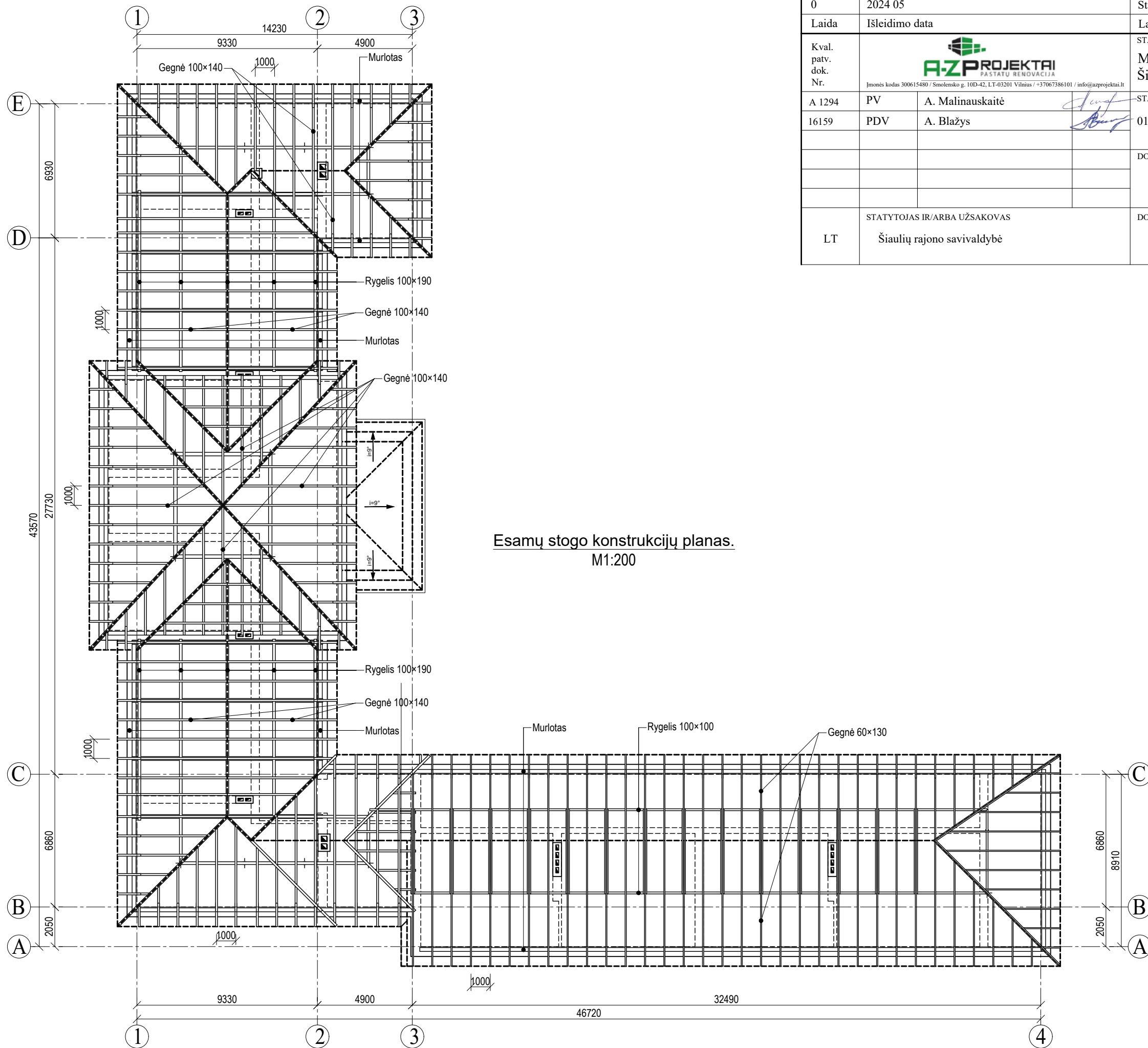
ŽYMĖJIMAI

-  - REI 60 Broof (t1)
-  - Saulės moduliai
-  - Demontuojami esami stoglangiai
-  - Įrengiami nauji stoglangiai


