



<u>PROJEKTO PAVADINIMAS:</u>	Moklo paskirties pastatas, Vilniaus r. sav., Avižienių sen., Avižienių k., Sudervės g. 8, rekonstravimo projektas
<u>ADRESAS:</u>	Sudervės g. 8, Avižienių k., Avižienių sen., Vilniaus r. sav.
<u>SKLYPO KADASTRINIS NR.:</u>	4103/0200:130
<u>STATINIO UNIKALUS NR.:</u>	4100-2002-6013
<u>UŽSAKOVAS:</u>	Vilniaus rajono savivaldybė
<u>STATINIO KATEGORIJA:</u>	Ypatingasis statinys
<u>STATYBOS RŪŠIS:</u>	Rekonstravimas
<u>STATINIO NAUDOJIMO PASKIRTIS:</u>	Moklo paskirties pastatas
<u>PROJEKTAVIMO DARBU STADIJA:</u>	Techninis projektas
<u>PROJEKTO DALIS</u>	Konstrukcijų. Sprendinių detalieji skaičiavimai
<u>LAIDA</u>	0
<u>BYLA:</u>	IN2302-01-TP-SK-S
Direktorius	Marius Matuliukštis
AV.	Parašas
PV	Jolanta Stefanovič KA Nr. 2232
	Parašas
PDV.	Margarita Čekalina KA Nr. 40628
	Parašas

2023 m.

PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS		
Eil. Nr.	Projekto dalies pavadinimas	Raidinis žymėjimas
1.	Bendroji	BD
2.	Sklypo sutvarkymo (sklypo plano)	SP
3.	Architektūros (statinio architektūra)	SA
4.	Konstrukcijų (statinio konstrukcijos)	SK
5.	Gamybos (paslaugų) technologijos	TP
6.	Vandentiekio ir nuotekų šalinimo (lauko ir vidaus)	VN
7.	Šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo	ŠVOK
8.	Elektrotechnikos	E
9.	Elektroninių ryšių (telekomunikacijų)	ER
10.	Gaisrinės saugos	GS
11.	Pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo	SO
12.	Gaisro aptikimo ir signalizacijos	GSS
13.	Apsauginės signalizacijos	AS
14.	Procesų valdymo ir automatizacijos	PVA
15.	Šilumos gamybos ir tiekimo	ŠT
16.	Statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo	KS

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	2	79	0

PROJEKTO DALIES BYLŲ (SEGTUVŲ) SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Bylos (segtuvo) žymuo	Laida	Pavadinimas	Pastabos
1.	IN2302-01-TP-SK	0	Konstrukcijų (statinio konstrukcijos)	
3.	IN2302-01-TP-SK-S	0	Konstrukcijų. Sprendinių detalieji skaičiavimai	

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	3	79	0

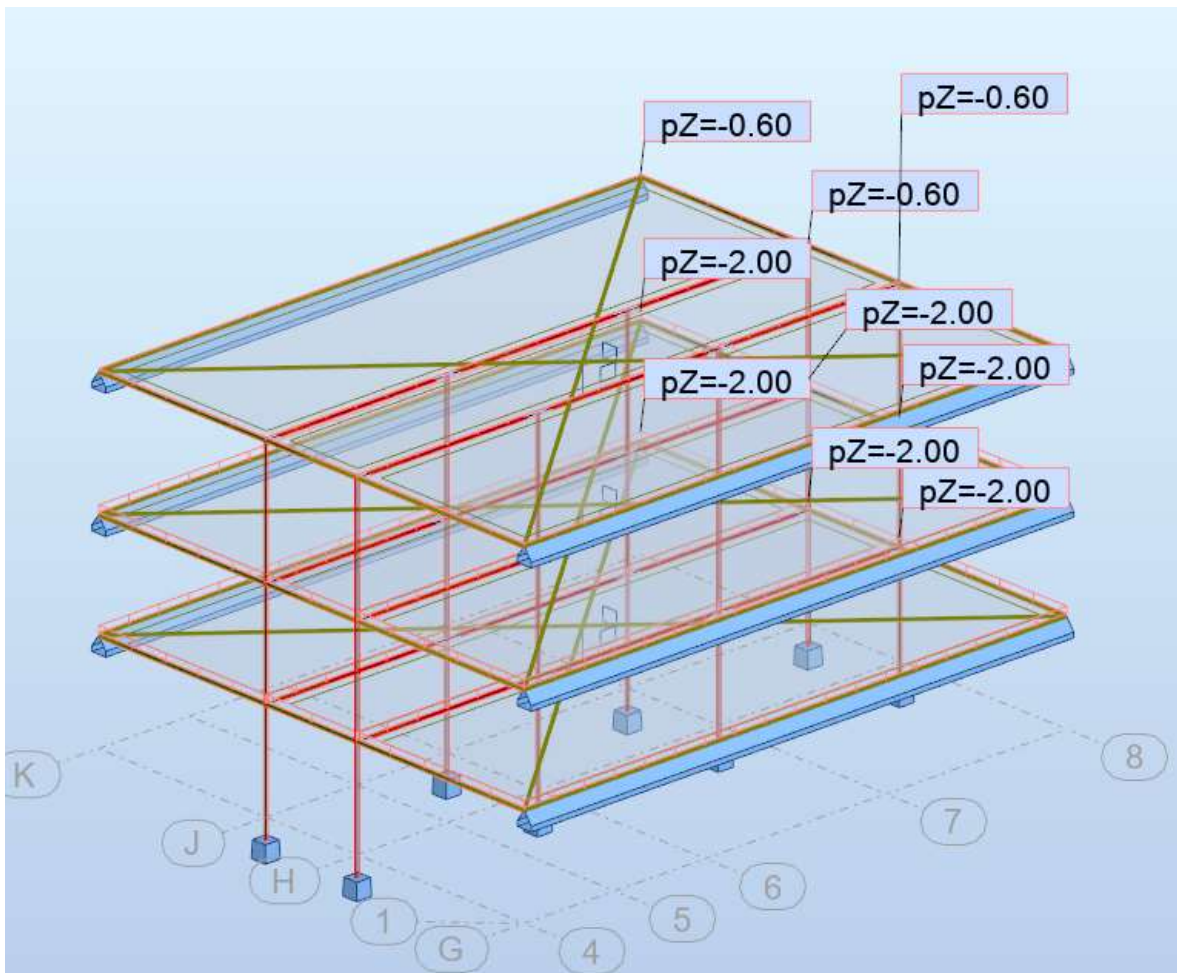
2. KONSTRUKCIJŲ SKAIČIAVIMAS

Laikančių konstrukcijų skaičiavimai atlikti baigtinių elementų skaičiavimo programa Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2023.

2.1. Karkasinės dalies tarp ašių G ir K projektavimas

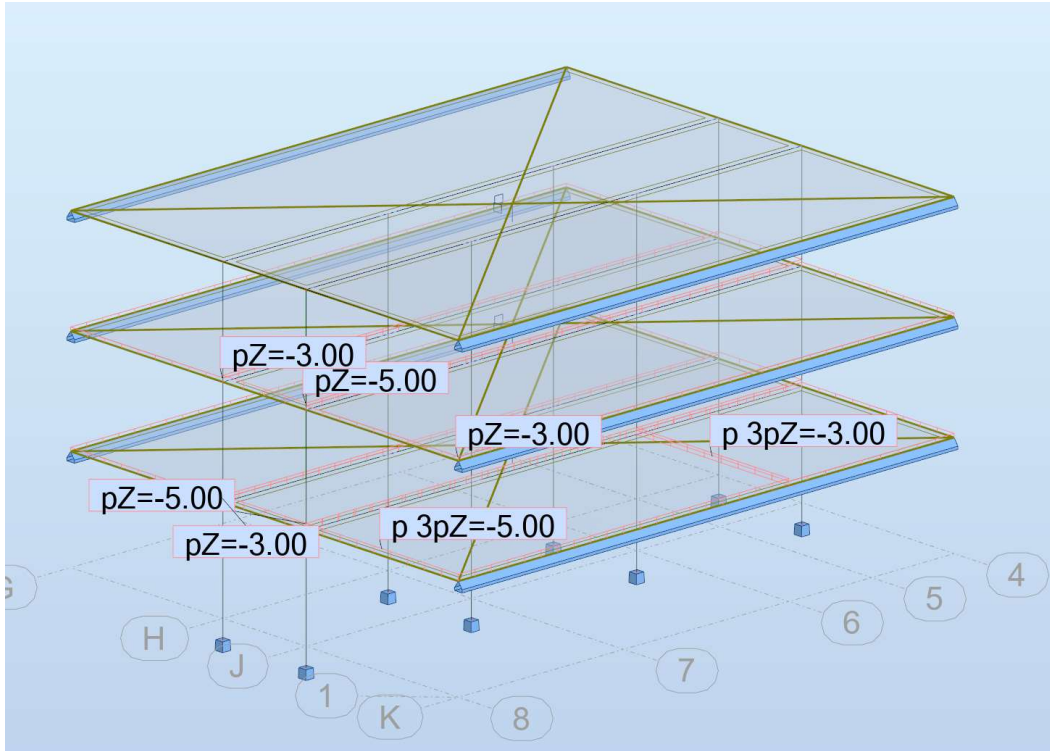
Projektuojama karkasinė pastato dalis tarp G ir K ašių su surenkamomis kolonomis ant H ir J ašių, surenkamais rygeliais ir surenkamomis perdangų plokštėmis, veikiančiomis kaip horizontali standi diafragma. Perdangos ant G ir K ašių remiasi ant išorinių mūrinių sienų.

Karkasinės dalies skaičiuojamoji schema su veikiančiomis apkrovomis:

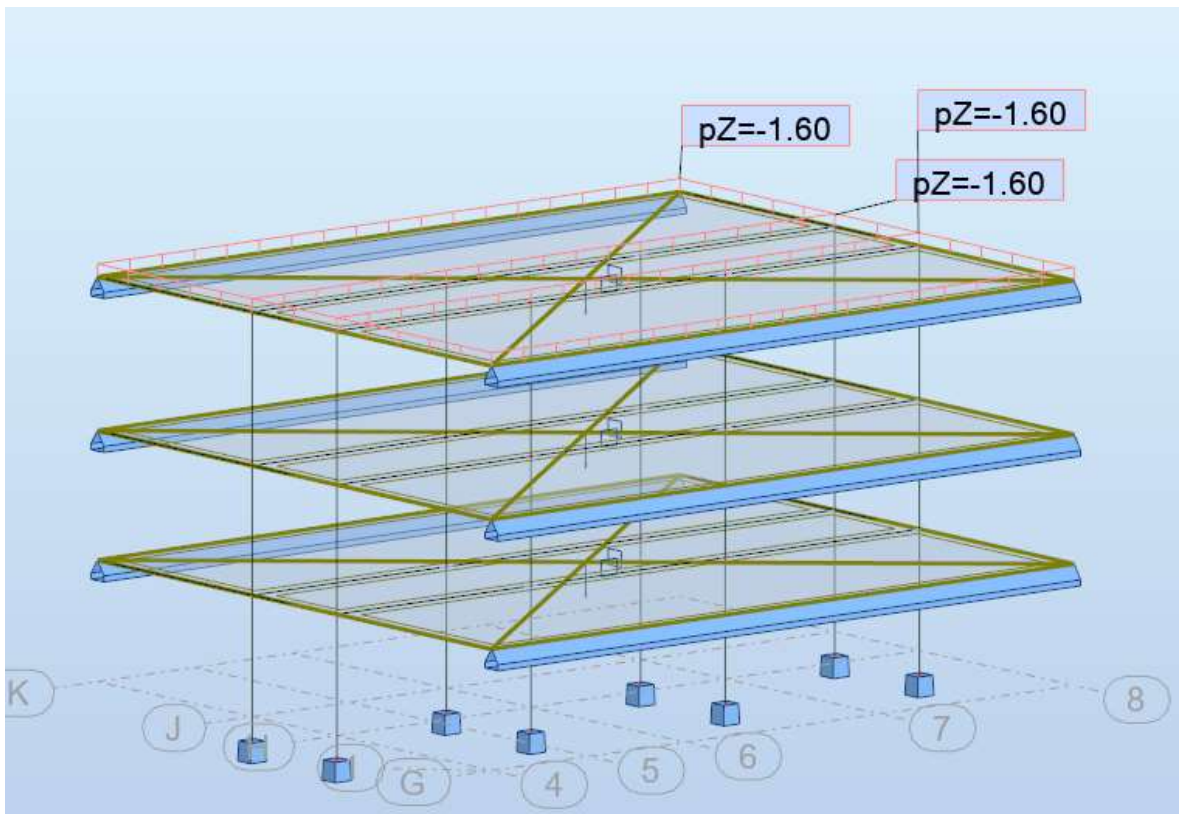


Pav 2.1 Nuolatinės apkrovos

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	4	79	0



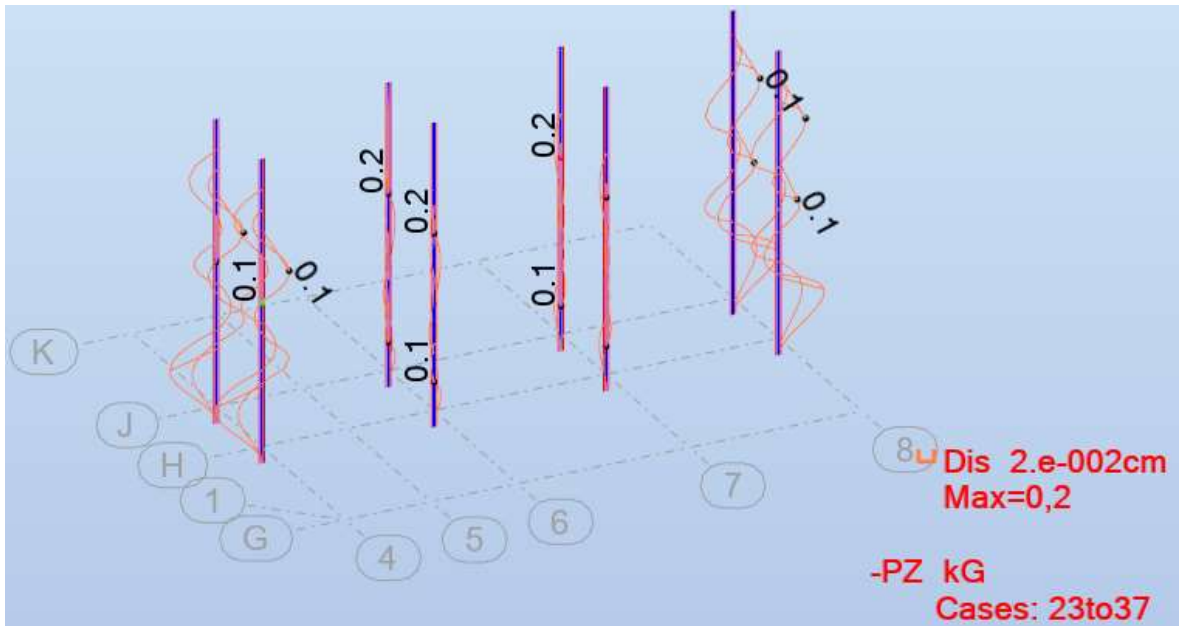
Pav.2.2 Naudojimo apkrovos



Pav. 2.3 Sniego apkrovos

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	5	79	0

2.1.1. Karkasinės dalies tinkamumo ribinis būvis



Kolonos horizontalus poslinkis $u=0,2\text{cm} < L/500=2,1\text{cm}$

Išvada: sąlyga tenkinama

2.1.2. Rygelių ant ašių H ir J projektavimas

Rygelių armavimą pagal pareiktas apkrovas ir atrėmimo schemas parenka gamintojas

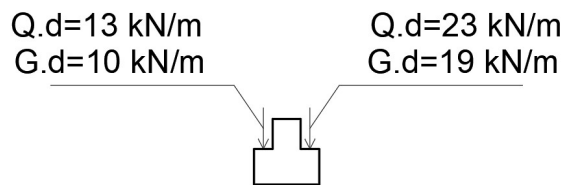
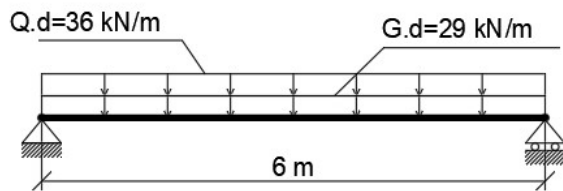
Projektuojami surenkami g/b rygeliai. Rygelių geometrija parenkama pagal gamintojų katalogus.

Rygelių tikslūs skaičiavimus pateikia gamintojas Darbo projekto metu. Rygelių minimalus

atsparumas ugniai R60. Maksimalus plyšių atsivėrimo plotis 0,3mm.

Tarpaukštinių rygelių skaičiuojamoji schema:

Skaičiuojamoji schema

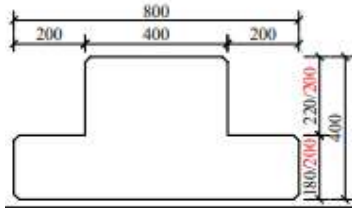


IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	6	79	0

Pagal gkg3 RT rygelių laikomosios galios lentelę veikiant skaičiuojamosioms apkrovoms 800x400mm rygelio skerspjūvis gali būti iki 6,30m ilgio.

Pasirinkto rygelio geometrija:

GRT14

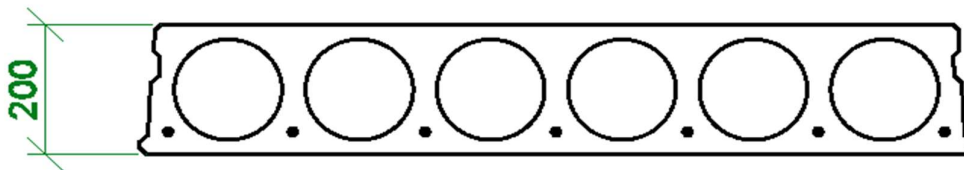


Išvada: rygelio laikomoji galia pakankama

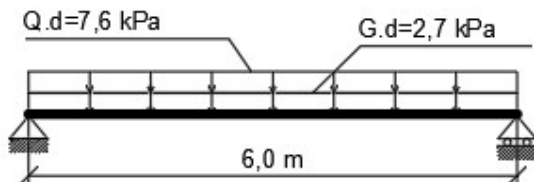
2.1.3. Perdangos plokščių projektavimas

Projektuojamos standartinės įtempto gelžbetonio kiaurymėtos perdangos plokštės. Minimalus atsparumas ugniai R45.

Perdangų armavimą pagal Projekto brėžiniuose pateiktas atrėmimo ir apkrovų schemas konstruoja gamintojas.



Skaičiuojamoji schema:



Perdangos plokščių aukštis nustatomas pagal gamintojų apkrovų lenteles.

Pagal pateiktą apkrovimo schemą perdangos armavimo skaičiavimus atlieka gamintojas.

2.1.4. Paslėptų rygelio gėmbių parinkimas

Numatomos paslėptos rygelio gėmbės.

Vidurinio rygelio atraminės reakcijos:

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	7	79	0

$$V=302 \text{ kN};$$

$$T=V_{Q1} \cdot e=108 \cdot 0,3=33 \text{ kNm}.$$

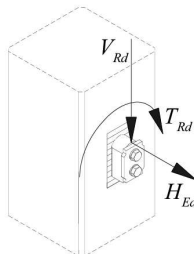
Kraštinio rygelio atraminės reakcijos:

$$V=195 \text{ kN};$$

$$T=V \cdot e=195 \cdot 0,3=59 \text{ kNm}.$$

Parenkamos gembės iš PEIKKO techninių duomenų lapo:

Table 14. Design values of resistances of PCs® Corbels (with horizontal tensile load $H_{Ed} = 0.2 \times V_{Rd}$).



Load		Units	PCs 2	PCs 3	PCs 5	PCs 7	PCs 10	PCs 15
Vertical load	V_{Rd}	kN	210	355	520	710	960	1500
Horizontal load	H_{Ed}	kN	42	71	104	142	192	300
Torsional moment	T_{Rd}	kNm	7	15	25	50	75	170

Išvada: viduriniam rygeliui parenkama gembė PCs7: $V=302\text{kN}<710\text{kN}$; $T=33\text{kNm}<50\text{kNm}$.

Kraštiniam rygeliui parenkama gembė PCs10: $V=195\text{kN}<960\text{kN}$; $T=59\text{kNm}<75\text{kNm}$.

2.1.5. DELTABEAM sijos parinkimas

Tarpatramyje, kur pertvarą kerta ŠVOK vamzdžiai numatoma DELTABEAM sija, kurios tarpatramis 6m. Iš vienos pusės remiasi 6m tarpatramio perdanga, iš kitos pusės - 3,28m tarpatramio perdanga. Atsparumas ugniai R60.

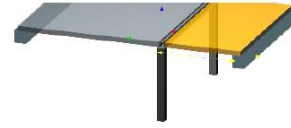
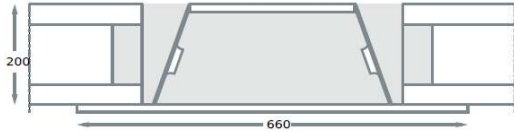
IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	8	79	0

DELTABEAM №/ID:

<n/a>

DESIGN STATUS:

✓ PASS



D20-400

Fire resistance: R60
Materials: Steel S355
 Infill concrete C25/30
 Fire rebars B500B
Execution class: EXC2
Finishing: Epoxy primer 80µm
Comment:

Applied standards, safety factors and combinations

- ENs 1990; 1991-1-1; 1991-1-6; 1994-1-1; 1994-1-2no National Annexes, ULS (STR, SET B) and SLS
- Safety factors for materials in installation and normal use: $\gamma_c = 1,5$, $\gamma_s = 1,15$, $\gamma_M = 1$
- ULS - EQU Load factors: $\gamma_{G,sup} = 1,1$, $\gamma_{G,inf} = 0,9$, $\gamma_Q = 1,5$; Combination expression 6.10
- ULS - STR Load factors: $\gamma_{G,sup} = 1,35$, $\gamma_{G,inf} = 1$, $\gamma_Q = 1,5$; Combination expression 6.10
- SLS Load factors: $\gamma_G = 1$, $\gamma_Q = 1$; Combination expression 6.14b for deflections during installation; Combination expression 6.16b for total deflections
- Fire situation safety factors for materials: $\gamma_c = 1$, $\gamma_s = 1$, $\gamma_M = 1$

STRUCTURE AND CHARACTERISTIC LOADS

Structure	ID	Type	Length [mm]	Span [mm]	Supports at [mm]	Weight [kN/m ²]
DELTABEAM	<n/a>	single-span	6000		0; 6000	(automatic)
Slab	left	HC20		6000		2.5
Slab	right	HC20		3280		2.5



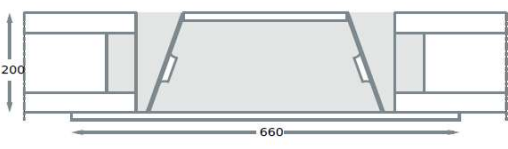
Load case	Stage	Action	Load name	Acts on	Intensity	Position [mm]	On beam
Temporary (automatic)	Installation	Q_T	Temporary load		1.00 kN/m ²	full area	4.6 kN/m
Permanent	Final	G_1	Permanent load		2.00 kN/m ²	full area	9.3 kN/m
Variable load	Final	Q_B	Variable load		5.00 kN/m ²	full area	23.2 kN/m

DESIGN RESULTS FOR THE BEAM

Limit State	Stage	Restrictions/min/max [kN]		Ratios [kNm] and [kN]		Deformation [mm]	
		Support 1	Support 2	M_{Ed} / M_{Rd} (%)	V_{Ed} / V_{Rd} (%)	Deflection W_{max} (%)	Displacement
ULS	Installation	35.3 / 78.4	35.3 / 78.4	117.4 / 288.4 (41)	78.4 / 195.5 (40)		
ULS	Final	70.4 / 199.5	70.4 / 199.5	298.8 / 349.1 (86)	199.5 / 424.3 (43)		
ULS _{FI}	Final	70.4 / 105.2	70.4 / 105.2	157.6 / 185.6 (85)	105.2 / 135.3 (48)		
SLS	Final	70.4 / 91.3	70.4 / 91.3			12.00; L/504.20 (50)	12.00

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	9	79	0

DELTABEAM №/ID: **<n/a>** DESIGN STATUS: **✓ PASS**



D20-400

Production unit for DELTABEAM® Green: LTU
 Production unit for DELTABEAM®: LTU
 Materials: Steel S355, Infill concrete C25/30, Fire rebars B500B
 Execution class: EXC2
 Finishing: Epoxy primer 80µm
 Comment:

ABSOLUTE CO₂e VALUES PER BEAM FOR A1-A3 STAGES:

Beam type	kgCO ₂ e
DELTABEAM® Green	646
DELTABEAM®	1051

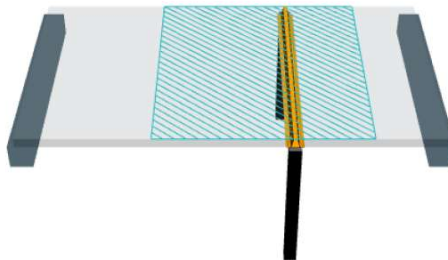
CO₂e VALUES PER FLOOR AREA FOR A1-A3 STAGES:

Structure*	kgCO ₂ e/m ²
Slabs area & DELTABEAM® Green	23.2
Slabs area & DELTABEAM®	37.75

* Calculated area is considering half of the slab spans on each side of the beam.

The CO₂e values are calculated for plain steel in A1-A3 stages and are estimations based on the given input. The values depend on the given default production unit which might change in the execution phase if needed. The values are for standard primed DELTABEAM®. The final CO₂e values vary after Peikko does the final DELTABEAM® design. For more detailed information regarding our EPDs contact Peikko.

<https://www.peikko.com/about-peikko/quality-environment-and-safety/#epd>



Išvada: Parenkamas D20-400 dealtabeam, kurio laikomosios galios išnaudojimas 86%.

2.1.6. Kolonų ant H ir J projektavimas

Betonas: C50/60;

Aplinkos klasė XC2;

Kolonos su pamatu jungiamos standžiai.

Apsauginis betono sluoksnis: ne mažiau kaip armatūros skersmuo ir ne mažiau nei 30 mm iki pagrindinės armatūros krašto. Ugniaatsparumas R60.

Projektuojamos kolonos skerspjūvis: 500x500mm.

Kolonos projektuojamos montavimo ir eksploataavimo stadijoje. Kolonų atsparumą transportavimo ir kėlimo metu turi įvertinti Gamintojas.

Išilginės armatūros kiekis negali būti mažesnis nei nurodyta skaičiavimuose.

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	10	79	0

Kolonos geometrinis ilgis: 10,68 m.

