

Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:

Žadatel: 	Správa železnic, s.o. Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 - Nové Město kontaktní adresa: Správa železnic, s.o. Stavební správa západ Sokolovská 1955/278, 190 00 Praha 9	Inženýrská činnost: METROPROJEKT Praha a.s. Argentinská 1621/36 170 00 Praha 7 www.metroprojekt.cz info@metroprojekt.cz
---	--	---

METROPROJEKT Praha a.s. Argentinská 1621/36 170 00 Praha 7 generální ředitel: Ing. David Krása tel.: +420 296 154 105 www.metroprojekt.cz info@metroprojekt.cz		Souprava číslo:
---	--	-----------------

HIP: Ing. Kamil Bednařík tel.: +420 296 154 250 Stupeň: PDPS	Podpis:  Název a účel díla: <div style="text-align: center;"> Prostup pro pěší stavenišťem ŽST Praha-Bubny </div>
--	---

Zpracovatelský útvar: STŘEDISKO S52 STAVEBNÍ tel.: +420 296 154 349 Vedoucí útvaru: Roman DUŠEK	Podpis:  Název části díla: DOKUMENTACE OBJEKTŮ STAVEBNÍ ČÁST 200 MOSTNÍ OBJEKTY A ZDI PODCHOD POD PROVIZORNÍ KOLEJÍ V KM 412,165	D D.1 D.1.2 D.1.2.1
---	--	--

Odpovědný projektant: Ing. Michal Řeřucha	Podpis:  Vypracoval: Ing. Štefan Chrástina	Podpis: Název přílohy: <div style="text-align: center;"> STATICKÝ VÝPOČET </div>	Změna: -					
Skart. znak: V20/2044 Datum: 02/2023 Počet formátů: 73 x A4 Měřítko: -	IČD: <table border="1"> <tr> <td>22</td> <td>7842</td> <td>04</td> <td>01</td> <td>02</td> <td>01</td> </tr> </table>	22	7842	04	01	02	01	Číslo příl.: 031
22	7842	04	01	02	01			

STATICKÝ VÝPOČET

Názov projektu:	Prostup pro pěší stavenišťem ŽST Praha-Bubny
Objekt:	ABM F 6.0x3.45
Číslo projektu:	22307
Revízia:	A1
Dátum:	21/6/2022
Navrhol:	Ing. Štefan Chrastina

Obsah

Kapitola 1

Predpoklady statického výpočtu

Kapitola 2

Statický model, číslovanie prútov a bodov, podpory, vlastnosti prierezov

Kapitola 3

Zaťažovacie stavy - Schémy

Kapitola 4

Kombinácie zaťažovacích stavov

Kapitola 5

Obálky vnútorných síl

Kapitola 6

Posúdenie prierezov namáhaných ohybovým momentom (MSU)

Kapitola 7

Posúdenie prierezov na medzný stav šírky trhlín (MSP)

Kapitola 8

Posúdenie prierezov namáhaných šmykom za ohybu (MSU)

Kapitola 9

Návrh výstuže kĺbového spoja (MSU)

Kapitola 10

Napätie v základovej špáre (MSU)

Kapitola 11

Extrém deformácie od náhodilého zaťaženia (MSP)

Kapitola 12

Zaťažiteľnosť

Kapitola 1

Predpoklady statického výpočtu





Popis konštrukcie:

- Typ: Portal Frame: ABM FRAME 6m x 3.45m
- Svetlá výška: 3.45 m
- Svetlý rozpon: 6 m
- Hrúbka horného dielca: 350-450 mm
- Hrúbka stenového dielca: 350 mm
- Dĺžka monolitckej pätky: 1200 mm

Materiály:

- Betón prefabrikát: C50/60
- Betón monolit: C35/45

Statická Analýza:

Konštrukcia bola analyzovaná pomocou programu ROBOT MILLENNIUM. Statický model konštrukcie zodpovedá tvaru strednicovej roviny prenesenej do rámu o šírke jeden meter. V bodoch spojov medzi horným a stenovým dielcom konštrukcie (tzv. Ball Socket Joint) sú namodelované kĺby.

Základy:

Základy sú modelované pomocou Winklerových pružín, vložených do bodov základových pätičiek (dosiek). Výpočet tuhostí pružín je založený na Menardovej teórii.

Použitím tejto teórie bola stanovená hodnota súčiniteľa poddajnosti $K_z = 60 \text{ MPa/m}$.

Bočný zásyp:

Dôležitým statickým prvkom konštrukcie je priliehajúci zásyp. Pasívnu tuhosť bočného zásypu vo výpočte reprezentujú jednosmerné vodorovné Winklerové pružiny, ktoré sú aplikované do bodov stenových prvkov konštrukcie. Predpísaná hodnota E_{def2} pre zásypovú zeminu po zhutnení je 70 MPa . Táto hodnota musí byť kontrolovaná po dobu výstavby napríklad statickou zaťažovacou skúškou. Súčiniteľ vodorovnej poddajnosti zásypového materiálu a teda tuhosť vodorovných Winklerových pružín bola stanovená pomocou Menardovej teórie na $K_x = 20 \text{ MPa/m}$.

Zásyp, jeho hutnenie a výber materiálu musí byť v súlade s technologickým predpisom zasýpania schválený statikom.

Zaťaženie:

Súčiniteľ zeme tlaku:

Vodorovné účinky zeme tlaku sú uvažované v súlade s

EN 1997-1. Hodnota uhlu vnútorného trenia zásypového materiálu nesmie klesnúť pod 30° .

- $K_0 \text{ max} = 0.50$
- $K_0 \text{ min} = 0.2$
- $K_a = 0.33$

Stále a dlhodobé náhodilé zaťaženia:

- Vlastná tiaž konštrukcie
- Objemová hmotnosť betónu = 25 kN/m^3
- Zvislé zaťaženie zásypovou zemínou
- Objemová hmotnosť zeminy = 20 kN/m^3
- Výška nadnásypu:
 $DOC_{min} = 0.415 \text{ m}$, $DOC_{max} = 0.415 \text{ m}$, $DOC_{cons} = 0.6 \text{ m}$
- Zaťaženie koľajovým lôžkom
- Objemová hmotnosť koľajového lôžka = 22 kN/m^3

Náhodilé krátkodobé zaťaženie:

Zaťaženie koľajovou dopravou

Zvislé zaťaženia:

- Súčiniteľ zaťaženia koľajovej dopravy $\alpha = 1.21$
- Dynamický súčiniteľ pre starostlivo udržiavanú trať $\Phi_2 = 1,6$
- Model zaťaženia LM71
- Model zaťaženia SW/o
- Model zaťaženia SW/2

Vodorovné zaťaženia:

- Rozjazdové a brzdné sily
- Odstredivé sily - nie sú uvažované (trať v priamej)
- Bočné rázy
- Zvýšenie zemného tlaku vyvolané pohyblivým zaťažením

Použité normy:

- EN 1990: Zásady navrhovania konštrukcií
- EN 1991-1: Zaťaženie konštrukcií – Všeobecné zaťaženia
- EN 1991-2: Zaťaženie konštrukcií – Zaťaženie mostov
- EN 1992-1-1: Navrhovanie betónových konštrukcií – Všeobecné pravidlá
- EN 1992-2: Navrhovanie betónových konštrukcií – Betónové mosty
- EN 1997-1: Navrhovanie geotechnických konštrukcií
- ČSN EN 206-1: Betón – Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda

Navrhov:

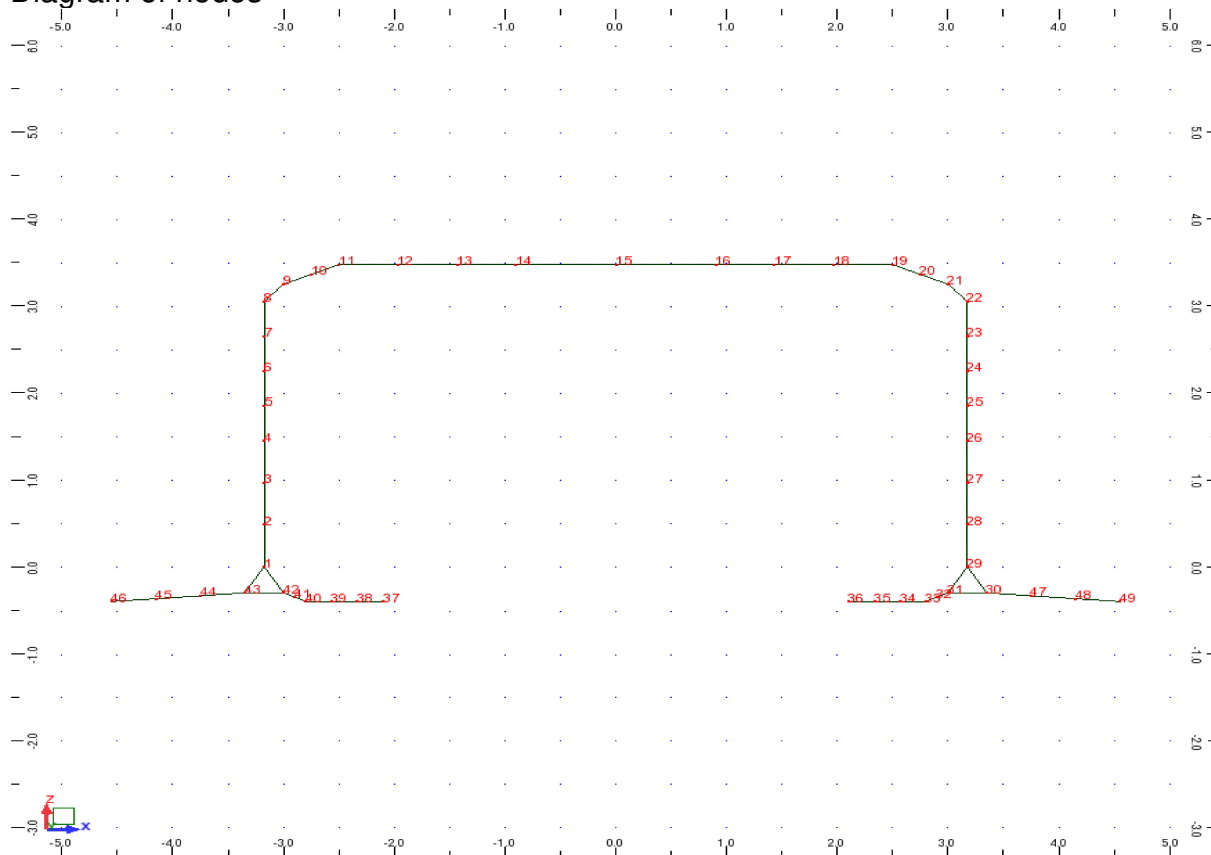
- Meno: Ing. Štefan Chrastina
- Dátum: 21/6/2022

Kapitola 2

Statický model, číslovanie prútov a bodov, podpory,
vlastnosti prierezov



Diagram of nodes



Nodes properties

Node	X (m)	Z (m)	Support
1	-3.18	0.0	ADD_Spring_1+
2	-3.18	0.48	ADD_Spring_2+
3	-3.18	0.97	ADD_Spring_3+
4	-3.18	1.45	ADD_Spring_4+
5	-3.18	1.85	ADD_Spring_5+
6	-3.18	2.25	ADD_Spring_6+
7	-3.18	2.65	ADD_Spring_7+
8	-3.18	3.05	ADD_Spring_8+
9	-3.00	3.25	
10	-2.75	3.36	
11	-2.50	3.48	
12	-1.97	3.48	
13	-1.43	3.48	
14	-0.90	3.48	
15	0.0	3.48	
16	0.90	3.48	
17	1.43	3.48	
18	1.97	3.48	
19	2.50	3.48	
20	2.75	3.36	
21	3.00	3.25	
22	3.18	3.05	ADD_Spring_22-
23	3.18	2.65	ADD_Spring_23-
24	3.18	2.25	ADD_Spring_24-
25	3.18	1.85	ADD_Spring_25-
26	3.18	1.45	ADD_Spring_26-
27	3.18	0.97	ADD_Spring_27-
28	3.18	0.48	ADD_Spring_28-
29	3.18	0.0	ADD_Spring_29-
30	3.35	-0.30	ADD_Spring_43

31	3.00	-0.30	ADD_Spring_31
32	2.90	-0.35	ADD_Spring_32
33	2.80	-0.40	ADD_Spring_33
34	2.57	-0.40	ADD_Spring_34
35	2.33	-0.40	ADD_Spring_35
36	2.10	-0.40	ADD_Spring_36
37	-2.10	-0.40	ADD_Spring_36
38	-2.33	-0.40	ADD_Spring_35
39	-2.57	-0.40	ADD_Spring_34
40	-2.80	-0.40	ADD_Spring_33
41	-2.90	-0.35	ADD_Spring_32
42	-3.00	-0.30	ADD_Spring_31
43	-3.35	-0.30	ADD_Spring_43
44	-3.75	-0.33	ADD_Spring_44
45	-4.15	-0.37	ADD_Spring_45
46	-4.55	-0.40	ADD_Spring_46
47	3.75	-0.33	ADD_Spring_44
48	4.15	-0.37	ADD_Spring_45
49	4.55	-0.40	ADD_Spring_46

Diagram of Bars

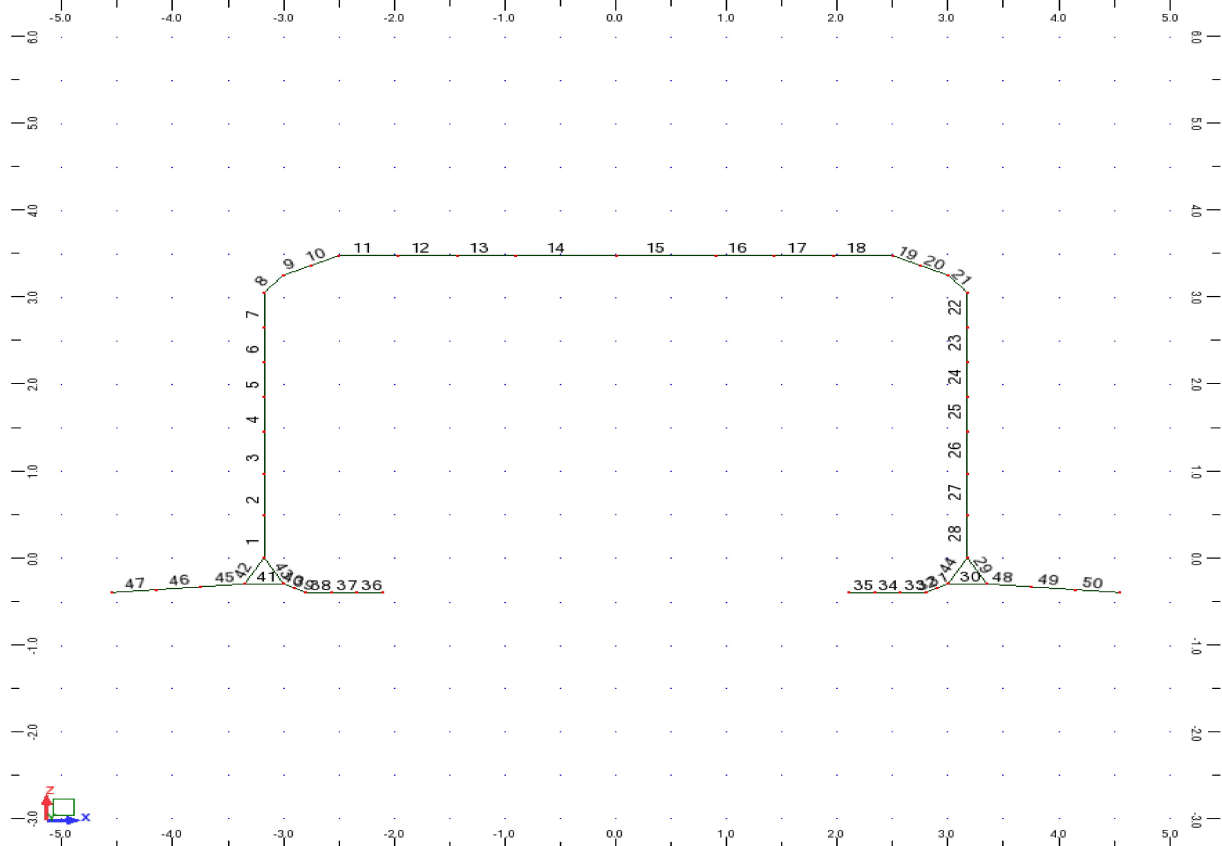
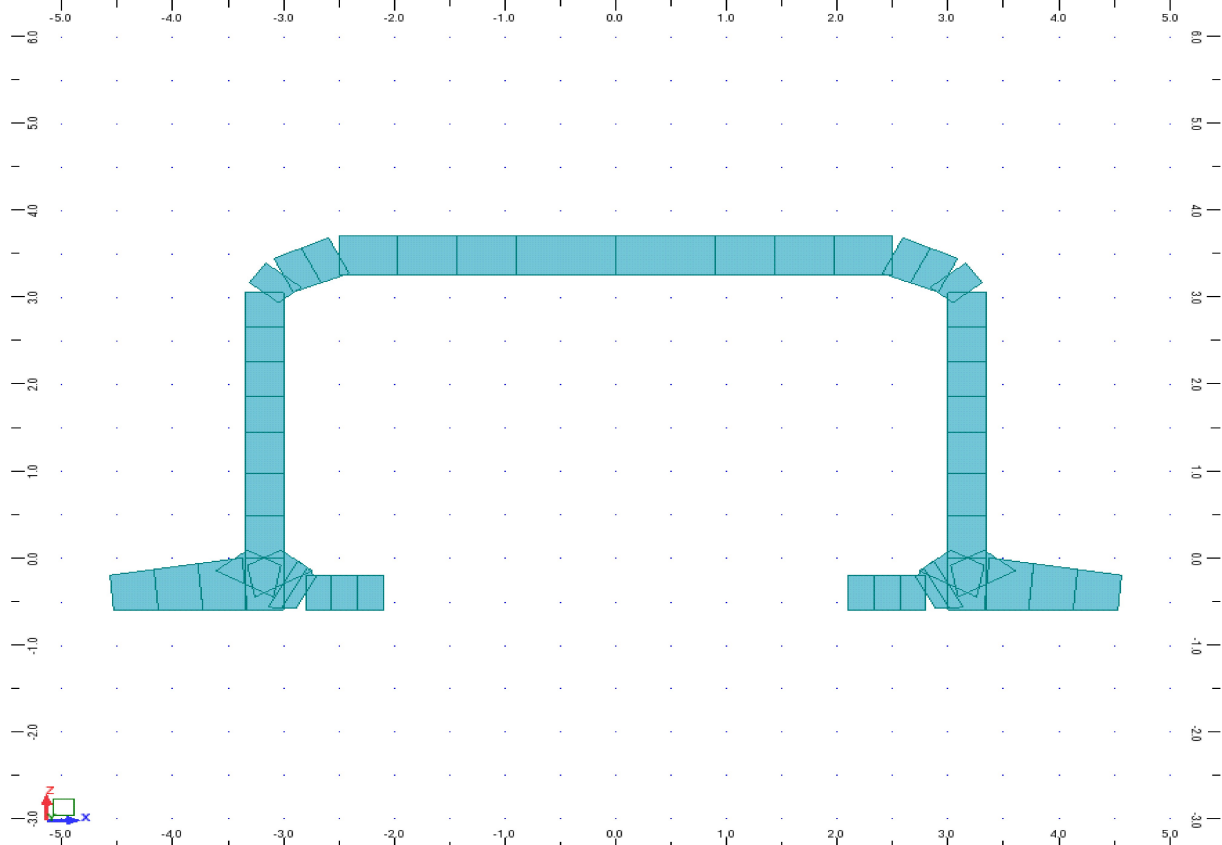


Diagram of Sections

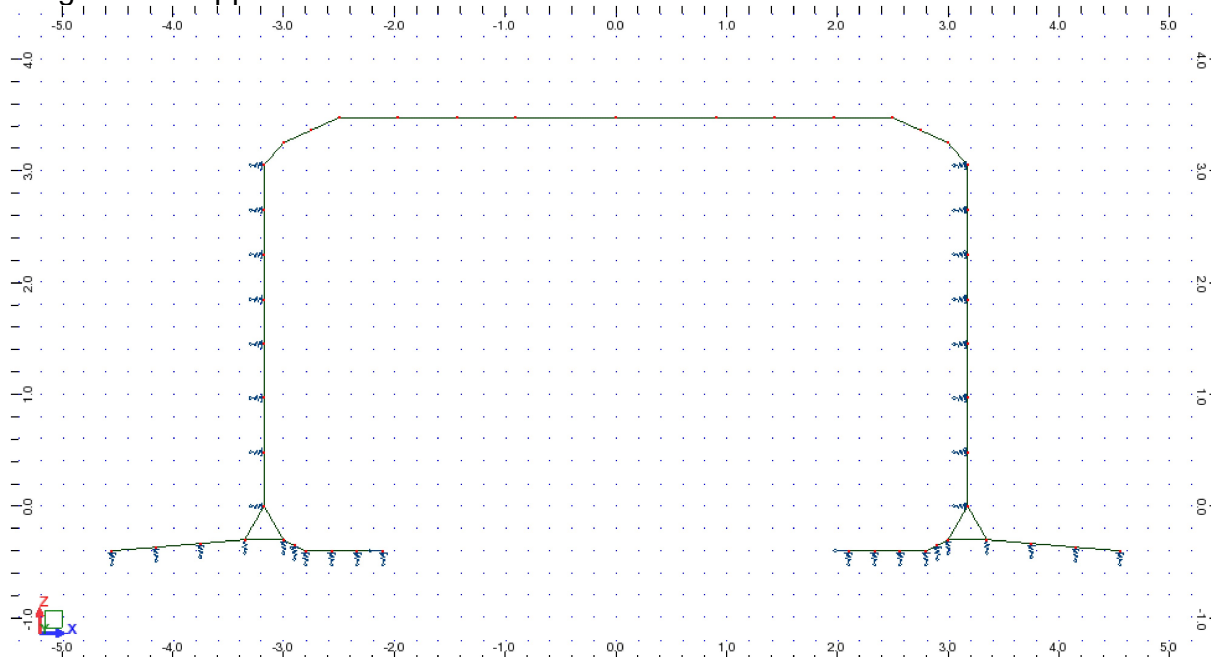


Bars properties

Bar/Node	Node 1	Node 2	Section	Material	Length (m)	RECT_BF (mm)	RECT_HT (mm)	RECT_TH (mm)
1/ 1	1	2	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.48	1000	350	0.0
1/ 2	1	2	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.48	1000	350	0.0
2/ 2	2	3	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.48	1000	350	0.0
2/ 3	2	3	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.48	1000	350	0.0
3/ 3	3	4	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.48	1000	350	0.0
3/ 4	3	4	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.48	1000	350	0.0
4/ 4	4	5	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.40	1000	350	0.0
4/ 5	4	5	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.40	1000	350	0.0
5/ 5	5	6	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.40	1000	350	0.0
5/ 6	5	6	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.40	1000	350	0.0
6/ 6	6	7	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.40	1000	350	0.0
6/ 7	6	7	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.40	1000	350	0.0
7/ 7	7	8	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.40	1000	350	0.0
7/ 8	7	8	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.40	1000	350	0.0
8/ 8	8	9	ADD 0.35x0.425	C50/60	0.27	1000	350	0.0
8/ 9	8	9	ADD 0.35x0.425	C50/60	0.27	1000	425	0.0
9/ 9	9	10	ADD 0.425x0.437	C50/60	0.27	1000	425	0.0
9/ 10	9	10	ADD 0.425x0.437	C50/60	0.27	1000	437	0.0
10/ 10	10	11	ADD 0.437x0.45	C50/60	0.27	1000	437	0.0
10/ 11	10	11	ADD 0.437x0.45	C50/60	0.27	1000	450	0.0
11/ 11	11	12	ADD 0.45x0.45	C50/60	0.53	1000	450	0.0
11/ 12	11	12	ADD 0.45x0.45	C50/60	0.53	1000	450	0.0
12/ 12	12	13	ADD 0.45x0.45	C50/60	0.53	1000	450	0.0
12/ 13	12	13	ADD 0.45x0.45	C50/60	0.53	1000	450	0.0
13/ 13	13	14	ADD 0.45x0.45	C50/60	0.53	1000	450	0.0
13/ 14	13	14	ADD 0.45x0.45	C50/60	0.53	1000	450	0.0
14/ 14	14	15	ADD 0.45x0.45	C50/60	0.90	1000	450	0.0
14/ 15	14	15	ADD 0.45x0.45	C50/60	0.90	1000	450	0.0
15/ 15	15	16	ADD 0.45x0.45	C50/60	0.90	1000	450	0.0
15/ 16	15	16	ADD 0.45x0.45	C50/60	0.90	1000	450	0.0
16/ 16	16	17	ADD 0.45x0.45	C50/60	0.53	1000	450	0.0
16/ 17	16	17	ADD 0.45x0.45	C50/60	0.53	1000	450	0.0
17/ 17	17	18	ADD 0.45x0.45	C50/60	0.53	1000	450	0.0
17/ 18	17	18	ADD 0.45x0.45	C50/60	0.53	1000	450	0.0
18/ 18	18	19	ADD 0.45x0.45	C50/60	0.53	1000	450	0.0
18/ 19	18	19	ADD 0.45x0.45	C50/60	0.53	1000	450	0.0
19/ 19	19	20	ADD 0.45x0.437	C50/60	0.27	1000	450	0.0
19/ 20	19	20	ADD 0.45x0.437	C50/60	0.27	1000	437	0.0
20/ 20	20	21	ADD 0.437x0.425	C50/60	0.27	1000	437	0.0
20/ 21	20	21	ADD 0.437x0.425	C50/60	0.27	1000	425	0.0
21/ 21	21	22	ADD 0.425x0.35	C50/60	0.27	1000	425	0.0
21/ 22	21	22	ADD 0.425x0.35	C50/60	0.27	1000	350	0.0
22/ 22	22	23	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.40	1000	350	0.0
22/ 23	22	23	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.40	1000	350	0.0
23/ 23	23	24	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.40	1000	350	0.0
23/ 24	23	24	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.40	1000	350	0.0
24/ 24	24	25	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.40	1000	350	0.0
24/ 25	24	25	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.40	1000	350	0.0
25/ 25	25	26	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.40	1000	350	0.0
25/ 26	25	26	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.40	1000	350	0.0
26/ 26	26	27	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.48	1000	350	0.0
26/ 27	26	27	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.48	1000	350	0.0
27/ 27	27	28	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.48	1000	350	0.0
27/ 28	27	28	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.48	1000	350	0.0
28/ 28	28	29	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.48	1000	350	0.0
28/ 29	28	29	ADD 0.35x0.35	C50/60	0.48	1000	350	0.0
29/ 29	29	30	ADD 0.35x0.6	C50/60	0.35	1000	350	0.0
29/ 30	29	30	ADD 0.35x0.6	C50/60	0.35	1000	600	0.0
30/ 30	30	31	ADD 0.6x0.6	C50/60	0.35	1000	600	0.0
30/ 31	30	31	ADD 0.6x0.6	C50/60	0.35	1000	600	0.0

