





DATUM	VYPRACOVAL	POPIS OBSAHU REVIZE	Č. REVIZE

Souřadnicový systém: S-JTSK
Výškový systém: Bpv
±0,000=262,550m n. m.

Název a stupeň projektu	<h2 style="text-align: center;">Archiv UP v Olomouci</h2> <p style="text-align: center;">- DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY</p>		
Datum zpracování projektu:	10/2019	Kat. území:	Neředín
		Zakázkové číslo GP:	8-019/116/04

Generální projektant  ALFAPROJEKT OLOMOUC, a.s. Tylova 1136/4; 772 00; Olomouc tel.: 585 206 060; fax: 585 227 166 e-mail: alfaprojekt@alfaprojekt.com IČ: 258 49 280	Architekt projektu  ING. ARCH. JAROSLAV ŠTĚPÁN Manažer projektu  ING. FRANTIŠEK BABICA Hlavní inženýr projektu  ING. PETR ZACHRDLE
---	--

Zodpovědný projektant	ING. JAN BLAŽEK	Autorizace	Zpracovatel části projektu ALFAPROJEKT OLOMOUC, a.s. Tylova 1136/4; 772 00; Olomouc tel.: 585 206 060; fax: 585 227 166 e-mail: alfaprojekt@alfaprojekt.com IČ: 258 49 280 Zakázkové číslo: 8-019/116/04	
Vypracoval	ING. JAN BLAŽEK		Formát:	312xA4
Objekt/Soubor	SO01 ARCHIV		Měřítko:	-
Část dokumentace	Stavebně konstrukční řešení		Datum 1. vydání:	20.12.2019
Název přílohy	STATICKÝ VÝPOČET		Kód části	D.1.1.2
			Číslo přílohy	124
			Paré	

Stupeň	DPS	Objekt	SO01	Část	STK	Číslo přílohy	124	Příloha	SV	Revize	00
--------	-----	--------	------	------	-----	---------------	-----	---------	----	--------	----

OBSAH:

	strana
Seznam literatury, software, podklady	3
00 Zatížení uvažovaná ve výpočtu	4
01 Strop nad 4NP	12
01a Protlačení 4NP	24
02 Strop nad 3NP	28
02a Protlačení 3NP	47
02b Průvlaky 3NP - Průvlak PR3.1	53
02c Průvlaky 3NP - Průvlak PR3.2	61
02d Průvlaky 3NP - Průvlak PR3.3	66
02e Průvlaky 3NP - Průvlak PR3.4	71
02f Průvlaky 3NP - Průvlak PR3.5	78
03 Strop nad 2NP	83
03a Protlačení 2NP	100
03b Průvlaky 2NP - Průvlak PR2.1	110
04 Strop nad 1NP	118
04a Protlačení 1NP	139
04b Průvlaky 1NP - Průvlak PR1.1	145
05 Základová deska	151
05a Protlačení základová deska	178
06a Sloupy 4NP	182
06b Sloupy 3NP	184
06c Sloupy 2NP	207
06d Sloupy 1NP	216
07 Zdivo	225
08a Schodiště - rameno R4	228
08b Schodiště - rameno R2 - část zatížená ramenem R4	234
08c Schodiště - rameno R2 - část bez zatížení ramenem R4	241
09 Vazník VZ1	248
10 3D model	260
11 Piloty	278
11a Pilota typu A	278
11b Pilota typu B	285
11c Pilota typu C	292
11d Pilota typu D	299
11e Pilota typu E	306

Normy :

[1a]	ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
[2a]	ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí - objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení poz. staveb
[3a]	ČSN EN 1991-1-2	Zatížení konstrukcí - zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru
[4a]	ČSN EN 1991-1-3	Zatížení konstrukcí - zatížení sněhem
[5a]	ČSN EN 1991-1-4	Zatížení konstrukcí - zatížení větrem
[6a]	ČSN EN 1991-1-5	Zatížení teplotou
[7a]	ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí
[8a]	ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí
[9a]	ČSN EN 1994-1-1	Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí
[10a]	ČSN EN 1995-1-1	Navrhování dřevěných konstrukcí
[11a]	ČSN EN 1996-1-1	Navrhování zděných konstrukcí
[12a]	ČSN EN 1997-1-1	Navrhování geotechnických konstrukcí
[13a]	ČSN EN 206	Beton - specifikace, vlastnosti, výroba, shoda

Podklady :

- [1c] Zhodnocení průzkumného vrtu V-1 z hlediska posouzení podloží komunikací + orientační průzkum pro vsakování srážkových vod, lokalita Olomouc Neředín, zpracovatel RNDr. Pavel Vavrda, Olomouc, červen 2016

Programy :

- [1d] Scia Engineer
[2d] MS Excel
[3d] GEO 5 Pilota
[4d] Návrhový software Schoeck Bole

ZATÍŽENÍ:**STROP NAD 4NP - STŘECHA - Sp01**

VRSTVA	Obj. hmotnost γ [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Plošná hmotnost g_k [kN/m ²]	
2 x Asfaltový pás			0,10	
EPS	1,5	0,4	0,60	
Separáční fólie			0,02	
Omítka	20,0	0,015	0,30	
Stálé			1,02	
Strop ŽB	25	0,22	5,50	
Stálé celkem	$\Sigma g_k =$		6,52	* $\gamma_g = 1,35 = 8,80$ kN/m ²
Technologie			0,50	* $\gamma_g = 1,50 = 0,75$ kN/m ²
Sníh			0,80	* $\gamma_g = 1,50 = 1,20$ kN/m ²
$\Sigma g_k + \Sigma q_k =$			7,82	* $\gamma_g = 1,37 = 10,75$ kN/m ²

STROP NAD 3NP - INTERIÉR - P14

VRSTVA	Obj. hmotnost γ [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Plošná hmotnost g_k [kN/m ²]	
Podlahový nátěr			0,02	
Anhydrit	23,0	0,07	1,61	
Separáční fólie			0,02	
Kročejová izolace EPS	1,5	0,02	0,03	
Kročejová izolace EPS 150	1,5	0,05	0,08	
SDK podhled			0,30	
Stálé			2,06	
Strop ŽB	25	0,25	6,25	
Stálé celkem	$\Sigma g_k =$		8,31	* $\gamma_g = 1,35 = 11,21$ kN/m ²
Užitné			5,00	* $\gamma_g = 1,50 = 7,50$ kN/m ²
Příčky - pro návrh desek liniově, jinak plošně			2,00	* $\gamma_g = 1,50 = 3,00$ kN/m ²
$\Sigma g_k + \Sigma q_k =$			15,31	* $\gamma_g = 1,42 = 21,71$ kN/m ²

STROP NAD 3NP - EXTERIÉR - DESKA OKOLO SVĚTLÍKU - Sp03

VRSTVA	Obj. hmotnost γ [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Plošná hmotnost g_k [kN/m ²]	
2 x Asfaltový pás			0,10	
EPS spádové klíny	1,5	0,18	0,27	
PIR desky	1,0	0,08	0,08	
Asfaltový pás			0,05	
SDK podhled			0,30	
Stálé	$\Sigma g_k =$		0,80	
ŽB deska	25	0,25	6,25	
Stálé celkem	$\Sigma g_k =$		7,05	* $\gamma_g = 1,35 = 9,52$ kN/m ²
Technologie			0,50	* $\gamma_g = 1,50 = 0,75$ kN/m ²
Sníh			0,80	* $\gamma_g = 1,50 = 1,20$ kN/m ²
$\Sigma g_k + \Sigma q_k =$			8,35	* $\gamma_g = 1,37 = 11,47$ kN/m ²

STROP NAD 3NP - EXTERIÉR - TRAPÉZOVÝ PLECH - Sp04

VRSTVA	Obj. hmotnost γ [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Plošná hmotnost g_k [kN/m ²]
2 x Asfaltový pás			0,10

PIR desky	1,0	0,12	0,12						
Minerální vlna	1,5	0,1	0,15						
Asfaltový pás			0,05						
Minerální vlna do vln	1,5	0,06	0,09						
TR. Plech TR160/250 tl. 1,0 mm			0,16						
Podhled SDK			0,30						
Stálé celkem			Σ g _k =	0,97	* Y _g =	1,35	=	1,31	kN/m ²
Technologie				0,50	* Y _g =	1,50	=	0,75	kN/m ²
Sníh				0,80	* Y _g =	1,50	=	1,20	kN/m ²
			Σ g _k + Σ q _k =	2,27	* Y _g =	1,44	=	3,26	kN/m ²
zat. šířka vazníků =		5,50	m	součinitel spojitosti			1,25		
Stálé zatížení - liniové				6,68	kN/m	*1,35	=	9,01	kN/m
Technologie - liniové				3,44	kN/m	*1,5	=	5,16	kN/m
Sníh - liniové				5,50	kN/m	*1,5	=	8,25	kN/m

POSOUZENÍ TRAPÉZOVÉHO PLECHU - TR160/250 TL. 1,0 mm

pro posouzení vycházím z tabulek firmy Kovové profily s.r.o.

uvažuji spojitý nosník o dvou polích o rozpětí 5,5 m, délka uložení 40 mm

$$\Sigma g_k + \Sigma q_k = 3,26 \text{ kN/m}^2$$

$$< g_{d2} = 4,37 \text{ kN/m}^2$$

$$(\Sigma g_k + \Sigma q_k)/g_{d2} = 0,75 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

STROP NAD 2NP - KANCELÁŘE, TOALETY - P11

VRSTVA	Obj. hmotnost γ [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Plošná hmotnost g_k [kN/m ²]				
Dlažba	22,0	0,013	0,29				
Lepidlo	22,0	0,002	0,04				
Anhydrit	23,0	0,055	1,27				
Separační fólie			0,02				
Kročejová izolace EPS	1,5	0,02	0,03				
Litá cementová pěna	3,0	0,05	0,15				
SDK podhled			0,30				
Stálé			2,10				
Strop ŽB	25	0,25	6,25				
Stálé celkem	$\Sigma g_k =$		8,35	$* Y_g =$	1,35	=	11,27 kN/m ²
Užitné			3,00	$* Y_g =$	1,50	=	4,50 kN/m ²
Příčky - pro návrh desek liniově, jinak plošně			2,00	$* Y_g =$	1,50	=	3,00 kN/m ²
$\Sigma g_k + \Sigma q_k =$			13,35	$* Y_o =$	1,41	=	18,77 kN/m ²

STROP NAD 2NP - JEDNACÍ A SHROMAŽŤOVACÍ PROSTORY - P09

VRSTVA	Obj. hmotnost γ [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Plošná hmotnost g_k [kN/m ²]
Stěrka			0,02
Anhydrit	23,0	0,065	1,50
Separační fólie			0,02
Kročejová izolace EPS	1,5	0,02	0,03
Litá cementová pěna	3,0	0,055	0,17
Omítka	20,0	0,015	0,30
Stálé			2,03
Strop ŽB	25	0,25	6,25

Stálé celkem	$\Sigma g_k =$	8,28	$* Y_g =$	1,35	=	11,18	kN/m ²
Užitné - kategorie zatížení C.3		5,00	$* Y_g =$	1,50	=	7,50	kN/m ²
Příčky SDK o vlastní tíze < 3 kN/m		1,50	$* Y_g =$	1,50	=	2,25	kN/m ²
		$\Sigma g_k + \Sigma q_k =$		14,78	$* Y_g =$	1,42	= 20,93 kN/m ²

STROP NAD 2NP - PŘÍRUČNÍ KNIHOVNA - P10

VRSTVA	Obj. hmotnost γ [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Plošná hmotnost g_k [kN/m ²]				
Nátěr			0,02				
Anhydrit	23,0	0,11	2,53				
Kročejová izolace EPS	1,5	0,03	0,05				
Omítka	20,0	0,015	0,30				
Stálé			2,90				
Strop ŽB	25	0,25	6,25				
Stálé celkem	$\Sigma g_k =$		9,15	$* Y_g =$	1,35	=	12,35 kN/m ²
Užitné - výpočet viz strop nad 1NP			10,00	$* Y_g =$	1,50	=	15,00 kN/m ²
		$\Sigma g_k + \Sigma q_k =$		19,15	$* Y_g =$	1,43	= 27,35 kN/m ²

STROP NAD 2NP - KANCELÁŘE, TOALETY - P11

VRSTVA	Obj. hmotnost γ [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Plošná hmotnost g_k [kN/m ²]				
Dlažba	22,0	0,013	0,29				
Lepidlo	22,0	0,002	0,04				
Anhydrit	23,0	0,055	1,27				
SeparáčnÍ fólie			0,02				
Kročejová izolace EPS	1,5	0,02	0,03				
Litá cementová pěna	3,0	0,05	0,15				
SDK podhled			0,30				
Stálé			2,10				
Strop ŽB	25	0,25	6,25				
Stálé celkem	$\Sigma g_k =$		8,35	$* Y_g =$	1,35	=	11,27 kN/m ²
Užitné			3,00	$* Y_g =$	1,50	=	4,50 kN/m ²
Příčky - pro návrh desek liniově, jinak plošně			2,00	$* Y_g =$	1,50	=	3,00 kN/m ²
		$\Sigma g_k + \Sigma q_k =$		13,35	$* Y_g =$	1,41	= 18,77 kN/m ²

STROP NAD 1NP - ARCHIVY - P10

VRSTVA	Obj. hmotnost γ [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Plošná hmotnost g_k [kN/m ²]				
Nátěr			0,02				
Anhydrit	23,0	0,11	2,53				
Kročejová izolace XPS	1,5	0,03	0,05				
Podhled SDK			0,30				
Stálé			2,90				
Strop ŽB	25	0,28	7,00				
Stálé celkem	$\Sigma g_k =$		9,90	$* Y_g =$	1,35	=	13,36 kN/m ²
Užitné			10,00	$* Y_g =$	1,50	=	15,00 kN/m ²
		$\Sigma g_k + \Sigma q_k =$		19,90	$* Y_g =$	1,43	= 28,36 kN/m ²

VRSTVA	Obj. hmotnost γ [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Plošná hmotnost g_k [kN/m ²]
Plechová krytina			0,10
Separační fólie			0,02
Záklop OSB desky	7,0	0,025	0,18
Latě 60/40 á 0,4 m			0,03
PIR desky tl. 110 mm	1,5	0,11	0,17
PIR desky tl. 120 mm	1,5	0,14	0,21
Lepidlo	22,0	0,01	0,22
Stálé			0,92
Strop ŽB	25	0,25	6,25
Stálé celkem $\Sigma g_k =$			7,17
Sníh			0,80

$$^* Y_g = 1,50 = 1,20 \text{ kN/m}^2$$

$$\Sigma g_k + \Sigma q_k = 7,97 \quad * Y_g = 1,37 = 10,88 \quad \text{kN/m}^2$$

VRSTVA	Obj. hmotnost γ [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Plošná hmotnost g_k [kN/m ²]
Podlahový nátěr			0,02
Anhydrit	23,0	0,065	1,50
Separační fólie			0,02
PIR desky	1,5	0,08	0,12
EPS	1,5	0,05	0,08
Asfaltové pásy			0,10
Stálé			1,83
ŽB deska	25	0,25	6,25
Stálé celkem	$\Sigma g_k =$		8,08
Užitné - celoplošné			3,00
Zatížení od mobilních regálů - viz zatížení od regálů			
$\Sigma g_k + \Sigma q_k =$			11,08

$$* Y_g = 1,50 = 4,50 \text{ kN/m}^2$$

$$\Sigma g_k + \Sigma q_k = 11,08 \quad * Y_g = 1,39 = 15,41 \quad \text{kN/m}^2$$

VRSTVA	Obj. hmotnost γ [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Plošná hmotnost g_k [kN/m ²]
Omítka	20	0,015	0,30
Tvárnice 11,5	10	0,115	1,15
Omítka	20	0,015	0,30

$$^* Y_g = 1,35 = 2,36 \text{ kN/m}^2$$

výška h = 3,65 m 6,39 kN/m 8,62 kN/m

VRSTVA	Obj. hmotnost γ [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Plošná hmotnost g_k [kN/m ²]
Cihelná obkladová deska	19	0,021	0,40
Upevňovací rošt			0,30
Min. vlna	1,5	0,2	0,30
Lepidlo	20	0,005	0,10
Tvárnice 25	8.1	0,25	2,03

Omítka	20	0,015	0,30
--------	----	-------	------

$$\Sigma g_k = 3,42 \quad * Y_g = 1,35 = 4,62 \text{ kN/m}^2$$

4NP	výška h =	2,50	m	8,56	kN/m	1,35	=	11,56	kN/m
3NP	výška h =	3,59	m	12,29	kN/m	1,35	=	16,59	kN/m
2NP	výška h =	3,59	m	12,29	kN/m	1,35	=	16,59	kN/m

STĚNY PTH AKU 25

VRSTVA	Obj. hmotnost γ [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Plošná hmotnost g_k [kN/m ²]
Omítka	20	0,015	0,30
Tvárnice PTH 25	10	0,25	2,50
Omítka	20	0,015	0,30

$$\Sigma g_k = 3,10 \quad * Y_g = 1,35 = 4,19 \text{ kN/m}^2$$

4NP	výška h =	2,50	m	7,75	kN/m	1,35	=	10,46	kN/m
3NP	výška h =	3,59	m	11,13	kN/m	1,35	=	15,02	kN/m
2NP	výška h =	3,59	m	11,13	kN/m	1,35	=	15,02	kN/m
1NP	výška h =	3,65	m	11,32	kN/m	1,35	=	15,28	kN/m

ATIKY ŽB

VRSTVA	Obj. hmotnost γ [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Plošná hmotnost g_k [kN/m ²]
Lepidlo	20,0	0,01	0,20
EPS	1,5	0,15	0,23
ŽB atika	25	0,15	3,75
EPS	1,5	0,1	0,15

$$\Sigma g_k = 4,33 \quad * Y_g = 1,35 = 5,84 \text{ kN/m}^2$$

4NP	výška h =	0,80	m	3,46	kN/m	1,35	=	4,67	kN/m
3NP	výška h =	0,60	m	2,60	kN/m	1,35	=	3,50	kN/m

SKLENĚNÁ FASÁDA

VRSTVA	Obj. hmotnost γ [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Plošná hmotnost g_k [kN/m ²]
Prosklenná fasáda			1,50

$$\Sigma g_k = 1,50 \quad * Y_g = 1,35 = 2,03 \text{ kN/m}^2$$

3NP	výška h =	5,50	m	8,25	kN/m	1,35	=	11,14	kN/m
------------	-----------	------	---	------	------	------	---	-------	------

ZATÍŽENÍ NAHODILÁ:**UŽITNÉ - 2NP - DEPOZITÁŘE A PŘÍRUČNÍ KNIHOVNA - 10 kN/m²** - knihy a spisy v registraturách, stojanecha skříních (na jednotku objemu skříně) - 700 kg/m³ - **str. 151 ČSN 730035**výška skříně 2,25 m, šířka 0,700 m, délka 1,200 m - $G_k = 7,0 \cdot 2,25 \cdot 0,70 \cdot 1,20 = 13,23 \text{ kN} = 14 \text{ kN}$ počet skříní v jednom poli 5,500*5,150 m = 15 ks \Rightarrow **celk. hmotnost skříní v poli 14*15 = 210 kN**mimo skříně uvažují užité zatížení 3,00 kN/m² - kategorie C1 dle ČSN EN 1991 - 1-1 - ČITARNYplocha s užitým zatížením 3,00 kN/m² $S = 5,50 \cdot 5,15 - 15 \cdot 0,70 \cdot 1,20 = 15,73 \text{ m}^2$ **$Q_k = 15,73 \cdot 3,0 = 47,2 \text{ kN}$** **PRŮMĚRNÉ UŽITNÉ ZATÍŽENÍ STROPU NAD 1NP** $q_{k, \text{průměr}} = (210 + 47,2) / (5,50 \cdot 5,15) = 9,10 \text{ kN/m}^2$ **PRŮMĚRNÉ UŽITNÉ ZATÍŽENÍ STROPU NAD 1NP UVAŽUJI BEZPEČNĚ HODNOTOU 10 kN/m²****UŽITNÉ - 1NP - MOBILNÍ REGÁLY:**

výška regálů

h = 2,25 m

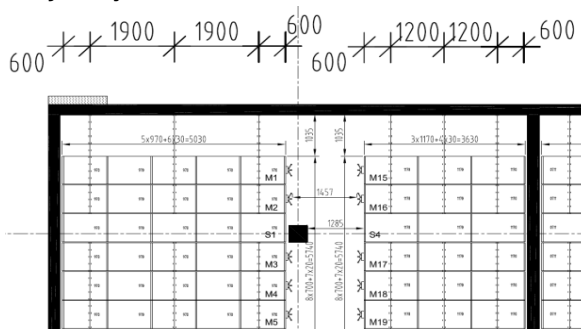
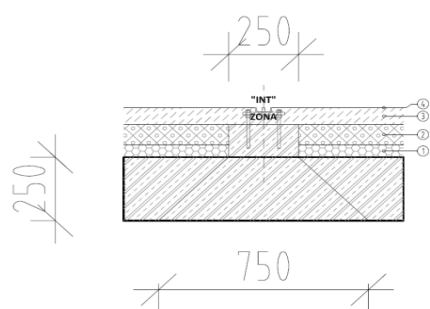
tíha spisů na jednotku objemu

 $\gamma = 7 \text{ kN/m}^3$

plošné zatížení

 $q_{k,1} = h \cdot \gamma = 1,0 \cdot 2,25 \cdot 7,0 = 15,75 \text{ kN/m}^2$

vlastní tíha regálů (odhad)

 $q_{k,2} = 1,00 \text{ kN/m}^2$ $\Sigma q_k = 16,75 \text{ kN/m}^2$ **Detail uložení regálů:****Zat. šířky kolejnic:**

zat. šířka regálů	souč. spojitosti	Σq_k	$\Sigma q_{k, \text{lin}}$	roznos zatížení - roznášecí šířka	Výsledné plošné zatížení
$b_{\text{zat}} [\text{m}]$	γ	$[\text{kN/m}^2]$	$[\text{kN/m}]$	$b_{\text{roz}} [\text{m}]$	$q_{k, \text{plošné}} [\text{kN/m}^2]$
1,9	1,15	16,75	36,6	0,75	48,80
1,55	1,00	16,75	26,0	0,75	34,62
1,2	1,15	16,75	23,1	0,75	30,82
1,2	1,00	16,75	20,1	0,75	26,80

VÍTR

lokalita

Olomouc

větrová oblast

I.

výchozí zák. rychlost

 $v_{b,0} = 22,5 \text{ m/s}$

souč. směru větru

 $C_{\text{dir}} = 1,0$

souč. ročního období

 $C_{\text{season}} = 1,0$

zákl. rychlost větru

 $v_b = 22,5 \text{ m/s}$

kategorie terénu

III.

param. drsnosti terénu

 $z_0 = 0,300 \text{ m}$

minimální výška

 $z_{\text{min}} = 5 \text{ m}$

objekt - ref. výška

 $z_e = z_i = z = 15,00 \text{ m} > 5 \text{ m} \rightarrow 15,00 \text{ m}$

souč. terénu

 $k_r = 0,215$

souč. drsnosti

 $c_r = 0,843$

souč. orografie

 $c_0 = 1,000$

střední rychlost větru

 $19,0 \text{ m/s}$

souč. turbulence

 $k_i = 1,0$

intenzita turbulence

 $I_v = 0,256$

měrná hmotn. vzduchu

 $r = 1,250 \text{ kg/m}^3$ **max. hodn. dyn. tlaku** $q_p(z) = 0,63 \text{ kN/m}^2$

součinitel zatížení

 $\gamma_g = 1,50$ **návrhová hodnota zatížení větrem** $q_p(z)_{\text{Ed}} = 0,95 \text{ kN/m}^2$

ZATÍŽENÍ VĚTREM NA JEDNOTLIVÉ STROPNÍ DESKY:

$C_{pe,10} =$	-1,2	- součitel výsledného tlaku - maximum - oblast	A
$C_{pe,10} =$	-0,8	- součitel výsledného tlaku - maximum - oblast	B
$C_{pe,10} =$	-0,5	- součitel výsledného tlaku - maximum - oblast	C
$C_{pe,10} =$	0,8	- součitel výsledného tlaku - maximum - oblast	D
$C_{pe,10} =$	-0,5	- součitel výsledného tlaku - maximum - oblast	E

VÍTR PŘÍČNÝ - VE SMĚRU Y - GSS:

Rozměr objektu kolmo na směr větru

b = 44,01 m

Rozměr ve směru větru

d = 25,91 m

e = min(2h;b)

e = 30 m e > d

	$q_p(z)$ [kN/m ²]	h_{zat} [m]	$C_{pe,10}$ [m]	$W_{k,lin}$ [kN/m]	Y_f [-]	$W_{d,lin}$ [kN/m]
Strop nad 1NP:						
oblast A = e/5 = 6 m	0,63	3,87	-1,2	-2,9	1,50	-4,4
oblast B = 4e/5 = 24 m	0,63	3,87	-0,8	-2,0	1,50	-2,9
oblast C = d - e = 0 m	0,63	3,87	-0,5	-1,2	1,50	-1,8
oblast D	0,63	3,87	0,8	2,0	1,50	2,9
oblast E	0,63	3,87	-0,5	-1,2	1,50	-1,8
Strop nad 2NP:						
oblast A = e/5 = 6 m	0,63	4,80	-1,2	-3,6	1,50	-5,4
oblast B = 4e/5 = 24 m	0,63	4,80	-0,8	-2,4	1,50	-3,6
oblast C = d - e = 0 m	0,63	4,80	-0,5	-1,5	1,50	-2,3
oblast D	0,63	4,80	0,8	2,4	1,50	3,6
oblast E	0,63	4,80	-0,5	-1,5	1,50	-2,3
Strop nad 3NP:						
oblast A = e/5 = 6 m	0,63	2,85	-1,2	-2,2	1,50	-3,2
oblast B = 4e/5 = 24 m	0,63	2,85	-0,8	-1,4	1,50	-2,2
oblast C = d - e = 0 m	0,63	2,85	-0,5	-0,9	1,50	-1,3
oblast D	0,63	2,85	0,8	1,4	1,50	2,2
oblast E	0,63	2,85	-0,5	-0,9	1,50	-1,3
Strop nad 4NP:						
oblast A = e/5 = 6 m	0,63	2,27	-1,2	-1,7	1,50	-2,6
oblast B = 4e/5 = 24 m	0,63	2,27	-0,8	-1,1	1,50	-1,7
oblast C = d - e = 0 m	0,63	2,27	-0,5	-0,7	1,50	-1,1
oblast D	0,63	2,27	0,8	1,1	1,50	1,7
oblast E	0,63	2,27	-0,5	-0,7	1,50	-1,1

VÍTR PODÉLNÝ - VE SMĚRU X - GSS:

Rozměr objektu kolmo na směr větru

b = 25,91 m

Rozměr ve směru větru

d = 44,01 m

e = min(2h;b)

e = 25,9 m e > d

	$q_p(z)$ [kN/m ²]	h_{zat} [m]	$C_{pe,10}$ [m]	$W_{k,lin}$ [kN/m]	Y_f [-]	$W_{d,lin}$ [kN/m]
Strop nad 1NP:						
oblast A = e/5 = 5,182 m	0,63	3,87	-1,2	-2,9	1,50	-4,4
oblast B = 4e/5 = 20,728 m	0,63	3,87	-0,8	-2,0	1,50	-2,9
oblast C = d - e = 0 m	0,63	3,87	-0,5	-1,2	1,50	-1,8
oblast D	0,63	3,87	0,8	2,0	1,50	2,9
oblast E	0,63	3,87	-0,5	-1,2	1,50	-1,8
Strop nad 2NP:						
oblast A = e/5 = 5,182 m	0,63	4,80	-1,2	-3,6	1,50	-5,4
oblast B = 4e/5 = 20,728 m	0,63	4,80	-0,8	-2,4	1,50	-3,6
oblast C = d - e = 0 m	0,63	4,80	-0,5	-1,5	1,50	-2,3
oblast D	0,63	4,80	0,8	2,4	1,50	3,6
oblast E	0,63	4,80	-0,5	-1,5	1,50	-2,3

	$q_p(z)$ [kN/m ²]	h_{zat} [m]	$C_{pe,10}$ [m]	$w_{k,lin}$ [kN/m]	γ_f [-]	$w_{d,lin}$ [kN/m]
Strop nad 3NP:						
oblast A = $e/5 = 5,182$ m	0,63	2,85	-1,2	-2,2	1,50	-3,2
oblast B = $4e/5 = 20,728$ m	0,63	2,85	-0,8	-1,4	1,50	-2,2
oblast C = $d - e = 0$ m	0,63	2,85	-0,5	-0,9	1,50	-1,3
oblast D	0,63	2,85	0,8	1,4	1,50	2,2
oblast E	0,63	2,85	-0,5	-0,9	1,50	-1,3
Strop nad 4NP:						
	$q_p(z)$ [kN/m ²]	h_{zat} [m]	$C_{pe,10}$ [m]	$w_{k,lin}$ [kN/m]	γ_f [-]	$w_{d,lin}$ [kN/m]
oblast A = $e/5 = 5,182$ m	0,63	2,27	-1,2	-1,7	1,50	-2,6
oblast B = $4e/5 = 20,728$ m	0,63	2,27	-0,8	-1,1	1,50	-1,7
oblast C = $d - e = 0$ m	0,63	2,27	-0,5	-0,7	1,50	-1,1
oblast D	0,63	2,27	0,8	1,1	1,50	1,7
oblast E	0,63	2,27	-0,5	-0,7	1,50	-1,1

SNÍH

lokalita:

sněhová oblast:

typ krajiny:

střecha:

sklon:

atika či nadezdávka:

zat. sněhem na střeše:

sklon:

Olomouc**II.**

→

char. hodn. na zemi

 $s_k = 1,0$ kN/m²**normální**

→

součinitel expozice

 $C_e = 1,0$ **s TI**

→

tepelný součinitel

 $C_t = 1,0$ **3**

°

→

tvarový součinitel

 $\mu_1 = 0,80$ **ne**

↗

 s_n [kN/m²] **γ_f** **s_d [kN/m²]****3** $s = \mu_1 C_e C_t s_k =$

0,80

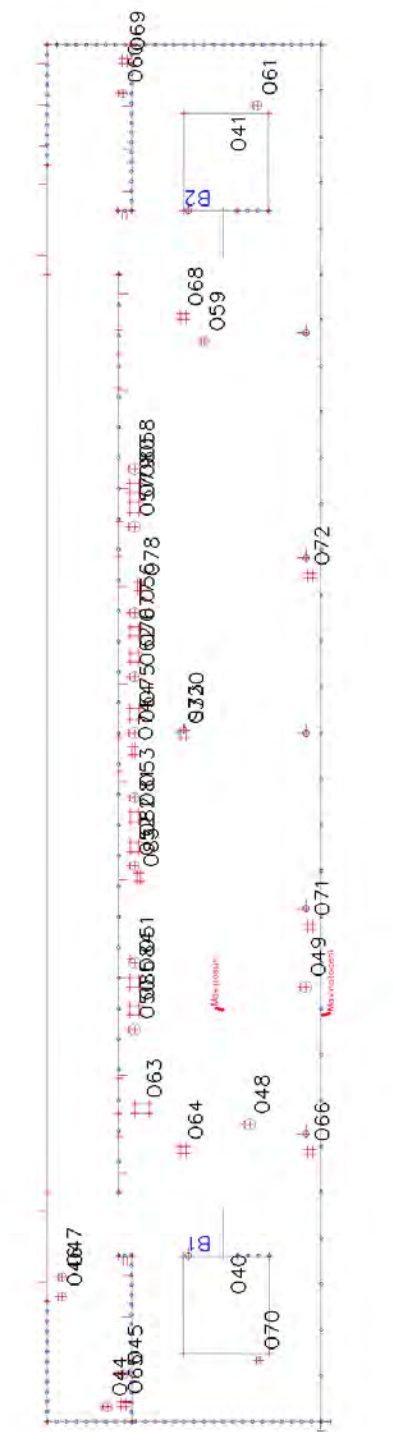
1,50

1,20

STROP NAD 4NP

1. Statické schéma

1.1. Výpočtový model



1.2. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	PR1 - Obdélník (100; 250)	C25/30	1,540	N1765	N1764	žebro desky (92)
B2	PR1 - Obdélník (100; 250)	C25/30	1,540	N1766	N120	žebro desky (92)

1.3. Plochy

Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	TL. [mm]
S320	D4	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	220

1.4. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0	

Jméno	Typ	ρ [kg/m³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Barva
C25/30	Beton	2500,0	2600,0	3,1500e+04	0.2	0,00	25,00	

Vysvětlivky symbolů	
Hustota v čerstvém stavu	Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána sprážená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.

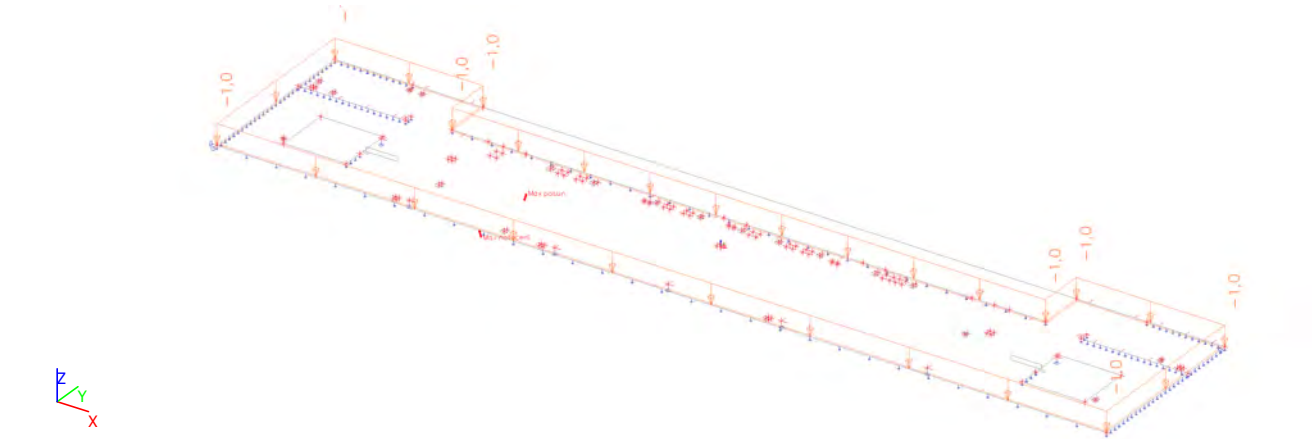
Výztuž EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 500A	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

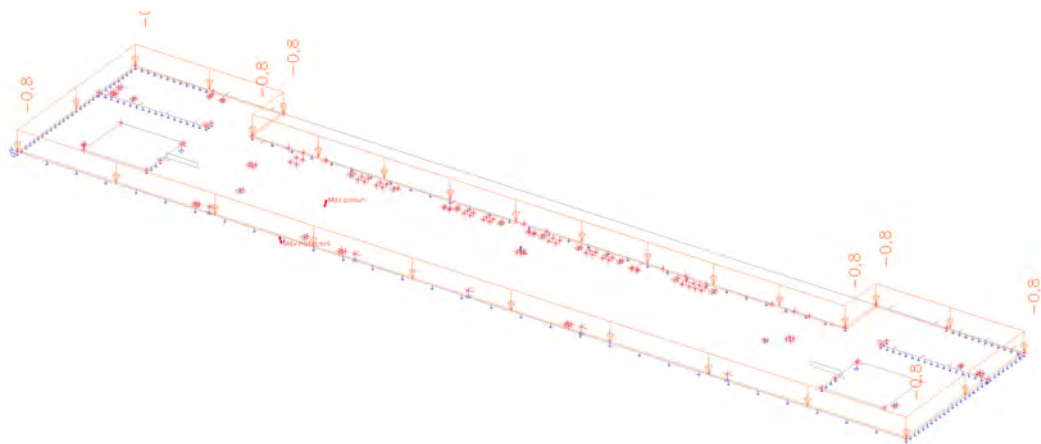
2. Zatížení

2.1. ZS1 - vlastní tíha - generováno softwarem

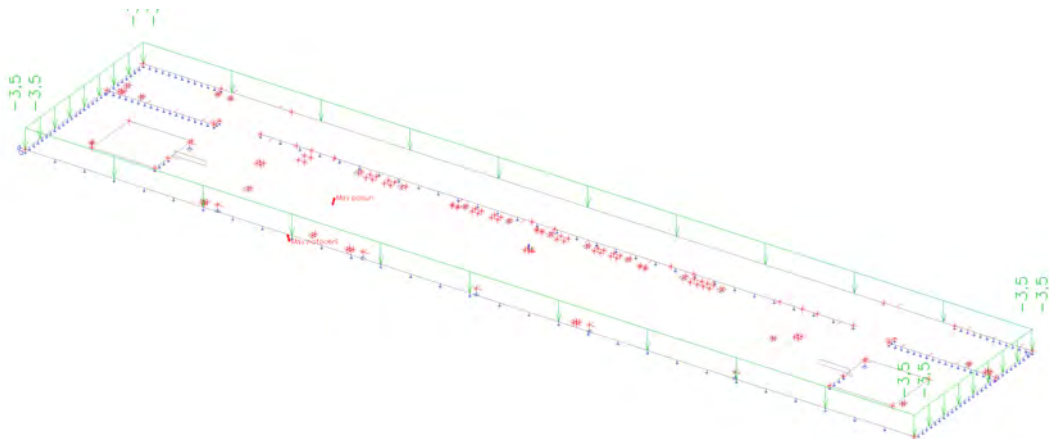
2.2. ZS2 - stálé



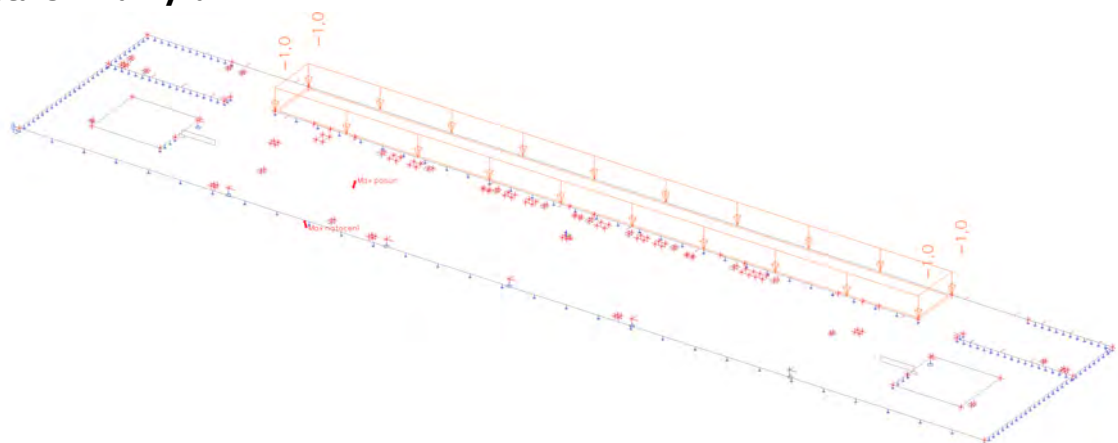
2.3. ZS3 - sníh



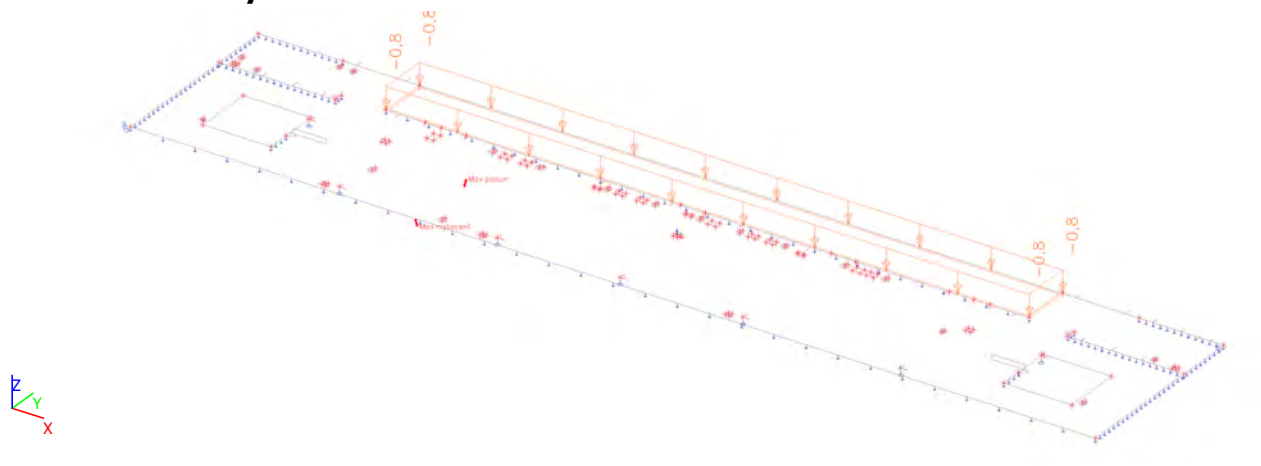
2.4. ZS4 - atika



2.5. ZS5 - stálé - markýza



2.6. ZS6 - sníh markýza



2.7. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vv	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
ZS2	stálé	Stálé Standard	LG1			
ZS3	sníh Standard	Proměnné Statické	sníh		Krátkodobé	Žádný
ZS4	atika	Stálé Standard	LG1			
ZS5	stálé markýza Standard	Proměnné Statické	sníh		Krátkodobé	Žádný
ZS6	sníh markýza Standard	Proměnné Statické	sníh		Krátkodobé	Žádný

3. Kombinace zat. stavů

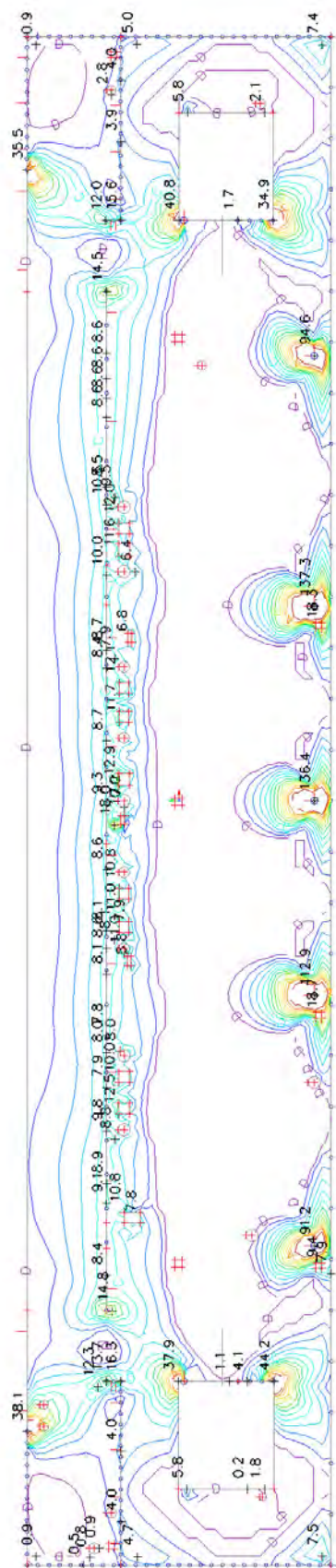
3.1. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU		Obálka - únosnost	ZS1 - vv ZS2 - stálé ZS3 - sníh ZS4 - atika ZS5 - stálé markýza ZS6 - sníh markýza	1,35 1,35 1,50 1,35 1,35 1,50
MSP		Obálka - použitelnost	ZS1 - vv ZS2 - stálé ZS3 - sníh ZS4 - atika ZS5 - stálé markýza ZS6 - sníh markýza	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

4. Vnitřní síly

4.1. 2D vnitřní síly; m_xD+_MSU

Hodnoty: m_{x0+}
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Průběh: Průměr
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech
makro. Natočení
LSS-Plochy
Základní návrhov
Extrém: Dílec



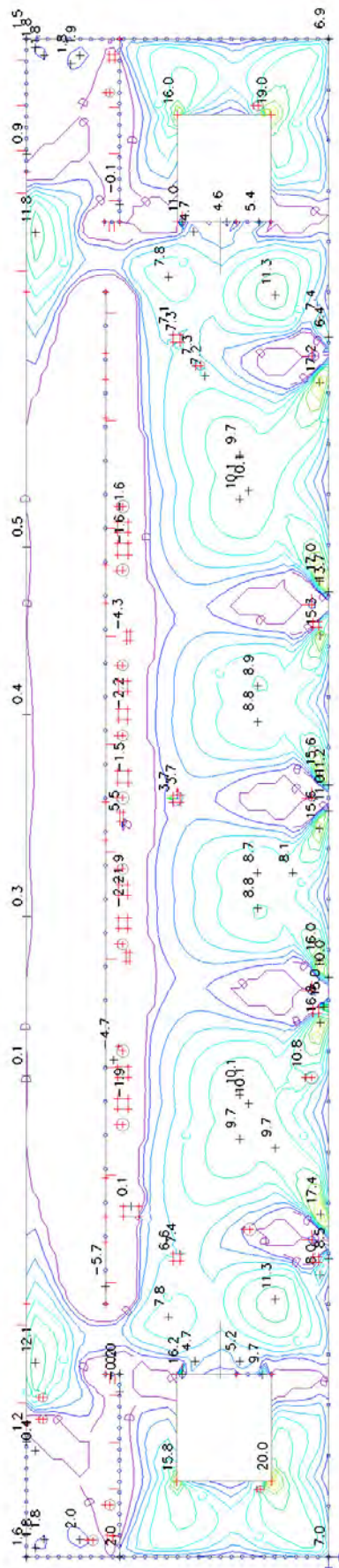
mxD+ [kNm/m]

A	21.0
B	14.0
C	7.0
D	0.0



4.2. 2D vnitřní síly; m_{xD}-_MSU

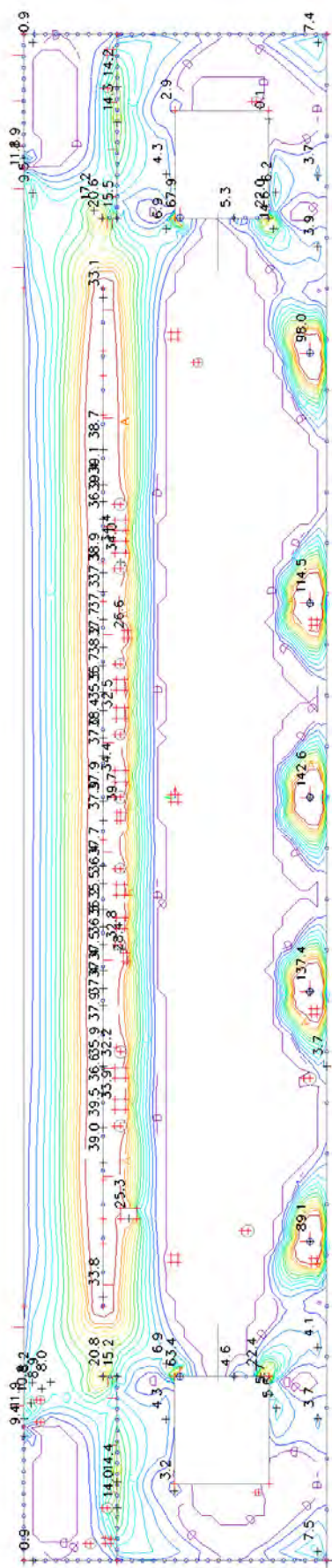
Hodnoty: m_{xD}-
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Průběh: Průměr
Výběr: Vše
Položka: V uzlech s průměrováním na
makro. Natočení planárního systému:
LSS-Plochy
Základní návrhové veličiny
Extrém: Dílec



m_{xD}- [kNm/m]
A 21.0
B 14.0
C 7.0
D 0.0

4.3. 2D vnitřní síly; m_yD+_MSU

Hodnoty: **myp+**
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Průběh: Průměr
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech
makro. Natočení
LSS-Pluchy
Základní návrhov
Extrém: Dílec

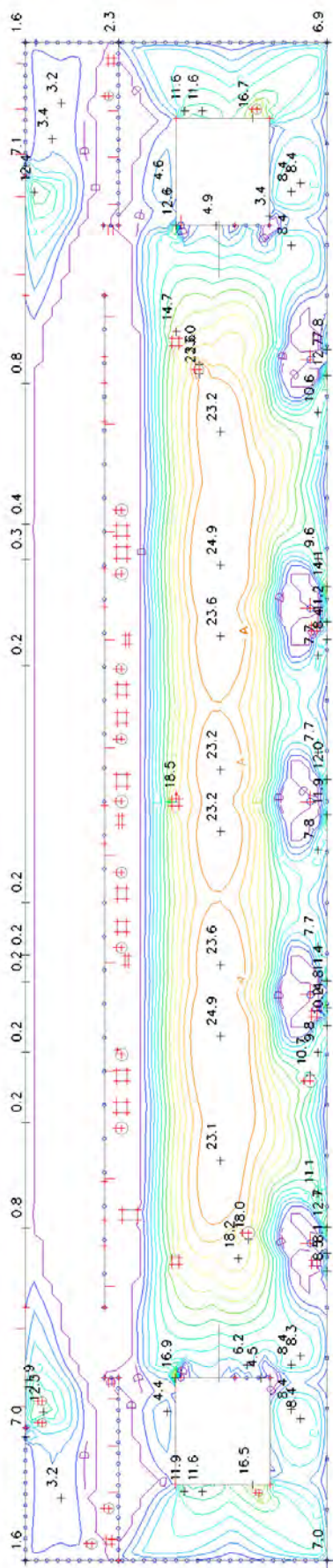


M_{yD} [kNm/m]

A	21.0
B	14.0
C	7.0
D	0.0

4.4. 2D vnitřní síly; m_{yD_MSU}

Hodnoty: m_{yD}
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Průběh: Průměr
Výběr: Vše
Položka: V uzlech s průměrováním na
makro. Natočení planárního systému:
LSS-Plochy
Základní návrhové veličiny
Extrém: Dílec

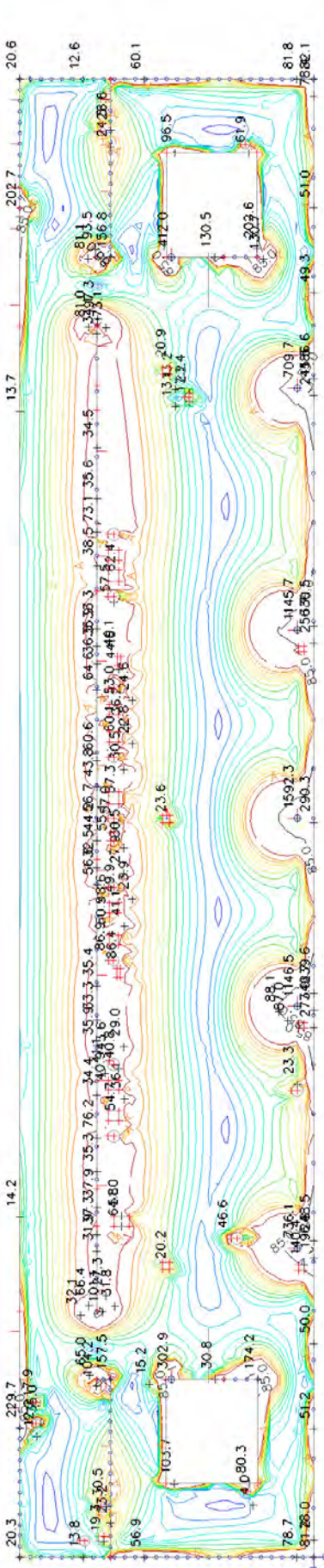


m_{yD} [kNm/m]
A 21.0
B 14.0
C 7.0
D 0.0



4.5. 2D vnitřní síly; q_maxb_MSU

Hodnoty: q_{maxb}
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Průběh: Průměr
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Natočení planárního systému: LSS-Plochy
Hlavní veličiny
Extrém: Dílec



q_{maxb} [kN/m]
A 21.0
B 14.0
C 7.0
D 0.0

4.6. 2D přemístění; U_{total_MSP} Hodnoty: U_{total}

Lineární výpočet

Kombinace: MSP

Výběr: Vše

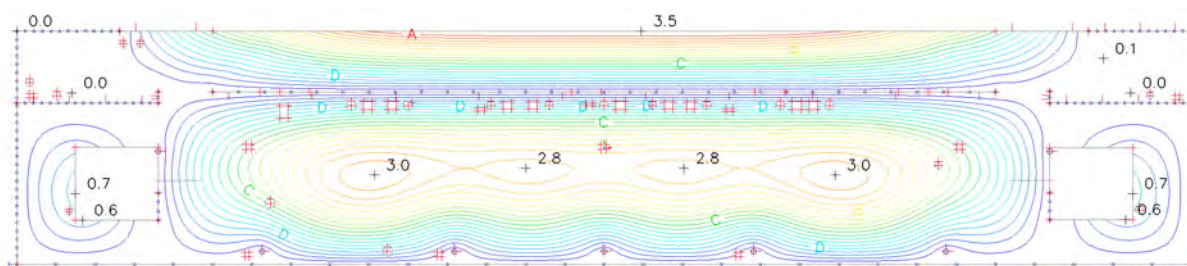
Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě

Extrém: Globální

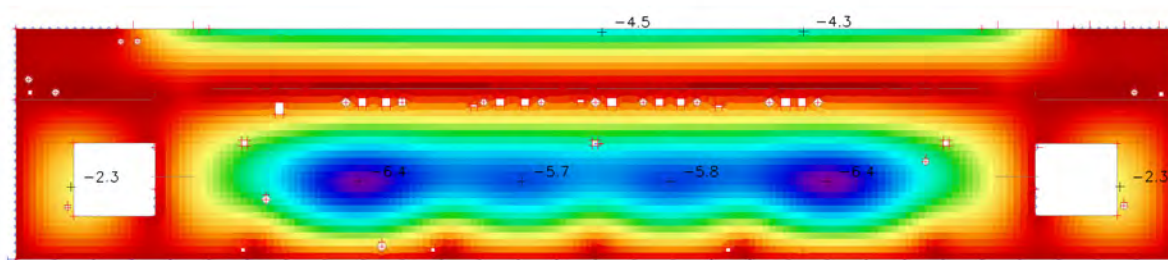
A 3.2
B 2.4
C 1.6
D 0.8
E 0.0

U_{total} [mm]

**4.7. Průhyb včetně dotvarování; δ_{tot}**

0.1
0.0
-0.7
-1.4
-2.1
-2.8
-3.5
-4.2
-4.9
-5.6
-6.3
-6.4

$\delta_{tot,z}$ [mm]



4.8. Reakce; R_z_MSU

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Systém: Globální
Extrém: Sít'
Výběr: Vše



Projekt	ARCHIV_UP_OL	Část	STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ
		Autor	ING. J. BLÁŽEK

5. Posouzení

5.1. Návrh výztuže 2D (MSÚ)

Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním. Systém: LSS prvku sítě

Nutná - horní

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	Reinf _{Req,1+}	A _{s,req,1+} [mm ² /m] A _{s,stat,1+} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,1+} [mm ² /m] ρ _{req,1+} [%]	Reinf _{Req,2+}	A _{s,req,2+} [mm ² /m] A _{s,stat,2+} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,2+} [mm ² /m] ρ _{req,2+} [%]
S320	Uzel: 5937	-0,170 -12,077 16,000	MSU	φ12,0/90	1165 1165	1257 0,53	φ12,0/110	967 967	1028 0,44

Nutná - spodní

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	Reinf _{Req,1-}	A _{s,req,1-} [mm ² /m] A _{s,stat,1-} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,1-} [mm ² /m] ρ _{req,1-} [%]	Reinf _{Req,2-}	A _{s,req,2-} [mm ² /m] A _{s,stat,2-} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,2-} [mm ² /m] ρ _{req,2-} [%]
S320	Uzel: 1410	6,476 -9,768 16,000	MSU	φ10,0/250	304 304	314 0,14	φ14,0/650	234 80	237 0,11
S320	Uzel: 4425	11,825 -12,297 16,000	MSU	no reinf.	0 0	0 0,00	φ14,0/510	301 301	302 0,14

Nutná - smyk

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	V _{Ed} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	V _{Rd,max} [kN/m]	Reinf _{Asw}	A _{sw,req} [mm ² /m ²]	A _{sw,stat} [mm ² /m ²]
S320	Uzel: 4287	-5,396 -12,301 16,000	MSU	412,2	97,6	782,9	90φ8	4502,59	4502,59

5.2. Posouzení - průhyb

- průhyb desky včetně dotvarování:

uz = 6,4 mm = L/1094 < uz_{lim} = L/250 = 6350/250 = 25,4 mm

VYHOVUJE

Účinky zatížení

Zatížení způsobující protlačení

$$V_{Ed} = 400 \text{ kN}$$

Podíl dynamického zatížení

$$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$$

Součinitel excentricity zat. b

$$\beta = 1,40$$

Rozměr - Okrajový sloup Obdélníkový průřez

Šířka sloupu

$$a = 400 \text{ mm}$$

Tloušťka sloupu

$$b = 400 \text{ mm}$$

Tloušťka desky

$$h = 220 \text{ mm}$$

Účinná výška průřezu

$$d = 184 \text{ mm}$$

Krytí horní (spodní) výztuže

$$c_o; c_u = 20; 20 \text{ mm}$$

Otvory

Nr	X	Y	I1	I2
1	-810	-120	160	160

Materiál

Beton

$$C25/30 \text{ (} f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

Ocel

$$B500 \text{ (} f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

Stupeň vyztužení

$$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,75 \cdot 0,73)^{1/2} = 0,74 \%$$

$$A_{sx} = 13,9 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 16/145 \text{ mm}); \quad A_{sy} = 13,4 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 16/150 \text{ mm})$$

Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"

Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:

$$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 5,7 \text{ cm}^2$$

Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor κ

$$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 2,00$$

Vliv tloušťky desky

$$\eta = 1 + (d - 200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,00$$

Faktor $C_{Rd,c}$

$$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$$

Minimální únosnost betonu

$$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 495,0 \text{ kN/m}^2$$

Únosnost betonu

$$v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 635,2 \text{ kN/m}^2$$

Kritický obvod u_{crit}

Kritická vzdálenost

$$a_{crit} = 2,0d = 368 \text{ mm}$$

Délka kontrolovaného obvodu

$$u_{crit} = 3,026 \text{ m}$$

Zkrácení kontrolovaného obvodu vlivem otvorů

$$\Delta u_{crit,offn} = 0,130 \text{ m}$$

Působící posouvající síla

$$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 560,0 \text{ kN}$$

Únosnost betonu

$$V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 353,7 \text{ kN}$$

Maximální únosnost

$$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 693,2 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,crit} = 353,7 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 560,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 693,2 \text{ kN}$$

Výztuž proti protlačení je nutná, zvoleno:

7x Schöck BOLE O 14/180-6/A780

Posouzení únosnosti oceli

$$V_{Ed,\beta} = 560,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 937 \text{ kN}$$

Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)

Délka vyztužené oblasti

$$l_s = 715 \text{ mm}$$

Délka kontrolovaného obvodu

$$u_{out} = 4,841 \text{ m}$$

Součinitel excentricity zat. b

$$\beta_{red} = \max\{1/(1,2 + \beta/20 \cdot l_s/d) \cdot \beta; 1,1\} = 1,10$$

Působící posouvající síla

$$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 440,0 \text{ kN}$$

Únosnost betonu

$$v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 529,3 \text{ kN/m}^2$$

Únosnost betonu

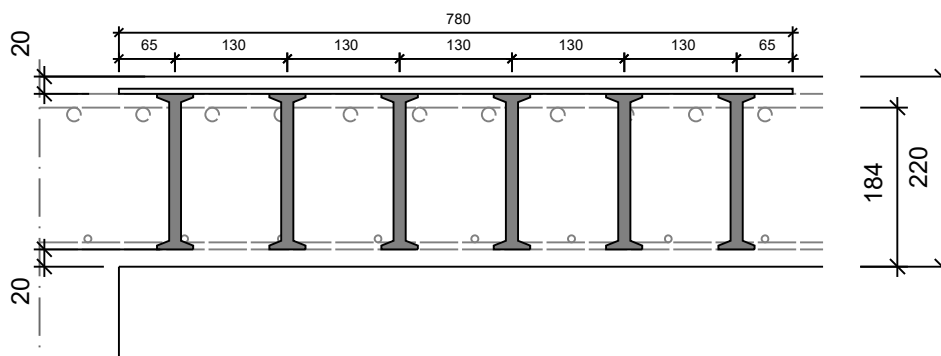
$$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 471,5 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,out} = 440,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 471,5 \text{ kN}$$

Délka výztuže proti protlačení je dostatečná

-/-

Datum: 17.01.2020



Účinky zatížení

Zatížení způsobující protlačení

Podíl dynamického zatížení

Součinitel excentricity zat. b

$$V_{Ed} = 400 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$$

$$\beta = 1,40$$

Rozměr - Okrajový sloup Obdélníkový průřez

Šířka sloupu

$$a = 400 \text{ mm}$$

Tloušťka sloupu

$$b = 400 \text{ mm}$$

Tloušťka desky

$$h = 220 \text{ mm}$$

Účinná výška průřezu

$$d = 184 \text{ mm}$$

Krytí horní (spodní) výztuže

$$c_o; c_u = 20; 20 \text{ mm}$$

Materiál

Beton

$$C25/30 \text{ (} f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

Ocel

$$B500 \text{ (} f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

Stupeň vyztužení

$$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,75 \cdot 0,73)^{1/2} = 0,74 \%$$

$$A_{sx} = 13,9 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 16/145 \text{ mm}); \quad A_{sy} = 13,4 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 16/150 \text{ mm})$$

Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"

Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:

$$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 5,7 \text{ cm}^2$$

Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor κ

$$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 2,00$$

Vliv tloušťky desky

$$\eta = 1 + (d - 200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,00$$

Faktor $C_{Rd,c}$

$$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$$

Minimální únosnost betonu

$$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 495,0 \text{ kN/m}^2$$

Únosnost betonu

$$v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 635,2 \text{ kN/m}^2$$

Kritický obvod u_{crit}

Kritická vzdálenost

$$a_{crit} = 2,0d = 368 \text{ mm}$$

Délka kontrolovaného obvodu

$$u_{crit} = 3,156 \text{ m}$$

Působící posouvající síla

$$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 560,0 \text{ kN}$$

Únosnost betonu

$$V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 368,9 \text{ kN}$$

Maximální únosnost

$$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 723,0 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,crit} = 368,9 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 560,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 723,0 \text{ kN}$$

Výztuž proti protlačení je nutná, zvoleno:

8x Schöck BOLE O 14/180-5/A650

Posouzení únosnosti oceli

$$V_{Ed,\beta} = 560,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 1071 \text{ kN}$$

Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)

Délka vyztužené oblasti

$$l_s = 585 \text{ mm}$$

Délka kontrolovaného obvodu

$$u_{out} = 4,705 \text{ m}$$

Součinitel excentricity zat. b

$$\beta_{red} = \max\{1 / (1,2 + \beta / 20 \cdot l_s / d); \beta; 1,1\} = 1,10$$

Působící posouvající síla

$$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 440,0 \text{ kN}$$

Únosnost betonu

$$v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 529,3 \text{ kN/m}^2$$

Únosnost betonu

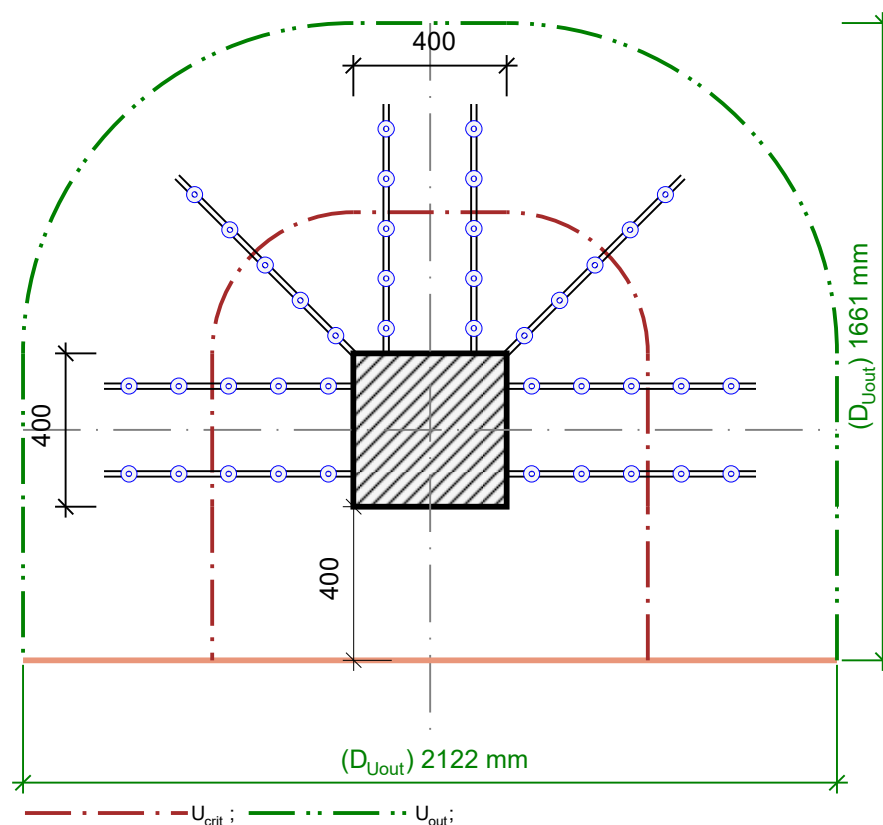
$$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 458,3 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,out} = 440,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 458,3 \text{ kN}$$

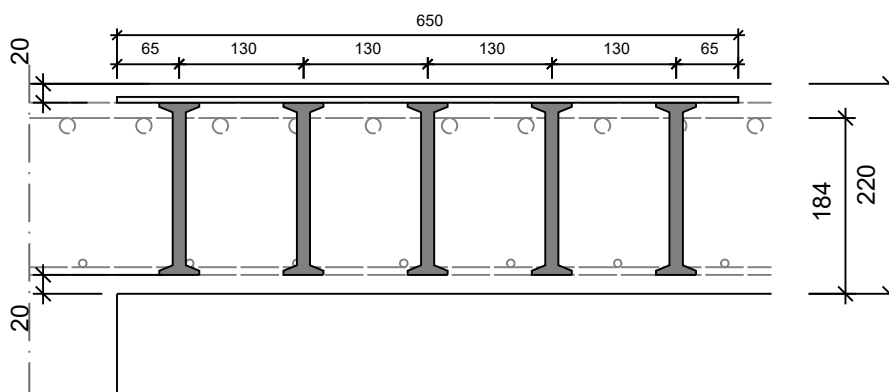
Délka výztuže proti protlačení je dostatečná

-/-

Datum: 17.01.2020



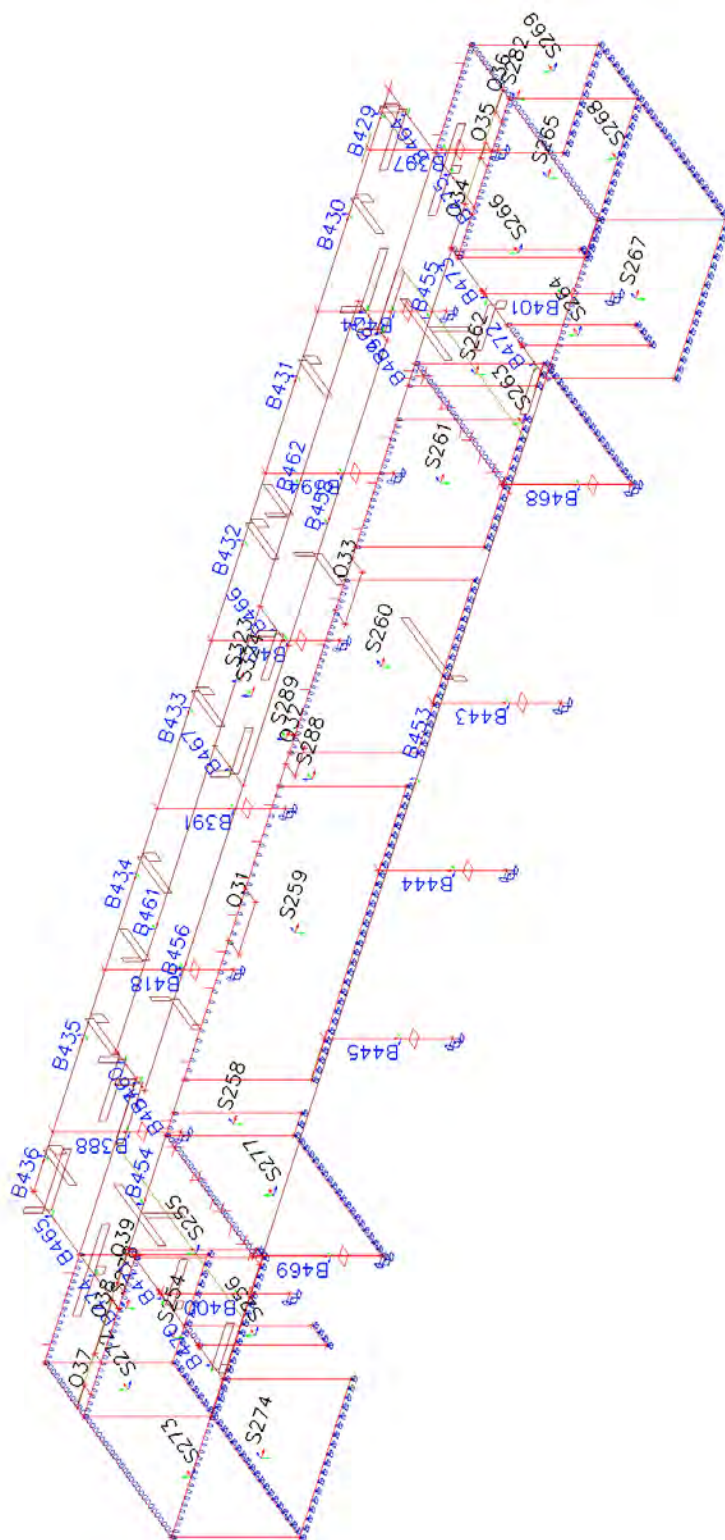
8x Schöck BOLE O 14/180-5/A650



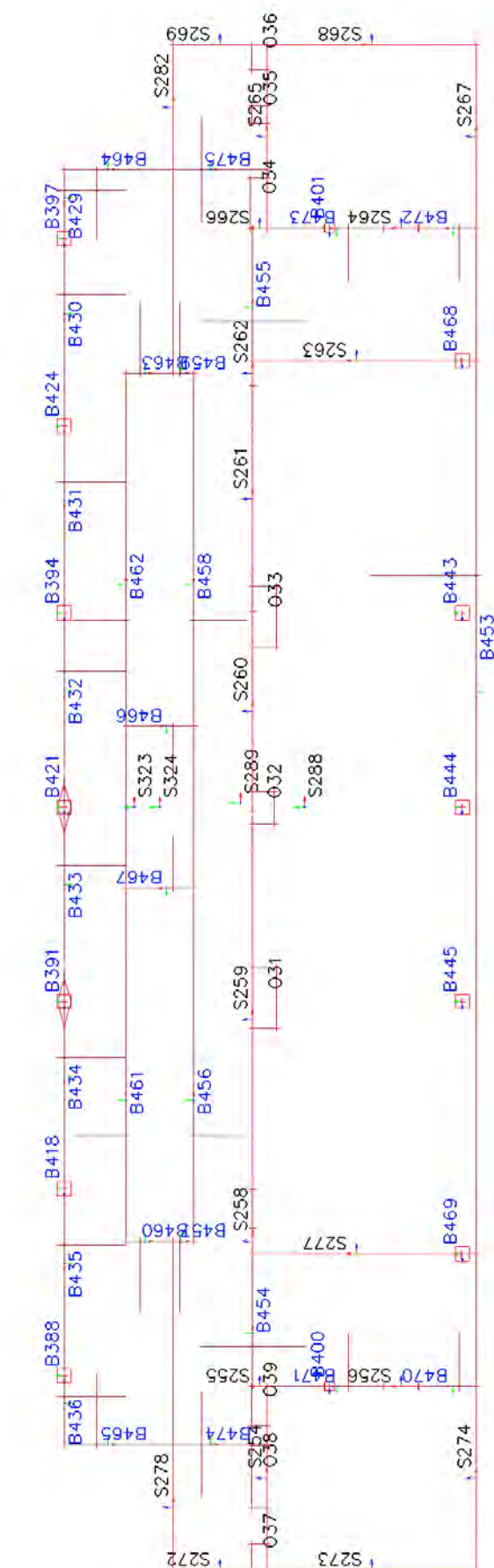
STROP NAD 3NP

1. Statické schéma

1.1. Výpočtový model



1.2. Výpočtový model



1.3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B388	S1 - Obdélník (400; 400)	C25/30	4,000	N1421	N1553	sloup (100)
B391	S1 - Obdélník (400; 400)	C25/30	4,000	N1424	N1556	sloup (100)
B394	S1 - Obdélník (400; 400)	C25/30	4,000	N1427	N1559	sloup (100)
B397	S1 - Obdélník (400; 400)	C25/30	4,000	N1430	N1562	sloup (100)
B400	S2 - Obdélník (250; 280)	C25/30	4,000	N1442	N1574	sloup (100)
B401	S2 - Obdélník (250; 280)	C25/30	4,000	N1439	N1571	sloup (100)
B418	S1 - Obdélník (400; 400)	C25/30	4,000	N1650	N1647	sloup (100)
B421	S1 - Obdélník (400; 400)	C25/30	4,000	N1655	N1652	sloup (100)
B424	S1 - Obdélník (400; 400)	C25/30	4,000	N1660	N1657	sloup (100)
B429	PR2 - Obdélník (400; 400)	C25/30	1,950	N1729	N1562	žebro desky (92)
B430	PR2 - Obdélník (400; 400)	C25/30	5,300	N1562	N1657	žebro desky (92)
B431	PR2 - Obdélník (400; 400)	C25/30	5,300	N1657	N1559	žebro desky (92)
B432	PR2 - Obdélník (400; 400)	C25/30	5,500	N1559	N1652	žebro desky (92)
B433	PR2 - Obdélník (400; 400)	C25/30	5,500	N1652	N1556	žebro desky (92)
B434	PR2 - Obdélník (400; 400)	C25/30	5,300	N1556	N1647	žebro desky (92)
B435	PR2 - Obdélník (400; 400)	C25/30	5,300	N1647	N1553	žebro desky (92)
B436	PR2 - Obdélník (400; 400)	C25/30	1,950	N1553	N1730	žebro desky (92)
B443	S1 - Obdélník (400; 400)	C25/30	4,000	N1748	N1751	sloup (100)
B444	S1 - Obdélník (400; 400)	C25/30	4,000	N1749	N1752	sloup (100)
B445	S1 - Obdélník (400; 400)	C25/30	4,000	N1750	N1753	sloup (100)
B453	PR3 - Obdélník (400; 250)	C25/30	32,800	N1507	N1516	žebro desky (92)
B454	PR5 - Obdélník (1250; 250)	C25/30	3,750	N1513	N1517	žebro desky (92)
B455	PR5 - Obdélník (1250; 250)	C25/30	3,750	N1526	N1530	žebro desky (92)
B456	PR4 - Obdélník (600; 200)	C25/30	10,000	N1619	N1754	žebro desky (92)
B457	PR4 - Obdélník (600; 200)	C25/30	0,575	N1620	N1619	žebro desky (92)
B458	PR4 - Obdélník (600; 200)	C25/30	10,000	N1755	N1618	žebro desky (92)
B459	PR4 - Obdélník (600; 200)	C25/30	0,575	N1617	N1618	žebro desky (92)
B461	PR4 - Obdélník (600; 200)	C25/30	10,000	N1733	N1757	žebro desky (92)
B462	PR4 - Obdélník (600; 200)	C25/30	10,000	N1756	N1734	žebro desky (92)
B463	PR4 - Obdélník (600; 200)	C25/30	1,350	N1734	N1617	žebro desky (92)
B460	PR4 - Obdélník (600; 200)	C25/30	1,350	N1733	N1620	žebro desky (92)
B464	PR4 - Obdélník (600; 200)	C25/30	3,100	N1729	N1546	žebro desky (92)
B465	PR4 - Obdélník (600; 200)	C25/30	3,100	N1730	N1539	žebro desky (92)
B466	PR4 - Obdélník (600; 200)	C25/30	1,925	N1755	N1756	žebro desky (92)
B467	PR4 - Obdélník (600; 200)	C25/30	1,925	N1754	N1757	žebro desky (92)
B468	S1 - Obdélník (400; 400)	C25/30	4,000	N1	N1527	sloup (100)
B469	S1 - Obdélník (400; 400)	C25/30	4,000	N1758	N1535	sloup (100)
B470	PR1 - Obdélník (300; 250)	C25/30	1,645	N1516	N1765	žebro desky (92)
B471	PR1 - Obdélník (300; 250)	C25/30	3,325	N1505	N1504	žebro desky (92)
B472	PR1 - Obdélník (300; 250)	C25/30	1,645	N1507	N1763	žebro desky (92)
B473	PR1 - Obdélník (300; 250)	C25/30	3,325	N1528	N1509	žebro desky (92)
B474	PR1 - Obdélník (300; 250)	C25/30	2,650	N1539	N1767	žebro desky (92)
B475	PR1 - Obdélník (300; 250)	C25/30	2,650	N1546	N1768	žebro desky (92)

1.4. Plochy

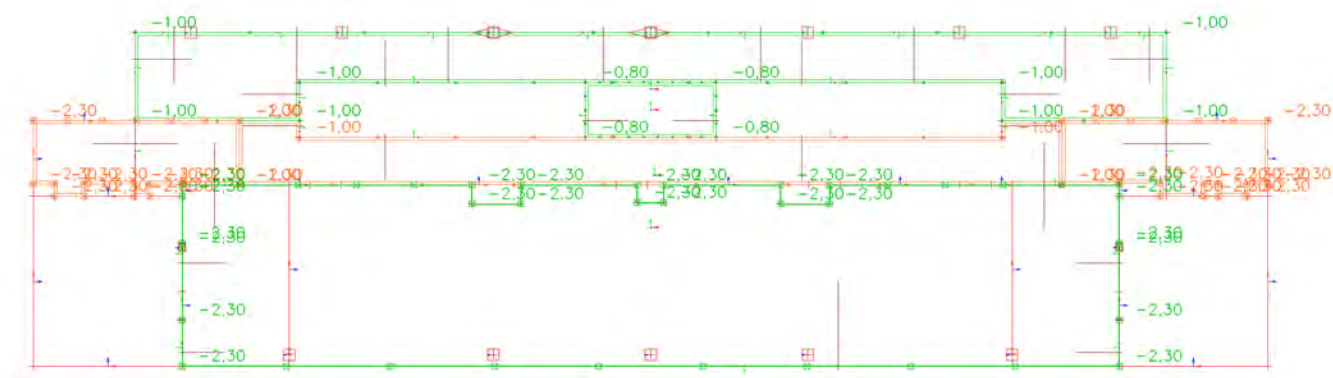
Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	TL. [mm]
S254	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S255	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S256	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S258	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S259	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S260	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S261	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S262	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S263	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S264	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S265	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S266	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S267	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S268	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S269	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S272	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S273	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S274	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S277	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S278	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S282	S3	stěna (80)	Standard	PTH P+D	konstantní	250
S288	D3	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	250
S289	D3	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	250

Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	Tl. [mm]
S323	D3	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	250
S324	D3	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	250

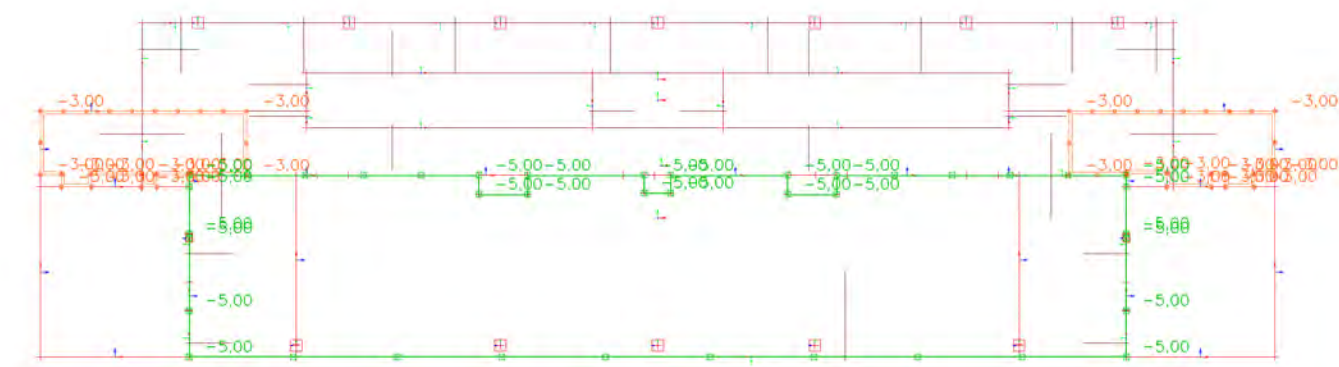
2. Zatížení

2.1. ZS1 - vlastní tíha - generováno softwarem

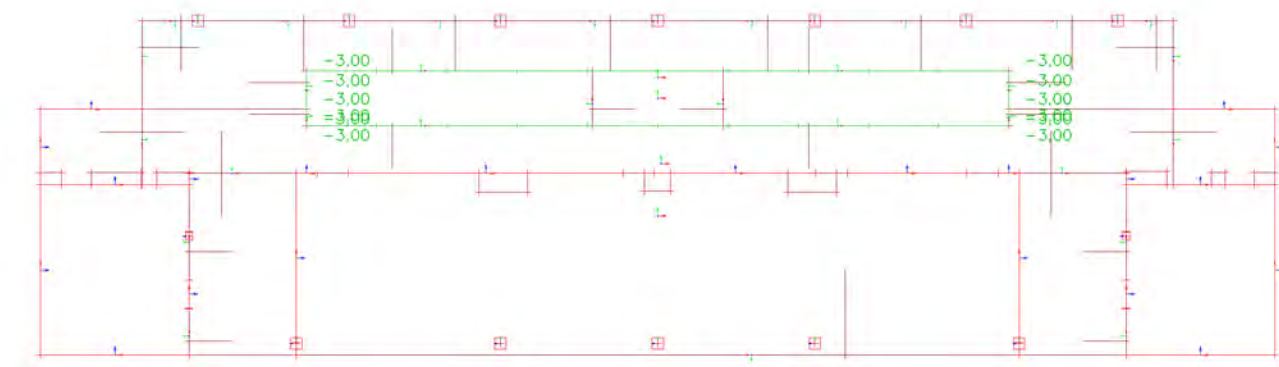
2.2. ZS2 - stálé

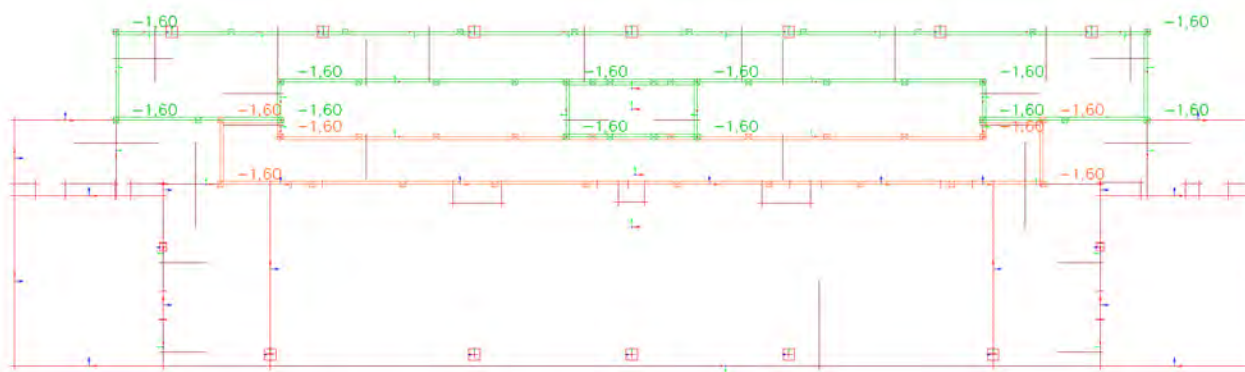
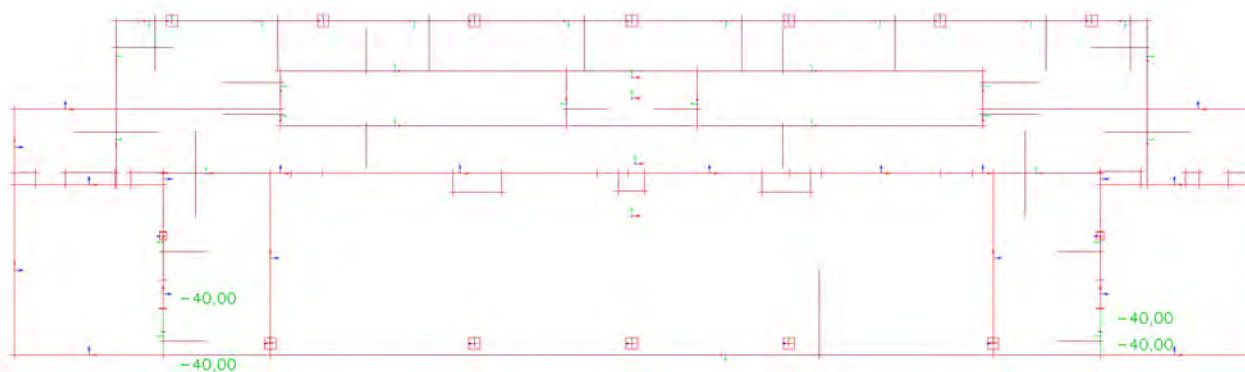


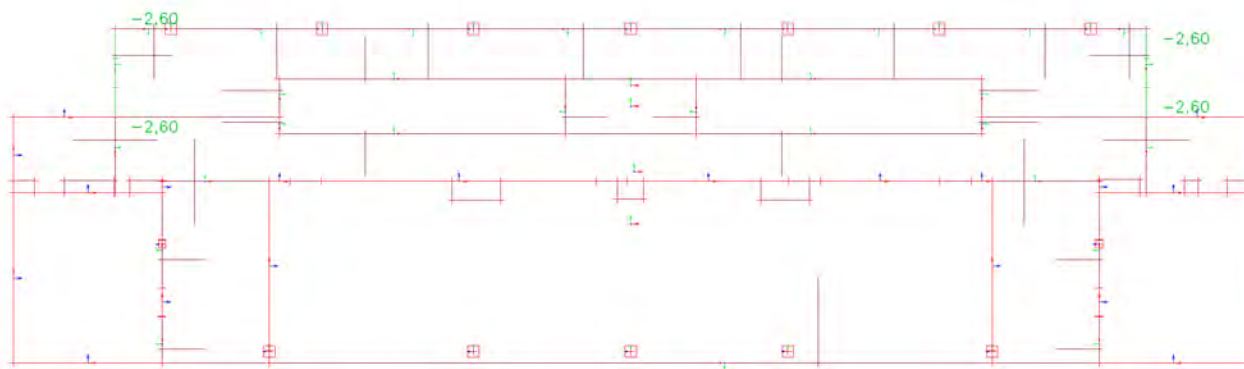
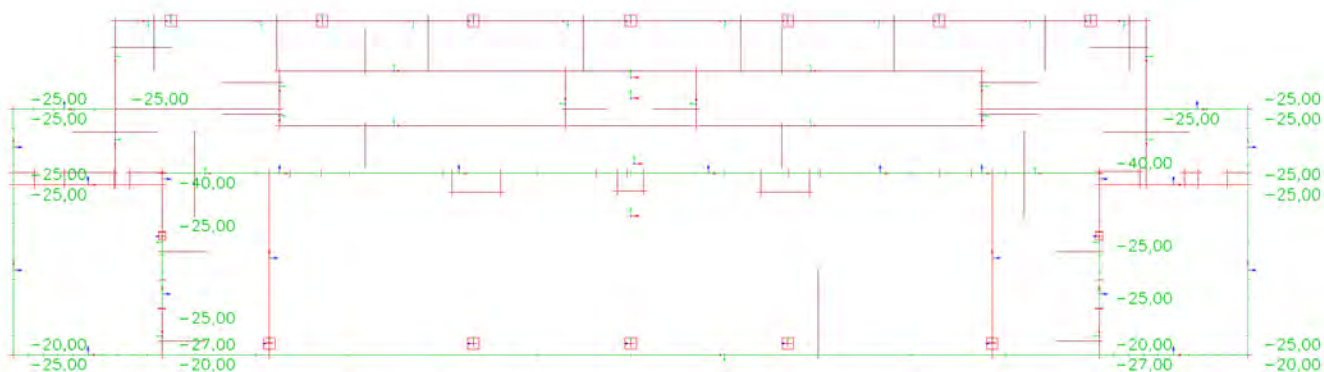
2.3. ZS3 - užitné_plné

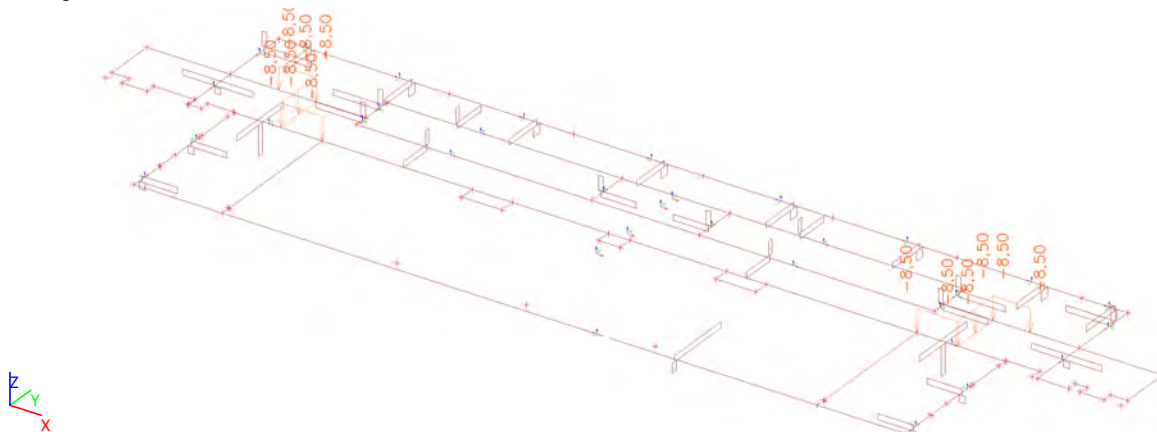
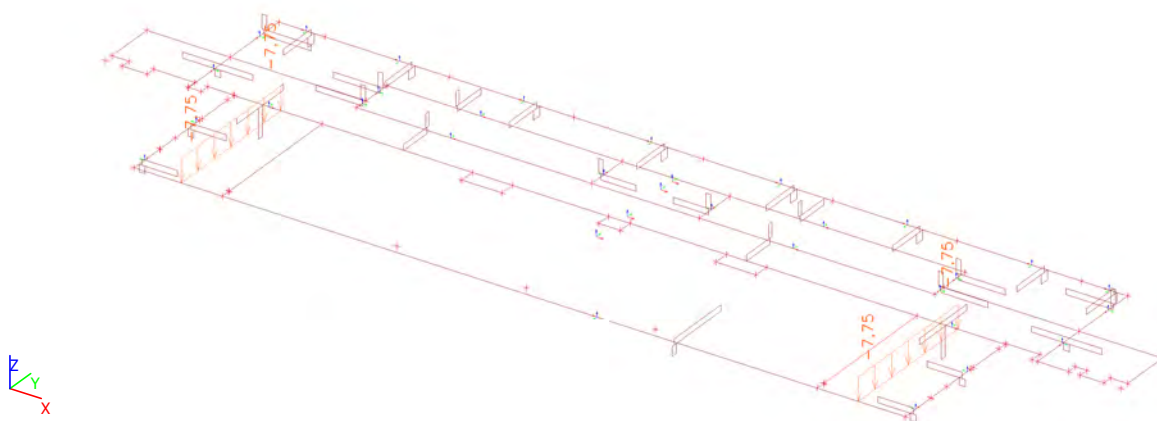


2.4. ZS4 - stálé_světlik



2.5. ZS5 - sníh**2.6. ZS6 - schodiště**

2.7. ZS7 - atika**2.8. ZS8 - strop nad včetně stěn**

2.9. ZS9 - plášť**2.10. ZS10 - aku příčky****2.11. Zatěžovací stavy**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vv	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
ZS2	stálé	Stálé Standard	LG1			
ZS3	užitne_plne Standard	Proměnné Statické	užitné		Krátkodobé	Žádný
ZS4	stálé_světlík	Stálé Standard	LG1			
ZS5	sníh Standard	Proměnné Statické	sníh		Krátkodobé	Žádný
ZS6	schodiště	Stálé Standard	LG1			
ZS7	atika	Stálé Standard	LG1			
ZS8	strop_nad včetně stěn	Stálé Standard	LG1			
ZS9	plášť	Stálé Standard	LG1			
ZS10	aku příčky	Stálé Standard	LG1			

2.12. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
užitné	Proměnné	Standard	Kat B : kanceláře
sníh	Proměnné	Standard	Sníh

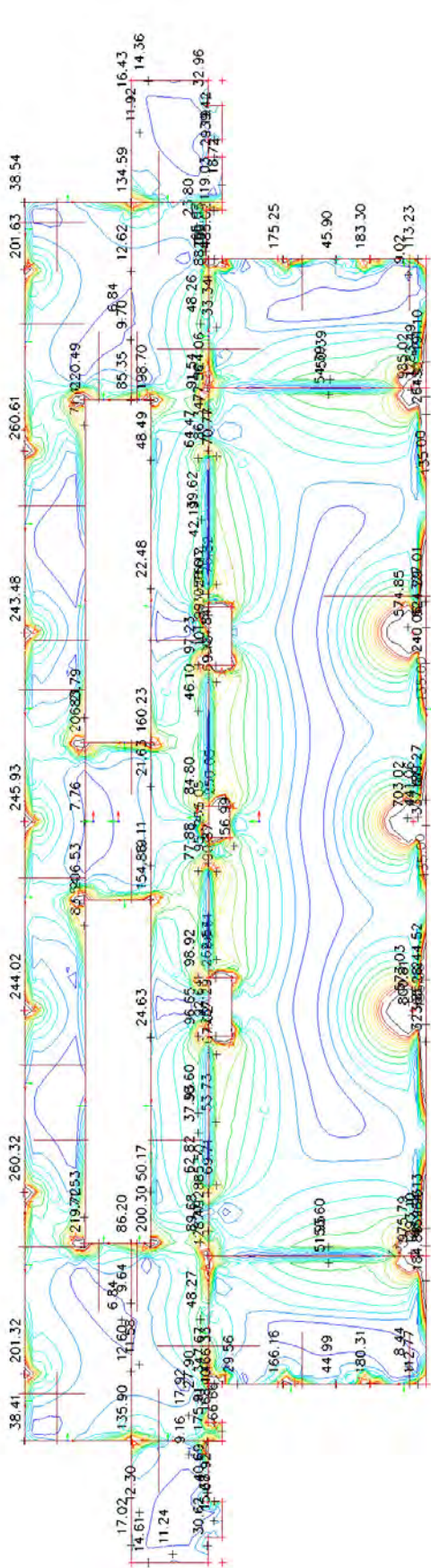
3. Kombinace zat. stavů

3.1. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU		Obálka - únosnost	ZS1 - vv	1,35
			ZS2 - stálé	1,35
			ZS3 - užitne_plne	1,50
			ZS4 - stálé_světlik	1,35
			ZS5 - sníh	1,50
			ZS6 - schodiště	1,40
			ZS7 - atika	1,35
			ZS8 - strop_nad včetně stěn	1,40
			ZS9 - plášť	1,35
			ZS10 - aku příčky	1,35
MSP		Obálka - použitelnost	ZS1 - vv	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - užitne_plne	1,00
			ZS4 - stálé_světlik	1,00
			ZS5 - sníh	1,00
			ZS6 - schodiště	1,00
			ZS7 - atika	1,00
			ZS8 - strop_nad včetně stěn	1,00
			ZS9 - plášť	1,00
			ZS10 - aku příčky	1,00
MSP_bez stropu nad		Lineární - použitelnost	ZS1 - vv	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - užitne_plne	1,00
			ZS4 - stálé_světlik	1,00
			ZS5 - sníh	1,00
			ZS6 - schodiště	1,00
			ZS7 - atika	1,00
			ZS8 - strop_nad včetně stěn	0,00
			ZS9 - plášť	1,00
			ZS10 - aku příčky	1,00
MSU.1		Obálka - únosnost	ZS1 - vv	1,35
			ZS2 - stálé	1,35
			ZS3 - užitne_plne	1,50
			ZS4 - stálé_světlik	1,35
			ZS5 - sníh	1,50
			ZS6 - schodiště	1,40
			ZS7 - atika	1,35
			ZS8 - strop_nad včetně stěn	1,40
			ZS9 - plášť	1,35
			ZS10 - aku příčky	1,35
MSP.1		Obálka - použitelnost	ZS1 - vv	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - užitne_plne	1,00
			ZS4 - stálé_světlik	1,00
			ZS5 - sníh	1,00
			ZS6 - schodiště	1,00
			ZS7 - atika	1,00
			ZS8 - strop_nad včetně stěn	1,00
			ZS9 - plášť	1,00
			ZS10 - aku příčky	1,00
MSP_bez stropu nad.1		Lineární - použitelnost	ZS1 - vv	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - užitne_plne	1,00
			ZS4 - stálé_světlik	1,00
			ZS5 - sníh	1,00
			ZS6 - schodiště	1,00
			ZS7 - atika	1,00
			ZS8 - strop_nad včetně stěn	0,00
			ZS9 - plášť	1,00
			ZS10 - aku příčky	1,00

