KONSTRUKTORIKS
BŪVKONSTRUKCIJU PROJEKTĒŠANAS BIROJS

SIA "KONSTRUKTORIKS"
Reģ. Nr.: 40003852459
Būvkom. reģ. Nr.: 4700-R

Blaumaņa 38/40, Rīga, LV-1011
Email: birojs@konstruktoriks.lv
Biroja tālr.: +(371) 25 149 649

Līguma Nr. **LU23.11/19**

Pasūtītājs **SIA "Liepajas ūdens"**
Reģ.Nr. 2103000897
Adrese, K.Valdemāra iela 12, Liepāja, LV-3401

"AERĀCIJAS SISTĒMAS TVERTŅU PADEVES CAURUĻVADU PĀRBŪVEI LĪBIEŠU IELĀ 33, LIEPĀJĀ"

BŪVPROJEKTS

Būvkonstrukcijas (BK)
Aprēķinu atskaite

Būvprojekta daļas izstrādātājs **SIA "KONSTRUKTORIKS"**
reg. 40003852459
Valdes loceklis **Sergejs Stešins**

Būvprojekta daļas vadītājs būvinž. **Sergejs Stešins**
Sert. Nr. **3-01449**

Rīga
2025. gada novembris

SĒJUMA SATURS

Sējuma saturs 2

1. SKAIDROJOŠS APRAKSTS 4

1.1. Kopējie dati 4
1.2. Izmantotie normatīvi un standarti 4
1.3. Ēkas vispārējais apraksts 4
1.4. Būvkonstrukciju tipi un materiāli: 4
1.5. Būvlaukuma ģeoloģiskie apstākļi 4
1.6. Iedarbes uz ēkas konstrukcijām 5
1.7. Ugunsdrošība 5
1.8. Aprēķina modelis 5
1.9. Būves telpiska noturība un aprēķina pieņēmumi 5
1.10. Ēkas aprēķina modeļa ģeometrija 5

2. PROJEKTĀ PIEŅEMTAS SLODZES 6

2.1. Būves seku klasi noteikšana 6
2.2. Konstrukciju rādītas pastavīgas slodzes 6
2.2.1. Platformas restes pašsvars (DL2) 6
2.2.2. Grunts spiediena slodzes uz sienām (GR) 6
2.3. Konstrukciju rādītas lietderīgas slodzes 7
2.3.1. Ūdens spiediena slodzes uz sienām un uz pamatu plātni (HIDRO1, HIDRO2 un HIDRO3) 7
2.3.2. Lietderīga slodze uz apkalpošanas platformu (LL1) 9
2.4. Vēja slodzes aprēķins 9
2.4.1. Vēja slodzes iedarbes aprēķins 9
2.5. Slodžu kombinācijas 12

3. PAMATU APRĒĶINS 13

3.1. Situācijas apraksts 13
3.2. Grunts reakcijas 13
3.3. Piepules pamatu plātnē. 15
3.4. Aprēķinu parametri. 18
3.5. Pamatu plātnes aprēķini. 19
3.5.1. Uz plātnes 1m^2. 19
3.6. Pamatu plātnes stiegrojuma aprēķins. 21
3.6.1. Pamatu plātnes aprēķinu parametri 21
3.6.2. Pamatu plātnes stiegrojuma pārbaude 22

4. DZELZSBETONA KONSTRIKCIJAS– SIENAS 24

4.1. Aprēķinu shēma. 24
4.1.2. Piepūles. 24
4.1.3. Deformācijas 25
4.1.4. Sienu aprēķinu parametri 26
4.1.5. Sienu stiegrojuma pārbaude 27

5. TĒRAUDA PLATFORMAS SIJAS APRĒĶINS 28

5.1. Aprēķinu shēma un slodzes. 28
5.2. Piepūles. 29
5.3. Deformācijas. 30
5.4. Aprēķinu parametri un rezultāti. 31

6. JAUNO ATVĒRUMU IZBŪVE ESOŠĀS BIOLOĢISKĀS APSTRĀDES BLOKU (TVERTŅU) DZELZSBETONA SIENĀS 32

6.1. Situācijas apraksts 32

6.2. Cauruļu ievadu un izvadu atvērumu tipi atbilstoši esošai situācijai. 34
6.2.1. I tips 34
6.2.2. II tips 35
6.2.3. III tips 36
6.2.4. IV tips 37
6.2.5. V tips 38
6.2.6. VI tips 39
6.2.7. VII tips 39

1. SKAIDROJOŠS APRAKSTS

1.1. Kopējie dati

Būvkonstrukciju būvprojekts "Notekūdeņu spiedvadu pieslēguma atjaunošana un pieņemšanas kameras pirms priekšattīrīšanas bloka izveide Liepājas notekūdeņu attīrīšanas ietaisēs" Lībiešu ielā 33, Liepājā izstrādāts saskaņā ar:

- SIA "LAKALME" izstrādātu būvprojekta ŪKT sadaļu;
- Latvijas Republikas spēkā esošo likumdošanu, kā arī ar citiem saistošajiem normatīvajiem aktiem. Projekta mērķis ir tirdzniecības ēkas būvkonstrukciju projekts.

1.2. Izmantotie normatīvi un standarti

Projekta būvkonstrukciju daļa izstrādāta saskaņā ar Latvijas Republikā spēkā esošiem normatīvajiem dokumentiem:

- LR Būvniecības likums;
- MK 2014.gada 19.augusta noteikumi Nr.500 "Vispārīgie būvnoteikumi";
- LBN 003-19 - "Būvklimatoloģija";
- LBN 005-15 "Inženierizpētes noteikumi būvniecībā";
- LBN 201-15 "Būvju ugunsdrošība";
- LVS EN 1990 "Konstrukciju projektēšanas pamatprincipi";
- LVS EN 1991-1-1 "Vispārīgās iedarbes";
- LVS EN 1992-1-1 "Dzelzsbetona konstrukciju projektēšana";
- LVS EN 1993-1-1 "Tērauda konstrukciju projektēšana";
- LVS EN 1997-1 "Ģeotehniskā projektēšana";
- LVS EN 1997-2 "Ģeotehniskā projektēšana. 2. daļa: Būvpamatnes izpēte un pārbaudes";
- LVS EN 1090 "Tērauda konstrukciju un alumīnija konstrukciju izgatavošana"
- LVS EN 13670 "Betona konstrukciju izgatavošana".

1.3. Ēkas vispārējais apraksts

- par relatīvo augstuma atzīmi ±0.000 pieņemts zemes līmenis, kas atbilst +7.600 Latvijas normālo augstumu sistēmā LAS-2000,5;
- būves izmēri plānā zemes līmenī: 4.5 x 4.5m;
- būves augstums: ~4,00 m;
- paredzēts veidot bez karkasa shēmā ar nesošām dzelzsbetona sienām;
- Būves stingums
  - būvēšanas laikā un ekspluatācijā noturību paredzēts nodrošināt ar sienu iespīlējumiem pamatos un šķērsienām.

1.4. Būvkonstrukciju tipi un materiāli:

- pamatne zem pamatiem:
  - esoša grunts uzbērta, blietēta.
- pamati: paredzēti sekla ieguluma, monolīta dzelzbetona plātne ar izmēriem 4.7x4.7x0.3m; stiegrojums B500B klases; betons C40/50;
- būvbedres aizbēršana: ar vidēji rupjo smilts fr.0/3 (γ= 1.70 g/cm^3, sausā). Smilts blietēt pa 20 cm biezām kārtām līdz sablīvējuma pakāpei - k=0.95, ko pārbauda ar dinamisko grunts blīvuma mērītāju skatīt kopā ar teritorijas sadaļu;
- Sienas: monolīta dzelzsbetona biezumā 250mm; betons C40/50; stiegrojums B500B.

1.5. Būvlaukuma ģeoloģiskie apstākļi

Grunts inženierģeoloģiskie apstākļi būvlaukumā pieņemti analitiski, vērtējot skatrakumus. Jaunas sadales kameras projektēšanas zona ir esošs uzbērums, uzberuma augstums ~4m, aptuveni 50 gadu laikā-konsolidējošs.

	Zemes virsmas absolūta atzīme (LAS)	8.00... 7.40			
	Pieņemtie grunts parametri:				
-	Smilts	γ= 17 kN/m^3	ϕ = 30°	e= 0.70	E = 10 MPa

1.6. Iedarbes uz ēkas konstrukcijām

Būvniecības vietai ir sekojoši klimatiskie raksturojumi saskaņā ar LBN 003-19 "Būvklimatoloģija"; LVS EN 1991-1-3 un LVS EN 1991-1-4 prasībām:

- Raksturīgā sniega slodze s_k– 1,25 kN/m²;
- Vēja spiediena pamatvērtība q_b – 0,46 kN/m²($v_{b,0}$=27 m/s);
- Grunts normatīvais sasaluma dziļums, kas iespējams reizi 10 gados – 94 cm.

Lietderīgā slodze:

- Raksturīgā slodze no ūdens – 10 kN/m^3
- Slodze uz apkalpošanas platformu – q_k=1 kN/m^2

1.7. Ugunsdrošība

Projektējamai ēkai ir noteikta U3 ugunsizturības pakāpe. Ugunsizturība netiek normēta.

1.8. Aprēķina modelis

Būvstatikas aprēķiniem tika izveidots pilns GEM aprēķina modelis, kurā ir iemodelēti:

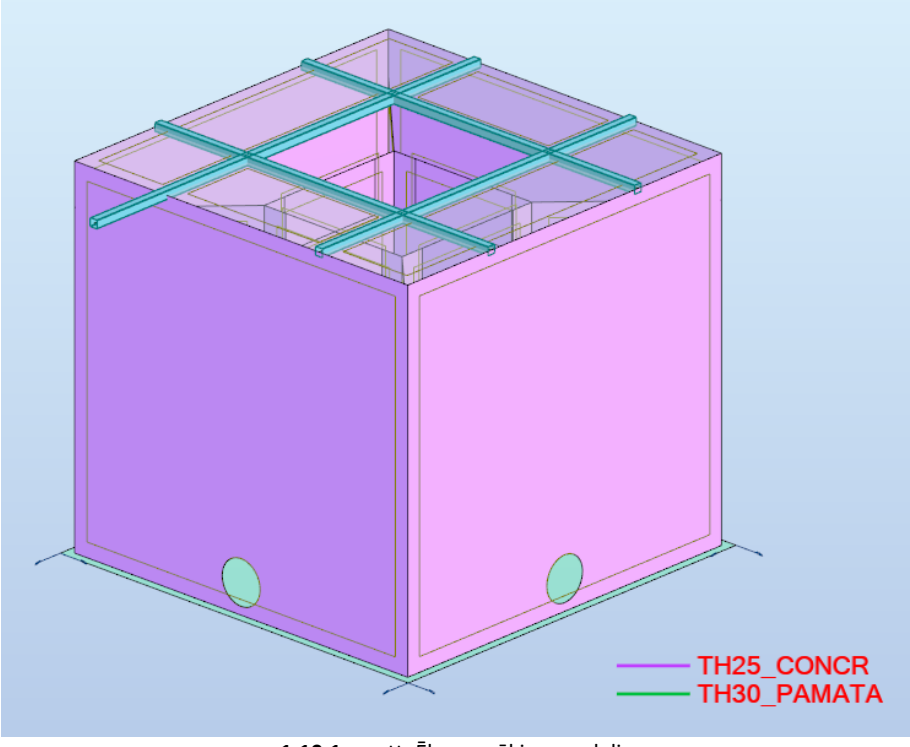
- visi vertikālie un horizontālie nesošie elementi ar atbilstošiem šķērsgriezumiem un stingumiem
- slodzes un to sakārtojumi atbilstoši LVS EN 1990, LVS EN 1991 (pasūtītāja projektēšanas uzdevums)

1.9. Būves telpiska noturība un aprēķina pieņēmumi

Ēkas konstruktīva shēma veidota kā saistīta sistēma (braced system) atbilstoši LVS EN1992-1-1 p.5.8.1. terminoloģijai. Telpiska noturība nodrošināta ar kolonnu iespīlējumiem pamatos.

Aprēķina modeļa rezultāts parada, kā telpiska noturība ir nodrošināta. Pēc šī aprēķina modeļa rezultātiem ir veikta horizontālu saistošo elementu dimensionēšana.

1.10. Ēkas aprēķina modeļa ģeometrija



1.10.1. att. Ēkas aprēķina modelis

Pamatu plātne– dzelzsbetons C40/50 300mm;
Sienas-- dzelzsbetons C40/50 250mm.

BK sadaļas vadītājs: Sergejs Stešins
Būvinženieris Sert. 3-01449
25.11.2025. _____

2. PROJEKTĀ PIEŅEMTAS SLODZES

2.1. Būves seku klasi noteikšana

Ēkas seku klase (LVS NE 1991-1-7+AC:2014 (LV), A.1. tab.)	**CC3**	
Ēkas funkcija	**Ēkas, kas satur bīstamas vielas un / vai kurās notiek bīstami (tehnoloģiski) procesi**	
Ēkas stāvu skaits	1	st.
Grīdas laukums stāvā	20,25	m^2

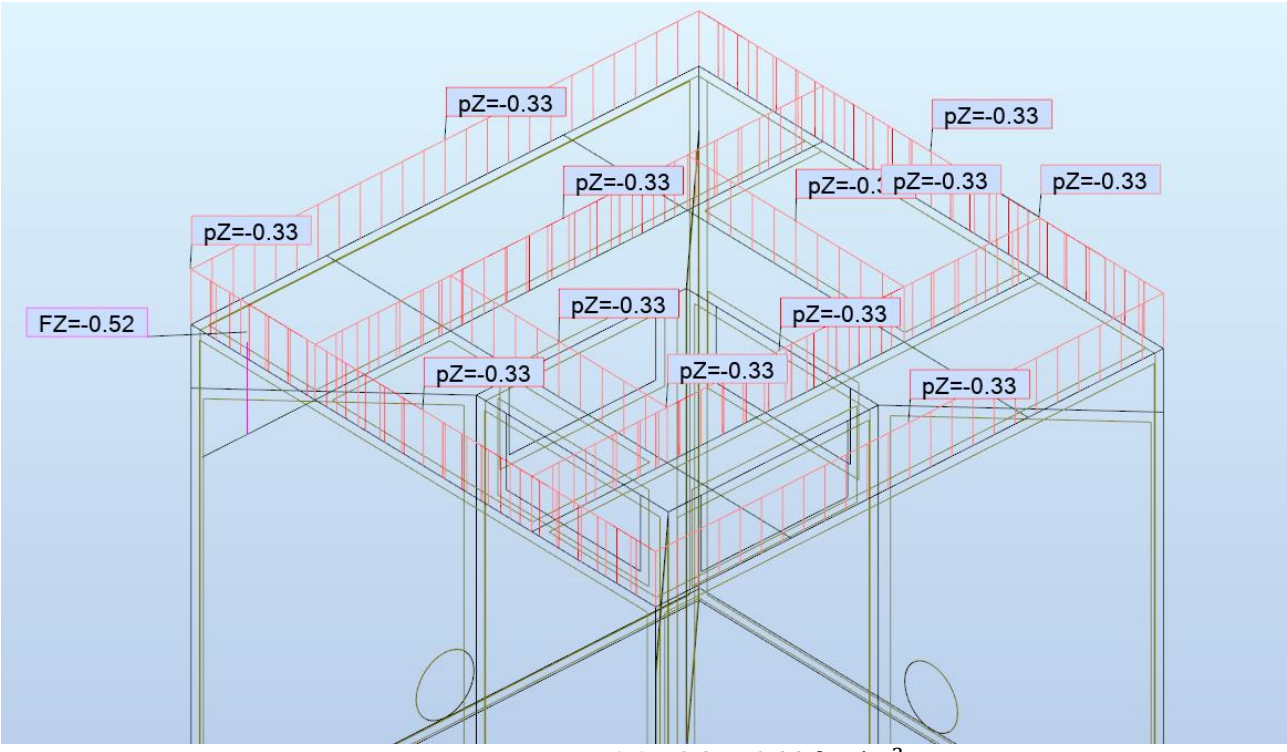
2.1.1. tab.

Saskaņā ar LVS EN 1990, CC3 seku klase aprēķinos jāņem vērā palielinot slodzes par 10%. Visas slodzes reizināti ar 1.1.

2.2. Konstrukciju rādītas pastavīgas slodzes

Konstrukciju pašsvara slodzes pieņemtas atbilstoši LVS EN 1990. Visām pastāvīgām slodzēm pielietots drošuma koeficients $\gamma_{Gj,sup}$=1,35 atbilstoši LVS EN 1990:2003/NA:2005 punktam NA.2.3.2.

2.2.1. Platformas restes pašsvars (DL2)



2.2.1.1. att. $g_k = 1.1 * 0.3 = 0.33\ kN/m^2$

2.2.2. Grunts spiediena slodzes uz sienām (GR)

Aizbērama grunts augstums $H = 1.45m$

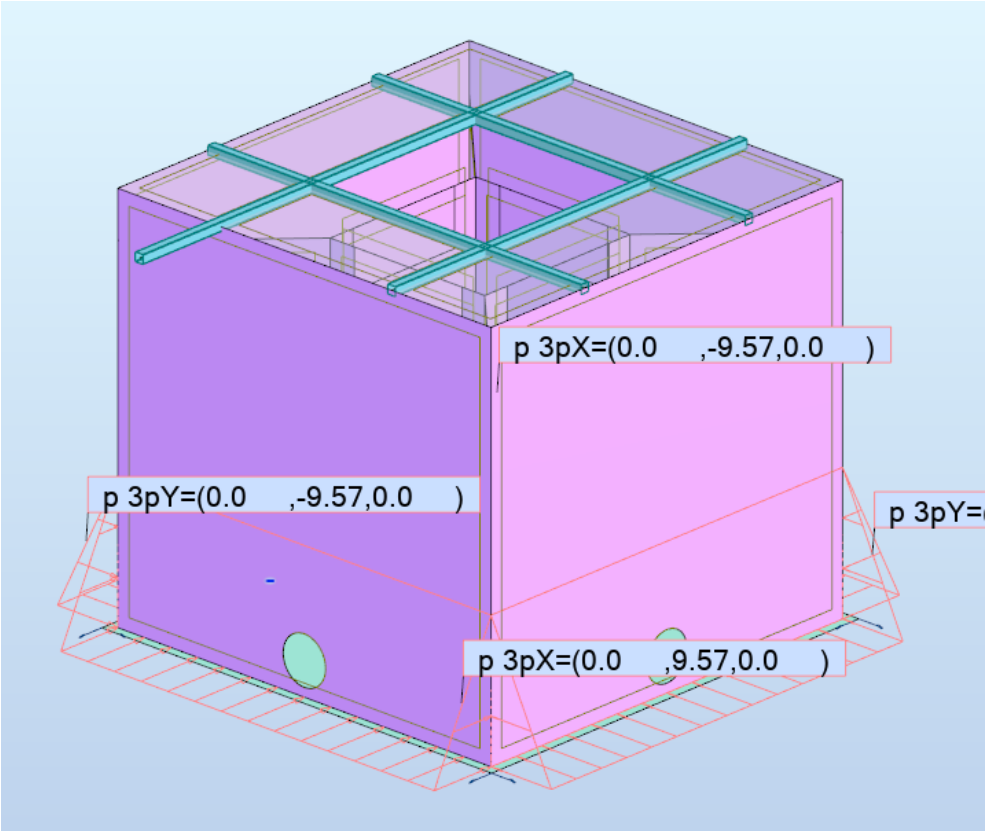
Grunts parametri: $\gamma = 18\ kN/m^3$

$\varphi = 30°$

$g_k = \gamma\ H\ tg^2(45 - \varphi/2)$

Uz sienu:

$$\boldsymbol{g_k} = 1.1 * 18 * 1.45 * tg^2\left(45 - \frac{30}{2}\right) = 1.1 * 8.7 = \mathbf{9.57\ kN/m^2}$$



2.2.2.1. att.