31/	31	31	32	ADD 0.6x0.521	C50/60	0.11	1000	600	0.0
31/	32	31	32	ADD 0.6x0.521	C50/60	0.11	1000	521	0.0
32/	32	32	33	ADD 0.521x0.4	C50/60	0.11	1000	521	0.0
32/	33	32	33	ADD 0.521x0.4	C50/60	0.11	1000	400	0.0
33/	33	33	34	ADD 0.4x0.4	C50/60	0.23	1000	400	0.0
33/	34	33	34	ADD 0.4x0.4	C50/60	0.23	1000	400	0.0
34/	34	34	35	ADD 0.4x0.4	C50/60	0.23	1000	400	0.0
34/	35	34	35	ADD 0.4x0.4	C50/60	0.23	1000	400	0.0
35/	35	35	36	ADD 0.4x0.4	C50/60	0.23	1000	400	0.0
35/	36	35	36	ADD 0.4x0.4	C50/60	0.23	1000	400	0.0
36/	37	37	38	ADD 0.4x0.4	C50/60	0.23	1000	400	0.0
36/	38	37	38	ADD 0.4x0.4	C50/60	0.23	1000	400	0.0
37/	38	38	39	ADD 0.4x0.4	C50/60	0.23	1000	400	0.0
37/	39	38	39	ADD 0.4x0.4	C50/60	0.23	1000	400	0.0
38/	39	39	40	ADD 0.4x0.4	C50/60	0.23	1000	400	0.0
38/	40	39	40	ADD 0.4x0.4	C50/60	0.23	1000	400	0.0
39/	40	40	41	ADD 0.4x0.521	C50/60	0.11	1000	400	0.0
39/	41	40	41	ADD 0.4x0.521	C50/60	0.11	1000	521	0.0
40/	41	41	42	ADD 0.521x0.6	C50/60	0.11	1000	521	0.0
40/	42	41	42	ADD 0.521x0.6	C50/60	0.11	1000	600	0.0
41/	42	42	43	ADD 0.6x0.6	C50/60	0.35	1000	600	0.0
41/	43	42	43	ADD 0.6x0.6	C50/60	0.35	1000	600	0.0
42/	43	43	1	ADD 0.6x0.35	C50/60	0.35	1000	600	0.0
42/	1	43	1	ADD 0.6x0.35	C50/60	0.35	1000	350	0.0
43/	42	42	1	ADD 0.6x0.35	C50/60	0.35	1000	600	0.0
43/	1	42	1	ADD 0.6x0.35	C50/60	0.35	1000	350	0.0
44/	29	29	31	ADD 0.35x0.6	C50/60	0.35	1000	350	0.0
44/	31	29	31	ADD 0.35x0.6	C50/60	0.35	1000	600	0.0
45/	43	43	44	ADD 0.6x0.533	C35/45	0.40	1000	600	0.0
45/	44	43	44	ADD 0.6x0.533	C35/45	0.40	1000	533	0.0
46/	44	44	45	ADD 0.533x0.467	C35/45	0.40	1000	533	0.0
46/	45	44	45	ADD 0.533x0.467	C35/45	0.40	1000	467	0.0
47/	45	45	46	ADD 0.467x0.4	C35/45	0.40	1000	467	0.0
47/	46	45	46	ADD 0.467x0.4	C35/45	0.40	1000	400	0.0
48/	30	30	47	ADD 0.6x0.533	C35/45	0.40	1000	600	0.0
48/	47	30	47	ADD 0.6x0.533	C35/45	0.40	1000	533	0.0
49/	47	47	48	ADD 0.533x0.467	C35/45	0.40	1000	533	0.0
49/	48	47	48	ADD 0.533x0.467	C35/45	0.40	1000	467	0.0
50/	48	48	49	ADD 0.467x0.4	C35/45	0.40	1000	467	0.0
50/	49	48	49	ADD 0.467x0.4	C35/45	0.40	1000	400	0.0

Diagram of Supports



Supports properties

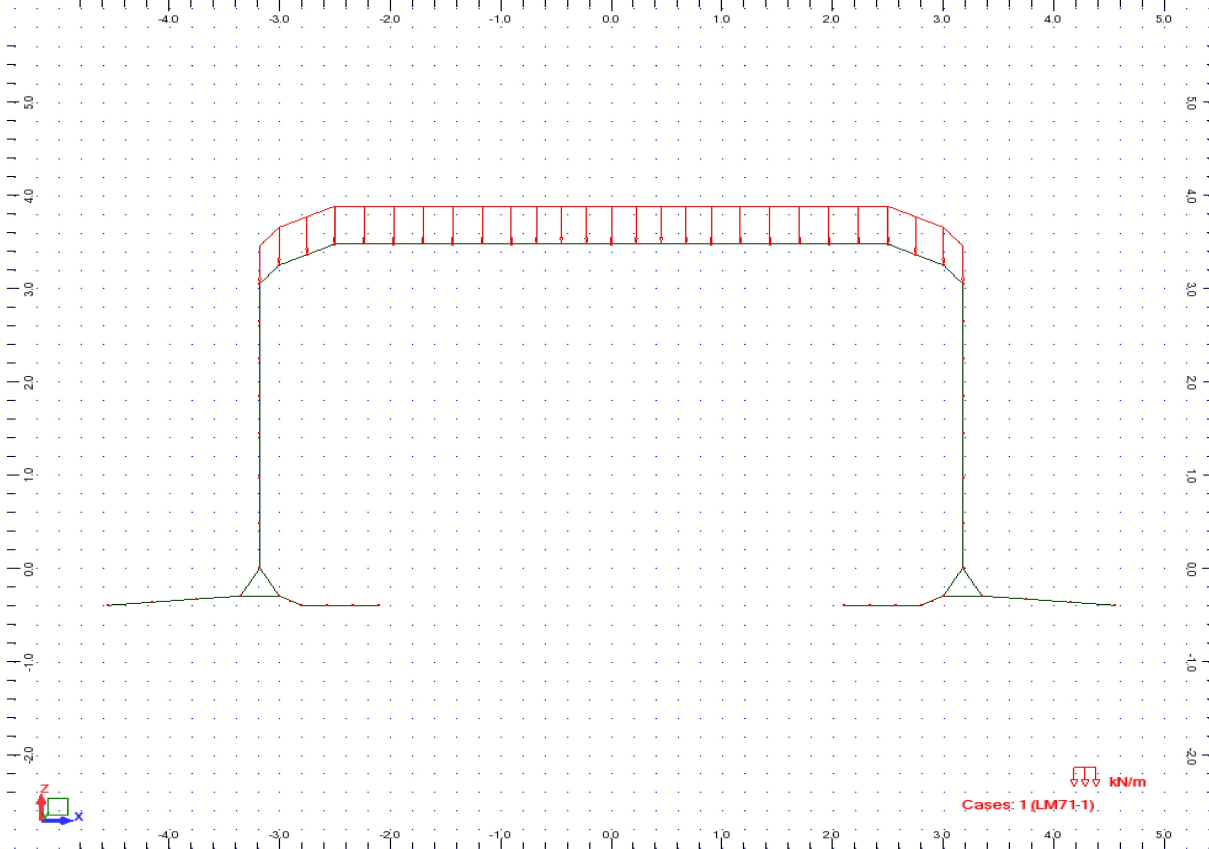
Support name	List of nodes	Support conditions
ADD_Spring_43	30 43	KZ=22540.77 (kN/m)
ADD_Spring_44	44 47	KZ=24084.04 (kN/m) +
ADD_Spring_45	45 48	KZ=24084.04 (kN/m) +
ADD_Spring_46	46 49	KZ=12040.77 (kN/m) +
ADD_Spring_31	31 42	KZ=13854.10 (kN/m) +
ADD_Spring_32	32 41	KZ=6708.20 (kN/m) +
ADD_Spring_33	33 40	KZ=13980.00 (kN/m) +
ADD_Spring_34	34 39	KZ=13980.00 (kN/m) +
ADD_Spring_35	35 38	KZ=13980.00 (kN/m) +
ADD_Spring_36	36 37	UX KZ=7020.00 (kN/m) +
ADD_Spring_1+	1	KX=8303.11 (kN/m) +
ADD_Spring_29-	29	KX=8303.11 (kN/m) -
ADD_Spring_2+	2	KX=9670.00 (kN/m) +
ADD_Spring_28-	28	KX=9670.00 (kN/m) -
ADD_Spring_3+	3	KX=9670.00 (kN/m) +
ADD_Spring_27-	27	KX=9670.00 (kN/m) -
ADD_Spring_4+	4	KX=8830.00 (kN/m) +
ADD_Spring_26-	26	KX=8830.00 (kN/m) -
ADD_Spring_5+	5	KX=8000.00 (kN/m) +
ADD_Spring_25-	25	KX=8000.00 (kN/m) -
ADD_Spring_6+	6	KX=8000.00 (kN/m) +
ADD_Spring_24-	24	KX=8000.00 (kN/m) -
ADD_Spring_7+	7	KX=8000.00 (kN/m) +
ADD_Spring_23-	23	KX=8000.00 (kN/m) -
ADD_Spring_8+	8	KX=6657.54 (kN/m) +
ADD_Spring_22-	22	KX=6657.54 (kN/m) -

Kapitola 3

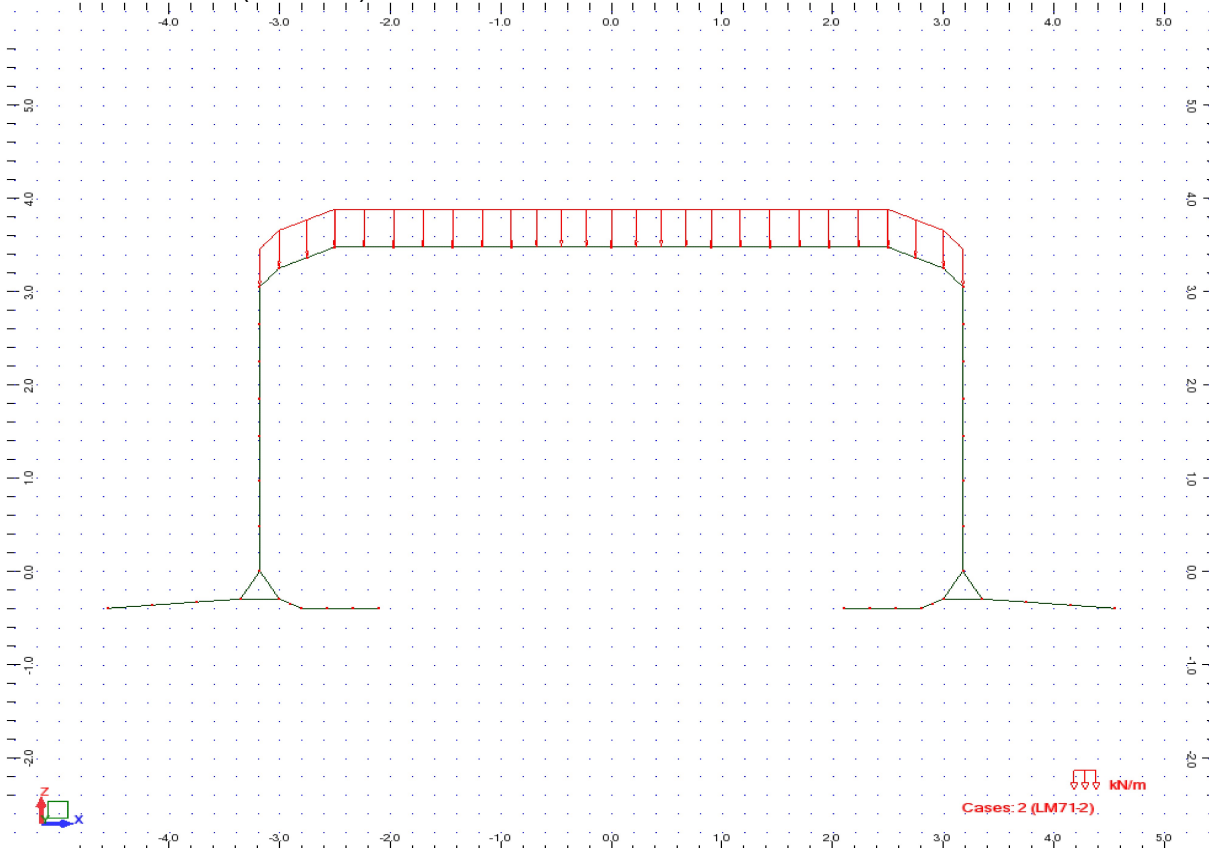
Zat'azovacie stavy - Schémy



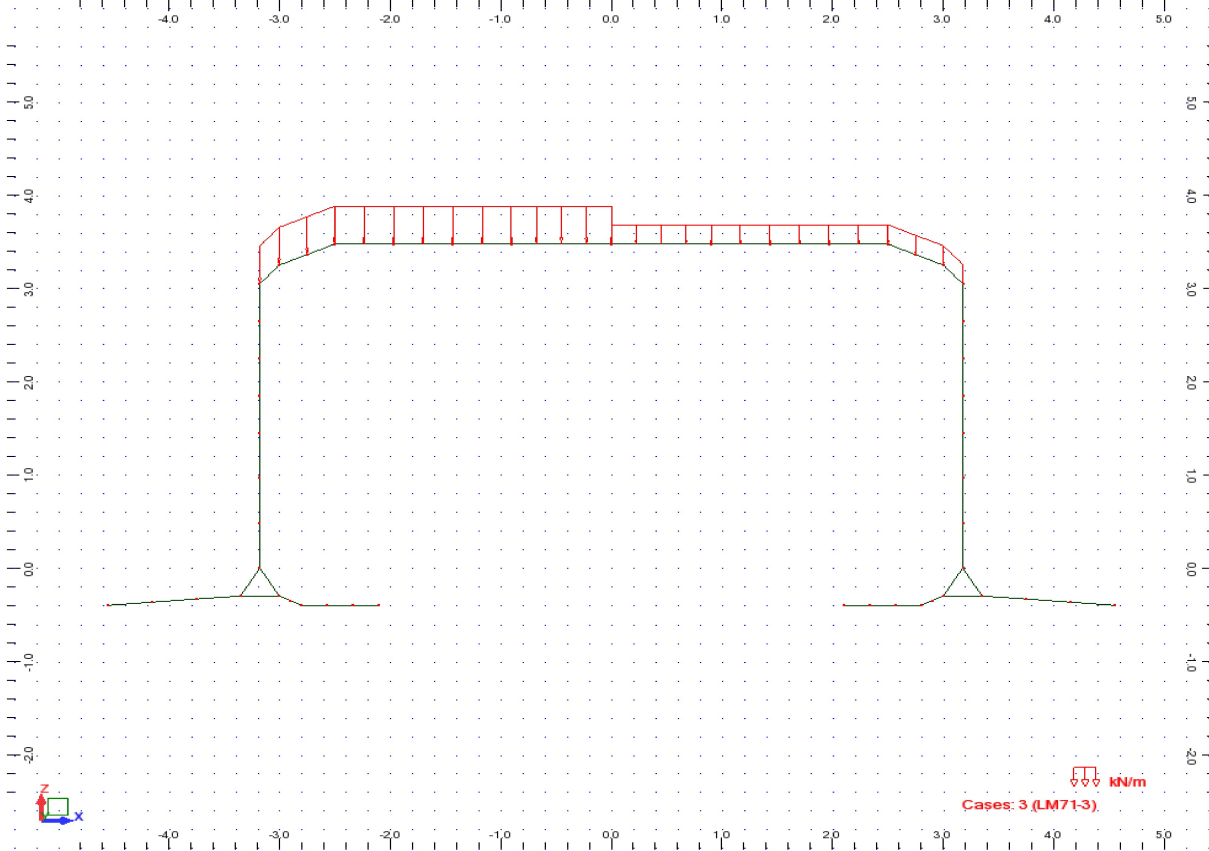
View - Cases: 1 (LM71-1)



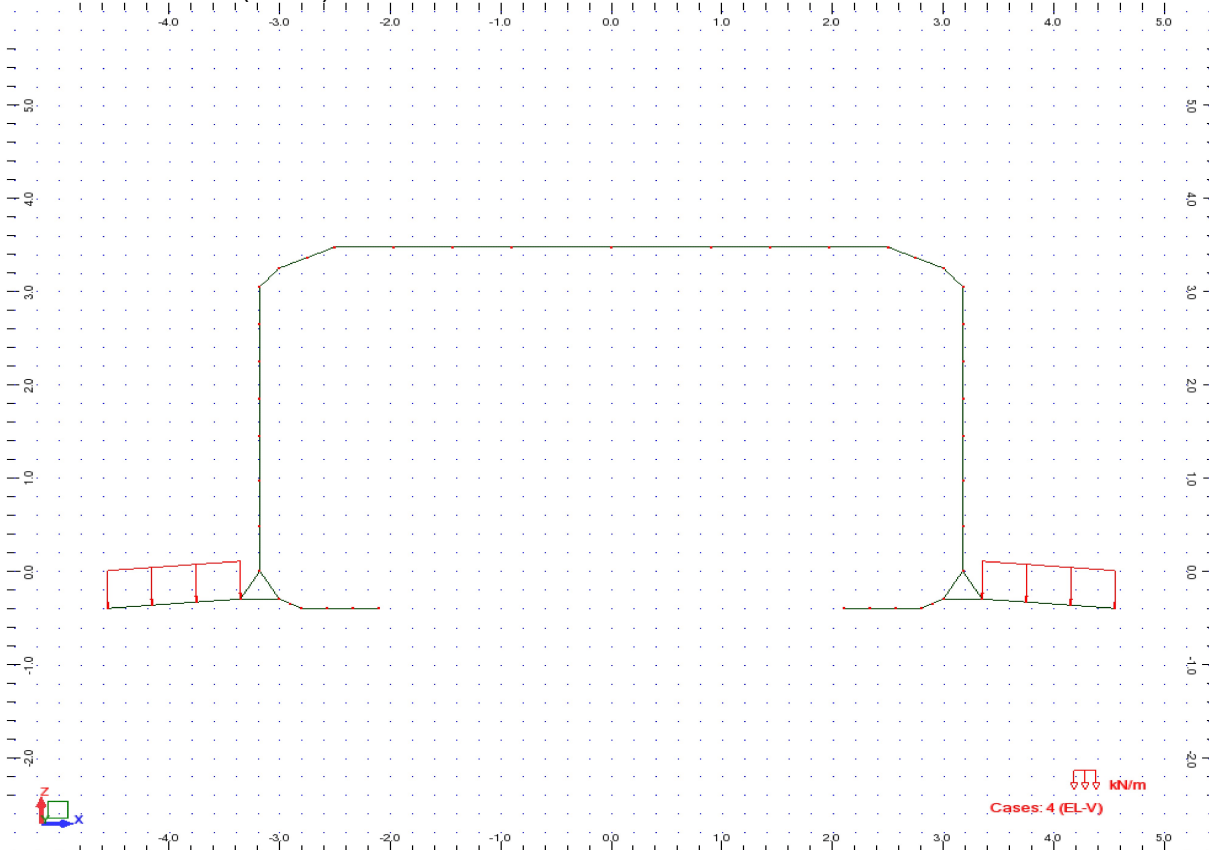
View - Cases: 2 (LM71-2)



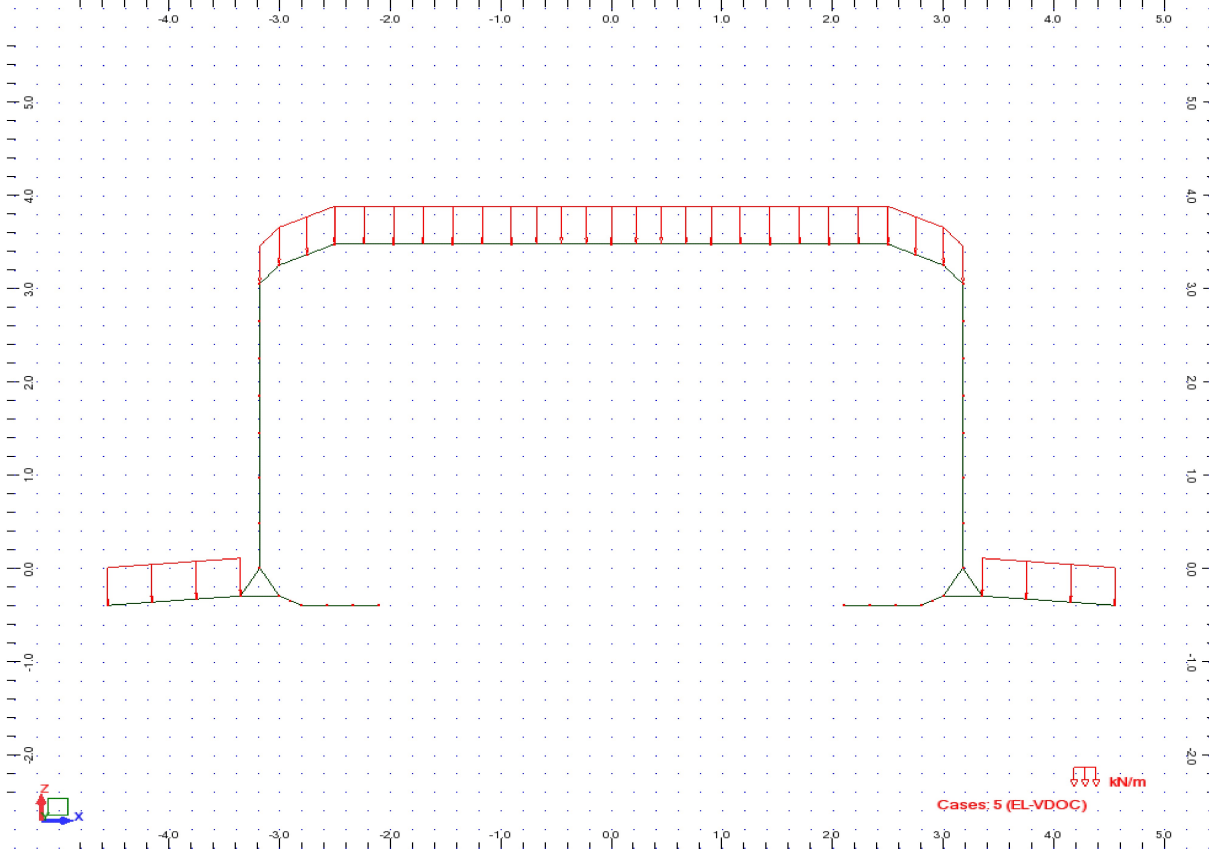
View - Cases: 3 (LM71-3)



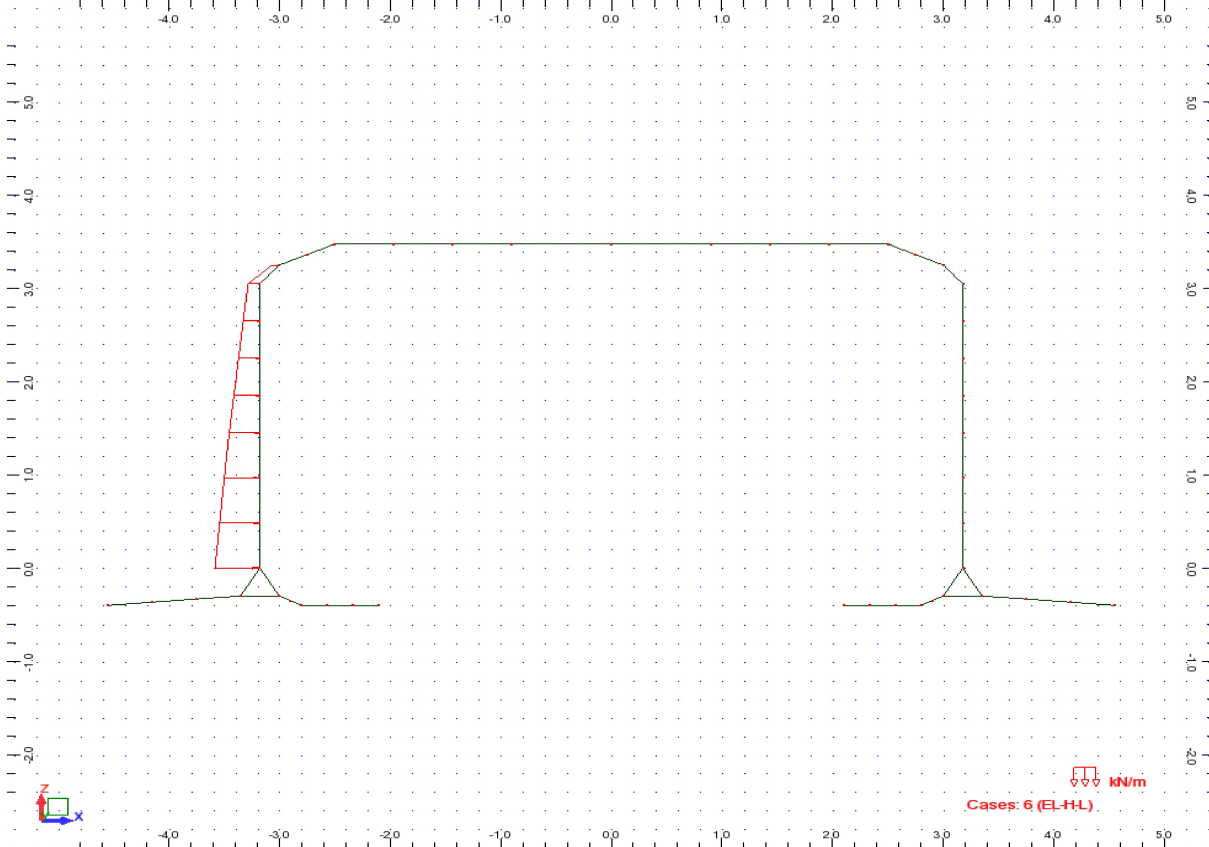
View - Cases: 4 (EL-V)



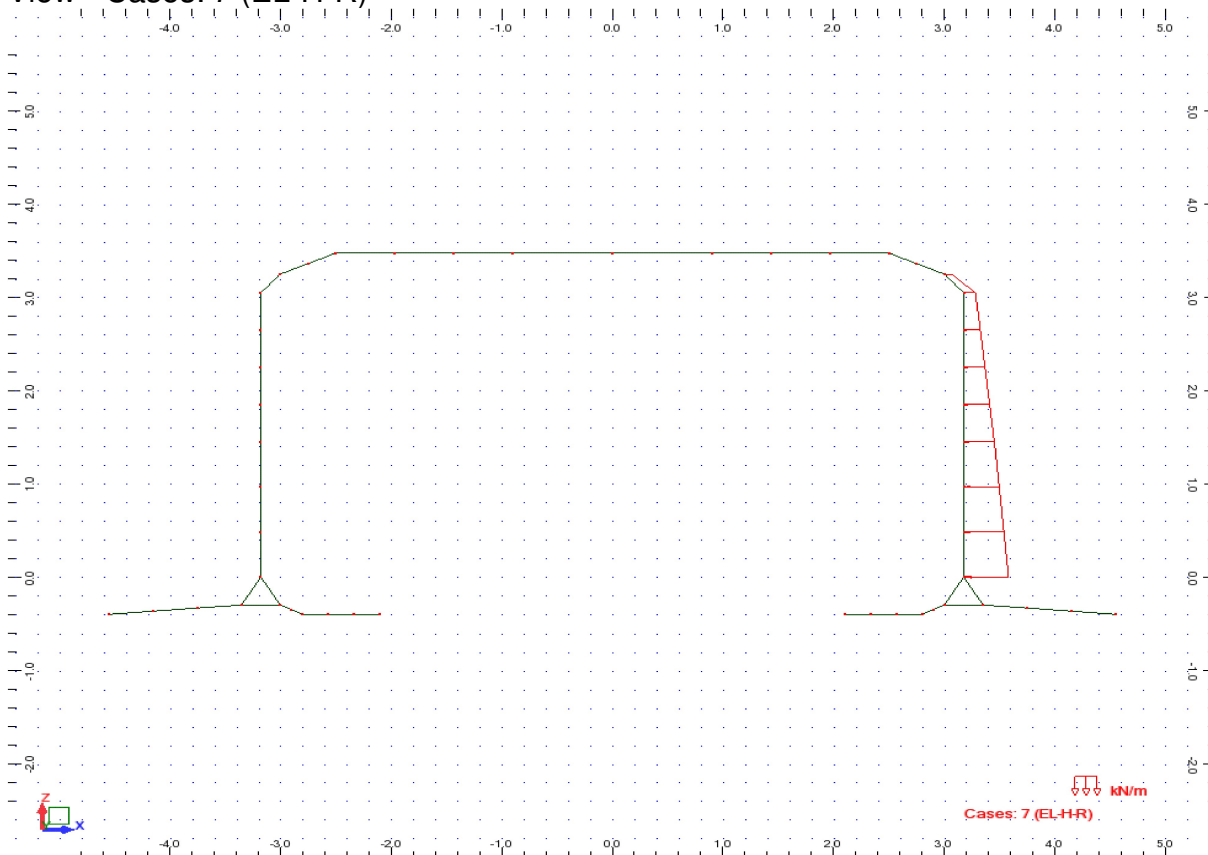
View - Cases: 5 (EL-VDOC)