4. Vnitřní síly
4.1. 2D vnitřní síly; q_maxb_MSU

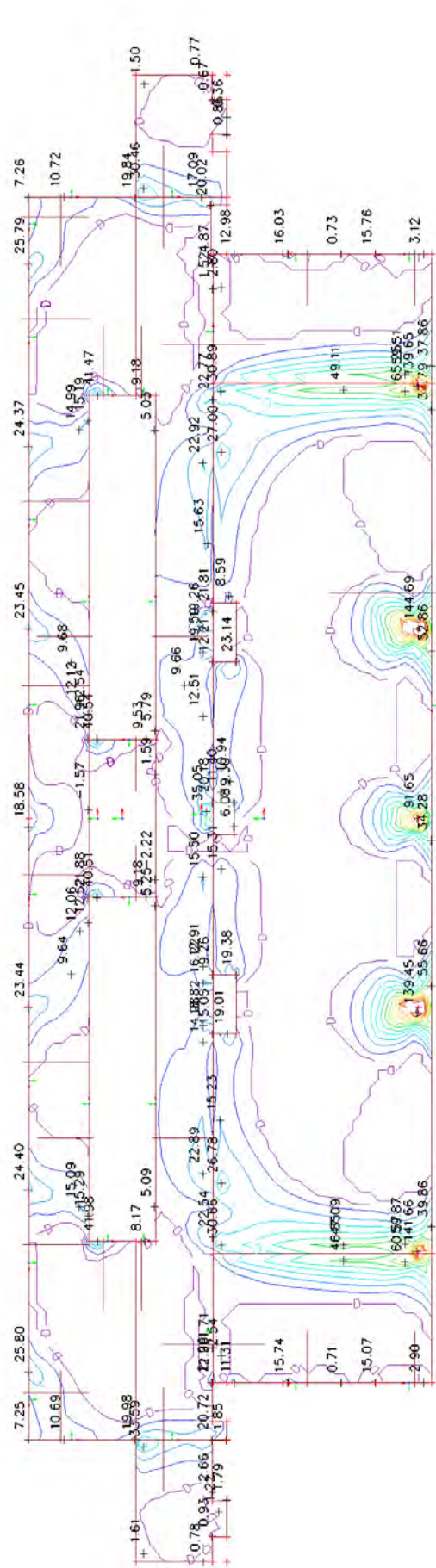
Hodnoty: q_{maxb}
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Průběh: Průměr
Výběr: S288, S289, S323, S324
Položka: V uzlech s průměrováním.
Natočení plánárního systému:
LSS-Plochy
Hlavní veličiny
Extrém: Dílec



q_{maxb} [kN/m]
A 90.00
B 60.00
C 30.00
D 0.00

4.2. 2D vnitřní síly; m_xD+_MSU

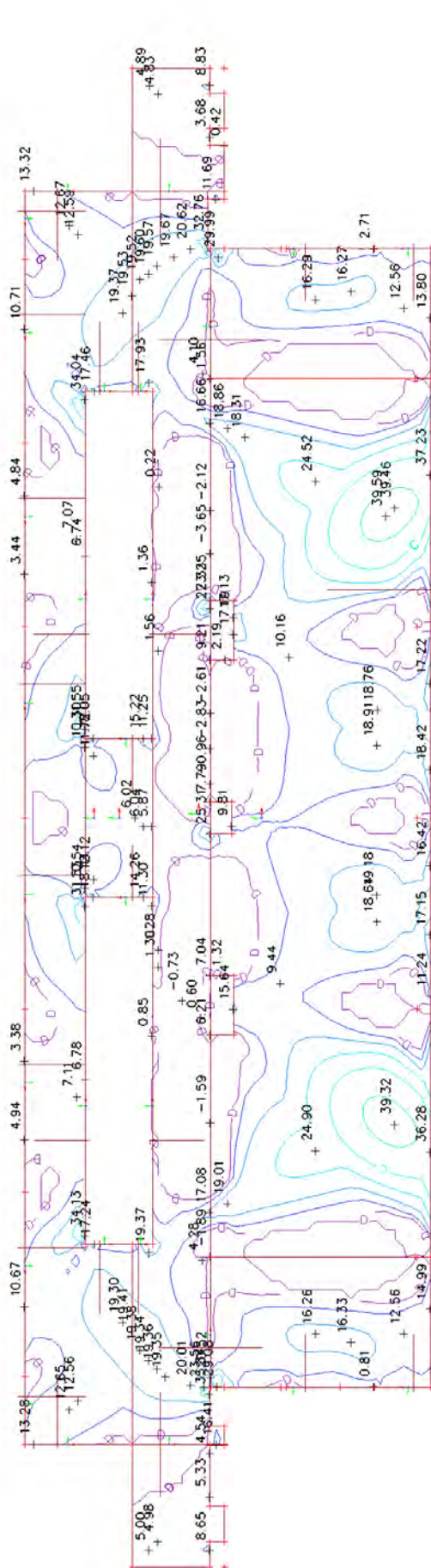
Hodnoty: m_xD+
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Průběh: Průměr
Výběr: S288, S289, S323, S324
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Natočení planárního systému:
LSS-Plochy
Základní návrhové veličiny
Extrém: Dílec



m_xD+ [kNm/m]
A 90.00
B 60.00
C 30.00
D 0.00

4.3. 2D vnitřní síly; m_xD-_MSU

Hodnoty: **m_{xD}**
Lineární výpočet
Kombinace: MSI
Průběh: Průměr
Výběr: S288, S2
Poloha: V uzlech
Natočení planární
LSS-Plochy
Základní návrh
Extrém: Dílec

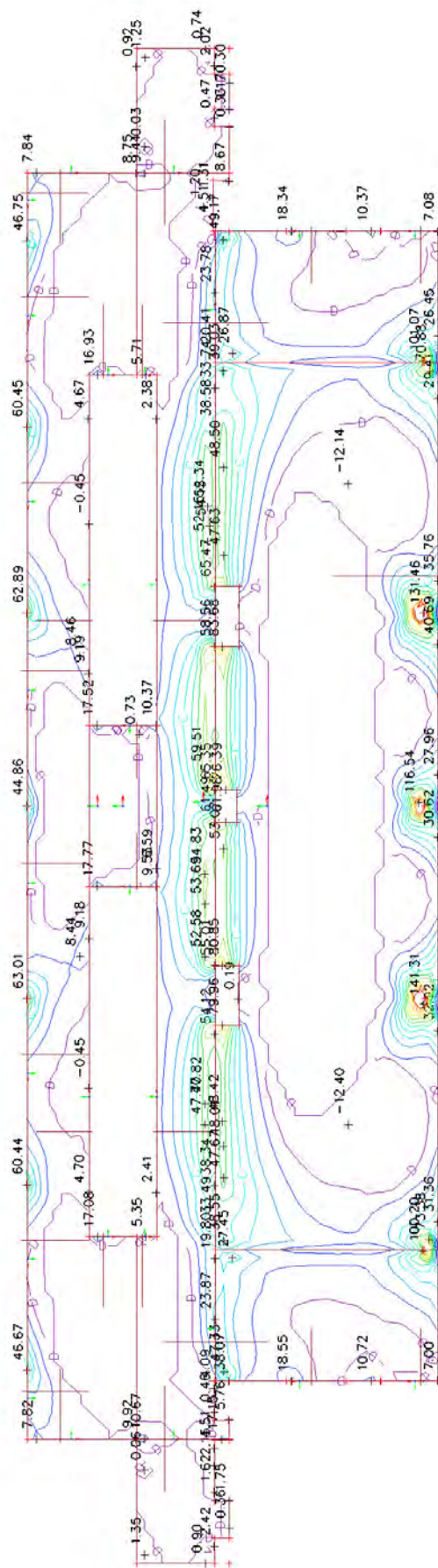


mxD- [kNm/m]

A	90.00
B	60.00
C	30.00
D	0.00

4.4. 2D vnitřní síly; m_{yD+}_MSU

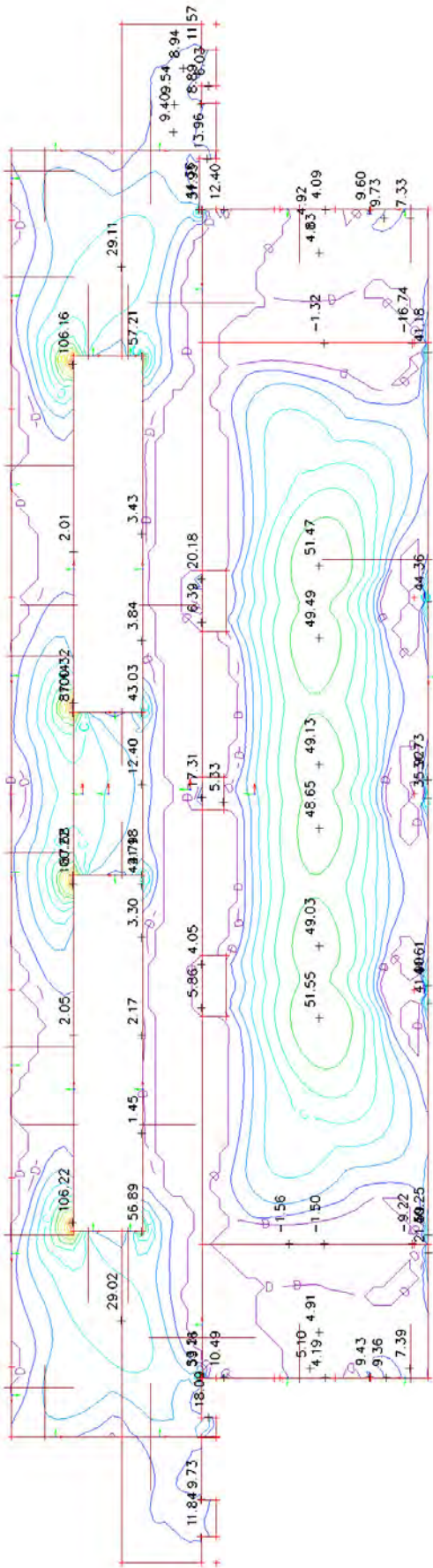
Hodnoty: m_{yD+}
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Průběh: Průměr
Výběr: S288, S289, S323, S324
Položka: V uzlech s průměrováním.
Natočení planárního systému:
LSS-Plochy
Základní návrhové veličiny
Extrém: Dílec



m_{yD+} [kNm/m]
A 90.00
B 60.00
C 30.00
D 0.00

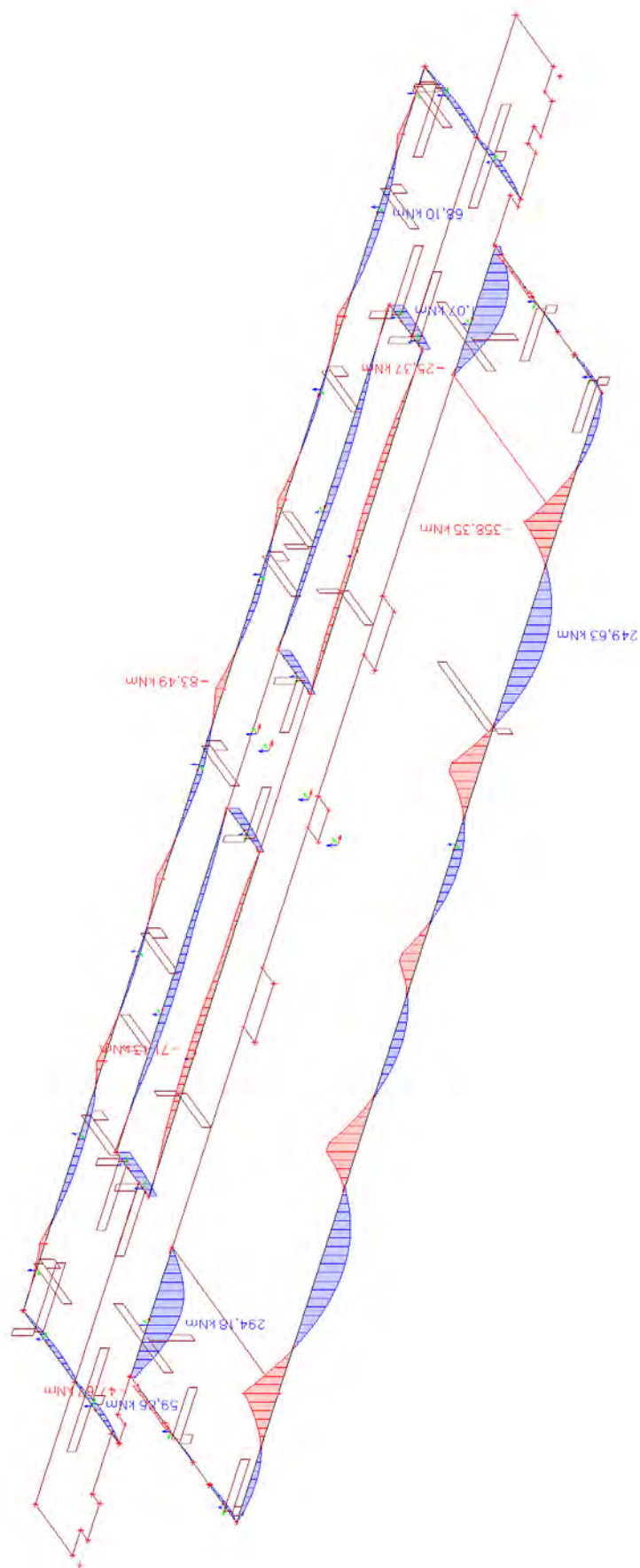
4.5. 2D vnitřní síly; m_{yD}-_MSU

Hodnoty: m_{yD}-
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Průběh: Průměr
Výběr: S288, S289, S323, S324
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Natočení planárního systému:
LSS-Plochy
Základní návrhové veličiny
Extrém: Dílec



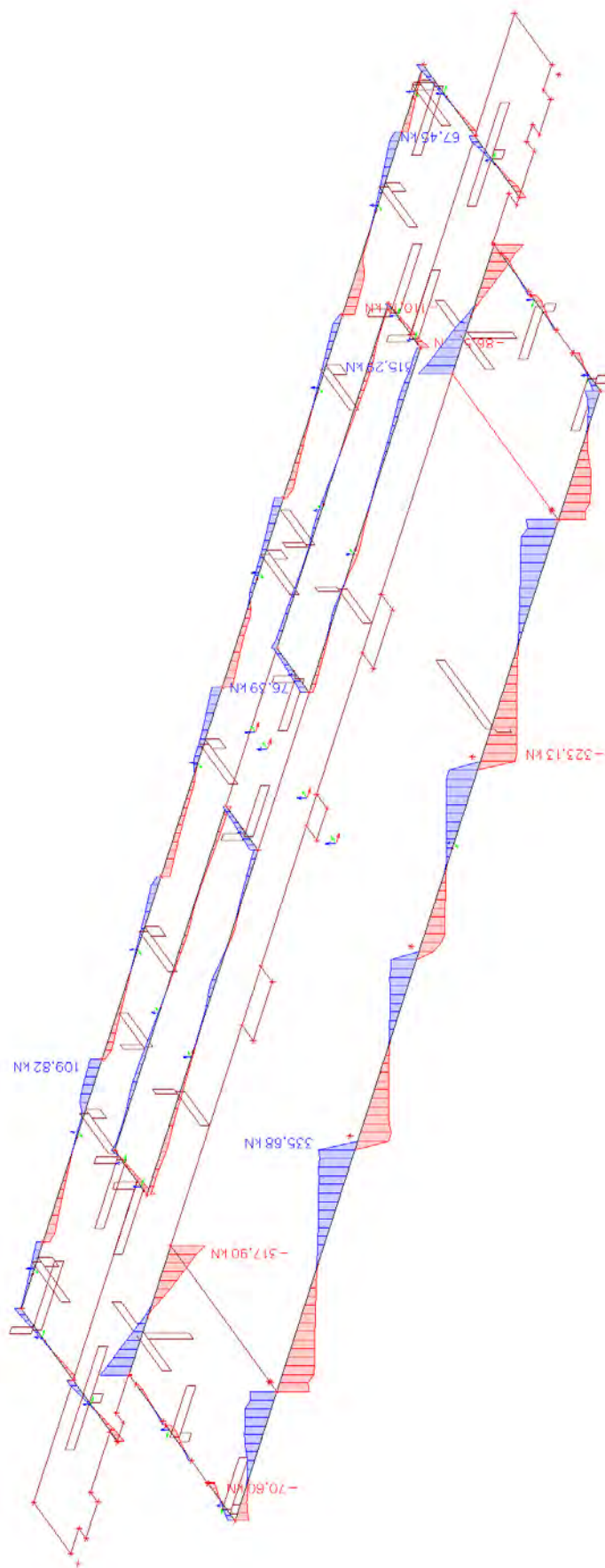
m_{yD} - [kNm/m]
A 90.00
B 60.00
C 30.00
D 0.00



4.8. 1D vnitřní síly; M_y _MSU

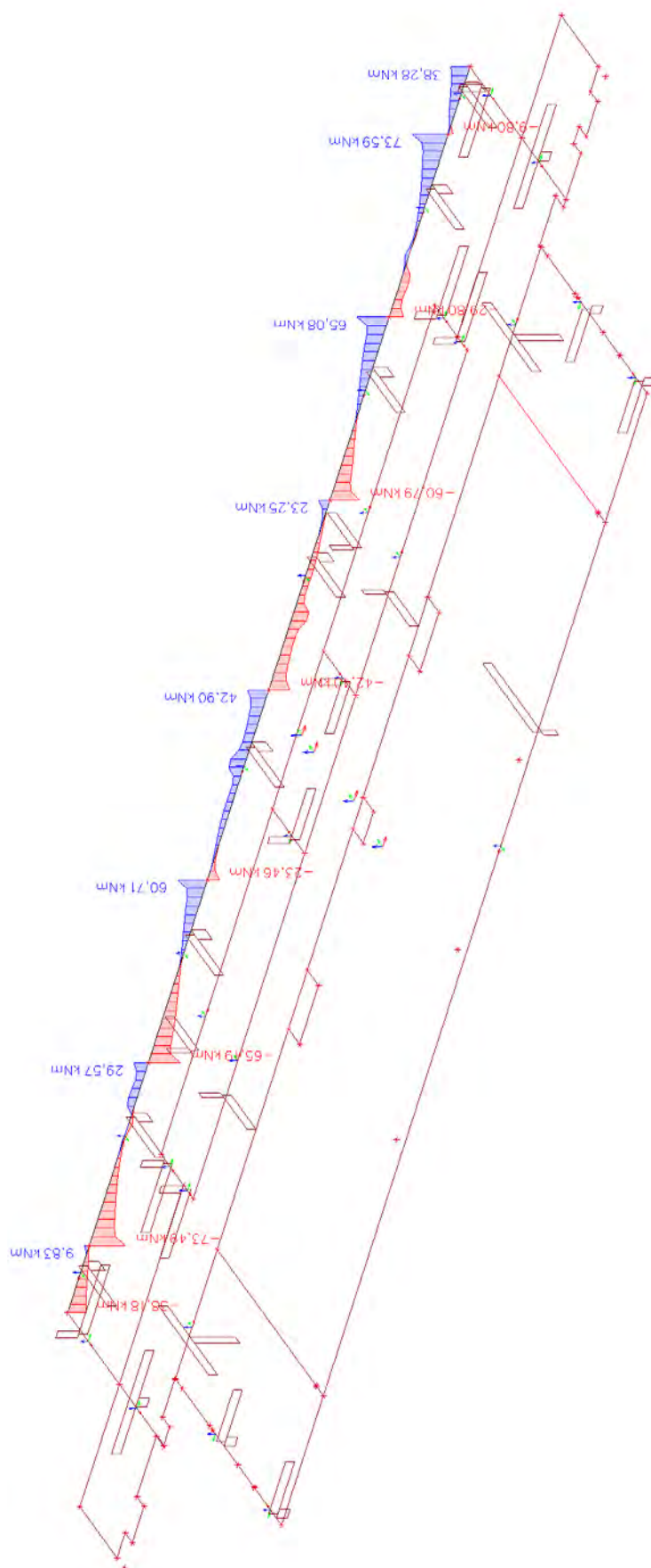
Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše



4.9. 1D vnitřní síly; V_z_MSU

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše



4.10. 1D vnitřní síly; M_x MSU

Hodnoty: M_x
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: B429..B436



5. Posouzení:**5.1. Návrh výztuže 2D (MSÚ)**

Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Extrém: Globální

Výběr: Pojmenovaný výběr - 3NP

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě

Nutná - horní

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	Reinf _{Req,1+}	A _{s,req,1+} [mm ² /m] A _{s,stat,1+} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,1+} [mm ² /m] ρ _{req,1+} [%]	Reinf _{Req,2+}	A _{s,req,2+} [mm ² /m] A _{s,stat,2+} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,2+} [mm ² /m] ρ _{req,2+} [%]
S288	Prvek: 7270	5,510 -12,431 12,000	MSU	φ20,0/90	3350 3350	3491 1,34	φ20,0/130	2351 2351	2417 0,94
S288	Prvek: 7454	5,605 -12,160 12,000	MSU	φ20,0/100	3084 3084	3142 1,23	φ20,0/70	4246 4246	4488 1,70

Nutná - spodní

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	Reinf _{Req,1-}	A _{s,req,1-} [mm ² /m] A _{s,stat,1-} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,1-} [mm ² /m] ρ _{req,1-} [%]	Reinf _{Req,2-}	A _{s,req,2-} [mm ² /m] A _{s,stat,2-} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,2-} [mm ² /m] ρ _{req,2-} [%]
S288	Prvek: 7229	-4,732 -12,423 12,000	MSU	φ10,0/100	734 734	785 0,29	φ10,0/280	277 36	280 0,11
S323	Prvek: 10245	-12,415 -2,736 12,000	MSU	φ10,0/270	291 242	291 0,12	φ10,0/50	1343 1343	1571 0,54

Nutná - smyk


Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	V _{Ed} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	V _{Rd,max} [kN/m]	Reinf _{Asw}	A _{sw,req} [mm ² /m ²]	A _{sw,stat} [mm ² /m ²]
S288	Prvek: 7461	-5,560 -12,083 12,000	MSU	1487,07	109,50	773,66	328φ8	16439,46	16439,46
S288	Prvek: 7455	5,507 -12,062 12,000	MSU	1453,72	114,19	738,33	336φ8	16839,72	16839,72

5.2. Posouzení - průhyb

- průhyb desky včetně dotvarování:

$$u_z = 12,0 \text{ mm} = L/529 < u_{z,lim} = L/250 = 6350/250 = 25,4 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

	3NP ARCHIV UP OLOMOUC	Strana: 1
	B	List: 1

Účinky zatížení

Zatížení způsobující protlačení $V_{Ed} = 200 \text{ kN}$
Podíl dynamického zatížení $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$
Zatížení způsobující protlačení je rovnoměrně rozloženo jen na aktivní kritický průřez
Součinitel excentricity zat. b $\beta = 1,20$

Rozměr - Roh stěn

Tloušťka desky $h = 250 \text{ mm}$
Účinná výška průřezu $d = 214 \text{ mm}$
Krytí horní (spodní) výztuže $co; cu = 20; 20 \text{ mm}$

Materiál

Beton C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$)
Ocel B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$)
Stupeň vyztužení $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,64 \cdot 0,64)^{1/2} = 0,64 \%$
 $A_{sx} = 13,7 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 16/147 \text{ mm}$); $A_{sy} = 13,7 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 16/147 \text{ mm}$)
Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"
Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:

$$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 2,9 \text{ cm}^2$$

Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor $\kappa = \min\{1+(200/d)^{1/2}; 2\} = 1,97$
Vliv tloušťky desky $\eta = 1+(d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,01$
Faktor $C_{Rd,c}$ $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$
Minimální únosnost betonu $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 482,7 \text{ kN/m}^2$
Únosnost betonu $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 594,4 \text{ kN/m}^2$

Kritický obvod u_{crit}

Kritická vzdálenost $a_{crit} = 2,0d = 428 \text{ mm}$
Délka kontrolovaného obvodu $u_{crit} = 1,314 \text{ m}$
Působící posouvající síla $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 240,0 \text{ kN}$
Únosnost betonu $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 167,2 \text{ kN}$
Maximální únosnost $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit,(CRdc=0,12)} \cdot 1,96 = 327,7 \text{ kN}$

$$V_{Rd,c,crit} = 167,2 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 240,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 327,7 \text{ kN}$$

Výztuž proti protlačení je nutná, zvoleno:

3x Schöck BOLE O 14/210-5/A800

Posouzení únosnosti oceli

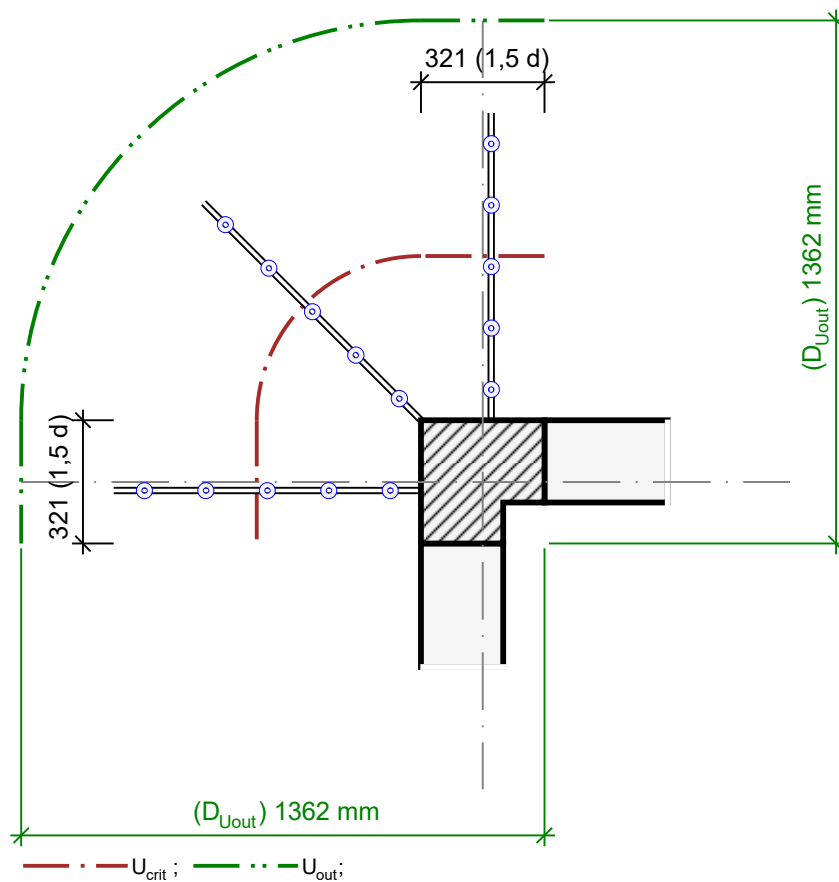
$$V_{Ed,\beta} = 240,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 396 \text{ kN}$$

Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)

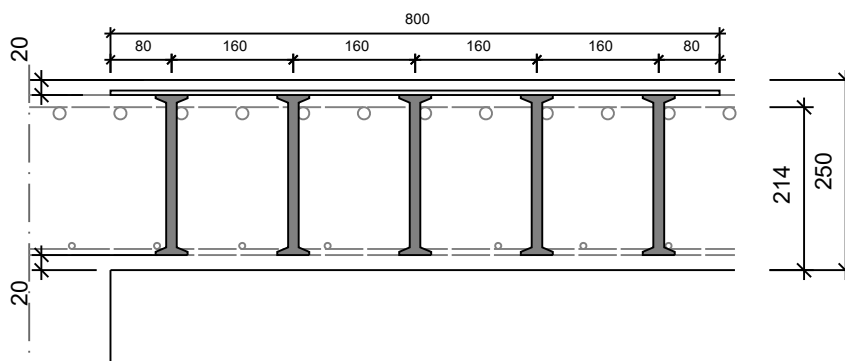
Délka vyztužené oblasti $l_s = 720 \text{ mm}$
Délka kontrolovaného obvodu $u_{out} = 2,277 \text{ m}$
Součinitel excentricity zat. b $\beta_{red} = \beta = 1,20$
Působící posouvající síla $V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 240,0 \text{ kN}$
Únosnost betonu $v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 495,4 \text{ kN/m}^2$
Únosnost betonu $V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 241,4 \text{ kN}$


$$V_{Ed,out} = 240,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 241,4 \text{ kN}$$

Délka výztuže proti protlačení je dostatečná



3x Schöck BOLE O 14/210-5/A800



	3NP ARCHIV UP OLOMOUC	Strana: 3
C		List: 1

Účinky zatížení

Zatížení způsobující protlačení $V_{Ed} = 150 \text{ kN}$
Podíl dynamického zatížení $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$
Zatížení způsobující protlačení je rovnoměrně rozloženo jen na aktivní kritický průřez
Součinitel excentricity zat. b $\beta = 1,20$

Rozměr - Roh stěn

Tloušťka desky $h = 250 \text{ mm}$
Účinná výška průřezu $d = 210 \text{ mm}$
Krytí horní (spodní) výztuže $co; cu = 20; 20 \text{ mm}$

Materiál

Beton C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$)
Ocel B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$)
Stupeň vyztužení $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,25 \cdot 0,25)^{1/2} = 0,25 \%$
 $A_{sx} = 5,3 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 10/150 \text{ mm}$); $A_{sy} = 5,2 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 10/150 \text{ mm}$)
Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"
Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:

$$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 2,1 \text{ cm}^2$$

Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor $\kappa = \min\{1+(200/d)^{1/2}; 2\} = 1,98$
Vliv tloušťky desky $\eta = 1+(d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,01$
Faktor $C_{Rd,c}$ $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$
Minimální únosnost betonu $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 486,1 \text{ kN/m}^2$
Únosnost betonu $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 486,1 \text{ kN/m}^2$

Kritický obvod u_{crit}

Kritická vzdálenost $a_{crit} = 2,0d = 420 \text{ mm}$
Délka kontrolovaného obvodu $u_{crit} = 1,290 \text{ m}$
Působící posouvající síla $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 180,0 \text{ kN}$
Únosnost betonu $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 131,6 \text{ kN}$
Maximální únosnost $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit,(CRdc=0,12)} \cdot 1,96 = 258,0 \text{ kN}$

$$V_{Rd,c,crit} = 131,6 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 180,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 258,0 \text{ kN}$$

Výztuž proti protlačení je nutná, zvoleno:

3x Schöck BOLE O 14/210-4/A560

Posouzení únosnosti oceli

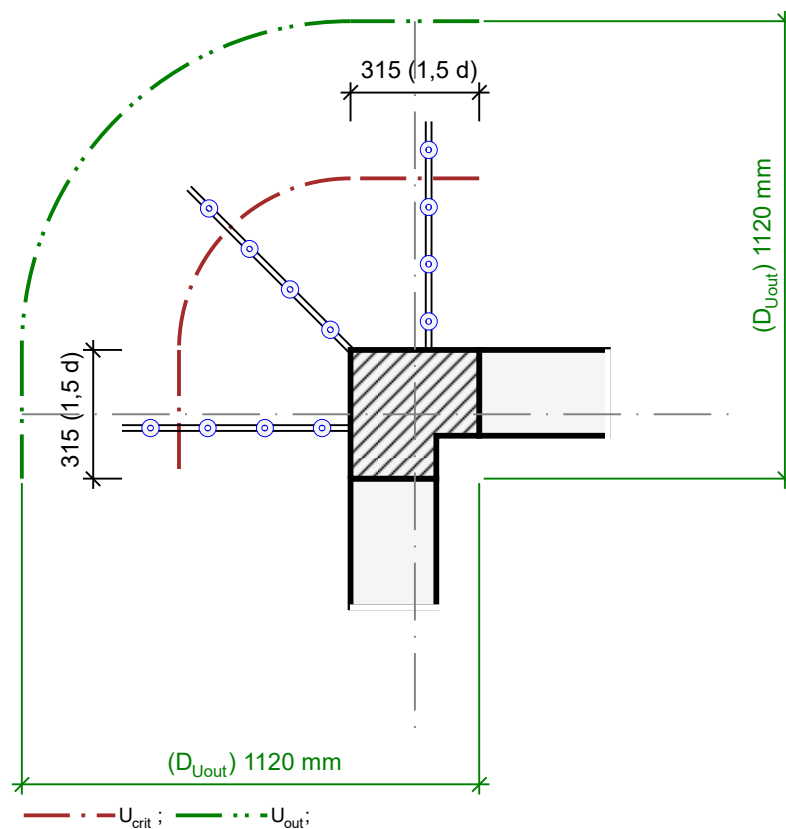
$$V_{Ed,\beta} = 180,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 398 \text{ kN}$$

Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)

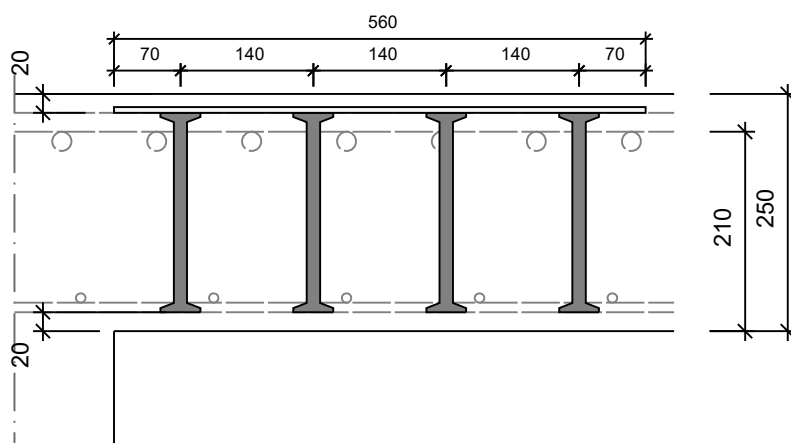
Délka vyztužené oblasti $l_s = 490 \text{ mm}$
Délka kontrolovaného obvodu $u_{out} = 1,894 \text{ m}$
Součinitel excentricity zat. b $\beta_{red} = \beta = 1,20$
Působící posouvající síla $V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 180,0 \text{ kN}$
Únosnost betonu $v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 486,1 \text{ kN/m}^2$
Únosnost betonu $V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 193,4 \text{ kN}$

$$V_{Ed,out} = 180,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 193,4 \text{ kN}$$

Délka výztuže proti protlačení je dostatečná



3x Schöck BOLE O 14/210-4/A560



Účinky zatížení

Zatížení způsobující protlačení

$$V_{Ed} = 600 \text{ kN}$$

Podíl dynamického zatížení

$$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$$

Součinitel excentricity zat. b

$$\beta = 1,40$$

Rozměr - Okrajový sloup Obdélníkový průřez

Šířka sloupu

$$a = 400 \text{ mm}$$

Tloušťka sloupu

$$b = 400 \text{ mm}$$

Tloušťka desky

$$h = 250 \text{ mm}$$

Účinná výška průřezu

$$d = 210 \text{ mm}$$

Krytí horní (spodní) výztuže

$$c_o; c_u = 20; 20 \text{ mm}$$

Otvory

Nr	X	Y	I1	I2
1	-310	-245	160	160

Materiál

Beton

$$C25/30 \text{ (} f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

Ocel

$$B500 \text{ (} f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

Stupeň vyztužení

$$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,10 \cdot 1,11)^{1/2} = 1,10 \%$$

$$A_{sx} = 23,1 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 20/136 \text{ mm}); \quad A_{sy} = 23,3 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 20/135 \text{ mm})$$

Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"

Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:

$$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 8,6 \text{ cm}^2$$

Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor κ

$$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,98$$

Vliv tloušťky desky

$$\eta = 1 + (d - 200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,01$$

Faktor $C_{Rd,c}$

$$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$$

Minimální únosnost betonu

$$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 486,1 \text{ kN/m}^2$$

Únosnost betonu

$$v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 716,6 \text{ kN/m}^2$$

Kritický obvod u_{crit}

Kritická vzdálenost

$$a_{crit} = 2,0d = 420 \text{ mm}$$

Délka kontrolovaného obvodu

$$u_{crit} = 2,982 \text{ m}$$

Zkrácení kontrolovaného obvodu vlivem otvorů

$$\Delta u_{crit,offn} = 0,338 \text{ m}$$

Působící posouvající síla

$$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 840,0 \text{ kN}$$

Únosnost betonu

$$V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 448,7 \text{ kN}$$

Maximální únosnost

$$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 879,5 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,crit} = 448,7 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 840,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 879,5 \text{ kN}$$

Výztuž proti protlačení je nutná, zvoleno:

8x Schöck BOLE O 14/210-6/A840

Posouzení únosnosti oceli

$$V_{Ed,\beta} = 840,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 1060 \text{ kN}$$

Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)

Délka vyztužené oblasti

$$l_s = 770 \text{ mm}$$

Délka kontrolovaného obvodu

$$u_{out} = 5,352 \text{ m}$$

Součinitel excentricity zat. b

$$\beta_{red} = \max\{1/(1,2 + \beta/20 \cdot l_s/d) \cdot \beta; 1,1\} = 1,10$$

Působící posouvající síla

$$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 660,0 \text{ kN}$$

Únosnost betonu

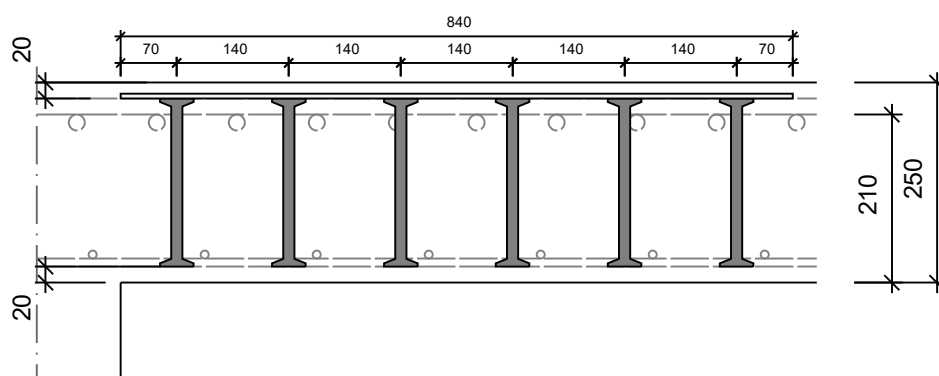
$$v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 597,1 \text{ kN/m}^2$$

Únosnost betonu

$$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 671,2 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,out} = 660,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 671,2 \text{ kN}$$

Délka výztuže proti protlačení je dostatečná



PRŮVLAK PR3.1

1. Výpočtové schéma



1.1. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B3	PR2.1 - Obdélník (650; 250)	C25/30	3,825	N1	N2	obecný (0)
B4	PR2.1 - Obdélník (650; 250)	C25/30	7,075	N2	N3	obecný (0)
B5	PR2.1 - Obdélník (650; 250)	C25/30	5,500	N3	N4	obecný (0)
B6	PR2.1 - Obdélník (650; 250)	C25/30	5,500	N4	N5	obecný (0)
B7	PR2.1 - Obdélník (650; 250)	C25/30	7,075	N5	N6	obecný (0)
B8	PR2.1 - Obdélník (650; 250)	C25/30	3,825	N6	N7	obecný (0)

1.2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000
N2	3,825	0,000

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N3	10,900	0,000
N4	16,400	0,000

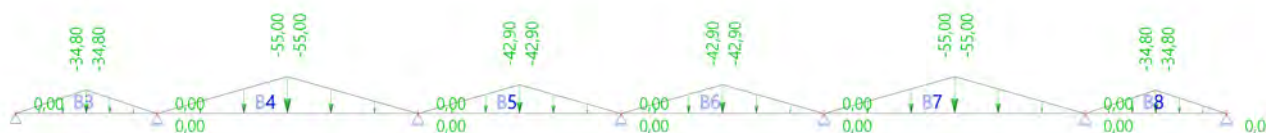
Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N5	21,900	0,000
N6	28,975	0,000

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N7	32,800	0,000

2. Zatížení

2.1. ZS1 - vlastní tíha - generováno softwarem

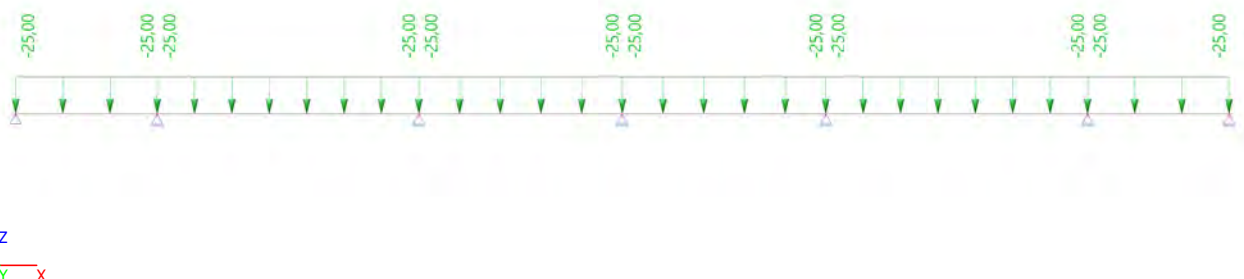
2.2. ZS2 - strop nad 2NP_MSP



zatížení od stropu nad 3NP:

nosníky:	b _{zat} [m]	g _k [kN/m ²]	g _{k,lin} [kN/m]
B3, B8	2,275	15,31	34,8
B4, B7	3,595	15,31	55,0
B5	2,800	15,31	42,9

2.3. ZS3 - strop 4NP - MSP



3. Kombinace zat. stavů

3.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	VV	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z
ZS2	strop 3NP - MSP	Stálé Standard	SZ1	
ZS3	strop 4NP - MSP	Stálé Standard	SZ1	

3.2. Skupiny zatížení

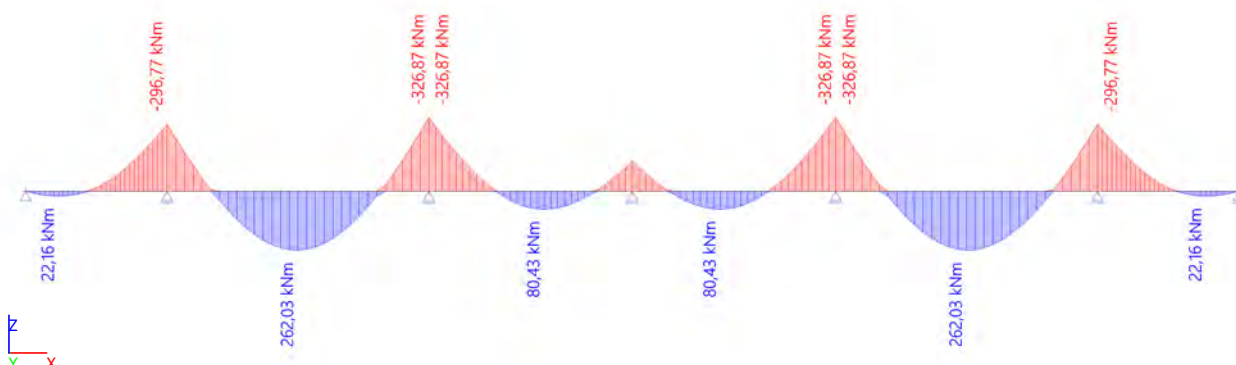
Jméno	Zatížení
SZ1	Stálé

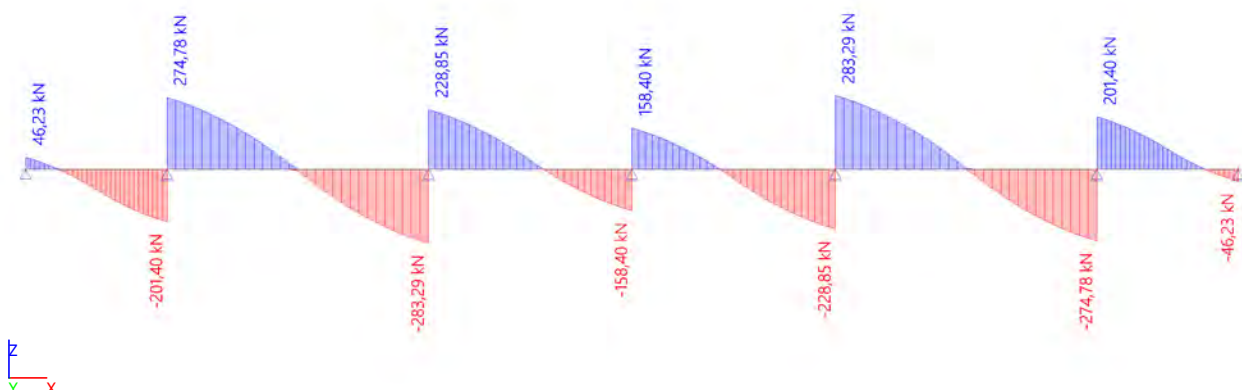
3.3. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU		Obálka - únosnost	ZS1 - VV	1,35
			ZS2 - strop 3NP - MSP	1,40
			ZS3 - strop 4NP - MSP	1,40
MSP		Obálka - použitelnost	ZS1 - VV	1,00
			ZS2 - strop 3NP - MSP	1,00
			ZS3 - strop 4NP - MSP	1,00

4. Vnitřní síly

4.1. 1D vnitřní síly; M_y_MSU



4.2. 1D vnitřní síly; V_z_MSU

5. Posouzení

5.1. Prvky B4, B7 - v poli - ohyb

Posudek v řezu - výsledky

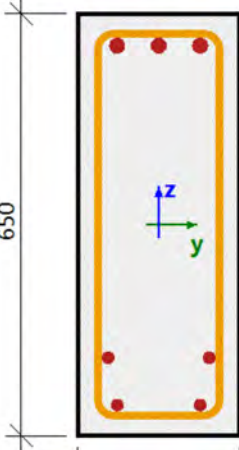
Řez SC1		Obdélník (650; 250)	
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B4 [dx = 3.54 m]	
Délka prvku:	L = 7.08 m	Beton: C25/30	
Vzpěr y-y	L _y = 8.32 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram	
Vzpěr z-z	L _z = 32.8 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1	
		Podélná výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		2φ20 mm + 5φ25 mm (A _s = 3083 mm ²)	
		ρ _l = 1,897 % (24.2 kg/m)	
		Smyková výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		φ12/148 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 226 mm ²)	
		ρ _w = 0,938 % (12 kg/m) (A _{swm} = 1524 mm ² /m)	
		Krytí (třmínek)	
		Horní: 25 mm	
		Spodní: 25 mm	
		Levý: 25 mm	
		Pravý: 25 mm	

Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
0	0	0	262	262	385	-370	0.681	OK
		0	0	0	0	0		M _{Edz} /M _{Rdz}

5.2. Prvky B4, B7 - nad podporou - ohyb

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC2		Obdélník (650; 250)	
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B5 [dx = 0 m]	
Délka prvku:	L = 5.5 m	Beton: C25/30	
Vzpěr y-y	$L_y = 6.03$ m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram	
Vzpěr z-z	$L_z = 32.8$ m (posuvný)	Třída prostředí: XC1	
		Podélná výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		$4\phi 20$ mm + $3\phi 25$ mm ($A_s = 2729$ mm ²)	
		$\rho_l = 1,680$ % (21.4 kg/m)	
		Smyková výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		$\phi 12/150$ mm ($n_s = 2$), $\phi 12/124$ mm ($n_s = 2$)	
		$\phi_{w,avg} = 12/138$ mm ($A_{sw} = 226$ mm ²)	
		$\rho_w = 1,006$ % (12.8 kg/m) ($A_{swm} = 1635$ mm ² /m)	
		Krytí (třmínek)	
		Horní: 25 mm	
		Spodní: 25 mm	
		Levý: 25 mm	
		Pravý: 25 mm	

Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
0	0	0	-327	-327	298	-363	0.901	OK
		0	0	0	0	0		M _{Edz} /M _{Rdz}

5.3. Prvky B5, B6 - v poli - ohyb

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC3

EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008

Obdélník (650; 250)

Nosník B5 [dx = 2.75 m]

Délka prvku:
Vzpěr y-y
Vzpěr z-z

L = 5.5 m
L_y = 6.03 m (posuvný)
L_z = 32.8 m (posuvný)

650

250

3φ25 (1473 mm²)

2φ20 (628 mm²)

2φ20 (628 mm²)

φ12/150 mm, ns=2

z

y

Beton: C25/30

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500A

Bilineární s nakloněnou horní větví

4φ20 mm + 3φ25 mm (A_s = 2729 mm²)

ρ_l = 1,680 % (21.4 kg/m)

Smyková výztuž: B 500A

Bilineární s nakloněnou horní větví

φ12/150 mm (n_s = 2) (A_{sw} = 226 mm²)

ρ_w = 0,928 % (11.8 kg/m) (A_{swm} = 1508 mm²/m)

Krytí (třmínek)

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm

Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
0	0	0	74.1	80	298	-363	0.269	OK
		0	0	0	0	0		M _{Edz} /M _{Rdz}

57 / 312

5.4. Prvky B5, B6 - nad podporou - ohyb

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC4

EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008

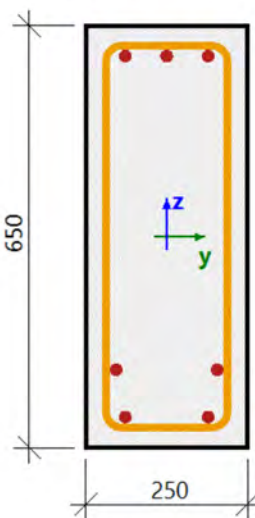
Obdélník (650; 250)

Nosník B6 [dx = 0 m]

Délka prvku: $L = 5.5\text{ m}$

Vzpěr y-y $L_y = 6.03\text{ m (posuvný)}$

Vzpěr z-z $L_z = 32.8\text{ m (posuvný)}$



3φ20 (942 mm²)

2φ20 (628 mm²)

2φ20 (628 mm²)

φ12/146 mm, ns=2

φ12/125 mm, ns=2

Beton: C25/30
Bilineární pracovní diagram
Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500A
Bilineární s nakloněnou horní větví
7φ20 mm ($A_s = 2199\text{ mm}^2$)
 $\rho_l = 1,353\text{ \%}$ (17.3 kg/m)

Smyková výztuž: B 500A
Bilineární s nakloněnou horní větví
φ12/146 mm ($n_s = 2$), φ12/125 mm ($n_s = 2$)
φ_{w,avg} = 12/137 mm ($A_{sw} = 226\text{ mm}^2$)
 $\rho_w = 1,013\text{ \%}$ (12.9 kg/m) ($A_{swm} = 1646\text{ mm}^2/\text{m}$)

Krytí (třmínek)
Horní: 25 mm
Spodní: 25 mm
Levý: 25 mm
Pravý: 25 mm

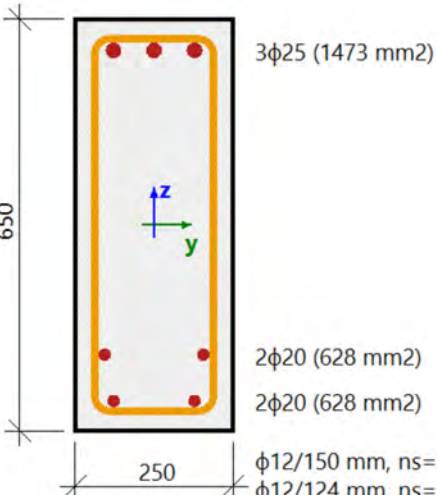
Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
0	0	0	-133	-133	298	-246	0.54	OK
		0	0	0	0	0		M _{Edz} /M _{Rdz}

58 / 312

5.5. Prvky B4, B7 - nad podporou - smyk

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC2		Obdélník (650; 250)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B5 [dx = 0 m]
Délka prvku:	L = 5.5 m	Beton: C25/30
Vzpěr y-y	L _y = 6.03 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L _z = 32.8 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
	3φ25 (1473 mm ²)	Podélná výztuž: B 500A
	2φ20 (628 mm ²)	Bilineární s nakloněnou horní větví
	2φ20 (628 mm ²)	4φ20 mm + 3φ25 mm (A _s = 2729 mm ²)
	φ12/150 mm, ns=2	ρ _l = 1,680 % (21.4 kg/m)
	φ12/124 mm, ns=2	Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ12/150 mm (n _s = 2), φ12/124 mm (n _s = 2)
		φ _{w,avg} = 12/138 mm (A _{sw} = 226 mm ²)
		ρ _w = 1,006 % (12.8 kg/m) (A _{swm} = 1635 mm ² /m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Síly

Obsah kombinace: 1.35*ZS1+1.40*ZS2+1.40*ZS3

N_{Ed} = 0 kN M_{Edy} = -327 kNm M_{Edz} = 0 kNm V_{Edy} = 0 kN V_{Edz} = 229 kN T_{Ed} = 0 kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α_M a α_V

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{0^2 + 229^2} = 229 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(90 - 90) = 0^\circ$$

Shrnutí posudku

d = 601 mm z = 523 mm b_w = 250 mm b_{w1} = 250 mm V_{Rdc} = 82.5 kN V_{Rds} = 407 kN V_{Edmax} = 676 kN V_{Rdmax} = 643 kN

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos.[-]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	228,9 kN	407,4 kN	0,56	OK
Posudek kroucení	0,0 kNm	0,0 kNm	0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (podélná výztuž)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Shrnutí posudku			0,56	OK

5.6. Posudek průhybu; δ_{tot} :Hodnoty: **δ_{tot}**

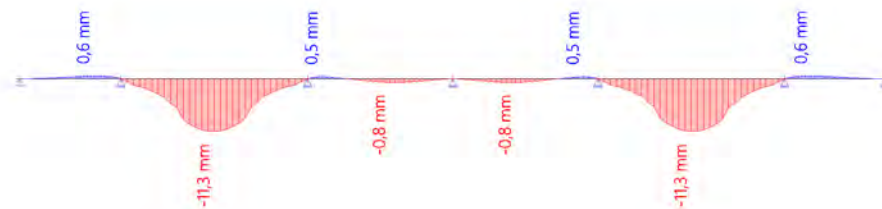
Lineární výpočet

Kombinace: MSP

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



$$u_z = 11,3 \text{ mm} = L/626 < u_{z,lim} = L/500 = 7075/500 = 14,15 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

PRŮVLAK PR3.2

1. Výpočtové schéma



1.1. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B3	PR2.1 - Obdélník (450; 250)	C25/30	1,750	N1	N2	obecný (0)

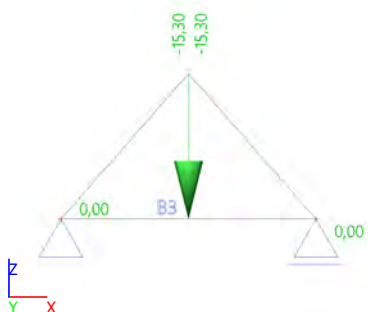
1.2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000
N2	1,750	0,000

2. Zatížení

2.1. ZS1 - vlastní tíha - generováno softwarem

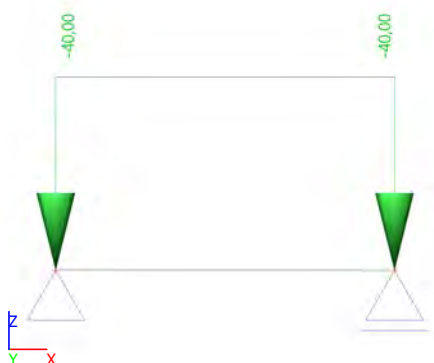
2.2. ZS2 - strop nad 2NP_MSP



zatížení od stropu nad 3NP:

nosníky:	$b_{zat}[m]$	$g_k[kN/m^2]$	$g_{k,lin}[kN/m]$
B3,	1,00	15,31	15,31

2.3. ZS3 -schodiště - MSP



3. Kombinace zat. stavů

3.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	VV	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z
ZS2	strop 3NP - MSP	Stálé Standard	SZ1	
ZS3	schody	Stálé Standard	SZ1	

3.2. Skupiny zatížení

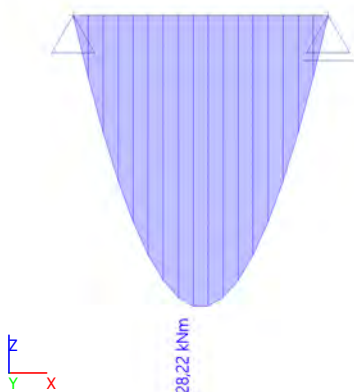
Jméno	Zatížení
SZ1	Stálé

3.3. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU		Obálka - únosnost	ZS1 - VV	1,35
			ZS2 - strop 3NP - MSP	1,40
			ZS3 - schody	1,40
MSP		Obálka - použitelnost	ZS1 - VV	1,00
			ZS2 - strop 3NP - MSP	1,00
			ZS3 - schody	1,00

4. Vnitřní síly

4.1. 1D vnitřní síly; M_y_MSU



4.2. 1D vnitřní síly; V_z_MSU

5. Posouzení

5.1. Posouzení - ohyb

Posudek v řezu - výsledky

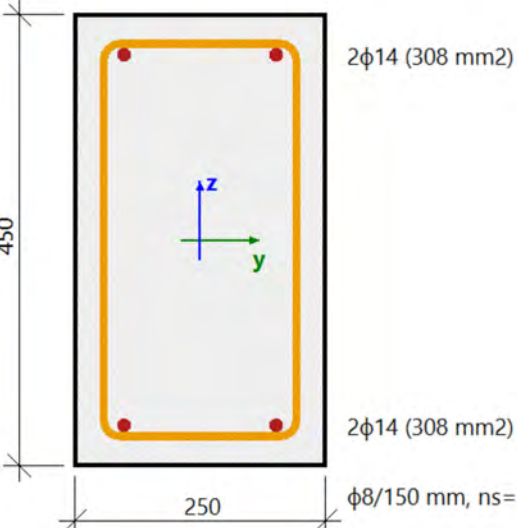
Řez SC1		Obdélník (450; 250)	
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B3 [dx = 0.926 m]	
Délka prvku:	L = 1.75 m	Beton: C25/30	
Vzpěr y-y	L _y = 1.75 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram	
Vzpěr z-z	L _z = 1.75 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1	
		Podélná výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		4φ14 mm (A _s = 616 mm ²)	
		ρ _l = 0,547 % (4.83 kg/m)	
		Smyková výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		φ8/150 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 101 mm ²)	
		ρ _w = 0,596 % (5.26 kg/m) (A _{swm} = 670 mm ² /m)	
		Krytí (třmínek)	
		Horní: 25 mm	
		Spodní: 25 mm	
		Levý: 25 mm	
		Pravý: 25 mm	

Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
0	0	0	28.2	28.2	54.4	-54.4	0.518	OK
		0	0	0	0	0		M _{Edz} /M _{Rdz}

5.2. Posouzení - smyk

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC2		Obdélník (450; 250)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B3 [dx = 0 m]
Délka prvku:	L = 1.75 m	Beton: C25/30
Vzpěr y-y	L _y = 1.75 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L _z = 1.75 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
	2φ14 (308 mm ²)	Podélná výztuž: B 500A
	2φ14 (308 mm ²)	Bilineární s nakloněnou horní větví
	φ8/150 mm, ns=2	4φ14 mm (A _s = 616 mm ²)
		ρ _l = 0,547 ‰ (4.83 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ8/150 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 101 mm ²)
		ρ _w = 0,630 ‰ (5.56 kg/m) (A _{swm} = 709 mm ² /m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Síly

Obsah kombinace: 1.35*ZS1+1.40*ZS2+1.40*ZS3

N_{Ed} = 0 kN M_{Edy} = 11.9 kNm M_{Edz} = 0 kNm V_{Edy} = 0 kN V_{Edz} = 61.6 kN T_{Ed} = 0 kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α_M a α_V

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{0^2 + 61.6^2} = 61.6 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(90 - 90) = 0^\circ$$

Shrnutí posudku

d = 410 mm z = 373 mm b_w = 250 mm b_{w1} = 250 mm V_{Rdc} = 40.9 kN V_{Rds} = 126 kN V_{Edmax} = 461 kN V_{Rdmax} = 459 kN

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos.[-]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	61,6 kN	125,9 kN	0,49	OK
Posudek kroucení	0,0 kNm	0,0 kNm	0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (podélná výztuž)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Shrnutí posudku			0,49	OK

5.3. Posudek průhybu; δ_{tot} :

Hodnoty: δ_{tot}

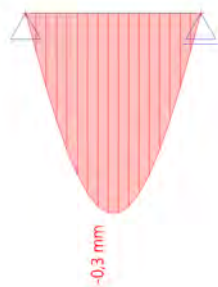
Lineární výpočet

Kombinace: MSP

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



$$u_z = 0,30 \text{ mm} = L/5833 < u_{z,lim} = L/500 = 1750/500 = 3,5 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

PRŮVLAK PR3.3

1. Výpočtové schéma



1.1. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B3	PR3.3 - Obdélník (1250; 250)	C25/30	3,750	N1	N2	obecný (0)

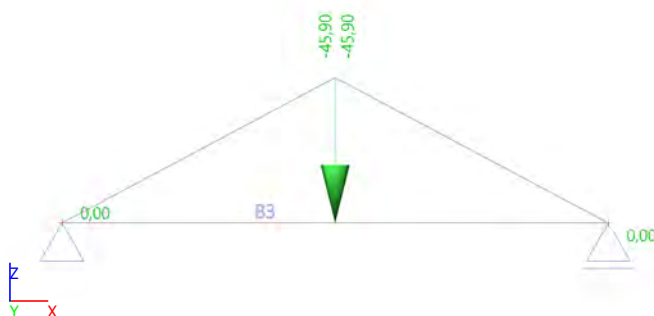
1.2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000
N2	3,750	0,000

2. Zatížení

2.1. ZS1 - vlastní tíha - generováno softwarem

2.2. ZS2 - strop nad 2NP_MSP



zatížení od stropu nad 3NP:

nosníky: $b_{zat}[m]$ $g_k[kN/m^2]$ $g_{k,lin}[kN/m]$
B3, 3,00 15,31 45,30

3. Kombinace zat. stavů

3.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	VV	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z
ZS2	strop 3NP - MSP	Stálé Standard	SZ1	

3.2. Skupiny zatížení

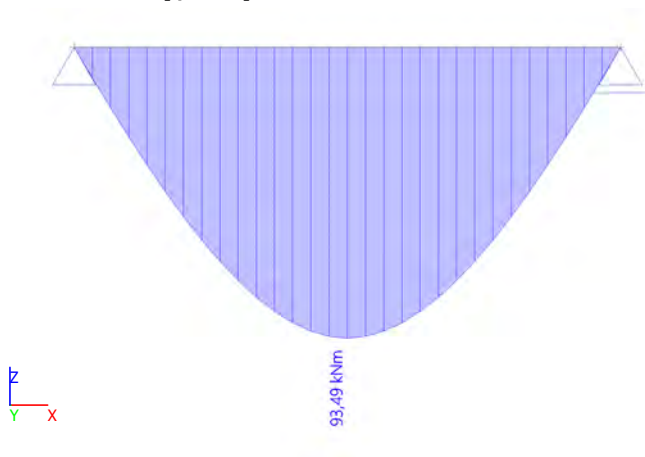
Jméno	Zatížení
SZ1	Stálé

3.3. Kombinace

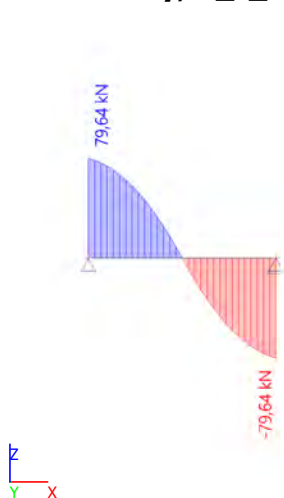
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU		Obálka - únosnost	ZS1 - VV	1,35
			ZS2 - strop 3NP - MSP	1,40
MSP		Obálka - použitelnost	ZS1 - VV	1,00
			ZS2 - strop 3NP - MSP	1,00

4. Vnitřní síly

4.1. 1D vnitřní síly; M_y_MSU



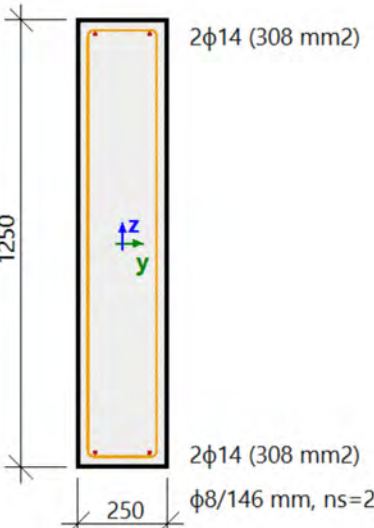
4.2. 1D vnitřní síly; V_z_MSU



5. Posouzení

5.1. Posouzení - ohyb

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC1		Obdélník (1250; 250)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B3 [dx = 0.926 m]
Délka prvku:	L = 3.75 m	Beton: C25/30
Vzpěr y-y	$L_y = 3.75$ m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	$L_z = 3.75$ m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
		Podélná výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		4φ14 mm ($A_s = 616 \text{ mm}^2$)
		$\rho_l = 0,197 \%$ (4.83 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ8/146 mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101 \text{ mm}^2$)
		$\rho_w = 0,220 \%$ (5.41 kg/m) ($A_{swm} = 689 \text{ mm}^2/\text{m}$)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
0	0	0	64.7	89.2	165	-165	0.54	OK
		0	0	0	0	0		M _{Edz} /M _{Rdz}

5.2. Posouzení - smyk

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC2**Obdélník (1250; 250)**

EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008

Nosník B3 [dx = 0 m]

Délka prvku:

L = 3.75 m

Vzpěr y-y

 $L_y = 3.75$ m (posuvný)

Vzpěr z-z

 $L_z = 3.75$ m (posuvný)**Beton: C25/30**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

Podélná výztuž: B 500A

Bilineární s nakloněnou horní větví

4 ϕ 14 mm ($A_s = 616$ mm²) $\rho_l = 0,197$ % (4.83 kg/m)**Smyková výztuž: B 500A**

Bilineární s nakloněnou horní větví

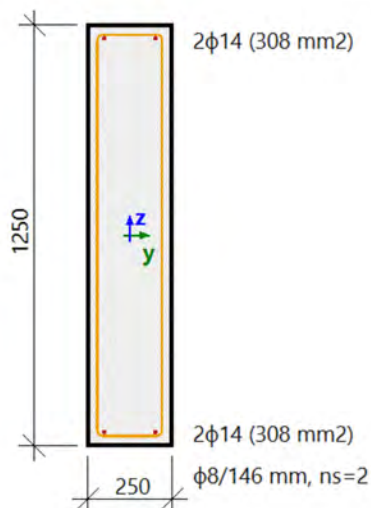
 ϕ 8/146 mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101$ mm²) $\rho_w = 0,225$ % (5.51 kg/m) ($A_{swm} = 702$ mm²/m)**Krytí (třmínek)**

Horní: 25 mm

Spodní: 25 mm

Levý: 25 mm

Pravý: 25 mm

**Síly**

Obsah kombinace: 1.35*ZS1+1.40*ZS2

 $N_{Ed} = 0$ kN $M_{Edy} = 44.9$ kNm $M_{Edz} = 0$ kNm $V_{Edy} = 0$ kN $V_{Edz} = 79.6$ kN $T_{Ed} = 0$ kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α_M a α_V

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{0^2 + 79.6^2} = 79.6 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(90 - 90) = 0^\circ$$

Shrnutí posudku $d = 1210$ mm $z = 1146$ mm $b_w = 250$ mm $b_{w1} = 250$ mm $V_{Rdc} = 88.3$ kN $V_{Rds} = 383$ kN $V_{Edmax} = 1361$ kN $V_{Rdmax} = 1410$ kN

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos.[-]	Stav
Posudek smyku V_y+V_z	79,6 kN	383,2 kN	0,21	OK
Posudek kroucení	0,0 kNm	0,0 kNm	0,00	OK
Posudek interakce V_y+V_z+T (beton)			0,00	OK
Posudek interakce V_y+V_z+T (smyk)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Posudek interakce V_y+V_z+T (podélná výztuž)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Shrnutí posudku			0,21	OK

5.3. Posudek průhybu; δ_{tot} :Hodnoty: **δ_{tot}**

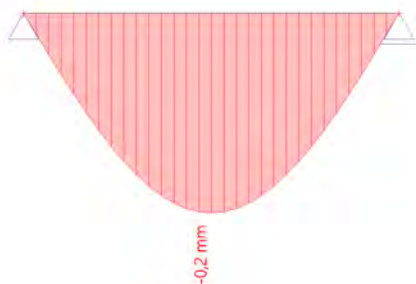
Lineární výpočet

Kombinace: MSP

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



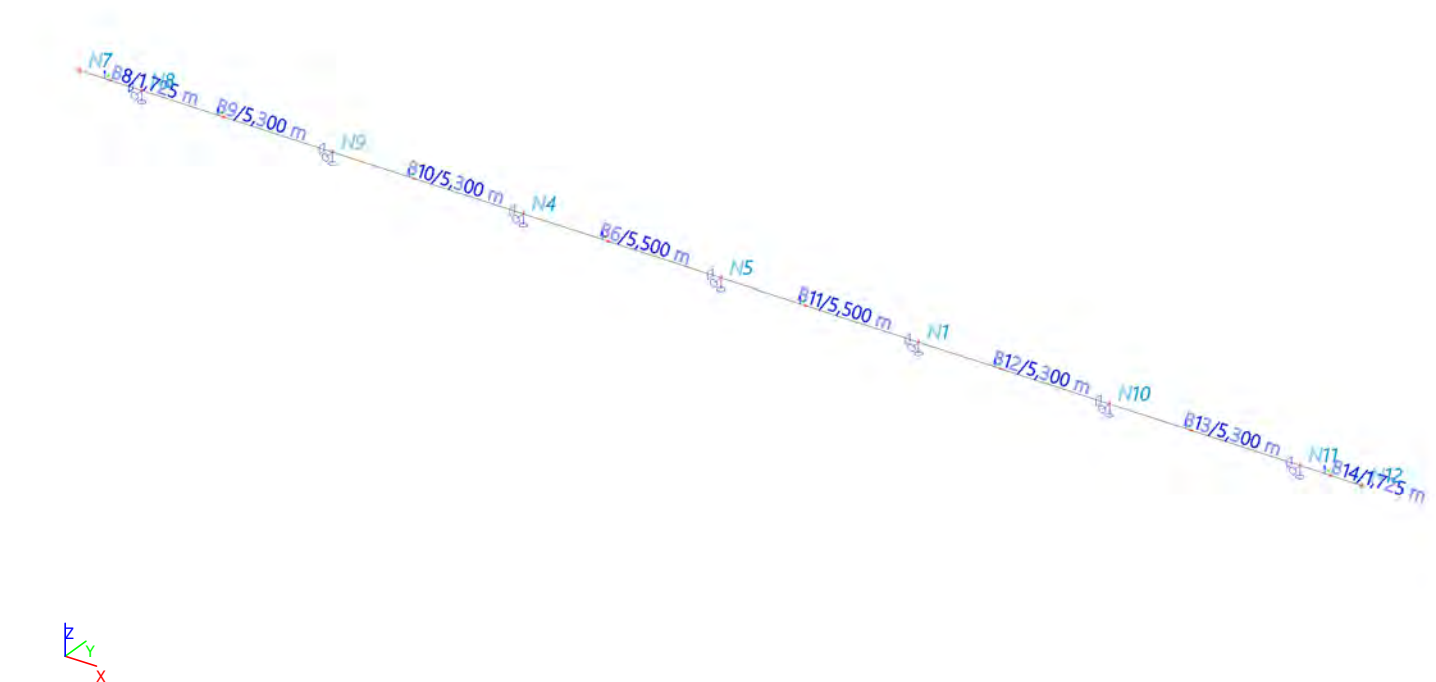
$$u_z = 0,20 \text{ mm} = L/18750 < u_{z,lim} = L/500 = 3750/500 = 7,5 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

PRŮVLAK PR3.4

1. Výpočtové schéma

1.1. Výpočtový model



1.2. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B6	PR3.4 - Obdélník (650; 400)	C25/30	5,500	N4	N5	obecný (0)
B8	PR3.4 - Obdélník (650; 400)	C25/30	1,725	N7	N8	obecný (0)
B9	PR3.4 - Obdélník (650; 400)	C25/30	5,300	N8	N9	obecný (0)
B10	PR3.4 - Obdélník (650; 400)	C25/30	5,300	N9	N4	obecný (0)
B11	PR3.4 - Obdélník (650; 400)	C25/30	5,500	N5	N1	obecný (0)
B12	PR3.4 - Obdélník (650; 400)	C25/30	5,300	N1	N10	obecný (0)
B13	PR3.4 - Obdélník (650; 400)	C25/30	5,300	N10	N11	obecný (0)
B14	PR3.4 - Obdélník (650; 400)	C25/30	1,725	N11	N12	obecný (0)

1.3. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N4	12,325	0,000	0,000
N5	17,825	0,000	0,000
N7	0,000	0,000	0,000

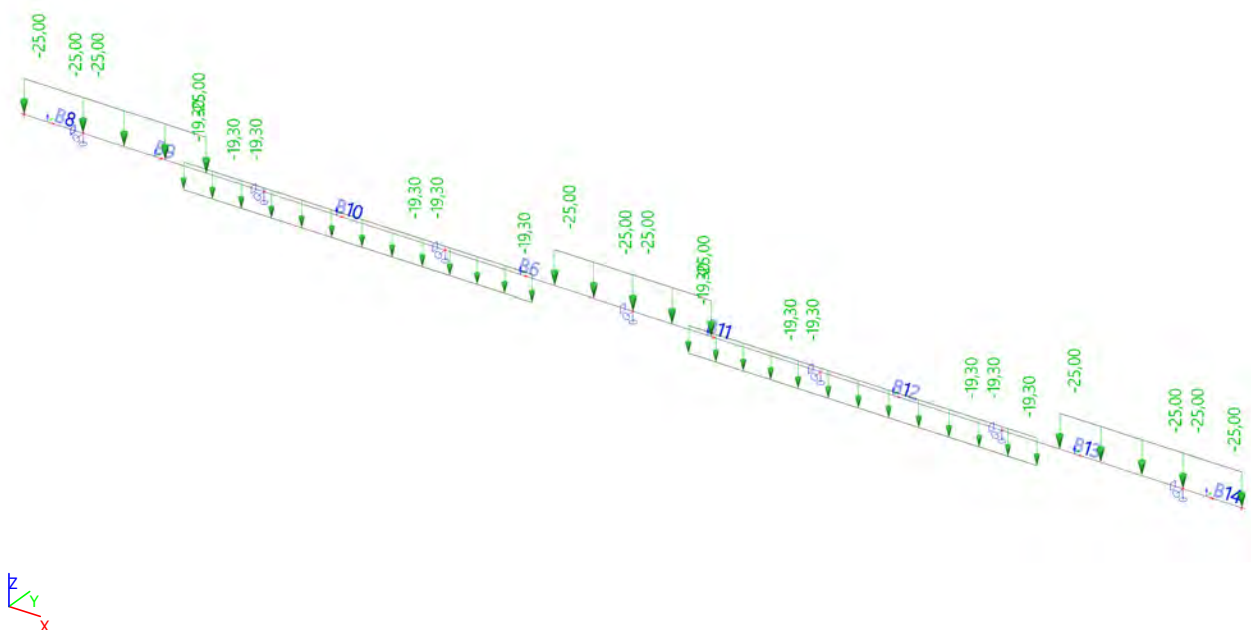
Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N8	1,725	0,000	0,000
N9	7,025	0,000	0,000
N1	23,325	0,000	0,000

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N10	28,625	0,000	0,000
N11	33,925	0,000	0,000
N12	35,650	0,000	0,000

2. Zatížení

2.1. ZS1 - vlastní tíha - generováno softwarem

2.2. ZS2 - strop 3NP - MSP



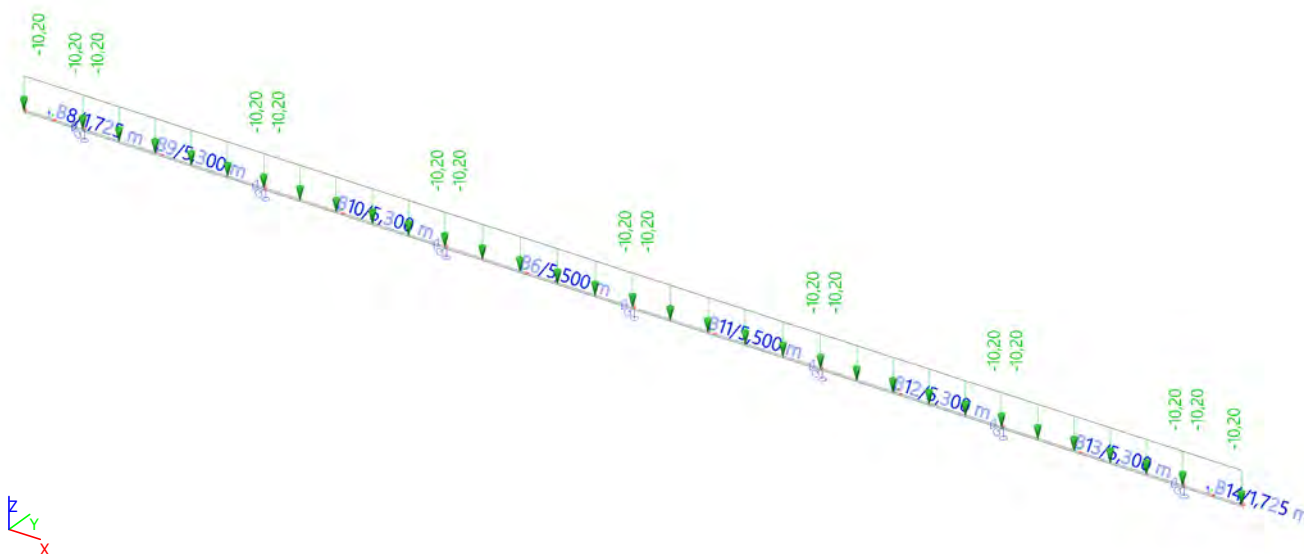
zatížení od stropu nad 3NP:

nosníky:	$b_{zat}[m]$	$g_k[kN/m^2]$	$g_{k,lin}[kN/m]$
B8, B9, B6, B11	2,915	8,35	24,3

B9, B10, B11, B13	1,950	8,35	16,3 + ZTUŽIDLO ZT3.1	$0,6 \cdot 0,25 \cdot 25 = 3,00 = 19,3 \text{ kN/m}$
-------------------	-------	------	-----------------------	--

zatížení na průvlacích B9, B10, B11, B13 působí na excentricitě $e_y = 1,0 \text{ m}$

2.3. ZS3 - prefa ztužidlo



zatížení od prefa ztužidla:

$g_{k,lin} = 1,63 \cdot 0,25 \cdot 25 = 10,2 \text{ kN/m}$, zatížení působí na excentricitě $e_y = 0,075 \text{ m}$

3. Kombinace zat. stavů

3.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	VV	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z
ZS2	strop 3NP - MSP	Stálé Standard	SZ1	
ZS3	prefa ztužidlo	Stálé Standard	SZ1	

3.2. Skupiny zatížení

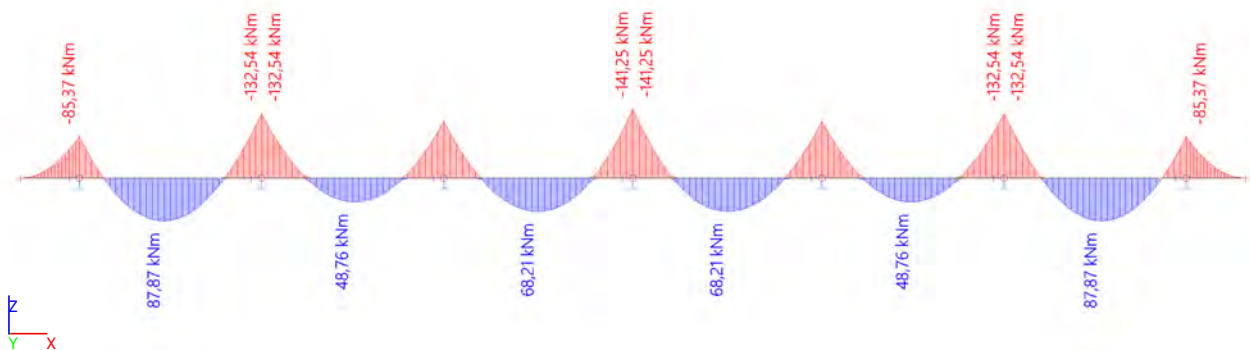
Jméno	Zatížení
SZ1	Stálé

3.3. Kombinace

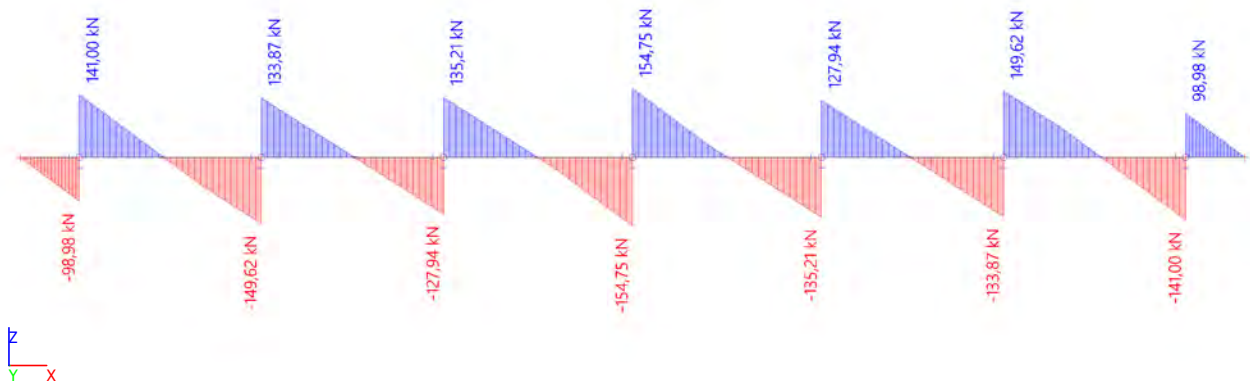
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU		Obálka - únosnost	ZS1 - VV	1,35
			ZS2 - strop 3NP - MSP	1,40
			ZS3 - prefa ztužidlo	1,35
MSP	Obálka - použitelnost		ZS1 - VV	1,00
			ZS2 - strop 3NP - MSP	1,00
			ZS3 - prefa ztužidlo	1,00

4. Vnitřní síly

4.1. 1D vnitřní síly; M_y _MSU



4.2. 1D vnitřní síly; V_z _MSU



4.3. 1D vnitřní síly; M_x_MSU

Hodnoty: M_x

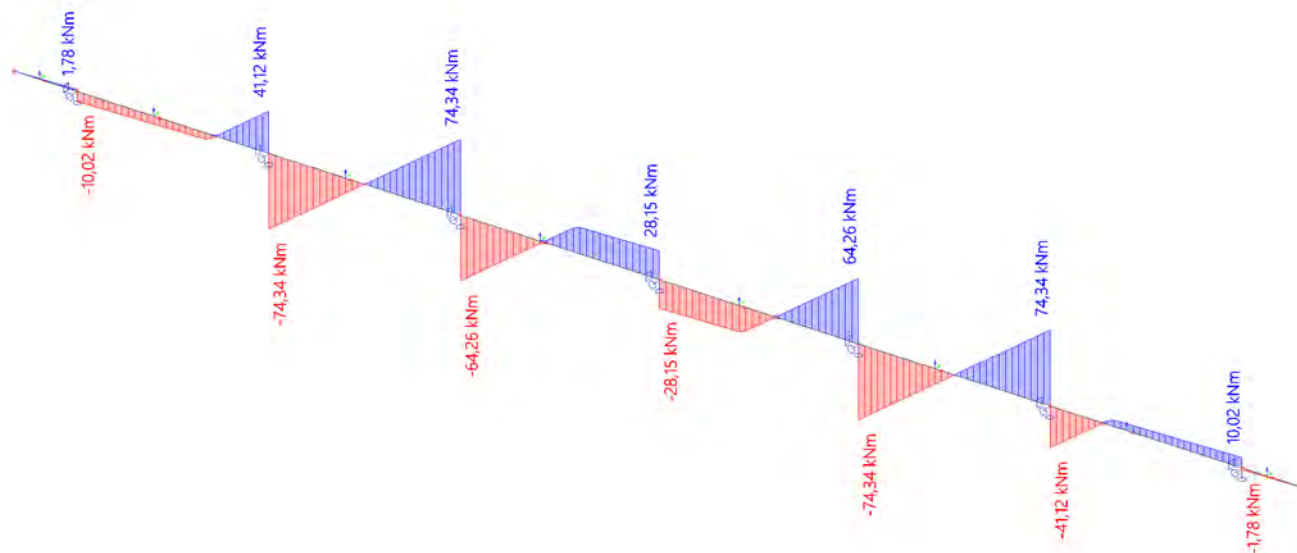
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



5. Posouzení

5.1. Ohyb v poli

Posudek v řezu - výsledky

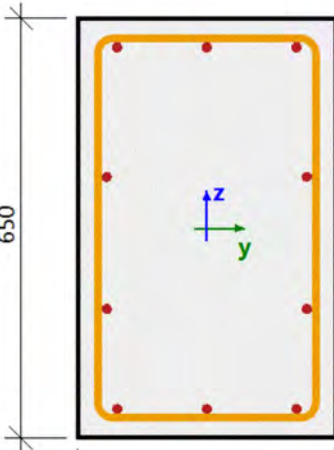
Řez OHYB V POLI		Obdélník (650; 400)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B9 [dx = 2.65 m]
Délka prvku:	L = 5.3 m	Beton: C25/30
Vzpěr y-y	L _y = 6.41 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L _z = 6.4 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
	3φ16 (603 mm ²)	Podélná výztuž: B 500A
	2φ16 (402 mm ²)	Bilineární s nakloněnou horní větví
	2φ16 (402 mm ²)	10φ16 mm (A _s = 2011 mm ²)
	3φ16 (603 mm ²)	ρ _l = 0,773 % (15.8 kg/m)
	φ12/149 mm, ns=2	Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ12/149 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 226 mm ²)
		ρ _w = 0,586 % (12 kg/m) (A _{swm} = 1522 mm ² /m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
0	0	0	86.8	87.9	266	-250	0.331	OK
		0	0	0	0	0		M _{Edz} /M _{Rdz}

5.2. Ohyb nad podporou

Posudek v řezu - výsledky

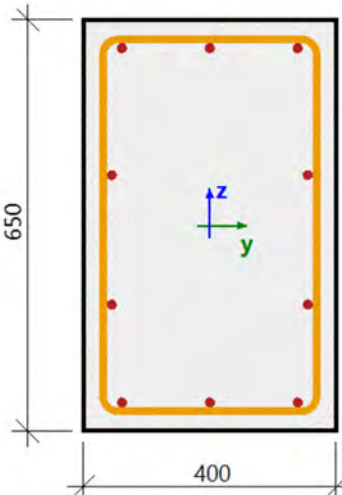
Řez OHYB_NAD PODPOROU		Obdélník (650; 400)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B11 [dx = 0 m]
Délka prvku: Vzpěr y-y Vzpěr z-z		L = 5.5 m L _y = 5.62 m (posuvný) L _z = 5.62 m (posuvný)
		Beton: C25/30 Bilineární pracovní diagram Třída prostředí: XC1 Podélná výztuž: B 500A Bilineární s nakloněnou horní větví 10φ16 mm (A _s = 2011 mm ²) ρ _l = 0,773 % (15.8 kg/m) Smyková výztuž: B 500A Bilineární s nakloněnou horní větví φ12/146 mm (n _s = 2), φ12/123 mm (n _s = 2) φ _{w,avg} = 12/136 mm (A _{sw} = 226 mm ²) ρ _w = 0,640 % (13.1 kg/m) (A _{swm} = 1663 mm ² /m) Krytí (třmínek) Horní: 25 mm Spodní: 25 mm Levý: 25 mm Pravý: 25 mm

Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
0	0	0	-141	-141	266	-250	0.566	OK
		0	0	0	0	0		M _{Edz} /M _{Rdz}

5.3. Smyk + kroucení

Posudek v řezu - výsledky

Řez SMYK + KROUCENÍ		Obdélník (650; 400)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B12 [dx = 5.1 m]
Délka prvku:	L = 5.3 m	Beton: C25/30
Vzpěr y-y	L _y = 5.59 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L _z = 5.59 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
		Podélná výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		10φ16 mm (A _s = 2011 mm ²)
		ρ _l = 0,773 % (15.8 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ12/105 mm (n _s = 2), φ12/105 mm (n _s = 2)
		φ _{w,avg} = 12/109 mm (A _{sw} = 226 mm ²)
		ρ _w = 0,800 % (16.3 kg/m) (A _{swm} = 2081 mm ² /m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Síly

Obsah kombinace: 1.35*ZS1+1.40*ZS2+1.35*ZS3

N_{Ed} = 0 kN M_{Edy} = -133 kNm M_{Edz} = 0 kNm V_{Edy} = 0 kN V_{Edz} = -124 kN T_{Ed} = 68.7 kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α_M a α_V

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{0^2 + (-124)^2} = 124 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(90 - 90) = 0^\circ$$

Shrnutí posudku

d = 542 mm z = 487 mm b_w = 400 mm b_{w1} = 400 mm V_{Rdc} = 106 kN V_{Rds} = 483 kN V_{Edmax} = 976 kN V_{Rdmax} = 959 kNA_k = 145328 mm² u_k = 1605 mm T_{Rdc} = 43.2 kNm T_{Rds} = 157 kNm T_{Rdmax} = 159 kNm

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos. [-]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	124,0 kN	482,9 kN	0,26	OK
Posudek kroucení	68,7 kNm	156,7 kNm	0,44	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,56	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	33,2 kN	45,2 kN	0,73	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (podélná výztuž)	600,0 kN	874,2 kN	0,69	OK
Shrnutí posudku			0,73	OK

5.4. Posudek průhybu; δ_{tot} :Hodnoty: **δ_{tot}**

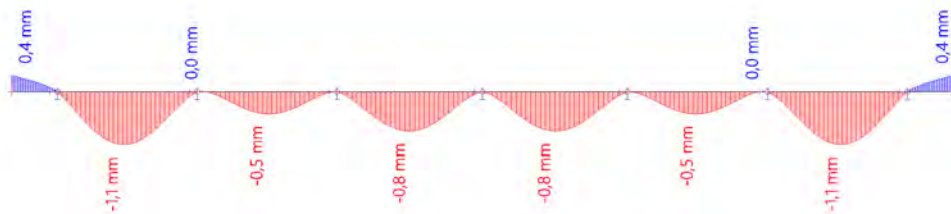
Lineární výpočet

Kombinace: MSP

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



$$u_z = 1,1 \text{ mm} = L/4818 < u_{z,lim} = L/500 = 5300/500 = 10,6 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

PRŮVLAK PR3.5

1. Výpočtové schéma



1.1. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B3	PR3.5 - Obdélník (550; 250)	C25/30	2,650	N1	N2	obecný (0)

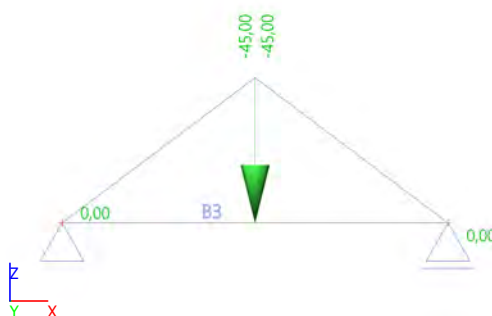
1.2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000
N2	2,650	0,000

2. Zatížení

2.1. ZS1 - vlastní tíha - generováno softwarem

2.2. ZS2 - strop nad 2NP_MSP



zatížení od stropu nad 3NP:

nosníky:	b_{zat} [m]	g_k [kN/m ²]	$g_{k,lin}$ [kN/m]
B3	2,90	15,31	44,40

3. Kombinace zat. stavů

3.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	VV	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z
ZS2	strop 3NP - MSP	Stálé Standard	SZ1	

3.2. Skupiny zatížení

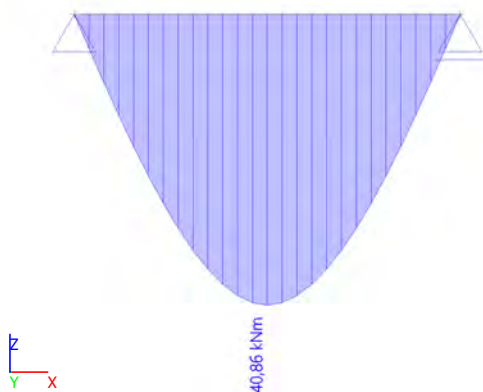
Jméno	Zatížení
SZ1	Stálé

3.3. Kombinace

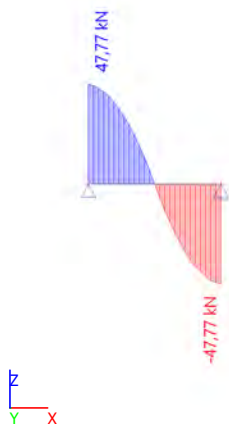
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU		Obálka - únosnost	ZS1 - VV	1,35
			ZS2 - strop 3NP - MSP	1,40
MSP		Obálka - použitelnost	ZS1 - VV	1,00
			ZS2 - strop 3NP - MSP	1,00

4. Vnitřní síly

4.1. 1D vnitřní síly; M_y_{MSU}



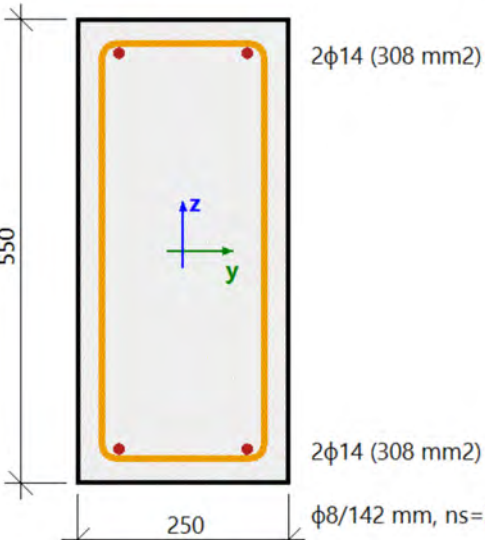
4.2. 1D vnitřní síly; V_z_{MSU}



5. Posouzení

5.1. Posouzení - ohyb

Posudek v řezu - výsledky

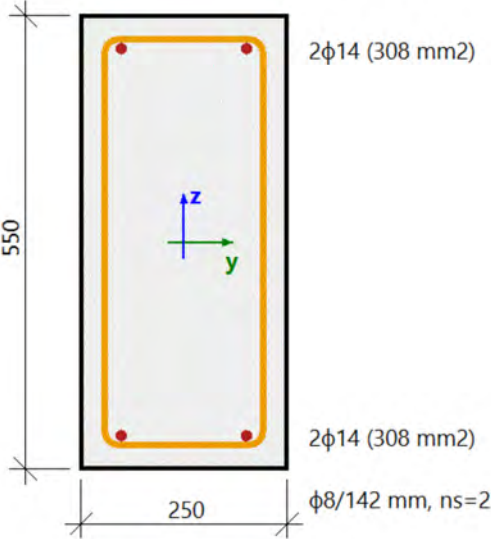
Řez SC1		Obdélník (550; 250)	
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B3 [dx = 1.33 m]	
Délka prvku:	L = 2.65 m	Beton: C25/30	
Vzpěr y-y	$L_y = 2.65$ m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram	
Vzpěr z-z	$L_z = 2.65$ m (posuvný)	Třída prostředí: XC1	
		Podélná výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		4φ14 mm ($A_s = 616$ mm ²)	
		$\rho_l = 0,448$ % (4.83 kg/m)	
		Smyková výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		φ8/142 mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101$ mm ²)	
		$\rho_w = 0,516$ % (5.57 kg/m) ($A_{swm} = 710$ mm ² /m)	
		Krytí (třmínek)	
		Horní: 25 mm	
		Spodní: 25 mm	
		Levý: 25 mm	
		Pravý: 25 mm	

Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
0	0	0	40.9	40.9	68.3	-68.3	0.599	OK
		0	0	0	0	0		M _{Edz} /M _{Rdz}

5.2. Posouzení - smyk

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC2		Obdélník (550; 250)	
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B3 [dx = 0 m]	
Délka prvku:		Beton: C25/30	
Vzpěr y-y	L = 2.65 m	Bilineární pracovní diagram	
Vzpěr z-z	L _y = 2.65 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1	
	L _z = 2.65 m (posuvný)	Podélná výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		4φ14 mm (A _s = 616 mm ²)	
		ρ _l = 0,448 % (4.83 kg/m)	
		Smyková výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		φ8/142 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 101 mm ²)	
		ρ _w = 0,536 % (5.79 kg/m) (A _{swm} = 737 mm ² /m)	
		Krytí (třmínek)	
		Horní: 25 mm	
		Spodní: 25 mm	
		Levý: 25 mm	
		Pravý: 25 mm	

Síly

Obsah kombinace: 1.35*ZS1+1.40*ZS2

N_{Ed} = 0 kN M_{E_{dy}} = 12.4 kNm M_{E_{dz}} = 0 kNm V_{E_{dy}} = 0 kN V_{E_{dz}} = 47.8 kN T_{Ed} = 0 kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α_M a α_V

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{E_{dy}}^2 + V_{E_{dz}}^2} = \sqrt{0^2 + 47.8^2} = 47.8 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(90 - 90) = 0^\circ$$

Shrnutí posudku

d = 510 mm z = 469 mm b_w = 250 mm b_{w1} = 250 mm V_{Rdc} = 46.3 kN V_{Rds} = 165 kN V_{Edmax} = 574 kN V_{Rdmax} = 577 kN

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos.[-]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	47,8 kN	164,8 kN	0,29	OK
Posudek kroucení	0,0 kNm	0,0 kNm	0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (podélná výztuž)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Shrnutí posudku			0,29	OK