2.3. Konstrukciju rādītas lietderīgas slodzes

Aprēķinos izskatītas dažadas situācijas:

- Visas kameras nodalījumi pilnie ar ūdeni
- Ar ūdeni aizpildīts vidus nodalījums un divi malēji
- Ar ūdeni aizpildīts vidus nodalījums un viens malējais

2.3.1. Ūdens spiediena slodzes uz sienām un uz pamatu plātni (HIDRO1, HIDRO2 un HIDRO3)

Ūdens augstums:

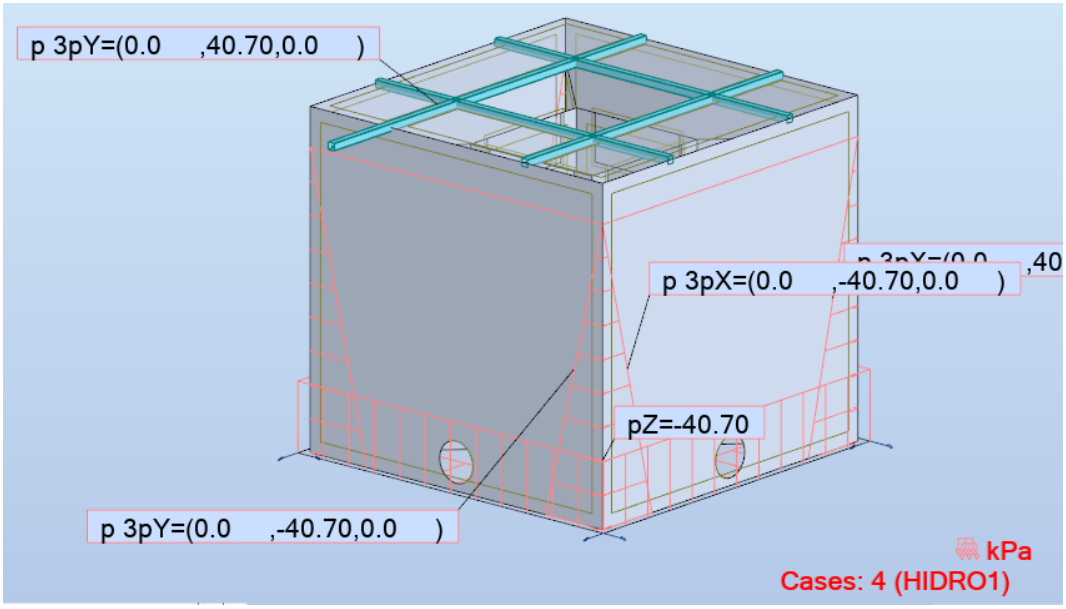
$H = 3.7\ m$

$\rho = 10\ \ kN/m^3$

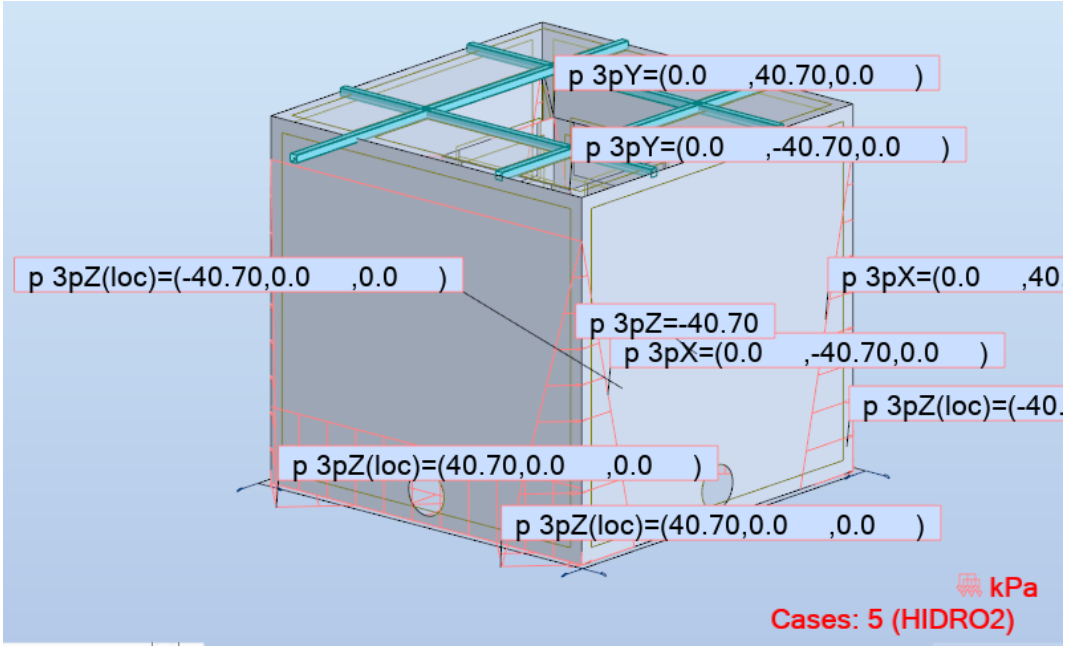
$q_k = \ \rho\ H$

Uz kameras sienām un pamatu plātni:

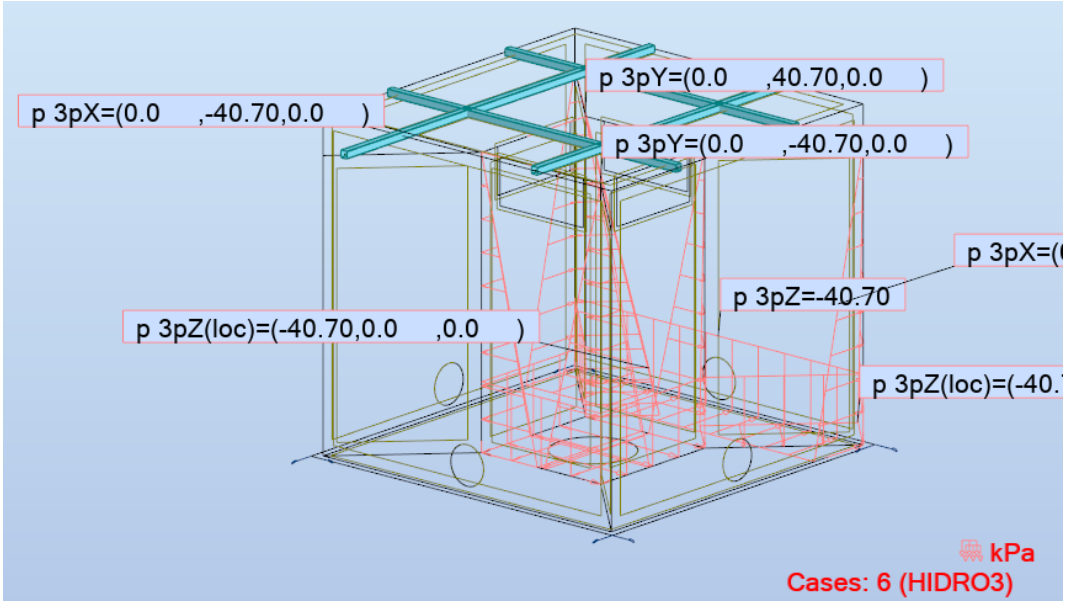
$$\boldsymbol{q_k} = 1.1 * 10 * 3.7\ \ =\ \ 1.1 * 3.7 = \mathbf{40.7}\ \boldsymbol{kN/m^2}$$



2.3.1.1. att.

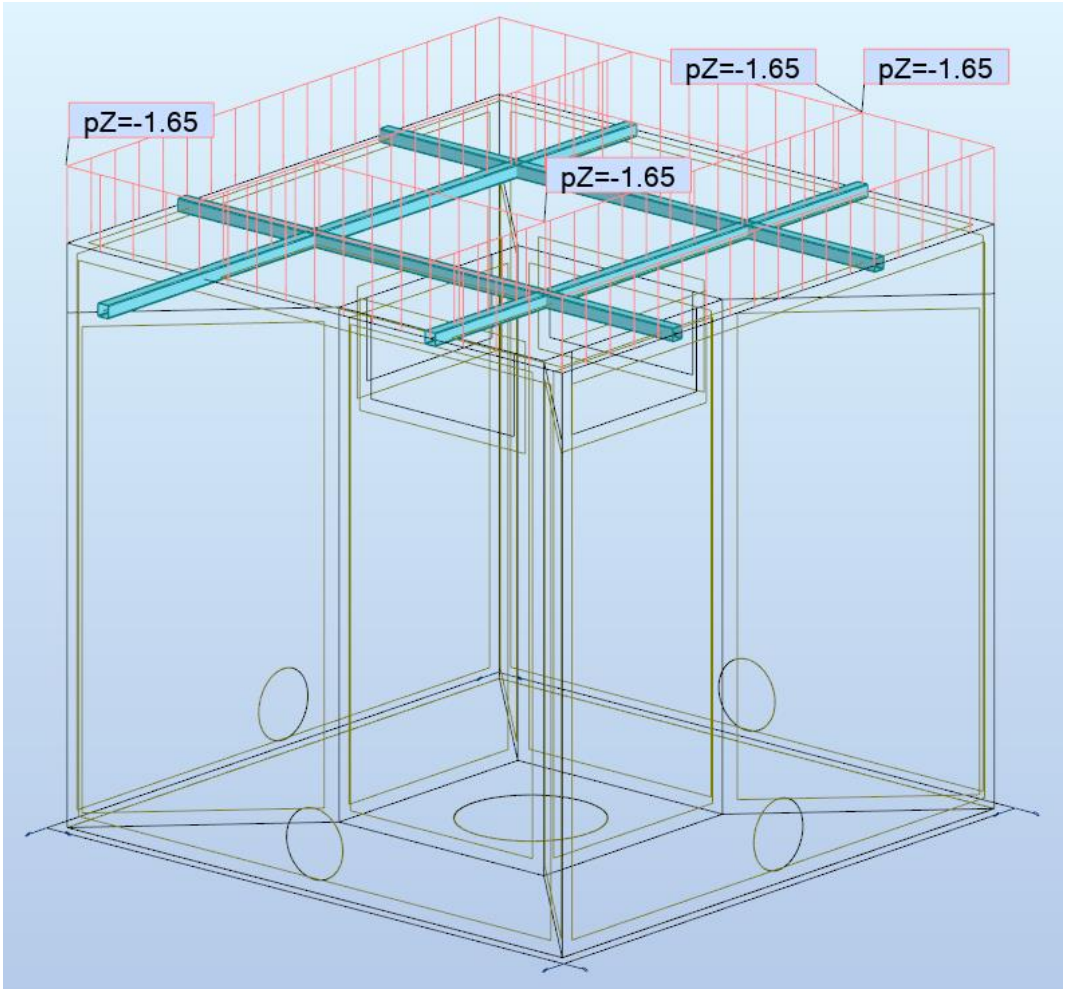


2.3.1.2. att.



2.3.1.3. att.

2.3.2. Lietderīga slodze uz apkalpošanas platformu (LL1)

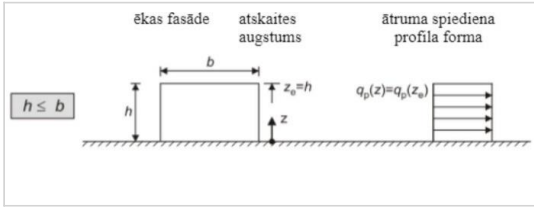


2.3.2.1. att. $q_k = 1.1 * 1.5 = 1.65\ kN/m^2$

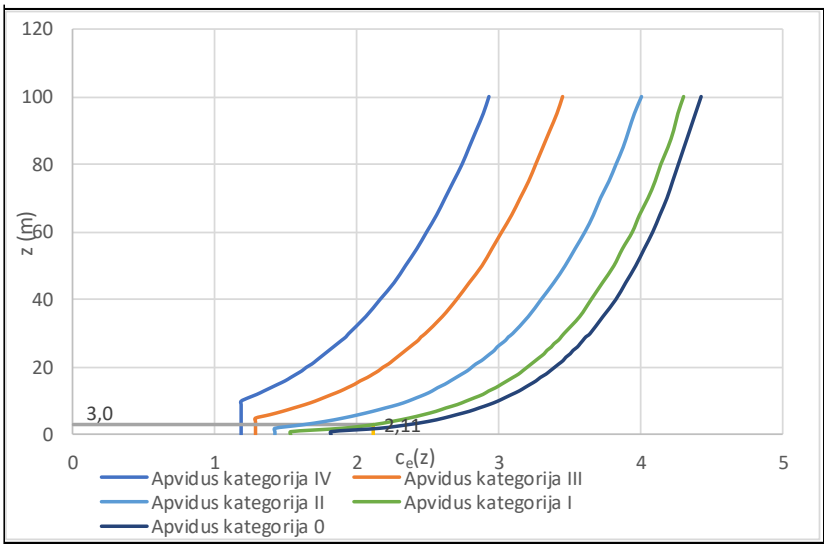
2.4. <u>Vēja slodzes aprēķins</u>

2.4.1. Vēja slodzes iedarbes aprēķins

2.4.1.1. Vēja pīķa ātruma spiediena aprēķins

	*Ēkas fasādes augstums, h (z_e)*		*3,00*	m
	Ēkas platums šķērsām vēja virzienām, b		*4,50*	m
		h ≤ b		
	Fundamentālais vēja pamatātrums (LVS EN 1991-1-4:2005/NA:2011, NA.2.2.)	*Baltijas jūras piekrastes zonā*		
		v_b	*27*	m/s
	Gaisa blīvums (LVS EN 1991-1-4+A1+AC:2014 (LV), punkts 4.5.(1)	ρ	*1,25*	lg/m^3
	Apvidus kategorija (LVS EN 1991-1-4+A1+AC:2014 (LV), 4.1. tabula)	*Apvidus kategorija I*		
	Ezeri vai līdzena horizontālas teritorijas ar nenozīmīgu veģetāciju un bez šķēršļiem			

2.4.1.1.1. tab.



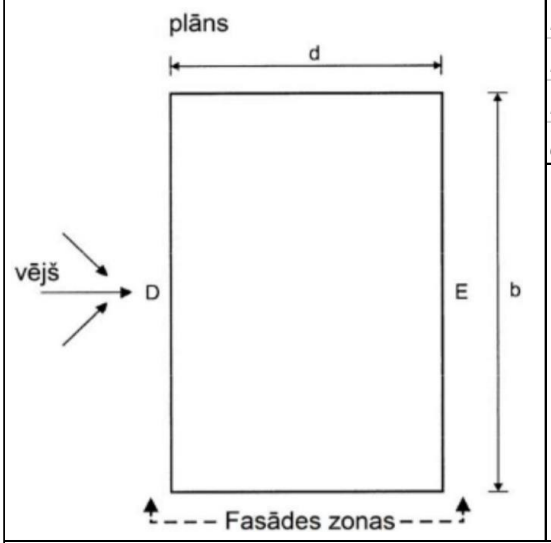
Ekspozīcijas faktors (LVS EN 1991-1-4+A1+AC:2014 (LV), 4.2		
$c_e(z)$	2,11	
$h(z_e)$	3,00	m

Nosaukums	Apzīmējums vai formula	Rezultāts	Mērv.
Vēja spiediena pamatvērtība (LVS EN 1991-1-4+A1+AC:2014 (LV), formula 4.10)	$\rho_b = 0{,}5\rho\ v_b^2$	0,46	kN/m^2
Vēja pīķa ātruma spiediens (LVS EN 1991-1-4+A1+AC:2014 (LV), formula 4.8)	$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 0{,}5\rho \cdot v^2_m(z) = \underline{c_e(z) \cdot \rho_b}$	**0,96**	kN/m^2

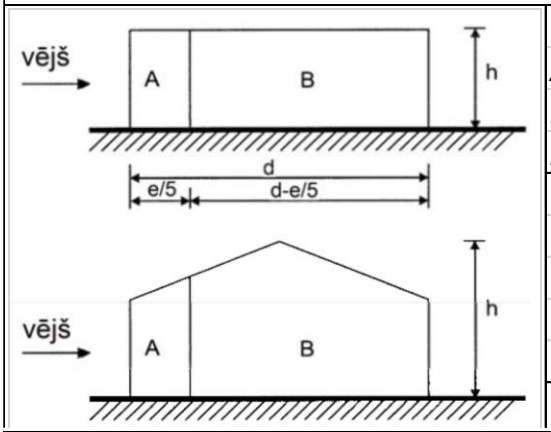
2.4.1.1.2. tab.

2.4.1.2. Vēja spiediena aprēķins

Rekomendējamās ārējā spiediena koeficienta vērtības pieņemtas saskaņā ar LVS EN 1991-1-4+A1+AC:2014 (LV) tabulām 7.1, 7.4a un 7.4b.		
Vēja spiediens, kas darbojas uz ēkas ārējām virsmām (LVS EN 1991-1-4+A1+AC:2014 (LV), formula 5.1)	$w_e = q_p(z)\ c_{pe}$	
Ārējā spiediena koeficients (LVS EN 1991-1-4+A1+AC:2014 (LV), punkts 7.2.1)	$c_{pe} = c_{pe,10}$	



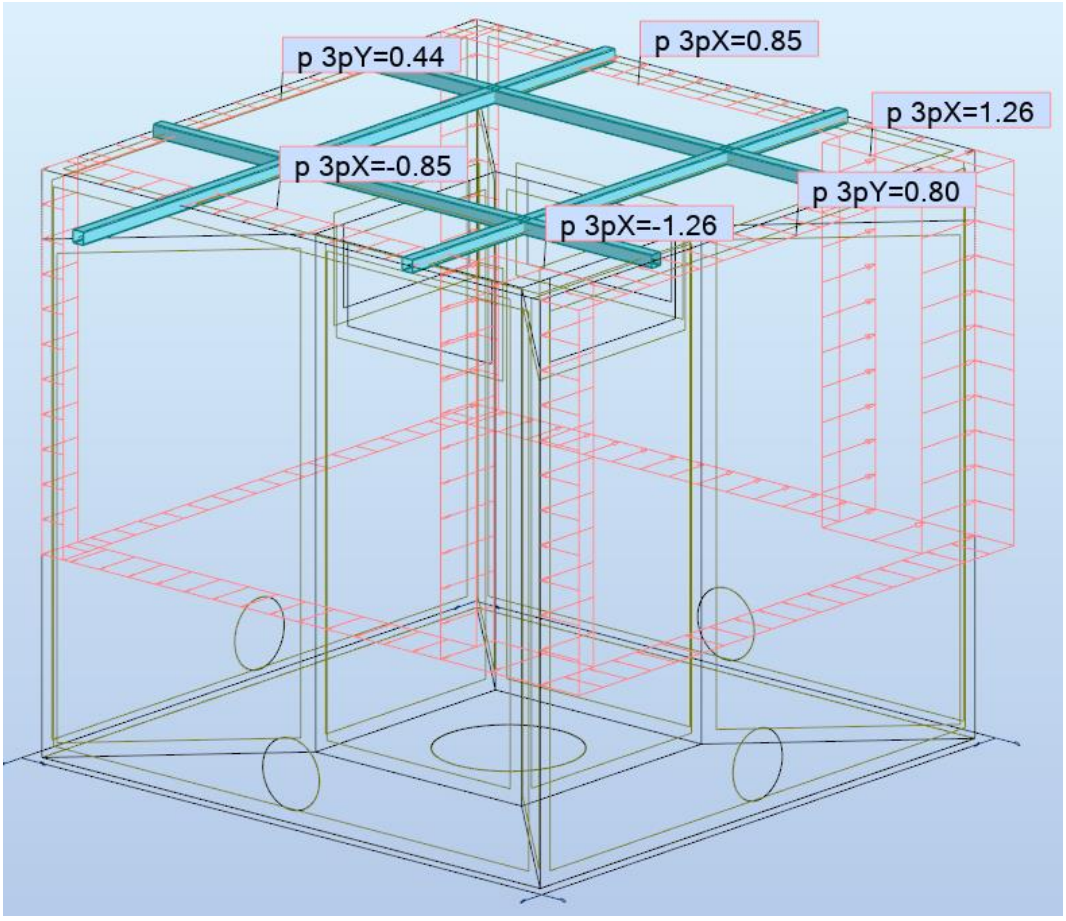
Ēkas fasādes augstums, h (ze)	3,00	m
Ēkas platums šķērsām vēja virzienām, b	4,50	m
Ēkas platums garenām vēja virzinenām, d	4,50	m
e = min(b vai 2h)	4,50	



Fasādes zonas, ja e ≥ d				
A zona = e / 5			0,90	m
B zona = d - e/5			3,60	m
h /d			0,67	
$c_{pe,A}$ =	-1,20	w_A	-1,15	kN/m^2
$c_{pe,B}$ =	-0,80	w_B	-0,77	kN/m^2
$c_{pe,C}$ =	-	w_C	-	kN/m^2
$c_{pe,D}$ =	0,76	w_D	0,73	kN/m^2
$c_{pe,E}$ =	-0,41	w_E	-0,40	kN/m^2

2.4.1.2.1. tab.

$w_D = 1.1 * 0.73 = 0.80\ kN/m^2$
$w_E = 1.1 * 0.40 = 0.44\ kN/m^2$
$w_A = 1.1 * 1.15 = 1.26\ kN/m^2$
$w_B = 1.1 * 0.77 = 0.85\ kN/m^2$



2.4.1.2.2. att.

2.5. Slodžu kombinācijas

Nr.	Pastāvīga slodze			Lietderīga slodze				Vējš Y+	Slodžu sakārtojuma tips
	DL1	DL2	GR grunts	LL1	HIDRO1 ūdens	HIDRO2 ūdens	HIDRO3 ūdens	WIND Y+	
	1	2	8	3	4	5	6	7	
9	1,35	1,35	1,35	1,50	-	-	-	-	ULS_STR/GEO bez vēja
10	1,35	-	-	-	1,00	-	-	-	
11	1,35	-	-	-	-	1,00	-	-	
12	1,35	-	-	-	-	-	1,00	-	
13	1,35	1,35	1,35	-	1,00	-	-	-	
14	1,35	1,35	1,35	-	-	1,00	-	-	
15	1,35	1,35	1,35	-	-	-	1,00	-	
16	1,35	-	-	-	1,00	-	-	1,50	ULS_STR/GEO ar vēja
17	1,35	-	-	-	-	1,00	-	1,50	
18	1,35	-	-	-	-	-	1,00	1,50	
19	1,35	1,35	1,35	-	1,00	-	-	1,50	
20	1,35	1,35	1,35	-	-	1,00	-	1,50	
21	1,35	1,35	1,35	-	-	-	1,00	1,50	
22	0,90	-	-	-	1,00	-	-	1,50	ULS_STR GEO M max/N min ULS_EQU Pamatiem
23	0,90	-	-	-	-	1,00	-	1,50	
24	0,90	-	-	-	-	-	1,00	1,50	
25	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	SLS_CHR
26	1,00	-	-	-	1,00	-	-	1,00	
27	1,00	-	-	-	-	1,00	-	1,00	
28	1,00	-	-	-	-	-	1,00	1,00	
29	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	-	1,00	
30	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	1,00	
31	1,00	1,00	1,00	-	-	-	1,00	1,00	
32	1,00	-	-	-	1,00	-	-	-	SLS_QPR
33	1,00	-	-	-	-	1,00	-	-	
34	1,00	-	-	-	-	-	1,00	-	
35	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	-	-	
36	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	
37	1,00	1,00	1,00	-	-	-	1,00	-	
38	1,00	1,35	1,35	1,50	1,00	-	-	-	ULS

2.5.1.1.1. tab.

3. PAMATU APRĒĶINS

3.1. Situācijas apraksts

Objektā zemes virsmas atzīme 8m – 7.4m (LAS-2000,5). Projektējamā zemes virsmas atzīme 7.600 (LAS-2000,5).

Objektā ir uzbērta grunts, uzberuma augstums apmēram 4m, kas aptuveni par 50 gadiem ir konsolidējies.

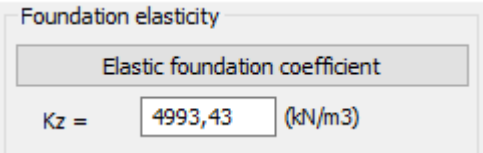
Uz esoša uzberuma grunts paredzēts izbūvēt pamatu plātni un sadales kameru.

Uberta grunts pieņemtie parametri: $\gamma = 17\ kN/m^3$; $\varphi = 30°$; $E = 10MPa$.