Stogo konstrukcijos R60  
Gegnes, valmas, rygelius, murlotus, spyrius, statramsčius,  
dažyti priešgaisriniais dažais (R60)

Saulės elektrinės fotovoltiniai moduliai  
32490

0	2024 05	Statybos leidimui gauti	
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas, keitimo priežastis (jei taikoma)	
Kval. patv. dok. Nr.	 <small>Įmonės kodas 300615480 / Smolensko g. 10D-42, LT-03201 Vilnius / +37067386101 / info@azprojektai.lt</small>		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS
A 1294	PV	A. Malinauskaitė	Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. kapitalinio remonto projektas
16159	PDV	A. Blažys	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS
			01 - MOKSLO PASKIRTIES PASTATAS
			DOKUMENTO PAVADINIMAS
			Stogo planas.
			LAIDA
			0
			DOKUMENTO ŽYMUO
			AZP-024-302-TP-SK-BR-01
			LAPAS
			1
			LAPŲ
			1
LT	STATYTOJAS IR/ARBA UŽSAKOVAS	DOKUMENTO ŽYMUO	
	Šiaulių rajono savivaldybė	AZP-024-302-TP-SK-BR-01	



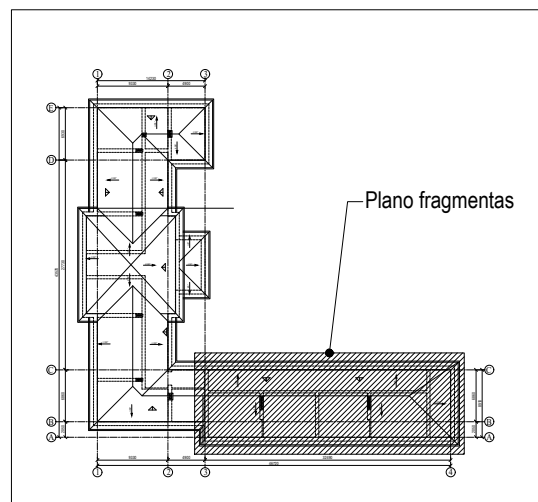
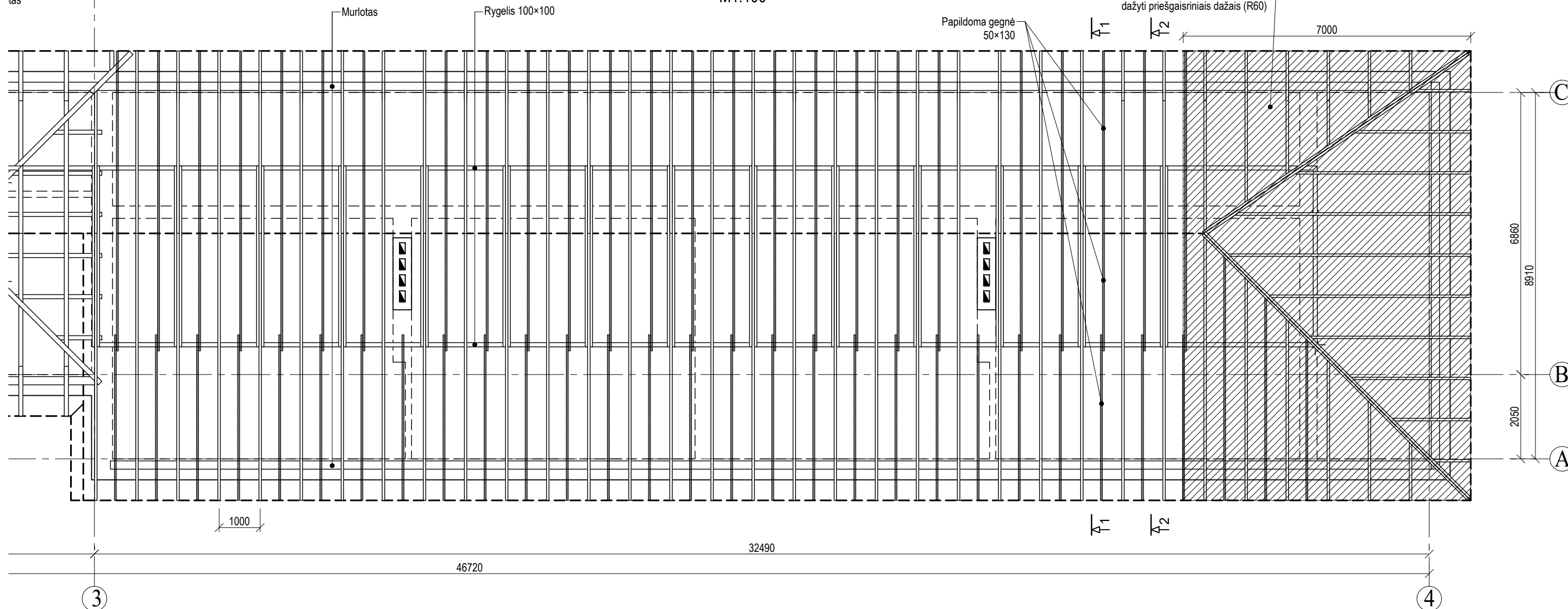
Esamų stogo konstrukcijų planas.  
M1:200