5.3. Posudek průhybu; δ_{tot} :Hodnoty: **δ_{tot}**

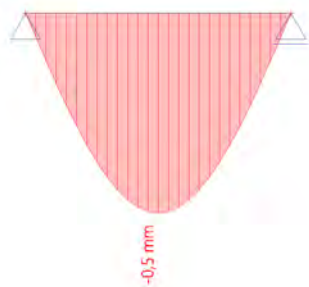
Lineární výpočet

Kombinace: MSP

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



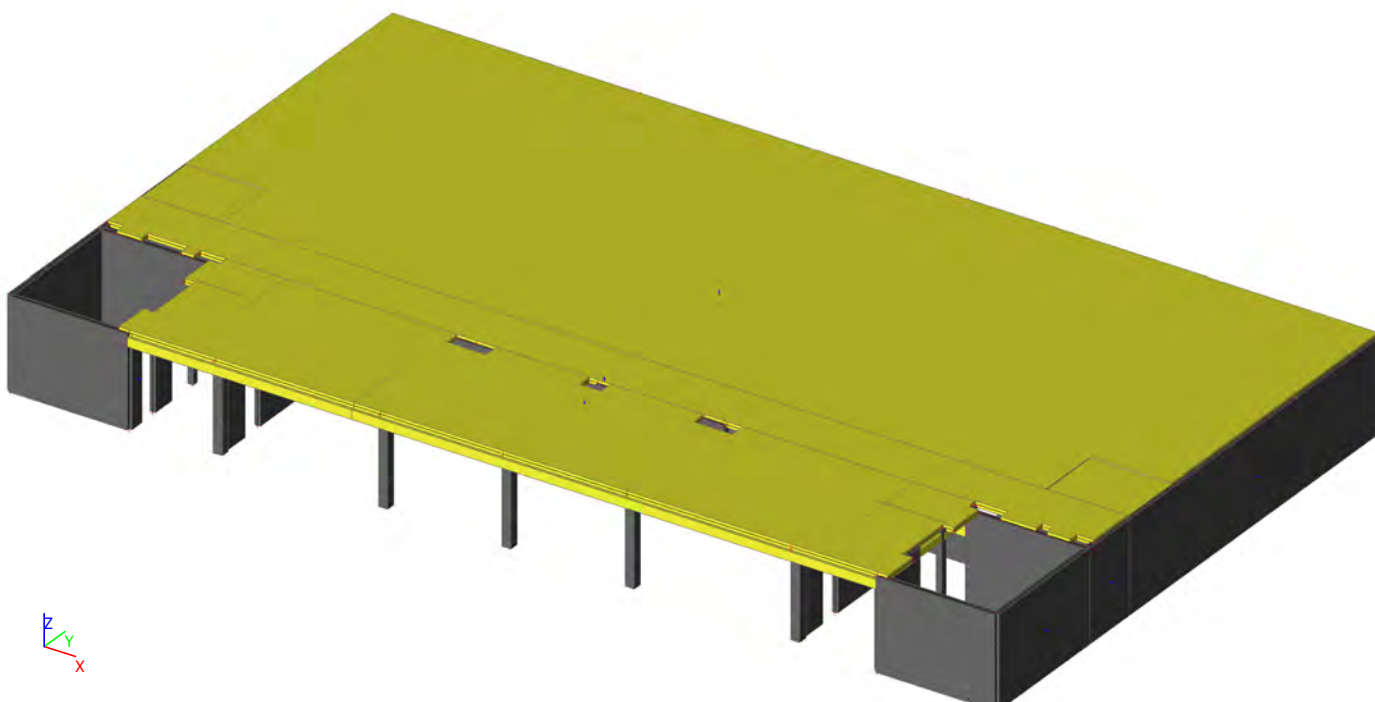
$$u_z = 0,50 \text{ mm} = L/5300 < u_{z,lim} = L/500 = 2650/500 = 5,30 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

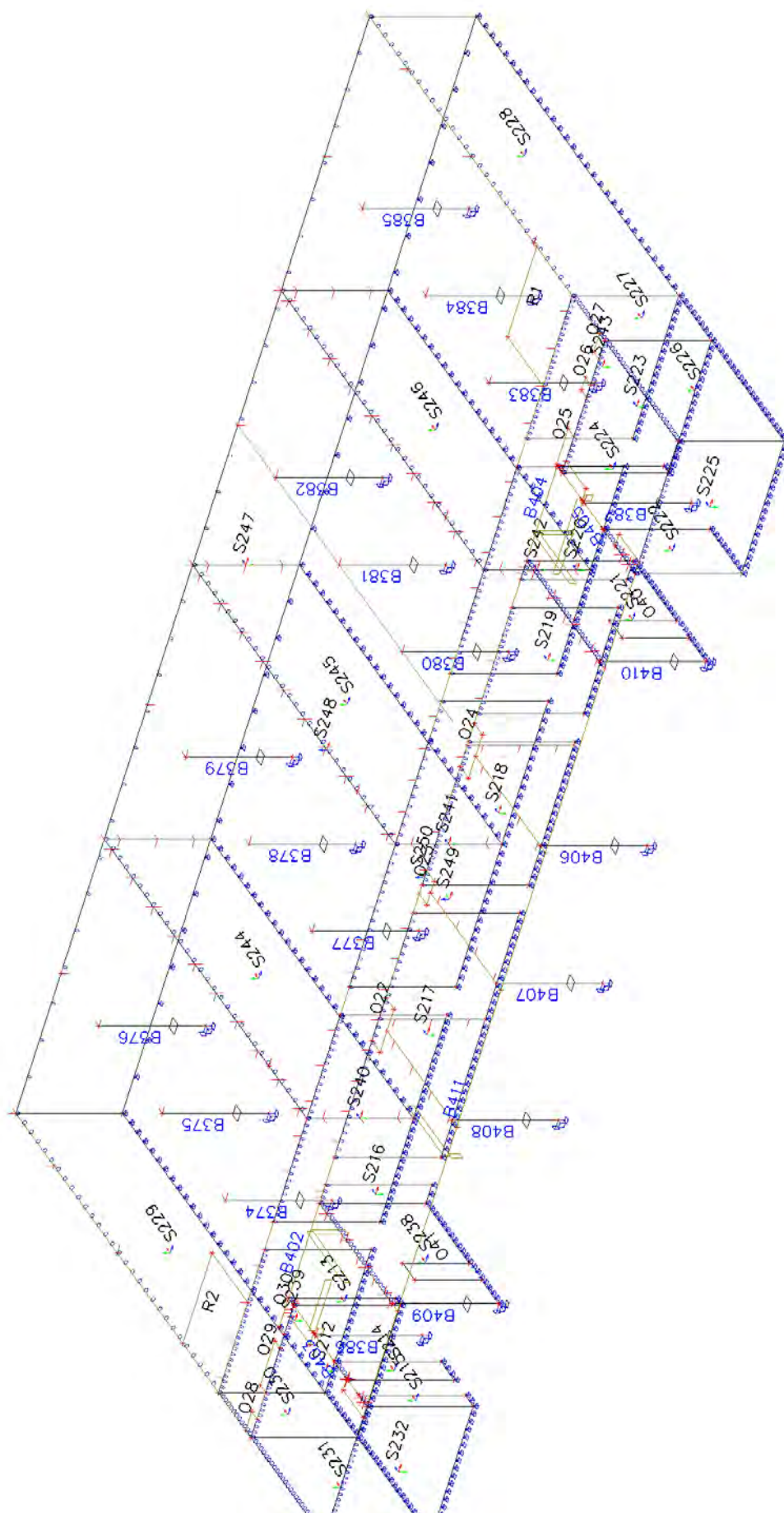
STROP NAD 2NP

1. Statické schéma

1.1. Výpočtový model



1.2. Výpočtový model



1.3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B374	S1 - Obdélník (400; 400)	C30/37	4,000	N1296	N1421	sloup (100)
B375	S1 - Obdélník (400; 400)	C30/37	4,000	N1298	N1422	sloup (100)
B376	S1 - Obdélník (400; 400)	C30/37	4,000	N1300	N1423	sloup (100)
B377	S1 - Obdélník (400; 400)	C30/37	4,000	N1302	N1424	sloup (100)
B378	S1 - Obdélník (400; 400)	C30/37	4,000	N1304	N1425	sloup (100)
B379	S1 - Obdélník (400; 400)	C30/37	4,000	N1306	N1426	sloup (100)
B380	S1 - Obdélník (400; 400)	C30/37	4,000	N1308	N1427	sloup (100)
B381	S1 - Obdélník (400; 400)	C30/37	4,000	N1310	N1428	sloup (100)
B382	S1 - Obdélník (400; 400)	C30/37	4,000	N1312	N1429	sloup (100)
B383	S1 - Obdélník (400; 400)	C30/37	4,000	N1314	N1430	sloup (100)
B384	S1 - Obdélník (400; 400)	C30/37	4,000	N1316	N1431	sloup (100)
B385	S1 - Obdélník (400; 400)	C30/37	4,000	N1318	N1432	sloup (100)
B386	S2 - Obdélník (250; 280)	C25/30	4,000	N1328	N1442	sloup (100)
B387	S2 - Obdélník (250; 280)	C25/30	4,000	N1325	N1439	sloup (100)
B402	PR3 - Obdélník (1250; 250)	C25/30	3,750	N1380	N1376	žebro desky (92)
B403	PR1 - Obdélník (300; 250)	C25/30	6,350	N1376	N1379	žebro desky (92)
B404	PR3 - Obdélník (1250; 250)	C25/30	3,750	N1389	N1393	žebro desky (92)
B405	PR1 - Obdélník (300; 250)	C25/30	6,350	N1393	N1370	žebro desky (92)
B406	S1 - Obdélník (400; 400)	C30/37	4,000	N1695	N1696	sloup (100)
B407	S1 - Obdélník (400; 400)	C30/37	4,000	N1693	N1694	sloup (100)
B408	S1 - Obdélník (400; 400)	C30/37	4,000	N1691	N1692	sloup (100)
B409	S1 - Obdélník (400; 400)	C30/37	4,000	N1690	N1398	sloup (100)
B410	S1 - Obdélník (400; 400)	C30/37	4,000	N1697	N1390	sloup (100)
B411	PR2 - Obdélník (400; 250)	C25/30	32,800	N1379	N1370	žebro desky (92)

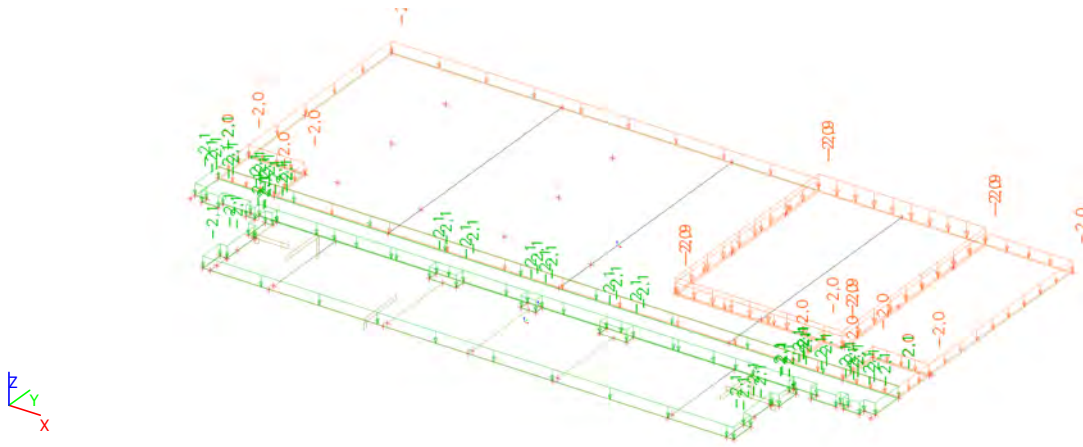
1.4. Plochy

Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	Tl. [mm]
S212	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S213	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S214	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S215	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S216	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S217	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S218	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S219	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S220	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S221	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S222	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S223	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S224	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S225	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S226	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S227	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S228	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S229	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S230	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S231	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S232	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S238	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S239	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S240	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S241	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S242	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S243	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S244	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S245	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S246	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S247	S2	stěna (80)	Standard	C25/30	konstantní	250
S248	D2	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	250
S249	D2	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	250
S250	D2	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	250

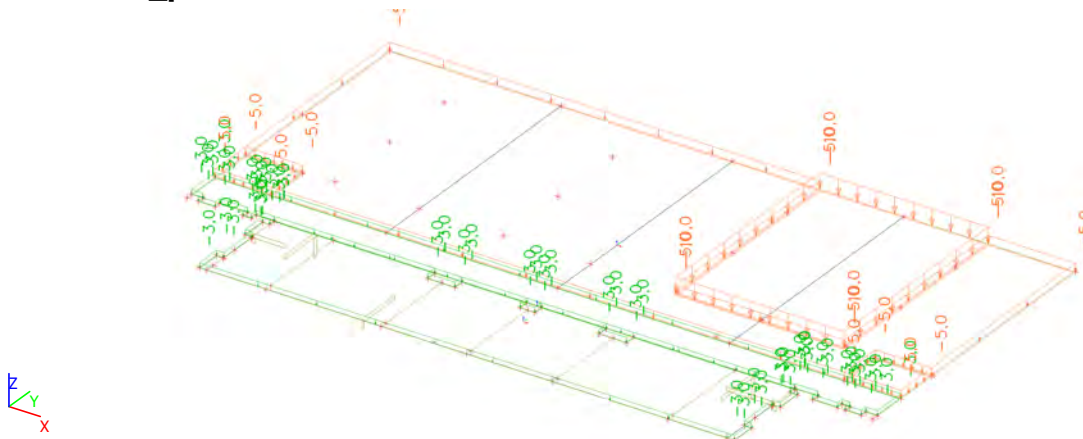
2. Zatížení

2.1. ZS1 - vlastní tíha - generováno softwarem

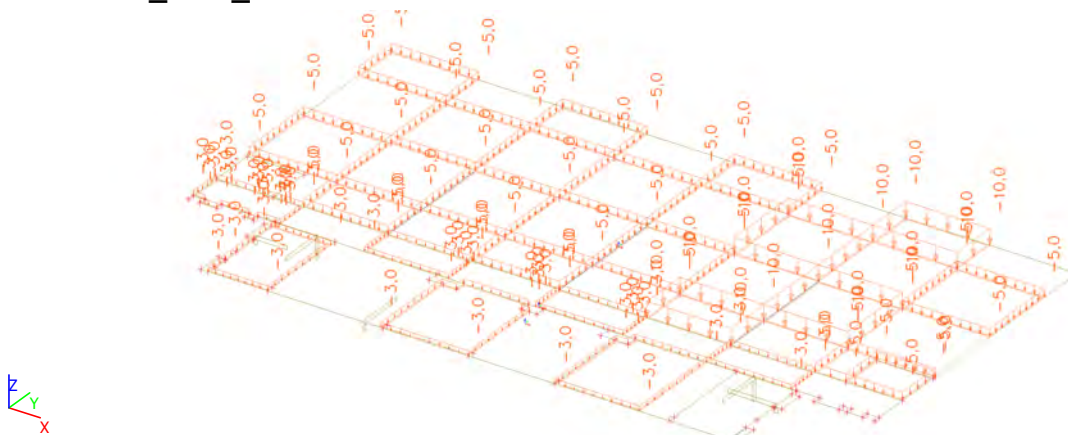
2.2. ZS2 - stálé



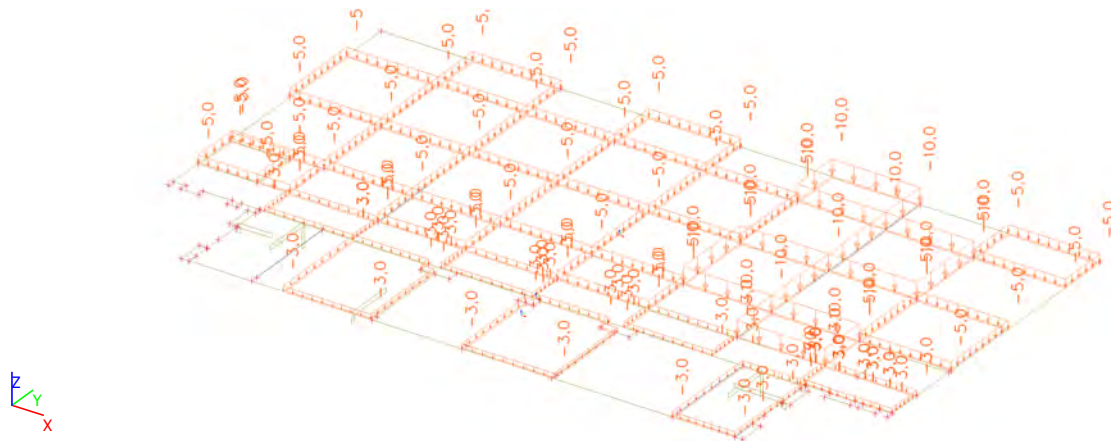
2.3. ZS3 - užité plné



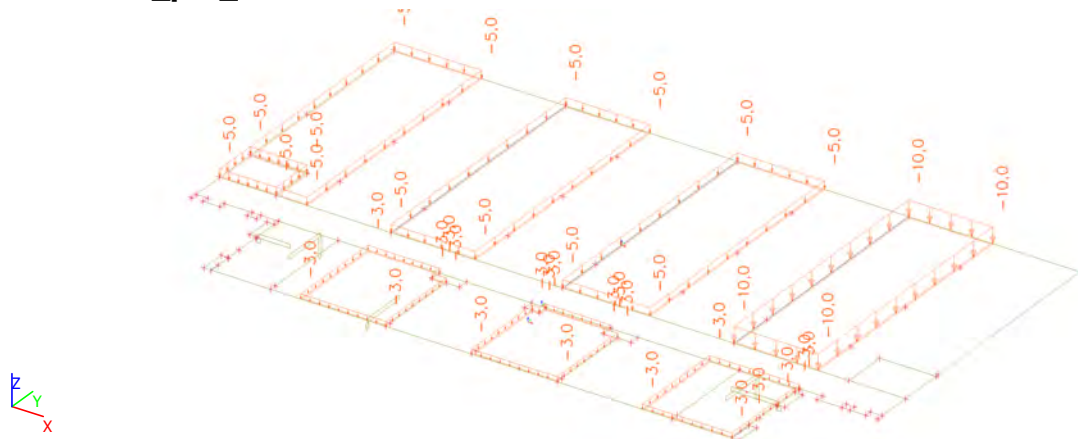
2.4. ZS4 - užité šach_1



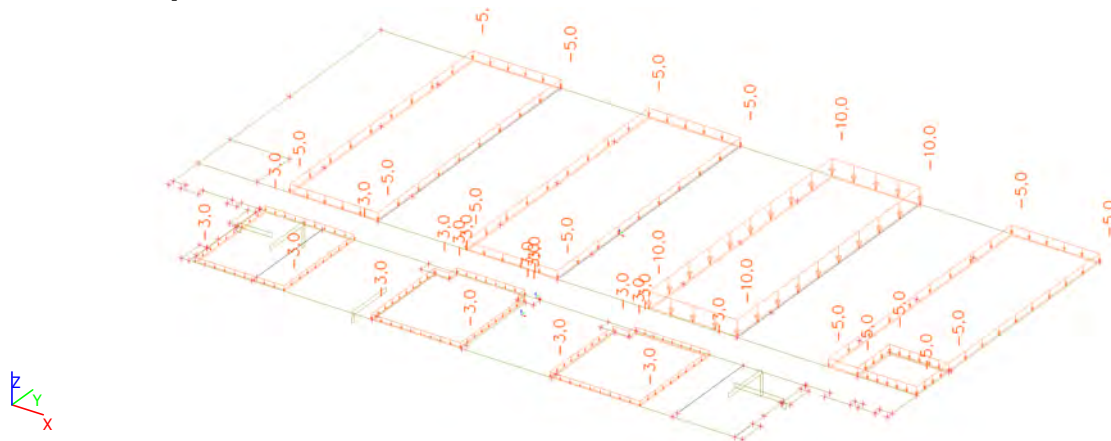
2.5. ZS5 - užitné_šach_2

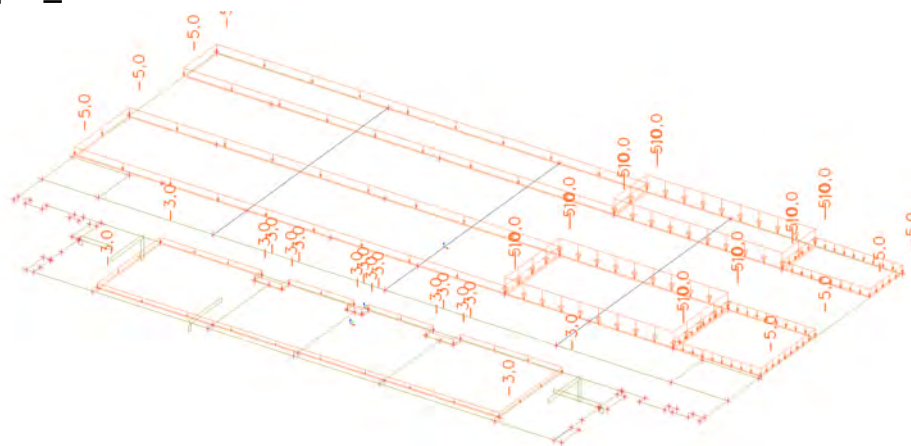
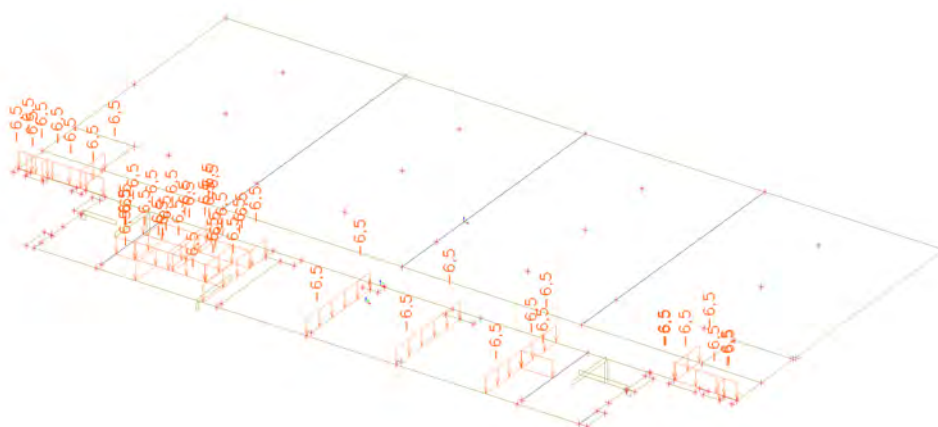
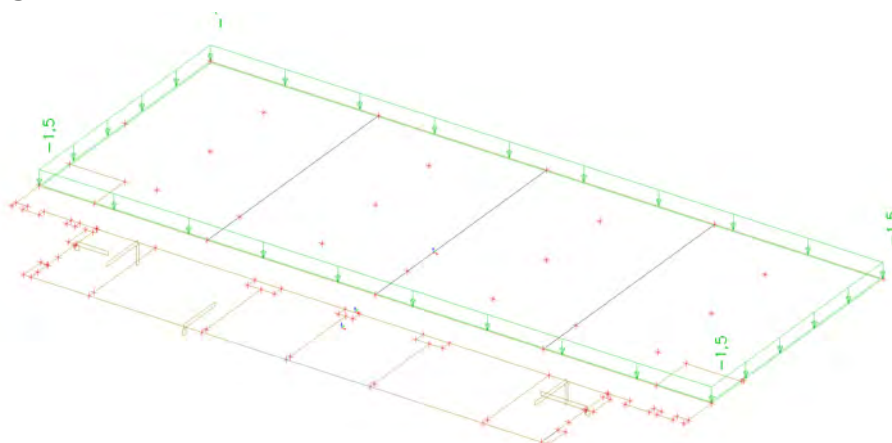


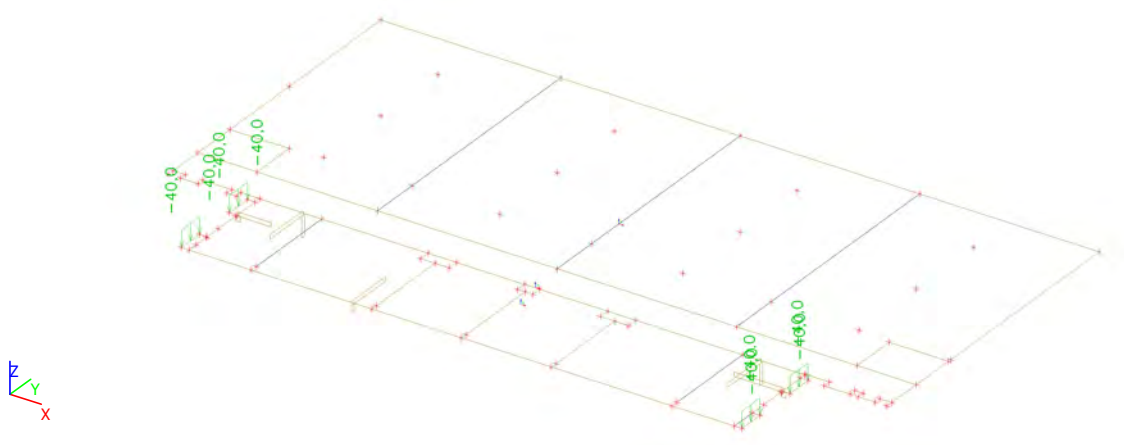
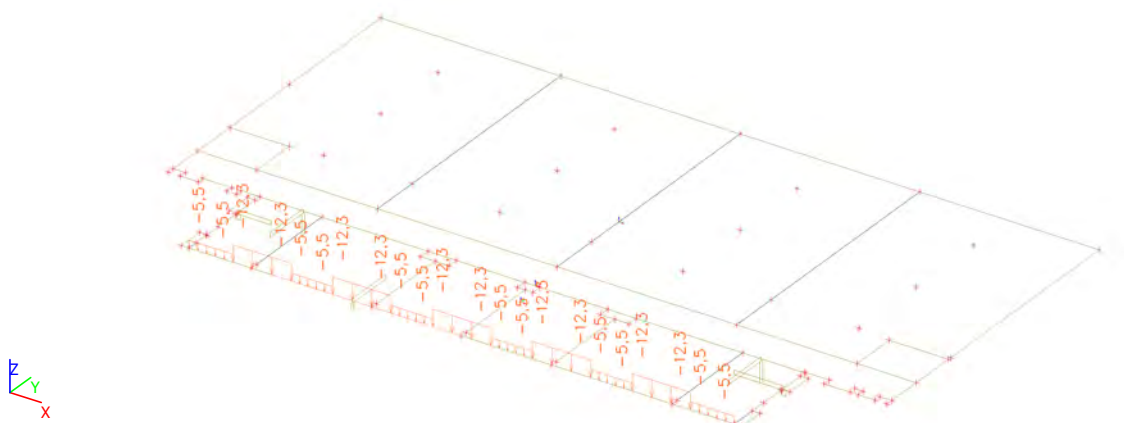
2.6. ZS6 - užitné_pás_1



2.7. ZS7 - užitné_pás_2



2.8. ZS8 - užitné_pás_3**2.9. ZS9 - příčky těžké****2.10. ZS10 - příčky SDK**

2.11. ZS11 - schodiště**2.12. ZS12 - plášť****2.13. Zatěžovací stavy**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vv	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
ZS2	stálé	Stálé Standard	LG1			
ZS3	užitne_plne Standard	Proměnné Statické	užitné		Dlouhodobé	Žádný
ZS4	užitne_šach_1 Standard	Proměnné Statické	užitné		Dlouhodobé	Žádný
ZS5	užitne_šach_2 Standard	Proměnné Statické	užitné		Dlouhodobé	Žádný
ZS6	užitne_pás_1 Standard	Proměnné Statické	užitné		Dlouhodobé	Žádný
ZS7	užitne_pás_2 Standard	Proměnné Statické	užitné		Dlouhodobé	Žádný
ZS8	užitne_pás_3 Standard	Proměnné Statické	užitné		Dlouhodobé	Žádný
ZS9	příčky těžké	Stálé Standard	LG1			
ZS10	příčky SDK Standard	Proměnné Statické	příčky		Dlouhodobé	Žádný
ZS11	schodiště	Stálé Standard	LG1			
ZS12	plášť	Stálé Standard	LG1			

2.14. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
užitné	Proměnné	Výběrová	Kat E : sklady
příčky	Proměnné	Standard	Kat B : kanceláře

3. Kombinace zat. stavů

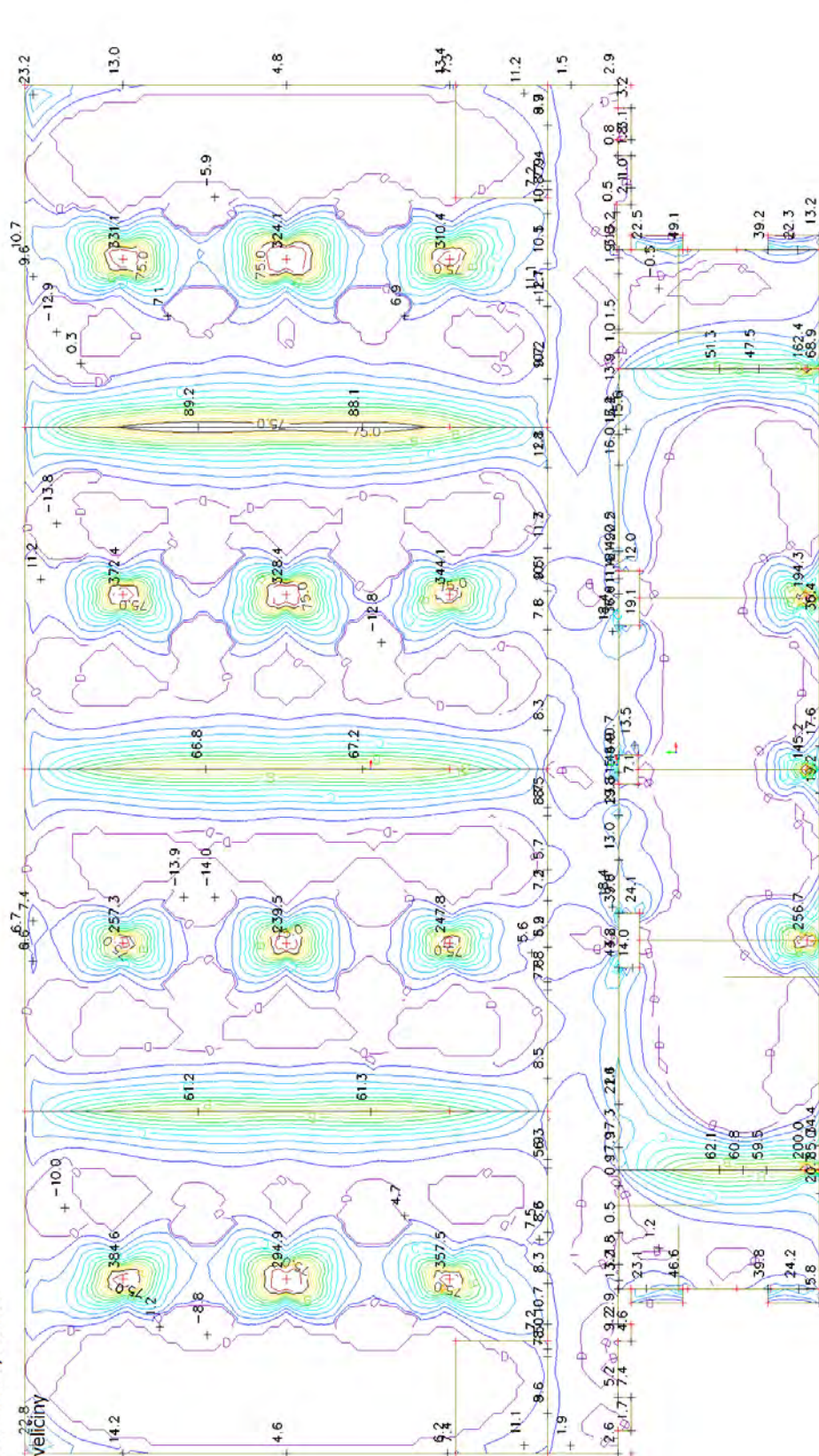
3.1. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stav	Souč. [-]
MSU		Obálka - únosnost	ZS1 - vv	1,35
			ZS2 - stálé	1,35
			ZS3 - užitne_plne	1,50
			ZS4 - užitne_šach_1	1,50
			ZS5 - užitne_šach_2	1,50
			ZS6 - užitne_pás_1	1,50
			ZS7 - užitne_pás_2	1,50
			ZS8 - užitne_pás_3	1,50
			ZS9 - příčky těžké	1,35
			ZS10 - příčky SDK	1,50
			ZS11 - schodiště	1,40
			ZS12 - plášť	1,35
MSP		Obálka - použitelnost	ZS1 - vv	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - užitne_plne	1,00
			ZS4 - užitne_šach_1	1,00
			ZS5 - užitne_šach_2	1,00
			ZS6 - užitne_pás_1	1,00
			ZS7 - užitne_pás_2	1,00
			ZS8 - užitne_pás_3	1,00
			ZS9 - příčky těžké	1,00
			ZS10 - příčky SDK	1,00
			ZS11 - schodiště	1,00
			ZS12 - plášť	1,00
MSP_lokálně podepřená deska		Lineární - použitelnost	ZS1 - vv	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS6 - užitne_pás_1	1,00
			ZS9 - příčky těžké	1,00
			ZS10 - příčky SDK	1,00
MSP_oboustraně podepřená - kanceláře		Lineární - použitelnost	ZS11 - schodiště	1,00
			ZS1 - vv	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS8 - užitne_pás_3	1,00
			ZS9 - příčky těžké	1,00
MSP_lokálně podepřená deska1		Lineární - použitelnost	ZS10 - příčky SDK	1,00
			ZS11 - schodiště	1,00
			ZS1 - vv	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS7 - užitne_pás_2	1,00
			ZS9 - příčky těžké	1,00
			ZS10 - příčky SDK	1,00
			ZS11 - schodiště	1,00
			ZS1 - vv	1,00

4. Vnitřní síly

4.1. 2D vnitřní síly; m_xD+_MSU

Hodnoty: **mxd+**
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Průběh: Průměr
Výběr: Pojmenovava
Poloha: V uzlech s
makro. Natočení p
LSS-Plochy
Základní návrhové
Extrém: Dílec



$m_{xD} + [kNm/m]$

A 72.0
B 48.0
C 24.0
D 0.0

4.2. 2D vnitřní síly; m_xD-_MSU

Hodnoty: **mxd**
Lineární výpočet
Kombinace: MS
Průběh: Průměr
Výběr: Pojmenováno
Poloha: V uzlech
makro, Natočení
LSS-Plochy
Základní návrh
Extrem: Dílec

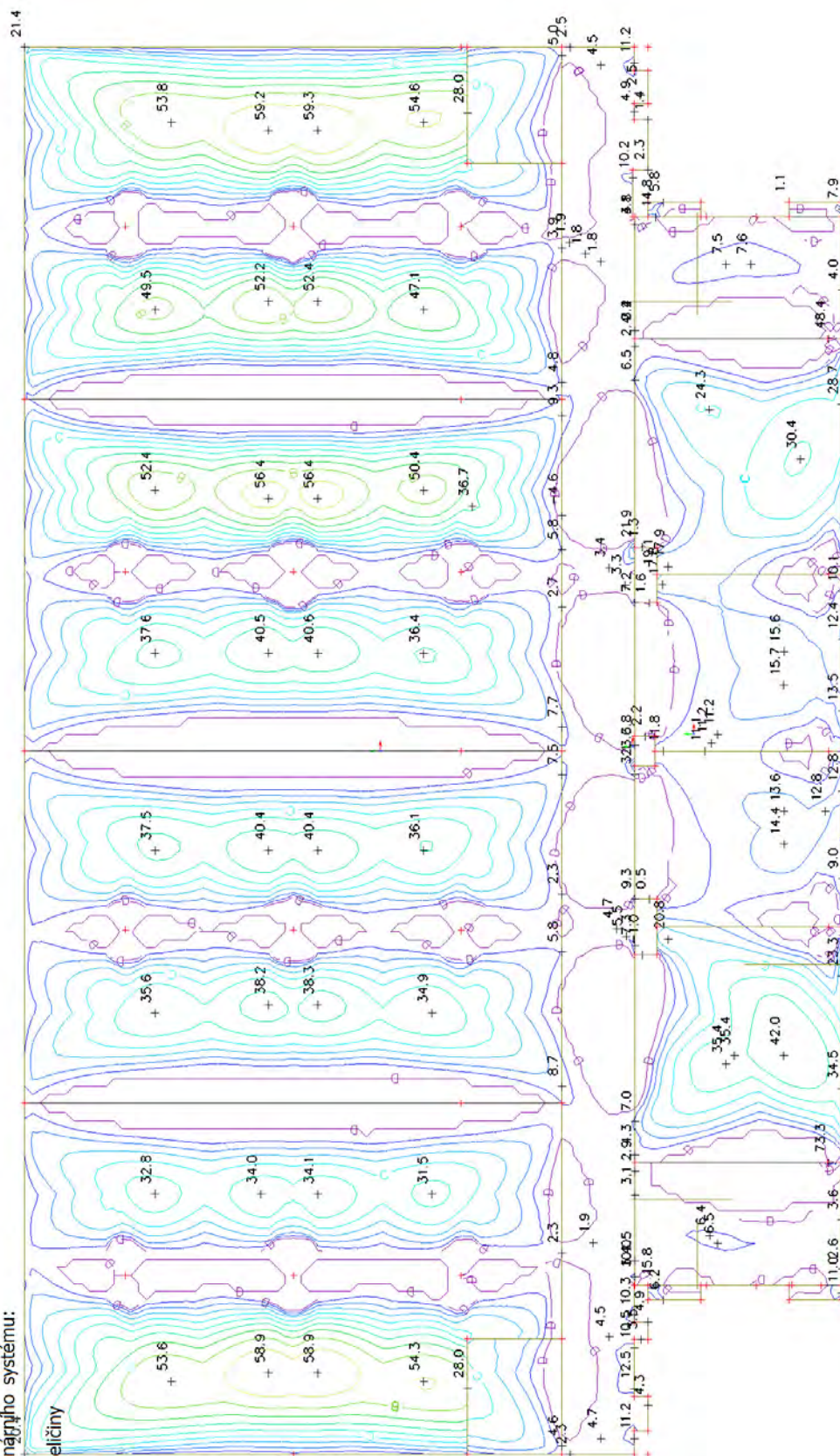
Výběr: Pojmenovaný výběr - 2NP

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Natočení planárního systému:

LSS-Plöchy

Základní návrhové veličiny

Extrém: Dilec

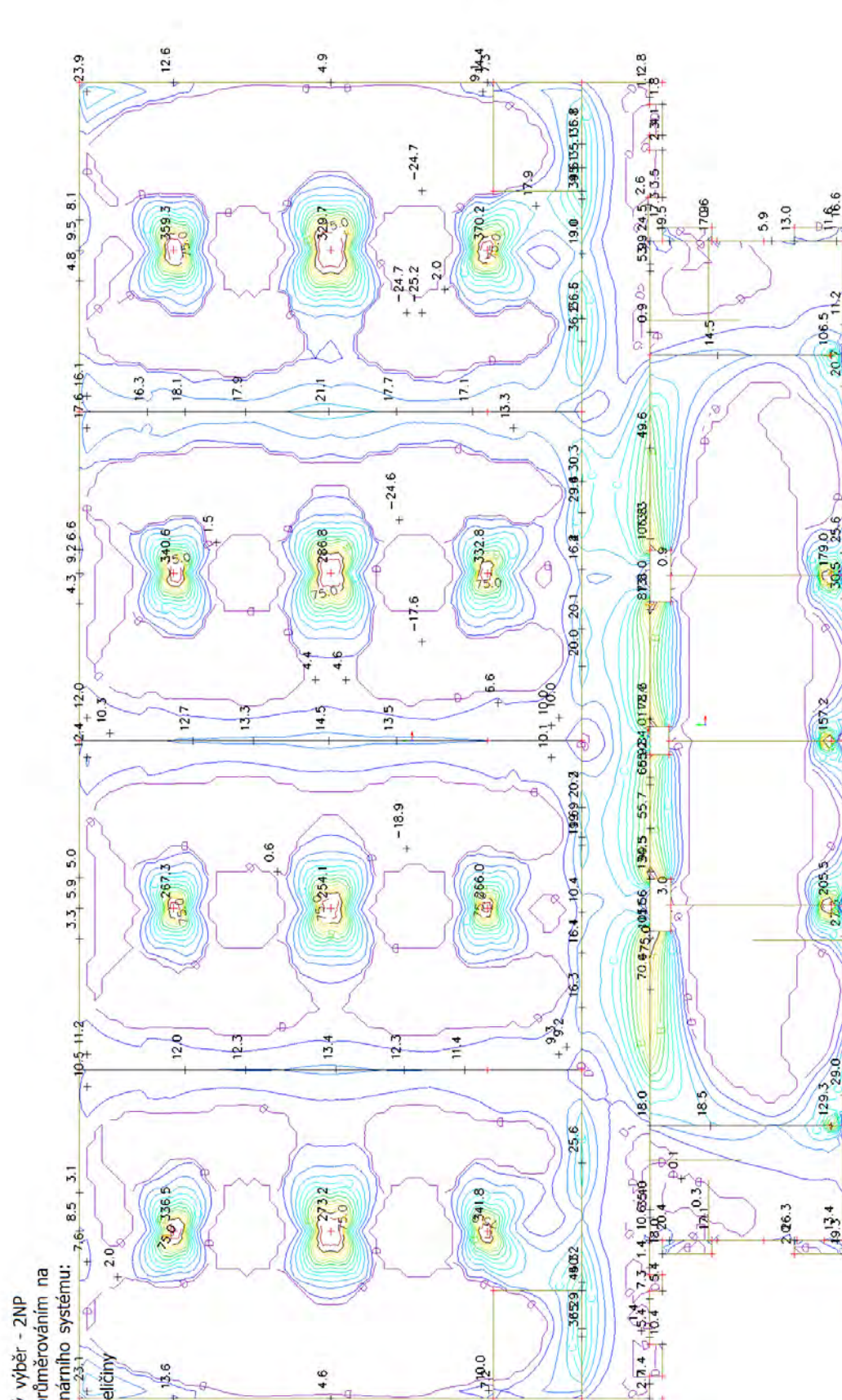


mxD- [kNm/m]

A	72.0
B	48.0
C	24.0
D	0.0

4.3. 2D vnitřní síly; m_{yD+}_MSU

Hodnoty: m_{yD+}
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Průběh: Průměr
Výběr: Pojmenovaný výběr - 2NP
Položka: V uzlech s průměrováním na
makro. Natočení planárního systému:
LSS-Plochy
Základní návrhové veličiny
Extrém: Dílec

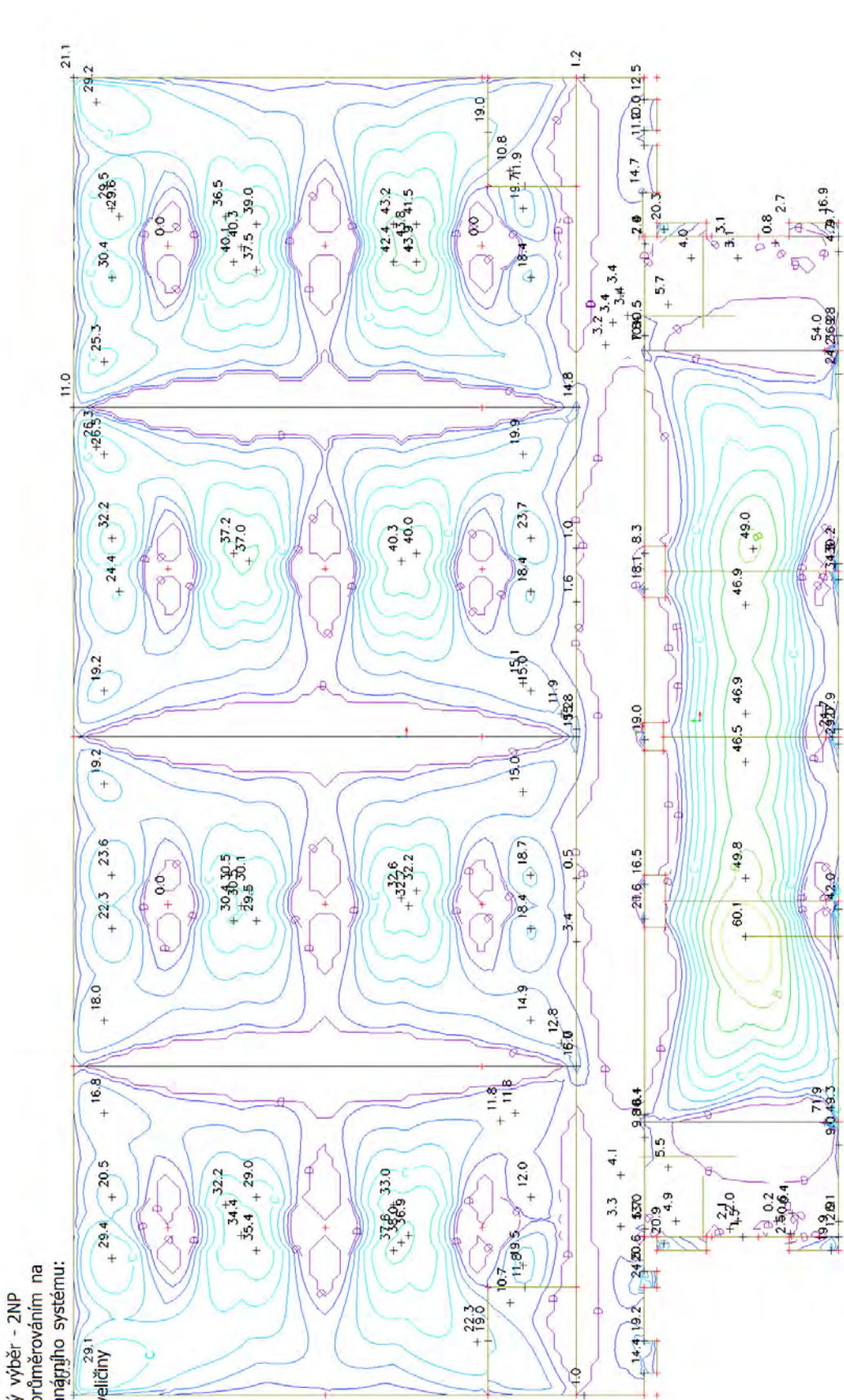


m_{yD+} [kNm/m]
A 72.0
B 48.0
C 24.0
D 0.0



4.4. 2D vnitřní síly; m_{yD}-MSU

Hodnoty: m_{yp}-
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Průběh: Průměr
Výběr: Pojmenovaný výběr - 2NP
Poloha: V uzlech s průměrováním na
makro. Natočení planárního systému:
LSS-Plochy
Základní návrhové veličiny
Extrém: Dílec



m_{yp} - [kNm/m]
A 72.0
B 48.0
C 24.0
D 0.0

4.5. 2D přemístění; U_{total_MSP}

Hodnoty: U_{total}

Lineární výpočet

Kombinace: MSP

Výběr: Pojmenovaný výběr - 2NP

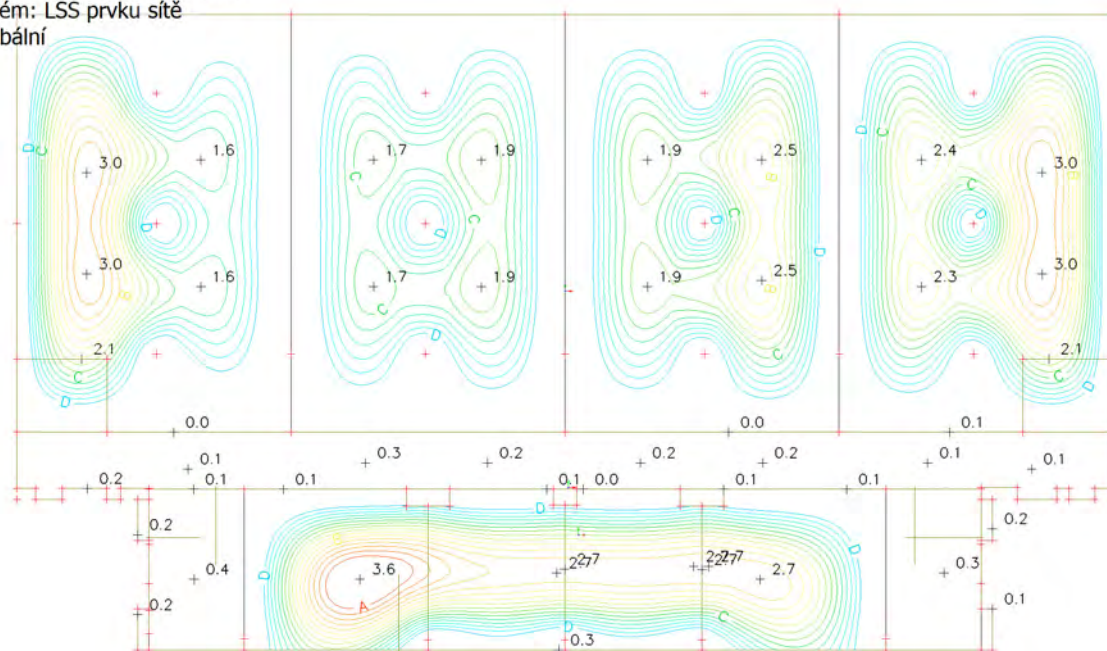
Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku síť

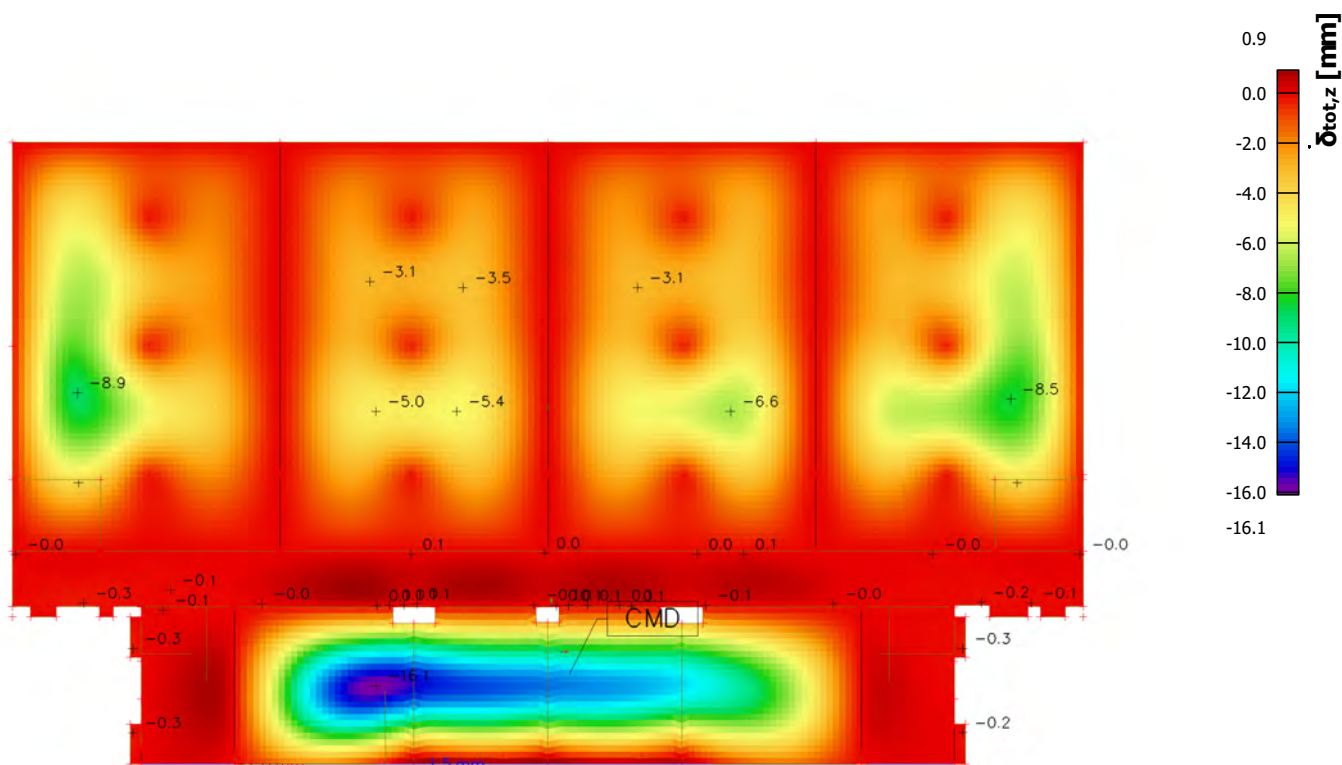
Extrém: Globální

A 3.2
B 2.4
C 1.6
D 0.8

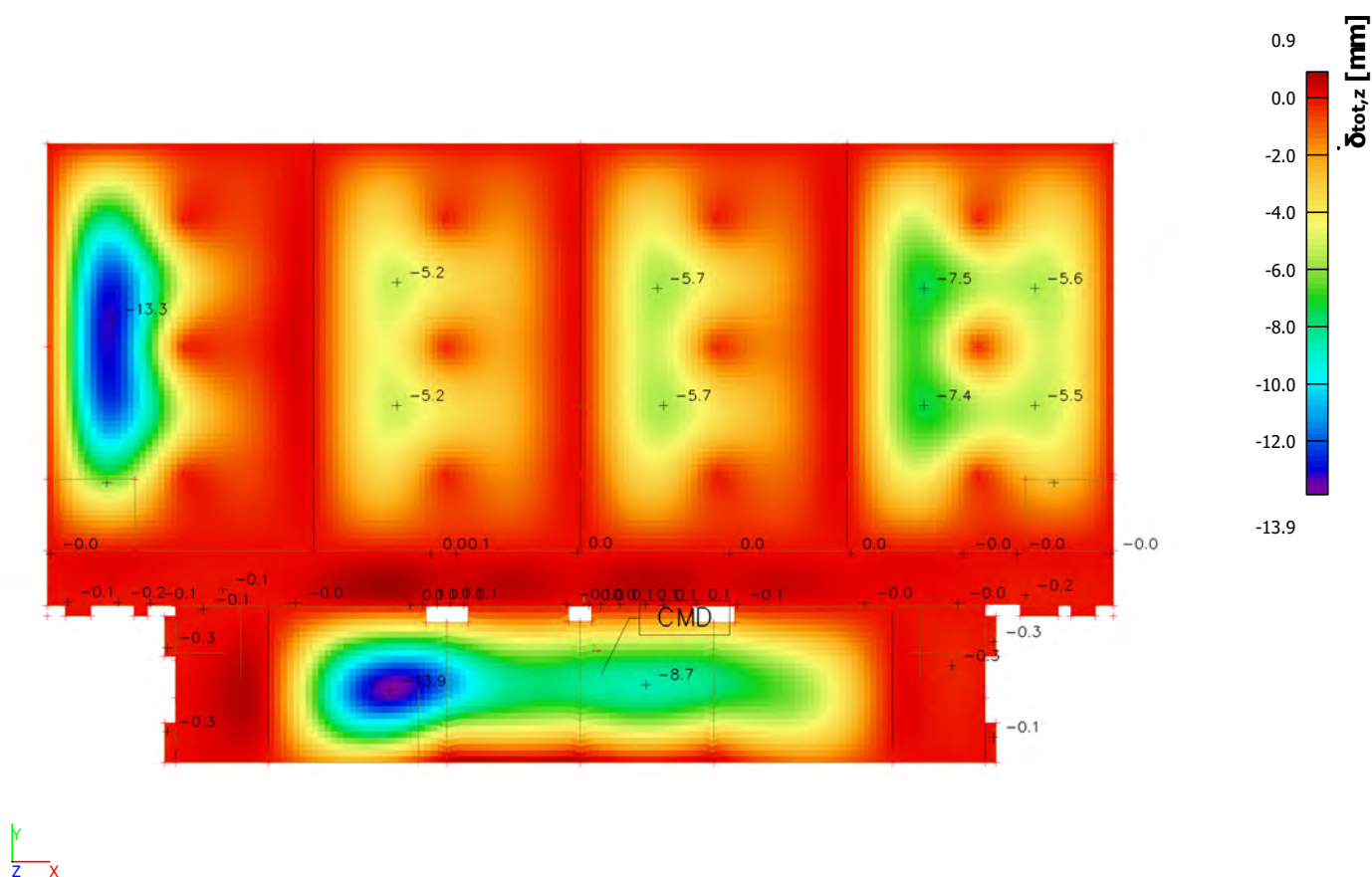
U_{total} [mm]



4.6. Normově závislý průhyb; $\delta_{tot_MSP_kanceláře}$

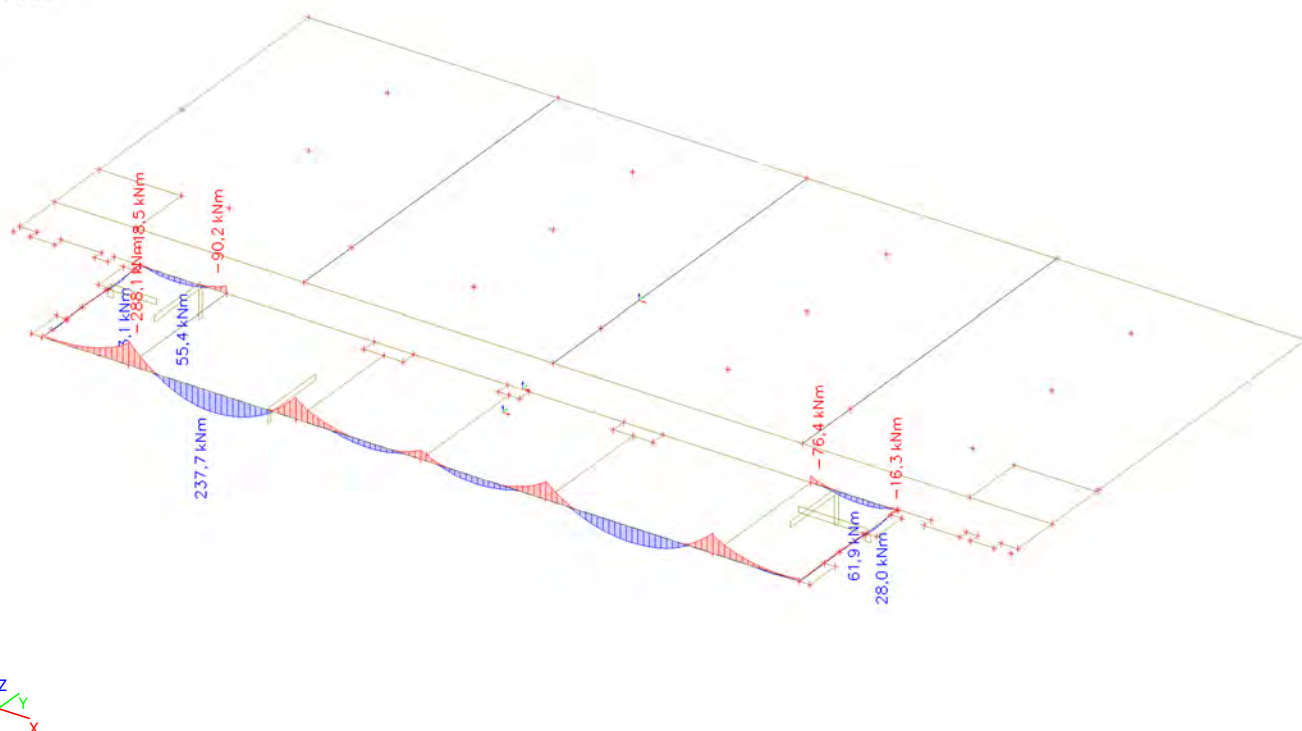


4.7. Normově závislý průhyb; $\delta_{tot_MSP_lokálně}$ podepřená deska



4.8. 1D vnitřní síly; M_y_{MSU}

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



4.9. 1D vnitřní síly; V_z _MSU

Hodnoty: V_z

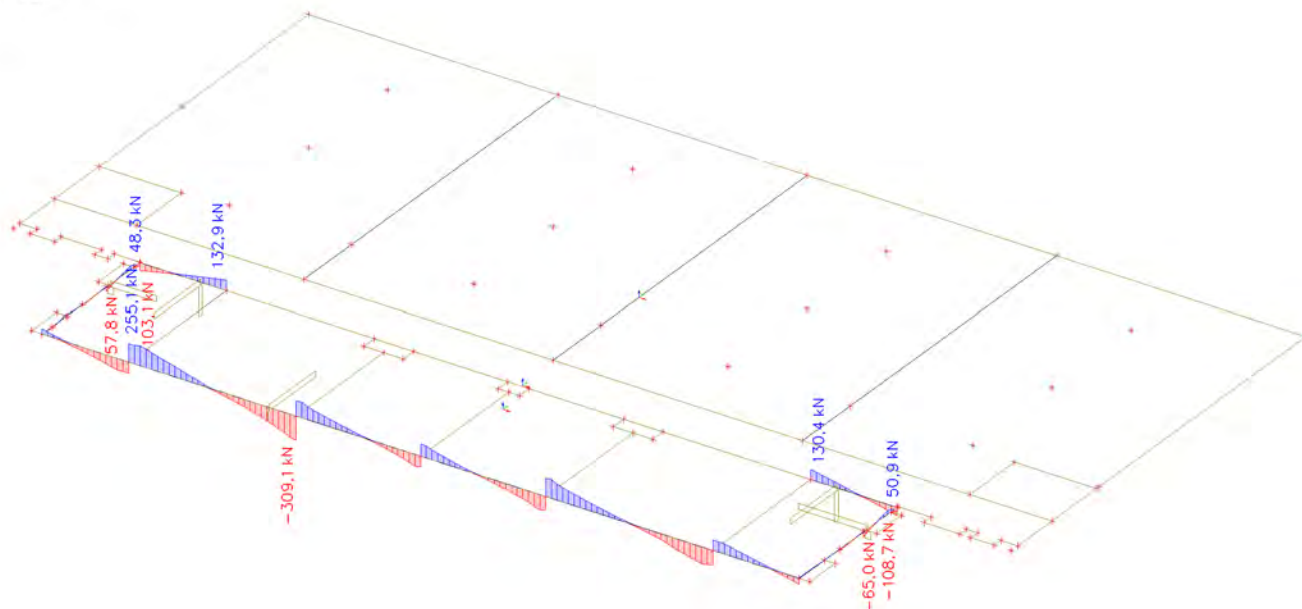
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

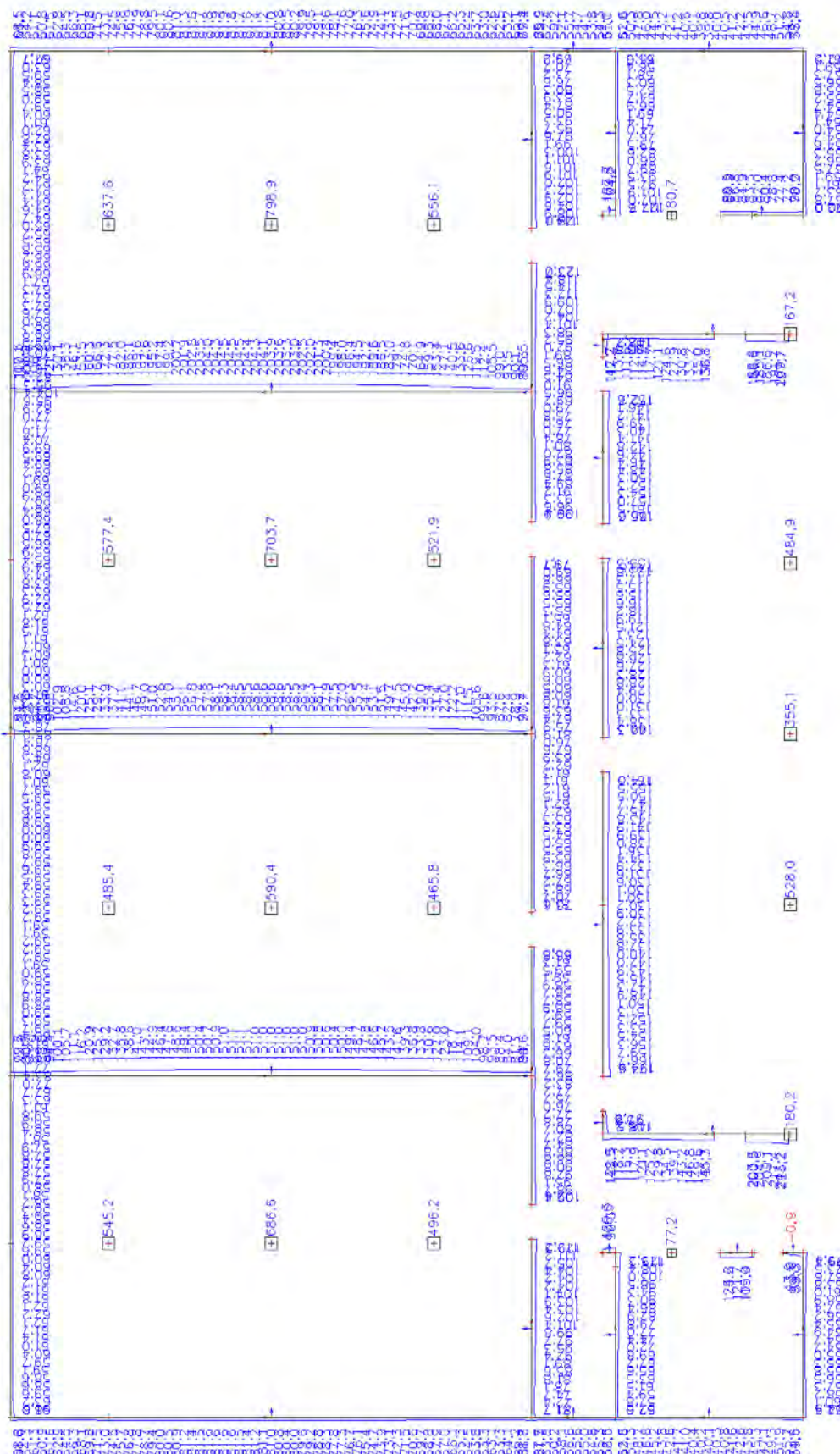
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



4.10. Reakce; R_z_MSU



Hodnoty: **R_z**
Lineární výpočet
Kombinace: **MSU**
Systém: **Globální**
Extrém: **Sít'**
Výběr: **Vše**

5. Posouzení

5.1. Návrh výztuže 2D (MSÚ)

Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Extrém: Globální

Výběr: Pojmenovaný výběr - 2NP1

Poloha: V těžištích. Natočení planárního systému: LSS-Plochy

Nutná - horní

Jméno	Síť	Pozice [m]	Stav	ReinfReq,1+	A _{s,req,1+} [mm ² /m] A _{s,stat,1+} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,1+} [mm ² /m] ρ _{req,1+} [%]	ReinfReq,2+	A _{s,req,2+} [mm ² /m] A _{s,stat,2+} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,2+} [mm ² /m] ρ _{req,2+} [%]
S248	Prvek: 20882	5,460 9,516 8,000	MSU	φ16,0/60	2954 2954	3351 1,18	φ16,0/70	2641 2641	2872 1,06
S248	Prvek: 26401	-16,046 -0,926 8,000	MSU	φ16,0/70	2745 2745	2872 1,10	φ16,0/70	2765 2765	2872 1,11

Nutná - spodní

Jméno	Síť	Pozice [m]	Stav	ReinfReq,1-	A _{s,req,1-} [mm ² /m] A _{s,stat,1-} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,1-} [mm ² /m] ρ _{req,1-} [%]	ReinfReq,2-	A _{s,req,2-} [mm ² /m] A _{s,stat,2-} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,2-} [mm ² /m] ρ _{req,2-} [%]
S248	Prvek: 26464	19,949 -1,171 8,000	MSU	φ14,0/180	836 836	855 0,42	φ14,0/400	376 376	385 0,19
S249	Prvek: 27052	-6,173 -9,883 8,000	MSU	φ10,0/270	291 261	291 0,12	φ14,0/200	739 739	770 0,30

Nutná - smyk


Jméno	Síť	Pozice [m]	Stav	V _{Ed} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	V _{Rd,max} [kN/m]	ReinfA _{sw}	A _{sw,req} [mm ² /m ²]	A _{sw,stat} [mm ² /m ²]
S248	Prvek: 20884	5,540 9,409 8,000	MSU	1685,1	163,4	797,2	360φ8	18079,18	18079,18
S248	Prvek: 26410	-16,140 9,409 8,000	MSU	1650,4	163,9	779,8	361φ8	18101,13	18101,13

5.2. Posouzení - průhyb

- průhyb desky včetně dotvarování:

deska v místě kanceláří $u_z = 16,1 \text{ mm} = L/394$ < $u_{z,lim} = L/250 = 6350/250 = 25,4$ VYHOVUJE

lokálně podepřená deska $u_z = 13,3 \text{ mm} = L/413$ < $u_{z,lim} = L/250 = 5500/250 = 22,0$ VYHOVUJE

	2NP ARCHIV UP OLOMOUC	Strana: 1
A		List: 1

Účinky zatížení

Zatížení způsobující protlačení

Podíl dynamického zatížení

Součinitel excentricity zat. b (manuálně)

$$V_{Ed} = 850 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$$

$$\beta = 1,15$$

Rozměr - Vnitřní sloup Obdélníkový průřez

Šířka sloupu

Tloušťka sloupu

Tloušťka desky

Účinná výška průřezu

Krytí horní (spodní) výztuže

$$a = 400 \text{ mm}$$

$$b = 400 \text{ mm}$$

$$h = 250 \text{ mm}$$

$$d = 210 \text{ mm}$$

$$c_o; c_u = 20; 20 \text{ mm}$$

Materiál

Beton

Ocel

Stupeň vyztužení

$$C25/30 (f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2)$$

$$B500 (f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2)$$

$$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,00 \cdot 1,00)^{1/2} = 1,00 \%$$

$$A_{sx} = 20,9 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 20/150 \text{ mm}); \quad A_{sy} = 20,9 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 20/150 \text{ mm})$$

Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"

Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:

$$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 12,1 \text{ cm}^2$$

Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor κ

Vliv tloušťky desky

Faktor $C_{Rd,c}$

Minimální únosnost betonu

Únosnost betonu

$$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,98$$

$$\eta = 1 + (d - 200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,01$$

$$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$$

$$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 486,1 \text{ kN/m}^2$$

$$V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 692,7 \text{ kN/m}^2$$

Kritický obvod u_{crit}

Kritická vzdálenost

Délka kontrolovaného obvodu

Působící posouvající síla

Únosnost betonu

Maximální únosnost

$$a_{crit} = 2,0d = 420 \text{ mm}$$

$$u_{crit} = 4,239 \text{ m}$$

$$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 977,5 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 616,6 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 1208,6 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,crit} = 616,6 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 977,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 1208,6 \text{ kN}$$

Výztuž proti protlačení je nutná, zvoleno:

12x Schöck BOLE O 14/210-6/A840

Posouzení únosnosti oceli

$$V_{Ed,\beta} = 977,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 1590 \text{ kN}$$

Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)

Délka vyztužené oblasti

Délka kontrolovaného obvodu

Součinitel excentricity zat. b

Působící posouvající síla

Únosnost betonu

Únosnost betonu

$$l_s = 770 \text{ mm}$$

$$u_{out} = 8,417 \text{ m}$$

$$\beta_{red} = \beta = 1,15$$

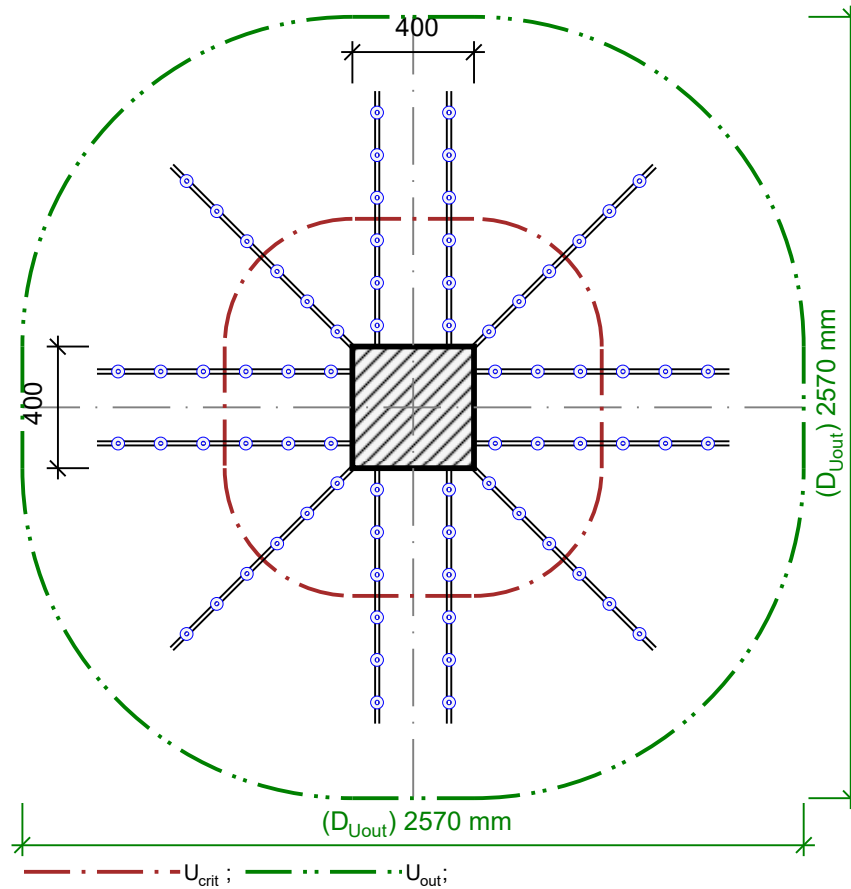
$$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 977,5 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 577,2 \text{ kN/m}^2$$

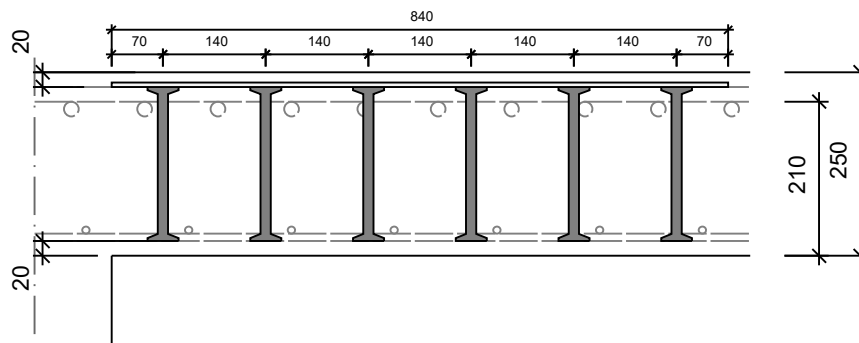
$$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 1020,3 \text{ kN}$$


$$V_{Ed,out} = 977,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 1020,3 \text{ kN}$$

Délka výztuže proti protlačení je dostatečná



12x Schöck BOLE O 14/210-6/A840



	2NP ARCHIV UP OLOMOUC	Strana: 3
B		List: 1

Účinky zatížení

Zatížení způsobující protlačení

Podíl dynamického zatížení

Součinitel excentricity zat. b (manuálně)

$$V_{Ed} = 750 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$$

$$\beta = 1,15$$

Rozměr - Vnitřní sloup Obdélníkový průřez

Šířka sloupu

Tloušťka sloupu

Tloušťka desky

Účinná výška průřezu

Krytí horní (spodní) výztuže

$$a = 400 \text{ mm}$$

$$b = 400 \text{ mm}$$

$$h = 250 \text{ mm}$$

$$d = 210 \text{ mm}$$

$$c_o; c_u = 20; 20 \text{ mm}$$

Materiál

Beton

Ocel

Stupeň vyztužení

$$C25/30 (f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2)$$

$$B500 (f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2)$$

$$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,91 \cdot 0,91)^{1/2} = 0,91 \%$$

$$A_{s_x} = 19,1 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 20/164 \text{ mm}); A_{s_y} = 19,1 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 20/164 \text{ mm})$$

Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"

Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:

$$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 10,7 \text{ cm}^2$$

Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor κ

Vliv tloušťky desky

Faktor $C_{Rd,c}$

Minimální únosnost betonu

Únosnost betonu

$$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,98$$

$$\eta = 1 + (d - 200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,01$$

$$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$$

$$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 486,1 \text{ kN/m}^2$$

$$v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 671,9 \text{ kN/m}^2$$

Kritický obvod u_{crit}

Kritická vzdálenost

Délka kontrolovaného obvodu

Působící posouvající síla

Únosnost betonu

Maximální únosnost

$$a_{crit} = 2,0d = 420 \text{ mm}$$

$$u_{crit} = 4,239 \text{ m}$$

$$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 862,5 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 598,1 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 1172,3 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,crit} = 598,1 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 862,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 1172,3 \text{ kN}$$

Výztuž proti protlačení je nutná, zvoleno:

8x Schöck BOLE O 14/210-5/A700

Posouzení únosnosti oceli

$$V_{Ed,\beta} = 862,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 1060 \text{ kN}$$

Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)

Délka vyztužené oblasti

Délka kontrolovaného obvodu

Součinitel excentricity zat. b

Působící posouvající síla

Únosnost betonu

Únosnost betonu

$$l_s = 630 \text{ mm}$$

$$u_{out} = 7,538 \text{ m}$$

$$\beta_{red} = \beta = 1,15$$

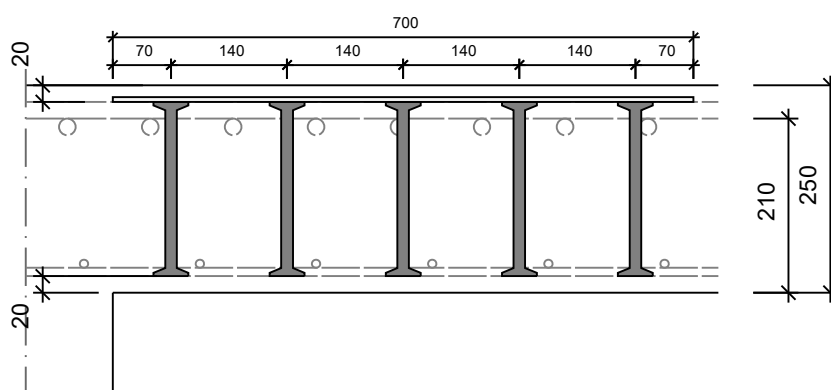
$$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 862,5 \text{ kN}$$

$$v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 559,9 \text{ kN/m}^2$$

$$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 886,3 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,out} = 862,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 886,3 \text{ kN}$$

Délka výztuže proti protlačení je dostatečná



Účinky zatížení

Zatížení způsobující protlačení

Podíl dynamického zatížení

Součinitel excentricity zat. b

$$V_{Ed} = 550 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$$

$$\beta = 1,40$$

Rozměr - Okrajový sloup Obdélníkový průřez

Šířka sloupu

Tloušťka sloupu

Tloušťka desky

Účinná výška průřezu

Krytí horní (spodní) výztuže

$$a = 400 \text{ mm}$$

$$b = 400 \text{ mm}$$

$$h = 250 \text{ mm}$$

$$d = 210 \text{ mm}$$

$$c_o; c_u = 20; 20 \text{ mm}$$

Materiál

Beton

Ocel

Stupeň vyztužení

$$C25/30 \text{ (} f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

$$B500 \text{ (} f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

$$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,91 \cdot 0,91)^{1/2} = 0,91 \%$$

$$A_{sx} = 19,1 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 20/164 \text{ mm}); \quad A_{sy} = 19,1 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 20/164 \text{ mm})$$

Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"

Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:

$$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 7,9 \text{ cm}^2$$

Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor κ

Vliv tloušťky desky

Faktor $C_{Rd,c}$

Minimální únosnost betonu

Únosnost betonu

$$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,98$$

$$\eta = 1 + (d - 200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,01$$

$$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$$

$$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 486,1 \text{ kN/m}^2$$

$$v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 671,9 \text{ kN/m}^2$$

Kritický obvod u_{crit}

Kritická vzdálenost

Délka kontrolovaného obvodu

Působící posouvající síla

Únosnost betonu

Maximální únosnost

$$a_{crit} = 2,0d = 420 \text{ mm}$$

$$u_{crit} = 3,320 \text{ m}$$

$$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 770,0 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 468,4 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 918,1 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,crit} = 468,4 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 770,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 918,1 \text{ kN}$$

Výztuž proti protlačení je nutná, zvoleno:

8x Schöck BOLE O 14/210-6/A840

Posouzení únosnosti oceli

$$V_{Ed,\beta} = 770,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 1060 \text{ kN}$$

Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)

Délka vyztužené oblasti

Délka kontrolovaného obvodu

Součinitel excentricity zat. b

Působící posouvající síla

Únosnost betonu

Únosnost betonu

$$l_s = 770 \text{ mm}$$

$$u_{out} = 5,409 \text{ m}$$

$$\beta_{red} = \max\{1/(1,2 + \beta/20 \cdot l_s/d); \beta; 1,1\} = 1,10$$

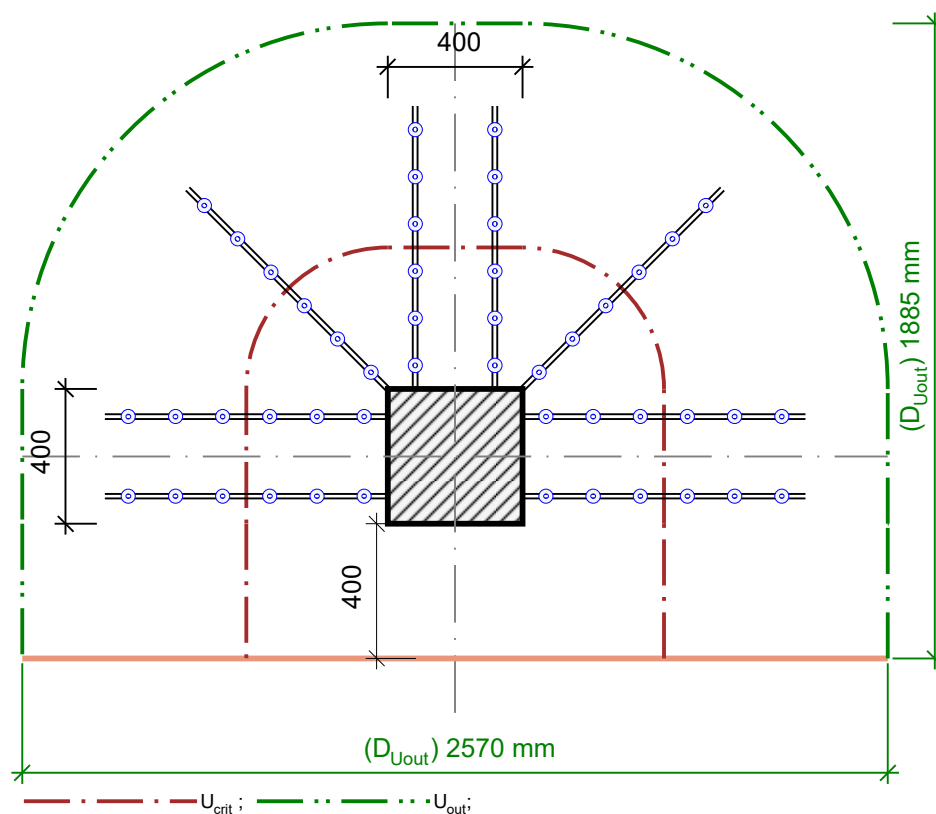
$$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 605,0 \text{ kN}$$

$$v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 559,9 \text{ kN/m}^2$$

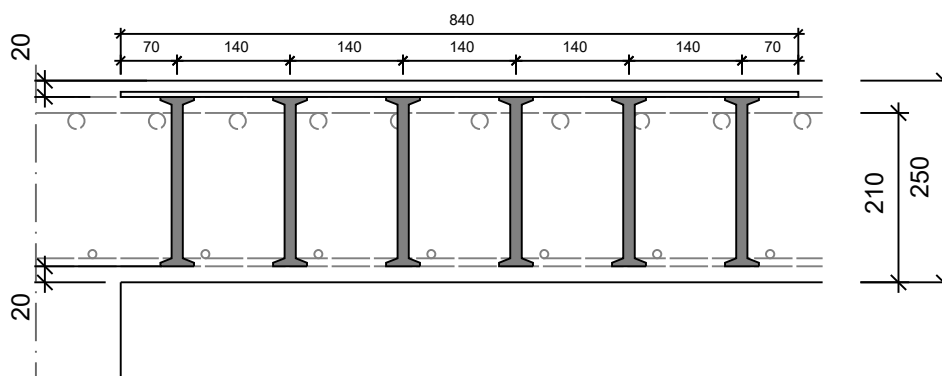
$$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 636,0 \text{ kN}$$


$$V_{Ed,out} = 605,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 636,0 \text{ kN}$$

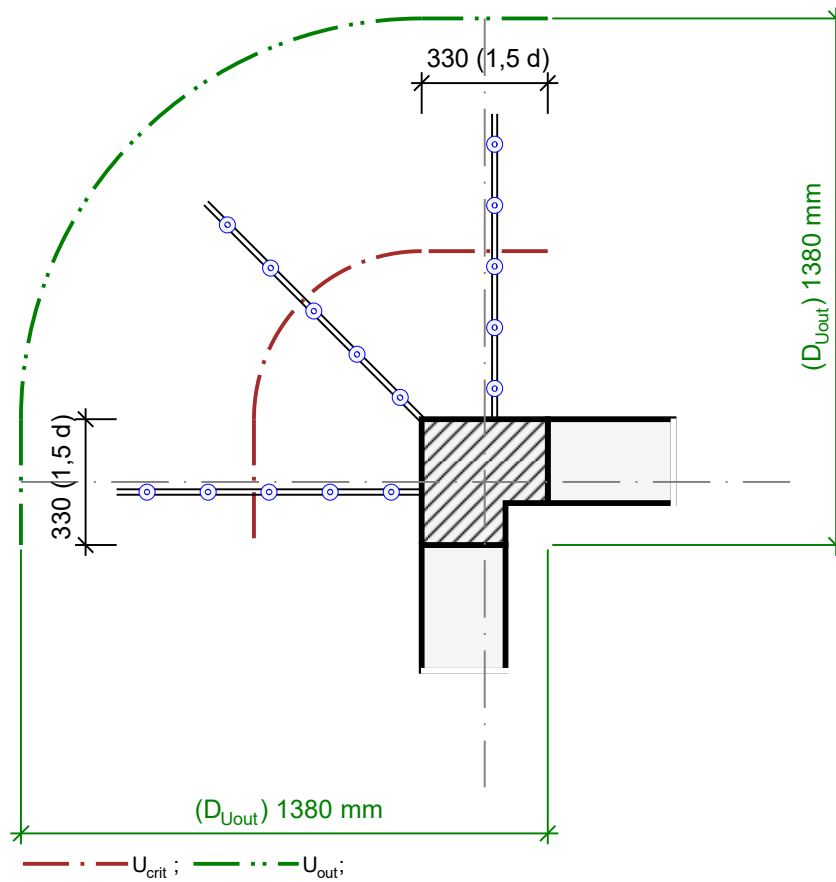
Délka výztuže proti protlačení je dostatečná



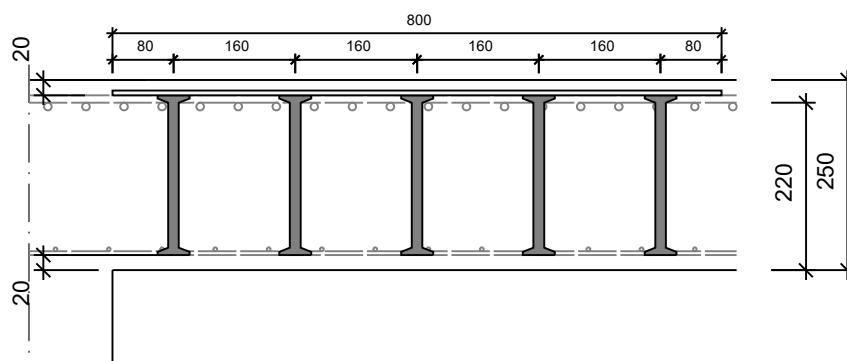
8x Schöck BOLE O 14/210-6/A840



	2NP ARCHIV UP OLOMOUC	Strana: 7
	D	List: 1
<div> <div>Účinky zatížení</div> <div> Zatížení způsobující protlačení $V_{Ed} = 200 \text{ kN}$ Podíl dynamického zatížení $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$ Zatížení způsobující protlačení je rovnoměrně rozloženo jen na aktivní kritický průřez Součinitel excentricity zat. b $\beta = 1,20$ </div> </div> <div> <div>Rozměr - Roh stěn</div> <div> Tloušťka desky $h = 250 \text{ mm}$ Účinná výška průřezu $d = 220 \text{ mm}$ Krytí horní (spodní) výztuže $co; cu = 20; 20 \text{ mm}$ </div> </div> <div> <div>Materiál</div> <div> Beton C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$) Ocel B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$) Stupeň vyztužení $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,47 \cdot 0,47)^{1/2} = 0,47 \%$ $A_{sx} = 10,3 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \varnothing 14/150 \text{ mm}$); $A_{sy} = 10,3 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \varnothing 14/150 \text{ mm}$) Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout" Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení: $V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 2,9 \text{ cm}^2$ </div> </div> <div> <div>Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA</div> <div> Faktor $\kappa = \min\{1+(200/d)^{1/2}; 2\} = 1,95$ Vliv tloušťky desky $\eta = 1+(d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,02$ Faktor $C_{Rd,c}$ $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$ Minimální únosnost betonu $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 477,8 \text{ kN/m}^2$ Únosnost betonu $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 531,7 \text{ kN/m}^2$ </div> </div> <div> <div>Kritický obvod u_{crit}</div> <div> Kritická vzdálenost $a_{crit} = 2,0d = 440 \text{ mm}$ Délka kontrolovaného obvodu $u_{crit} = 1,351 \text{ m}$ Působící posouvající síla $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 240,0 \text{ kN}$ Únosnost betonu $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 158,0 \text{ kN}$ Maximální únosnost $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit,(CRdc=0,12)} \cdot 1,96 = 309,8 \text{ kN}$ </div> </div> <div> $V_{Rd,c,crit} = 158,0 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 240,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 309,8 \text{ kN}$ Výztuž proti protlačení je nutná, zvoleno: </div> <div> <div>3x Schöck BOLE O 14/210-5/A800</div> <div> <div>Posouzení únosnosti oceli</div> <div> $V_{Ed,\beta} = 240,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 394 \text{ kN}$ </div> </div> <div> <div>Vnější kontrolovaný obvod $u_{out} (ls + 1,5d)$</div> <div> Délka vyztužené oblasti $ls = 720 \text{ mm}$ Délka kontrolovaného obvodu $u_{out} = 2,309 \text{ m}$ Součinitel excentricity zat. b $\beta_{red} = \beta = 1,20$ Působící posouvající síla $V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 240,0 \text{ kN}$ Únosnost betonu $v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 477,8 \text{ kN/m}^2$ Únosnost betonu $V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 242,7 \text{ kN}$ </div> </div> <div> $V_{Ed,out} = 240,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 242,7 \text{ kN}$ Délka výztuže proti protlačení je dostatečná </div> </div>		



3x Schöck BOLE O 14/210-5/A800



Účinky zatížení

Zatížení způsobující protlačení

Podíl dynamického zatížení

Součinitel excentricity zat. b

$$V_{Ed} = 550 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$$

$$\beta = 1,40$$

Rozměr - Okrajový sloup Obdélníkový průřez

Šířka sloupu

$$a = 400 \text{ mm}$$

Tloušťka sloupu

$$b = 400 \text{ mm}$$

Tloušťka desky

$$h = 250 \text{ mm}$$

Účinná výška průřezu

$$d = 210 \text{ mm}$$

Krytí horní (spodní) výztuže

$$c_o; c_u = 20; 20 \text{ mm}$$

Otvory

Nr	X	Y	I1	I2
1	-100	1060	160	160

Materiál

Beton

$$C25/30 \text{ (} f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

Ocel

$$B500 \text{ (} f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

Stupeň vyztužení

$$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,91 \cdot 0,91)^{1/2} = 0,91 \%$$

$$A_{sx} = 19,1 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 20/164 \text{ mm}); \quad A_{sy} = 19,1 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 20/164 \text{ mm})$$

Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"

Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:

$$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 7,9 \text{ cm}^2$$

Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor κ

$$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,98$$

Vliv tloušťky desky

$$\eta = 1 + (d - 200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,01$$

Faktor $C_{Rd,c}$

$$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$$

Minimální únosnost betonu

$$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 486,1 \text{ kN/m}^2$$

Únosnost betonu

$$v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 671,9 \text{ kN/m}^2$$

Kritický obvod u_{crit}

Kritická vzdálenost

$$a_{crit} = 2,0d = 420 \text{ mm}$$

Délka kontrolovaného obvodu

$$u_{crit} = 3,217 \text{ m}$$

Zkrácení kontrolovaného obvodu vlivem otvorů

$$\Delta u_{crit,offn} = 0,103 \text{ m}$$

Působící posouvající síla

$$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 770,0 \text{ kN}$$

Únosnost betonu

$$V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 453,9 \text{ kN}$$

Maximální únosnost

$$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 889,6 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,crit} = 453,9 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 770,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 889,6 \text{ kN}$$

Výztuž proti protlačení je nutná, zvoleno:

7x Schöck BOLE O 14/210-6/A840

Posouzení únosnosti oceli

$$V_{Ed,\beta} = 770,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 928 \text{ kN}$$

Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)

Délka vyztužené oblasti

$$l_s = 770 \text{ mm}$$

Délka kontrolovaného obvodu

$$u_{out} = 5,195 \text{ m}$$

Součinitel excentricity zat. b

$$\beta_{red} = \max\{1/(1,2 + \beta/20 \cdot l_s/d) \cdot \beta; 1,1\} = 1,10$$

Působící posouvající síla

$$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 605,0 \text{ kN}$$

Únosnost betonu

$$v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 559,9 \text{ kN/m}^2$$

Únosnost betonu

$$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 610,9 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,out} = 605,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 610,9 \text{ kN}$$

Délka výztuže proti protlačení je dostatečná

PRŮVLAK PR2.1

1. Výpočtové schéma



1.1. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B3	PR2.1 - Obdélník (650; 250)	C25/30	3,825	N1	N2	obecný (0)
B4	PR2.1 - Obdélník (650; 250)	C25/30	7,075	N2	N3	obecný (0)
B5	PR2.1 - Obdélník (650; 250)	C25/30	5,500	N3	N4	obecný (0)
B6	PR2.1 - Obdélník (650; 250)	C25/30	5,500	N4	N5	obecný (0)
B7	PR2.1 - Obdélník (650; 250)	C25/30	7,075	N5	N6	obecný (0)
B8	PR2.1 - Obdélník (650; 250)	C25/30	3,825	N6	N7	obecný (0)

1.2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000
N2	3,825	0,000

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N3	10,900	0,000
N4	16,400	0,000

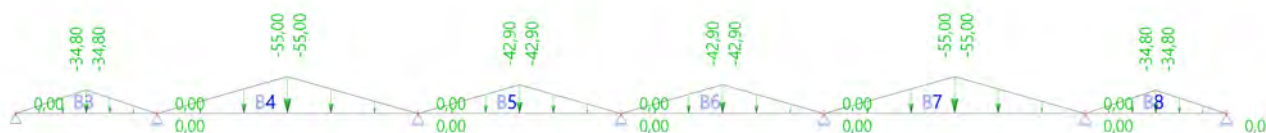
Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N5	21,900	0,000
N6	28,975	0,000

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N7	32,800	0,000

2. Zatížení

2.1. ZS1 - vlastní tíha - generováno softwarem

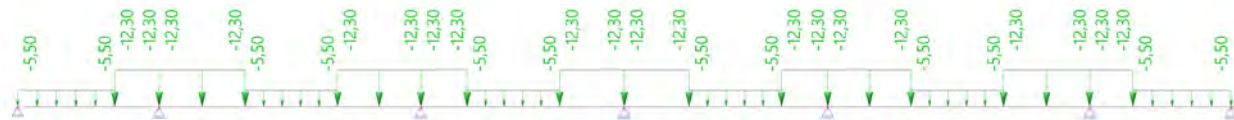
2.2. ZS2 - strop nad 2NP_MSP



zatížení od stropu nad 3NP:

nosníky:	b _{zat} [m]	g _k [kN/m ²]	g _{k,lin} [kN/m]
B3, B8	2,275	15,31	34,8
B4, B7	3,595	15,31	55,0
B5	2,800	15,31	42,9

2.3. ZS3 - plášť



3. Kombinace zat. stavů

3.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	VV	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z
ZS2	strop 3NP - MSP	Stálé Standard	SZ1	
ZS3	plášť	Stálé Standard	SZ1	

3.2. Skupiny zatížení

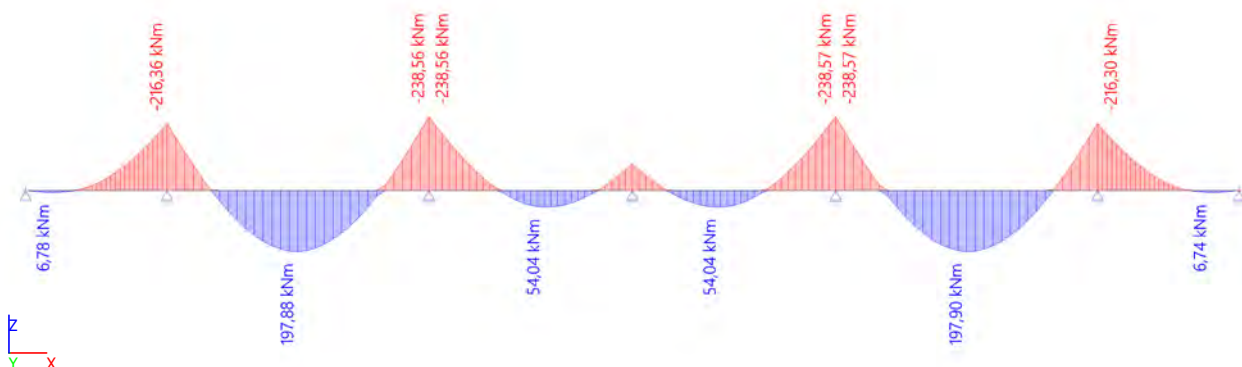
Jméno	Zatížení
SZ1	Stálé

3.3. Kombinace

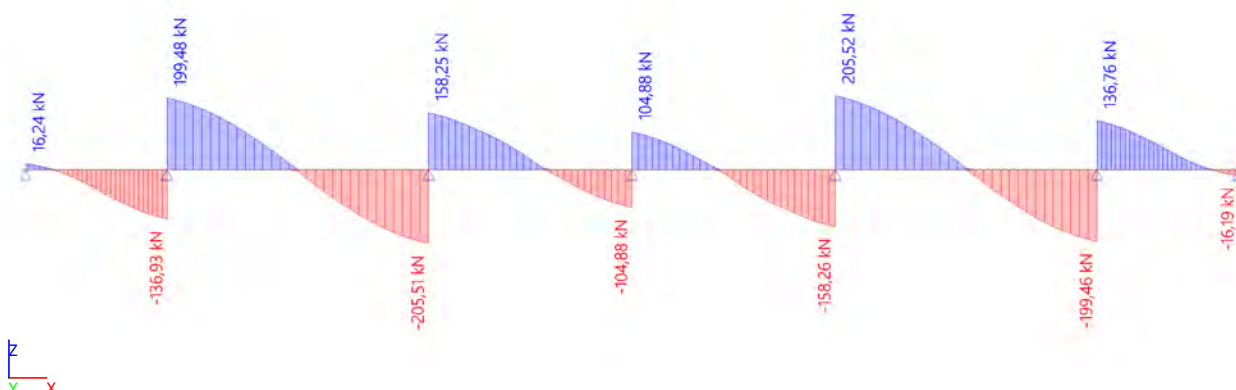
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU		Obálka - únosnost	ZS1 - VV	1,35
			ZS2 - strop 3NP - MSP	1,40
			ZS3 - plášť	1,35
MSP		Obálka - použitelnost	ZS1 - VV	1,00
			ZS2 - strop 3NP - MSP	1,00
			ZS3 - plášť	1,00