Skaičiuojamieji ilgiai:

Member: Kolona

Buckling with respect to Y axis

Member length l_y

at support faces

in axes

real 3,880 m

coeff. * L_0

Buckling length coefficient

Ky: 1,25

Buckling with respect to Z axis

Member length l_z

at support faces

in axes

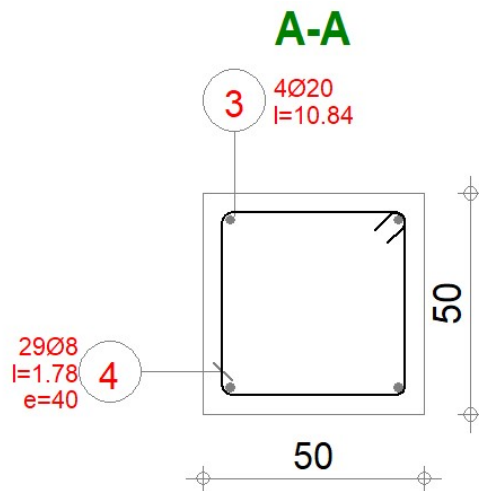
real 3,880 m

coeff. * L_0

Buckling length coefficient

Kz: 1,25

Reikalingas armavimas:



1 Level:

- Name :
- Reference level : -0.600 (m)
- Concrete creep coefficient : $\phi_p = 1.57$
- Cement class : N
- Environment class : XC1
- Structure class : S4

2 Column: Column64..70

Number of identical elements: 8

2.1 Material properties:

- Concrete : C50/60 $f_{ck} = 50.00$ (MPa)
- Unit weight : 2501.36 (kg/m³)
- Aggregate size : 20.0 (mm)
- Longitudinal reinforcement: : B500B $f_{yk} = 500.00$ (MPa)
- Ductility class : B

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	11	79	0

- Transversal reinforcement: : B500B $f_{yk} = 500.00$ (MPa)
- Modified partial coefficients:
 $\alpha_{cc} = 0.9$ 1992-1-1 3.1.6 (1)P

2.2 Geometry:

2.2.1	Rectangular	50.0 x 50.0 (cm)
2.2.2	Height: L	= 10.880 (m)
2.2.3	Slab thickness	= 0.000 (m)
2.2.4	Beam height	= 0.000 (m)
2.2.5	Cover	= 4.0 (cm)

2.3 Calculation options:

- Calculations according to : EN 1992-1-1:2004/A1:2014
- Seismic dispositions : No requirements
- Precast column : yes
- Pre-design : no
- Slenderness taken into account : yes
- Compression : with bending
- Ties : to slab
- Fire resistance class : No requirements

2.4 Calculation results:

Safety factors $R_d/E_d = 1.98 > 1.0$

2.4.1 ULS/ALS Analysis

Design combination: $ULS/8=1*1.35 + 3*1.30$ (A)

Combination type: ULS

Internal forces:

$N_{sd} = 555.66$ (kN) $M_{sdy} = 0.00$ (kN*m) $M_{sdz} = 164.47$ (kN*m)

Design forces:

Upper node

$N = 555.66$ (kN) $N^*etotz = 11.11$ (kN*m) $N^*etoty = 169.86$ (kN*m)

Eccentricity:		e_z (My/N) (cm)	e_y (Mz/N) (cm)
Initial	e_0 :	0.0	29.6
Imperfection	e_i :	0.0	1.0
I order ($e_0 + e_i$)	e_{0Ed} :	0.0	30.6
Minimal	e_{Edmin} :	2.0	2.0
Total	e_{Ed} :	2.0	30.6

2.4.1.1. Detailed analysis-Direction Y:

2.4.1.1.1 Slenderness analysis

Non-sway structure

L (m)	L_0 (m)	λ	λ_{lim}	
3.880	3.880	26.88	41.89	Short column

2.4.1.1.2 Buckling analysis

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	12	79	0

$MA = 0.00 \text{ (kN*m)}$ $MB = 0.00 \text{ (kN*m)}$
 Case: Cross-section at the column end (Upper node), Slenderness not taken into account
 $M0 = 0.00 \text{ (kN*m)}$
 $ei = 0.0 \text{ (cm)}$
 $Ma = N*ei = 0.00 \text{ (kN*m)}$
 $MEdmin = 11.11 \text{ (kN*m)}$
 $M0Ed = \max(MEdmin, M0 + Ma) = 11.11 \text{ (kN*m)}$

2.4.1.2. Detailed analysis-Direction Z:

2.4.1.2.1 Slenderness analysis

Non-sway structure

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	
3.880	3.880	26.88	115.04	Short column

2.4.1.2.2 Buckling analysis

$MA = 164.47 \text{ (kN*m)}$ $MB = -36.56 \text{ (kN*m)}$
 Case: Cross-section at the column end (Upper node), Slenderness not taken into account
 $M0 = 164.47 \text{ (kN*m)}$
 $ei = \theta1 * lo/2 = 1.0 \text{ (cm)}$
 $\theta1 = \theta0 * \alpha h * \alpha m = 0.01$
 $\theta0 = 0.01$
 $\alpha h = 1.00$
 $\alpha m = (0,5(1+1/m))^{0.5} = 1.00$
 $m = 1.00$
 $Ma = N*ei = 5.39 \text{ (kN*m)}$
 $MEdmin = 11.11 \text{ (kN*m)}$
 $M0Ed = \max(MEdmin, M0 + Ma) = 169.86 \text{ (kN*m)}$

2.4.2 Reinforcement:

Real (provided) area $Asr = 12.57 \text{ (cm}^2\text{)}$
 Ratio: $\rho = 0.50 \%$

2.5 Reinforcement:

Main bars (B500B):

- 4 $\phi 20$ l = 10.840 (m)

Transversal reinforcement: (B500B):

stirrups: 29 $\phi 8$ l = 1.776 (m)

3 Material survey:

- Concrete volume = 21.760 (m³)
- Formwork = 174.080 (m²)
- Steel B500B
 - Total weight = 1018.43 (kG)
 - Density = 46.80 (kG/m³)
 - Average diameter = 13.5 (mm)
 - Reinforcement survey:

Diameter	Length (m)	Weight (kG)	Number (No.)	Total weight (kG)
8	1.776	0.70	232	162.68

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	13	79	0

20 10.840 26.74 32 855.75

Governing case

Load type ULS

Description	N (kN)	My (kN*m)	Mz (kN*m)
ULS/8=1*1.35 + 3*1.30 (C)	1081.85	21.64	-21.64
ULS/8=1*1.35 + 3*1.30 (B)	1081.85	21.64	21.64
ULS/8=1*1.35 + 3*1.30 (A)	1081.85	21.64	-26.09
ULS/8=1*1.35 + 3*1.30 (C)	1081.85	21.64	-21.64
ULS/8=1*1.35 + 3*1.30 (B)	1081.85	21.64	21.64
ULS/8=1*1.35 + 3*1.30 (A)	555.66	11.11	109.86
ULS/8=1*1.35 + 3*1.30 (C)	555.66	11.11	79.30
ULS/8=1*1.35 + 3*1.30 (B)	555.66	11.11	-41.95
ULS/8=1*1.35 + 3*1.30 (A)	555.66	11.11	109.86
ULS/8=1*1.35 + 3*1.30 (C)	555.66	11.11	79.30
ULS/8=1*1.35 + 3*1.30 (B)	555.66	11.11	-41.95

Safety factors

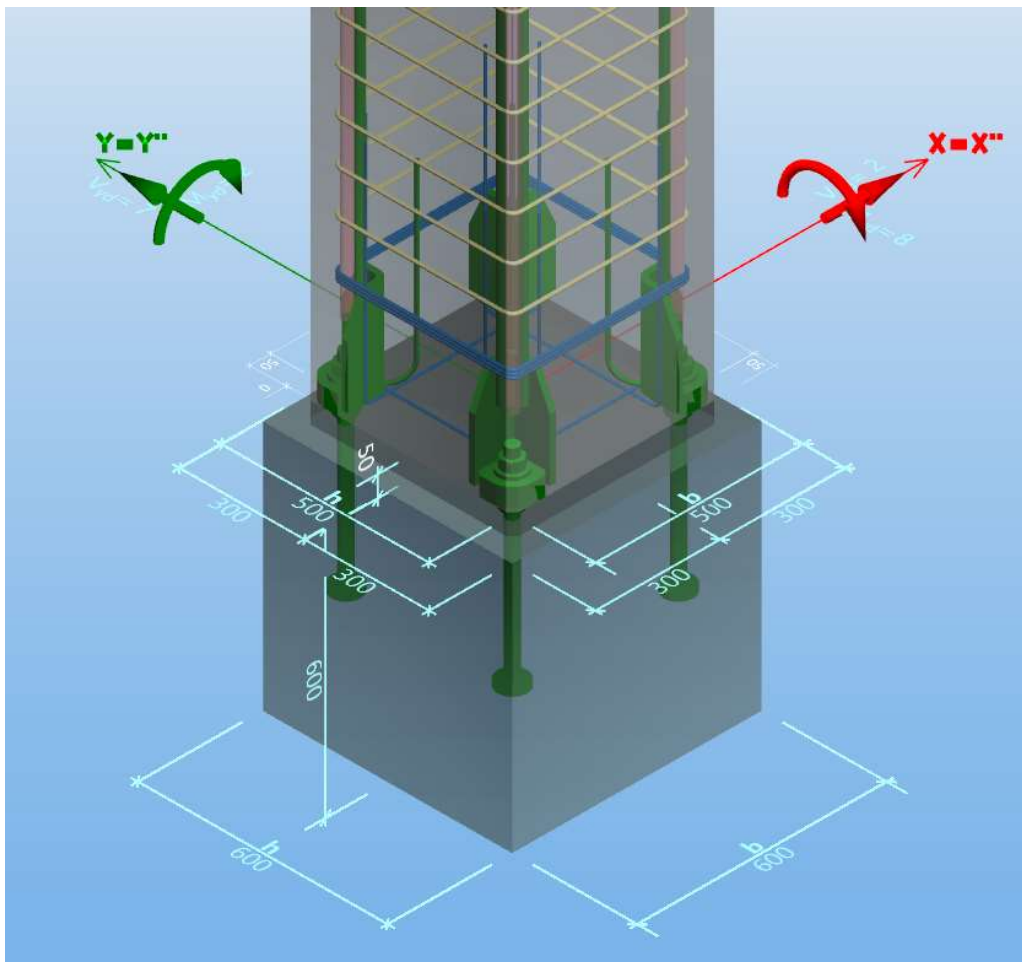
Rd / Sd =	1.98	>	1.00
MRd / MSd =	1.38	>	1.00
NRd / NSd =	12.88	>	1.00

Close Help

Išvada : sąlyga tenkinama

Kolonos bazė

Kolonos bazės inkariniai varžtai pagal atramines reakcijas pamate parenkami „Peikko Designer“ programa.



IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	14	79	0

Suvestinė

Vardas	Etapas	#	Apkrovų derinys:	Puslapio Nr.	Maksimalus Išnaudojimas	Statusas
Kolona 1	Eksploatavimo stadija	1	Nd=-1 665,0, Mxd=8,0, Myd=2,0, Vxd=2,0, Vyd=7,0	5	49%	OK
	Eksploatavimo stadija	2	Nd=-770,0, Mxd=55,0, Myd=2,0, Vxd=2,0, Vyd=46,0	6	40%	OK

Kolona 1

Pastaba:

Kolonų kiekis: 1

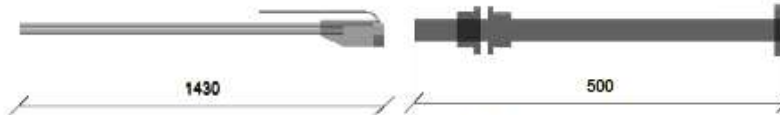
Peikko produktai

Kolonos padai: 4 x HPKM30

Varžtai: 4 x HPM30L

Viso

Produktas	Kiekis
HPKM30	4
HPM30L	4

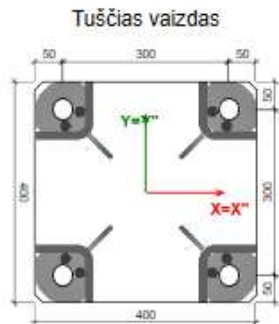

 Minimalus reikiamas varžtų užveržimo momentas : $T_{min} = 250 \text{ Nm}$

 Maksimalus leistinas varžtų užveržimo momentas : $T_{max} = 450 \text{ Nm}$

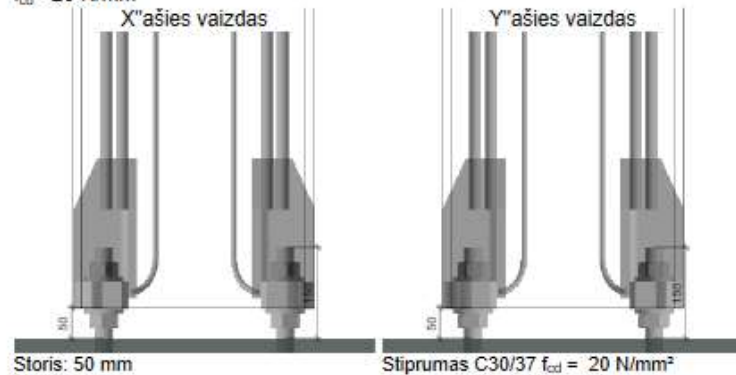
Varžtų įrengimo šablonas: PPL30-4 300x300

Medžiagos ir geometrija

Kolona: 400x400



Skiedinys:

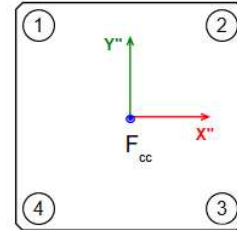
 Betonas: C30/37
 $f_{cd} = 20 \text{ N/mm}^2$

 $X''; Y''$ = profilio lokalinė koordinatinių sistema

 $X''; Y''$ = lokali ankerių koordinatinių sistema

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	15	79	0

Load Case #1 : Nd=-1,665.0, Mxd=8.0, Myd=2.0, Vxd=2.0, Vyd=7.0
Steel Failure: Sufficient capacity
Concrete failure: Sufficient capacity
Steel failure verification

Design value of normal compressive force in the column	$N_{c,Ed}$	-1665	kN
Friction coefficient (between base plate and grout layer)	C_{fd}	0.2	
Joint friction resistance	$F_{f,Rd}$	333	kN
Resultant shear force	V_{sd}	7.28	kN
Resultant shear force taking account friction contribution	$V_{sd,f}$	0	kN


 Resultant compression force (concrete) in (X''/Y'') = $F_{cc}(1.1/-4.6)$

Bolt Pos.	Acting axial force [kN]	Design tension resistance [kN]	Axial capacity usage [%]	Acting shear force [kN]	Design shear resistance [kN]	Shear capacity usage [%]	Interaction [%]
1	-21.2	202.0	10.5	0.0	71.6	0.0	n/r
2	-21.8	202.0	10.8	0.0	71.6	0.0	n/r
3	-23.9	202.0	11.8	0.0	71.6	0.0	n/r
4	-23.4	202.0	11.6	0.0	71.6	0.0	n/r

Concrete failure verifications

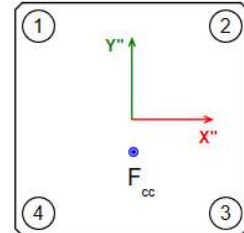
Proof	Load [kN]	Capacity [kN]	Utilization [%]	Status
Pull-Out Failure	0.0	0.0	0.0	Ok
Cone failure				Ok
Concrete decisive:				
1) Foundation (Plain Concrete)	0.0	0.0	n/r	
2) Assigned Hanger Reinforcement	0.0	0.0	n/r	
3) Requirement of Strut and Tie Model	0.0	0.0	n/r	
Splitting Failure				Ok
Concrete decisive:				
1) Foundation (Plain Concrete)	0.0	0.0	n/r	
2)Assigned Splitting Reinforcement X	0.0	0.0	-	
3)Assigned Splitting Reinforcement Y	0.0	0.0	-	
Blow-Out Failure	0.0	0.0	n/r	Ok
Pry-out failure	0.0	0.0	n/r	Ok
Edge failure				Ok
Concrete decisive:				
1) -X (Left) Edge (Plain Concrete)	0.0	0.0	n/r	
2) +X (Right) Edge (Plain Concrete)	0.0	0.0	n/r	
3) +Y (Top) Edge (Plain Concrete)	0.0	0.0	n/r	
4) -Y (Bottom) Edge (Plain Concrete)	0.0	0.0	n/r	
5)Assigned Edge Reinforcement (-X)	0.0	0.0	n/r	
6)Assigned Edge Reinforcement (+X)	0.0	0.0	n/r	
7)Assigned Edge Reinforcement (+Y)	0.0	0.0	n/r	
8)Assigned Edge Reinforcement (-Y)	0.0	0.0	n/r	
Combined Resistance		$\beta_N \leq 1$	0.0	Ok

Explanation:
n/r - Verification of failure mode not required
n/a - Not applicable failure mode
(-) - Failure mode has no resistance to actions

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	16	79	0

Load Case #2 : Nd=-770.0, Mxd=55.0, Myd=2.0, Vxd=2.0, Vyd=46.0
Steel Failure: Sufficient capacity
Concrete failure: Sufficient capacity
Steel failure verification

Design value of normal compressive force in the column	$N_{c,Ed}$	-770	kN
Friction coefficient (between base plate and grout layer)	C_{fd}	0.2	
Joint friction resistance	$F_{f,Rd}$	154	kN
Resultant shear force	V_{sd}	46.04	kN
Resultant shear force taking account friction contribution	$V_{sd,f}$	0	kN

 Resultant compression force (concrete) in (X''/Y'') = $F_{cc}(2.5/-68.7)$


Bolt Pos.	Acting axial force [kN]	Design tension resistance [kN]	Axial capacity usage [%]	Acting shear force [kN]	Design shear resistance [kN]	Shear capacity usage [%]	Interaction [%]
1	-3.02	202.0	1.5	0.0	71.6	0.0	n/r
2	-3.52	202.0	1.7	0.0	71.6	0.0	n/r
3	-17.4	202.0	8.6	0.0	71.6	0.0	n/r
4	-16.9	202.0	8.4	0.0	71.6	0.0	n/r

Concrete failure verifications

Proof	Load [kN]	Capacity [kN]	Utilization [%]	Status
Pull-Out Failure	0.0	0.0	0.0	Ok
Cone failure				Ok
Concrete decisive:				
1) Foundation (Plain Concrete)	0.0	0.0	n/r	
2) Assigned Hanger Reinforcement	0.0	0.0	n/r	
3) Requirement of Strut and Tie Model	0.0	0.0	n/r	
Splitting Failure				Ok
Concrete decisive:				
1) Foundation (Plain Concrete)	0.0	0.0	n/r	
2) Assigned Splitting Reinforcement X	0.0	0.0	-	
3) Assigned Splitting Reinforcement Y	0.0	0.0	-	
Blow-Out Failure	0.0	0.0	n/r	Ok
Pry-out failure	0.0	0.0	n/r	Ok
Edge failure				Ok
Concrete decisive:				
1) -X (Left) Edge (Plain Concrete)	0.0	0.0	n/r	
2) +X (Right) Edge (Plain Concrete)	0.0	0.0	n/r	
3) +Y (Top) Edge (Plain Concrete)	0.0	0.0	n/r	
4) -Y (Bottom) Edge (Plain Concrete)	0.0	0.0	n/r	
5) Assigned Edge Reinforcement (-X)	0.0	0.0	n/r	
6) Assigned Edge Reinforcement (+X)	0.0	0.0	n/r	
7) Assigned Edge Reinforcement (+Y)	0.0	0.0	n/r	
8) Assigned Edge Reinforcement (-Y)	0.0	0.0	n/r	
Combined Resistance		$\beta_N \leq 1$	0.0	Ok

Explanation:

n/r - Verification of failure mode not required

n/a - Not applicable failure mode

(-) - Failure mode has no resistance to actions

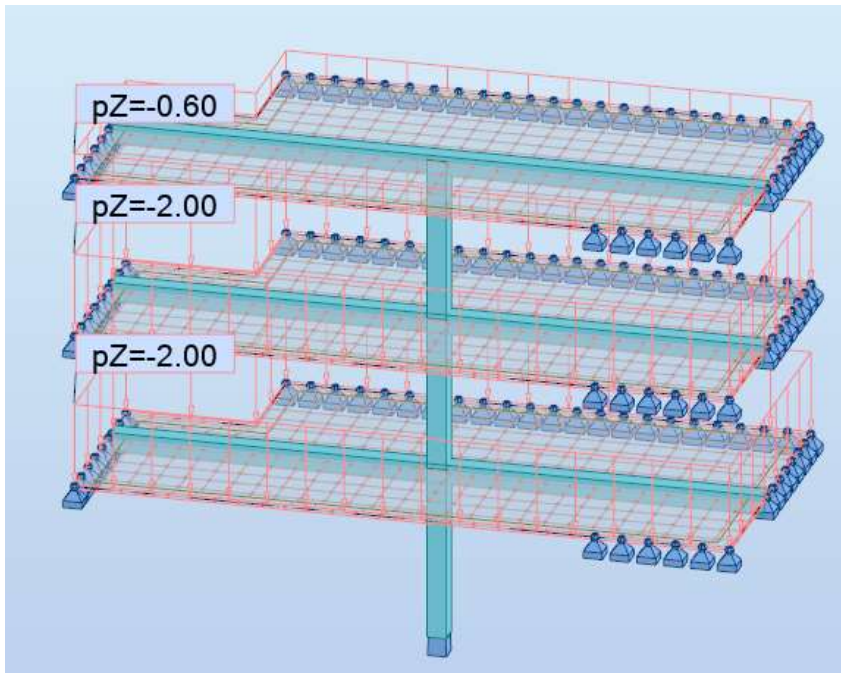
IŠVADA: kolonų laikomoji galia užtikrinta.

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	17	79	0

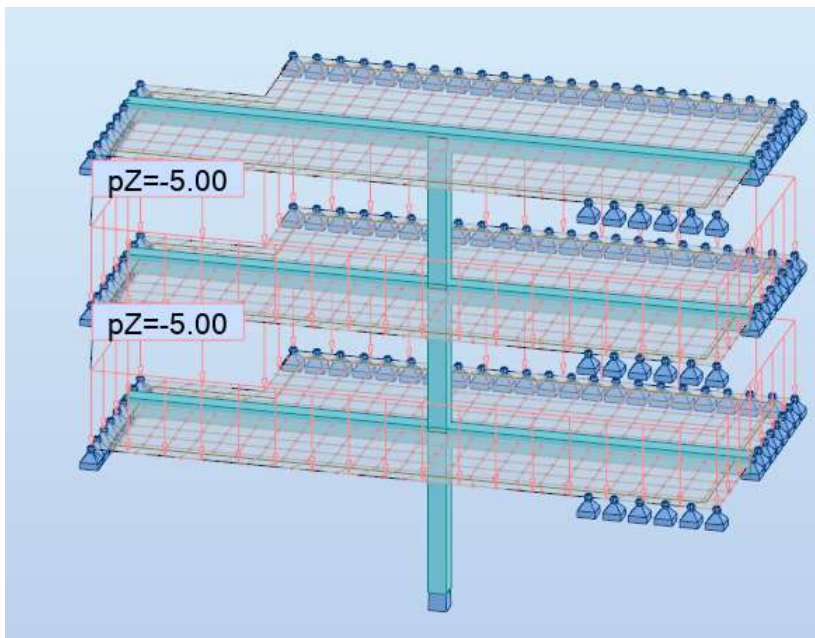
2.2. Karkasinės dalies tarp ašių A ir C projektavimas

Projektuojama karkasinė pastato dalis tarp ašių A ir C, kurią sudaro monolitinė kolona ir sijinė monolitinė perdanga, kuri atremiama ant mūrinių sienų iš trijų pusių ir dalis perdangos ant mūrinės sienos iš ketvirtos pusės. Perdanga ant esamos sienos nesiremia. Kolona su baze jungiasi standžiai, kolona su perdanga jungiasi standžiai.

Karkasinės dalies skaičiuojamoji schema su veikiančiomis apkrovomis:

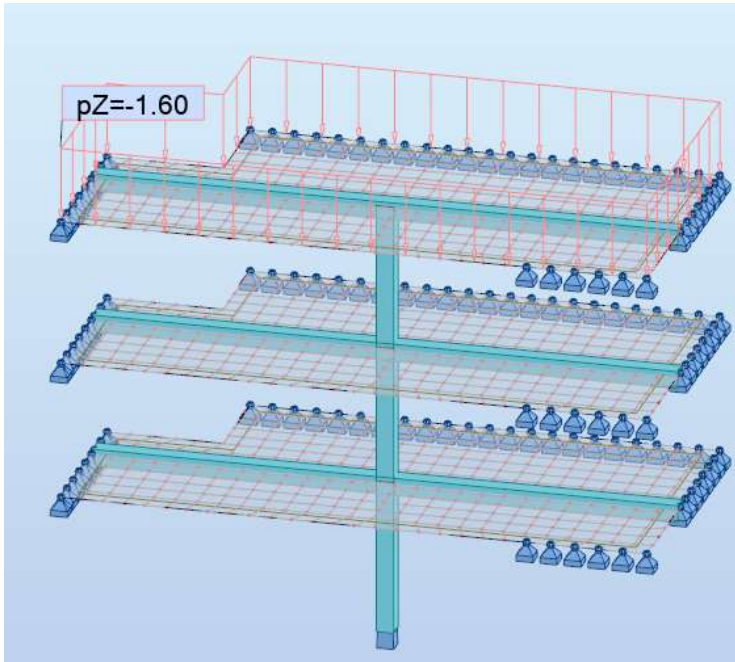


Pav. 2.4 Nuolatinės apkrovos

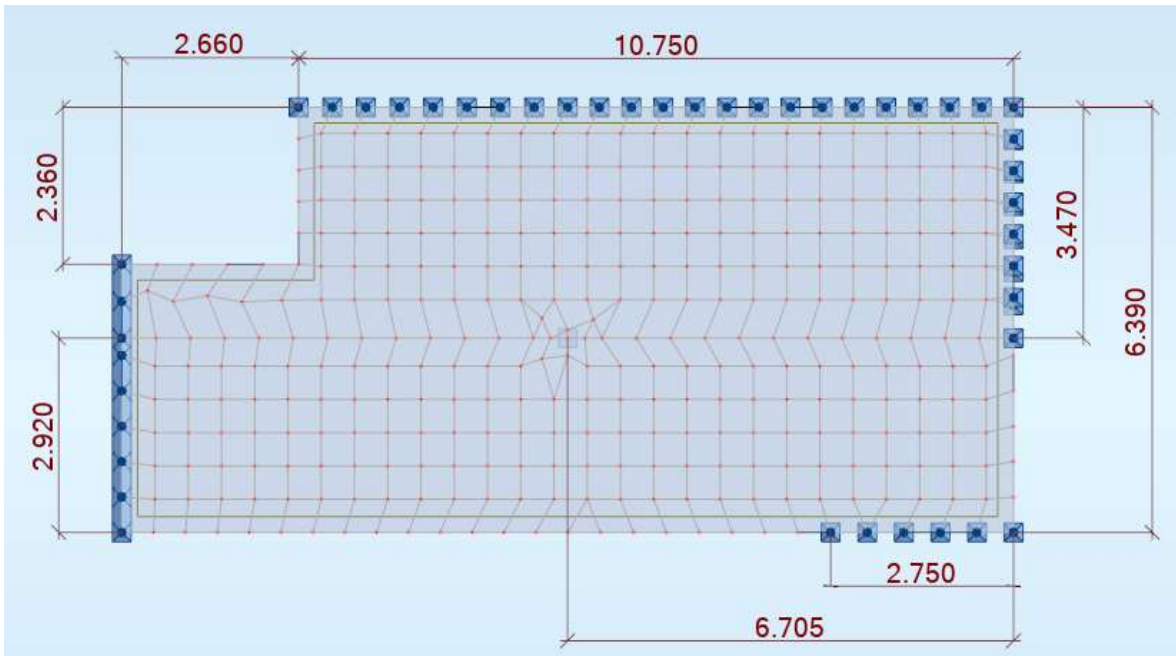


IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	18	79	0

Pav. 2.5 Naudojimo apkrovos



Pav. 2.6 Sniego apkrovos



Pav. 2.7 Skaičiuojamosios schemos matmenys plane

2.2.1. Monolitinių kolonų projektavimas

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	19	79	0

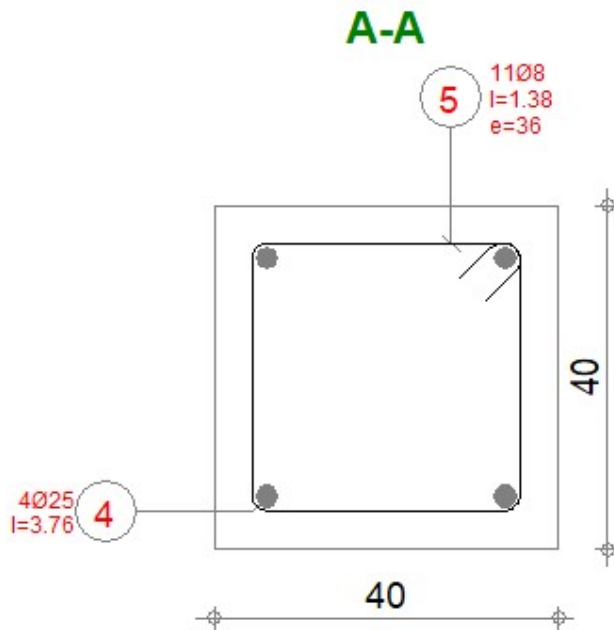
Projektuojama monolitinė kolona 400x400mm skerspjūvio. Kolona jungiasi standžiai su sijine monolitine perdanga. Kolonos bazės jungtis standi. Betonas C30/37 XC2, armatūra S500. Minimalus atsparumas ugniai R60.

Kolonos geometrinis ilgis 3,6m.