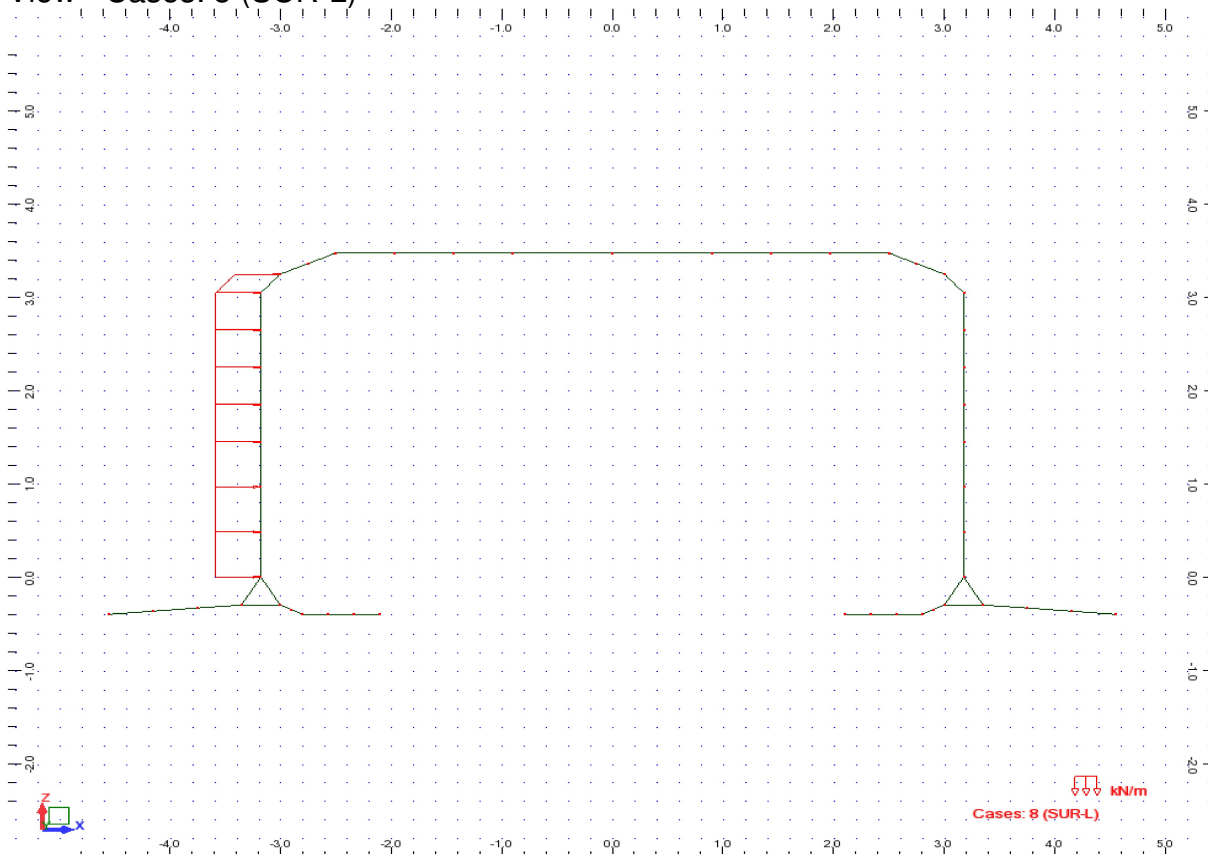
View - Cases: 6 (EL-H-L)



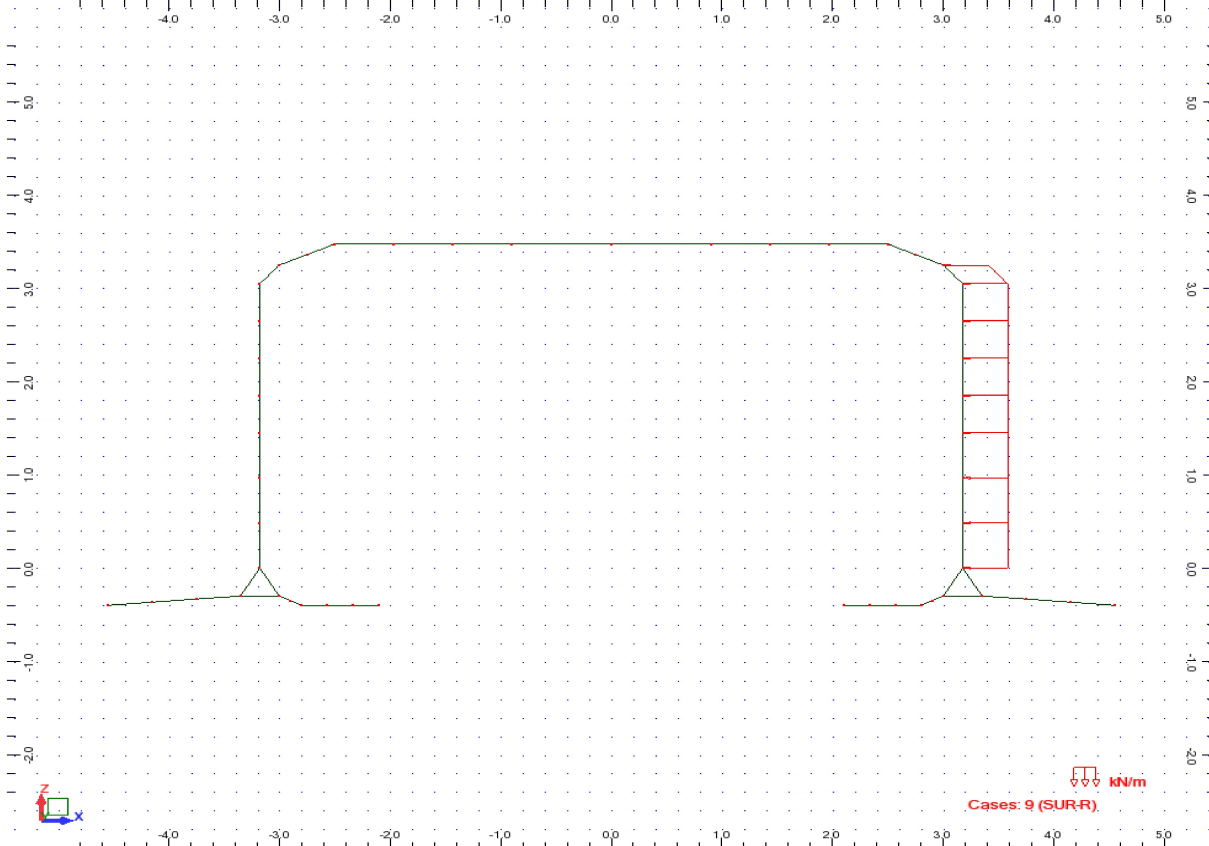
View - Cases: 7 (EL-H-R)



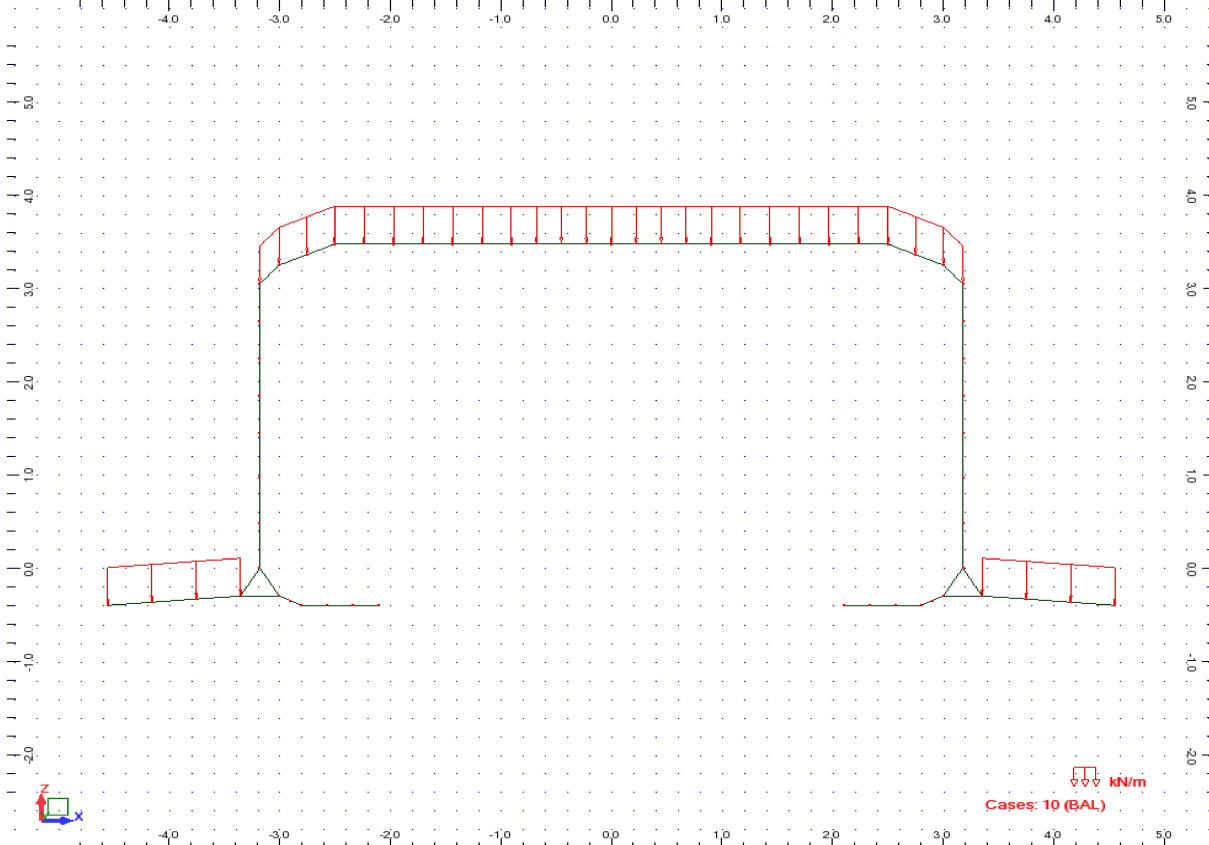
View - Cases: 8 (SUR-L)



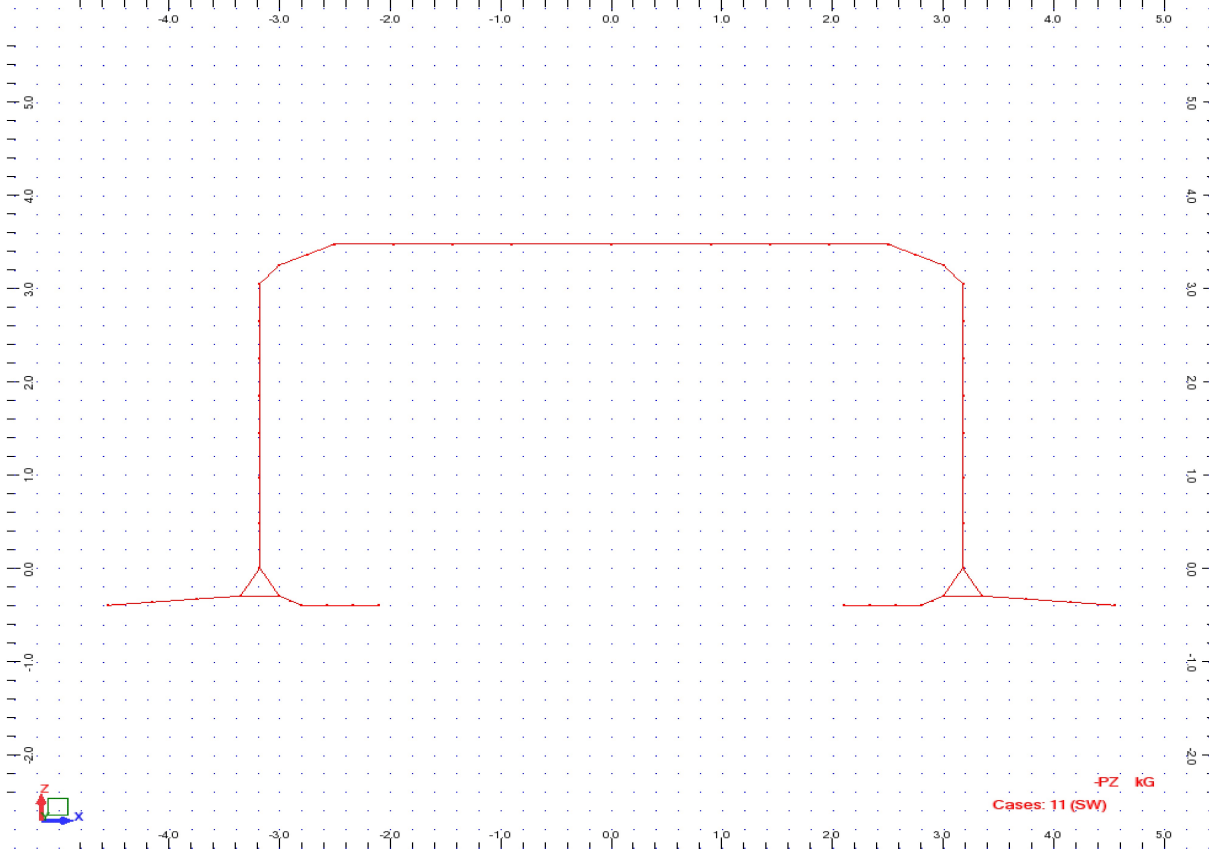
View - Cases: 9 (SUR-R)



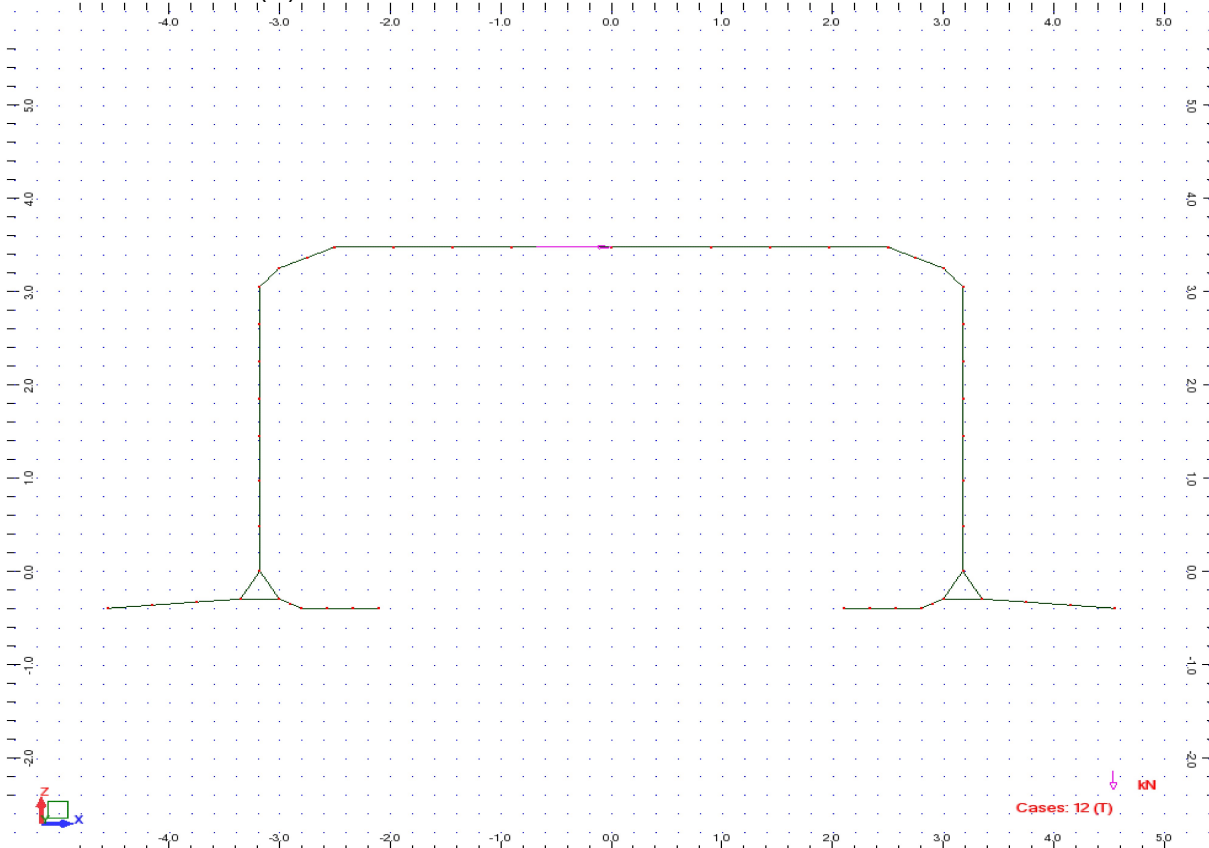
View - Cases: 10 (BAL)



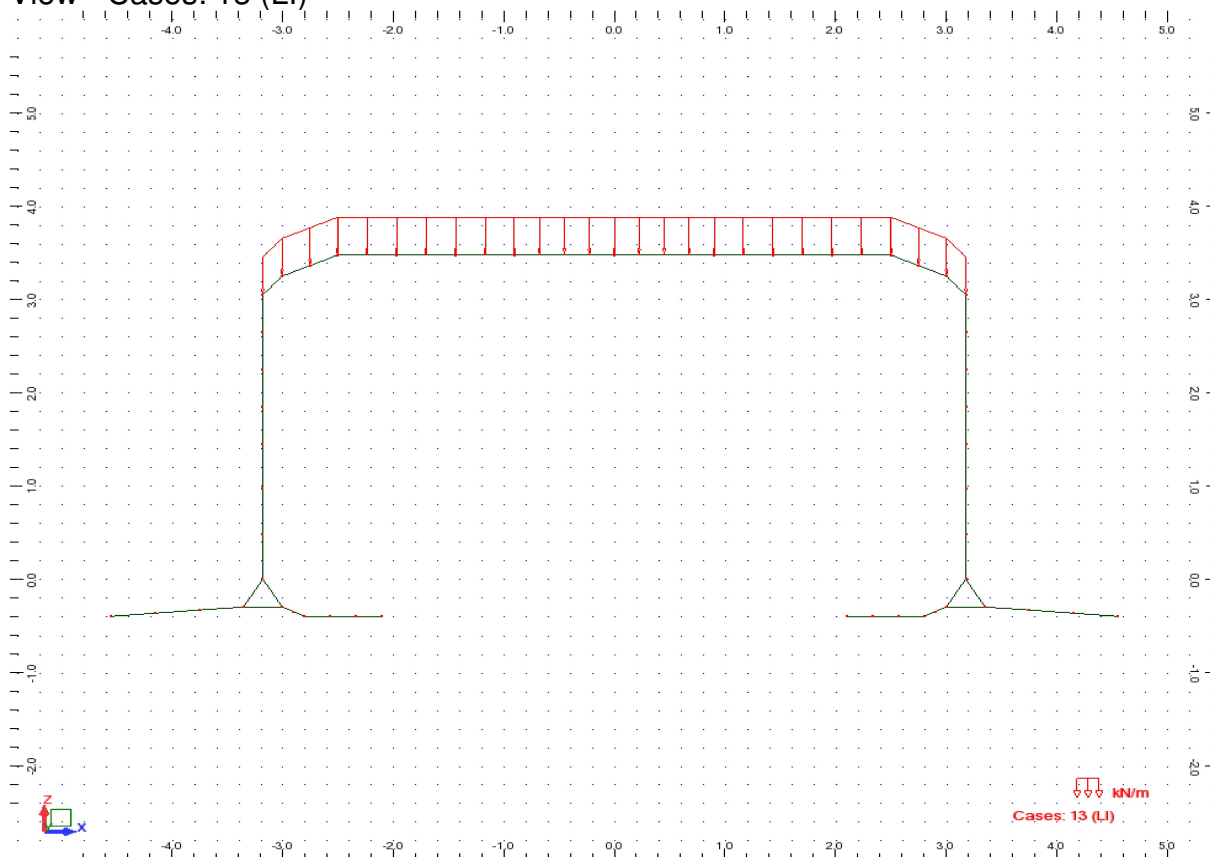
View - Cases: 11 (SW)



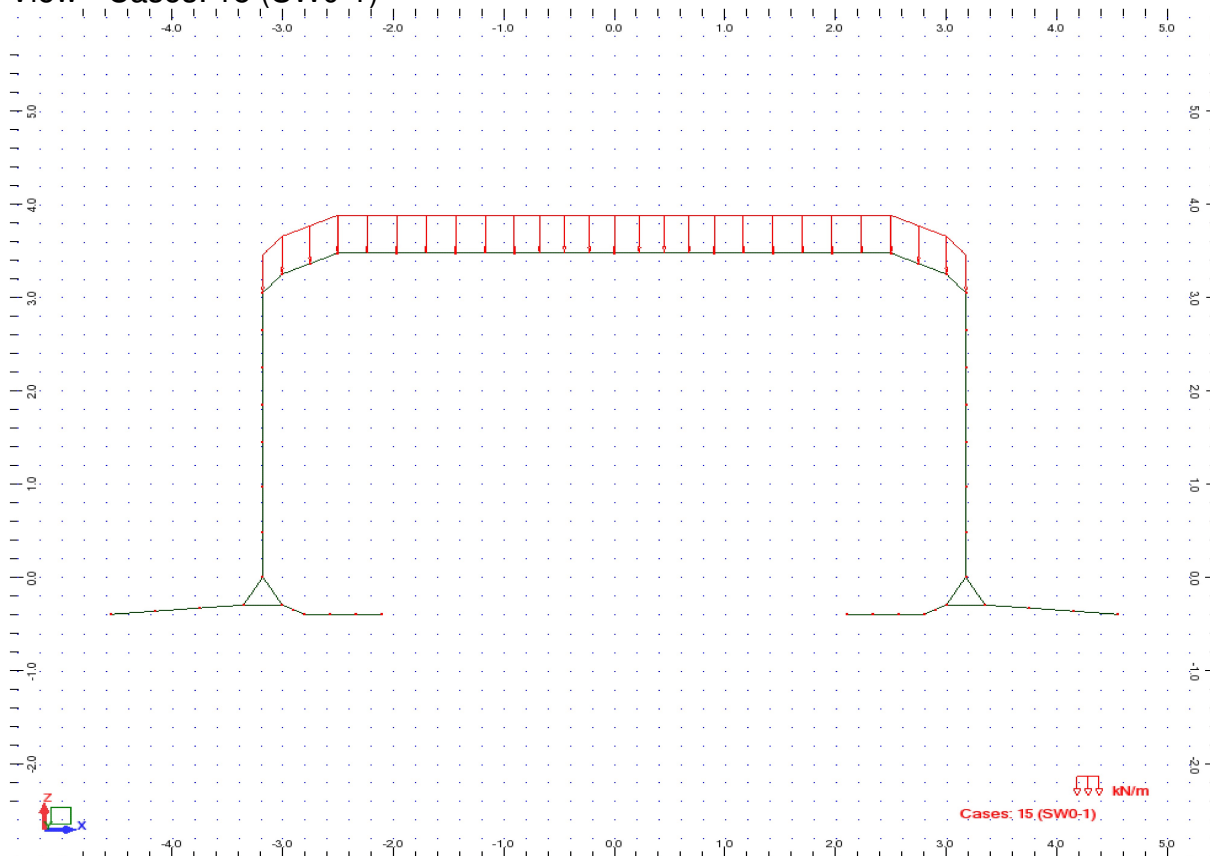
View - Cases: 12 (T)



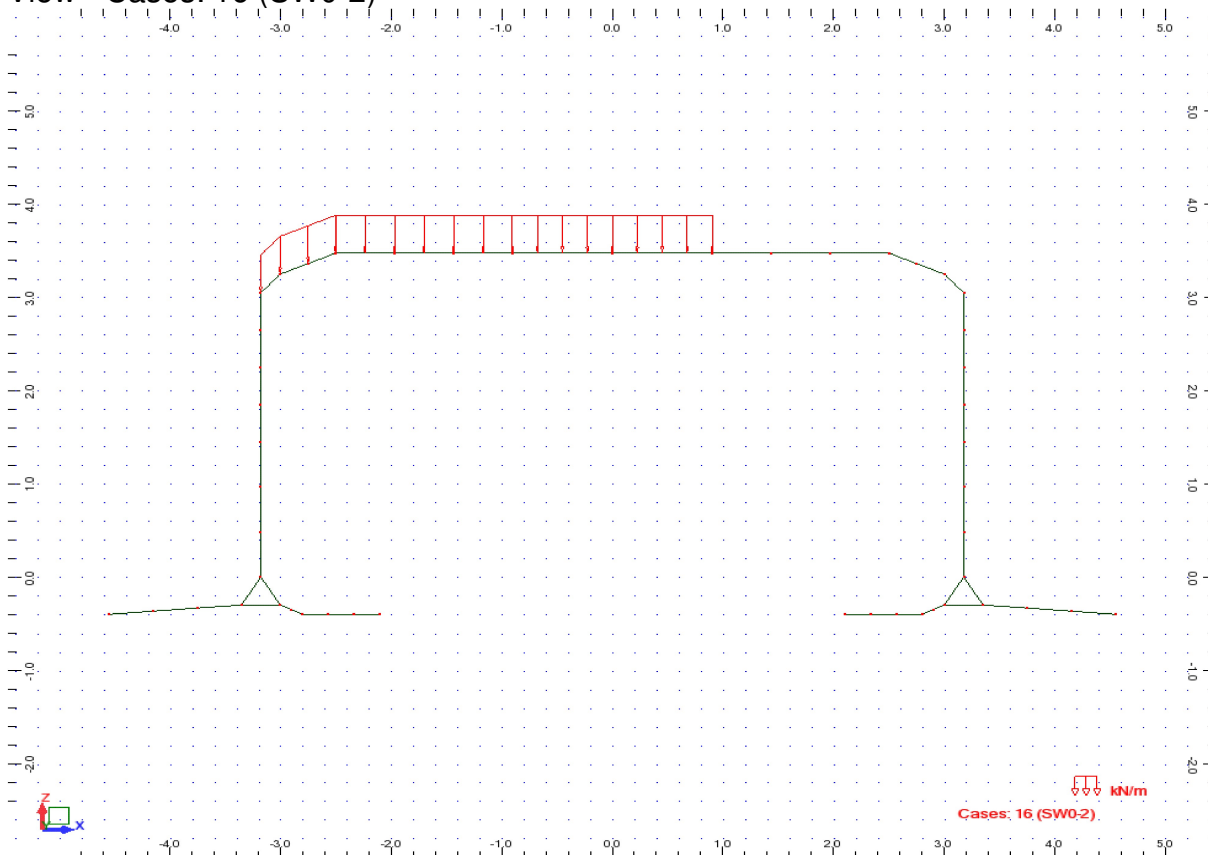
View - Cases: 13 (LI)