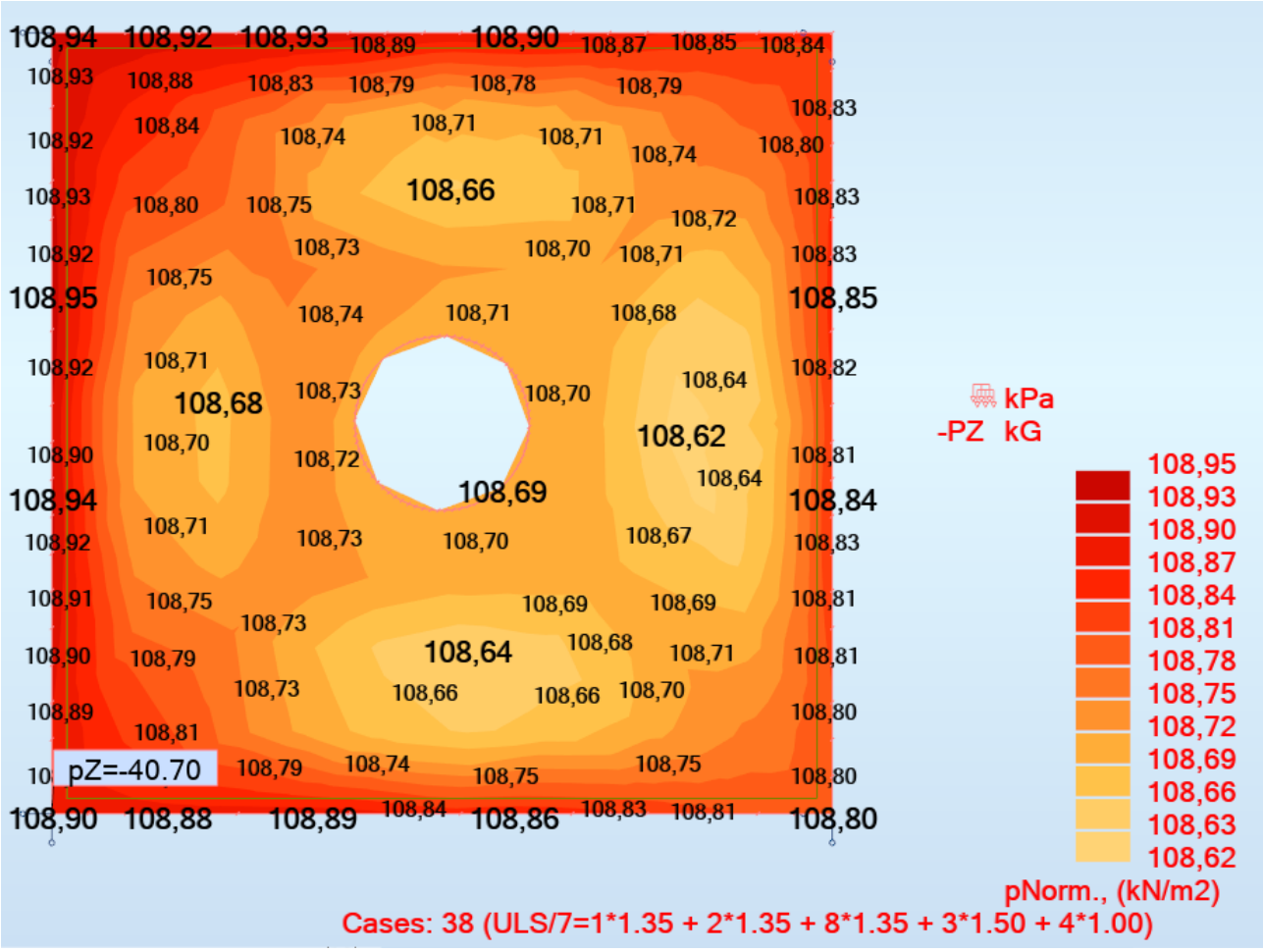
Nestspējas aprēķini veikti pēc pieņēmtiem grunts parametriem saskaņā ar LVS EN-1997-1 punktu D.4 ar Robot Structural Analysis 2024 palīdzību.

3.2. Grunts reakcijas

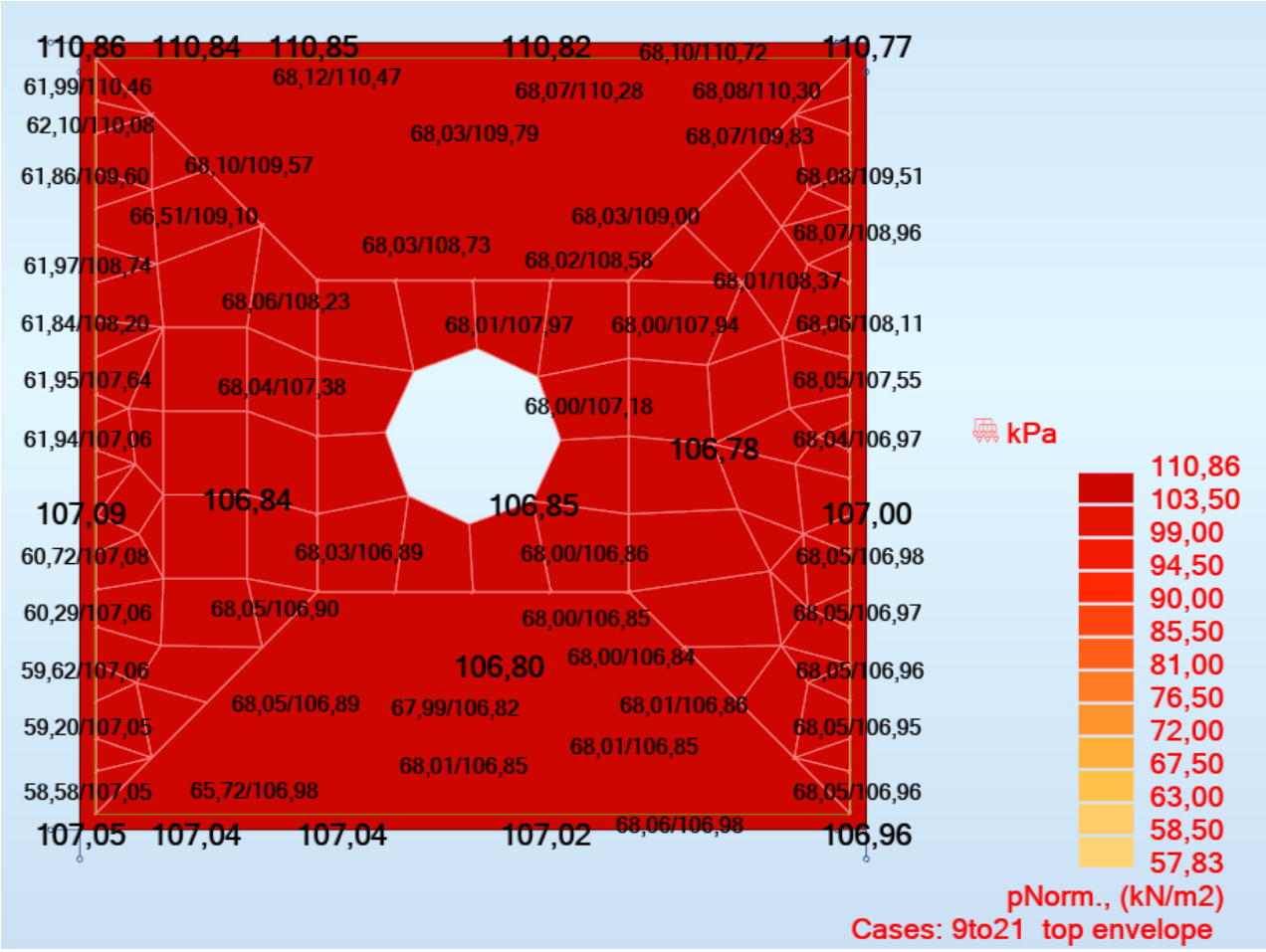
Aprēķinot pamatus, tika izveidots modelis ar pamatu plātni uz grunts. Pieņemts vājš grunts, ņemot vērā ka teritorijā ir esošs uzberums, pieņemts elastības koeficients $K_z < 5000\ kN/m^2$



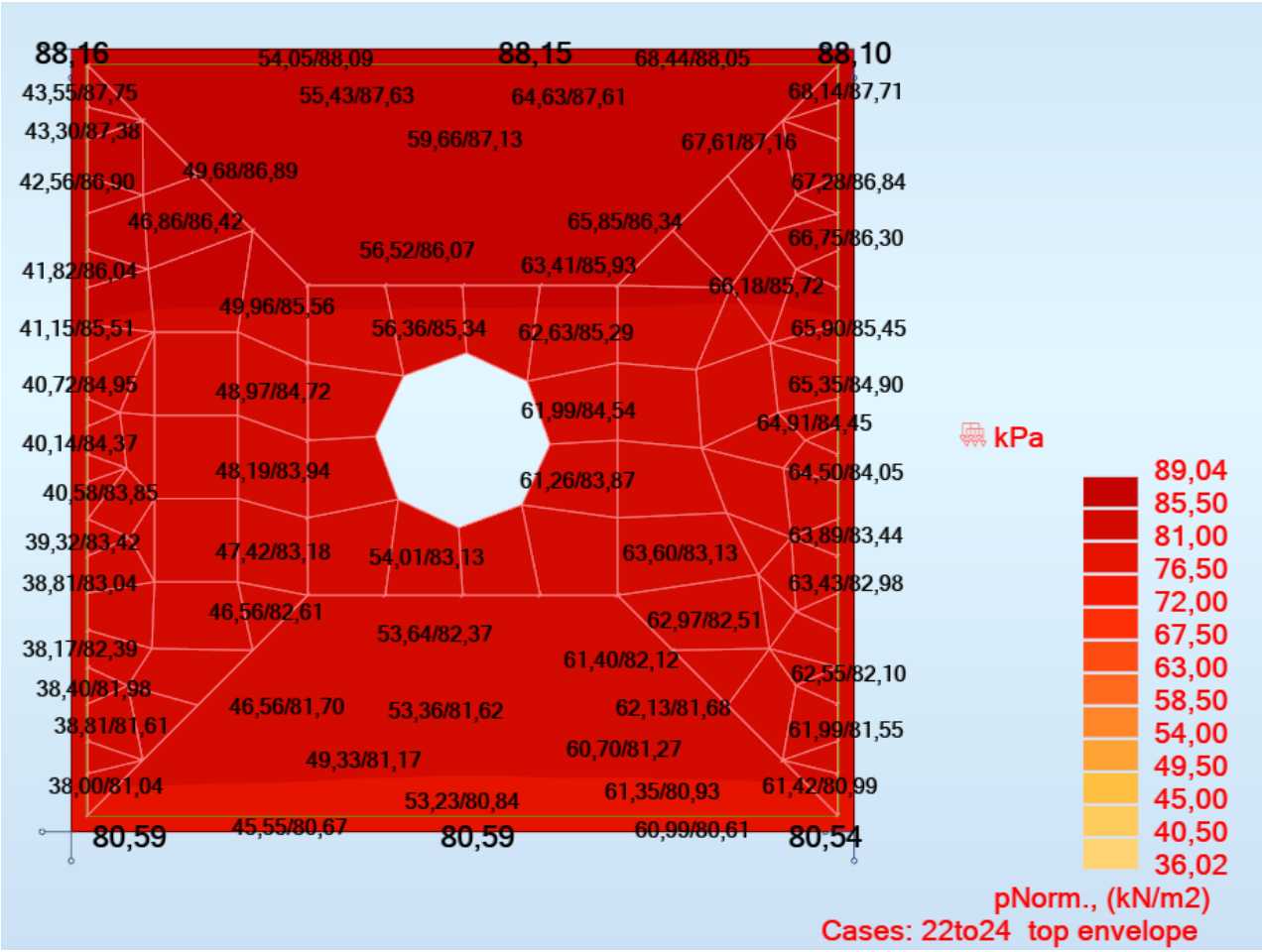
3.2.1. att.



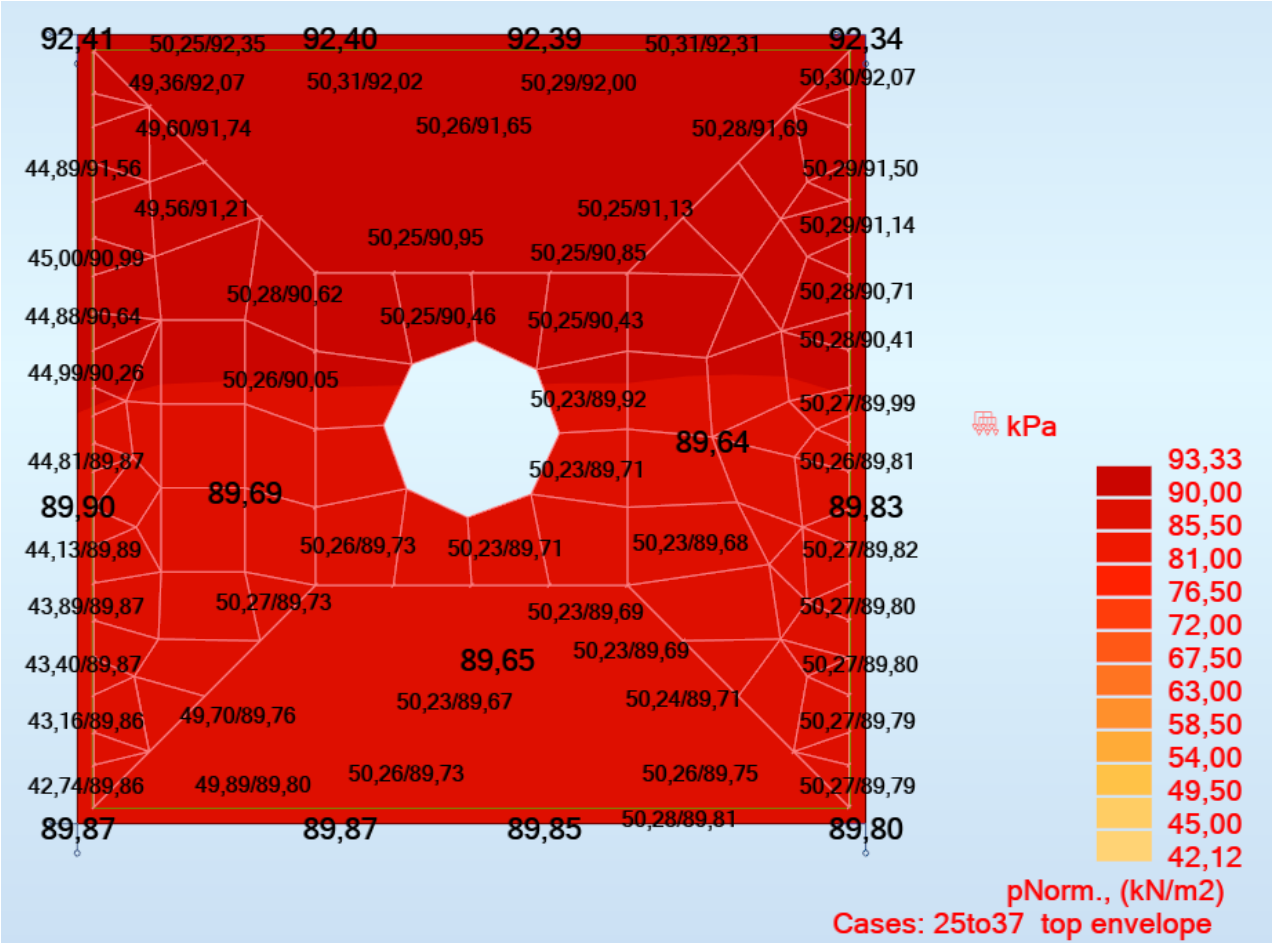
3.2.2. att. Grunts spiediens. ULS



3.2.3. att. Grunts spiediens. ULS

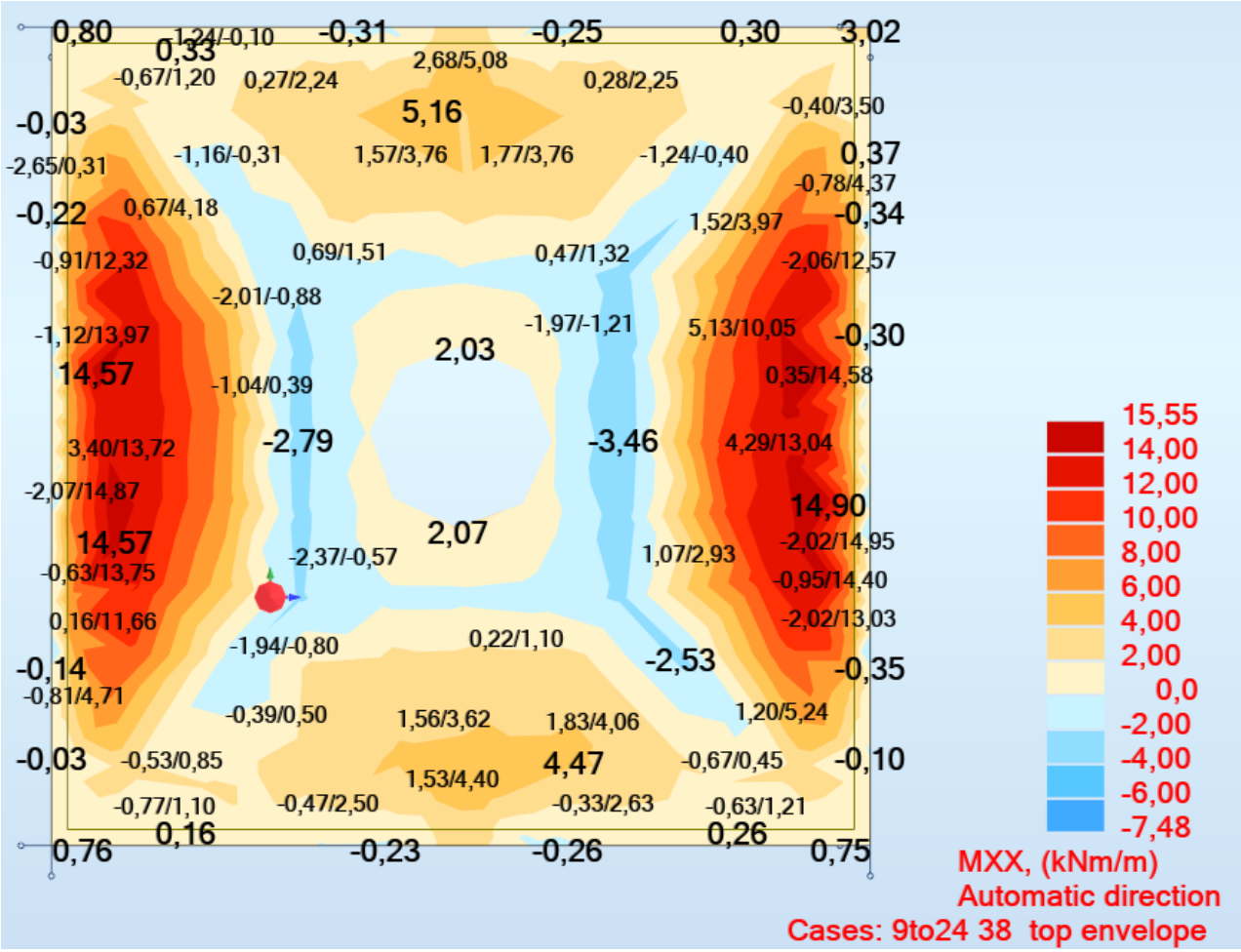


3.2.4. att. Grunts spiediens. EQU

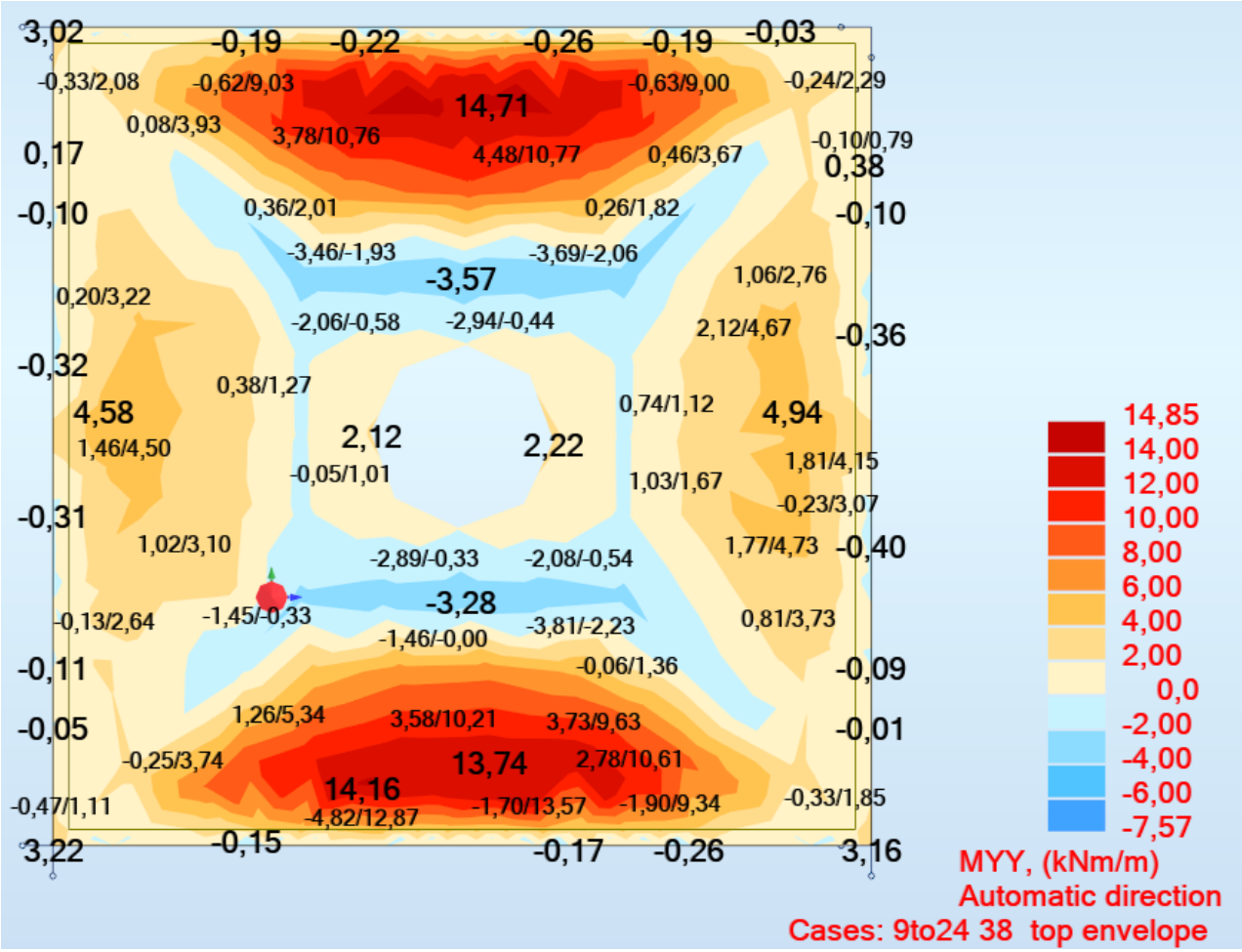


3.2.5. att. Grunts spiediens. SLS

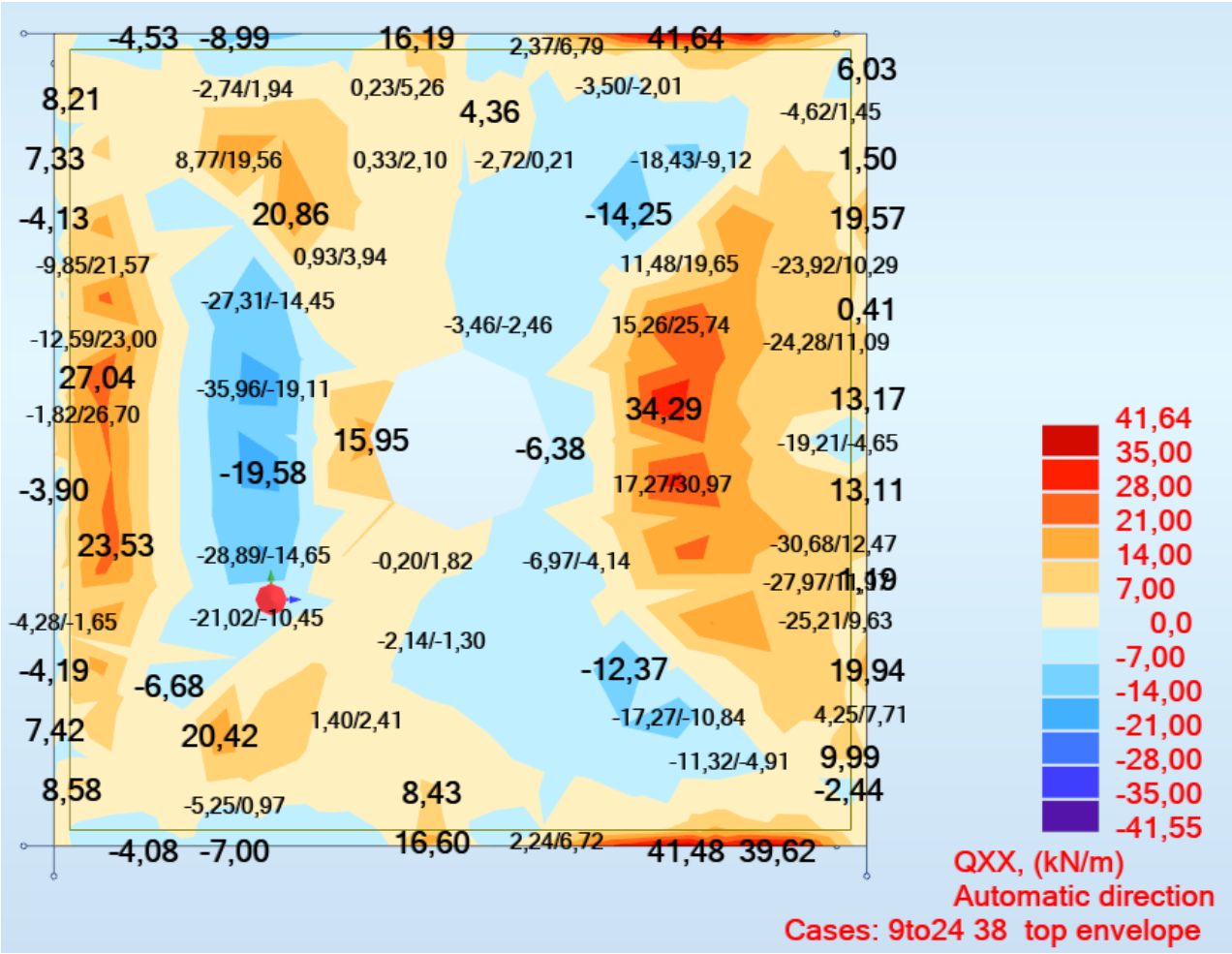
3.3. Piepules pamatu plātnē.