Kolonos skaičiuojamasis ilgis:

Member: Kolona1	
<p>Buckling with respect to Y axis</p> <p>Member length l_y</p> <p><input type="radio"/> at support faces</p> <p><input checked="" type="radio"/> in axes</p> <p><input type="radio"/> real [] m</p> <p><input type="radio"/> coeff. [] * L_0</p> <p>Buckling length coefficient</p> <p>Ky: 1,25</p>	<p>Buckling with respect to Z axis</p> <p>Member length l_z</p> <p><input type="radio"/> at support faces</p> <p><input checked="" type="radio"/> in axes</p> <p><input type="radio"/> real [] m</p> <p><input type="radio"/> coeff. [] * L_0</p> <p>Buckling length coefficient</p> <p>Kz: 1,25</p>

Reikalingas armavimas:



1 Level:

- Name :
- Reference level : -3,600 (m)
- Concrete creep coefficient : $\varphi_p = 2,47$
- Cement class : N
- Environment class : XC2
- Structure class : S4

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	20	79	0

2 Column: Column3

Number of identical elements: 1

2.1 Material properties:

- Concrete : C30/37 $f_{ck} = 30,00$ (MPa)
- Unit weight : 2501,36 (kG/m³)
- Aggregate size : 20,0 (mm)
- Longitudinal reinforcement: : B500B $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Ductility class : B
- Transversal reinforcement: : B500B $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Modified partial coefficients:
 $\alpha_{cc} = 0,9$ 1992-1-1 3.1.6 (1)P

2.2 Geometry:

- 2.2.1 Rectangular 40,0 x 40,0 (cm)
- 2.2.2 Height: L = 3,800 (m)
- 2.2.3 Slab thickness = 0,000 (m)
- 2.2.4 Beam height = 0,000 (m)
- 2.2.5 Cover = 4,0 (cm)

2.3 Calculation options:

- Calculations according to : EN 1992-1-1:2004/A1:2014
- Seismic dispositions : No requirements
- Precast column : no
- Pre-design : no
- Slenderness taken into account : yes
- Compression : with bending
- Ties : to slab
- Fire resistance class : No requirements

2.4 Calculation results:

Safety factors $R_d/E_d = 1,71 > 1.0$

2.4.1 ULS/ALS Analysis

Design combination: $ULS/1=1*1.35 + 2*1.30 + 3*0.91$ (C)

Combination type: ULS

Internal forces:

$N_{sd} = 1593,52$ (kN) $M_{sdy} = -9,36$ (kN*m) $M_{sdz} = -12,82$ (kN*m)

Design forces:

Cross-section in the middle of the column

$N = 1593,52$ (kN) $N^*etotz = -31,87$ (kN*m) $N^*etoty = -53,43$ (kN*m)

Eccentricity:		ez (My/N) (cm)	ey (Mz/N) (cm)
Initial	e0:	-0,6	-0,8
Imperfection	ei:	0,0	1,2
I order (e0 + ei)	e0Ed:	-0,6	0,4
Minimal	eEdmin:	2,0	2,0
Total	eEd:	-2,0	-3,4

	Lapas	Lapų	Laida
IN2302-01-TP-SK-S	21	79	0

2.4.1.1. Detailed analysis-Direction Y:

2.4.1.1.1 Slenderness analysis

Non-sway structure

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	
3,800	4,750	41,14	15,89	Slender column

2.4.1.1.2 Buckling analysis

$MA = 11,58$ (kN*m) $MB = -23,32$ (kN*m) $MC = -9,36$ (kN*m)
 Case: Cross-section in the middle of the column, Slenderness taken into account
 $M_0 = -9,36$ (kN*m)
 $M_0 = \max(|M_{0e}|, |M_{0emin}|) = -9,36$ (kN*m)
 $M_{0e} = 0.6 \cdot M_0 + 0.4 \cdot M_0 = -9,36$ (kN*m)
 $M_{0emin} = 0.4 \cdot M_0 = -9,33$ (kN*m)
 $M_0 = \min(|MA|, |MB|)$
 $M_0 = \max(|MA|, |MB|)$
 $|MA| < |MB| \Rightarrow M_0 = MA, M_0 = MB$

$e_i = 0,0$ (cm)

Method based on nominal stiffness

$$\left[1 + \frac{\beta}{\left(\frac{N_B}{N} \right) - 1} \right] = 1,68$$

$\beta = 1,23$

$N_b = (\pi^2 \cdot EJ) / l_0^2 = 4470,39$ (kN)

$EJ = K_c \cdot E_{cd} \cdot J_c + K_s \cdot E_s \cdot J_s = 10219,570$ (kN*m²)

$\varphi_{ef} = 2,47$

$J_c = 213333,3$ (cm⁴)

$J_s = 3766,4$ (cm⁴)

$K_c = 0,05$ ()

$K_s = 1,00$ ()

$M_{Edmin} = 31,87$ (kN*m)

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Edmin}; \left[1 + \frac{\beta}{\left(\frac{N_B}{N} \right) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = -31,87 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.2. Detailed analysis-Direction Z:

2.4.1.2.1 Slenderness analysis

Non-sway structure

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	
3,800	4,750	41,14	15,89	Slender column

2.4.1.2.2 Buckling analysis

$MA = 16,30$ (kN*m) $MB = -32,04$ (kN*m) $MC = -12,82$ (kN*m)
 Case: Cross-section in the middle of the column, Slenderness taken into account
 $M_0 = \max(|M_{0e}|, |M_{0emin}|) = -12,82$ (kN*m)
 $M_{0e} = 0.6 \cdot M_0 + 0.4 \cdot M_0 = -12,71$ (kN*m)
 $M_{0emin} = 0.4 \cdot M_0 = -12,82$ (kN*m)
 $M_0 = \min(|MA|, |MB|)$
 $M_0 = \max(|MA|, |MB|)$
 $|MA| < |MB| \Rightarrow M_0 = MA, M_0 = MB$

$e_i = \theta_1 \cdot l_0 / 2 = 1,2$ (cm)

$\theta_1 = \theta_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m = 0,01$

$\theta_0 = 0,01$

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	22	79	0

$$\alpha h = 1,00$$

$$\alpha m = (0,5(1+1/m))^{0.5} = 1,00$$

$$m = 1,00$$

Method based on nominal stiffness

$$\left[1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] = 1,68$$

$$\beta = 1,23$$

$$N_b = (\pi^2 * E J) / l_0^2 = 4470,39 \text{ (kN)}$$

$$E J = K_c * E_{cd} * J_c + K_s * E_s * J_s = 10219,570 \text{ (kN*m}^2\text{)}$$

$$\varphi_{ef} = 2,47$$

$$J_c = 213333,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$J_s = 3766,4 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$K_c = 0,05 \text{ ()}$$

$$K_s = 1,00 \text{ ()}$$

$$M_{Edmin} = 31,87 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Edmin}; \left[1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = -53,43 \text{ (kN*m)}$$

2.4.2 Reinforcement:

Real (provided) area

 $Asr = 19,63 \text{ (cm}^2\text{)}$

Ratio:

 $\rho = 1,23 \%$
2.5 Reinforcement:
Main bars (B500B):

- 4 $\phi 25$ l = 3,760 (m)

Transversal reinforcement: (B500B):

 stirrups: 11 $\phi 8$ l = 1,376 (m)

3 Material survey:

- Concrete volume = 0,608 (m³)
- Formwork = 6,080 (m²)
- Steel B500B
 - Total weight = 63,95 (kG)
 - Density = 105,18 (kG/m³)
 - Average diameter = 16,5 (mm)
 - Reinforcement survey:

Diameter	Length (m)	Weight (kG)	Number (No.)	Total weight (kG)
8	1,376	0,54	11	5,98
25	3,760	14,49	4	57,97

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	23	79	0

Governing case

Load type: ULS

Description	N (kN)	My (kN*m)	Mz (kN*m)
ULS/1=1*1.35 + 2*1.30 + 3*0.91 (A)	1593,52	31,87	35,22
ULS/1=1*1.35 + 2*1.30 + 3*0.91 (C)	1593,52	-31,87	-53,43
ULS/1=1*1.35 + 2*1.30 + 3*0.91 (B)	1593,52	-31,87	-50,97
ULS/2=1*1.35 + 2*1.30 (A)	1543,04	30,86	34,52
ULS/2=1*1.35 + 2*1.30 (C)	1543,04	-30,86	-51,51
ULS/2=1*1.35 + 2*1.30 (B)	1543,04	-30,86	-50,15
ULS/3=1*1.35 (A)	1083,66	21,67	22,75
ULS/3=1*1.35 (C)	1083,66	-21,67	-29,81
ULS/3=1*1.35 (B)	1083,66	-21,67	-32,30
ULS/4=1*1.00 + 2*1.30 + 3*0.91 (A)	1312,58	26,25	29,32

Safety factors

Rd / Sd =	1,71	>	1,00
MRd / MSd =	3,28	>	1,00
NRd / NSd =	2,09	>	1,00

Close Help

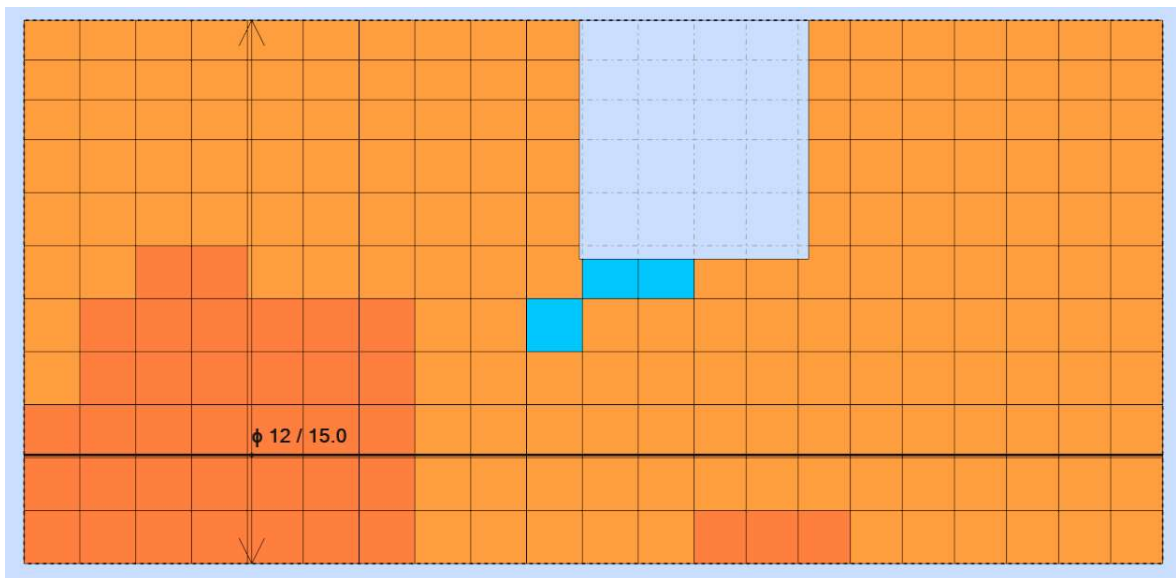
Išvada: sąlyga tenkinama

2.2.2. Monolitinės perdangos projektavimas

Projektuojama sijinė monolitinė perdanga. Perdangos storis 200mm, sijos skerspjūvis 400x400mm. Betonas C30/37 XC1, armatūra S500. Minimalus atsparumas ugniai R45.

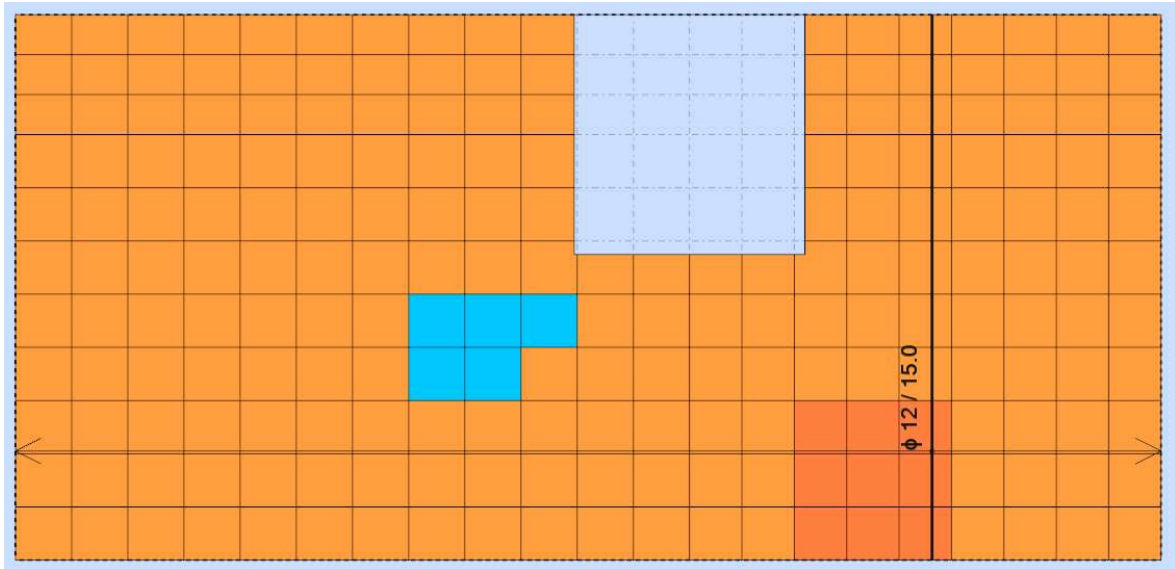
Reikalingas armavimas.

Apatinis armavimas X kryptimi:

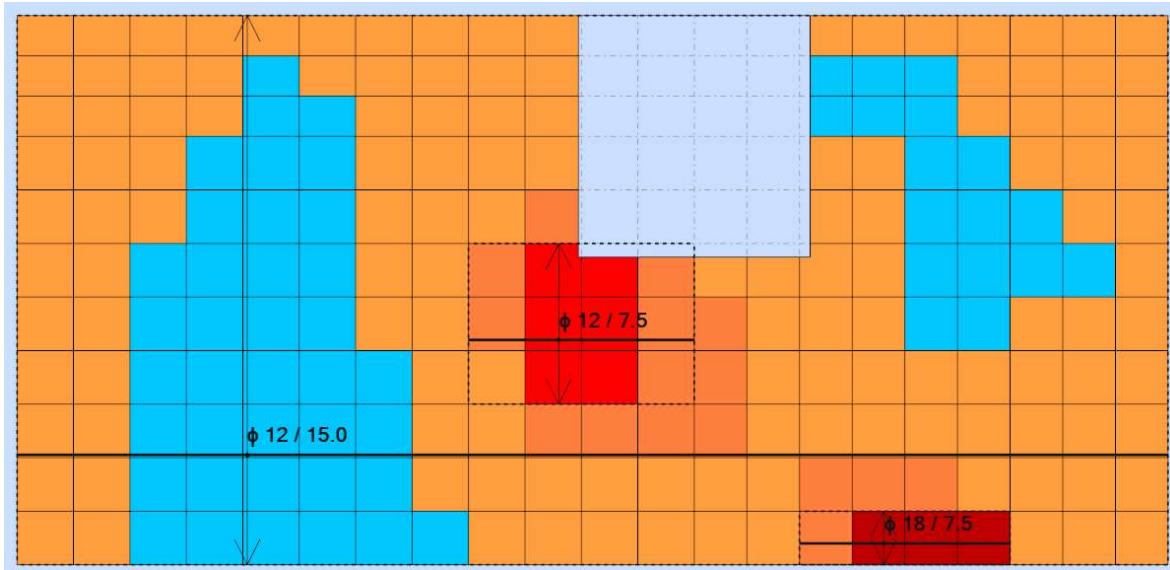


Apatinis armavimas Y kryptimi:

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	24	79	0

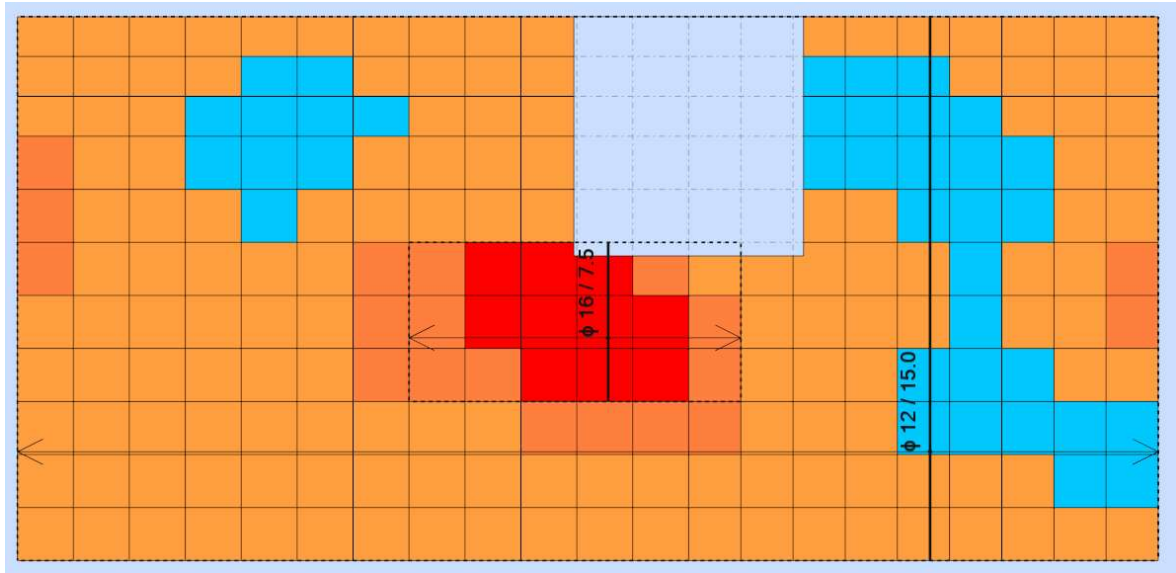


Viršutinis armavimas X kryptimi:



Viršutinis armavimas Y kryptimi:

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	25	79	0



1. Slab: Slab5 - Panel no. 5

1.1. Reinforcement:

- Type : Perdanga
- Main reinforcement direction : 0°
- Main reinforcement grade : B500B; Characteristic strength = 500,00 MPa
Horizontal branch of the stress-strain diagram
- Ductility class : B
- Bar diameters
bottom d1 = 1,2 (cm) d2 = 1,2 (cm)
top d1 = 1,2 (cm) d2 = 1,2 (cm)
- Cover
bottom c1 = 3,0 (cm)
top c2 = 3,0 (cm)
- Cover deviations
Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)

1.2. Concrete

- Class : C30/37; Characteristic strength = 30,00 MPa
Rectangular stress distribution [3.1.7(3)]
- Density : 2501,36 (kG/m3)
- Concrete creep coefficient : 1,39
- Cement class : N

1.3. Hypothesis

- Calculations according to : EN 1992-1-1:2004/A1:2014
- Method of reinforcement area calculations : analytical
- Allowable cracking width
- upper layer : 0,30 (mm)
- lower layer : 0,30 (mm)
- Allowable deflection : 3,3 (cm)
- Verification of punching : yes
- Exposure
- upper layer : XC1
- lower layer : XC1
- Calculation type : simple bending

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	26	79	0

- Structure class : S4
- Modified partial coefficients:
 $a_{cc} = 0,9$ 1992-1-1 3.1.6 (1)P

1.4. Slab geometry

Thickness 0,200 (m)

Contour:

edge	beginning		end		length (m)
	x1	y1	x2	y2	
1	0,000	0,000	13,410	0,000	13,410
2	13,410	0,000	13,410	6,390	6,390
3	13,410	6,390	2,660	6,390	10,750
4	2,660	6,390	2,660	4,030	2,360
5	2,660	4,030	0,000	4,030	2,660
6	0,000	4,030	0,000	0,000	4,030

Support:

n°	Name	dimensions (m)	coordinates		edge
			x	y	
268	point	0,400 / 0,400	6,705	2,920	
268	point	0,400 / 0,400	6,705	2,920	
268	linear	0,400 / 13,410	6,705	2,920	

* - head present

1.5. Calculation results:

1.5.1. Maximum moments + reinforcement for bending

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Provided reinforcement (cm ² /m):	30,47	8,08	18,96	8,08
Modified required reinforcement (cm ² /m):	21,69	6,66	17,65	5,41
Original required reinforcement (cm ² /m):	21,69	6,66	15,73	5,41
Coordinates (m):	10,660;-0,000	2,660;4,030	6,705;2,920	10,166;-
0,000				

1.5.2. Maximum moments + reinforcement for bending

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Symbol: required area/provided area				
Ax(+) (cm ² /m)	21,69/30,47	4,52/8,08	11,12/16,16	
Ax(-) (cm ² /m)	1,98/8,08	6,66/8,08	0,00/8,84	1,98/8,08
Ay(+) (cm ² /m)	4,52/8,08	0,00/8,08	17,65/18,96	4,52/8,08
Ay(-) (cm ² /m)	5,41/8,08	4,52/8,08	0,00/8,08	5,41/8,08
SLS				
Mxx (kN*m/m)	83,78	-21,76	45,98	13,10
Myy (kN*m/m)	15,70	-10,45	61,87	-5,02
Mxy (kN*m/m)	6,94	-9,71	3,30	21,59

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	27	79	0

Nxx (kN/m)	8,51	-35,75	437,78	20,20
Nyy (kN/m)	-8,15	11,27	-89,85	0,45
Nxy (kN/m)	-0,92	0,82	-11,71	0,87
ULS				
Mxx (kN*m/m)	111,44	-28,95	61,14	17,43
Myy (kN*m/m)	20,89	-13,92	82,23	-6,67
Mxy (kN*m/m)	9,23	-12,93	4,39	28,70
Nxx (kN/m)	11,33	-47,55	582,26	26,88
Nyy (kN/m)	-10,84	14,99	-119,55	0,60
Nxy (kN/m)	-1,23	1,09	-15,60	1,16
Coordinates (m)	10,660;-0,000	2,660;4,030	6,705;2,920	10,166;-0,000
Coordinates* (m)	10,660;-0,210;3,200	2,660;3,820;3,200	6,705;2,710;3,200	10,166;-0,210;3,200

* - Coordinates in the structure global coordinate system

1.5.4. Deflection

|f(+)| = 0,0 (cm) <= fdop(+) = 3,3 (cm)

|f(-)| = 2,7 (cm) <= fdop(-) = 3,3 (cm)

1.5.5. Cracking

upper layer

ax = 0,22 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

ay = 0,25 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

lower layer

ax = 0,21 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

ay = 0,00 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

3. Results - detailing

List of solutions:

Reinforcement: bars

Solution no.	Reinforcement range Diameter / Weight	Total weight (kg)
1	-	2148,25

Results for the solution no. 1

Reinforcement zones

Bottom reinforcement

Name	coordinates				Provided reinforcement At	
	Ar		x2	y2	φ (mm) / (cm)	(cm2/m)
	x1	y1				
1/1- Ax Main	0,000	0,000	13,410	6,390	12,0 / 14,0	6,66 <
	8,08					
1/2- Ay Perpendicular	0,000	0,000	13,410	6,390	12,0 / 14,0	5,41 <
	8,08					

Top reinforcement

Name	coordinates				Provided reinforcement At	
	Ar		x2	y2	φ (mm) / (cm)	(cm2/m)
	x1	y1				
1/3+ Ax Main	0,000	0,000	13,410	6,390	12,0 / 14,0	6,59 <
	8,08					

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	28	79	0

1/4+(1/3+) Ax Main	5,189 16,16	1,727	7,719	4,030	12,0 / 7,0	11,12 <
1/5+(1/3+) Ax Main	8,984 26,25	0,000	11,513	0,576	18,0 / 7,0	21,69 <
1/6+ Ay Perpendicular	0,000 8,08	0,000	13,410	6,390	12,0 / 14,0	5,58 <
1/7+(1/6+) Ay Perpendicular	4,557 17,65	<	1,727 19,07	8,351	4,030	14,0 / 7,0

4. Material survey

- Concrete volume = 15,882 (m3)
- Formwork = 79,412 (m2)
- Slab circumference = 39,600 (m)
- Area of openings = 0,000 (m2)

- Steel B500B
- Total weight = 2234,12 (kG)
- Density = 140,67 (kG/m3)
- Average diameter = 12,1 (mm)
- Survey according to diameters:

Diameter	Length (m)	Number of identical elements:
12	3,970	38
12	4,393	16
12	6,330	154
12	6,885	116
12	10,690	34
14	3,210	27
18	4,393	4

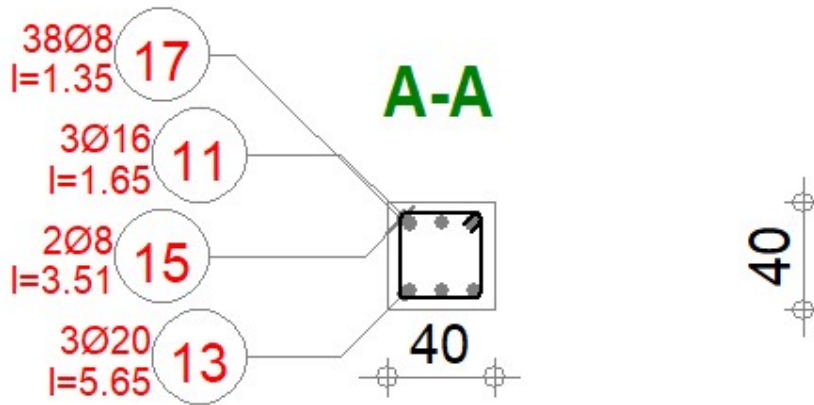
Išvada: sąlyga tenkinama

2.2.3. Monolitinės perdangos sijos projektavimas

Projektuojama monolitinės perdangos sija 400x400mm skerspjūvio. Betonas C30/37 XC1, armatūra S500.