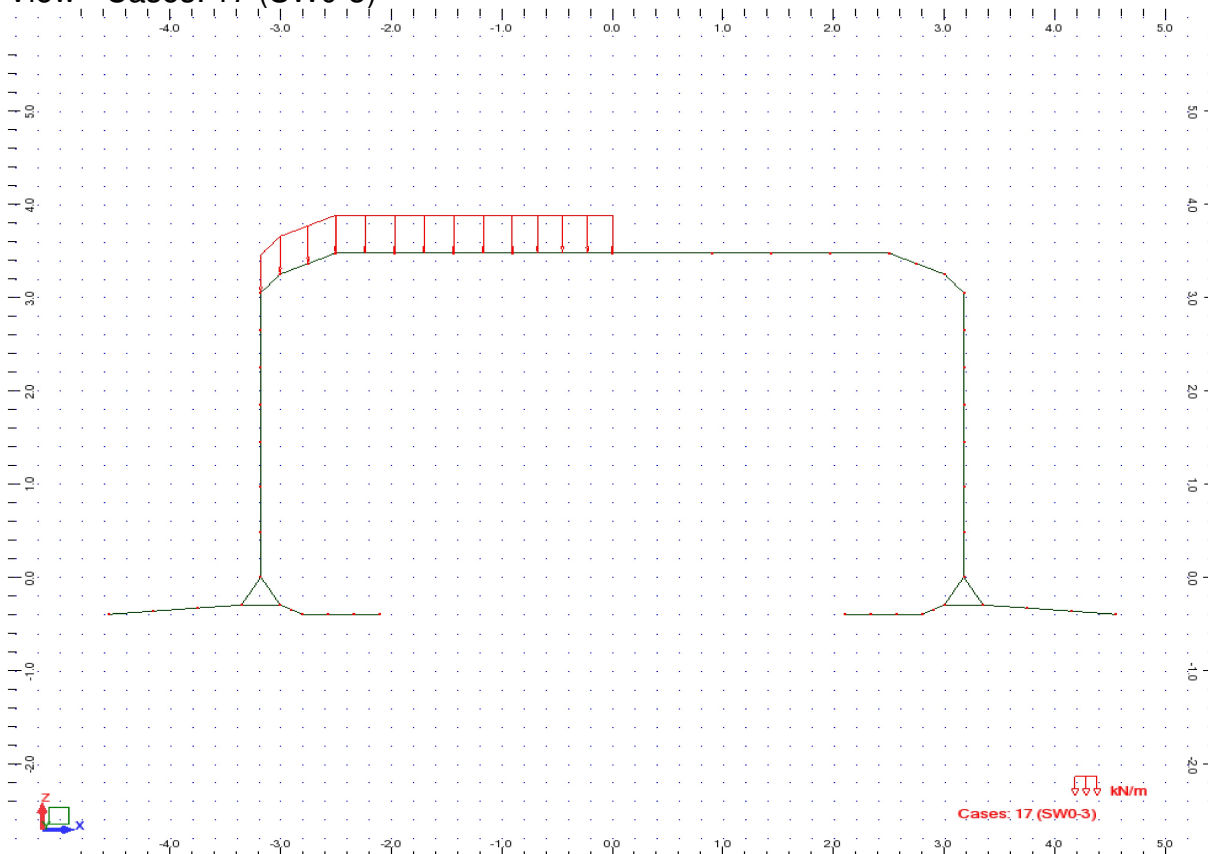
View - Cases: 15 (SW0-1)



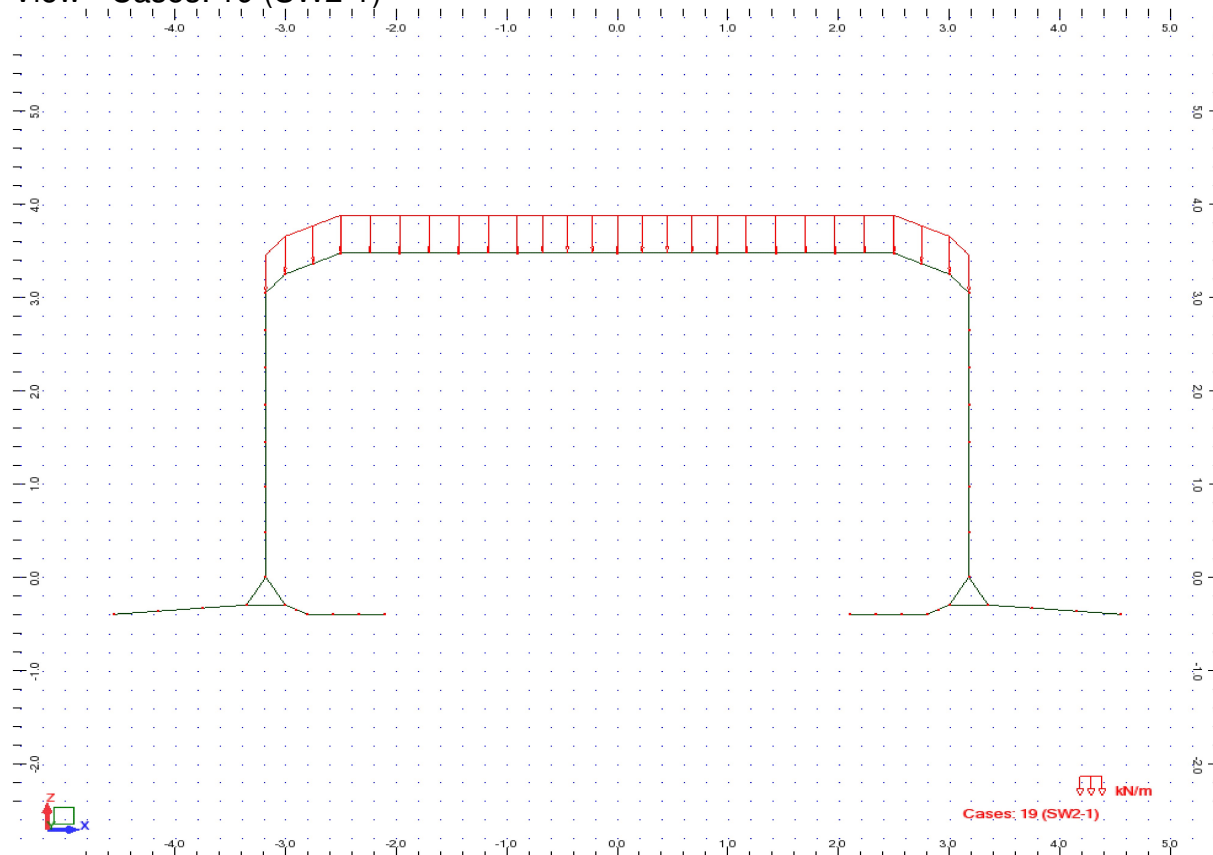
View - Cases: 16 (SW0-2)



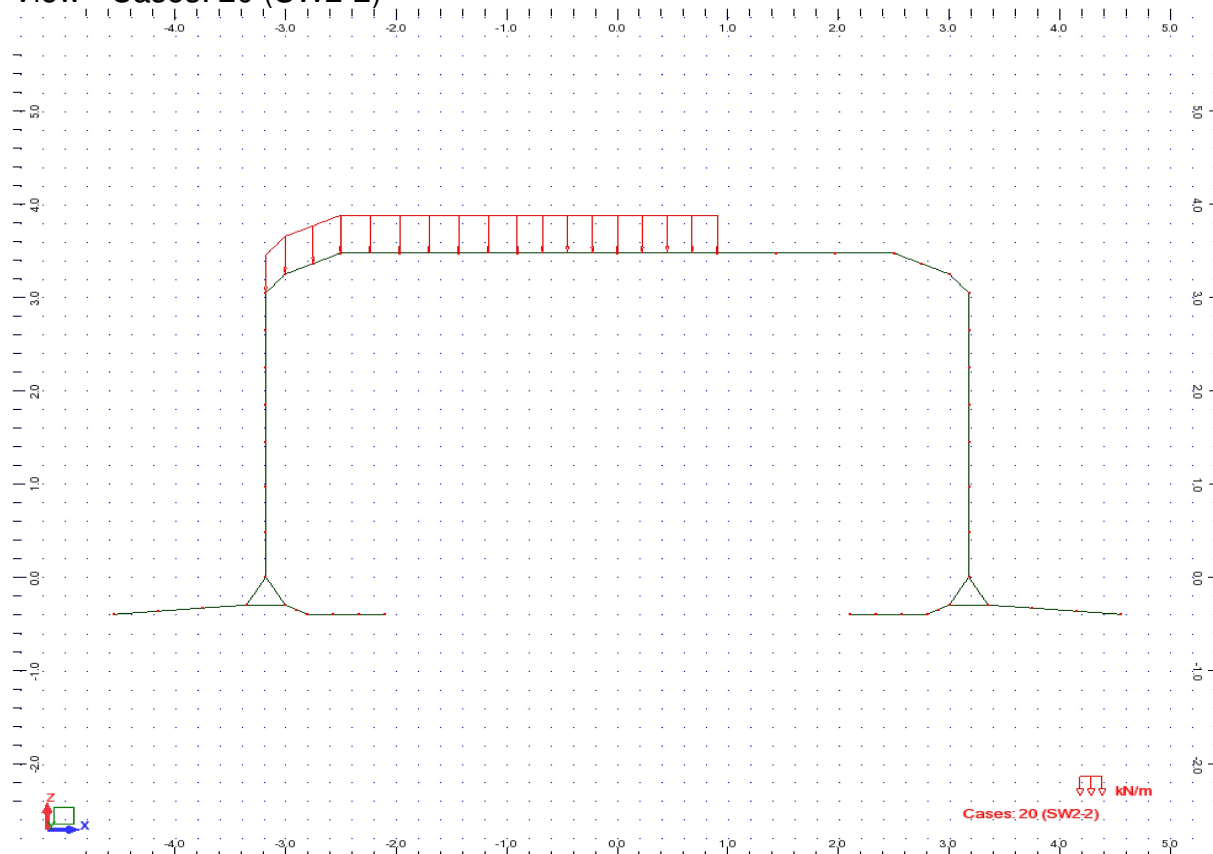
View - Cases: 17 (SW0-3)



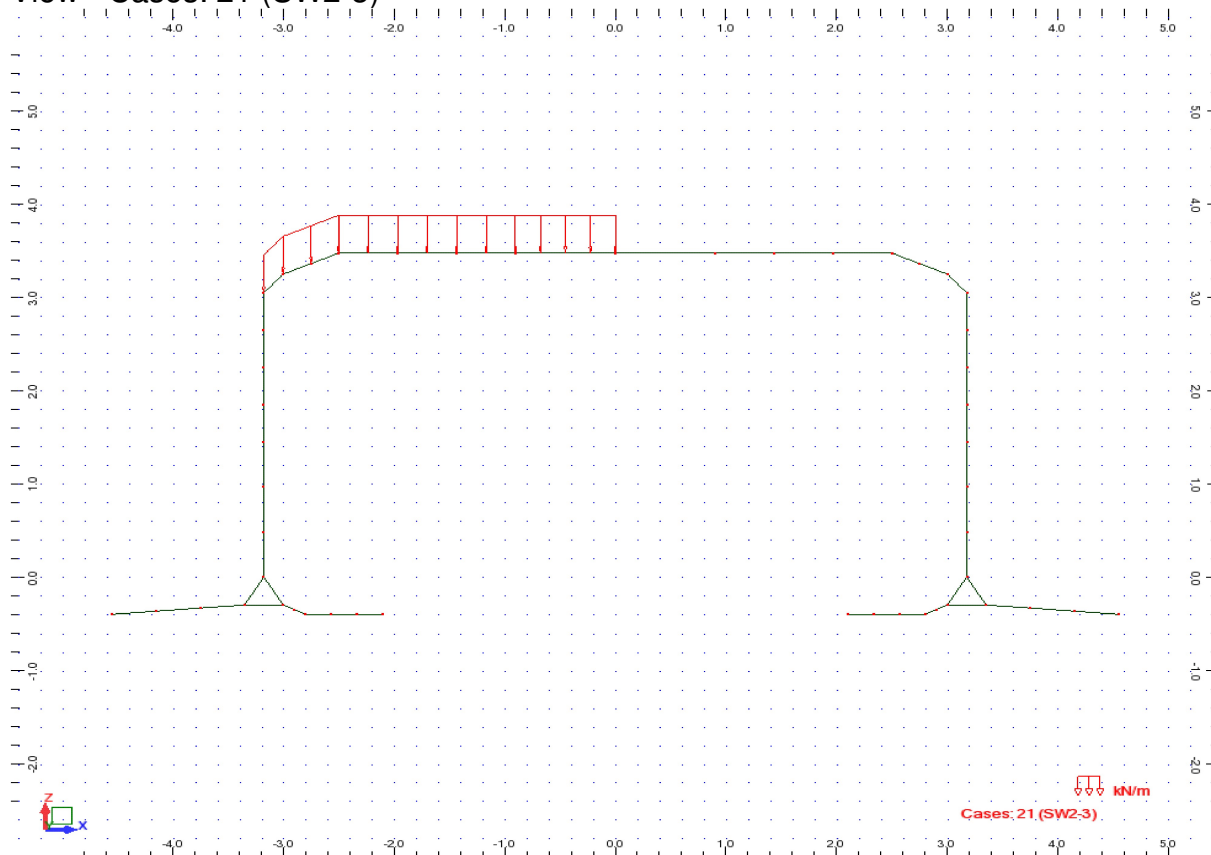
View - Cases: 19 (SW2-1)



View - Cases: 20 (SW2-2)



View - Cases: 21 (SW2-3)



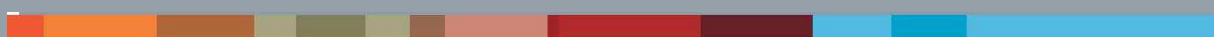
Service Max - SLS - Load Case Values

Case	Case name	Nature	Load type	List	Load values
1	LM71-1	live	uniform load	8to21	PZ=-57.30(kN/m) projected
2	LM71-2	live	uniform load	8to21	PZ=-29.30(kN/m) projected
3	LM71-3	live	uniform load	15to21	PZ=-29.30(kN/m) projected
3	LM71-3	live	uniform load	8to14	PZ=-57.30(kN/m) projected
4	EL-V	dead	uniform load	45to50	PZ=-77.00(kN/m) projected
5	EL-VDOC	dead	uniform load	8to21 45to50	PZ=-8.30(kN/m) projected
6	EL-H-L	dead	trapezoidal load (2p)	8	PX2=14.30(kN/m) PX1=23.93(kN/m) X2=1.00 X1=0.0 global projected relative
6	EL-H-L	dead	trapezoidal load (2p)	1	PX2=81.67(kN/m) PX1=91.30(kN/m) X2=1.00 X1=0.0 global projected relative
6	EL-H-L	dead	trapezoidal load (2p)	2	PX2=72.05(kN/m) PX1=81.67(kN/m) X2=1.00 X1=0.0 global projected relative
6	EL-H-L	dead	trapezoidal load (2p)	3	PX2=62.43(kN/m) PX1=72.05(kN/m) X2=1.00 X1=0.0 global projected relative
6	EL-H-L	dead	trapezoidal load (2p)	4	PX2=52.80(kN/m) PX1=62.43(kN/m) X2=1.00 X1=0.0 global projected relative
6	EL-H-L	dead	trapezoidal load (2p)	5	PX2=43.17(kN/m) PX1=52.80(kN/m) X2=1.00 X1=0.0 global projected relative
6	EL-H-L	dead	trapezoidal load (2p)	6	PX2=33.55(kN/m) PX1=43.17(kN/m) X2=1.00 X1=0.0 global projected relative
6	EL-H-L	dead	trapezoidal load (2p)	7	PX2=23.93(kN/m) PX1=33.55(kN/m) X2=1.00 X1=0.0 global projected relative
7	EL-H-R	dead	trapezoidal load (2p)	28	PX2=-91.30(kN/m) PX1=-81.67(kN/m) X2=1.00 X1=0.0 global projected relative
7	EL-H-R	dead	trapezoidal load (2p)	27	PX2=-81.67(kN/m) PX1=-72.05(kN/m) X2=1.00 X1=0.0 global projected relative
7	EL-H-R	dead	trapezoidal load (2p)	26	PX2=-72.05(kN/m) PX1=-62.43(kN/m) X2=1.00 X1=0.0 global projected relative

7	EL-H-R	dead	trapezoidal load (2p)	25	PX2=-62.43(kN/m) PX1=-52.80(kN/m) X2=1.00 X1=0.0 global projected relative
7	EL-H-R	dead	trapezoidal load (2p)	24	PX2=-52.80(kN/m) PX1=-43.17(kN/m) X2=1.00 X1=0.0 global projected relative
7	EL-H-R	dead	trapezoidal load (2p)	23	PX2=-43.17(kN/m) PX1=-33.55(kN/m) X2=1.00 X1=0.0 global projected relative
7	EL-H-R	dead	trapezoidal load (2p)	22	PX2=-33.55(kN/m) PX1=-23.93(kN/m) X2=1.00 X1=0.0 global projected relative
7	EL-H-R	dead	trapezoidal load (2p)	21	PX2=-23.93(kN/m) PX1=-14.30(kN/m) X2=1.00 X1=0.0 global projected relative
8	SUR-L	live	uniform load	1to8	PX=29.30(kN/m) projected
9	SUR-R	live	uniform load	21to28	PX=-29.30(kN/m) projected
10	BAL	dead	uniform load	8to21 45to50	PZ=-4.40(kN/m) projected
11	SW	dead	self-weight	1to50	PZ Negative Factor=1.00
12	T	live	nodal force	15	FX=96.50(kN)
13	LI	live	uniform load	8to21	PZ=-10.42(kN/m) projected
15	SW0-1	live	uniform load	8to21	PZ=-48.80(kN/m) projected
16	SW0-2	live	uniform load	8to15	PZ=-48.80(kN/m) projected
17	SW0-3	live	uniform load	8to14	PZ=-48.80(kN/m) projected
19	SW2-1	live	uniform load	8to21	PZ=-45.50(kN/m) projected
20	SW2-2	live	uniform load	8to15	PZ=-45.50(kN/m) projected
21	SW2-3	live	uniform load	8to14	PZ=-45.50(kN/m) projected

Kapitola 4

Kombinácie zaťažovacích stavov



Service Max - Load Combination SLS

Combinations	Name	Definition
23	LM71-1_VH_SLS-CH	$(1+4+5+10+11+13+14)*1.00+(6+7+8+9)*0.50$
24	LM71-2_VH_SLS-CH	$(2+4+5+10+11+13+14)*1.00+(6+7+8+9)*0.50$
25	LM71-3_VH_SLS-CH	$(3+4+5+10+11+13+14)*1.00+(6+7+8+9)*0.50$
26	LM71-1_Vh_SLS-CH	$(1+4+5+10+11+13+14)*1.00+(6+7)*0.20$
27	LM71-2_Vh_SLS-CH	$(2+4+5+10+11+13+14)*1.00+(6+7)*0.20$
28	LM71-3_Vh_SLS-CH	$(3+4+5+10+11+13+14)*1.00+(6+7)*0.20$
29	LM71-1_VH_T_SLS-CH	$(1+4+5+10+11+13+14+12)*1.00+(6+8)*0.50+7*0.33$
30	LM71-2_VH_T_SLS-CH	$(2+4+5+10+11+13+14+12)*1.00+(6+8)*0.50+7*0.33$
31	LM71-3_VH_T_SLS-CH	$(3+4+5+10+11+13+14+12)*1.00+(6+8)*0.50+7*0.33$
32	LM71-1_vH_T_SLS-CH	$(1+4+5+10+11+12)*1.00+(6+8)*0.50+7*0.33$
33	LM71-2_vH_T_SLS-CH	$(2+4+5+10+11+12)*1.00+(6+8)*0.50+7*0.33$
34	LM71-3_vH_T_SLS-CH	$(3+4+5+10+11+12)*1.00+(6+8)*0.50+7*0.33$
35	vH1-ULS	$(4+5+10+11)*1.00+(6+7+8+9)*0.50$
36	vh2-ULS	$(4+5+10+11)*1.00+(6+8)*0.50+7*0.33$
37	SW/0-1_VH_SLS-CH	$(15+4+5+10+11+13+18)*1.00+(6+7+8+9)*0.50$
38	SW/0-2_VH_SLS-CH	$(16+4+5+10+11+13+18)*1.00+(6+7+8+9)*0.50$
39	SW/0-3_VH_SLS-CH	$(17+4+5+10+11+13+18)*1.00+(6+7+8+9)*0.50$
40	SW/0-1_Vh_SLS-CH	$(15+4+5+10+11+13+18)*1.00+(6+7)*0.20$
41	SW/0-2_Vh_SLS-CH	$(16+4+5+10+11+13+18)*1.00+(6+7)*0.20$
42	SW/0-3_Vh_SLS-CH	$(17+4+5+10+11+13+18)*1.00+(6+7)*0.20$
43	SW/0-1_VH_T_SLS-CH	$(15+4+5+10+11+13+18+12)*1.00+(6+8)*0.50+7*0.33$
44	SW/0-2_VH_T_SLS-CH	$(16+4+5+10+11+13+18+12)*1.00+(6+8)*0.50+7*0.33$
45	SW/0-3_VH_T_SLS-CH	$(17+4+5+10+11+13+18+12)*1.00+(6+8)*0.50+7*0.33$
46	SW/0-1_vH_T_SLS-CH	$(15+4+5+10+11+12)*1.00+(6+8)*0.50+7*0.33$
47	SW/0-2_vH_T_SLS-CH	$(16+4+5+10+11+12)*1.00+(6+8)*0.50+7*0.33$
48	SW/0-3_vH_T_SLS-CH	$(17+4+5+10+11+12)*1.00+(6+8)*0.50+7*0.33$
49	SW/2-1_VH_SLS-CH	$(19+4+5+10+11+13+22)*1.00+(6+7+8+9)*0.50$
50	SW/2-2_VH_SLS-CH	$(20+4+5+10+11+13+22)*1.00+(6+7+8+9)*0.50$
51	SW/2-3_VH_SLS-CH	$(21+4+5+10+11+13+22)*1.00+(6+7+8+9)*0.50$
52	SW/2-1_Vh_SLS-CH	$(19+4+5+10+11+13+22)*1.00+(6+7)*0.20$
53	SW/2-2_Vh_SLS-CH	$(20+4+5+10+11+13+22)*1.00+(6+7)*0.20$
54	SW/2-3_Vh_SLS-CH	$(21+4+5+10+11+13+22)*1.00+(6+7)*0.20$
55	SW/2-1_VH_T_SLS-CH	$(19+4+5+10+11+13+22+12)*1.00+(6+8)*0.50+7*0.33$
56	SW/2-2_VH_T_SLS-CH	$(20+4+5+10+11+13+22+12)*1.00+(6+8)*0.50+7*0.33$
57	SW/2-3_VH_T_SLS-CH	$(21+4+5+10+11+13+22+12)*1.00+(6+8)*0.50+7*0.33$
58	SW/2-1_vH_T_SLS-CH	$(19+4+5+10+11+12)*1.00+(6+8)*0.50+7*0.33$
59	SW/2-2_vH_T_SLS-CH	$(20+4+5+10+11+12)*1.00+(6+8)*0.50+7*0.33$
60	SW/2-3_vH_T_SLS-CH	$(21+4+5+10+11+12)*1.00+(6+8)*0.50+7*0.33$

Service Max - Load Combination SLS - QUASI PERMANENT - CRACK WIDTH CHECK

Combinations	Name	Definition
23	VH1_SLS-QP	$(4+5+10+11)*1.00+(6+7)*0.55$
24	VH2_SLS-QP	$(4+5+10+11)*1.00+6*0.55$
25	Vh3_SLS-QP	$(4+5+10+11)*1.00$
26	vH4_SLS-QP	$(4+5+10+11)*1.00+(6+7)*0.60$
27	vH5_SLS-QP	$(4+5+10+11)*1.00+6*0.60$

Service Max - Load Combination ULS

Combinations	Name	Definition
23	LM71-1_VH_ULS_a	$1*1.97+(4+5+10+11)*1.35+(6+7)*0.75+(8+9)*0.64+(13+14)*1.16$
24	LM71-1_VH_ULS_b	$1*2.32+(4+5+10+11)*1.15+(6+7)*0.64+(8+9)*0.75+(13+14)*1.45$
25	LM71-2_VH_ULS_a	$2*1.97+(4+5+10+11)*1.35+(6+7)*0.75+(8+9)*0.64+(13+14)*1.16$
26	LM71-2_VH_ULS_b	$2*2.32+(4+5+10+11)*1.15+(6+7)*0.64+(8+9)*0.75+(13+14)*1.45$
27	LM71-3_VH_ULS_a	$3*1.97+(4+5+10+11)*1.35+(6+7)*0.75+(8+9)*0.64+(13+14)*1.16$
28	LM71-3_VH_ULS_b	$3*2.32+(4+5+10+11)*1.15+(6+7)*0.64+(8+9)*0.75+(13+14)*1.45$
29	LM71-1_Vh_ULS_a	$1*1.97+(4+5+10+11)*1.35+(6+7)*0.20+(13+14)*1.16$