0	2024 05	Statybos leidimui gauti	
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas, keitimo priežastis (jei taikoma)	
Kval. patv. dok. Nr.	 <small>Įmonės kodas 300615480 / Smolensko g. 10D-42, LT-03201 Vilnius / +37067386101 / info@azprojektai.lt</small>		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS
A 1294	PV	A. Malinauskaitė	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS
16159	PDV	A. Blažys	01 - MOKSLO PASKIRTIES PASTATAS
		DOKUMENTO PAVADINIMAS	
		Esamų stogo konstrukcijų planas.	
		LAIDA	
		0	
STATYTOJAS IR/ARBA UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO	
LT	Šiaulių rajono savivaldybė	AZP-024-302-TP-SK-BR-02	
		LAPAS	LAPŲ
		1	1

Ø 100×140

tas

Stogo konstrukcijų stiprinimo planas.  
M1:100

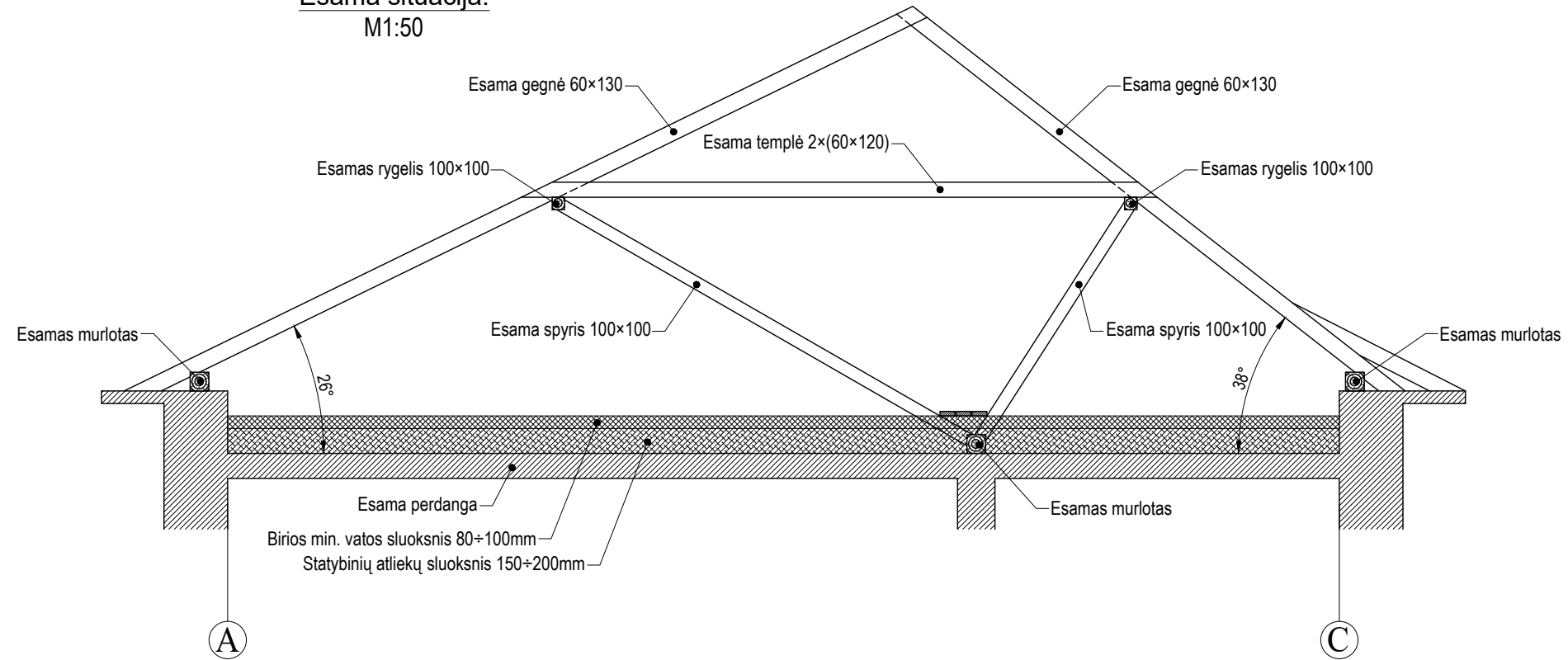


0	2024 05	Statybos leidimui gauti	
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas, keitimo priežastis (jei taikoma)	
Kval. patv. dok. Nr.	 <small>Įmonės kodas 300615480 / Smolensko g. 10D-42, LT-03201 Vilnius / +37067386101 / info@azprojektai.lt</small>		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. kapitalinio remonto projektas
A 1294	PV	A. Malinauskaitė	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS
16159	PDV	A. Blažys	01 - MOKSLO PASKIRTIES PASTATAS
		DOKUMENTO PAVADINIMAS	
		Stogo konstrukcijų stiprinimo planas.	
		DOKUMENTO ŽYMUO	
LT	STATYTOJAS IR/ARBA UŽSAKOVAS	AZP-024-302-TP-SK-BR-03	
	Šiaulių rajono savivaldybė	LAPAS	LAPŲ
		1	1

Stogo konstrukcijų schema. Pjūvis 1-1.

Esama situacija.