Reikalingas armavimas:

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	29	79	0



1 Level:

- Name :
- Reference level : 5,900 (m)
- Maximum cracking : 0,30 (mm)
- Exposure : XC1
- Concrete creep coefficient : $\varphi_{\pi} = 2,28$
- Cement class : N
- Concrete age (loading moment) : 28 (days)
- Concrete age : 5 (years)
- Concrete age after erecting a structure : 365 (years)
- Structure class : S4
- Fire resistance class : no requirements
- FFB Recommendations 7.4.3(7) : 0,00

2 Beam: Beam15 identical elements: 1

Number of

2.1 Material properties:

- Concrete : C30/37 $f_{ck} = 30,00$ (MPa)
Rectangular stress distribution [3.1.7(3)]
Density : 2501,36 (kG/m³)
Aggregate size : 20,0 (mm)
- Longitudinal reinforcement: : B500B $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
Horizontal branch of the stress-strain diagram
Ductility class : B
- Transversal reinforcement: : B500B $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
Horizontal branch of the stress-strain diagram
Ductility class : B
- Additional reinforcement: : $f_{yk} = 0,00$ (MPa)
Horizontal branch of the stress-strain diagram
- Modified partial coefficients:
 $\alpha_{cc} = 0,9$ 1992-1-1 3.1.6 (1)P

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	30	79	0

2.2 Geometry:

2.2.1	Span	Position	L supp. (m)	L (m)	R supp. (m)
	P1	Span 0,200	6,405	0,400	

Span length: $L_o = 6,705$ (m)

Section from 0,000 to 6,405 (m)

40,0 x 40,0 (cm)

without left slab

without right slab

2.2.2	Span	Position	L supp. (m)	L (m)	R supp. (m)
	P2	Span 0,400	6,405	0,200	

Span length: $L_o = 6,705$ (m)

Section from 0,000 to 6,405 (m)

40,0 x 40,0 (cm)

without left slab

without right slab

2.3 Calculation options:

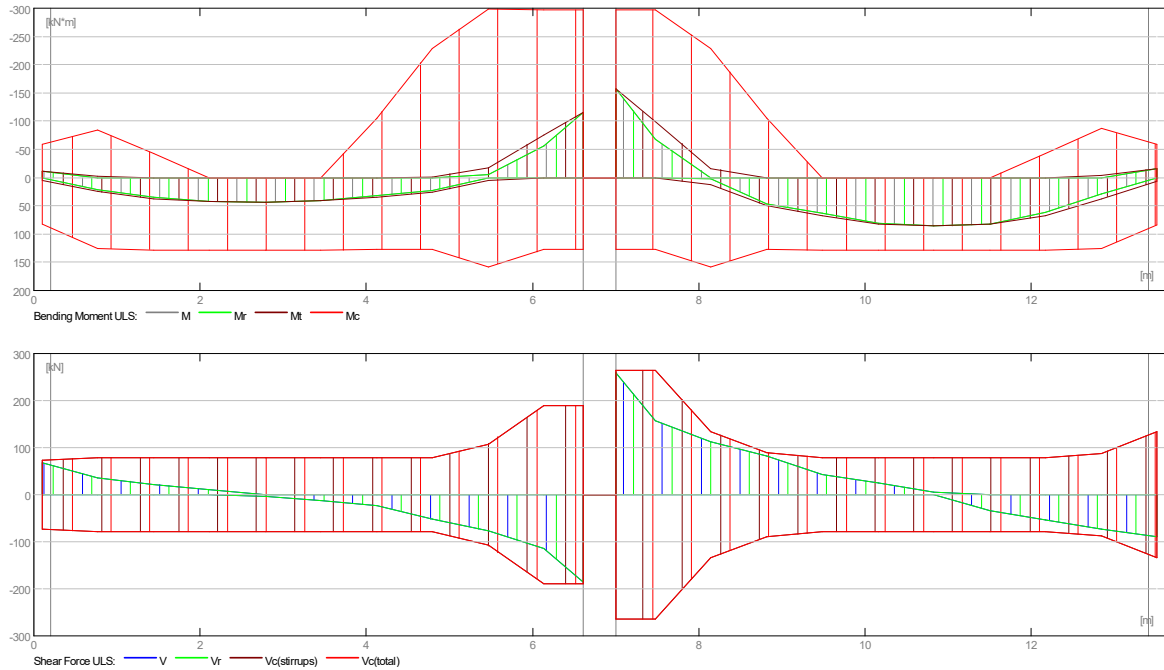
- Regulation of combinations : EN 1990:2002
- Calculations according to : EN 1992-1-1:2004/A1:2014
- Seismic dispositions : No requirements
- Precast beam : no
- Cover : bottom c = 4,0 (cm)
: side c1= 4,0 (cm)
: top c2= 4,0 (cm)
- Cover deviations : Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)
- Coefficient $\beta_2 = 0.50$: long-term or cyclic load
- Method of shear calculations : strut inclination

2.4 Calculation results:

2.4.1 Internal forces in ULS

Span	Mt max. (kN*m)	Mt min. (kN*m)	Ml (kN*m)	Mr (kN*m)	Ql (kN)	Qr (kN)
P1	43,44	-1,37	-11,23	-115,53	67,61	-184,93
P2	86,10	-0,00	-157,24	-16,09	259,04	-88,77

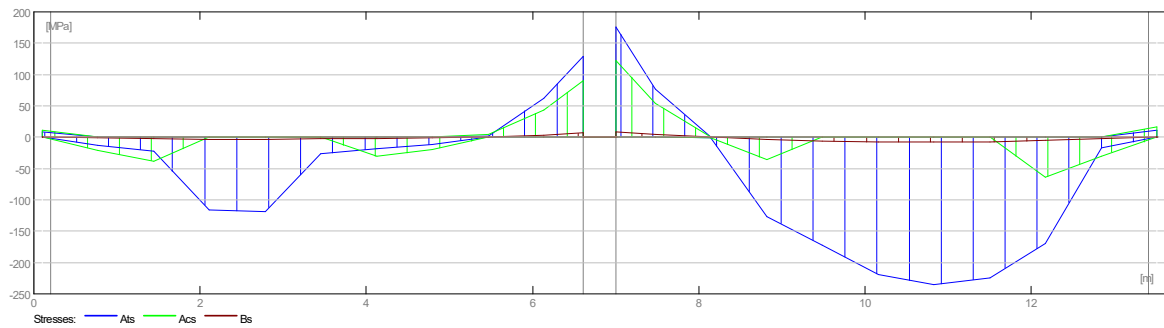
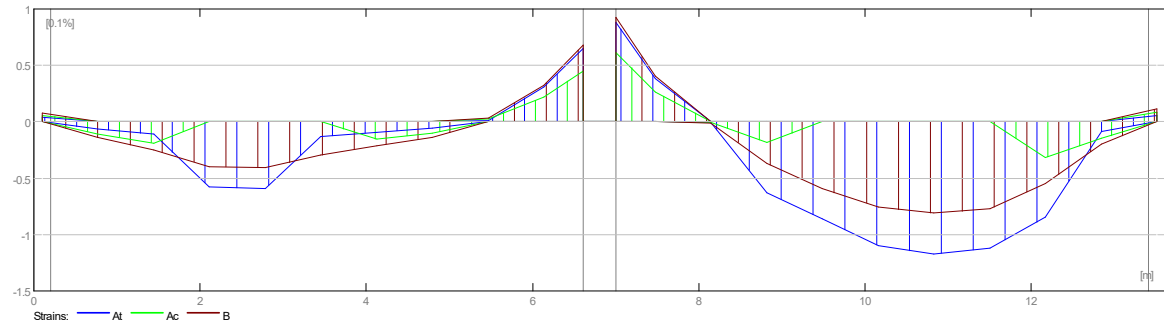
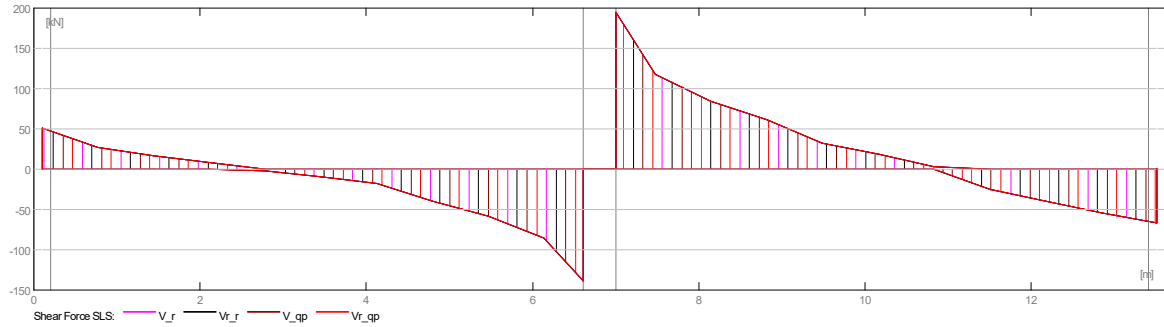
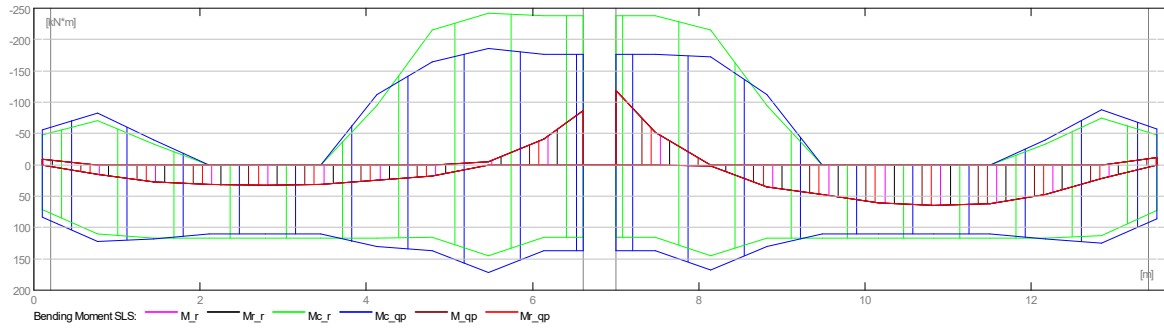
IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	31	79	0



2.4.2 Internal forces in SLS

Span	Mt max. (kN*m)	Mt min. (kN*m)	Ml (kN*m)	Mr (kN*m)	Ql (kN)	Qr (kN)
P1	32,64	0,00	-8,44	-86,86	50,79	-139,01
P2	64,72	0,00	-118,21	-12,09	194,73	-66,69

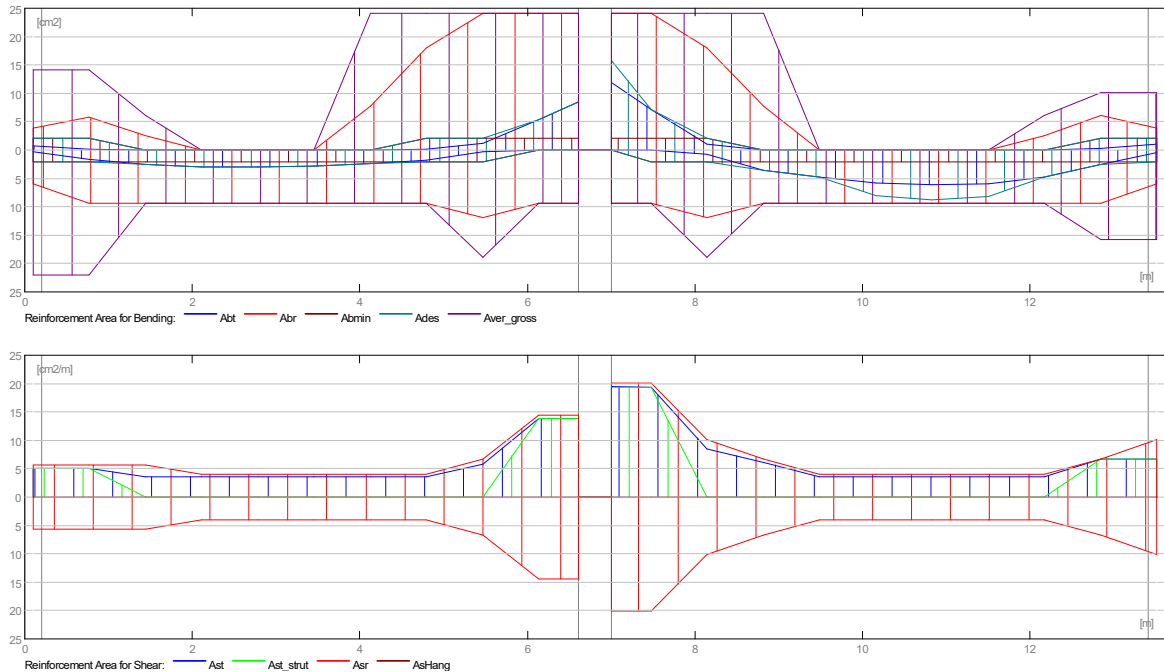
IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	32	79	0



2.4.3 Required reinforcement area

Span	Span (cm2)		Left support (cm2)		Right support (cm2)	
	bottom	top	bottom	top	bottom	top
P1	3,02	0,00	0,32	0,71	0,00	8,45
P2	6,16	0,00	0,00	11,89	0,45	1,03

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	33	79	0



2.4.4 Deflection and cracking

wt(QP) Total due to quasi-permanent combination
wt(QP)dop Allowable due to quasi-permanent combination
Dwt(QP) Deflection increment from the quasi-permanent load combination after erecting a structure.
Dwt(QP)dop Admissible deflection increment from the quasi-permanent load combination after erecting a structure.

wk - width of perpendicular cracks

Span (cm)	wt(QP) (cm)	wt(QP)dop (cm)	Dwt(QP) (cm)	Dwt(QP)dop (cm)	wk (mm)
P1	0,5	2,7	0,2	0,0	0,1
P2	2,0	2,7	0,9	0,0	0,3

2.5 Theoretical results - detailed results:

2.5.1 P1 : Span from 0,200 to 6,605 (m)

Abscissa (m)	ULS		SLS		A bottom (cm ²)	A top (cm ²)
	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)		
0,100	5,04	-11,23	0,00	-8,44	0,32	0,71
0,771	24,40	-2,71	15,68	0,00	1,65	0,18
1,441	37,18	-0,00	26,68	0,00	2,57	0,00
2,112	42,66	-0,00	31,88	0,00	2,96	0,00
2,782	43,44	-0,00	32,64	0,00	3,02	0,00
3,453	41,41	-0,00	30,63	0,00	2,87	0,00
4,123	34,29	-0,00	24,22	0,00	2,37	0,00
4,794	25,46	-1,37	17,52	0,00	1,74	0,09
5,464	5,63	-17,66	0,00	-4,28	0,37	1,15
6,135	0,00	-75,99	0,00	-41,52	0,00	5,40
6,605	0,00	-115,53	0,00	-86,86	0,00	8,45

Abscissa (m)	ULS		afp (mm)
	V max. (kN)	V max. (kN)	

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	34	79	0

0,100	67,61	50,79	0,0
0,771	36,28	27,26	0,0
1,441	21,89	16,46	0,0
2,112	11,08	8,34	0,1
2,782	-2,97	-2,24	0,1
3,453	-11,98	-9,00	0,0
4,123	-22,98	-17,26	0,0
4,794	-52,26	-39,29	0,0
5,464	-76,98	-57,87	0,0
6,135	-113,47	-85,29	0,0
6,605	-184,93	-139,01	0,1

2.5.2 P2 : Span from 7,005 to 13,410 (m)

Abscissa (m)	ULS		SLS		A bottom (cm ²)	A top (cm ²)
	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)		
7,005	0,00	-157,24	0,00	-118,21	0,00	11,89
7,476	0,43	-98,93	0,00	-51,37	0,03	7,15
8,146	12,51	-16,51	1,34	0,00	0,76	1,01
8,817	50,25	-0,00	34,71	0,00	3,51	0,00
9,487	67,23	-0,00	47,38	0,00	4,75	0,00
10,158	81,76	-0,00	60,42	0,00	5,83	0,00
10,828	86,10	-0,00	64,72	0,00	6,16	0,00
11,499	83,07	-0,00	61,71	0,00	5,93	0,00
12,169	67,07	-0,00	46,80	0,00	4,74	0,00
12,840	37,08	-3,89	21,84	0,00	2,53	0,26
13,510	7,02	-16,09	0,00	-12,09	0,45	1,03

Abscissa (m)	ULS		afp (mm)
	V max. (kN)	V max. (kN)	
7,005	259,04	194,73	0,2
7,476	157,11	118,10	0,1
8,146	112,20	84,35	0,0
8,817	82,04	61,68	0,1
9,487	42,60	32,01	0,2
10,158	24,50	18,41	0,2
10,828	4,48	3,37	0,3
11,499	-33,92	-25,51	0,3
12,169	-53,21	-40,00	0,2
12,840	-72,41	-54,42	0,0
13,510	-88,77	-66,69	0,0

2.6 Reinforcement:

2.6.1 P1 : Span from 0,200 to 6,605 (m)

Longitudinal reinforcement:

- bottom (B500B)
 - 3 ϕ 20 l = 5,646 from 0,040 to 5,686
 - 3 ϕ 20 l = 3,687 from 4,962 to 8,648
 - 1 ϕ 20 l = 1,725 from 0,060 to 0,060
- assembling (top) (B500B)
 - 2 ϕ 8 l = 3,510 from 1,027 to 4,537
- support (B500B)
 - 3 ϕ 16 l = 1,649 from 0,040 to 1,689
 - 3 ϕ 32 l = 5,687 from 3,626 to 9,313
 - 1 ϕ 16 l = 1,926 from 0,056 to 0,056

Transversal reinforcement:

- main (B500B)
 - stirrups 38 ϕ 8 l = 1,352
 - e = 1*0,086 + 8*0,180 + 15*0,250 + 4*0,150 + 10*0,070 (m)

2.6.2 P2 : Span from 7,005 to 13,410 (m)

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	35	79	0

Longitudinal reinforcement:

- bottom (B500B)
 - 3 ϕ 20 l = 5,646 from 7,924 to 13,570
 - 1 ϕ 20 l = 1,725 from 13,550 to 13,550
- assembling (top) (B500B)
 - 2 ϕ 8 l = 4,181 from 8,402 to 12,583
- support (B500B)
 - 3 ϕ 16 l = 1,649 from 11,921 to 13,570
 - 1 ϕ 16 l = 1,926 from 13,554 to 13,554

Transversal reinforcement:

- main (B500B)
 - stirrups 47 ϕ 8 l = 1,352
 - e = 1*0,003 + 13*0,050 + 7*0,100 + 4*0,150 + 13*0,250 + 8*0,150 + 1*0,100 (m)

3 Material survey:

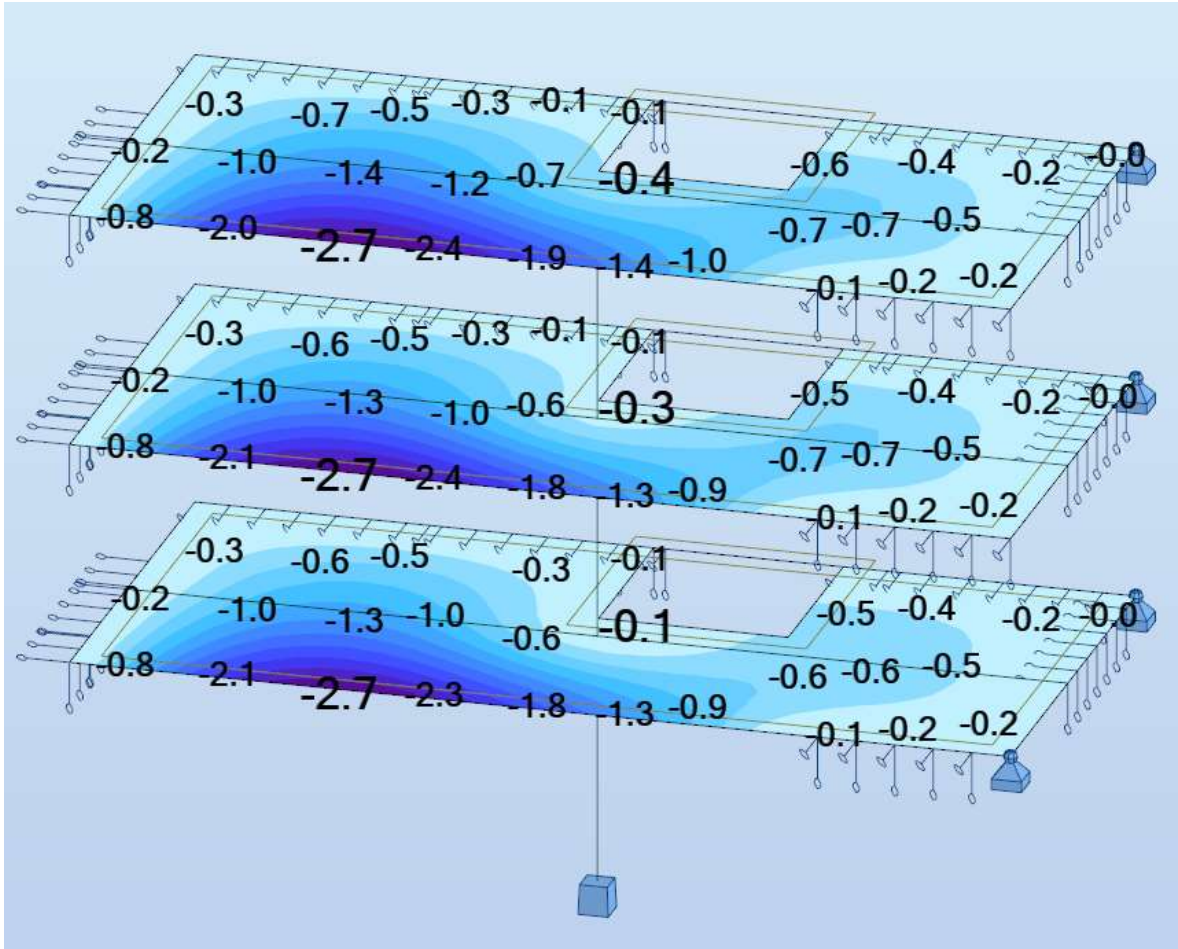
- Concrete volume = 2,178 (m³)
- Formwork = 16,332 (m²)
- Steel B500B
 - Total weight = 300,28 (kG)
 - Density = 137,90 (kG/m³)
 - Average diameter = 13,3 (mm)
 - Survey according to diameters:

Diameter (mm)	Length (m)	Weight (kG)	Number (No.)	Total weight (kG)
8	1,352	0,53	85	45,38
8	3,510	1,39	2	2,77
8	4,181	1,65	2	3,30
16	1,649	2,60	6	15,63
16	1,926	3,04	2	6,08
20	1,725	4,26	2	8,51
20	3,687	9,09	3	27,28
20	5,646	13,93	6	83,58
32	5,687	35,92	3	107,75

Išvada: sąlyga tenkinama

2.2.4. Karkasinės dalies tinkamumo ribinis būvis

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	36	79	0



Gembinės perdangos dalies įlinkis vertinant gembės ilgį tarp sienų išilgai - 2,7cm $L/200=10,22/200=5,1\text{cm}$;

Gembinės perdangos dalies įlinkis ties kolona $1,8\text{cm} < L/150=2,92/150=1,9\text{cm}</math>;$

Gembinės perdangos dalies įlinkis vertinant atstumą iki sienos skersai –

$2,7\text{cm} < L/200=6,1/200=3,1\text{cm}</math>$

Perdangų, po kuriomis numatytos pertvaros įlinkis neturi viršyti $40\text{ mm}</math>; $2,7\text{cm} < 4\text{cm}</math>.$$

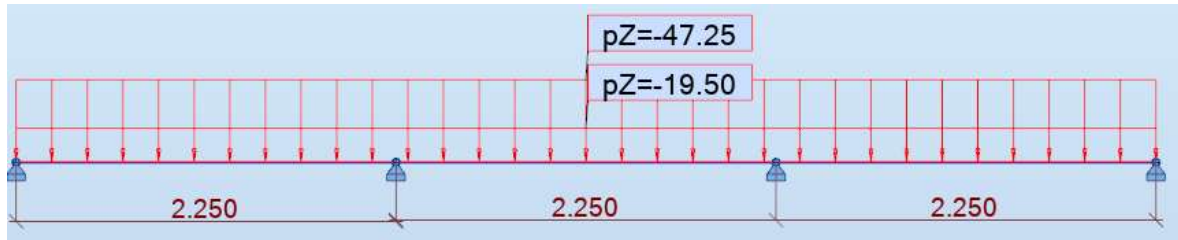
Išvada: visos sąlygos tankinamos

2.3.Sąramų virš langų projektavimas

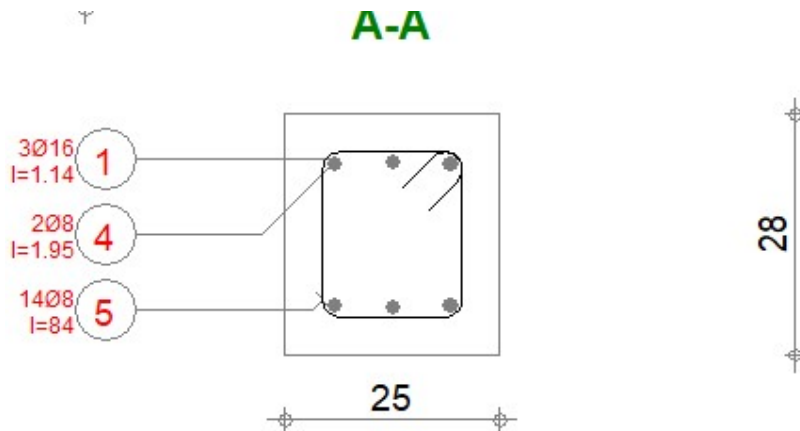
Projektuojama monolitinė nekarpyta sija virš langų. Sijos skerspjūvis 250x280mm. Projektuojamas trijų tarpatramių ruožas. Betonas C30/37, armatūra S500. Minimalus atsparumas ugniai R60.

Skaičiuojamoji schema su veikiančiomis skaičiuotinėmis apkrovomis:

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	37	79	0



Reikalingas armavimas:



1 Level:

- Name : ---
- Reference level : ---
- Maximum cracking : 0,30 (mm)
- Exposure : XC1
- Concrete creep coefficient : $\varphi_{\pi} = 2,48$
- Cement class : N
- Concrete age (loading moment) : 28 (days)
- Concrete age : 5 (years)
- Concrete age after erecting a structure : 365 (years)
- Structure class : S4
- Fire resistance class : no requirements
- FFB Recommendations 7.4.3(7) : 0,00

2 Beam: Beam1 identical elements: 1

Number of

2.1 Material properties:

- Concrete : C30/37 $f_{ck} = 30,00$ (MPa)
Rectangular stress distribution [3.1.7(3)]
- Density : 2501,36 (kG/m³)
- Aggregate size : 20,0 (mm)
- Longitudinal reinforcement: : B500B $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
Horizontal branch of the stress-strain diagram
- Transversal reinforcement: : B500B $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
Ductility class : B

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	38	79	0

- Horizontal branch of the stress-strain diagram
- Ductility class : B
 $f_{yk} = 0,00$ (MPa)
 Horizontal branch of the stress-strain diagram
- Additional reinforcement: :
 diagram
 - Modified partial coefficients:
 $\alpha_{cc} = 0,9$ 1992-1-1 3.1.6 (1)P

2.2 Geometry:

2.2.1	Span	Position	L.sup. (m)	L (m)	R.sup. (m)
	P1	Span 0,300	1,950	0,300	
	Span length: $L_o = 2,250$ (m)				
	Section from 0,000 to 1,950 (m)				
	25,0 x 28,0 (cm)				
	without left slab				
	without right slab				
2.2.2	Span	Position	L.sup. (m)	L (m)	R.sup. (m)
	P2	Span 0,300	1,950	0,300	
	Span length: $L_o = 2,250$ (m)				
	Section from 0,000 to 1,950 (m)				
	25,0 x 28,0 (cm)				
	without left slab				
	without right slab				
2.2.3	Span	Position	L.sup. (m)	L (m)	R.sup. (m)
	P3	Span 0,300	1,950	0,300	
	Span length: $L_o = 2,250$ (m)				
	Section from 0,000 to 1,950 (m)				
	25,0 x 28,0 (cm)				
	without left slab				
	without right slab				

2.3 Calculation options:

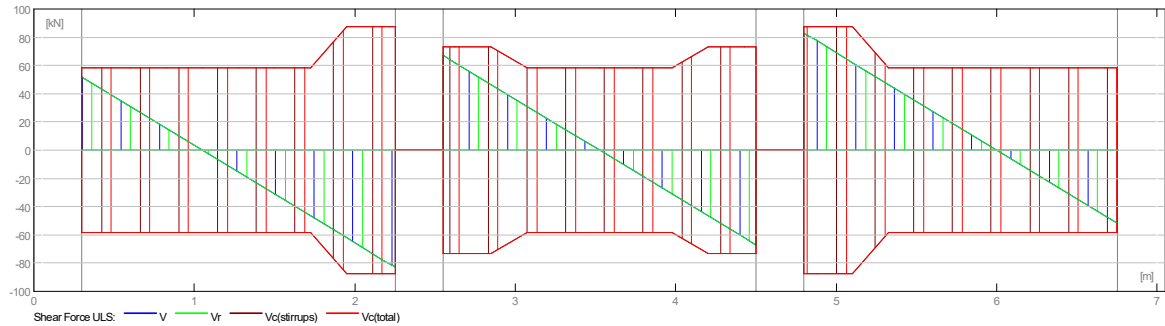
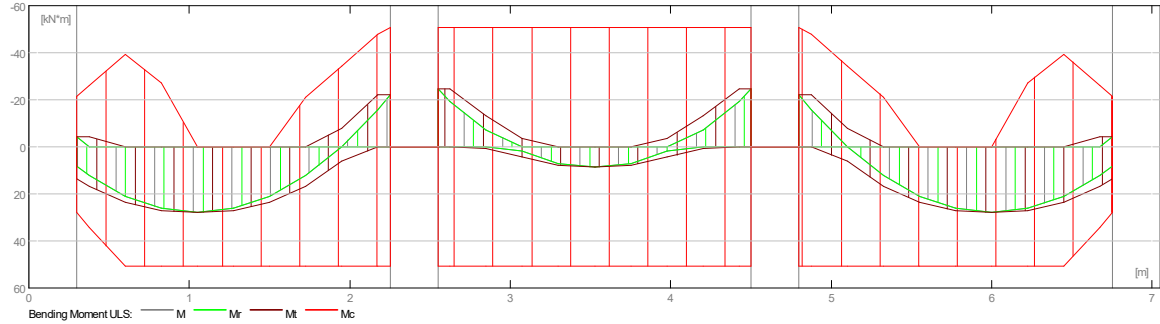
- Regulation of combinations : EN 1990:2002
- Calculations according to : EN 1992-1-1:2004/A1:2014
- Seismic dispositions : No requirements
- Precast beam : no
- Cover : bottom $c = 4,0$ (cm)
 : side $c1 = 4,0$ (cm)
 : top $c2 = 4,0$ (cm)
- Cover deviations : $C_{dev} = 1,0$ (cm), $C_{dur} = 0,0$ (cm)
- Coefficient $\beta_2 = 0.50$: long-term or cyclic load
- Method of shear calculations : strut inclination