30	LM71-1_Vh_ULS_b	$1*2.32+(4+5+10+11)*1.15+(6+7)*0.20+(13+14)*1.45$
31	LM71-2_Vh_ULS_a	$2*1.97+(4+5+10+11)*1.35+(6+7)*0.20+(13+14)*1.16$
32	LM71-2_Vh_ULS_b	$2*2.32+(4+5+10+11)*1.15+(6+7)*0.20+(13+14)*1.45$
33	LM71-3_Vh_ULS_a	$3*1.97+(4+5+10+11)*1.35+(6+7)*0.20+(13+14)*1.16$
34	LM71-3_Vh_ULS_b	$3*2.32+(4+5+10+11)*1.15+(6+7)*0.20+(13+14)*1.45$
35	LM71-1_VH_T_ULS_a	$1*1.97+(4+5+10+11)*1.35+6*0.75+7*0.33+8*0.64+(13+14+12)*1.16$
36	LM71-1_VH_T_ULS_b	$1*2.32+(4+5+10+11)*1.15+6*0.64+7*0.33+8*0.75+(13+14+12)*1.45$
37	LM71-2_VH_T_ULS_a	$2*1.97+(4+5+10+11)*1.35+6*0.75+7*0.33+8*0.64+(13+14+12)*1.16$
38	LM71-2_VH_T_ULS_b	$2*2.32+(4+5+10+11)*1.15+6*0.64+7*0.33+8*0.75+(13+14+12)*1.45$
39	LM71-3_VH_T_ULS_a	$3*1.97+(4+5+10+11)*1.35+6*0.75+7*0.33+8*0.64+(13+14+12)*1.16$
40	LM71-3_VH_T_ULS_b	$3*2.32+(4+5+10+11)*1.15+6*0.64+7*0.33+8*0.75+(13+14+12)*1.45$
41	LM71-1_vH_T_ULS	$1*0.50+(4+5+10+11)*1.00+6*0.75+7*0.33+8*0.64+12*1.45$
42	LM71-2_vH_T_ULS	$2*0.50+(4+5+10+11)*1.00+6*0.75+7*0.33+8*0.64+12*1.45$
43	LM71-2_vH_T_ULS	$3*0.50+(4+5+10+11)*1.00+6*0.75+7*0.33+8*0.64+12*1.45$
44	vH1-ULS	$(4+5+10+11)*1.00+(6+7+8+9)*0.75$
45	vh2-ULS	$(4+5+10+11)*1.00+(6+8)*0.75+7*0.33$
46	SW/0-1_VH_ULS_a	$15*1.97+(4+5+10+11)*1.35+(6+7)*0.75+(8+9)*0.64+(13+18)*1.16$
47	SW/0-1_VH_ULS_b	$15*2.32+(4+5+10+11)*1.15+6*0.66+7*0.64+(8+9)*0.75+(13+18)*1.45$
48	SW/0-2_VH_ULS_a	$16*1.97+(4+5+10+11)*1.35+(6+7)*0.75+(8+9)*0.64+(13+18)*1.16$
49	SW/0-2_VH_ULS_b	$16*2.32+(4+5+10+11)*1.15+(6+7)*0.64+(8+9)*0.75+(13+18)*1.45$
50	SW/0-2_VH_ULS_a	$17*1.97+(4+5+10+11)*1.35+(6+7)*0.75+(8+9)*0.64+(13+18)*1.16$
51	SW/0-2_VH_ULS_b	$17*2.32+(4+5+10+11)*1.15+(6+7)*0.64+(8+9)*0.75+(13+18)*1.45$
52	SW/0-1_Vh_ULS_a	$15*1.97+(4+5+10+11)*1.35+(6+7)*0.20+(13+14)*1.16$
53	SW/0-1_Vh_ULS_b	$15*2.32+(4+5+10+11)*1.15+(6+7)*0.20+(13+14)*1.45$
54	SW/0-1_Vh_ULS_a	$16*1.97+(4+5+10+11)*1.35+(6+7)*0.20+(13+14)*1.16$
55	SW/0-1_Vh_ULS_b	$16*2.32+(4+5+10+11)*1.15+(6+7)*0.20+(13+14)*1.45$
56	SW/0-1_Vh_ULS_a	$17*1.97+(4+5+10+11)*1.35+(6+7)*0.20+(13+14)*1.16$
57	SW/0-1_Vh_ULS_b	$17*2.32+(4+5+10+11)*1.15+(6+7)*0.20+(13+14)*1.45$
58	SW/0-1_VH_T_ULS_a	$15*1.97+(4+5+10+11)*1.35+6*0.75+7*0.33+8*0.64+(13+18+12)*1.16$
59	SW/0-1_VH_T_ULS_b	$15*2.32+(4+5+10+11)*1.15+6*0.64+7*0.33+8*0.75+(13+18+12)*1.45$
60	SW/0-2_VH_T_ULS_a	$16*1.97+(4+5+10+11)*1.35+6*0.75+7*0.33+8*0.64+(13+18+12)*1.16$
61	SW/0-2_VH_T_ULS_b	$16*2.32+(4+5+10+11)*1.15+6*0.64+7*0.33+8*0.75+(13+18+12)*1.45$
62	SW/0-3_VH_T_ULS_a	$17*1.97+(4+5+10+11)*1.35+6*0.75+7*0.33+8*0.64+(13+18+12)*1.16$
63	SW/0-3_VH_T_ULS_b	$17*2.32+(4+5+10+11)*1.15+6*0.64+7*0.33+8*0.75+(13+18+12)*1.45$
64	SW/0-1_vH_T_ULS	$15*0.50+(4+5+10+11)*1.00+6*0.75+7*0.33+8*0.64+12*1.45$
65	SW/0-2_vH_T_ULS	$16*0.50+(4+5+10+11)*1.00+6*0.75+7*0.33+8*0.64+12*1.45$
66	SW/0-3_vH_T_ULS	$17*0.50+(4+5+10+11)*1.00+6*0.75+7*0.33+8*0.64+12*1.45$
67	SW/2-1_VH_ULS_a	$19*1.63+(4+5+10+11)*1.35+(6+7)*0.75+(8+9)*0.64+(13+22)*1.00$
68	SW/2-1_VH_ULS_b	$19*1.92+(4+5+10+11)*1.15+(6+7)*0.64+(8+9)*0.75+(13+22)*1.20$
69	SW/2-2_VH_ULS_a	$20*1.63+(4+5+10+11)*1.35+(6+7)*0.75+(8+9)*0.64+(13+22)*1.00$
70	SW/2-2_VH_ULS_b	$20*1.92+(4+5+10+11)*1.15+(6+7)*0.64+(8+9)*0.75+(13+22)*1.20$
71	SW/2-3_VH_ULS_a	$21*1.63+(4+5+10+11)*1.35+(6+7)*0.75+(8+9)*0.64+(13+22)*1.00$
72	SW/2-3_VH_ULS_b	$21*1.92+(4+5+10+11)*1.15+(6+7)*0.64+(8+9)*0.75+(13+22)*1.20$
73	SW/2-1_Vh_ULS_a	$19*1.63+(4+5+10+11)*1.35+(6+7)*0.20+(13+22)*1.00$
74	SW/2-1_Vh_ULS_b	$19*1.92+(4+5+10+11)*1.15+(6+7)*0.20+(13+22)*1.20$
75	SW/2-2_Vh_ULS_a	$20*1.63+(4+5+10+11)*1.35+(6+7)*0.20+(13+22)*1.00$
76	SW/2-2_Vh_ULS_b	$20*1.92+(4+5+10+11)*1.15+(6+7)*0.20+(13+22)*1.20$
77	SW/2-3_Vh_ULS_a	$21*1.63+(4+5+10+11)*1.35+(6+7)*0.20+(13+22)*1.00$
78	SW/2-3_Vh_ULS_b	$21*1.92+(4+5+10+11)*1.15+(6+7)*0.20+(13+22)*1.20$
79	SW/2-1_VH_T_ULS_a	$19*1.63+(4+5)*1.15+6*0.75+7*0.33+8*0.64+(10+11)*1.35+(13+22)*1.00+12*1.10$
80	SW/2-1_VH_T_ULS_b	$19*1.92+(4+5)*1.35+6*0.64+7*0.33+8*0.75+(10+11)*1.15+(13+22)*1.20+12*1.30$
81	SW/2-2_VH_T_ULS_a	$20*1.63+(4+5)*1.15+6*0.75+7*0.33+8*0.64+(10+11)*1.35+(13+22)*1.00+12*1.10$
82	SW/2-2_VH_T_ULS_b	$20*1.92+(4+5)*1.35+6*0.64+7*0.33+8*0.75+(10+11)*1.15+(13+22)*1.20+12*1.30$
83	SW/2-3_VH_T_ULS_a	$21*1.63+(4+5)*1.15+6*0.75+7*0.33+8*0.64+(10+11)*1.35+(13+22)*1.00+12*1.10$
84	SW/2-3_VH_T_ULS_b	$21*1.92+(4+5)*1.35+6*0.64+7*0.33+8*0.75+(10+11)*1.15+(13+22)*1.20+12*1.30$
85	SW/2-1_vH_T_ULS	$19*0.50+(4+5+10+11)*1.00+6*0.75+7*0.33+8*0.64+12*1.30$
86	SW/2-2_vH_T_ULS	$20*0.50+(4+5+10+11)*1.00+6*0.75+7*0.33+8*0.64+12*1.30$
87	SW/2-3_vH_T_ULS	$21*0.50+(4+5+10+11)*1.00+6*0.75+7*0.33+8*0.64+12*1.30$

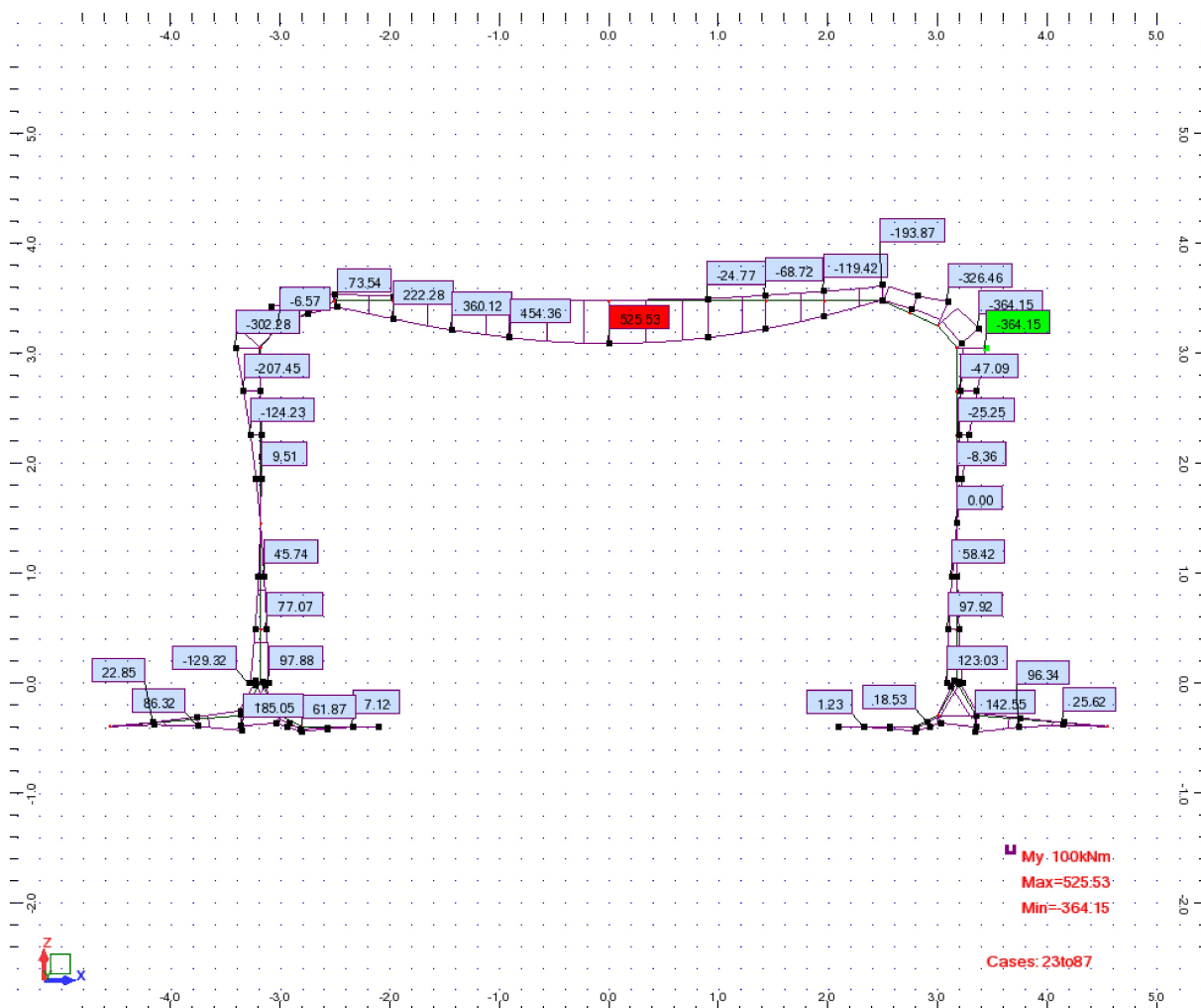
Kapitola 5

Obálky vnútorných síl



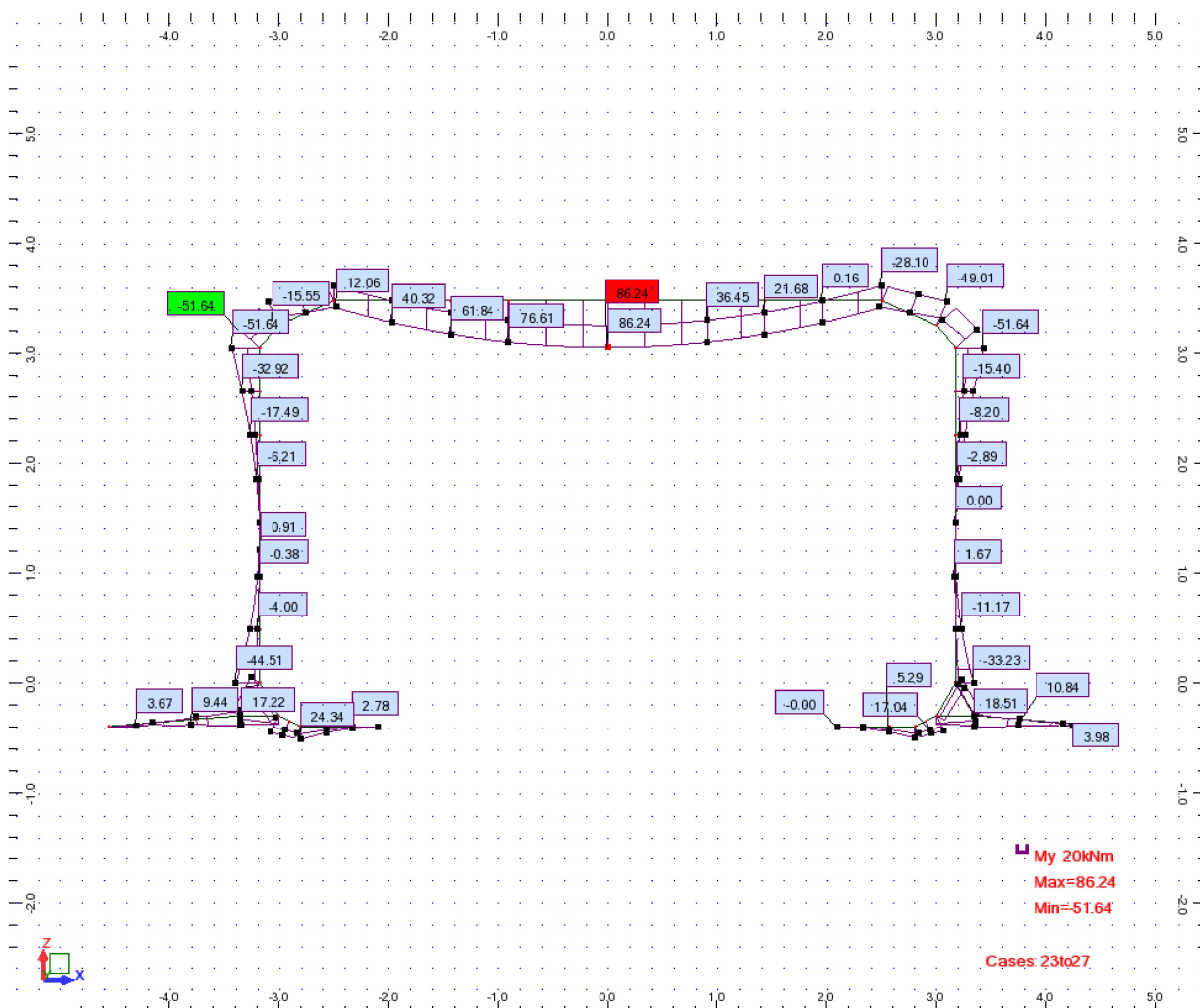
Obálka ohybových momentov (MSU)

Section	MY [kNm]	Load Case-Phase	Face
1	97.88	LM71-1_Vh_ ULS_b-Service Max	Internal
1	-129.32	SW/0-3_vH_T_ ULS-Service Max	External
7	1.68	SW/0-3_vH_T_ ULS-Service Max	Internal
7	-302.28	LM71-1_VH_ ULS_b-Service Max	External
11	222.28	LM71-3_VH_T_ ULS_b-Service Max	Internal
11	-84.81	vH1-ULS-Service Max	External
15	525.53	LM71-1_Vh_ ULS_b-Service Max	Internal
15	-24.77	SW/0-3_vH_T_ ULS-Service Max	External
18	186.32	LM71-1_Vh_ ULS_b-Service Max	Internal
18	-193.87	SW/0-3_VH_T_ ULS_b-Service Max	External
22	-47.09	vh2-ULS-Service Max	External
22	-364.15	LM71-1_VH_T_ ULS_b-Service Max	External
28	123.03	LM71-1_VH_T_ ULS_b-Service Max	Internal
28	-68.86	vH1-ULS-Service Max	External
38	61.87	SW/0-3_VH_T_ ULS_b-Service Max	Internal
38	14.73	vH1-ULS-Service Max	Internal
45	185.05	LM71-1_Vh_ ULS_b-Service Max	Internal
45	-62.02	LM71-2_vH_T_ ULS-Service Max	External
48	205.72	LM71-1_VH_T_ ULS_b-Service Max	Internal
48	-30.46	vH1-ULS-Service Max	External



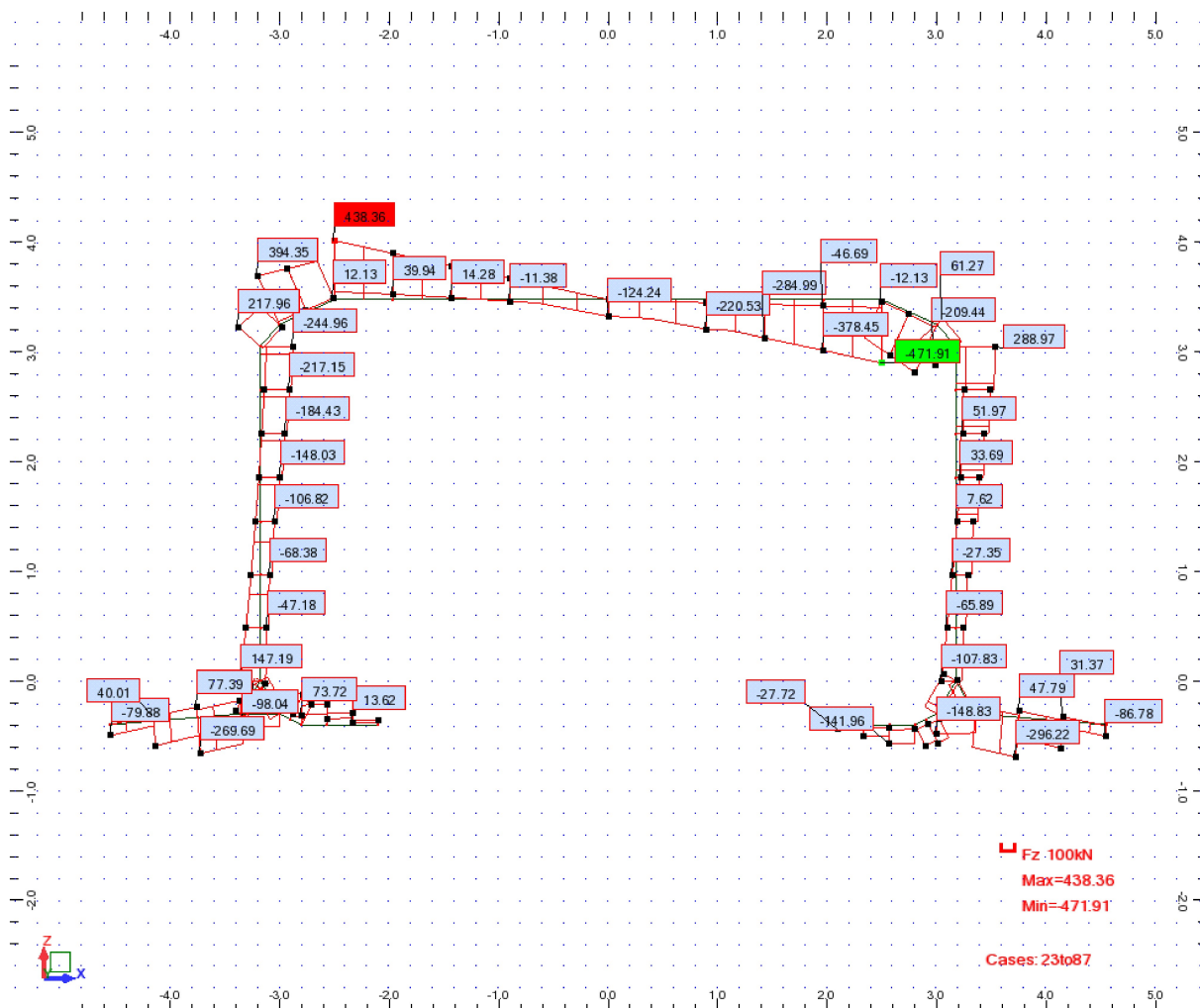
Obálka ohybových momentov od kvázistálej kombinácie (MSP)

Section	MY [kNm]	Load Case-Phase	Face
1	-4	Vh3_SLS-QP-Service Max	External
1	-44.51	vH5_SLS-QP-Service Max	External
7	-15.4	Vh3_SLS-QP-Service Max	External
7	-51.64	vH4_SLS-QP-Service Max	External
11	40.32	Vh3_SLS-QP-Service Max	Internal
11	-28.1	vH4_SLS-QP-Service Max	External
15	86.24	Vh3_SLS-QP-Service Max	Internal
15	36.45	vH4_SLS-QP-Service Max	Internal
18	40.32	Vh3_SLS-QP-Service Max	Internal
18	-28.1	vH4_SLS-QP-Service Max	External
22	-15.4	Vh3_SLS-QP-Service Max	External
22	-51.64	vH4_SLS-QP-Service Max	External
28	-0.41	vH5_SLS-QP-Service Max	External
28	-33.23	vH4_SLS-QP-Service Max	External
38	24.34	vH5_SLS-QP-Service Max	Internal
38	5.8	Vh3_SLS-QP-Service Max	Internal
45	17.31	Vh3_SLS-QP-Service Max	Internal
45	-10.32	vH5_SLS-QP-Service Max	External
48	20.18	vH5_SLS-QP-Service Max	Internal
48	-3.16	vH4_SLS-QP-Service Max	External



Obálka šmykových síl (MSU)

Section	FZ [kNm]	Load Case-Phase	Face
7	-29.28	SW/0-3_vH_T_ULS-Service Max	External
7	-244.96	LM71-1_VH_ULS_b-Service Max	External
11	438.36	LM71-1_VH_ULS_b-Service Max	Internal
11	39.94	SW/0-3_vH_T_ULS-Service Max	Internal
15	0.02	SW/0-1_VH_ULS_b-Service Max	Internal
15	-220.53	SW/0-2_VH_T_ULS_b-Service Max	External
22	288.97	LM71-1_VH_T_ULS_b-Service Max	Internal
22	68.81	vh2-ULS-Service Max	Internal
28	58.75	LM71-1_VH_T_ULS_b-Service Max	Internal
28	-107.83	vH1-ULS-Service Max	External
38	148.74	LM71-1_VH_T_ULS_b-Service Max	Internal
38	73.72	vH1-ULS-Service Max	Internal
48	57.87	vH1-ULS-Service Max	Internal
48	-296.22	LM71-1_VH_T_ULS_b-Service Max	External



Bar	h (mm)	b (mm)	c1 (mm)	c2 (mm)	n1 (pcs/m)	fi.1 (mm)	As1 (mm²/m)	n2 (pcs/m)	fi.2 (mm)	As2 (mm²/m)	fi.st (mm)	n
1	350	1000	45	50	10	12	1131	10	12	1131	12	11
7	350	1000	50	45	10	12	1131	10	20	3142	12	
11	400	1000	50	45	5	25	2454	10	20	3142	12	
15	450	1000	50	45	10	25	4909	10	12	1131	12	
15	450	1000	45	50	10	12	1131	10	25	4909	12	
18	400	1000	45	50	10	20	3142	5	25	2454	12	
22	350	1000	45	50	10	20	3142	10	12	1131	12	
28	350	1000	50	45	10	12	1131	10	12	1131	12	
38	400	1000	50	50	10	20	3142	10	12	1131	12	
45	600	1000	50	50	10	16	2011	10	20	3142	12	
48	600	1000	50	50	10	20	3142	10	16	2011	12	

i := 1..n

$$S_i := \begin{cases} b_i & n_{1i} > 0 \\ 10000000 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_i := h \cdot \text{mm} \quad b_i := b \cdot \text{mm} \quad c_{1i} := c_1 \cdot \text{mm} \quad c_{2i} := c_2 \cdot \text{mm} \\ A_{s1i} := A_{s1} \cdot \text{mm}^2 \quad A_{s2i} := A_{s2} \cdot \text{mm}^2 \quad A_{ci} := h_i \cdot b_i \quad \bar{\sigma}_{st} := E_{st}$$

$$\phi_{1i} := \phi_1 \cdot \text{mm} \quad \phi_{2i} := \phi_2 \cdot \text{mm} \quad \phi_{sti} := \phi_{st} \cdot \text{mm}$$

$$d_{1i} := c_{1i} + \frac{\phi_{1i}}{2} + \phi_{sti} \quad d_{2i} := c_{2i} + \frac{\phi_{2i}}{2} + \phi_{sti} \quad d_i := h_i - d_{1i}$$

$$z_{1i} := 0.5 \cdot h_i - d_{2i} \quad z_{2i} := -0.5 \cdot h_i + d_i$$

h -Výška prierezu

b -Šírka prierezu (1m)

c₁ -Nominálne krytie ťahaný povrch

c₂ -Nominálne krytie tlačný povrch

φ₁ -Priemer ťahanej výstuže

φ₂ -Priemer tlačenej výstuže

φ_{st} -Priemer priečnej výstuže

n₁ - Počet prútov ťahaný povrch (na 1m)

n₂ - Počet prútov tlačný povrch (na 1m)

A₁ - Plocha ťahanej výstuže (na 1m)

A₂ - Plocha tlačenej výstuže (na 1m)

e₀ -Excentricita normálovej sily

d -Účinná výška prierezu

z₁ -Rameno ťahanej výstuže

z₂ -Rameno tlačenej výstuže

Bar	MEd (kNm)	NEd (kN)	MEk (kNm)	NEk (kN)	Ved (kN)	Load Case
1	129.3	125.2	44.51	102.18	147.19	SW/0-3_vH T ULS
7	1.68	102.5	51.64	76.326	244.96	SW/0-3_vH T ULS
11	222.3	142.7	40.32	22.826	438.36	LM71-3_VH T ULS
15	525.5	210.6	86.24	22.826	220.53	LM71-1_Vh ULS b
15	24.77	192	NS	NS	220.53	SW/0-3_vH T ULS
18	193.9	244	28.1	52.612	471.91	SW/0-3_VH T ULS
22	364.2	591.4	51.64	76.326	288.97	LM71-1_VH T ULS
28	123	621.5	33.23	102.51	107.83	LM71-1_VH T ULS
38	61.87	85.32	24.34	66.222	148.74	SW/0-3_VH T ULS
45	62.02	-8.11	10.32	-2.795	269.69	LM71-2_vH T ULS
48	205.7	20.52	20.18	0.2108	296.22	LM71-1_VH T ULS

M_{Ed} - Ohybový moment od zat' až enia MSU

N_{Ed} - Normálová sila od zat' až enia MSU

M_{Ek} - Ohybový moment od zat' až enia MSP

N_{Ek} - Normálová sila od zat' až enia MSP

V_{Ed} - Š myková sila od zat' až enia MSU

Výstuž :

Charakteristická medza klzu $f_{yk} := 500 \text{ MPa}$

ϵ_{cu3} - Pomerné pretvorenie betónu

γ_c - Parciálny faktor spoľ ahlivosti betónu

α_{cc} - Súč initeľ dlhodobej pevnosti betónu v tlaku

Návrhová pevnosť výstuže $f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_{s_steel}}$

η - Súč initeľ tlakovej pevnosti betónu

λ - Súč initeľ definujúci efektívnu výš ku tlač enej zóny betónu

$\gamma_{s_steel} \equiv 1.15$

f_{cd} - Návrhová pevnosť betónu v tlaku

$E_s := 200 \text{ GPa}$

$$\epsilon_{yd} := \frac{f_{yd}}{E_s}$$

Hodnoty zobraené z tabuľ ky 3.1 EN 1992-1-1:2006

Priemerná hodnota pevnosti betónu v tlaku po 28 dň och $f_{cm} := f_{cm} \frac{N}{\text{mm}^2}$