M1:50

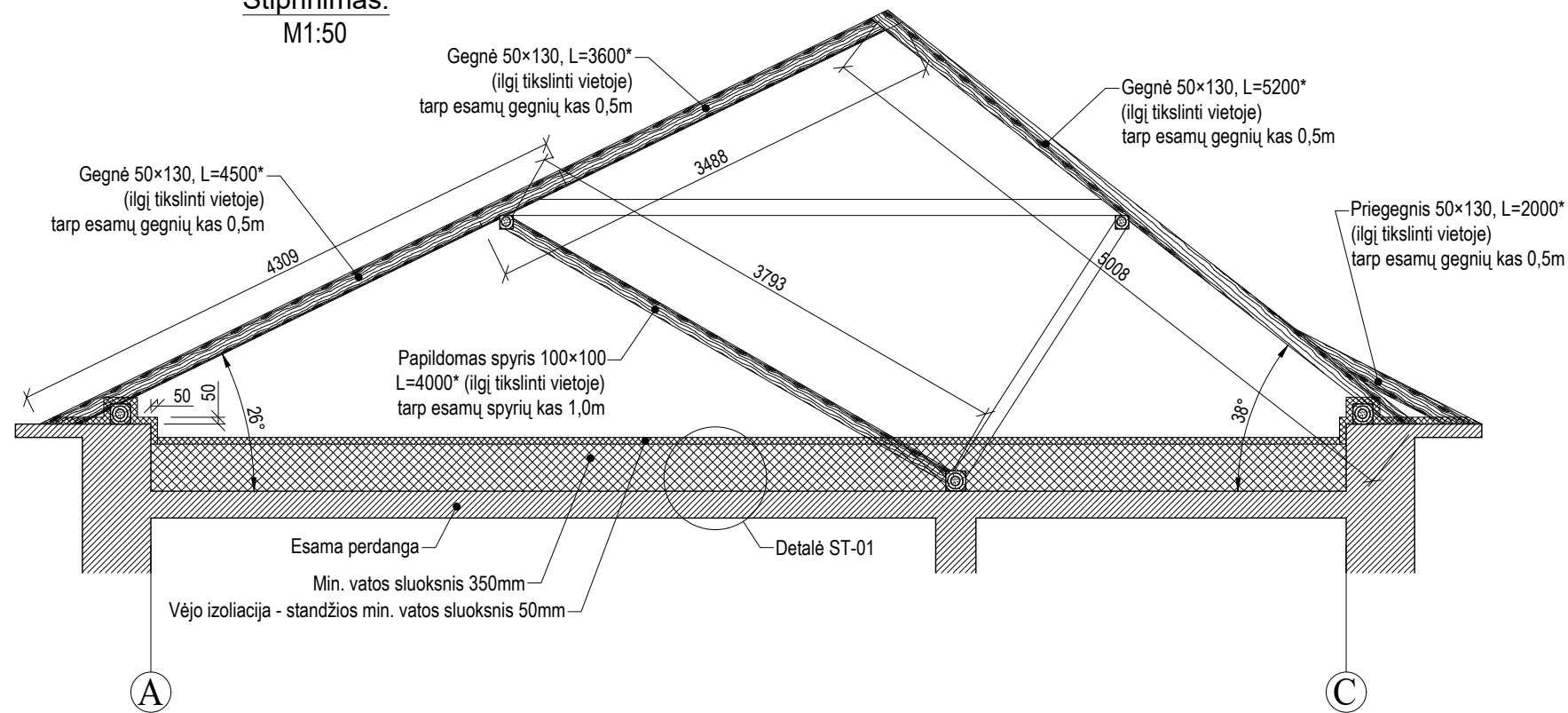


0	2024 05	Statybos leidimui gauti		
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas, keitimo priežastis (jei taikoma)		
Kval. patv. dok. Nr.	 <small>Įmonės kodas 300615480 / Smolensko g. 10D-42, LT-03201 Vilnius / +37067386101 / info@azprojektai.lt</small>		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS	
A 1294	PV	A. Malinauskaitė	Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. kapitalinio remonto projektas	
16159	PDV	A. Blažys	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS	
			01 - MOKSLO PASKIRTIES PASTATAS	
			DOKUMENTO PAVADINIMAS	LAIDA
			Stogo konstrukcijų schema. Pjūvis 1-1. Esama situacija.	0
			DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS LAPŲ
LT	STATYTOJAS IR/ARBA UŽSAKOVAS	Šiaulių rajono savivaldybė	AZP-024-302-TP-SK-BR-04	1 1