4. Vnitřní síly

4.1. 1D vnitřní síly; M_y_MSU



4.2. 1D vnitřní síly; V_z_MSU



5. Posouzení

5.1. Prvky B4, B7 - v poli - ohyb

Posudek v řezu - výsledky

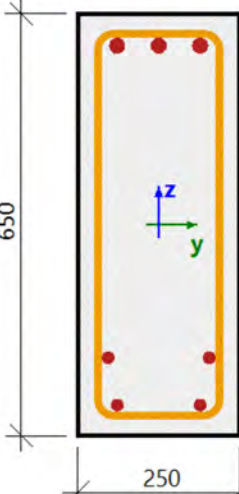
Řez SC1		Obdélník (650; 250)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B4 [dx = 3.54 m]
Délka prvku:	L = 7.08 m	Beton: C25/30
Vzpěr y-y	$L_y = 8.32$ m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	$L_z = 32.8$ m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
		Podélná výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		$2\phi 20$ mm + $5\phi 25$ mm ($A_s = 3083$ mm ²)
		$\rho_l = 1,897$ % (24.2 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		$\phi 12/148$ mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 226$ mm ²)
		$\rho_w = 0,938$ % (12 kg/m) ($A_{swm} = 1524$ mm ² /m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
0	0	0	198	198	385	-370	0.515	OK
		0	0	0	0	0		M _{Edz} /M _{Rdz}

5.2. Prvky B4, B7 - nad podporou - ohyb

Posudek v řezu - výsledky

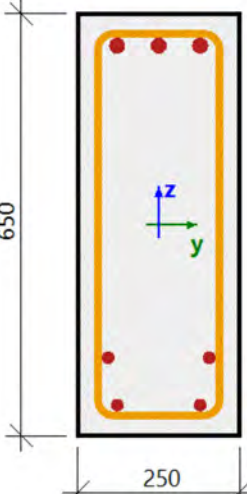
Řez SC2		Obdélník (650; 250)	
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B5 [dx = 0 m]	
Délka prvku:	L = 5.5 m	Beton: C25/30	
Vzpěr y-y	$L_y = 6.03$ m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram	
Vzpěr z-z	$L_z = 32.8$ m (posuvný)	Třída prostředí: XC1	
		Podélná výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		4φ20 mm + 3φ25 mm ($A_s = 2729$ mm ²)	
		$\rho_l = 1,680$ % (21.4 kg/m)	
		Smyková výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		φ12/150 mm ($n_s = 2$), φ12/124 mm ($n_s = 2$)	
		φ _{w,avg} = 12/138 mm ($A_{sw} = 226$ mm ²)	
		$\rho_w = 1,006$ % (12.8 kg/m) ($A_{swm} = 1635$ mm ² /m)	
		Krytí (třmínek)	
		Horní: 25 mm	
		Spodní: 25 mm	
		Levý: 25 mm	
		Pravý: 25 mm	

Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
0	0	0	-239	-239	298	-363	0.657	OK
		0	0	0	0	0		M _{Edz} /M _{Rdz}

5.3. Prvky B5, B6 - v poli - ohyb

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC3		Obdélník (650; 250)	
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B5 [dx = 2.75 m]	
Délka prvku:	L = 5.5 m	Beton: C25/30	
Vzpěr y-y	$L_y = 6.03$ m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram	
Vzpěr z-z	$L_z = 32.8$ m (posuvný)	Třída prostředí: XC1	
		Podélná výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		4φ20 mm + 3φ25 mm ($A_s = 2729$ mm ²)	
		$\rho_l = 1,680$ % (21.4 kg/m)	
		Smyková výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		φ12/150 mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 226$ mm ²)	
		$\rho_w = 0,928$ % (11.8 kg/m) ($A_{swm} = 1508$ mm ² /m)	
		Krytí (třmínek)	
		Horní: 25 mm	
		Spodní: 25 mm	
		Levý: 25 mm	
		Pravý: 25 mm	

Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
0	0	0	48.1	53.5	298	-363	0.18	OK
		0	0	0	0	0		M _{Edz} /M _{Rdz}

5.4. Prvky B5, B6 - nad podporou - ohyb

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC4

EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008

Obdélník (650; 250)

Nosník B6 [dx = 0 m]

Délka prvku:
Vzpěr y-y
Vzpěr z-z

L = 5.5 m
L_y = 6.03 m (posuvný)
L_z = 32.8 m (posuvný)

650

250

3φ20 (942 mm²)

2φ20 (628 mm²)

2φ20 (628 mm²)

φ12/146 mm, n_s=2

φ12/125 mm, n_s=2

z

y

Beton: C25/30
Bilineární pracovní diagram
Třída prostředí: XC1
Podélná výztuž: B 500A
Bilineární s nakloněnou horní větví
7φ20 mm (A_s = 2199 mm²)
ρ_l = 1,353 % (17.3 kg/m)
Smyková výztuž: B 500A
Bilineární s nakloněnou horní větví
φ12/146 mm (n_s = 2), φ12/125 mm (n_s = 2)
φ_{w,avg} = 12/137 mm (A_{sw} = 226 mm²)
ρ_w = 1,013 % (12.9 kg/m) (A_{swm} = 1646 mm²/m)
Krytí (třmínek)
Horní: 25 mm
Spodní: 25 mm
Levý: 25 mm
Pravý: 25 mm

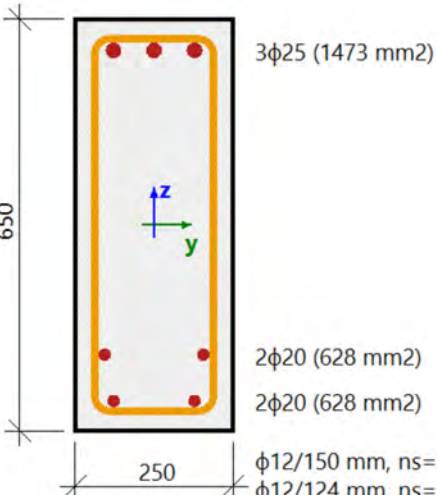
Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
0	0	0	-86	-86	298	-246	0.349	OK
		0	0	0	0	0		M _{Edz} /M _{Rdz}

115 / 312

5.5. Prvky B4, B7 - nad podporou - smyk

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC2		Obdélník (650; 250)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B5 [dx = 0 m]
Délka prvku:	L = 5.5 m	Beton: C25/30
Vzpěr y-y	L _y = 6.03 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L _z = 32.8 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
	3φ25 (1473 mm ²)	Podélná výztuž: B 500A
	2φ20 (628 mm ²)	Bilineární s nakloněnou horní větví
	2φ20 (628 mm ²)	4φ20 mm + 3φ25 mm (A _s = 2729 mm ²)
	φ12/150 mm, ns=2	ρ _l = 1,680 % (21.4 kg/m)
	φ12/124 mm, ns=2	Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ12/150 mm (n _s = 2), φ12/124 mm (n _s = 2)
		φ _{w,avg} = 12/138 mm (A _{sw} = 226 mm ²)
		ρ _w = 1,006 % (12.8 kg/m) (A _{swm} = 1635 mm ² /m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Síly

Obsah kombinace: 1.35*ZS1+1.40*ZS2+1.35*ZS3

N_{Ed} = 0 kN M_{Edy} = -239 kNm M_{Edz} = 0 kNm V_{Edy} = 0 kN V_{Edz} = 158 kN T_{Ed} = 0 kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α_M a α_V

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{0^2 + 158^2} = 158 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(90 - 90) = 0^\circ$$

Shrnutí posudku

d = 601 mm z = 523 mm b_w = 250 mm b_{w1} = 250 mm V_{Rdc} = 82.5 kN V_{Rds} = 407 kN V_{Edmax} = 676 kN V_{Rdmax} = 643 kN

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos.[-]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	158,3 kN	407,4 kN	0,39	OK
Posudek kroucení	0,0 kNm	0,0 kNm	0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (podélná výztuž)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Shrnutí posudku			0,39	OK

5.6. Posudek průhybu; δ_{tot} :Hodnoty: δ_{tot}

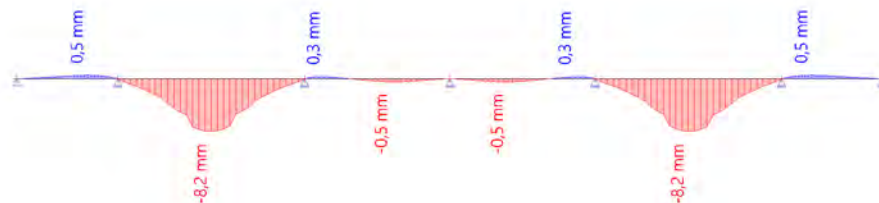
Lineární výpočet

Kombinace: MSP

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



$$u_z = 8,2 \text{ mm} = L/862 < u_{z,lim} = L/500 = 7075/500 = 14,15 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

STROP NAD 1NP


1. Statické schéma


1.1. Výpočtový model



1.2. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k.28}$ [MPa]	Barva
C25/30	Beton	2500,0	2600,0	3,1500e+04	0.2	0,00	25,00	

Vysvětlivky symbolů

Hustota v čerstvém stavu	Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána sprážená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.
--------------------------	---

Výztuž EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 500A	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

1.3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B403	PR1 - Obdélník (300; 250)	C25/30	6,350	N1204	N1198	žebro desky (92)
B404	PR3 - Obdélník (1250; 250)	C25/30	3,750	N1198	N1208	žebro desky (92)
B405	PR3 - Obdélník (1250; 250)	C25/30	3,750	N1226	N1237	žebro desky (92)
B406	PR1 - Obdélník (300; 250)	C25/30	6,350	N1237	N1184	žebro desky (92)
B407	PR2 - Obdélník (400; 250)	C25/30	32,800	N1755	N1756	žebro desky (92)

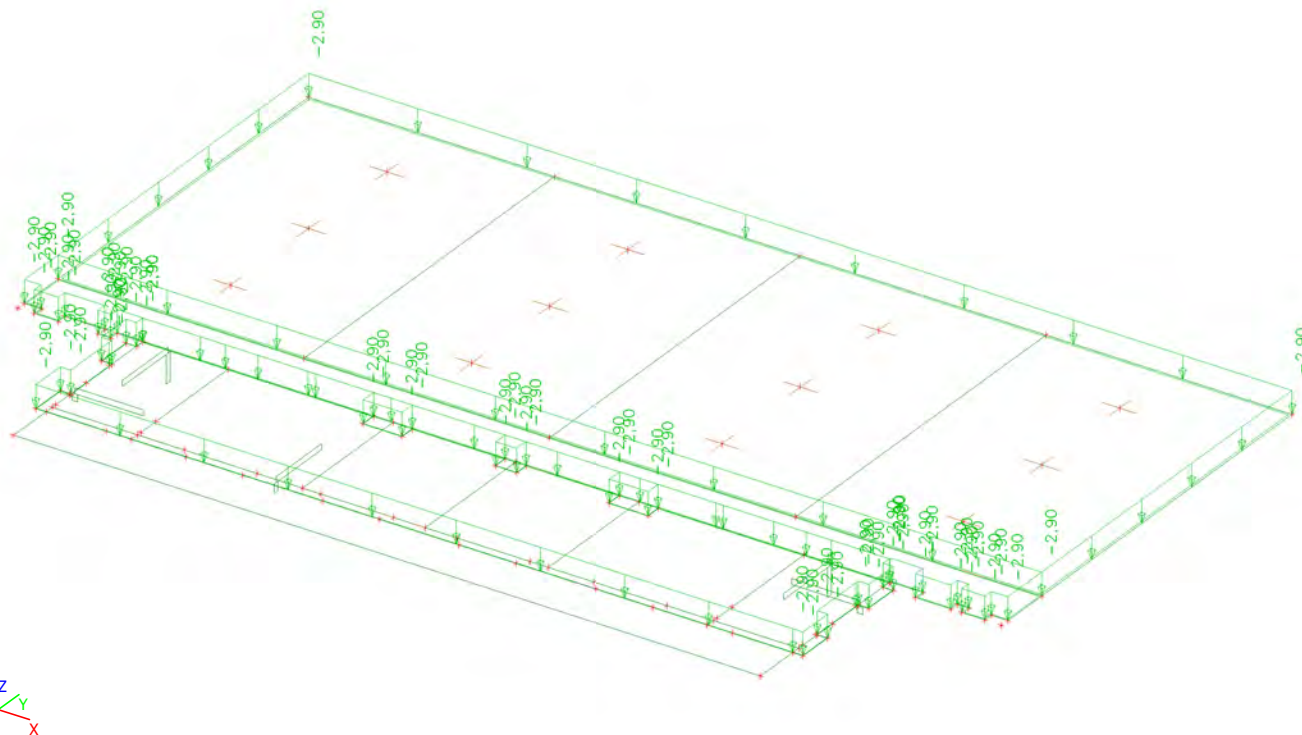
1.4. Plochy

Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	Tl. [mm]
S207	D1	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	280
S209	D1	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	250
S210	D1	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	250
S211	D1	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	250

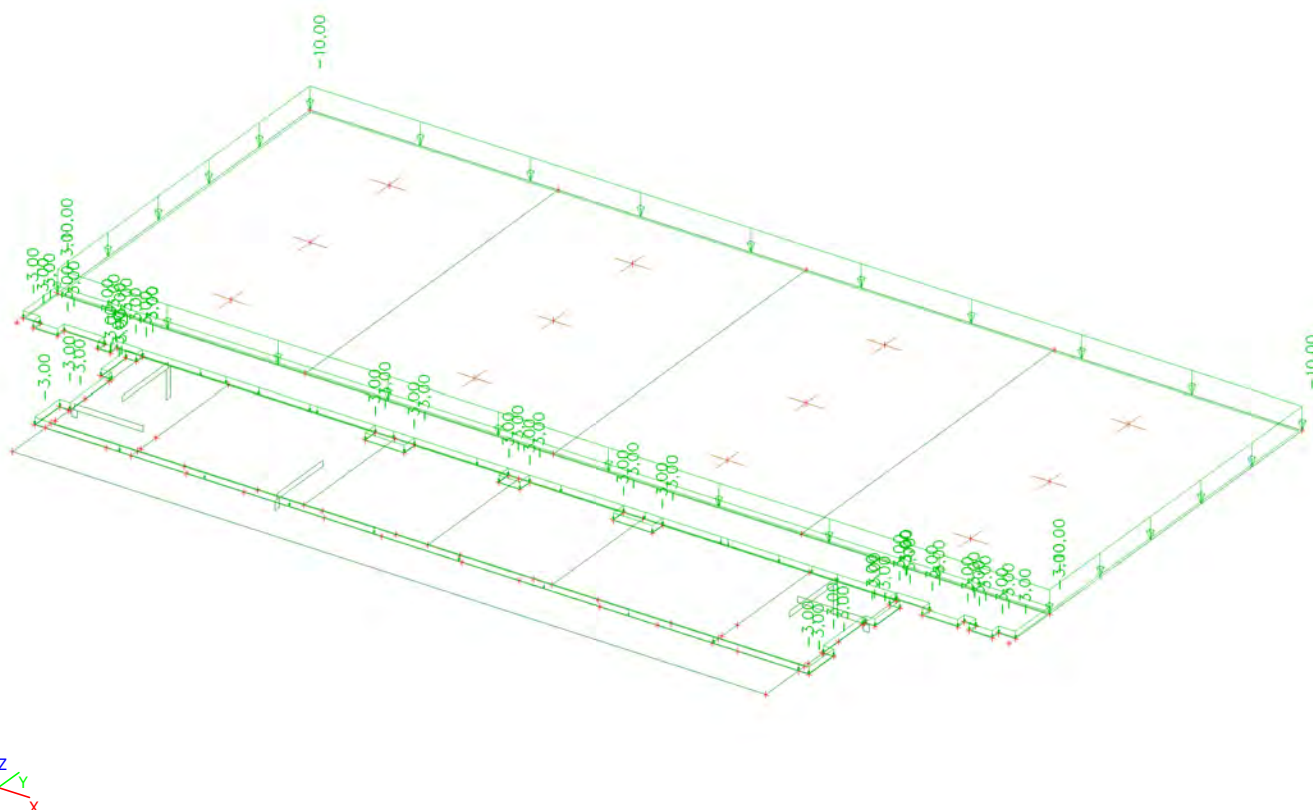
2. Zatížení

2.1. ZS1 - vlastní tíha - generováno softwarem

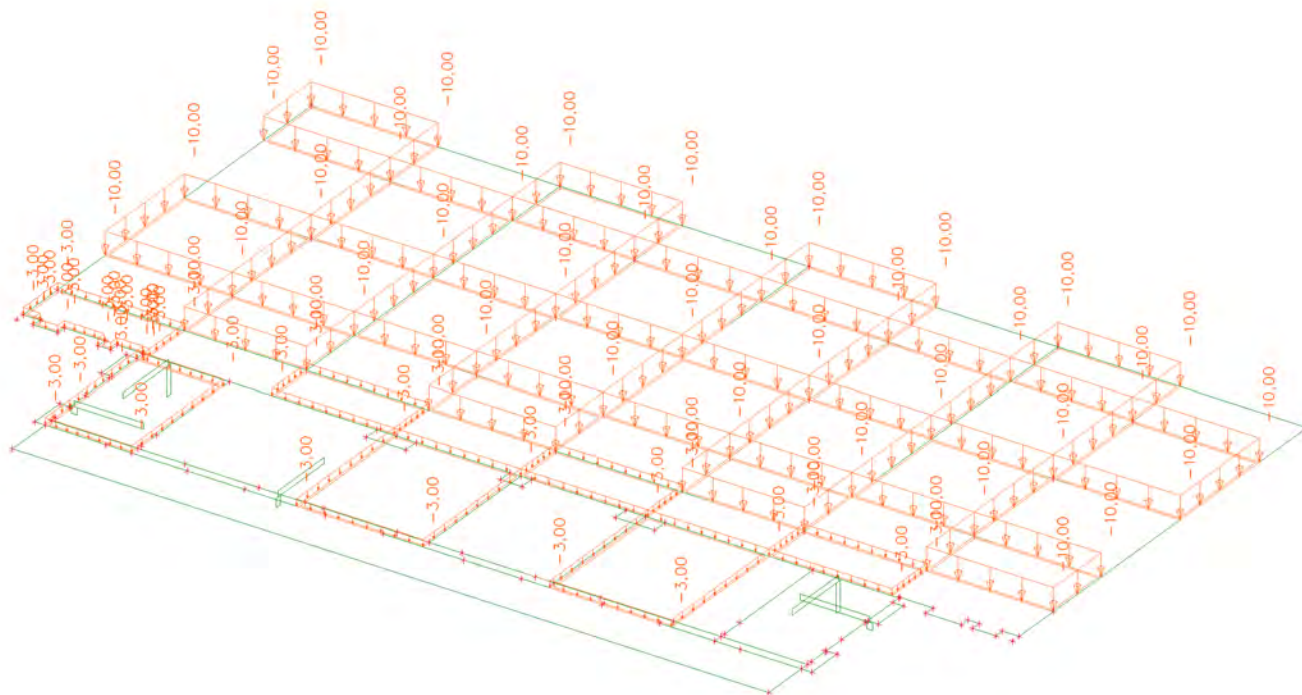
2.2. ZS2 - stálé



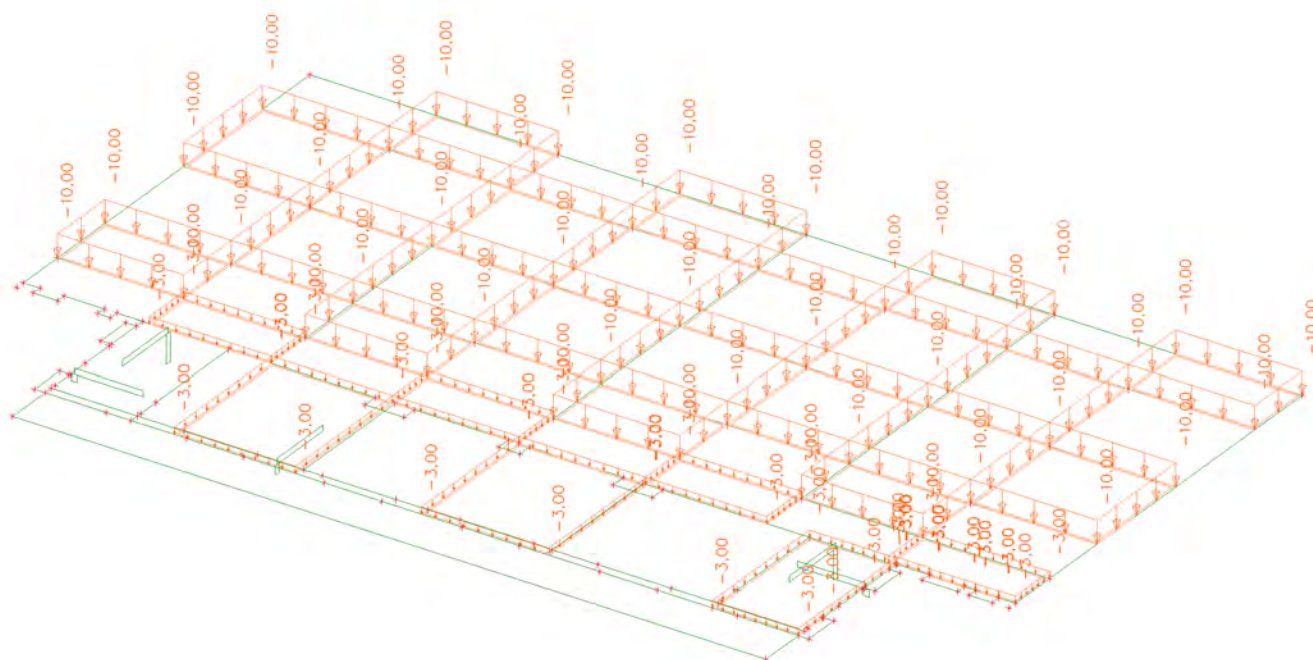
2.3. ZS3 - užítne_plne

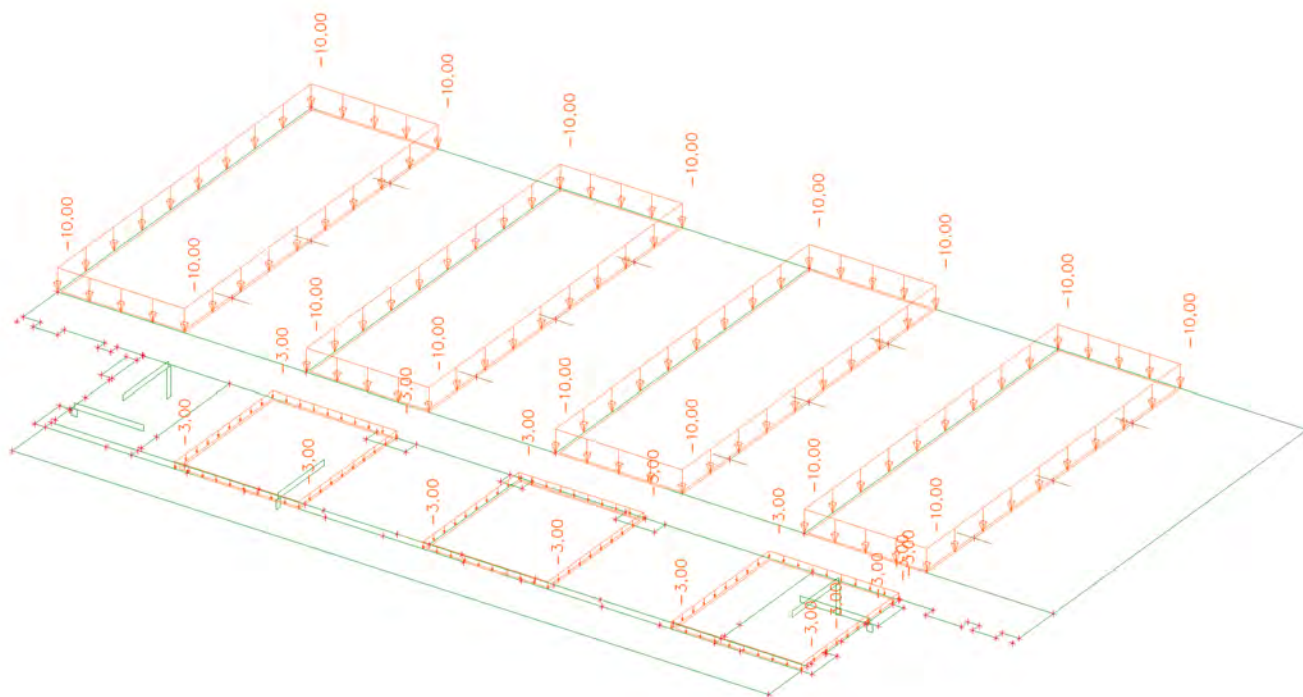
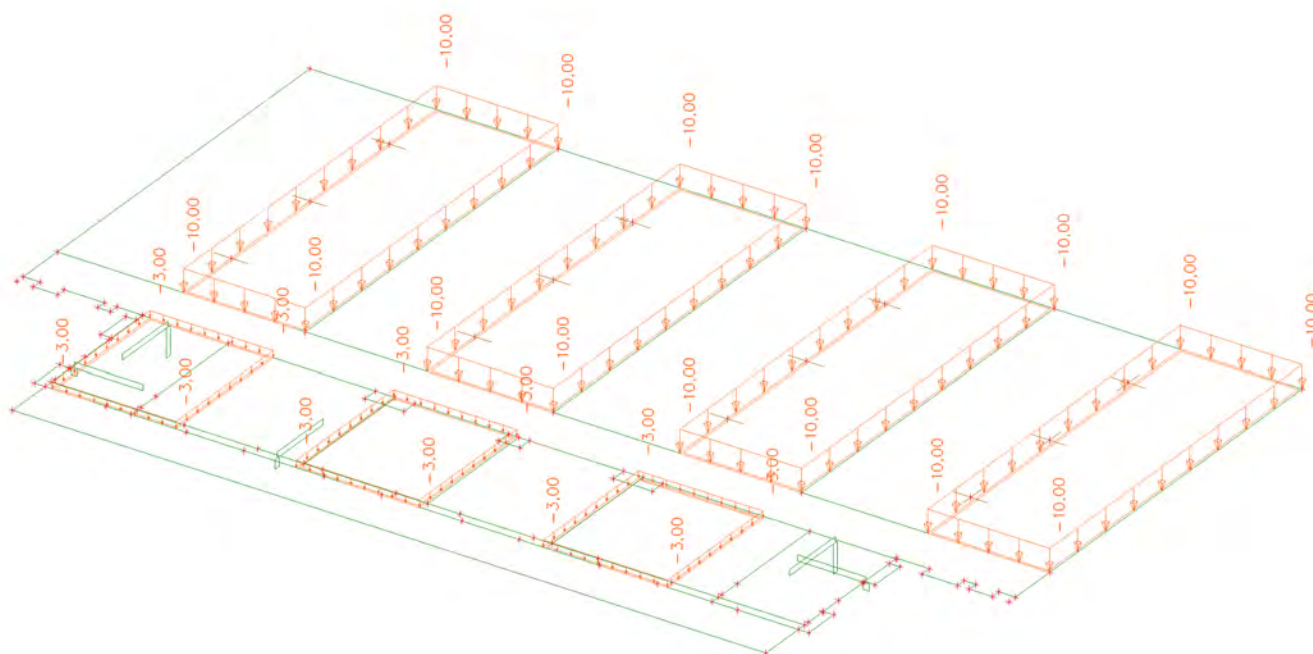


2.4. ZS4 - užitné_šach_1

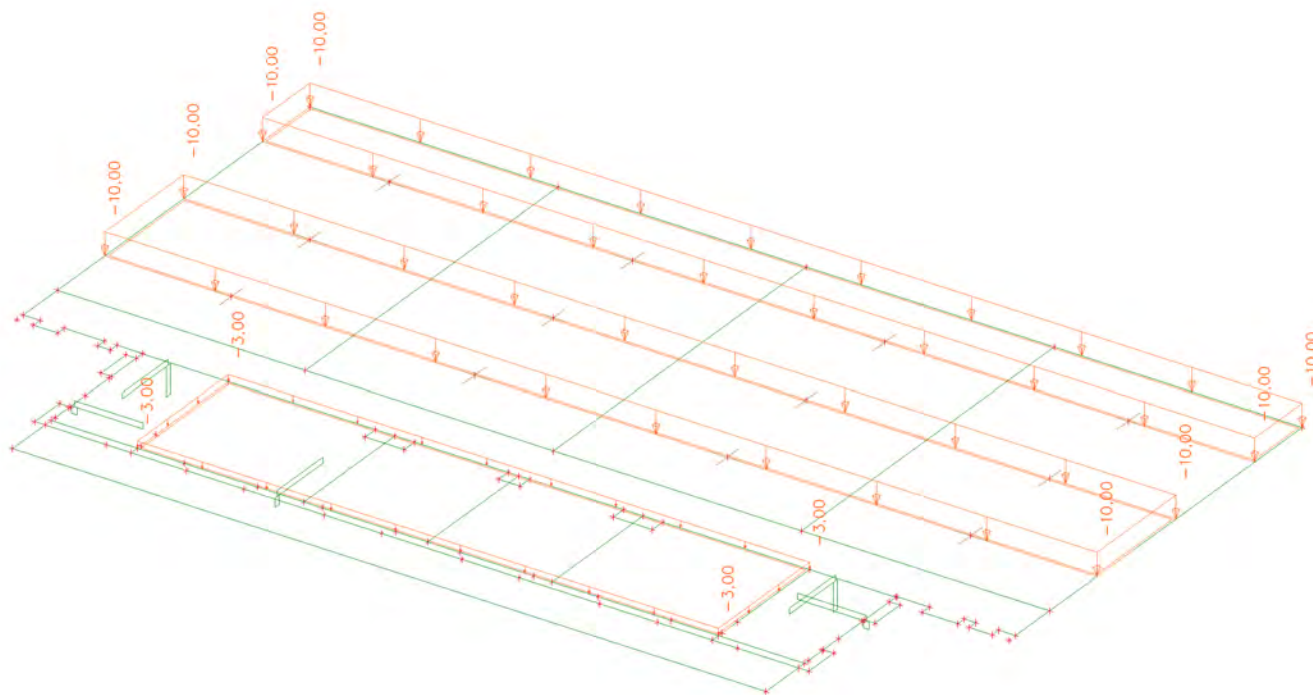


2.5. ZS5 - užitné_šach_2

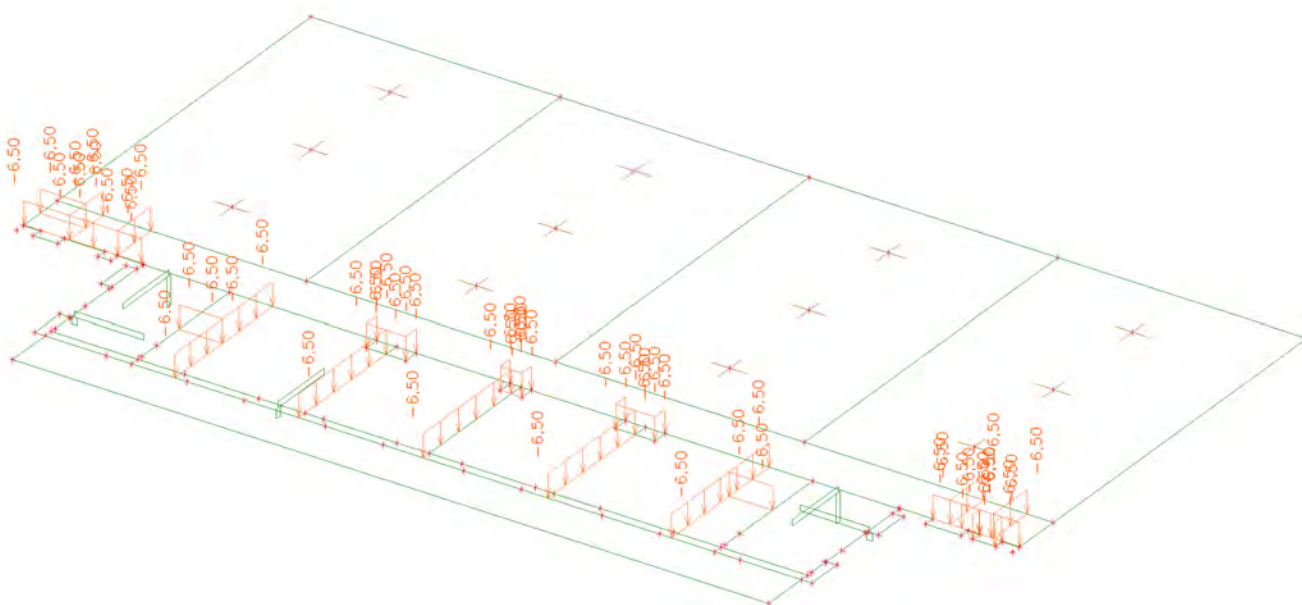


2.6. ZS6 - užité_pás_1**2.7. ZS7 - užité_pás_2**

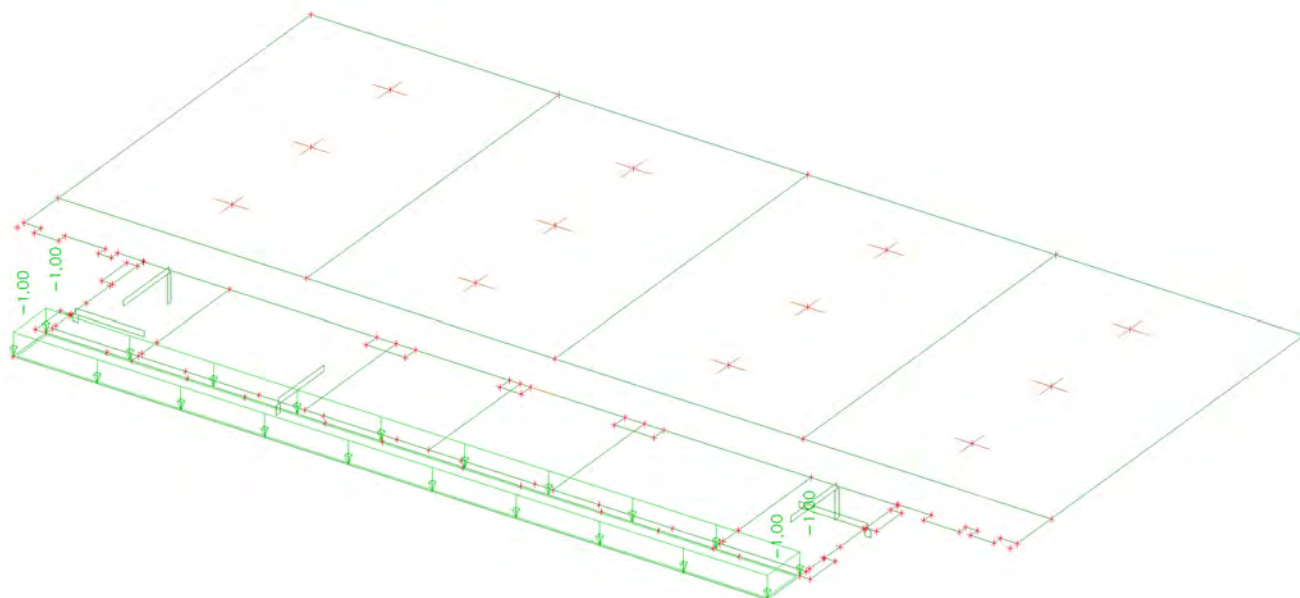
2.8. ZS8 - užitné_pás_3



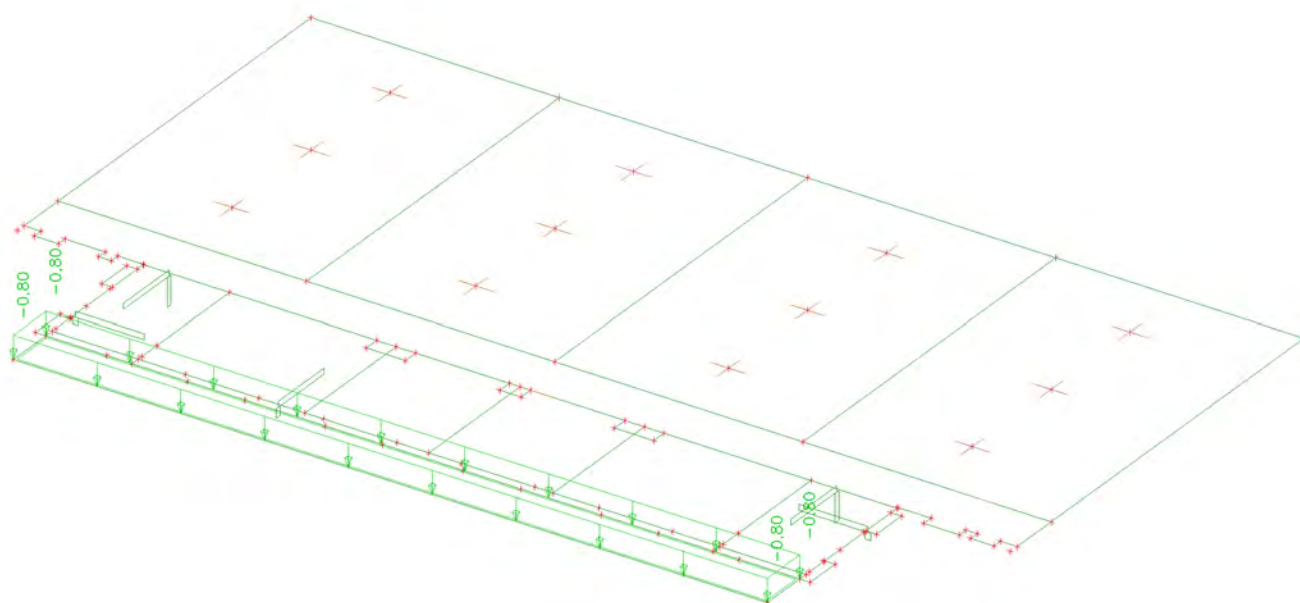
2.9. ZS9 - příčky těžké

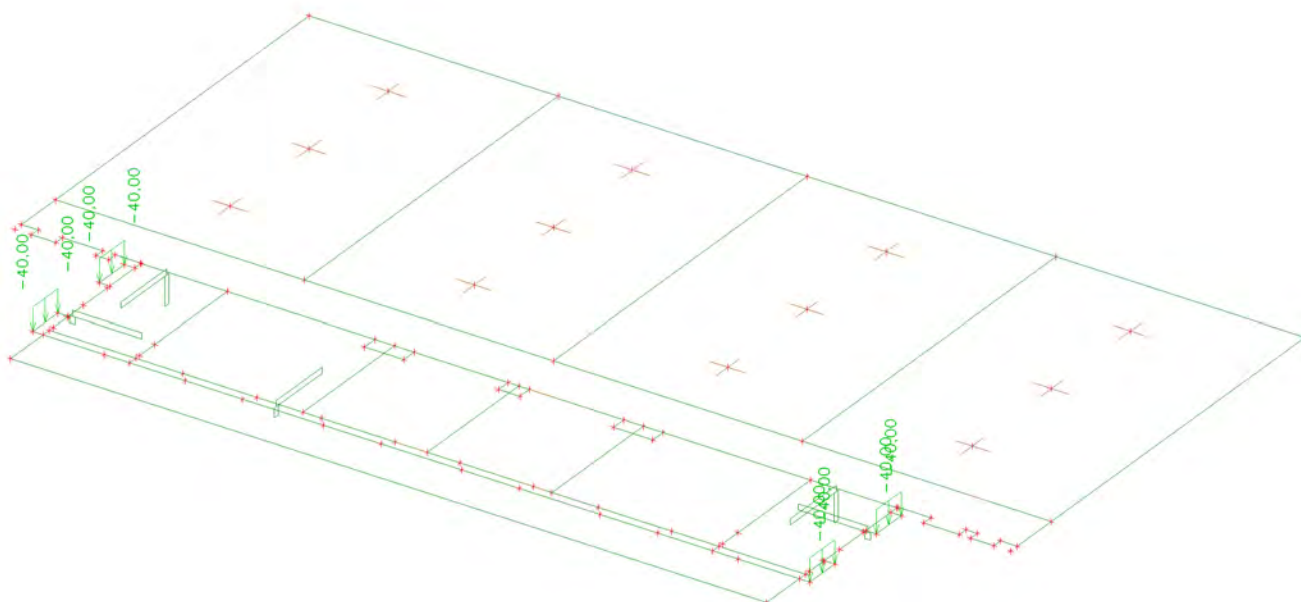
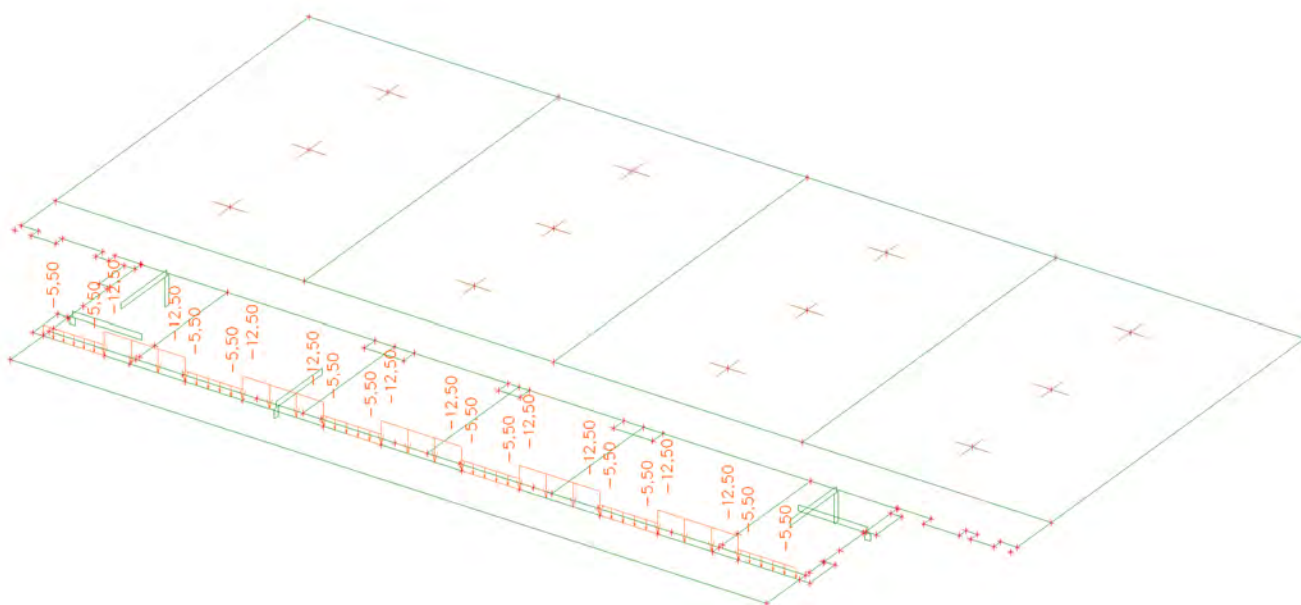


2.10. ZS10 - stálé_stříška



2.11. ZS11 - sních



2.12. ZS12 - schodiště**2.13. ZS13 - plášť**

2.14. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vv	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
ZS2	stálé	Stálé Standard	LG1			
ZS3	užitne_plne Standard	Proměnné Statické	užité		Dlouhodobé	Žádný
ZS4	užitne_šach_1 Standard	Proměnné Statické	užité		Dlouhodobé	Žádný
ZS5	užitne_šach_2 Standard	Proměnné Statické	užité		Dlouhodobé	Žádný
ZS6	užitne_pás_1 Standard	Proměnné Statické	užité		Dlouhodobé	Žádný
ZS7	užitne_pás_2 Standard	Proměnné Statické	užité		Dlouhodobé	Žádný
ZS8	užitne_pás_3 Standard	Proměnné Statické	užité		Dlouhodobé	Žádný
ZS9	příčky těžké	Stálé Standard	LG1			
ZS10	stálé_stříška	Stálé Standard	LG1			
ZS11	sníh Standard	Proměnné Statické	sníh		Krátkodobé	Žádný
ZS12	schodiště	Stálé Standard	LG1			
ZS13	plášť	Stálé Standard	LG1			

2.15. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
užité	Proměnné	Výběrová	Kat E : sklady
sníh	Proměnné	Standard	Sníh

3. Kombinace zat. stavů**3.1. Kombinace**

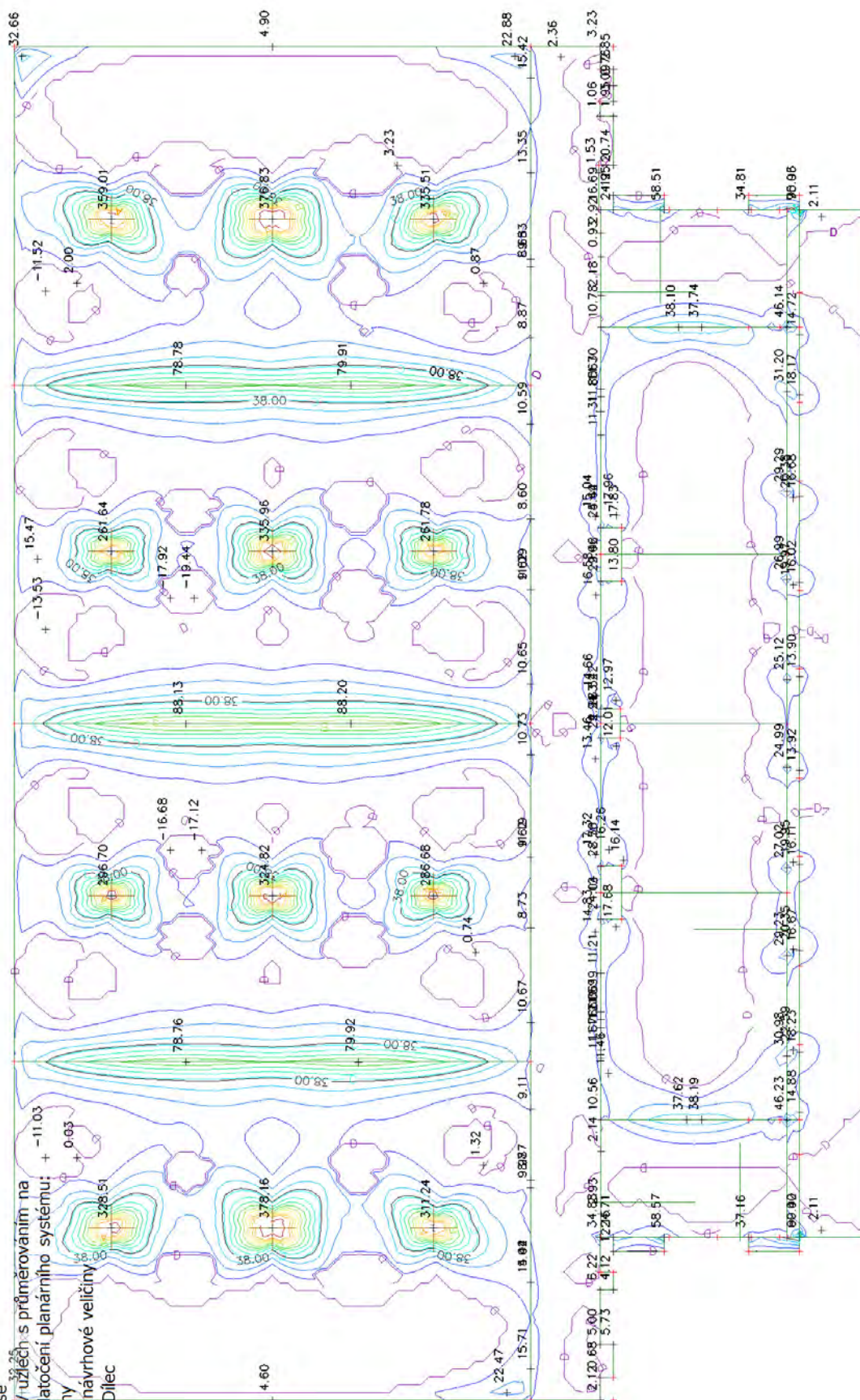
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU		Obálka - únosnost	ZS1 - vv ZS2 - stálé ZS3 - užitne_plne ZS4 - užitne_šach_1 ZS5 - užitne_šach_2 ZS6 - užitne_pás_1 ZS7 - užitne_pás_2 ZS8 - užitne_pás_3 ZS9 - příčky těžké ZS10 - stálé_stříška ZS11 - sníh ZS12 - schodiště ZS13 - plášť	1,35 1,35 1,50 1,50 1,50 1,50 1,50 1,50 1,35 1,35 1,50 1,40 1,35
MSP		Obálka - použitelnost	ZS1 - vv ZS2 - stálé ZS3 - užitne_plne ZS4 - užitne_šach_1 ZS5 - užitne_šach_2 ZS6 - užitne_pás_1 ZS7 - užitne_pás_2 ZS8 - užitne_pás_3 ZS9 - příčky těžké ZS10 - stálé_stříška ZS11 - sníh ZS12 - schodiště ZS13 - plášť	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
MSP_část s regály		Lineární - použitelnost	ZS1 - vv ZS2 - stálé ZS6 - užitne_pás_1 ZS9 - příčky těžké	1,00 1,00 1,00 1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSP_stříška		Lineární - použitelnost	ZS1 - vv	1,00
			ZS10 - stálé_stříška	1,00
			ZS11 - sníh	1,00
			ZS13 - plášť	1,00
MSU_bez stříšky		Obálka - únosnost	ZS1 - vv	1,35
			ZS2 - stálé	1,35
			ZS3 - užitne_plne	1,50
			ZS4 - užitne_šach_1	1,50
			ZS5 - užitne_šach_2	1,50
			ZS6 - užitne_pás_1	1,50
			ZS7 - užitne_pás_2	1,50
			ZS8 - užitne_pás_3	1,50
			ZS9 - příčky těžké	1,35
			ZS12 - schodiště	1,40
MSP_bez stříšky		Lineární - použitelnost	ZS1 - vv	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS8 - užitne_pás_3	1,00
			ZS9 - příčky těžké	1,00
			ZS12 - schodiště	1,00

4. Vnitřní síly, reakce, deformace:

4.1. 2D vnitřní síly; m_xD+_MSU

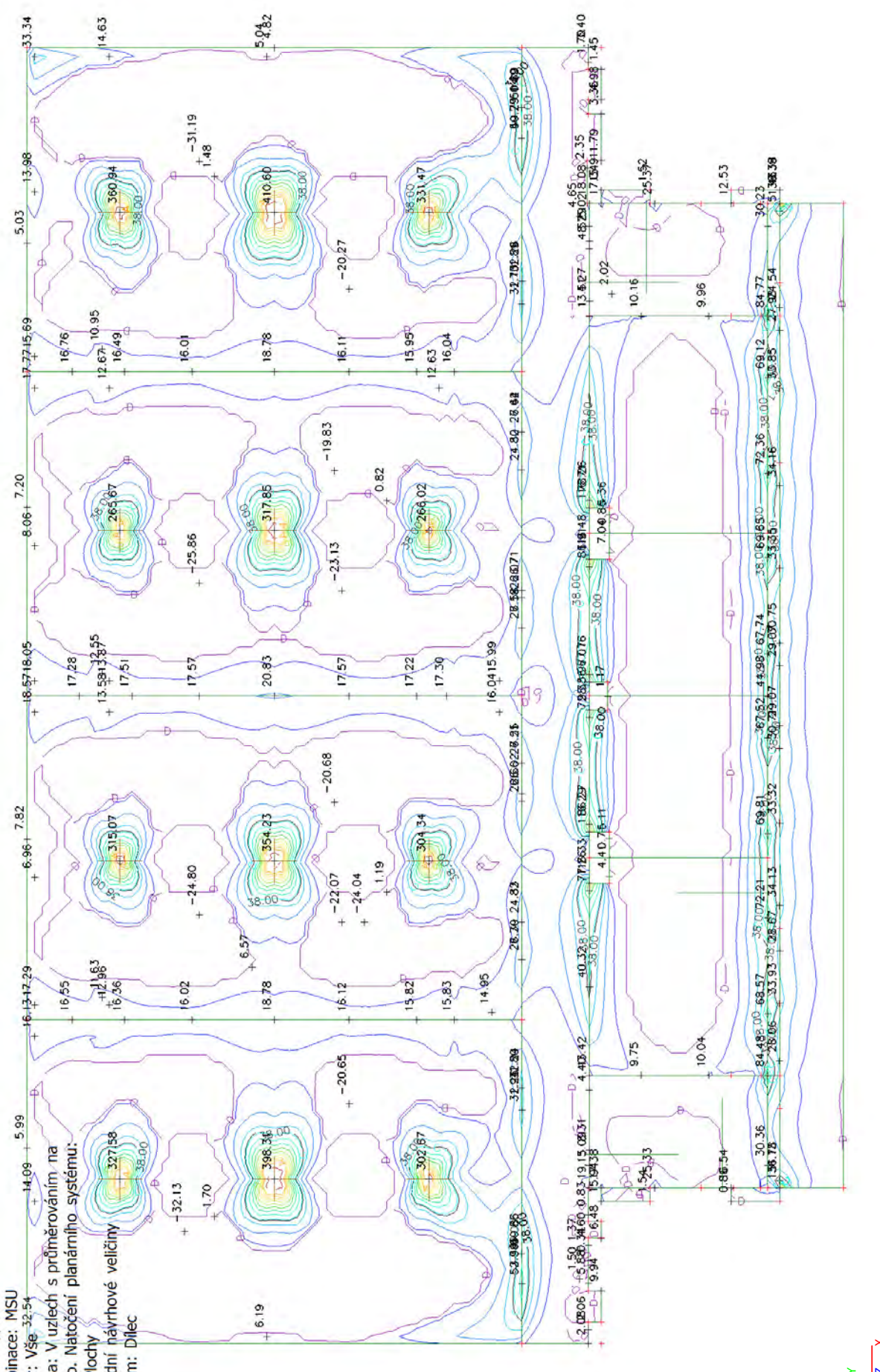
Hodnoty: m_xD+
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Výběr: Vše
Poloha: V úzlech s průměrováním na
makro. Natočení planárního systému: + -11.03
LSS-Plochy
Základní návrhové veličiny
Extrem: Dílec



m_xD+ [kNm/m]
A 120.00
B 80.00
C 40.00
D 0.00

4.3. 2D vnitřní síly; m_{yD+}_MSU

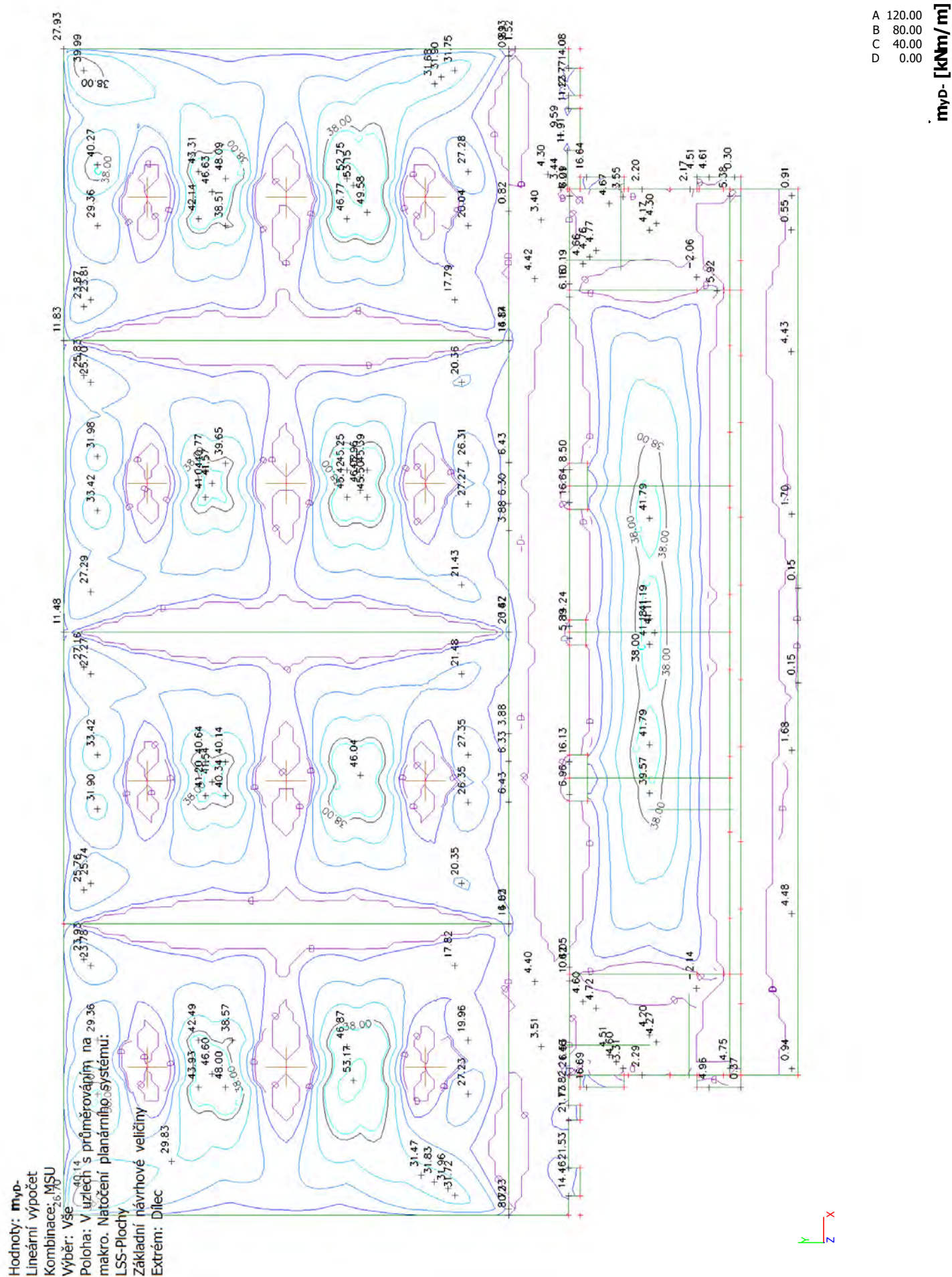
Hodnoty: m_{yD+}
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na
makro. Natočení planárního systému:
LSS-Plochy
Základní návrhové veličiny
Extrém: Dílec



A 120.00
B 80.00
C 40.00
D 0.00

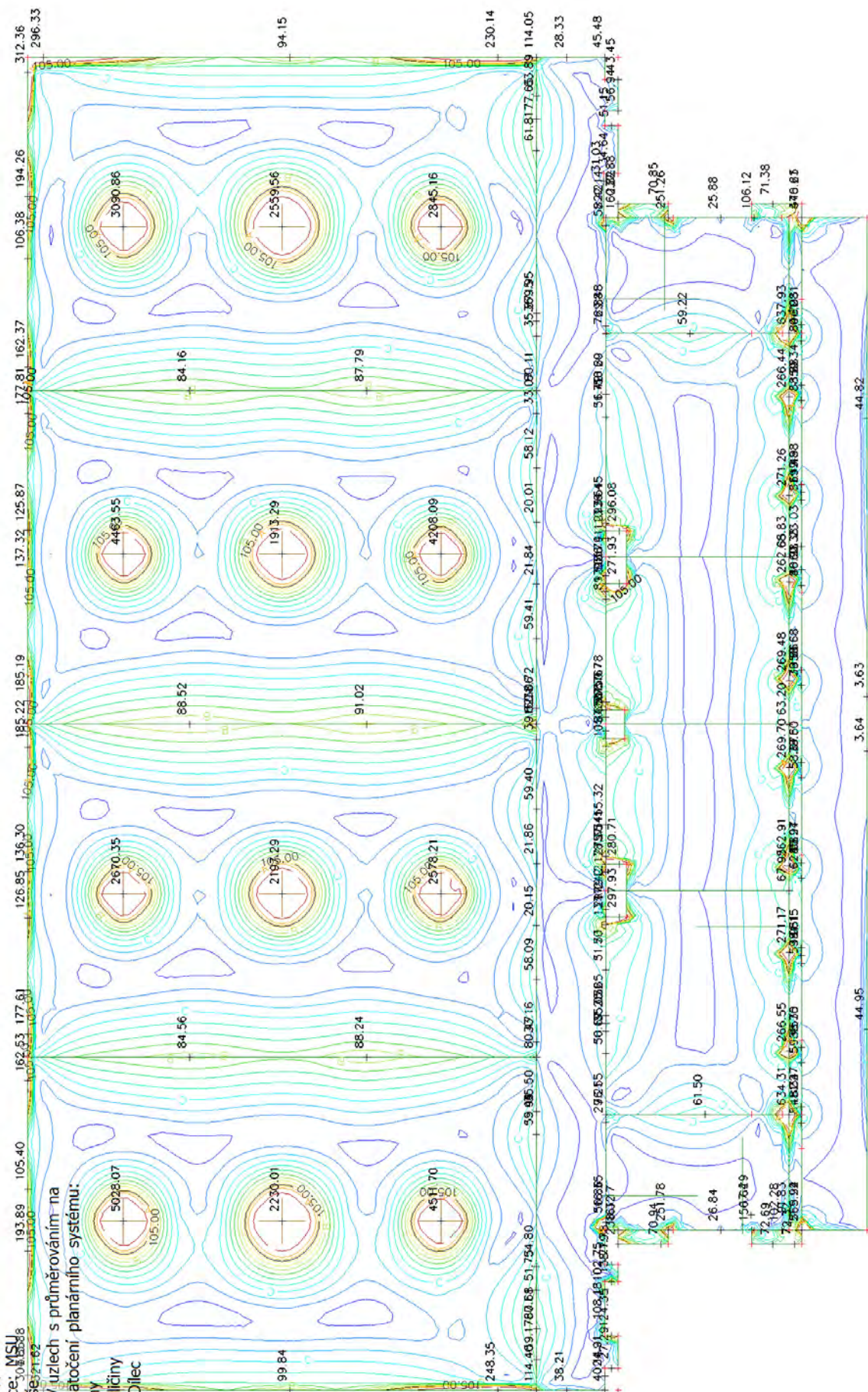
m_{yD+} [kNm/m]

4.4. 2D vnitřní síly; m_yD-MSU



4.5. 2D vnitřní síly; q_maxb_MSU

Hodnoty: q_maxb
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Nátocení planárního systému:
LSS-Plochy
Hlavní veličiny
Extrém: Dílec



q_maxb [kN/m]
A 120.00
B 80.00
C 40.00
D 0.00

4.6. 1D vnitřní síly; M_y_{MSU}

Hodnoty: M_y

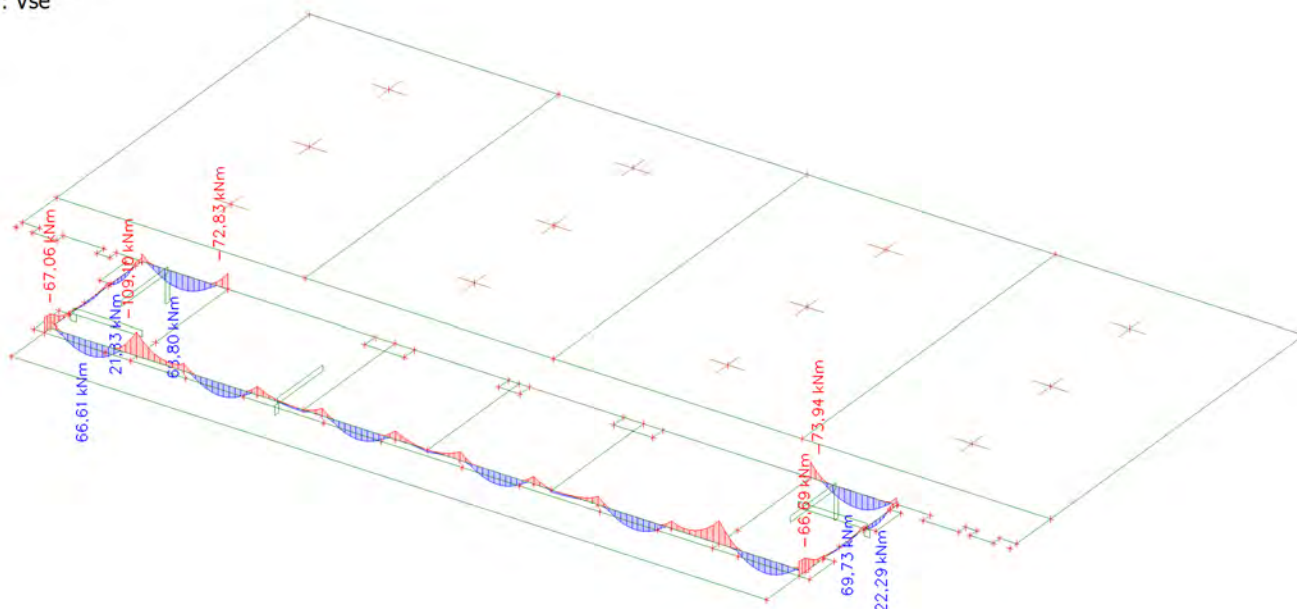
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



4.7. 1D vnitřní síly; V_z_{MSU}

Hodnoty: V_z

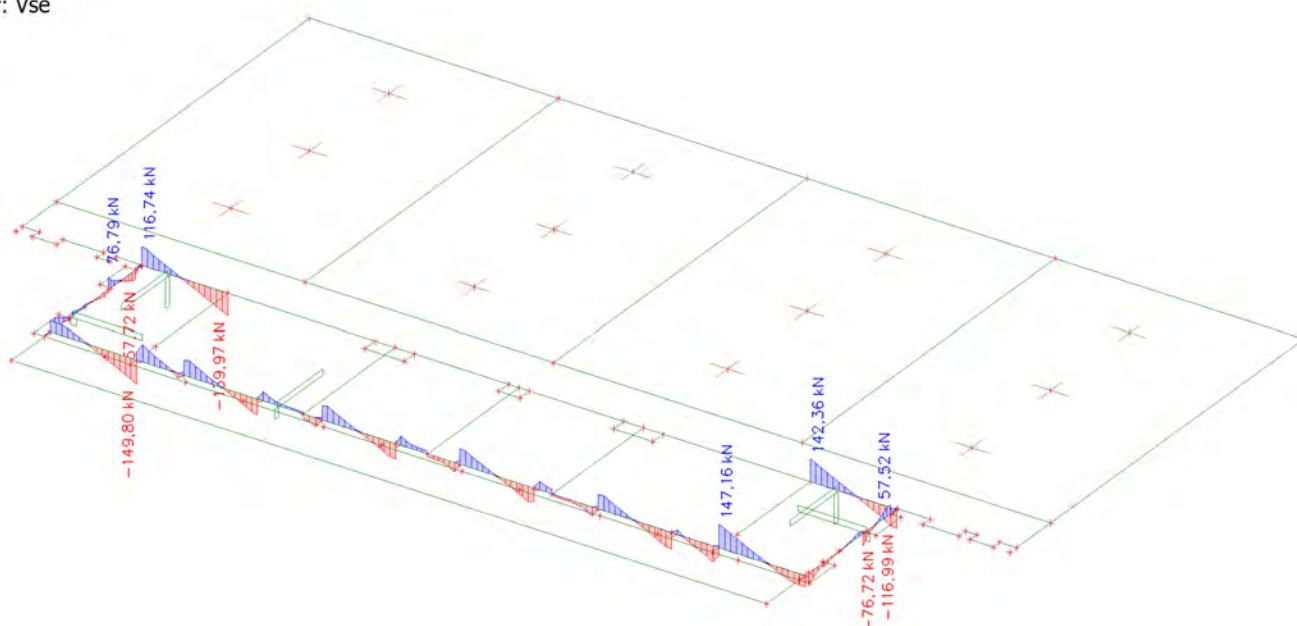
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

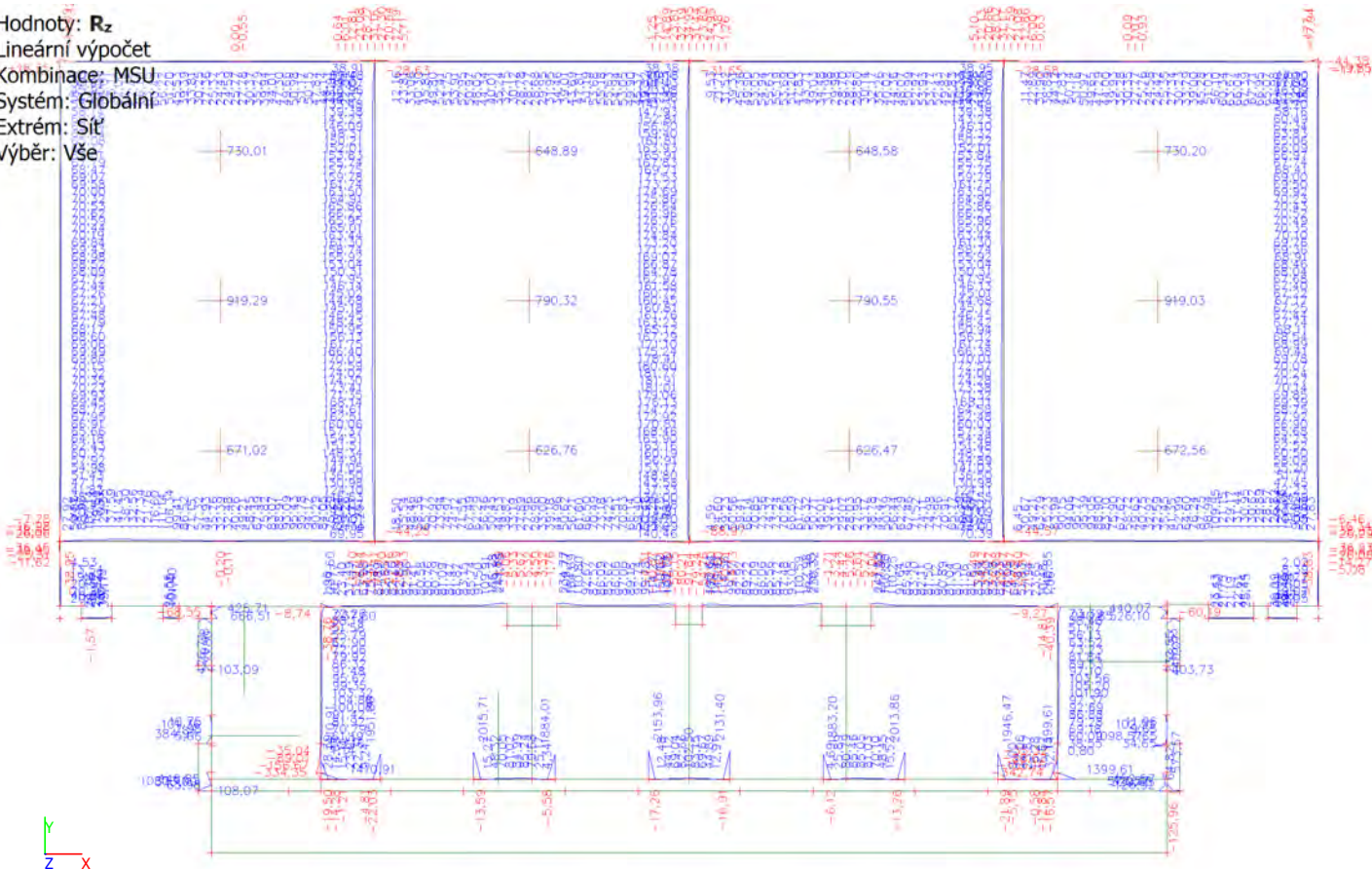
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

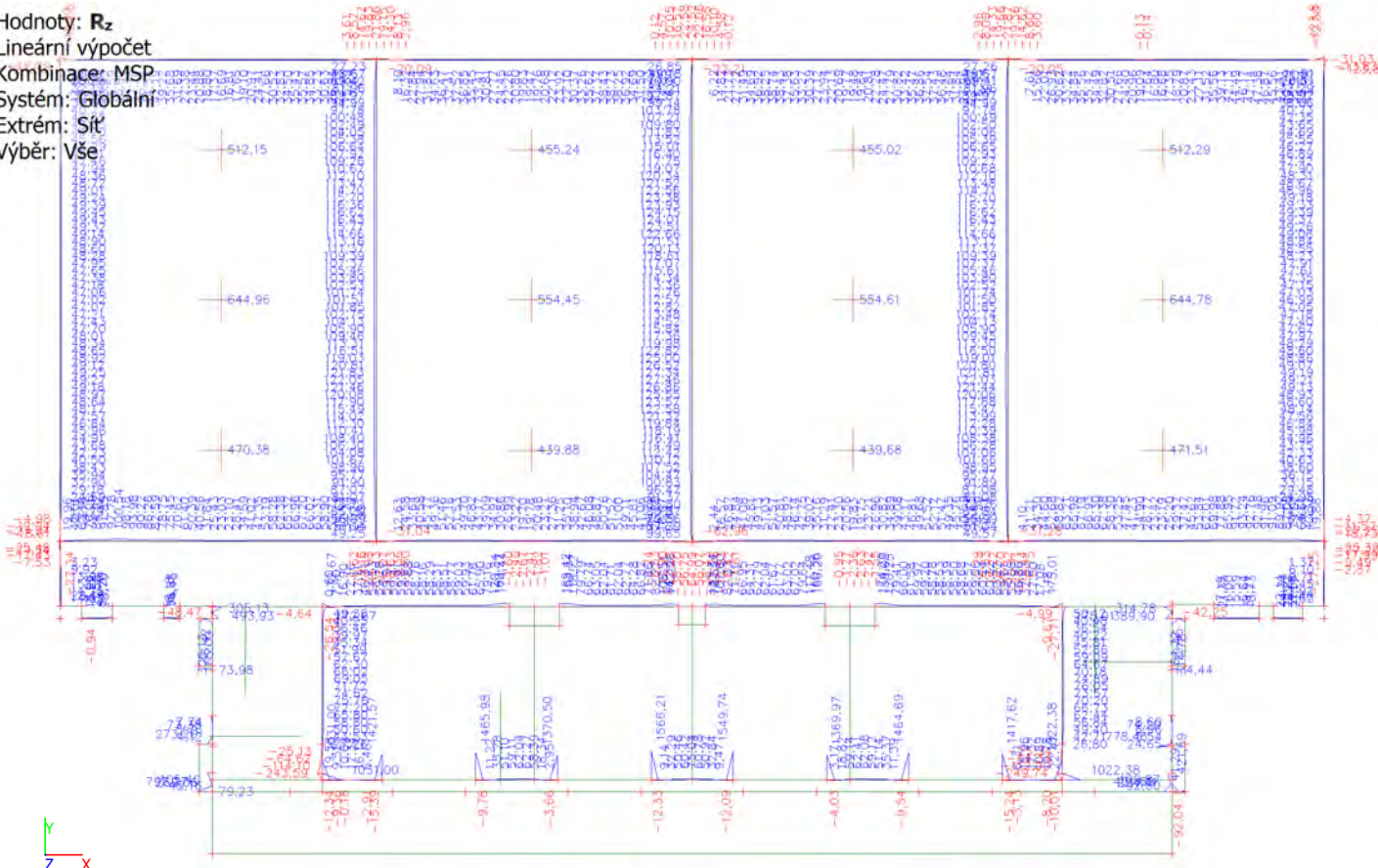
Výběr: Vše



Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Systém: Globální
Extrém: Síť
Výběr: Vše



Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSP
Systém: Globální
Extrém: Síť
Výběr: Vše



4.10. 2D přemístění; U_{total_MSP} Hodnoty: U_{total}

Lineární výpočet

Kombinace: MSP

Výběr: Vše

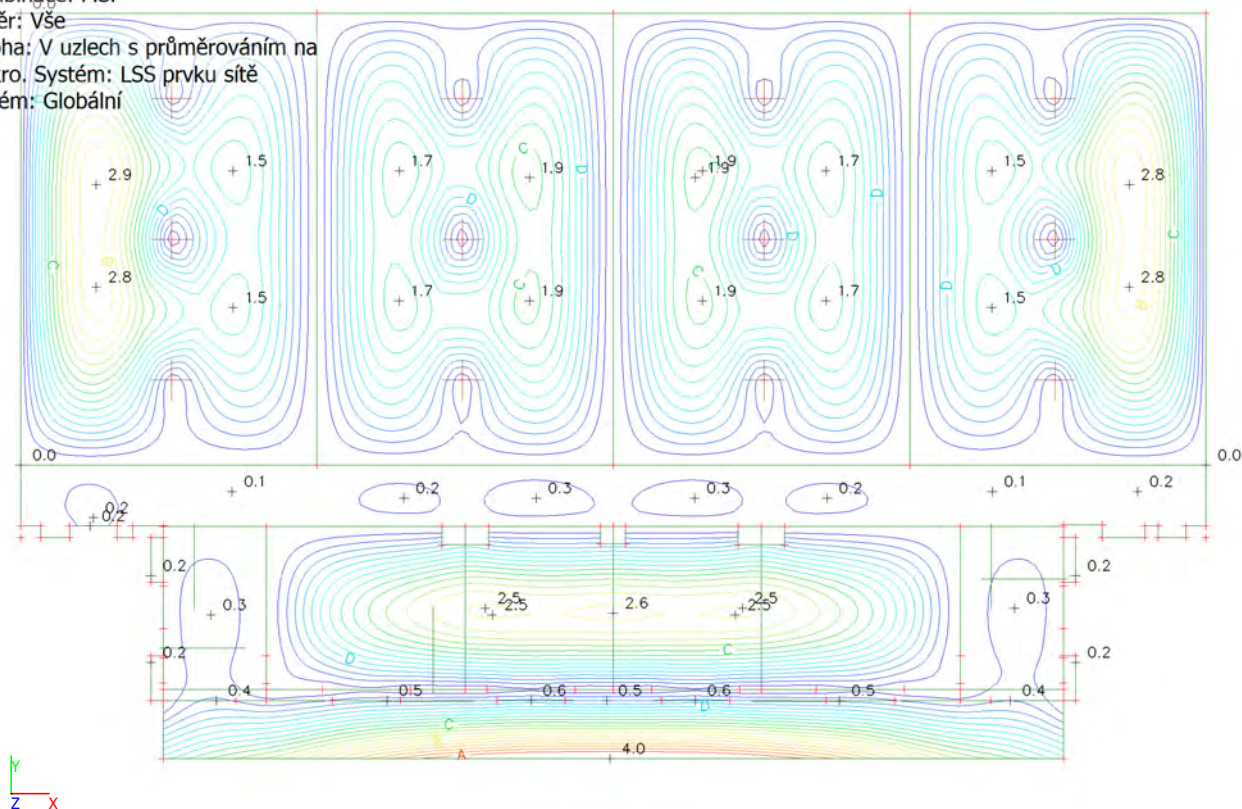
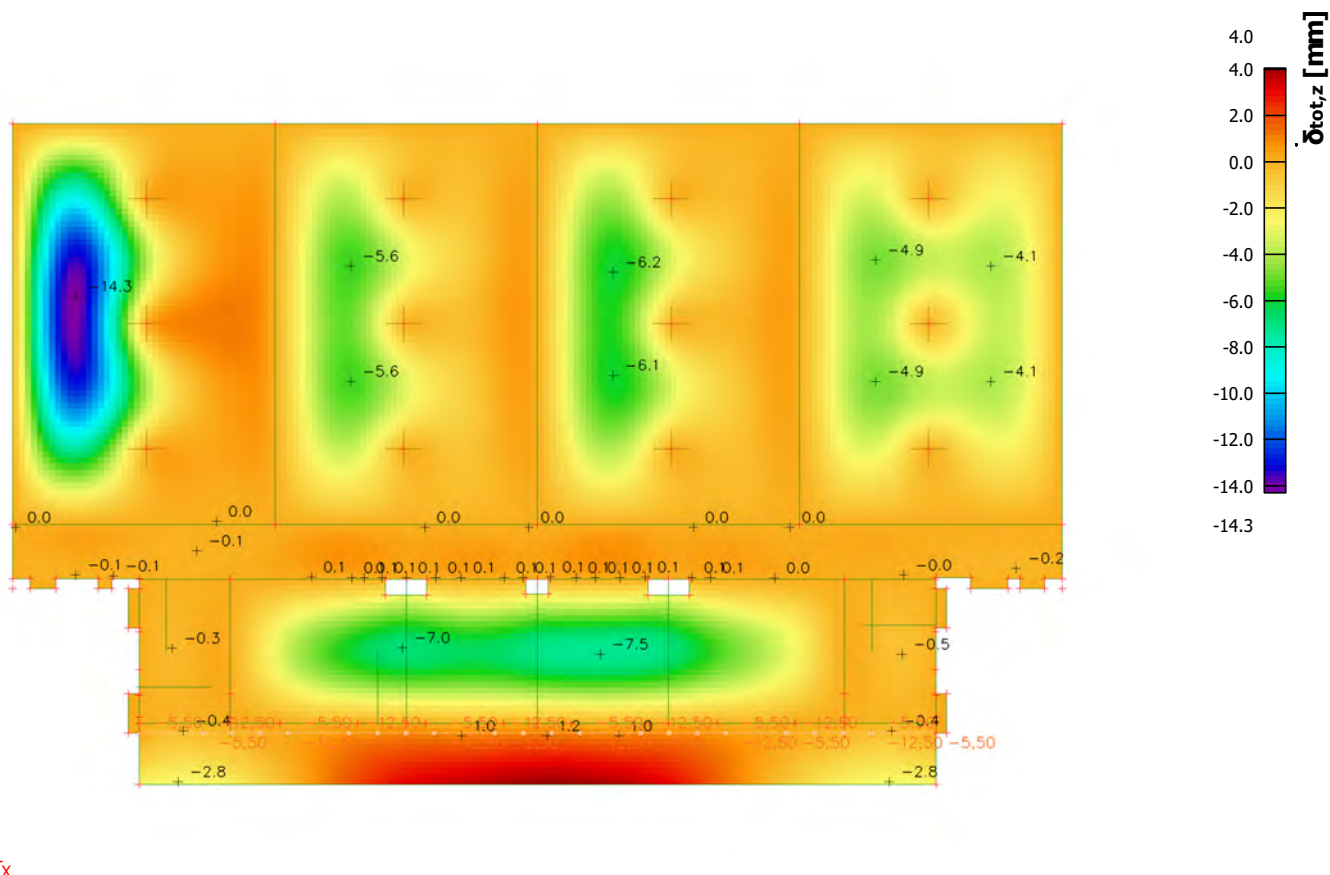
Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku síť

Extrém: Globální

A 3.6
B 2.7
C 1.8
D 0.9
E 0.0

U_{total} [mm]

**4.11. Normově závislý průhyb; $\delta^{tot_MSP_část}$ s regály**

5. Posouzení

5.1. Návrh výztuže 2D (MSÚ)

Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Extrém: Dílec
Výběr: Vše
Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě
Nutná - horní

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	Reinf _{Req,1+}	A _{s,req,1+} [mm ² /m] A _{s,stat,1+} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,1+} [mm ² /m] ρ _{req,1+} [%]	Reinf _{Req,2+}	A _{s,req,2+} [mm ² /m] A _{s,stat,2+} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,2+} [mm ² /m] ρ _{req,2+} [%]
S207	Prvek: 2849	-15,893 9,450 4,000	MSU	φ14,0/60	2364 2364	2566 0,84	φ14,0/60	2278 2278	2566 0,81
S207	Prvek: 11399	16,425 4,175 4,000	MSU	φ14,0/60	2338 2338	2566 0,83	φ14,0/60	2346 2346	2566 0,84
S209	Prvek: 12758	16,276 -12,250 4,000	MSU	φ14,0/190	785 552	810 0,31	φ14,0/190	785 477	810 0,31
S209	Prvek: 13759	6,355 -6,541 4,000	MSU	φ14,0/190	785 235	810 0,31	φ14,0/150	971 971	1026 0,39
S210	Prvek: 16307	-6,384 -6,142 4,000	MSU	φ14,0/190	785 399	810 0,31	φ14,0/150	1014 1014	1026 0,41
S211	Prvek: 17496	16,285 -12,904 4,000	MSU	φ14,0/190	785 368	810 0,31	φ14,0/180	812 812	855 0,32
S211	Prvek: 17494	16,043 -12,667 4,000	MSU	φ14,0/190	785 358	810 0,31	φ14,0/180	831 831	855 0,33

Nutná - spodní

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	Reinf _{Req,1-}	A _{s,req,1-} [mm ² /m] A _{s,stat,1-} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,1-} [mm ² /m] ρ _{req,1-} [%]	Reinf _{Req,2-}	A _{s,req,2-} [mm ² /m] A _{s,stat,2-} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,2-} [mm ² /m] ρ _{req,2-} [%]
S207	Prvek: 1153	-18,725 3,425 4,000	MSU	φ12,0/130	809 809	870 0,29	φ12,0/340	327 298	333 0,12
S207	Prvek: 1038	-16,725 2,675 4,000	MSU	no reinf.	0 0	0 0,00	φ12,0/190	580 580	595 0,21
S209	Prvek: 14744	-5,067 -6,909 4,000	MSU	φ12,0/370	303 296	306 0,12	φ12,0/390	287 194	290 0,11
S209	Prvek: 14564	-4,783 -8,803 4,000	MSU	φ12,0/370	303 163	306 0,12	φ12,0/240	471 471	471 0,19
S210	Prvek: 16391	6,001 -6,084 4,000	MSU	φ12,0/370	303 209	306 0,12	no reinf.	0 0	0 0,00
S210	Prvek: 16249	-18,153 -6,026 4,000	MSU	φ12,0/370	303 111	306 0,12	φ12,0/390	287 277	290 0,11
S211	Prvek: 17493	15,805 -12,667 4,000	MSU	φ12,0/370	303 122	306 0,12	no reinf.	0 0	0 0,00
S211	Prvek: 17610	-10,537 -14,558 4,000	MSU	φ12,0/370	303 60	306 0,12	φ12,0/390	287 55	290 0,11

Nutná - smyk

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	V _{Ed} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	V _{Rd,max} [kN/m]	Reinf _{A_{sw}}	A _{sw,req} [mm ² /m ²]	A _{sw,stat} [mm ² /m ²]
S207	Prvek: 2832	-16,140 9,409 4,000	MSU	1975,22	178,30	954,03	353φ8	17707,55	17707,55
S209	Prvek: 13059	12,775 -12,033	MSU	237,02	142,07	936,89	44φ8	2163,77	2163,77

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$Reinf_{Asw}$	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	$A_{sw,stat}$ [mm ² /m ²]
S210	Prvek: 16390	4,000 6,127 -6,142 4,000	MSU	150,13	155,42	923,99	no reinf.	0,00	0,00
S211	Prvek: 17495	16,281 -12,667 4,000	MSU	204,30	158,69	921,20	38φ8	1896,74	1896,74

5.2. Posouzení - průhyb

- průhyb desky včetně dotvarování:

lokálně podepřená deska $u_z = 14,3 \text{ mm} = L/384 < u_{z,lim} = L/250 = 5500/250 = 22 \text{ mm}$

VYHOVUJE

- stříška nad vstupem $u_z = 5,4 \text{ mm} = 2*L/416 < u_{z,lim} = 2*L/250 = 2*2125/250 = 17 \text{ mm}$

VYHOVUJE

kanceláře $u_z = 12,3 \text{ mm} = L/504 < u_{z,lim} = L/250 = 6200/250 = 24,4 \text{ mm}$

VYHOVUJE

Účinky zatížení

Zatížení způsobující protlačení

Podíl dynamického zatížení

Součinitel excentricity zat. b (manuálně)

$$V_{Ed} = 950 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$$

$$\beta = 1,15$$

Rozměr - Vnitřní sloup Obdélníkový průřez

Šířka sloupu

Tloušťka sloupu

Tloušťka desky

Účinná výška průřezu

Krytí horní (spodní) výztuže

$$a = 400 \text{ mm}$$

$$b = 400 \text{ mm}$$

$$h = 280 \text{ mm}$$

$$d = 240 \text{ mm}$$

$$c_o; c_u = 20; 20 \text{ mm}$$

Materiál

Beton

Ocel

Stupeň vyztužení

$$C25/30 \text{ (} f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

$$B500 \text{ (} f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

$$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,84 \cdot 0,84)^{1/2} = 0,84 \%$$

$$A_{sx} = 20,2 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \varnothing 20/156 \text{ mm}); \quad A_{sy} = 20,1 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \varnothing 20/156 \text{ mm})$$

Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"

Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:

$$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 13,6 \text{ cm}^2$$

Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor κ

Vliv tloušťky desky

Faktor $C_{Rd,c}$

Minimální únosnost betonu

Únosnost betonu

$$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,91$$

$$\eta = 1 + (d - 200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,04$$

$$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$$

$$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 463,0 \text{ kN/m}^2$$

$$v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 633,0 \text{ kN/m}^2$$

Kritický obvod u_{crit}

Kritická vzdálenost

Délka kontrolovaného obvodu

Působící posouvající síla

Únosnost betonu

Maximální únosnost

$$a_{crit} = 2,0d = 480 \text{ mm}$$

$$u_{crit} = 4,616 \text{ m}$$

$$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 1092,5 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 701,3 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 1374,5 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,crit} = 701,3 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 1092,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 1374,5 \text{ kN}$$

Výztuž proti protlačení je nutná, zvoleno:

8x Schöck BOLE O 16/240-5/A850

Posouzení únosnosti oceli

$$V_{Ed,\beta} = 1092,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 1345 \text{ kN}$$

Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)

Délka vyztužené oblasti

Délka kontrolovaného obvodu

Součinitel excentricity zat. b

Působící posouvající síla

Únosnost betonu

Únosnost betonu

$$l_s = 765 \text{ mm}$$

$$u_{out} = 8,669 \text{ m}$$

$$\beta_{red} = \beta = 1,15$$

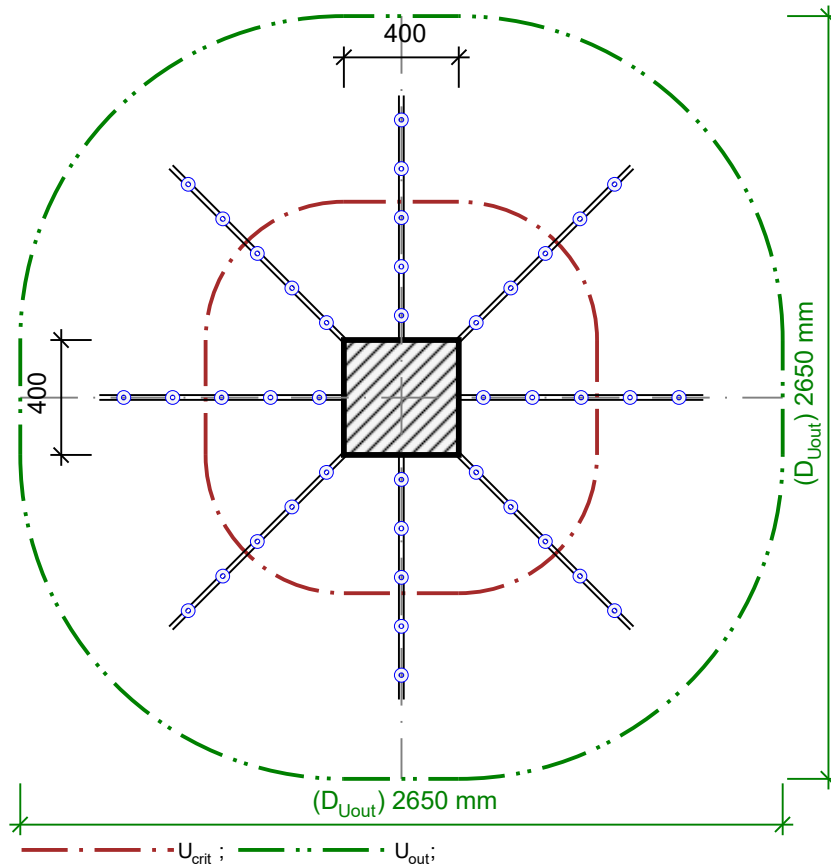
$$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 1092,5 \text{ kN}$$

$$v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 527,5 \text{ kN/m}^2$$

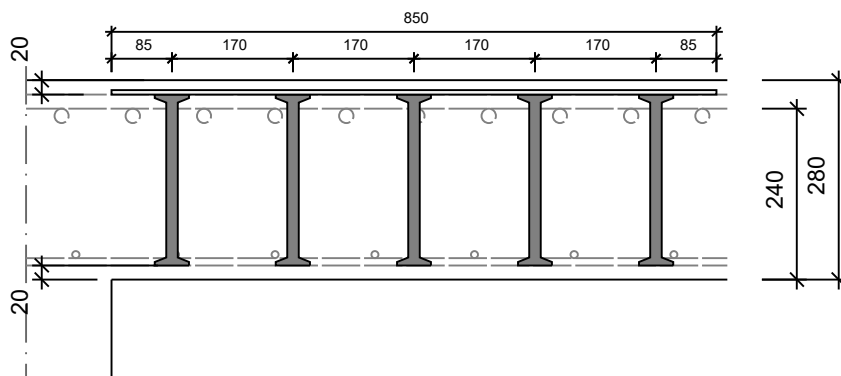
$$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 1097,5 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,out} = 1092,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 1097,5 \text{ kN}$$

Délka výztuže proti protlačení je dostatečná



8x Schöck BOLE O 16/240-5/A850



Účinky zatížení

Zatížení způsobující protlačení

Podíl dynamického zatížení

Součinitel excentricity zat. b (manuálně)

$$V_{Ed} = 800 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$$

$$\beta = 1,15$$

Rozměr - Vnitřní sloup Obdélníkový průřez

Šířka sloupu

Tloušťka sloupu

Tloušťka desky

Účinná výška průřezu

Krytí horní (spodní) výztuže

$$a = 400 \text{ mm}$$

$$b = 400 \text{ mm}$$

$$h = 280 \text{ mm}$$

$$d = 240 \text{ mm}$$

$$c_o; c_u = 20; 20 \text{ mm}$$

Materiál

Beton

Ocel

Stupeň vyztužení

$$C25/30 \text{ (} f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

$$B500 \text{ (} f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

$$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,87 \cdot 0,87)^{1/2} = 0,87 \%$$

$$A_{sx} = 20,9 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \varnothing 20/150 \text{ mm}); \quad A_{sy} = 20,9 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \varnothing 20/150 \text{ mm})$$

Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"

Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:

$$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 11,4 \text{ cm}^2$$

Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor κ

Vliv tloušťky desky

Faktor $C_{Rd,c}$

Minimální únosnost betonu

Únosnost betonu

$$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,91$$

$$\eta = 1 + (d - 200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,04$$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,12$$

$$v_{min} = (0,0525 / \gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 463,0 \text{ kN/m}^2$$

$$V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 641,1 \text{ kN/m}^2$$

Kritický obvod u_{crit}

Kritická vzdálenost

Délka kontrolovaného obvodu

Působící posouvající síla

Únosnost betonu

Maximální únosnost

$$a_{crit} = 2,0d = 480 \text{ mm}$$

$$u_{crit} = 4,616 \text{ m}$$

$$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 920,0 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 710,2 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 1392,0 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,crit} = 710,2 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 920,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 1392,0 \text{ kN}$$

Výztuž proti protlačení je nutná, zvoleno:

8x Schöck BOLE O 16/240-4/A680

Posouzení únosnosti oceli

$$V_{Ed,\beta} = 920,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 1345 \text{ kN}$$

Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)

Délka vyztužené oblasti

Délka kontrolovaného obvodu

Součinitel excentricity zat. b

Působící posouvající síla

Únosnost betonu

Únosnost betonu

$$l_s = 595 \text{ mm}$$

$$u_{out} = 7,600 \text{ m}$$

$$\beta_{red} = \beta = 1,15$$

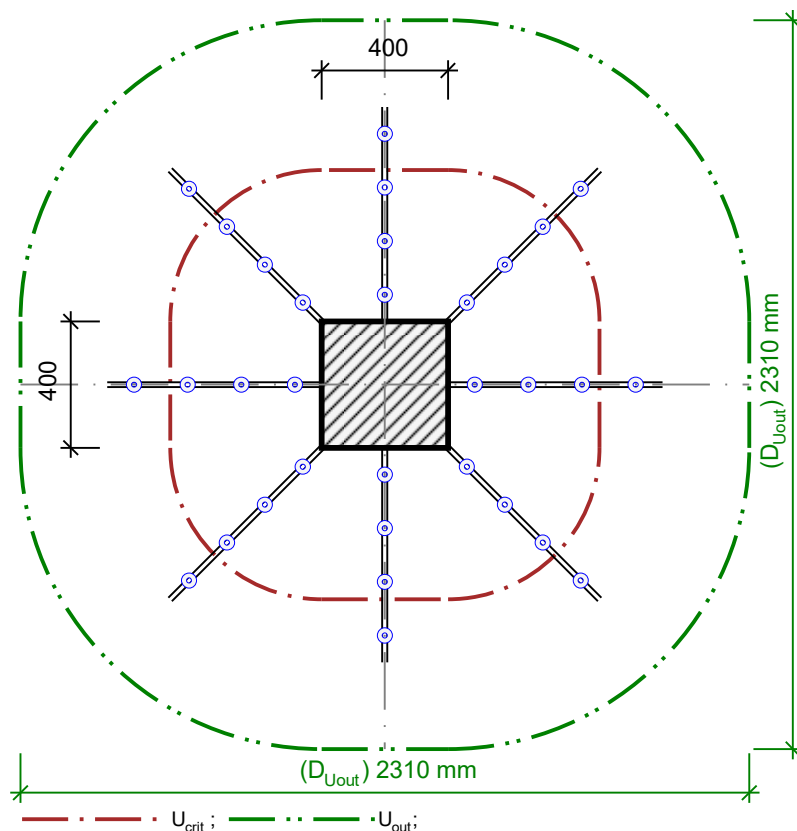
$$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 920,0 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 534,2 \text{ kN/m}^2$$

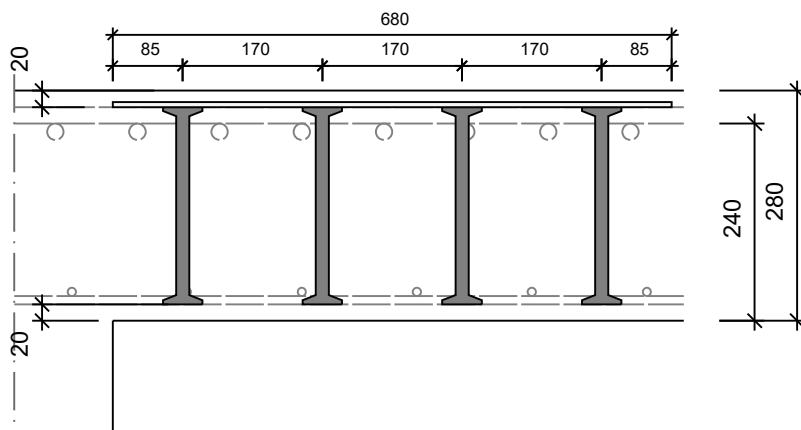
$$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 974,5 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,out} = 920,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 974,5 \text{ kN}$$

