



<u>PROJEKTO PAVADINIMAS:</u>	Gydymo paskirties pastato, Karaliaučiaus g. 11, Vilniuje, rekonstravimo projektas
<u>ADRESAS:</u>	Karaliaučiaus g. 11, Vilnius
<u>SKLYPO KADASTRINIS NR.:</u>	0101/0167:967
<u>UŽSAKOVAS:</u>	Vilniaus miesto savivaldybė
<u>STATYTOJAS:</u>	Vilniaus miesto savivaldybė
<u>STATINIO KATEGORIJA:</u>	Ypatingasis statinys
<u>STATYBOS RŪŠIS:</u>	Rekonstravimas
<u>STATINIO NAUDOJIMO PASKIRTIS:</u>	Gydymo paskirties statiniai
<u>PROJEKTO RENGIMO ETAPAS:</u>	Techninis projektas
<u>PROJEKTO DALIS</u>	Konstrukcijų. Sprendinių detalieji skaičiavimai
<u>LAIDA</u>	0
<u>PROJEKTO NUMERIS:</u>	IN2328-01-TP
<u>BYLOS ŽYMUO</u>	SK-S

Direktorius	Marius Matuliukštis
AV.	
PV	Marius Matuliukštis KA Nr. 33679
PDV.	Mindaugas Zabinas KA Nr. 37460
Proj.	Margarita Čekalina KA Nr. 40628



PROJEKTO SUDETIES ŽINIARAŠTIS				
Eil. Nr.	Bylos (segtuvo) žymuo	Laida	Pavadinimas	Pastabos
1.	BD	0	Bendroji	
2.	SP	0	Sklypo sutvarkymo (sklypo planas)	
3.	SA	0	Architektūrinė (statinio architektūra)	
4.	T	0	Technologijų	
5.	SK	0	Konstrukcinė (statinio konstrukcijos)	
6.	SK-S	0	Konstrukcinė. Sprendinių detalieji skaičiavimai	
7.	LVN	0	Lauko vandentiekio ir nuotekų šalinimo	
8.	VN	0	Vandentiekio ir nuotekų šalinimo	
9.	ŠVOK	0	Šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo	
10.	E	0	Elektrotechnikos	
11.	ER	0	Elektroninių ryšių (telekomunikacijų)	
12.	AS	0	Apsauginės signalizacijos	
13.	GSS	0	Gaisro aptikimo ir signalizacijos	
14.	PVA	0	Procesų valdymo ir automatizacijos	
15.	ŠT	0	Šilumos gamybos ir tiekimo	
16.	GS	0	Gaisrinės saugos	
17.	SO	0	Pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo	
18.	KS	0	Statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo	

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	2	76	0

PROJEKTO DALIES BYLŲ (SEGTUVŲ) SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Bylos (segtuvo) žymuo	Laida	Pavadinimas	Pastabos
1.	IN2328-01-TP-SK	0	Konstrukcijų (statinio konstrukcijos)	
3.	IN2328-01-TP-SK-S	0	Konstrukcijų. Sprendinių detalieji skaičiavimai	

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	3	76	0

1. KONSTRUKCIJŲ SKAIČIAVIMAS

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

1.1. Rekonstruojamo pastato konstrukcijų tikrinamieji skaičiavimai

Remiantis STR 2.05.05:2005 XVI skyriaus 211 punktu "Tikrinamuosius konstrukcijų skaičiavimus reikia atlikti, kai keičiasi veikiančios apkrovos, tūrio ir planiniai sprendimai, naudojimo paskirties sąlygos, kai nustatomi konstrukcijų defektai ir pažeidimai.". Rekonstravimo metu apkrovos į esamas konstrukcijas nekeičiamos, esamo pastato tūrio ir planiniai sprendiniai nekeičiami, naudojimo paskirties sąlygos nekeičiamos, atlikus statinio tyrimus konstrukcijų defektų ir pažeidimų nerasta, todėl esamo pastato konstrukcijų laikomoji galia netikrinama.

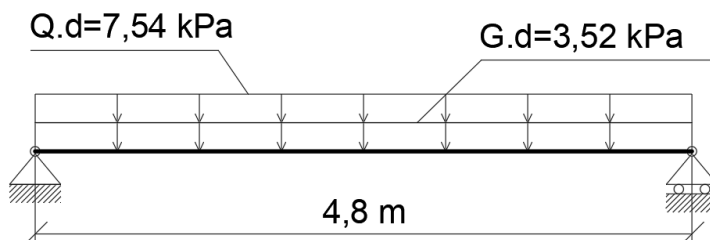
1.2. Surenkamų perdangos plokščių projektavimas

Projektuojamos standartinės įtempto gelžbetonio kiaurymėtos perdangos plokštės. Perdangų atsparumas ugniai ne mažesnis nei R45.

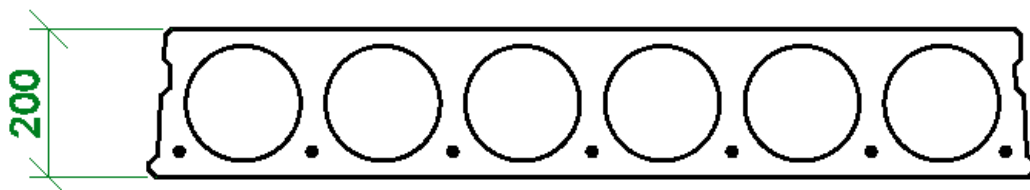
Perdangų armavimą pagal Projekto brėžiniuose pateiktas atrėmimo ir apkrovų schemas konstruoja gamintojas.

Tarpaukštinių perdangų skaičiuojamoji schema:

Skaičiuojamoji schema



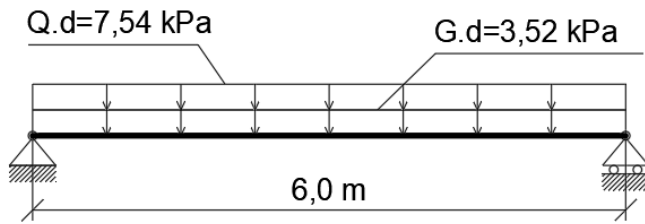
Parenkamas skerspjūvis:



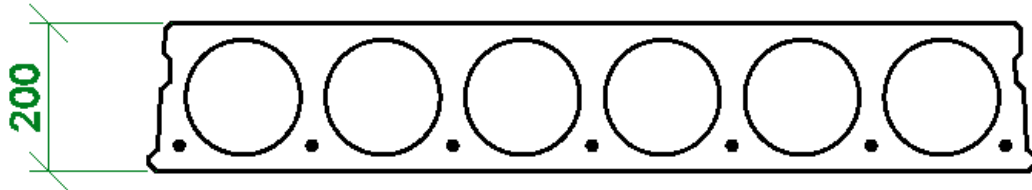
Tarpaukštinių perdangų skaičiuojamoji schema tarp C-D ašių:

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	4	76	0

Skačiuojamoji schema

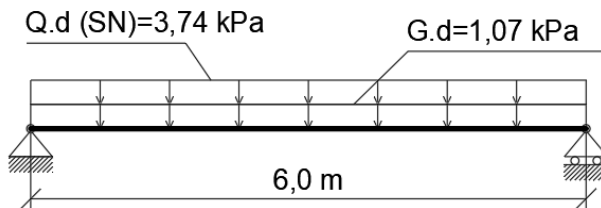


Prenkamas skerspjūvis:

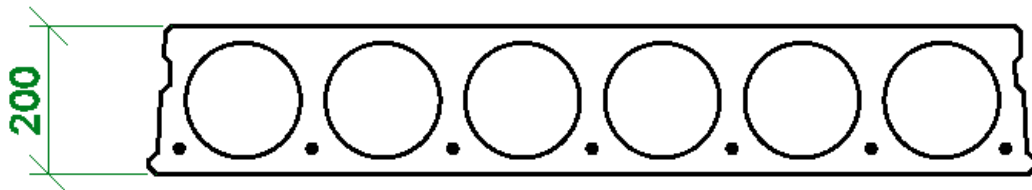


Žemesnio denginio su sniego pripustymu perdangų skaičiuojamoji schema:

Skačiuojamoji schema



Prenkamas skerspjūvis:



Perdangos plokščių aukštis nustatomas pagal gamintojų apkrovų lenteles. Pagal pateiktą apkrovimo schemą perdangos armavimo skaičiavimus atlieka gamintojas.

1.3. Surenkamų GB rygelių projektavimas

Rygelių armavimą pagal pareiktas apkrovas ir atrėmimo schemas parenka gamintojas.

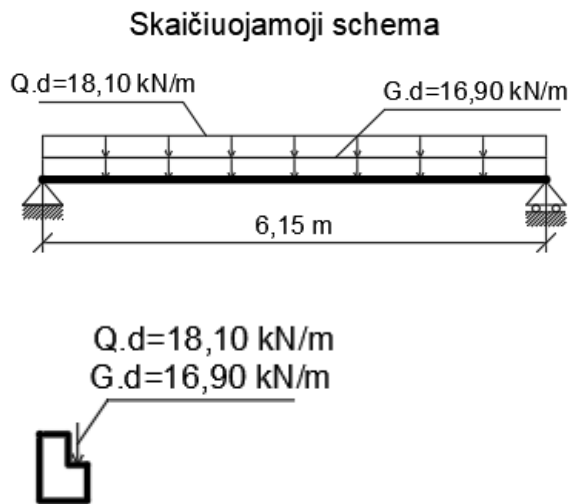
IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	5	76	0

Rygeliai ant ašies E

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:

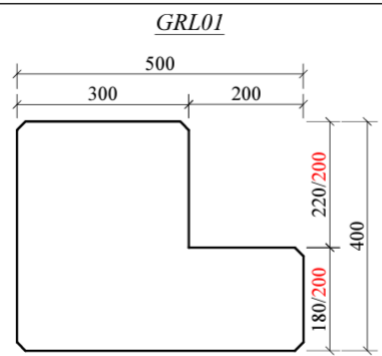


Pagal gkg3 RT rygelių laikomosios galios lentelę veikiant skaičiuojamosioms apkrovoms 500x400mm rygelio skerspjūvis gali būti iki 6,97m ilgio.

Sija	$b_{p1} \times h(h_{p1})$	Skaičiuo						
		30	40	50	60	70	80	90
		Didžia						
GRL01	500x400(220)	7.80	6.97	6.34	5.95	5.64	5.37	-
GRL2	500x500(220)	9.32	8.38	7.80	7.34	6.96	6.64	6.26
GRL3	500x500(265)	9.40	8.40	7.81	7.35	6.97	6.64	6.29
GRL4	500x500(320)	9.54	8.44	7.84	7.37	6.98	6.65	6.30
GRL5	500x600(220)	11.07	9.93	9.27	8.73	8.28	7.91	7.50
GRL6	500x600(265)	11.11	9.96	9.28	8.74	8.29	7.92	7.50
GRL7	500x600(320)	11.22	9.98	9.30	8.76	8.31	7.93	7.55
GRL8	500x700(220)	13.37	11.96	10.92	10.12	9.57	9.15	8.78
GRL9	500x700(265)	13.38	11.97	10.92	10.11	9.58	9.15	8.79
GRL10	500x700(320)	13.46	12.02	10.97	10.15	9.59	9.17	8.80
GRL11	500x800(220)	14.61	13.12	12.02	11.32	10.79	10.33	9.94
GRL12	500x800(265)	14.60	13.11	12.00	11.34	10.80	10.34	9.94
GRL13	500x800(320)	14.64	13.13	12.01	11.35	10.82	10.36	9.96
GRL14	600x400(220)	9.00	7.97	7.23	6.67	6.24	5.97	5.72
GRL15	600x500(220)	10.84	9.66	8.79	8.13	7.67	7.32	7.02
GRL16	600x500(265)	10.84	9.66	8.79	8.13	7.67	7.32	7.02
GRL17	600x500(320)	10.92	9.72	8.85	8.17	7.67	7.33	7.03
GRL18	600x600(220)	13.08	11.71	10.70	9.92	9.28	8.79	8.47
GRL19	600x600(265)	13.13	11.75	10.73	9.94	9.30	8.79	8.48
GRL20	600x600(320)	13.16	11.84	10.81	10.00	9.36	8.84	8.49
GRL21	600x700(220)	14.98	13.48	12.35	11.47	10.75	10.16	9.73
GRL22	600x700(265)	15.00	13.49	12.36	11.48	10.76	10.16	9.74
GRL23	600x700(320)	15.00	13.56	12.41	11.52	10.79	10.19	9.75
GRL24	600x800(220)	16.91	15.33	14.09	13.12	12.32	11.65	11.07
GRL25	600x800(265)	16.85	15.33	14.09	13.10	12.30	11.63	11.06
GRL26	600x800(320)	16.82	15.37	14.11	13.12	12.30	11.64	11.07
GRL27	700x400(220)	9.85	8.87	8.07	7.45	6.95	6.55	6.25
GRL28	700x500(220)	11.92	10.92	9.98	9.24	8.64	8.15	7.73
GRL29	700x500(265)	11.93	10.99	10.03	9.28	8.68	8.19	7.77
GRL30	700x500(320)	11.98	11.08	10.11	9.35	8.75	8.24	7.82
GRL31	700x600(220)	14.04	13.01	11.93	11.07	10.38	9.80	9.31

Pasirinkto rygelio geometrija:

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	6	76	0

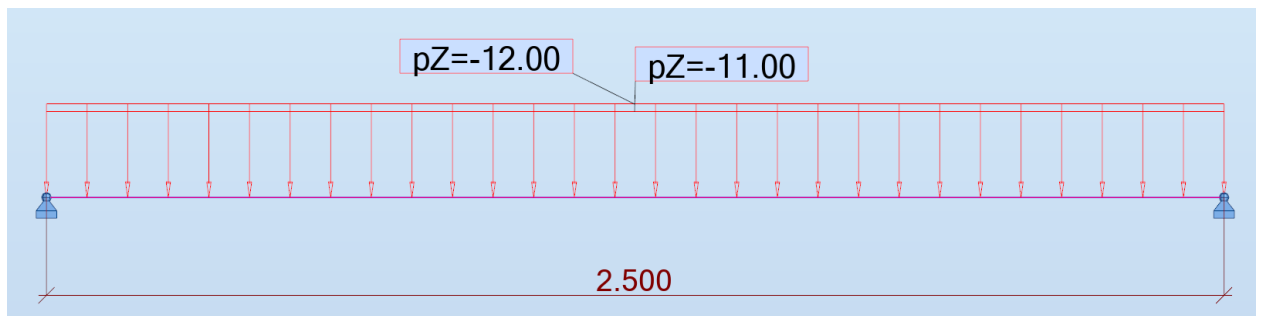


Išvada: rygelio laikomoji galia pakankama

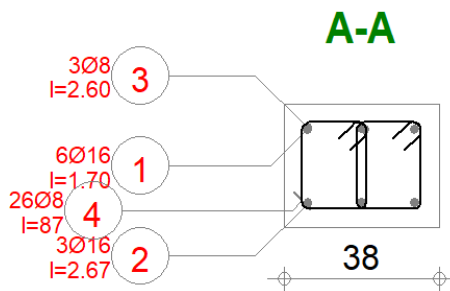
1.4. Monolitinės sijos tarp ašių C ir D projektavimas

Projektuojama monolitinė sija 380x300mm skerspjūvio, atremta lanksčiai ant mūrinių sienų. Betono klasė C20/25 XC1, armatūra S500. Sijos atsparumas ugniai R60.

Skaičiuojamoji schema su veikiančiomis charakteristinėmis apkrovomis:



Reikalingas armavimas:



1 Level:

- Name :
- Reference level : ---
- Maximum cracking : 0.30 (mm)
- Exposure : XC1
- Concrete creep coefficient : $\phi_{\pi} = 3.07$
- Cement class : N
- Concrete age (loading moment) : 28 (days)
- Concrete age : 50 (years)

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	7	76	0

- 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 : C20/25 $f_{ck} = 20.00$ (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

2.2 Geometry:

2.2.1	Span	Position	L.sup. (m)	L (m)	R.sup. (m)
	P1	Span 0.250	2.250	0.250	
	Span length: $L_0 = 2.500$ (m)				
	Section from 0.000 to 2.250 (m)				
	38.0 x 30.0 (cm)				
	without left slab				
	without right slab				

2.3 Calculation options:

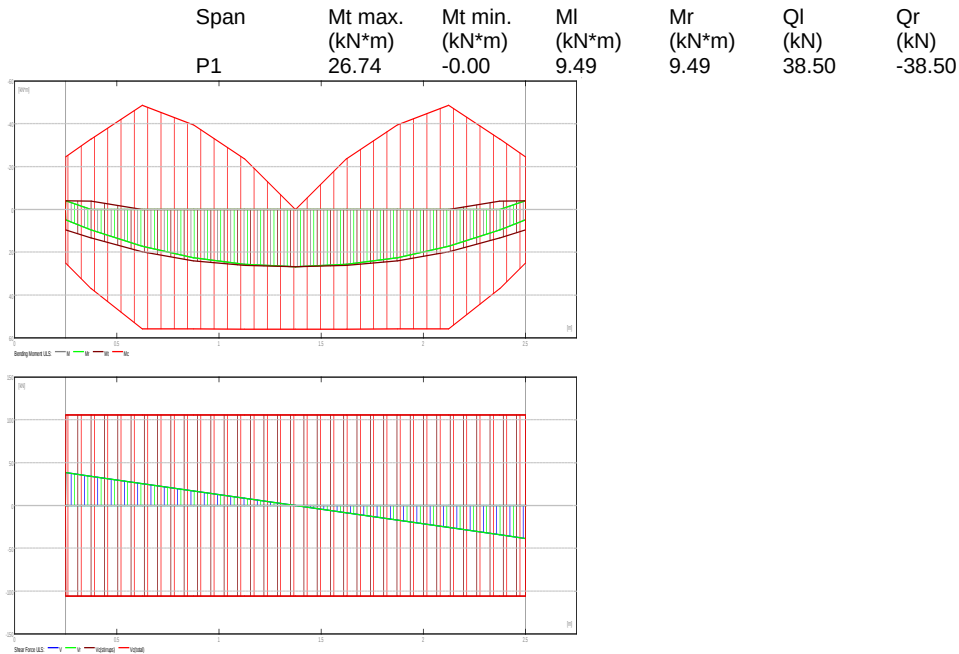
- Regulation of combinations : EN 1990:2002
- Calculations according to : EN 1992-1-1:2004/A1:2014
- Seismic dispositions : No requirements
- Precast beam : no
- Cover : bottom $c = 4.0$ (cm)
: side $c1 = 4.0$ (cm)
: top $c2 = 4.0$ (cm)

	Lapas	Lapų	Laida
IN2328-01-TP-SK-S	8	76	0

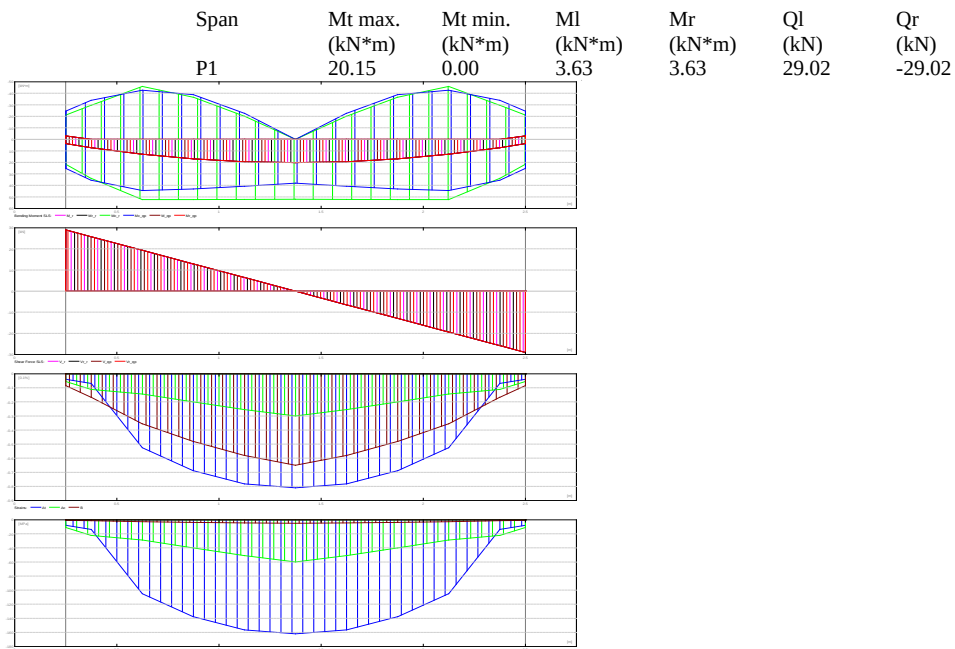
- Cover deviations : Cdev = 1.0(cm), Cdur = 0.0(cm)
- Coefficient $\beta_2 = 0.50$: long-term or cyclic load
- Method of shear calculations : strut inclination

2.4 Calculation results:

2.4.1 Internal forces in ULS



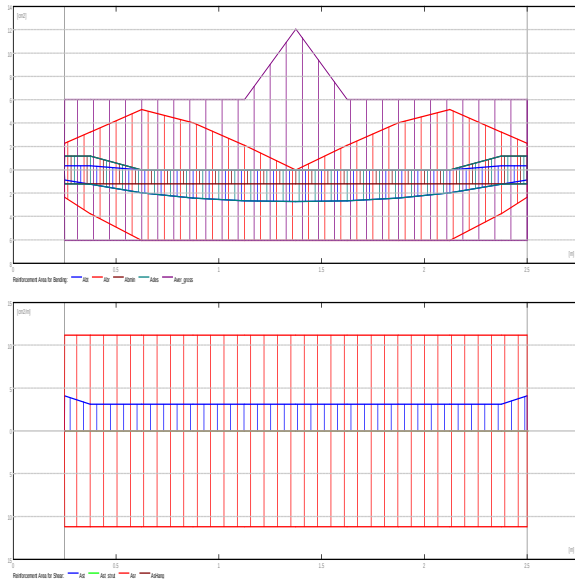
2.4.2 Internal forces in SLS



2.4.3 Required reinforcement area

Span	Span (cm ²)		Left support (cm ²)		Right support (cm ²)	
	bottom	top	bottom	top	bottom	top
P1	2.71	0.00	0.85	0.36	0.85	0.36