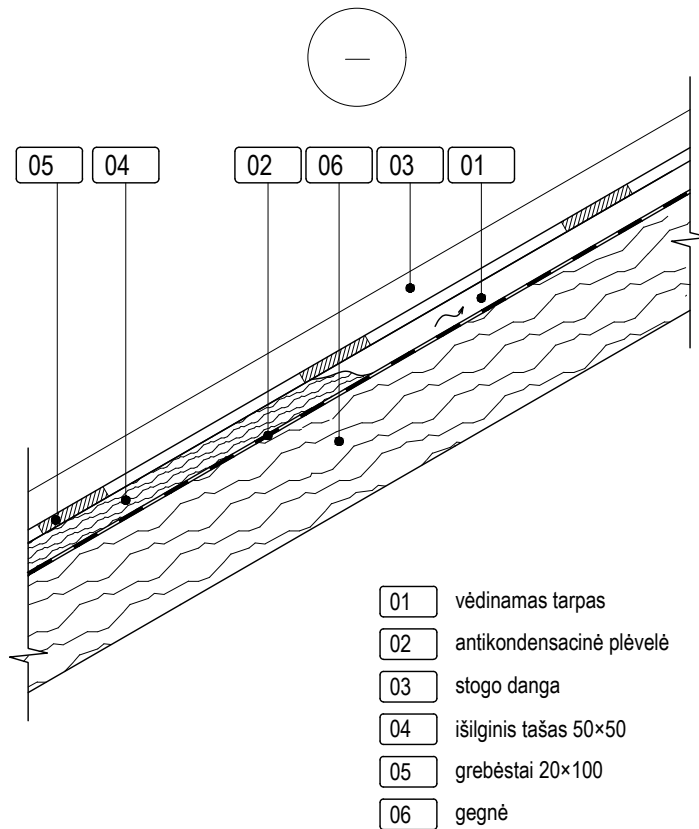
Stogo konstrukcijų schema. Pjūvis 2-2.

Stiprinimas.