Charakteristická valcová pevnosť betónu v tlaku $f_{ck} := f_{ck} \frac{N}{\text{mm}^2}$

Súčiniteľ veku betónu $\beta_{cc}(t) := e^{-0.2 \left[1 - \left(\frac{28}{t} \right)^{\frac{1}{2}} \right]}$ Eq3.1

Priemerná hodnota pevnosti betónu v tlaku v závislosti od veku $f_{cm_}(t) := \beta_{cc}(t) \cdot f_{cm}$ Eq 3.1

Tieto hodnoty je potrebné zobrať z tabuľky 3.1 EN 1992-1-1 page 31

$$f_{ctm}(f_{ck}, f_{cm}) := \begin{cases} f_1 \leftarrow \frac{f_{ck}}{\frac{N}{mm^2}} \\ f_2 \leftarrow \frac{f_{cm}}{\frac{N}{mm^2}} \\ 0.3 \cdot \left(f_1 \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} \cdot \frac{N}{mm^2} & \text{if } f_{ck} \leq 50 \frac{N}{mm^2} \\ 2.12 \cdot \ln \left[1 + \left(\frac{f_2}{10} \right) \right] \cdot \frac{N}{mm^2} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$f_{ctm}(f_{ck}, f_{cm}) = 4.072 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

$$f_{ck_}(t, f_{cm}, f_{ck}) := \begin{cases} f_{cm_}(t) - 8 \frac{N}{mm^2} & \text{if } 3 < t < 28 \\ f_{ck} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Charakteristická pevnosť betónu v tlaku v závislosti od veku $f_{ck_}(28, f_{cm}, f_{ck}) = 50.000 \cdot \text{MPa}$

Cl 3.1.2.9

$$f_{ctm_}(f_{ck}, f_{cm}, t) := \begin{cases} \alpha \leftarrow 1 & \text{if } t < 28 \\ \alpha \leftarrow \frac{2}{3} & \text{otherwise} \\ \beta_{cc}(t)^\alpha \cdot f_{ctm}(f_{ck}, f_{cm}) \end{cases}$$

$$f_{ctm_}(f_{ck}, f_{cm}, 20) = 3.925 \cdot \text{MPa}$$

Modul pružnosti betónu: $E_{cm}(f_{cm}) := 22 \cdot 1000 \cdot \left(\frac{f_{cm} \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{N}}}{10} \right)^{.3} \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

$E_{cm}(f_{cm}) = 37658.937 \cdot \text{MPa}$

Modul pružnosti betónu v závislosti od věku: $E_{cm}(t, f_{cm}) := \left(\frac{f_{cm}(t)}{f_{cm}} \right)^{.3} \cdot E_{cm}(f_{cm})$ Eq 3-5

$\epsilon_{cu1}(f_{ck}, f_{cm}) := \begin{cases} \frac{3.5}{1000} & \text{if } f_{ck} < 50 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \\ \frac{2.8 + 21 \cdot \left[\frac{\left(98 - \frac{f_{cm}}{\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} \right)^4}{100} \right]}{1000} & \text{otherwise} \end{cases}$

$\epsilon_{cu2}(f_{ck}) := \begin{cases} .002 & \text{if } f_{ck} < 50 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \\ .002 + \frac{.085 \cdot \left(\frac{f_{ck}}{\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} - 50 \right)^{.53}}{1000} & \text{otherwise} \end{cases}$

$\epsilon_{cu2}(f_{ck}) := \begin{cases} .0035 & \text{if } f_{ck} < 50 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \\ .0026 + \frac{35 \cdot \left[\frac{\left(90 - \frac{f_{ck}}{\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} \right)^4}{100} \right]}{1000} & \text{otherwise} \end{cases}$

$\epsilon_{cu3}(f_{ck}) := \begin{cases} .00175 & \text{if } f_{ck} < 50 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \\ .00175 + \frac{.55 \cdot \left[\frac{\left(\frac{f_{ck}}{\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} - 50 \right)^4}{40} \right]}{1000} & \text{otherwise} \end{cases}$

$$\varepsilon_{cu3}(f_{ck}) := \begin{cases} .0035 & \text{if } f_{ck} < 50 \frac{N}{mm^2} \\ .0026 + \frac{35 \cdot \left[\frac{90 - \frac{f_{ck}}{\frac{N}{mm^2}}}{100} \right]^4}{1000} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Výpočtová pevnost betónu v tlaku $f_{cd} := \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$ **Eq 3.15**

$$\alpha_{cc} \equiv 0.85 \quad \gamma_c \equiv 1.5$$

$$f_{ctk_{.05}}(f_{ck}, f_{cm}) := .7 \cdot f_{ctm}(f_{ck}, f_{cm})$$
 Eq 3.16

Výpočtová pevnost betónu v tlaku $f_{ctd}(f_{ck}, f_{cm}) := \alpha_{ct} \cdot \frac{f_{ctk_{.05}}(f_{ck}, f_{cm})}{\gamma_c}$

$$\alpha_{ct} \equiv 1$$

Kapitola 6

Posúdenie prierezov namáhaných tlakom za ohybu (MSU)



$$h := h \quad b := b \quad c_1 := c_1 \quad c_2 := c_2$$

$$A_{S1} := A_{S1} \quad A_{S2} := A_{S2} \quad A_{C_i} := h_i \cdot b_i$$

$$\phi_1 := \phi_1 \quad \phi_2 := \phi_2 \quad \phi_{st} := \phi_{st}$$

$$d_{1_i} := c_{1_i} + \frac{\phi_{1_i}}{2} + \phi_{st_i} \quad d_{2_i} := c_{2_i} + \frac{\phi_{2_i}}{2} + \phi_{st_i}$$

$$z_{1_i} := 0.5 \cdot h_i - d_{2_i} \quad z_{2_i} := -0.5 \cdot h_i + d_i \quad d_i := h_i - d_{1_i}$$

$$e_{o_i} := \max\left(\frac{h_i}{30}, 20\text{mm}\right)$$

$$M_{Ed_i} := M_{Ed} \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad N_{Ed_i} := N_{Ed} \cdot \text{kN}$$

$$M_{Ed_i} := M_{Ed_i} + |N_{Ed_i} \cdot e_{o_i}|$$

MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY:

BETÓN:

$$\begin{aligned} \epsilon_{cu3}(f_{ck}) &= 0.003496 & f_{ck} &= 50 \cdot \text{MPa} \\ \alpha_{cc} &= 0.85 \\ \gamma_c &= 1.5 & f_{cd} &= 28.333 \cdot \text{MPa} \end{aligned}$$

$$\lambda(f_{ck}) := \begin{cases} .8 & \text{if } f_{ck} \leq 50 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \\ \left[.8 - \frac{\left(f_{ck} - 50 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right)}{400 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} \right] & \text{otherwise} \end{cases}$$

VÝSTUŽ : B500B

$$E_s = 2 \times 10^5 \cdot \text{MPa}$$

$$\gamma_s := 1.15$$

$$\epsilon_{yd} = 0.002174$$

$$f_{yd} = 434.8 \cdot \text{MPa}$$

n - Počet posudzovaných prútov

h - Výška prierezu

b - Šírka prierezu (1bm)

c_1 - Krytie výstuže pri ťahanom vlákne

c_2 - Krytie výstuže pri tlačnom vlákne

M_{Ed} - Návrhová hodnota momentu od zaťaženia

N_{Ed} - Návrhová hodnota normálovej sily od zaťaženia

ϕ_1 - Priemer ťahovej výstuže

ϕ_2 - Priemer tlakovej výstuže

ϕ_{st} - Priemer priečnej výstuže

n_1 - Počet prútov ťahovej výstuže na 1bm

n_2 - Počet prútov tlakovej výstuže na 1bm

A_1 - Plocha ťahovej výstuže na 1bm

A_2 - Plocha tlakovej výstuže na 1bm

e_o - Minimálna výstrednosť tlakovej sily

d - Účinná výška prierezu

z_1 - Rameno vnútorných síl

z_2 - Rameno vnútorných síl

f_{ck} - Charakteristická valcová pevnosť betónu v tlaku

ϵ_{cu3} - Pomerné pretvorenie betónu v tlaku

γ_c - Súčiniteľ spoľahlivosti betónu

α_{cc} - Súčiniteľ dlhodobej spoľahlivosti betónu

η - Súčiniteľ tlakovej pevnosti betónu

λ - Súčiniteľ definujúci efektívnu výšku tlačenej zóny betónu

f_{cd} - Návrhová pevnosť betónu v tlaku

$$\eta(f_{ck}) := \begin{cases} 1 & \text{if } f_{ck} \leq 50 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \\ \left[1 - \frac{\left(f_{ck} - 50 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right)}{200 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} \right] & \text{otherwise} \end{cases}$$

f_{yk} - Charakteristická pevnosť výstuže v ťahu

E_s - Modul pružnosti výstuže

γ_s - Súčiniteľ spoľahlivosti výstuže

f_{yd} - Návrhová pevnosť výstuže v ťahu

ϵ_{yd} - Pomerné pretvorenie výstuže v ťahu

[illegible]

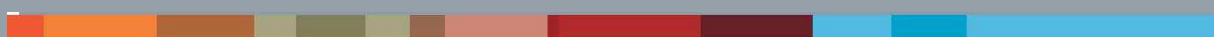
REKAPITULÁCIA NÁVRHU:

Bar	Tension steel / 1m			Compression steel / 1m		
	n1 (pcs/1m)	fi.1 (mm)	As1 (mm²/m)	n2 (pcs/1m)	fi.2 (mm)	As2 (mm²/m)
1	10	12	1130.97	10	12	1130.97
7	10	12	1130.97	10	20	3141.59
11	5	25	2454.37	10	20	3141.59
15	10	25	4908.74	10	12	1130.97
15	10	12	1130.97	10	25	4908.74
18	10	20	3141.59	5	25	2454.37
22	10	20	3141.59	10	12	1130.97
28	10	12	1130.97	10	12	1130.97
38	10	20	3141.59	10	12	1130.97
45	10	16	2010.62	10	20	3141.59
48	10	20	3141.59	10	16	2010.62

(bar nt₁ ϕ₁ At_{s1} nt₂ ϕ₂ At_{s2})

Kapitola 7

Posúdenie prierezov na medzný stav šírky trhlín (MSP)



MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY:

Vek betónu $t := 28$ days

Charakteristická medza klzu výstuže $f_{yk} = 500$ MPa

Súčiniteľ dotvarovania $\Phi := 1.5$

$E_s = 200$ GPa

$$\alpha_e := \frac{E_s}{E_{cm}(f_{cm}) \cdot 0.9} \cdot (1 + \Phi)$$

Súčiniteľ normálovej sily $k_1 := 1.5$

VÝPOČET ŠÍRKY TRHLÍN:

$$\rho_1 := \frac{A_{s_i}}{b_i \cdot d_{e_i}} \quad \rho_{2_i} := \frac{A_{scom_i}}{b_i \cdot d_{e_i}}$$

$$A_{s_min} \cdot \sigma_c = k_c \cdot k \cdot f_{ct_eff} \cdot A_{ct}$$

$$\sigma_{c_i} := \frac{N_{Ed_i}}{b_i \cdot h_i}$$

$$h_1(h) := \text{if}(h < 1000, h, 1000)$$

$$\sigma_s := f_{yk}$$

$$f_{ct_eff}(t) := f_{ctm}(f_{ck}, f_{cm}, t)$$

$$\frac{h}{m} := \frac{h}{m}$$

Charakteristická pevnosť betónu v ťahu v čase $f_{ct_eff}(t) = 4.072$ MPa

$$k(h) := \begin{cases} 1 & \text{if } h \leq 300 \\ 1 - h \cdot 0.0004375 & \text{if } 300 < h \leq 800 \\ .65 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$k_c(t, i) := .4 \left(1 - \frac{\sigma_{c_i}}{\frac{k_1 \cdot h_i}{h_1(h)} \cdot f_{ct_eff}(t)} \right)$$

Poloha neutrálnej osi prierezu bez trhlín $x_{uncracked}$

$$x_{uncracked_i} := \frac{b_i \cdot \frac{(h_i \cdot m)^2}{2} + b_i \cdot d_{e_i} \cdot (\alpha_e - 1) \cdot (\rho_i \cdot d_{e_i} + \rho_{2_i} \cdot d_{2_i})}{b_i \cdot h_i \cdot m + b_i \cdot d_{e_i} \cdot (\alpha_e - 1) \cdot (\rho_i + \rho_{2_i})}$$

Bar	kt	Doba trvania zaťaženia
1	0.4	long
7	0.4	long
11	0.4	long
15	0.4	long
15	0.4	long
18	0.4	long
22	0.4	long
28	0.4	long
38	0.4	long
45	0.4	long
48	0.4	long

Moment zotrvač nosti prierezu bez trhlín I_{u_i}

$$I_{u_i} := b_i \cdot \frac{(h_i \cdot m)^3}{12} + b_i \cdot h_i \cdot m \left(\frac{h_i \cdot m}{2} - x_{\text{uncracked}_i} \right)^2 + (\alpha_e - 1) \cdot \left[A_{s_i} \cdot (d_{e_i} - x_{\text{uncracked}_i})^2 \right] + A_{scom_i} \cdot (x_{\text{uncracked}_i} - d_{2_i})^2$$

Ohybový moment na medzi vzniku trhlín M_{cr}

$$M_{cr_i} := f_{ct_eff(t)} \cdot \frac{I_{u_i}}{(h_i \cdot m - x_{\text{uncracked}_i})}$$

Poloha neutrálnej osi prierezu s ohybovou trhlinou:

$$K_i := -\alpha_e \cdot (\rho_i + \rho_{2_i}) + \sqrt{\alpha_e^2 \cdot (\rho_i + \rho_{2_i})^2 + 2 \cdot \alpha_e \cdot \left(\rho_i + \rho_{2_i} \cdot \frac{d_{2_i}}{d_{e_i}} \right)}$$

$$x_{c_i} := K_i \cdot d_{e_i}$$

$$I_{c_transformed_i} := \frac{b_i \cdot (x_{c_i})^3}{3} + \alpha_e \cdot \rho_{2_i} \cdot b_i \cdot d_{e_i} \cdot (x_{c_i} - d_{2_i})^2 + \alpha_e \cdot \rho_i \cdot b_i \cdot d_{e_i} \cdot (d_{e_i} - x_{c_i})^2$$

Napätie v betóne pri ť ahanom vlákne:

$$M_{e_i} := M_{app_i} + N_{Ek_i} \cdot kN \cdot e_1$$

$$\sigma_{concrete_i} := \frac{M_{e_i} \cdot x_{c_i}}{I_{c_transformed_i}} - \frac{N_{Ek_i}}{b_i \cdot h_i \cdot m} \cdot kN$$

Napätie vo výstuži i pri ť ahanom vlákne:

$$\sigma_{steel_i} := \sigma_{concrete_i} \cdot \alpha_e \cdot \frac{(d_{e_i} - x_{c_i})}{x_{c_i}} - \frac{N_{Ek_i}}{b_i \cdot h_i \cdot m} \cdot kN$$

Efektívna ť ahaná plocha betónu:

$$A_{c_eff_i} := \min \left[\frac{h_i \cdot m}{2}, 2.5 \cdot (h_i \cdot m - d_{e_i}), \frac{(h_i \cdot m - x_{c_i})}{3} \right] \cdot b_i - A_{s_i}$$

$$\rho_{p_eff_i} := \frac{A_{s_i}}{A_{c_eff_i}}$$

Súč initeľ súdrž nosti výstuže $K_1 := .8$ Cl 7.2

Súč initeľ rozdelenia pomerného pretvorenia $K_2 := 0.5$

$$K_3 := 3.4$$

$$K_4 := .425$$

Maximálna vzdialenosť trhlín:

$$S_{r_max_i} := \text{if} \left[S_i \text{ mm} \leq 5 \cdot \left(C_{nom_i} + \frac{\phi_i}{2} \right), K_3 \cdot C_{nom_i} + K_1 \cdot K_2 \cdot K_4 \cdot \frac{\phi_i}{\rho_{p_eff_i}}, 1.3 \left(h_i \text{ mm} - x_{c_i} \right) \right]$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ct_eff(t)} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p_eff})}{\rho_{p_eff}}}{E_s} \geq 0.6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

Priemerná hodnota pomerného pretvorenia výstuže

$$\epsilon_{sm_i} := \frac{\sigma_{steel_i}}{E_s}$$

Priemerná hodnota pomerného pretvorenia betónu medzi trhlinami

$$\epsilon_{cm_i} := \frac{\left[\frac{k_{t_i} \cdot \frac{f_{ct_eff(t)} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p_eff_i})}{\rho_{p_eff_i}}}{E_s} \right]}$$

Eq 7.9

$$\epsilon_s := \max \left(\epsilon_{sm_i} - \epsilon_{cm_i}, 6 \cdot \frac{\sigma_{steel_i}}{E_s} \right)$$

Šírka trhliny

$$W_{k_i} := \text{if} \left[M_{e_i} \geq M_{cr_i}, S_{r_max_i} \cdot (\epsilon_i), 0 \right] \text{ Eq 7.8}$$

Bar	M _{cr} (kNm)	M Applied	σ concrete (MPa)	σ steel (MPa)	Crack Width (mm)
1	92	47.1	4.0	150.1	0.00
7	95	53.5	4.6	180.0	0.00
11	133	40.9	2.0	57.4	0.00
15	182	86.8	2.9	54.3	0.00
15	160	0.0	0.0	0.0	0.00
18	137	29.4	1.2	29.5	0.00
22	103	53.5	3.2	66.0	0.00
28	92	35.8	3.0	113.8	0.00
38	133	26.0	1.1	25.3	0.00
45	289	10.3	0.2	10.9	0.00
48	300	20.2	0.4	13.7	0.00

$$\left(\text{bar} \cdot \frac{M_{cr}}{1000} \cdot \frac{M_e}{1000} \cdot \frac{\sigma_{concrete}}{1000000} \cdot \frac{\sigma_{steel}}{1000000} \cdot W_k \cdot 1000 \right)$$

Kapitola 8

Posúdenie prierezov namáhaných šmykom za ohybu (MSU)



PRVKY BEZ POTREBY Š MYKOVÉHO VYSTUŽ ENIA:

$$C_{Rdc} := \frac{0.18}{\gamma_c}$$

$$k_i := \min \left(1 + \sqrt{\frac{200mm}{d_i}}, 2 \right)$$

$$\sigma_{cp_i} := \min \left(\frac{N_{Ed_i}}{b_i \cdot h_i}, 0.2f_{cd} \right)$$

$$\rho_{l_i} := \frac{A_{sl_i}}{b_i \cdot d_i}$$

$$v_{min_i} := 0.035 \cdot \left(k_i \right)^{\frac{3}{2}} \cdot \sqrt{\frac{f_{ck}}{MPa}} \cdot MPa$$

$$v := 0.6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250MPa} \right)$$

$$V_{Rdcmin_i} := (v_{min_i} + 0.15\sigma_{cp_i}) \cdot b_i \cdot d_i$$

$$V_{Rdmax_i} := 0.5 \cdot b_i \cdot d_i \cdot v \cdot f_{cd}$$

$$V_{Rdc_i} := \left[C_{Rdc} \cdot k_i \cdot \left(\frac{100 \cdot \rho_{l_i} \cdot f_{ck}}{MPa} \right)^{0.33} \cdot MPa + 0.15 \cdot \sigma_{cp_i} \right] \cdot b_i \cdot d_i$$

Š MYKOVÁ ODOLNOST PŘIREZU BEZ Š MYKOVEJ VÝSTUŽ E:

$$VRdc_i := \begin{cases} V_{Rdcmin_i} & \text{if } V_{Rdc_i} < V_{Rdcmin_i} \\ V_{Rdmax_i} & \text{if } V_{Rdc_i} > V_{Rdmax_i} \\ V_{Rdc_i} & \text{otherwise} \end{cases}$$

VPLYV NORMÁLOVEJ SILY

$$\alpha_{cw_i} := \min \left(1 + \frac{\sigma_{cp_i}}{f_{cd}}, 1.25 \right)$$

PODMIENKA PRE $V_{ed} < V_{Rd_max_22}$

$$V_{Rd_max_22_i} := \alpha_{cw_i} \cdot 0.3125 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot b_i \cdot d_i$$

PODMIENKA PRE $V_{Rd_max_45} > V_{ed} > V_{Rd_max_22}$

$$V_{Rd_max_45_i} := \alpha_{cw_i} \cdot 0.45 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot b_i \cdot d_i$$

VÝPOČET SKLONU TLAKOVEJ DIAGONÁLY θ

$$\theta_{x_i} := \min \left(\frac{\pi}{4}, \left| 0.5 \cdot \arcsin \left(\frac{V_{ed_i}}{V_{Rd_max_45_i}} \right) \right| \right)$$

$$\theta_i := \begin{cases} 22 \frac{\pi}{180} & \text{if } \theta_{x_i} \leq 22 \frac{\pi}{180} \\ \theta_{x_i} & \text{otherwise} \end{cases}$$

KONTROLA TLAKOVEJ DIAGONÁLY

$$V_{Rd_max_i} := \begin{cases} \frac{\alpha_{cw_i} \cdot v \cdot f_{cd} \cdot b_i \cdot 0.9 d_i}{\left(\tan(\theta_i) + \frac{1}{\tan(\theta_i)} \right)} & \text{if } \frac{\alpha_{cw_i} \cdot v \cdot f_{cd} \cdot b_i \cdot 0.9 d_i}{\left(\tan(\theta_i) + \frac{1}{\tan(\theta_i)} \right)} \geq V_{ed_i} \\ 0.000 \text{ kN} & \text{otherwise} \end{cases}$$

NÁVRH STRMEŇOV A SPŇOV (na 1000 x 1000mm)

$$s_{links} := 1000 \text{ mm}$$

$$A_{sw_i} := \begin{cases} \frac{V_{ed_i} \cdot s_{links}}{0.9 \cdot d_i \cdot f_{yd} \cdot \frac{1}{\tan(\theta_i)}} \\ 0 & \text{if } V_{Rd_i} > |V_{ed_i}| \end{cases}$$

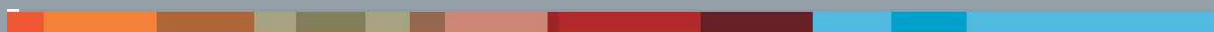
MINIMÁLNY STUPEŇ VYSTUŽENIA (na 1000 x 1000mm)

$$A_{sw_min_i} := \frac{0.08 \cdot \sqrt{\frac{f_{ck}}{\text{MPa}}} \cdot \text{MPa} \cdot b_i \cdot s_{links}}{f_{yk}}$$

$$A_{prov_i} := \max(A_{sw_min_i}, A_{sw_i})$$

Kapitola 9

Návrh výstuže klíbového spoja (MSU)



a. Návrh šmykovej výstuže v kĺbovom spoji

Pre tento prípad je kapacita betónu zanedbaná a predpokladá sa, že celej šmykovej sile musí odolať len navrhnutá výstuž. Výstuž je určená pre zvýšenú hodnotu šmykovej sily o 4% osovej sily. Napätie v oceli spolu so silou by nemala byť prekročená. $f_y := 200 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

$\left(\begin{matrix} P \\ V \end{matrix} \right) :=$					
	<table><tr><th>P (kN)</th><th>Shear stress (kN)</th></tr><tr><td>611.94</td><td>148.0291</td></tr></table>	P (kN)	Shear stress (kN)	611.94	148.0291
P (kN)	Shear stress (kN)				
611.94	148.0291				

ULS Osova sila: $P_u := P \cdot kN \quad P_u = 611.94kN$

Šmyková sila: $V := V \cdot kN$

Zvýšená šmyková sila $V_{enhanced} := V + .04 \cdot P_u$

Potrebná plocha výstuže $A := \frac{V_{enhanced}}{f_y} \quad A = 863 \text{ mm}^2$

b. Návrh tlakovej výstuže

Výstuž, ktorá by mala odolať lokálnemu tlakovému napätiu. Určuje vystuženie odolávajúce bočnému pôsobeniu v dôsledku difúzie sily smerom von. Výpočet je na základe kapitoly 7 knihy Multi- Storey Precast Concrete Frame Structures od K.S Elliot. Kniha špecifikuje výpočet na určenie ďalšieho vystuženia.

$$f_{ct} := 500 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}, \quad A_{burs} := \frac{P_u \cdot \xi}{\gamma_m \cdot f_y}$$

$\xi \equiv .7$ odporúčaný súčiniteľ

$\gamma_m \equiv .87$

Čiastočný bezpečnostný factor pre pevnosť

$P_u = 611.94kN$ ULS osová sila

Potrebná plocha výstuže $A_{burs} = 985 \text{ mm}^2$

Kapitola 10

Napätie v základovej špáre (MSU)



Bar	Reaction (kN)	Case	L	n1	n2
37	21.99	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max	2.45	10	20
38	49.03	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max			
39	54.23	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max			
40	59.34	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max			
41	29.5	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max			
42	63.03	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max			
43	114.23	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max			
44	135.47	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max			
45	148.08	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max			
46	80.15	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max			
30	114.23	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max			
31	63.03	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max			
32	29.5	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max			
33	59.34	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max			
34	54.23	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max			
35	49.03	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max			
36	21.99	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max			
47	135.47	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max			
48	148.08	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max			
49	80.15	LM71-1_Vh_ULS_b-Service Max			

Sirka zakladu:

$$L := L_m$$

Priemerna dlzka elementu

$$L_{ave} := \frac{L}{n_1}$$

Suma reakcii pod lavou castou

$$F_{under_Lfooting} := \sum_{i=1}^{n_1} (F_i \text{ kN})$$

$$F_{under_Lfooting} = 755.050 \cdot \text{kN}$$

Suma reakcii pod pravou castou

$$F_{under_Rfooting} := \sum_{i=n_1+1}^{n_2} (F_i \text{ kN})$$

$$F_{under_Rfooting} = 755.050 \cdot \text{kN}$$

Priemerne napatie v zakladovej spare $P_{ave_L} := \frac{F_{under_Lfooting}}{L \cdot 1m}$

$$P_{ave_L} = 308.184 \cdot \frac{\text{kN}}{m^2}$$

$$P_{ave_R} := \frac{F_{under_Rfooting}}{L \cdot 1m}$$

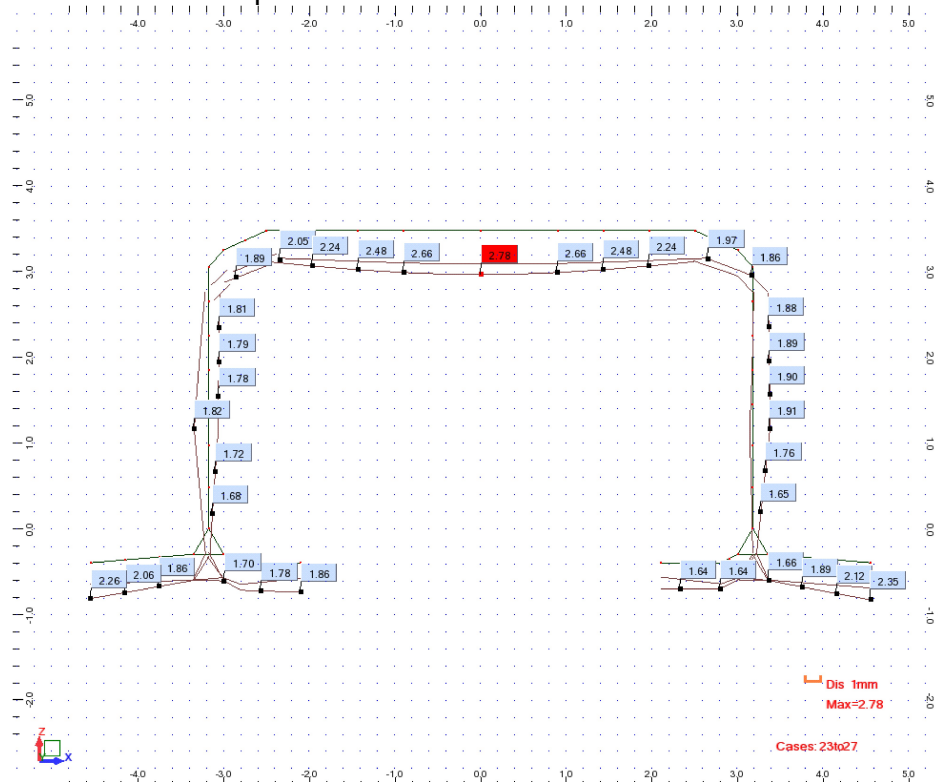
$$P_{ave_R} = 308.184 \cdot \frac{\text{kN}}{m^2}$$