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	9	76	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	wt(QP) (cm)	wt(QP)dop (cm)	Dwt(QP) (cm)	Dwt(QP)dop (cm)	wk (mm)
P1	0.34	1.00	0.25	0.50	0.2

2.5 Theoretical results - detailed results:

2.5.1 P1 : Span from 0.250 to 2.500 (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)		
0.250	9.49	-4.01	3.63	-3.02	0.85	0.36
0.375	13.26	-3.90	7.26	0.00	1.24	0.36
0.625	19.71	-0.00	12.90	0.00	1.97	0.00
0.875	24.02	-0.00	16.93	0.00	2.42	0.00
1.125	26.19	-0.00	19.35	0.00	2.65	0.00
1.375	26.74	0.00	20.15	0.00	2.71	0.00
1.625	26.19	-0.00	19.35	0.00	2.65	0.00
1.875	24.02	-0.00	16.93	0.00	2.42	0.00
2.125	19.71	-0.00	12.90	0.00	1.97	0.00
2.375	13.26	-3.90	7.26	0.00	1.24	0.36
2.500	9.49	-4.01	3.63	-3.02	0.85	0.36

Abscissa (m)	ULS		SLS	afp (mm)
	V max. (kN)	V max. (kN)		
0.250	38.50	29.02	0.0	0.0
0.375	34.23	25.80	0.0	0.0
0.625	25.67	19.35	0.1	0.1
0.875	17.11	12.90	0.1	0.1
1.125	8.56	6.45	0.2	0.2
1.375	0.00	0.00	0.2	0.2

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	10	76	0

1.625	-8.56	-6.45	0.2
1.875	-17.11	-12.90	0.1
2.125	-25.67	-19.35	0.1
2.375	-34.23	-25.80	0.0
2.500	-38.50	-29.02	0.0

2.6 Reinforcement:

2.6.1 P1 : Span from 0.250 to 2.500 (m)

Longitudinal reinforcement:

- bottom (B500B)
 - 3 $\phi 16$ $l = 2.670$ from 0.040 to 2.710
- assembling (top) (B500B)
 - 3 $\phi 8$ $l = 2.604$ from 0.073 to 2.677
- support (B500B)
 - 3 $\phi 16$ $l = 1.704$ from 0.040 to 1.398
 - 3 $\phi 16$ $l = 1.704$ from 1.352 to 2.710

Transversal reinforcement:

- main (B500B)
 - stirrups 26 $\phi 8$ $l = 0.868$
 $e = 1*0.045 + 12*0.180$ (m)

3 Material survey:

- Concrete volume = 0.314 (m3)
- Formwork = 2.733 (m2)
- Steel B500B
 - Total weight = 40.79 (kG)
 - Density = 130.10 (kG/m3)
 - Average diameter = 11.0 (mm)
 - Survey according to diameters:

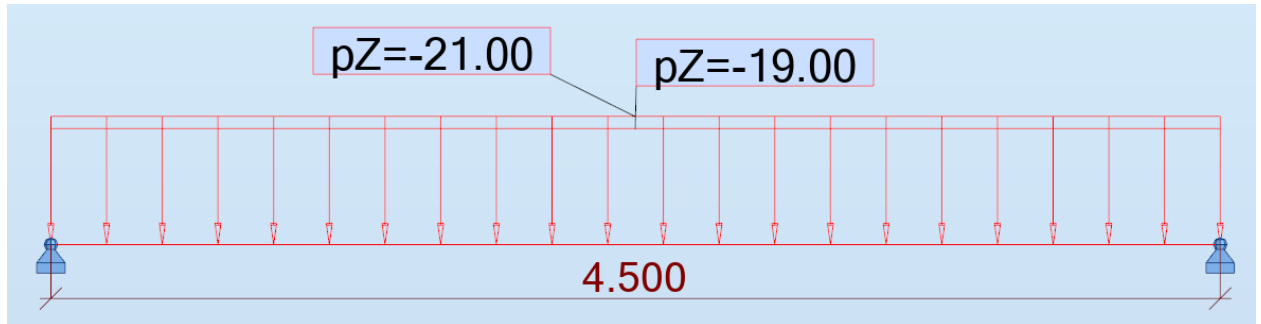
Diameter	Length (m)	Weight (kG)
8	30.394	12.00
16	18.234	28.79

Išvada: sąlyga tenkinama

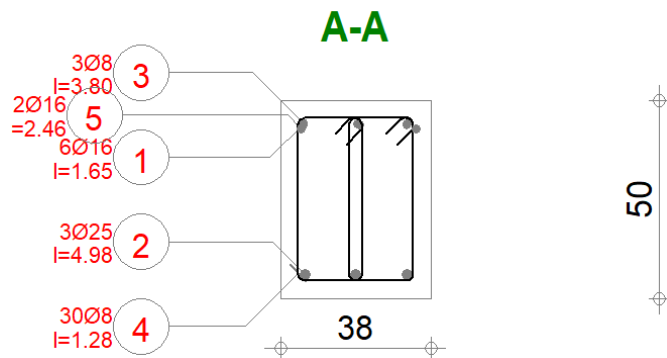
1.5. Monolitinės sijos tarp ašių F ir H projektavimas

Projektuojama monolitinė sija 380x500mm skerspjūvio, atremta lanksčiai ant mūrinių sienų. Betono klasė C20/25 XC1, armatūra S500. Atsparumas ugniai R60. Skaičiuojamoji schema su veikiančiomis charakteristinėmis apkrovomis:

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	11	76	0



Reikalingas armavimas:



1 Level:

- Name : ---
- Reference level : ---
- Maximum cracking : 0.30 (mm)
- Exposure : XC1
- Concrete creep coefficient : $\varphi_{\pi} = 2.95$
- Cement class : N
- Concrete age (loading moment) : 28 (days)
- Concrete age : 50 (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 : C20/25 $f_{ck} = 20.00$ (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)

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	12	76	0

diagram

Horizontal branch of the stress-strain

- Additional reinforcement: :

Ductility class : B

$f_{yk} = 0.00$ (MPa)

Horizontal branch of the stress-strain

diagram

- Modified partial coefficients:
 $\alpha_{cc} = 0.9$ 1992-1-1 3.1.6 (1)P

2.2 Geometry:

2.2.1	Span	Position	L supp. (m)	L (m)	R supp. (m)
	P1	Span 0.300	4.200	0.300	
	Span length: $L_0 = 4.500$ (m)				
	Section from 0.000 to 4.200 (m)				
	38.0 x 50.0 (cm)				
	without left slab				
	without right slab				

2.3 Calculation options:

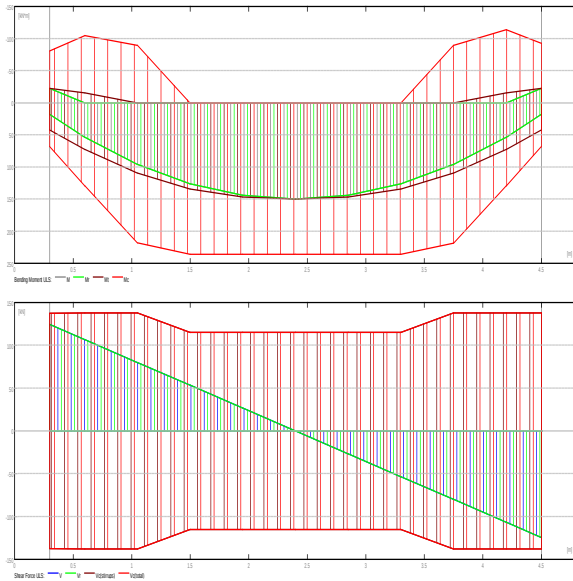
- Regulation of combinations : EN 1990:2002
- Calculations according to : EN 1992-1-1:2004/A1:2014
- Seismic dispositions : No requirements
- Precast beam : no
- Cover : bottom $c = 4.0$ (cm)
: side $c1 = 4.0$ (cm)
: top $c2 = 4.0$ (cm)
- Cover deviations : $Cdev = 1.0$ (cm), $Cdur = 0.0$ (cm)
- Coefficient $\beta_2 = 0.50$: long-term or cyclic load
- Method of shear calculations : strut inclination

2.4 Calculation results:

2.4.1 Internal forces in ULS

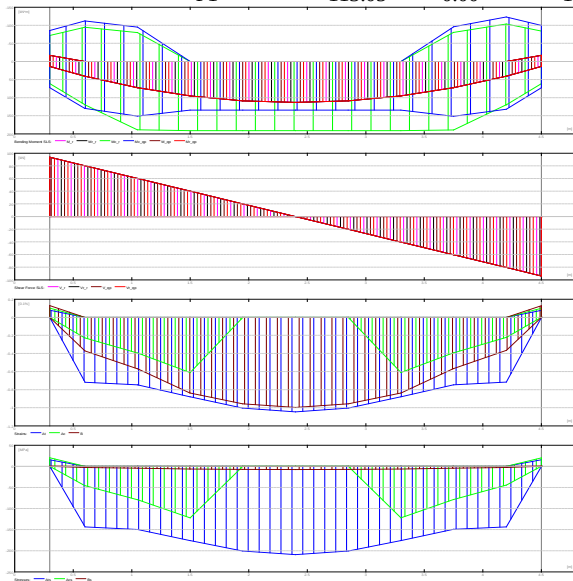
Span	Mt max. (kN*m)	Mt min. (kN*m)	MI (kN*m)	Mr (kN*m)	Ql (kN)	Qr (kN)
P1	149.96	-0.00	42.29	42.29	124.41	-124.41

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	13	76	0



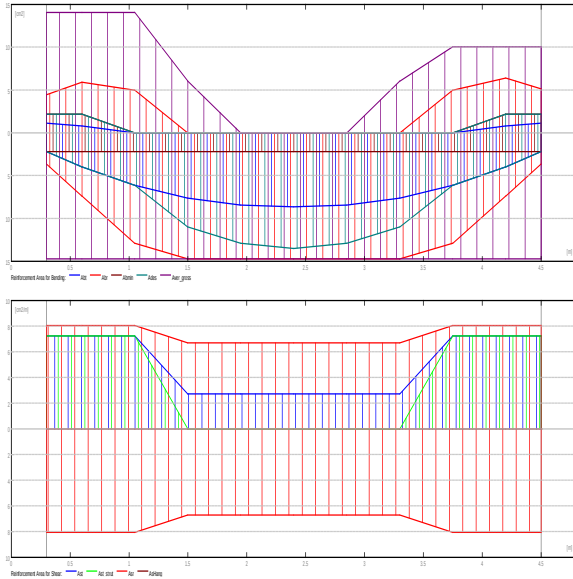
2.4.2 Internal forces in SLS

Span	Mt max. (kN*m)	Mt min. (kN*m)	MI (kN*m)	Mr (kN*m)	Ql (kN)	Qr (kN)
P1	113.05	0.00	-16.96	-16.96	93.79	-93.79



2.4.3 Required reinforcement area

Span	Span (cm2)		Left support (cm2)		Right support (cm2)	
	bottom	top	bottom	top	bottom	top
P1	8.65	0.00	2.18	1.15	2.18	1.15



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	wt(QP) (cm)	wt(QP)dop (cm)	Dwt(QP) (cm)	Dwt(QP)dop (cm)	wk (mm)
P1	0.91	1.80	0.47	0.00	0.2

2.5 Theoretical results - detailed results:

2.5.1 P1 : Span from 0.300 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)		
0.300	42.29	-22.49	13.57	-16.96	2.18	1.15
0.600	72.88	-15.18	40.70	0.00	3.97	0.80
1.050	109.47	-0.00	72.35	0.00	6.13	0.00
1.500	134.06	-0.00	94.96	0.00	7.64	0.00
1.950	146.66	-0.00	108.53	0.00	8.44	0.00
2.400	149.96	0.00	113.05	0.00	8.65	0.00
2.850	146.66	-0.00	108.53	0.00	8.44	0.00
3.300	134.06	-0.00	94.96	0.00	7.64	0.00
3.750	109.47	-0.00	72.35	0.00	6.13	0.00
4.200	72.88	-15.18	40.70	0.00	3.97	0.80
4.500	42.29	-22.49	13.57	-16.96	2.18	1.15

Abscissa (m)	ULS		afp (mm)
	V max. (kN)	V max. (kN)	
0.300	124.41	93.79	0.0
0.600	106.64	80.39	0.2
1.050	79.98	60.29	0.2
1.500	53.32	40.19	0.2
1.950	26.66	20.10	0.2
2.400	0.00	0.00	0.2

IN2328-01-TP-SK-S

Lapas	Lapų	Laida
15	76	0

2.850	-26.66	-20.10	0.2
3.300	-53.32	-40.19	0.2
3.750	-79.98	-60.29	0.2
4.200	-106.64	-80.39	0.2
4.500	-124.41	-93.79	0.0

2.6 Reinforcement:

2.6.1 P1 : Span from 0.300 to 4.500 (m)

Longitudinal reinforcement:

- bottom (B500B)
 - 3 $\phi 25$ $l = 4.976$ from 0.040 to 4.760
- assembling (top) (B500B)
 - 3 $\phi 8$ $l = 3.804$ from 0.498 to 4.302
- support (B500B)
 - 3 $\phi 16$ $l = 1.652$ from 0.040 to 1.692
 - 3 $\phi 16$ $l = 1.652$ from 3.108 to 4.760
 - 1 $\phi 16$ $l = 2.465$ from 0.056 to 0.056
 - 1 $\phi 16$ $l = 2.465$ from 4.744 to 4.744

Transversal reinforcement:

- main (B500B)
 - stirrups 30 $\phi 8$ $l = 1.277$
 $e = 1*0.150 + 3*0.250 + 8*0.300 + 3*0.250$ (m)

3 Material survey:

- Concrete volume = 0.912 (m3)
- Formwork = 6.776 (m2)
- Steel B500B
 - Total weight = 100.61 (kG)
 - Density = 110.31 (kG/m3)
 - Average diameter = 12.7 (mm)
 - Survey according to diameters:

Diameter	Length (m)	Weight (kG)
8	49.737	19.63
16	14.843	23.44
25	14.927	57.54

Išvada: sąlyga tenkinama

1.6. Surenkamų GB kolonų projektavimas

Ant C/4 ir E/4 ašių projektuojamos surenkamos GB kolonos.

Betonas: C30/37;

Aplinkos klasė XC2;

Kolonos su pamatu jungiamos standžiai.

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	16	76	0

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

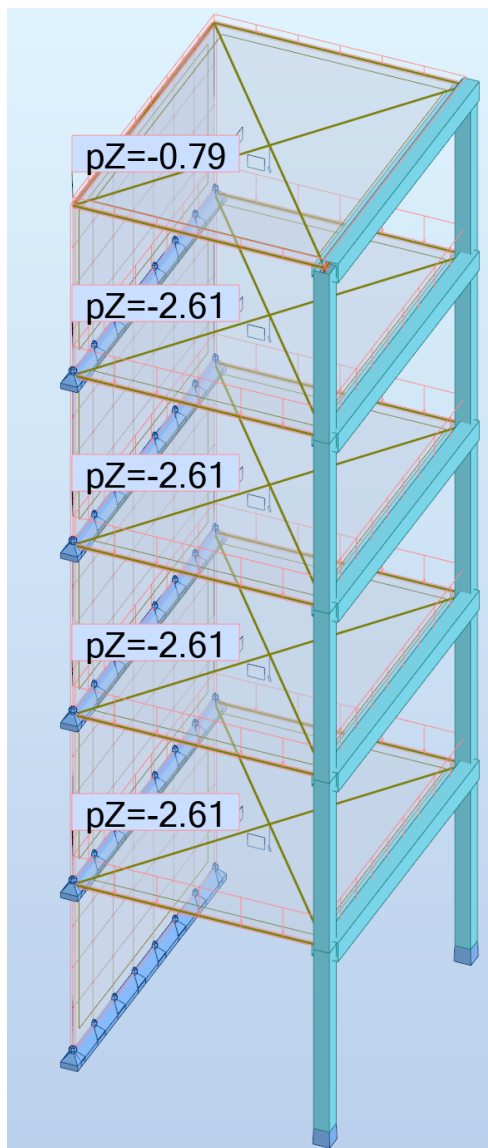
Projektuojamų kolonų skerspjūvis: 300x300mm.

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

Išilginės armatūros kiekis negali būti mažesnis nei nurodyta skaičiavimuose.

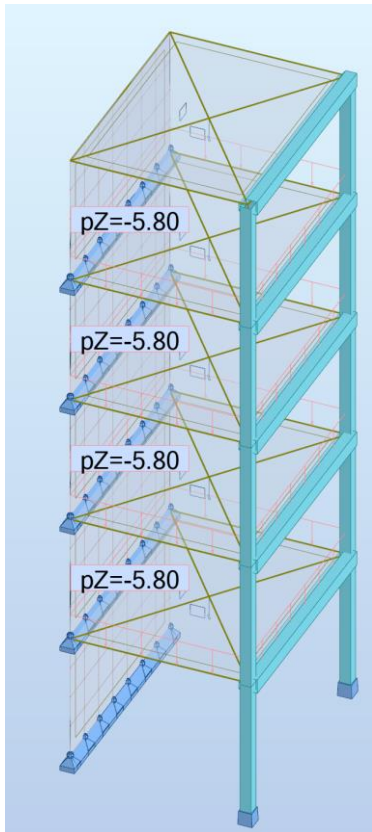
Skaičiuojamoji schema su veikiančiomis apkrovomis.

Nuolatinės apkrovos:

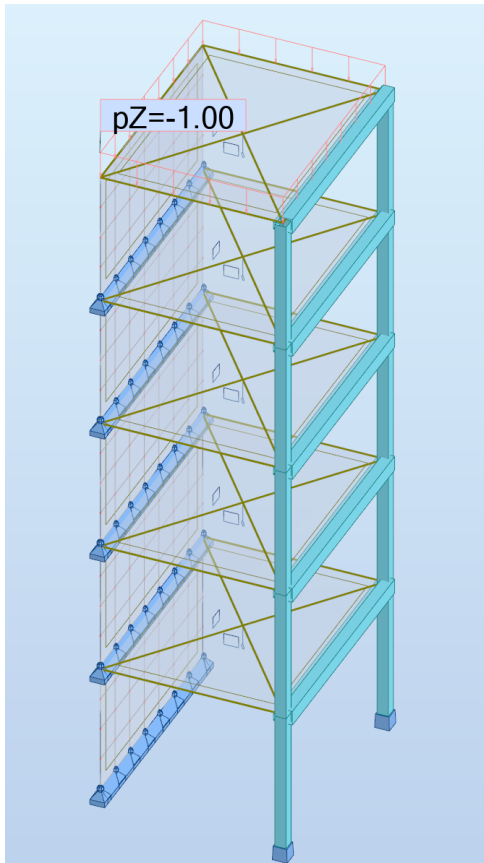


Naudojimo apkrovos:

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	17	76	0

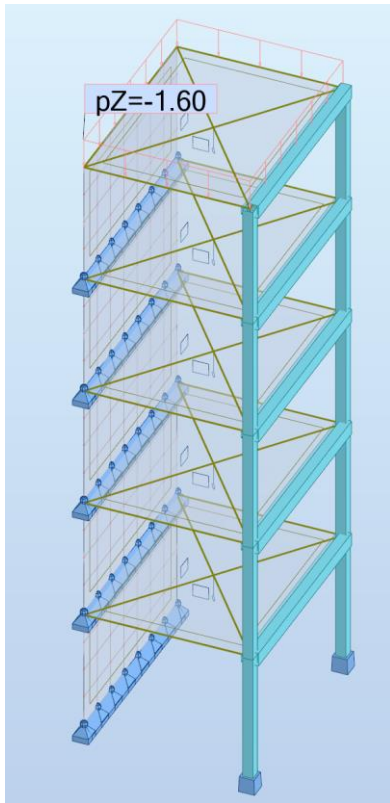


Stogo naudojimo apkrovos:

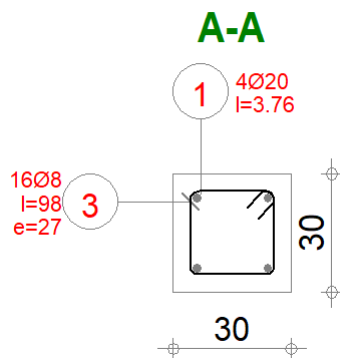


IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	18	76	0

Sniego apkrovos:



Reikalingas armavimas:



1 Level:

- Name :
- Reference level : 0.000 (m)
- Concrete creep coefficient : $\varphi_p = 2.59$
- Cement class : N
- Environment class : XC2
- Structure class : S4

2 Column: Column2..4

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	19	76	0

Number of identical elements: 2

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 30.0 x 30.0 (cm)
- 2.2.2 Height: L = 3.600 (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 $R_d/E_d = 1.68 > 1.0$

2.4.1 ULS/ALS Analysis

Design combination: $ULS/11=1*1.35 + 2*1.30 + 8*0.78 + 4*0.91$ (B)

Combination type: ULS

Internal forces:

$N_{sd} = 568.14$ (kN) $M_{sdy} = 0.00$ (kN*m) $M_{sdz} = 47.59$ (kN*m)

Design forces:

Lower node

$N = 568.14$ (kN) $N^*etotz = 11.36$ (kN*m) $N^*etoty = 51.68$ (kN*m)

Eccentricity:

		e_z (My/N) (cm)	e_y (Mz/N) (cm)
Initial	e_0 :	0.0	8.4
Imperfection	e_i :	0.0	0.7
I order ($e_0 + e_i$)	e_{0Ed} :	0.0	9.1
Minimal	e_{Edmin} :	2.0	2.0
Total	e_{Ed} :	2.0	9.1

2.4.1.1. Detailed analysis-Direction Y:

	Lapas	Lapų	Laida
IN2328-01-TP-SK-S	20	76	0

2.4.1.1.1 Slenderness analysis

Non-sway structure

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	
3.600	2.880	33.26	20.15	Slender column

2.4.1.1.2 Buckling analysis

$MA = 0.00 \text{ (kN*m)}$ $MB = 0.00 \text{ (kN*m)}$
 Case: Cross-section at the column end (Lower node), Slenderness not taken into account
 $M0 = 0.00 \text{ (kN*m)}$
 $ei = 0.0 \text{ (cm)}$
 $Ma = N*ei = 0.00 \text{ (kN*m)}$
 $ME_{dmin} = 11.36 \text{ (kN*m)}$
 $M0Ed = \max(ME_{dmin}, M0 + Ma) = 11.36 \text{ (kN*m)}$