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	39	79	0

2.4 Calculation results:

2.4.1 Internal forces in ULS

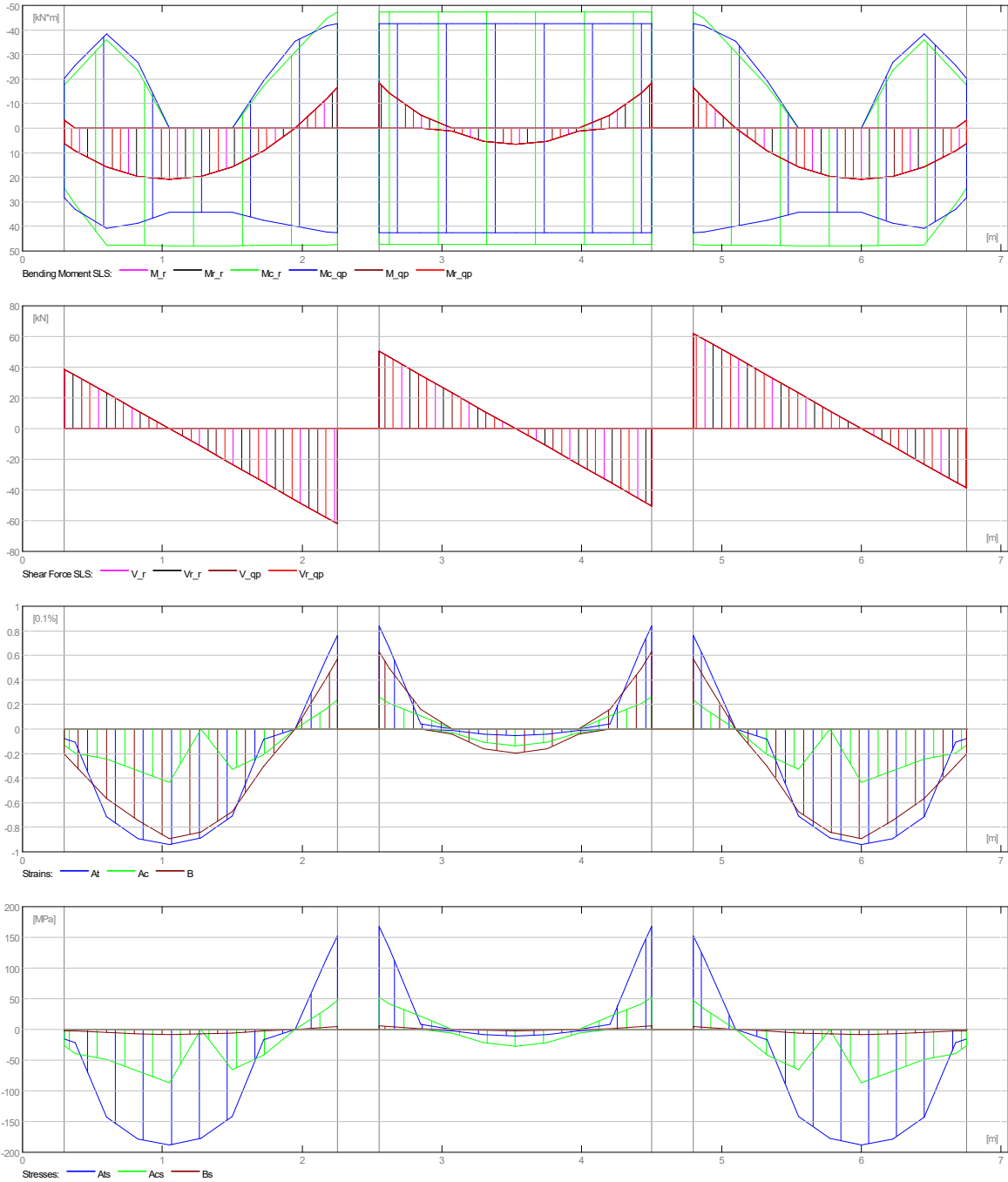
Span	Mt max. (kN*m)	Mt min. (kN*m)	MI (kN*m)	Mr (kN*m)	QI (kN)	Qr (kN)
P1	27,97	-0,00	13,73	-22,14	51,80	-82,88
P2	8,74	-3,52	-24,48	-24,48	67,34	-67,34
P3	27,97	-0,00	-22,14	13,73	82,88	-51,80



2.4.2 Internal forces in SLS

Span	Mt max. (kN*m)	Mt min. (kN*m)	MI (kN*m)	Mr (kN*m)	QI (kN)	Qr (kN)
P1	20,95	0,00	6,11	-16,58	38,79	-62,06
P2	6,55	0,00	-18,33	-18,33	50,42	-50,42
P3	20,95	0,00	-16,58	6,11	62,06	-38,79

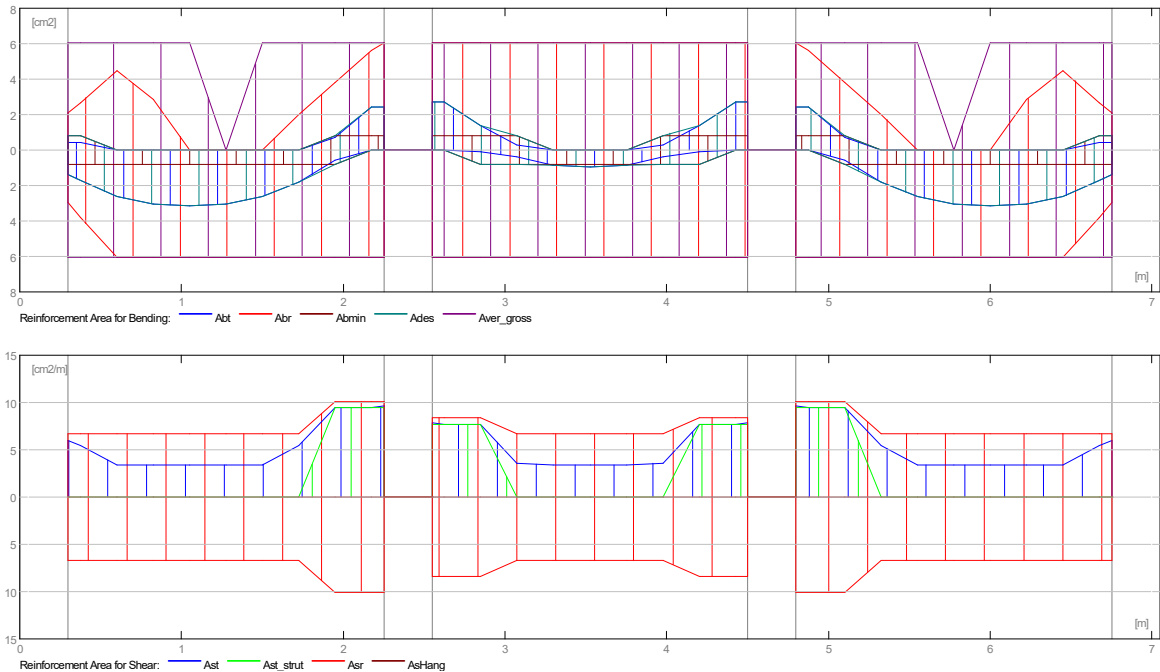
IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	40	79	0



2.4.3 Required reinforcement area

Span	Span (cm2)		Left support (cm2)		Right support (cm2)	
	bottom	top	bottom	top	bottom	top
P1	3,14	0,00	1,40	0,42	0,00	2,45
P2	0,93	0,00	0,00	2,72	0,00	2,72
P3	3,14	0,00	0,00	2,45	1,40	0,42

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	41	79	0



2.4.4 Deflection and cracking

wt(QP) Total due to quasi-permanent combination
 wt(QP)dop Allowable due to quasi-permanent combination
 Dwt(QP) Deflection increment from the quasi-permanent load combination after erecting a structure.
 Dwt(QP)dop Admissible deflection increment from the quasi-permanent load combination after erecting a structure.

wk - width of perpendicular cracks

Span (cm)	wt(QP) (cm)	wt(QP)dop (cm)	Dwt(QP) (cm)	Dwt(QP)dop (cm)	wk (mm)
P1	0,3	0,9	0,1	0,5	0,2
P2	0,0	0,9	0,0	0,5	0,0
P3	0,3	0,9	0,1	0,5	0,2

2.5 Theoretical results - detailed results:

2.5.1 P1 : Span from 0,300 to 2,250 (m)

Abscissa (m)	ULS		SLS		A bottom (cm ²)	A top (cm ²)
	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)		
0,300	13,73	-4,20	6,11	-3,14	1,40	0,42
0,375	16,64	-4,20	9,16	0,00	1,73	0,42
0,600	23,62	-0,00	15,71	0,00	2,62	0,00
0,825	27,11	-0,00	19,64	0,00	3,04	0,00
1,050	27,97	0,00	20,95	0,00	3,14	0,00
1,275	27,11	-0,00	19,64	0,00	3,04	0,00
1,500	23,62	-0,00	15,71	0,00	2,62	0,00
1,725	16,64	-0,00	9,16	0,00	1,81	0,00
1,950	6,17	-7,93	0,00	0,00	0,55	0,71
2,175	0,00	-22,14	0,00	-11,78	0,00	2,45
2,250	0,00	-22,14	0,00	-16,58	0,00	2,45

Abscissa ULS V max. SLS V max. afp

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	42	79	0



(m)	(kN)	(kN)	(mm)
0,300	51,80	38,79	0,0
0,375	46,62	34,91	0,0
0,600	31,08	23,27	0,1
0,825	15,54	11,64	0,2
1,050	0,00	0,00	0,2
1,275	-15,54	-11,64	0,2
1,500	-31,08	-23,27	0,2
1,725	-46,62	-34,91	0,0
1,950	-62,16	-46,55	0,0
2,175	-77,70	-58,18	0,1
2,250	-82,88	-62,06	0,1

2.5.2 P2 : Span from 2,550 to 4,500 (m)

Abscissa (m)	ULS		SLS		A bottom (cm ²)	A top (cm ²)
	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)		
2,550	0,00	-24,48	0,00	-18,33	0,00	2,72
2,625	0,00	-24,48	0,00	-14,40	0,00	2,72
2,850	0,88	-13,16	0,00	-5,24	0,09	1,40
3,075	4,39	-3,52	1,31	0,00	0,39	0,31
3,300	7,87	-0,00	5,24	0,00	0,84	0,00
3,525	8,74	0,00	6,55	0,00	0,93	0,00
3,750	7,87	-0,00	5,24	0,00	0,84	0,00
3,975	4,39	-3,52	1,31	0,00	0,39	0,31
4,200	0,88	-13,16	0,00	-5,24	0,09	1,40
4,425	0,00	-24,48	0,00	-14,40	0,00	2,72
4,500	0,00	-24,48	0,00	-18,33	0,00	2,72

Abscissa (m)	ULS		SLS
	V max. (kN)	V max. (kN)	afp (mm)
2,550	67,34	50,42	0,2
2,625	62,16	46,55	0,1
2,850	46,62	34,91	0,0
3,075	31,08	23,27	0,0
3,300	15,54	11,64	0,0
3,525	0,00	0,00	0,0
3,750	-15,54	-11,64	0,0
3,975	-31,08	-23,27	0,0
4,200	-46,62	-34,91	0,0
4,425	-62,16	-46,55	0,1
4,500	-67,34	-50,42	0,2

2.5.3 P3 : Span from 4,800 to 6,750 (m)

Abscissa (m)	ULS		SLS		A bottom (cm ²)	A top (cm ²)
	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)		
4,800	0,00	-22,14	0,00	-16,58	0,00	2,45
4,875	0,00	-22,14	0,00	-11,78	0,00	2,45
5,100	6,17	-7,93	0,00	0,00	0,55	0,71
5,325	16,64	-0,00	9,16	0,00	1,81	0,00
5,550	23,62	-0,00	15,71	0,00	2,62	0,00
5,775	27,11	-0,00	19,64	0,00	3,04	0,00
6,000	27,97	0,00	20,95	0,00	3,14	0,00
6,225	27,11	-0,00	19,64	0,00	3,04	0,00
6,450	23,62	-0,00	15,71	0,00	2,62	0,00
6,675	16,64	-4,20	9,16	0,00	1,73	0,42
6,750	13,73	-4,20	6,11	-3,14	1,40	0,42

Abscissa (m)	ULS		SLS
	V max. (kN)	V max. (kN)	afp (mm)
4,800	82,88	62,06	0,1
4,875	77,70	58,18	0,1
5,100	62,16	46,55	0,0
5,325	46,62	34,91	0,0
5,550	31,08	23,27	0,2
5,775	15,54	11,64	0,2
6,000	0,00	0,00	0,2

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	43	79	0



6,225	-15,54	-11,64	0,2
6,450	-31,08	-23,27	0,1
6,675	-46,62	-34,91	0,0
6,750	-51,80	-38,79	0,0

2.6 Reinforcement:

2.6.1 P1 : Span from 0,300 to 2,250 (m)

Longitudinal reinforcement:

- assembling (top) (B500B)
2 $\phi 8$ $l = 1,953$ from 0,186 to 2,139
- support (B500B)
3 $\phi 16$ $l = 1,140$ from 0,040 to 1,180

Transversal reinforcement:

- main (B500B)
stirrups 14 $\phi 8$ $l = 0,836$
 $e = 10 \cdot 0,150 + 4 \cdot 0,100$ (m)

2.6.2 P2 : Span from 2,550 to 4,500 (m)

Longitudinal reinforcement:

- bottom (B500B)
3 $\phi 16$ $l = 6,970$ from 0,040 to 7,010
- support (B500B)
3 $\phi 16$ $l = 4,104$ from 1,473 to 5,577

Transversal reinforcement:

- main (B500B)
stirrups 14 $\phi 8$ $l = 0,836$
 $e = 1 \cdot 0,090 + 3 \cdot 0,120 + 7 \cdot 0,150 + 3 \cdot 0,120$ (m)

2.6.3 P3 : Span from 4,800 to 6,750 (m)

Longitudinal reinforcement:

- assembling (top) (B500B)
2 $\phi 8$ $l = 1,953$ from 4,911 to 6,864
- support (B500B)
3 $\phi 16$ $l = 1,140$ from 5,870 to 7,010

Transversal reinforcement:

- main (B500B)
stirrups 14 $\phi 8$ $l = 0,836$
 $e = 1 \cdot 0,050 + 4 \cdot 0,100 + 9 \cdot 0,150$ (m)

3 Material survey:

- Concrete volume = 0,494 (m³)
- Formwork = 5,551 (m²)
- Steel B500B
 - Total weight = 80,20 (kG)
 - Density = 162,51 (kG/m³)
 - Average diameter = 11,9 (mm)
 - Survey according to diameters:

Diameter (mm)	Length (m)	Weight (kG)	Number (No.)	Total weight (kG)
---------------	------------	-------------	--------------	-------------------

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	44	79	0

8	0,836	0,33	42	13,87
8	1,953	0,77	4	3,08
16	1,140	1,80	6	10,80
16	4,104	6,48	3	19,44
16	6,970	11,00	3	33,01

Išvada: sąlyga tenkinama

2.4. Pamatų projektavimas

Pamatų sprendinius tikslinti pamatų Darbo projekte. Pamatų betonas ne žemesnės klasės nei C25/30, W6, XC2, F100. Armatūra S500. Pamatų atramines reakcijas žiūrėti kartu su atraminių reakcijų planu.

Apkrovos į rostverkus po laiptinėmis:

Rostverko nuolatinė charakteristinė apkrova:

$$g_k = 120 \text{ kN/m}$$

Rostverko naudojimo charakteristinė apkrova:

$$q_k = 30 \text{ kN/m}$$

Rostverko skaičiuotinė apkrova A1 apkrovimo atvejui:

$$Q_{d,A1} = 120 \cdot 1,35 + 30,0 \cdot 1,3 = 201 \text{ kN/m.}$$

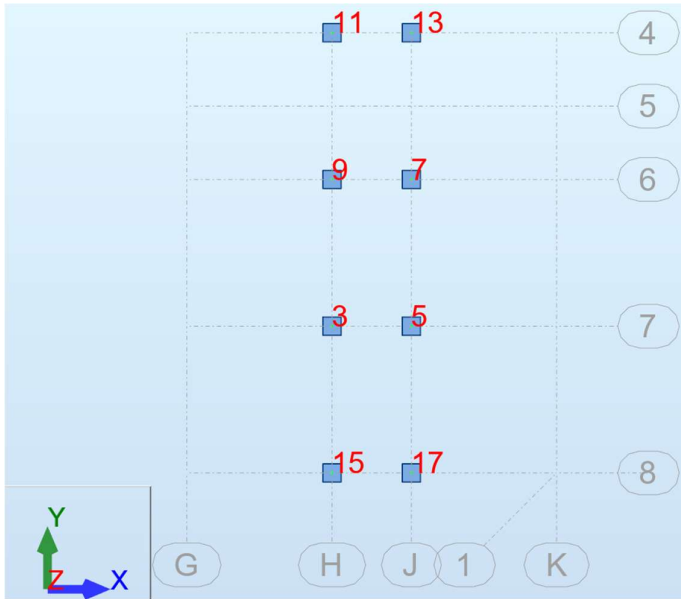
Rostverko skaičiuotinė apkrova A2 apkrovimo atvejui:

$$Q_{d,A2} = 120 \cdot 1,0 + 30,0 \cdot 1,3 = 159 \text{ kN/m.}$$

Pamatų reakcijos

Kolonų tarp ašių H ir J reakcijų kryptys pagal globalias koordinačių ašis, pateiktas pamatų išdėstymo schemeje:

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	45	79	0



Pagal STR 2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“ STR ir GEO ribiniam būviui apkrovų deriniai sudaromi pagal 6.4 formulę:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_p P + \gamma_{Q,l} Q_{k,l} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Čia “+“ reiškia derinimas su; $G_{k,j}$ ir $Q_{k,j}$ yra nuolatinių ir kintamų apkrovų charakteristinės reikšmės, γ_G ir γ_Q yra daliniai nuolatinių ir kintamųjų poveikių koeficientai, kurie atsižvelgia į įrašų skaičiavimo modelių neapibrėžtumus, skaičiuojamosios schemos neapibrėžtumus, galimas perkrovas ir t.t.; $\Psi_{0,i}$ – kintamojo poveikio derintinės reikšmės koeficientas.

Daliniai koeficientai poveikiams (γ_F) ir jų efektams (γ_E):

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

Pamatų reakcijos

Kolonų tarp ašių H ir J A1 reakcijos:

Pavadinimas/kombinacija	F _x , kN	F _y , kN	F _z , kN	M _x , kNm	M _y , kNm
3/ 10 (C)	-0.00>>	-2.47	718.18	3.2	0
3/ 5 (C)	-0.00<<	-6.27	1663.75	8.11	0

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	46	79	0

3/10 (C)	0	-2.47>>	718.18	3.2	0
3/5 (C)	0	-6.27<<	1663.75	8.11	0
3/5 (C)	0	-6.27	1663.75>>	8.11	0
3/10 (C)	0	-2.47	718.18<<	3.2	0
3/5 (C)	0	-6.27	1663.75	8.11>>	0
3/10 (C)	0	-2.47	718.18	3.20<<	0
3/14 (C)	0	-2.59	819.74	3.35	-0.00>>
3/6 (C)	0	-6.18	1592.66	8	-0.00<<
3/10 (C)	0	-2.47	718.18	3.2	0
3/5 (C)	0	-6.27	1663.75	8.11	0
5/10 (C)	-0.00>>	-2.47	718.18	3.2	0
5/5 (C)	-0.00<<	-6.27	1663.75	8.11	0
5/10 (C)	0	-2.47>>	718.18	3.2	0
5/5 (C)	0	-6.27<<	1663.75	8.11	0
5/5 (C)	0	-6.27	1663.75>>	8.11	0
5/10 (C)	0	-2.47	718.18<<	3.2	0
5/5 (C)	0	-6.27	1663.75	8.11>>	0
5/10 (C)	0	-2.47	718.18	3.20<<	0
5/14 (C)	0	-2.59	819.74	3.35	-0.00>>
5/6 (C)	0	-6.18	1592.66	8	-0.00<<
5/10 (C)	0	-2.47	718.18	3.2	0
5/5 (C)	0	-6.27	1663.75	8.11	0
7/6 (C)	0.00>>	6.18	1592.66	-8	0
7/14 (C)	0.00<<	2.59	819.74	-3.35	0
7/5 (C)	0	6.27>>	1663.75	-8.11	0
7/10 (C)	0	2.47<<	718.18	-3.2	0
7/5 (C)	0	6.27	1663.75>>	-8.11	0
7/10 (C)	0	2.47	718.18<<	-3.2	0
7/10 (C)	0	2.47	718.18	-3.20>>	0
7/5 (C)	0	6.27	1663.75	-8.11<<	0
7/5 (C)	0	6.27	1663.75	-8.11	0.00>>
7/10 (C)	0	2.47	718.18	-3.2	0.00<<
7/10 (C)	0	2.47	718.18	-3.2	0
7/5 (C)	0	6.27	1663.75	-8.11	0
9/6 (C)	0.00>>	6.18	1592.66	-8	0
9/14 (C)	0.00<<	2.59	819.74	-3.35	0
9/5 (C)	0	6.27>>	1663.75	-8.11	0
9/10 (C)	0	2.47<<	718.18	-3.2	0
9/5 (C)	0	6.27	1663.75>>	-8.11	0
9/10 (C)	0	2.47	718.18<<	-3.2	0
9/10 (C)	0	2.47	718.18	-3.20>>	0
9/5 (C)	0	6.27	1663.75	-8.11<<	0
9/5 (C)	0	6.27	1663.75	-8.11	0.00>>
9/10 (C)	0	2.47	718.18	-3.2	0.00<<
9/10 (C)	0	2.47	718.18	-3.2	0

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	47	79	0



9/ 5 (C)	0	6.27	1663.75	-8.11	0
11/ 5 (C)	0.00>>	-41.73	769.59	53.97	0
11/ 10 (C)	0.00<<	-16.24	340.64	21.01	0
11/ 10 (C)	0	-16.24>>	340.64	21.01	0
11/ 5 (C)	0	-41.73<<	769.59	53.97	0
11/ 5 (C)	0	-41.73	769.59>>	53.97	0
11/ 10 (C)	0	-16.24	340.64<<	21.01	0
11/ 5 (C)	0	-41.73	769.59	53.97>>	0
11/ 10 (C)	0	-16.24	340.64	21.01<<	0
11/ 5 (C)	0	-41.73	769.59	53.97	0.00>>
11/ 10 (C)	0	-16.24	340.64	21.01	0.00<<
11/ 10 (C)	0	-16.24	340.64	21.01	0
11/ 5 (C)	0	-41.73	769.59	53.97	0
13/ 5 (C)	0.00>>	-41.73	769.59	53.97	0
13/ 10 (C)	0.00<<	-16.24	340.64	21.01	0
13/ 10 (C)	0	-16.24>>	340.64	21.01	0
13/ 5 (C)	0	-41.73<<	769.59	53.97	0
13/ 5 (C)	0	-41.73	769.59>>	53.97	0
13/ 10 (C)	0	-16.24	340.64<<	21.01	0
13/ 5 (C)	0	-41.73	769.59	53.97>>	0
13/ 10 (C)	0	-16.24	340.64	21.01<<	0
13/ 5 (C)	0	-41.73	769.59	53.97	0.00>>
13/ 10 (C)	0	-16.24	340.64	21.01	0.00<<
13/ 10 (C)	0	-16.24	340.64	21.01	0
13/ 5 (C)	0	-41.73	769.59	53.97	0
15/ 10 (C)	-0.00>>	16.24	340.64	-21.01	0
15/ 5 (C)	-0.00<<	41.73	769.59	-53.97	0
15/ 5 (C)	0	41.73>>	769.59	-53.97	0
15/ 10 (C)	0	16.24<<	340.64	-21.01	0
15/ 5 (C)	0	41.73	769.59>>	-53.97	0
15/ 10 (C)	0	16.24	340.64<<	-21.01	0
15/ 10 (C)	0	16.24	340.64	-21.01>>	0
15/ 5 (C)	0	41.73	769.59	-53.97<<	0
15/ 14 (C)	0	16.7	383.53	-21.59	-0.00>>
15/ 6 (C)	0	41.41	739.57	-53.55	-0.00<<
15/ 10 (C)	0	16.24	340.64	-21.01	0
15/ 5 (C)	0	41.73	769.59	-53.97	0
17/ 10 (C)	-0.00>>	16.24	340.64	-21.01	0
17/ 5 (C)	-0.00<<	41.73	769.59	-53.97	0
17/ 5 (C)	0	41.73>>	769.59	-53.97	0
17/ 10 (C)	0	16.24<<	340.64	-21.01	0
17/ 5 (C)	0	41.73	769.59>>	-53.97	0
17/ 10 (C)	0	16.24	340.64<<	-21.01	0
17/ 10 (C)	0	16.24	340.64	-21.01>>	0
17/ 5 (C)	0	41.73	769.59	-53.97<<	0

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	48	79	0

17/ 14 (C)	0	16.7	383.53	-21.59	-0.00>>
17/ 6 (C)	0	41.41	739.57	-53.55	-0.00<<
17/ 10 (C)	0	16.24	340.64	-21.01	0
17/ 5 (C)	0	41.73	769.59	-53.97	0

Kolonų tarp ašių H ir J A2 reakcijos:

Pavadinimas/kombinacija	Fx, kN	Fy, kN	Fz, kN	Mx, kNm	My, kNm
3/ 47 (C)	-0.00>>	-2.47	718.18	3.2	0
3/ 45 (C)	-0.00<<	-5.4	1412.38	6.99	0
3/ 47 (C)	0	-2.47>>	718.18	3.2	0
3/ 45 (C)	0	-5.40<<	1412.38	6.99	0
3/ 45 (C)	0	-5.4	1412.38>>	6.99	0
3/ 47 (C)	0	-2.47	718.18<<	3.2	0
3/ 45 (C)	0	-5.4	1412.38	6.99>>	0
3/ 47 (C)	0	-2.47	718.18	3.20<<	0
3/ 49 (C)	0	-2.59	819.74	3.35	-0.00>>
3/ 46 (C)	0	-5.32	1341.29	6.88	-0.00<<
3/ 47 (C)	0	-2.47	718.18	3.2	0
3/ 45 (C)	0	-5.4	1412.38	6.99	0
5/ 47 (C)	-0.00>>	-2.47	718.18	3.2	0
5/ 45 (C)	-0.00<<	-5.4	1412.38	6.99	0
5/ 47 (C)	0	-2.47>>	718.18	3.2	0
5/ 45 (C)	0	-5.40<<	1412.38	6.99	0
5/ 45 (C)	0	-5.4	1412.38>>	6.99	0
5/ 47 (C)	0	-2.47	718.18<<	3.2	0
5/ 45 (C)	0	-5.4	1412.38	6.99>>	0
5/ 47 (C)	0	-2.47	718.18	3.20<<	0
5/ 49 (C)	0	-2.59	819.74	3.35	-0.00>>
5/ 46 (C)	0	-5.32	1341.29	6.88	-0.00<<
5/ 47 (C)	0	-2.47	718.18	3.2	0
5/ 45 (C)	0	-5.4	1412.38	6.99	0
7/ 46 (C)	0.00>>	5.32	1341.29	-6.88	0
7/ 49 (C)	0.00<<	2.59	819.74	-3.35	0
7/ 45 (C)	0	5.40>>	1412.38	-6.99	0
7/ 47 (C)	0	2.47<<	718.18	-3.2	0
7/ 45 (C)	0	5.4	1412.38>>	-6.99	0
7/ 47 (C)	0	2.47	718.18<<	-3.2	0
7/ 47 (C)	0	2.47	718.18	-3.20>>	0
7/ 45 (C)	0	5.4	1412.38	-6.99<<	0
7/ 45 (C)	0	5.4	1412.38	-6.99	0.00>>
7/ 47 (C)	0	2.47	718.18	-3.2	0.00<<
7/ 47 (C)	0	2.47	718.18	-3.2	0
7/ 45 (C)	0	5.4	1412.38	-6.99	0
9/ 46 (C)	0.00>>	5.32	1341.29	-6.88	0

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	49	79	0



9/ 49 (C)	0.00<<	2.59	819.74	-3.35	0
9/ 45 (C)	0	5.40>>	1412.38	-6.99	0
9/ 47 (C)	0	2.47<<	718.18	-3.2	0
9/ 45 (C)	0	5.4	1412.38>>	-6.99	0
9/ 47 (C)	0	2.47	718.18<<	-3.2	0
9/ 47 (C)	0	2.47	718.18	-3.20>>	0
9/ 45 (C)	0	5.4	1412.38	-6.99<<	0
9/ 45 (C)	0	5.4	1412.38	-6.99	0.00>>
9/ 47 (C)	0	2.47	718.18	-3.2	0.00<<
9/ 47 (C)	0	2.47	718.18	-3.2	0
9/ 45 (C)	0	5.4	1412.38	-6.99	0
11/ 45 (C)	0.00>>	-36.04	650.37	46.61	0
11/ 47 (C)	0.00<<	-16.24	340.64	21.01	0
11/ 47 (C)	0	-16.24>>	340.64	21.01	0
11/ 45 (C)	0	-36.04<<	650.37	46.61	0
11/ 45 (C)	0	-36.04	650.37>>	46.61	0
11/ 47 (C)	0	-16.24	340.64<<	21.01	0
11/ 45 (C)	0	-36.04	650.37	46.61>>	0
11/ 47 (C)	0	-16.24	340.64	21.01<<	0
11/ 45 (C)	0	-36.04	650.37	46.61	0.00>>
11/ 47 (C)	0	-16.24	340.64	21.01	0.00<<
11/ 47 (C)	0	-16.24	340.64	21.01	0
11/ 45 (C)	0	-36.04	650.37	46.61	0
13/ 45 (C)	0.00>>	-36.04	650.37	46.61	0
13/ 47 (C)	0.00<<	-16.24	340.64	21.01	0
13/ 47 (C)	0	-16.24>>	340.64	21.01	0
13/ 45 (C)	0	-36.04<<	650.37	46.61	0
13/ 45 (C)	0	-36.04	650.37>>	46.61	0
13/ 47 (C)	0	-16.24	340.64<<	21.01	0
13/ 45 (C)	0	-36.04	650.37	46.61>>	0
13/ 47 (C)	0	-16.24	340.64	21.01<<	0
13/ 45 (C)	0	-36.04	650.37	46.61	0.00>>
13/ 47 (C)	0	-16.24	340.64	21.01	0.00<<
13/ 47 (C)	0	-16.24	340.64	21.01	0
13/ 45 (C)	0	-36.04	650.37	46.61	0
15/ 47 (C)	-0.00>>	16.24	340.64	-21.01	0
15/ 45 (C)	-0.00<<	36.04	650.37	-46.61	0
15/ 45 (C)	0	36.04>>	650.37	-46.61	0
15/ 47 (C)	0	16.24<<	340.64	-21.01	0
15/ 45 (C)	0	36.04	650.37>>	-46.61	0
15/ 47 (C)	0	16.24	340.64<<	-21.01	0
15/ 47 (C)	0	16.24	340.64	-21.01>>	0
15/ 45 (C)	0	36.04	650.37	-46.61<<	0
15/ 49 (C)	0	16.7	383.53	-21.59	-0.00>>
15/ 46 (C)	0	35.72	620.35	-46.2	-0.00<<