M1:50

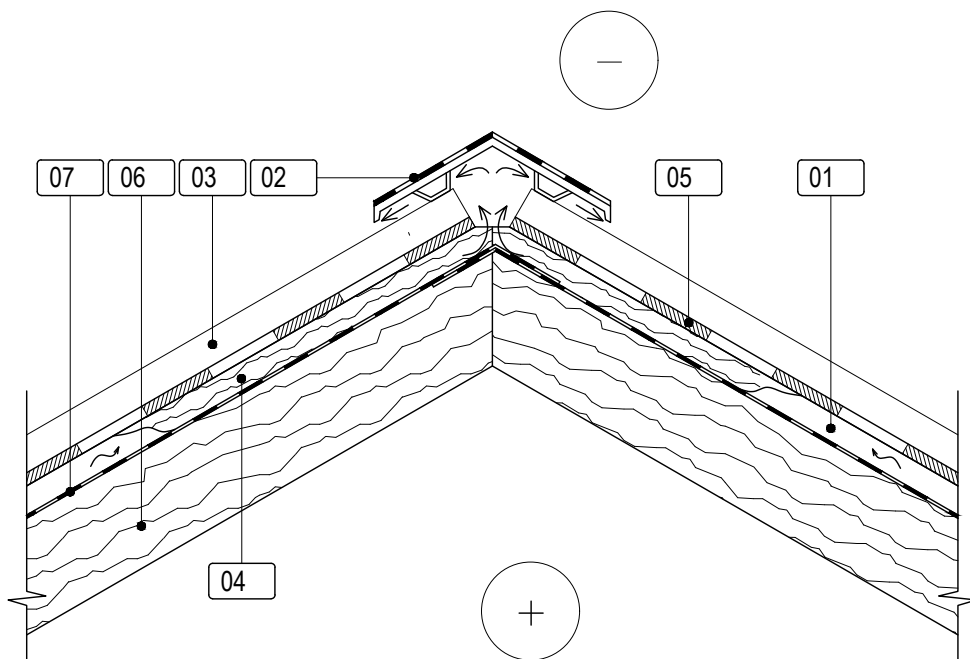


0	2024 05	Statybos leidimui gauti		
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas, keitimo priežastis (jei taikoma)		
Kval. patv. dok. Nr.			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS	
A 1294	PV	A. Malinauskaitė	Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. kapitalinio remonto projektas	
16159	PDV	A. Blažys	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS	
			01 - MOKSLO PASKIRTIES PASTATAS	
			DOKUMENTO PAVADINIMAS	LAI DA
			Stogo konstrukcijų schema. Pjūvis 2-2. Stiprinimas.	0
LT	STATYTOJAS IR/ARBA UŽSAKOVAS	DOKUMENTO ŽYMUO		LAPAS
	Šiaulių rajono savivaldybė	AZP-024-302-TP-SK-BR-05		LAPŲ
			1	1



Visi mediniai elementai turi būti apdoroti antiseptinėmis ir antipireninėmis medžiagomis. Jų masinis drėgnis turi būti  $\leq 20\%$  ir  $\geq 8\%$ . Rekomenduojamas drėgnis 10-12%.  