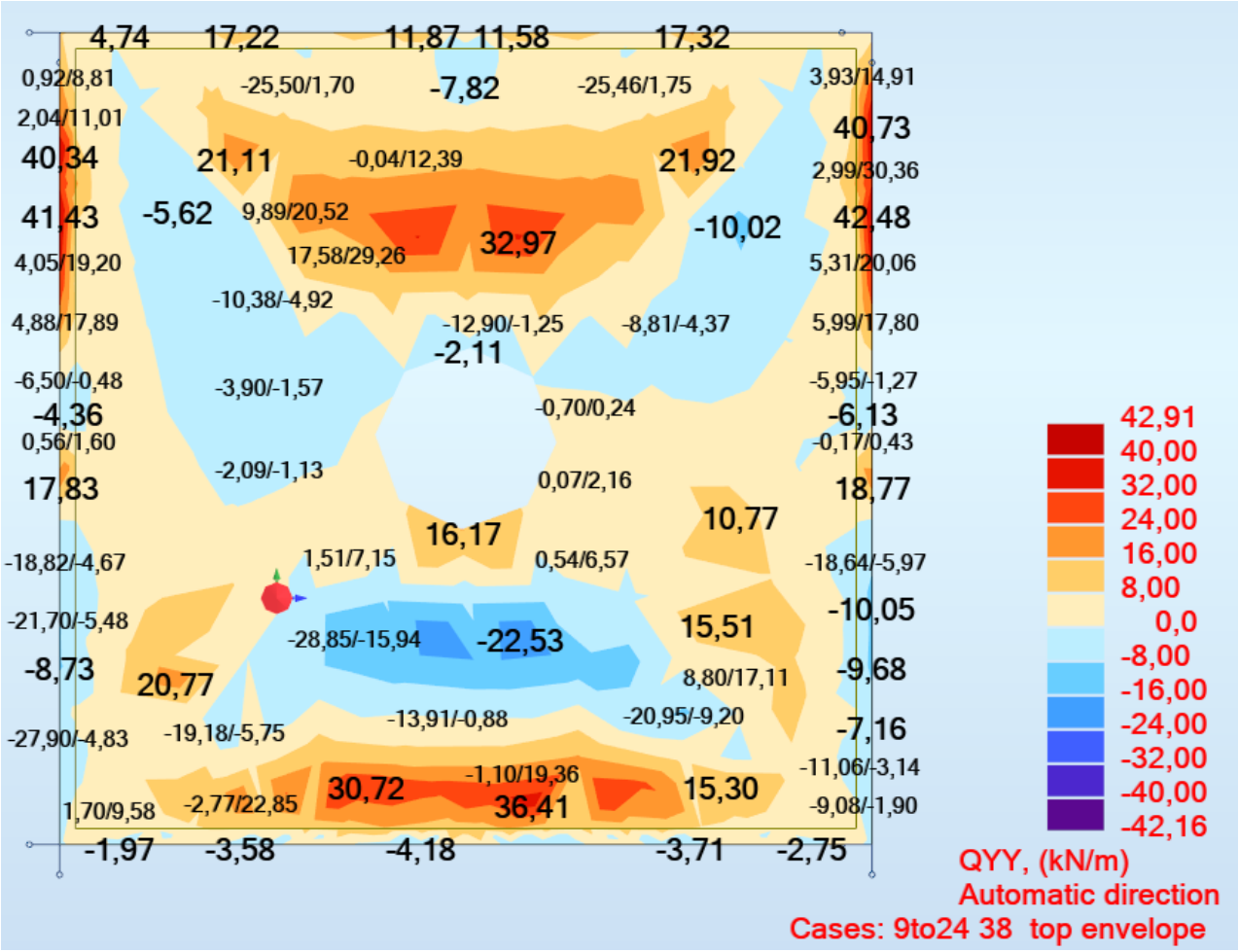
3.3.1. att. Lieces moments. ULS



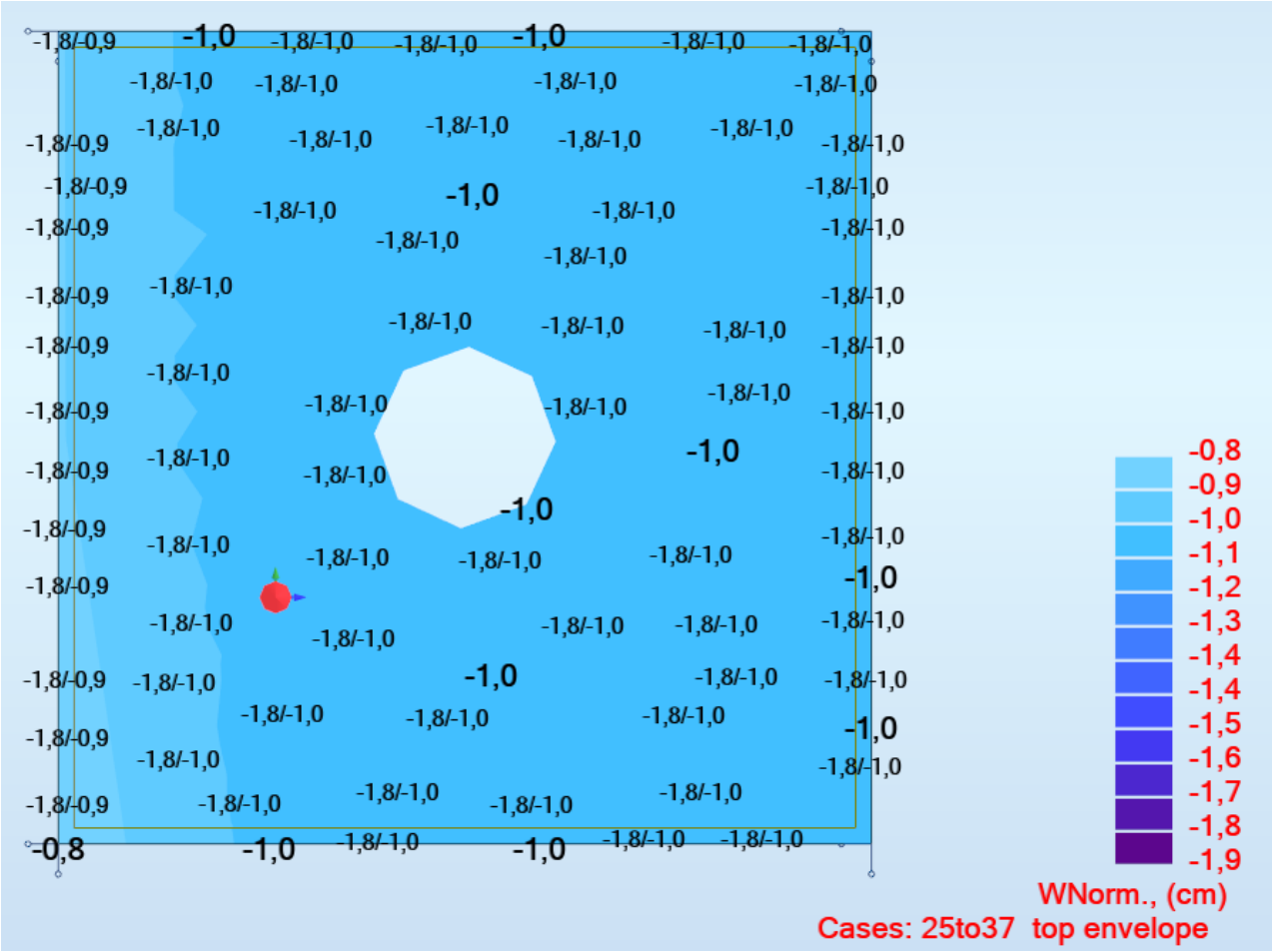
3.3.2. att. Lieces moments. ULS



3.3.3. att. Šķērsspēks. ULS

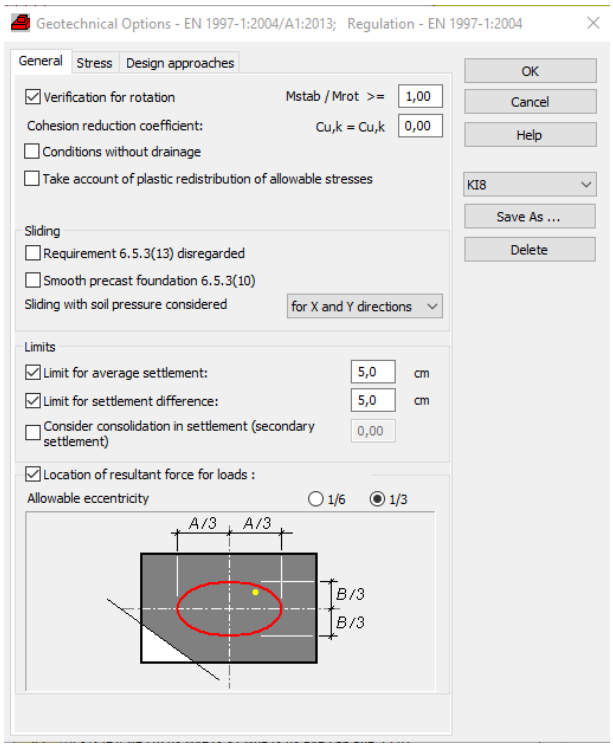


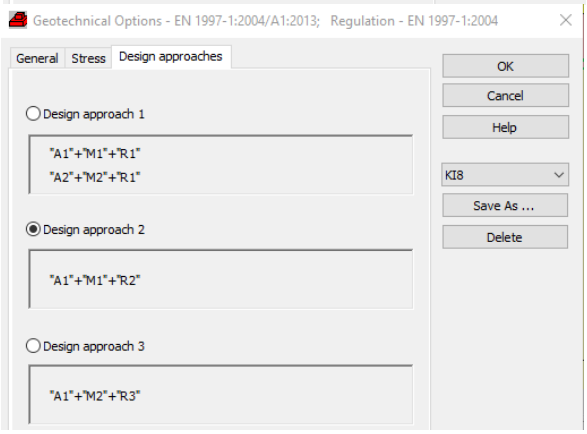
3.3.4. att. Šķērsspēks. ULS



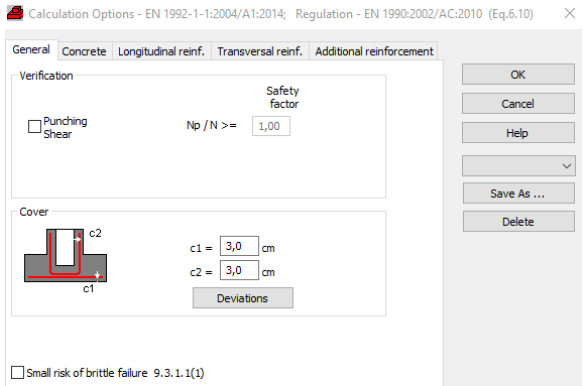
3.3.5. att. Deformācijas z virzienā. SLS

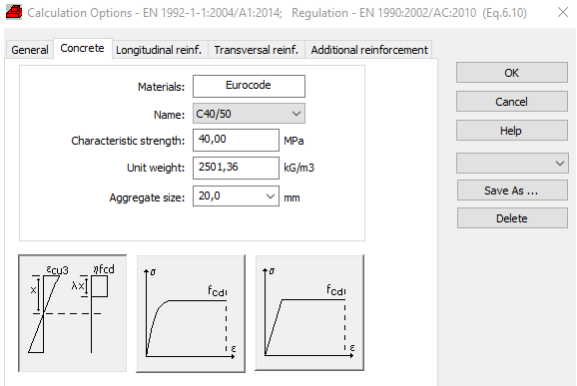
3.4. Aprēķinu parametri.





3.4.1. att.



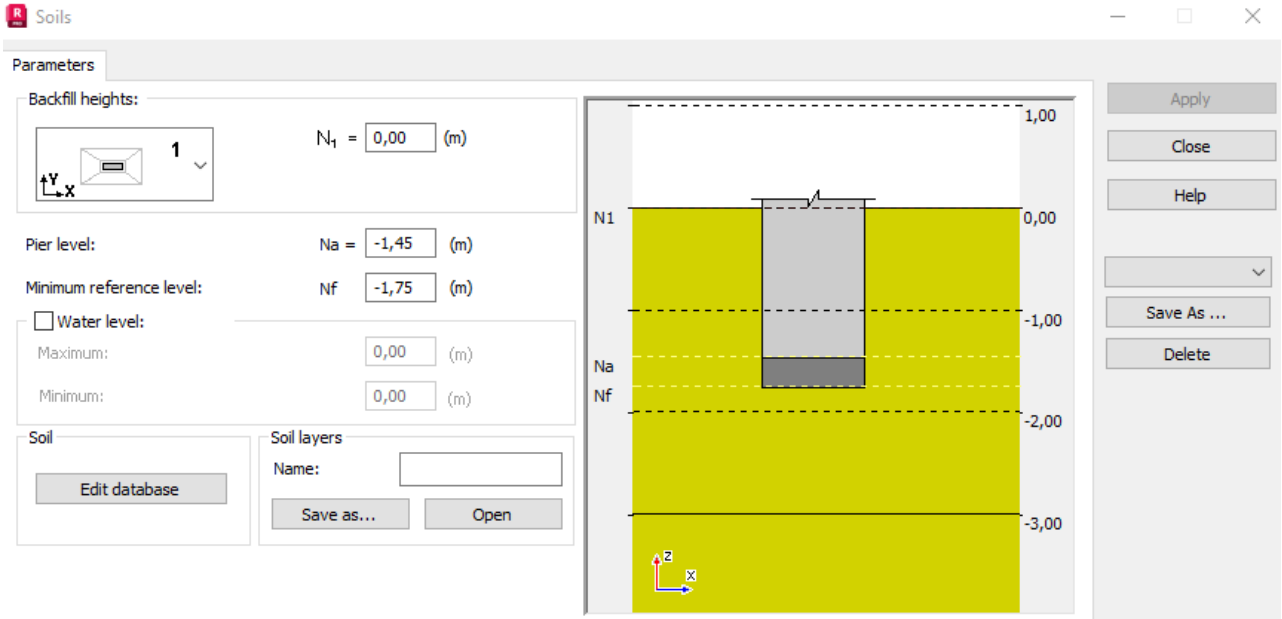


3.4.2. att.

3.5. Pamatu plātnes aprēķini.

3.5.1. Uz plātnes 1m².

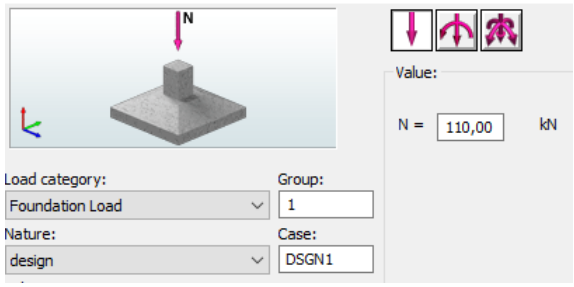
Plātnes biezums 300mm.



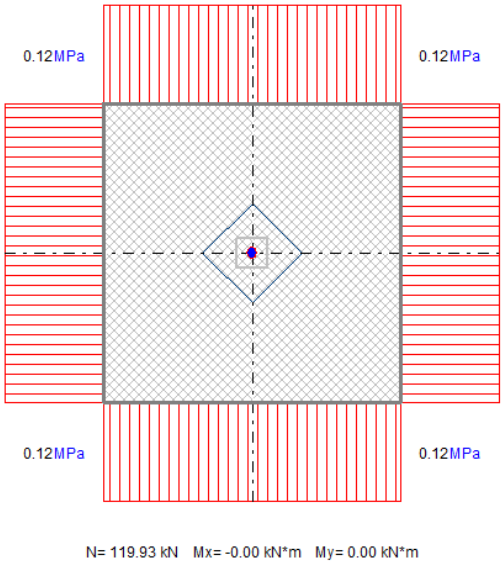
	Name	Type	Level (m)	Thickness (m)	Color	Unit weight (kG/m3)	Unit weight of solid (kG/m3)	Friction angle (Deg)	Friction coeff.
1	Coarse sand	Sand and grave	0,00	3,00		1700,00	2702,25	30,0	0,58
2	Coarse sand	Sand and grave	-3,00			1700,00	2702,25	30,0	0,58
3									

	Unit weight of solid (kG/m3)	Friction angle (Deg)	Friction coeff.	Cohesion (MPa)	Cohesion without drainage	Mo (MPa)	M (MPa)	Cohesive soil
1	2702,25	30,0	0,58	0,00	0,01	10,00	10,00	☐
2	2702,25	30,0	0,58	0,00	0,01	10,00	10,00	☐
3								☑

3.5.1.1. att. Grunts.



3.5.1.2. Slodze uz 1m².



3.5.1.3. att.

Limit states

Stress calculations

Soil type under foundation: Layered
Design combination **ULS : DSGN1 N=110,00**
Load factors: **1.35** * Foundation weight
1.35 * Soil weight
Calculation results: On the foundation level
Weight of foundation and soil over it: Gr = 9,93 (kN)
Design load:
Nr = 119,93 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 0,00 (kN*m)

Allowable stress calculation method: Analytical

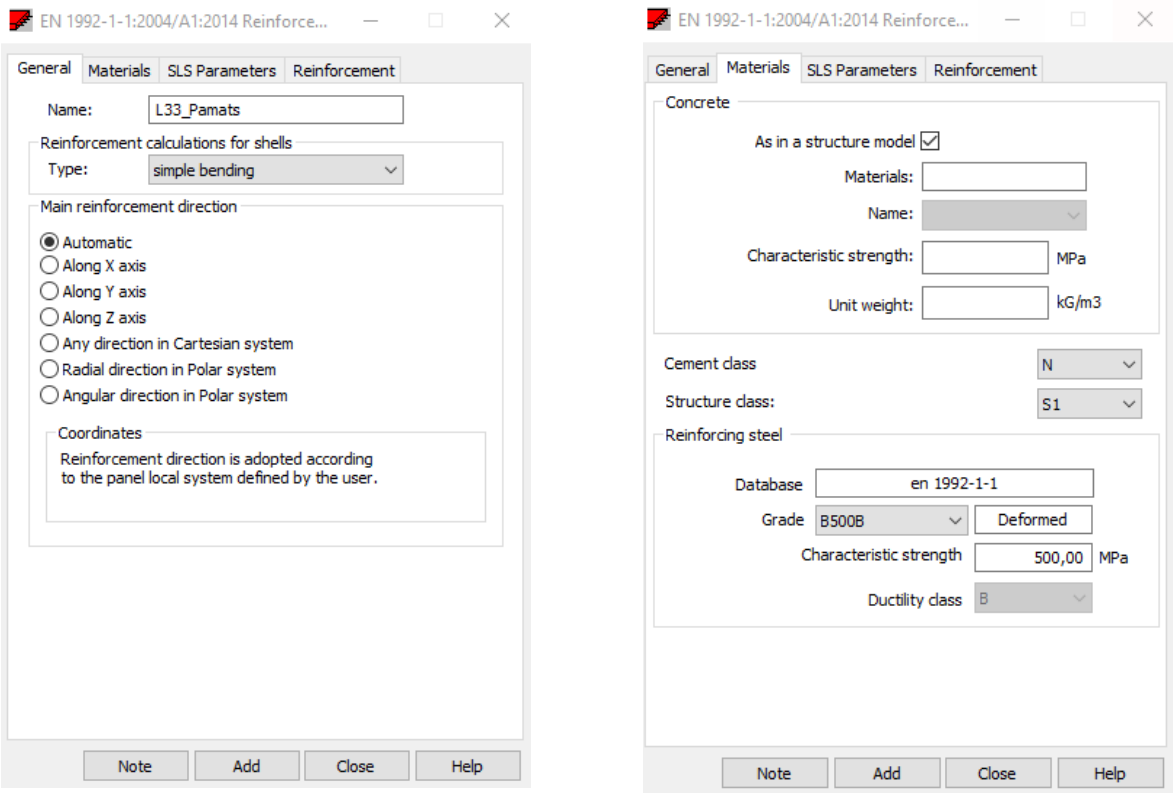
Load eccentricity:
$|e_B|$ = 0,00 (m) $|e_L|$ = 0,00 (m)
Equivalent foundation dimensions:
$B' = B - 2|e_B|$ = 1,00 (m)
$L' = L - 2|e_L|$ = 1,00 (m)
Foundation depth: Dmin = 1,75 (m)