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	50	79	0

15/ 47 (C)	0	16.24	340.64	-21.01	0
15/ 45 (C)	0	36.04	650.37	-46.61	0
17/ 47 (C)	-0.00>>	16.24	340.64	-21.01	0
17/ 45 (C)	-0.00<<	36.04	650.37	-46.61	0
17/ 45 (C)	0	36.04>>	650.37	-46.61	0
17/ 47 (C)	0	16.24<<	340.64	-21.01	0
17/ 45 (C)	0	36.04	650.37>>	-46.61	0
17/ 47 (C)	0	16.24	340.64<<	-21.01	0
17/ 47 (C)	0	16.24	340.64	-21.01>>	0
17/ 45 (C)	0	36.04	650.37	-46.61<<	0
17/ 49 (C)	0	16.7	383.53	-21.59	-0.00>>
17/ 46 (C)	0	35.72	620.35	-46.2	-0.00<<
17/ 47 (C)	0	16.24	340.64	-21.01	0
17/ 45 (C)	0	36.04	650.37	-46.61	0

Holo kolonos A1 reakcijos:

Pavadinimas/kombinacija	Fx, kN	Fy, kN	Fz, kN	Mx, kNm	My, kNm
3/ 9 (C)	-4.41>>	-6.06	802.84	7.36	-5.24
3/ 4 (C)	-9.71<<	-13.48	1593.78	16.38	-11.55
3/ 9 (C)	-4.41	-6.06>>	802.84	7.36	-5.24
3/ 4 (C)	-9.71	-13.48<<	1593.78	16.38	-11.55
3/ 4 (C)	-9.71	-13.48	1593.78>>	16.38	-11.55
3/ 9 (C)	-4.41	-6.06	802.84<<	7.36	-5.24
3/ 4 (C)	-9.71	-13.48	1593.78	16.38>>	-11.55
3/ 9 (C)	-4.41	-6.06	802.84	7.36<<	-5.24
3/ 9 (C)	-4.41	-6.06	802.84	7.36	-5.24>>
3/ 4 (C)	-9.71	-13.48	1593.78	16.38	-11.55<<
3/ 4 (C)	-9.71	-13.48	1593.78	16.38	-11.55
3/ 9 (C)	-4.41	-6.06	802.84	7.36	-5.24

Holo kolonos A2 reakcijos:

Pavadinimas/kombinacija	Fx, kN	Fy, kN	Fz, kN	Mx, kNm	My, kNm
3/ 25 (C)	-4.41>>	-6.06	802.84	7.36	-5.24
3/ 23 (C)	-8.17<<	-11.36	1312.79	13.8	-9.72
3/ 25 (C)	-4.41	-6.06>>	802.84	7.36	-5.24
3/ 23 (C)	-8.17	-11.36<<	1312.79	13.8	-9.72
3/ 23 (C)	-8.17	-11.36	1312.79>>	13.8	-9.72
3/ 25 (C)	-4.41	-6.06	802.84<<	7.36	-5.24
3/ 23 (C)	-8.17	-11.36	1312.79	13.80>>	-9.72
3/ 25 (C)	-4.41	-6.06	802.84	7.36<<	-5.24
3/ 25 (C)	-4.41	-6.06	802.84	7.36	-5.24>>
3/ 23 (C)	-8.17	-11.36	1312.79	13.8	-9.72<<
3/ 23 (C)	-8.17	-11.36	1312.79	13.8	-9.72

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	51	79	0



3/25 (C)	-4.41	-6.06	802.84	7.36	-5.24
----------	-------	-------	--------	------	-------

2.5. Pamatų geometrijos parinkimas

2.5.1. Vidurinio pamato ant H ir J ašių ir ant 7 ašies matmenų parinkimas

Po kolonomis projektuojama polinių pamatų grupė, apjungta galvena. 4 poliai 600mm skersmens, galvena 1,7x1,7x0,6m. Poliai remiami į abs. Alt +180.35 (IGS 8), polių geometrinis ilgis 8,2m. Mažiausias grunto kūginis stipris $q_c=3,0\text{MPa}$; šoninė trintis $f_s=50-155\text{ kPa}$ pagal sluoksnius.

Reakcijų viduriniuose poliuose ant ašių H ir J skaičiavimas

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	52	79	0

Galvenos matmenys:

$$\begin{aligned} b &:= 1.7 \text{ m} \\ h &:= 0.6 \text{ m} \\ l &:= 1.7 \text{ m} \end{aligned}$$

Pamato galvenos svoris:

$$N_p := 24 \cdot b \cdot h \cdot l = 41.616 \quad \text{kN}$$

Jėgos pečiai apagal polių išdėstymą:

$$x := 0.6 \quad \text{m}$$

$$y := 0.6 \quad \text{m}$$

Polių skaičius:

$$n := 4$$

A1 projektavimo atvejis:

Veikiant didžiausiai ašinei jėgai:

Pamato viršuje veikiančios įrašos:

$$N_{Ed} := 1665 \quad \text{kN}$$

$$M_{Ed,x} := 8.2 \quad \text{kNm}$$

$$M_{Ed,y} := 0 \quad \text{kNm}$$

$$V_{Ed,x} := 0 \quad \text{kN}$$

$$V_{Ed,y} := 7 \quad \text{kN}$$

Didžiausia polio ašinė jėga:

$$F_{Ed,1} := \frac{N_{Ed} + N_p}{n} + \frac{(M_{Ed,x} + V_{Ed,y} \cdot h) \cdot y}{y^2 + y^2} + \frac{(M_{Ed,y} + V_{Ed,x} \cdot h) \cdot x}{x^2 + x^2} = 436.987 \quad \text{kN}$$

Mažiausia polio ašinė jėga:

$$F_{Ed,2} := \frac{N_{Ed} + N_p}{n} - \frac{(M_{Ed,x} + V_{Ed,y} \cdot h) \cdot y}{y^2 + y^2} - \frac{(M_{Ed,y} + V_{Ed,x} \cdot h) \cdot x}{x^2 + x^2} = 416.321 \quad \text{kN}$$

Veikiant didžiausiam momentui ir skersinei jėgai:

Pamato viršuje veikiančios įrašos:

$$N_{Ed} := 769 \quad \text{kN}$$

$$M_{Ed,x} := 54 \quad \text{kNm}$$

$$M_{Ed,y} := 0 \quad \text{kNm}$$

$$V_{Ed,x} := 0 \quad \text{kN}$$

$$V_{Ed,y} := 42 \quad \text{kN}$$

Didžiausia polio ašinė jėga:

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	53	79	0

$$F_{Ed,1} := \frac{N_{Ed} + N_p}{n} + \frac{(M_{Ed,x} + V_{Ed,y} \cdot h) \cdot y}{y^2 + y^2} + \frac{(M_{Ed,y} + V_{Ed,x} \cdot h) \cdot x}{x^2 + x^2} = 268.654 \quad \text{kN}$$

Mažiausia polio ašinė jėga:

$$F_{Ed,2} := \frac{N_{Ed} + N_p}{n} - \frac{(M_{Ed,x} + V_{Ed,y} \cdot h) \cdot y}{y^2 + y^2} - \frac{(M_{Ed,y} + V_{Ed,x} \cdot h) \cdot x}{x^2 + x^2} = 136.654 \quad \text{kN}$$

A2 projektavimo atvejis:

Veikiant didžiausiai ašinei jėgai:

Pamato viršuje veikiančios įrašos:

$$N_{Ed} := 1413 \quad \text{kN}$$

$$M_{Ed,x} := 7 \quad \text{kNm}$$

$$M_{Ed,y} := 0 \quad \text{kNm}$$

$$V_{Ed,x} := 0 \quad \text{kN}$$

$$V_{Ed,y} := 6 \quad \text{kN}$$

Didžiausia polio ašinė jėga:

$$F_{Ed,1} := \frac{N_{Ed} + N_p}{n} + \frac{(M_{Ed,x} + V_{Ed,y} \cdot h) \cdot y}{y^2 + y^2} + \frac{(M_{Ed,y} + V_{Ed,x} \cdot h) \cdot x}{x^2 + x^2} = 372.487 \quad \text{kN}$$

Mažiausia polio ašinė jėga:

$$F_{Ed,2} := \frac{N_{Ed} + N_p}{n} - \frac{(M_{Ed,x} + V_{Ed,y} \cdot h) \cdot y}{y^2 + y^2} - \frac{(M_{Ed,y} + V_{Ed,x} \cdot h) \cdot x}{x^2 + x^2} = 354.821 \quad \text{kN}$$

Veikiant didžiausiam momentui ir skersinei jėgai:

Pamato viršuje veikiančios įrašos:

$$N_{Ed} := 650 \quad \text{kN}$$

$$M_{Ed,x} := 47 \quad \text{kNm}$$

$$M_{Ed,y} := 0 \quad \text{kNm}$$

$$V_{Ed,x} := 0 \quad \text{kN}$$

$$V_{Ed,y} := 37 \quad \text{kN}$$

Didžiausia polio ašinė jėga:

$$F_{Ed,1} := \frac{N_{Ed} + N_p}{n} + \frac{(M_{Ed,x} + V_{Ed,y} \cdot h) \cdot y}{y^2 + y^2} + \frac{(M_{Ed,y} + V_{Ed,x} \cdot h) \cdot x}{x^2 + x^2} = 230.571 \quad \text{kN}$$

Mažiausia polio ašinė jėga:

$$F_{Ed,2} := \frac{N_{Ed} + N_p}{n} - \frac{(M_{Ed,x} + V_{Ed,y} \cdot h) \cdot y}{y^2 + y^2} - \frac{(M_{Ed,y} + V_{Ed,x} \cdot h) \cdot x}{x^2 + x^2} = 115.237 \quad \text{kN}$$

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	54	79	0

Reakcijų holo polyje ant 7 ašies skaičiavimas

Galvenos matmenys:

$$\begin{aligned} b &:= 1.7 \text{ m} \\ h &:= 0.6 \text{ m} \\ l &:= 1.7 \text{ m} \end{aligned}$$

Pamato galvenos svoris:

$$N_p := 24 \cdot b \cdot h \cdot l = 41.616 \quad \text{kN}$$

Jėgos pečiai apagal polių išdėstymą:

$$\begin{aligned} x &:= 0.6 \text{ m} \\ y &:= 0.6 \text{ m} \end{aligned}$$

Polių skaičius:

$$n := 4$$

A1 projektavimo atvejis:

Veikiant didžiausiai ašinei jėgai:

Pamato viršuje veikiančios įrašos:

$$\begin{aligned} N_{Ed} &:= 1594 \quad \text{kN} \\ M_{Ed,x} &:= 17 \quad \text{kNm} \\ M_{Ed,y} &:= 12 \quad \text{kNm} \\ V_{Ed,x} &:= 10 \quad \text{kN} \\ V_{Ed,y} &:= 14 \quad \text{kN} \end{aligned}$$

Didžiausia polio ašinė jėga:

$$F_{Ed,1} := \frac{N_{Ed} + N_p}{n} + \frac{(M_{Ed,x} + V_{Ed,y} \cdot h) \cdot y}{y^2 + y^2} + \frac{(M_{Ed,y} + V_{Ed,x} \cdot h) \cdot x}{x^2 + x^2} = 445.071 \quad \text{kN}$$

Mažiausia polio ašinė jėga:

$$F_{Ed,2} := \frac{N_{Ed} + N_p}{n} - \frac{(M_{Ed,x} + V_{Ed,y} \cdot h) \cdot y}{y^2 + y^2} - \frac{(M_{Ed,y} + V_{Ed,x} \cdot h) \cdot x}{x^2 + x^2} = 372.737 \quad \text{kN}$$

Veikiant didžiausiam momentui ir skersinei jėgai:

Pamato viršuje veikiančios įrašos:

$$\begin{aligned} N_{Ed} &:= 1594 \quad \text{kN} \\ M_{Ed,x} &:= 17 \quad \text{kNm} \\ M_{Ed,y} &:= 12 \quad \text{kNm} \\ V_{Ed,x} &:= 10 \quad \text{kN} \\ V_{Ed,y} &:= 14 \quad \text{kN} \end{aligned}$$

Didžiausia polio ašinė jėga:

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	55	79	0

$$F_{Ed,1} := \frac{N_{Ed} + N_p}{n} + \frac{(M_{Ed,x} + V_{Ed,y} \cdot h) \cdot y}{y^2 + y^2} + \frac{(M_{Ed,y} + V_{Ed,x} \cdot h) \cdot x}{x^2 + x^2} = 445.071 \quad \text{kN}$$

Mažiausia polio ašinė jėga:

$$F_{Ed,2} := \frac{N_{Ed} + N_p}{n} - \frac{(M_{Ed,x} + V_{Ed,y} \cdot h) \cdot y}{y^2 + y^2} - \frac{(M_{Ed,y} + V_{Ed,x} \cdot h) \cdot x}{x^2 + x^2} = 372.737 \quad \text{kN}$$

A2 projektavimo atvejis:

Veikiant didžiausiai ašinei jėgai:

Pamato viršuje veikiančios įrašos:

$$N_{Ed} := 1313 \quad \text{kN}$$

$$M_{Ed,x} := 14 \quad \text{kNm}$$

$$M_{Ed,y} := 10 \quad \text{kNm}$$

$$V_{Ed,x} := 9 \quad \text{kN}$$

$$V_{Ed,y} := 12 \quad \text{kN}$$

Didžiausia polio ašinė jėga:

$$F_{Ed,1} := \frac{N_{Ed} + N_p}{n} + \frac{(M_{Ed,x} + V_{Ed,y} \cdot h) \cdot y}{y^2 + y^2} + \frac{(M_{Ed,y} + V_{Ed,x} \cdot h) \cdot x}{x^2 + x^2} = 369.154 \quad \text{kN}$$

Mažiausia polio ašinė jėga:

$$F_{Ed,2} := \frac{N_{Ed} + N_p}{n} - \frac{(M_{Ed,x} + V_{Ed,y} \cdot h) \cdot y}{y^2 + y^2} - \frac{(M_{Ed,y} + V_{Ed,x} \cdot h) \cdot x}{x^2 + x^2} = 308.154 \quad \text{kN}$$

Veikiant didžiausiam momentui ir skersinei jėgai:

Pamato viršuje veikiančios įrašos:

$$N_{Ed} := 1313 \quad \text{kN}$$

$$M_{Ed,x} := 14 \quad \text{kNm}$$

$$M_{Ed,y} := 10 \quad \text{kNm}$$

$$V_{Ed,x} := 9 \quad \text{kN}$$

$$V_{Ed,y} := 12 \quad \text{kN}$$

Didžiausia polio ašinė jėga:

$$F_{Ed,1} := \frac{N_{Ed} + N_p}{n} + \frac{(M_{Ed,x} + V_{Ed,y} \cdot h) \cdot y}{y^2 + y^2} + \frac{(M_{Ed,y} + V_{Ed,x} \cdot h) \cdot x}{x^2 + x^2} = 369.154 \quad \text{kN}$$

Mažiausia polio ašinė jėga:

$$F_{Ed,2} := \frac{N_{Ed} + N_p}{n} - \frac{(M_{Ed,x} + V_{Ed,y} \cdot h) \cdot y}{y^2 + y^2} - \frac{(M_{Ed,y} + V_{Ed,x} \cdot h) \cdot x}{x^2 + x^2} = 308.154 \quad \text{kN}$$

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	56	79	0

Gniuždomo poliaus laikomosios galios skaičiavimas:

Veikiančios įrašos:

$$N_{Ed,1} := 445 \cdot 10^{-3} = 0.445 \quad \text{MN}$$

$$N_{Ed,2} := 373 \cdot 10^{-3} = 0.373 \quad \text{MN}$$

Daliniai koeficientai:

Daliniai medžiagų patikimumo koef. atvejui M1:

$$\gamma_{\varphi,1} := 1$$

$$\gamma_{c,1} := 1$$

$$\gamma_{cu,1} := 1$$

$$\gamma_{qu,1} := 1$$

$$\gamma_{\gamma,1} := 1$$

Daliniai medžiagų patikimumo koef. atvejui M2:

$$\gamma_{\varphi,2} := 1.25$$

$$\gamma_{c,2} := 1.25$$

$$\gamma_{cu,2} := 1.4$$

$$\gamma_{qu,2} := 1.4$$

$$\gamma_{\gamma,2} := 1$$

Daliniai koeficientai CFA polių pagrindo atsparumui

	R1	R2	R3	R4
Polio pado laikomoji galia	$\gamma_{b1} := 1.1$	$\gamma_{b2} := 1.1$	$\gamma_{b3} := 1.0$	$\gamma_{b4} := 1.45$
Polio kamieno šoninio paviršiaus alikomoji galia gniuždymui	$\gamma_{s1} := 1.0$	$\gamma_{s2} := 1.1$	$\gamma_{s3} := 1.0$	$\gamma_{s4} := 1.30$
Polio pado suminis atsparumas gniuždymui	$\gamma_{t1} := 1.1$	$\gamma_{t2} := 1.1$	$\gamma_{t3} := 1.0$	$\gamma_{t4} := 1.40$
Polio laikomoji galia tempimui	$\gamma_{st1} := 1.25$	$\gamma_{st2} := 1.15$	$\gamma_{st3} := 1.1$	$\gamma_{st4} := 1.60$

$$\alpha_b := 0.5$$

Grunto rodikliai: $\xi_3 := 1.4$

$$\rho := 21 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$q_c := 3.0 \quad \text{MPa}$$

$$f_{s1} := 0.05 \quad \text{MPa} \quad f_{s2} := 0.110 \quad \text{MPa} \quad f_{s3} := 0.155 \quad \text{MPa} \quad f_{s4} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s5} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s6} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s7} := 0.0 \quad \text{MPa}$$

Geometriniai rodikliai: $f_{s8} := 0.0 \quad \text{MPa}$

$$h_1 := 1.2 \quad \text{m} \quad h_2 := 1.5 \quad \text{m} \quad h_3 := 3.25 \quad \text{m} \quad h_4 := 0. \quad \text{m} \quad h_5 := 0. \quad \text{m} \quad h_6 := 0 \quad \text{m} \quad h_7 := 0.0 \quad \text{m} \quad h_8 := 0.0 \quad \text{m}$$

$$d := 0.4 \quad \text{m}$$

$$A_p := \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 0.126 \quad \text{m}^2$$

$$A_{s1} := \pi \cdot d \cdot h_1 = 1.508 \quad \text{m}^2 \quad A_{s2} := \pi \cdot d \cdot h_2 = 1.885 \quad \text{m}^2 \quad A_{s3} := \pi \cdot d \cdot h_3 = 4.084 \quad \text{m}^2$$

$$A_{s4} := \pi \cdot d \cdot h_4 = 0 \quad \text{m}^2 \quad A_{s5} := \pi \cdot d \cdot h_5 = 0 \quad \text{m}^2 \quad A_{s6} := \pi \cdot d \cdot h_6 = 0 \quad \text{m}^2$$

$$A_{s7} := \pi \cdot d \cdot h_7 = 0 \quad \text{m}^2 \quad A_{s8} := \pi \cdot d \cdot h_8 = 0 \quad \text{m}^2$$

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	57	79	0

Pirmas projektavimo atvejis: A1+M1+R1

$$q_b := \alpha_b \cdot q_c = 1.5 \quad \text{MPa}$$

$$R_b := q_b \cdot A_p = 0.188 \quad \text{MN}$$

$$R_s := f_{s1} \cdot A_{s1} + f_{s2} \cdot A_{s2} + f_{s3} \cdot A_{s3} + f_{s4} \cdot A_{s4} + f_{s5} \cdot A_{s5} + f_{s6} \cdot A_{s6} + f_{s7} \cdot A_{s7} + f_{s8} \cdot A_{s8} = 0.916$$

$$R_{c.cal1} := \frac{R_b}{\gamma_{b1}} + \frac{R_s}{\gamma_{s1}} = 1.087 \quad \text{MN}$$

$$R_{c.k1} := \frac{R_{c.cal1}}{\xi_3} = 0.777 \quad \text{MN}$$

$$R_{c.d1} := \frac{R_{c.k1}}{\gamma_{t1}} = 0.706 \quad \text{MN}$$

$$\frac{N_{Ed.1}}{R_{c.d1}} = 0.63$$

Antras projektavimo atvejis: A2+M1+R4

$$R_{c.cal2} := \frac{R_b}{\gamma_{b4}} + \frac{R_s}{\gamma_{s4}} = 0.834 \quad \text{MN}$$

$$R_{c.k2} := \frac{R_{c.cal2}}{\xi_3} = 0.596 \quad \text{MN}$$

$$R_{c.d2} := \frac{R_{c.k2}}{\gamma_{t4}} = 0.426 \quad \text{MN}$$

$$\frac{N_{Ed.2}}{R_{c.d2}} = 0.876$$

Išvada: sąlyga tenkinama

2.5.2. Kraštinio pamato ant H ir J ašių matmenų parinkimas

Projektuojami poliniai pamatai po kraštinėmis kolonomis ant H ir J ašių. Poliai 700mm skersmens. Poliai remiami į abs. Alt +181.1 (IGS 8), polių geometrinis ilgis 7,5m. Mažiausias grunto kūginis stipris $q_c=3,0\text{MPa}$; šoninė trintis $f_s=50-155\text{ kPa}$ pagal sluoksnius.

Gniuždomo poliaus laikomosios galios skaičiavimas:

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	58	79	0

Veikiančios įrašos:

$$N_{Ed,1} := 770 \cdot 10^{-3} = 0.77 \quad \text{MN}$$

$$N_{Ed,2} := 651 \cdot 10^{-3} = 0.651 \quad \text{MN}$$

Daliniai koeficientai:

Daliniai medžiagų patikimumo koef. atvejui M1:

$$\gamma_{\varphi,1} := 1$$

$$\gamma_{c,1} := 1$$

$$\gamma_{cu,1} := 1$$

$$\gamma_{qu,1} := 1$$

$$\gamma_{\gamma,1} := 1$$

Daliniai medžiagų patikimumo koef. atvejui M2:

$$\gamma_{\varphi,2} := 1.25$$

$$\gamma_{c,2} := 1.25$$

$$\gamma_{cu,2} := 1.4$$

$$\gamma_{qu,2} := 1.4$$

$$\gamma_{\gamma,2} := 1$$

Daliniai koeficientai CFA polių pagrindo atsparumui

	R1	R2	R3	R4
Polio pado laikomoji galia	$\gamma_{b1} := 1.1$	$\gamma_{b2} := 1.1$	$\gamma_{b3} := 1.0$	$\gamma_{b4} := 1.45$
Polio kamieno šoninio paviršiaus alikomoji galia gniuždymui	$\gamma_{s1} := 1.0$	$\gamma_{s2} := 1.1$	$\gamma_{s3} := 1.0$	$\gamma_{s4} := 1.30$
Polio pado suminis atsparumas gniuždymui	$\gamma_{t1} := 1.1$	$\gamma_{t2} := 1.1$	$\gamma_{t3} := 1.0$	$\gamma_{t4} := 1.40$
Polio laikomoji galia tempimui	$\gamma_{st1} := 1.25$	$\gamma_{st2} := 1.15$	$\gamma_{st3} := 1.1$	$\gamma_{st4} := 1.60$

$$\alpha_b := 0.5$$

Grunto rodikliai: $\xi_3 := 1.4$

$$\rho := 21 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$q_c := 3.0 \quad \text{MPa}$$

$$f_{s1} := 0.05 \quad \text{MPa} \quad f_{s2} := 0.110 \quad \text{MPa} \quad f_{s3} := 0.155 \quad \text{MPa} \quad f_{s4} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s5} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s6} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s7} := 0.0 \quad \text{MPa}$$

Geometriniai rodikliai: $f_{s8} := 0.0 \quad \text{MPa}$

$$h_1 := 1.2 \quad \text{m} \quad h_2 := 1.5 \quad \text{m} \quad h_3 := 2.5 \quad \text{m} \quad h_4 := 0. \quad \text{m} \quad h_5 := 0. \quad \text{m} \quad h_6 := 0 \quad \text{m} \quad h_7 := 0.0 \quad \text{m} \quad h_8 := 0.0 \quad \text{m}$$

$$d := 0.7 \quad \text{m}$$

$$A_p := \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 0.385 \quad \text{m}^2$$

$$A_{s1} := \pi \cdot d \cdot h_1 = 2.639 \quad \text{m}^2 \quad A_{s2} := \pi \cdot d \cdot h_2 = 3.299 \quad \text{m}^2 \quad A_{s3} := \pi \cdot d \cdot h_3 = 5.498 \quad \text{m}^2$$

$$A_{s4} := \pi \cdot d \cdot h_4 = 0 \quad \text{m}^2 \quad A_{s5} := \pi \cdot d \cdot h_5 = 0 \quad \text{m}^2 \quad A_{s6} := \pi \cdot d \cdot h_6 = 0 \quad \text{m}^2$$

$$A_{s7} := \pi \cdot d \cdot h_7 = 0 \quad \text{m}^2 \quad A_{s8} := \pi \cdot d \cdot h_8 = 0 \quad \text{m}^2$$

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	59	79	0

Pirmas projektavimo atvejis: A1+M1+R1

$$q_b := \alpha_b \cdot q_c = 1.5 \quad \text{MPa}$$

$$R_b := q_b \cdot A_p = 0.577 \quad \text{MN}$$

$$R_s := f_{s1} \cdot A_{s1} + f_{s2} \cdot A_{s2} + f_{s3} \cdot A_{s3} + f_{s4} \cdot A_{s4} + f_{s5} \cdot A_{s5} + f_{s6} \cdot A_{s6} + f_{s7} \cdot A_{s7} + f_{s8} \cdot A_{s8} = 1.347$$

$$R_{c.cal1} := \frac{R_b}{\gamma_{b1}} + \frac{R_s}{\gamma_{s1}} = 1.872 \quad \text{MN}$$

$$R_{c.k1} := \frac{R_{c.cal1}}{\xi_3} = 1.337 \quad \text{MN}$$

$$R_{c.d1} := \frac{R_{c.k1}}{\gamma_{t1}} = 1.215 \quad \text{MN}$$

$$\frac{N_{Ed.1}}{R_{c.d1}} = 0.634$$

Antras projektavimo atvejis: A2+M1+R4

$$R_{c.cal2} := \frac{R_b}{\gamma_{b4}} + \frac{R_s}{\gamma_{s4}} = 1.434 \quad \text{MN}$$

$$R_{c.k2} := \frac{R_{c.cal2}}{\xi_3} = 1.024 \quad \text{MN}$$

$$R_{c.d2} := \frac{R_{c.k2}}{\gamma_{t4}} = 0.732 \quad \text{MN}$$

$$\frac{N_{Ed.2}}{R_{c.d2}} = 0.89$$

Išvada: sąlyga tenkinama

Poliaus sukimo skaičiavimas:

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	60	79	0

$$q_c := 3000 \text{ kPa} \quad f_{si1} := 50 \text{ kPa} \quad f_{si2} := 110 \quad f_{si3} := 155 \quad f_{si4} := 0 \quad f_{si5} := 0 \quad f_{si6} := 0 \quad f_{si7} := 0 \quad f_{si8} := 0$$

$$N := 770 \text{ kN} \quad h_1 := 1.2 \quad h_2 := 1.5 \quad h_3 := 2.5 \quad h_4 := 0.0 \quad h_5 := 0.0 \quad h_6 := 0.0 \quad h_7 := 0.0 \quad h_8 := 0.0$$

$$M_d := 54 \text{ kNm}$$

$$Q_d := 42 \text{ kN}$$

Nevertinamo sluoksnio gylis: Max leistinas nuosėdis:

$$d := 0.7 \text{ m}$$

$$h_s := 1.4 \text{ m}$$

$$s := 0.16 \text{ m}$$

Poliaus geometrinis ilgis:

Grafiko Rsn numeris pagal santyki:

$$h := 7.2 \text{ m}$$

$$n := 100 \cdot \frac{s}{d} = 22.857 \quad \%$$

Pagrindo stiprumas po pamato padu:

iš 6.22, 6.23 grafikų

$$R_{s2} := 0.2 \cdot q_c \cdot 10^{-3} + 0.24 = 0.84 \text{ MPa}$$

$$A_b := 3.14 \cdot \frac{d^2}{4} = 0.385$$

Trinties jėga prie pamato šonų:

$$F_f := 3.14 \cdot d \cdot \left(h_1 \cdot \frac{f_{si1}}{3} + h_2 \cdot \frac{f_{si2}}{3} + h_3 \cdot \frac{f_{si3}}{3} + h_4 \cdot \frac{f_{si4}}{3} + h_5 \cdot \frac{f_{si5}}{3} + h_6 \cdot \frac{f_{si6}}{3} + h_7 \cdot \frac{f_{si7}}{3} + h_8 \cdot \frac{f_{si8}}{3} \right) = 448.758 \text{ kN}$$

Slėgis po pamato padu:

$$p := \frac{(N - F_f)}{A_b} = 835.153 \text{ kPa} \quad \text{ne daugiau nei } R_{s2}$$

Pasisukimas ir pasislinkimas

Skaičiuojamasis pamato gylis:

$$d_d := h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8 = 5.2 \text{ m}$$

Horizontalios jėgos nuo momento aukštis virš pamato

$$h_m := \frac{M_d}{Q_d} = 1.286$$

Horizontalios jėgos pridėties taško skaičiuojamasis aukštis:

$$h_d := h - d_d + h_m = 3.286 \text{ m}$$

$$\eta := \frac{(1.5 \cdot h_d + 0.5 \cdot d_d)}{1.5 \cdot h_d + d_d} = 0.743 \quad \mu := 0.5$$

kai $F_f < N$:

Pamato posūkiui besipriešinančių jėgų atstojamoji:

$$F_Q := \frac{\left[(N - F_f) \cdot \mu \cdot d_d + 1.5 \cdot F_f \cdot \frac{d}{\pi} \right]}{2 \cdot (1.5 \cdot h_d + d_d)} = 48.635 \text{ kN}$$

$$\text{pamatas} := \text{if} [F_Q \geq 0.5 \cdot (\eta + 1) \cdot Q_d, \text{"nepasisuka"}, \text{"pasisuka"}] = \text{"nepasisuka"}$$

Išvada: sąlyga tenkinama, polis nepasisuka

2.5.3. Polių po sienomis matmenų parinkimas

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	61	79	0



Projektuojami poliniai pamatai po sienomis. Poliai 300mm skersmens. Poliai remiami į abs. Alt +180.35 (IGS 8), polių geometrinis ilgis 8,2m. Mažiausias grunto kūginis stipris $q_c=3,0\text{MPa}$; šoninė trintis $f_s=50-155\text{ kPa}$ pagal sluoksnius.