 Medžiagų ir gaminių, naudojamų šlaitinių stogų dangoms įrengti, atsparumas tūriniam šaldymui turi būti ne mažesnis kaip FRE 150.

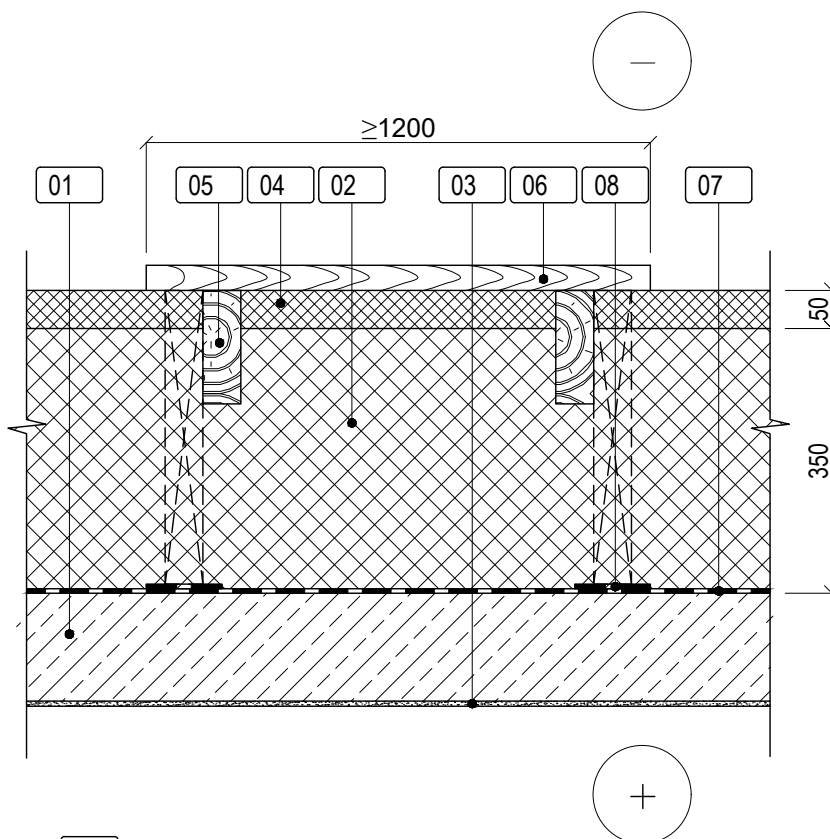
0	2024 05	Statybos leidimui gauti		
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas, keitimo priežastis (jei taikoma)		
Kval. patv. dok. Nr.	 <small>Įmonės kodas 300615480 / Smolensko g. 10D-42, LT-03201 Vilnius / +37067386101 / info@azprojektai.lt</small>		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. kapitalinio remonto projektas	
A 1294	PV	A. Malinauskaitė	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS	
16159	PDV	A. Blažys	01 - MOKSLO PASKIRTIES PASTATAS	
			DOKUMENTO PAVADINIMAS	
			Stogo mazgas ST-01.	
			LAIDA	
			0	
LT	STATYTOJAS IR/ARBA UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO	
	Šiaulių rajono savivaldybė		AZP-024-302-TP-SK-BR-06	
			LAPAS	LAPŲ
			1	1