Coefficients of load capacity:
N_γ = 20.09
N_c = 30.14
N_q = 18.40
Inclination factors:
i_γ = 1.00
i_c = 1.00
i_q = 1.00
Shape coefficient:
s_γ = 0.70
s_c = 1.53
s_q = 1.50
Factors of foundation base inclination:
b_γ = 1.00
b_c = 1.00
b_q = 1.00
Soil profile parameters:
C = 0.00 (MPa)
ϕ = 30,0 (Deg)
γ = 1700.00 (kG/m3)
qu = 0,97 (MPa)
Design soil pressure:
$q_{lim} = q_u / \gamma_{R,v}$ = 0.69 (MPa)
$\gamma_{R,v}$ = 1,40

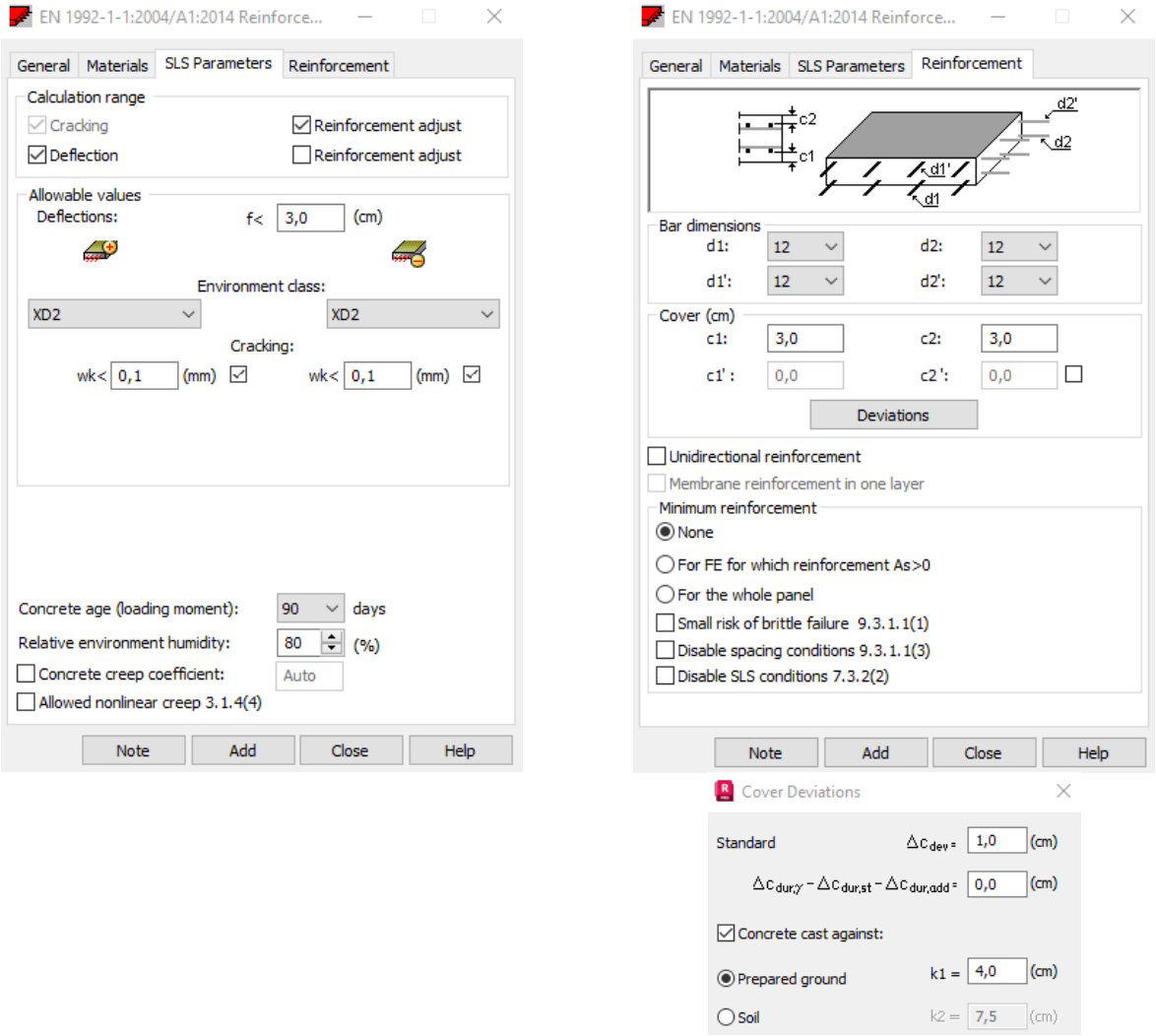
Stress in soil: qref = 0.12 (MPa)
Safety factor: qlim / qref = 5.769 > 1

3.6. Pamatu plātnes stiegrojuma aprēķins.

3.6.1. Pamatu plātnes aprēķinu parametri

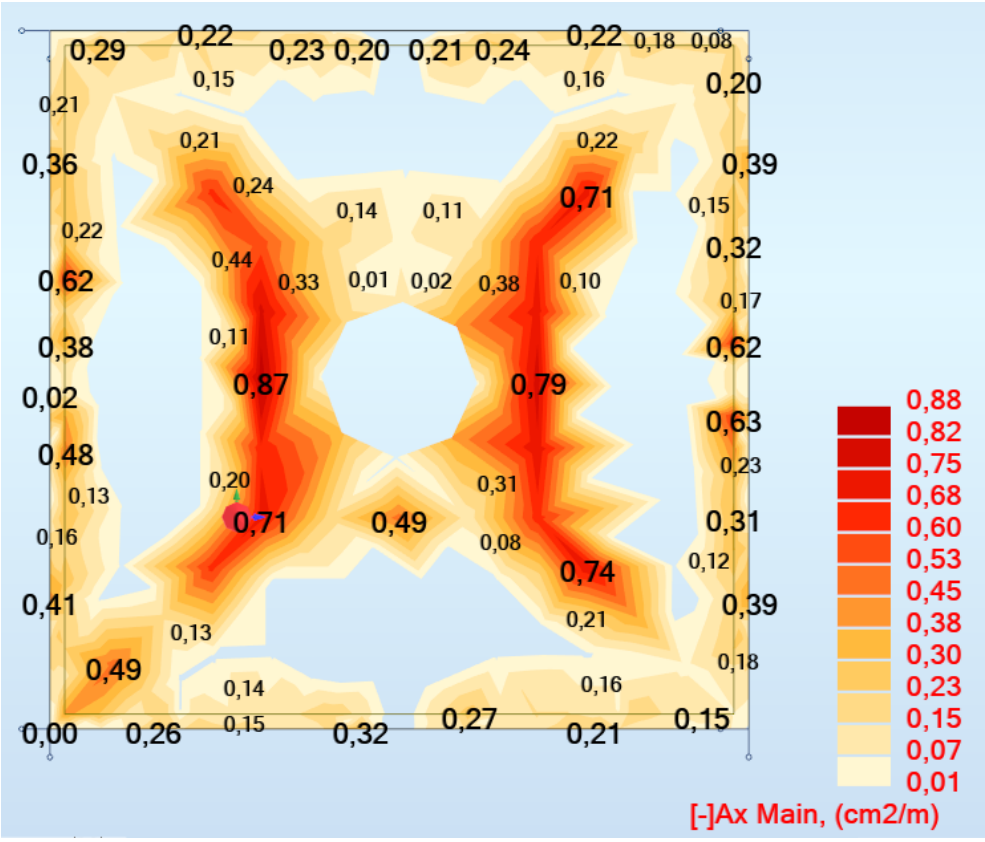


3.6.1.1. att.

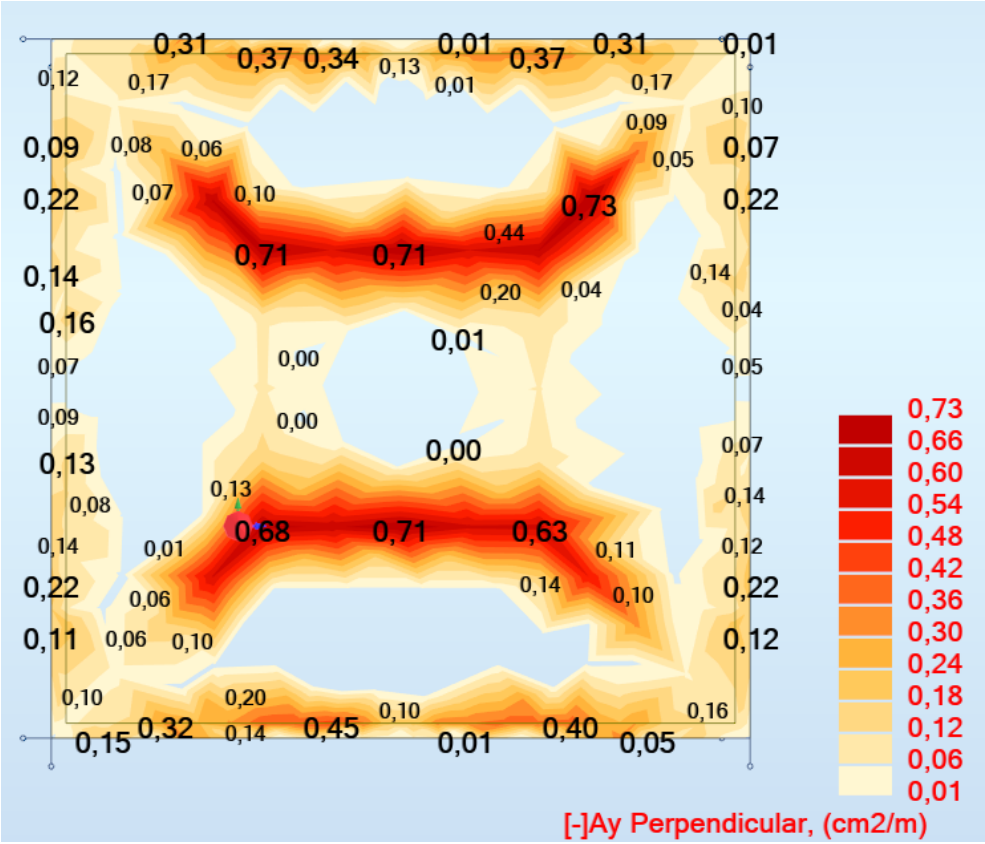


3.6.1.2. att.

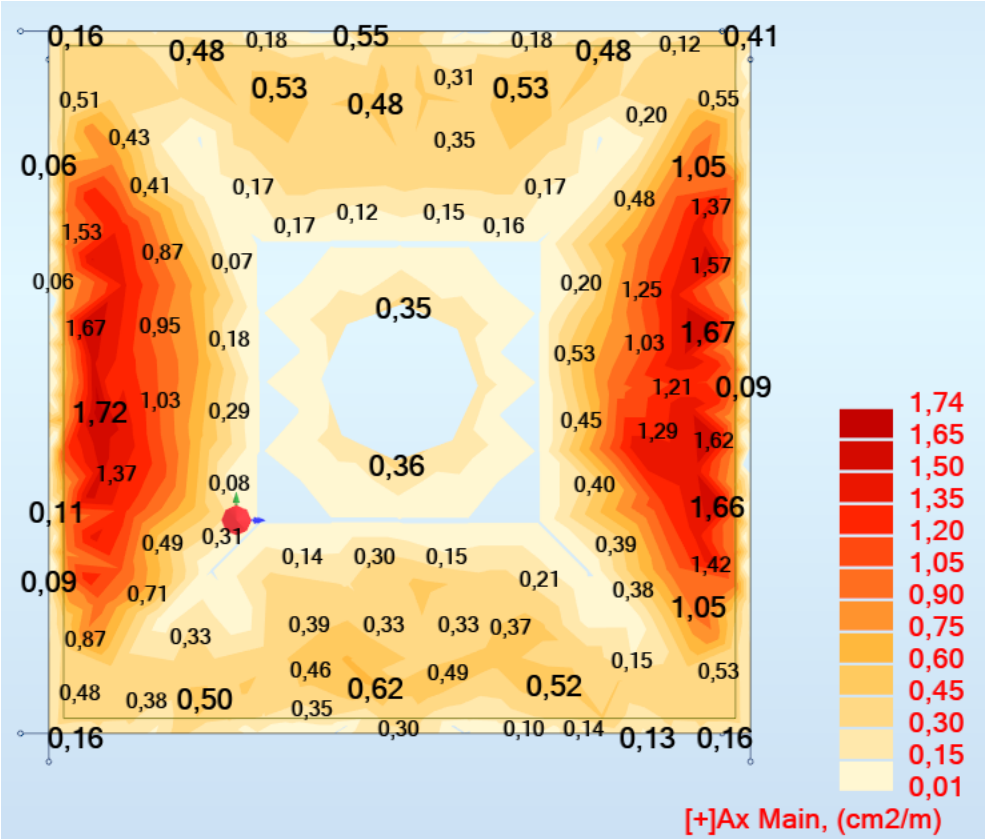
3.6.2. Pamatu plātnes stiegrojuma pārbaude



5.1.1.1. att.
Apakšējais stiegrojums X virzienā. Projektā paredzēts 5xØ12mm (s.200mm) → A_s=5.65cm2/m

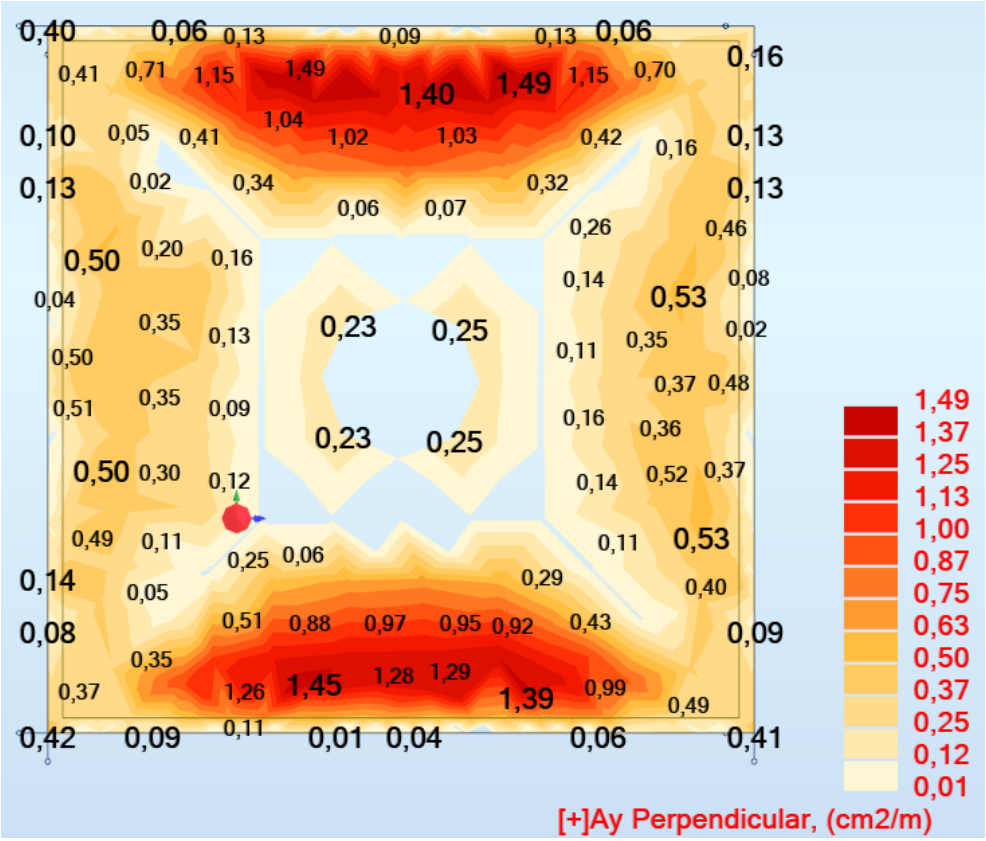


5.1.1.2. att.
Apakšējais stiegrojums Y virzienā. Projektā paredzēts 5xØ12mm (s.200mm) → A_s=5.65cm2/m



5.1.1.3. att.

Augšējais stiegrojums X virzienā. Projektā paredzēts 5xØ12mm (s.200mm) → A_s=5.65cm2/m



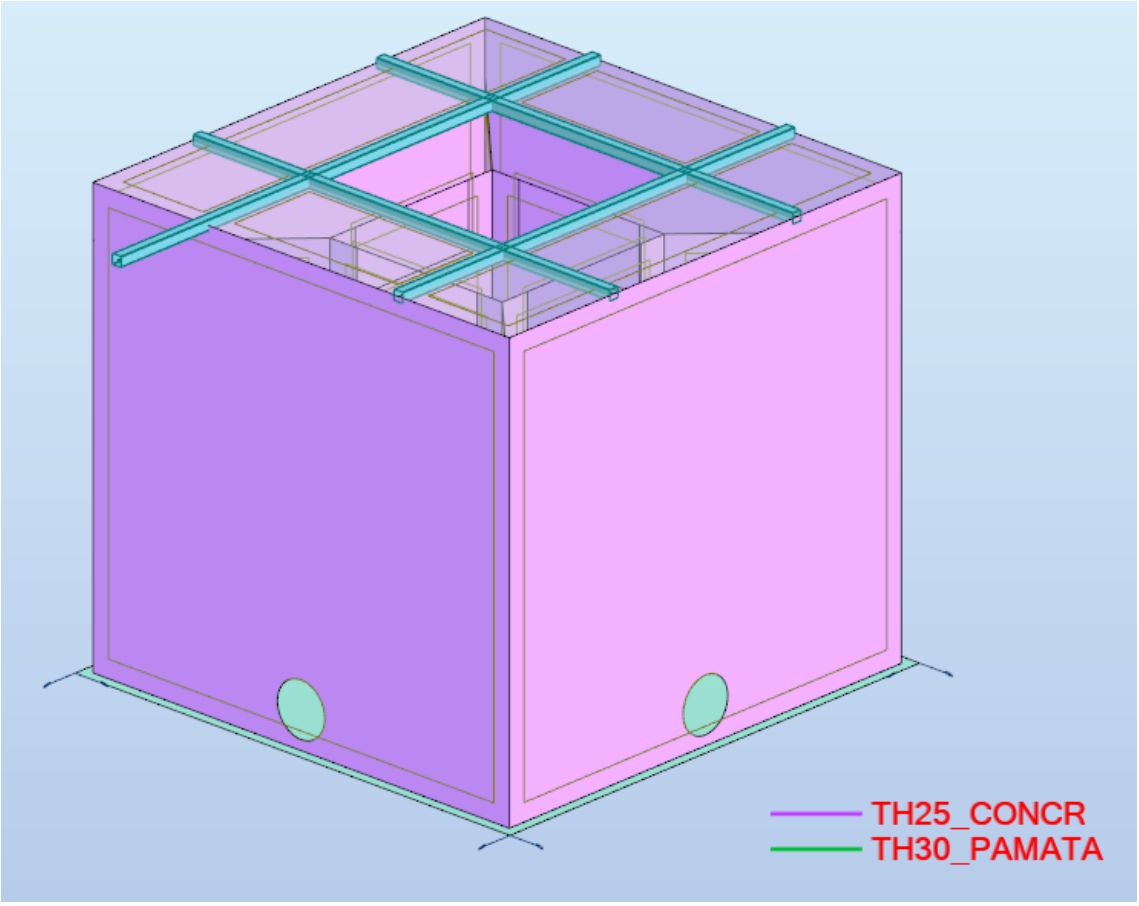
5.1.1.4. att.

Augšējais stiegrojums Y virzienā. Projektā paredzēts 5xØ12mm (s.200mm) → A_s=5.65cm2/m

4. DZELZSBETONA KONSTRIKCIJAS– SIENAS

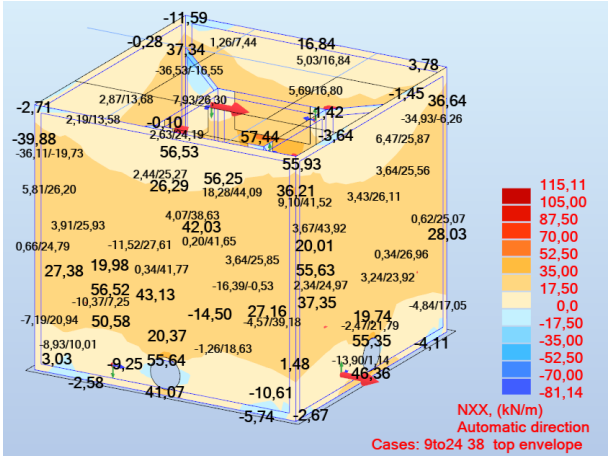
4.1. Aprēķinu shēma.

Aprēķini veikti dzelzsbetona sienām. Sienu biezums 250mm, betona stiprības klasi C40/50. Aprēķini veikti pie shēmas ar pamatu plātni balstīto uz grunts ar Autodesk Robot Structural Analysis 2024 programmu palīdzību..

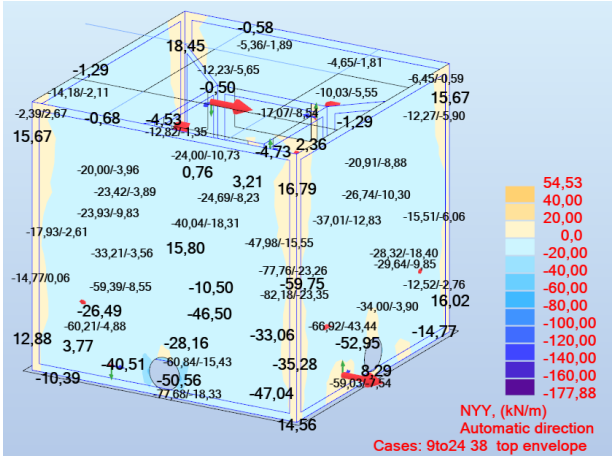


4.1.1. att.

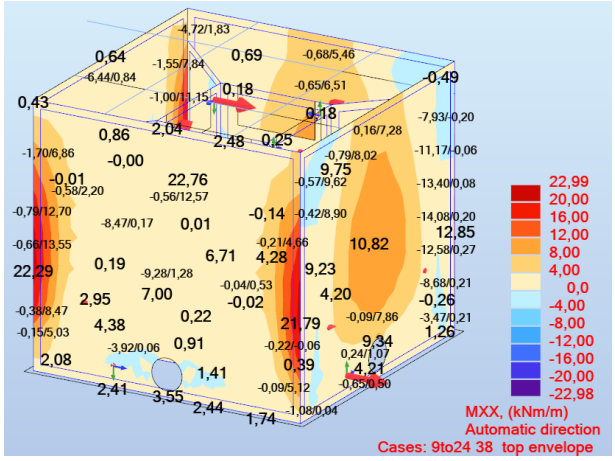
4.1.2. Piepūles.