Reakcijos po sienomis pateiktos reakcijų plane.

Atstumai tarp polių po išorinėmis sienomis 2m, po vidinėmis sienomis – 1,4m, po išorinėmis sienomis tarp ašių A-C – 1,1m.

Gniuždomo poliaus laikomosios galios skaičiavimas:

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	62	79	0

Veikiančios įrašos:

$$N_{Ed,1} := 357 \cdot 10^{-3} = 0.357 \quad \text{MN}$$

$$N_{Ed,2} := 301 \cdot 10^{-3} = 0.301 \quad \text{MN}$$

Daliniai koeficientai:

Daliniai medžiagų patikimumo koef. atvejui M1:

$$\gamma_{\varphi,1} := 1$$

$$\gamma_{c,1} := 1$$

$$\gamma_{cu,1} := 1$$

$$\gamma_{qu,1} := 1$$

$$\gamma_{\gamma,1} := 1$$

Daliniai medžiagų patikimumo koef. atvejui M2:

$$\gamma_{\varphi,2} := 1.25$$

$$\gamma_{c,2} := 1.25$$

$$\gamma_{cu,2} := 1.4$$

$$\gamma_{qu,2} := 1.4$$

$$\gamma_{\gamma,2} := 1$$

Daliniai koeficientai CFA polių pagrindo atsparumui

	R1	R2	R3	R4
Polio pado laikomoji galia	$\gamma_{b1} := 1.1$	$\gamma_{b2} := 1.1$	$\gamma_{b3} := 1.0$	$\gamma_{b4} := 1.45$
Polio kamieno šoninio paviršiaus alikomoji galia gniuždymui	$\gamma_{s1} := 1.0$	$\gamma_{s2} := 1.1$	$\gamma_{s3} := 1.0$	$\gamma_{s4} := 1.30$
Polio pado suminis atsparumas gniuždymui	$\gamma_{t1} := 1.1$	$\gamma_{t2} := 1.1$	$\gamma_{t3} := 1.0$	$\gamma_{t4} := 1.40$
Polio laikomoji galia tempimui	$\gamma_{st1} := 1.25$	$\gamma_{st2} := 1.15$	$\gamma_{st3} := 1.1$	$\gamma_{st4} := 1.60$

$$\alpha_b := 0.5$$

Grunto rodikliai: $\xi_3 := 1.4$

$$\rho := 21 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$q_c := 3.0 \quad \text{MPa}$$

$$f_{s1} := 0.05 \quad \text{MPa} \quad f_{s2} := 0.110 \quad \text{MPa} \quad f_{s3} := 0.155 \quad \text{MPa} \quad f_{s4} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s5} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s6} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s7} := 0.0 \quad \text{MPa}$$

Geometriniai rodikliai: $f_{s8} := 0.0 \quad \text{MPa}$

$$h_1 := 1.2 \quad \text{m} \quad h_2 := 1.5 \quad \text{m} \quad h_3 := 3.25 \quad \text{m} \quad h_4 := 0. \quad \text{m} \quad h_5 := 0. \quad \text{m} \quad h_6 := 0 \quad \text{m} \quad h_7 := 0.0 \quad \text{m} \quad h_8 := 0.0 \quad \text{m}$$

$$d := 0.3 \quad \text{m}$$

$$A_p := \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 0.071 \quad \text{m}^2$$

$$A_{s1} := \pi \cdot d \cdot h_1 = 1.131 \quad \text{m}^2 \quad A_{s2} := \pi \cdot d \cdot h_2 = 1.414 \quad \text{m}^2 \quad A_{s3} := \pi \cdot d \cdot h_3 = 3.063 \quad \text{m}^2$$

$$A_{s4} := \pi \cdot d \cdot h_4 = 0 \quad \text{m}^2 \quad A_{s5} := \pi \cdot d \cdot h_5 = 0 \quad \text{m}^2 \quad A_{s6} := \pi \cdot d \cdot h_6 = 0 \quad \text{m}^2$$

$$A_{s7} := \pi \cdot d \cdot h_7 = 0 \quad \text{m}^2 \quad A_{s8} := \pi \cdot d \cdot h_8 = 0 \quad \text{m}^2$$

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	63	79	0

Pirmas projektavimo atvejis: A1+M1+R1

$$q_b := \alpha_b \cdot q_c = 1.5 \quad \text{MPa}$$

$$R_b := q_b \cdot A_p = 0.106 \quad \text{MN}$$

$$R_s := f_{s1} \cdot A_{s1} + f_{s2} \cdot A_{s2} + f_{s3} \cdot A_{s3} + f_{s4} \cdot A_{s4} + f_{s5} \cdot A_{s5} + f_{s6} \cdot A_{s6} + f_{s7} \cdot A_{s7} + f_{s8} \cdot A_{s8} = 0.687$$

$$R_{c.cal1} := \frac{R_b}{\gamma_{b1}} + \frac{R_s}{\gamma_{s1}} = 0.783 \quad \text{MN}$$

$$R_{c.k1} := \frac{R_{c.cal1}}{\xi_3} = 0.559 \quad \text{MN}$$

$$R_{c.d1} := \frac{R_{c.k1}}{\gamma_{t1}} = 0.509 \quad \text{MN}$$

$$\frac{N_{Ed.1}}{R_{c.d1}} = 0.702$$

Antras projektavimo atvejis: A2+M1+R4

$$R_{c.cal2} := \frac{R_b}{\gamma_{b4}} + \frac{R_s}{\gamma_{s4}} = 0.601 \quad \text{MN}$$

$$R_{c.k2} := \frac{R_{c.cal2}}{\xi_3} = 0.43 \quad \text{MN}$$

$$R_{c.d2} := \frac{R_{c.k2}}{\gamma_{t4}} = 0.307 \quad \text{MN}$$

$$\frac{N_{Ed.2}}{R_{c.d2}} = 0.981$$

Išvada: sąlyga tenkinama

Sijos atrėmimo vietose, kur atraminės reakcijos koncentracija ant ašių 7-A ir 7-C projektuojamas polis 400mm skersmens. Poliai remiami į abs. Alt +180.35 (IGS 8), polių geometriniis ilgis 8,2m. Mažiausias grunto kūginis stipris $q_c=3,0\text{MPa}$; šoninė trintis $f_s=50-155$ kPa pagal sluoksnius.

Gniuždomo poliaus laikomosios galios skaičiavimas:

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	64	79	0

Veikiančios įrašos:

$$N_{Ed,1} := 421 \cdot 10^{-3} = 0.421 \quad \text{MN}$$

$$N_{Ed,2} := 364 \cdot 10^{-3} = 0.364 \quad \text{MN}$$

Daliniai koeficientai:

Daliniai medžiagų patikimumo koef. atvejui M1:

$$\gamma_{fp,1} := 1$$

$$\gamma_{c,1} := 1$$

$$\gamma_{cu,1} := 1$$

$$\gamma_{qu,1} := 1$$

$$\gamma_{\gamma,1} := 1$$

Daliniai medžiagų patikimumo koef. atvejui M2:

$$\gamma_{fp,2} := 1.25$$

$$\gamma_{c,2} := 1.25$$

$$\gamma_{cu,2} := 1.4$$

$$\gamma_{qu,2} := 1.4$$

$$\gamma_{\gamma,2} := 1$$

Daliniai koeficientai CFA polių pagrindo atsparumui

	R1	R2	R3	R4
Polio pado laikomoji galia	$\gamma_{b1} := 1.1$	$\gamma_{b2} := 1.1$	$\gamma_{b3} := 1.0$	$\gamma_{b4} := 1.45$
Polio kamieno šoninio paviršiaus alikomoji galia gniuždymui	$\gamma_{s1} := 1.0$	$\gamma_{s2} := 1.1$	$\gamma_{s3} := 1.0$	$\gamma_{s4} := 1.30$
Polio pado suminis atsparumas gniuždymui	$\gamma_{t1} := 1.1$	$\gamma_{t2} := 1.1$	$\gamma_{t3} := 1.0$	$\gamma_{t4} := 1.40$
Polio laikomoji galia tempimui	$\gamma_{st1} := 1.25$	$\gamma_{st2} := 1.15$	$\gamma_{st3} := 1.1$	$\gamma_{st4} := 1.60$

$$\alpha_b := 0.5$$

Grunto rodikliai: $\xi_3 := 1.4$

$$\rho := 21 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$q_c := 3.0 \quad \text{MPa}$$

$$f_{s1} := 0.05 \quad \text{MPa} \quad f_{s2} := 0.110 \quad \text{MPa} \quad f_{s3} := 0.155 \quad \text{MPa} \quad f_{s4} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s5} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s6} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s7} := 0.0 \quad \text{MPa}$$

Geometriniai rodikliai: $f_{s8} := 0.0 \quad \text{MPa}$

$$h_1 := 1.2 \quad \text{m} \quad h_2 := 1.5 \quad \text{m} \quad h_3 := 3.25 \quad \text{m} \quad h_4 := 0. \quad \text{m} \quad h_5 := 0. \quad \text{m} \quad h_6 := 0 \quad \text{m} \quad h_7 := 0.0 \quad \text{m} \quad h_8 := 0.0 \quad \text{m}$$

$$d := 0.4 \quad \text{m}$$

$$A_p := \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 0.126 \quad \text{m}^2$$

$$A_{s1} := \pi \cdot d \cdot h_1 = 1.508 \quad \text{m}^2 \quad A_{s2} := \pi \cdot d \cdot h_2 = 1.885 \quad \text{m}^2 \quad A_{s3} := \pi \cdot d \cdot h_3 = 4.084 \quad \text{m}^2$$

$$A_{s4} := \pi \cdot d \cdot h_4 = 0 \quad \text{m}^2 \quad A_{s5} := \pi \cdot d \cdot h_5 = 0 \quad \text{m}^2 \quad A_{s6} := \pi \cdot d \cdot h_6 = 0 \quad \text{m}^2$$

$$A_{s7} := \pi \cdot d \cdot h_7 = 0 \quad \text{m}^2 \quad A_{s8} := \pi \cdot d \cdot h_8 = 0 \quad \text{m}^2$$

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	65	79	0

Pirmas projektavimo atvejis: A1+M1+R1

$$q_b := \alpha_b \cdot q_c = 1.5 \quad \text{MPa}$$

$$R_b := q_b \cdot A_p = 0.188 \quad \text{MN}$$

$$R_s := f_{s1} \cdot A_{s1} + f_{s2} \cdot A_{s2} + f_{s3} \cdot A_{s3} + f_{s4} \cdot A_{s4} + f_{s5} \cdot A_{s5} + f_{s6} \cdot A_{s6} + f_{s7} \cdot A_{s7} + f_{s8} \cdot A_{s8} = 0.916$$

$$R_{c.cal1} := \frac{R_b}{\gamma_{b1}} + \frac{R_s}{\gamma_{s1}} = 1.087 \quad \text{MN}$$

$$R_{c.k1} := \frac{R_{c.cal1}}{\xi_3} = 0.777 \quad \text{MN}$$

$$R_{c.d1} := \frac{R_{c.k1}}{\gamma_{t1}} = 0.706 \quad \text{MN}$$

$$\frac{N_{Ed.1}}{R_{c.d1}} = 0.596$$

Antras projektavimo atvejis: A2+M1+R4

$$R_{c.cal2} := \frac{R_b}{\gamma_{b4}} + \frac{R_s}{\gamma_{s4}} = 0.834 \quad \text{MN}$$

$$R_{c.k2} := \frac{R_{c.cal2}}{\xi_3} = 0.596 \quad \text{MN}$$

$$R_{c.d2} := \frac{R_{c.k2}}{\gamma_{t4}} = 0.426 \quad \text{MN}$$

$$\frac{N_{Ed.2}}{R_{c.d2}} = 0.855$$

Išvada: sąlyga tenkinama

2.6. Ypatingo poveikio tikrinimas

Kadangi pastatas priskirtas prie RC3 pasekmių klasės (2b pasekmių klasė pagal LST EN 1991-1-7), tikrinamas ypatingas poveikis. Surenkamų perdangų zonose tikrinami perdangos horizontalieji ryšiai, išdėstyti abiem kryptimis pagal A5.2 priedą, ir mūrinės sienos tikrinamos pagal A6 priedą, kad atlaikytų vertikalią vertikalių ryšių jėgą.

Mūrinės sienos (pagal A6 priedą)

Konstruktiniai reikalavimai:

Laikančiųjų mūro sienų storis $250\text{mm} > 150\text{mm}$; Mūro gniuždomasis stipris $15\text{MPa} > 5\text{MPa}$.

Sienos aukštis tarp perdangų paviršių $3,4\text{m} < 20 \cdot t = 20 \cdot 0,25 = 5\text{m}$

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	66	79	0

Išvada: sienų konstrukciniai reikalavimai tenkinami

Sieną veikianti vertikali ryšių jėga:

$$T = \frac{34 \cdot A}{8000} \cdot \left(\frac{H}{t}\right)^2 = \frac{34 \cdot 250 \cdot 1000}{8000} \cdot \left(\frac{3,4}{0,25}\right)^2 = 196,52 \text{ kN} > 100 \text{ kN/1m.}$$

Skaičiuojamas centriškai gniuždomas mūras.

Mūro skaičiuojamasis gniuždomasis stipris:

$$\gamma_M := 3$$

$$f_b := 15 \quad \text{MPa}$$

$$f_m := 10 \quad \text{MPa}$$

$$K_{\text{mūras}} := 0.45$$

$$f_k := K \cdot f_b^{0.7} \cdot f_m^{0.3} = 5.977 \quad \text{MPa}$$

$$f_d := \frac{f_k}{\gamma_M} = 1.992 \quad \text{MPa}$$

Mūro laikomoji galia:

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	67	79	0

Centriškai gniuždoma nearmuota mūrinė siena

Sienos aukštis

$$l_w := 3.4 \quad \text{m}$$

Sienos storis

$$h := 0.25 \quad \text{m}$$

$$y := \frac{h}{2} = 0.125 \quad \text{m}$$

Veikianti ašinė jėga

$$N_{ed} := 197 \quad \text{kN}$$

Skaičiuojamasis elemento aukštis

$$l_0 := l = 3.4 \quad \text{m}$$

Santykis

$$\lambda_h := \frac{l_0}{h} = 13.6$$

Mūro tamprumo charakteristika iš 16 lentelės

$$\alpha := 750$$

Klupumo koeficientas iš 19 lentelės

$$\varphi := 0.79$$

Elemento skerspjūvio plotas

$$A := h \cdot l = 0.25 \quad \text{m}^2$$

$$e_{0lt} := 0 \quad \text{m}$$

$$N_{Edlt} := 197 \quad \text{kN}$$

$$\eta := 0.14 \quad \text{iš 21 lentelės}$$

$$m_{lt} := \text{if} \left[h \geq 300, 1, 1 - \eta \cdot \frac{N_{Edlt}}{N_{ed}} \cdot \left(1 + \frac{1.2 \cdot e_{0lt}}{h} \right) \right] = 0.86$$

Skaičiuojamasis mūro gniuždomasis stipris

$$f_d := 1.992 \cdot 10^3 = 1.992 \times 10^3 \quad \text{kPa}$$

$$N_{Rd} := m_{lt} \cdot \varphi \cdot f_d \cdot A = 338.341 \quad \text{kN}$$

$$\frac{N_{ed}}{N_{Rd}} = 0.582$$

Išvada: mūro laikomoji galia pakankama

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	68	79	0

Surenkamų perdangų horizontalieji ryšiai (pagal A5.2 priedą)

Vidinių ryšių skaičiuotinė tempiamoji ryšių apkrova:

$$F_t = 20 + 4 \cdot n_s = 20 + 4 \cdot 3 = 33 \text{ kN/m} < 60 \text{ kN/m},$$

Kur n_s – aukštų skaičius.

$$\frac{F_t \cdot (g_k + \psi \cdot q_k)}{7,5} \cdot \frac{z}{5} = \frac{33 \cdot (1,95 + 0,6 \cdot 5,8)}{7,5} \cdot \frac{6}{5} = 28,7 \text{ kN/m} < F_t = 33 \text{ kN/m},$$

Kur z – mažesnioji iš reikšmių: 5 aukšto aukščiai H arba didžiausias atstumas metrais ryšio kryptimi tarp sienų.

$$T_1 = 33 \text{ kN/m} \text{ didesnioji iš reikšmių}$$

Perimetrinių ryšių skaičiuotinė tempiamoji ryšių apkrova:

$$T_p = F_t = 33 \text{ kN/m}$$

Vidinių ir perimetrinių ryšių $2x\varnothing 10$ armatūros strypų laikomoji galia:

$$N_{rd2} = \frac{\sigma_d \cdot A}{1,15} = \frac{500 \cdot 2 \cdot 0,785 \cdot 10^{-4}}{1,15} = 0,0682 \text{ MN} = 68 \text{ kN};$$

$$N_{rd2} = 68 \text{ kN} > T_p = 33 \text{ kN/m}. \text{ Sąlyga tenkinama}$$

Išvada: perdangų horizontalių ryšių laikomoji galia pakankama

Karkasinėse pastato dalyse tikrinama sąlyga, kai pašalinus atraminę g/b koloną arba laikančios monolitinės sienos sekciją vietinė pažaida neviršys nustatytos ribos. Pagal LST EN 1991-1-7 A priedas, leidžiama vietinės irties riba yra 15% perdangos ploto arba 100m^2 (imama mažiausia reikšmė).

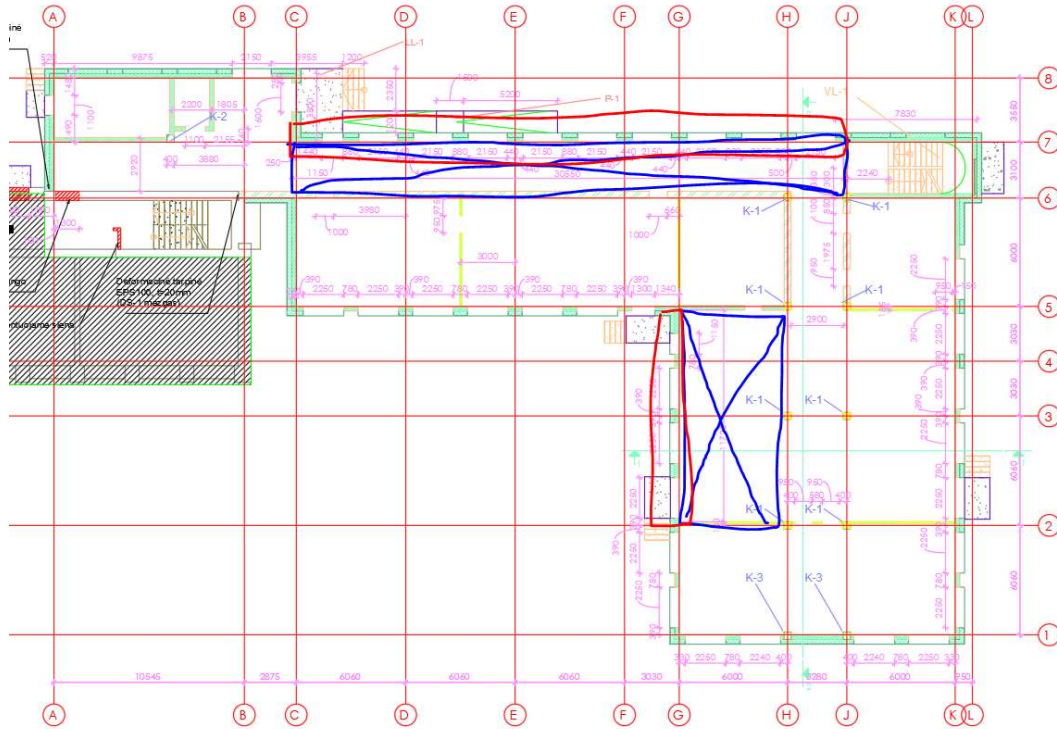
Projektuojamo priestato vieno aukšto plotas $671,8 \text{ m}^2$. Leidžiama vieno aukšto irties riba $671,8\text{m}^2 \cdot 0,15 = 100,7\text{m}^2 > 100\text{m}^2$. Priimama leidžiama vieno aukšto irties riba 100m^2 .

Vardinė išorinės laikančios sienos sekcija yra ilgiausias atstumas tarp skersinių mūrinių pertvarinių sienų (pagal LST EN 1991-1-7 A7 priedo punktą). Tikrinami dviejų vardinių sekcijų variantų pašalinimas, viena sekcija vienu metu.

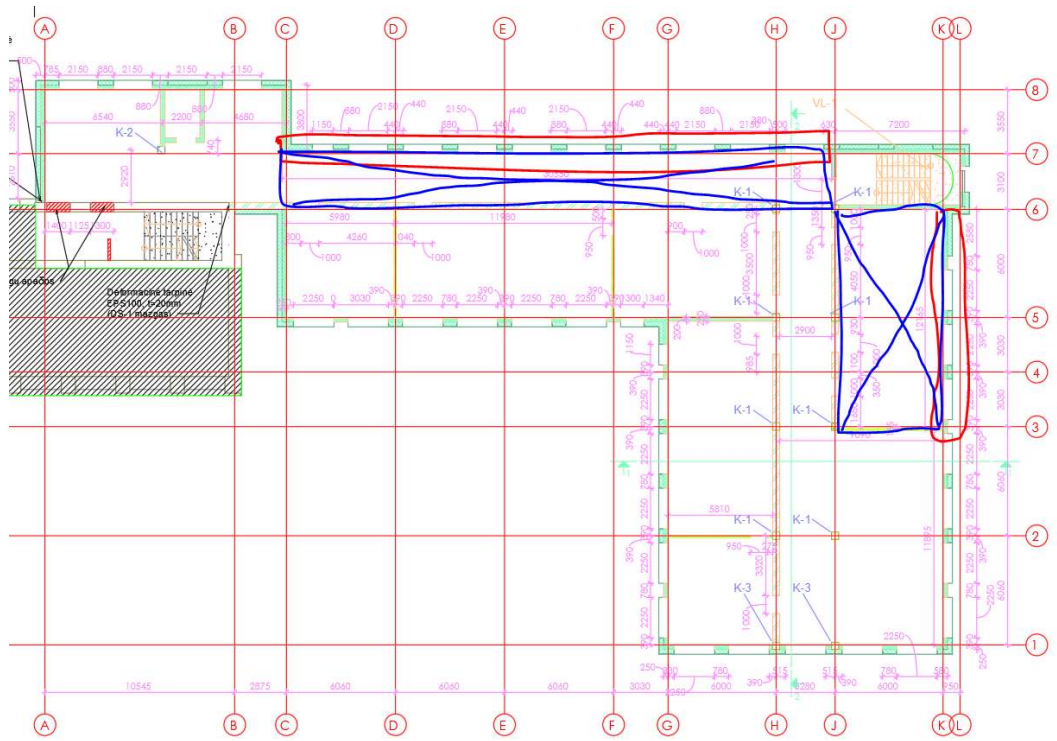
Vardinės išorinių sienų sekcijos:

Pirmas aukštas:

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	69	79	0

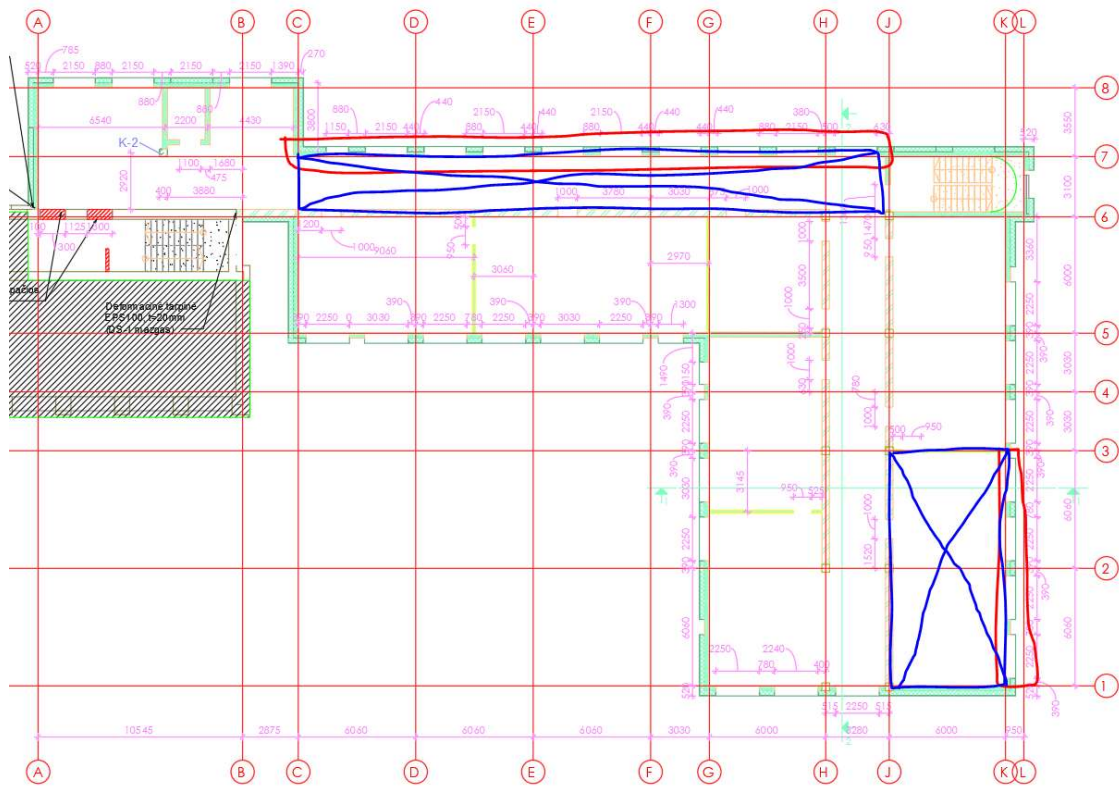


Antras aukštas:



Trečias aukštas:

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	70	79	0



Pašalinus sienos ruožą ant 7 ašies vieno aukšto pažaidos plotas $87\text{m}^2 < 100\text{m}^2$;

Pašalinus sienos ruožą 1 aukšte ant G ašies vieno aukšto pažaidos plotas $70,1\text{m}^2 < 100\text{m}^2$;

Pašalinus sienos ruožą 2 aukšte ant L ašies vieno aukšto pažaidos plotas $70,5\text{m}^2 < 100\text{m}^2$;

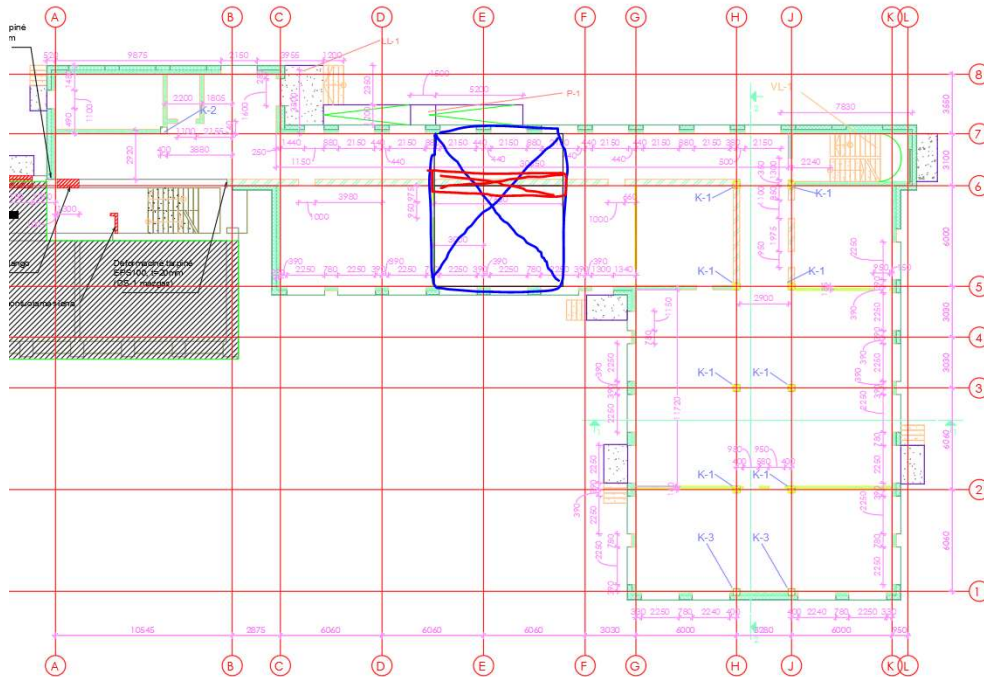
Pašalinus sienos ruožą 3 aukšte ant L ašies vieno aukšto pažaidos plotas $69,8\text{m}^2 < 100\text{m}^2$.