Délka výztuže proti protlačení je dostatečná



8x Schöck BOLE O 16/240-4/A680



Účinky zatížení

Zatížení způsobující protlačení

Podíl dynamického zatížení

Součinitel excentricity zat. b

$$V_{Ed} = 200 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$$

$$\beta = 1,35$$

Rozměr - Ukončení stěny

Tloušťka stěny

$$b = 400 \text{ mm}$$

Tloušťka desky

$$h = 250 \text{ mm}$$

Účinná výška průřezu

$$d = 220 \text{ mm}$$

Krytí horní (spodní) výztuže

$$c_o; c_u = 20; 20 \text{ mm}$$

Otvory

Nr	X	Y	I1	I2
1	20	850	160	160

Materiál

Beton

$$C25/30 (f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2)$$

Ocel

$$B500 (f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2)$$

Stupeň vyztužení

$$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,26 \cdot 0,47)^{1/2} = 0,35 \%$$

$$A_{sx} = 5,8 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 10/135 \text{ mm}); A_{sy} = 10,3 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 14/150 \text{ mm})$$

Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"

Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:

$$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 2,9 \text{ cm}^2$$

Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor k

$$k = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,95$$

Vliv tloušťky desky

$$\eta = 1 + (d - 200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,02$$

Faktor $C_{Rd,c}$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,12$$

Minimální únosnost betonu

$$v_{min} = (0,0525 / \gamma_c) \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 477,8 \text{ kN/m}^2$$

Únosnost betonu

$$V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot k \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 483,5 \text{ kN/m}^2$$

Kritický obvod u_{crit}

Kritická vzdálenost

$$a_{crit} = 2,0d = 440 \text{ mm}$$

Délka kontrolovaného obvodu

$$u_{crit} = 2,449 \text{ m}$$

Zkrácení kontrolovaného obvodu vlivem otvorů

$$\Delta u_{crit,offn} = 0,133 \text{ m}$$

Působící posouvající síla

$$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 270,0 \text{ kN}$$

Únosnost betonu

$$V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 260,5 \text{ kN}$$

Maximální únosnost

$$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc = 0,12) \cdot 1,96 = 510,6 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,crit} = 260,5 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 270,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 510,6 \text{ kN}$$

Výztuž proti protlačení je nutná, zvoleno:

8x Schöck BOLE O 14/210-2/A320

Posouzení únosnosti oceli

$$V_{Ed,\beta} = 270,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot \eta_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 1050 \text{ kN}$$

Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)

Délka vyztužené oblasti

$$l_s = 240 \text{ mm}$$

Délka kontrolovaného obvodu

$$u_{out} = 2,831 \text{ m}$$

Součinitel excentricity zat. b

$$\beta_{red} = \beta = 1,35$$

Působící posouvající síla

$$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 270,0 \text{ kN}$$

Únosnost betonu

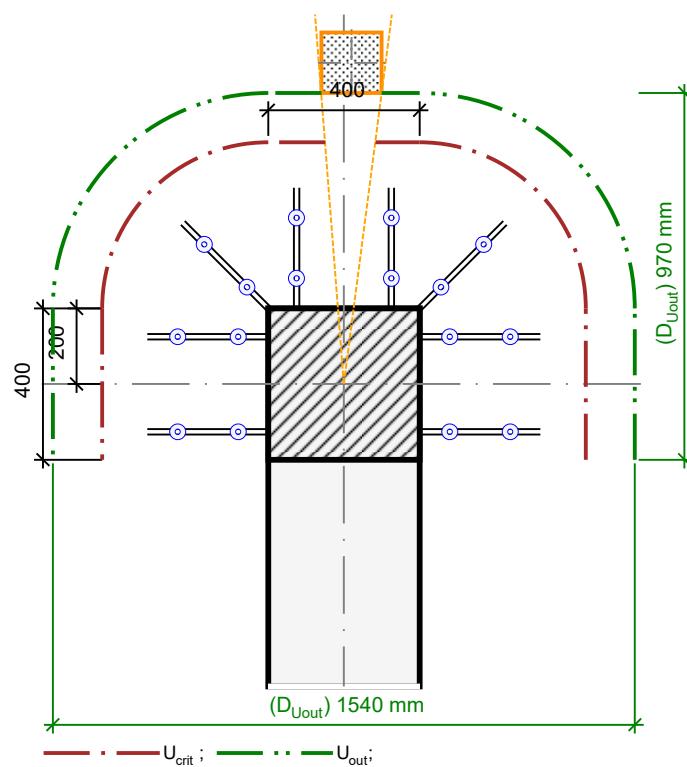
$$V_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 477,8 \text{ kN/m}^2$$

Únosnost betonu

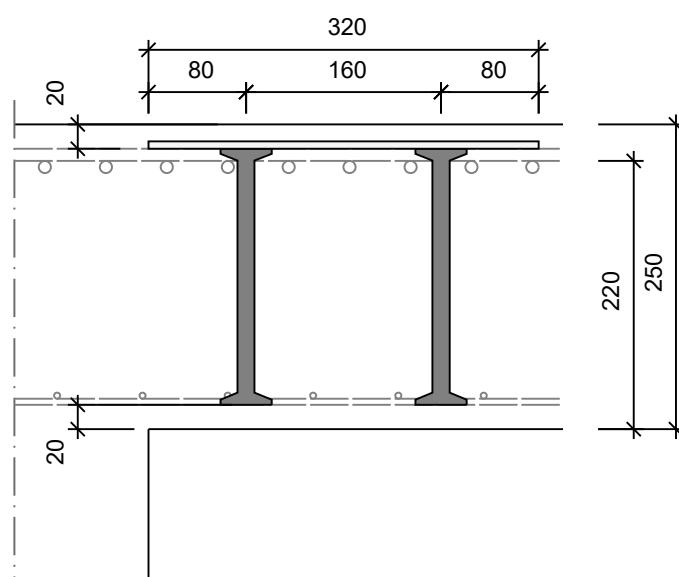
$$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 297,6 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,out} = 270,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 297,6 \text{ kN}$$

Délka výztuže proti protlačení je dostatečná



8x Schöck BOLE O 14/210-2/A320



PRŮVLAK PR1.1

1. Výpočtové schéma



1.1. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B3	PR1.1 - Obdélník (650; 250)	C25/30	3,850	N1	N2	obecný (0)

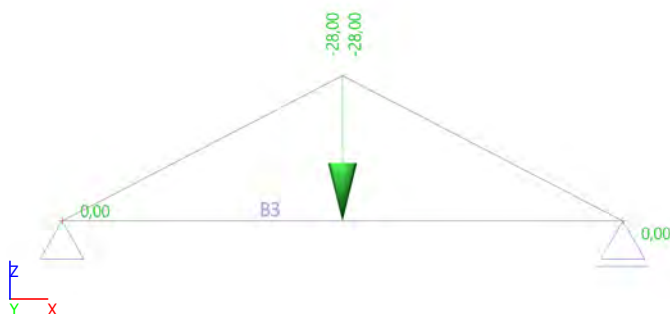
1.2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000
N2	3,850	0,000

2. Zatížení

2.1. ZS1 - vlastní tíha - generováno softwarem

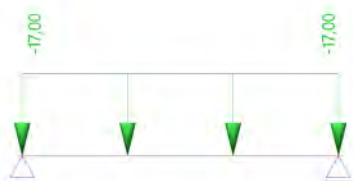
2.2. ZS2 - strop nad 1NP - kanceláře_MSP



zatížení od stropu nad 1NP - kanceláře:

nosníky:	$b_{zat}[m]$	$g_k[kN/m^2]$	$g_{k,lin}[kN/m]$
B3	2,05	13,35	27,4

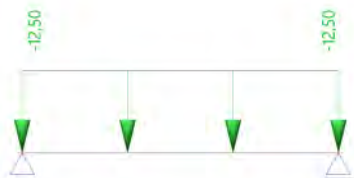
2.3. ZS3 - strop 1NP - stříška - MSP



zatížení od stropu nad 1NP - kanceláře:

nosníky:	$b_{zat}[m]$	$g_k[kN/m^2]$	$g_{k,lin}[kN/m]$
B3	2,125	8,00	17,00

2.4. ZS4 - plášť



3. Kombinace zat. stavů

3.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	VV	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z
ZS2	strop 1NP - kanceláře - MSP	Stálé Standard	SZ1	
ZS3	strop 1NP - stříška - MSP	Stálé Standard	SZ1	
ZS4	plášť	Stálé Standard	SZ1	

3.2. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení
SZ1	Stálé

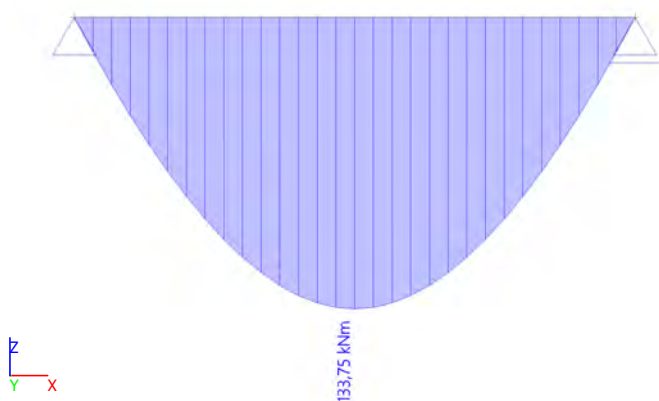
3.3. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU		Obálka - únosnost	ZS1 - VV	1,35
			ZS2 - strop 1NP - kanceláře - MSP	1,40
			ZS3 - strop 1NP - stříška - MSP	1,40
			ZS4 - plášť	1,35
MSP		Obálka - použitelnost	ZS1 - VV	1,00
			ZS2 - strop 1NP - kanceláře -	1,00

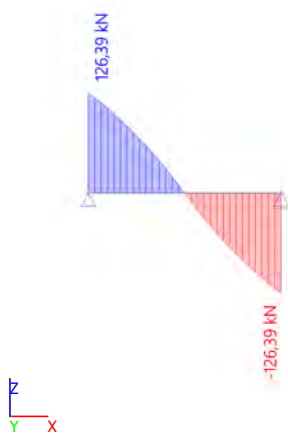
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			MSP	
			ZS3 - strop 1NP - stříška - MSP	1,00
			ZS4 - plášť	1,00

4. Vnitřní síly

4.1. 1D vnitřní síly; M_y_{MSU}



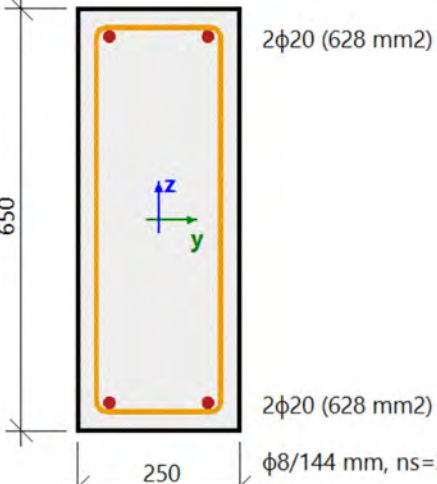
4.2. 1D vnitřní síly; V_z_{MSU}



5. Posouzení

5.1. Posouzení - ohyb

Posudek v řezu - výsledky

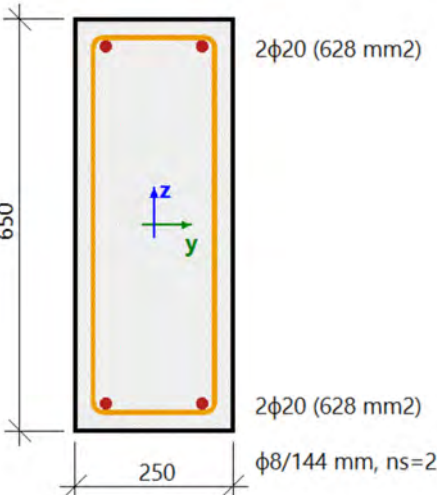
Řez SC1		Obdélník (650; 250)	
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B3 [dx = 1.93 m]	
Délka prvku:	L = 3.85 m	Beton: C25/30	
Vzpěr y-y	$L_y = 3.85$ m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram	
Vzpěr z-z	$L_z = 3.85$ m (posuvný)	Třída prostředí: XC1	
		Podélná výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		4φ20 mm ($A_s = 1257$ mm ²)	
		$\rho_l = 0,773$ % (9.86 kg/m)	
		Smyková výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		φ8/144 mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101$ mm ²)	
		$\rho_w = 0,429$ % (5.47 kg/m) ($A_{swm} = 697$ mm ² /m)	
		Krytí (třmínek)	
		Horní: 25 mm	
		Spodní: 25 mm	
		Levý: 25 mm	
		Pravý: 25 mm	

Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
0	0	0	134	134	164	-164	0.816	OK
		0	0	0	0	0		M _{Edz} /M _{Rdz}

5.2. Posouzení - smyk

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC2		Obdélník (650; 250)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B3 [dx = 0 m]
Délka prvku:	L = 3.85 m	Beton: C25/30
Vzpěr y-y	L _y = 3.85 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L _z = 3.85 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
		Podélná výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		4φ20 mm (A _s = 1257 mm ²)
		ρ _l = 0,773 % (9.86 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ8/144 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 101 mm ²)
		ρ _w = 0,444 % (5.66 kg/m) (A _{swm} = 722 mm ² /m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Síly

Obsah kombinace: 1.35*ZS1+1.40*ZS2+1.40*ZS3+1.35*ZS4

N_{Ed} = 0 kN M_{Edy} = 37.2 kNm M_{Edz} = 0 kNm V_{Edy} = 0 kN V_{Edz} = 126 kN T_{Ed} = 0 kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α_M a α_V

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{0^2 + 126^2} = 126 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(90 - 90) = 0^\circ$$

Shrnutí posudku

d = 607 mm z = 553 mm b_w = 250 mm b_{w1} = 250 mm V_{Rdc} = 62.5 kN V_{Rds} = 190 kN V_{Edmax} = 683 kN V_{Rdmax} = 681 kN

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos.[-]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	126,4 kN	190,2 kN	0,66	OK
Posudek kroucení	0,0 kNm	0,0 kNm	0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (podélná výztuž)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Shrnutí posudku			0,66	OK

5.3. Posudek průhybu; δ_{tot} :Hodnoty: **δ_{tot}**

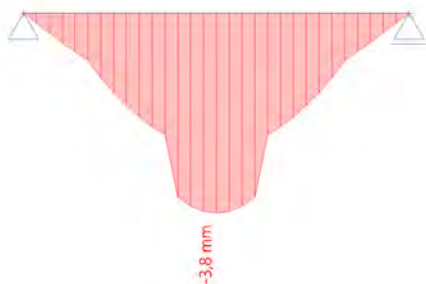
Lineární výpočet

Kombinace: MSP

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



$$u_z = 3,80 \text{ mm} = L/1013 < u_{z,lim} = L/500 = 3850/500 = 7,70 \text{ mm}$$

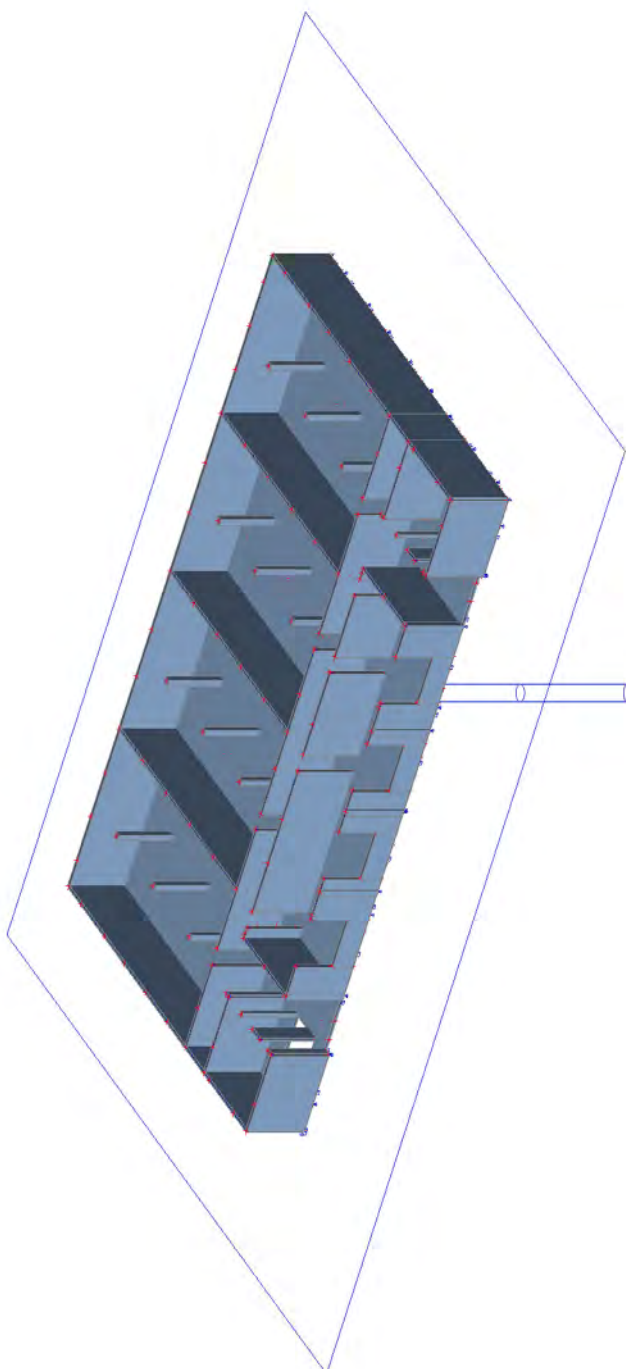
VYHOVUJE

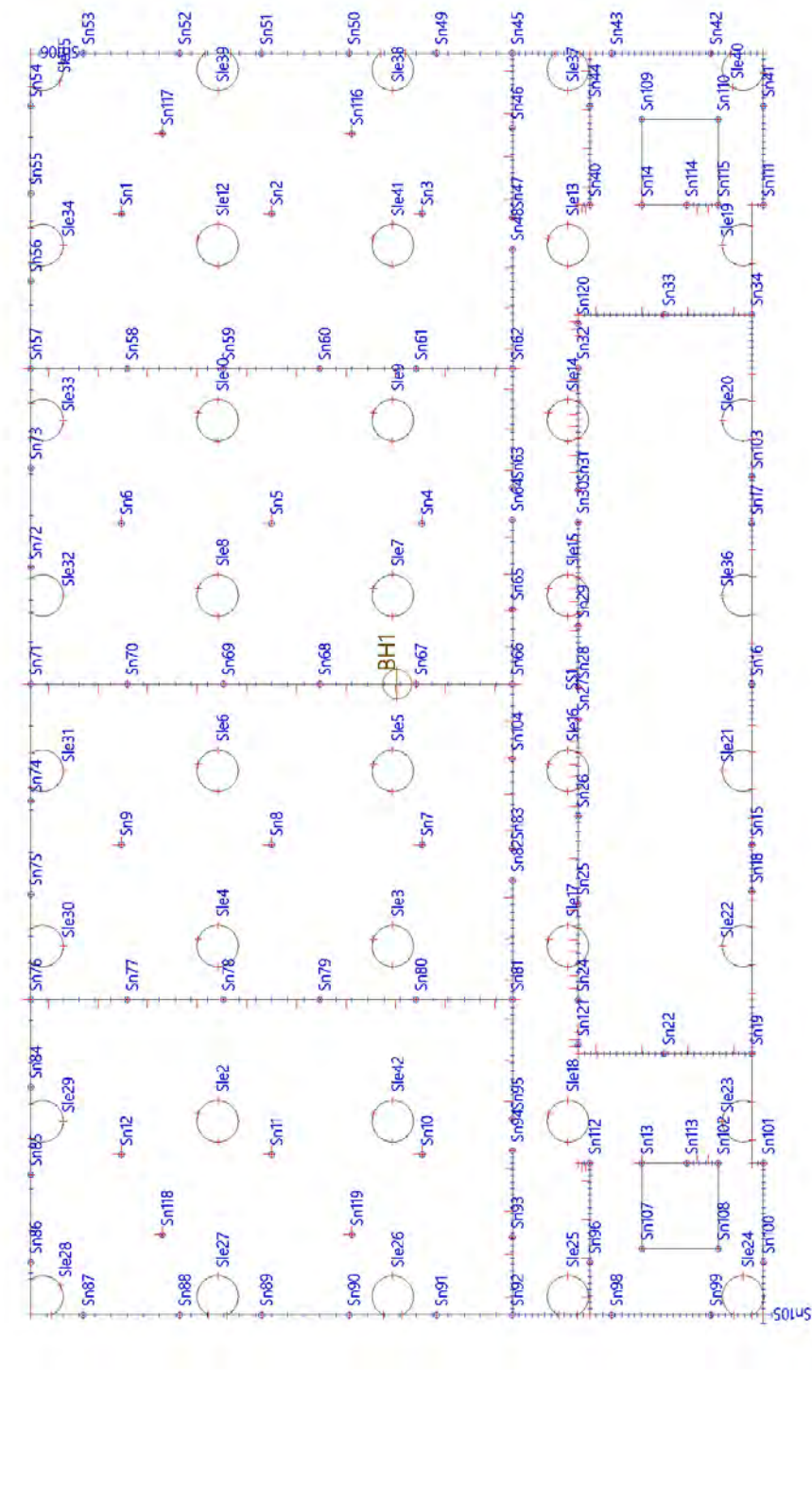
ZÁKLADOVÁ DESKA

- je modelována základová deska tl. 250 mm
- výpočet je proveden prostřednictvím modulu SOILIN řešící interakci se základovou půdou
- horní část stávajících pilot bude vybourána, nad stávajícími pilotami bude provedena vrstva EPS tl. 50 mm, aby nedocházelo k nadměrnému namáhání základové desky od sedání objektu
- tento výpočet zohledňuje účinky sedání stavby na základovou desku
- zatížení od horní stavby bylo převzato z 3D modelu, který uvažuje vlastní tíhu ŽB stěn v 1NP, z toho důvodu je uvažována nulová objemová hmotnost betonových konstrukcí

1. Výpočtový model

1.1. Výpočtový model





1.2. Plochy

Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	TL. [mm]
S170	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250

Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	Tl. [mm]
S171	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S172	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S173	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S175	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S176	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S177	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S178	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S179	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S180	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S181	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S182	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S183	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S184	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S185	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S186	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S187	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S188	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S189	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S190	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S191	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S192	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S193	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S194	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S195	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S196	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S197	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S198	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S199	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S200	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S201	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S202	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S203	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S204	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S205	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S206	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S325	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S326	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S327	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S328	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S329	S1	stěna (80)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250
S330	ZD	deska (90)	Standard	C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	konstantní	250

1.3. Podpory v uzlech

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Tuhost Z [MN/m]
Sn1	N1317	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,4725e+02
Sn2	N1315	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,8025e+02
Sn3	N1313	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,4725e+02
Sn4	N1307	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,4725e+02
Sn5	N1309	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,4725e+02
Sn6	N1311	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,4725e+02
Sn7	N1301	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,4725e+02
Sn8	N1303	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,4725e+02
Sn9	N1305	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,4725e+02
Sn10	N1295	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,4725e+02
Sn11	N1297	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,8025e+02
Sn12	N1299	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,4725e+02
Sn13	N1329	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01
Sn14	N1330	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01
Sn15	N1835	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,8025e+02
Sn16	N1744	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,8025e+02
Sn17	N1746	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,8025e+02
Sn18	N1833	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn19	N1252	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,8025e+02
Sn22	N1831	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn24	N1216	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01
Sn25	N1857	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn26	N1855	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn27	N1215	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn28	N1220	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01
Sn29	N1849	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Tuhost Z [MN/m]
Sn30	N1219	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn31	N1224	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn32	N1223	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn33	N1839	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn34	N1230	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,8025e+02
Sn40	N1236	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn41	N1781	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01
Sn42	N1783	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn43	N1785	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01
Sn44	N1787	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn45	N1242	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn46	N1791	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01
Sn47	N1282	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn48	N1279	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn49	N1861	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn50	N1863	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn51	N1923	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn52	N1865	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn53	N1867	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01
Sn54	N1869	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn55	N1871	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn56	N1873	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01
Sn57	N1293	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn58	N1875	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn59	N1877	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn60	N1879	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn61	N1881	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn62	N1294	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,4725e+02
Sn63	N1280	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn64	N1275	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn65	N1801	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn66	N1290	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn67	N1893	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn68	N1891	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn69	N1889	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn70	N1887	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn71	N1289	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,4725e+02
Sn72	N1885	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01
Sn73	N1883	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01
Sn74	N1895	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01
Sn75	N1897	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01
Sn76	N1285	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn77	N1899	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn78	N1901	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn79	N1903	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn80	N1905	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn81	N1286	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,4725e+02
Sn82	N1271	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn83	N1276	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn84	N1907	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn85	N1909	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn86	N1911	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn87	N1913	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01
Sn88	N1915	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn89	N1917	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn90	N1919	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn91	N1815	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn92	N1245	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn93	N1813	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01
Sn94	N1268	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn95	N1272	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn96	N1827	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn98	N1817	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01
Sn99	N1819	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn100	N1821	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01
Sn101	N1205	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn102	N1201	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn103	N1837	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01
Sn104	N1803	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn105	N1248	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	
Sn106	N1243	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	
Sn107	N1940	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Tuhost Z [MN/m]
Sn108	N1945	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn109	N1944	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn110	N1946	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn111	N1233	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn112	N1197	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn113	N1202	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn114	N1232	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn115	N1775	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,1600e+02
Sn116	N2088	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn117	N2089	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn118	N2090	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn119	N2091	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	6,2500e+01
Sn120	N2094	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01
Sn121	N2092	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	8,4750e+01

1.4. Plošná podpora

Jméno	Typ	Plocha
SS1	Soilin	S330

1.5. Podpora hrany plochy

Jméno	Hrana	Poč	Poz x ₁	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Tuhost Z [MN/m ²]
		Souř.	Poz x ₂							
Sle2	1	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle3	1	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle4	1	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle5	1	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle6	1	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle7	1	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle8	1	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle9	1	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle10	1	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle12	1	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle13	1	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle14	1	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle15	1	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle16	1	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle17	1	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle18	1	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle19	2	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle20	2	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle21	2	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle22	2	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle23	2	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle24	2	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle25	2	Od počátku Rela	0.000 1.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
Sle26	2	Od počátku	0.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03

Jméno	Hrana	Poč	Poz x ₁	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Tuhost Z [MN/m ²]
		Souř.	Poz x ₂							
		Rela	1.000							
Sle27	2	Od počátku	0.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
		Rela	1.000							
Sle28	2	Od počátku	0.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
		Rela	1.000							
Sle29	2	Od počátku	0.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
		Rela	1.000							
Sle30	2	Od počátku	0.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
		Rela	1.000							
Sle31	2	Od počátku	0.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
		Rela	1.000							
Sle32	2	Od počátku	0.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
		Rela	1.000							
Sle33	2	Od počátku	0.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
		Rela	1.000							
Sle34	2	Od počátku	0.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
		Rela	1.000							
Sle35	2	Od počátku	0.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
		Rela	1.000							
Sle36	2	Od počátku	0.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
		Rela	1.000							
Sle37	2	Od počátku	0.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
		Rela	1.000							
Sle38	2	Od počátku	0.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
		Rela	1.000							
Sle39	2	Od počátku	0.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
		Rela	1.000							
Sle40	2	Od počátku	0.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
		Rela	1.000							
Sle41	1	Od počátku	0.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
		Rela	1.000							
Sle42	1	Od počátku	0.000	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,0000e-03
		Rela	1.000							

1.6. Profily vrtů

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]	Pouze výsledky	Geologický profil	Pískošťerková pilota
BH1	0,000	0,000	0,000	x	GP1	x

1.7. Geologické profily

Jméno	Hladina vody [m]	Jméno vrstvy	Tloušť'ka [m]	Edef [MN/m ²]	Poisson	Obj. tíha suché zeminy [kN/m ³]	Obj. tíha mokré zeminy [kN/m ³]	m
	Nestlačitelné podloží							
GP1	4,000	navážka	0,500	6,0000e+01	0.3	19,0	19,0	0.3
	x	F6 měkká	1,100	2,2500e+00	0.4	21,0	21,0	0.1
		F2 tuhá	0,400	1,1000e+01	0.35	19,5	19,5	0.2
		F4 tuhá	0,500	5,0000e+00	0.35	18,5	18,5	0.2
		F6 tuhá	1,000	4,5000e+00	0.4	21,0	21,0	0.2
		F4 měkká	1,400	3,2500e+00	0.35	18,5	18,5	0.1
		F6 měkká	0,400	2,2500e+00	0.4	21,0	21,0	0.1
		F6 měkká	1,000	2,2500e+00	0.4	21,0	21,0	0.1
		F6 tuhá	7,000	4,5000e+00	0.4	21,0	21,0	0.2
		F6 pevná	7,000	7,0000e+00	0.4	21,0	21,0	0.2

1.8. Plocha podloží

Jméno	Max x [m]	Min x [m]	Max y [m]	Min y [m]
SS1	31,600	-31,600	22,550	-22,550

1.9. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Barva
C25/30 NULOVÁ HMOTNOST	Beton	0,0	0,0	3,1500e+04	0.2	0,00	25,00	

Vysvětlivky symbolů

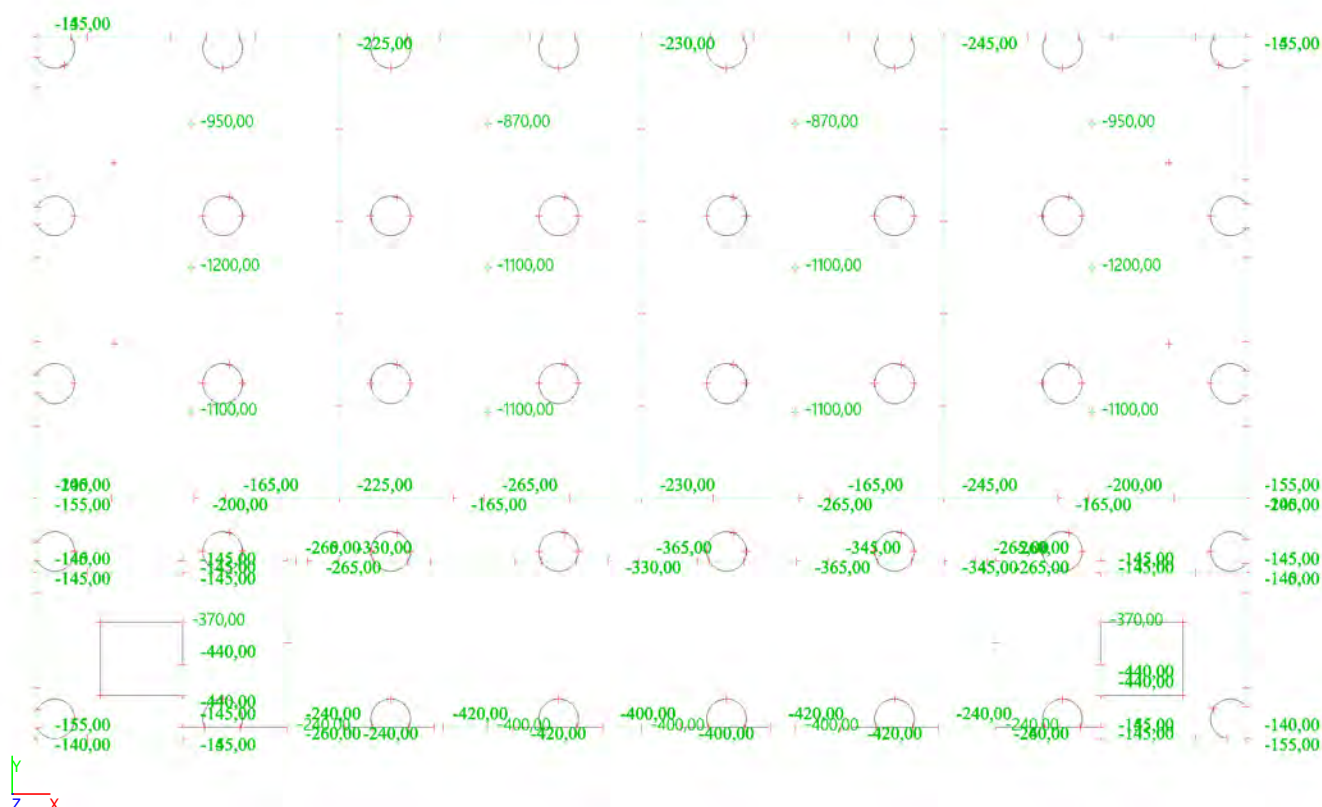
Hustota v čerstvém stavu	Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána spřažená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.
--------------------------	---

2. Zatížení

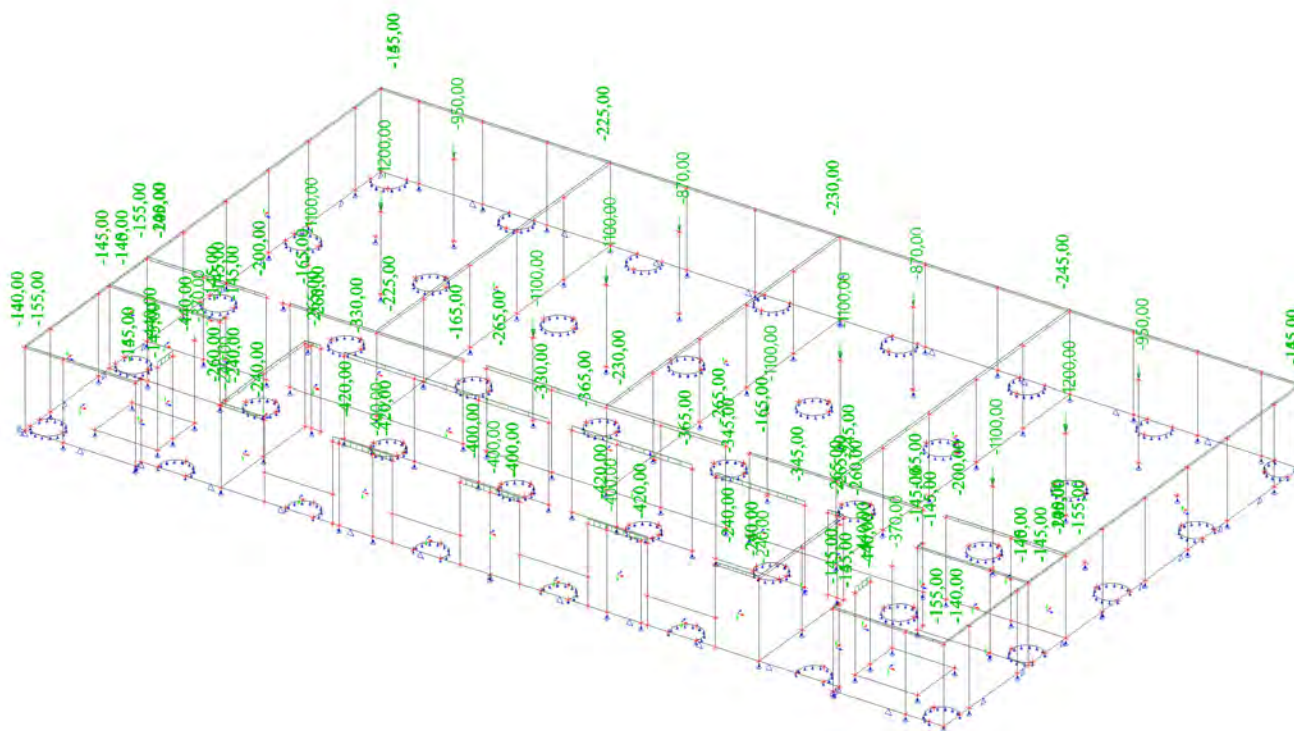
2.1. ZS1 - vlastní tíha - generováno softwarem

- je uvažováno s nulovou hmotností desek a stěn, vlastní tíha působí příznivě

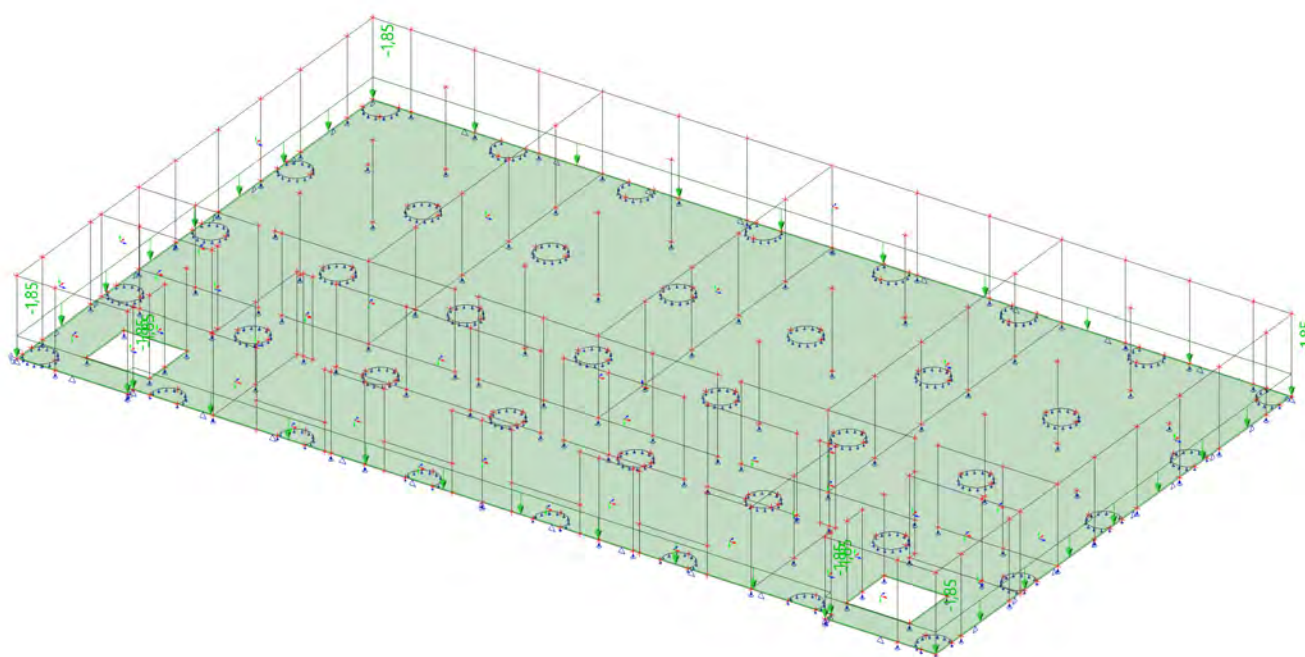
2.2. ZS2 - horní stavba_MSP



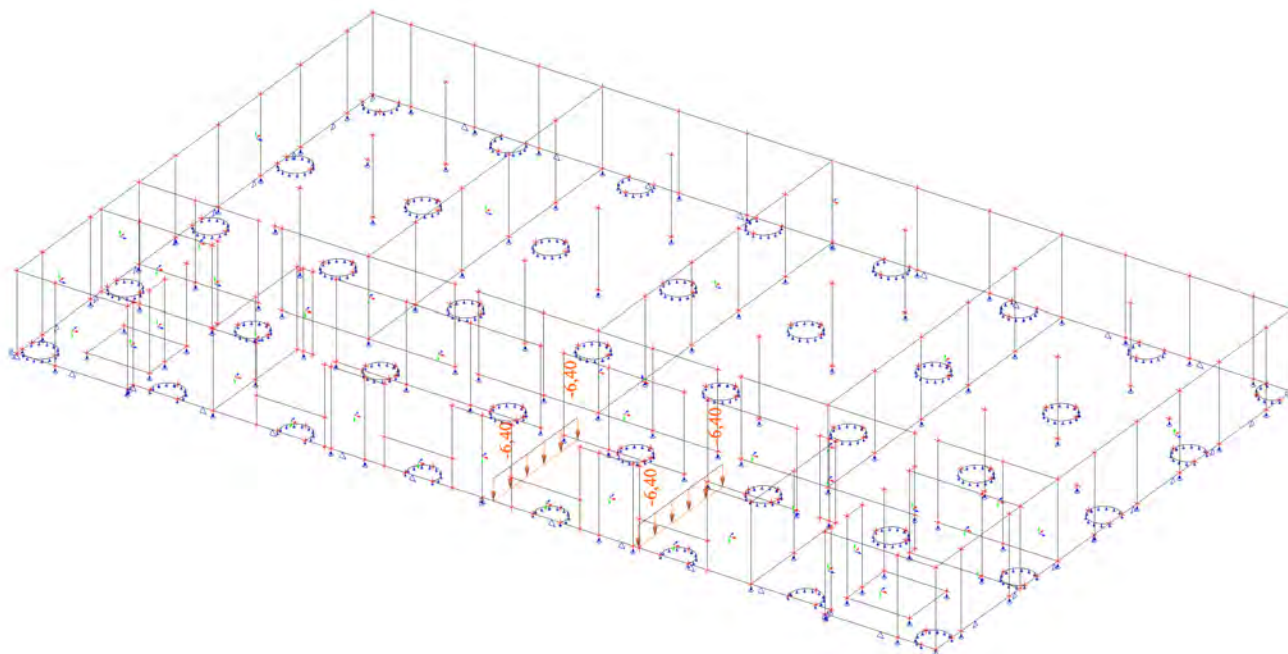
2.3. ZS2- horní stavba_MSP



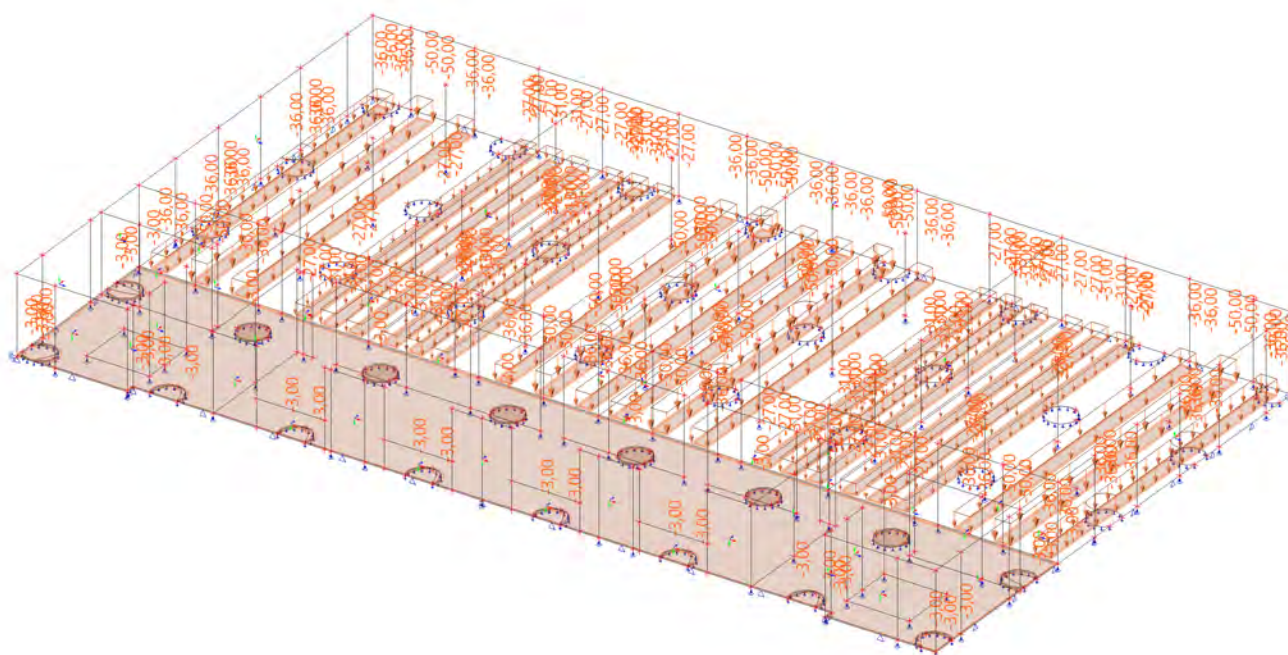
2.4. ZS3 - stálé



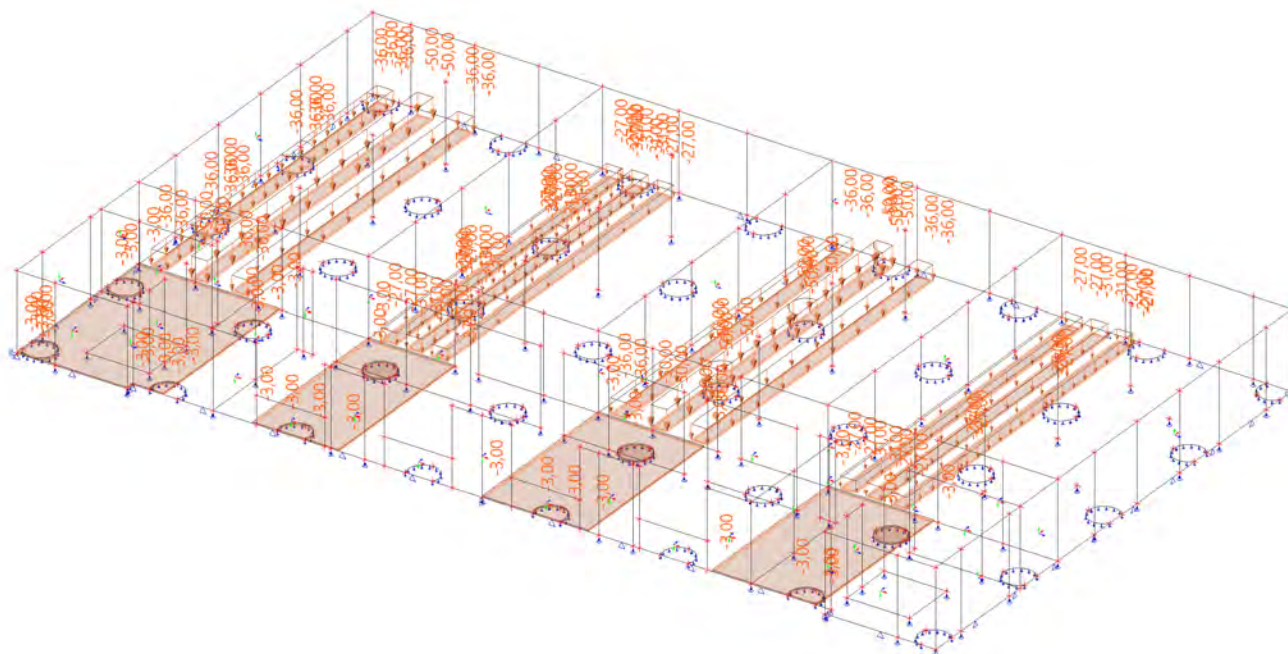
2.5. ZS4 - příčky



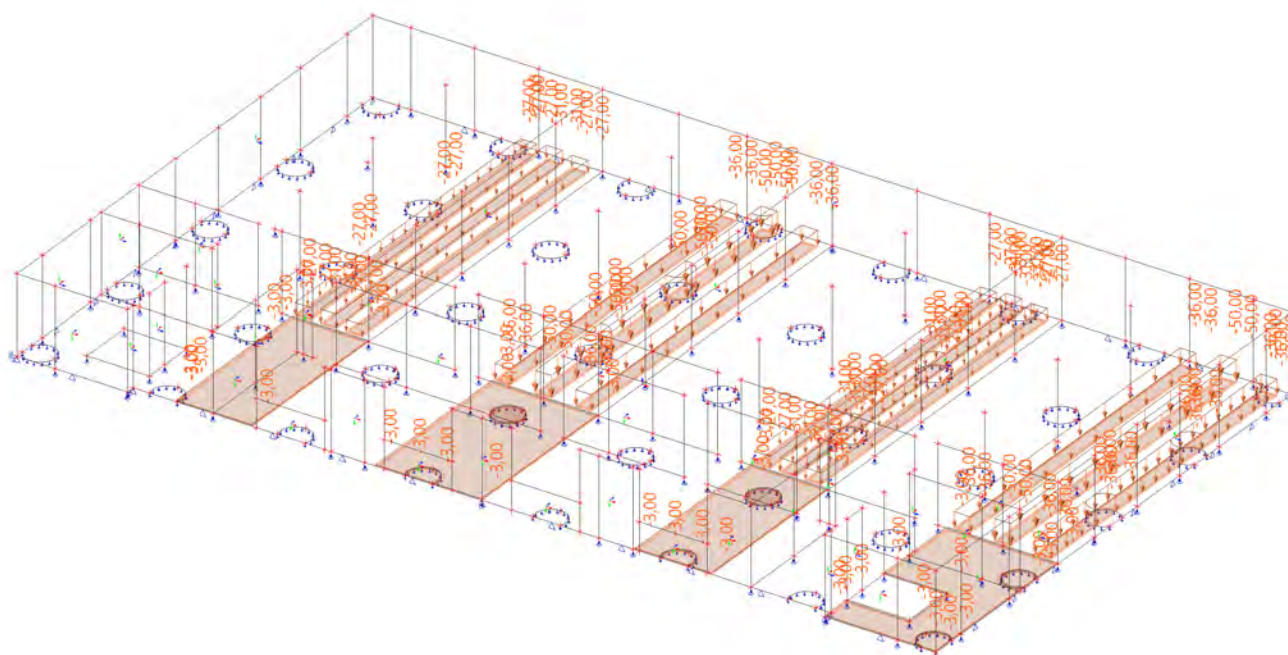
2.6. ZS5 - užitné plné



2.7. ZS6 - užitné_pás 1



2.8. ZS7 - užitné_pás 2



2.9. Liniová síla na hraně plochy

Jméno	Plocha	Typ	Směr	Hodnota - P ₁ [kN/m]	Poz x ₁	Poloha	Hrana
	Zatěžovací stav	Systém	Rozložení	Hodnota - P ₂ [kN/m]	Poz x ₂	Souř.	Poč
LFS1	S206	Síla	Z	-145,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS2	S188	Síla	Z	-155,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS3	S189	Síla	Z	-145,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS4	S190	Síla	Z	-140,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS5	S191	Síla	Z	-155,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS6	S170	Síla	Z	-145,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS7	S171	Síla	Z	-145,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS8	S172	Síla	Z	-440,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS9	S173	Síla	Z	-145,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS10	S175	Síla	Z	-265,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS11	S176	Síla	Z	-330,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS12	S177	Síla	Z	-365,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS13	S178	Síla	Z	-345,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS14	S179	Síla	Z	-265,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS15	S180	Síla	Z	-260,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS16	S181	Síla	Z	-440,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS17	S182	Síla	Z	-145,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS18	S183	Síla	Z	-145,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS19	S184	Síla	Z	-155,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS20	S185	Síla	Z	-140,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS21	S186	Síla	Z	-145,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS22	S192	Síla	Z	-240,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS23	S193	Síla	Z	-420,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS24	S194	Síla	Z	-400,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS25	S195	Síla	Z	-420,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS26	S196	Síla	Z	-240,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS27	S197	Síla	Z	-260,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS28	S198	Síla	Z	-200,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS29	S199	Síla	Z	-165,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS30	S200	Síla	Z	-265,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS31	S201	Síla	Z	-165,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS32	S202	Síla	Z	-200,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS33	S325	Síla	Z	-145,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS34	S187	Síla	Z	-155,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS35	S203	Síla	Z	-225,00	0.000	Délka	1

Jméno	Plocha	Typ	Směr	Hodnota - P ₁ [kN/m]	Poz x ₁	Poloha	Hrana
	Zatěžovací stav	Systém	Rozložení	Hodnota - P ₂ [kN/m]	Poz x ₂	Souř.	Poč
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS36	S204	Síla	Z	-230,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku
LFS37	S205	Síla	Z	-245,00	0.000	Délka	1
	ZS2 - horní stavba MSP	GSS	Rovnoměrné		1.000	Rela	Od počátku

2.10. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vv	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
ZS2	horní stavba MSP	Stálé Standard	LG1			
ZS3	stálé	Stálé Standard	LG1			
ZS4	příčky	Stálé Standard	LG1			
ZS5	užitné_plné Standard	Proměnné Statické	užitné		Krátkodobé	Žádný
ZS6	užitné_pás 1 Standard	Proměnné Statické	užitné		Krátkodobé	Žádný
ZS7	užitné_pás 2 Standard	Proměnné Statické	užitné		Krátkodobé	Žádný

2.11. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
užitné	Proměnné	Výběrová	Kat E : sklady
horní stavba	Proměnné	Standard	Kat E : sklady

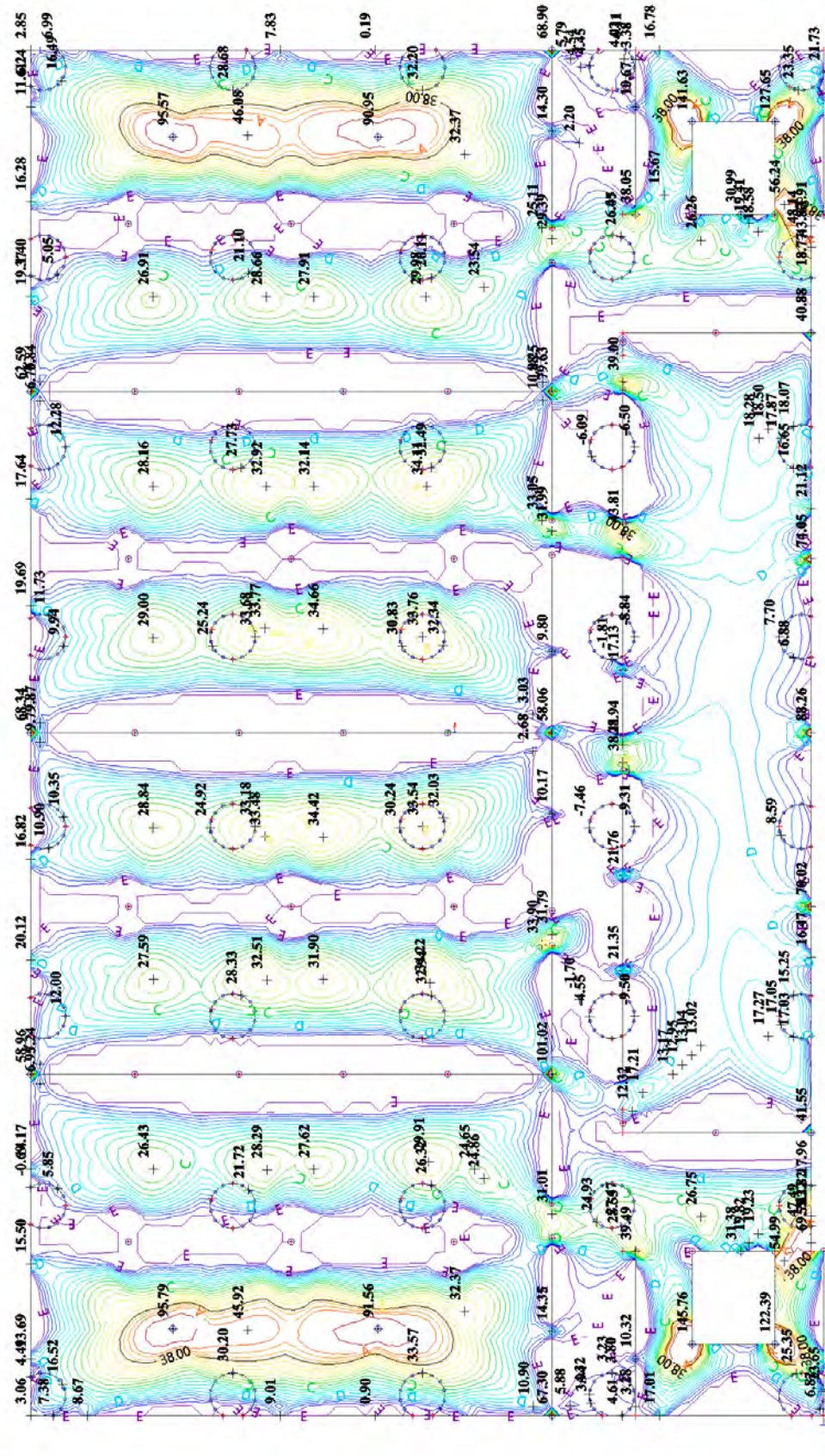
3. Kombinace zat. stavů

3.1. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU		Lineární - únosnost	ZS1 - vv ZS2 - horní stavba MSP	1,35 1,40
MSP		Lineární - použitelnost	ZS1 - vv ZS2 - horní stavba MSP	1,00 1,00

4. Vnitřní síly, deformace

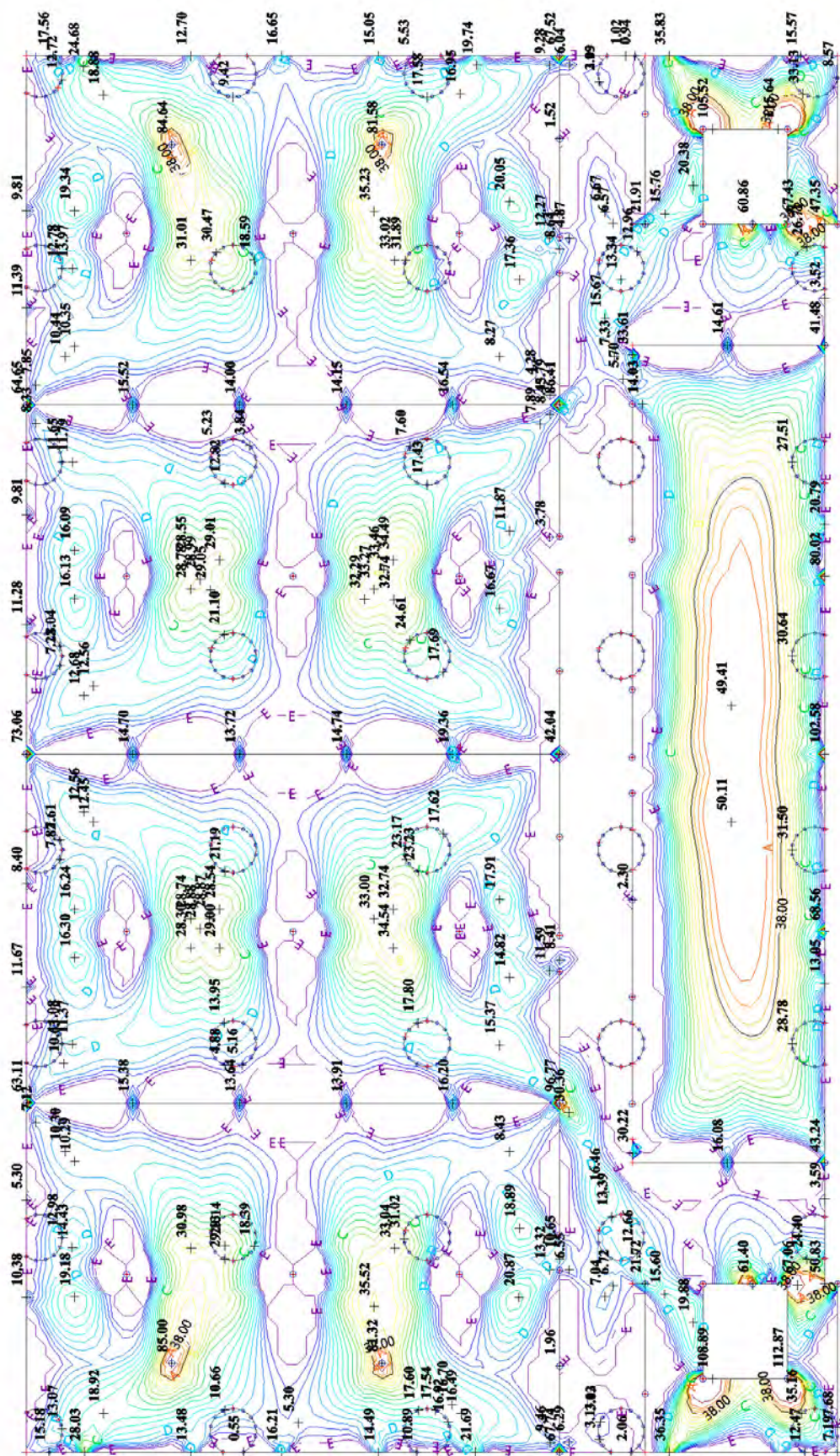
4.1. Plochy - Vnitřní síly; mxD+_MSU



mxD+ [kNm/m]

A 44.00
B 33.00
C 22.00
D 11.00
E 0.00

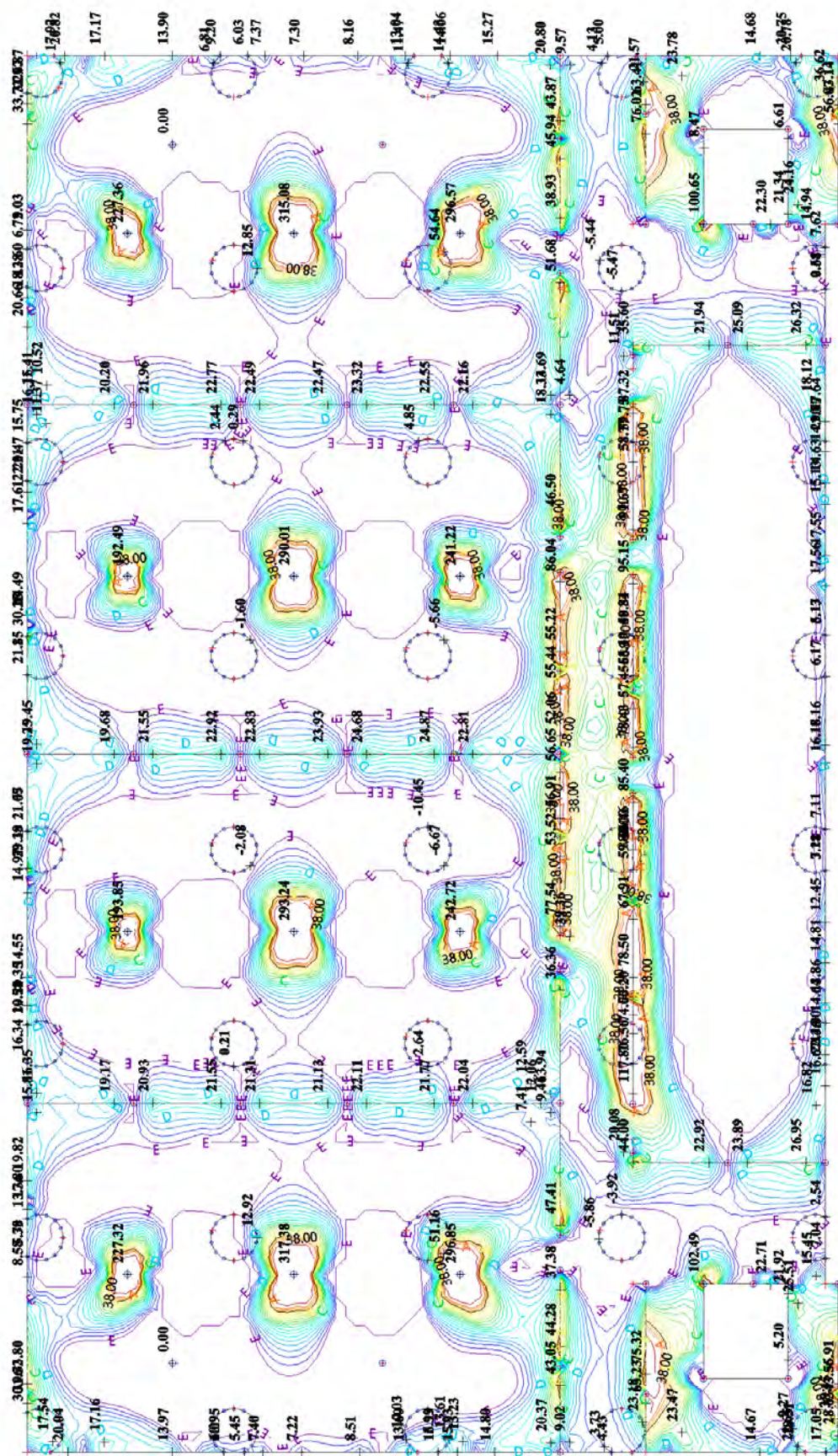
4.2. Plochy - Vnitřní síly; myD+_MSU



myD+ [kNm/m]

A 44.00
B 33.00
C 22.00
D 11.00
E 0.00

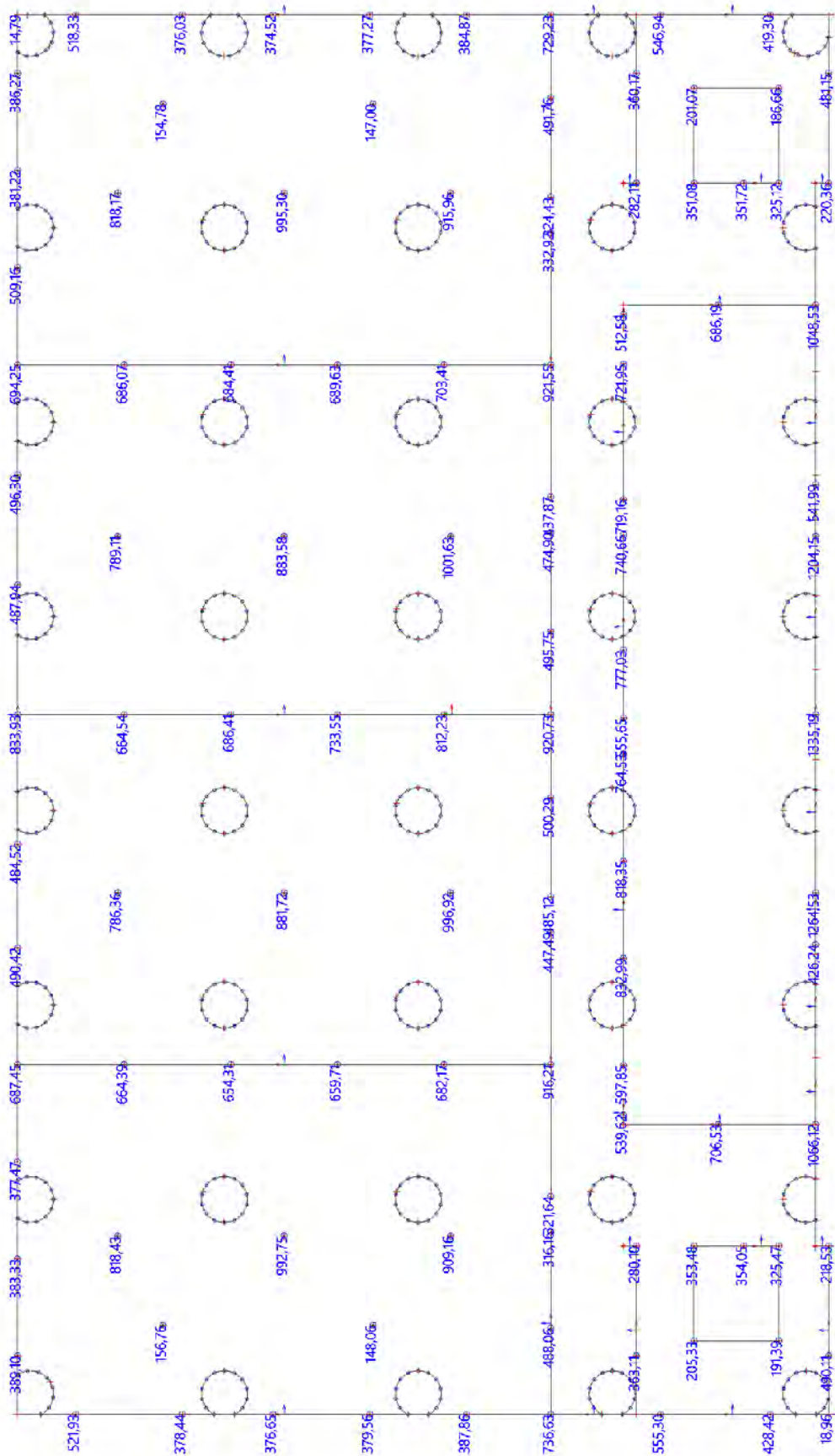
4.4. Plochy - Vnitřní síly; myD_ MSU



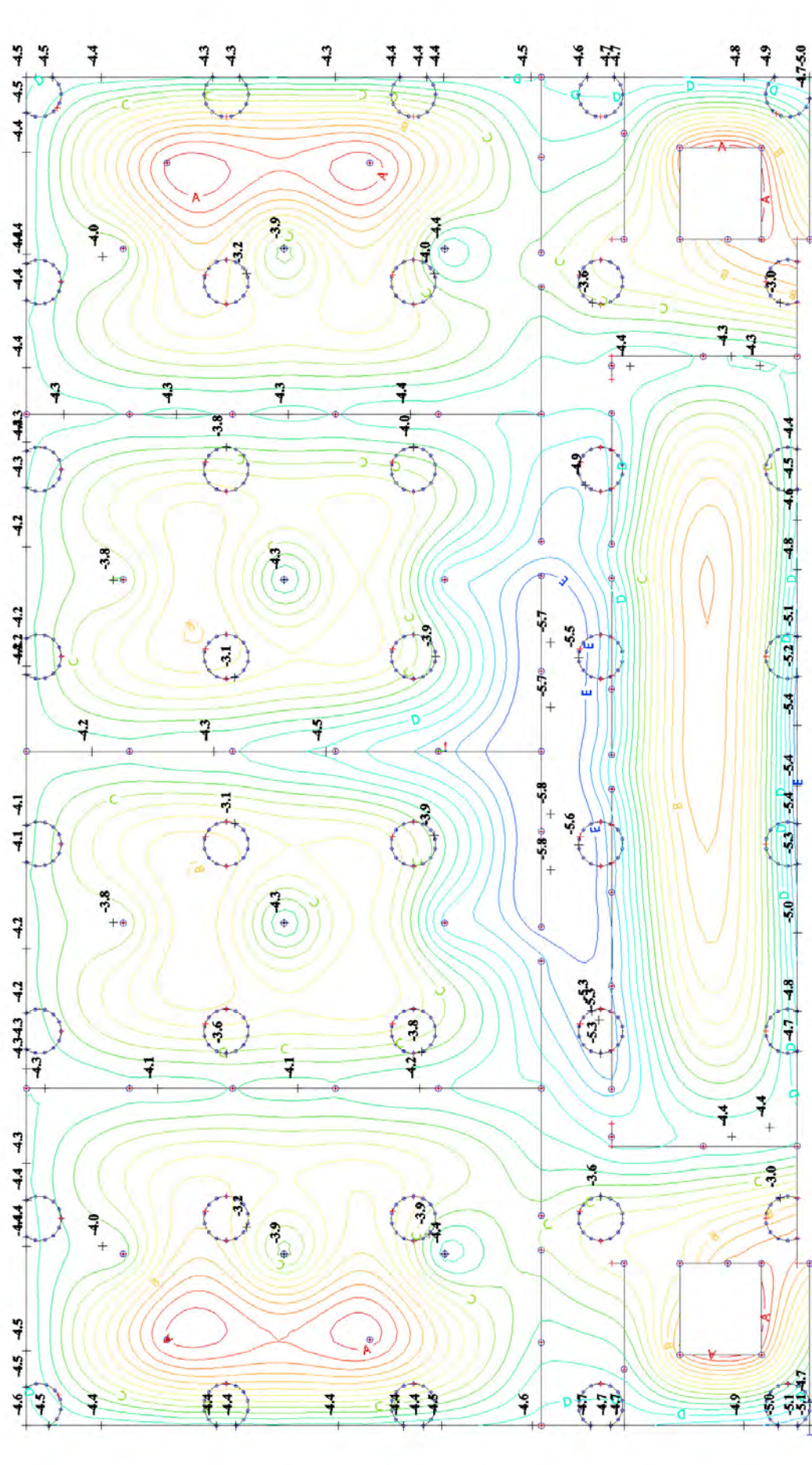
myD_ [kNm/m]

A 44.00
B 33.00
C 22.00
D 11.00
E 0.00

4.5. Reakce; Rz_MSU



4.6. Přemístění uzlů; Uz_MSP



5. Vnitřní síly, deformace

5.1. Návrh výztuže 2D (MSÚ)

Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Extrém: Globální

Výběr: Pojmenovaný výběr - ZD

Poloha: V těžištích. Natočení planárního systému: LSS-Plochy

Nutná - horní

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	Reinf _{Req,1+}	A _{s,req,1+} [mm ² /m] A _{s,stat,1+} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,1+} [mm ² /m] ρ _{req,1+} [%]	Reinf _{Req,2+}	A _{s,req,2+} [mm ² /m] A _{s,stat,2+} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,2+} [mm ² /m] ρ _{req,2+} [%]
S330	Prvek: 12819	-19,562 -7,925 0,000	MSU	φ14,0/90	1615 1615	1710 0,65	φ14,0/180	854 854	855 0,34
S330	Prvek: 11075	19,210 -11,169 0,000	MSU	φ14,0/100	1411 1411	1539 0,56	φ14,0/100	1411 1411	1539 0,56

Nutná - spodní

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	Reinf _{Req,1-}	A _{s,req,1-} [mm ² /m] A _{s,stat,1-} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,1-} [mm ² /m] ρ _{req,1-} [%]	Reinf _{Req,2-}	A _{s,req,2-} [mm ² /m] A _{s,stat,2-} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,2-} [mm ² /m] ρ _{req,2-} [%]
S330	Prvek: 14089	-15,694 4,707 0,000	MSU	φ20,0/170	1780 1780	1848 0,71	φ20,0/150	1992 1992	2094 0,80
S330	Prvek: 16053	15,682 4,117 0,000	MSU	φ20,0/170	1766 1766	1848 0,71	φ20,0/150	1998 1998	2094 0,80

Nutná - smyk

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	V _{Ed} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	V _{Rd,max} [kN/m]	Reinf _{Asw}	A _{sw,req} [mm ² /m ²]	A _{sw,stat} [mm ² /m ²]
S330	Prvek: 15760	-15,960 4,440 0,000	MSU	649,34	154,37	768,40	144φ8	7227,59	7227,59

ZÁKLADOVÁ DESKA - ZATÍŽENÍ OD REGÁLŮ

- níže uvedený výpočet je uveden pro ověření účinků zatížení regálů na základovou desku
- byla změněn obsah kombinace MSU a MSP pro ověření hodnot deformací základové desky
- rozhodující z hlediska deformací je zatížení, při kterém je zatíženo krajní pole desky - užité_pás 1
- z průběhu vnitřních sil v desce je patrné, že pro návrh výztuže desky je rozhodující zatížení od horní stavby - na tyto vnitřní síly bude deska navržena

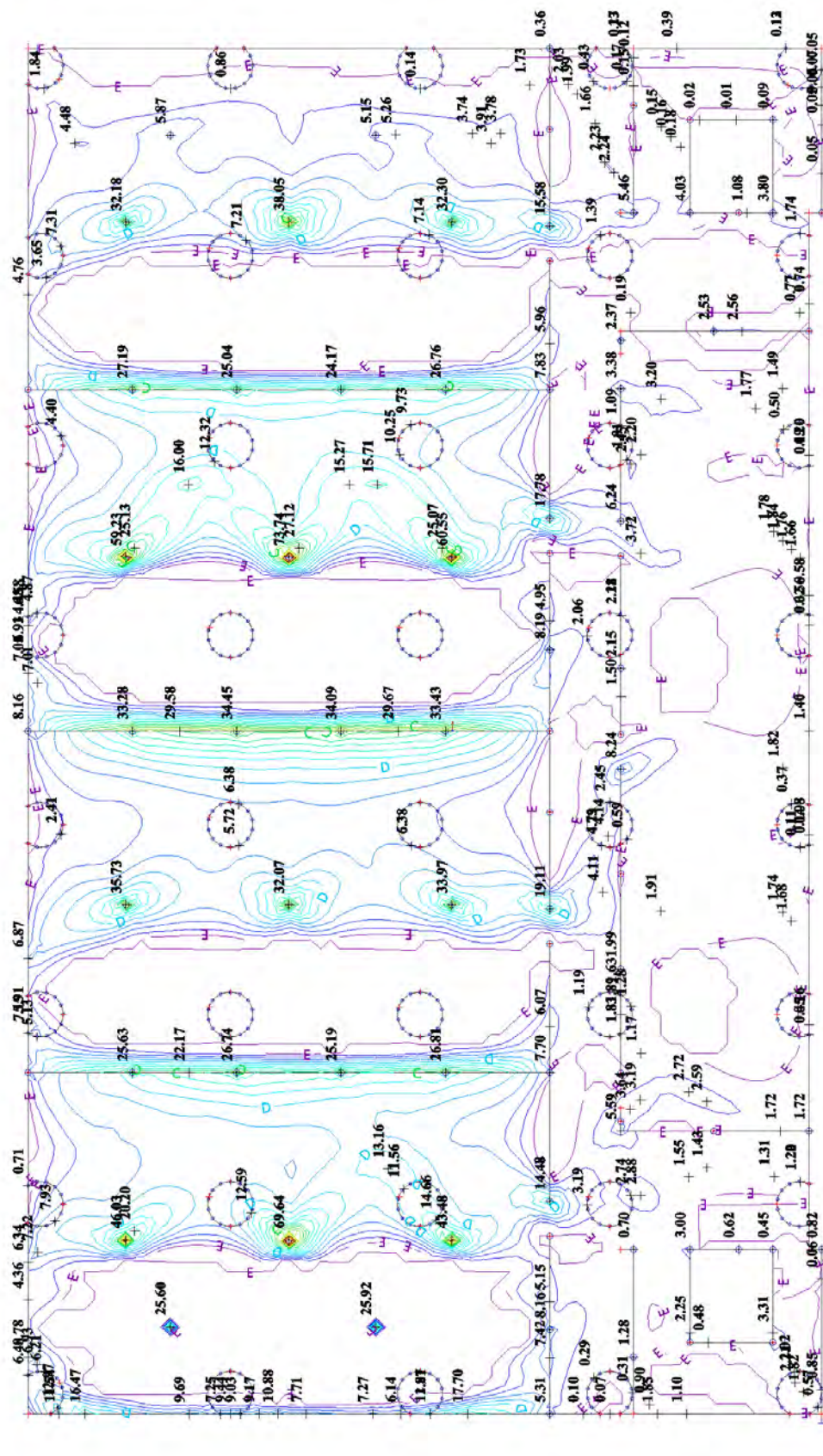
1. Kombinace zat. stavů

1.1. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU		Lineární - únosnost	ZS1 - vv	1,35
			ZS3 - stálé	1,35
			ZS6 - užité_pás 1	1,50
MSP		Lineární - použitelnost	ZS1 - vv	1,00
			ZS3 - stálé	1,00
			ZS6 - užité_pás 1	1,00

2. Vnitřní síly, deformace

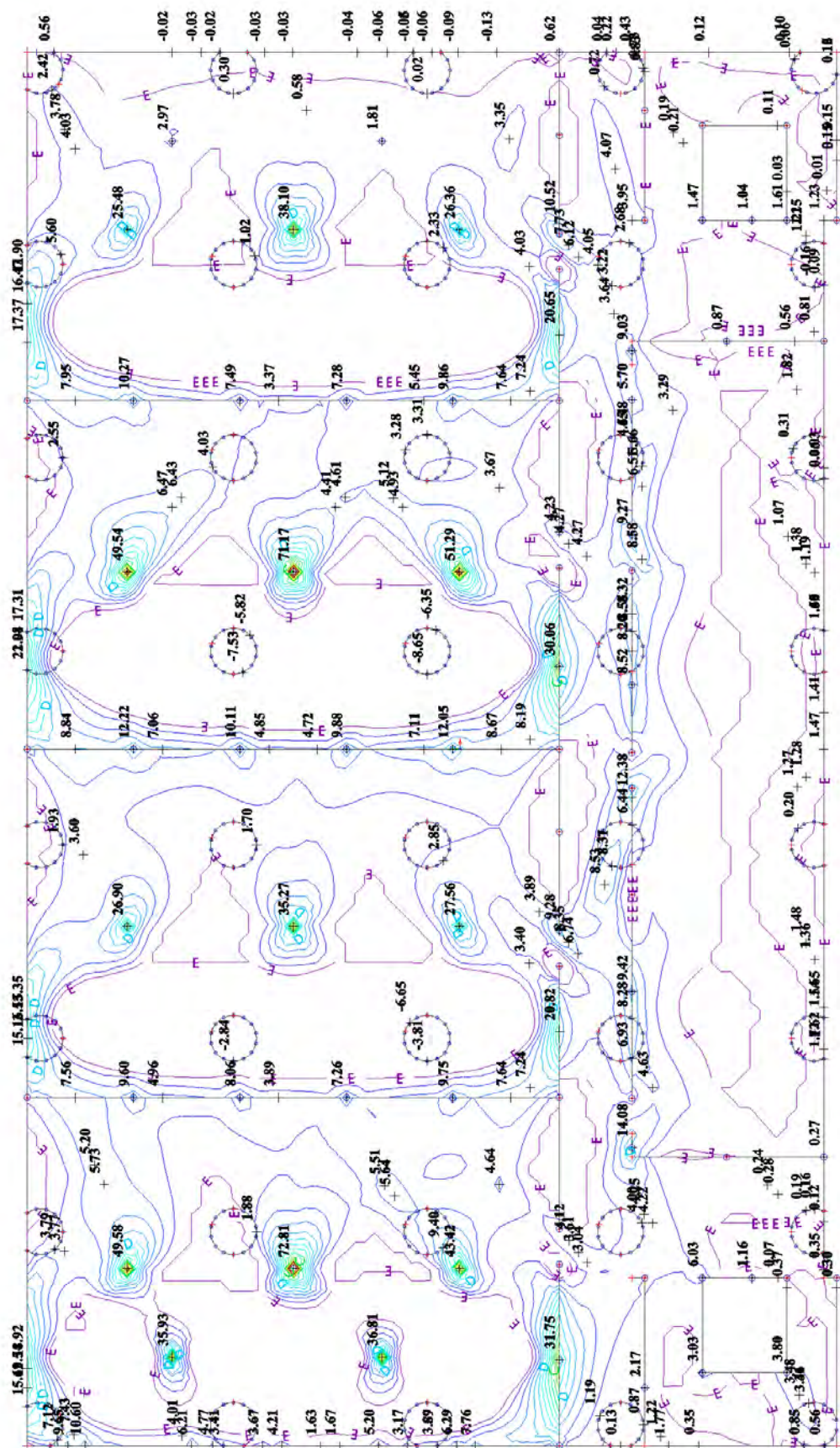
2.1. Plochy - Vnitřní síly; mxD+_MSU



A 44.00
B 33.00
C 22.00
D 11.00
E 0.00

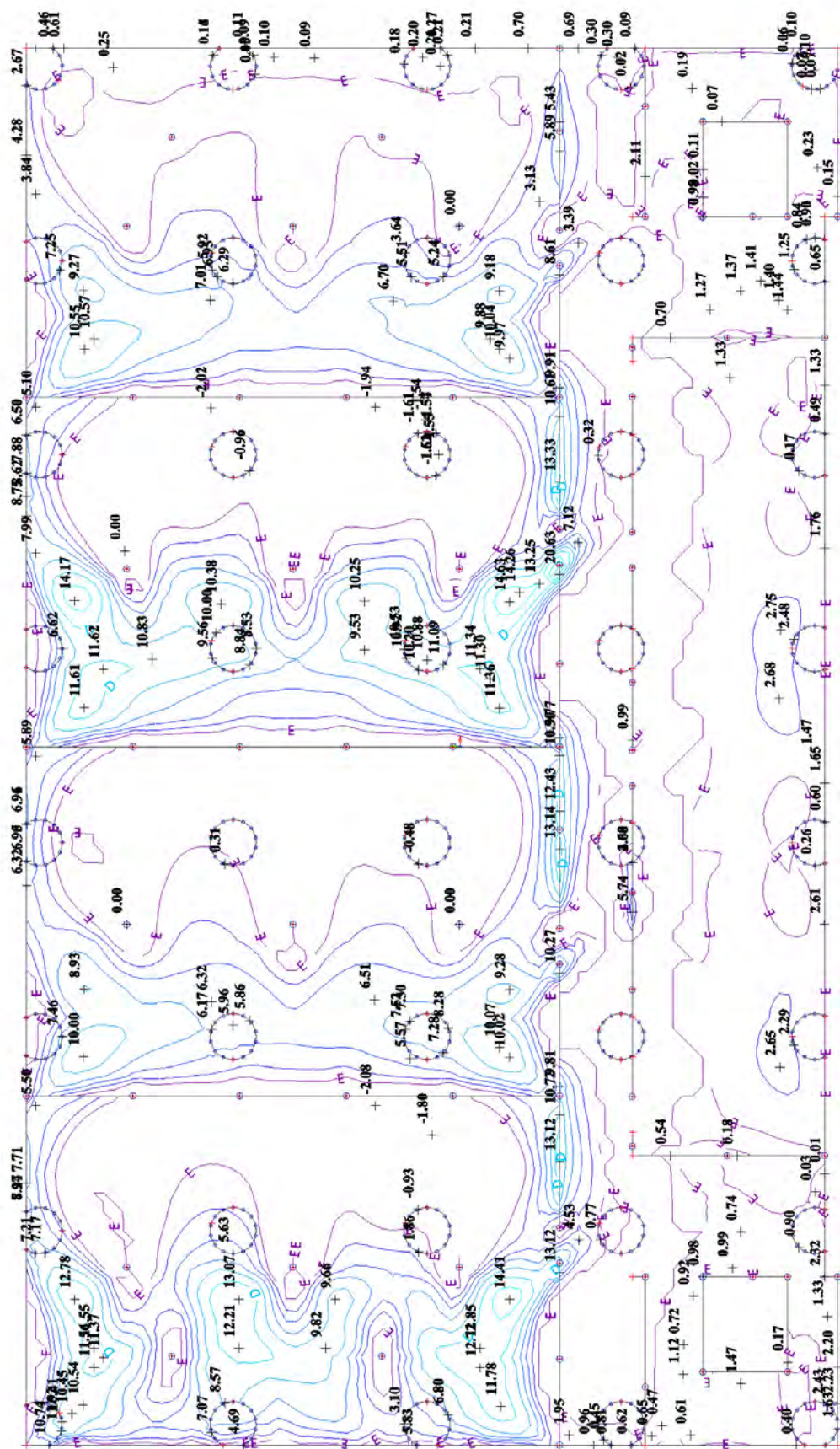
mxD+ [kNm/m]

2.2. Plochy - Vnitřní síly; myD+_MSU



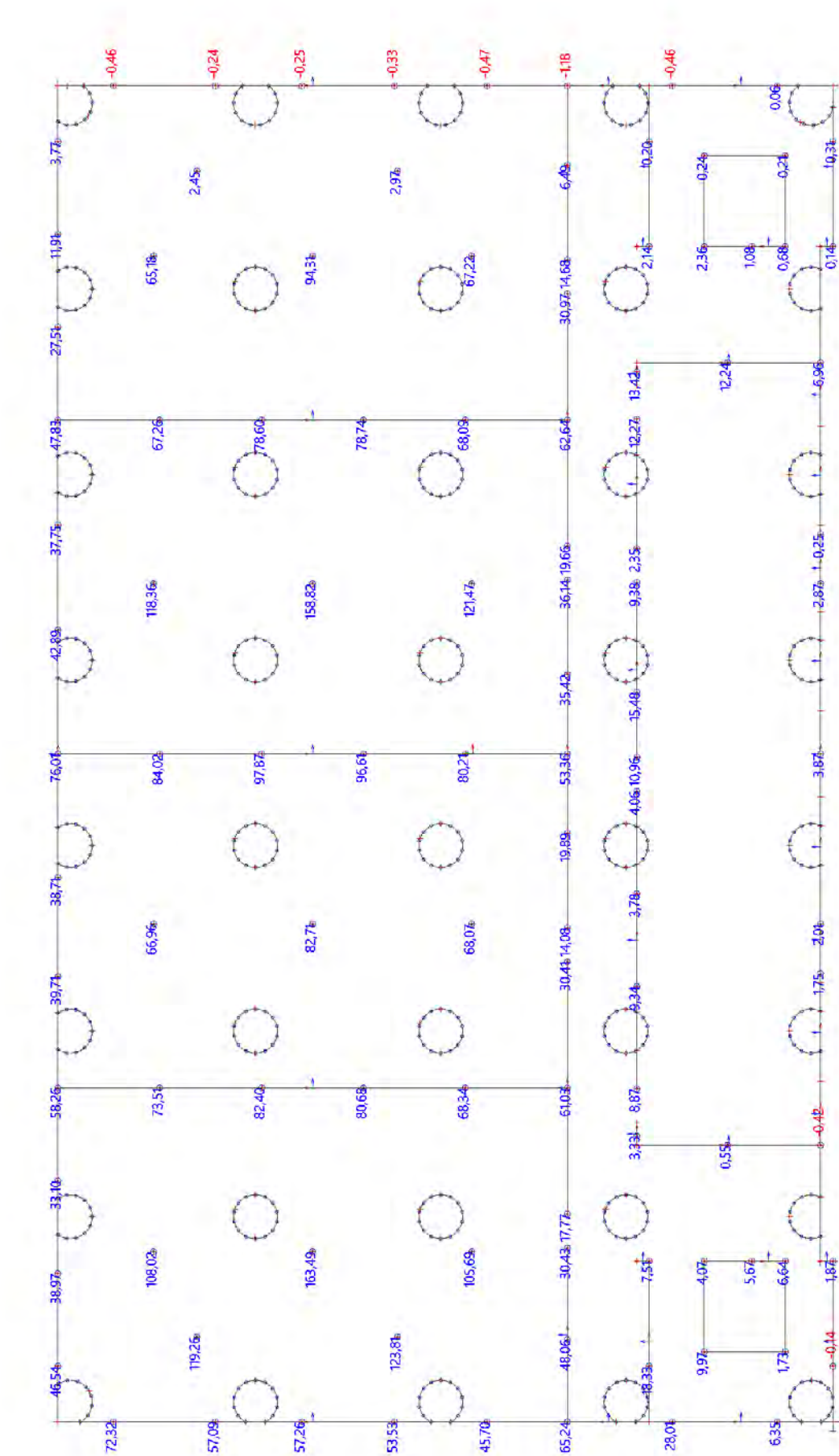
$myD+$ [kNm/m]
A 44.00
B 33.00
C 22.00
D 11.00
E 0.00

2.4. Plochy - Vnitřní síly; myD_ MSU

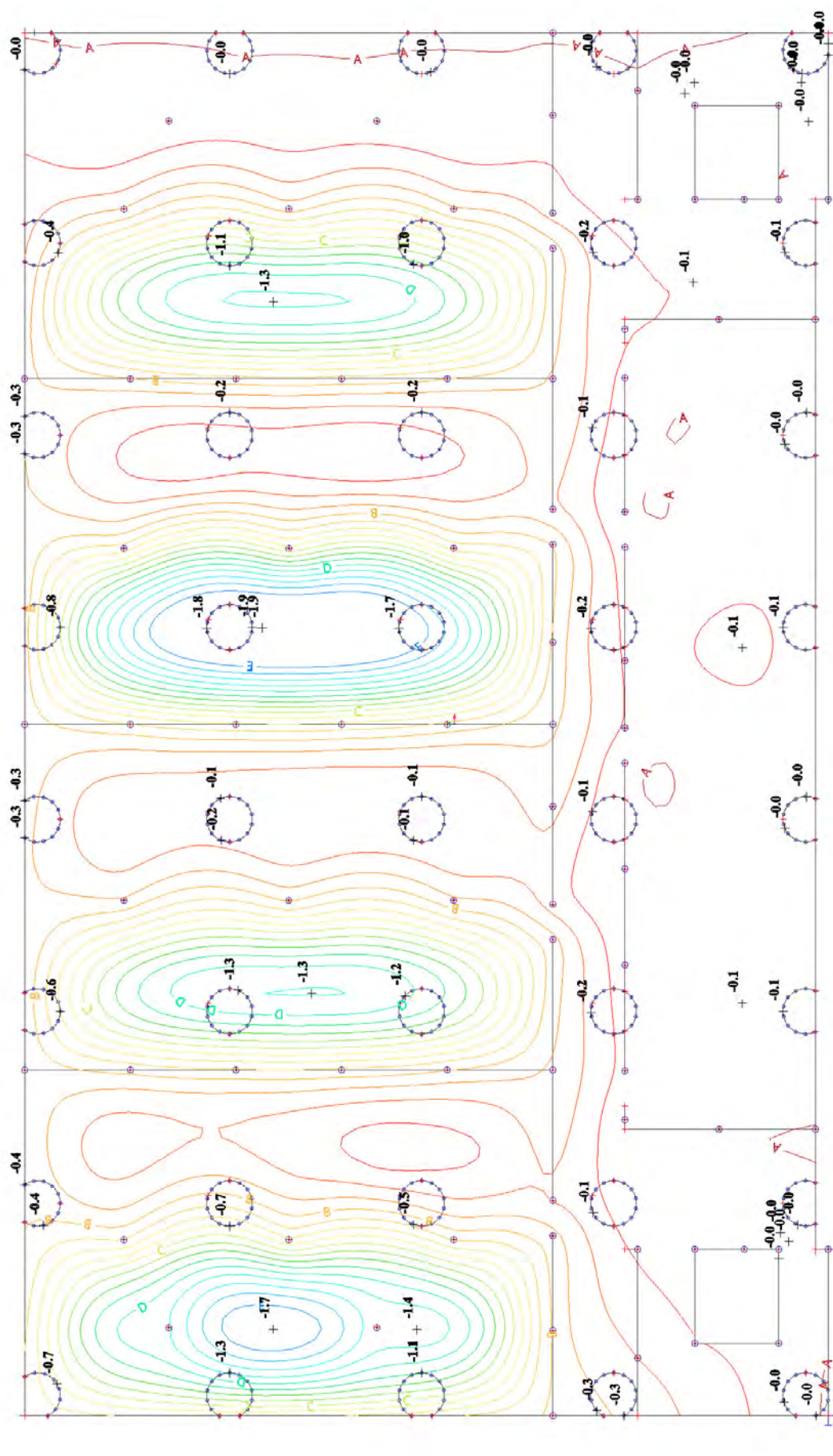


myD- [kNm/m]
A 44.00
B 33.00
C 22.00
D 11.00
E 0.00

2.5. Reakce; Rz_MSU



2.6. Přemístění uzlů; Uz_MSP



Uz [mm]
A 0.0
B -0.4
C -0.8
D -1.2
E -1.6



3. Vnitřní síly, deformace

3.1. Návrh výztuže 2D (MSÚ)

Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Extrém: Globální

Výběr: Pojmenovaný výběr - ZD

Poloha: V těžištích. Natočení planárního systému: LSS-Plochy

Nutná - horní

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	Reinf _{Req,1+}	A _{s,req,1+} [mm ² /m] A _{s,stat,1+} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,1+} [mm ² /m] ρ _{req,1+} [%]	Reinf _{Req,2+}	A _{s,req,2+} [mm ² /m] A _{s,stat,2+} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,2+} [mm ² /m] ρ _{req,2+} [%]
S330	Prvek: 17102	-16,262 4,136 0,000	MSU	φ14,0/380	401 401	405 0,16	φ14,0/400	383 383	385 0,15

Nutná - spodní

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	Reinf _{Req,1-}	A _{s,req,1-} [mm ² /m] A _{s,stat,1-} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,1-} [mm ² /m] ρ _{req,1-} [%]	Reinf _{Req,2-}	A _{s,req,2-} [mm ² /m] A _{s,stat,2-} [mm ² /m]	A _{s,req,bar,2-} [mm ² /m] ρ _{req,2-} [%]
S330	Prvek: 11693	3,157 4,973 0,000	MSU	φ20,0/810	385 374	388 0,15	φ20,0/810	385 145	388 0,15
S330	Prvek: 18605	5,473 -4,096 0,000	MSU	φ20,0/810	385 328	388 0,15	φ20,0/810	385 316	388 0,15

Nutná - smyk

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	V _{Ed} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	V _{Rd,max} [kN/m]	Reinf _{Asw}	A _{sw,req} [mm ² /m ²]	A _{sw,stat} [mm ² /m ²]
S330	Prvek: 16489	-16,261 4,437 0,000	MSU	164,09	97,47	864,20	33φ8	1623,96	1623,96

3.2. Posouzení deformací

- výpočtem bylo prokázáno, že při dodržení požadovaného zhuštění jsou splněny požadavky na rovinnost základové desky

- $u_z = -1,9 \text{ mm}$ < $u_{z,lim} = -3,0 \text{ mm}$

VYHOVUJE

Účinky zatížení

Zatížení způsobující protlačení

Podíl dynamického zatížení

Součinitel excentricity zat. b

$$V_{Ed} = 700 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$$

$$\beta = 1,10$$

Rozměr - Vnitřní sloup Obdélníkový průřez

Šířka sloupu

Tloušťka sloupu

Tloušťka desky

Účinná výška průřezu

Krytí horní (spodní) výztuže

$$a = 400 \text{ mm}$$

$$b = 400 \text{ mm}$$

$$h = 250 \text{ mm}$$

$$d = 200 \text{ mm}$$

$$c_o; c_u = 30; 20 \text{ mm}$$

Materiál

Beton

Ocel

Stupeň vyztužení

$$C25/30 \text{ (} f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

$$B500 \text{ (} f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

$$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,05 \cdot 1,05)^{1/2} = 1,05 \%$$

$$A_{sx} = 21,0 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 20/150 \text{ mm}); \quad A_{sy} = 20,9 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 20/150 \text{ mm})$$

Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"

Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:

$$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 10,0 \text{ cm}^2$$

Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor κ

Vliv tloušťky desky

Faktor $C_{Rd,c}$

Minimální únosnost betonu

Únosnost betonu

$$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 2,00$$

$$\eta = 1 + (d - 200)/1000 \{ \min 1,0; \max 1,6 \} = 1,00$$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,12$$

$$v_{min} = (0,0525 / \gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 495,0 \text{ kN/m}^2$$

$$V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 713,0 \text{ kN/m}^2$$

Kritický obvod u_{crit}

Kritická vzdálenost

Délka kontrolovaného obvodu

Působící posouvající síla

Únosnost betonu

Maximální únosnost

$$a_{crit} = 2,0d = 400 \text{ mm}$$

$$u_{crit} = 4,113 \text{ m}$$

$$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 770,0 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 586,5 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 1149,6 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,crit} = 586,5 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 770,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 1149,6 \text{ kN}$$