Kapitola 11

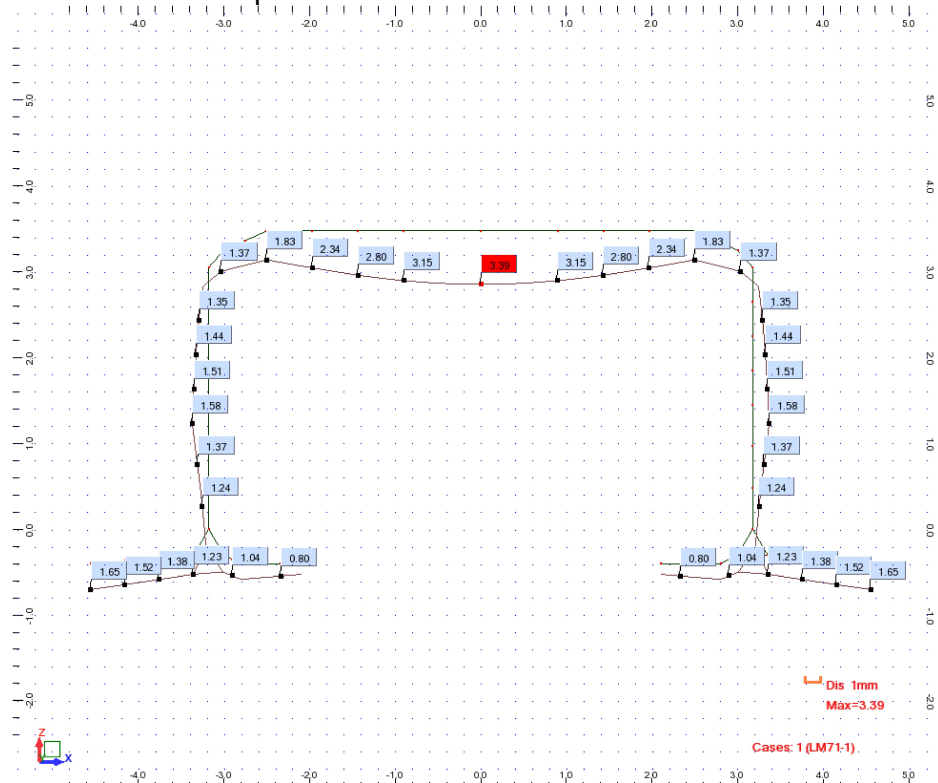
Extrém deformácie od náhodilého zaťaženia (MSP)



SLS Deformácia pre stále zaťaženie



SLS Deformácia pre LM71



Kapitola 12

Zat'ažit'elnost'



Normálna zaťažiteľnosť od ohybového momentu MSU:

Prút	Povrch	Kombinácia	Med (kNm)	MRd (kNm)	Mstale (kNm)	MLM71 (kNm)	ZLM71
1	external	LM71-2_vH_T_ULS	126,8	153,9	21,56	105,28	1,52
7	internal	LM71-2_vH_T_ULS	0	150,9	0	0	0,00
11	internal	LM71-3_VH_T_ULS_b	222,3	358,1	13,18	209,1	2,00
15	internal	LM71-1_Vh_ULS_b	525,5	777,3	75,4	450,13	1,89
15	external	LM71-2_vH_T_ULS	4,94	219,6	0	4,94	53,79
18	external	LM71-3_vH_T_ULS	169,4	447,7	3,1	166,29	3,24
22	external	LM71-1_VH_T_ULS_b	364,2	421,1	31,59	332,56	1,42
28	internal	LM71-1_Vh_ULS_b	123	228	23,13	99,9	2,48
38	internal	LM71-1_VH_T_ULS_b	61,38	433,4	11,19	50,19	10,18
45	external	LM71-2_vH_T_ULS	62,02	450,3	8,7	53,32	10,02
48	internal	LM71-1_VH_T_ULS_b	205,7	696,2	5,88	199,84	4,18

STATICKÝ VÝPOČET

POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ SPÁRY

Obsah:

1. POUŽITÉ PODKLADY	2
2. POUŽITÉ NORMY	2
3. POUŽITÝ SOFTWARE	2
4. PŘEDMĚT POSUDKU	3
5. PŘEDPOKLAD STATICKÉHO VÝPOČTU	3
6. ZATÍŽENÍ	3
6.1 Schéma konstrukce s popsányými uzlovými body	3
6.2 Přepočet zatížení z uzlových bodů na celý základ	3
6.3 Celkové vypočtené zatížení na základové konstrukce	8
7. POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ SPÁRY	9
8. ZATÍŽITELNOST ZÁKLADOVÉ SPÁRY	15

POUŽITÉ PODKLADY

Název	Datum vydání
Geotechnický průzkum; C.2; SO 01-20-02 železniční most v km 0,450; SO 01-20-03 železniční most v km 412,120;	[05/2018]
Geotechnický průzkum; Modernizace železniční trati Praha-Bubny (v.č.) – Praha-Výstaviště (v.č.); Ing. Pavel Zíka,CSc.	[08/2022]
Uzlové reakce z výpočetního modelu do základové spáry; Ing. Štefan Chrastina; ABM Mosty s.r.o..	[01/2023]

1. POUŽITÉ NORMY

Označení	Název	Datum vydání / datum vydání revize
Obecné		
ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí	ed. 2 [5.2015]
ČSN ISO 2394	Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí	[7.2016]
Geotechnické konstrukce		
ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla	[9.2006] Změna : A1 [6.2014] Změna : NA ed. A [4.2007] Oprava : Opr. 1 [9.2009]

2. POUŽITÝ SOFTWARE

Software / modul	Verze
GEO5 2021 CS Patky	2022.53 (32 bit)
Microsoft Office	Microsoft 365

Software / modul	Verze
Excel	
Word	
AutoCAD	2019 1.2

3. PŘEDMĚT POSUDKU

Předmětem předkládané části statického výpočtu je posouzení základové spáry mostního objektu.

4. PŘEDPOKLADY STATICKÉHO VÝPOČTU

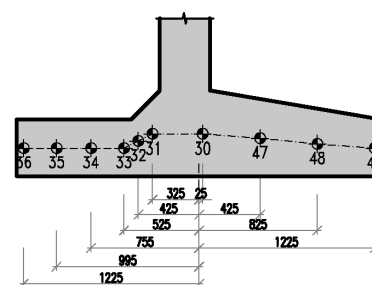
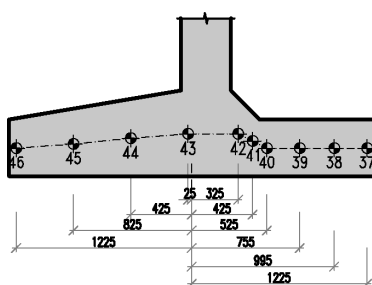
Výpočet byl proveden za předpokladu, že v základové spáře řešeného mostního objektu se nachází zemina s následujícími vlastnostmi nebo lepšími:

Objemová tíha	$\gamma =$	22,00	kN/m ³
Úhel vnitřního tření	$\varphi_{ef} =$	33,00	°
Soudržnost zeminy	$c_{ef} =$	10,00	kPa
Poissonovo číslo	$\nu =$	0,25	
Modul přetvárnosti	$E_{def} =$	300,00	MPa
Minimální požadovaná výpočtová únosnost základové spáry	$R_d =$	300,00	kPa

Základovou spáru musí převzít odpovědný geolog, který předpoklady výpočtu potvrdí.

5. ZATÍŽENÍ

5.1 Schéma konstrukce s popsanými uzlovými body



5.2 Přepočet zatížení z uzlových bodů na celý základ

Zatěžovací stavy a popis uzlových bodů odpovídá statickému výpočtu vlastní betonové konstrukce mostu.

PŘEPOČET ZATÍŽENÍ Z UZLOVÝCH BODŮ NA CELÝ ZÁKLAD																	
levá									pravá								
Uzel	ZS	F_x	F_z	r	M_r	ΣF_x	ΣF_z	ΣM_r	Uzel	ZS	F_x	F_z	r	M_r	ΣF_x	ΣF_z	ΣM_r
		[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]			[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]
37	23	-61,61	22,73	1,225	27,84	-61,61	551,20	-12,60	30	23	0,00	82,41	-0,025	-2,06	61,61	551,20	-12,60
38		0,00	46,51	0,995	46,28				31		0,00	49,30	0,325	16,02			
39		0,00	47,73	0,755	36,04				32		0,00	23,67	0,425	10,06			
40		0,00	48,87	0,525	25,66				33		0,00	48,87	0,525	25,66			
41		0,00	23,67	0,425	10,06				34		0,00	47,73	0,755	36,04			
42		0,00	49,30	0,325	16,02				35		0,00	46,51	0,995	46,28			
43		0,00	82,41	-0,025	-2,06				36		61,61	22,73	1,225	27,84			
44		0,00	90,40	-0,425	-38,42				47		0,00	90,40	-0,425	-38,42			
45		0,00	92,43	-0,825	-76,25				48		0,00	92,43	-0,825	-76,25			
46		0,00	47,15	-1,225	-57,76				49		0,00	47,15	-1,225	-57,76			
37	24	-48,58	22,03	1,225	26,99	-48,58	542,64	-15,35	30	24	0,00	81,23	-0,025	-2,03	48,58	542,64	-15,35
38		0,00	45,24	0,995	45,01				31		0,00	48,39	0,325	15,73			
39		0,00	46,58	0,755	35,17				32		0,00	23,20	0,425	9,86			
40		0,00	47,85	0,525	25,12				33		0,00	47,85	0,525	25,12			
41		0,00	23,20	0,425	9,86				34		0,00	46,58	0,755	35,17			
42		0,00	48,39	0,325	15,73				35		0,00	45,24	0,995	45,01			
43		0,00	81,23	-0,025	-2,03				36		48,58	22,03	1,225	26,99			
44		0,00	89,45	-0,425	-38,02				47		0,00	89,45	-0,425	-38,02			
45		0,00	91,74	-0,825	-75,69				48		0,00	91,74	-0,825	-75,69			
46		0,00	46,93	-1,225	-57,49				49		0,00	46,93	-1,225	-57,49			
37	25	-73,85	20,31	1,225	24,88	-73,85	460,95	1,10	30	25	0,00	68,69	-0,025	-1,72	73,85	460,95	1,10
38		0,00	40,98	0,995	40,78				31		0,00	41,84	0,325	13,60			
39		0,00	41,50	0,755	31,33				32		0,00	20,20	0,425	8,59			
40		0,00	41,94	0,525	22,02				33		0,00	41,94	0,525	22,02			
41		0,00	20,20	0,425	8,59				34		0,00	41,50	0,755	31,33			
42		0,00	41,84	0,325	13,60				35		0,00	40,98	0,995	40,78			
43		0,00	68,69	-0,025	-1,72				36		73,85	20,31	1,225	24,88			
44		0,00	73,92	-0,425	-31,42				47		0,00	73,92	-0,425	-31,42			
45		0,00	74,29	-0,825	-61,29				48		0,00	74,29	-0,825	-61,29			
46		0,00	37,28	-1,225	-45,67				49		0,00	37,28	-1,225	-45,67			
37	26	-63,01	19,18	1,225	23,50	-63,01	436,24	0,79	30	26	0,00	65,05	-0,025	-1,63	63,01	436,24	0,79
38		0,00	38,72	0,995	38,53				31		0,00	39,60	0,325	12,87			
39		0,00	39,23	0,755	29,62				32		0,00	19,11	0,425	8,12			
40		0,00	39,67	0,525	20,83				33		0,00	39,67	0,525	20,83			
41		0,00	19,11	0,425	8,12				34		0,00	39,23	0,755	29,62			
42		0,00	39,60	0,325	12,87				35		0,00	38,72	0,995	38,53			
43		0,00	65,05	-0,025	-1,63				36		63,01	19,18	1,225	23,50			
44		0,00	70,03	-0,425	-29,76				47		0,00	70,03	-0,425	-29,76			
45		0,00	70,36	-0,825	-58,05				48		0,00	70,36	-0,825	-58,05			
46		0,00	35,29	-1,225	-43,23				49		0,00	35,29	-1,225	-43,23			
37	27	-66,54	22,67	1,225	27,77	-66,54	528,91	-4,31	30	27	0,00	72,14	-0,025	-1,80	68,92	483,24	-7,18
38		0,00	46,01	0,995	45,78				31		0,00	43,41	0,325	14,11			
39		0,00	46,85	0,755	35,37				32		0,00	20,88	0,425	8,87			
40		0,00	47,61	0,525	25,00				33		0,00	43,20	0,525	22,68			
41		0,00	22,98	0,425	9,77				34		0,00	42,38	0,755	32,00			
42		0,00	47,73	0,325	15,51				35		0,00	41,49	0,995	41,28			
43		0,00	78,96	-0,025	-1,97				36		68,92	20,37	1,225	24,95			
44		0,00	85,65	-0,425	-36,40				47		0,00	78,67	-0,425	-33,43			
45		0,00	86,67	-0,825	-71,50				48		0,00	80,05	-0,825	-66,04			
46		0,00	43,78	-1,225	-53,63				49		0,00	40,65	-1,225	-49,80			

37		-54,40	21,95	1,225	26,89				30		0,00	69,13	-0,025	-1,73			
38		0,00	44,65	0,995	44,43				31		0,00	41,45	0,325	13,47			
39		0,00	45,54	0,755	34,38				32		0,00	19,91	0,425	8,46			
40		0,00	46,36	0,525	24,34				33		0,00	41,16	0,525	21,61			
41	28	0,00	22,40	0,425	9,52	-54,40	516,36	-5,59	34	28	0,00	40,27	0,755	30,40	57,19	462,53	-8,98
42		0,00	46,54	0,325	15,13				35		0,00	39,31	0,995	39,11			
43		0,00	77,16	-0,025	-1,93				36		57,19	19,25	1,225	23,58			
44		0,00	83,85	-0,425	-35,64				47		0,00	75,63	-0,425	-32,14			
45		0,00	84,96	-0,825	-70,09				48		0,00	77,15	-0,825	-63,65			
46		0,00	42,95	-1,225	-52,61				49		0,00	39,27	-1,225	-48,11			
37		-3,27	16,59	1,225	20,32				30		0,00	83,16	-0,025	-2,08			
38		0,00	36,63	0,995	36,45				31		0,00	46,19	0,325	15,01			
39		0,00	40,19	0,755	30,34				32		0,00	21,67	0,425	9,21			
40		0,00	43,69	0,525	22,94				33		0,00	43,69	0,525	22,94			
41	29	0,00	21,67	0,425	9,21	-3,27	551,21	-68,73	34	29	0,00	40,19	0,755	30,34	3,27	551,21	-68,73
42		0,00	46,19	0,325	15,01				35		0,00	36,63	0,995	36,45			
43		0,00	83,16	-0,025	-2,08				36		3,27	16,59	1,225	20,32			
44		0,00	98,17	-0,425	-41,72				47		0,00	98,17	-0,425	-41,72			
45		0,00	107,06	-0,825	-88,32				48		0,00	107,06	-0,825	-88,32			
46		0,00	57,86	-1,225	-70,88				49		0,00	57,86	-1,225	-70,88			
37		4,98	16,30	1,225	19,97				30		0,00	81,93	-0,025	-2,05			
38		0,00	36,02	0,995	35,84				31		0,00	45,49	0,325	14,78			
39		0,00	39,55	0,755	29,86				32		0,00	21,34	0,425	9,07			
40		0,00	43,01	0,525	22,58				33		0,00	43,01	0,525	22,58			
41	30	0,00	21,34	0,425	9,07	4,98	542,64	-67,71	34	30	0,00	39,55	0,755	29,86	-4,98	542,64	-67,71
42		0,00	45,49	0,325	14,78				35		0,00	36,02	0,995	35,84			
43		0,00	81,93	-0,025	-2,05				36		-4,98	16,30	1,225	19,97			
44		0,00	96,70	-0,425	-41,10				47		0,00	96,70	-0,425	-41,10			
45		0,00	105,39	-0,825	-86,95				48		0,00	105,39	-0,825	-86,95			
46		0,00	56,91	-1,225	-69,71				49		0,00	56,91	-1,225	-69,71			
37		-15,52	14,17	1,225	17,36				30		0,00	69,43	-0,025	-1,74			
38		0,00	31,10	0,995	30,94				31		0,00	38,74	0,325	12,59			
39		0,00	33,95	0,755	25,63				32		0,00	18,20	0,425	7,74			
40		0,00	36,75	0,525	19,29				33		0,00	36,75	0,525	19,29			
41	31	0,00	18,20	0,425	7,74	-15,52	460,94	-55,04	34	31	0,00	33,95	0,755	25,63	15,52	460,94	-55,04
42		0,00	38,74	0,325	12,59				35		0,00	31,10	0,995	30,94			
43		0,00	69,43	-0,025	-1,74				36		15,52	14,17	1,225	17,36			
44		0,00	81,70	-0,425	-34,72				47		0,00	81,70	-0,425	-34,72			
45		0,00	88,92	-0,825	-73,36				48		0,00	88,92	-0,825	-73,36			
46		0,00	47,98	-1,225	-58,78				49		0,00	47,98	-1,225	-58,78			
37		-9,45	13,45	1,225	16,48				30		0,00	65,75	-0,025	-1,64			
38		0,00	29,50	0,995	29,35				31		0,00	36,70	0,325	11,93			
39		0,00	32,20	0,755	24,31				32		0,00	17,25	0,425	7,33			
40		0,00	34,84	0,525	18,29				33		0,00	34,84	0,525	18,29			
41	32	0,00	17,25	0,425	7,33	-9,45	436,24	-51,55	34	32	0,00	32,20	0,755	24,31	9,45	436,24	-51,55
42		0,00	36,70	0,325	11,93				35		0,00	29,50	0,995	29,35			
43		0,00	65,75	-0,025	-1,64				36		9,45	13,45	1,225	16,48			
44		0,00	77,28	-0,425	-32,84				47		0,00	77,28	-0,425	-32,84			
45		0,00	84,00	-0,825	-69,30				48		0,00	84,00	-0,825	-69,30			
46		0,00	45,27	-1,225	-55,46				49		0,00	45,27	-1,225	-55,46			
37		-8,21	16,53	1,225	20,25				30		0,00	72,89	-0,025	-1,82			
38		0,00	36,13	0,995	35,95				31		0,00	40,31	0,325	13,10			
39		0,00	39,31	0,755	29,68				32		0,00	18,88	0,425	8,02			
40		0,00	42,43	0,525	22,28				33		0,00	38,01	0,525	19,96			
41	33	0,00	20,99	0,425	8,92	-8,21	528,92	-60,44	34	33	0,00	34,83	0,755	26,30	10,58	483,24	-63,34
42		0,00	44,62	0,325	14,50				35		0,00	31,60	0,995	31,44			
43		0,00	79,70	-0,025	-1,99				36		10,58	14,23	1,225	17,43			
44		0,00	93,43	-0,425	-39,71				47		0,00	86,45	-0,425	-36,74			
45		0,00	101,30	-0,825	-83,57				48		0,00	94,68	-0,825	-78,11			
46		0,00	54,48	-1,225	-66,74				49		0,00	51,36	-1,225	-62,92			
37		-0,84	16,23	1,225	19,88				30		0,00	69,82	-0,025	-1,75			
38		0,00	35,43	0,995	35,25				31		0,00	38,55	0,325	12,53			

39		0,00	38,51	0,755	29,08				32		0,00	18,05	0,425	7,67			
40		0,00	41,53	0,525	21,80				33		0,00	36,32	0,525	19,07			
41	34	0,00	20,53	0,425	8,73	-0,84	516,35	-57,93	34	34	0,00	33,24	0,755	25,10	3,63	462,52	-61,33
42		0,00	43,64	0,325	14,18				35		0,00	30,10	0,995	29,95			
43		0,00	77,85	-0,025	-1,95				36		3,63	13,52	1,225	16,56			
44		0,00	91,10	-0,425	-38,72				47		0,00	82,88	-0,425	-35,22			
45		0,00	98,60	-0,825	-81,35				48		0,00	90,79	-0,825	-74,90			
46		0,00	52,93	-1,225	-64,84				49		0,00	49,25	-1,225	-60,33			
37		-87,82	26,96	1,225	33,03				30		0,00	87,66	-0,025	-2,19			
38		0,00	52,82	0,995	52,56				31		0,00	47,61	0,325	15,47			
39		0,00	51,92	0,755	39,20				32		0,00	22,17	0,425	9,42			
40		0,00	50,92	0,525	26,73				33		0,00	44,35	0,525	23,28			
41	35	0,00	24,21	0,425	10,29	-87,82	523,01	37,32	34	35	0,00	39,95	0,755	30,16	-0,83	579,40	-89,32
42		0,00	49,50	0,325	16,09				35		0,00	35,49	0,995	35,31			
43		0,00	77,52	-0,025	-1,94				36		-0,83	15,56	1,225	19,06			
44		0,00	78,93	-0,425	-33,55				47		0,00	105,58	-0,425	-44,87			
45		0,00	74,87	-0,825	-61,77				48		0,00	116,98	-0,825	-96,51			
46		0,00	35,36	-1,225	-43,32				49		0,00	64,05	-1,225	-78,46			
37		-79,14	26,85	1,225	32,89				30		0,00	87,53	-0,025	-2,19			
38		0,00	52,38	0,995	52,12				31		0,00	47,25	0,325	15,36			
39		0,00	51,25	0,755	38,69				32		0,00	21,95	0,425	9,33			
40		0,00	50,02	0,525	26,26				33		0,00	43,81	0,525	23,00			
41	36	0,00	23,73	0,425	10,09	-79,14	507,58	42,72	34	36	0,00	39,22	0,755	29,61	-11,65	577,70	-93,53
42		0,00	48,42	0,325	15,74				35		0,00	34,56	0,995	34,39			
43		0,00	75,21	-0,025	-1,88				36		-11,65	15,00	1,225	18,38			
44		0,00	75,74	-0,425	-32,19				47		0,00	105,94	-0,425	-45,02			
45		0,00	70,95	-0,825	-58,53				48		0,00	117,78	-0,825	-97,17			
46		0,00	33,03	-1,225	-40,46				49		0,00	64,66	-1,225	-79,21			
37		-112,99	26,64	1,225	32,63				30		0,00	74,02	-0,025	-1,85			
38		0,00	50,66	0,995	50,41				31		0,00	40,07	0,325	13,02			
39		0,00	48,24	0,755	36,42				32		0,00	18,64	0,425	7,92			
40		0,00	45,74	0,525	24,01				33		0,00	37,24	0,525	19,55			
41	37	0,00	21,41	0,425	9,10	-112,99	432,41	70,32	34	37	0,00	33,44	0,755	25,25	10,52	489,50	-77,84
42		0,00	43,08	0,325	14,00				35		0,00	29,60	0,995	29,45			
43		0,00	63,49	-0,025	-1,59				36		10,52	12,92	1,225	15,83			
44		0,00	59,73	-0,425	-25,39				47		0,00	89,47	-0,425	-38,02			
45		0,00	51,64	-0,825	-42,60				48		0,00	99,47	-0,825	-82,06			
46		0,00	21,78	-1,225	-26,68				49		0,00	54,63	-1,225	-66,92			
37		-108,81	26,47	1,225	32,43				30		0,00	71,45	-0,025	-1,79			
38		0,00	49,82	0,995	49,57				31		0,00	38,36	0,325	12,47			
39		0,00	46,91	0,755	35,42				32		0,00	17,79	0,425	7,56			
40		0,00	43,91	0,525	23,05				33		0,00	35,43	0,525	18,60			
41	38	0,00	20,43	0,425	8,68	-108,81	400,75	81,59	34	38	0,00	31,55	0,755	23,82	1,73	471,72	-80,00
42		0,00	40,85	0,325	13,28				35		0,00	27,62	0,995	27,48			
43		0,00	58,66	-0,025	-1,47				36		1,73	11,88	1,225	14,55			
44		0,00	53,11	-0,425	-22,57				47		0,00	86,95	-0,425	-36,95			
45		0,00	43,57	-0,825	-35,95				48		0,00	97,14	-0,825	-80,14			
46		0,00	17,02	-1,225	-20,85				49		0,00	53,55	-1,225	-65,60			
37		-99,86	28,05	1,225	34,36				30		0,00	77,44	-0,025	-1,94			
38		0,00	54,17	0,995	53,90				31		0,00	41,68	0,325	13,55			
39		0,00	52,44	0,755	39,59				32		0,00	19,35	0,425	8,22			
40		0,00	50,62	0,525	26,58				33		0,00	38,58	0,525	20,25			
41	39	0,00	23,89	0,425	10,15	-99,86	500,47	56,24	34	39	0,00	34,44	0,755	26,00	5,97	511,67	-85,17
42		0,00	48,50	0,325	15,76				35		0,00	30,26	0,995	30,11			
43		0,00	73,89	-0,025	-1,85				36		5,97	13,08	1,225	16,02			
44		0,00	72,67	-0,425	-30,88				47		0,00	94,07	-0,425	-39,98			
45		0,00	66,30	-0,825	-54,70				48		0,00	104,96	-0,825	-86,59			
46		0,00	29,94	-1,225	-36,68				49		0,00	57,81	-1,225	-70,82			
37		-93,33	28,14	1,225	34,47				30		0,00	75,48	-0,025	-1,89			
38		0,00	53,96	0,995	53,69				31		0,00	40,26	0,325	13,08			
39		0,00	51,86	0,755	39,15				32		0,00	18,63	0,425	7,92			
40		0,00	49,67	0,525	26,08				33		0,00	37,01	0,525	19,43			