Išvada: visos sąlygos tenkinamos, nėra poreikio skaičiuoti laikančių išorinių mūrinių sienų kaip pagrindinių elementų.

Vardinė vidinės laikančios sienos sekcija yra $2,25 * H = 2,25 * 3,4 = 7,65\text{m}$ (pagal LST EN 1991-1-7 A7 priedo punktą).

Vardinė vidinių laikančių sienų sekcija:

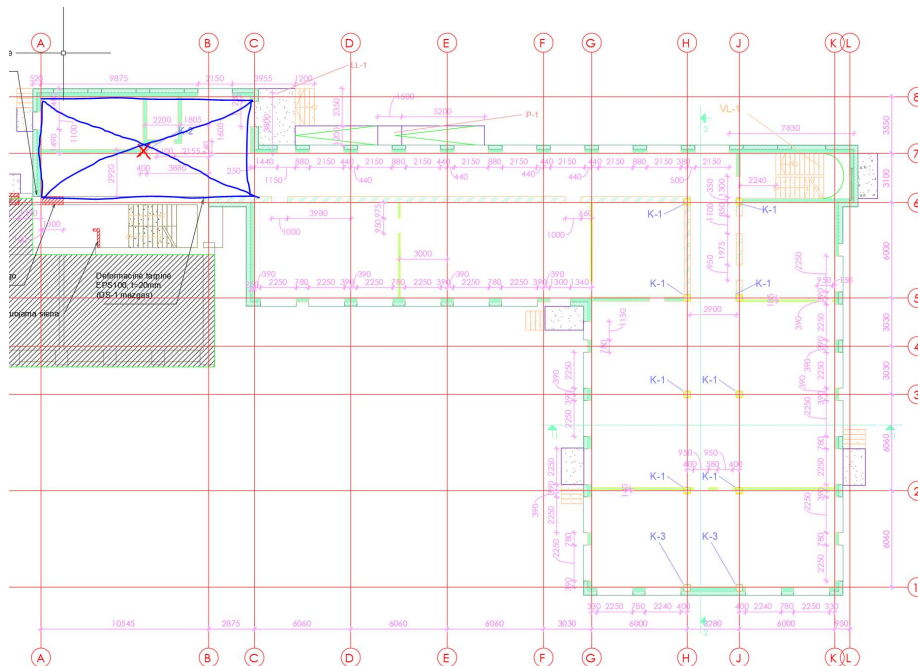
IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	71	79	0



Pašalinus 7,65m pločio sienos ruožą ant 6 ašies vieno aukšto pažaidos plotas $69,8m^2 < 100m^2$;

Išvada: visos sąlygos tenkinamos, nėra poreikio skaičiuoti laikančių vidinių mūrinių sienų kaip pagrindinių elementų.

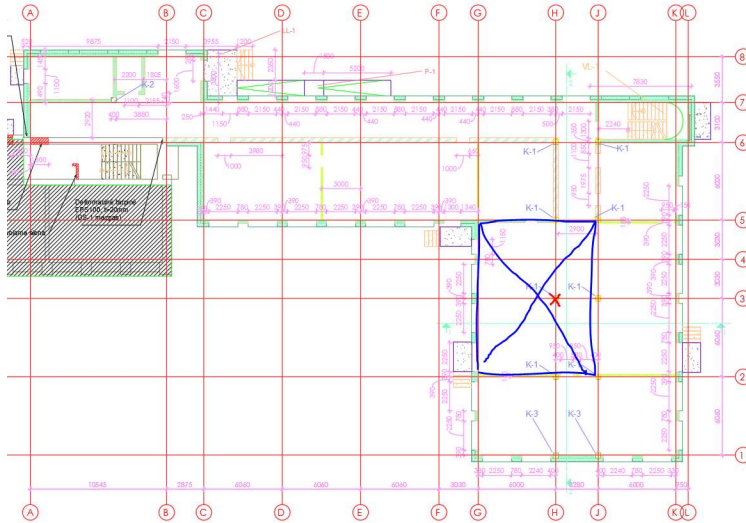
Pašalinus monolitinę koloną tarp ašių A-C, pažaidos plotas:



IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	72	79	0

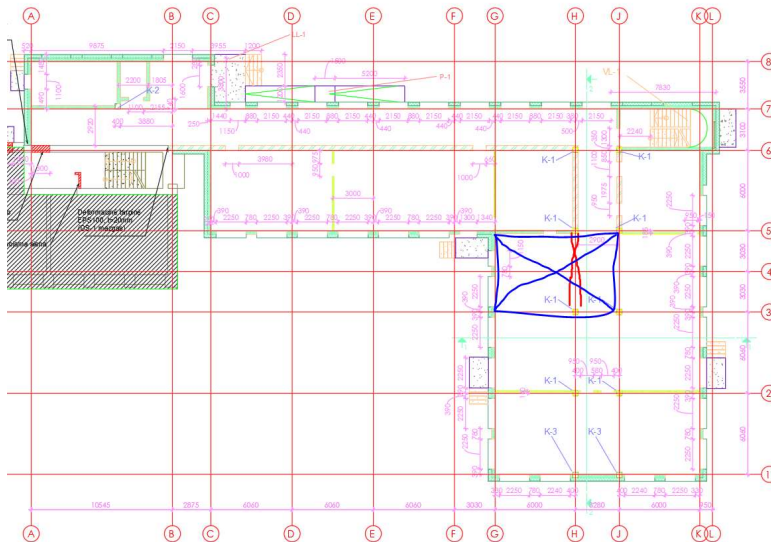
Išvada: $80,3m^2 < 100m^2$ sąlyga tenkinama. Nėra poreikio skaičiuoti koloną kaip pagrindinį elementą.

Pašalinus vieną iš surenkamų kolonų ant ašių H arba J, pažaidos plotas:



Išvada: $108,7m^2 > 100m^2$ sąlyga netenkinama. Kolona turi būti skaičiuojama kaip pagrindinis elementas.

Pašalinus vieną iš rygelių ant ašių H arba J, pažaidos plotas:



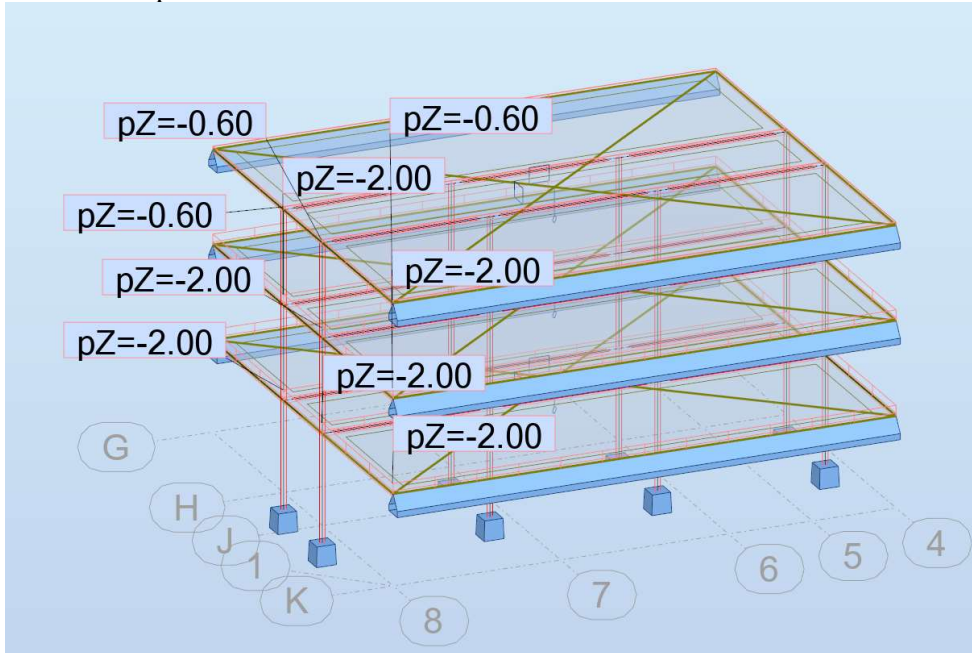
Išvada: $52,8m^2 < 100m^2$ sąlyga tenkinama. Nėra poreikio skaičiuoti rygelį kaip pagrindinį elementą.

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	73	79	0

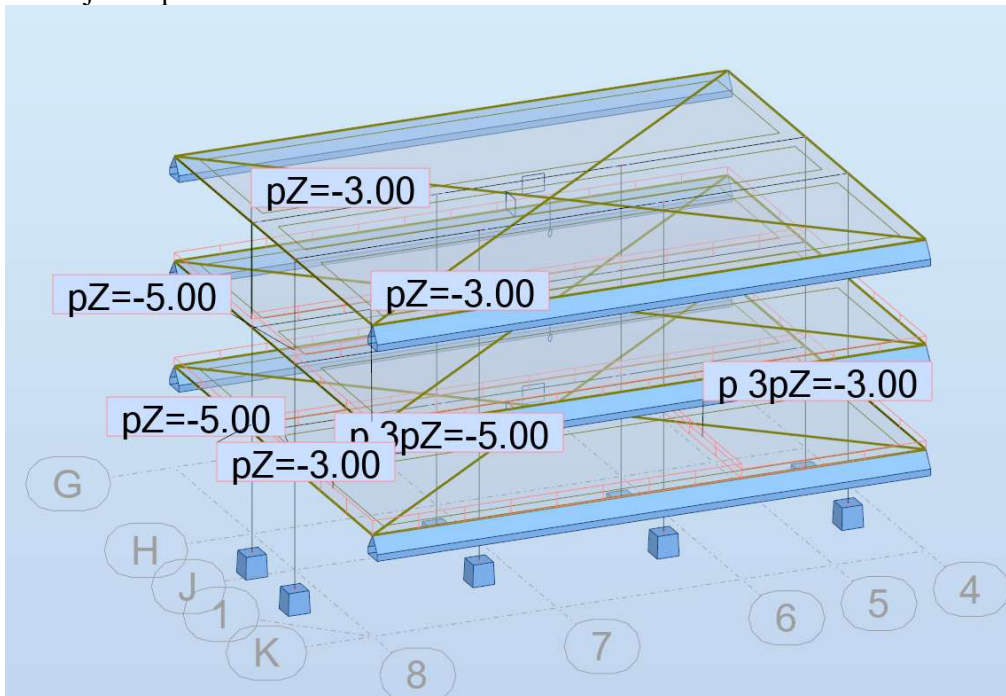
Surenkamos kolonos ant H ir J ašių skaičiuojamos kaip pagrindiniai elementai, kurie turi atlaikyti 34kPa (13,6kN/m) ypatingojo poveikio apkrovą (pagal LST EN 1991-1-7 A8 priedo punktą).

Skaičiuojamoji schema su veikiančiomis apkrovomis:

Nuolatinės apkrovos:

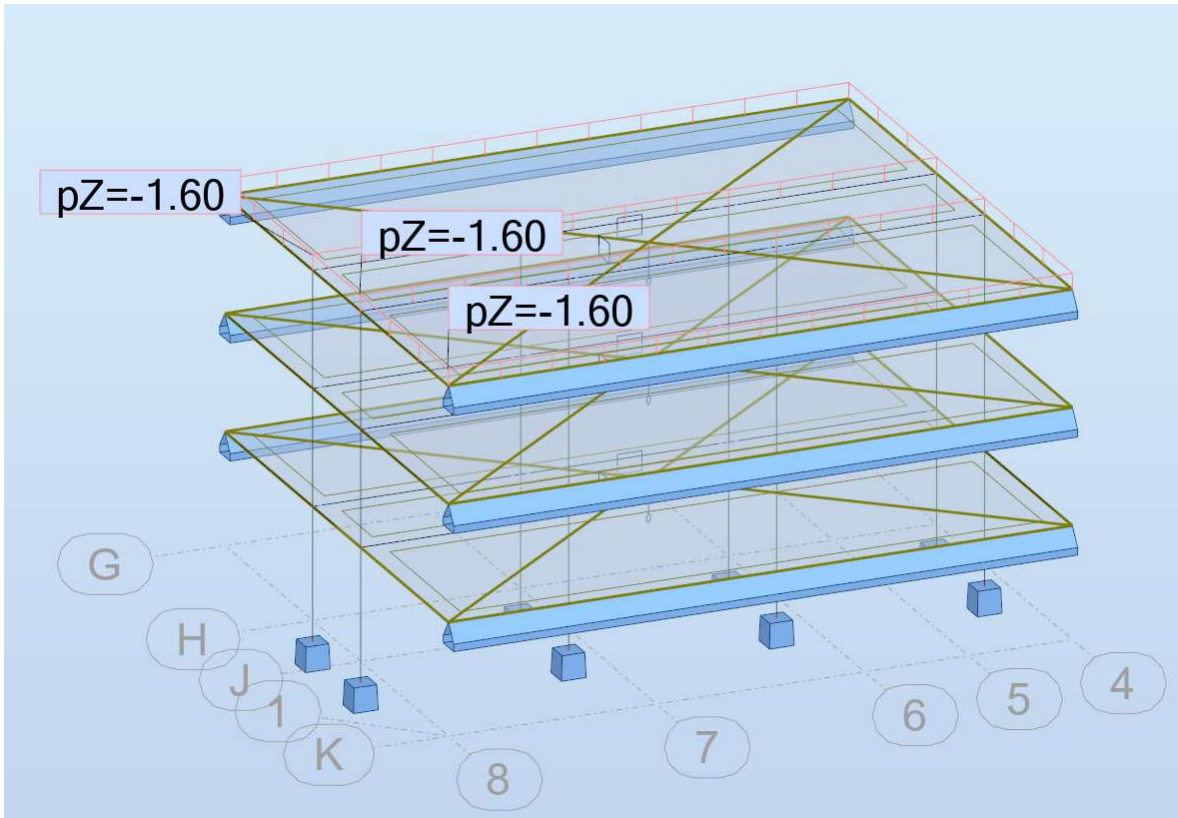


Naudojimo apkrovos:

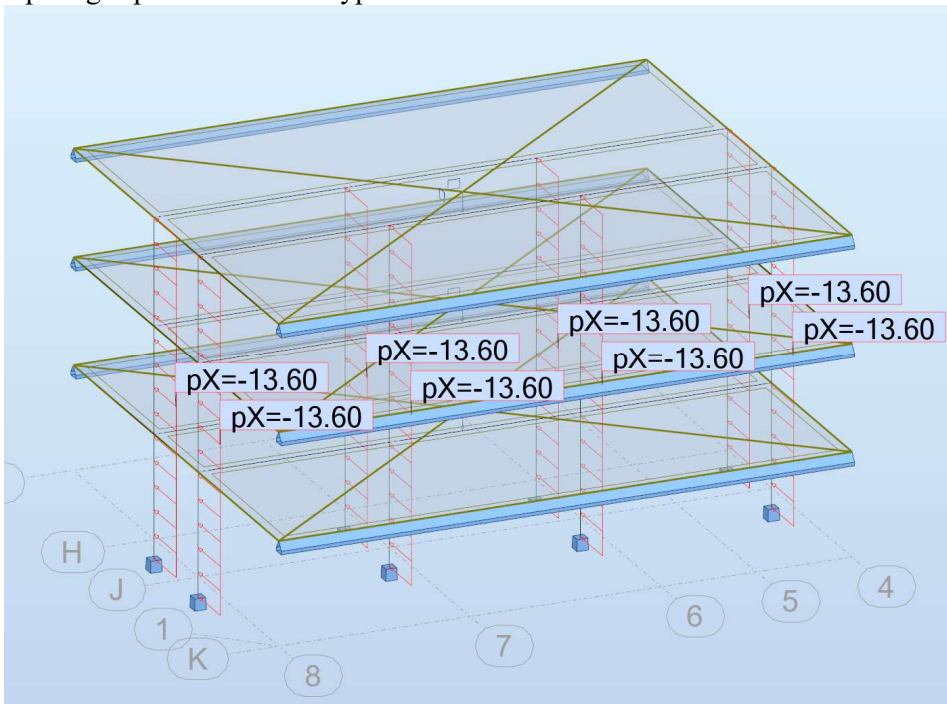


Sniego apkrovos:

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	74	79	0

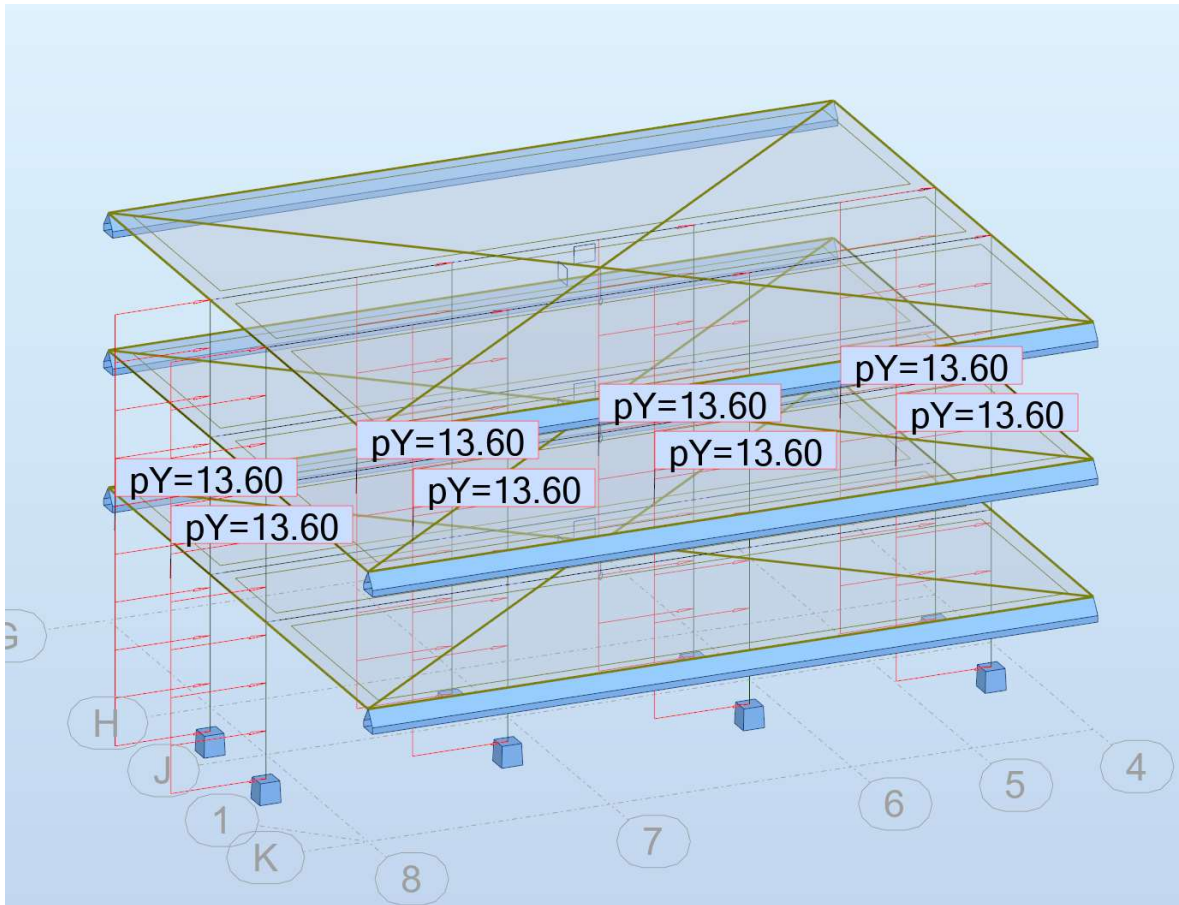


Ypatingas poveikis viena kryptimi:



Ypatingas poveikis kita kryptimi:

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	75	79	0

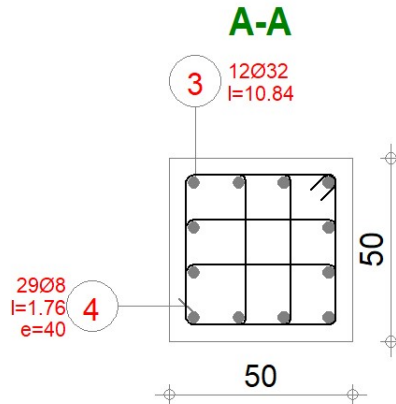


Ypatingų poveikių deriniai:

Kombinacija	Pavadinimas
6 (C)	ACC:ACC/1=1*1.00 + 2*0.50 + 3*0.20 + 4*1.00
7 (C)	ACC:ACC/2=1*1.00 + 2*0.50 + 3*0.20 + 5*1.00
8 (C)	ACC:ACC/3=1*1.00 + 2*0.50 + 4*1.00
9 (C)	ACC:ACC/4=1*1.00 + 2*0.50 + 5*1.00
10 (C)	ACC:ACC/5=1*1.00
11 (C)	ACC:ACC/6=1*1.00 + 4*1.00
12 (C)	ACC:ACC/7=1*1.00 + 5*1.00
13 (C)	ACC:ACC/8=1*1.00 + 2*0.30 + 3*0.50 + 4*1.00
14 (C)	ACC:ACC/9=1*1.00 + 2*0.30 + 3*0.50 + 5*1.00
15 (C)	ACC:ACC/10=1*1.00 + 3*0.50 + 4*1.00
16 (C)	ACC:ACC/11=1*1.00 + 3*0.50 + 5*1.00

Reikalingas kolonos armavimas:

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	76	79	0



1 Level:

- Name :
- Reference level : -0.600 (m)
- Concrete creep coefficient : $\varphi_p = 1.57$
- Cement class : N
- Environment class : XC1
- Structure class : S4

2 Column: Column64..70

Number of identical elements: 8

2.1 Material properties:

- Concrete : C50/60 $f_{ck} = 50.00$ (MPa)
- Unit weight : 2501.36 (kg/m³)
- Aggregate size : 20.0 (mm)
- Longitudinal reinforcement: : B500B $f_{yk} = 500.00$ (MPa)
- Ductility class : B
- Transversal reinforcement: : B500B $f_{yk} = 500.00$ (MPa)
- Modified partial coefficients:
 $\alpha_{cc} = 0.9$ 1992-1-1 3.1.6 (1)P

2.2 Geometry:

- 2.2.1 Rectangular 50.0 x 50.0 (cm)
- 2.2.2 Height: L = 10.880 (m)
- 2.2.3 Slab thickness = 0.000 (m)
- 2.2.4 Beam height = 0.000 (m)
- 2.2.5 Cover = 4.2 (cm)

2.3 Calculation options:

- Calculations according to : EN 1992-1-1:2004/A1:2014
- Seismic dispositions : No requirements
- Precast column : yes
- Pre-design : no
- Slenderness taken into account : yes

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	77	79	0

- Compression : with bending
- Ties : to slab
- Fire resistance class : No requirements

2.4 Calculation results:

Safety factors $Rd/Ed = 1.19 > 1.0$

2.4.1 ULS/ALS Analysis

Design combination: ACC:ACC/6=1*1.00 + 4*1.00 (B)

Combination type: ALS

Internal forces:

$N_{sd} = 378.14$ (kN) $M_{sdy} = -775.62$ (kN*m) $M_{sdz} = -26.23$ (kN*m)

Design forces:

Lower node

$N = 378.14$ (kN) $N^*_{etotz} = -779.29$ (kN*m) $N^*_{etoty} = -26.23$ (kN*m)

Eccentricity:		ez (My/N) (cm)	ey (Mz/N) (cm)
Initial	e0:	-205.1	-6.9
Imperfection	ei:	1.0	0.0
I order (e0 + ei)	e0Ed:	-204.1	-6.9
Minimal	eEdmin:	2.0	2.0
Total	eEd:	-206.1	-6.9

2.4.1.1. Detailed analysis-Direction Y:

2.4.1.1.1 Slenderness analysis

Non-sway structure

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	
3.880	3.880	26.88	99.31	Short column

2.4.1.1.2 Buckling analysis

$MA = 0.00$ (kN*m) $MB = -775.62$ (kN*m)

Case: Cross-section at the column end (Lower node), Slenderness not taken into account

$M_0 = -775.62$ (kN*m)

$ei = \theta_1 * lo / 2 = 1.0$ (cm)

$$\theta_1 = \theta_0 * \alpha \eta * \alpha m = 0.01$$

$$\theta_0 = 0.01$$

$$\alpha h = 1.00$$

$$\alpha m = (0,5(1+1/m))^{0.5} = 1.00$$

$$m = 1.00$$

$Ma = N * ei = 3.67$ (kN*m)

$ME_{dmin} = 7.56$ (kN*m)

$M_{0Ed} = \max(ME_{dmin}, M_0 + Ma) = -779.29$ (kN*m)

2.4.1.2. Detailed analysis-Direction Z:

2.4.1.2.1 Slenderness analysis

Non-sway structure

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	
3.880	3.880	26.88	282.87	Short column

2.4.1.2.2 Buckling analysis

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	78	79	0

$MA = 89.25 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$ $MB = -26.23 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
 Case: Cross-section at the column end (Lower node), Slenderness not taken into account
 $M0 = -26.23 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
 $ei = 0.0 \text{ (cm)}$
 $Ma = N \cdot ei = 0.00 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
 $ME_{\text{dmin}} = 7.56 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
 $M0Ed = \max(ME_{\text{dmin}}, M0 + Ma) = -26.23 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$

2.4.2 Reinforcement:

Real (provided) area $Asr = 96.51 \text{ (cm}^2\text{)}$
 Ratio: $\rho = 3.86 \%$

2.5 Reinforcement:

Main bars (B500B):

- 12 $\phi 32$ $l = 10.838 \text{ (m)}$

Transversal reinforcement: (B500B):

stirrups: 29 $\phi 8$ $l = 1.760 \text{ (m)}$

pins 116 $\phi 8$ $l = 0.591 \text{ (m)}$

3 Material survey:

- Concrete volume = 21.760 (m³)
- Formwork = 174.080 (m²)
- Steel B500B
 - Total weight = 6948.59 (kG)
 - Density = 319.33 (kG/m³)
 - Average diameter = 20.5 (mm)
 - Reinforcement survey:

Diameter	Length (m)	Weight (kG)	Number (No.)	Total weight (kG)
8	0.591	0.23	928	216.42
8	1.760	0.69	232	161.22
32	10.838	68.45	96	6570.95

Išvada : sąlyga tenkinama

IN2302-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	79	79	0