Výztuž proti protlačení je nutná, zvoleno:

12x Schöck BOLE O 14/200-4/A560

Posouzení únosnosti oceli

$$V_{Ed,\beta} = 770,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 1606 \text{ kN}$$

Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)

Délka vyztužené oblasti

Délka kontrolovaného obvodu

Součinitel excentricity zat. b

Působící posouvající síla

Únosnost betonu

Únosnost betonu

$$l_s = 490 \text{ mm}$$

$$u_{out} = 6,564 \text{ m}$$

$$\beta_{red} = \beta = 1,10$$

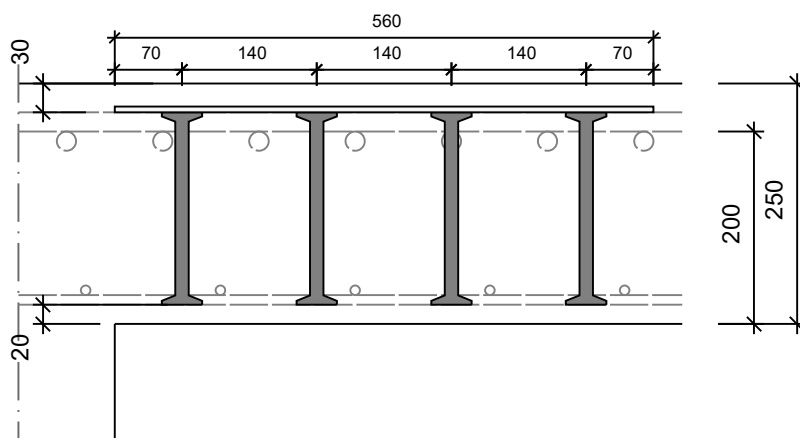
$$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 770,0 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 594,1 \text{ kN/m}^2$$

$$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 779,9 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,out} = 770,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 779,9 \text{ kN}$$

Délka výztuže proti protlačení je dostatečná



Účinky zatížení

Zatížení způsobující protlačení

$$V_{Ed} = 450 \text{ kN}$$

Podíl dynamického zatížení

$$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$$

Součinitel excentricity zat. b

$$\beta = 1,10$$

Rozměr - Vnitřní sloup Kruhový průřez

Průměr

$$D = 600 \text{ mm}$$

Tloušťka desky

$$h = 250 \text{ mm}$$

Účinná výška průřezu

$$d = 205 \text{ mm}$$

Krytí horní (spodní) výztuže

$$c_o; c_u = 30; 20 \text{ mm}$$

Materiál

Beton

$$C25/30 \text{ (} f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

Ocel

$$B500 \text{ (} f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

Stupeň vyztužení

$$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,51 \cdot 0,51)^{1/2} = 0,51 \%$$

$$A_{sx} = 10,5 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 14/147 \text{ mm}); \quad A_{sy} = 10,5 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 14/146 \text{ mm})$$

Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"

Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:

$$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 6,4 \text{ cm}^2$$

Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor κ

$$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,99$$

Vliv tloušťky desky

$$\eta = 1 + (d - 200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,01$$

Faktor $C_{Rd,c}$

$$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$$

Minimální únosnost betonu

$$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 490,4 \text{ kN/m}^2$$

Únosnost betonu

$$v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 557,8 \text{ kN/m}^2$$

Kritický obvod u_{crit}

Kritická vzdálenost

$$a_{crit} = 2,0d = 410 \text{ mm}$$

Délka kontrolovaného obvodu

$$u_{crit} = 4,461 \text{ m}$$

Působící posouvající síla

$$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 495,0 \text{ kN}$$

Únosnost betonu

$$V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 510,1 \text{ kN}$$

Maximální únosnost

$$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit,(CRdc=0,12)} \cdot 1,96 = 999,8 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,\beta} = 495,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 510,1 \text{ kN}$$

Výztuž proti protlačení není nutná! zvoleno

12x Schöck BOLE O 14/200-2/A280

Posouzení únosnosti oceli

$$V_{Ed,\beta} = 495,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 1598 \text{ kN}$$

Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)

Délka vyztužené oblasti

$$l_s = 210 \text{ mm}$$

Délka kontrolovaného obvodu

$$u_{out} = 5,137 \text{ m}$$

Součinitel excentricity zat. b

$$\beta_{red} = \beta = 1,10$$

Působící posouvající síla

$$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 495,0 \text{ kN}$$

Únosnost betonu

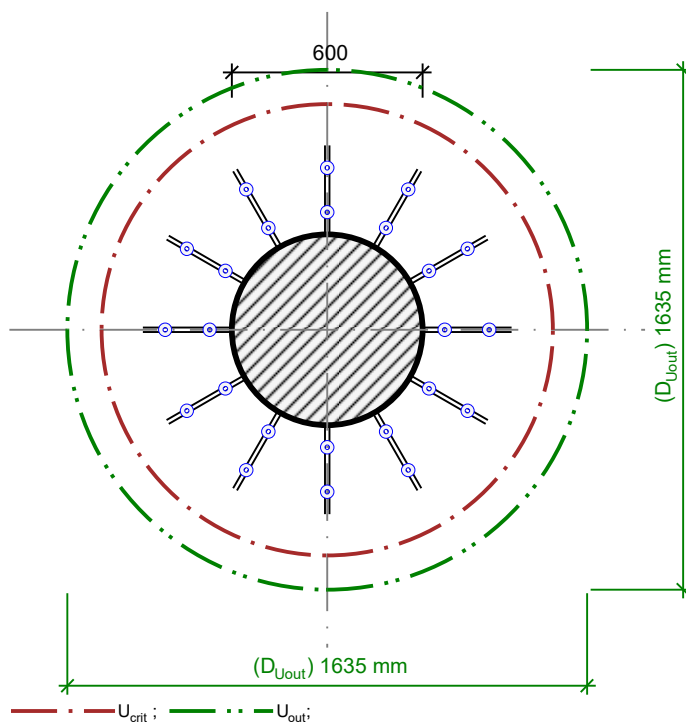
$$v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 490,4 \text{ kN/m}^2$$

Únosnost betonu

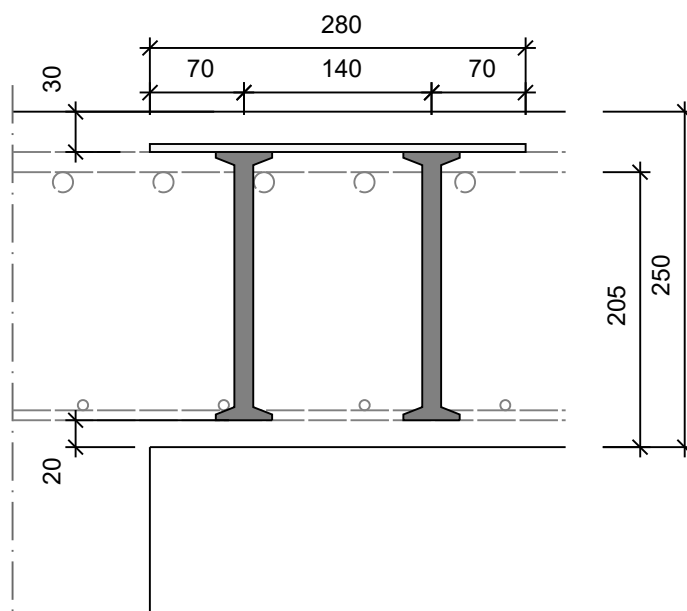
$$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 516,4 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,out} = 495,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 516,4 \text{ kN}$$

Délka výztuže proti protlačení je dostatečná



12x Schöck BOLE O 14/200-2/A280



SLOUPY 4NP - POSOUZENÍ

1. SLOUPY 4NP - POSOUZENÍ

1.1. Výpočtový model



2. Zatížení

2.1. Bodové zatížení v uzlu

Jméno	Uzel	Zatěžovací stav	Systém	Směr	Typ	Hodnota - F [kN]
F8	N340	ZS3 - N_min	GSS	Z	Síla	-300,0
F9	N340	ZS4 - N_max	GSS	Z	Síla	-100,0

2.2. Moment v uzlu

Jméno	Uzel	Zatěžovací stav	Systém	Směr	Typ	Hodnota - M [kNm]
M1	N340	ZS2 - My, Mz	LSS	Mx	Moment	75,0
M2	N340	ZS2 - My, Mz	LSS	My	Moment	75,0

3. Kombinace zat. stavů

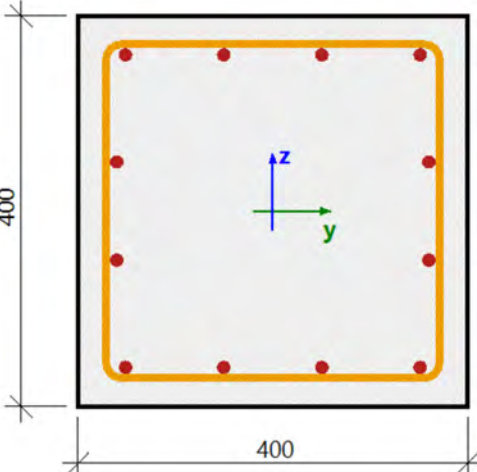
3.1. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU_N_min		Lineární - únosnost	ZS1 - vv	1,35
			ZS2 - My, Mz	1,00
			ZS3 - N_min	1,00
MSU_N_max		Lineární - únosnost	ZS1 - vv	1,00
			ZS2 - My, Mz	1,00
			ZS4 - N_max	1,00

4. Posouzení sloupů

4.1. Posudek v řezu - výsledky

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC1		Obdélník (400; 400)	
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Sloup S1 [dx = 2.72 m]	
Délka prvku:	L = 2.72 m	Beton: C30/37	
Vzpěr y-y	$L_y = 2.72$ m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram	
Vzpěr z-z	$L_z = 2.72$ m (posuvný)	Třída prostředí: XC1	
		Podélná výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		12φ14 mm ($A_s = 1847 \text{ mm}^2$)	
		$\rho_l = 1,155 \%$ (14.5 kg/m)	
		Smyková výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		φ8/143 mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101 \text{ mm}^2$)	
		$\rho_w = 0,374 \%$ (4.7 kg/m) ($A_{swm} = 599 \text{ mm}^2/\text{m}$)	
		Krytí (třmínek)	
		Horní: 25 mm	
		Spodní: 25 mm	
		Levý: 25 mm	
		Pravý: 25 mm	

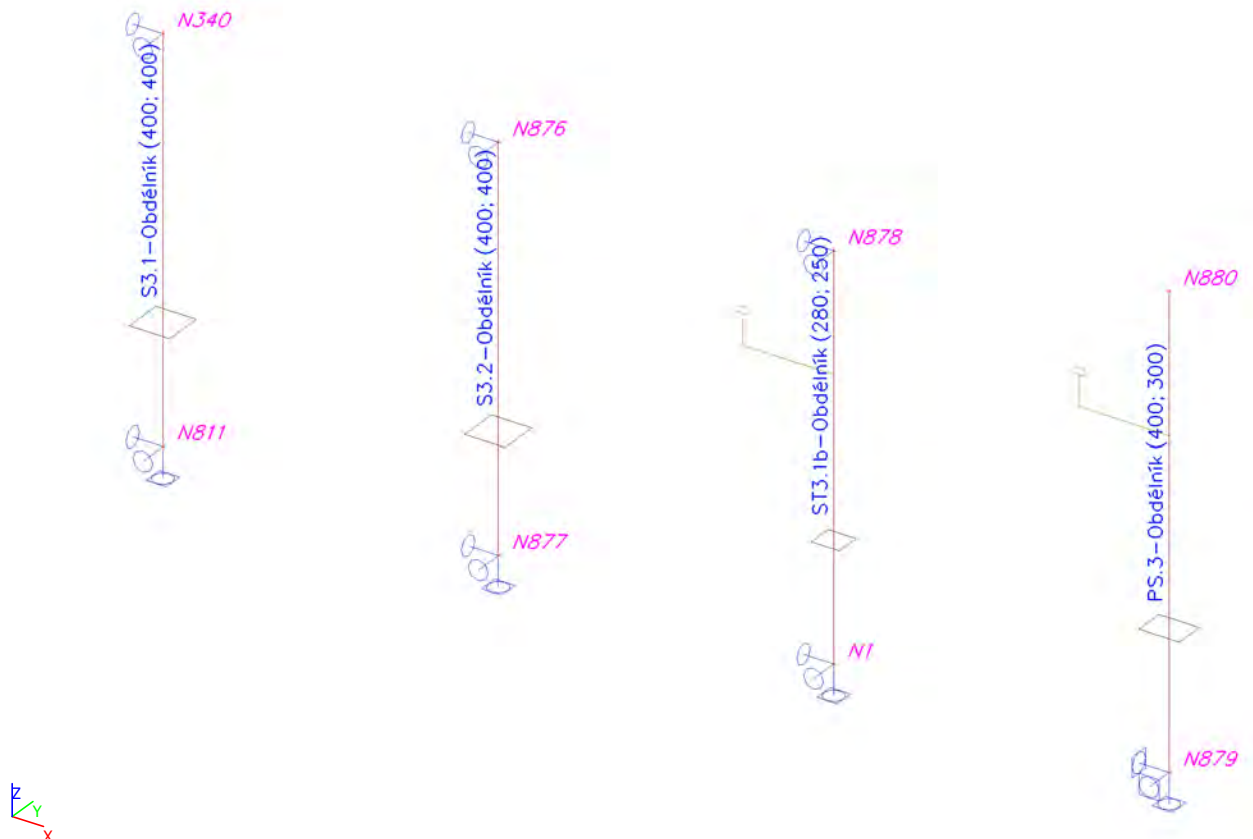
Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
-100	-100	115	-75	-75	86	-105	0.713	OK
		-140	-75	-75	86	-105		M _{Edy} /M _{Rdy}

SLOUPY 3NP - POSOUZENÍ

1. SLOUPY 3NP - POSOUZENÍ

1.1. Výpočtový model



2. Zatížení

2.1. Bodové zatížení v uzlu

Jméno	Uzel	Zatěžovací stav	Systém	Směr	Typ	Hodnota - F [kN]
F8	N340	ZS3 - N_min	GSS	Z	Síla	-900,0
F13	N876	ZS3 - N_min	GSS	Z	Síla	-400,0
F4	N878	ZS3 - N_min	GSS	Z	Síla	-250,0
F14	N880	ZS3 - N_min	GSS	Z	Síla	-160,0
F15	N340	ZS4 - N_max	GSS	Z	Síla	-400,0
F16	N876	ZS4 - N_max	GSS	Z	Síla	-100,0
F17	N878	ZS4 - N_max	GSS	Z	Síla	-100,0
F18	N880	ZS4 - N_max	GSS	Z	Síla	-40,0
F19	N880	ZS2 - My, Mz	GSS	Y	Síla	-13,5
F20	N880	ZS2 - My, Mz	GSS	X	Síla	3,6

2.2. Moment v uzlu

Jméno	Uzel	Zatěžovací stav	Systém	Směr	Typ	Hodnota - M [kNm]
M7	N340	ZS2 - My, Mz	LSS	Mx	Moment	-75,0
M9	N340	ZS2 - My, Mz	LSS	My	Moment	75,0
M27	N876	ZS2 - My, Mz	LSS	Mx	Moment	140,0
M28	N876	ZS2 - My, Mz	LSS	My	Moment	50,0
M42	N878	ZS2 - My, Mz	LSS	My	Moment	10,0
M43	N878	ZS2 - My, Mz	LSS	Mx	Moment	-10,0

3. Kombinace zat. stavů

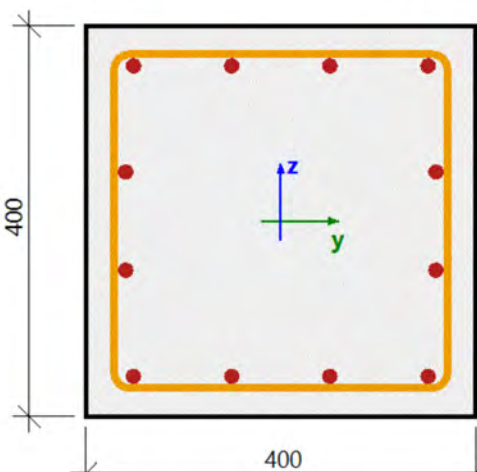
3.1. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU_N_min		Lineární - únosnost	ZS1 - vv	1,35
			ZS2 - My, Mz	1,00
			ZS3 - N_min	1,00
MSU_N_max		Lineární - únosnost	ZS1 - vv	1,00
			ZS2 - My, Mz	1,00
			ZS4 - N_max	1,00

4. Posouzení sloupů

4.1. Posudek v řezu - výsledky - N_min

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC1		Obdélník (400; 400)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Sloup S1 [dx = 3.9 m]
Délka prvku:	L = 3.9 m	Beton: C30/37
Vzpěr y-y	L _y = 3.9 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L _z = 3.9 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
		Podélná výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		12φ16 mm (A _s = 2413 mm ²)
		ρ _l = 1,508 % (18.9 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ8/150 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 101 mm ²)
		ρ _w = 0,355 % (4.46 kg/m) (A _{swm} = 568 mm ² /m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -900 \text{ kN} \quad M_y = -75 \text{ kNm} \quad M_z = 75 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

$$1.35 \cdot ZS1 + ZS2 + ZS3$$

Přepočet ohybových momentů.

Účinek 2. řádu: Ano

Imperfekce: Ano

$$N_{Ed} = -900 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -93.5 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = 93.9 \text{ kNm}$$

Prvek je uvažován jako samostatný prvek: Ano

Použit pro výpočet ekvivalentních momentů: Ano

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram	$N_u M_u$
Dělení svislého přetvoření	250
Počet svislých řezů	36
Výslednice kroutícího momentu	$M_{res} = 133 \text{ kNm}$
Úhel výsledného momentu vztažený k M_y směr v horizontální rovině M_y - M_z	$\alpha_{MyMz} = 45.1^\circ$
Úhel výsledného momentu vztažený k N směr ve vertikální rovině N- M_{res}	$\alpha_{NM} = -81.6^\circ$

Výpočet únosnosti

Únosnost v kladném směru $N_{Rd+} = 609 \text{ kN}$ $M_{Rdy+} = 63 \text{ kNm}$ $M_{Rdz+} = 154 \text{ kNm}$

Únosnost v záporném směru $N_{Rd-} = -1477 \text{ kN}$ $M_{Rdy-} = -153 \text{ kNm}$ $M_{Rdz-} = -64 \text{ kNm}$

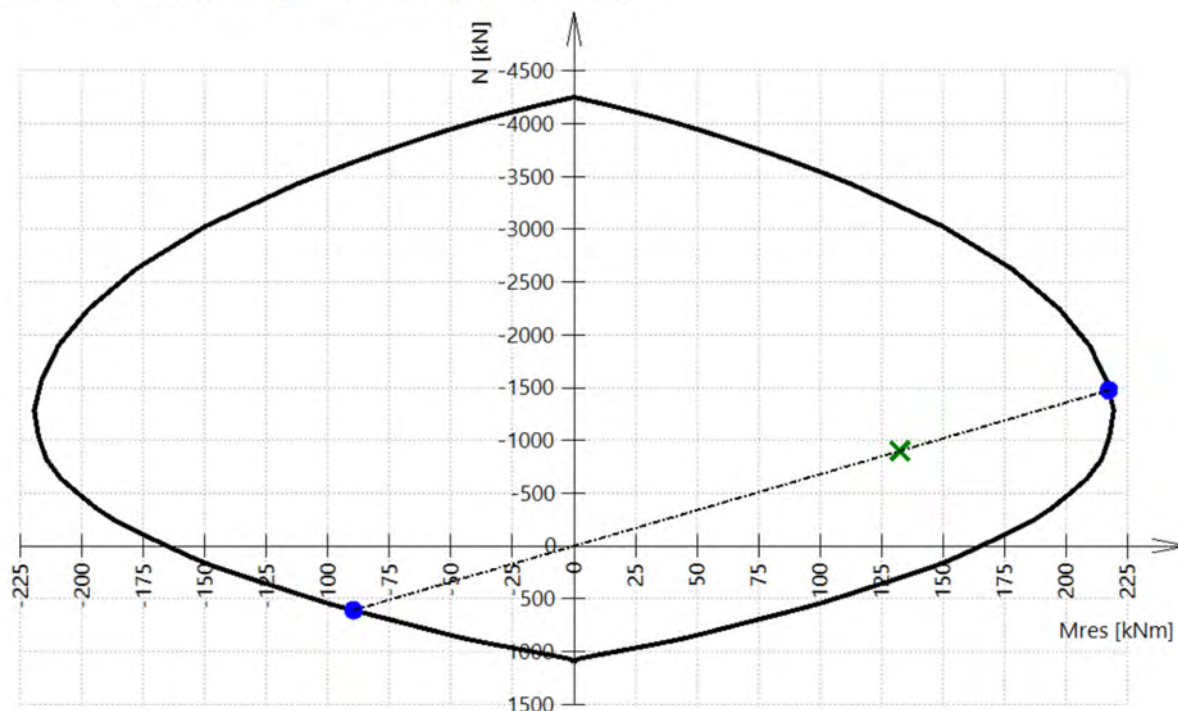
Shrnutí posudku

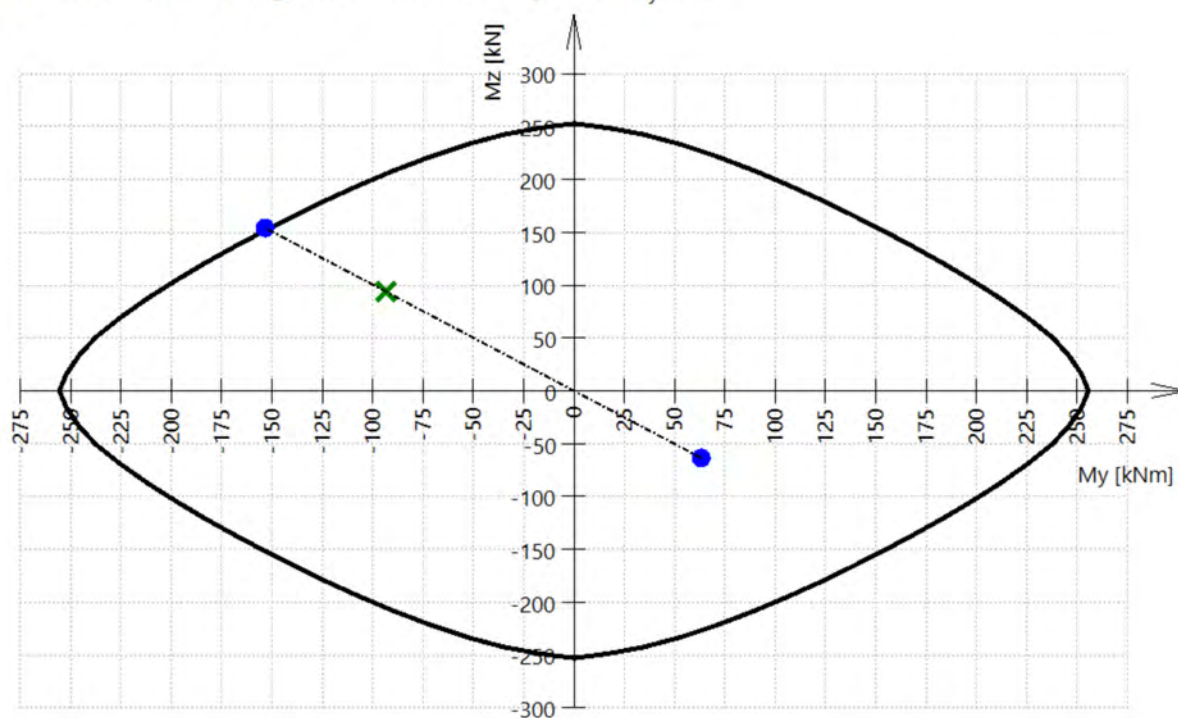
Síly: $N_{Ed} = -900 \text{ kN}$ $M_{Edy} = -93.5 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = 93.9 \text{ kNm}$

Odolnost: $N_{Rd} = -1477 \text{ kN}$ $M_{Rdy} = -153 \text{ kNm}$ $M_{Rdz} = 154 \text{ kNm}$

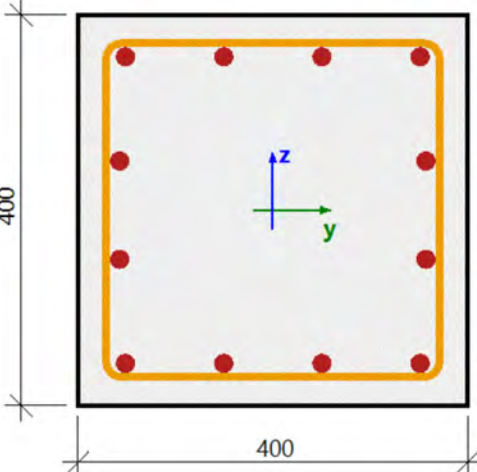
Výpočet jednotkového posudku.

$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-900^2 + -93.5^2 + 93.9^2}}{\sqrt{-1477^2 + -153^2 + 154^2}} = 0.61 \leq 1 \quad \text{OK}$$

3D interakční diagram - svislý řez N- M_{res} 

3D interakční diagram - vodorovný řez M_y - M_z 

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC2		Obdélník (400; 400)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Sloup S2 [dx = 3.9 m]
Délka prvku:	L = 3.9 m	Beton: C30/37
Vzpěr y-y	$L_y = 3.9$ m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	$L_z = 3.9$ m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
		Podélná výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		12φ20 mm ($A_s = 3770 \text{ mm}^2$)
		$\rho_l = 2,356 \%$ (29.6 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ8/123 mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101 \text{ mm}^2$)
		$\rho_w = 0,456 \%$ (5.72 kg/m) ($A_{swm} = 729 \text{ mm}^2/\text{m}$)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -400 \text{ kN} \quad M_y = -50 \text{ kNm} \quad M_z = -140 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

$$1.35 \cdot ZS1 + ZS2 + ZS3$$

Přepočet ohybových momentů.

Účinek 2. řádu: Ano

Imperfekce: Ano

$$N_{Ed} = -400 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -33.9 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = -87.9 \text{ kNm}$$

Prvek je uvažován jako samostatný prvek: Ano

Použít pro výpočet ekvivalentních momentů: Ano

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram

$$N_u M_u$$

Dělení svislého přetvoření

$$250$$

Počet svislých řezů

$$36$$

Výslednice kroutícího momentu

$$M_{res} = 94.2 \text{ kNm}$$

Úhel výsledného momentu vztažený k M_y směr v
horizontální rovině M_y - M_z

$$\alpha_{M_y M_z} = -68.9^\circ$$

Úhel výsledného momentu vztažený k N směr ve vertikální
rovině N - M_{res}

$$\alpha_{NM} = -76.8^\circ$$

Výpočet únosnostiÚnosnost v kladném směru $N_{Rd+} = 685 \text{ kN}$ $M_{Rdy+} = 58 \text{ kNm}$ $M_{Rdz+} = 151 \text{ kNm}$ Únosnost v záporném směru $N_{Rd-} = -1213 \text{ kN}$ $M_{Rdy-} = -103 \text{ kNm}$ $M_{Rdz-} = -266 \text{ kNm}$

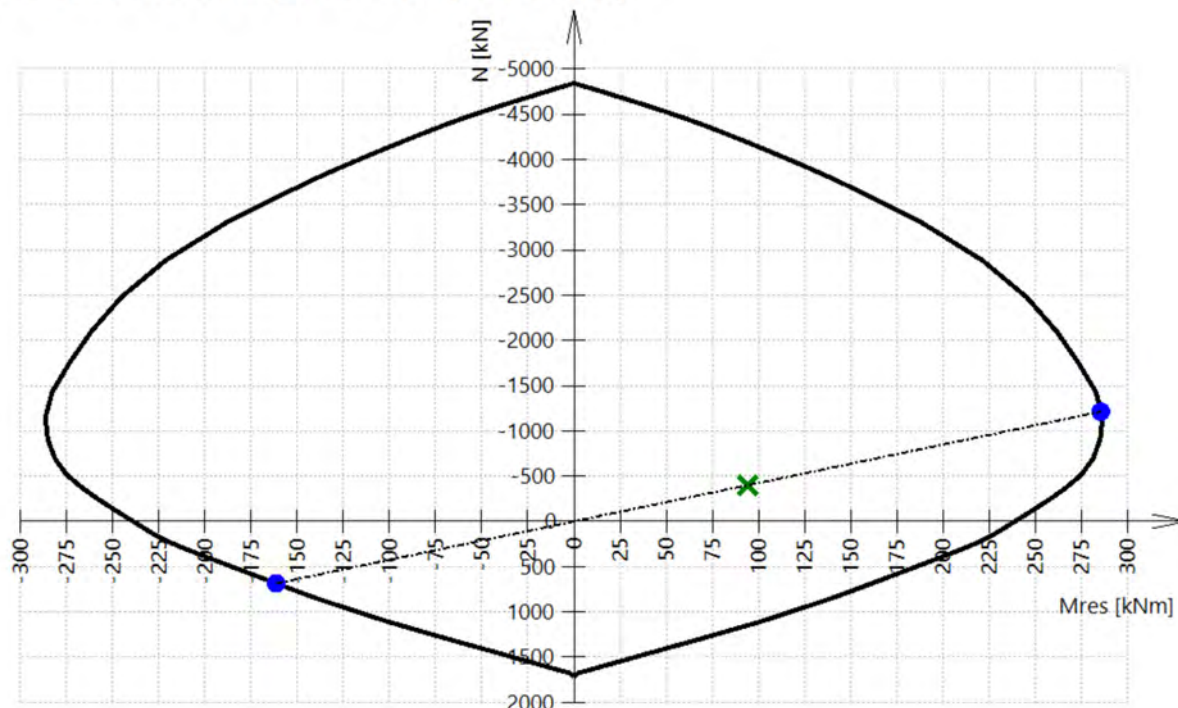
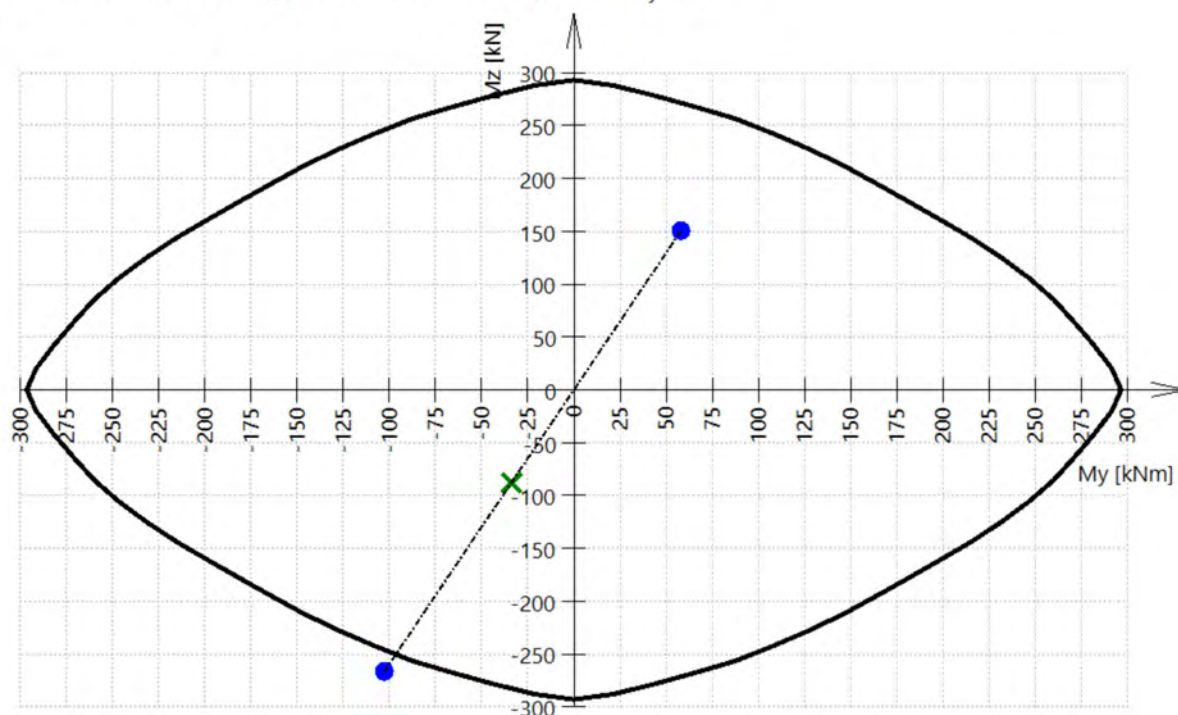
Shrnutí posudku

Síly: $N_{Ed} = -400 \text{ kN}$ $M_{Edy} = -33.9 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = -87.9 \text{ kNm}$

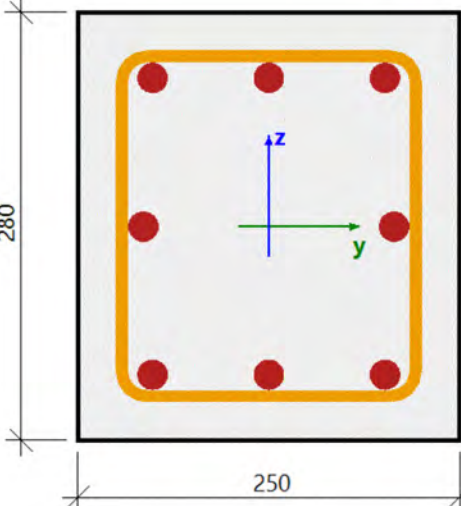
Odolnost: $N_{Rd} = -1213 \text{ kN}$ $M_{Rdy} = -103 \text{ kNm}$ $M_{Rdz} = -266 \text{ kNm}$

Výpočet jednotkového posudku.

$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-400^2 + -33.9^2 + -87.9^2}}{\sqrt{-1213^2 + -103^2 + -266^2}} = 0.33 \leq 1 \quad \text{OK}$$

3D interakční diagram - svislý řez N-M_{res}**3D interakční diagram - vodorovný řez M_y-M_z**

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC3		Obdélník (280; 250)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Sloup ST1 [dx = 3.9 m]
Délka prvku:	L = 3.9 m	Beton: C25/30
Vzpěr y-y	L _y = 3.9 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L _z = 3.9 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
		Podélná výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		8φ20 mm (A _s = 2513 mm ²)
		ρ _l = 3,590 % (19.7 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ8/123 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 101 mm ²)
		ρ _w = 1,067 % (5.86 kg/m) (A _{swm} = 747 mm ² /m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 25}{1.5} = 16.7 \text{ MPa}$$

Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -250 \text{ kN} \quad M_y = -10 \text{ kNm} \quad M_z = 10 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

$$1.35 \cdot ZS1 + ZS2 + ZS3$$

Přepočet ohybových momentů.

Účinek 2. řádu: Ano

Imperfekce: Ano

$$N_{Ed} = -250 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -22.9 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = 24 \text{ kNm}$$

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram

Dělení svislého přetvoření

Počet svislých řezů

Výslednice kroutícího momentu

Úhel výsledného momentu vztažený k M_y směr v horizontální rovině M_y-M_zÚhel výsledného momentu vztažený k N směr ve vertikální rovině N-M_{res}

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Prvek je uvažován jako samostatný prvek: Ano

Použit pro výpočet ekvivalentních momentů: Ano

$$N_u M_u$$

$$250$$

$$36$$

$$M_{res} = 33.1 \text{ kNm}$$

$$\alpha_{M_y M_z} = 46.4^\circ$$

$$\alpha_{NM} = -82.5^\circ$$

Výpočet únosnosti

Únosnost v kladném směru $N_{Rd+} = 454 \text{ kN}$ $M_{Rdy+} = 41 \text{ kNm}$ $M_{Rdz+} = 56 \text{ kNm}$

Únosnost v záporném směru $N_{Rd-} = -585 \text{ kN}$ $M_{Rdy-} = -53 \text{ kNm}$ $M_{Rdz-} = -44 \text{ kNm}$

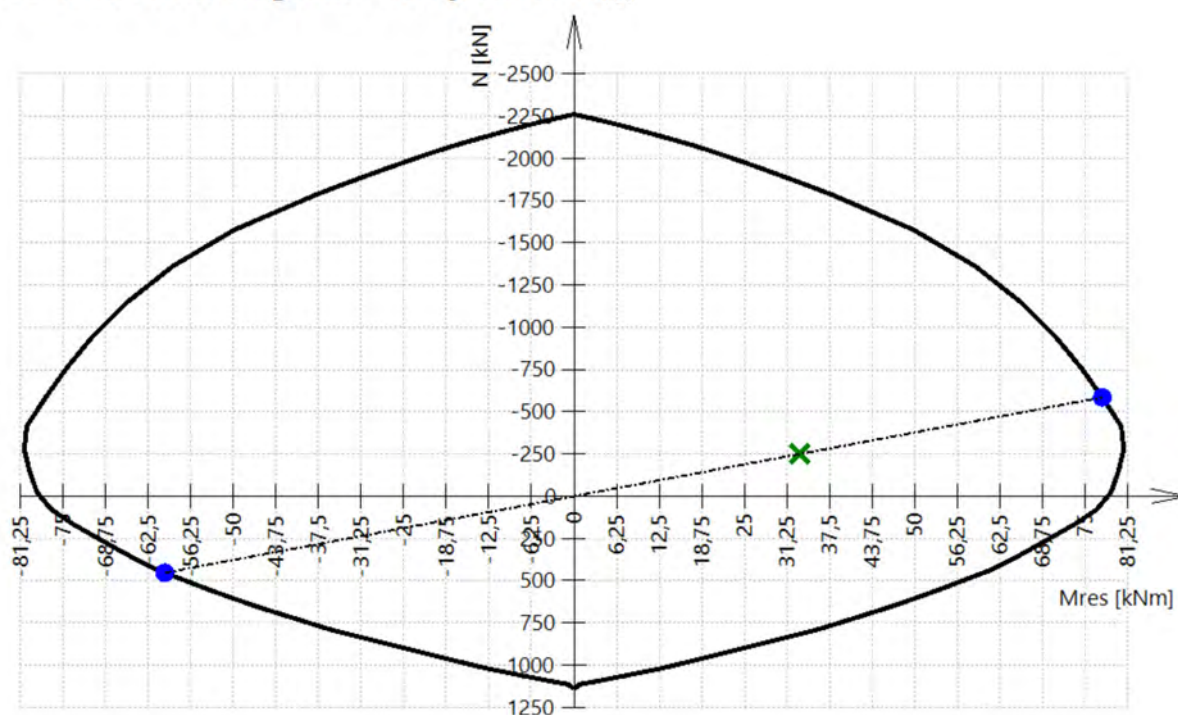
Shrnutí posudku

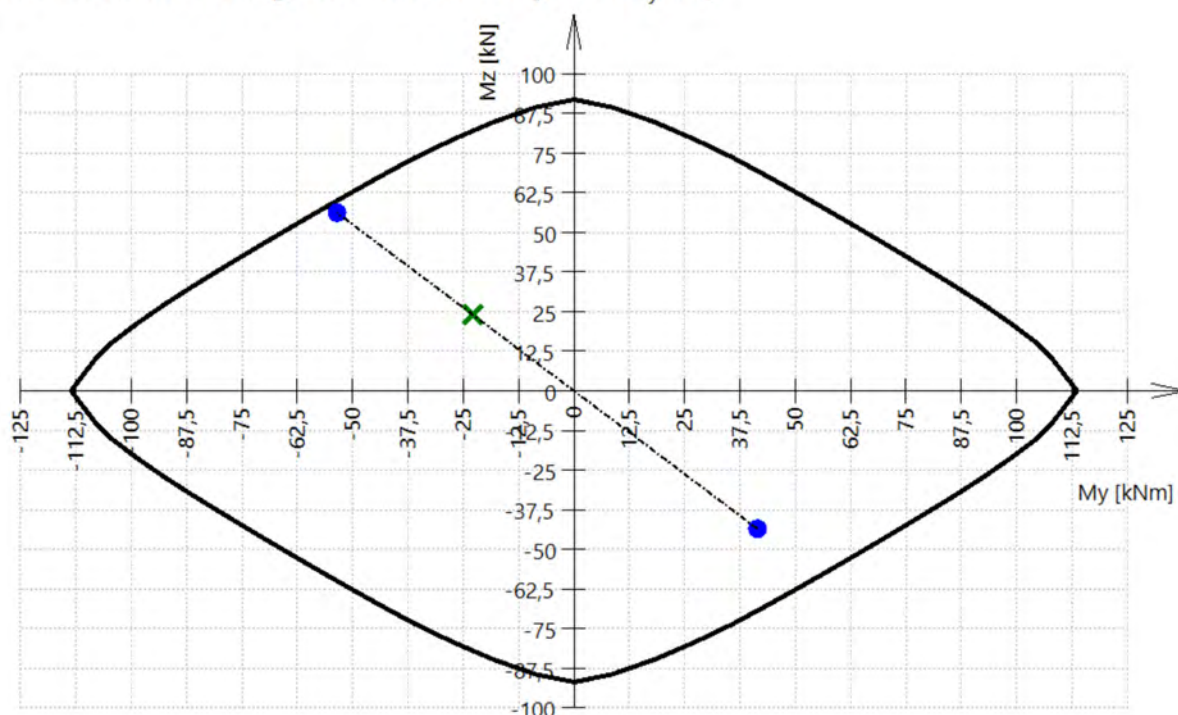
Síly: $N_{Ed} = -250 \text{ kN}$ $M_{Edy} = -22.9 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = 24 \text{ kNm}$

Odolnost: $N_{Rd} = -585 \text{ kN}$ $M_{Rdy} = -53 \text{ kNm}$ $M_{Rdz} = 56 \text{ kNm}$

Výpočet jednotkového posudku.

$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-250^2 + -22.9^2 + 24^2}}{\sqrt{-585^2 + -53.5^2 + 56.1^2}} = 0.427 \leq 1 \quad \text{OK}$$

3D interakční diagram - svislý řez N-M_{res}

3D interakční diagram - vodorovný řez M_y - M_z 

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC4		Obdélník (400; 300)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Sloup PS.3 [dx = 0 m]
Délka prvku:	L = 4.54 m	Beton: C30/37
Vzpěr y-y	$L_y = 4.54$ m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	$L_z = 4.54$ m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
		Podélná výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		6φ20 mm ($A_s = 1885 \text{ mm}^2$)
		$\rho_l = 1,571 \%$ (14.8 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ8/148 mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101 \text{ mm}^2$)
		$\rho_w = 0,601 \%$ (5.66 kg/m) ($A_{swm} = 721 \text{ mm}^2/\text{m}$)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -178 \text{ kN} \quad M_y = -16.3 \text{ kNm} \quad M_z = -61.3 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

$$1.35 \cdot ZS1 + ZS2 + ZS3$$

Posouzení tlačného dílce:

$$N_{Ed} < N_{com} = -178 \text{ kN} < -240 \text{ kN} \dots \text{netlačený dílec}$$

Poznámka: Excentricita prvního a druhého řádu nebude zohledněna, protože dílec není považován za tlačný (osová síla je relativně malá nebo nulová).

Přepočet ohybových momentů.

Účinek 2. řádu: Ne

Imperfekce: Ne

$$N_{Ed} = -178 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -16.3 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = -61.3 \text{ kNm}$$

Prvek je uvažován jako samostatný prvek: Ne

Použit pro výpočet ekvivalentních momentů: Ne

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram

$$N_u M_u$$

Dělení svislého přetvoření

$$250$$

Počet svislých řezů

$$36$$

Výslednice kroutícího momentu

$$M_{res} = 63.4 \text{ kNm}$$

Úhel výsledného momentu vztažený k M_y směr v
horizontální rovině M_y - M_z

$$\alpha_{M_y M_z} = -75.1^\circ$$

Úhel výsledného momentu vztažený k N směr ve vertikální
rovině N - M_{res}

$$\alpha_{NM} = -70.4^\circ$$

Výpočet únosnosti

$$\text{Únosnost v kladném směru} \quad N_{Rd+} = 209 \text{ kN} \quad M_{Rdy+} = 19 \text{ kNm} \quad M_{Rdz+} = 72 \text{ kNm}$$

$$\text{Únosnost v záporném směru} \quad N_{Rd-} = -370 \text{ kN} \quad M_{Rdy-} = -34 \text{ kNm} \quad M_{Rdz-} = -127 \text{ kNm}$$

Shrnutí posudku

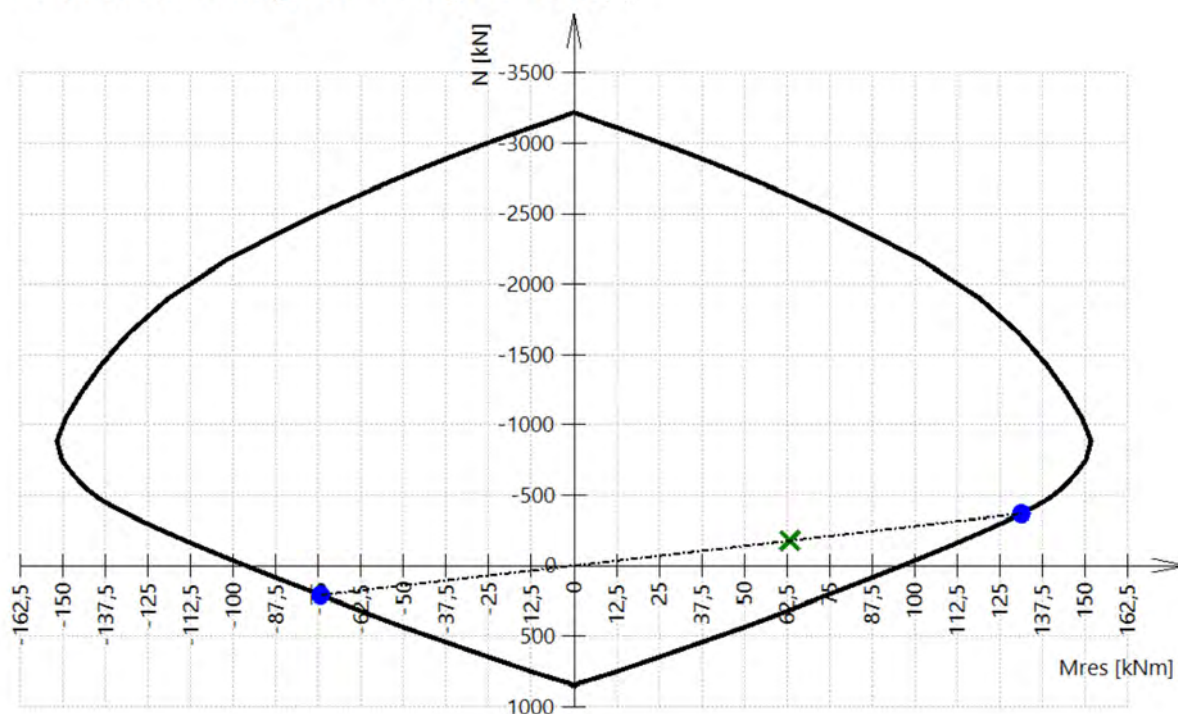
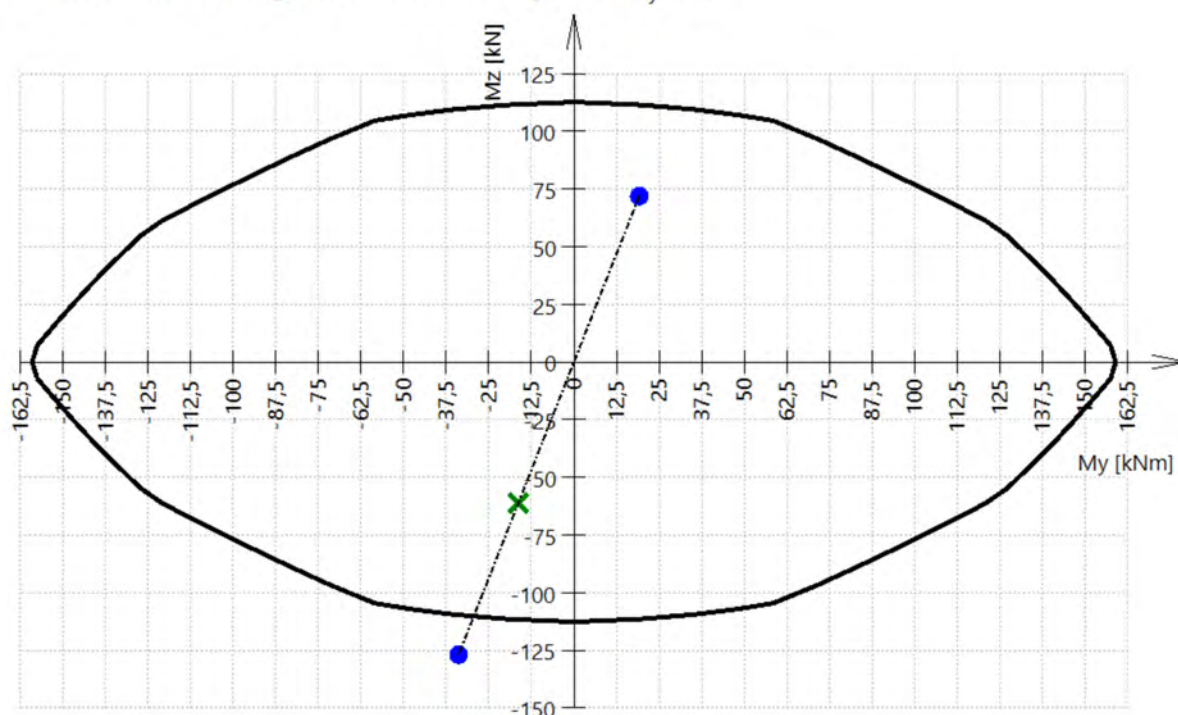
Síly: $N_{Ed} = -178 \text{ kN}$ $M_{Edy} = -16.3 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = -61.3 \text{ kNm}$

Odolnost: $N_{Rd} = -370 \text{ kN}$ $M_{Rdy} = -34 \text{ kNm}$ $M_{Rdz} = -127 \text{ kNm}$

Výpočet jednotkového posudku.

$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-178^2 + -16.3^2 + -61.3^2}}{\sqrt{-370^2 + -33.9^2 + -127^2}} = 0.483 \leq 1 \quad \text{OK}$$

Seznam varování, chyb a poznámek: N64.

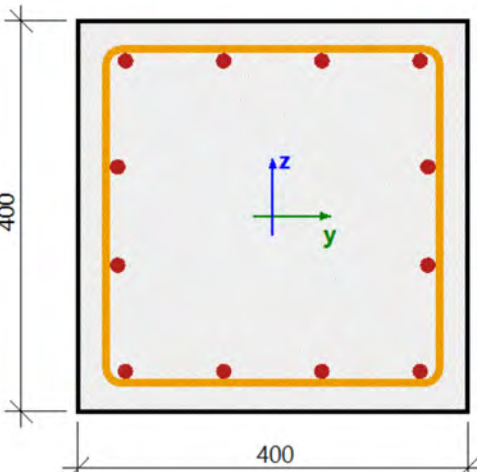
3D interakční diagram - svislý řez N-M_{res}**3D interakční diagram - vodorovný řez M_y-M_z**

Vysvětlivky k varováním, k chybám a poznámkám

Index	Typ	Popis	Řešení
N64	Poznámka	Excentricita prvního a druhého řádu nebude zohledněna, protože dílec není považován za tlačný (osová síla je relativně malá nebo nulová).	

4.2. Posudek v řezu - výsledky - N_max

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC1		Obdélník (400; 400)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Sloup S1 [dx = 3.9 m]
Délka prvku:	L = 3.9 m	Beton: C30/37
Vzpěr y-y	L _y = 3.9 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L _z = 3.9 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
		Podélná výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		12φ16 mm (A _s = 2413 mm ²)
		ρ _l = 1,508 % (18.9 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ8/150 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 101 mm ²)
		ρ _w = 0,355 % (4.46 kg/m) (A _{swm} = 568 mm ² /m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -400 \text{ kN} \quad M_y = -75 \text{ kNm} \quad M_z = 75 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

ZS1+ZS2+ZS4

Přepočet ohybových momentů.

Účinek 2. řádu: Ano

Imperfekce: Ano

$$N_{Ed} = -400 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -48.9 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = 48.9 \text{ kNm}$$

Prvek je uvažován jako samostatný prvek: Ano

Použit pro výpočet ekvivalentních momentů: Ano

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram	$N_u M_u$
Dělení svislého přetvoření	250
Počet svislých řezů	36
Výslednice kroutícího momentu	$M_{res} = 69.2 \text{ kNm}$
Úhel výsledného momentu vztažený k M_y směr v horizontální rovině M_y - M_z	$\alpha_{M_y M_z} = 45^\circ$
Úhel výsledného momentu vztažený k N směr ve vertikální rovině N- M_{res}	$\alpha_{NM} = -80.2^\circ$

Výpočet únosnosti

Únosnost v kladném směru $N_{Rd+} = 562 \text{ kN}$ $M_{Rdy+} = 69 \text{ kNm}$ $M_{Rdz+} = 155 \text{ kNm}$

Únosnost v záporném směru $N_{Rd-} = -1269 \text{ kN}$ $M_{Rdy-} = -155 \text{ kNm}$ $M_{Rdz-} = -69 \text{ kNm}$

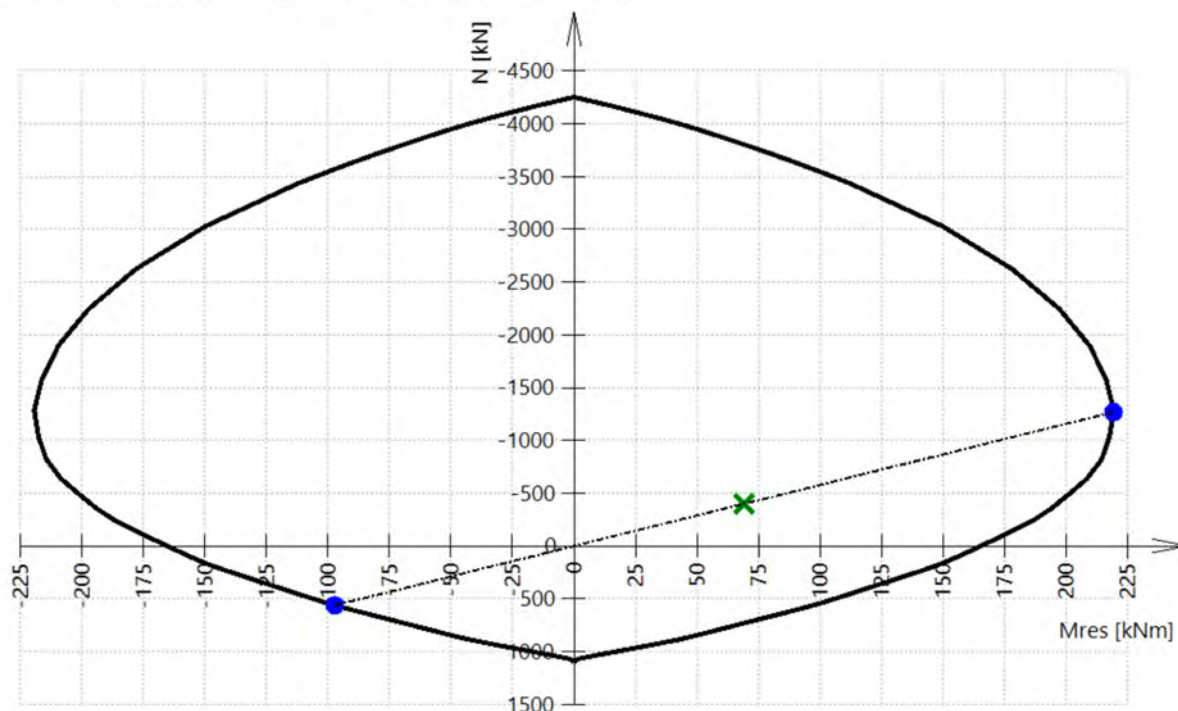
Shrnutí posudku

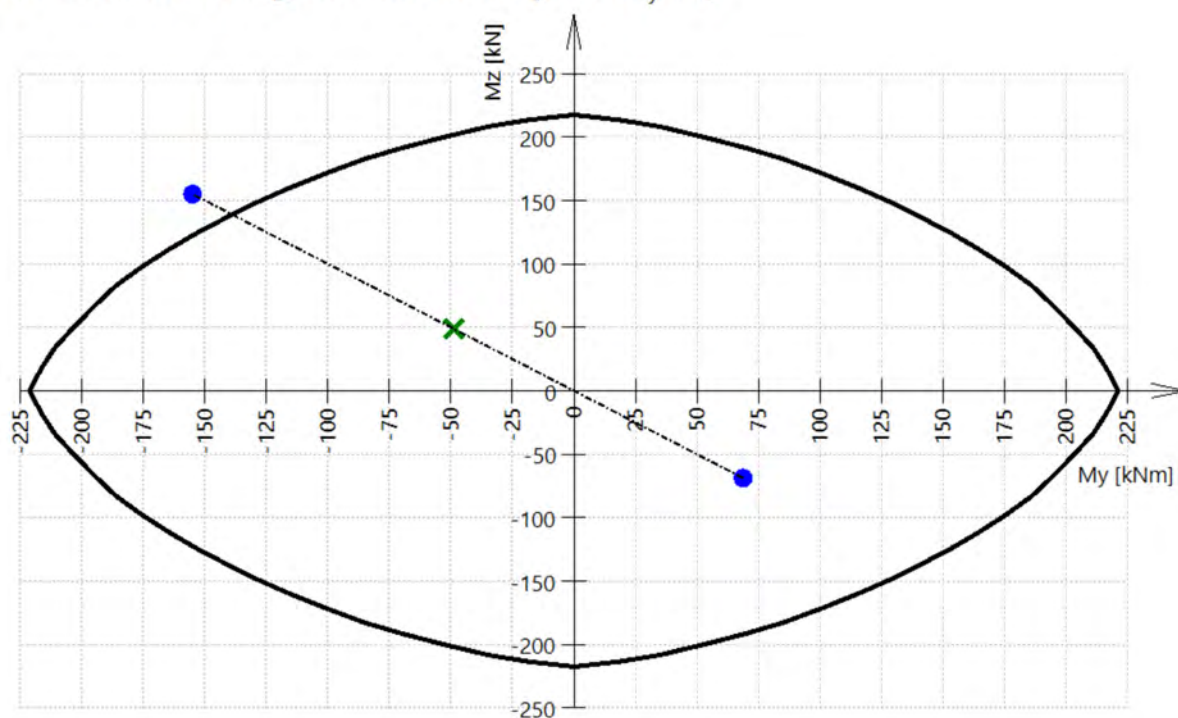
Síly: $N_{Ed} = -400 \text{ kN}$ $M_{Edy} = -48.9 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = 48.9 \text{ kNm}$

Odolnost: $N_{Rd} = -1269 \text{ kN}$ $M_{Rdy} = -155 \text{ kNm}$ $M_{Rdz} = 155 \text{ kNm}$

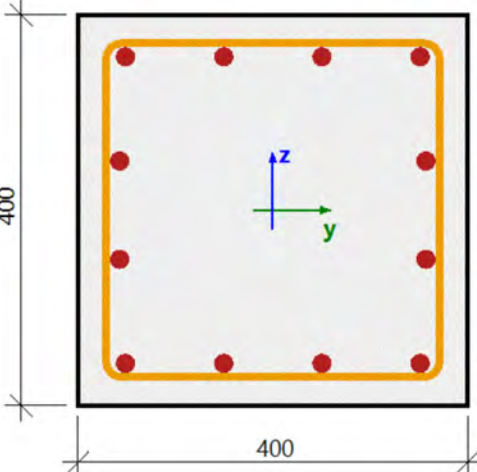
Výpočet jednotkového posudku.

$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-400^2 + -48.9^2 + 48.9^2}}{\sqrt{-1269^2 + -155^2 + 155^2}} = 0.315 \leq 1 \quad \text{OK}$$

3D interakční diagram - svislý řez N- M_{res} 

3D interakční diagram - vodorovný řez M_y - M_z 

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC2		Obdélník (400; 400)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Sloup S2 [dx = 3.9 m]
Délka prvku:	L = 3.9 m	Beton: C30/37
Vzpěr y-y	$L_y = 3.9$ m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	$L_z = 3.9$ m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
		Podélná výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		12φ20 mm ($A_s = 3770 \text{ mm}^2$)
		$\rho_l = 2,356 \%$ (29.6 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ8/123 mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101 \text{ mm}^2$)
		$\rho_w = 0,456 \%$ (5.72 kg/m) ($A_{swm} = 729 \text{ mm}^2/\text{m}$)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -100 \text{ kN} \quad M_y = -50 \text{ kNm} \quad M_z = -140 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

ZS1+ZS2+ZS4

Posouzení tlačného dílce:

$$N_{Ed} < N_{com} = -100 \text{ kN} < -320 \text{ kN} \dots \text{netlačený dílec}$$

Poznámka: Excentricita prvního a druhého řádu nebude zohledněna, protože dílec není považován za tlačný (osová síla je relativně malá nebo nulová).

Přepočet ohybových momentů.

Účinek 2. řádu: Ne

Imperfekce: Ne

$$N_{Ed} = -100 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -50 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = -140 \text{ kNm}$$

Prvek je uvažován jako samostatný prvek: Ne

Použit pro výpočet ekvivalentních momentů: Ne

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram

$$N_u M_u$$

Dělení svislého přetožení

$$250$$

Počet svislých řezů

$$36$$

Výslednice kroutícího momentu

$$M_{res} = 149 \text{ kNm}$$

Úhel výsledného momentu vztažený k M_y směr v
horizontální rovině M_y - M_z

$$\alpha_{M_y M_z} = -70.4^\circ$$

Úhel výsledného momentu vztažený k N směr ve vertikální
rovině N - M_{res}

$$\alpha_{NM} = -33.9^\circ$$

Výpočet únosnosti

Únosnost v kladném směru $N_{Rd+} = 153 \text{ kN} \quad M_{Rdy+} = 76 \text{ kNm} \quad M_{Rdz+} = 214 \text{ kNm}$

Únosnost v záporném směru $N_{Rd-} = -170 \text{ kN} \quad M_{Rdy-} = -85 \text{ kNm} \quad M_{Rdz-} = -238 \text{ kNm}$

Shrnutí posudku

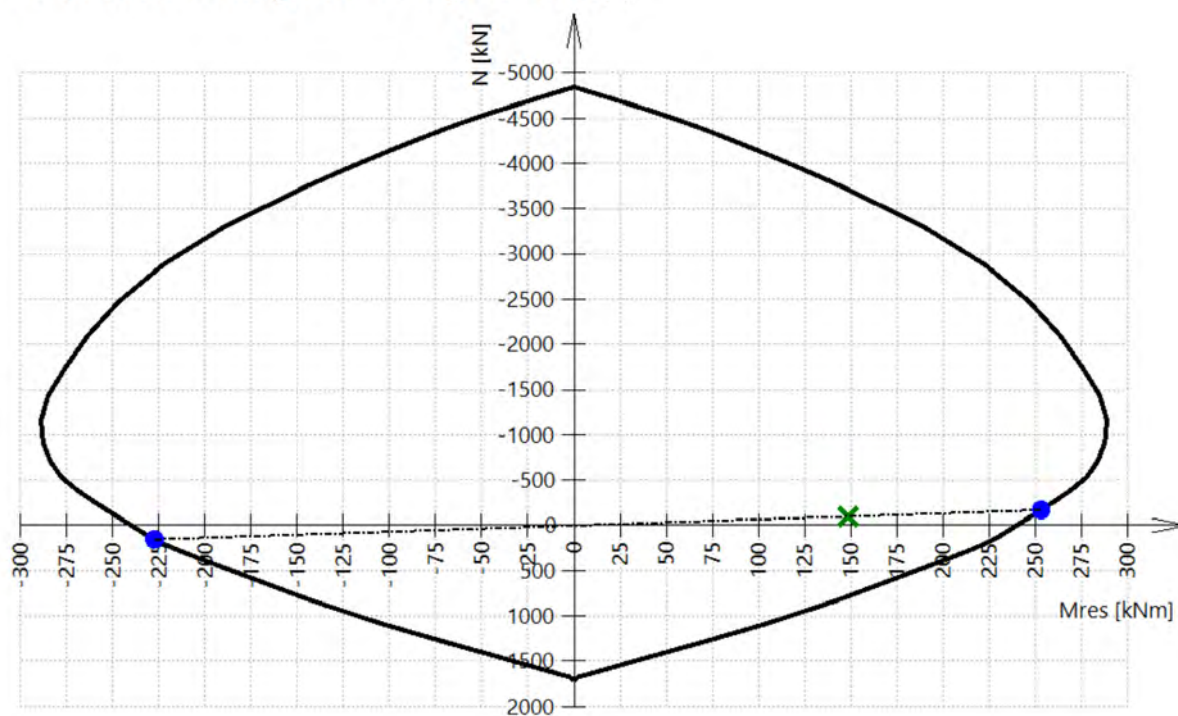
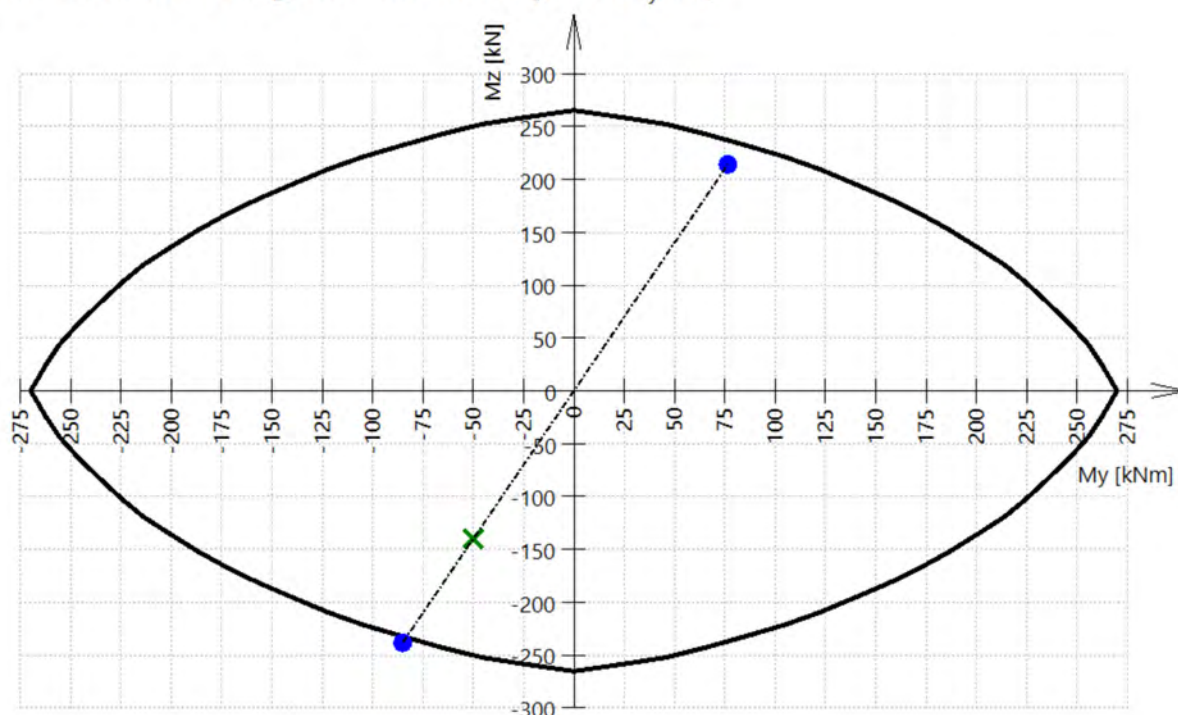
Síly: $N_{Ed} = -100 \text{ kN}$ $M_{Edy} = -50 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = -140 \text{ kNm}$

Odolnost: $N_{Rd} = -170 \text{ kN}$ $M_{Rdy} = -85 \text{ kNm}$ $M_{Rdz} = -238 \text{ kNm}$

Výpočet jednotkového posudku.

$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-100^2 + -50^2 + -140^2}}{\sqrt{-170^2 + -85.1^2 + -238^2}} = 0.587 \leq 1 \quad \text{OK}$$

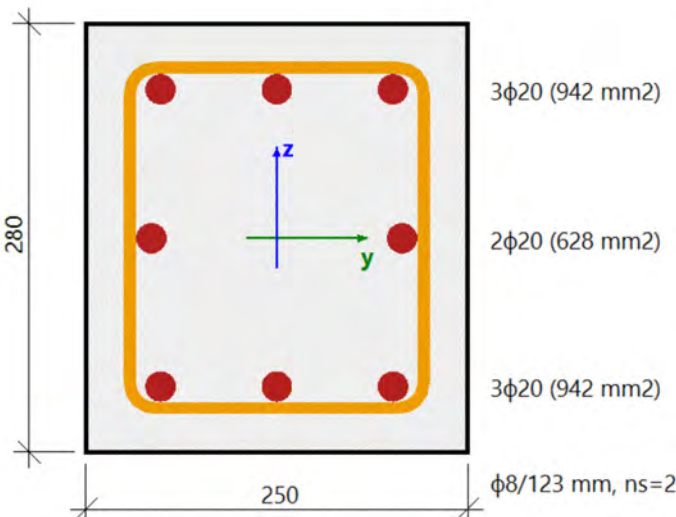
Seznam varování, chyb a poznámek: N64.

3D interakční diagram - svislý řez N-M_{res}**3D interakční diagram - vodorovný řez M_y-M_z**

Vysvětlivky k varováním, k chybám a poznámkám

Index	Typ	Popis	Řešení
N64	Poznámka	Excentricita prvního a druhého řádu nebude zohledněna, protože dílec není považován za tlačný (osová síla je relativně malá nebo nulová).	

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC3		Obdélník (280; 250)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Sloup ST1 [dx = 3.9 m]
Délka prvku:	L = 3.9 m	Beton: C25/30
Vzpěr y-y	L _y = 3.9 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L _z = 3.9 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
		Podélná výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		8φ20 mm (A _s = 2513 mm ²)
		ρ _l = 3,590 % (19.7 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ8/123 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 101 mm ²)
		ρ _w = 1,067 % (5.86 kg/m) (A _{swm} = 747 mm ² /m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 25}{1.5} = 16.7 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -100 \text{ kN} \quad M_y = -10 \text{ kNm} \quad M_z = 10 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

ZS1+ZS2+ZS4

Posouzení tlačného dílce:

$$N_{Ed} < N_{com} = -100 \text{ kN} < -117 \text{ kN} \dots \text{ netlačený dílec}$$

Poznámka: Excentricita prvního a druhého řádu nebude zohledněna, protože dílec není považován za tlačný (osová síla je relativně malá nebo nulová).

Přepočet ohybových momentů.

Účinek 2. řádu: Ne

Imperfekce: Ne

$$N_{Ed} = -100 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -10 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = 10 \text{ kNm}$$

Prvek je uvažován jako samostatný prvek: Ne

Použit pro výpočet ekvivalentních momentů: Ne

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram

$$N_u M_u$$

Dělení svislého přetožení

$$250$$

Počet svislých řezů

$$36$$

Výslednice kroutícího momentu

$$M_{res} = 14.1 \text{ kNm}$$

Úhel výsledného momentu vztažený k M_y směr v
horizontální rovině M_y - M_z

$$\alpha_{M_y M_z} = 45^\circ$$

Úhel výsledného momentu vztažený k N směr ve vertikální
rovině N - M_{res}

$$\alpha_{NM} = -82^\circ$$

Výpočet únosnosti

Únosnost v kladném směru $N_{Rd+} = 436 \text{ kN}$ $M_{Rdy+} = 44 \text{ kNm}$ $M_{Rdz+} = 55 \text{ kNm}$

Únosnost v záporném směru $N_{Rd-} = -553 \text{ kN}$ $M_{Rdy-} = -55 \text{ kNm}$ $M_{Rdz-} = -44 \text{ kNm}$

Shrnutí posudku

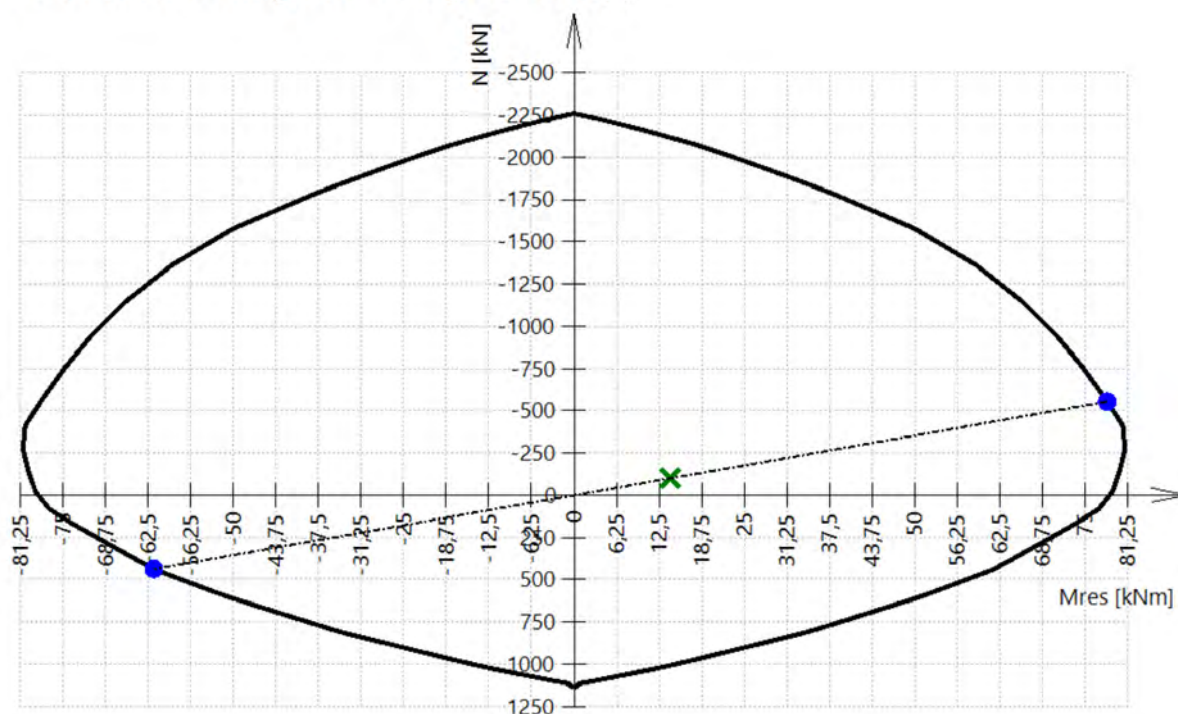
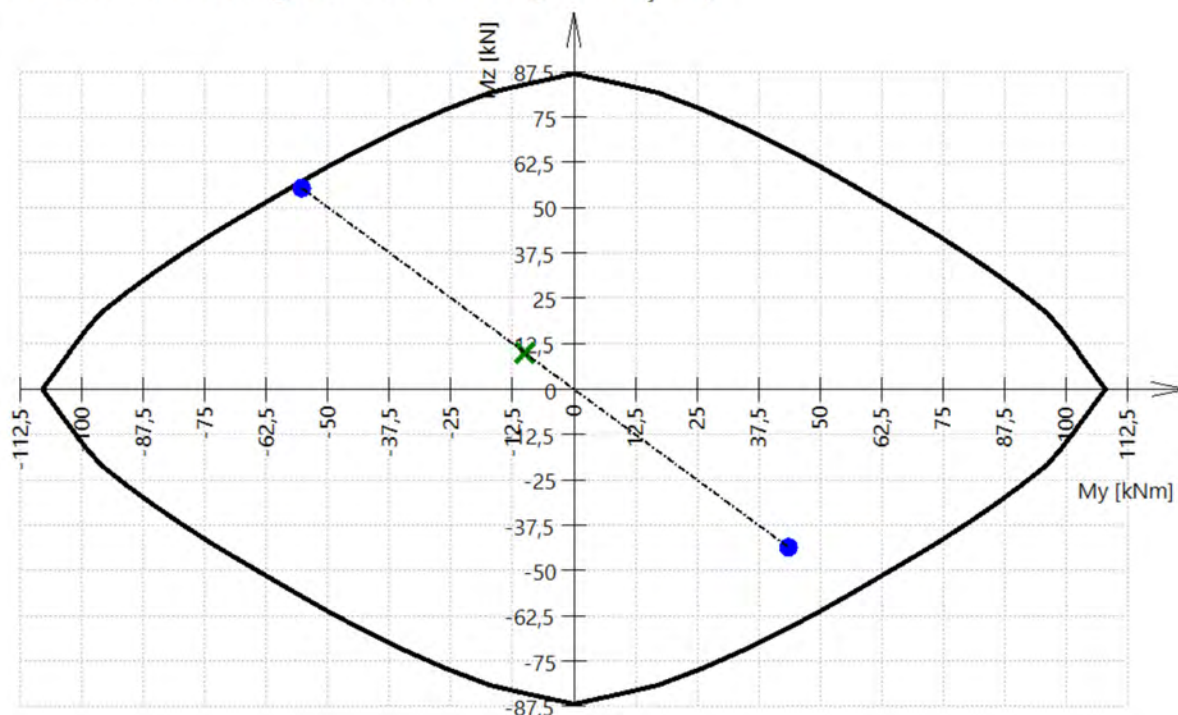
Síly: $N_{Ed} = -100 \text{ kN}$ $M_{Edy} = -10 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = 10 \text{ kNm}$

Odolnost: $N_{Rd} = -553 \text{ kN}$ $M_{Rdy} = -55 \text{ kNm}$ $M_{Rdz} = 55 \text{ kNm}$

Výpočet jednotkového posudku.

$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-100^2 + -10^2 + 10^2}}{\sqrt{-553^2 + -55.3^2 + 55.3^2}} = 0.181 \leq 1 \quad \text{OK}$$

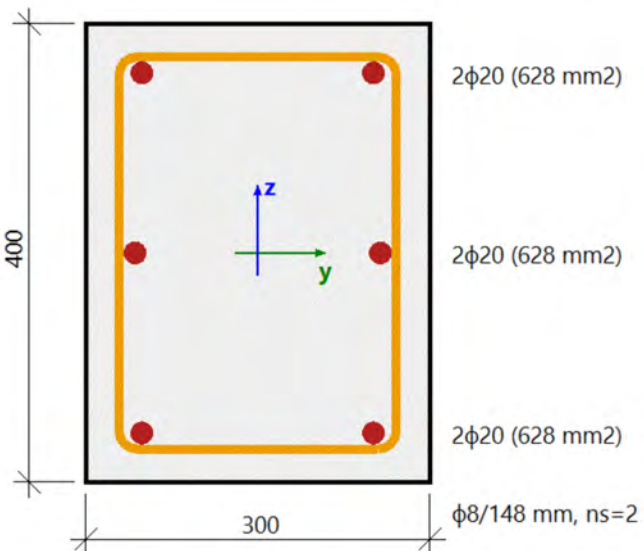
Seznam varování, chyb a poznámek: N64.

3D interakční diagram - svislý řez N-M_{res}**3D interakční diagram - vodorovný řez M_y-M_z**

Vysvětlivky k varováním, k chybám a poznámkám

Index	Typ	Popis	Řešení
N64	Poznámka	Excentricita prvního a druhého řádu nebude zohledněna, protože dílec není považován za tlačný (osová síla je relativně malá nebo nulová).	

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC4		Obdélník (400; 300)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Sloup PS.3 [dx = 0 m]
Délka prvku:	L = 4.54 m	Beton: C30/37
Vzpěr y-y	L _y = 4.54 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L _z = 4.54 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
		Podélná výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		6φ20 mm (A _s = 1885 mm ²)
		ρ _l = 1,571 % (14.8 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ8/148 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 101 mm ²)
		ρ _w = 0,601 % (5.66 kg/m) (A _{swm} = 721 mm ² /m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -53.6 \text{ kN} \quad M_y = -16.3 \text{ kNm} \quad M_z = -61.3 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

ZS1+ZS2+ZS4

Posouzení tlačného dílce:

$$N_{Ed} < N_{com} = -53.6 \text{ kN} < -240 \text{ kN} \dots \text{netlačený dílec}$$

Poznámka: Excentricita prvního a druhého řádu nebude zohledněna, protože dílec není považován za tlačný (osová síla je relativně malá nebo nulová).

Přepočet ohybových momentů.

Účinek 2. řádu: Ne

Imperfekce: Ne

$$N_{Ed} = -53.6 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -16.3 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = -61.3 \text{ kNm}$$

Prvek je uvažován jako samostatný prvek: Ne

Použit pro výpočet ekvivalentních momentů: Ne

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram

$$N_u M_u$$

Dělení svislého přetožení

$$250$$

Počet svislých řezů

$$36$$

Výslednice kroutícího momentu

$$M_{res} = 63.4 \text{ kNm}$$

Úhel výsledného momentu vztažený k M_y směr v
horizontální rovině M_y - M_z

$$\alpha_{M_y M_z} = -75.1^\circ$$

Úhel výsledného momentu vztažený k N směr ve vertikální
rovině N - M_{res}

$$\alpha_{NM} = -40.2^\circ$$

Výpočet únosnosti

Únosnost v kladném směru $N_{Rd+} = 75 \text{ kN}$ $M_{Rdy+} = 23 \text{ kNm}$ $M_{Rdz+} = 86 \text{ kNm}$

Únosnost v záporném směru $N_{Rd-} = -89 \text{ kN}$ $M_{Rdy-} = -27 \text{ kNm}$ $M_{Rdz-} = -102 \text{ kNm}$

Shrnutí posudku

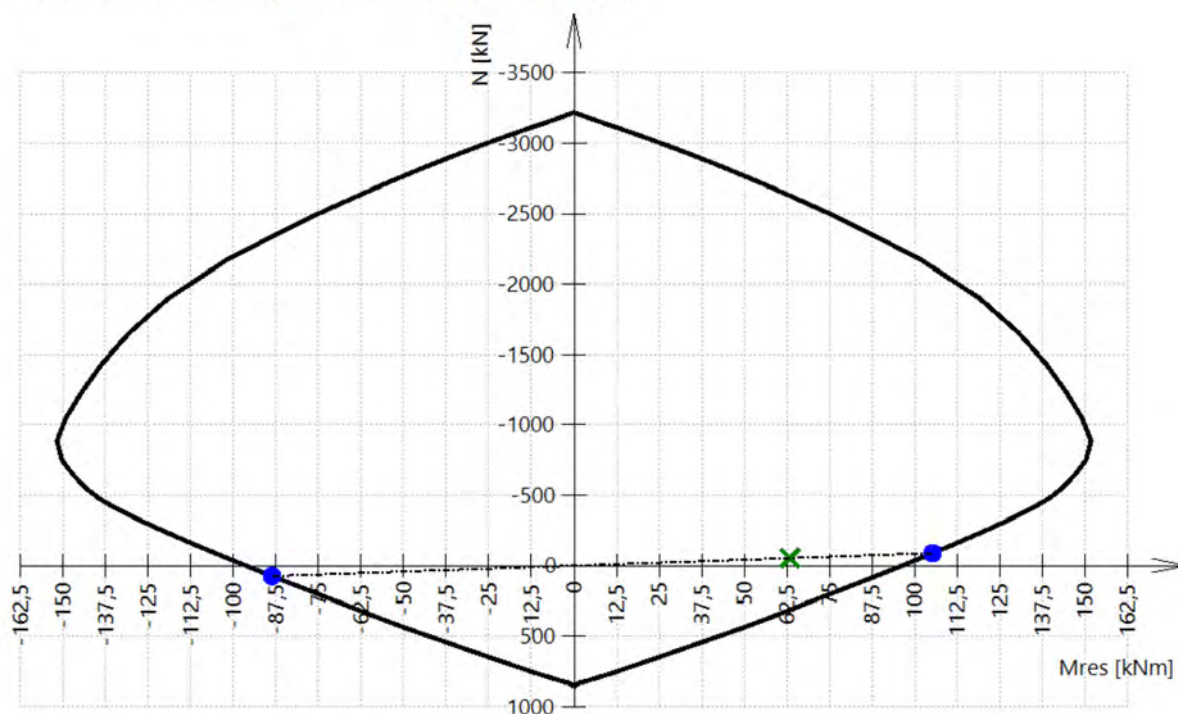
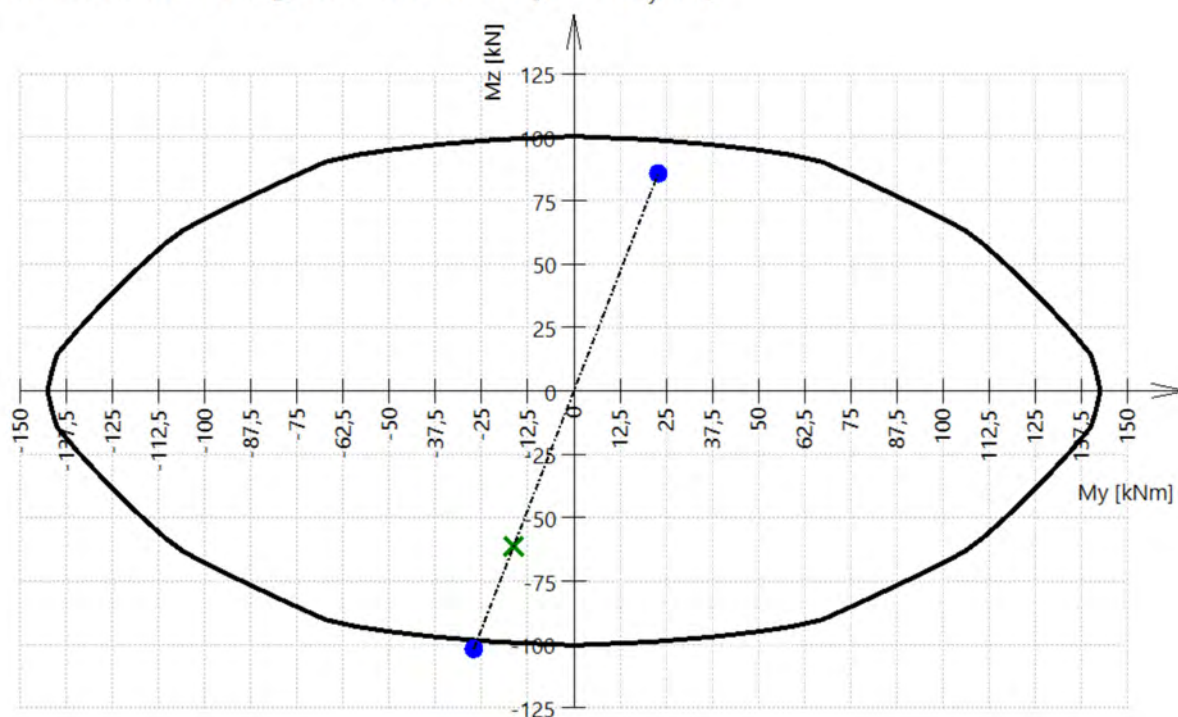
Síly: $N_{Ed} = -53.6 \text{ kN}$ $M_{Edy} = -16.3 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = -61.3 \text{ kNm}$

Odolnost: $N_{Rd} = -89 \text{ kN}$ $M_{Rdy} = -27 \text{ kNm}$ $M_{Rdz} = -102 \text{ kNm}$

Výpočet jednotkového posudku.

$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-53.6^2 + -16.3^2 + -61.3^2}}{\sqrt{-89^2 + -27.1^2 + -102^2}} = 0.602 \leq 1 \quad \text{OK}$$

Seznam varování, chyb a poznámek: N64.

3D interakční diagram - svislý řez N-M_{res}**3D interakční diagram - vodorovný řez M_y-M_z**

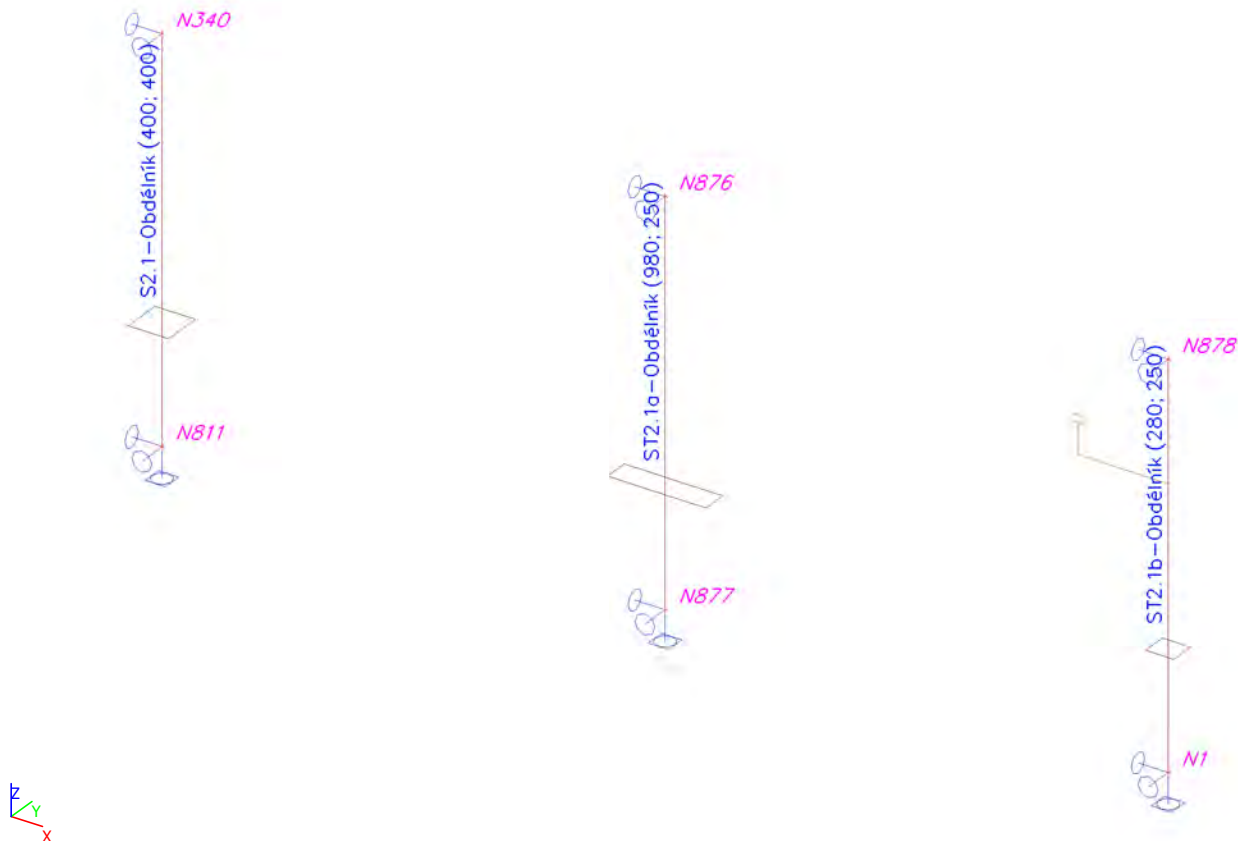
Vysvětlivky k varováním, k chybám a poznámkám

Index	Typ	Popis	Řešení
N6 ₄	Poznámka	Excentricita prvního a druhého řádu nebude zohledněna, protože dílec není považován za tlačný (osová síla je relativně malá nebo nulová).	

SLOUPY 2NP - POSOUZENÍ

1. SLOUPY 2NP - POSOUZENÍ

1.1. Výpočtový model



2. Zatížení

2.1. Bodové zatížení v uzlu

Jméno	Uzel	Zatěžovací stav	Systém	Směr	Typ	Hodnota - F [kN]
F8	N340	ZS3 - N_min	GSS	Z	Síla	-1500,0
F13	N876	ZS3 - N_min	GSS	Z	Síla	-600,0
F4	N878	ZS3 - N_min	GSS	Z	Síla	-400,0

2.2. Moment v uzlu

Jméno	Uzel	Zatěžovací stav	Systém	Směr	Typ	Hodnota - M [kNm]
M7	N340	ZS2 - My, Mz	LSS	Mx	Moment	-75,0
M9	N340	ZS2 - My, Mz	LSS	My	Moment	75,0
M27	N876	ZS2 - My, Mz	LSS	Mx	Moment	-50,0
M28	N876	ZS2 - My, Mz	LSS	My	Moment	50,0
M42	N878	ZS2 - My, Mz	LSS	My	Moment	10,0
M43	N878	ZS2 - My, Mz	LSS	Mx	Moment	-10,0

3. Kombinace zat. stavů

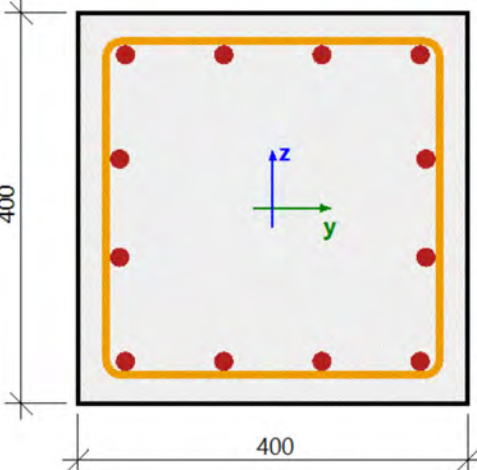
3.1. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU_N_min		Lineární - únosnost	ZS1 - vv	1,35
			ZS2 - My, Mz	1,00
			ZS3 - N_min	1,00

4. Posouzení sloupů

4.1. Posudek v řezu - výsledky

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC1		Obdélník (400; 400)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Sloup S1 [dx = 3.9 m]
Délka prvku:	L = 3.9 m	Beton: C30/37
Vzpěr y-y	L _y = 3.9 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L _z = 3.9 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
		Podélná výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		12φ20 mm (A _s = 3770 mm ²)
		ρ _l = 2,356 % (29.6 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ8/150 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 101 mm ²)
		ρ _w = 0,355 % (4.46 kg/m) (A _{swm} = 568 mm ² /m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -1500 \text{ kN} \quad M_y = -75 \text{ kNm} \quad M_z = 75 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

$$1.35 \cdot ZS1 + ZS2 + ZS3$$

Přepočet ohybových momentů.

Účinek 2. řádu: Ano

Imperfekce: Ano

$$N_{Ed} = -1500 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -122 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = 123 \text{ kNm}$$

Prvek je uvažován jako samostatný prvek: Ano

Použit pro výpočet ekvivalentních momentů: Ano

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram	$N_u M_u$
Dělení svislého přetvoření	250
Počet svislých řezů	36
Výslednice kroutícího momentu	$M_{res} = 173 \text{ kNm}$
Úhel výsledného momentu vztažený k M_y směr v horizontální rovině M_y - M_z	$\alpha_{M_y M_z} = 45.1^\circ$
Úhel výsledného momentu vztažený k N směr ve vertikální rovině N- M_{res}	$\alpha_{NM} = -83.4^\circ$

Výpočet únosnosti

Únosnost v kladném směru $N_{Rd+} = 1039 \text{ kN}$ $M_{Rdy+} = 85 \text{ kNm}$ $M_{Rdz+} = 175 \text{ kNm}$

Únosnost v záporném směru $N_{Rd-} = -2142 \text{ kN}$ $M_{Rdy-} = -174 \text{ kNm}$ $M_{Rdz-} = -85 \text{ kNm}$

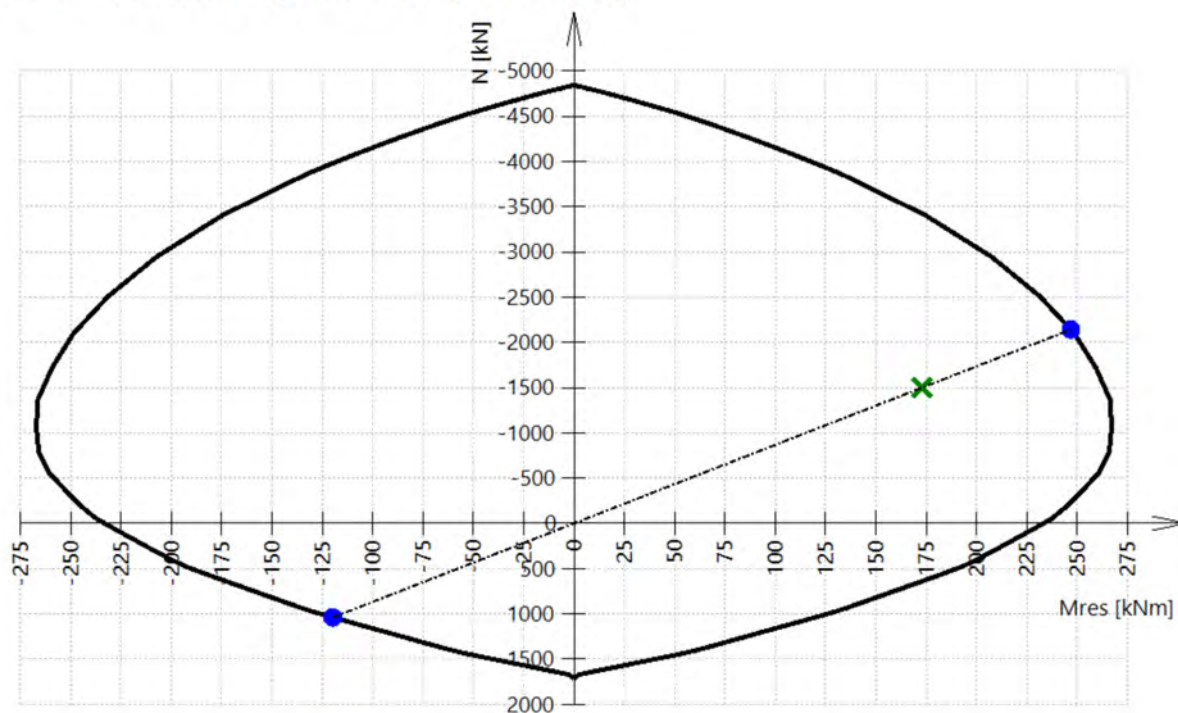
Shrnutí posudku

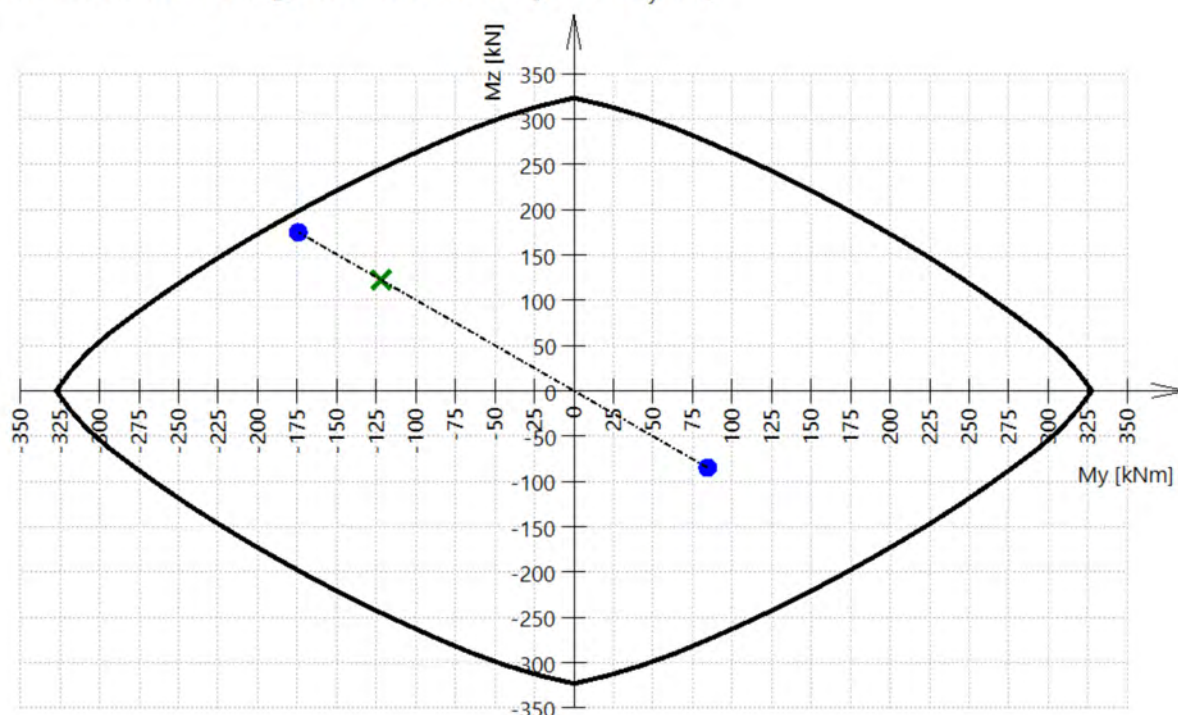
Síly: $N_{Ed} = -1500 \text{ kN}$ $M_{Edy} = -122 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = 123 \text{ kNm}$

Odolnost: $N_{Rd} = -2142 \text{ kN}$ $M_{Rdy} = -174 \text{ kNm}$ $M_{Rdz} = 175 \text{ kNm}$

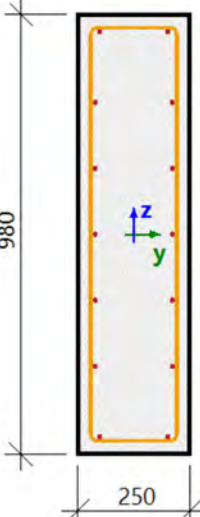
Výpočet jednotkového posudku.