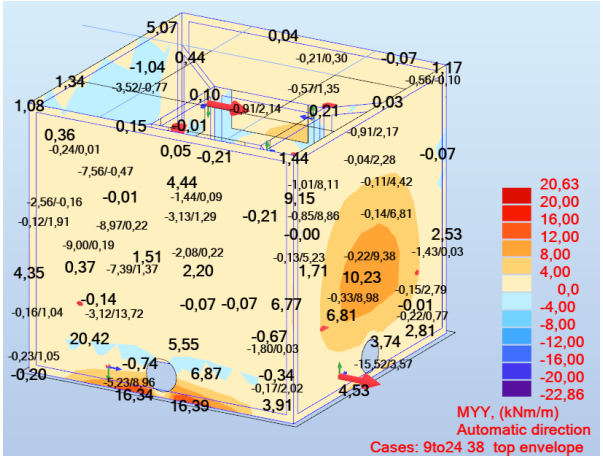
4.1.2.1. att.
Stiepes/spiedes spēks sienās X ass virzienā $N_{Ed,x}$, kN
(9÷24., 38. ULS/EQU slodžu sakārtojumi)



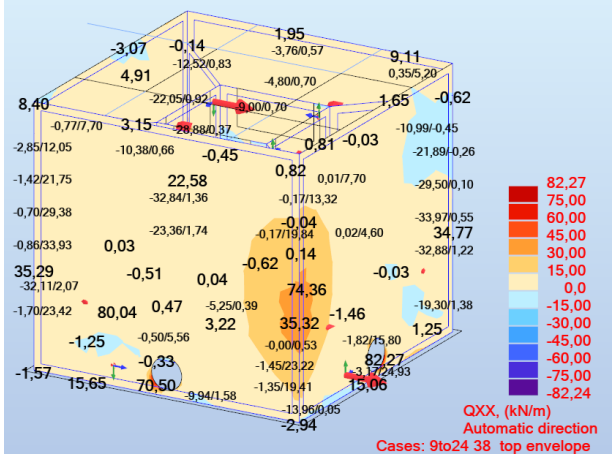
4.1.2.2. att.
Stiepes/spiedes spēks sienās Y ass virzienā $N_{Ed,y}$, kN
(9÷24., 38. ULS/EQU slodžu sakārtojumi)



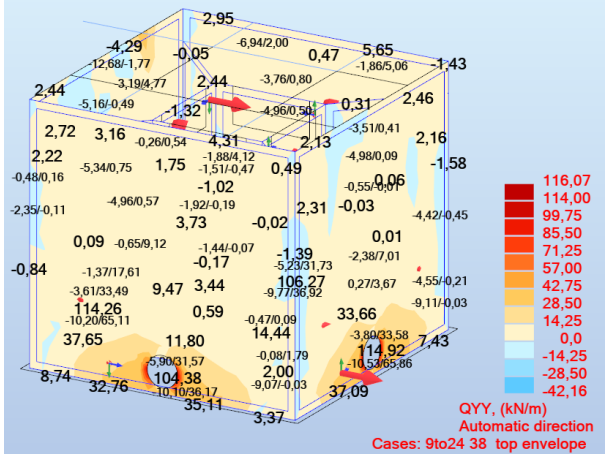
4.1.2.3. att.
Lieces momenti sienās $M_{Ed,x}$, kNm
(9÷24., 38. ULS/EQU slodžu sakārtojumi)



4.1.2.4. att.
Lieces momenti sienās $M_{Ed,y}$, kNm
(9÷24., 38. ULS/EQU slodžu sakārtojumi)

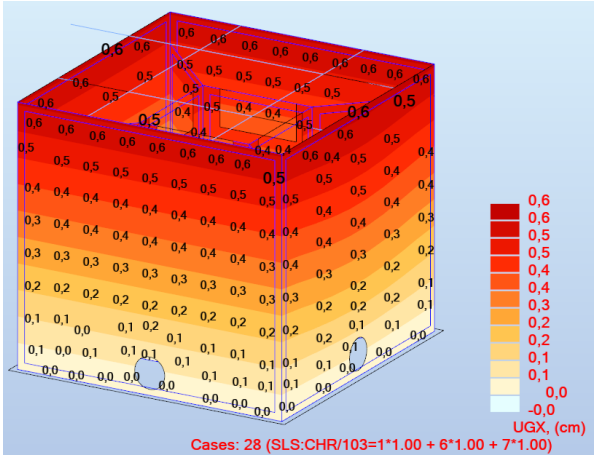


4.1.2.5. att.
Šķērsspēks sienās $Q_{Ed,x}$, kN
(9÷24., 38. ULS/EQU slodžu sakārtojumi)

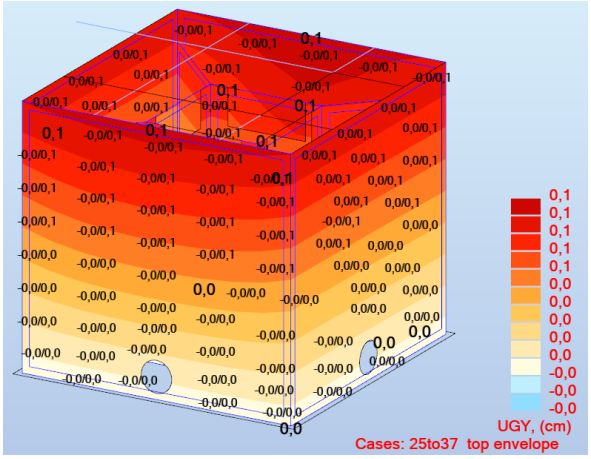


4.1.2.6. att.
Šķērsspēks sienās $Q_{Ed,y}$, kNm
(9÷24., 38. ULS/EQU slodžu sakārtojumi)

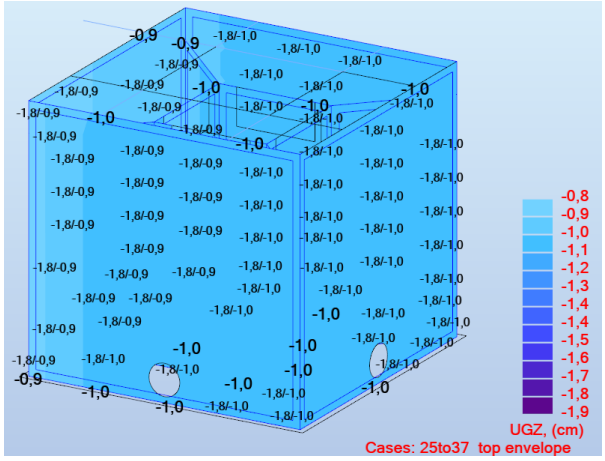
4.1.3. Deformācijas



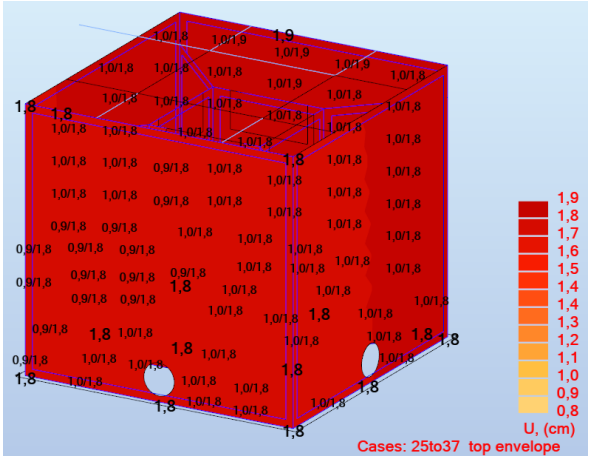
4.1.3.1. att.
Horizontālas deformācijas, $w_{max,x}$, cm
(28. SLS slodžu sakārtojums)



4.1.3.2. att.
Horizontālas deformācijas, $w_{max,y}$, cm
(25÷37. SLS slodžu sakārtojumi)

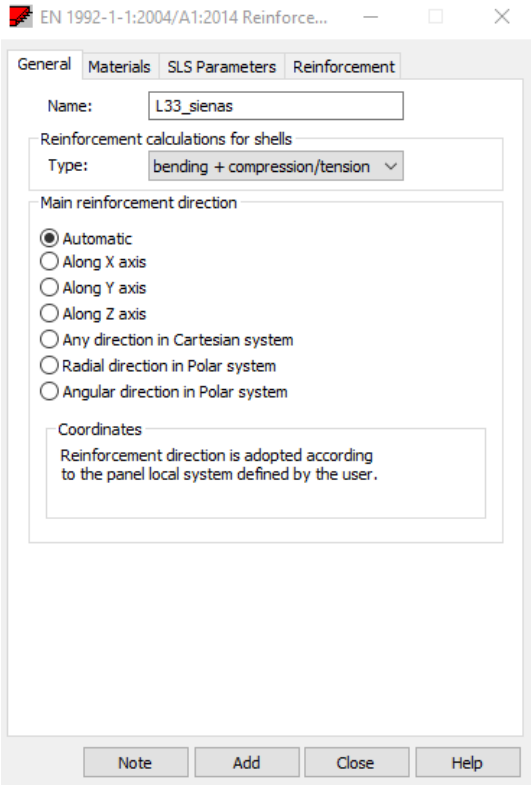


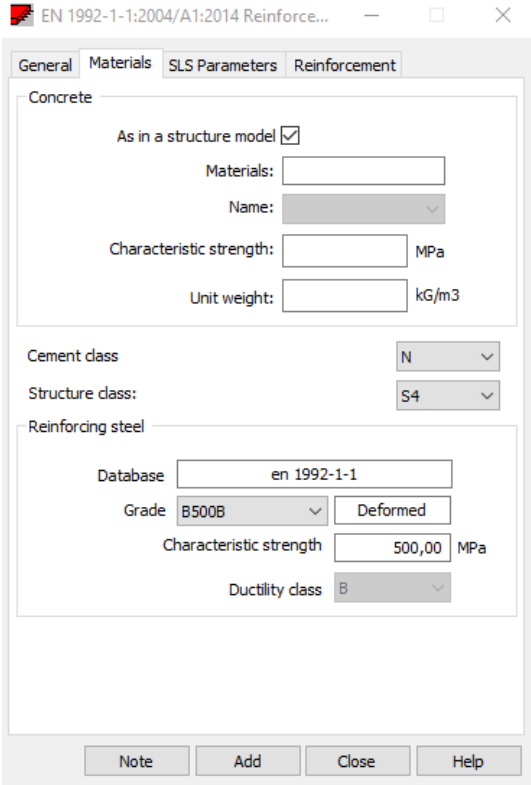
4.1.3.3. att.
Vertikālas deformācijas, $w_{max,z}$, cm
(25÷37. SLS slodžu sakārtojumi)



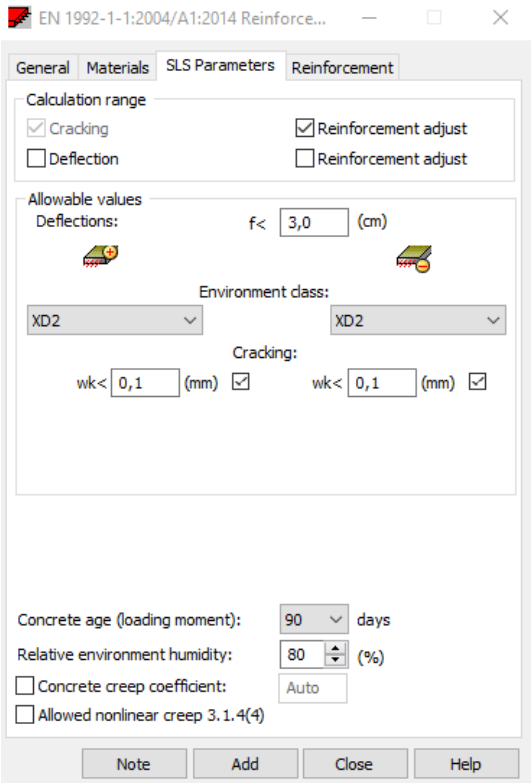
4.1.3.4. att.
Kopējas deformācijas, $w_{max,z}$, cm
(25÷37. SLS slodžu sakārtojumi)

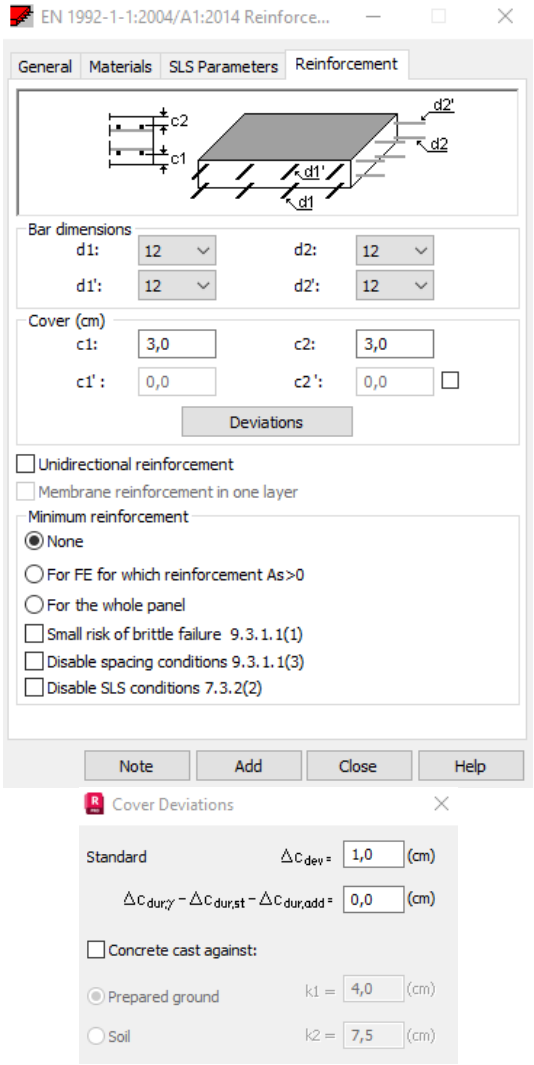
4.1.4. Sienu aprēķinu parametri





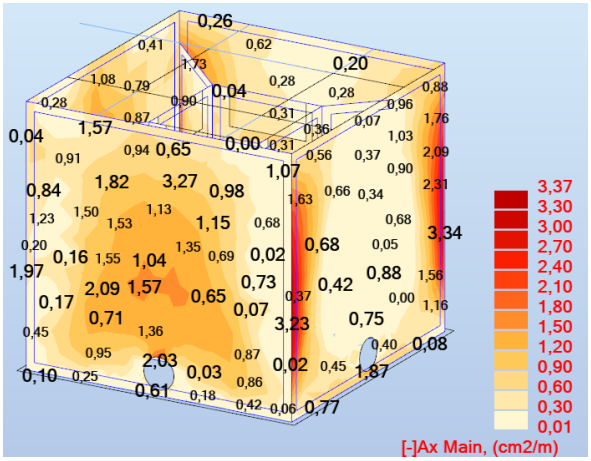
4.1.4.1. att.



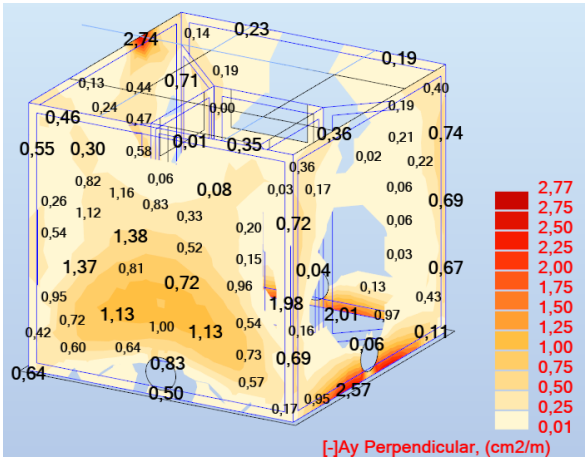


4.1.4.2. att.

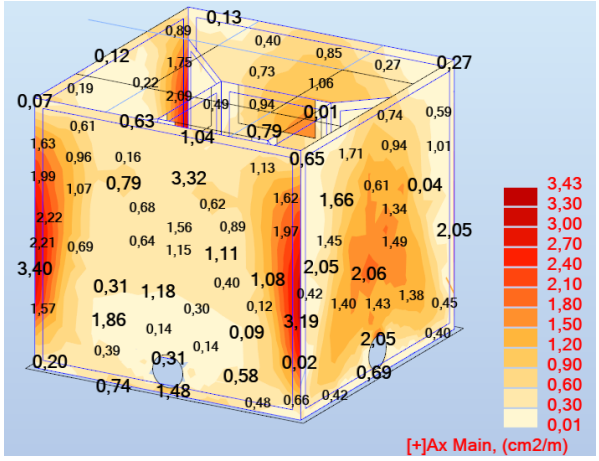
4.1.5. Sienu stiegrojuma pārbaude



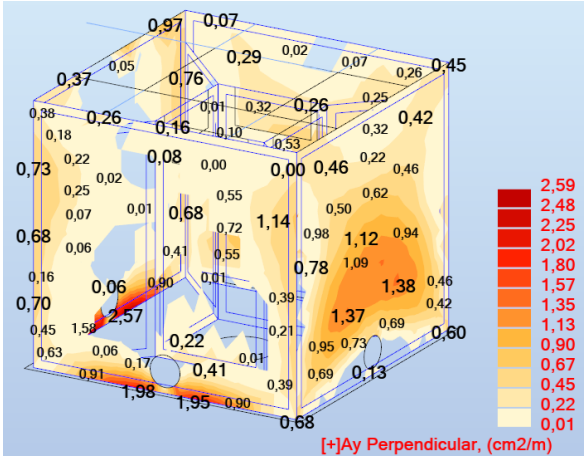
4.1.5.1. att. Stiegrojums plātnes X virzienā.
Projektā paredzēts 5xØ12mm (s.200mm) → A_s=5.65cm2/m



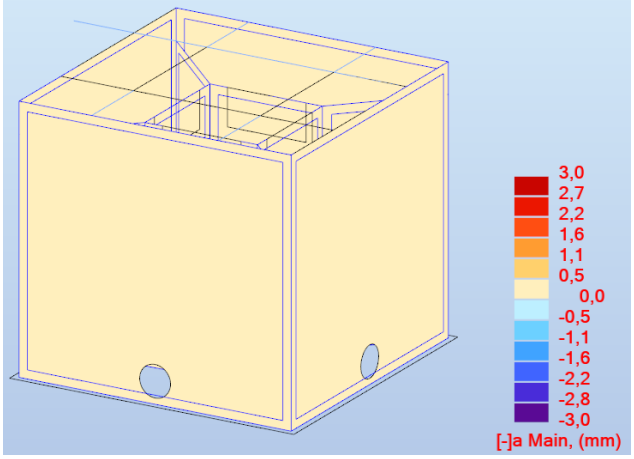
4.1.5.2. att. Stiegrojums plātnes Y virzienā.
Projektā paredzēts 5xØ12mm (s.200mm) → A_s=5.65cm2/m



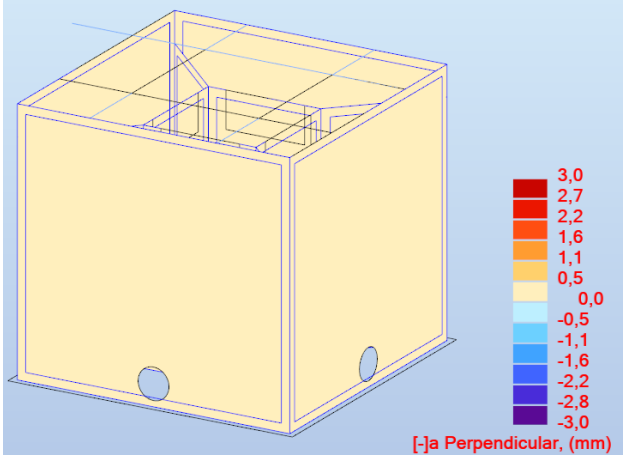
4.1.5.3. att. Stiegrojums plātnes X virzienā.
Projektā paredzēts 5xØ12mm (s.200mm) → A_s=5.65cm2/m



4.1.5.4. att. Stiegrojums plātnes Y virzienā.
Projektā paredzēts 5xØ12mm (s.200mm) → A_s=5.65cm2/m