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}	
3.600	2.880	33.26	76.39	Short column

2.4.1.2.2 Buckling analysis

$MA = -45.35 \text{ (kN*m)}$ $MB = 47.59 \text{ (kN*m)}$
 Case: Cross-section at the column end (Lower node), Slenderness not taken into account
 $M0 = 47.59 \text{ (kN*m)}$
 $ei = \theta1 * lo/2 = 0.7 \text{ (cm)}$
 $\theta1 = \theta0 * \alpha h * \alpha m = 0.01$
 $\theta0 = 0.01$
 $\alpha h = 1.00$
 $\alpha m = (0.5(1+1/m))^{0.5} = 1.00$
 $m = 1.00$
 $Ma = N*ei = 4.09 \text{ (kN*m)}$
 $ME_{dmin} = 11.36 \text{ (kN*m)}$
 $M0Ed = \max(ME_{dmin}, M0 + Ma) = 51.68 \text{ (kN*m)}$

2.4.2 Reinforcement:

Real (provided) area $Asr = 12.57 \text{ (cm}^2\text{)}$
 Ratio: $\rho = 1.40 \%$

2.5 Reinforcement:

Main bars (B500B):

- 4 $\phi 20$ $l = 3.560 \text{ (m)}$

Transversal reinforcement: (B500B):

stirrups: 15 $\phi 8$ $l = 0.976 \text{ (m)}$

3 Material survey:

- Concrete volume = 0.648 (m3)
- Formwork = 8.640 (m2)

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	21	76	0

- Steel B500B
 - Total weight = 81.82 (kG)
 - Density = 126.27 (kG/m³)
 - Average diameter = 13.9 (mm)
 - Reinforcement survey:

Diameter	Length (m)	Weight (kG)
8	29.295	11.56
20	28.480	70.26

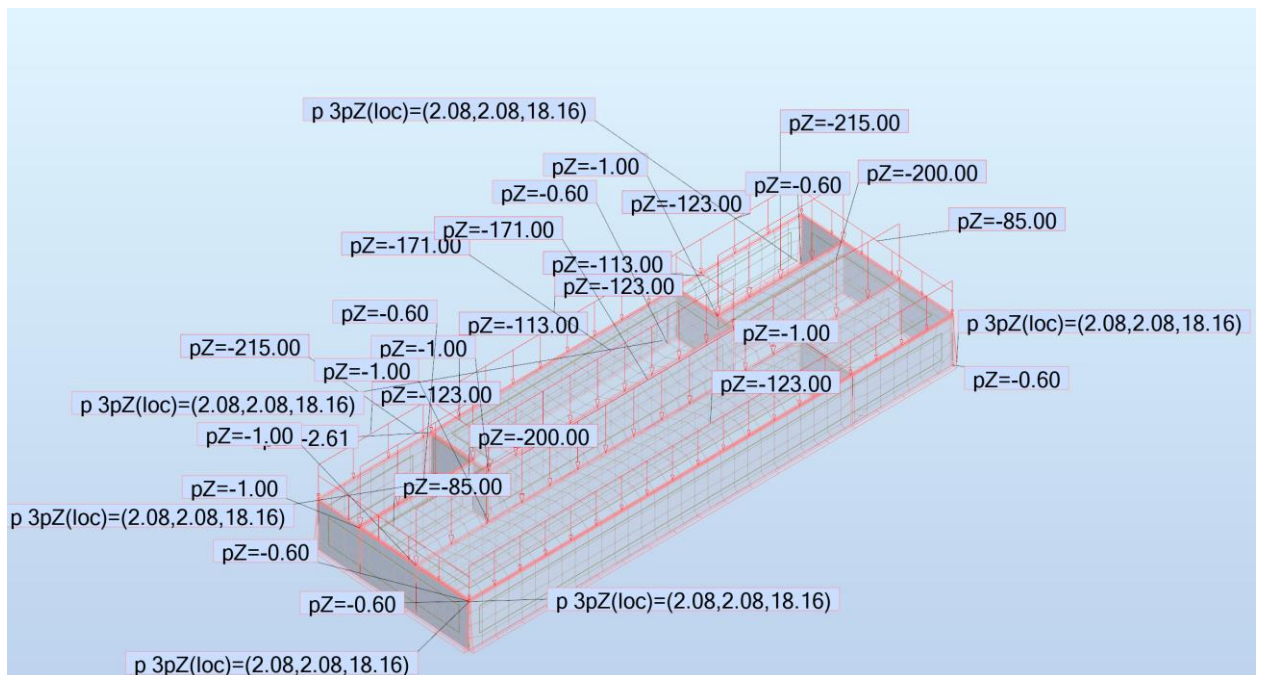
Išvada: sąlyga tenkinama

1.7. Rūsio ir priedangos projektavimas projektavimas

Rūsyje projektuojama priedanga. Monolitinės GB sienos 300mm storio, Monolitinė GB perdanga 300mm storio. Betonas C30/37 XC2 W6 F100, armatūra S500.

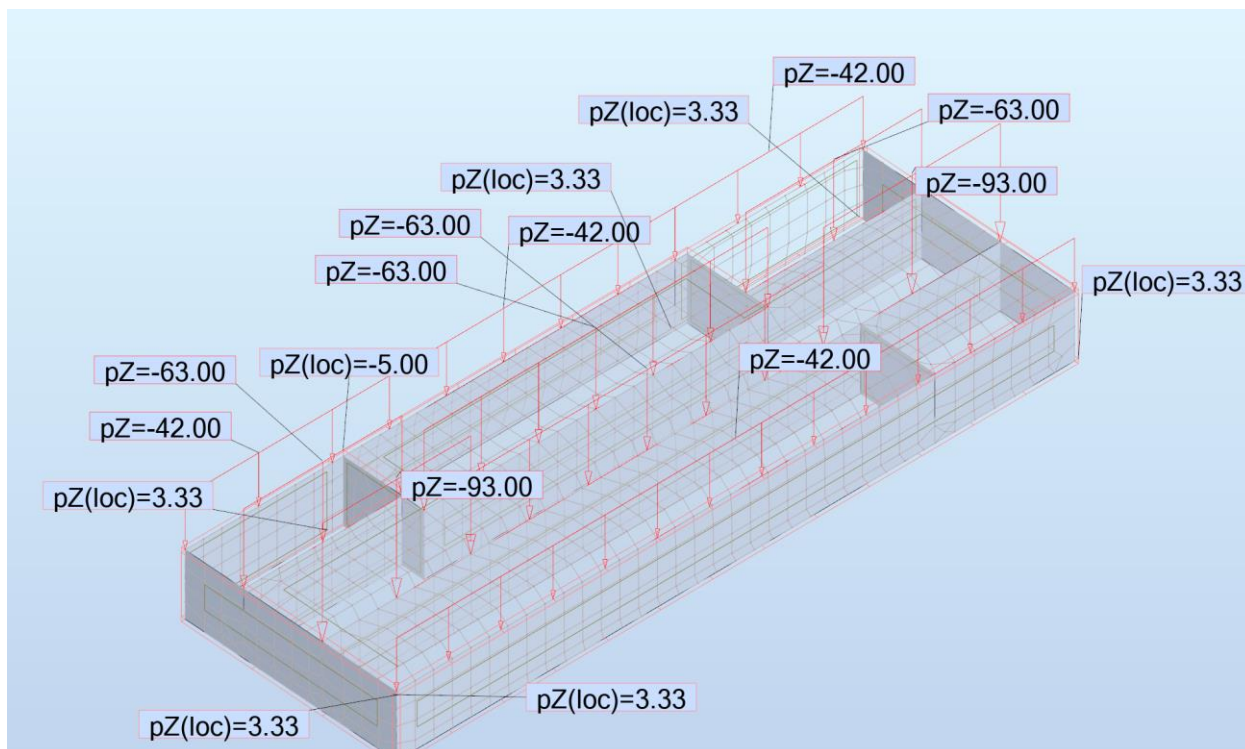
Skaičiuojamoji schema su veikiančiomis apkrovomis.

Nuolatinės apkrovos:

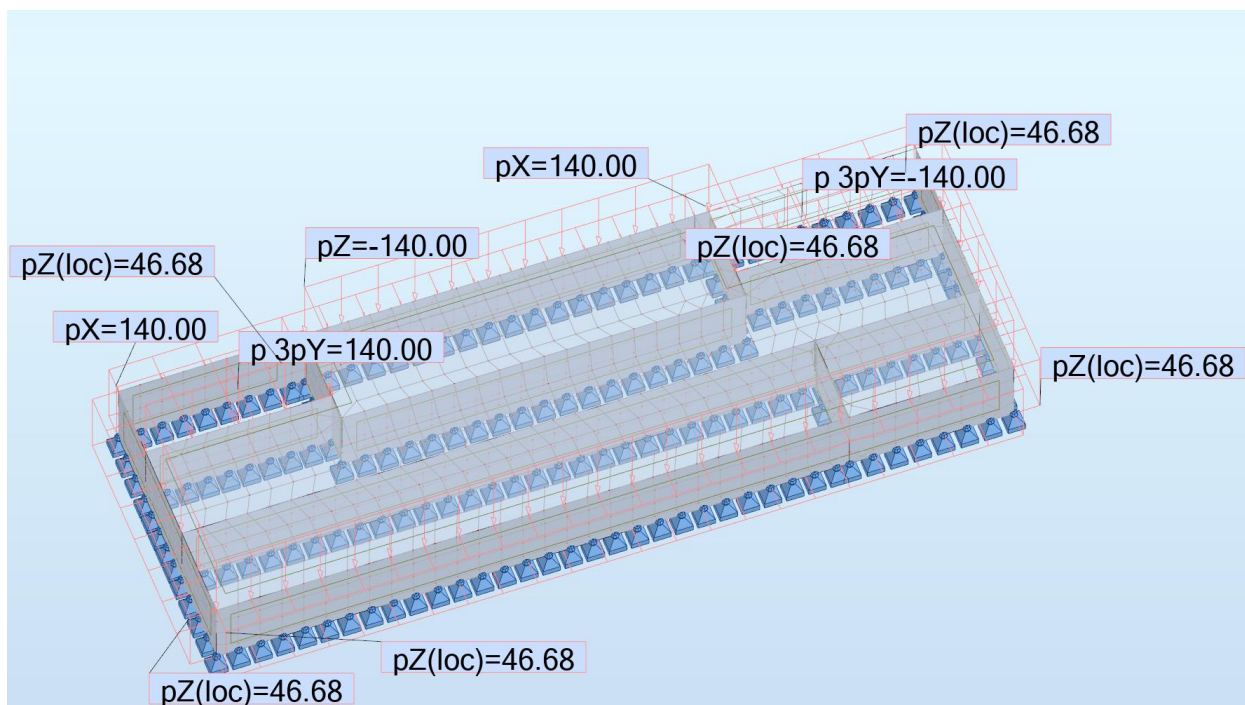


Naudojimo apkrovos:

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	22	76	0

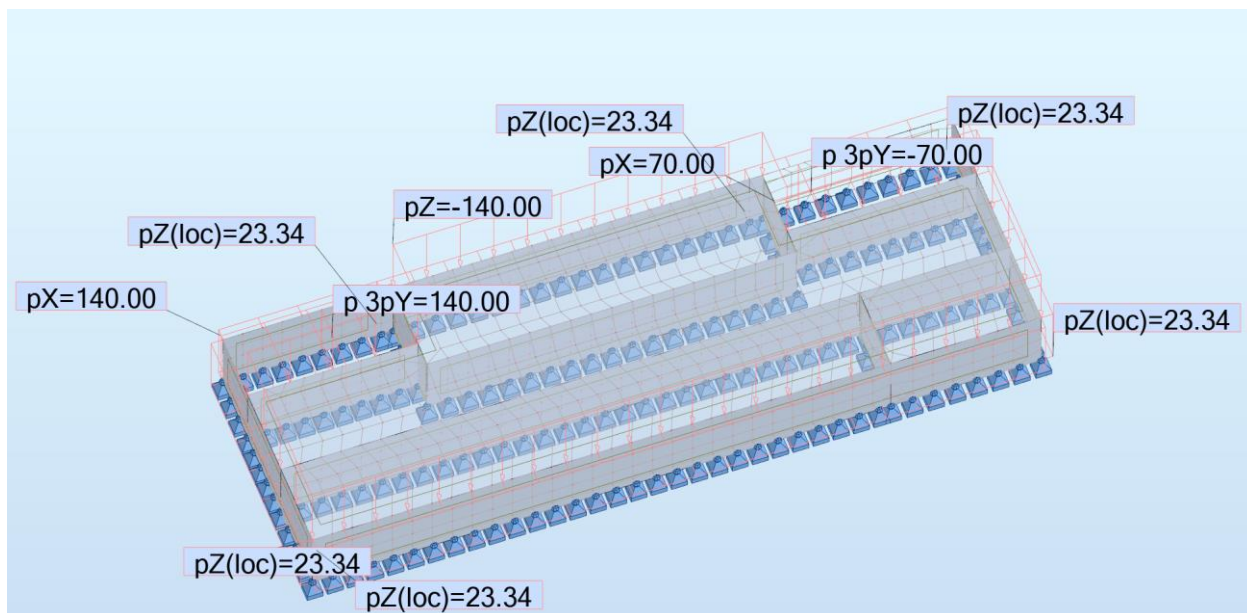


Ypatingojo poveikio apkrovos ACC1, kai vertinamos sprogimo apkrovos, veikiančios vienu metu ir išorėje, ir prie vidinių priedangos sienų. virš priedangos perdangos esančių statinio aukštų konstrukcijų griūties sukeltos apkrovos vertinamos ant visų priedangos sienų:

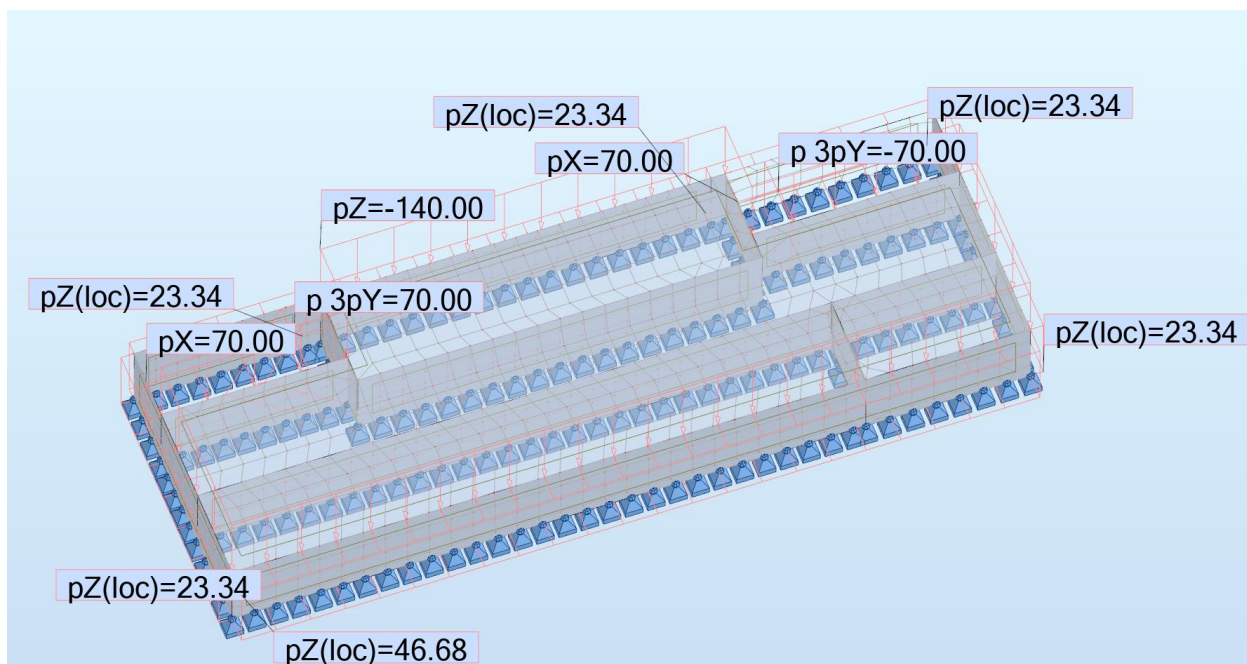


Ypatingojo poveikio apkrovos ACC2, kai vertinama sprogimo apkrova prie vienos vidinės sienos, virš priedangos perdangos esančių statinio aukštų konstrukcijų griūties sukeltos apkrovos vertinamos ant visų priedangos sienų:

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	23	76	0

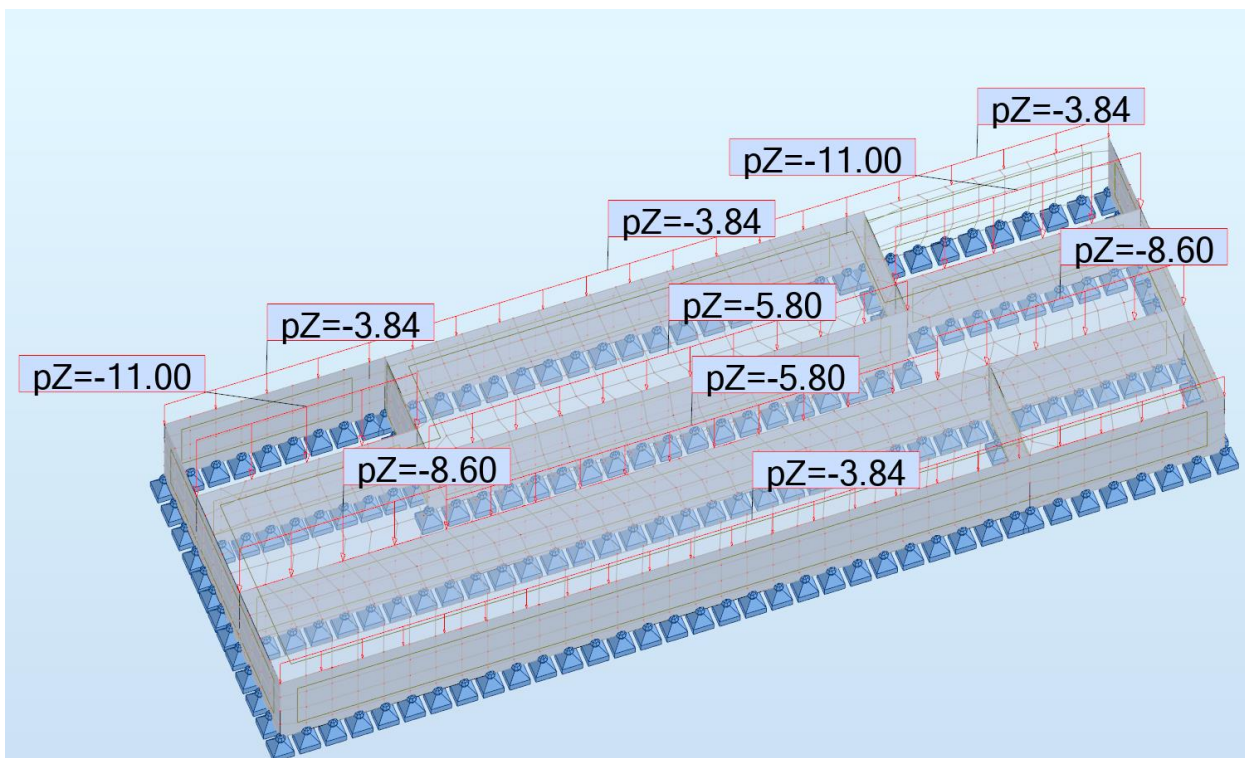


Ypatingojo poveikio apkrovos ACC3, kai vertinama sprogimo apkrova prie vienos išorinės sienos, virš priedangos perdangos esančių statinio aukštų konstrukcijų griūties sukeltos apkrovos vertinamos ant visų priedangos sienų:



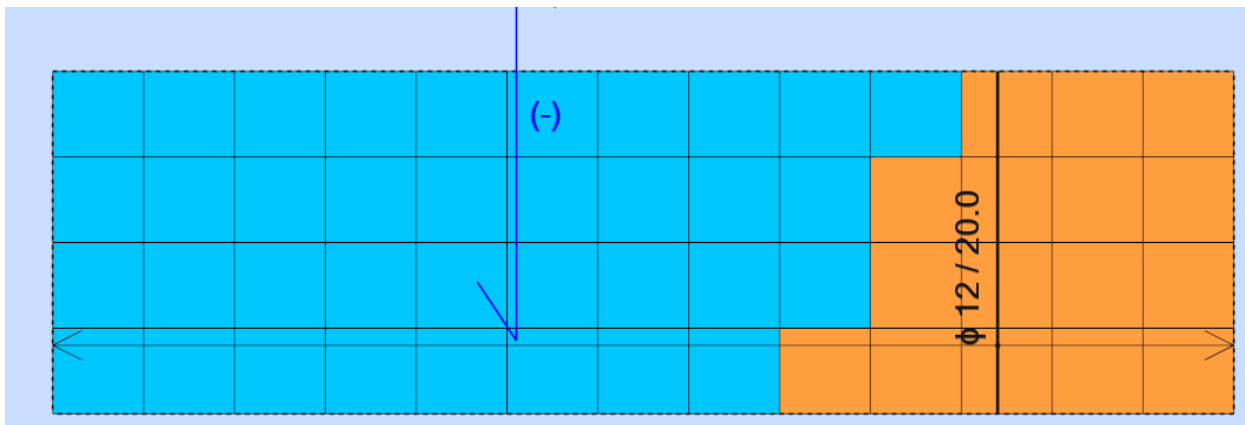
Sniego apkrovos:

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	24	76	0



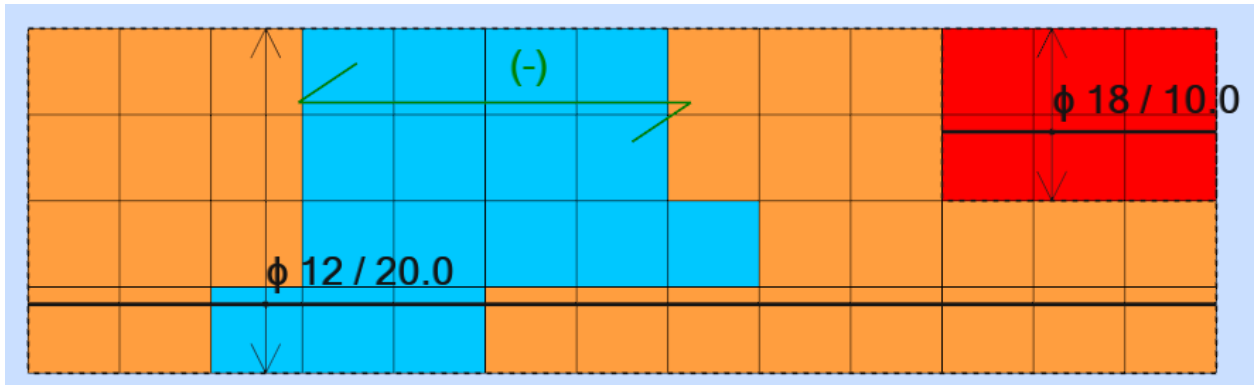
Reikalingas priedangos sienos iš pastato vidaus armavimas:

Priekinio tinklo armavimas X kryptimi:

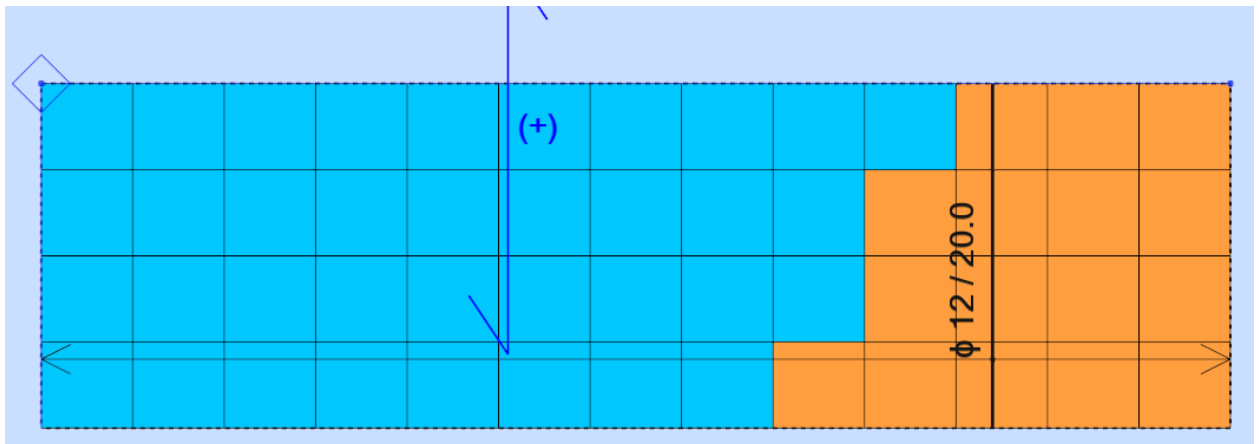


Priekinio tinklo armavimas Y kryptimi:

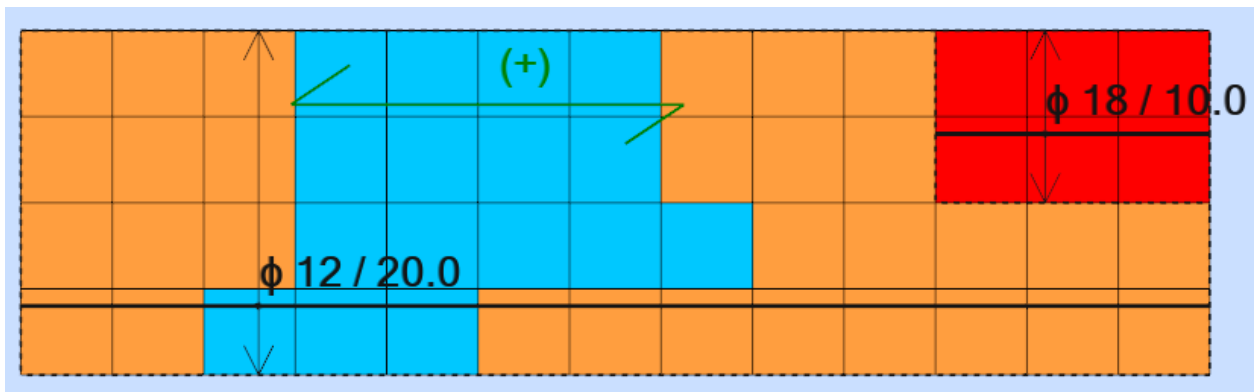
IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	25	76	0



Galinio tinklo armavimas X kryptimi:



Galinio tinklo armavimas Y kryptimi:



1. Wall: Slab4 - Panel no. 4

1.1. Reinforcement:

- Type : siena
- 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)

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	26	76	0

- Cover deviations $C_{dev} = 1.0(\text{cm})$, $C_{dur} = 0.0(\text{cm})$

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 : 1.34
- 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)
- Verification of punching : no
- Exposure
 - upper layer : XC2
 - lower layer : XC2
- Calculation type : compression/tension
- Structure class : S4

1.4. Slab geometry

Thickness 0.300 (m)

Contour:

edge	beginning		end		length
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0.000	3.500	12.100	3.500	12.100
2	12.100	3.500	12.100	0.000	3.500
3	12.100	0.000	0.000	0.000	12.100
4	0.000	0.000	0.000	3.500	3.500

Support:

n°	Name	dimensions (m)	coordinates		edge
			x	y	
0	linear	3.500 / 0.300	4.250	1.750	—
0	linear	0.300 / 8.750	4.375	3.500	—
0	linear	3.500 / 0.300	0.000	1.750	—
0	linear	3.500 / 0.300	8.750	1.750	—
0	linear	3.500 / 0.300	12.100	1.750	—

* - head present

1.5. Calculation results:

1.5.1. Maximum forces + reinforcement

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Provided reinforcement (cm ² /m):	5.65	5.65	17.67	17.67
Modified required reinforcement (cm ² /m):	3.00	3.00	15.54	15.54

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	27	76	0



Original required reinforcement (cm ² /m):	3.00	3.00	15.54	15.54
Coordinates (m):	12.100;0.875 10.983;3.500	12.100;0.875	10.983;3.500	

1.5.2. Maximum forces + reinforcement

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Symbol: required area/provided area				
Ax(+) (cm ² /m)	3.00/5.65	3.00/5.65	0.01/5.65	0.01/5.65
Ax(-) (cm ² /m)	3.00/5.65	3.00/5.65	0.01/5.65	0.01/5.65
Ay(+) (cm ² /m)	0.93/5.65	0.93/5.65	15.54/17.67	
	15.54/17.67			
Ay(-) (cm ² /m)	0.93/5.65	0.93/5.65	15.54/17.67	
	15.54/17.67			
SLS				
Mxx (kN*m/m)	-16.35	-16.35	-10.96	-10.96
Myy (kN*m/m)	-5.75	-5.75	-3.40	-3.40
Mxy (kN*m/m)	-4.53	-4.53	0.45	0.45
Nxx (kN/m)	-66.07	-66.07	10.78	10.78
Nyy (kN/m)	-147.36	-147.36	-63.20	-63.20
Nxy (kN/m)	28.43	28.43	26.75	26.75
ULS				
Mxx (kN*m/m)	-21.86	-21.86	-14.65	-14.65
Myy (kN*m/m)	-7.70	-7.70	-4.56	-4.56
Mxy (kN*m/m)	-6.04	-6.04	0.60	0.60
Nxx (kN/m)	-88.67	-88.67	14.45	14.45
Nyy (kN/m)	-198.06	-198.06	-85.32	-85.32
Nxy (kN/m)	38.36	38.36	36.10	36.10
ULS - accid. comb.				
Mxx (kN*m/m)	-71.77	-71.77	-49.64	-49.64
Myy (kN*m/m)	-12.66	-12.66	-2.83	-2.83
Mxy (kN*m/m)	-25.38	-25.38	0.94	0.94
Nxx (kN/m)	-64.18	-64.18	-279.33	-279.33
Nyy (kN/m)	-129.97	-129.97	-87.13	-87.13
Nxy (kN/m)	-130.48	-130.48	26.43	26.43
Coordinates (m)	12.100;0.875 10.983;3.500	12.100;0.875	10.983;3.500	
Coordinates* (m)	0.000;0.000;-2.625 1.117;0.000;0.000	0.000;0.000;-2.625	1.117;0.000;0.000	
* - Coordinates in the structure global coordinate system				

3. Results - detailing

List of solutions:

Reinforcement: bars

Solution no.

1

Reinforcement range**Diameter / Weight**

-

Total weight**(kG)**

849.88

Results for the solution no. 1

Reinforcement zones

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	28	76	0

Bottom reinforcement

Name	coordinates				Provided reinforcement At	
	Ar	x1	y1	x2	y2	φ (mm) / (cm) (cm2/m)
1/1- Ay Perpendicular	12.100 5.65	-0.000	0.000	3.500		12.0 / 20.0 3.00 <
1/2-(1/1-) Ay Perpendicular	12.100 15.54	<	18.38	9.308		3.500 18.0 / 10.0
1/3- Ax Main	12.100 5.65	0.000	0.000	3.500		12.0 / 20.0 3.00 <

Top reinforcement

Name	coordinates				Provided reinforcement At	
	Ar	x1	y1	x2	y2	φ (mm) / (cm) (cm2/m)
1/4+ Ax Main	12.100 5.65	0.000	0.000	3.500		12.0 / 20.0 3.00 <
1/5+ Ay Perpendicular	12.100 5.65	0.000	0.000	3.500		12.0 / 20.0 3.00 <
1/6+(1/5+) Ay Perpendicular	12.100 15.54	<	18.38	9.308		3.500 18.0 / 10.0

4. Material survey

- Concrete volume = 12.705 (m3)
- Formwork = 42.350 (m2)
- Slab circumference = 31.200 (m)
- Area of openings = 0.000 (m2)

- Steel B500B
- Total weight = 898.94 (kG)
- Density = 70.75 (kG/m3)
- Average diameter = 12.4 (mm)
- Survey according to diameters:

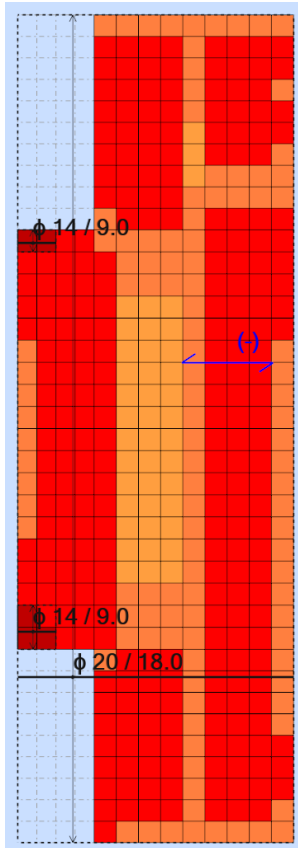
Diameter	Length (m)	Weight (kG)
12	868.240	771.10
18	63.976	127.84

Išvada : sąlyga tenkinama

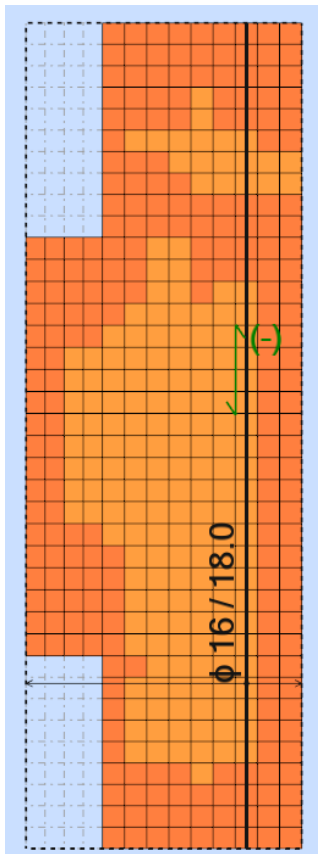
Reikalingas priedangos perdangos armavimas:

Apatinis armavimas X kryptimi:

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	29	76	0

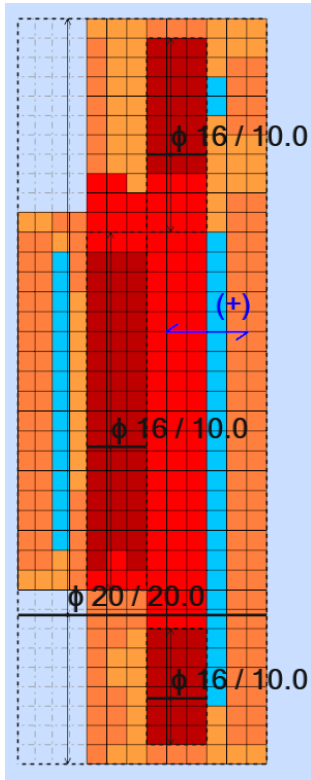


Apatinis armavimas Y kryptimi:

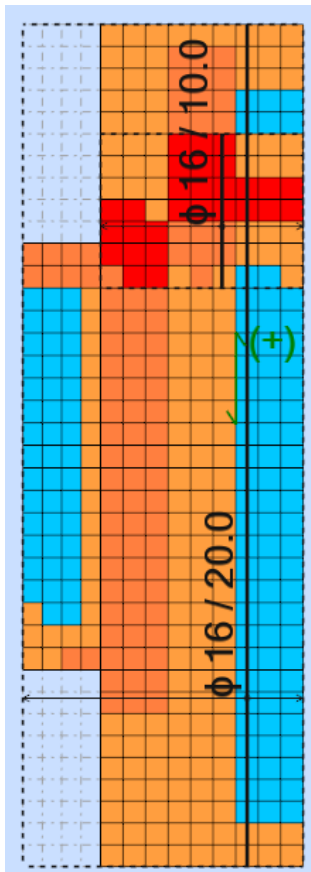


IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	30	76	0

Viršutinis armavimas X kryptimi:



Viršutinis armavimas Y kryptimi:



IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	31	76	0

1. Slab: Slab2 - Panel no. 2

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 : 1.34
- 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 : 3.60 (cm)
- Verification of punching : no
- Exposure
- upper layer : XC1
- lower layer : XC1
- Calculation type : simple bending
- Structure class : S4

1.4. Slab geometry

Thickness 0.300 (m)

Contour:

edge	beginning		end		length
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0.000	0.000	3.350	0.000	3.350
2	3.350	0.000	3.350	-8.500	8.500
3	3.350	-8.500	12.100	-8.500	8.750
4	12.100	-8.500	12.100	27.900	36.400
5	12.100	27.900	3.350	27.900	8.750
6	3.350	27.900	3.350	18.450	9.450
7	3.350	18.450	0.000	18.450	3.350
8	0.000	18.450	0.000	0.000	18.450

Support:

n° Name dimensions coordinates edge

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	32	76	0



		(m)	x	y	
0	linear	0.300 / 4.250	9.975	20.400	—
0	linear	36.400 / 0.300	7.850	9.700	—
0	linear	36.400 / 0.300	12.100	9.700	—
0	linear	0.300 / 8.750	7.725	-8.500	—
0	linear	8.500 / 0.300	3.350	-4.250	—
0	linear	0.300 / 4.610	2.305	0.000	—
0	linear	18.450 / 0.300	4.610	9.225	—
0	linear	17.800 / 0.300	0.000	8.900	—
0	linear	0.300 / 8.750	7.725	27.900	—
0	linear	0.300 / 4.610	2.305	18.450	—
0	linear	0.650 / 0.300	0.000	18.125	—
0	linear	9.450 / 0.300	3.350	23.175	—

* - head present

1.5. Calculation results:

1.5.1. Maximum moments + reinforcement for bending

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Provided reinforcement (cm2/m):	25.45	17.45	20.11	11.17
Modified required reinforcement (cm2/m):	25.00	24.24	18.28	8.85
Original required reinforcement (cm2/m):	25.00	24.24	18.28	8.85
Coordinates (m):	7.850;-4.514 3.350;19.500	0.000;0.000	4.610;18.450	

1.5.2. Maximum moments + reinforcement for bending

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Symbol: required area/provided area				
Ax(+) (cm2/m)	25.00/25.45 7.23/15.71	4.52/15.71	13.68/15.71	
Ax(-) (cm2/m)	5.06/17.45 4.52/17.45	24.24/17.45	4.52/17.45	
Ay(+) (cm2/m)	4.52/5.03 0.39/17.33	4.52/10.05	18.28/20.11	
Ay(-) (cm2/m)	4.52/5.59 8.85/11.17	7.01/11.17	1.73/11.17	
SLS				
Mxx (kN*m/m)	25.55	3.92	11.99	4.79
Myy (kN*m/m)	4.98	4.81	14.54	-2.51
Mxy (kN*m/m)	-0.17	4.00	3.67	7.51
Nxx (kN/m)	-13.99	-23.00	-37.08	-8.74
Nyy (kN/m)	-17.76	13.81	-3.59	9.09
Nxy (kN/m)	-2.36	-36.00	-4.89	-13.88
ULS				
Mxx (kN*m/m)	34.07	5.27	15.99	6.39
Myy (kN*m/m)	6.64	6.45	19.38	-3.33
Mxy (kN*m/m)	-0.23	5.33	4.90	10.03
Nxx (kN/m)	-18.65	-30.58	-49.45	-11.70
Nyy (kN/m)	-23.58	18.38	-4.83	12.19
Nxy (kN/m)	-3.15	-48.08	-6.48	-18.41

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	33	76	0

	ULS - accid. comb.			
Mxx (kN*m/m)	268.91	8.52	100.78	123.00
Myy (kN*m/m)	53.31	-21.96	112.79	4.86
Mxy (kN*m/m)	1.42	40.72	36.31	54.13
Nxx (kN/m)	-195.85	-367.72	-97.34	-356.05
Nyy (kN/m)	-82.35	58.96	-72.97	43.70
Nxy (kN/m)	30.87	-149.02	38.78	114.53
Coordinates (m)	7.850;-4.514 3.350;19.500	0.000;0.000	4.610;18.450	
Coordinates* (m)	7.850;3.986;0.000 3.350;28.000;0.000	0.000;8.500;0.000	4.610;26.950;0.000	
	* - Coordinates in the structure global coordinate system			

1.5.4. Deflection

|f(+)| = 0.00 (cm) <= fdop(+) = 3.60 (cm)
|f(-)| = 0.08 (cm) <= fdop(-) = 3.60 (cm)

1.5.5. Cracking

upper layer
ax = 0.00 (mm) <= adop = 0.30 (mm)
ay = 0.00 (mm) <= adop = 0.30 (mm)
lower layer
ax = 0.00 (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	-	17485.99

Results for the solution no. 1

Reinforcement zones

Bottom reinforcement

Name	coordinates Ar				Provided reinforcement At	
	x1	y1	x2	y2	φ (mm) / (cm)	(cm2/m)
1/1- Ax Main	0.000	-8.500	12.100	27.900	20.0 / 18.0	16.55 <
	17.45					
1/2-(1/1-) Ax Main	0.000	17.479	1.675	18.450	14.0 / 9.0	22.16 <
	26.01					
1/3-(1/1-) Ax Main	0.000	0.000	1.675	1.942	14.0 / 9.0	24.24 <
	26.01					
1/4- Ay Perpendicular	0.000	-8.500	12.100	27.900	16.0 / 18.0	8.85 <
	11.17					

Top reinforcement

Name	coordinates Ar				Provided reinforcement At	
	x1	y1	x2	y2	φ (mm) / (cm)	(cm2/m)

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	34	76	0

1/5+ Ax Main	0.000	-8.500	12.100	27.900	20.0 / 20.0	14.42 <
	15.71					
1/6+(1/5+) Ax Main	6.267	-7.556	9.183	-1.889	16.0 / 10.0	25.00 <
	25.76					
1/8+(1/5+) Ax Main	3.350	0.000	6.267	17.479	16.0 / 10.0	23.51 <
	25.76					
1/8+*(1/5+) Ax Main	6.267	17.479	9.183	26.955	16.0 / 10.0	24.45 <
	25.76					
1/9+ Ay Perpendicular	0.000	-8.500	12.100	27.900	16.0 / 20.0	9.38 <
	10.05					
1/10+(1/9+) Ay Perpendicular	0.000	-8.500	12.100	27.900	16.0 / 20.0	9.38 <
	10.05					
1/10+(1/9+) Ay Perpendicular	3.350	16.508	12.100	23.175	16.0 / 10.0	16.0 / 10.0
	18.28 <	20.11				

4. Material survey

- Concrete volume = 114.092 (m3)
- Formwork = 380.308 (m2)
- Slab circumference = 97.000 (m)
- Area of openings = 0.000 (m2)

- Steel B500B
- Total weight = 18170.77 (kG)
- Density = 159.26 (kG/m3)
- Average diameter = 17.8 (mm)
- Survey according to diameters:

Diameter	Length (m)	Weight (kG)
14	33.175	40.10
16	5086.560	8031.04
20	4093.900	10099.62

Išvada: sąlyga tenkinama

1.8. Mūrinių sienų projektavimas

Išorinės mūrinės sienos iš silikatinių plytų 250mm storio, plytų atsparumas gniuždymui 17Mpa, skiedinys S10, skiedinio atsparumas gniuždymui 10Mpa.

Tikrinamas ilgiausios ir aukščiausios išorinės mūro sienos ant 5 ašies tarp ašių F-H 4 aukšte aukščio ir storio santykis:

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	35	76	0

Sienos aukštis:

$$h := 3.6 \quad \text{m}$$

Sienos storis:

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

Laisvasis sienos ilgis:

$$l := 12 \quad \text{m}$$

Efektvus sienos storis, kai siena be pilaistrų:

$$t_{ef} := t = 0.25 \quad \text{m}$$

Efektvus sienos aukštis, kai siena sustandinta dvejuose vertikaliuose kraštuose ir GB perdangomis:

$$h_{ef} := \text{if}(l > 30 - t, 0.75 \cdot h, \text{"formulė netinka"}) = 2.7 \quad \text{m}$$

Sienos liaunis:

$$\lambda := \frac{h_{ef}}{t_{ef}} = 10.8$$

$$\text{Ats1} := \text{if}(\lambda > 27, \text{"LIAUNIS BLOGAS"}, \text{"LIAUNIS GERAS"}) = \text{"LIAUNIS GERAS"}$$

Aukščio ir storio santykis:

$$\frac{h}{t} = 14.4$$

Ilgio ir storio santykis:

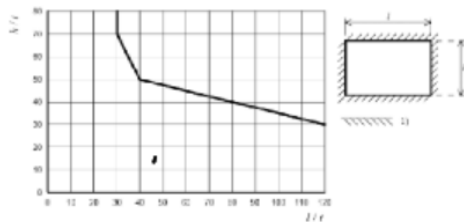
$$\frac{l}{t} = 48$$

Tinkamumo ribinio būvio sienų aukščio bei ilgio ir storio santykių ribinės reikšmės

(*) Nepaisant sienos atlikimo saugos ribinių būvių, kurį reikia patikrinti, jos matmenis reikia riboti pagal R.1, R.2 arba R.3 sąvokdus, atsižvelgiant į jų turinį sąlygas, nurodytas pavėžuose, kai λ yra patvirtintas sienos aukštis, l – sienos ilgis, t – sienos storis; tuščiajame stovame reikia laikyti λ_{ribinis} vietoje λ .