$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-1500^2 + -122^2 + 123^2}}{\sqrt{-2142^2 + -174^2 + 175^2}} = 0.7 \leq 1 \quad \text{OK}$$

3D interakční diagram - svislý řez N- M_{res} 

3D interakční diagram - vodorovný řez M_y - M_z 

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC2		Obdélník (980; 250)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Sloup S2 [dx = 3.9 m]
Délka prvku:	L = 3.9 m	Beton: C25/30
Vzpěr y-y	$L_y = 3.9$ m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	$L_z = 3.9$ m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
	2φ12 (226 mm ²)	Podélná výztuž: B 500A
	2φ12 (226 mm ²)	Bilineární s nakloněnou horní větví
	2φ12 (226 mm ²)	14φ12 mm ($A_s = 1583$ mm ²)
	2φ12 (226 mm ²)	$\rho_l = 0,646$ % (12.4 kg/m)
	2φ12 (226 mm ²)	Smyková výztuž: B 500A
	2φ12 (226 mm ²)	Bilineární s nakloněnou horní větví
	2φ12 (226 mm ²)	φ8/123 mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101$ mm ²)
	2φ12 (226 mm ²)	$\rho_w = 0,288$ % (5.53 kg/m) ($A_{swm} = 705$ mm ² /m)
	2φ12 (226 mm ²)	Krytí (třmínek)
	2φ12 (226 mm ²)	Horní: 25 mm
	2φ12 (226 mm ²)	Spodní: 25 mm
	2φ12 (226 mm ²)	Levý: 25 mm
	2φ12 (226 mm ²)	Pravý: 25 mm
	φ8/123 mm, ns=2	

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 25}{1.5} = 16.7 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -600 \text{ kN} \quad M_y = -50 \text{ kNm} \quad M_z = 50 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

$$1.35 \cdot ZS1 + ZS2 + ZS3$$

Přepočet ohybových momentů.

Účinek 2. řádu: Ano

Imperfekce: Ano

$$N_{Ed} = -600 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -35.9 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = 69.7 \text{ kNm}$$

Prvek je uvažován jako samostatný prvek: Ano

Použít pro výpočet ekvivalentních momentů: Ano

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram

$$N_u M_u$$

Dělení svislého přetvoření

$$250$$

Počet svislých řezů

$$36$$

Výslednice kroutícího momentu

$$M_{res} = 78.4 \text{ kNm}$$

Úhel výsledného momentu vztažený k M_y směr v
horizontální rovině M_y - M_z

$$\alpha_{M_y M_z} = 62.8^\circ$$

Úhel výsledného momentu vztažený k N směr ve vertikální
rovině N - M_{res}

$$\alpha_{NM} = -82.6^\circ$$

Výpočet únosnosti

$$\text{Únosnost v kladném směru} \quad N_{Rd+} = 336 \text{ kN} \quad M_{Rdy+} = 20 \text{ kNm} \quad M_{Rdz+} = 159 \text{ kNm}$$

$$\text{Únosnost v záporném směru} \quad N_{Rd-} = -1365 \text{ kN} \quad M_{Rdy-} = -82 \text{ kNm} \quad M_{Rdz-} = -39 \text{ kNm}$$

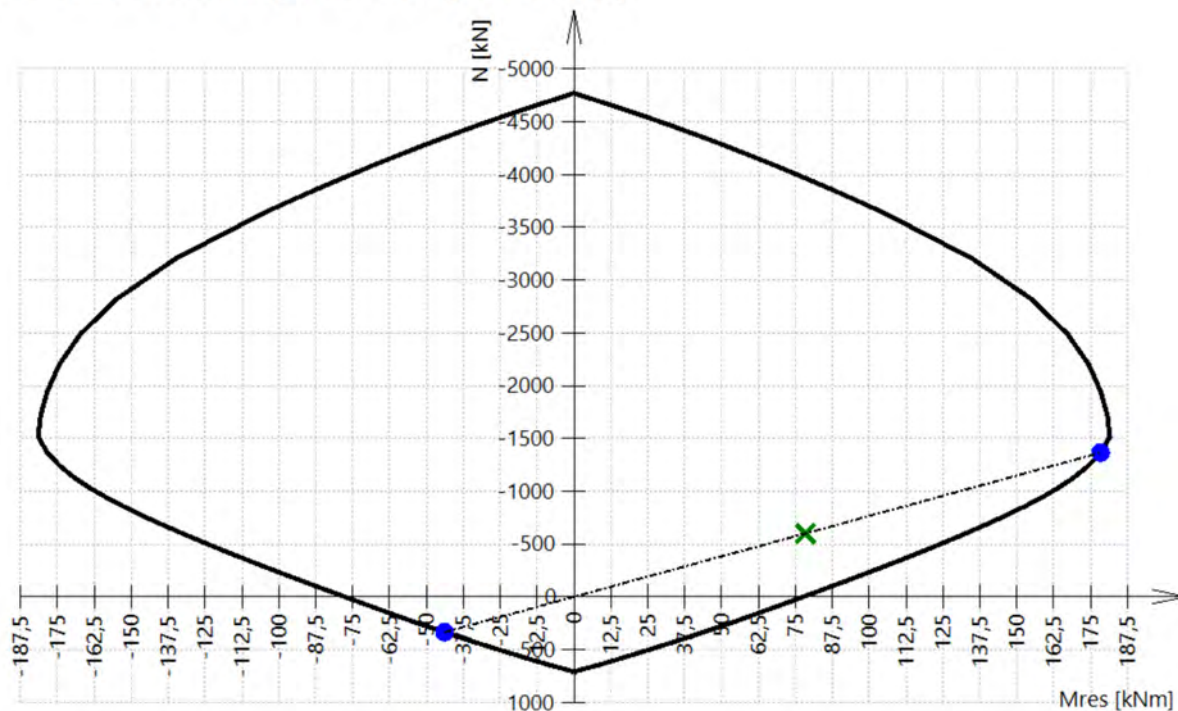
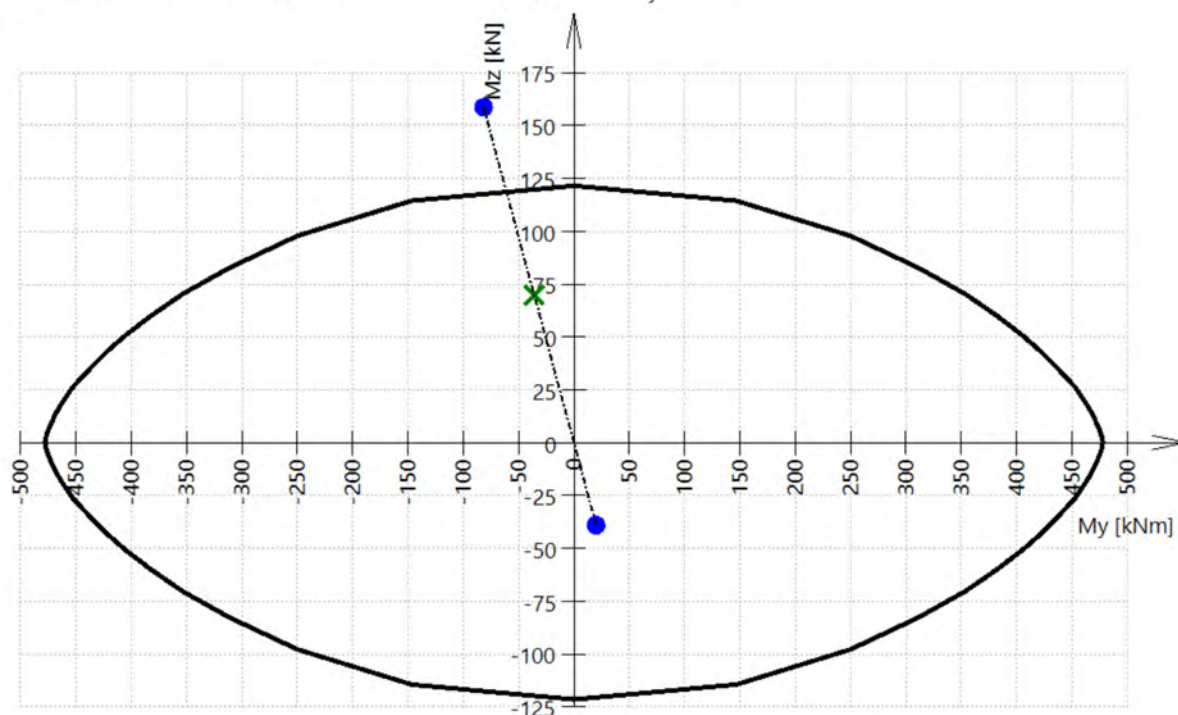
Shrnutí posudku

Síly: $N_{Ed} = -600$ kN $M_{Edy} = -35.9$ kNm $M_{Edz} = 69.7$ kNm

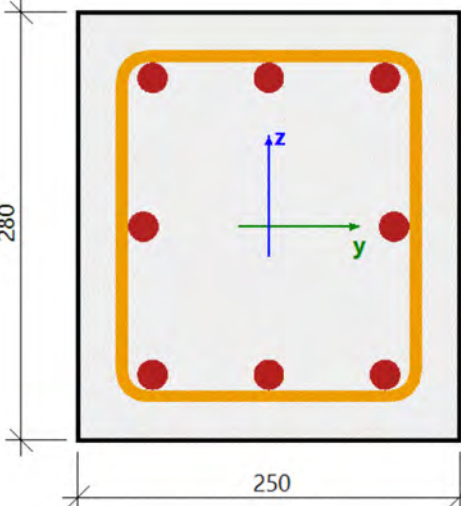
Odolnost: $N_{Rd} = -1365$ kN $M_{Rdy} = -82$ kNm $M_{Rdz} = 159$ kNm

Výpočet jednotkového posudku.

$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-600^2 + -35.9^2 + 69.7^2}}{\sqrt{-1365^2 + -81.6^2 + 159^2}} = 0.439 \leq 1 \quad \text{OK}$$

3D interakční diagram - svislý řez N-M_{res}**3D interakční diagram - vodorovný řez M_y-M_z**

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC3		Obdélník (280; 250)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Sloup ST1 [dx = 3.9 m]
Délka prvku:	L = 3.9 m	Beton: C25/30
Vzpěr y-y	L _y = 3.9 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L _z = 3.9 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
		Podélná výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		8φ20 mm (A _s = 2513 mm ²)
		ρ _l = 3,590 % (19.7 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ8/123 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 101 mm ²)
		ρ _w = 1,067 % (5.86 kg/m) (A _{swm} = 747 mm ² /m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 25}{1.5} = 16.7 \text{ MPa}$$

Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -400 \text{ kN} \quad M_y = -10 \text{ kNm} \quad M_z = 10 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

$$1.35 \cdot ZS1 + ZS2 + ZS3$$

Přepočet ohybových momentů.

Účinek 2. řádu: Ano

Imperfekce: Ano

$$N_{Ed} = -400 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -33 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = 34.8 \text{ kNm}$$

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram

Dělení svislého přetvoření

Počet svislých řezů

Výslednice kroutícího momentu

Úhel výsledného momentu vztažený k M_y směr v horizontální rovině M_y-M_zÚhel výsledného momentu vztažený k N směr ve vertikální rovině N-M_{res}

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Prvek je uvažován jako samostatný prvek: Ano

Použit pro výpočet ekvivalentních momentů: Ano

$$N_u M_u$$

$$250$$

$$36$$

$$M_{res} = 47.9 \text{ kNm}$$

$$\alpha_{M_y M_z} = 46.5^\circ$$

$$\alpha_{NM} = -83.2^\circ$$

Výpočet únosnosti

Únosnost v kladném směru $N_{Rd+} = 484 \text{ kN}$ $M_{Rdy+} = 40 \text{ kNm}$ $M_{Rdz+} = 56 \text{ kNm}$

Únosnost v záporném směru $N_{Rd-} = -639 \text{ kN}$ $M_{Rdy-} = -53 \text{ kNm}$ $M_{Rdz-} = -42 \text{ kNm}$

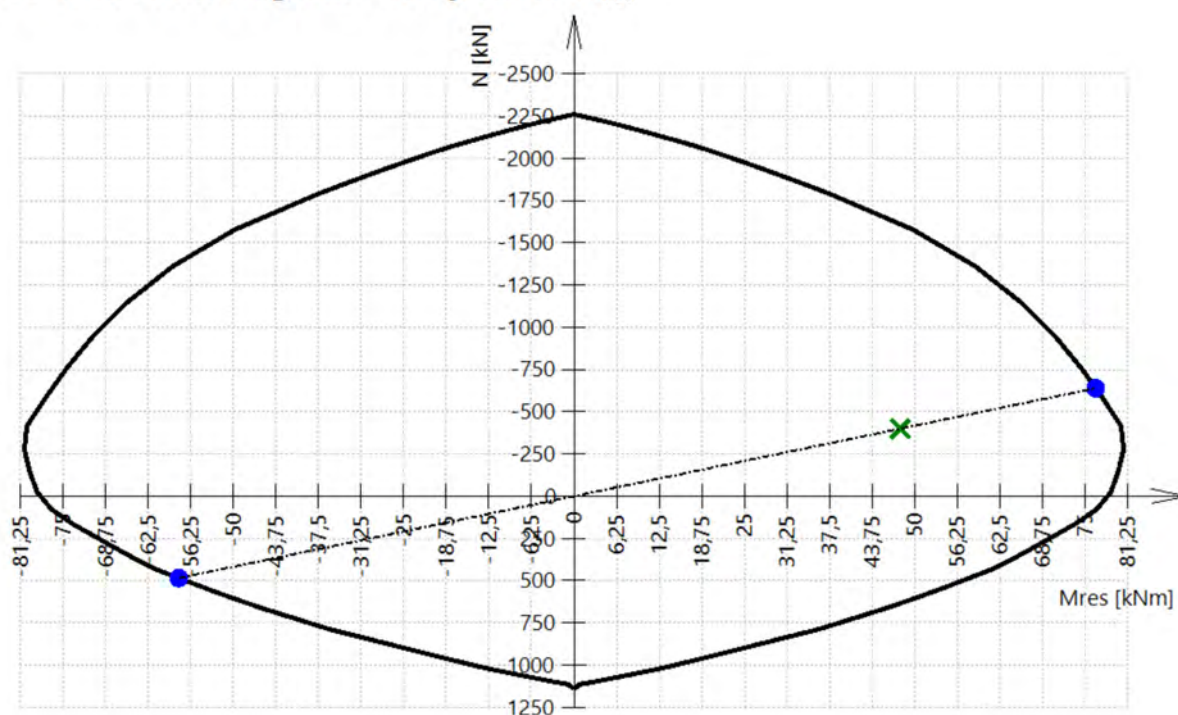
Shrnutí posudku

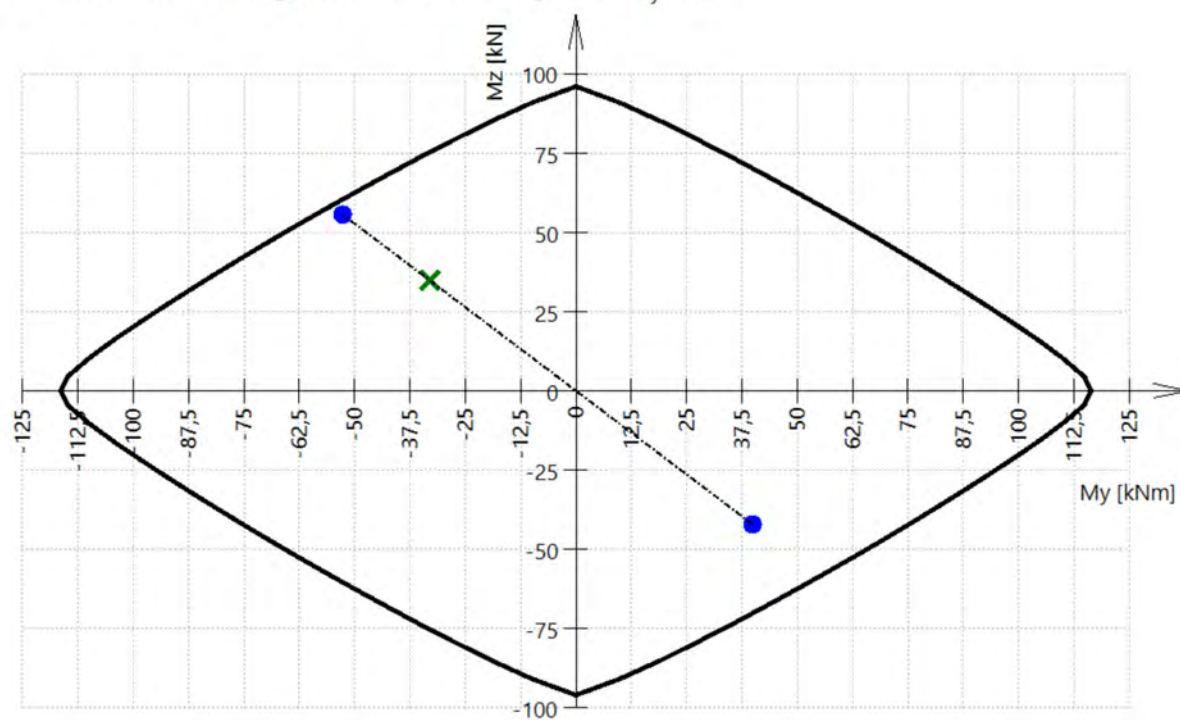
Síly: $N_{Ed} = -400 \text{ kN}$ $M_{Edy} = -33 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = 34.8 \text{ kNm}$

Odolnost: $N_{Rd} = -639 \text{ kN}$ $M_{Rdy} = -53 \text{ kNm}$ $M_{Rdz} = 56 \text{ kNm}$

Výpočet jednotkového posudku.

$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-400^2 + -33^2 + 34.8^2}}{\sqrt{-639^2 + -52.7^2 + 55.6^2}} = 0.626 \leq 1 \quad \text{OK}$$

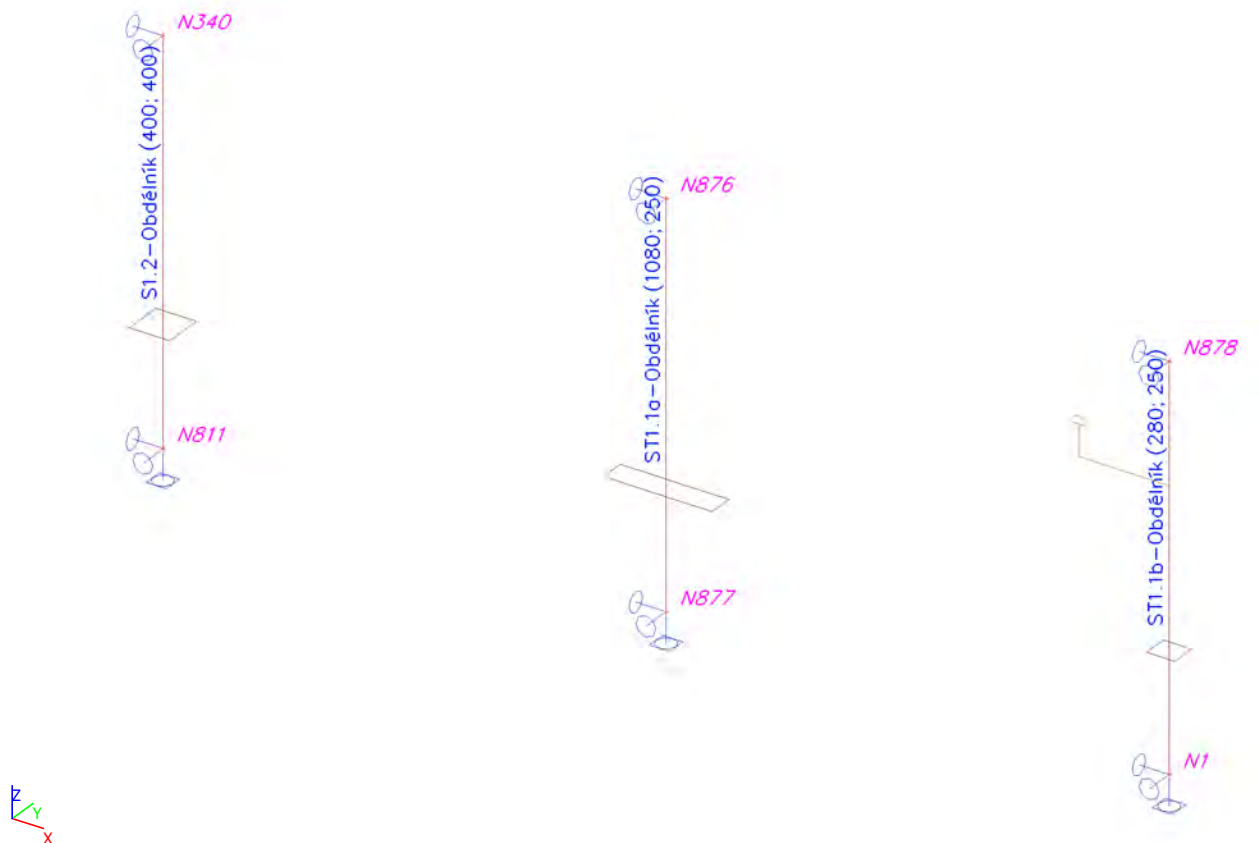
3D interakční diagram - svislý řez N-M_{res}

3D interakční diagram - vodorovný řez M_y - M_z 

SLOUPY 1NP - POSOUZENÍ

1. SLOUPY 1NP - POSOUZENÍ

1.1. Výpočtový model



2. Zatížení

2.1. Bodové zatížení v uzlu

Jméno	Uzel	Zatěžovací stav	Systém	Směr	Typ	Hodnota - F [kN]
F8	N340	ZS3 - N_min	GSS	Z	Síla	-2000,0
F13	N876	ZS3 - N_min	GSS	Z	Síla	-800,0
F4	N878	ZS3 - N_min	GSS	Z	Síla	-500,0

2.2. Moment v uzlu

Jméno	Uzel	Zatěžovací stav	Systém	Směr	Typ	Hodnota - M [kNm]
M7	N340	ZS2 - My, Mz	LSS	Mx	Moment	-75,0
M9	N340	ZS2 - My, Mz	LSS	My	Moment	75,0
M27	N876	ZS2 - My, Mz	LSS	Mx	Moment	-50,0
M28	N876	ZS2 - My, Mz	LSS	My	Moment	50,0
M42	N878	ZS2 - My, Mz	LSS	My	Moment	10,0
M43	N878	ZS2 - My, Mz	LSS	Mx	Moment	-10,0

3. Kombinace zat. stavů

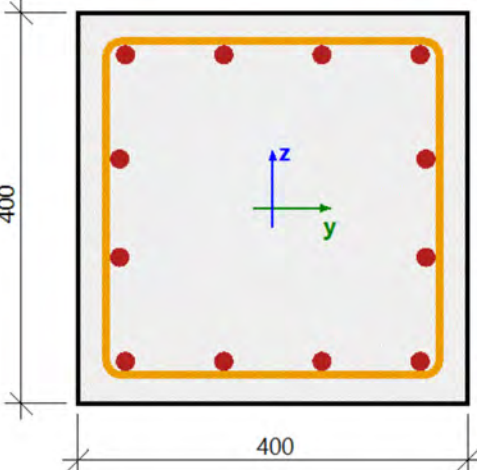
3.1. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU_N_min		Lineární - únosnost	ZS1 - vv	1,35
			ZS2 - My, Mz	1,00
			ZS3 - N_min	1,00

4. Posouzení sloupů

4.1. Posudek v řezu - výsledky

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC1		Obdélník (400; 400)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Sloup S1 [dx = 3.9 m]
Délka prvku:	L = 3.9 m	Beton: C30/37
Vzpěr y-y	L _y = 3.9 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L _z = 3.9 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
		Podélná výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		12φ20 mm (A _s = 3770 mm ²)
		ρ _l = 2,356 % (29.6 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ8/150 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 101 mm ²)
		ρ _w = 0,355 % (4.46 kg/m) (A _{swm} = 568 mm ² /m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -2000 \text{ kN} \quad M_y = -75 \text{ kNm} \quad M_z = 75 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

$$1.35 \cdot ZS1 + ZS2 + ZS3$$

Přepočet ohybových momentů.

Účinek 2. řádu: Ano

Imperfekce: Ano

$$N_{Ed} = -2000 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -135 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = 136 \text{ kNm}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Prvek je uvažován jako samostatný prvek: Ano

Použit pro výpočet ekvivalentních momentů: Ano

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram	$N_u M_u$
Dělení svislého přetvoření	250
Počet svislých řezů	36
Výslednice kroutícího momentu	$M_{res} = 192 \text{ kNm}$
Úhel výsledného momentu vztažený k M_y směr v horizontální rovině M_y - M_z	$\alpha_{MyMz} = 45.1^\circ$
Úhel výsledného momentu vztažený k N směr ve vertikální rovině N- M_{res}	$\alpha_{NM} = -84.5^\circ$

Výpočet únosnosti

Únosnost v kladném směru $N_{Rd+} = 1118 \text{ kN}$ $M_{Rdy+} = 76 \text{ kNm}$ $M_{Rdz+} = 166 \text{ kNm}$

Únosnost v záporném směru $N_{Rd-} = -2444 \text{ kN}$ $M_{Rdy-} = -165 \text{ kNm}$ $M_{Rdz-} = -76 \text{ kNm}$

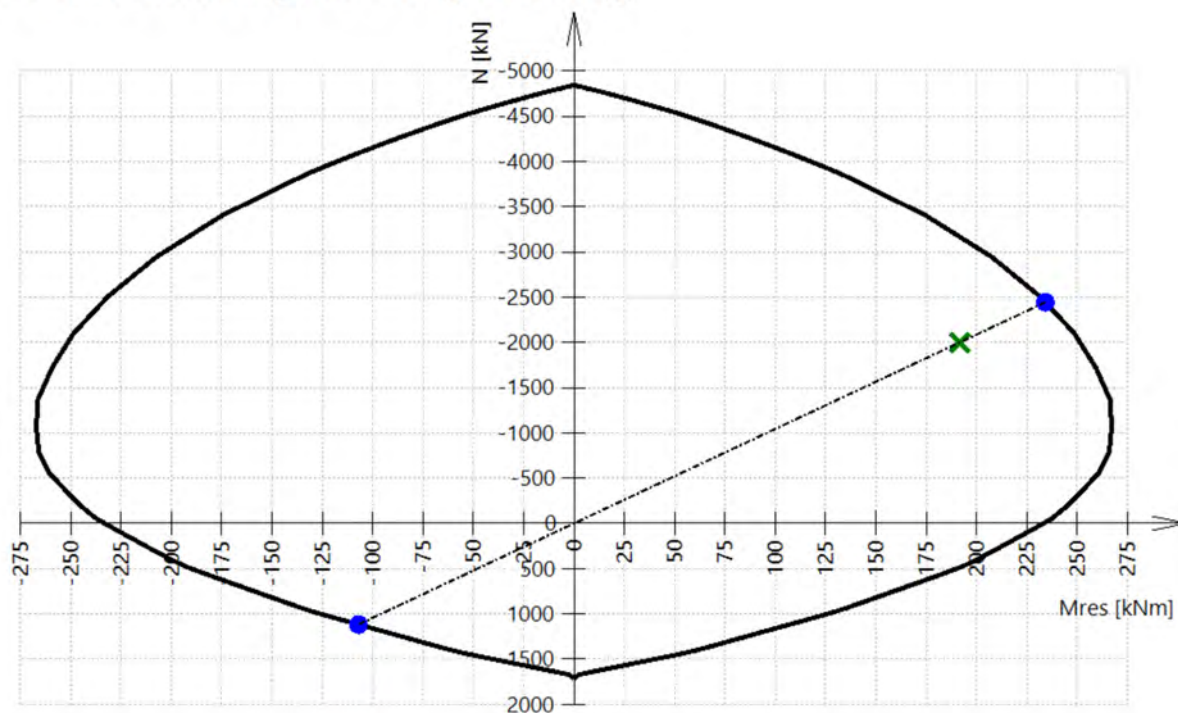
Shrnutí posudku

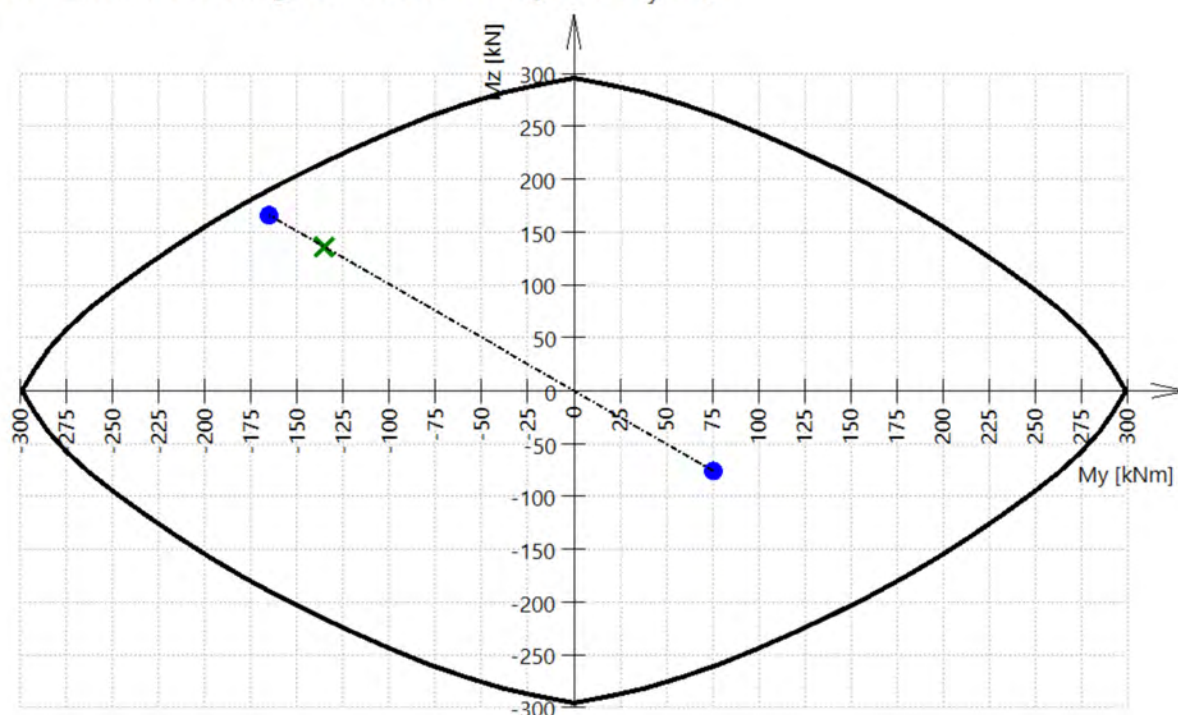
Síly: $N_{Ed} = -2000 \text{ kN}$ $M_{Edy} = -135 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = 136 \text{ kNm}$

Odolnost: $N_{Rd} = -2444 \text{ kN}$ $M_{Rdy} = -165 \text{ kNm}$ $M_{Rdz} = 166 \text{ kNm}$

Výpočet jednotkového posudku.

$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-2000^2 + -135^2 + 136^2}}{\sqrt{-2444^2 + -165^2 + 166^2}} = 0.818 \leq 1 \quad \text{OK}$$

3D interakční diagram - svislý řez N- M_{res} 

3D interakční diagram - vodorovný řez M_y - M_z 

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC2		Obdélník (1080; 250)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Sloup S2 [dx = 3.9 m]
Délka prvku:	L = 3.9 m	Beton: C25/30
Vzpěr y-y	$L_y = 3.9$ m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	$L_z = 3.9$ m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
	2φ12 (226 mm ²)	Podélná výztuž: B 500A
	2φ12 (226 mm ²)	Bilineární s nakloněnou horní větví
	2φ12 (226 mm ²)	16φ12 mm ($A_s = 1810$ mm ²)
	2φ12 (226 mm ²)	$\rho_l = 0,670$ % (14.2 kg/m)
	2φ12 (226 mm ²)	Smyková výztuž: B 500A
	2φ12 (226 mm ²)	Bilineární s nakloněnou horní větví
	2φ12 (226 mm ²)	φ8/123 mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101$ mm ²)
	2φ12 (226 mm ²)	$\rho_w = 0,260$ % (5.52 kg/m) ($A_{swm} = 703$ mm ² /m)
	2φ12 (226 mm ²)	Krytí (třmínek)
	φ8/123 mm, ns=2	Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 25}{1.5} = 16.7 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -800 \text{ kN} \quad M_y = -50 \text{ kNm} \quad M_z = 50 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

$$1.35 \cdot ZS1 + ZS2 + ZS3$$

Přepočet ohybových momentů.

Účinek 2. řádu: Ano

Imperfekce: Ano

$$N_{Ed} = -800 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -37.8 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = 82.9 \text{ kNm}$$

Prvek je uvažován jako samostatný prvek: Ano

Použít pro výpočet ekvivalentních momentů: Ano

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram

$$N_u M_u$$

Dělení svislého přetvoření

$$250$$

Počet svislých řezů

$$36$$

Výslednice kroutícího momentu

$$M_{res} = 91.1 \text{ kNm}$$

Úhel výsledného momentu vztažený k M_y směr v
horizontální rovině M_y - M_z

$$\alpha_{M_y M_z} = 65.5^\circ$$

Úhel výsledného momentu vztažený k N směr ve vertikální
rovině N - M_{res}

$$\alpha_{NM} = -83.5^\circ$$

Výpočet únosnosti

Únosnost v kladném směru $N_{Rd+} = 408 \text{ kN}$ $M_{Rdy+} = 19 \text{ kNm}$ $M_{Rdz+} = 182 \text{ kNm}$

Únosnost v záporném směru $N_{Rd-} = -1755 \text{ kN}$ $M_{Rdy-} = -83 \text{ kNm}$ $M_{Rdz-} = -42 \text{ kNm}$

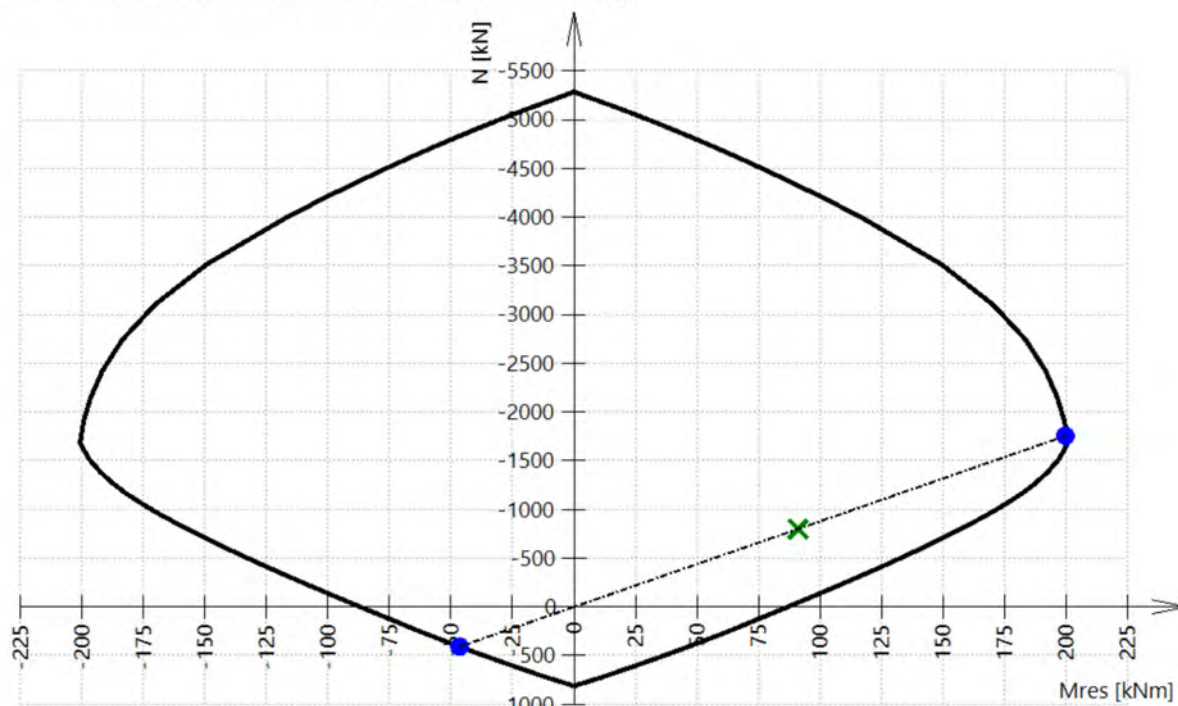
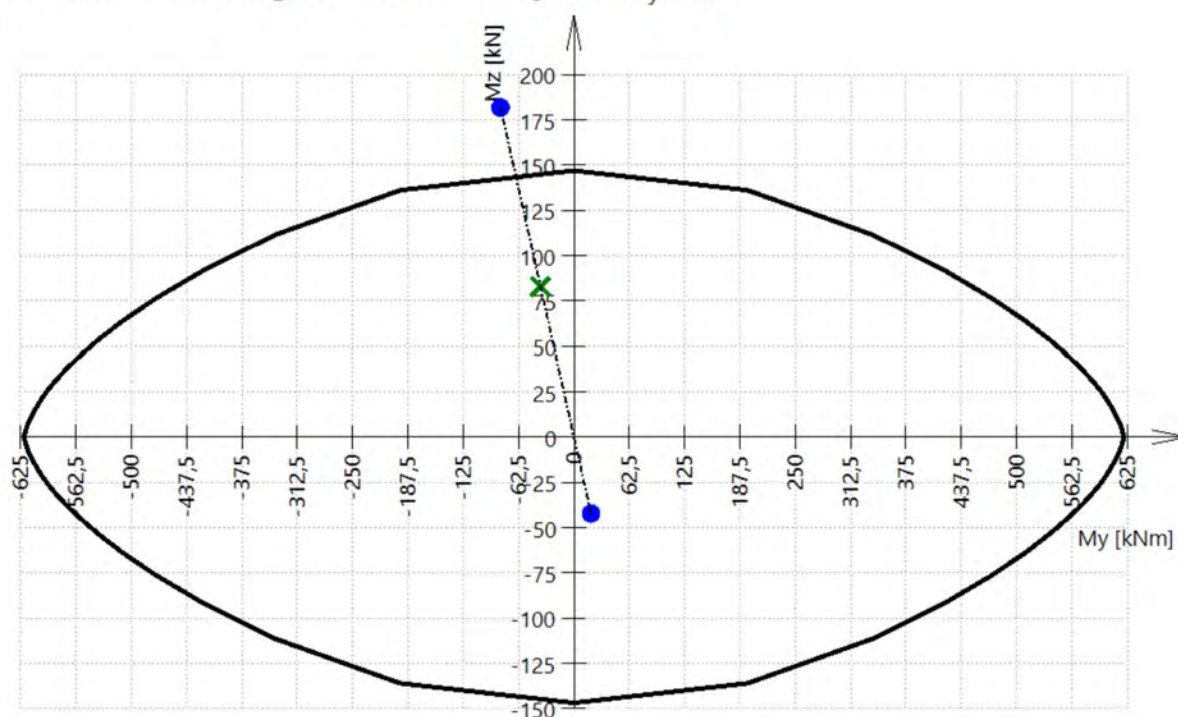
Shrnutí posudku

Síly: $N_{Ed} = -800 \text{ kN}$ $M_{Edy} = -37.8 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = 82.9 \text{ kNm}$

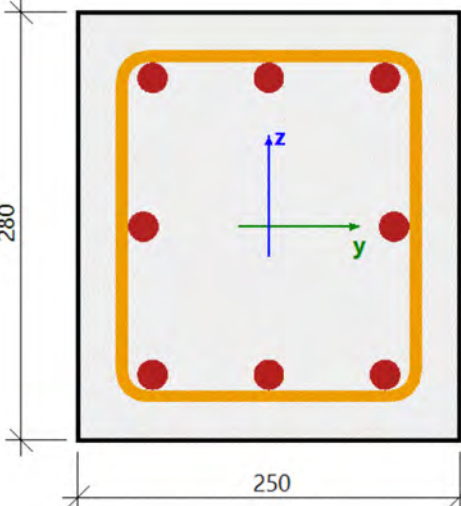
Odolnost: $N_{Rd} = -1755 \text{ kN}$ $M_{Rdy} = -83 \text{ kNm}$ $M_{Rdz} = 182 \text{ kNm}$

Výpočet jednotkového posudku.

$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-800^2 + -37.8^2 + 82.9^2}}{\sqrt{-1755^2 + -82.9^2 + 182^2}} = 0.456 \leq 1 \quad \text{OK}$$

3D interakční diagram - svislý řez N-M_{res}**3D interakční diagram - vodorovný řez M_y-M_z**

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC3		Obdélník (280; 250)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Sloup ST1 [dx = 3.9 m]
Délka prvku:	L = 3.9 m	Beton: C25/30
Vzpěr y-y	L _y = 3.9 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L _z = 3.9 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
		Podélná výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		8φ20 mm (A _s = 2513 mm ²)
		ρ _l = 3,590 % (19.7 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ8/123 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 101 mm ²)
		ρ _w = 1,067 % (5.86 kg/m) (A _{swm} = 747 mm ² /m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 25}{1.5} = 16.7 \text{ MPa}$$

Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -500 \text{ kN} \quad M_y = -10 \text{ kNm} \quad M_z = 10 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

$$1.35 \cdot ZS1 + ZS2 + ZS3$$

Přepočet ohybových momentů.

Účinek 2. řádu: Ano

Imperfekce: Ano

$$N_{Ed} = -500 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -39.2 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = 41.4 \text{ kNm}$$

Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram

Dělení svislého přetvoření

Počet svislých řezů

Výslednice kroutícího momentu

Úhel výsledného momentu vztažený k M_y směr v horizontální rovině M_y-M_zÚhel výsledného momentu vztažený k N směr ve vertikální rovině N-M_{res}

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Prvek je uvažován jako samostatný prvek: Ano

Použit pro výpočet ekvivalentních momentů: Ano

$$N_u M_u$$

$$250$$

$$36$$

$$M_{res} = 57 \text{ kNm}$$

$$\alpha_{M_y M_z} = 46.6^\circ$$

$$\alpha_{NM} = -83.5^\circ$$

Výpočet únosnosti

Únosnost v kladném směru $N_{Rd+} = 500 \text{ kN}$ $M_{Rdy+} = 39 \text{ kNm}$ $M_{Rdz+} = 55 \text{ kNm}$

Únosnost v záporném směru $N_{Rd-} = -668 \text{ kN}$ $M_{Rdy-} = -52 \text{ kNm}$ $M_{Rdz-} = -41 \text{ kNm}$

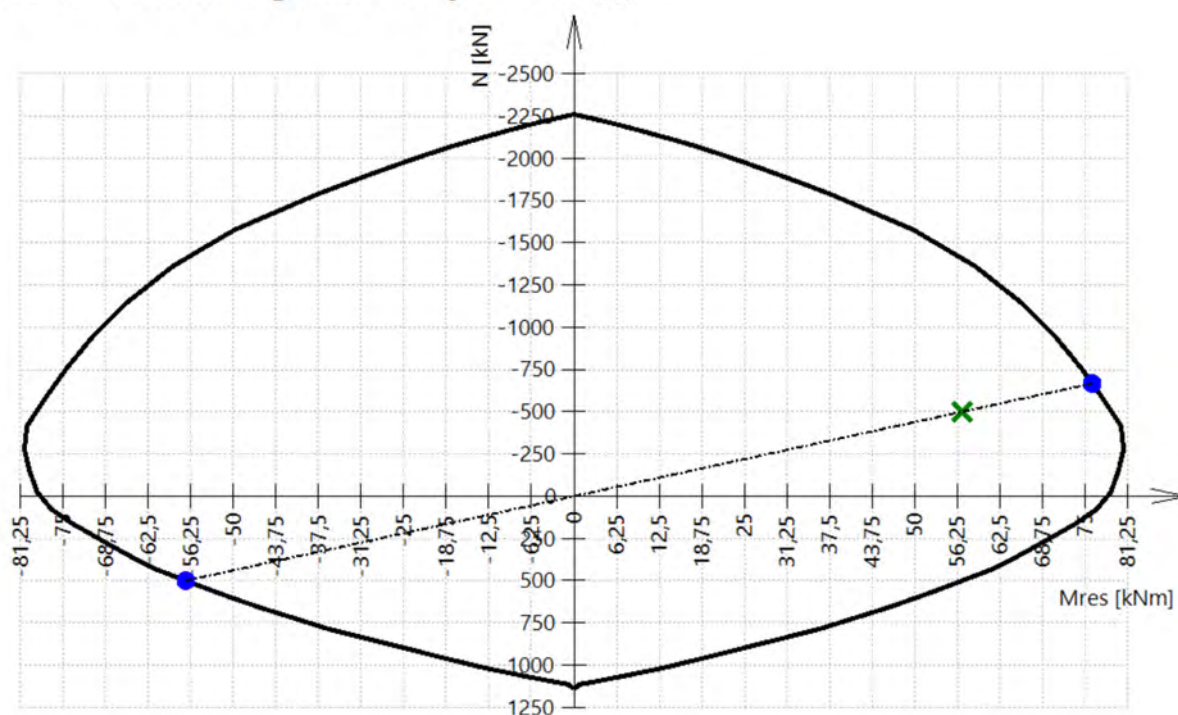
Shrnutí posudku

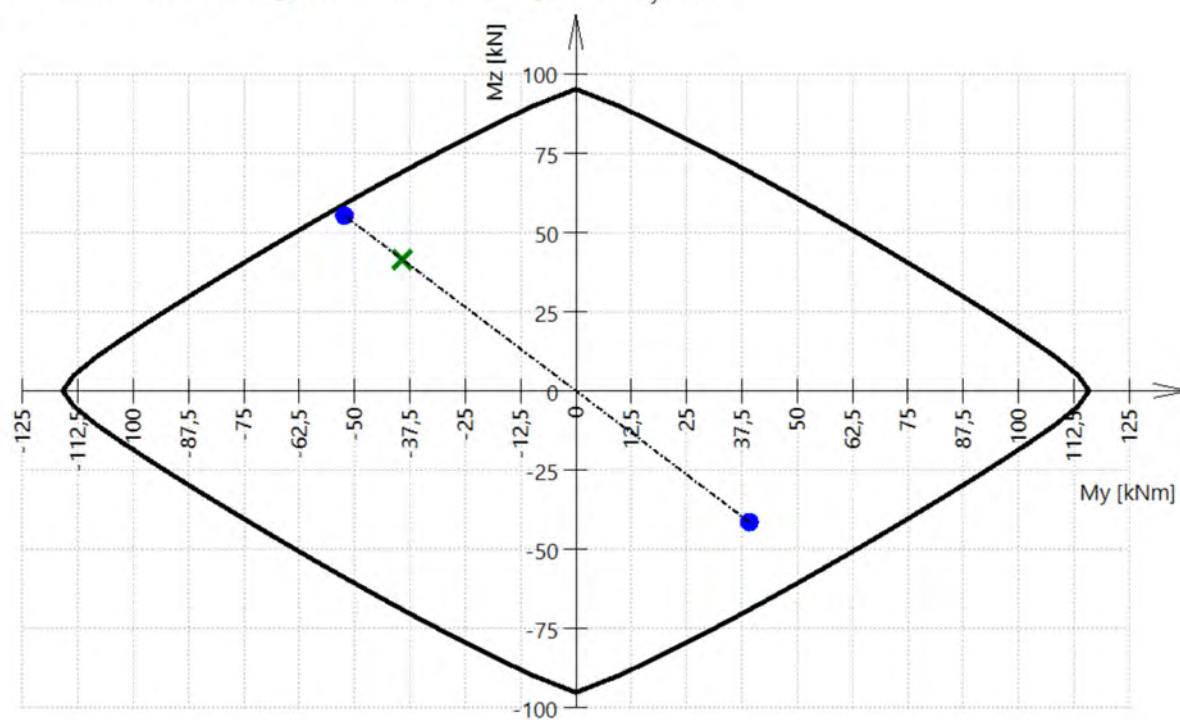
Síly: $N_{Ed} = -500 \text{ kN}$ $M_{Edy} = -39.2 \text{ kNm}$ $M_{Edz} = 41.4 \text{ kNm}$

Odolnost: $N_{Rd} = -668 \text{ kN}$ $M_{Rdy} = -52 \text{ kNm}$ $M_{Rdz} = 55 \text{ kNm}$

Výpočet jednotkového posudku.

$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-500^2 + -39.2^2 + 41.4^2}}{\sqrt{-668^2 + -52.3^2 + 55.3^2}} = 0.749 \leq 1 \quad \text{OK}$$

3D interakční diagram - svislý řez N-M_{res}

3D interakční diagram - vodorovný řez M_y - M_z 

ZDIVO 3NP - PILÍŘ V OSE C**ZATÍŽENÍ:****PARAMETRY POSUZOVANÉHO PRŮŘEZU:**

účinná tloušťka:

$$t = 0,250 \quad m = t_{ef}$$

účinná šířka:

$$b = 0,760 \quad m$$

světlá výška:

$$h = 3,590 \quad m$$

součinitel vzpěrnosti:

$$\rho_n = 0,75$$

vzpěrná výška:

$$h_{ef} = 2,693 \quad m$$

průřezová plocha:

$$A = 0,190 \quad m^2 > 0,1m^2 \Rightarrow \gamma_u = 1,00$$

$$\frac{h_{ef}}{t_{ef}} = 10,77 < 27 \quad OK$$

POSOUZENÍ V ŘEZECH:**ŘEZ 1 - HLAVA PRVKU:**

$$N_{Ed1} = 320,0 \quad kN$$

$$M_{Ed1} = 8,0 \quad kNm$$

$$M_{hd1} = 0,0 \quad kNm$$

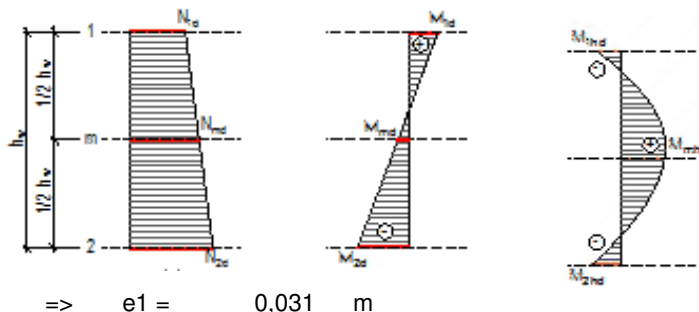
$$e_{f1} = 0,025 \quad m$$

$$e_{h1} = 0,000 \quad m$$

$$e_{init} = 0,006 \quad m$$

$$e_1 = 0,031 \quad m > 0,05 \cdot t$$

$$\phi_1 = 0,752$$



$$\Rightarrow e1 = 0,031 \quad m$$

$$N_{Rd1} = 421,5 \quad kN > N_{Ed1} = 320,0 \quad kN \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

ŘEZ 2 - STŘEDNÍ PĚTINA VÝŠKY:

$$N_{md} = 324,5 \quad kN$$

$$M_{md} = 8,0 \quad kNm$$

$$M_{hdm} = 0,0 \quad kNm$$

$$e_{fm} = 0,025 \quad m$$

$$e_{hm} = 0,000 \quad m$$

$$e_{init} = 0,006 \quad m$$

$$e_m = 0,031 \quad m$$

$$f_{oo} = 1,0$$

$$e_k = 0,000 \quad m$$

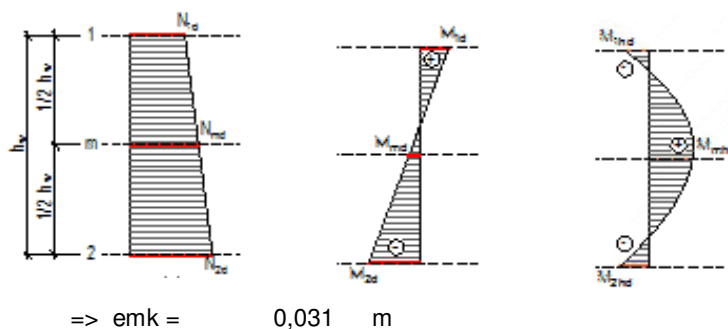
$$e_{mk} = 0,031 \quad m$$

$$\lambda = 0,341$$

$$u = 0,473$$

$$A_1 = 0,755$$

$$\phi_m = 0,675$$



$$\Rightarrow e_{mk} = 0,031 \quad m$$

$$N_{Rdm} = 378,3 \quad kN > N_{Edm} = 324,5 \quad kN \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

ŘEZ 3 - PATA PRVKU:

$$N_{Ed2} = 327,5 \quad kN$$

$$M_{Ed2} = 8,0 \quad kNm$$

$$M_{hd2} = 0,0 \quad kNm$$

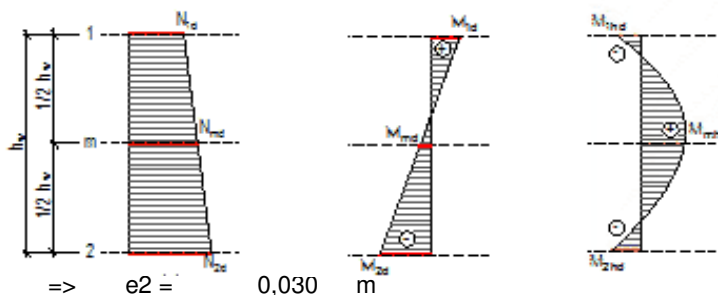
$$e_{f2} = 0,024 \quad m$$

$$e_{h2} = 0,000 \quad m$$

$$e_{init} = 0,006 \quad m$$

$$e_2 = 0,030 \quad m > 0,05 \cdot t$$

$$\phi_2 = 0,757$$



$$\Rightarrow e2 = 0,030 \quad m$$

$$N_{Rd2} = 424,1 \quad kN > N_{Ed2} = 327,5 \quad kN \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

ZDIVO 2NP-4NP**PARAMETRY ZDIVA:****HELUZ P15 25 NA M10**

typ zdiva:	typ 1	viz. ČSN EN 1996-1-1, čl. 3.6.1.2 (2) (3.2)
pevnost v tlaku zdících prvků:	$f_u = 15$	MPa
součinitel tvaru:	$\delta = 1,154$	
normaliz. prům. pevnost v tlaku:	$f_b = 17,31$	MPa - stanoveno výpočtem
	$f_b = 20$	MPa - deklarováno výrobcem
pevnost v tlaku malty pro zdění:	$f_m = 10,0$	MPa
skupina zdících prvků:	1	
konstanta:	$K = 0,45$	
dílčí součinitel materiálu:	$\gamma_M = 2,2$	
char. hodn. pevn. zdiva v tlaku:	$f_k = -$	MPa - stanoveno výpočtem
	$f_k = 6,50$	MPa - deklarováno výrobcem
návrh. hodn. pevn. zdiva v tlaku:	$f_d = 2,95$	MPa
součinitel:	$K_E = 1000$	
krátkod. sečn. modul pružnosti:	$E = 6500$	MPa
obj. hm. zdiva v suchém stavu:	$\rho_d = 810$	kg/m ³

ZDIVO 2NP - STĚNY V OSÁCH 2a, 7a - MSU**ZATÍŽENÍ:****PARAMETRY POSUZOVANÉHO PRŮŘEZU:**

účinná tloušťka:

$$t = 0,250 \quad m = t_{ef}$$

účinná šířka:

$$b = 1,000 \quad m$$

světlá výška:

$$h = 3,650 \quad m$$

součinitel vzpěrnosti:

$$\rho_n = 1,00$$

vzpěrná výška:

$$h_{ef} = 3,650 \quad m$$

průřezová plocha:

$$A = 0,250 \quad m^2$$

$$> 0,1m^2 \Rightarrow \gamma_u = 1,00$$

$$\frac{h_{ef}}{t_{ef}} = 14,60 < 27 \quad \text{OK}$$

POSOUZENÍ V ŘEZECH:**ŘEZ 1 - HLAVA PRVKU:**

$$N_{Ed1} = 180,0 \quad kN$$

$$M_{Ed1} = 11,0 \quad kNm$$

$$M_{hd1} = 0,0 \quad kNm$$

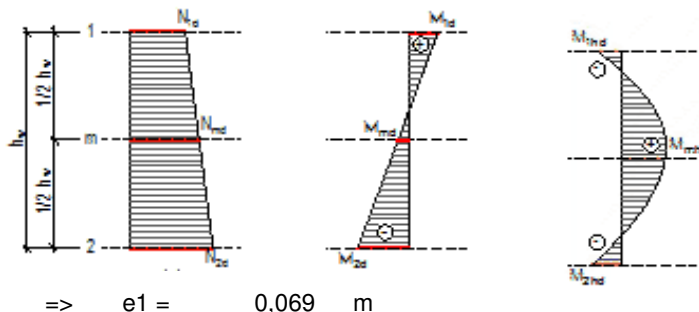
$$e_{f1} = 0,061 \quad m$$

$$e_{h1} = 0,000 \quad m$$

$$e_{init} = 0,008 \quad m$$

$$e_1 = 0,069 \quad m > 0,05 \cdot t$$

$$\phi_1 = 0,446$$



$$\Rightarrow e_1 = 0,069 \quad m$$

$$N_{Rd1} = 329,0 \quad kN$$

>

$$N_{Ed1} = 180,0 \quad kN$$

>

VYHOVUJE

ŘEZ 2 - STŘEDNÍ PĚTINA VÝŠKY:

$$N_{md} = 186,0 \quad kN$$

$$M_{md} = 5,5 \quad kNm$$

$$M_{hdm} = 0,0 \quad kNm$$

$$e_{fm} = 0,030 \quad m$$

$$e_{hm} = 0,000 \quad m$$

$$e_{init} = 0,008 \quad m$$

$$e_m = 0,038 \quad m$$

$$f_{oo} = 1,0$$

$$e_k = 0,000 \quad m$$

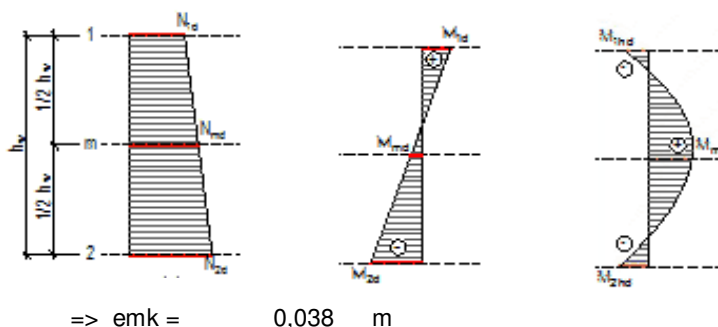
$$e_{mk} = 0,038 \quad m$$

$$\lambda = 0,462$$

$$u = 0,720$$

$$A_1 = 0,699$$

$$\phi_m = 0,539$$



$$\Rightarrow e_{mk} = 0,038 \quad m$$

$$N_{Rdm} = 397,5 \quad kN$$

>

$$N_{Edm} = 186,0 \quad kN$$

>

VYHOVUJE

ŘEZ 3 - PATA PRVKU:

$$N_{Ed2} = 190,0 \quad kN$$

$$M_{Ed2} = 10,9 \quad kNm$$

$$M_{hd2} = 0,0 \quad kNm$$

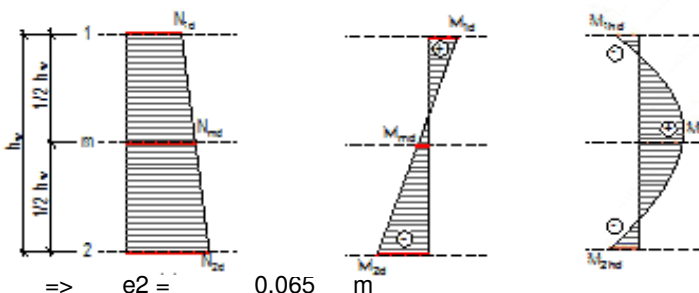
$$e_{f2} = 0,057 \quad m$$

$$e_{h2} = 0,000 \quad m$$

$$e_{init} = 0,008 \quad m$$

$$e_2 = 0,065 \quad m > 0,05 \cdot t$$

$$\phi_2 = 0,476$$



$$\Rightarrow e_2 = 0,065 \quad m$$

$$N_{Rd2} = 351,1 \quad kN$$

>

$$N_{Ed2} = 190,0 \quad kN$$

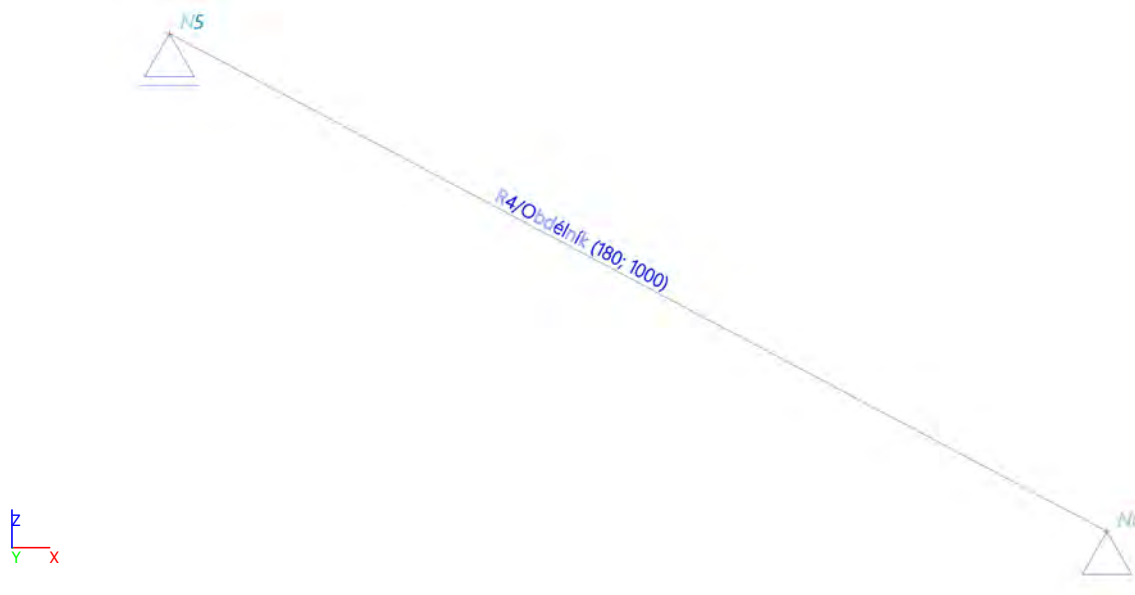
>

VYHOVUJE

SCHODIŠTĚ - RAMENO R4

1. Statické schéma

1.1. Výpočtový model




1.2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N5	0,000	0,000
N6	2,820	-1,495


1.3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
R4	R4 - Obdélník (180; 1000)	C30/37	3,192	N5	N6	obecný (0)

1.4. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²] A _z [m ²]	I _y [m ⁴] I _z [m ⁴]	W _{el.y} [m ³] W _{el.z} [m ³]	W _{pl.y} [m ³] W _{pl.z} [m ³]	Barva
R4	Obdélník 180; 1000	C30/37	beton	1,8000e-01	1,5000e-01 1,5000e-01	4,8600e-04 1,5000e-02	5,4000e-03 3,0000e-02	0,0000e+00 0,0000e+00	

1.5. Materiály

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	f _{c,k.28} [MPa]	Barva
C30/37	Beton	2500,0	2600,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00	

Vysvětlivky symbolů

Hustota v čerstvém stavu	Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána spřažená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.
--------------------------	---

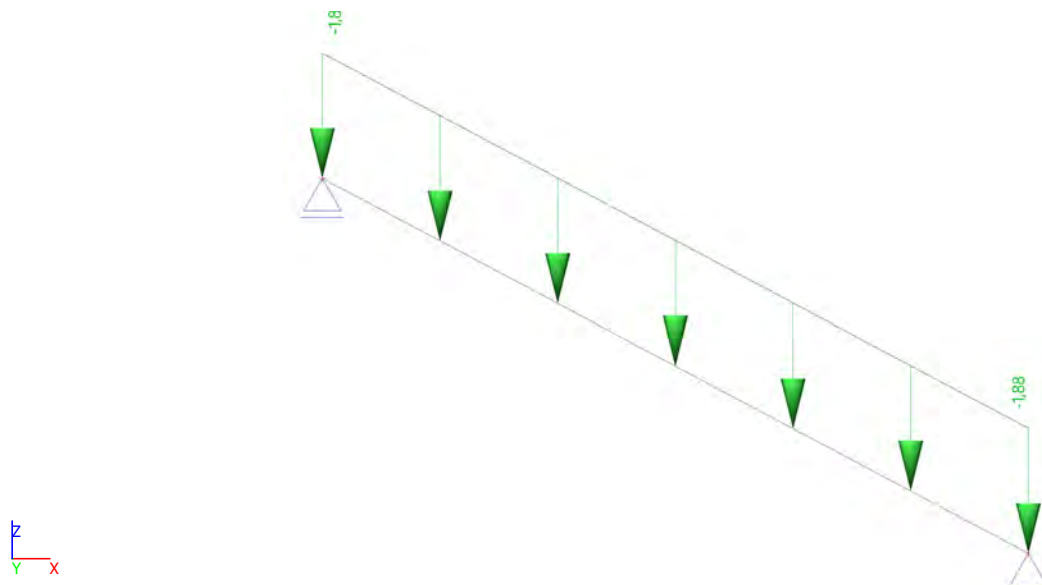
Výztuž EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	G _{mod} [MPa]	α [m/mK]	f _{y,k} [MPa]
B 400A	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	400,0
B 500A	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

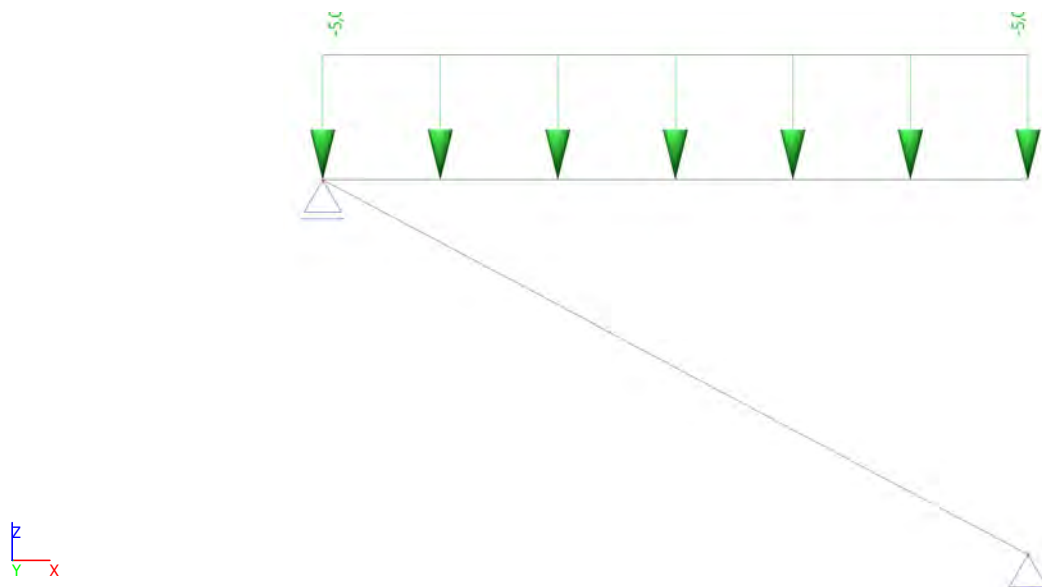
2. Kapitola

2.1. ZS1 - vlastní tíha generováno softwarem

2.2. ZS2 - stálé



2.3. ZS3 - užitné



2.4. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1		Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	užitné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

2.5. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění

3. Kombinace zat. stavů

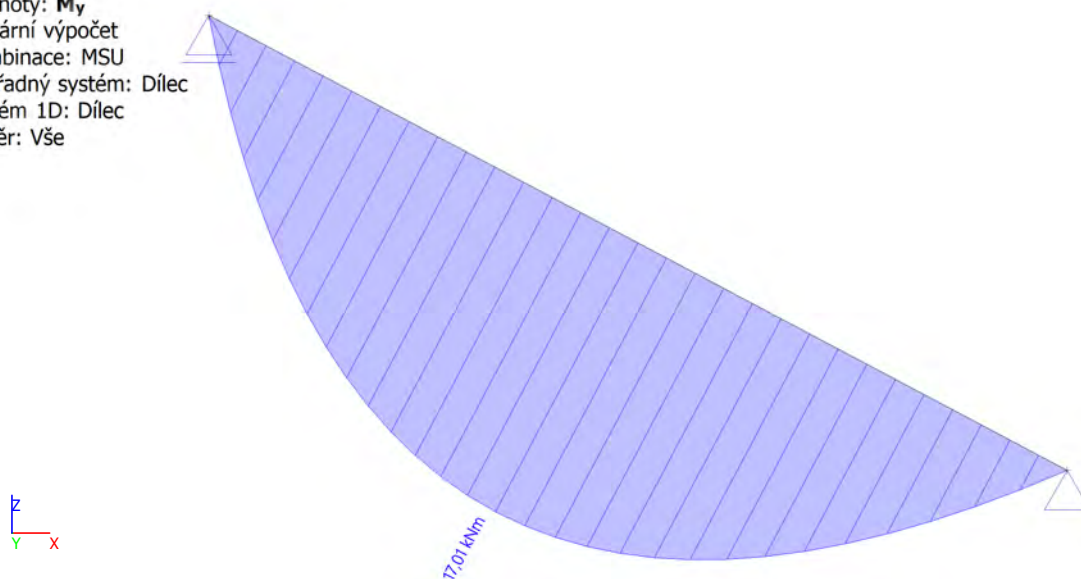
3.1. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU		Obálka - únosnost	ZS1	1,35
			ZS2 - stálé	1,35
			ZS3 - užité	1,50
MSP		Obálka - použitelnost	ZS1	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - užité	1,00

4. Vnitřní síly

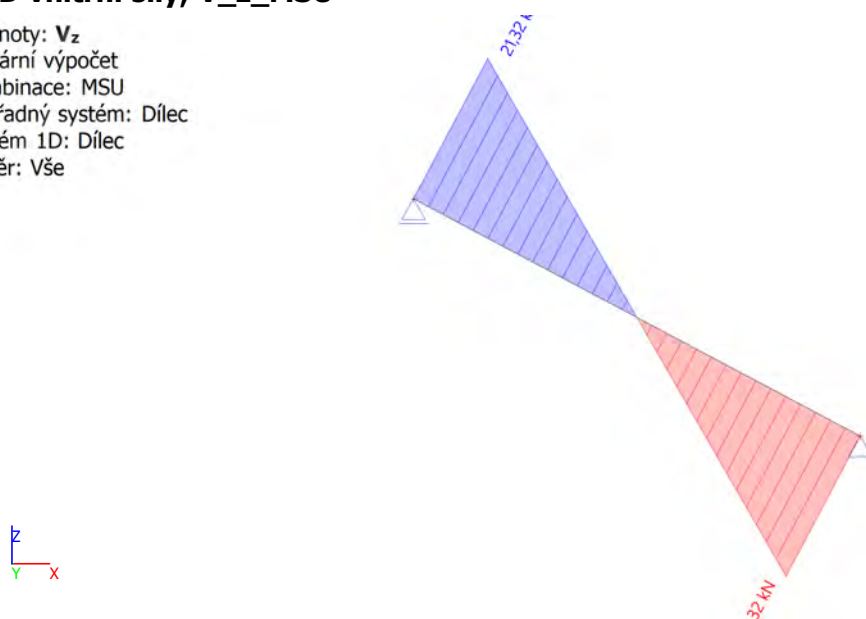
4.1. 1D vnitřní síly; M_y_{MSU}

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Souřadný systém: Dílec
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



4.2. 1D vnitřní síly; V_z_{MSU}

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Souřadný systém: Dílec
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



4.3. 1D vnitřní síly; N_MSU

Hodnoty: **N**

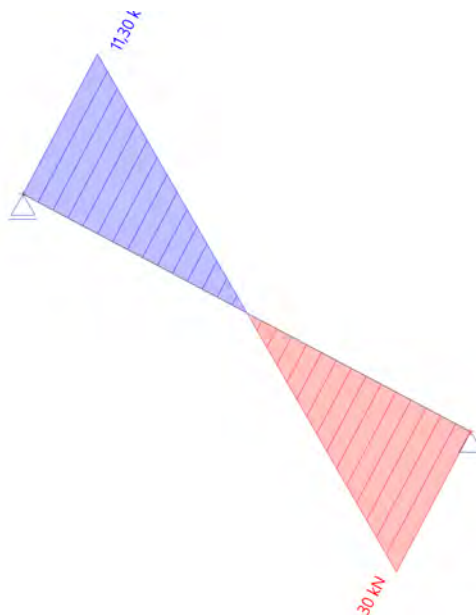
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



4.4. 1D deformace_lineární; u_z_MSP

Hodnoty: **u_z**

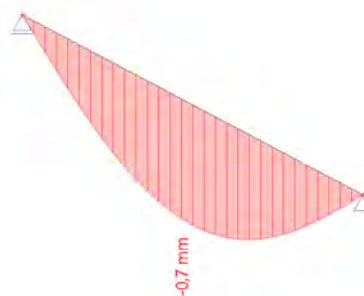
Lineární výpočet

Kombinace: MSP

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



4.5. Reakce; R_z_MSU

Hodnoty: **R_z**

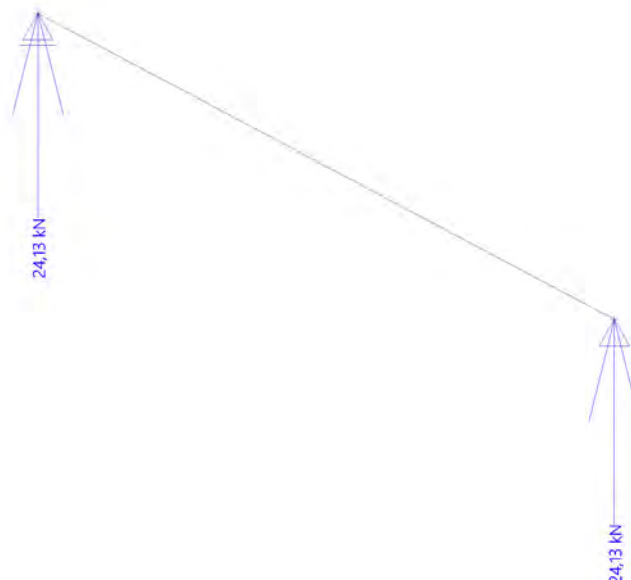
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



5. Posouzení

5.1. Posouzení kapacity - interakční diagram; UC

Hodnoty: UC

Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Řez

Výběr: Vše



5.2. Posudek v řezu - výsledky

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC1		Obdélník (180; 1000)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník R4 [dx = 1.49 m]
Délka prvku:	L = 3.19 m	Beton: C30/37
Vzpěr y-y	$L_y = 3.19$ m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	$L_z = 3.19$ m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
	4 ϕ 10 (314 mm ²)	Podélná výztuž: B 500A
	7 ϕ 10 (550 mm ²)	Bilineární s nakloněnou horní větví
	ϕ 8/147 mm, $n_s=2$	11 ϕ 10 mm ($A_s = 864$ mm ²)
		$\rho_l = 0,480$ % (6.78 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		ϕ 8/147 mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101$ mm ²)
		$\rho_w = 0,379$ % (5.36 kg/m) ($A_{swm} = 683$ mm ² /m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 20 mm
		Spodní: 20 mm
		Levý: 20 mm
		Pravý: 20 mm

Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
0.75	0.75	1.61	16.9	17	36.3	-24	0.469	OK
		-1.06	0	0	0	0		M _{Edy} /M _{Rdy}

5.3. Posudek průhybu; δ_{tot_MSP}

Hodnoty: δ_{tot}

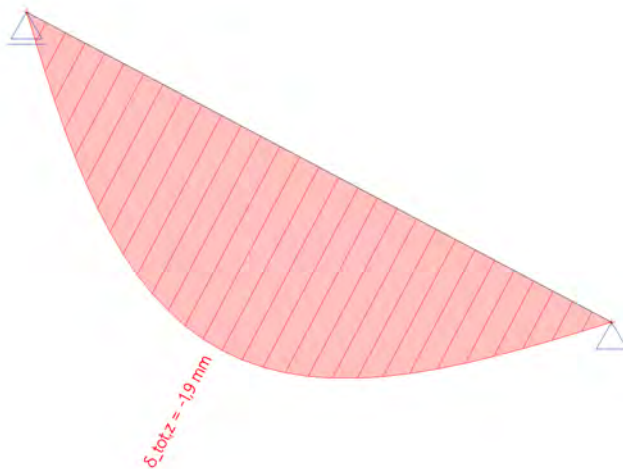
Lineární výpočet

Kombinace: MSP

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



$$u_z = 1,9 \text{ mm} = L/1680$$

<<

$$u_{z,lim} = L/250 = 3192/250 = 12,77 \text{ mm}$$

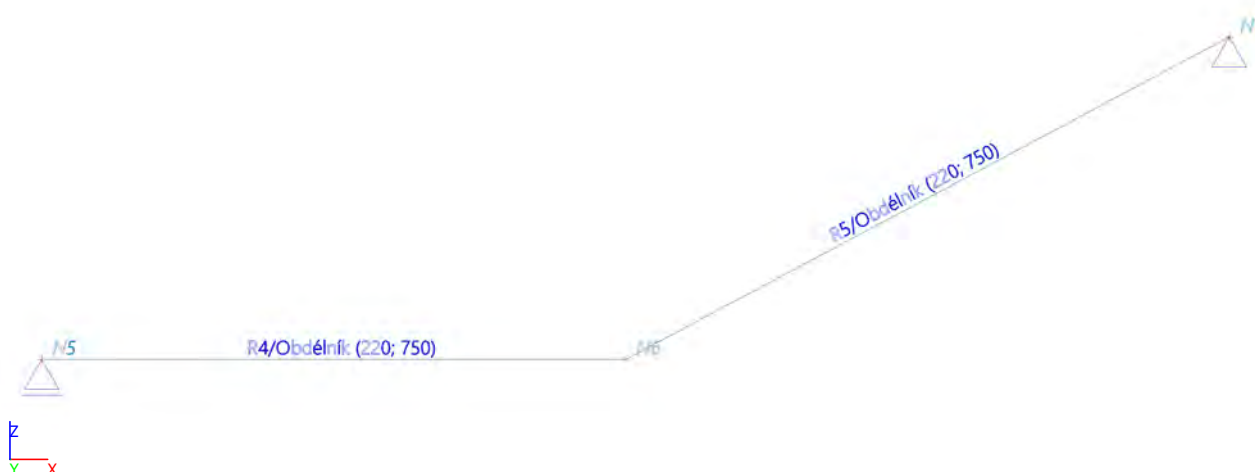
VYHOVUJE

SCHODIŠTĚ - RAMENO R2 - ČÁST ZATÍŽENÁ RAMENEM R4

- je modelována polovina ramene R2, která je zatížena ramenem R4
- tato část bude uložena přes ozub na stropě a dále přes konzolu na zdivu
- je provedeno prověření vydimenzovatelnosti a průhybu s ohledem na tloušťku desky
- detailní návrh schodišťových ramen proveden dodavatel v rámci výrobní dokumentace

1. Statické schéma

1.1. Výpočtový model




1.2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N5	0,000	0,000
N6	2,530	0,000
N1	5,145	1,395


1.3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
R4	R2 - Obdélník (220; 750)	C30/37	2,530	N5	N6	obecný (0)
R5	R2 - Obdélník (220; 750)	C30/37	2,964	N6	N1	obecný (0)

1.4. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²] A _z [m ²]	I _y [m ⁴] I _z [m ⁴]	W _{el.y} [m ³] W _{el.z} [m ³]	W _{pl.y} [m ³] W _{pl.z} [m ³]	Barva
R2	Obdélník 220; 750	C30/37	beton	1,6500e-01	1,3750e-01 1,3750e-01	6,6550e-04 7,7344e-03	6,0500e-03 2,0625e-02	0,0000e+00 0,0000e+00	

1.5. Materiály

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	f _{c,k.28} [MPa]	Barva
C30/37	Beton	2500,0	2600,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00	

Vysvětlivky symbolů

Hustota v čerstvém stavu	Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána sprážená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.
--------------------------	---

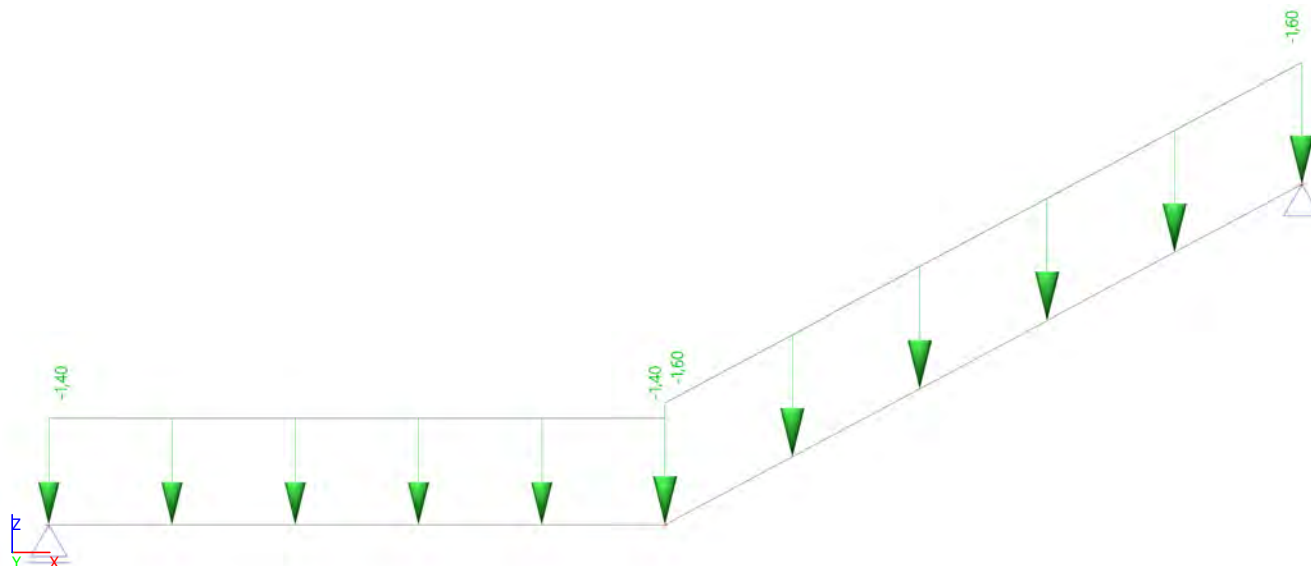
Výztuž EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 500A	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

2. Kapitola

2.1. ZS1 - vlastní tíha generováno softwarem

2.2. ZS2 - stálé

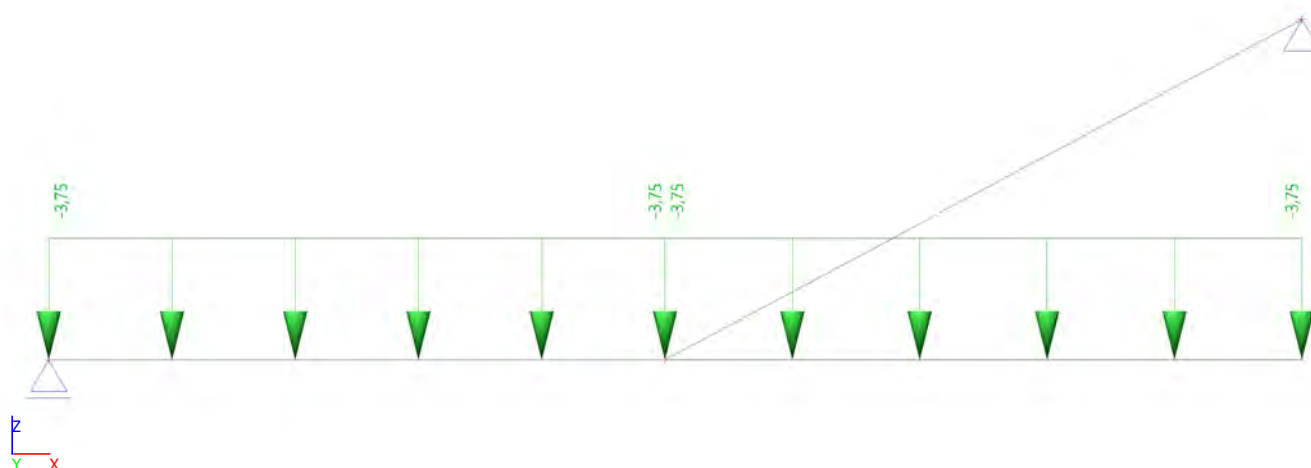


stálé zatížení je uvažováno následovně:

PODESTA: $g_{k,lin} = 0,08 \cdot 23 \cdot b_{dim} = 1,84 \cdot 0,75 = 1,38 \text{ kN/m}$

STUPNĚ: $g_{k,lin} = 0,085 \cdot 25 \cdot b_{dim} = 2,13 \cdot 0,75 = 1,60 \text{ kN/m}$

2.3. ZS3 - užité

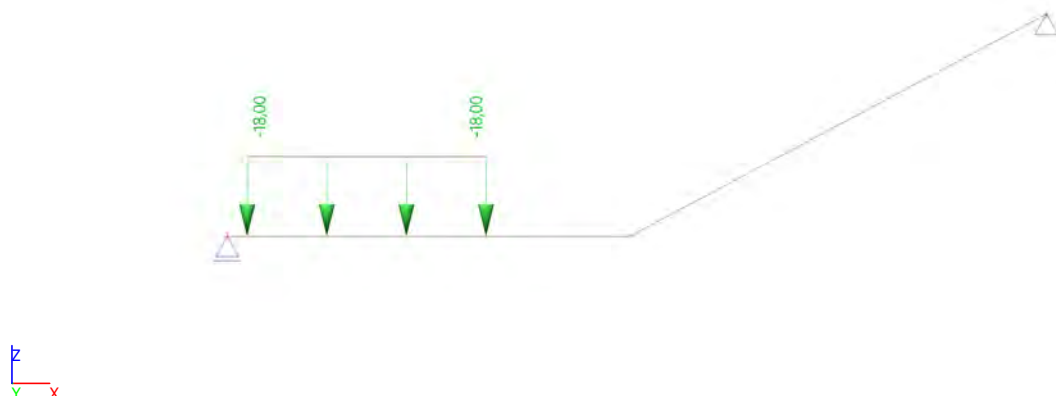


užité zatížení je uvažováno následovně:

PODESTA: $q_{k,lin} = 5,00 \cdot b_{dim} = 5,00 \cdot 0,75 = 3,75 \text{ kN/m}$

STUPNĚ: $g_{k,lin} = 5,00 \cdot b_{dim} = 5,00 \cdot 0,75 = 3,75 \text{ kN/m}$

2.4. ZS4 - rameno R4_MSP



2.5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1		Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	užitné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	rameno R4_MSP	Stálé Standard	SZ1			

2.6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění

3. Kombinace zat. stavů

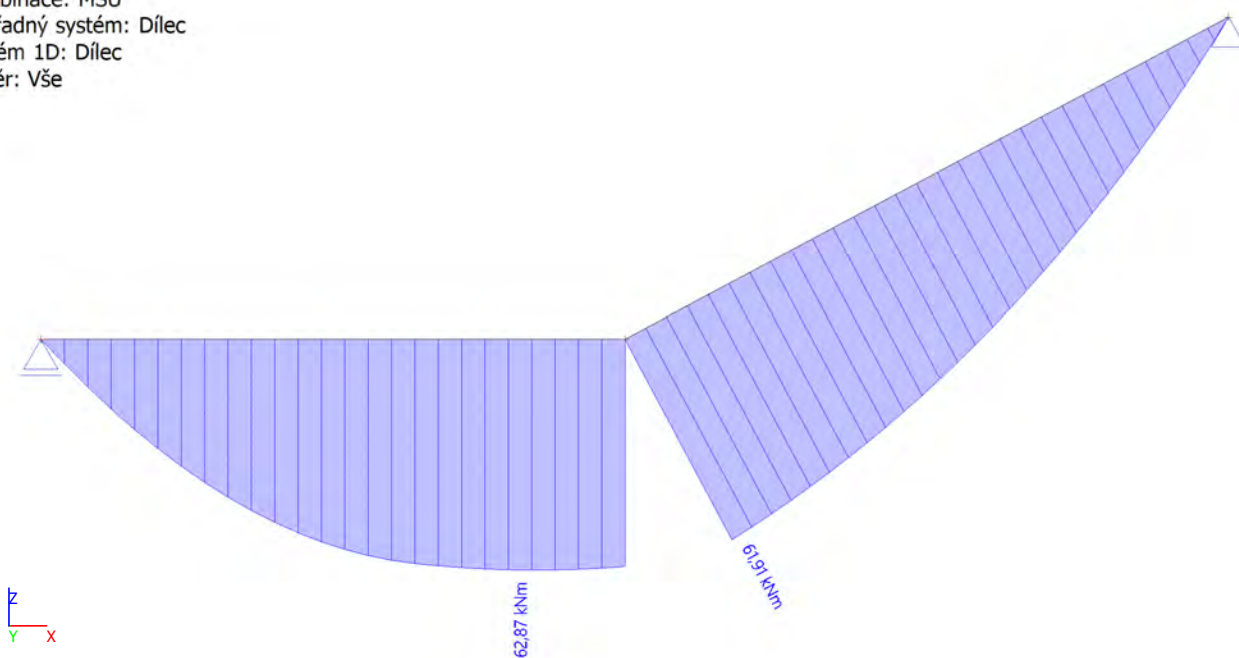
3.1. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU		Obálka - únosnost	ZS1	1,35
			ZS2 - stálé	1,35
			ZS3 - užitné	1,50
			ZS4 - rameno R4_MSP	1,40
MSP		Obálka - použitelnost	ZS1	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - užitné	0,60
			ZS4 - rameno R4_MSP	1,00

4. Vnitřní síly

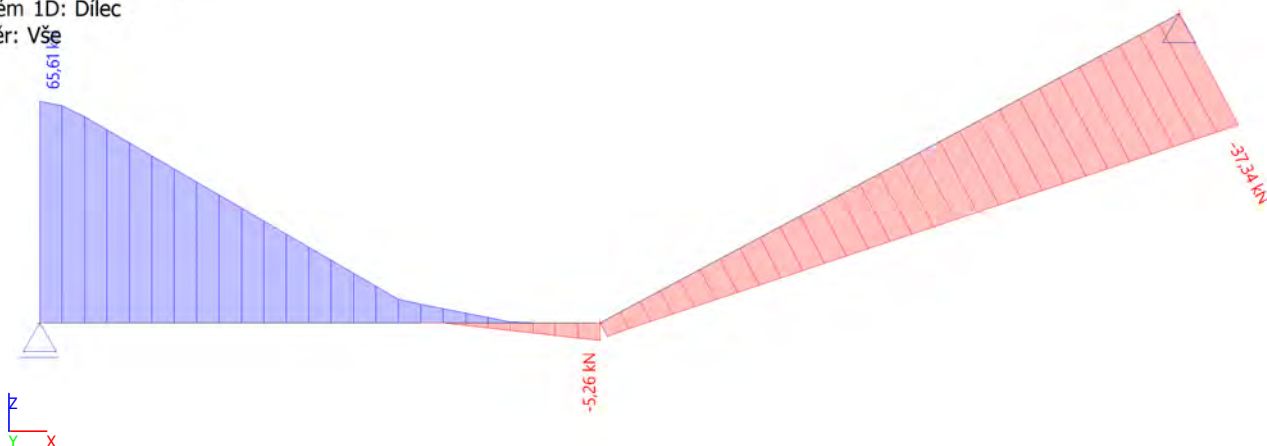
4.1. 1D vnitřní síly; M_y _MSU

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Souřadný systém: Dílec
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



4.2. 1D vnitřní síly; V_z _MSU

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Souřadný systém: Dílec
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



4.3. 1D vnitřní síly; N_MSU

Hodnoty: **N**

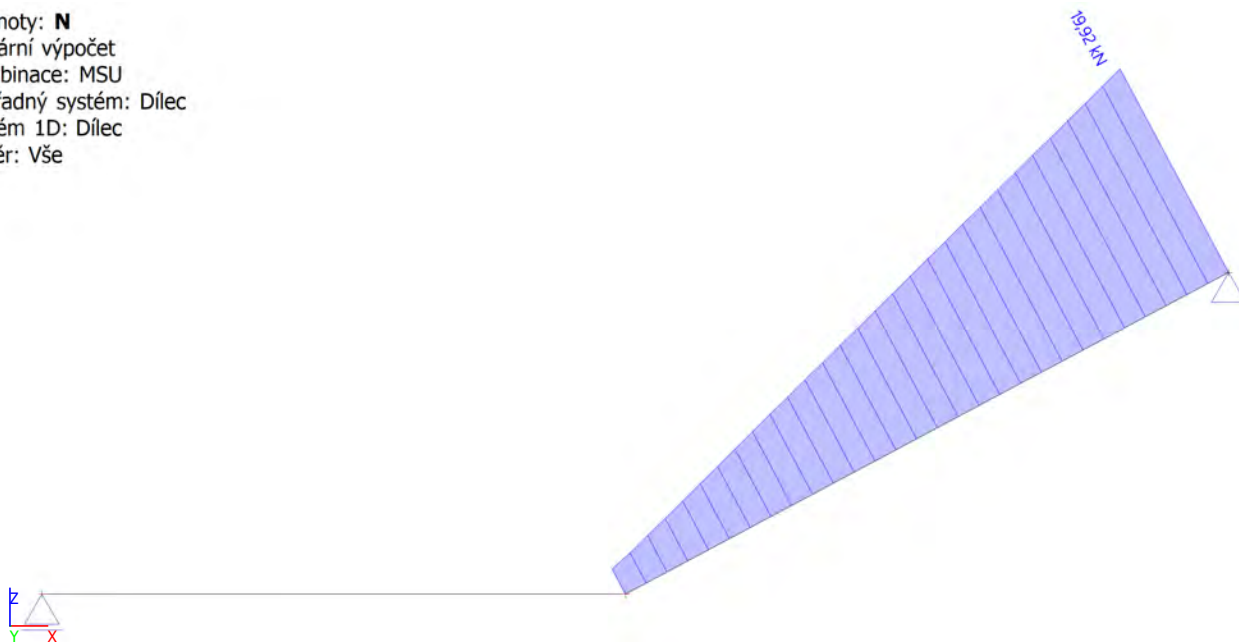
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