Kraige turi būti įrengtos angos, pro kurias iš stogo vėdinimo tarpų išeitų oras. Kad į stogą pro kraigus nepatektų lietaus vanduo, sniegas ar teršalai, rekomenduojama juos izoliuoti difuzine plėvele ir uždengti kraigo stogeliu, kurias komplektuoja stogų dangos tiekėjai.


- 01 vėdinamas tarpas
- 02 kraigo stogelis
- 03 stogo danga
- 04 išilginis tašas 50×50
- 05 grebėstai 20×100
- 06 gegnė
- 07 antikondensacinė plėvelė

0	2024 05	Statybos leidimui gauti		
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas, keitimo priežastis (jei taikoma)		
Kval. patv. dok. Nr.	 <small>Įmonės kodas 300615480 / Smolensko g. 10D-42, LT-03201 Vilnius / +37067386101 / info@azprojektai.lt</small>		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS <b>Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. kapitalinio remonto projektas</b>	
A 1294	PV	A. Malinauskaitė	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS <b>01 - MOKSLO PASKIRTIES PASTATAS</b>	
16159	PDV	A. Blažys		
			DOKUMENTO PAVADINIMAS <b>Stogo kraigo mazgas ST-02.</b>	
			LAIDA	
			0	
LT	STATYTOJAS IR/ARBA UŽSAKOVAS <b>Šiaulių rajono savivaldybė</b>		DOKUMENTO ŽYMUO <b>AZP-024-302-TP-SK-BR-07</b>	
			LAPAS	LAPŲ
			1	1



- 01 esama gelžbetoninė perdanga
- 02 mineralinė vata
- 03 lubų apdaila
- 04 vėjo ir šilumos izoliacija
- 05 tašai - 50×150
- 06 takas - lentos t=25mm
- 07 garoizoliacinė plėvelė
- 08 hidroizoliacija po mediniais elementais

Apšiltinus viršutinio aukšto perdangą, reikia iš medinių elementų padaryti praėjimo takus prie pastogėje esančių įrenginių, langų ir pan. Visi mediniai elementai turi būti apdoroti antiseptinėmis ir antipireninėmis medžiagomis. Praėjimo takų plotis  $\geq 600$  mm.  
Apšiltintos perdangos šilumos perdavimo koeficientas  $U=0,089$  W/m<sup>2</sup>K

0	2024 05	Statybos leidimui gauti		
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas, keitimo priežastis (jei taikoma)		
Kval. patv. dok. Nr.	 <small>Įmonės kodas 300615480 / Smolensko g. 10D-42, LT-03201 Vilnius / +37067386101 / info@azprojektai.lt</small>		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Mokslo paskirties pastato, esančio Stoties g. 16, Meškuičiai, Šiaulių r. sav. kapitalinio remonto projektas	
A 1294	PV	A. Malinauskaitė	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS	
16159	PDV	A. Blažys	01 - MOKSLO PASKIRTIES PASTATAS	
			DOKUMENTO PAVADINIMAS	
			Pastogės perdangos šiltinimo ir vaikščiojimo takų įrengimo mazgas ST-03.	
			LAIDA	0
LT	STATYTOJAS IR/ARBA UŽSAKOVAS	DOKUMENTO ŽYMUO		LAPAS
	Šiaulių rajono savivaldybė	AZP-024-302-TP-SK-BR-08		LAPŲ
			1	1