(1) Kai sienos yra įstatomos viršuje, bet ne apačioje, λ turi neviršyti 30.

(2) Šis prielaidas galioja, kai sienos arba vieno tuščiajame stovame aukščio storis yra ne mažesnis nei 100 mm.



Išvada: sienos liaunis tenkinamas, iš grafiko nustatyta, kad aukščio ir storio ir ilgio ir storio santykiai tenkinami, sienos storis tinkamas.

Skaičiuojama centriškai gniuždoma mūrinė siena apatiniame pjūvyje prie pamato su veikiančia ašine jėga lygia atraminei reakcijai į rostverką.

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	36	76	0

Centriškai gniuždoma nearmuota mūrinė siena

Sienos aukštis

$$l_0 := 3.24 \quad \text{m}$$

Sienos storis

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

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

Veikianti ašinė jėga

$$N_{ed} := 300 \quad \text{kN}$$

Skaičiuojamasis elemento aukštis

$$l_0 := 1 = 3.24 \quad \text{m}$$

Santykis

$$\lambda_h := \frac{l_0}{h} = 12.96$$

Mūro tamprumo charakteristika iš 16 lentelės

$$\alpha := 750$$

Klupumo koeficientas iš 19 lentelės

$$\varphi := 0.79$$

Elemento skerspjūvio plotas

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

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

$$N_{Edlt} := 300 \quad \text{kN}$$

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

$$m_{lt} := \text{if} \left[h \geq 0.3, 1, 1 - \eta \cdot \frac{N_{Edlt}}{N_{ed}} \cdot \left(1 + \frac{1.2 \cdot e_{0lt}}{h} \right) \right] = 0.86$$

Skaičiuojamasis mūro gniuždomasis stipris

$$f_d := 2.175 \cdot 10^3 = 2.175 \times 10^3 \quad \text{kPa}$$

$$N_{Rd} := m_{lt} \cdot \varphi \cdot f_d \cdot A = 369.424 \quad \text{kN}$$

$$\frac{N_{ed}}{N_{Rd}} = 0.812$$

Išvada: sąlyga tenkinama

Skaičiuojama ekscentriškai gniuždoma pirmo aukšto siena su ekscentriškai veikiančia ašine jėga nuo 3 aukštų perdangų ir denginio.

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	37	76	0

**Ekscentriškai gniuždoma nearmuota mūrinė siena**

Sienos aukštis

$$l := 3.24 \quad \text{m}$$

Sienos ilgis (atstumas tarp skersinių sienų)

$$l_{0s} := 1 \quad \text{m}$$

Sienos storis

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

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

Veikianti ašinė jėga

$$N_{ed} := 147 \quad \text{kN}$$

Jėgos pridėjimo ekscentricitetas

$$e_0 := 0.005 \quad \text{m}$$

Skaičiuojamasis elemento aukštis

$$l_0 := 1 = 3.24 \quad \text{m}$$

Santykis

$$\lambda_h := \frac{l_0}{h} = 12.96$$

Mūro tamprumo charakteristika iš 16 lentelės

$$\alpha := 750$$

Klupumo koeficientas iš 19 lentelės

$$\varphi := 0.79$$

Gniuždomos zonos aukštis

$$h_c := h - 2 \cdot e_0 = 0.24$$

Gniuždomos zonos santykis

$$\lambda_{hc} := \frac{1}{h_c} = 13.5$$

Gniuždomos zonos klupumo koeficientas iš 19 lentelės

$$\varphi_c := 0.24$$

$$\varphi_1 := \frac{\varphi + \varphi_c}{2} = 0.515$$

Elemento skerspjūvio plotas

$$A := h \cdot l_{0s} = 0.25 \quad \text{m}^2$$

$$A_c := A \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot e_0}{h}\right) = 0.24$$

$$e_{0lt} := e_0 = 5 \times 10^{-3} \quad \text{m}$$

$$N_{Edlt} := N_{ed} = 147 \quad \text{kN}$$

$$\eta := 0.08 \quad \text{iš 21 lentelės}$$

$$m_{lt} := \text{if} \left[h \geq 0.3, 1, 1 - \eta \cdot \frac{N_{Edlt}}{N_{ed}} \cdot \left(1 + \frac{1.2 \cdot e_{0lt}}{h}\right) \right] = 0.918$$

$$\omega := 1 + \frac{e_0}{h} = 1.02 \quad \text{iš 20 lentelės}$$

Skaičiuojamasis mūro gniuždomasis stipris

$$f_d := 2.175 \cdot 10^3 = 2.175 \times 10^3 \quad \text{kPa}$$

$$N_{Rd} := m_{lt} \cdot \varphi_1 \cdot f_d \cdot A_c \cdot \omega = 251.744 \quad \text{kN}$$

$$\frac{N_{ed}}{N_{Rd}} = 0.584$$

Išvada: sąlyga tenkinama

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	38	76	0

Vidinės laikančios sienos iš silikatinių plytų 380mm storio, atsparumas gniuždymui 17Mpa, skiedinys S10, skiedinio atsparumas gniuždymui 10Mpa.

Skaičiuojama centriškai gniuždoma mūrinė siena apatiniame pjūvyje prie pamato su veikiančia ašine jėga lygia atraminei reakcijai į rostverką.

Centriškai gniuždoma nearmuota mūrinė siena

Sienos aukštis

$$l_w := 3.24 \quad \text{m}$$

Sienos storis

$$h := 0.38 \quad \text{m}$$

$$y := \frac{h}{2} = 0.19 \quad \text{m}$$

Veikianti ašinė jėga

$$N_{ed} := 370 \quad \text{kN}$$

Skaičiuojamasis elemento aukštis

$$l_0 := l = 3.24 \quad \text{m}$$

Santykis

$$\lambda_h := \frac{l_0}{h} = 8.526$$

Mūro tamprumo charakteristika iš 16 lentelės

$$\alpha := 750$$

Klupumo koeficientas iš 19 lentelės

$$\varphi := 0.79$$

Elemento skerspjūvio plotas

$$A := h \cdot l = 0.38 \quad \text{m}^2$$

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

$$N_{Edlt} := 370 \quad \text{kN}$$

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

$$m_{lt} := \text{if} \left[h \geq 0.3, 1, 1 - \eta \cdot \frac{N_{Edlt}}{N_{ed}} \cdot \left(1 + \frac{1.2 \cdot e_{0lt}}{h} \right) \right] = 1$$

Skaičiuojamasis mūro gniuždomasis stipris

$$f_d := 2.175 \cdot 10^3 = 2.175 \times 10^3 \quad \text{kPa}$$

$$N_{Rd} := m_{lt} \cdot \varphi \cdot f_d \cdot A = 652.935 \quad \text{kN}$$

$$\frac{N_{ed}}{N_{Rd}} = 0.567$$

Išvada: sąlyga tenkinama

Skaičiuojama ekscentriškai gniuždoma pirmo aukšto siena su ekscentriškai veikiančia ašine jėga nuo 3 aukštų perdangų ir denginio.

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	39	76	0

Ekscentriškai gniuždoma nearmuota mūrinė siena

Sienos aukštis

$$l := 3.24 \quad \text{m}$$

Sienos ilgis (atstumas tarp skersinių sienų)

$$l_{0s} := 1 \quad \text{m}$$

Sienos storis

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

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

Veikianti ašinė jėga

$$N_{ed} := 73.4 \quad \text{kN}$$

Jėgos pridėjimo ekscentricitetas

$$e_0 := 0.07 \quad \text{m}$$

Skaičiuojamasis elemento aukštis

$$l_0 := 1 = 3.24 \quad \text{m}$$

Santykis

$$\lambda_h := \frac{l_0}{h} = 12.96$$

Mūro tamprumo charakteristika iš 16 lentelės

$$\alpha := 750$$

Klupumo koeficientas iš 19 lentelės

$$\varphi := 0.79$$

Gniuždomos zonos aukštis

$$h_c := h - 2 \cdot e_0 = 0.11$$

Gniuždomos zonos santykis

$$\lambda_{hc} := \frac{1}{h_c} = 29.455$$

Gniuždomos zonos klupumo koeficientas iš 19 lentelės

$$\varphi_c := 0.24$$

$$\varphi_1 := \frac{\varphi + \varphi_c}{2} = 0.515$$

Elemento skerspjūvio plotas

$$A := h \cdot l_{0s} = 0.25 \quad \text{m}^2$$

$$A_c := A \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot e_0}{h} \right) = 0.11$$

$$e_{0lt} := e_0 = 0.07 \quad \text{m}$$

$$N_{Edlt} := 73.4 \quad \text{kN}$$

$$\eta := 0.08 \quad \text{iš 21 lentelės}$$

$$m_{lt} := \text{if} \left[h \geq 0.3, 1, 1 - \eta \cdot \frac{N_{Edlt}}{N_{ed}} \cdot \left(1 + \frac{1.2 \cdot e_{0lt}}{h} \right) \right] = 0.893$$

$$\omega := 1 + \frac{e_0}{h} = 1.28 \quad \text{iš 20 lentelės}$$

Skaičiuojamasis mūro gniuždomasis stipris

$$f_d := 2.175 \cdot 10^3 = 2.175 \times 10^3 \quad \text{kPa}$$

$$N_{Rd} := m_{lt} \cdot \varphi_1 \cdot f_d \cdot A_c \cdot \omega = 140.857 \quad \text{kN}$$

$$\frac{N_{ed}}{N_{Rd}} = 0.521$$

Išvada: sąlyga tenkinama

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	40	76	0

1.9. Surenkamų sąramų projektavimas

Tikrinamos sąramos laikančiose išorinėse mūro sienose. Angos tarpatramis 1500mm, atstumas iki monolitinio ruožo apačios 740mm, vadinasi apkrova nuo perdangos persiduos į sąramą.

Skaičiuotinės apkrovos, veikiančios laikančią sąramą:

Nuolatinės apkrovos:

- Mūrinė siena 890mm aukščio – 4,01 kN/m;
- Monolitinis ruožas 250mm aukščio – 3,20 kN/m;
- Tarpaukštinė perdanga su grindų sluoksniais – 15,33 kN/m

Naudojimo apkrovos:

- Tarpaukštinės perdangos naudojimo apkrova – 8,62 kN/m.

Bendra sąrama veikianti apkrova – 31,16 kN/m

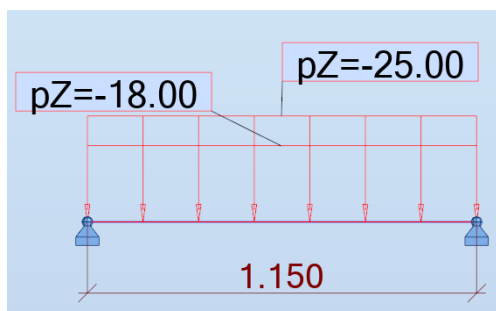
Sąramos laikomoji galia – 37 kN/m

Išvada: 31,16kN/m < 37/kN/m, sąramos laikomoji galia pakankama

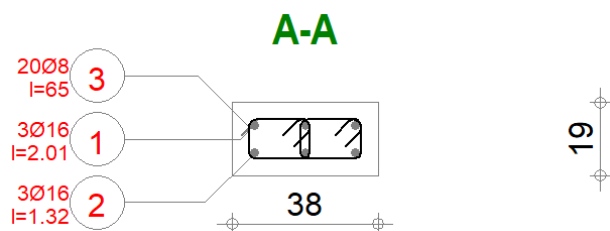
1.10. Monolitinių sąramų vidurinėse laikančiose sienose projektavimas

Projektuojamos dviatramės lanksčiai atremtos monolitinės sąramos virš durų vidinėse laikančiose sienose. Naudojamas betonas C20/25 XC1, armatūra S500.

Skaičiuojamoji schema:



Reikalingas armavimas:



IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	41	76	0

1 Level:

- Name : ---
- Reference level : ---
- Maximum cracking : 0.30 (mm)
- Exposure : XC1
- Concrete creep coefficient : $\phi_{\pi} = 3.23$
- Cement class : N
- Concrete age (loading moment) : 28 (days)
- Concrete age : 50 (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 : C20/25 $f_{ck} = 20.00$ (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

2.2 Geometry:

2.2.1	Span	Position	L supp. (m)	L (m)	R supp. (m)
	P1	Span 0.250	0.900	0.250	
	Span length: $L_0 = 1.150$ (m)				
	Section from 0.000 to 0.900 (m)				
	38.0 x 19.0 (cm)				
	without left slab				
	without right slab				

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	42	76	0

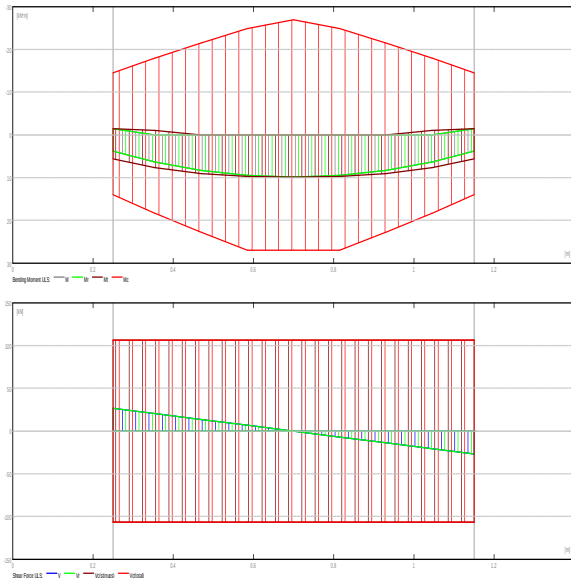
2.3 Calculation options:

- 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

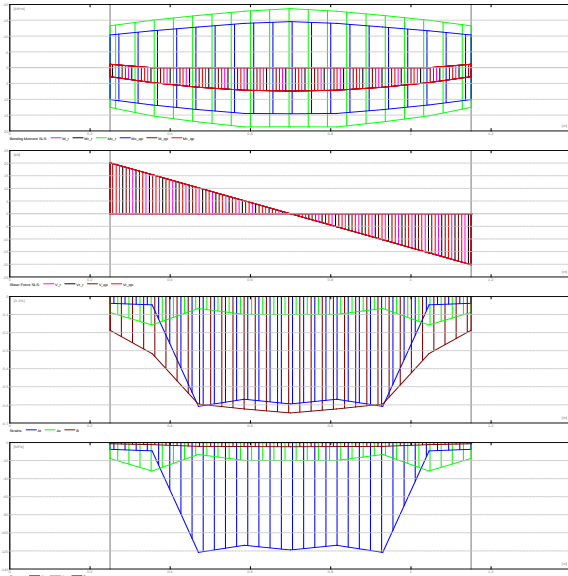
Span	Mt max. (kN*m)	Mt min. (kN*m)	MI (kN*m)	Mr (kN*m)	Ql (kN)	Qr (kN)
P1	9.84	-0.00	5.63	5.63	26.79	-26.79



2.4.2 Internal forces in SLS

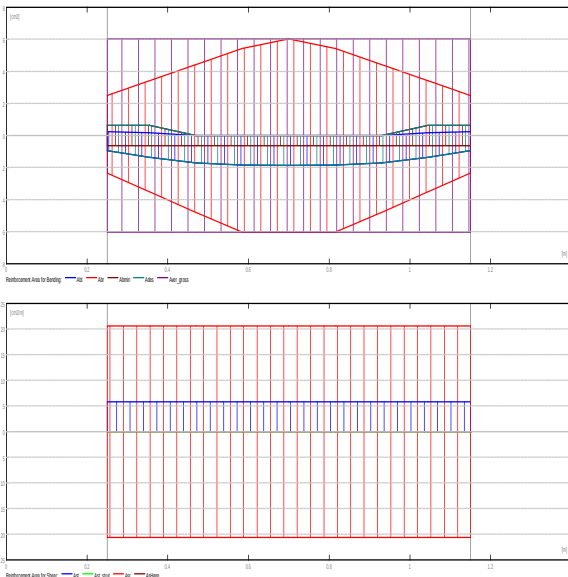
Span	Mt max. (kN*m)	Mt min. (kN*m)	MI (kN*m)	Mr (kN*m)	Ql (kN)	Qr (kN)
P1	7.40	0.00	2.84	2.84	20.15	-20.15

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	43	76	0



2.4.3 Required reinforcement area

Span	Span (cm ²)		Left support (cm ²)		Right support (cm ²)	
	bottom	top	bottom	top	bottom	top
P1	1.87	0.00	0.94	0.24	0.94	0.24



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	wt(QP) (cm)	wt(QP)dop (cm)	Dwt(QP) (cm)	Dwt(QP)dop (cm)	wk (mm)
P1	0.11	0.46	0.08	0.23	0.2

2.5 Theoretical results - detailed results:

2.5.1 P1 : Span from 0.250 to 1.150 (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)		
0.250	5.63	-1.48	2.84	-1.11	0.94	0.24
0.355	7.62	-1.08	4.74	0.00	1.35	0.18
0.470	9.06	-0.00	6.22	0.00	1.71	0.00
0.585	9.71	-0.00	7.11	0.00	1.84	0.00
0.700	9.84	0.00	7.40	0.00	1.87	0.00
0.815	9.71	-0.00	7.11	0.00	1.84	0.00
0.930	9.06	-0.00	6.22	0.00	1.71	0.00
1.045	7.62	-1.08	4.74	0.00	1.35	0.18
1.150	5.63	-1.48	2.84	-1.11	0.94	0.24

Abscissa (m)	ULS		SLS
	V max. (kN)	V max. (kN)	
0.250	26.79	20.15	0.0
0.355	20.54	15.45	0.0
0.470	13.69	10.30	0.2
0.585	6.85	5.15	0.2
0.700	0.00	0.00	0.2
0.815	-6.85	-5.15	0.2
0.930	-13.69	-10.30	0.2
1.045	-20.54	-15.45	0.0
1.150	-26.79	-20.15	0.0

2.6 Reinforcement:

2.6.1 P1 : Span from 0.250 to 1.150 (m)

Longitudinal reinforcement:

- bottom (B500B)
 - 3 $\phi 16$ $l = 1.320$ from 0.040 to 1.360
- support (B500B)
 - 3 $\phi 16$ $l = 2.012$ from 0.040 to 1.360

Transversal reinforcement:

- main (B500B)
 - stirrups 20 $\phi 8$ $l = 0.648$
 $e = 1*0.011 + 9*0.098$ (m)

3 Material survey:

- Concrete volume = 0.101 (m³)
- Formwork = 1.018 (m²)
- Steel B500B
 - Total weight = 20.90 (kG)
 - Density = 206.80 (kG/m³)
 - Average diameter = 11.5 (mm)
 - Survey according to diameters:

Diameter (mm)	Length (m)	Weight (kG)	Number (No.)	Total weight (kG)
8	0.648	0.26	20	5.12

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	45	76	0

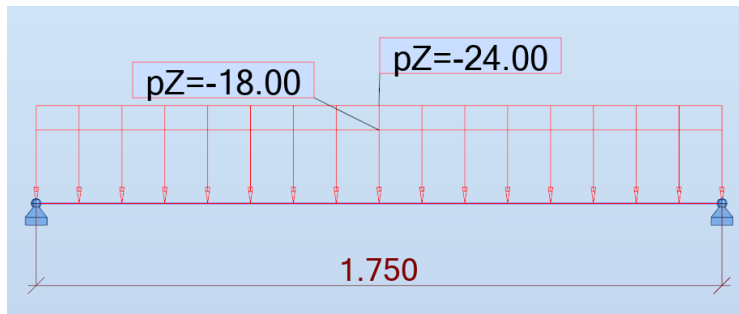
16	1.320	2.08	3	6.25
16	2.012	3.18	3	9.53

Išvada: laikomoji galia pakankama

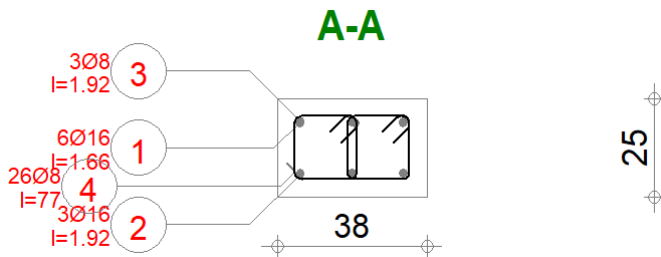
1.11. Monolitinių sąramų laikančiose sienose prie laiptinių projektavimas

Projektuojamos dviatramės lanksčiai atremtos monolitinės sąramos virš durų vidinėse laikančiose sienose prie laiptinių. Naudojamas betonas C20/25 XC1, armatūra S500.