4.1.5.5. att. Plaisu atvēršanas lielums

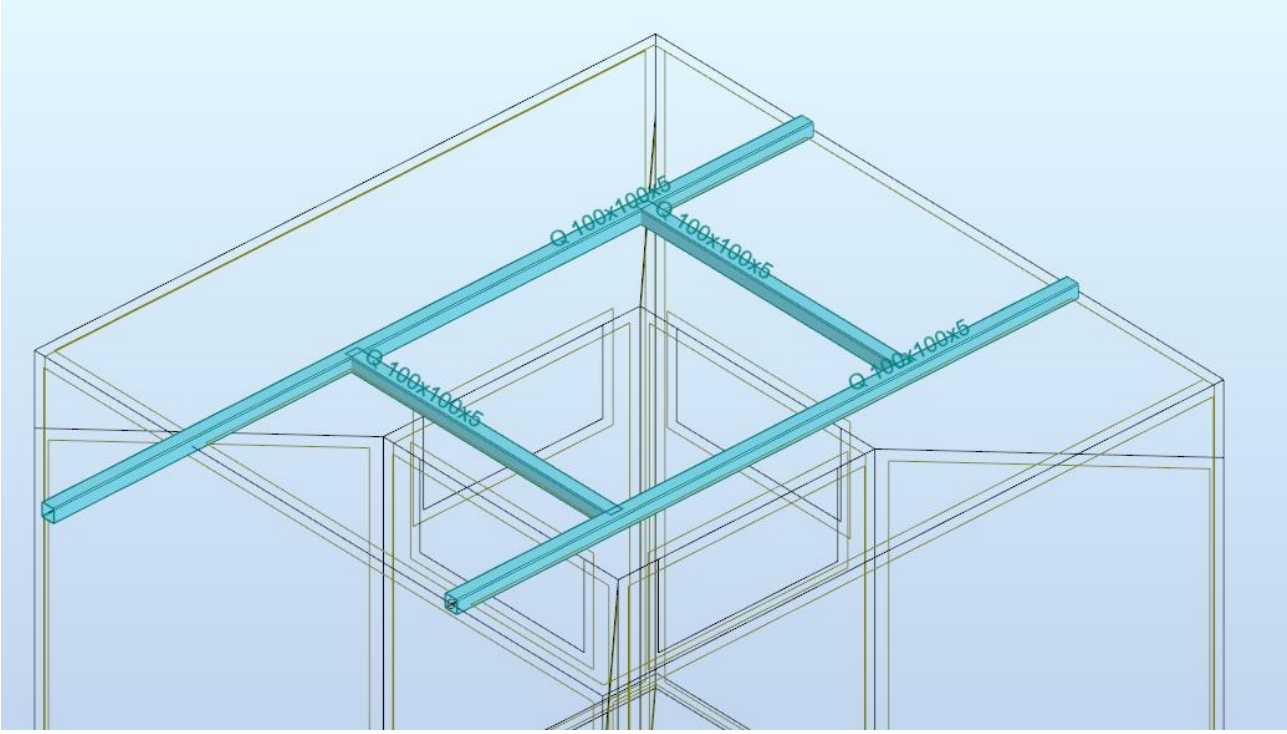


4.1.5.6. att. Plaisu atvēršanas lielums

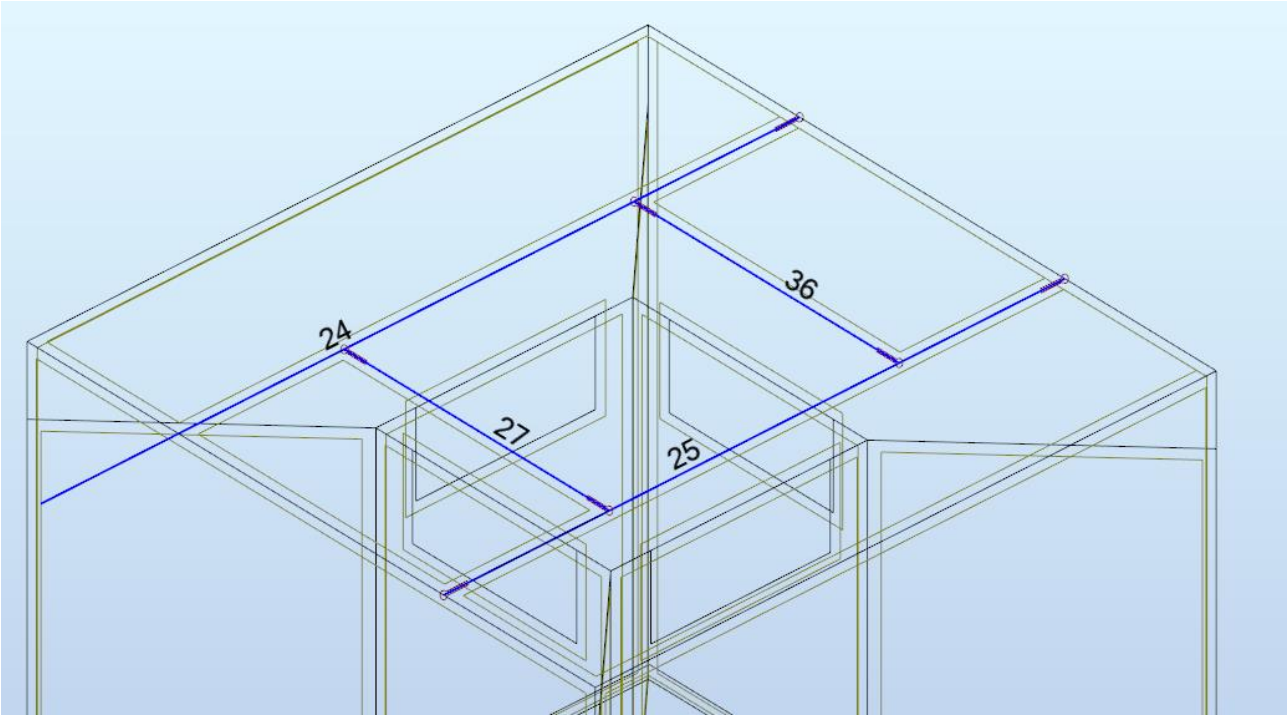
5. TĒRAUDA PLATFORMAS SIJAS APRĒĶINS

5.1. Aprēķinu shēma un slodzes.

Pieņemtas slodzes skatīt šīs atskaites 2.2. un 2.3. sadaļās

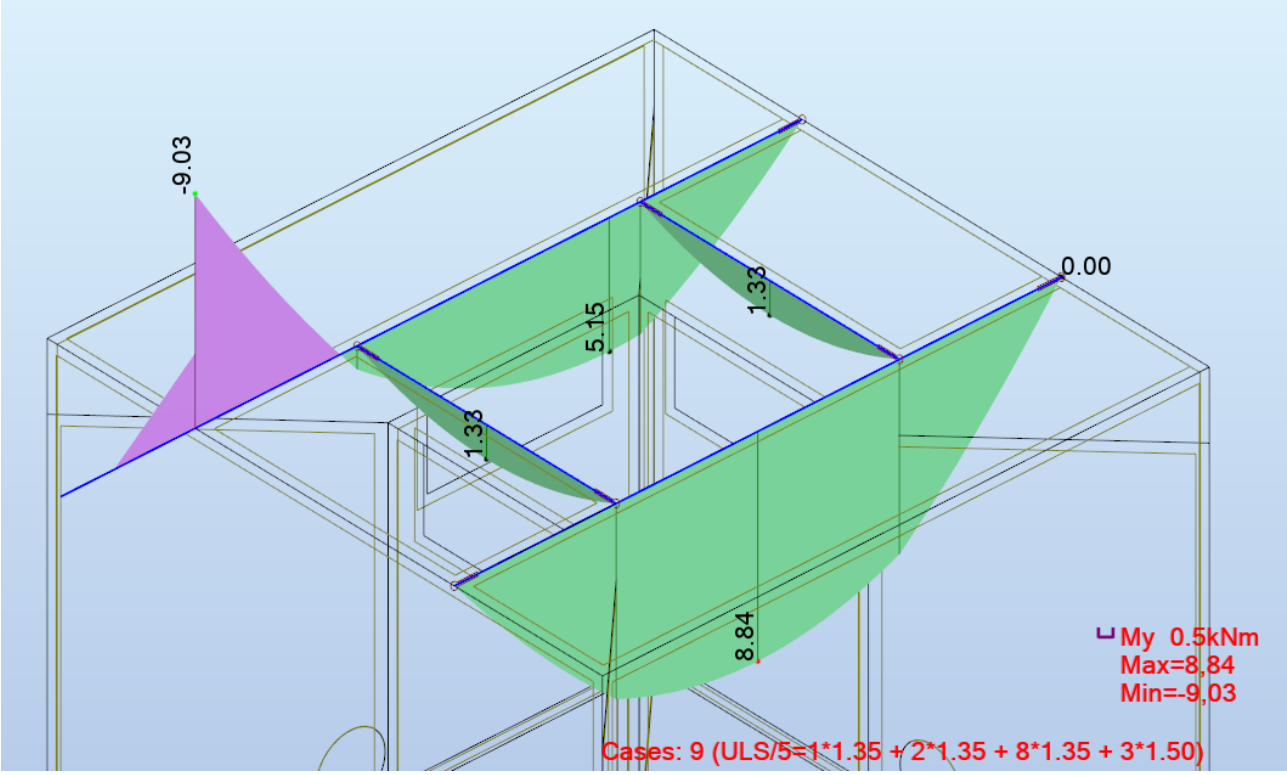


5.1.1. att. Platformas sijas

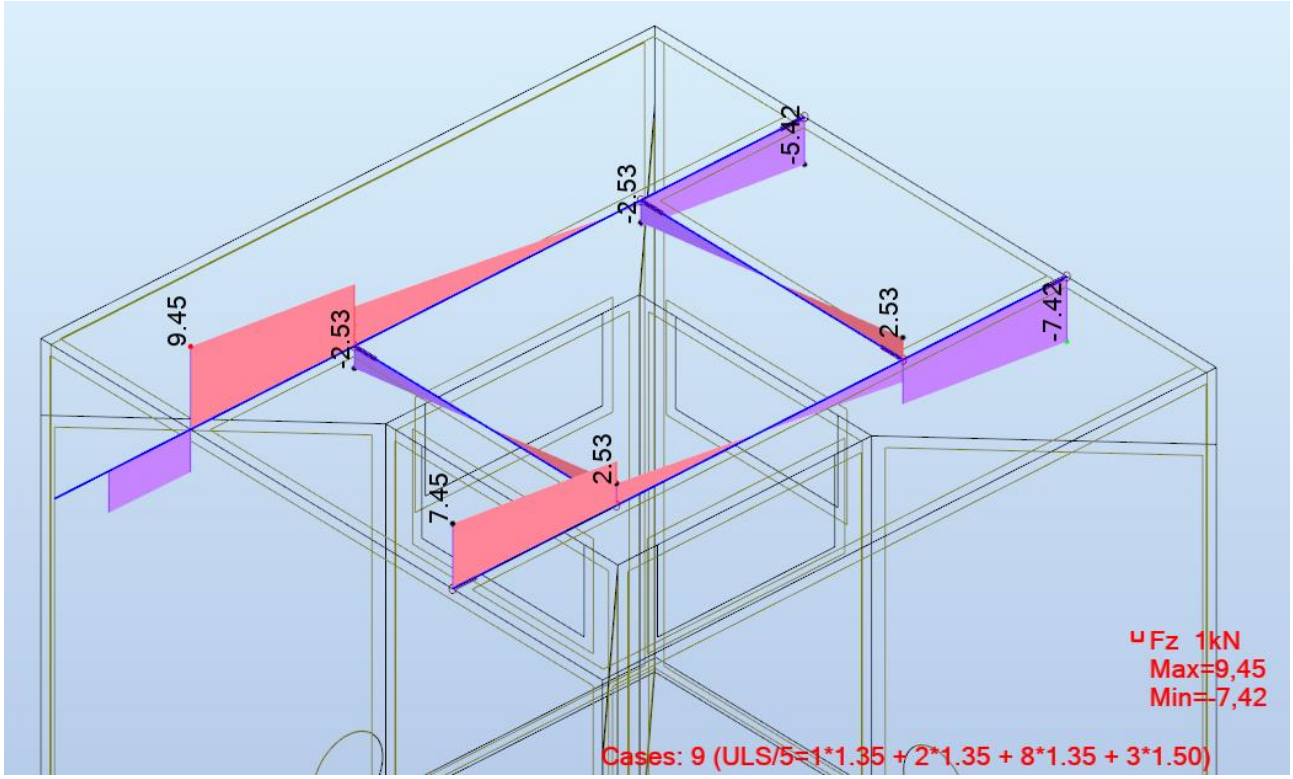


5.1.2. att. Platformas sijas

5.2. Piepūles.

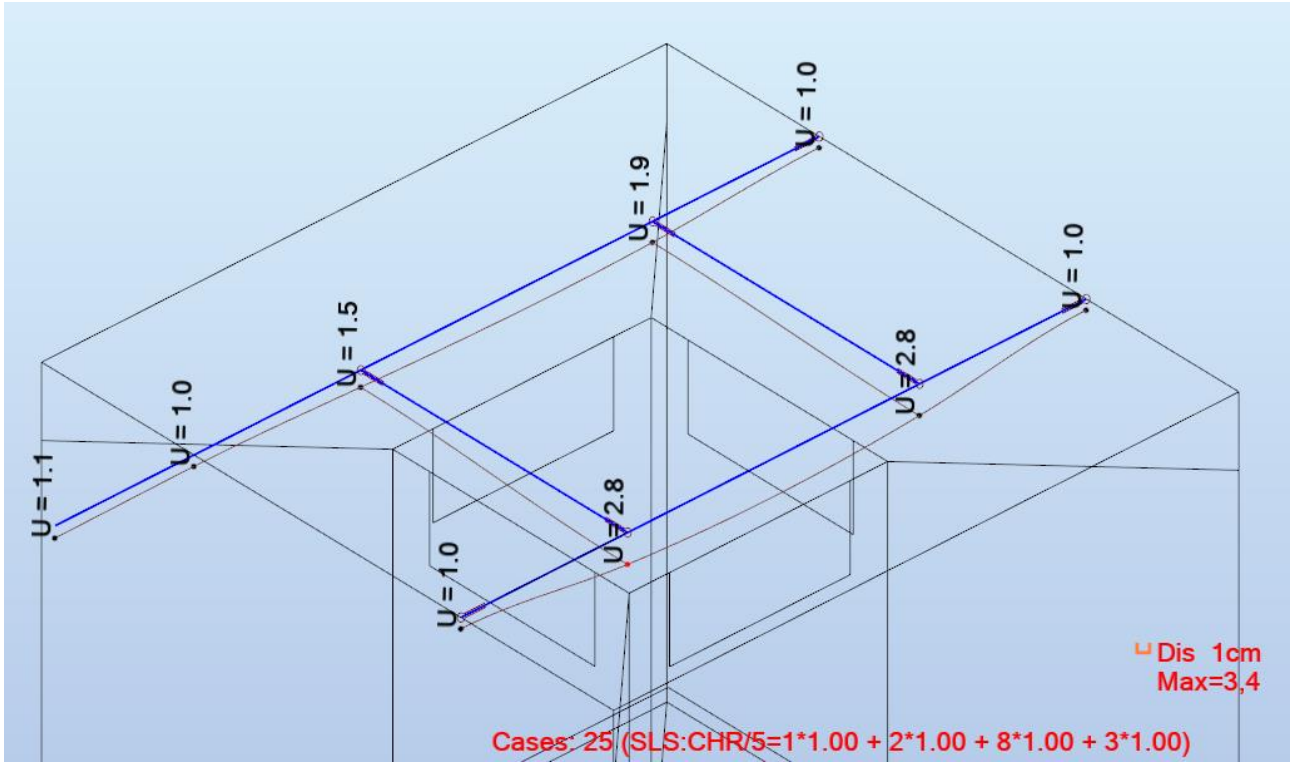


5.2.1. att. Lieces moments My kNm - ULS sakartojums.



5.2.2. att. Šķērsspēks Fz kN - ULS sakartojums.

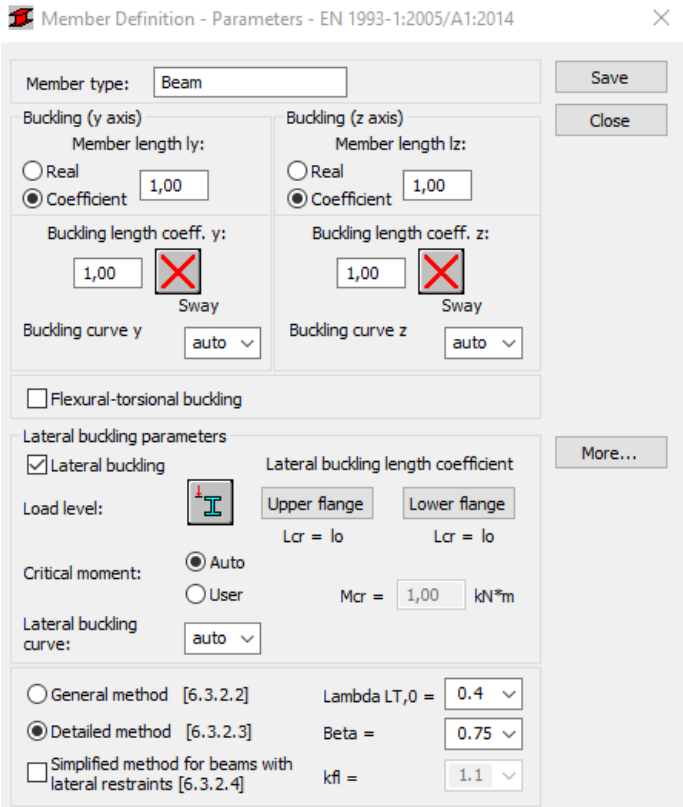
5.3. <u>Deformācijas.</u>



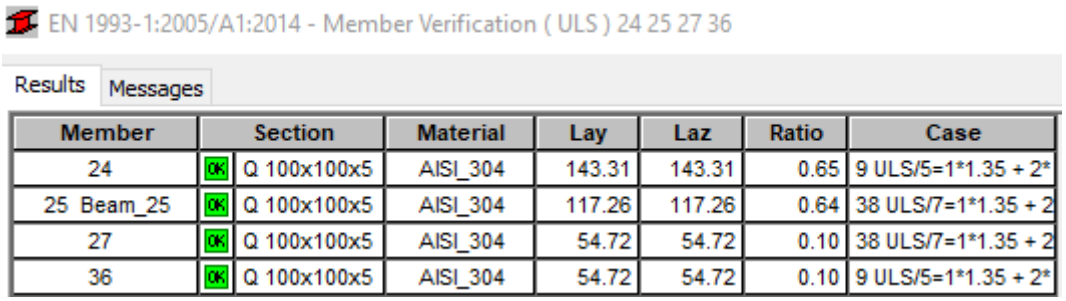
5.3.1. att. w=2.8-1=1.8cm < [w]=450/200=2.25cm

Deformācijas nepārsniedz robežvērtību.

5.4. Aprēķinu parametri un rezultāti.



5.4.1. att.



EN 1993-1:2005/A1:2014 - Member Verification (ULS) 24 25 27 36

Results | Messages

Member	Section		Material	Lay	Laz	Ratio	Case
24	OK	Q 100x100x5	AISI_304	143.31	143.31	0.65	9 ULS/5=1*1.35 + 2*
25 Beam_25	OK	Q 100x100x5	AISI_304	117.26	117.26	0.64	38 ULS/7=1*1.35 + 2
27	OK	Q 100x100x5	AISI_304	54.72	54.72	0.10	38 ULS/7=1*1.35 + 2
36	OK	Q 100x100x5	AISI_304	54.72	54.72	0.10	9 ULS/5=1*1.35 + 2*

5.4.2. att.

6. JAUNO ATVĒRUMU IZBŪVE ESOŠĀS BIOLOĢISKĀS APSTRĀDES BLOKU (TVERTŅU) DZELZSBETONA SIENĀS

6.1. Situācijas apraksts

Projektā ietvāros jāizveido papildus ievādi un izvādi no bioloģiskās apstrādes blokiem caur esošām dzelzsbetona sienām. Sienu biezumi no 140mm līdz 200mm.

Notekūdeņu ievādi paredzēts veidot sienu augšdaļās virs ūdens līmeņa. Ūdens spiediena šajā līmenī nav– vajināījumi neietekme sienu nestspēju.

Notekūdeņu izvadi no blokiem paredzeti zem ūdens līmēņa. Analizējot esošo situāciju un esošo atvērumu izvietojumu sienās, tika secināts, ka atvērumus var izveidot un tie būtiski neietekme apstrādes bloku sienu nestspēju.

6.1.1. att. Esošās bloku sienas ar atvērumiem.

6.1.2. att. Esošās bloku sienas ar atvērumiem.

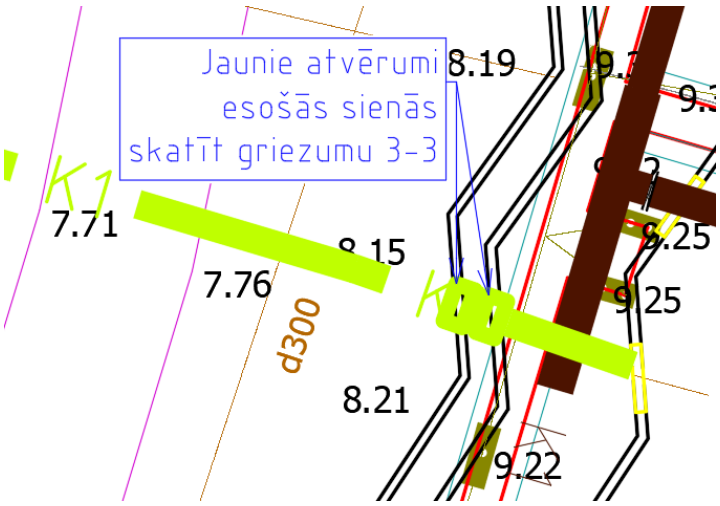
6.1.3. att. Esošās bloku sienas ar atvērumiem.

6.1.4. att. Esošās bloku sienas ar atvērumiem.

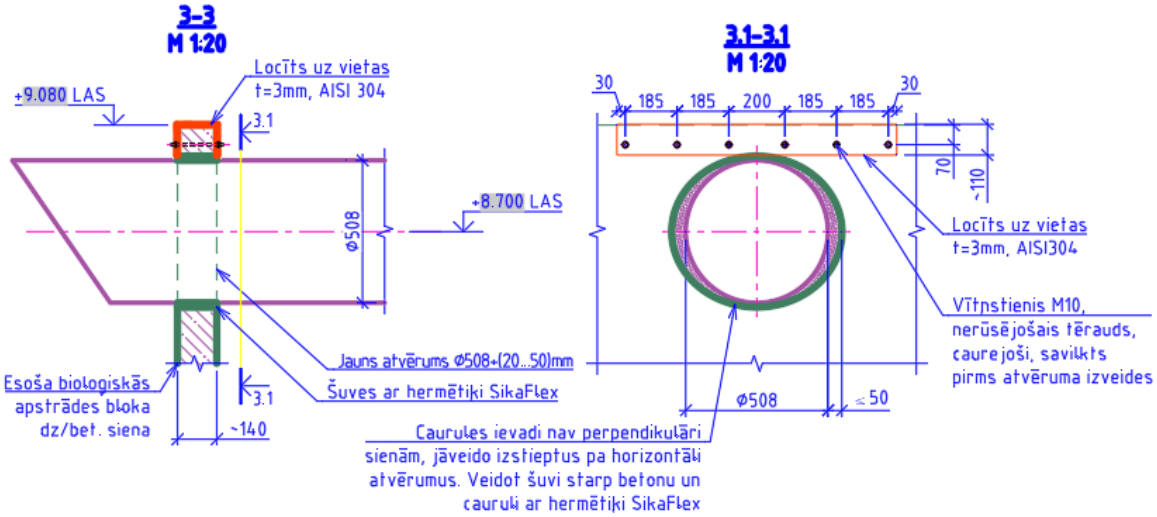
6.2. Cauruļu ievadu un izvadu atvērumu tipi atbilstoši esošai situācijai.

6.2.1. I tips

Ievads sienu augšā virs ūdens līmeņa. Ūdens spiediena nav– vajinājumi neietekme sienu nestspēju.



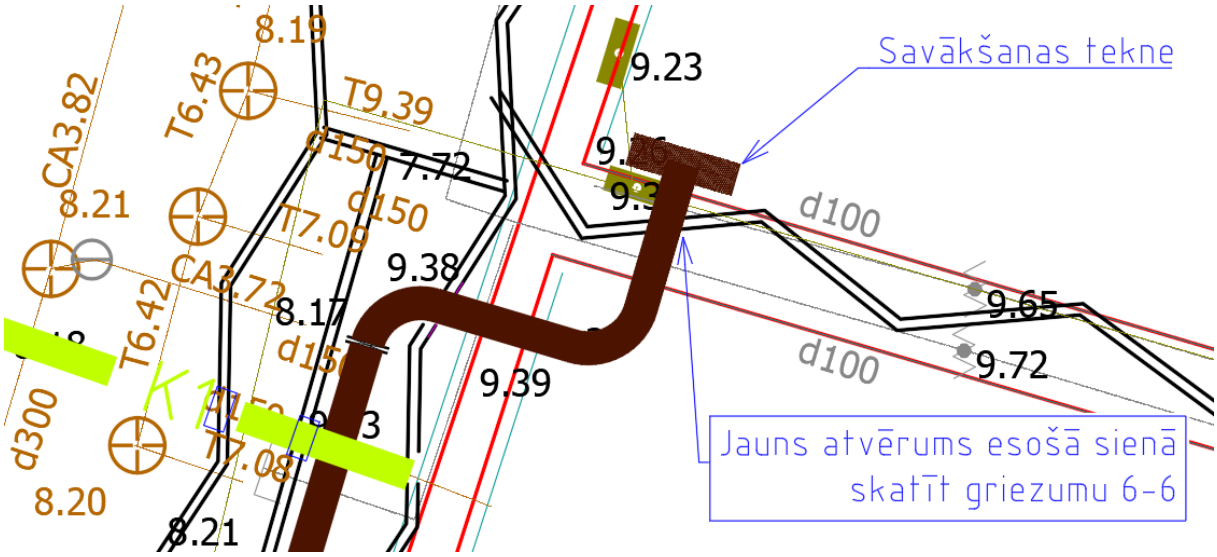
6.2.1.1. att. Caurules šķērsojums ar sienu. I tips.