41	40	0,00	23,36	0,425	9,93	-93,33	481,00	65,01	34	40	0,00	32,73	0,755	24,71	-3,64	497,86	-88,63
42		0,00	47,23	0,325	15,35				35		0,00	28,40	0,995	28,26			
43		0,00	70,92	-0,025	-1,77				36		-3,64	12,07	1,225	14,79			
44		0,00	68,37	-0,425	-29,06				47		0,00	92,37	-0,425	-39,26			
45		0,00	60,85	-0,825	-50,20				48		0,00	103,61	-0,825	-85,48			
46		0,00	26,64	-1,225	-32,63				49		0,00	57,30	-1,225	-70,19			
37	41	-138,64	26,60	1,225	32,59	-138,64	287,43	127,01	30	41	0,00	54,34	-0,025	-1,36	8,85	358,58	-66,01
38		0,00	47,97	0,995	47,73				31		0,00	28,85	0,325	9,38			
39		0,00	42,95	0,755	32,43				32		0,00	13,33	0,425	5,67			
40		0,00	37,84	0,525	19,87				33		0,00	26,45	0,525	13,89			
41		0,00	17,08	0,425	7,26				34		0,00	23,29	0,755	17,58			
42		0,00	33,05	0,325	10,74				35		0,00	20,11	0,995	20,01			
43		0,00	40,92	-0,025	-1,02				36		8,85	8,48	1,225	10,39			
44		0,00	28,17	-0,425	-11,97				47		0,00	66,78	-0,425	-28,38			
45		0,00	12,85	-0,825	-10,60				48		0,00	75,21	-0,825	-62,05			
46		0,00	0,00	-1,225	0,00				49		0,00	41,74	-1,225	-51,13			
37	42	-147,40	26,83	1,225	32,87	-147,40	250,80	137,73	30	42	0,00	48,76	-0,025	-1,22	13,38	321,84	-61,60
38		0,00	47,55	0,995	47,31				31		0,00	25,75	0,325	8,37			
39		0,00	41,65	0,755	31,45				32		0,00	11,88	0,425	5,05			
40		0,00	35,67	0,525	18,73				33		0,00	23,52	0,525	12,35			
41		0,00	15,86	0,425	6,74				34		0,00	20,60	0,755	15,55			
42		0,00	30,15	0,325	9,80				35		0,00	17,65	0,995	17,56			
43		0,00	34,11	-0,025	-0,85				36		13,38	7,37	1,225	9,03			
44		0,00	18,38	-0,425	-7,81				47		0,00	60,24	-0,425	-25,60			
45		0,00	0,60	-0,825	-0,50				48		0,00	68,13	-0,825	-56,21			
46		0,00	0,00	-1,225	0,00				49		0,00	37,94	-1,225	-46,48			
37	43	-142,95	27,19	1,225	33,31	-142,95	278,34	133,62	30	43	0,00	50,17	-0,025	-1,25	11,58	330,96	-64,42
38		0,00	48,70	0,995	48,46				31		0,00	26,43	0,325	8,59			
39		0,00	43,24	0,755	32,65				32		0,00	12,18	0,425	5,18			
40		0,00	37,69	0,525	19,79				33		0,00	24,09	0,525	12,65			
41		0,00	16,92	0,425	7,19				34		0,00	21,03	0,755	15,88			
42		0,00	32,52	0,325	10,57				35		0,00	17,95	0,995	17,86			
43		0,00	39,00	-0,025	-0,98				36		11,58	7,46	1,225	9,14			
44		0,00	24,83	-0,425	-10,55				47		0,00	62,10	-0,425	-26,39			
45		0,00	8,25	-0,825	-6,81				48		0,00	70,34	-0,825	-58,03			
46		0,00	0,00	-1,225	0,00				49		0,00	39,21	-1,225	-48,03			

5.3 Celkové vypočtené zatížení na základové konstrukce

CELKOVÁ REAKCE DO ZÁKLADOVÉ SPÁRY						
ZS	levá			pravá		
	F_x	F_z	M_r	F_x	F_z	M_r
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]
23	-61,61	551,20	-12,60	61,61	551,20	-12,60
24	-48,58	542,64	-15,35	48,58	542,64	-15,35
25	-73,85	460,95	1,10	73,85	460,95	1,10
26	-63,01	436,24	0,79	63,01	436,24	0,79
27	-66,54	528,91	-4,31	68,92	483,24	-7,18
28	-54,40	516,36	-5,59	57,19	462,53	-8,98
29	-3,27	551,21	-68,73	3,27	551,21	-68,73
30	4,98	542,64	-67,71	-4,98	542,64	-67,71
31	-15,52	460,94	-55,04	15,52	460,94	-55,04
32	-9,45	436,24	-51,55	9,45	436,24	-51,55
33	-8,21	528,92	-60,44	10,58	483,24	-63,34
34	-0,84	516,35	-57,93	3,63	462,52	-61,33
35	-87,82	523,01	37,32	-0,83	579,40	-89,32
36	-79,14	507,58	42,72	-11,65	577,70	-93,53
37	-112,99	432,41	70,32	10,52	489,50	-77,84
38	-108,81	400,75	81,59	1,73	471,72	-80,00
39	-99,86	500,47	56,24	5,97	511,67	-85,17
40	-93,33	481,00	65,01	-3,64	497,86	-88,63
41	-138,64	287,43	127,01	8,85	358,58	-66,01
42	-147,40	250,80	137,73	13,38	321,84	-61,60
43	-142,95	278,34	133,62	11,58	330,96	-64,42
MAX	4,98	551,21	137,73	73,85	579,40	1,10
MIN	-147,40	250,80	-68,73	-11,65	321,84	-93,53

6. POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ SPÁRY

METROPROJEKT Praha a. s.

7842_BUBNY_VYSTAVISTE_P

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

 Akce : 7842_BUBNY_VYSTAVISTE_P
 Datum : 24.01.2023

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

 Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

 Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 Dovolená excentricita : 0,333
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$Y_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$Y_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	R5-R4		33,00	10,00	22,00	12,50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

R5-R4

 Objemová tíha : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 300,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

 Hloubka od původního terénu $h_z = 0,40 \text{ m}$

1

[GE05 - Patky (32 bit) | verze 5.2022.53.0 | hardwarový klíč 4050 / 6 | METROPROJEKT Praha a.s. | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

METROPROJEKT Praha a. s.

7842_BUBNY_VYSTAVISTE_P

Hloubka základové spáry $d = 0,40 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,40 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

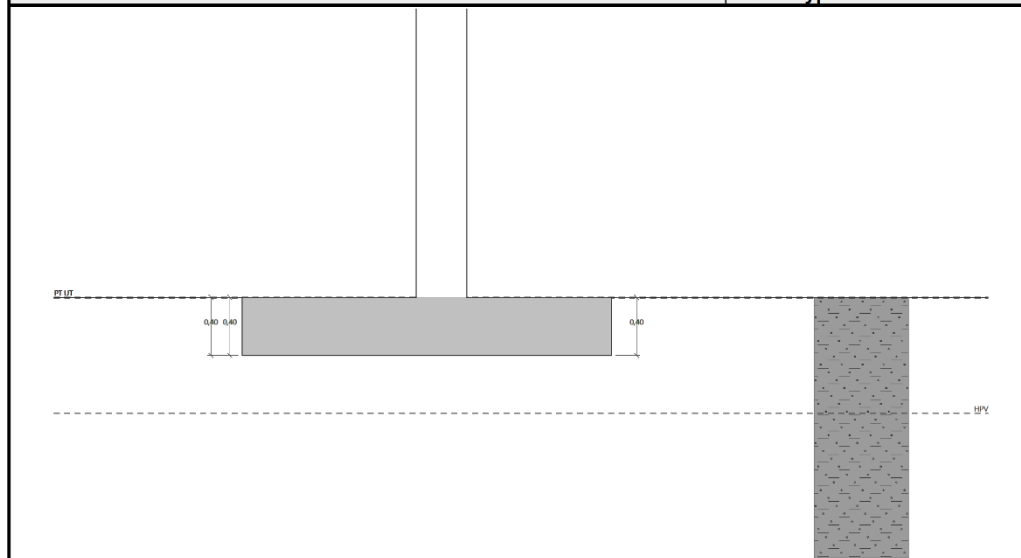
Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Název : Založení

Fáze - výpočet : 1 - 0



Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $2,00 \text{ m}$

Šířka pasu (x) = $2,55 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru x = $0,35 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = $1,02 \text{ m}^3/\text{m}$

Objem výkopu = $1,02 \text{ m}^3/\text{m}$

Objem záspy = $0,00 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu


 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

2

[GE05 - Palky (32 bit) | verze 5.2022.53.0 | hardwarový klíč 4050 / 6 | METROPROJEKT Praha a.s. | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

METROPROJEKT Praha a. s.	7842_BUBNY_VYSTAVISTE_P
--------------------------	-------------------------

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	R5-R4	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		23/L	Návrhové	551,20	-12,60	-61,61
2	Ano		24/L	Návrhové	542,64	-15,35	-48,58
3	Ano		25/L	Návrhové	460,95	1,10	-73,85
4	Ano		26/L	Návrhové	436,24	0,79	-63,01
5	Ano		27/L	Návrhové	528,91	-4,31	-66,54
6	Ano		28/L	Návrhové	516,36	-5,59	-54,40
7	Ano		29/L	Návrhové	551,21	-68,73	-3,27
8	Ano		30/L	Návrhové	542,64	-67,71	4,98
9	Ano		31/L	Návrhové	460,94	-55,04	-15,52
10	Ano		32/L	Návrhové	436,24	-51,55	-9,45
11	Ano		33/L	Návrhové	528,92	-60,44	-8,21
12	Ano		34/L	Návrhové	516,35	-57,93	-0,84
13	Ano		35/L	Návrhové	523,01	37,32	-87,82
14	Ano		36/L	Návrhové	507,58	42,72	-79,14
15	Ano		37/L	Návrhové	432,41	70,32	-112,99
16	Ano		38/L	Návrhové	400,75	81,59	-108,81
17	Ano		39/L	Návrhové	500,47	56,24	-99,86
18	Ano		40/L	Návrhové	481,00	65,00	-93,33
19	Ano		41/L	Návrhové	287,43	127,01	-138,64
20	Ano		42/L	Návrhové	250,80	137,73	-147,40
21	Ano		43/L	Návrhové	278,34	133,62	-142,95
22	Ano		23/P	Návrhové	551,20	-12,60	61,61
23	Ano		24/P	Návrhové	542,64	-15,35	48,58
24	Ano		25/P	Návrhové	460,95	1,10	73,85
25	Ano		26/P	Návrhové	436,24	0,79	63,01
26	Ano		27/P	Návrhové	483,24	-7,18	68,92
27	Ano		28/P	Návrhové	462,53	-8,98	57,19
28	Ano		29/P	Návrhové	551,21	-68,73	3,27
29	Ano		30/P	Návrhové	542,64	-67,71	-4,98
30	Ano		31/P	Návrhové	460,94	-55,04	15,52
31	Ano		32/P	Návrhové	436,24	-51,55	9,45
32	Ano		33/P	Návrhové	483,24	-63,34	10,58
33	Ano		34/P	Návrhové	462,52	-61,33	3,63
34	Ano		35/P	Návrhové	579,40	-89,32	-0,83
35	Ano		36/P	Návrhové	577,70	-93,53	-11,65
36	Ano		37/P	Návrhové	489,50	-77,84	10,52
37	Ano		38/P	Návrhové	471,72	-80,00	1,73
38	Ano		39/P	Návrhové	511,67	-85,17	5,97
39	Ano		40/P	Návrhové	497,86	-88,63	-3,64
40	Ano		41/P	Návrhové	358,58	-66,01	8,85
41	Ano		42/P	Návrhové	321,84	-61,60	13,38

3

[GE05 - Patky (32 bit) | verze 5.2022.53.0 | hardwarový klíč 4050 / 6 | METROPROJEKT Praha a.s. | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

METROPROJEKT Praha a. s.	7842_BUBNY_VYSTAVISTE_P
--------------------------	-------------------------

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
42	Ano		43/P	Návrhové	330,96	-64,42	11,58

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 0,80 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1
Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
23/L	Ano	0,07	0,00	239,43	740,71	32,32	Ano
23/L	Ne	0,07	0,00	242,64	742,59	32,67	Ano
24/L	Ano	0,09	0,00	238,59	771,40	30,93	Ano
24/L	Ne	0,09	0,00	241,79	772,92	31,28	Ano
25/L	Ano	0,03	0,00	194,84	679,29	28,68	Ano
25/L	Ne	0,03	0,00	198,06	682,35	29,03	Ano
26/L	Ano	0,04	0,00	185,86	700,30	26,54	Ano
26/L	Ne	0,04	0,00	189,08	703,22	26,89	Ano
27/L	Ano	0,06	0,00	226,45	721,65	31,38	Ano
27/L	Ne	0,05	0,00	229,66	723,85	31,73	Ano
28/L	Ano	0,07	0,00	223,19	749,27	29,79	Ano
28/L	Ne	0,06	0,00	226,41	751,15	30,14	Ano
29/L	Ano	0,21	0,00	270,62	901,08	30,03	Ano
29/L	Ne	0,21	0,00	273,71	900,81	30,39	Ano
30/L	Ano	0,22	0,00	268,03	897,08	29,88	Ano
30/L	Ne	0,22	0,00	271,12	896,87	30,23	Ano
31/L	Ano	0,20	0,00	224,46	859,73	26,11	Ano
31/L	Ne	0,19	0,00	227,58	860,09	26,46	Ano
32/L	Ano	0,20	0,00	213,58	877,17	24,35	Ano
32/L	Ne	0,20	0,00	216,69	877,26	24,70	Ano
33/L	Ano	0,20	0,00	256,73	885,46	28,99	Ano
33/L	Ne	0,20	0,00	259,85	885,41	29,35	Ano
34/L	Ano	0,20	0,00	251,62	906,01	27,77	Ano
34/L	Ne	0,20	0,00	254,73	905,66	28,13	Ano
35/L	Ano	-0,04	0,00	220,68	667,54	33,06	Ano
35/L	Ne	-0,04	0,00	223,90	670,43	33,40	Ano
36/L	Ano	-0,04	0,00	215,78	683,48	31,57	Ano
36/L	Ne	-0,04	0,00	218,99	686,24	31,91	Ano
37/L	Ano	-0,16	0,00	204,16	568,43	35,92	Ano
37/L	Ne	-0,16	0,00	207,32	573,24	36,17	Ano
38/L	Ano	-0,20	0,00	197,39	561,88	35,13	Ano
38/L	Ne	-0,20	0,00	200,50	567,12	35,35	Ano
39/L	Ano	-0,09	0,00	220,71	632,87	34,87	Ano
39/L	Ne	-0,09	0,00	223,91	636,31	35,19	Ano
40/L	Ano	-0,11	0,00	216,05	641,66	33,67	Ano
40/L	Ne	-0,11	0,00	219,24	645,11	33,98	Ano

4

[GE05 - Patky (32 bit) | verze 5.2022.53.0 | hardwarový klíč 4050 / 6 | METROPROJEKT Praha a.s. | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

METROPROJEKT Praha a. s.

7842_BUBNY_VYSTAVISTE_P

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
41/L	Ano	-0,49	0,00	199,15	315,81	63,06	Ano
41/L	Ne	-0,48	0,00	201,13	328,59	61,21	Ano
42/L	Ano	-0,63	0,00	211,20	214,58	98,43	Ano
42/L	Ne	-0,61	0,00	211,60	229,43	92,23	Ano
43/L	Ano	-0,54	0,00	205,30	281,64	72,90	Ano
43/L	Ne	-0,53	0,00	206,86	295,02	70,12	Ano
23/P	Ano	0,16	0,00	257,86	747,70	34,49	Ano
23/P	Ne	0,16	0,00	261,02	749,49	34,83	Ano
24/P	Ano	0,16	0,00	253,24	777,41	32,57	Ano
24/P	Ne	0,16	0,00	256,40	778,84	32,92	Ano
25/P	Ano	0,15	0,00	216,04	687,59	31,42	Ano
25/P	Ne	0,15	0,00	219,20	690,55	31,74	Ano
26/P	Ano	0,15	0,00	203,95	708,15	28,80	Ano
26/P	Ne	0,15	0,00	207,11	710,95	29,13	Ano
27/P	Ano	0,16	0,00	228,03	709,77	32,13	Ano
27/P	Ne	0,16	0,00	231,18	712,31	32,45	Ano
28/P	Ano	0,16	0,00	218,08	734,74	29,68	Ano
28/P	Ne	0,16	0,00	221,23	737,02	30,02	Ano
29/P	Ano	0,22	0,00	271,79	901,66	30,14	Ano
29/P	Ne	0,21	0,00	274,87	901,38	30,49	Ano
30/P	Ano	0,21	0,00	266,26	896,19	29,71	Ano
30/P	Ne	0,21	0,00	269,35	895,99	30,06	Ano
31/P	Ano	0,22	0,00	229,92	862,77	26,65	Ano
31/P	Ne	0,22	0,00	233,00	863,07	27,00	Ano
32/P	Ano	0,22	0,00	216,89	879,18	24,67	Ano
32/P	Ne	0,21	0,00	219,98	879,21	25,02	Ano
33/P	Ano	0,23	0,00	242,15	880,20	27,51	Ano
33/P	Ne	0,23	0,00	245,21	880,21	27,86	Ano
34/P	Ano	0,22	0,00	231,28	899,90	25,70	Ano
34/P	Ne	0,22	0,00	234,35	899,59	26,05	Ano
35/P	Ano	0,24	0,00	292,29	911,71	32,06	Ano
35/P	Ne	0,24	0,00	295,33	911,29	32,41	Ano
36/P	Ano	0,24	0,00	291,52	884,15	32,97	Ano
36/P	Ne	0,24	0,00	294,57	884,10	33,32	Ano
37/P	Ano	0,26	0,00	251,54	884,20	28,45	Ano
37/P	Ne	0,25	0,00	254,56	884,13	28,79	Ano
38/P	Ano	0,26	0,00	243,50	910,50	26,74	Ano
38/P	Ne	0,25	0,00	246,52	910,00	27,09	Ano
39/P	Ano	0,26	0,00	263,41	898,88	29,30	Ano
39/P	Ne	0,26	0,00	266,43	898,59	29,65	Ano
40/P	Ano	0,26	0,00	257,50	905,77	28,43	Ano
40/P	Ne	0,26	0,00	260,50	905,36	28,77	Ano
41/P	Ano	0,28	0,00	191,19	883,18	21,65	Ano
41/P	Ne	0,27	0,00	194,17	883,51	21,98	Ano
42/P	Ano	0,29	0,00	174,76	856,51	20,40	Ano
42/P	Ne	0,28	0,00	177,72	860,17	20,66	Ano
43/P	Ano	0,29	0,00	179,58	864,84	20,76	Ano
43/P	Ne	0,28	0,00	182,54	868,25	21,02	Ano

5

[GE05 - Patky (32 bit) | verze 5.2022.53.0 | hardwarový klíč 4050 / 6 | METROPROJEKT Praha a.s. | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

METROPROJEKT Praha a. s.

7842_BUBNY_VYSTAVISTE_P

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 23,46$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 20. (42/L)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 3,53$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 11,21$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 214,58$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 211,20$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE
Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,245 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,245 < 0,333$
Excentricita zatížení základu VYHOVUJE
Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 20. (42/L)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 0,80$ kN

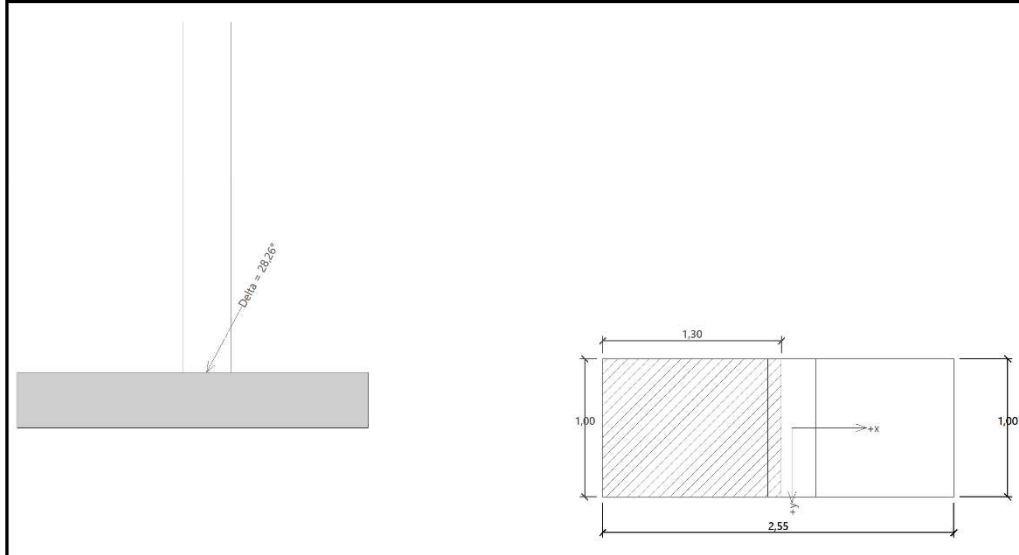
Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 174,45$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 147,40$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE
Únosnost základu VYHOVUJE

Název : 1.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



6

[GE05 - Patky (32 bit) | verze 5.2022.53.0 | hardwarový klíč 4050 / 6 | METROPROJEKT Praha a.s. | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

7. ZATÍŽITELNOST ZÁKLADOVÉ SPÁRY

Zatížitelnost železničního mostu
 dle SŽDC, Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů (09/2015)

Kategorie C - zatížitelnost určená přepočtem
Obecně

Zatížitelnost nových mostních objektů se vyjadřuje v hladině účinků svislého proměnného zatížení železniční dopravou, reprezentovaného modelem zatížení 71 se součinitelem $\alpha = 1,00$ pro úroveň spolehlivosti danou ČSN EN 1990.

Přepočet se provádí podle platných norem a předpisů pro zatížení a navrhování stavebních konstrukcí a mostních objektů doplněných o ustanovení tohoto metodického pokynu. Normy a směrnice platné v době návrhu mostního objektu se považují za informativní podklad.

Globální analýza mostního objektu se má provádět přednostně pružnostními metodami s využitím vhodného výpočtového modelu. Požaduje se vystižení prostorového působení mostního objektu. Doporučuje se proto používat prostorové výpočtové modely umožňující komplexní globální analýzu mostního objektu zohledňující jeho prostorové působení. Nevylučuje se možnost provedení globální analýzy mostního objektu pomocí nelineárních analýz zejména v souvislosti s přesnějšími výpočty betonových, zděných, spřažených ocelobetonových mostních objektů apod., kde může být aplikace nelineárních výpočtů výstižnější i žádoucí.

Při globální analýze stávajícího mostního objektu se vždy přihlíží ke skutečnému stavu jeho jednotlivých prvků a částí. Případné poruchy včetně příslušných imperfekcí nosných prvků a částí mostního objektu je třeba vhodným způsobem zahrnout dovoleného výpočtového modelu tak, aby se vliv poruch promítl do výsledné odezvy na zatížení a zohlednila se redistribuce vnitřních sil vyvolaná poruchami.

Při volbě výpočtových modelů se má přiměřeně uvážit i možné spolupůsobení nenosných částí mostního objektu s jeho nosnou konstrukcí (například spolupůsobení říms).

Vliv poruch jednotlivých prvků stávajícího mostního objektu je třeba vhodným způsobem zohlednit i při stanovení únosnosti průřezů, prvků a dílčích částí mostního objektu.

Zatížení
Dílčí součinitele účinků stálého zatížení γ_G

Prvky nebo části mladší než 30 let		Prvky nebo části starší než 30 let			
Ocelové a prefabrik. betonové prvky	Prvky z ostatních materiálů	Ocelové a prefabrikované betonové prvky		Prvky z ostatních materiálů	
		Kontrola měřením rozměrů	Bez kontroly	Kontrola měřením rozměrů	Bez kontroly
1,25	1,30	1,20	1,25	1,25	1,30

Dílčí součinitel účinků zatížení větrem $\gamma_{Q,w}$

Pro nosné prvky mostních objektů mladší než 30 let	$\gamma_{Q,w} =$	1,50
Pro nosné prvky stávajících mostních objektů starší než 30 let:	$\gamma_{Q,w} =$	1,35

Dynamický součinitel

Viz část statického výpočtu, která řeší zatížení od kolejové dopravy dle ČSN EN 1991-2.

Zatížení kolejovou dopravou - model zatížení 71

Viz část statického výpočtu, která řeší zatížení od kolejové dopravy dle ČSN EN 1991-2.

Dílčí součinitel zatížení $\gamma_{Q,LM71}$

Pro nosné prvky mostních objektů mladší než 30 let	$\gamma_{Q,LM71} =$	1,45
Pro nosné prvky stávajících mostních objektů starší než 30 let:	$\gamma_{Q,LM71} =$	1,30

Výpočet zatížitelnosti prvku							
Mezní stav únosnosti							
$Z_{LM71} = \left(R_d - \sum_{i=1}^{n-1} E_{rs.Ed.i} \right) / E_{LM71.Ed}$							
R_d Návrhová hodnota únosnosti průřezu nebo prvku mostního objektu.							
$E_{LM71.Ed}$ Návrhová hodnota účinků svislého proměnného zatížení železniční dopravou, reprezentovaného modelem zatížení 71 včetně dynamických vlivů.							
$\sum_{i=1}^{n-1} E_{rs.Ed.i}$ Návrhové, kombinační nebo skupinové hodnoty účinků ostatních zatížení, které působí současně se svislým proměnným zatížením železniční dopravou.							
Mezní stavy použitelnosti							
Zatížitelnost ZLM71 z hlediska kritérií nepřipustných přetvoření							
$Z_{LM71} = \left(\delta_{lim} - \sum_{i=1}^{n-1} \delta_{rs.i} \right) / \delta_{LM71}$							
δ_{lim} Mezní hodnota přetvoření podle kritéria příslušného mezního stavu použitelnosti.							
δ_{LM71} Hodnota přetvoření vyvolaná svislým proměnným zatížením železniční dopravou, reprezentovaným modelem zatížení 71 (podle povahy kritéria i vč. dynamických vlivů),							
$\sum_{i=1}^{n-1} \delta_{rs.i}$ Hodnoty přetvoření od ostatních relevantních zatížení, které působí současně se svislým proměnným zatížením železniční dopravou v případě, že nebyly eliminovány vnějším zásahem (například nadvýšením nosné konstrukce).							

Výpočet zatížitelnosti prvku							
prvek	poznámka	posuzovaný stav	jednotka	R_d δ_{lim} (mezní hodnota únosnosti/použit.)	$E_{LM71.Ed}$ δ_{LM71} (LM-71)	$E_{rs.Ed}$ $\delta_{rs.i}$ (pro veškeré zatížení kromě LM-71)	Z_{LM71}
ZS	kontaktní napětí	MSÚ	kPa	300	124	147	1,23

Přehled zatížitelnosti částí mostu

A. Identifikace mostu

SO 201 - Podchod pod provizorní koleji km 412,165

TÚ (číslo, název) : TÚ Praha-Masarykovo n. – Praha-Bubeneč

DÚ: SOD 01

km 412,165

DÚ SOD 01 ŽST Praha-Bubny

B. Identifikace části mostu

část mostu: NK / opěra / ZD

poř. číslo (ve směru staničení):

pod koleji č.

C. Doplnující data pro část mostu

Kategorie zatížitelnosti:

C

Výpočetní model:

prostorový - desko-stěnový

Geometrie koleje, uvažovaná v přepočtu pro část mostu v jejím profilu (ve směru staničení)

	na začátku	uprostřed	na konci
poloměr oblouku	- [m]	- [m]	- [m]
převýšení koleje	- [mm]	- [mm]	- [mm]
excentricita vůči ose mostu	- [mm]	- [mm]	- [mm]

Popis závad uvažovaných v přepočtu:

Datum zjištění technického stavu mostu:

SŽDC, s.o.:

/ /

zpracovatelem přepočtu:

/ /

Poznámka k části mostu:

Přepočet je proveden pro novou nosnou konstrukci.

Poř. č.	Prvek	Detail	Namáhání	k_i	typ	L_p	ϕ_i	L_ϕ	$\gamma_{Q,LM7I}$	$\gamma_{Q,LM7I,E}$	Viz č. str. přepoč.	Z_{LM7I}	$Z_{LM7I,E}$	Pozn.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	NK	střed	ohybová únosnost	1,0	M	6,35	1,35	6,35	1,45			1,89		
2	NK	rámový roh	ohybová únosnost	1,0	M	6,35	1,35	6,35	1,45			1,42		
3	Opěra	napojení na základ	ohybová únosnost	1,0	M	3,80	1,35	3,80	1,45			1,52		
4	Základ	základová spára	kontaktní napětí	1,0	S	6,66		6,66	1,45			1,23		

Dne: 21/06/2022

Zatížitelnost určil:

Ing. Štefan Chrastina