Skaičiuojamoji schema:



Reikalingas armavimas:



1 Level:

- Name : ---
- Reference level : ---
- Maximum cracking : 0.30 (mm)
- Exposure : XC1
- Concrete creep coefficient : $\phi_{\pi} = 3.13$
- Cement class : N
- Concrete age (loading moment) : 28 (days)
- Concrete age : 50 (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

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	46	76	0

2.1 Material properties:

- Concrete : C20/25 $f_{ck} = 20.00$ (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

2.2 Geometry:

2.2.1	Span	Position	L.sup.	L	R.sup.
			(m)	(m)	(m)
	P1	Span 0.250	1.500	0.250	
	Span length: $L_0 = 1.750$ (m)				
	Section from 0.000 to 1.500 (m)				
	38.0 x 25.0 (cm)				
	without left slab				
	without right slab				

2.3 Calculation options:

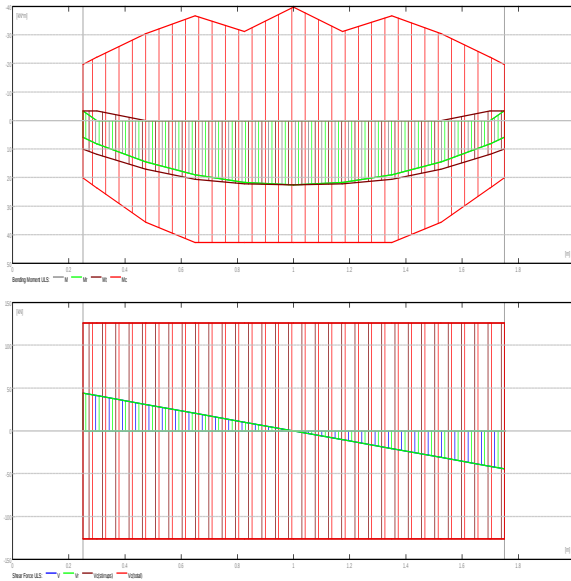
- Regulation of combinations : EN 1990:2002
- Calculations according to : EN 1992-1-1:2004/A1:2014
- Seismic dispositions : No requirements
- Precast beam : no
- Cover : bottom $c = 4.0$ (cm)
: side $c_1 = 4.0$ (cm)
: top $c_2 = 4.0$ (cm)
- Cover deviations : $C_{dev} = 1.0$ (cm), $C_{dur} = 0.0$ (cm)
- Coefficient $\beta_2 = 0.50$: long-term or cyclic load
- Method of shear calculations : strut inclination

2.4 Calculation results:

2.4.1 Internal forces in ULS

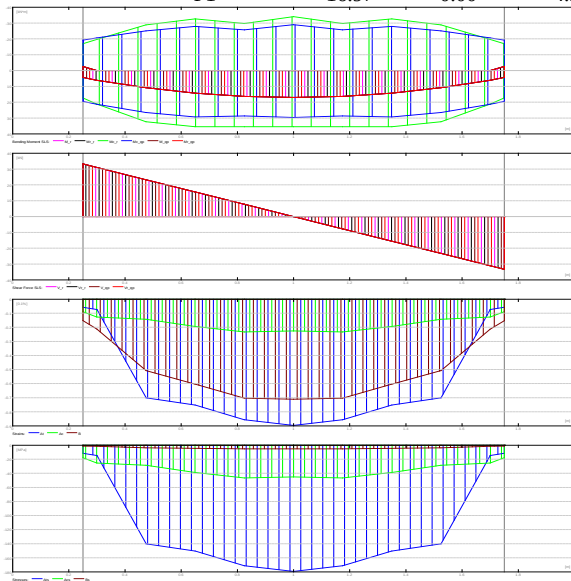
Span	Mt max. (kN*m)	Mt min. (kN*m)	MI (kN*m)	Mr (kN*m)	Ql (kN)	Qr (kN)
P1	22.57	-0.00	9.97	9.97	44.21	-44.21

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	47	76	0



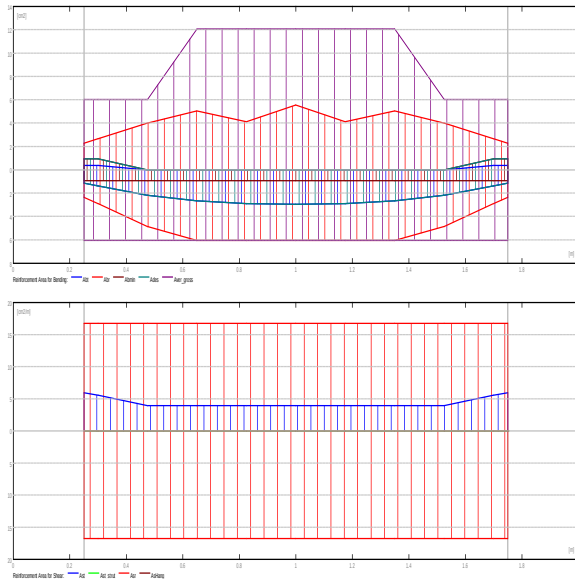
2.4.2 Internal forces in SLS

Span	Mt max. (kN*m)	Mt min. (kN*m)	MI (kN*m)	Mr (kN*m)	Ql (kN)	Qr (kN)
P1	16.97	0.00	4.36	4.36	33.25	-33.25



2.4.3 Required reinforcement area

Span	Span (cm ²)		Left support (cm ²)		Right support (cm ²)	
	bottom	top	bottom	top	bottom	top
P1	2.95	0.00	1.15	0.38	1.15	0.38



2.4 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	wt(QP) (cm)	wt(QP)dop (cm)	Dwt(QP) (cm)	Dwt(QP)dop (cm)	wk (mm)
P1	0.24	0.70	0.12	0.35	0.3

2.5 Theoretical results - detailed results:

2.5.1 P1 : Span from 0.250 to 1.750 (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)		
0.250	9.97	-3.38	4.36	-2.55	1.15	0.38
0.300	11.78	-3.38	6.11	0.00	1.38	0.39
0.475	17.05	-0.00	10.86	0.00	2.18	0.00
0.650	20.52	-0.00	14.25	0.00	2.66	0.00
0.825	22.18	-0.00	16.29	0.00	2.90	0.00
1.000	22.57	0.00	16.97	0.00	2.95	0.00
1.175	22.18	-0.00	16.29	0.00	2.90	0.00
1.350	20.52	-0.00	14.25	0.00	2.66	0.00
1.525	17.05	-0.00	10.86	0.00	2.18	0.00
1.700	11.78	-3.38	6.11	0.00	1.38	0.39
1.750	9.97	-3.38	4.36	-2.55	1.15	0.38

Abscissa (m)	ULS		SLS
	V max. (kN)	V max. (kN)	afp (mm)
0.250	44.21	33.25	0.0
0.300	41.26	31.03	0.0
0.475	30.95	23.27	0.2
0.650	20.63	15.52	0.2
0.825	10.32	7.76	0.3
1.000	-0.00	0.00	0.3

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	49	76	0

1.175	-10.32	-7.76	0.3
1.350	-20.63	-15.52	0.2
1.525	-30.95	-23.27	0.2
1.700	-41.26	-31.03	0.0
1.750	-44.21	-33.25	0.0

2.6 Reinforcement:

2.6.1 P1 : Span from 0.250 to 1.750 (m)

Longitudinal reinforcement:

- bottom (B500B)
 - 3 $\phi 16$ $l = 1.920$ from 0.040 to 1.960
- assembling (top) (B500B)
 - 3 $\phi 8$ $l = 1.920$ from 0.040 to 1.960
- support (B500B)
 - 3 $\phi 16$ $l = 1.664$ from 0.040 to 1.358
 - 3 $\phi 16$ $l = 1.664$ from 0.642 to 1.960

Transversal reinforcement:

- main (B500B)
 - stirrups 26 $\phi 8$ $l = 0.768$
 $e = 1*0.030 + 12*0.120$ (m)

3 Material survey:

- Concrete volume = 0.190 (m³)
- Formwork = 1.760 (m²)
- Steel B500B
 - Total weight = 35.02 (kG)
 - Density = 184.33 (kG/m³)
 - Average diameter = 11.0 (mm)
 - Survey according to diameters:

Diameter (mm)	Length (m)	Weight (kG)	Number (No.)	Total weight (kG)
8	0.768	0.30	26	7.89
8	1.920	0.76	3	2.27
16	1.664	2.63	6	15.77
16	1.920	3.03	3	9.09

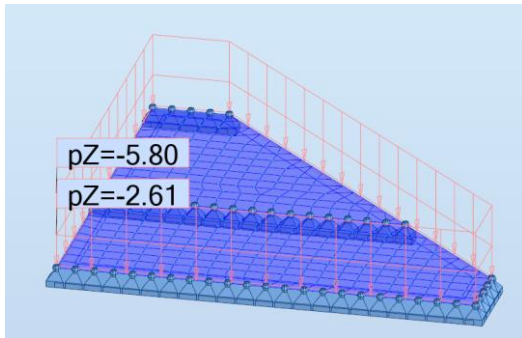
Išvada: laikomoji galia pakankama

1.12. Monolitinės perdangos tarp ašių 5-6 projektavimas

Projektuojama kampu einanti monolitinė perdanga prie esamo pastato, perdanga lanksčiai atremta iš trijų pusių ir turi tarpinę atramą per vidurį. Perdangos storis 200mm. Betonas C20/25 XC1, armatūra S500. Atsparumas ugniai R45.

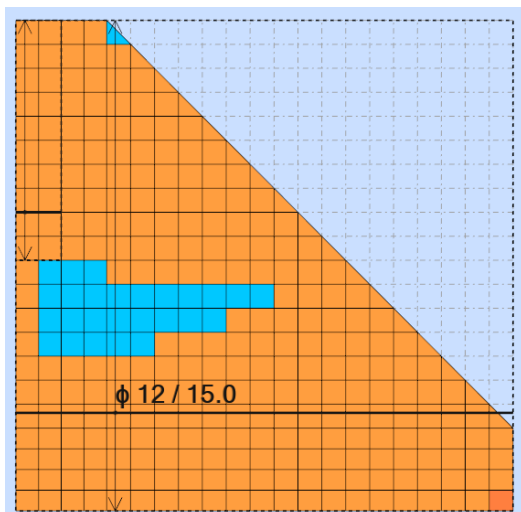
Skaičiuojamoji schema su veikainčiomis charakteristinėmis apkrovomis:

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	50	76	0

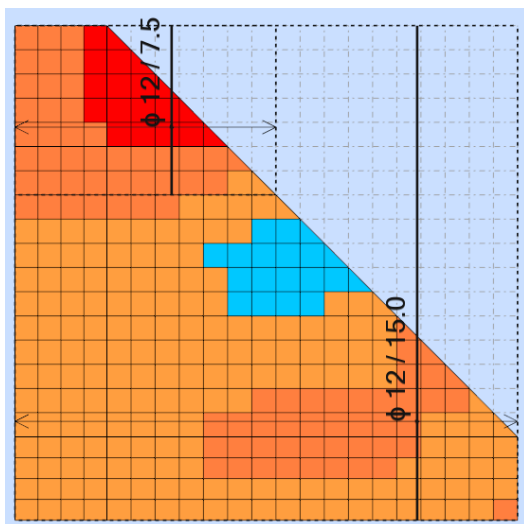


Reikalingas armavimas:

Apatinis armavimas X kryptimi:

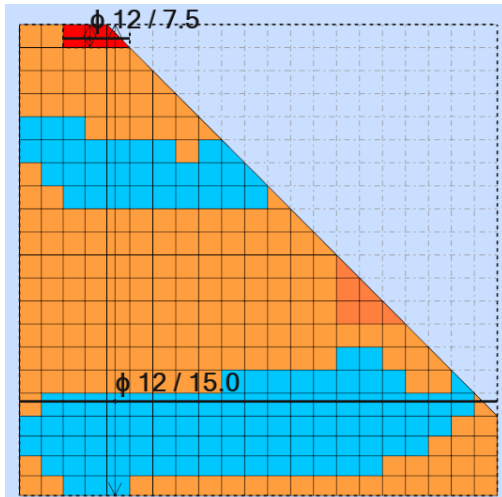


Apatinis armavimas Y kryptimi:

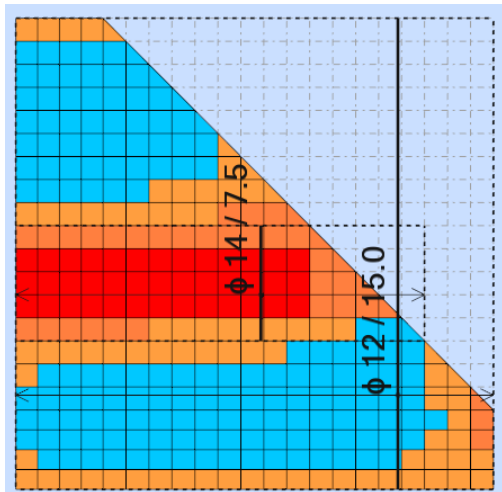


Viršutinis armavimas X kryptimi:

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	51	76	0



Viršutinis armavimas Y kryptimi:



1. Slab: Slab1 - Panel no. 1

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 : C20/25; Characteristic strength = 20.00 MPa
Rectangular stress distribution [3.1.7(3)]
- Density : 2501.36 (kG/m3)
- Concrete creep coefficient : 1.66
- Cement class : N

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	52	76	0

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 : 3.60 (cm)
- Verification of punching : no
- Exposure
 - upper layer : XC1
 - lower layer : XC1
- Calculation type : simple bending
- Structure class : S4

Modified partial coefficients:

$$a_{cc} = 0.9 \quad 1992-1-1 \text{ 3.1.6 (1)P}$$

1.4. Slab geometry

Thickness 0.200 (m)

Contour:

edge	beginning		end		length
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0.000	-10.850	11.000	-10.850	11.000
2	11.000	-10.850	11.000	-9.020	1.830
3	11.000	-9.020	2.010	0.000	12.735
4	2.010	0.000	0.000	0.000	2.010
5	0.000	0.000	0.000	-10.850	10.850

Support:

n°	Name	dimensions (m)	coordinates x y	edge
* - head present				

1.5. Calculation results:

1.5.1. Maximum moments + reinforcement for bending

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Provided reinforcement (cm2/m):	15.08	7.54	17.70	15.08
Modified required reinforcement (cm2/m):	14.49	5.10	17.03	11.20
Original required reinforcement (cm2/m):	14.49	5.10	17.03	11.20
Coordinates (m):	2.010;0.000	11.000;-10.850	0.502;-6.050	3.074;-1.068

1.5.2. Maximum moments + reinforcement for bending

Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
IN2328-01-TP-SK-S			
Lapas	Lapų	Laida	
53	76	0	



Symbol: required area/provided area

Ax(+) (cm2/m)	14.49/15.08	4.52/7.54	4.52/7.54	4.52/7.54
Ax(-) (cm2/m)	0.00/7.54	5.10/7.54	0.00/7.54	1.74/7.54
Ay(+) (cm2/m)	1.95/7.54	4.52/7.54	17.03/17.70	0.00/7.54
Ay(-) (cm2/m)	7.55/15.08	4.79/7.54	0.03/7.54	
	11.20/15.08			

SLS

Mxx (kN*m/m)	47.70	-9.17	11.81	3.18
Myy (kN*m/m)	-1.27	-8.86	52.07	-35.29
Mxy (kN*m/m)	-12.71	-13.62	-0.95	12.89

Nxx (kN/m)	0.00	0.00	0.00	0.00
Nyy (kN/m)	0.00	0.00	0.00	0.00
Nxy (kN/m)	0.00	0.00	0.00	0.00

ULS

Mxx (kN*m/m)	63.36	-12.18	15.69	4.22
Myy (kN*m/m)	-1.69	-11.76	69.16	-46.87
Mxy (kN*m/m)	-16.88	-18.09	-1.26	17.13

Nxx (kN/m)	0.00	0.00	0.00	0.00
Nyy (kN/m)	0.00	0.00	0.00	0.00
Nxy (kN/m)	0.00	0.00	0.00	0.00

Coordinates (m)	2.010;0.000	11.000;-10.850	0.502;-6.050	3.074;-
1.068				
Coordinates* (m)	2.010;10.850;0.000	11.000;0.000;0.000	0.502;4.800;0.000	3.074;9.782;0.000

* - Coordinates in the structure global coordinate system

1.5.4. Deflection

|f(+)| = 0.11 (cm) <= fdop(+) = 3.60 (cm)

|f(-)| = 2.56 (cm) <= fdop(-) = 3.60 (cm)

1.5.5. Cracking

upper layer

ax = 0.24 (mm) <= adop = 0.30 (mm)

ay = 0.28 (mm) <= adop = 0.30 (mm)

lower layer

ax = 0.00 (mm) <= adop = 0.30 (mm)

ay = 0.28 (mm) <= adop = 0.30 (mm)

3. Results - detailing

List of solutions:

Reinforcement: bars

Solution no.	Reinforcement range Diameter / Weight	Total weight (kG)
1	-	2128.23

Results for the solution no. 1

Reinforcement zones

Bottom reinforcement

Name	coordinates				Provided reinforcement At	
	Ar					
	x1	y1	x2	y2	φ (mm) / (cm)	(cm2/m)
	(cm2/m)					
1/1- Ax Main	0.000	-10.850	11.000	0.000	12.0 / 15.0	5.10 <
	7.54					

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	54	76	0

1/2- Ay Perpendicular	0.000	-10.850	11.000	0.000	12.0 / 15.0	6.81 <
	7.54					
1/3-(1/2-) Ay Perpendicular	0.000	-3.714	5.712	0.000	12.0 / 7.5	
	11.20	<	15.08			

Top reinforcement

Name	coordinates				Provided reinforcement At	
	Ar					
	x1	y1	x2	y2	φ (mm) / (cm)	(cm2/m)
	(cm2/m)					
1/4+ Ax Main	0.000	-10.850	11.000	0.000	12.0 / 15.0	6.17 <
	7.54					
1/5+(1/4+) Ax Main	1.005	-0.531	2.539	0.000	12.0 / 7.5	14.49 <
	15.08					
1/6+ Ay Perpendicular	0.000	-10.850	11.000	0.000	12.0 / 15.0	7.50 <
	7.54					
1/7+(1/6+) Ay Perpendicular	0.000	-7.428	9.414	-4.775	14.0 / 7.5	
	17.03	<	17.80			

4. Material survey

- Concrete volume = 15.761 (m3)
- Formwork = 78.805 (m2)
- Slab circumference = 38.425 (m)
- Area of openings = 0.000 (m2)

- Steel B500B
- Total weight = 2250.49 (kG)
- Density = 142.79 (kG/m3)
- Average diameter = 12.2 (mm)
- Survey according to diameters:

Diameter	Length (m)	Number of identical elements:
12	0.727	1
12	0.878	1
12	1.028	1
12	1.179	1
12	1.329	1
12	1.480	1
12	1.630	1
12	1.781	1
12	1.868	1
12	1.910	2
12	1.931	1
12	2.017	1
12	2.050	1
12	2.061	2
12	2.090	2
12	2.167	1
12	2.199	1
12	2.211	2
12	2.239	2
12	2.316	1
12	2.349	1

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	55	76	0



12	2.362	2
12	2.389	2
12	2.498	1
12	2.512	2
12	2.538	2
12	2.648	1
12	2.663	2
12	2.688	2
12	2.797	1
12	2.813	2
12	2.837	2
12	2.947	1
12	2.964	2
12	2.987	2
12	3.096	1
12	3.114	2
12	3.136	2
12	3.246	1
12	3.265	2
12	3.286	2
12	3.395	1
12	3.415	2
12	3.435	2
12	3.545	1
12	3.566	2
12	3.585	2
12	3.694	1
12	3.716	2
12	3.734	2
12	3.844	1
12	3.867	2
12	3.884	2
12	3.993	1
12	4.017	2
12	4.033	2
12	4.143	1
12	4.168	2
12	4.183	2
12	4.264	13
12	4.292	1
12	4.318	2
12	4.332	1
12	4.442	1
12	4.469	2
12	4.482	1
12	4.591	1
12	4.619	2
12	4.631	1
12	4.741	1
12	4.770	2
12	4.781	1
12	4.890	1
12	4.930	3
12	5.040	1
12	5.080	3
12	5.189	1
12	5.229	3
12	5.339	1

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	56	76	0



12	5.379	3
12	5.488	1
12	5.528	3
12	5.638	1
12	5.678	3
12	5.787	1
12	5.827	3
12	5.937	1
12	5.977	3
12	6.086	1
12	6.126	3
12	6.236	1
12	6.276	3
12	6.385	1
12	6.425	3
12	6.535	1
12	6.575	3
12	6.684	1
12	6.724	3
12	6.834	1
12	6.874	3
12	6.983	1
12	7.023	3
12	7.133	1
12	7.173	3
12	7.282	1
12	7.322	3
12	7.432	1
12	7.472	3
12	7.581	1
12	7.621	3
12	7.731	1
12	7.771	3
12	7.880	1
12	7.920	1
12	7.930	2
12	8.030	1
12	8.070	1
12	8.081	2
12	8.179	1
12	8.219	1
12	8.231	2
12	8.329	1
12	8.369	1
12	8.382	2
12	8.478	1
12	8.518	1
12	8.532	2
12	8.628	1
12	8.668	1
12	8.683	2
12	8.777	1
12	8.817	1
12	8.833	2
12	8.927	1
12	8.967	1
12	8.984	2
12	9.076	1

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	57	76	0



12	9.116	1
12	9.134	2
12	9.226	1
12	9.266	1
12	9.285	2
12	9.375	1
12	9.415	1
12	9.435	2
12	9.525	1
12	9.565	1
12	9.586	2
12	9.674	1
12	9.714	1
12	9.736	2
12	9.824	1
12	9.864	1
12	9.887	2
12	9.973	1
12	10.013	1
12	10.037	2
12	10.123	1
12	10.163	1
12	10.188	2
12	10.272	1
12	10.312	1
12	10.338	2
12	10.422	1
12	10.462	1
12	10.489	2
12	10.571	1
12	10.611	1
12	10.639	2
12	10.721	1
12	10.761	1
12	10.790	28
12	10.870	1
12	10.910	1
12	10.940	24
14	1.065	1
14	1.216	1
14	1.366	1
14	1.517	1
14	1.667	1
14	1.818	1
14	1.968	1
14	2.119	1
14	2.269	1
14	2.420	1
14	2.570	1
14	2.721	1
14	2.871	1
14	3.022	1
14	3.172	1
14	3.323	1
14	3.473	1
14	3.624	1
14	3.774	1
14	3.925	1