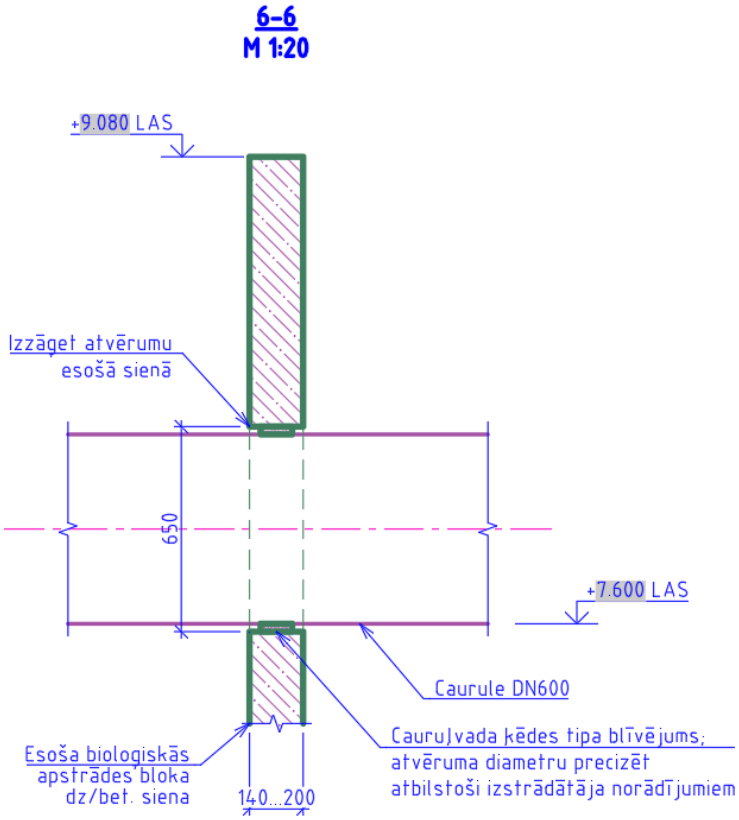
6.2.1.2. att. Projekta risinājums, skatīt lapā L33p.BP.BK-13.2.

6.2.2. <u>II tips</u>

Atvērums sienā starp bloka saistītām tvertnēm, paredzēts zem ūdens līmeņa, ūdens līmenis vienāds abās pusēs. Atvēruma centrs ~1.2 no sienas augšas.



6.2.2.1. att. Caurules šķērsojums ar sienu. II tips.

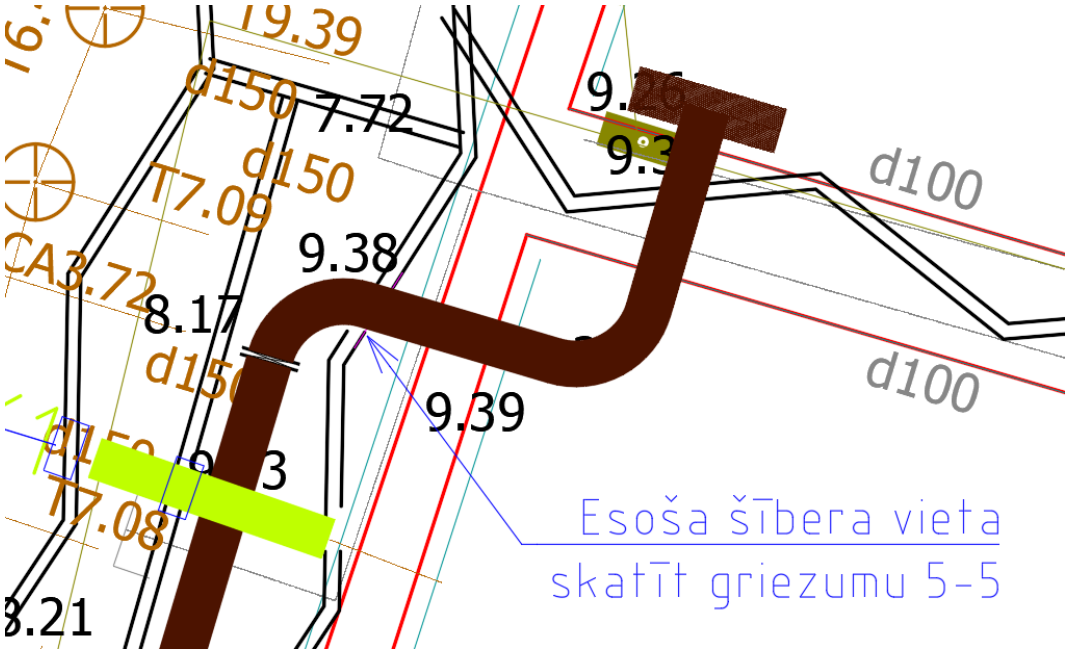


6.2.2.2. att. Projekta risinājums, skatīt lapā L33p.BP.BK-13.3.

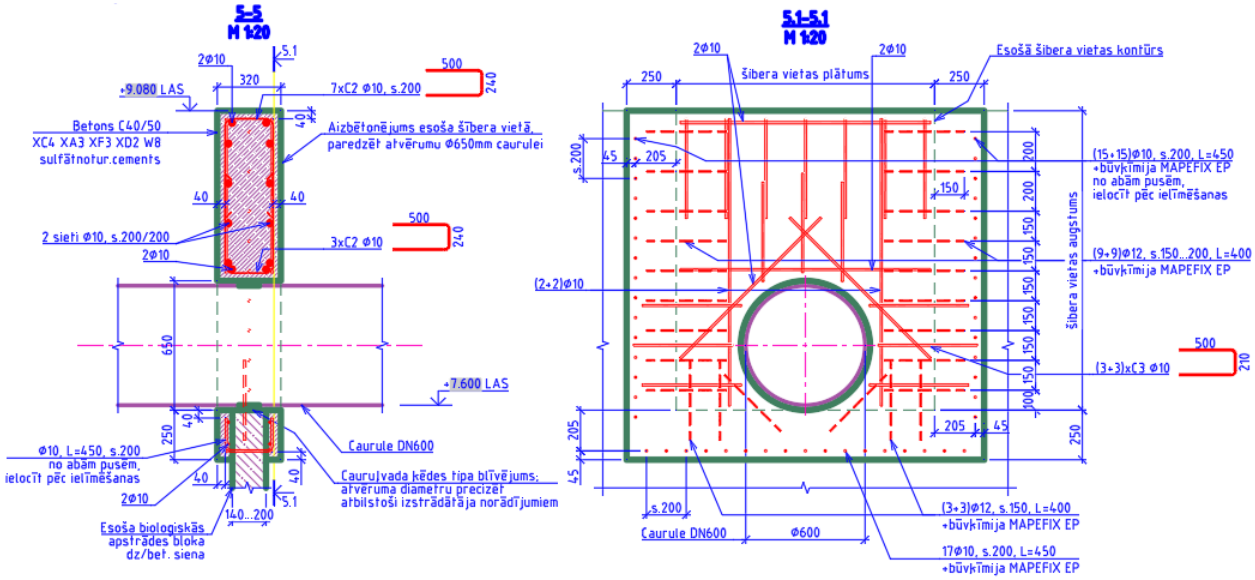
6.2.3. III tips

Atvērums sienā starp bloka tvertni un ieplūdes kanālu caur esošo šibera vietu, paredzēts zem ūdens līmeņa; ūdens līmenis var būt dažads; ūdens spiediens sienas augšdaļā nebūtisks. Atvēruma centrs ~1.2 no sienas augšas. Šibera vietu jāzaibetone atbilstoši projekta risinājumam.

Tādā tipa atvērumi ir izveidotas esošās sienās un nekādas nestabilitātes pazīmes nav konstatētas.



6.2.3.1. att. Caurules šķērsojums ar sienu. III tips.

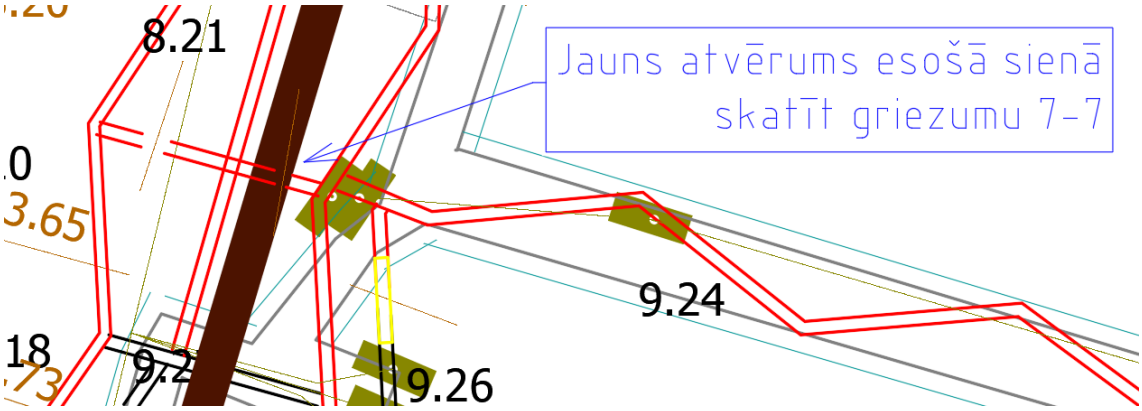


6.2.3.2. att. Projekta risinājums, skatīt lapā L33p.BP.BK-13.3.

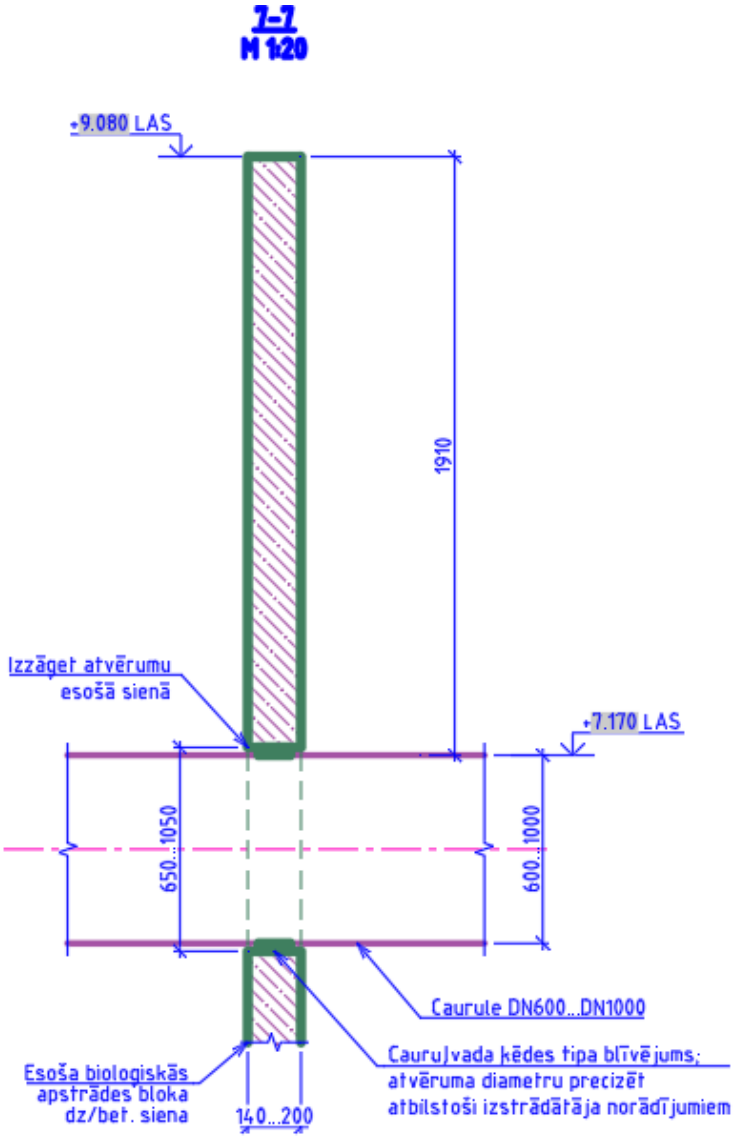
6.2.4. IV tips

Atvērums sienā starp ieplūdes kanāla nodalījumiem zem esoša šibera vietas; paredzēts zem ūdens līmeņa; ūdens līmenis var būt dažads. Atvēruma augšatzīme ~1.9 no sienas augšas, kas ir aptūveni sienas vidusdaļā.

Salīdzinot kanala nodalījumus pēc garuma, šis poms ir īss un šajā vietā ir citas šķērssienas, faktiski šo sieniņu, ja vajadzetu, var pilnība demontēt bez sekām uz kopējo nestspēju un noturību.



6.2.4.1. att. Caurules šķērsojums ar sienu. IV tips.



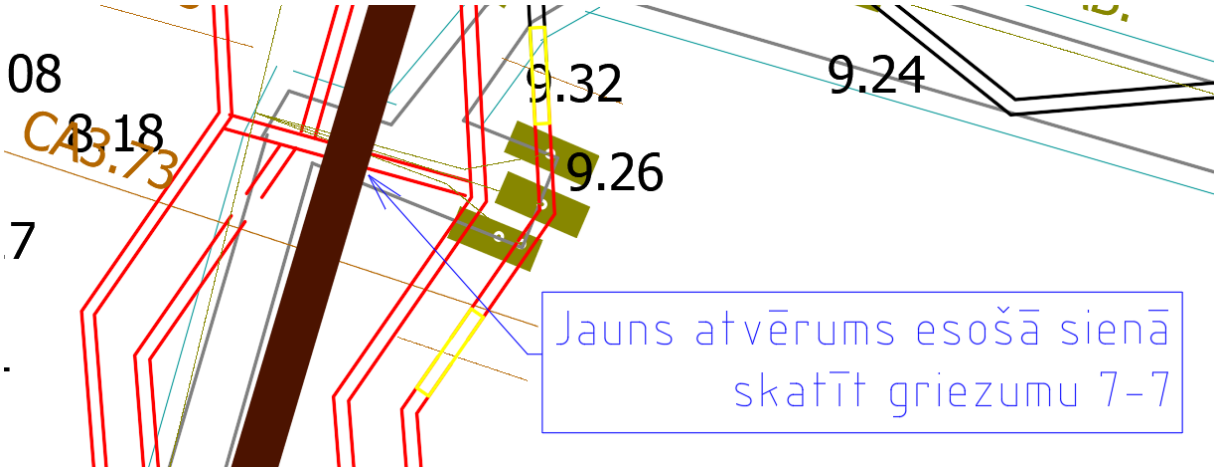
6.2.4.2. att. IV un V šķērsojuma tipu projekta risinājums, skatīt lapā L33p.BP.BK-13.3.

6.2.5. <u>V tips</u>

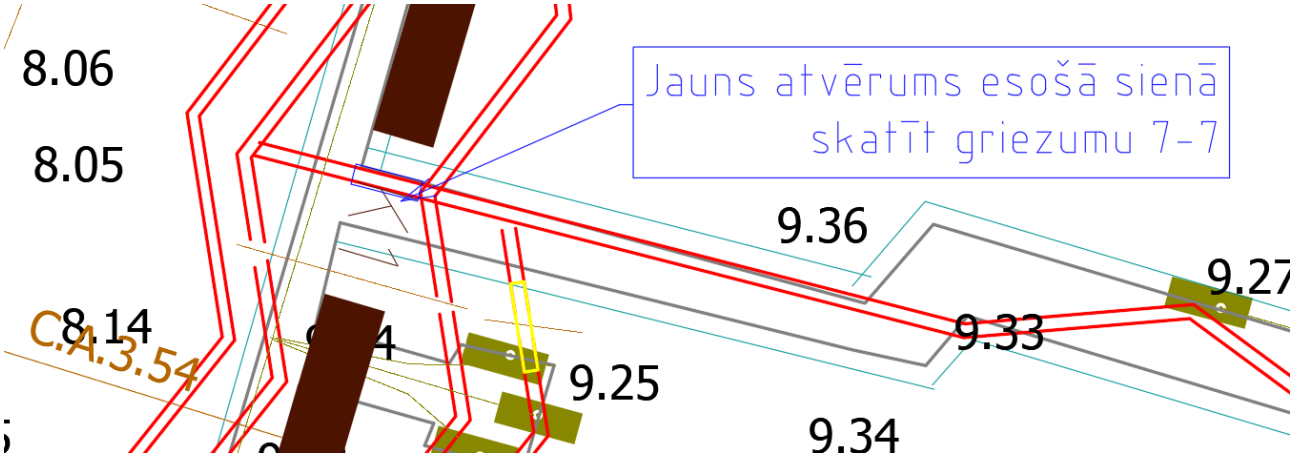
Atvērums sienā starp ieplūdes kanāla nodalījumiem; paredzēts zem ūdens līmeņa; ūdens līmenis var būt dažads. Atvēruma augšatzīme ~1.9 no sienas augšas, kas ir aptūveni sienas vidusdaļā, sienas garums līdz 2,5m.

Ņemot verā sienu konfigurāciju un blakus esošas šķerssienas– kopumā stings sienu posms.

Projekta risinājumu skatīt 6.2.4.2.attēlu vai lapā L33p.BP.BK-13.3.



6.2.5.1. att. Caurules šķērsojums ar sienu. V tips.

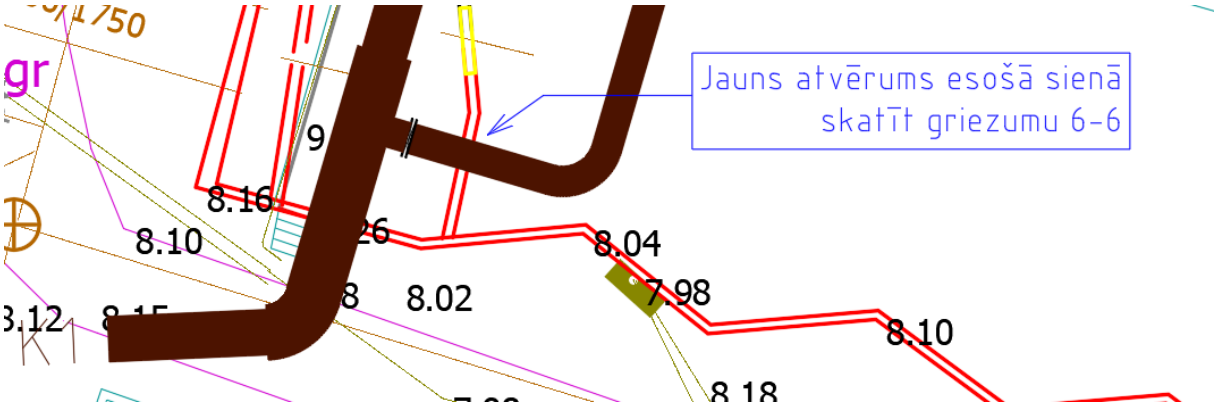


6.2.5.2. att. Caurules šķērsojums ar sienu. V tips.

6.2.6. VI tips

Atvērums sienā starp bloka tvertni un ieplūdes kanālu, paredzēts zem ūdens līmeņa; ūdens līmenis var būt dažads; ūdens spiediens sienas augšdaļā nebūtisks. Atvēruma centrs ~1.2 no sienas augšas. Tādā tipa atvērumi ir izveidotas esošās sienās un nekādas nestabilitātes pazīmes nav konstatētas.

Projekta risinājumu skatīt 6.2.2.2.attēlu vai lapā L33p.BP.BK-13.3.

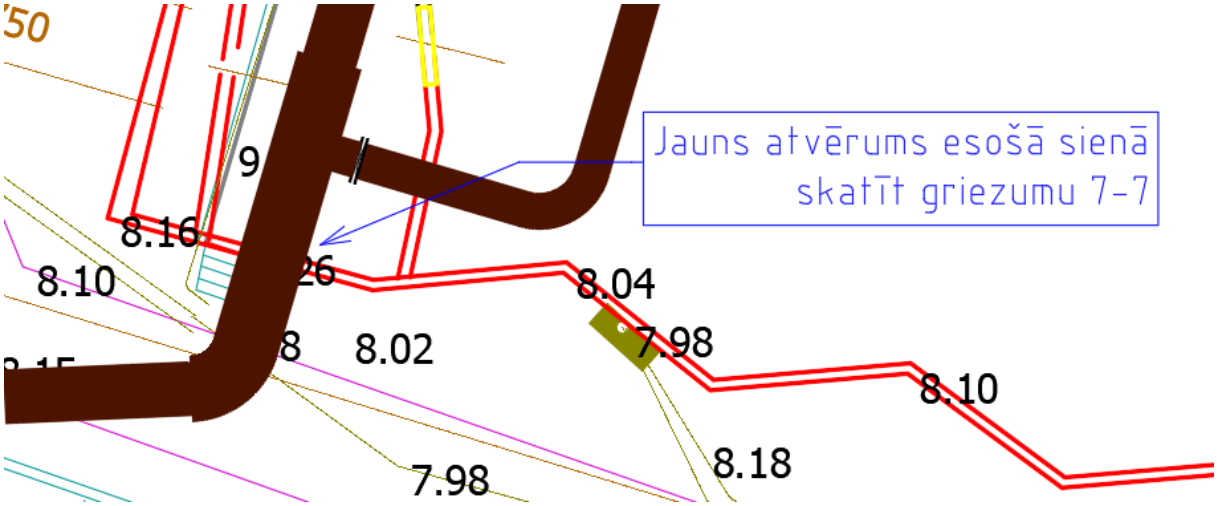


6.2.6.1. att. Caurules šķērsojums ar sienu. VI tips.

6.2.7. VII tips

Atvērums ieplūdes kanāla ārsienā; paredzēts zem ūdens līmeņa; kanāls var būt bez ūdens. Atvēruma augšatzīme ~1.9 no sienas augšas, kas ir aptūveni sienas vidusdaļā, sienas garums ~3,2m.

Projekta risinājumu skatīt 6.2.4.2.attēlu vai lapā L33p.BP.BK-13.3.



6.2.7.1. att. Caurules šķērsojums ar sienu. VII tips.

BK sadaļas vadītājs: Sergejs Stešins
Būvinženieris Sert. 3-01449
25.11.2025. _____