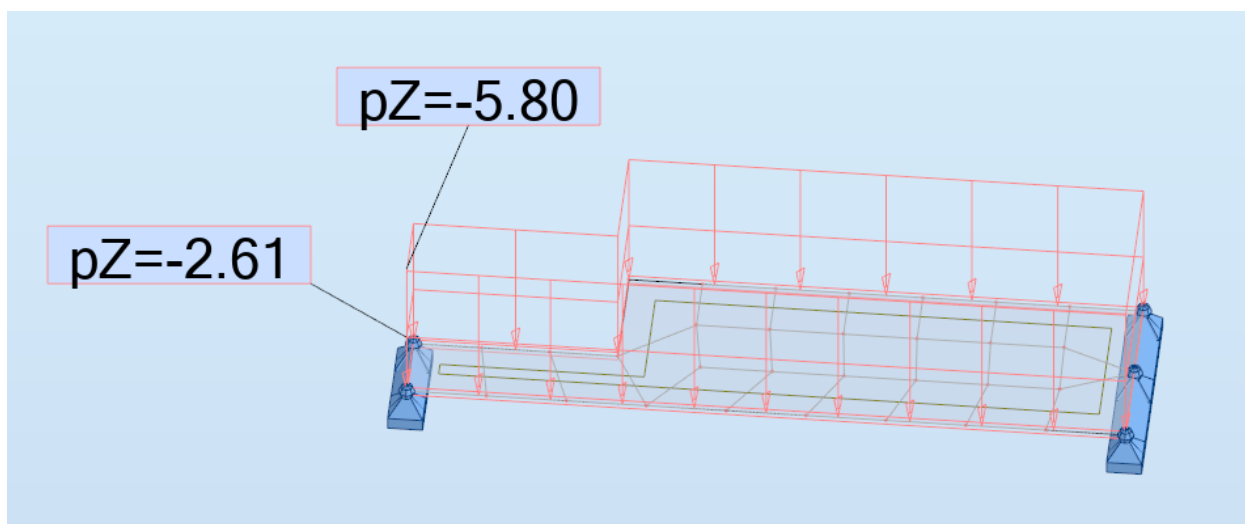
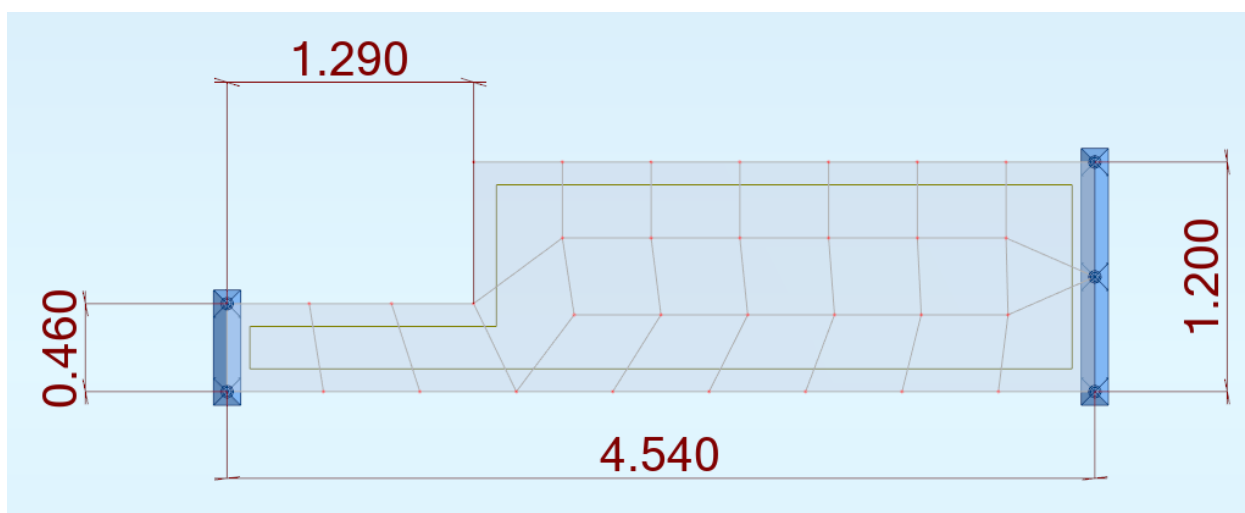
IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	58	76	0

14	4.075	1
14	4.226	1
14	4.376	1
14	4.527	1
14	4.585	38

Išvada: sąlyga tenkinama

1.13. Monolitinės perdangos tarp ašių B-C projektavimas

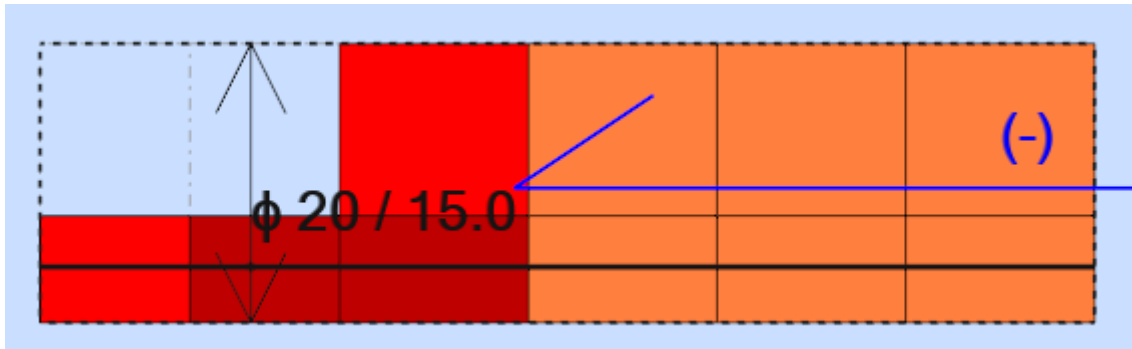
Projektuojama monolitinė perdanga prie šachtos, perdanga lanksčiai atremta iš dviejų pusių. Perdangos storis 200mm. Betonas C20/25 XC1, armatūra S500. Atsparumas ugniai R45. Skaičiuojamoji schema su veikainčiomis charakteristinėmis apkrovomis:



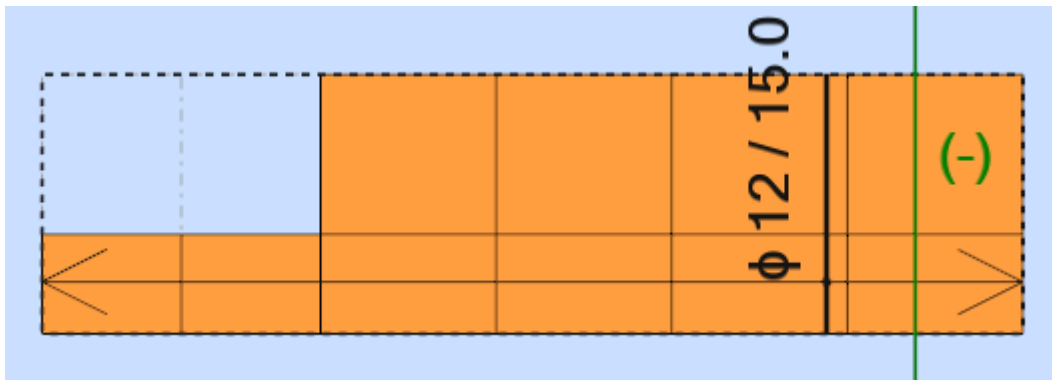
Reikalingas armavimas.

Apatinis armavimas X kryptimi:

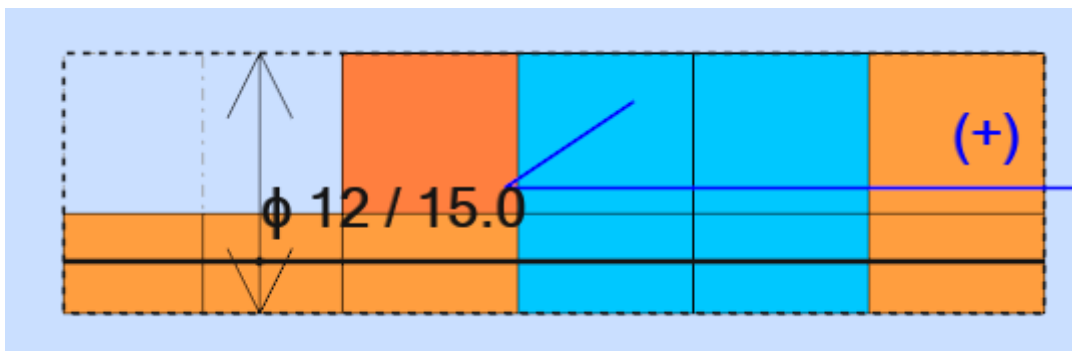
IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	59	76	0



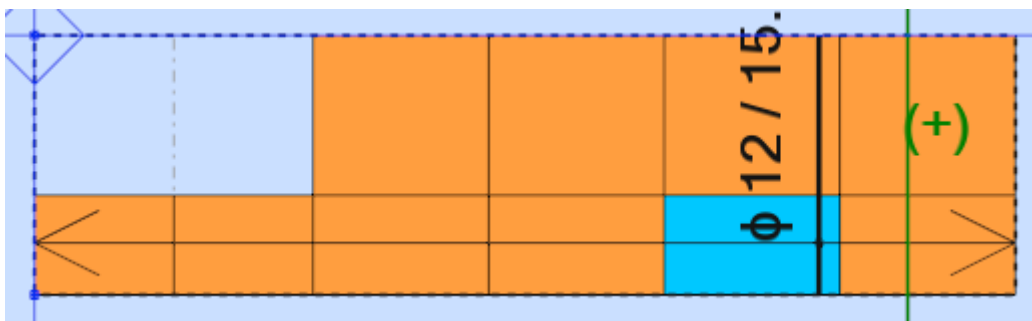
Apatinis armavimas Y kryptimi:



Viršutinis armavimas X kryptimi:



Viršutinis armavimas Y kryptimi:



1. Slab: Slab1 - Panel no. 1

1.1. Reinforcement:

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	60	76	0

- 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 : C20/25; Characteristic strength = 20.00 MPa
Rectangular stress distribution [3.1.7(3)]
- Density : 2501.36 (kG/m3)
 - Concrete creep coefficient : 1.66
 - 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 : 3.00 (cm)
- Verification of punching : no
- Exposure
- upper layer : XC1
- lower layer : XC1
- Calculation type : simple bending
- Structure class : S4

Modified partial coefficients:

$$a_{cc} = 0.9 \quad 1992-1-1 \text{ 3.1.6 (1)P}$$

1.4. Slab geometry

Thickness 0.200 (m)

Contour:

edge	beginning		end		length
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0.000	0.000	4.540	0.000	4.540
2	4.540	0.000	4.540	1.200	1.200
3	4.540	1.200	1.290	1.200	3.250
4	1.290	1.200	1.290	0.460	0.740
5	1.290	0.460	0.000	0.460	1.290
6	0.000	0.460	0.000	0.000	0.460

Support:

n°	Name	dimensions (m)	coordinates x y	edge
----	------	-------------------	--------------------	------

* - head present

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	61	76	0

1.5. Calculation results:

1.5.1. Maximum moments + reinforcement for bending

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Provided reinforcement (cm2/m):	7.54	20.94	7.54	7.54
Modified required reinforcement (cm2/m):	4.83	18.87	4.52	4.52
Original required reinforcement (cm2/m):	4.83	18.16	4.52	4.52
Coordinates (m):	1.290;1.200 4.076;0.803	1.290;0.460	4.540;0.600	

1.5.2. Maximum moments + reinforcement for bending

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Symbol: required area/provided area				
Ax(+) (cm2/m)	4.83/7.54	0.02/7.54	0.00/7.54	0.00/7.54
Ax(-) (cm2/m)	18.16/20.94	18.87/20.94	4.52/20.94	
Ay(+) (cm2/m)	4.52/7.54	4.52/7.54	4.52/7.54	4.52/7.54
Ay(-) (cm2/m)	4.52/7.54	4.52/7.54	4.52/7.54	4.52/7.54
SLS				
Mxx (kN*m/m)	10.37	-46.28	-1.64	-11.75
Myy (kN*m/m)	-4.20	6.55	1.35	-0.85
Mxy (kN*m/m)	-11.40	-12.65	-1.15	-1.43
Nxx (kN/m)	0.00	0.00	0.00	0.00
Nyy (kN/m)	0.00	0.00	0.00	0.00
Nxy (kN/m)	0.00	0.00	0.00	0.00
ULS				
Mxx (kN*m/m)	13.77	-61.47	-2.18	-15.61
Myy (kN*m/m)	-5.58	8.69	1.79	-1.13
Mxy (kN*m/m)	-15.14	-16.81	-1.53	-1.90
Nxx (kN/m)	0.00	0.00	0.00	0.00
Nyy (kN/m)	0.00	0.00	0.00	0.00
Nxy (kN/m)	0.00	0.00	0.00	0.00
Coordinates (m)	1.290;1.200 4.076;0.803	1.290;0.460	4.540;0.600	
Coordinates* (m)	1.290;1.200;0.000 4.076;0.803;0.000	1.290;0.460;0.000	4.540;0.600;0.000	

* - Coordinates in the structure global coordinate system

1.5.4. Deflection

|f(+)| = 0.00 (cm) <= fdop(+) = 3.00 (cm)
|f(-)| = 1.97 (cm) <= fdop(-) = 3.00 (cm)

1.5.5. Cracking

upper layer

ax = 0.00 (mm) <= adop = 0.30 (mm)

ay = 0.00 (mm) <= adop = 0.30 (mm)

lower layer

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	62	76	0

ax = 0.30 (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	-	153.71

Results for the solution no. 1
Reinforcement zones

Bottom reinforcement

Name	coordinates Ar				Provided reinforcement At	
	x1	y1	x2	y2	φ (mm) / (cm)	(cm2/m)
1/1- Ax Main	0.000	0.000	4.540	1.200	20.0 / 15.0	18.87 <
	20.94					
1/2- Ay Perpendicular	0.000	0.000	4.540	1.200	12.0 / 15.0	4.52 <
	7.54					

Top reinforcement

Name	coordinates Ar				Provided reinforcement At	
	x1	y1	x2	y2	φ (mm) / (cm)	(cm2/m)
1/3+ Ax Main	0.000	0.000	4.540	1.200	12.0 / 15.0	4.83 <
	7.54					
1/4+ Ay Perpendicular	0.000	0.000	4.540	1.200	12.0 / 15.0	4.52 <
	7.54					

4. Material survey

- Concrete volume = 0.899 (m3)
- Formwork = 4.493 (m2)
- Slab circumference = 11.480 (m)
- Area of openings = 0.000 (m2)

- Steel B500B
- Total weight = 148.84 (kG)
- Density = 165.62 (kG/m3)
- Average diameter = 14.0 (mm)
- Survey according to diameters:

Diameter	Length (m)	Weight (kG)
12	85.950	76.33
20	29.390	72.50

Išvada : sąlyga tenkinama

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	63	76	0

1.14. 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 atraminių reakcijų plane.

Pamatų reakcijos

Reakcijų kryptys pagal globalias koordinačių ašis, pateiktas pamatų išdėstymo schemeje:

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

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

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

1.14.1. Poliaus geometrijos parinkimas neįrūsintoje dalyje

Projektuojami juostiniai poliniai pamatai po laikančiomis mūrinėmis sienomis neįrūsintoje dalyje. Rostverkas 600mm aukščio. Poliai 300mm skersmens. Poliai remiami į abs. Alt +148.88 (IGS 4) polių geometriniis ilgis neįrūsintoje dalyje 7,32m. Mažiausias grunto kūginis stipris $q_c=12\text{MPa}$; šoninė trintis $f_s=100-225\text{ kPa}$ pagal sluoksnius.

Atraminės reiakcijos pateiktos atraminių reakcijų plane. Išorinių sienų polių žingsnis 3,5m, vidinių sienų polių žingsnis 2,5m.

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	64	76	0



Išorinių ir vidinių neįrūsintos dalies sienų gniuždomo poliaus laikomosios galios skaičiavimas:

Veikiančios įrašos:

$$N_{Ed,1} := 434 \cdot 10^{-3} = 0.434 \quad \text{MN}$$

$$N_{Ed,2} := 350 \cdot 10^{-3} = 0.35 \quad \text{MN}$$

Daliniai koeficientai:

Daliniai medžiagų patikimumo koef. atvejui M1:

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

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

$$\gamma_{\text{cw},1} := 1$$

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

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

Daliniai medžiagų patikimumo koef. atvejui M2:

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

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

$$\gamma_{\text{cw},2} := 1.4$$

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

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

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:

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

$$q_c := 12 \quad \text{MPa}$$

$$f_{s1} := 0.1 \quad \text{MPa} \quad f_{s2} := 0.225 \quad \text{MPa} \quad f_{s3} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s4} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s5} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s6} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s7} := 0.0 \quad \text{MPa}$$

Geometriniai rodikliai:

$$h_1 := 0.6 \quad \text{m} \quad h_2 := 2.22 \quad \text{m} \quad h_3 := 0. \quad \text{m} \quad h_4 := 0. \quad \text{m} \quad h_5 := 0. \quad \text{m} \quad h_6 := 0 \quad \text{m} \quad h_7 := 0.0 \quad \text{m} \quad h_8 := 0.0 \quad \text{m}$$

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

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

$$A_{s1} := \pi \cdot d \cdot h_1 = 0.565 \quad \text{m}^2 \quad A_{s2} := \pi \cdot d \cdot h_2 = 2.092 \quad \text{m}^2 \quad A_{s3} := \pi \cdot d \cdot h_3 = 0 \quad \text{m}^2$$

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

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

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	65	76	0

Pirmas projektavimo atvejis: A1+M1+R1

$$q_b := \alpha_b \cdot q_c = 6 \quad \text{MPa}$$

$$R_b := q_b \cdot A_p = 0.424 \quad \text{MN}$$

$$R_s := f_{s1} \cdot A_{s1} + f_{s2} \cdot A_{s2} + f_{s3} \cdot A_{s3} + f_{s4} \cdot A_{s4} + f_{s5} \cdot A_{s5} + f_{s6} \cdot A_{s6} + f_{s7} \cdot A_{s7} + f_{s8} \cdot A_{s8} = 0.527$$

$$R_{c,cal1} := \frac{R_b}{\gamma_{b1}} + \frac{R_s}{\gamma_{s1}} = 0.913 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,k1} := \frac{R_{c,cal1}}{\xi_3} = 0.652 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,d1} := \frac{R_{c,k1}}{\gamma_{t1}} = 0.593 \quad \text{MN}$$

$$\frac{N_{Ed,1}}{R_{c,d1}} = 0.732$$

Antras projektavimo atvejis: A2+M1+R4

$$R_{c,cal2} := \frac{R_b}{\gamma_{b4}} + \frac{R_s}{\gamma_{s4}} = 0.698 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,k2} := \frac{R_{c,cal2}}{\xi_3} = 0.499 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,d2} := \frac{R_{c,k2}}{\gamma_{t4}} = 0.356 \quad \text{MN}$$

$$\frac{N_{Ed,2}}{R_{c,d2}} = 0.983$$

Išvada: sąlyga tenkinama

1.14.2. Poliaus geometrijos parinkimas įrūsintoje dalyje

Projektuojami juostiniai poliniai pamatai po laikančiomis sienomis įrūsintoje dalyje. Poliai 400mm ir 300mm skersmens. Poliai remiami į abs. Alt +147.26 (IGS 5) polių geometriniis ilgis įrūsintoje dalyje 5,4m. Mažiausias grunto kūginis stipris $q_c=23\text{MPa}$; šoninė trintis $f_s=85\text{-}300 \text{ kPa}$ pagal sluoksnius.

Atraminės reakcijos pateiktos atraminių reakcijų plane. Išorinių išilginių sienų polių žingsnis 1,0m, išorinių skersinių sienų polių žingsnis 1,1m, vidinių sienų polių žingsnis 1,3m, vidinių sienų prie laiptinių polių žingsnis 1,1m.

Išorinių įrūsintos dalies sienų gniuždomo poliaus laikomosios galios skaičiavimas:

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	66	76	0

Veikiančios įrašos:

$$N_{Ed,1} := 355 \cdot 10^{-3} = 0.355 \quad \text{MN}$$

$$N_{Ed,2} := 285 \cdot 10^{-3} = 0.285 \quad \text{MN}$$

$$N_{Ed,3} := 660 \cdot 10^{-3} = 0.66 \quad \text{MN}$$

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: $\xi_3 := 1.4$

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

$$q_c := 23 \quad \text{MPa}$$

$$f_{s1} := 0.085 \quad \text{MPa} \quad f_{s2} := 0.25 \quad \text{MPa} \quad f_{s3} := 0.14 \quad \text{MPa} \quad f_{s4} := 0.3 \quad \text{MPa} \quad f_{s5} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s6} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s7} := 0.0 \quad \text{MPa}$$

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

$$h_1 := 0.86 \quad \text{m} \quad h_2 := 1.5 \quad \text{m} \quad h_3 := 2.0 \quad \text{m} \quad h_4 := 1. \quad \text{m} \quad h_5 := 0. \quad \text{m} \quad h_6 := 0 \quad \text{m} \quad h_7 := 0.0 \quad \text{m} \quad h_8 := 0.0 \quad \text{m}$$

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

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

$$A_{s1} := \pi \cdot d \cdot h_1 = 0.811 \quad \text{m}^2 \quad A_{s2} := \pi \cdot d \cdot h_2 = 1.414 \quad \text{m}^2 \quad A_{s3} := \pi \cdot d \cdot h_3 = 1.885 \quad \text{m}^2$$

$$A_{s4} := \pi \cdot d \cdot h_4 = 0.942 \quad \text{m}^2 \quad A_{s5} := \pi \cdot d \cdot h_5 = 0 \quad \text{m}^2 \quad A_{s6} := \pi \cdot d \cdot h_6 = 0 \quad \text{m}^2$$

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

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	67	76	0

A1 projektavimo atvejis: A1+M1+R1

$$q_b := \alpha_b \cdot q_c = 11.5 \quad \text{MPa}$$

$$R_b := q_b \cdot A_p = 0.813 \quad \text{MN}$$

$$R_s := f_{s1} \cdot A_{s1} + f_{s2} \cdot A_{s2} + f_{s3} \cdot A_{s3} + f_{s4} \cdot A_{s4} + f_{s5} \cdot A_{s5} + f_{s6} \cdot A_{s6} + f_{s7} \cdot A_{s7} + f_{s8} \cdot A_{s8} = 0.969$$

$$R_{c,cal1} := \frac{R_b}{\gamma_{b1}} + \frac{R_s}{\gamma_{s1}} = 1.708 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,k1} := \frac{R_{c,cal1}}{\xi_3} = 1.22 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,d1} := \frac{R_{c,k1}}{\gamma_{t1}} = 1.109 \quad \text{MN}$$

$$\frac{N_{Ed,1}}{R_{c,d1}} = 0.32$$

A2 projektavimo atvejis: A2+M1+R4

$$R_{c,cal2} := \frac{R_b}{\gamma_{b4}} + \frac{R_s}{\gamma_{s4}} = 1.306 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,k2} := \frac{R_{c,cal2}}{\xi_3} = 0.933 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,d2} := \frac{R_{c,k2}}{\gamma_{t4}} = 0.666 \quad \text{MN}$$

$$\frac{N_{Ed,2}}{R_{c,d2}} = 0.428$$

ACC projektavimo atvejis: A1+M1+R1

$$q_b := \alpha_b \cdot q_c = 11.5 \quad \text{MPa}$$

$$R_b := q_b \cdot A_p = 0.813 \quad \text{MN}$$

$$R_s := f_{s1} \cdot A_{s1} + f_{s2} \cdot A_{s2} + f_{s3} \cdot A_{s3} + f_{s4} \cdot A_{s4} + f_{s5} \cdot A_{s5} + f_{s6} \cdot A_{s6} + f_{s7} \cdot A_{s7} + f_{s8} \cdot A_{s8} = 0.969$$

$$R_{c,cal1} := \frac{R_b}{\gamma_{b1}} + \frac{R_s}{\gamma_{s1}} = 1.708 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,k1} := \frac{R_{c,cal1}}{\xi_3} = 1.22 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,d1} := \frac{R_{c,k1}}{\gamma_{t1}} = 1.109 \quad \text{MN}$$

$$\frac{N_{Ed,3}}{R_{c,d1}} = 0.595$$

Išvada: sąlyga tenkinama

Išorinių įrūsintos dalies sienų lenkiamo poliaus laikomosios galios skaičiavimas:

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	68	76	0

$$q_c := 23000 \text{ kPa} \quad f_{si1} := 85 \text{ kPa} \quad f_{si2} := 250 \text{ kPa} \quad f_{si3} := 140 \text{ kPa} \quad f_{si4} := 300 \text{ kPa} \quad f_{si5} := 0 \text{ kPa} \quad f_{si6} := 0 \text{ kPa} \quad f_{si7} := 0 \text{ kPa} \quad f_{si8} := 0 \text{ kPa}$$

$$N := 197 \text{ kN} \quad h_1 := 0.86 \text{ m} \quad h_2 := 1.5 \text{ m} \quad h_3 := 2.0 \text{ m} \quad h_4 := 1.0 \text{ m} \quad h_5 := 0.0 \text{ m} \quad h_6 := 0.0 \text{ m} \quad h_7 := 0.0 \text{ m} \quad h_8 := 0.0 \text{ m}$$

$$M_d := 0 \text{ kNm}$$

$$Q_d := 188 \text{ kN}$$

Max leistinas nuosėdis:

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

$$s_w := 0.08 \text{ m}$$

Poliaus geometrinis ilgis:

Grafiko Rsn numeris pagal santyki:

$$h := 5.36 \text{ m}$$

$$n := 100 \cdot \frac{s}{d} = 26.6 \%$$

Pagrindo stiprumas po pamato padu:

iš 6.22, 6.23 grafikų

$$R_{s2} := 0.12 \cdot q_c \cdot 10^{-3} + 0.24 = 3 \text{ MPa}$$

$$A_b := 3.14 \cdot \frac{d^2}{4} = 0.071$$

Trinties jėga prie pamato šonų:

$$F_f := 3.14 \cdot d \cdot \left(h_1 \cdot \frac{f_{si1}}{3} + h_2 \cdot \frac{f_{si2}}{3} + h_3 \cdot \frac{f_{si3}}{3} + h_4 \cdot \frac{f_{si4}}{3} + h_5 \cdot \frac{f_{si5}}{3} + h_6 \cdot \frac{f_{si6}}{3} + h_7 \cdot \frac{f_{si7}}{3} + h_8 \cdot \frac{f_{si8}}{3} \right) = 322.823 \text{ kN}$$

Slėgis po pamato padu:

$$p := \frac{(N - F_f)}{A_b} = -1.781 \times 10^3 \text{ kPa} \quad \text{ne daugiau nei } R_{s2}$$

Pasisukimas ir pasislinkimas

Skaičiuojamasis pamato gylis:

$$d_d := h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8 = 5.36 \text{ m}$$

Horizontalios jėgos nuo momento aukštis virš pamato

$$h_m := \frac{M_d}{Q_d} = 0$$

Horizontalios jėgos pridėties taško skaičiuojamasis aukštis:

$$h_d := h - d_d + h_m = 0 \text{ m}$$

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

Kai $F_f > N$

$$F_Q := \frac{\left(10 + 1.5 \cdot F_f \cdot \frac{d}{\pi} \right)}{2 \cdot (1.5 \cdot h_d + d_d)} = 5.246 \text{ kN}$$

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

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	69	76	0

Pamato posukio centro gylis nuo skaičiuojamojo pagrindo paviršiaus z_0 :

$$z_0 := \frac{d_d}{1 + \frac{(Q_d \cdot \eta - F_Q)}{Q_d - F_Q}} = 3.608 \quad \text{m}$$

kadangi := if($z_0 < d_d$, "u formule tinka", "netinka") = "u formule tinka"

$$R_{s0.5} := 0.04q_c \cdot 10^{-3} + 0.1 = 1.02$$

Horizontalus pagrindo standumo modulis:

$$u_u := 0.01 \cdot d = 3 \times 10^{-3} \quad \text{m}$$

$$C_h := \frac{R_{s0.5} \cdot 10^3}{0.005 \cdot d} = 6.8 \times 10^5$$

$$i_u := 0.005 \quad \text{m}$$

$$u := \left[4Q_d \cdot \frac{(1.5h_d + d_d)}{C_h \cdot d \cdot d_d^2} \right] \cdot \left[1 + \frac{(h - d_d)}{z_0} \right] \cdot \left(1 - \frac{F_Q}{Q_d} \right) = 6.685 \times 10^{-4} \quad \text{m}$$

poslinkis := if($u < u_u$, "poslinkis leistinas", "poslinkis neleistinas") = "poslinkis leistinas"

$$i := \frac{u}{(z_0 + h - d_d)} = 1.853 \times 10^{-4} \quad \text{m}$$

pasisukimas := if($i < i_u$, "pasisukimas leistinas", "pasisukimas neleistinas") = "pasisukimas leistinas"

Gylis kuriame veikia didžiausias lenkimo momentas

Grunto prie pamato šoninio paviršiaus vidutinis stipris:

$$R_f := \frac{F_f}{\pi \cdot d \cdot d_d} = 63.904 \quad \text{kN}$$

Gylis, kuriame veikia didžiausias lenkimo momentas:

$$z_m := z_0 - \sqrt{z_0^2 - \frac{\left(1 - \frac{d^2 \cdot R_f}{2 \cdot Q_d} \right) \cdot d_d^2 \cdot z_0}{2 \cdot (1.5h_d + d_d)}} = 1.738 \quad \text{m}$$

Didžiausias polių veikiantis lenkimo momentas:

$$M := Q_d \cdot (h_d + z_m) - \frac{2 \cdot Q_d}{3 \cdot d_d^2 \cdot z_0} \cdot (1.5h_d + d_d) \cdot (3 \cdot z_0 - z_m) \cdot z_m^2 - \frac{d^2}{2} \cdot R_f \cdot z_m = 143.87 \text{ kNm}$$

Išvada: sąlyga tenkinama

Vidinių įrūsintos dalies sienų gniuždymo poliaus laikomosios galios skaičiavimas:

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	70	76	0

**Veikiančios įrašos:**

$$N_{Ed,1} := 629 \cdot 10^{-3} = 0.629 \quad \text{MN}$$

$$N_{Ed,2} := 512 \cdot 10^{-3} = 0.512 \quad \text{MN}$$

$$N_{Ed,3} := 1212 \cdot 10^{-3} = 1.212 \quad \text{MN}$$

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: $\xi_3 := 1.4$

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

$$q_c := 23 \quad \text{MPa}$$

$$f_{s1} := 0.085 \quad \text{MPa} \quad f_{s2} := 0.25 \quad \text{MPa} \quad f_{s3} := 0.14 \quad \text{MPa} \quad f_{s4} := 0.3 \quad \text{MPa} \quad f_{s5} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s6} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s7} := 0.0 \quad \text{MPa}$$

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

$$h_1 := 0.86 \quad \text{m} \quad h_2 := 1.5 \quad \text{m} \quad h_3 := 2.0 \quad \text{m} \quad h_4 := 1. \quad \text{m} \quad h_5 := 0. \quad \text{m} \quad h_6 := 0 \quad \text{m} \quad h_7 := 0.0 \quad \text{m} \quad h_8 := 0.0 \quad \text{m}$$

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

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

$$A_{s1} := \pi \cdot d \cdot h_1 = 1.081 \quad \text{m}^2 \quad A_{s2} := \pi \cdot d \cdot h_2 = 1.885 \quad \text{m}^2 \quad A_{s3} := \pi \cdot d \cdot h_3 = 2.513 \quad \text{m}^2$$

$$A_{s4} := \pi \cdot d \cdot h_4 = 1.257 \quad \text{m}^2 \quad A_{s5} := \pi \cdot d \cdot h_5 = 0 \quad \text{m}^2 \quad A_{s6} := \pi \cdot d \cdot h_6 = 0 \quad \text{m}^2$$

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

A1 projektavimo atvejis: A1+M1+R1

$$q_b := \alpha_b \cdot q_c = 11.5 \quad \text{MPa}$$

$$R_b := q_b \cdot A_p = 1.445 \quad \text{MN}$$

$$R_s := f_{s1} \cdot A_{s1} + f_{s2} \cdot A_{s2} + f_{s3} \cdot A_{s3} + f_{s4} \cdot A_{s4} + f_{s5} \cdot A_{s5} + f_{s6} \cdot A_{s6} + f_{s7} \cdot A_{s7} + f_{s8} \cdot A_{s8} = 1.292$$

$$R_{c,cal1} := \frac{R_b}{\gamma_{b1}} + \frac{R_s}{\gamma_{s1}} = 2.606 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,kl} := \frac{R_{c,cal1}}{\xi_3} = 1.861 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,d1} := \frac{R_{c,kl}}{\gamma_{t1}} = 1.692 \quad \text{MN}$$

$$\frac{N_{Ed,1}}{R_{c,d1}} = 0.372$$

A2 projektavimo atvejis: A2+M1+R4

$$R_{c,cal2} := \frac{R_b}{\gamma_{b4}} + \frac{R_s}{\gamma_{s4}} = 1.99 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,kl2} := \frac{R_{c,cal2}}{\xi_3} = 1.422 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,d2} := \frac{R_{c,kl2}}{\gamma_{t4}} = 1.016 \quad \text{MN}$$

$$\frac{N_{Ed,2}}{R_{c,d2}} = 0.504$$

ACC projektavimo atvejis: A1+M1+R1

$$q_b := \alpha_b \cdot q_c = 11.5 \quad \text{MPa}$$

$$R_b := q_b \cdot A_p = 1.445 \quad \text{MN}$$

$$R_s := f_{s1} \cdot A_{s1} + f_{s2} \cdot A_{s2} + f_{s3} \cdot A_{s3} + f_{s4} \cdot A_{s4} + f_{s5} \cdot A_{s5} + f_{s6} \cdot A_{s6} + f_{s7} \cdot A_{s7} + f_{s8} \cdot A_{s8} = 1.292$$

$$R_{c,cal1} := \frac{R_b}{\gamma_{b1}} + \frac{R_s}{\gamma_{s1}} = 2.606 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,kl} := \frac{R_{c,cal1}}{\xi_3} = 1.861 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,d1} := \frac{R_{c,kl}}{\gamma_{t1}} = 1.692 \quad \text{MN}$$

$$\frac{N_{Ed,3}}{R_{c,d1}} = 0.716$$

Išvada: sąlyga tenkinama

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	72	76	0

Vidinių įrūsintos dalies sienų lenkiamo poliaus laikomosios galios skaičiavimas:

$$q_c := 23000 \text{ kPa} \quad f_{si1} := 85 \text{ kPa} \quad f_{si2} := 250 \text{ kPa} \quad f_{si3} := 140 \text{ kPa} \quad f_{si4} := 300 \text{ kPa} \quad f_{si5} := 0 \text{ kPa} \quad f_{si6} := 0 \text{ kPa} \quad f_{si7} := 0 \text{ kPa} \quad f_{si8} := 0 \text{ kPa}$$

$$N := 1196 \text{ kN} \quad h_1 := 0.86 \text{ m} \quad h_2 := 1.5 \text{ m} \quad h_3 := 2.0 \text{ m} \quad h_4 := 1.0 \text{ m} \quad h_5 := 0.0 \text{ m} \quad h_6 := 0.0 \text{ m} \quad h_7 := 0.0 \text{ m} \quad h_8 := 0.0 \text{ m}$$

$$M_d := 0 \text{ kNm}$$

$$Q_d := 488 \text{ kN} \quad \text{Nvertinamo sluoksnio gylis:} \quad \text{Max leistinas nuosėdis:}$$

$$d := 0.4 \text{ m} \quad h_s := 1.2 \text{ m} \quad s_w := 0.08 \text{ m}$$

Poliaus geometrinis ilgis:

Grafiko Rsn numeris pagal santyki:

$$h := 5.36 \text{ m}$$

$$n := 100 \cdot \frac{s}{d} = 20 \%$$

Pagrindo stiprumas po pamato padu:

iš 6.22, 6.23 grafikų

$$R_{s2} := 0.12 \cdot q_c \cdot 10^{-3} + 0.24 = 3 \text{ MPa}$$

$$A_b := 3.14 \cdot \frac{d^2}{4} = 0.126$$

Trinties jėga prie pamato šonų:

$$F_f := 3.14 \cdot d \cdot \left(h_1 \cdot \frac{f_{si1}}{3} + h_2 \cdot \frac{f_{si2}}{3} + h_3 \cdot \frac{f_{si3}}{3} + h_4 \cdot \frac{f_{si4}}{3} + h_5 \cdot \frac{f_{si5}}{3} + h_6 \cdot \frac{f_{si6}}{3} + h_7 \cdot \frac{f_{si7}}{3} + h_8 \cdot \frac{f_{si8}}{3} \right) = 430.431 \text{ kN}$$

Slėgis po pamato padu:

$$p := \frac{(N - F_f)}{A_b} = 6.095 \times 10^3 \text{ kPa} \quad \text{ne daugiau nei } R_{s2}$$

Pasisukimas ir pasislinkimas

Skaičiuojamasis pamato gylis:

$$d_d := h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8 = 5.36 \text{ m}$$

Horizontalios jėgos nuo momento aukštis virš pamato

$$h_m := \frac{M_d}{Q_d} = 0$$

Horizontalios jėgos pridėties taško skaičiuojamasis aukštis:

$$h_d := h - d_d + h_m = 0 \text{ m}$$

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

kai $F_f < N$:

Pamato posūkiui besipriešinančių jėgų atstojamoji:

$$F_Q := \frac{\left[(N - F_f) \cdot \mu \cdot d_d + 1.5 \cdot F_f \cdot \frac{d}{\pi} \right]}{2 \cdot (1.5 \cdot h_d + d_d)} = 199.061 \text{ kN}$$

$$\text{pamatas} := \text{if} \left[F_Q \geq 0.5 \cdot (\eta + 1) \cdot Q_d, \text{"nepasiusuka"}, \text{"pasiusuka"} \right] = \text{"pasiusuka"}$$

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	73	76	0

Pamato posukio centro gylis nuo skaičiuojamojo pagrindo paviršiaus z_0 :

$$z_0 := \frac{d_d}{1 + \frac{(Q_d \cdot \eta - F_Q)}{Q_d - F_Q}} = 4.639 \quad \text{m}$$

kadangi := if($z_0 < d_d$, "u formulė tinka", "netinka") = "u formulė tinka"

$$R_{s0.5} := 0.04q_c \cdot 10^{-3} + 0.1 = 1.02$$

Horizontalus pagrindo standumo modulis:

$$u_u := 0.01 \cdot d = 4 \times 10^{-3} \quad \text{m}$$

$$C_h := \frac{R_{s0.5} \cdot 10^3}{0.005 \cdot d} = 5.1 \times 10^5$$

$$i_u := 0.005 \quad \text{m}$$

$$u := \left[4Q_d \cdot \frac{(1.5h_d + d_d)}{C_h \cdot d \cdot d_d^2} \right] \cdot \left[1 + \frac{(h - d_d)}{z_0} \right] \cdot \left(1 - \frac{F_Q}{Q_d} \right) = 1.057 \times 10^{-3} \quad \text{m}$$

poslinkis := if($u < u_u$, "poslinkis leistinas", "poslinkis neleistinas") = "poslinkis leistinas"

$$i := \frac{u}{(z_0 + h - d_d)} = 2.279 \times 10^{-4} \quad \text{m}$$

pasisukimas := if($i < i_u$, "pasisukimas leistinas", "pasisukimas neleistinas") = "pasisukimas leistinas"

Gylis kuriame veikia didžiausias lenkimo momentas

Grunto prie pamato šoninio paviršiaus vidutinis stipris:

$$R_f := \frac{F_f}{\pi \cdot d \cdot d_d} = 63.904 \quad \text{kN}$$

Gylis, kuriame veikia didžiausias lenkimo momentas:

$$z_m := z_0 - \sqrt{z_0^2 - \frac{\left(1 - \frac{d^2 \cdot R_f}{2 \cdot Q_d} \right) \cdot d_d^2 \cdot z_0}{2 \cdot (1.5h_d + d_d)}} = 1.603 \quad \text{m}$$

Didžiausias polių veikiantis lenkimo momentas:

$$M := Q_d \cdot (h_d + z_m) - \frac{2 \cdot Q_d}{3 \cdot d_d^2 \cdot z_0} \cdot (1.5h_d + d_d) \cdot (3 \cdot z_0 - z_m) \cdot z_m^2 - \frac{d^2}{2} \cdot R_f \cdot z_m = 360.069 \text{ kNm}$$

Išvada: sąlyga tenkinama

1.14.3. Polių po kolonomis projektavimas

Projektuojami juostiniai poliniai pamatai po laikančiomis mūrinėmis sienomis. Poliai 500mm skersmens. Poliai remiami į abs. Alt +148.88 (IGS 4) polių geometrinis ilgis 4,7m. Mažiausias grunto kūginis stipris $q_c=12\text{MPa}$; šoninė trintis $f_s=100-225 \text{ kPa}$ pagal sluoksnius.

Kolonų gniuždomo poliaus laikomosios galios skaičiavimas:

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	74	76	0

Veikiančios įrašos:

$$N_{Ed,1} := 707 \cdot 10^{-3} = 0.707 \quad \text{MN}$$

$$N_{Ed,2} := 584 \cdot 10^{-3} = 0.584 \quad \text{MN}$$

Daliniai koeficientai:

Daliniai medžiagų patikimumo koef. atvejui M1:

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

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

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

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

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

Daliniai medžiagų patikimumo koef. atvejui M2:

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

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

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

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

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

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:

$$\xi_3 := 1.4$$

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

$$q_c := 12 \quad \text{MPa}$$

$$f_{s1} := 0.1 \quad \text{MPa} \quad f_{s2} := 0.225 \quad \text{MPa} \quad f_{s3} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s4} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s5} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s6} := 0.0 \quad \text{MPa} \quad f_{s7} := 0.0 \quad \text{MPa}$$

Geometriniai rodikliai:

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

$$h_1 := 0.6 \quad \text{m} \quad h_2 := 2.22 \quad \text{m} \quad h_3 := 0. \quad \text{m} \quad h_4 := 0. \quad \text{m} \quad h_5 := 0. \quad \text{m} \quad h_6 := 0 \quad \text{m} \quad h_7 := 0.0 \quad \text{m} \quad h_8 := 0.0 \quad \text{m}$$

$$d := 0.5 \quad \text{m}$$

$$A_p := \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 0.196 \quad \text{m}^2$$

$$A_{s1} := \pi \cdot d \cdot h_1 = 0.942 \quad \text{m}^2 \quad A_{s2} := \pi \cdot d \cdot h_2 = 3.487 \quad \text{m}^2 \quad A_{s3} := \pi \cdot d \cdot h_3 = 0 \quad \text{m}^2$$

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

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

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	75	76	0

Pirmas projektavimo atvejis: A1+M1+R1

$$q_b := \alpha_b \cdot q_c = 6 \quad \text{MPa}$$

$$R_b := q_b \cdot A_p = 1.178 \quad \text{MN}$$

$$R_s := f_{s1} \cdot A_{s1} + f_{s2} \cdot A_{s2} + f_{s3} \cdot A_{s3} + f_{s4} \cdot A_{s4} + f_{s5} \cdot A_{s5} + f_{s6} \cdot A_{s6} + f_{s7} \cdot A_{s7} + f_{s8} \cdot A_{s8} = 0.879$$

$$R_{c,cal1} := \frac{R_b}{\gamma_{b1}} + \frac{R_s}{\gamma_{s1}} = 1.95 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,k1} := \frac{R_{c,cal1}}{\xi_3} = 1.393 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,d1} := \frac{R_{c,k1}}{\gamma_{t1}} = 1.266 \quad \text{MN}$$

$$\frac{N_{Ed,1}}{R_{c,d1}} = 0.558$$

Antras projektavimo atvejis: A2+M1+R4

$$R_{c,cal2} := \frac{R_b}{\gamma_{b4}} + \frac{R_s}{\gamma_{s4}} = 1.489 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,k2} := \frac{R_{c,cal2}}{\xi_3} = 1.063 \quad \text{MN}$$

$$R_{c,d2} := \frac{R_{c,k2}}{\gamma_{t4}} = 0.759 \quad \text{MN}$$

$$\frac{N_{Ed,2}}{R_{c,d2}} = 0.769$$

Išvada: sąlyga tenkinama

1.15. Projekte atliktų skaičiavimų atitiktis projekto rengimo dokumentams, normatyvinių statybos techninių dokumentų reikalavimams

Projekte atliktų skaičiavimų rezultatai atitinka projekto rengimo dokumentų reikalavimus, normatyvinių statybos techninių dokumentų reikalavimus, o konstrukcinių elementų ir jungčių laikomosios galios išnaudojimas neviršija ribinių verčių

IN2328-01-TP-SK-S	Lapas	Lapų	Laida
	76	76	0