4.4. 1D deformace_lineární; u_z_MSP

Hodnoty: **u_z**

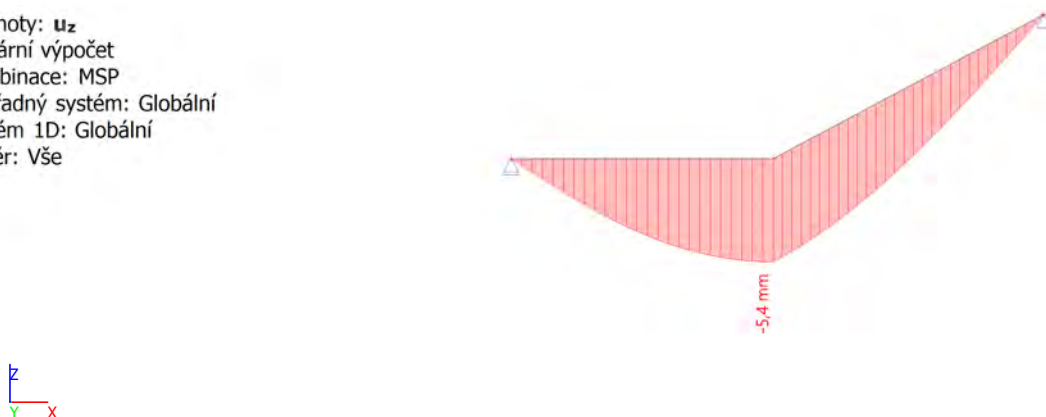
Lineární výpočet

Kombinace: MSP

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



4.5. Reakce; R_z_MSU

Hodnoty: **R_z**

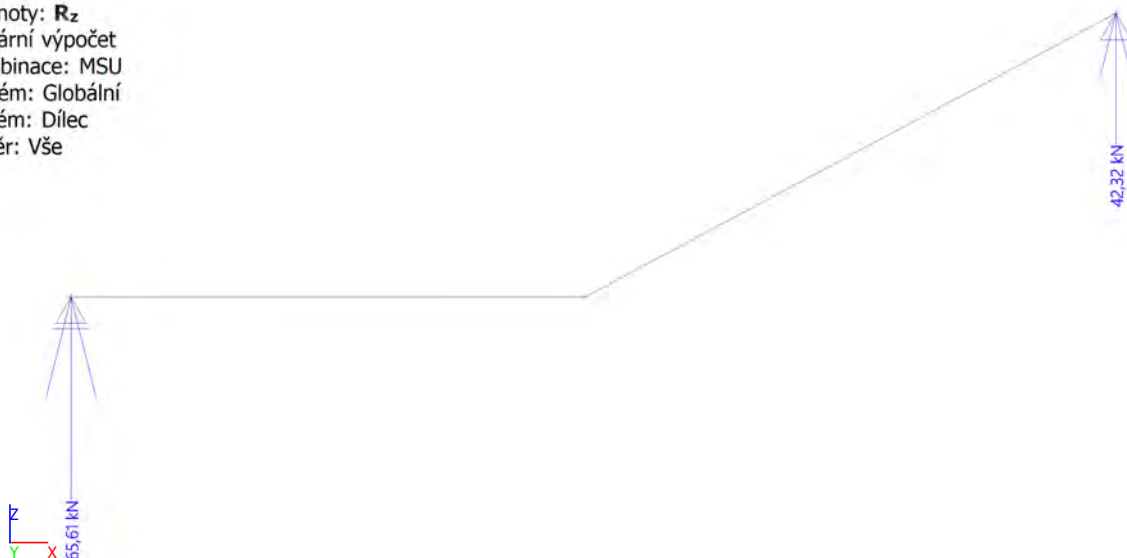
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Systém: Globální

Extrém: Dílec

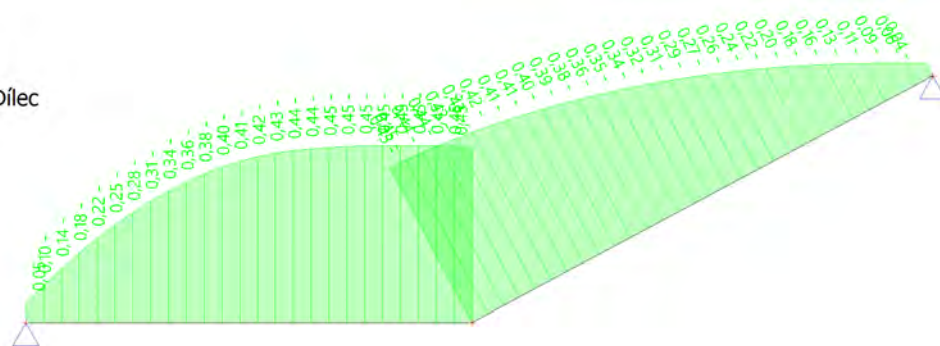
Výběr: Vše



5. Posouzení

5.1. Posouzení kapacity - interakční diagram; UC

Hodnoty: UC
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Souřadný systém: Dílec
Extrém 1D: Řez
Výběr: Vše



5.2. Posudek v řezu - výsledky

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC1		Obdélník (220; 750)	
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník R4 [dx = 2.53 m]	
Délka prvku:	L = 2.53 m	Beton: C30/37	
Vzpěr y-y	L _y = 5.41 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram	
Vzpěr z-z	L _z = 2.53 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1	
	2φ10 (157 mm ²)	Podélná výztuž: B 500A	
	7φ20 (2199 mm ²)	Bilineární s nakloněnou horní větví	
	φ10/121 mm, ns=2	2φ10 mm + 7φ20 mm (A _s = 2356 mm ²)	
		ρ _l = 1,428 % (18.5 kg/m)	
		Smyková výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		φ10/121 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 157 mm ²)	
		ρ _w = 0,733 % (9.5 kg/m) (A _{swm} = 1210 mm ² /m)	
		Krytí (třmínek)	
		Horní: 20 mm	
		Spodní: 20 mm	
		Levý: 20 mm	
		Pravý: 20 mm	

Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
0	0	0	61.9	62.4	139	-19.7	0.449	OK
		0	0	0	0	0		M _{Edz} /M _{Rdz}

5.3. Posudek průhybu; δ_{tot_MSP}

Hodnoty: δ_{tot}

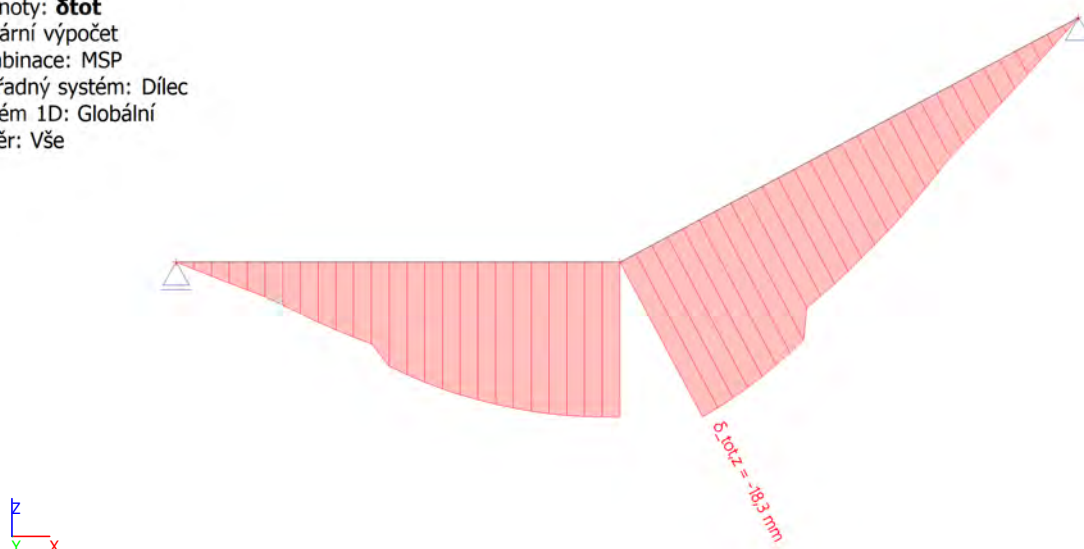
Lineární výpočet

Kombinace: MSP

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



$$u_z = 18,3 \text{ mm} = L/300$$

<<

$$u_{z,lim} = L/250 = 5490/250 = 21,96 \text{ mm}$$

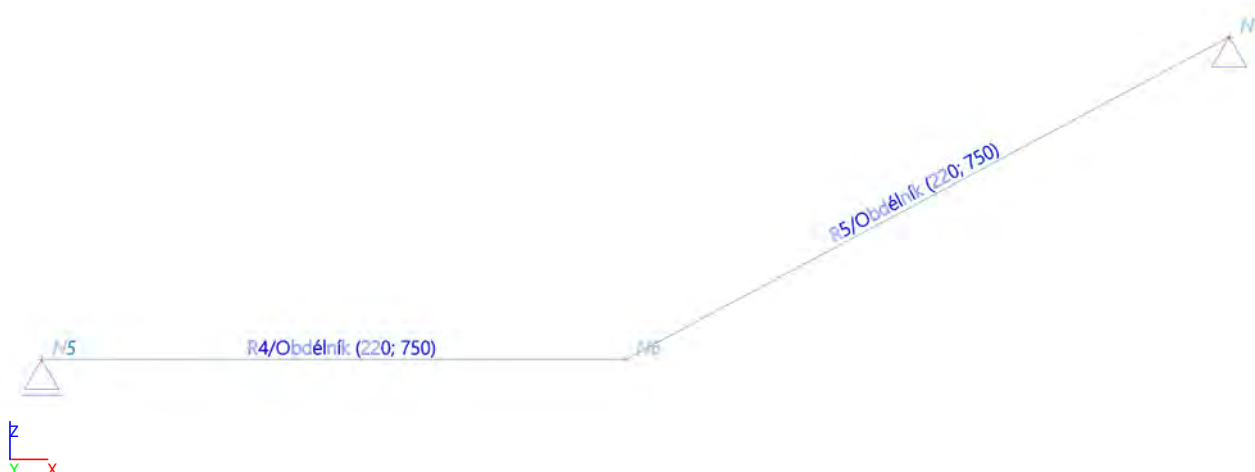
VYHOVUJE

SCHODIŠTĚ - RAMENO R2 - BEZ ZATÍŽENÍ RAMENEM R4

- je modelována druhá polovina ramene, která není zatížena ramenem R4
- tato část bude uložena přes ozub na stropě a dále přes konzolu na zdivu
- je provedeno prověření vydimenzovatelnosti a průhybu s ohledem na tloušťku desky
- detailní návrh schodišťových ramen proveden dodavatel v rámci výrobní dokumentace

1. Statické schéma

1.1. Výpočtový model




1.2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N5	0,000	0,000
N6	2,530	0,000
N1	5,145	1,395


1.3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
R4	R2 - Obdélník (220; 750)	C30/37	2,530	N5	N6	obecný (0)
R5	R2 - Obdélník (220; 750)	C30/37	2,964	N6	N1	obecný (0)

1.4. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²] A _z [m ²]	I _y [m ⁴] I _z [m ⁴]	W _{el.y} [m ³] W _{el.z} [m ³]	W _{pl.y} [m ³] W _{pl.z} [m ³]	Barva
R2	Obdélník 220; 750	C30/37	beton	1,6500e-01	1,3750e-01 1,3750e-01	6,6550e-04 7,7344e-03	6,0500e-03 2,0625e-02	0,0000e+00 0,0000e+00	

1.5. Materiály

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	f _{c,k.28} [MPa]	Barva
C30/37	Beton	2500,0	2600,0	3,2800e+04	0,2	0,00	30,00	

Vysvětlivky symbolů

Hustota v čerstvém stavu	Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána spřažená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.
--------------------------	---

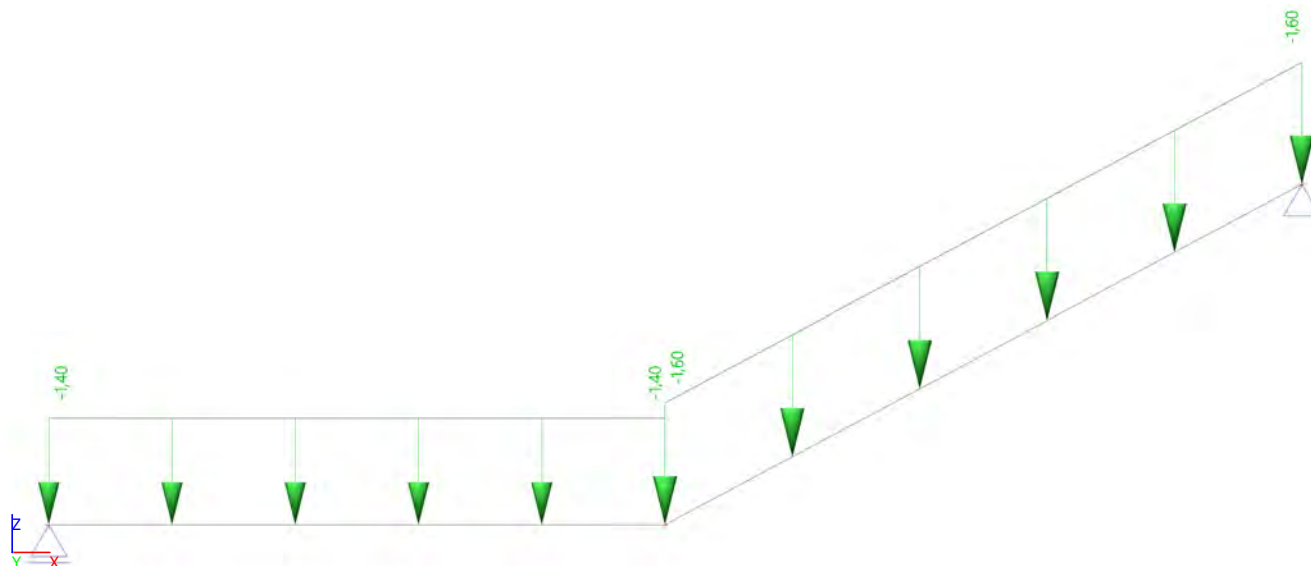
Výztuž EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 500A	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

2. Kapitola

2.1. ZS1 - vlastní tíha generováno softwarem

2.2. ZS2 - stálé

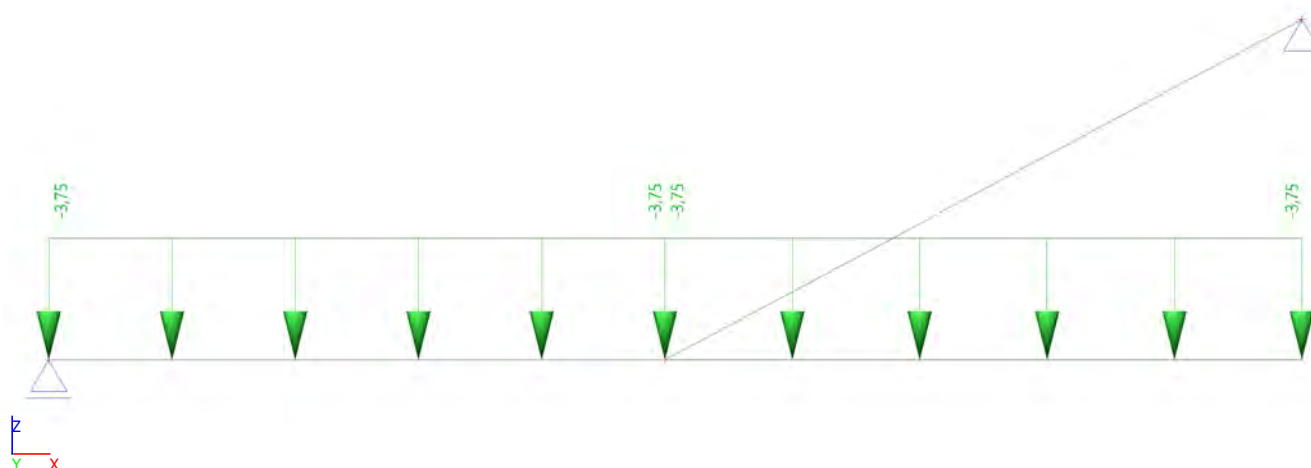


stálé zatížení je uvažováno následovně:

PODESTA: $g_{k,lin} = 0,08 \cdot 23 \cdot b_{dim} = 1,84 \cdot 0,75 = 1,38 \text{ kN/m}$

STUPNĚ: $g_{k,lin} = 0,085 \cdot 25 \cdot b_{dim} = 2,13 \cdot 0,75 = 1,60 \text{ kN/m}$

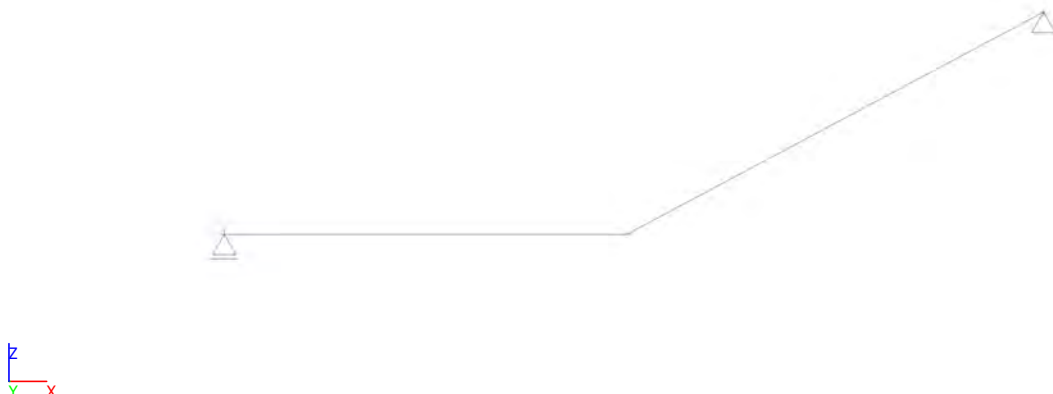
2.3. ZS3 - užité



užité zatížení je uvažováno následovně:

PODESTA: $q_{k,lin} = 5,00 \cdot b_{dim} = 5,00 \cdot 0,75 = 3,75 \text{ kN/m}$

STUPNĚ: $g_{k,lin} = 5,00 \cdot b_{dim} = 5,00 \cdot 0,75 = 3,75 \text{ kN/m}$

2.4. ZS4 - rameno R4_MSP**2.5. Zatěžovací stavy**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1		Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	užitné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

2.6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění

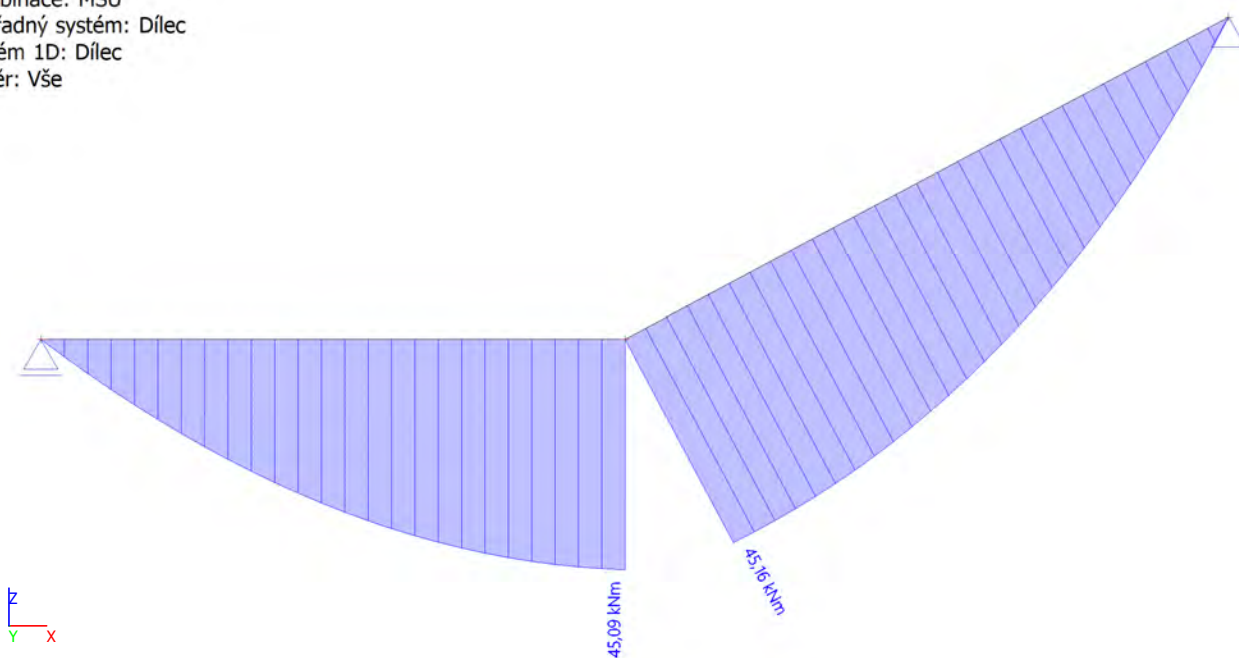
3. Kombinace zat. stavů**3.1. Kombinace**

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU		Obálka - únosnost	ZS1	1,35
			ZS2 - stálé	1,35
			ZS3 - užitné	1,50
MSP		Obálka - použitelnost	ZS1	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - užitné	0,60

4. Vnitřní síly

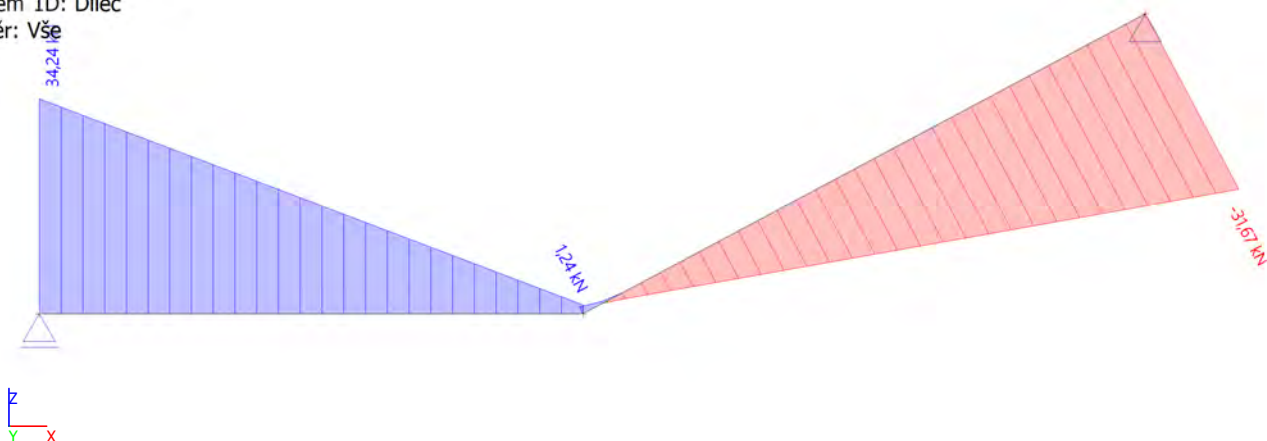
4.1. 1D vnitřní síly; M_y _MSU

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Souřadný systém: Dílec
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



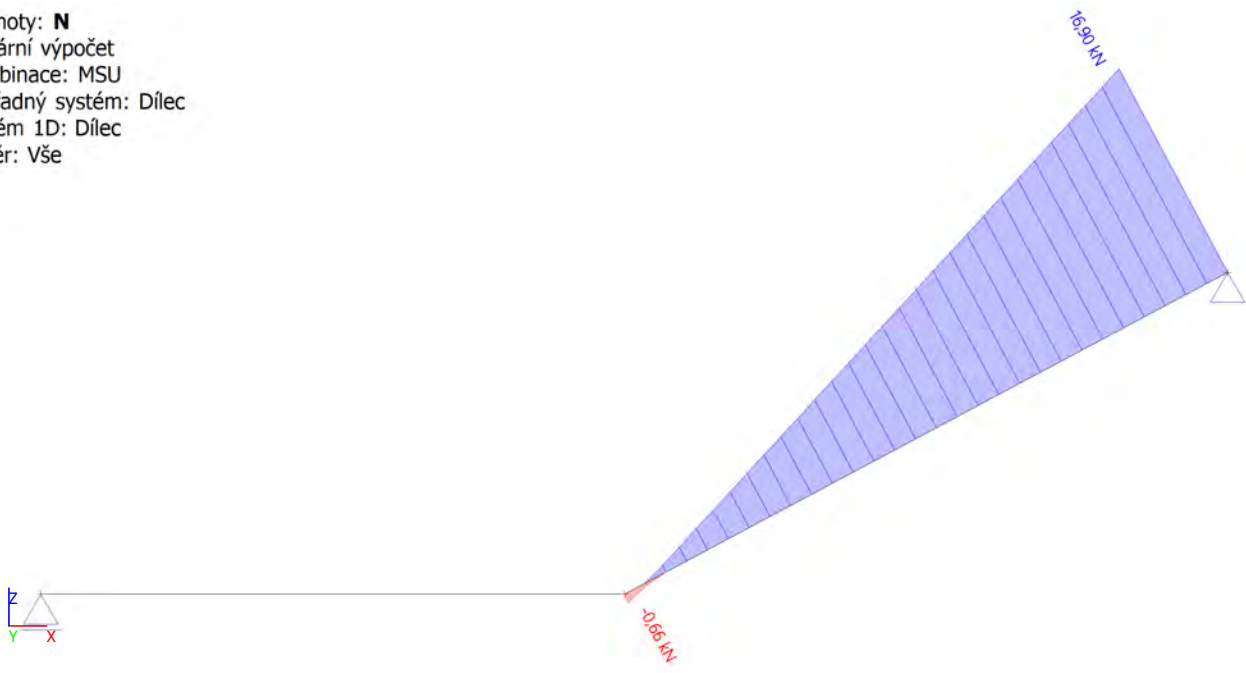
4.2. 1D vnitřní síly; V_z _MSU

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Souřadný systém: Dílec
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



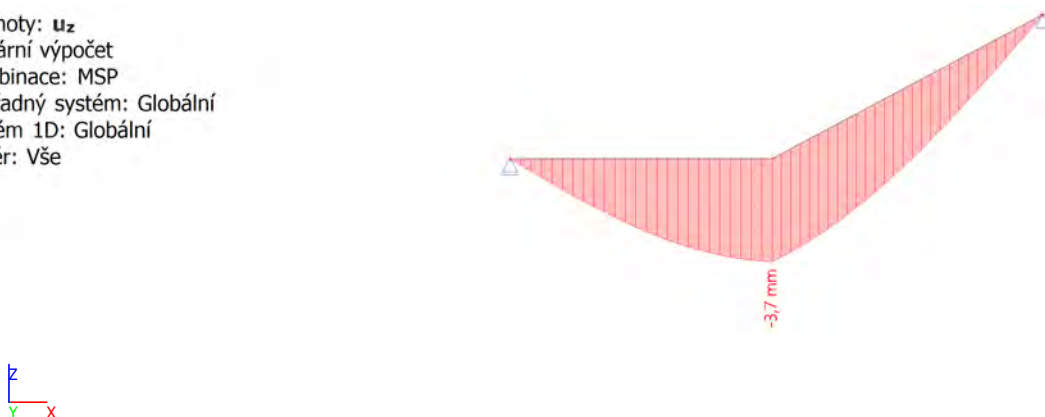
4.3. 1D vnitřní síly; N_MSU

Hodnoty: **N**
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Souřadný systém: Dílec
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



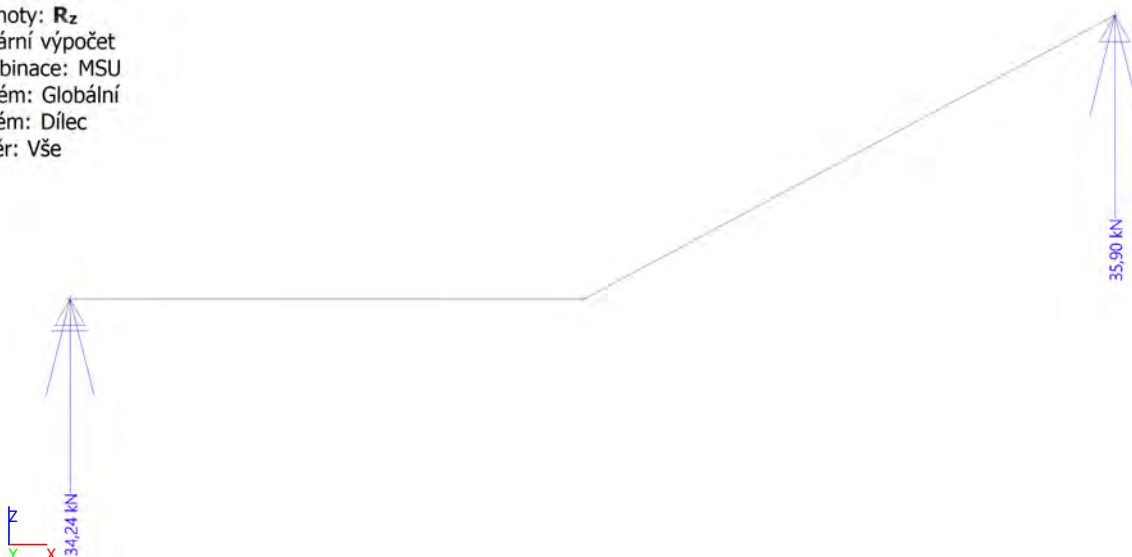
4.4. 1D deformace_lineární; u_z_MSP

Hodnoty: **u_z**
Lineární výpočet
Kombinace: MSP
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše



4.5. Reakce; R_z_MSU

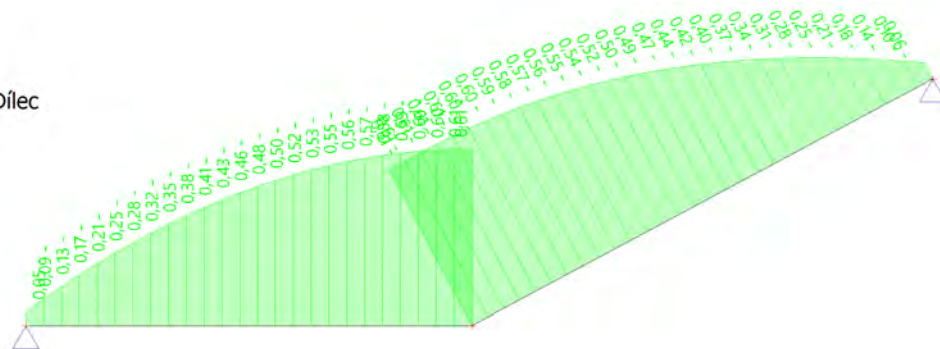
Hodnoty: **R_z**
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



5. Posouzení

5.1. Posouzení kapacity - interakční diagram; UC

Hodnoty: UC
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Souřadný systém: Dílec
Extrém 1D: Řez
Výběr: Vše



5.2. Posudek v řezu - výsledky

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC1		Obdélník (220; 750)	
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník R4 [dx = 2.53 m]	
Délka prvku:	L = 2.53 m	Beton: C30/37	
Vzpěr y-y	L _y = 5.41 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram	
Vzpěr z-z	L _z = 2.53 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1	
	2φ10 (157 mm ²)	Podélná výztuž: B 500A	
	5φ16 (1005 mm ²)	Bilineární s nakloněnou horní větví	
	φ10/121 mm, ns=2	2φ10 mm + 5φ16 mm (A _s = 1162 mm ²)	
		ρ _l = 0,704 % (9.12 kg/m)	
		Smyková výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		φ10/121 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 157 mm ²)	
		ρ _w = 0,733 % (9.5 kg/m) (A _{swm} = 1210 mm ² /m)	
		Krytí (třmínek)	
		Horní: 20 mm	
		Spodní: 20 mm	
		Levý: 20 mm	
		Pravý: 20 mm	

Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
0	0	0	45.1	45.1	74.5	-18.8	0.606	OK
		0	0	0	0	0		M _{Edz} /M _{Rdz}

5.3. Posudek průhybu; δ_{tot_MSP}

Hodnoty: δ_{tot}

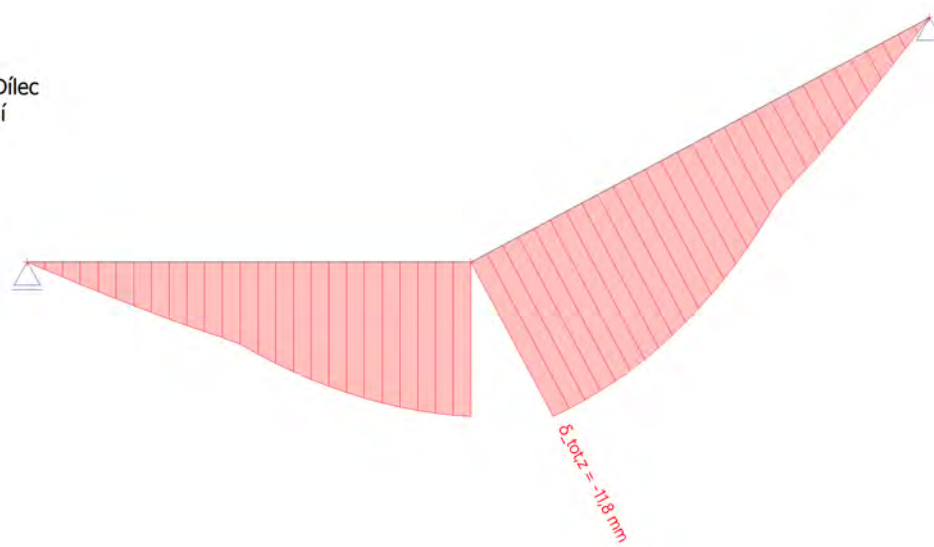
Lineární výpočet

Kombinace: MSP

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



$$u_z = 11,8 \text{ mm} = L/465$$

<<

$$u_{z,lim} = L/250 = 5490/250 = 21,96 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

6. Závěr:

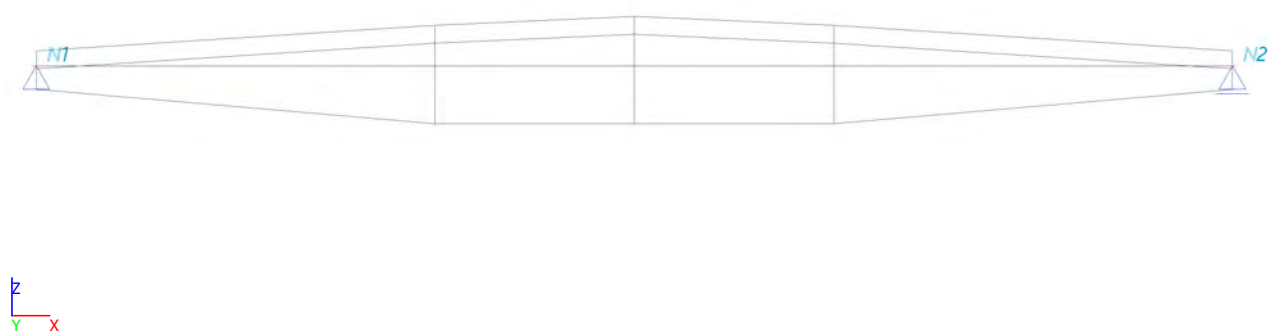
Výpočtem byla prověřena vydimenzovatelnost schodišťových ramen R4 a R2 s ohledem na mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti.

Ramena R3 a R1 budou vyztužena obdobně jako ramena R2. Podrobný návrh konzol ramen a ozubů provede dodavatel v rámci výrobní dokumentace.

VAZNÍK VZ1

1. Výpočetový model

1.1. Výpočetový model



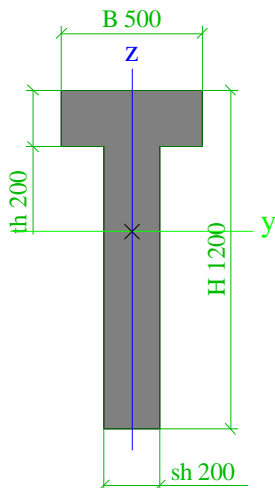
1.2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,450
N2	13,400	0,450

1.3. Průřezy

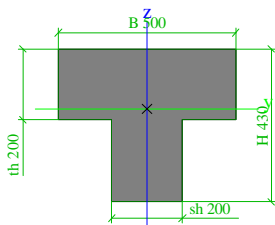
CS2		
Typ	T g	
Detailní	1200; 500; 200; 200	
Materiál	C30/37	
Výroba	beton	
A [m²]	3,0000e-01	
A _y [m²], A _z [m²]	2,3796e-01	2,1137e-01
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	4,1000e-02	2,7500e-03
W _{el.y} [m³], W _{el.z} [m³]	5,8571e-02	1,1000e-02
W _{pl.y} [m³], W _{pl.z} [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
I _w [m⁶], I _t [m⁴]	0,0000e+00	4,9280e-03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	250	700
α [deg]	0,00	
M _{pl.y,+} [Nm], M _{pl.y,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M _{pl.z,+} [Nm], M _{pl.z,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	3,4000e+00	3,4000e+00

Obrázek



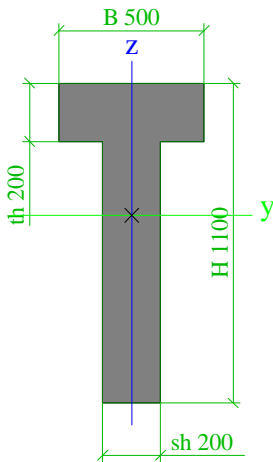
CS3		
Typ	T g	
Detailní	430; 500; 200; 200	
Materiál	C30/37	
Výroba	beton	
A [m ²]	1,4600e-01	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,3181e-01	1,0452e-01
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,9925e-03	2,2367e-03
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	7,5975e-03	8,9467e-03
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	0,0000e+00	3,7922e-03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	250	262
α [deg]	0,00	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,8600e+00	1,8600e+00

Obrázek



CS4		
Typ	T g	
Detailní	1100; 500; 200; 200	
Materiál	C30/37	
Výroba	beton	
A [m ²]	2,8000e-01	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,2549e-01	1,9508e-01
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,1930e-02	2,6833e-03
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	4,9394e-02	1,0733e-02
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	0,0000e+00	4,7957e-03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	250	646
α [deg]	0,00	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,2000e+00	3,2000e+00

Obrázek



1.4. Materiály

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k.28}$ [MPa]	Barva
C30/37	Beton	2500,0	2600,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00	■

Vysvětlivky symbolů

Hustota v čerstvém stavu	Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána spřažená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.
--------------------------	---

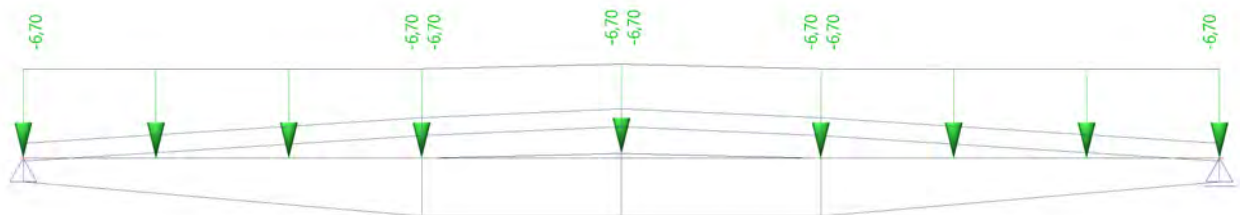
Výztuž EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 500A	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

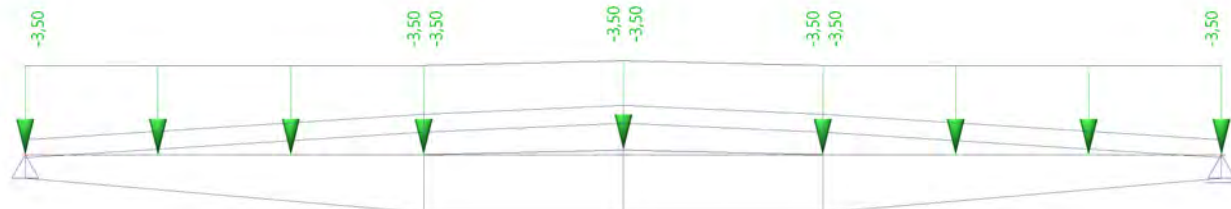
2. Zatížení

2.1. ZS1 - vlastní tíha - generováno softwarem

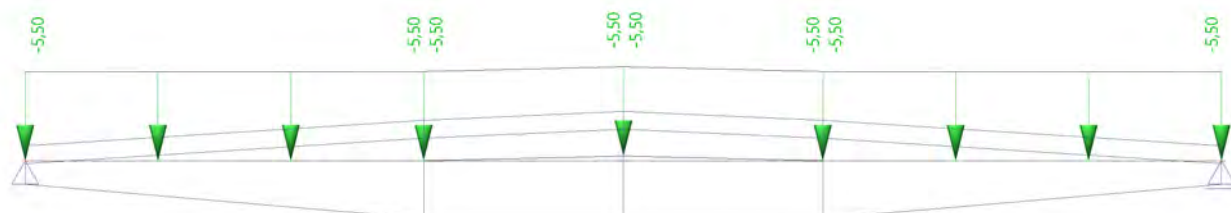
2.2. ZS2 - stálé



2.3. ZS3 - technologie



2.4. ZS4 - sníh



2.5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	technologie	Stálé Standard	SZ1			
ZS4	sníh Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

2.6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Sníh

3. Kombinace zat. stavů

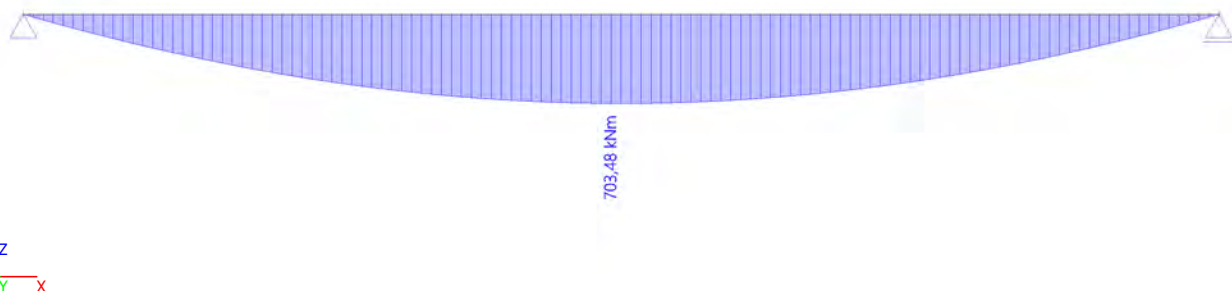
3.1. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU		Obálka - únosnost	ZS1 - vlastní tíha	1,35
			ZS2 - stálé	1,35
			ZS3 - technologie	1,50
			ZS4 - sníh	1,50
MSP		Obálka - použitelnost	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - technologie	1,00
			ZS4 - sníh	1,00

4. Vnitřní síly, reakce

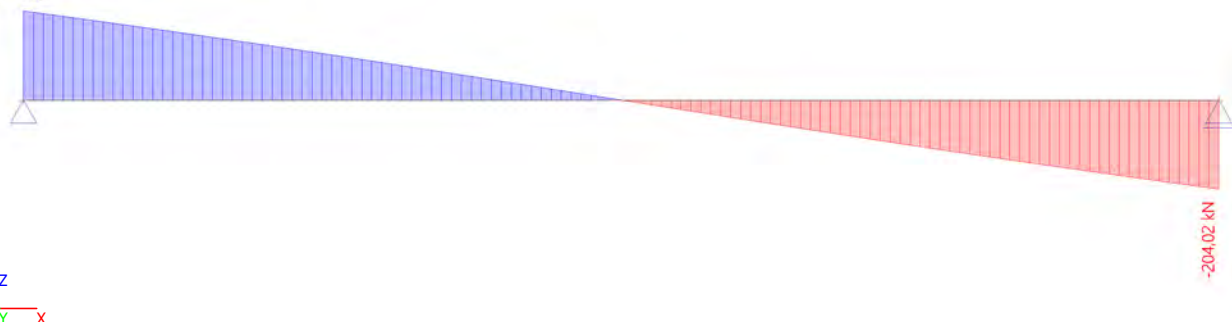
4.1. 1D vnitřní síly; M_y _MSU

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



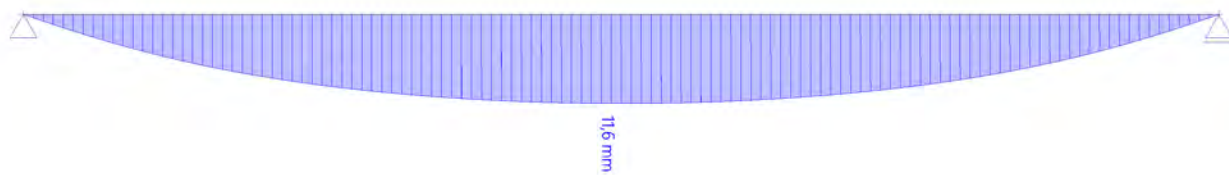
4.2. 1D vnitřní síly; V_z _MSU

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



4.3. 1D deformace_lineární; U_total_MSP

Hodnoty: U_{total}
Lineární výpočet
Kombinace: MSP
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše



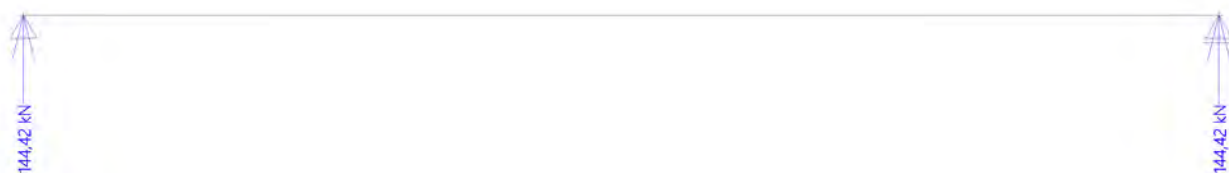
4.4. Reakce; R_z_MSU

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



4.5. Reakce; R_z_MSP

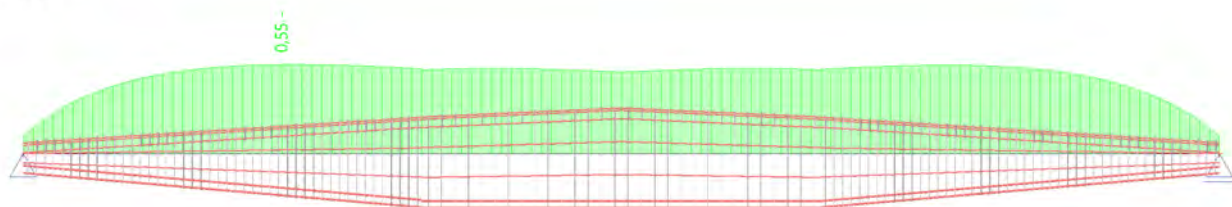
Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSP
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



5. Posouzení

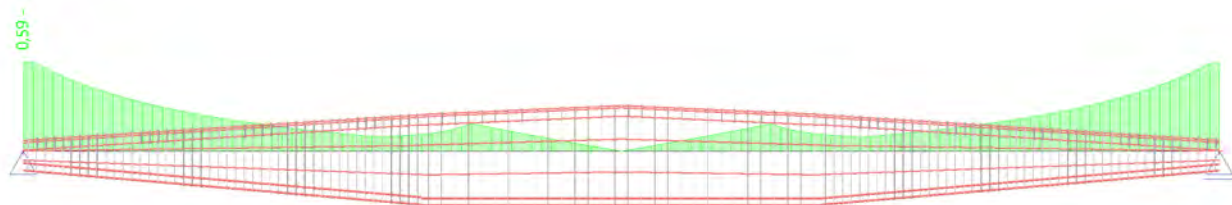
5.1. Posouzení kapacity - interakční diagram; UC - OHYB_MSU

Hodnoty: UC
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Souřadný systém: Dílec
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



5.2. Posudek smyku_(MSÚ); UC

Hodnoty: UC
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Souřadný systém: Dílec
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



5.3. Posudek omezení napětí; UC_MSP

Hodnoty: **UC**

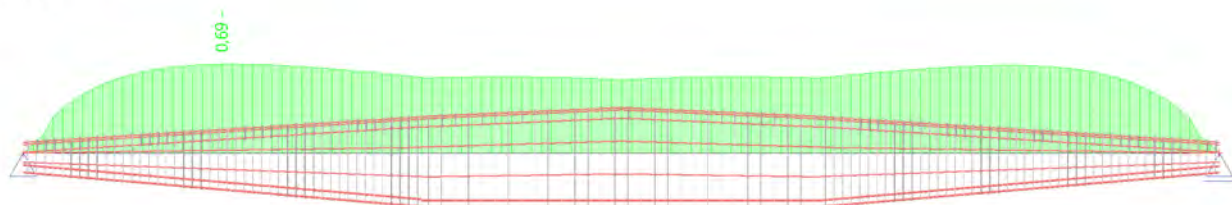
Lineární výpočet

Kombinace: MSP

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



5.4. Posouzení šířky trhlin (MSP); w

Hodnoty: **w**

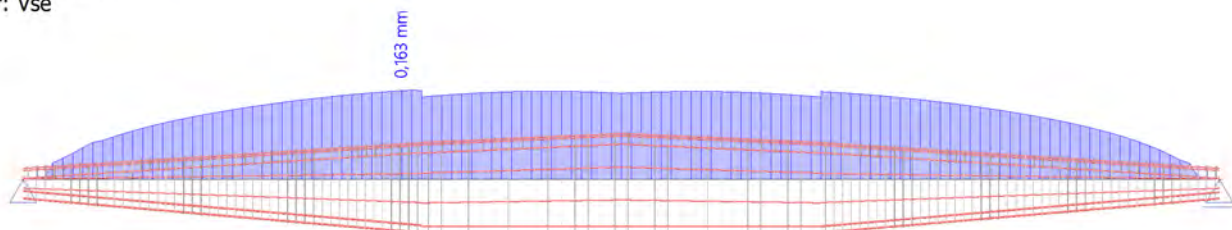
Lineární výpočet

Kombinace: MSP

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



5.5. Posudek průhybu; δ_{tot}

Hodnoty: δ_{tot}

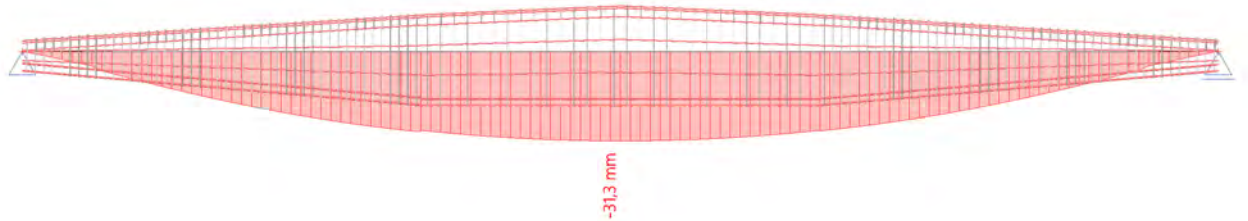
Lineární výpočet

Kombinace: MSP

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

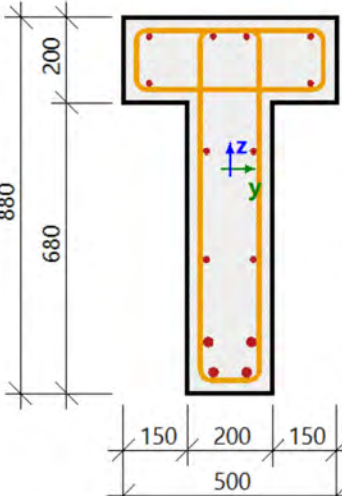


$$u_z = 31,3 \text{ mm} = L/428 < u_{z,lim} = L/350 = 13400/350 = 38,3 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

POSOUZENÍ

1. Posudek ve čtvrtině rozpětí - ohyb

Posudek v řezu - výsledky

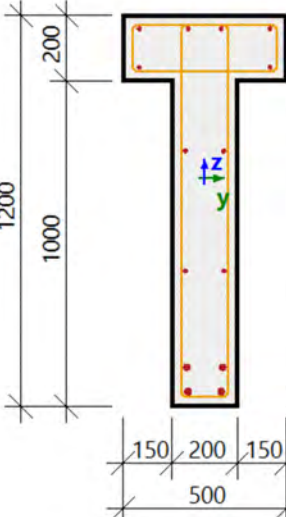
Řez SC1		T g (880; 500; 200; 200)	
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B1 [dx = 3.11 m]	
Délka prvku:	L = 13.3 m	Beton: C30/37	
Vzpěr y-y	L _y = 13.3 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram	
Vzpěr z-z	L _z = 13.3 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1	
		Podélná výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		10φ16 mm + 4φ25 mm (A _s = 3974 mm ²)	
		ρ _l = 1,684 % (31.2 kg/m)	
		Smyková výztuž: B 500A	
		Bilineární s nakloněnou horní větví	
		φ12/149 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 226 mm ²)	
		ρ _w = 0,645 % (11.9 kg/m) (A _{swm} = 1522 mm ² /m)	
		Krytí (třmínek)	
		Horní: 25 mm	
		Spodní: 25 mm	
		Levý: 25 mm	
		Pravý: 25 mm	

Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
0	0	0	482	525	807	-539	0.651	OK
		0	0	0	0	0		M _{Edy} /M _{Rdy}

2. Posudek v polovině rozpětí - ohyb

Posudek v řezu - výsledky

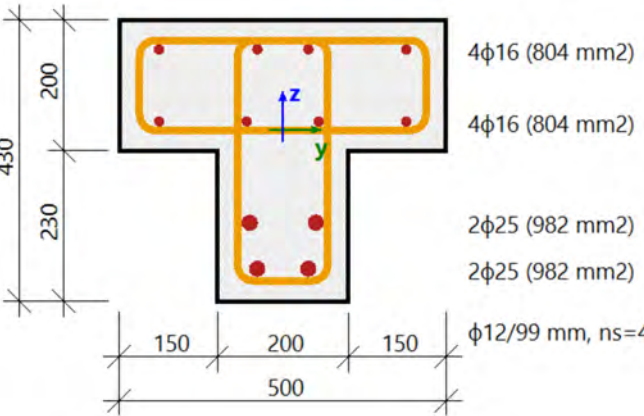
Řez SC2		T g (1200; 500; 200; 200)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B2 [dx = 6.66 m]
Délka prvku:	L = 13.3 m	Beton: C30/37
Vzpěr y-y	L _y = 13.3 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L _z = 13.3 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
		Podélná výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		10φ16 mm + 4φ25 mm (A _s = 3974 mm ²)
		ρ _l = 1,325 % (31.2 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ8/149 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 101 mm ²)
		ρ _w = 0,226 % (5.31 kg/m) (A _{swm} = 677 mm ² /m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Shrnutí posudku

N	N _{Ed}	N _{Rd+}	M _y	M _{Edy}	M _{Rdy+}	M _{Rdy-}	UC	Stav
		N _{Rd-}	M _z	M _{Edz}	M _{Rdz+}	M _{Rdz-}		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
0	0	0	721	721	1151	-774	0.626	OK
		0	0	0	0	0		M _{Edy} /M _{Rdy}

3. Posudek v podpoře - smyk

Posudek v řezu - výsledky

Řez SC3		T g (430; 500; 200; 200)
EC EN 1992-1-1:2004/AC:2008		Nosník B3 [dx = 0 m]
Délka prvku:	L = 13.3 m	Beton: C30/37
Vzpěr y-y	L _y = 13.3 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L _z = 13.3 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
		Podélná výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		8φ16 mm + 4φ25 mm (A _s = 3572 mm ²)
		ρ _l = 2,447 % (28 kg/m)
		Smyková výztuž: B 500A
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ12/99.4 mm (n _s = 4) (A _{sw} = 452 mm ²)
		ρ _w = 3,114 % (35.7 kg/m) (A _{swm} = 4546 mm ² /m)
		Krytí (třmínek)
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

Síly

Obsah kombinace: 1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.50*ZS4

N_{Ed} = 0 kN M_{Edy} = 39.6 kNm M_{Edz} = 0 kNm V_{Edy} = 0 kN V_{Edz} = 203 kN T_{Ed} = 0 kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α_M a α_V

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{0^2 + 203^2} = 203 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(90 - 90) = 0^\circ$$

Shrnutí posudku

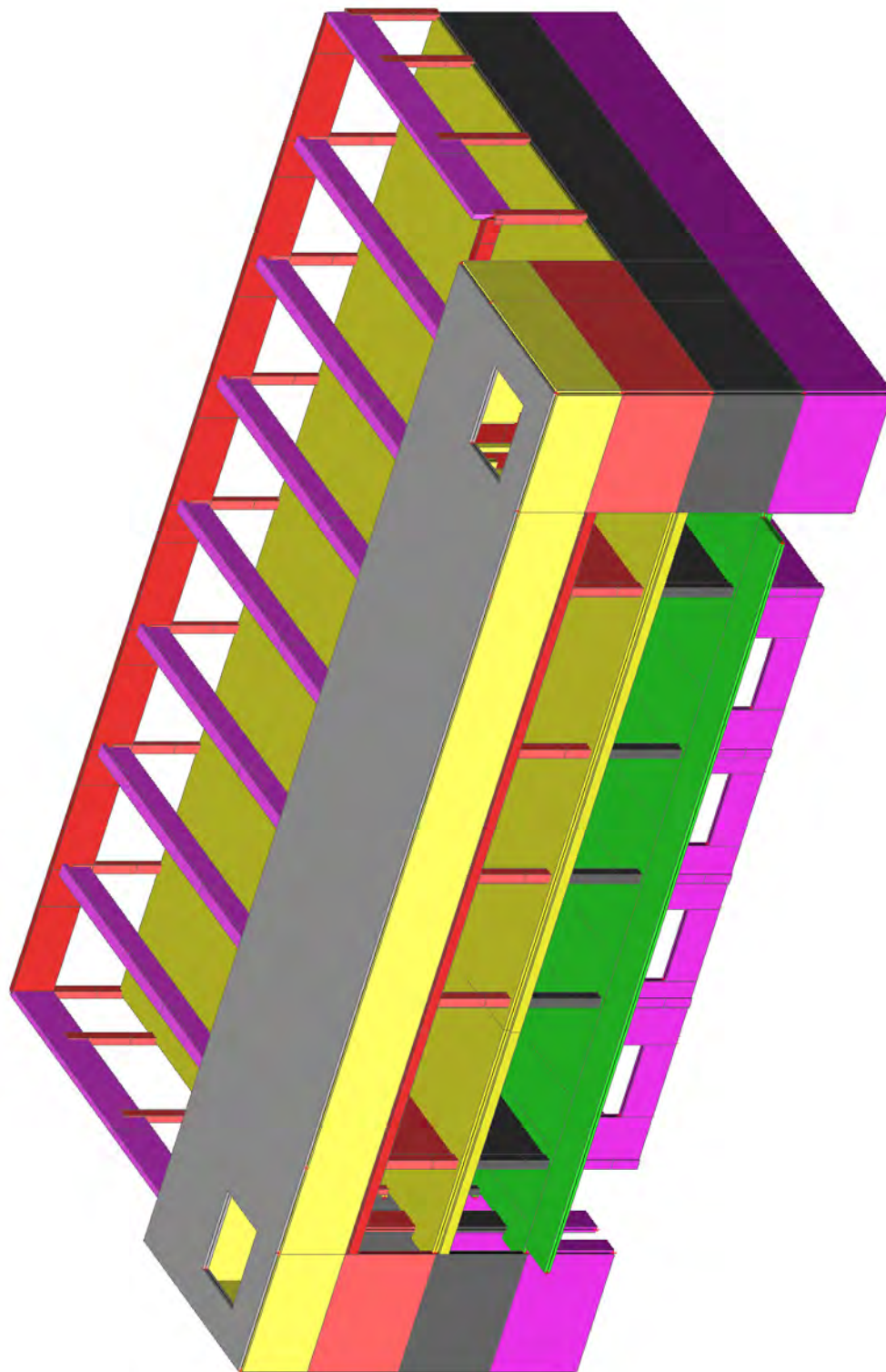
d = 349 mm z = 300 mm b_w = 200 mm b_{w1} = 500 mm V_{Rdc} = 57.6 kN V_{Rds} = 651 kN V_{Edmax} = 920 kN V_{Rdmax} = 887 kN

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos.[-]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	202,7 kN	650,7 kN	0,31	OK
Posudek kroucení	0,0 kNm	0,0 kNm	0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (podélná výztuž)	0,0 kN	0,0 kN	0,00	OK
Shrnutí posudku			0,31	OK

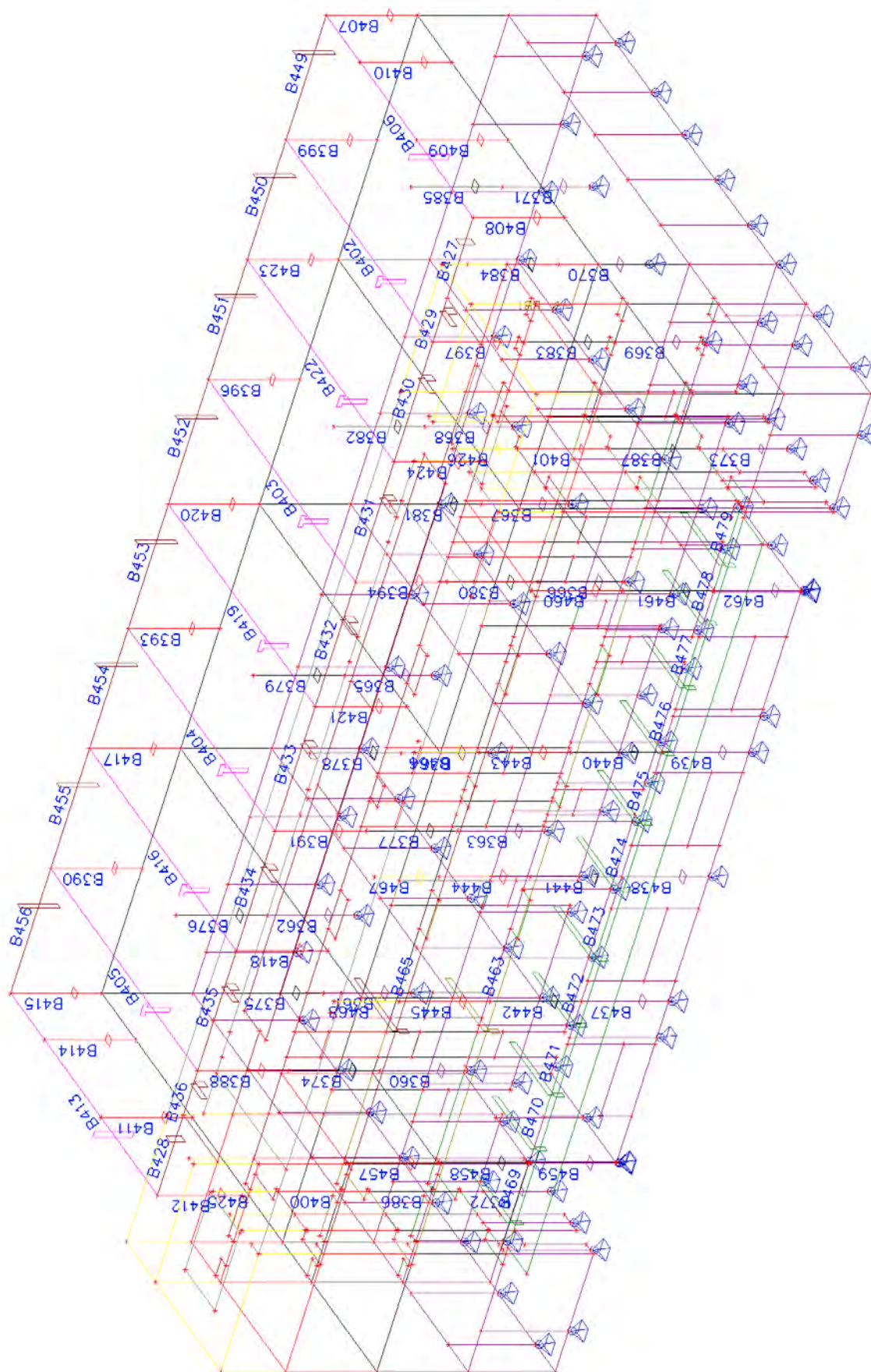
3D MODEL

1. Statické schéma

1.1. Výpočtový model



1.2. Výpočtový model

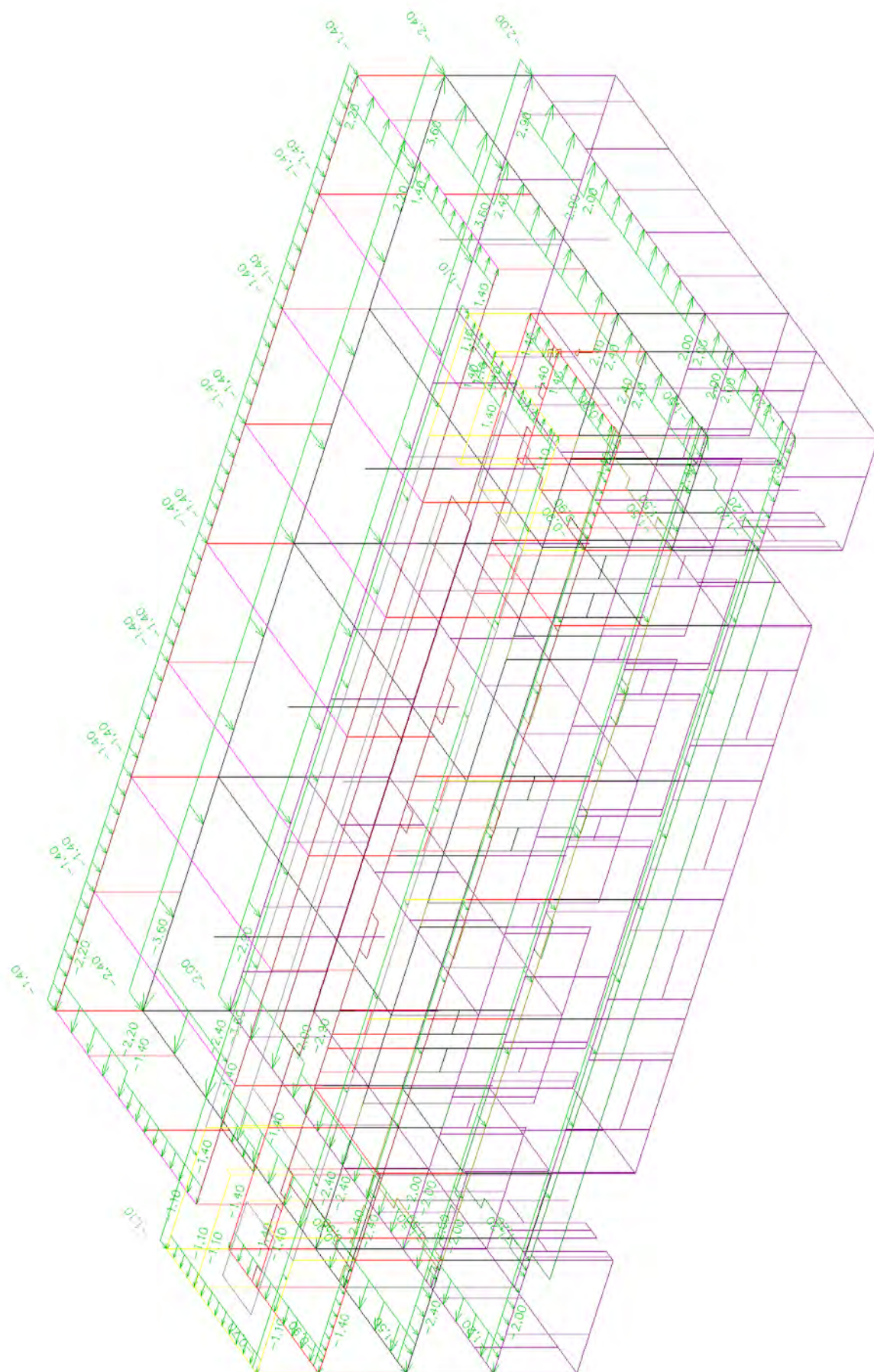


2. Zatížení

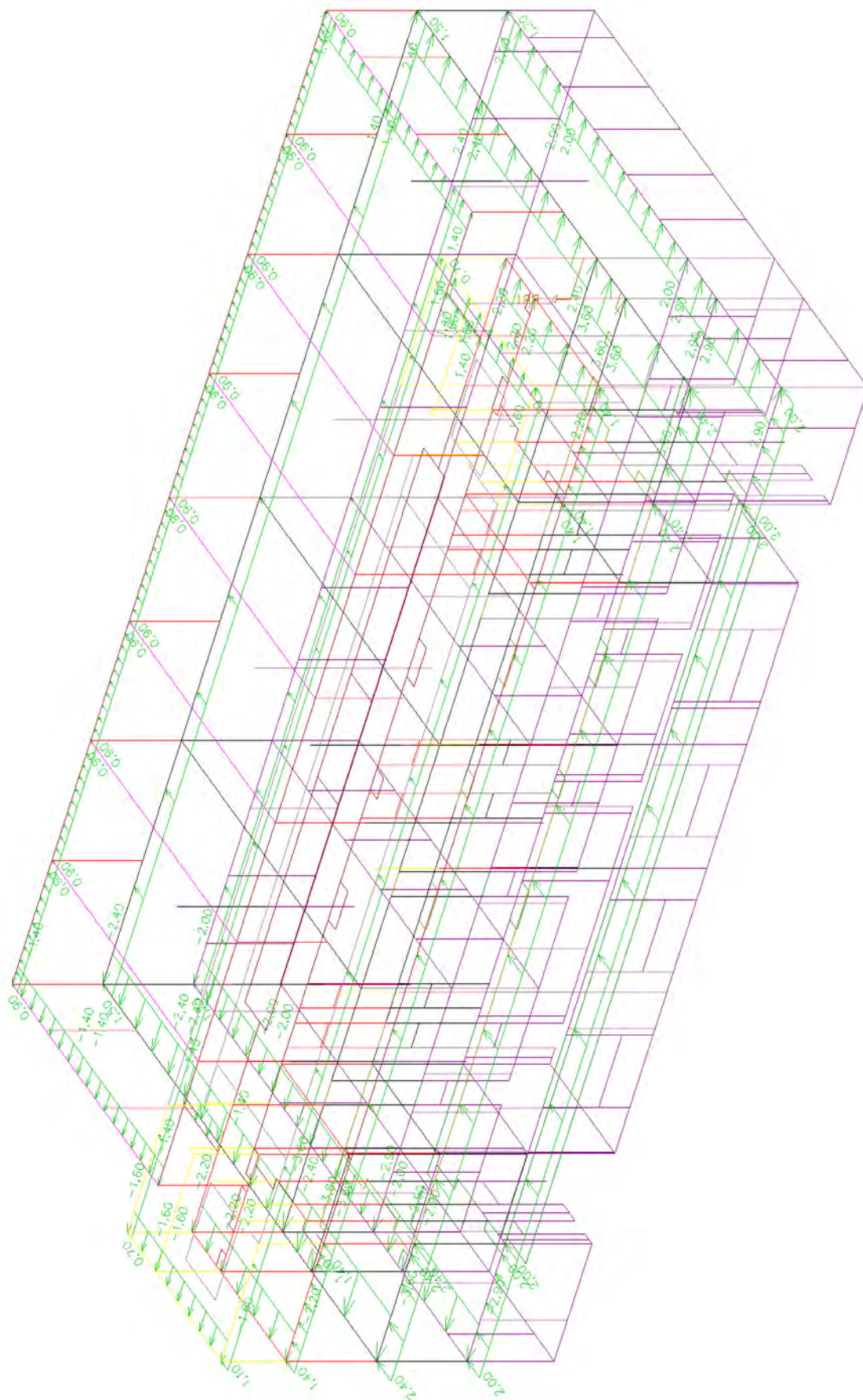
2.1. ZS1 - ZS10

- zatěžovací stavy ZS1 - ZS10 nejsou zobrazeny, jsou uvedeny u jednotlivých stropních konstrukcí

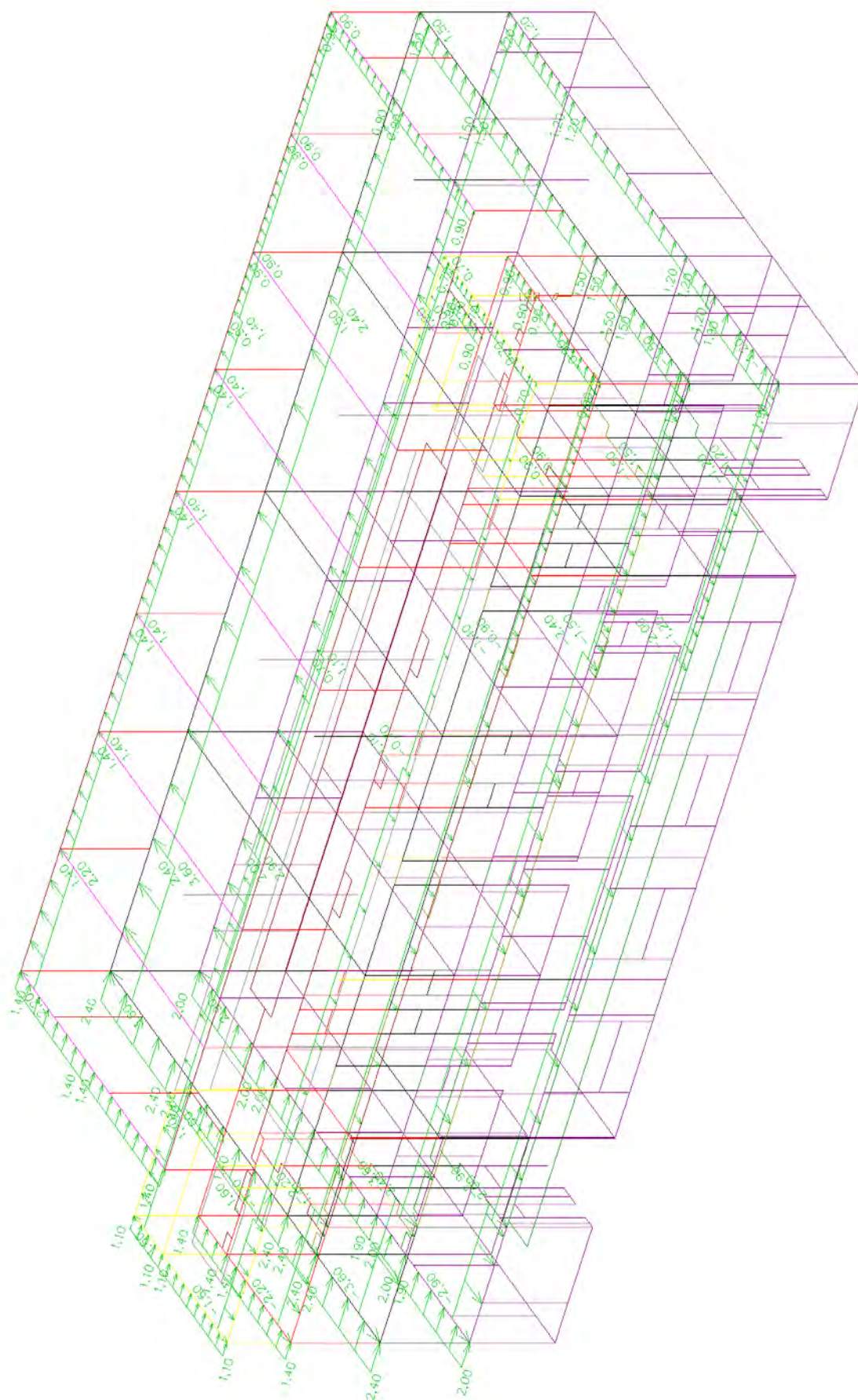
2.2. ZS11 - vítr y-



2.3. ZS12 - vítr y+



2.4. ZS13 - vítr x+



2.6. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vv	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
ZS2	stálé	Stálé Standard	LG1			
ZS3	užitne_plne Standard	Proměnné Statické	užitné		Krátkodobé	Žádný
ZS4	stálé_stříška	Stálé Standard	LG1			
ZS5	sníh Standard	Proměnné Statické	sníh		Krátkodobé	Žádný
ZS6	příčky Standard	Proměnné Statické	příčky		Krátkodobé	Žádný
ZS7	schodiště Standard	Proměnné Statické	příčky		Krátkodobé	Žádný
ZS8	atika	Stálé Standard	LG1			
ZS9	technologie Standard	Proměnné Statické	technologie		Krátkodobé	Žádný
ZS10	plášť	Stálé Standard	LG1			
ZS11	vítr y- Standard	Proměnné Statické	vítr		Krátkodobé	Žádný
ZS12	vítr y+ Standard	Proměnné Statické	vítr		Krátkodobé	Žádný
ZS13	vítr x+ Standard	Proměnné Statické	vítr		Krátkodobé	Žádný
ZS14	vítr x- Standard	Proměnné Statické	vítr		Krátkodobé	Žádný

2.7. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
užitné	Proměnné	Výběrová	Kat E : sklady
příčky	Proměnné	Standard	Kat B : kanceláře
plast	Proměnné	Standard	Kat B : kanceláře
schody	Proměnné	Standard	Kat B : kanceláře
vítr	Proměnné	Výběrová	Vítr
sníh	Proměnné	Standard	Sníh
technologie	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění

3. Kombinace zat. stavů

3.1. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU		Obálka - únosnost	ZS1 - vv ZS2 - stálé ZS3 - užitne_plne ZS4 - stálé_stříška ZS5 - sníh ZS6 - příčky ZS7 - schodiště ZS9 - technologie ZS11 - vítr y- ZS12 - vítr y+ ZS13 - vítr x+ ZS14 - vítr x- ZS10 - plášť	1,35 1,35 1,50 1,35 1,50 1,50 1,40 1,50 1,50 1,50 1,50 1,50 1,35
MSP		Obálka - použitelnost	ZS1 - vv ZS2 - stálé ZS3 - užitne_plne ZS4 - stálé_stříška ZS5 - sníh ZS6 - příčky ZS7 - schodiště ZS9 - technologie ZS11 - vítr y- ZS12 - vítr y+	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS13 - vítr x+	1,00
			ZS14 - vítr x-	1,00
			ZS10 - plášť	1,00

4. Vnitřní síly, reakce

4.1. Sloupy 4NP

4.1.1. 1D vnitřní síly; N_MSU

Hodnoty: **N**

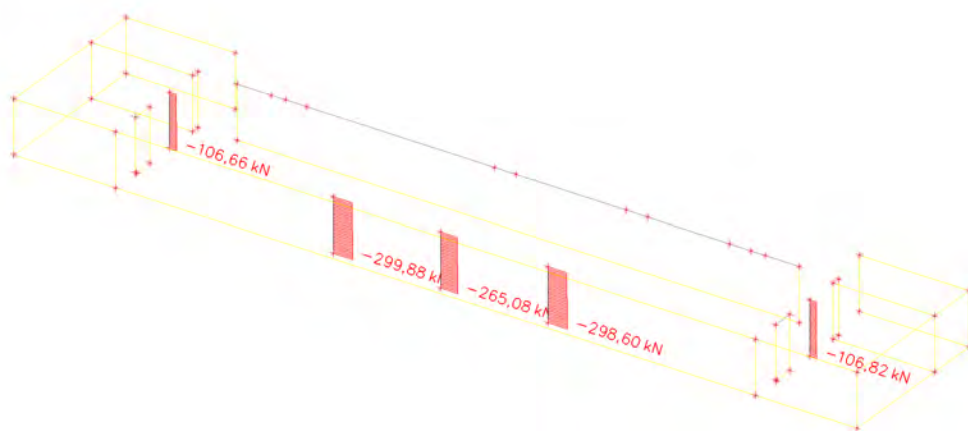
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



4.1.2. 1D vnitřní síly; M_y _MSUHodnoty: M_y

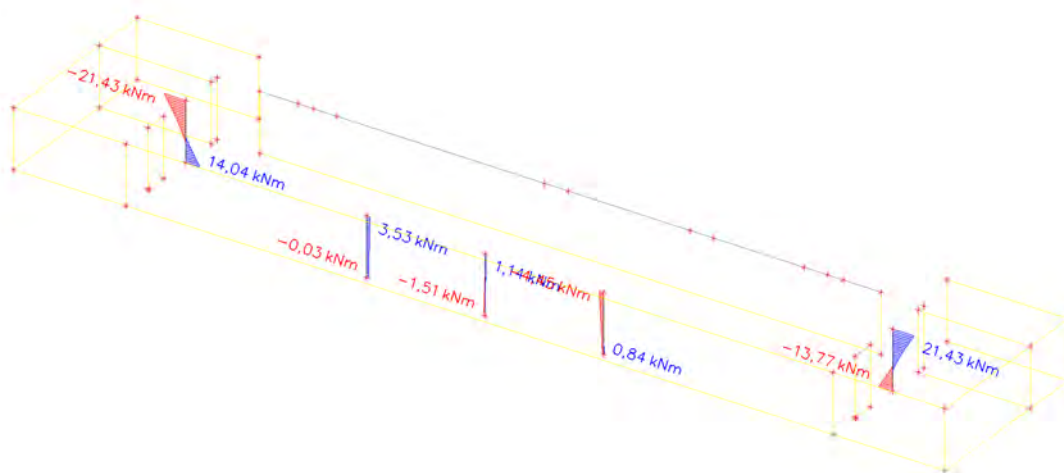
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

**4.1.3. 1D vnitřní síly; M_z _MSU**Hodnoty: M_z

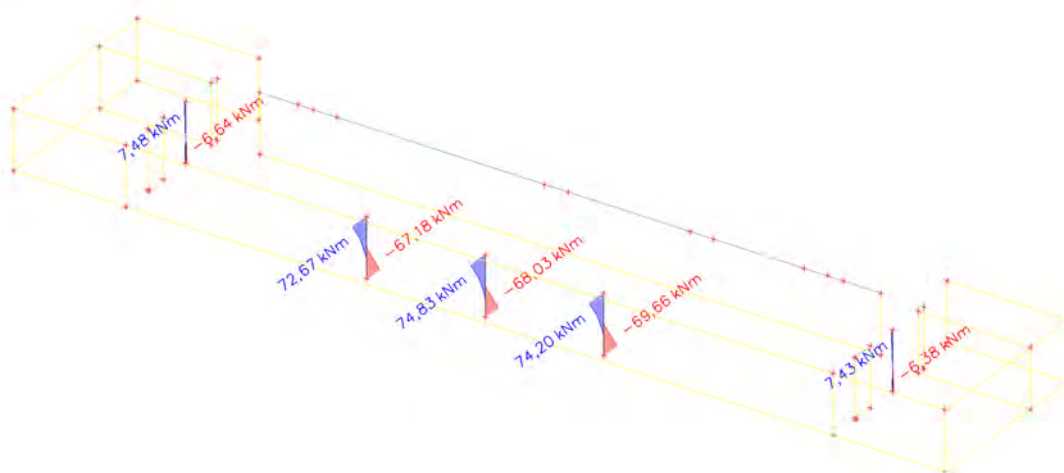
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



4.2. Sloupy 3NP

4.2.1. 1D vnitřní síly; N_MSU

Hodnoty: **N**

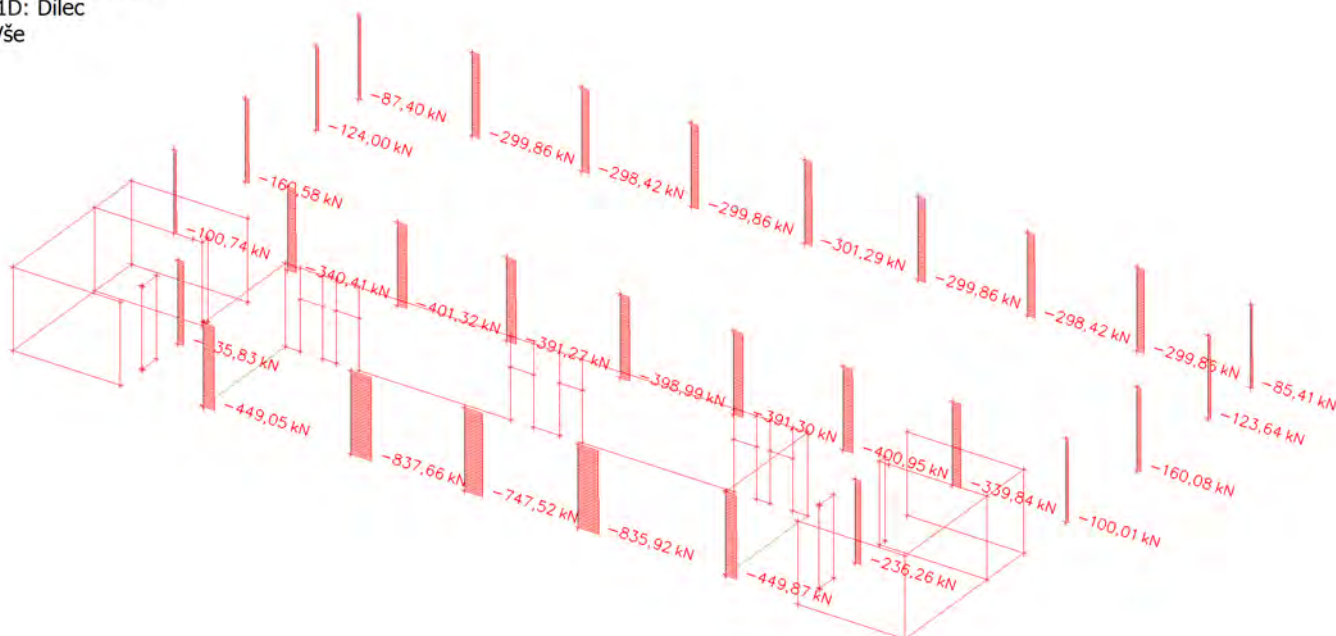
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



4.2.2. 1D vnitřní síly; M_y MSU

Hodnoty: M_y

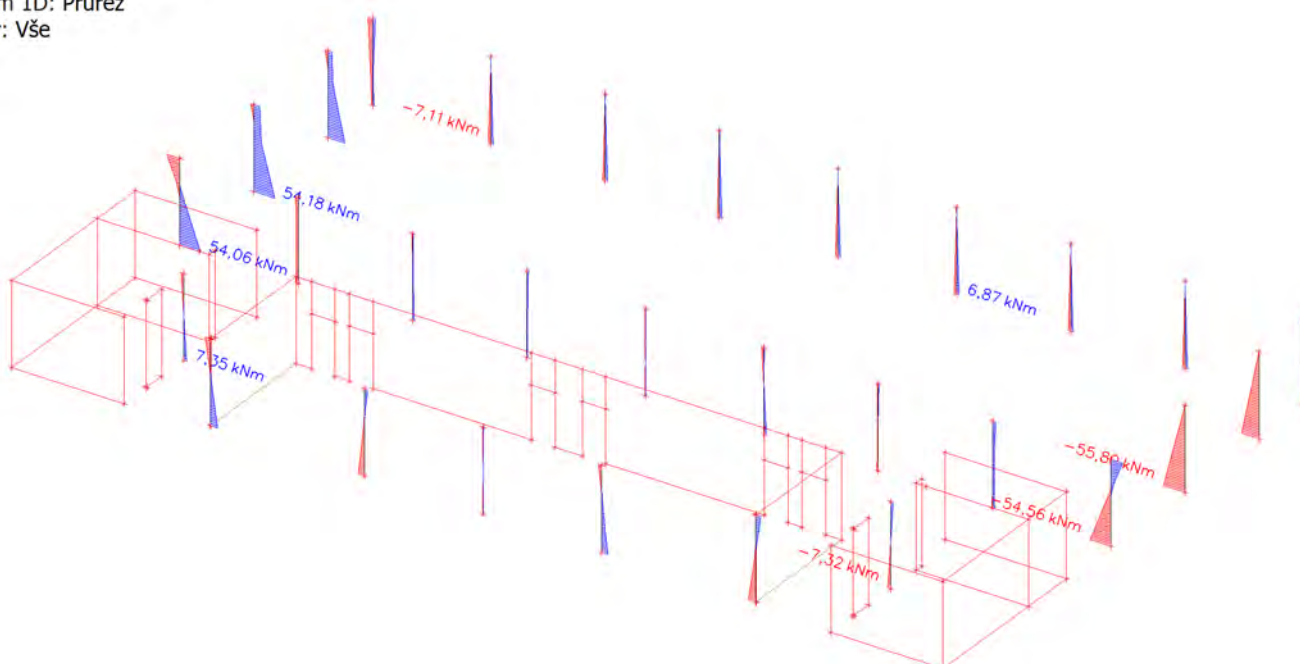
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



4.2.3. 1D vnitřní síly; M_z _MSU

Hodnoty: M_z

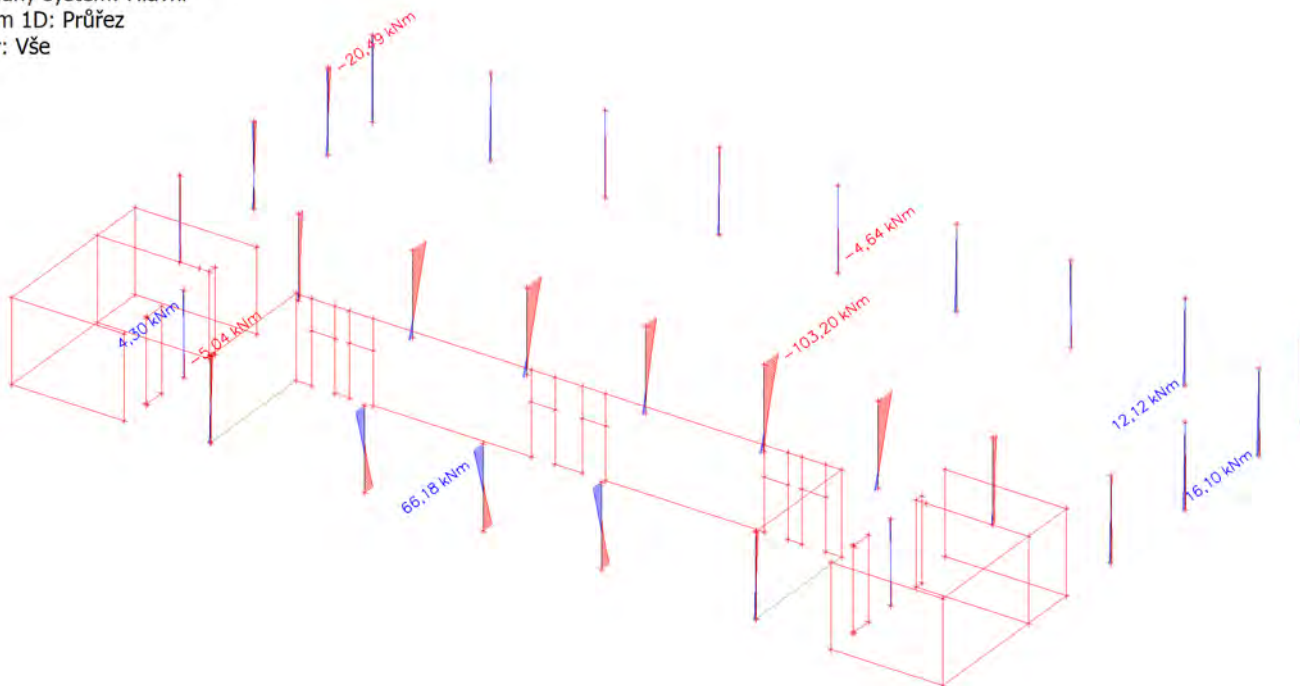
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



4.3. Sloupy 2NP

4.3.1. 1D vnitřní síly; N _MSU

Hodnoty: N

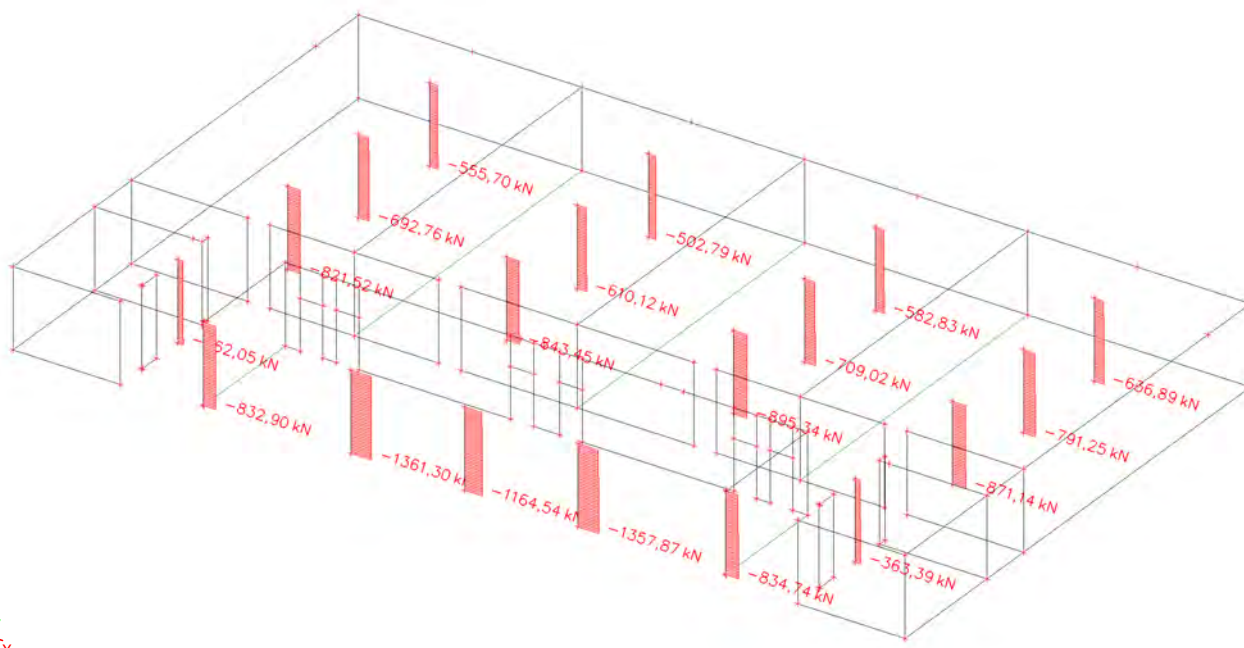
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



4.3.2. 1D vnitřní síly; M_y _MSUHodnoty: M_y

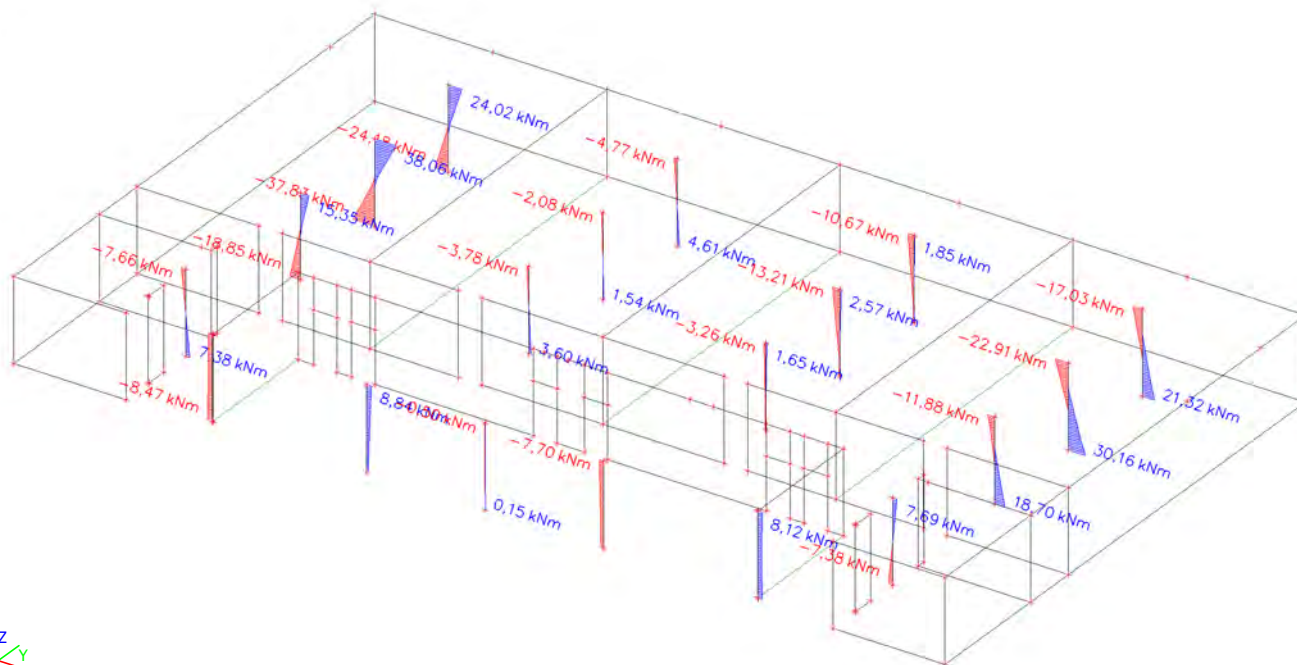
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

**4.3.3. 1D vnitřní síly; M_z _MSU**Hodnoty: M_z

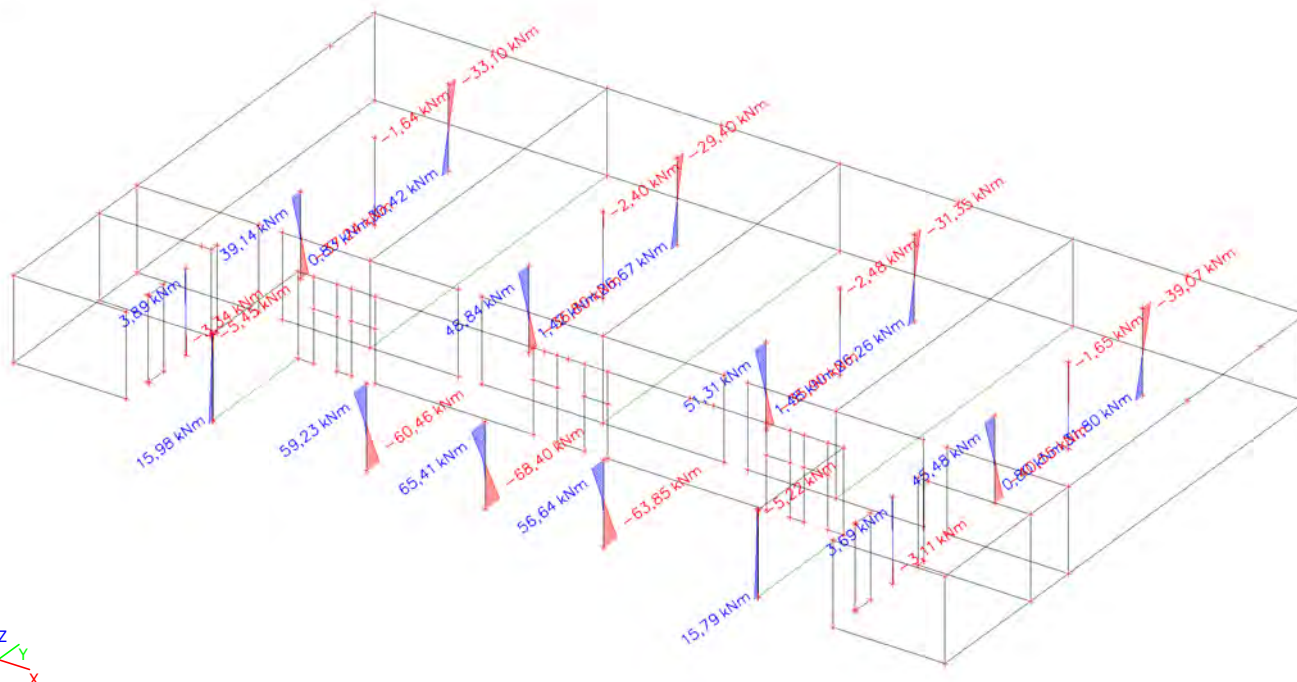
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



4.4. Sloupy 1NP

4.4.1. 1D vnitřní síly; N_MSU

Hodnoty: **N**

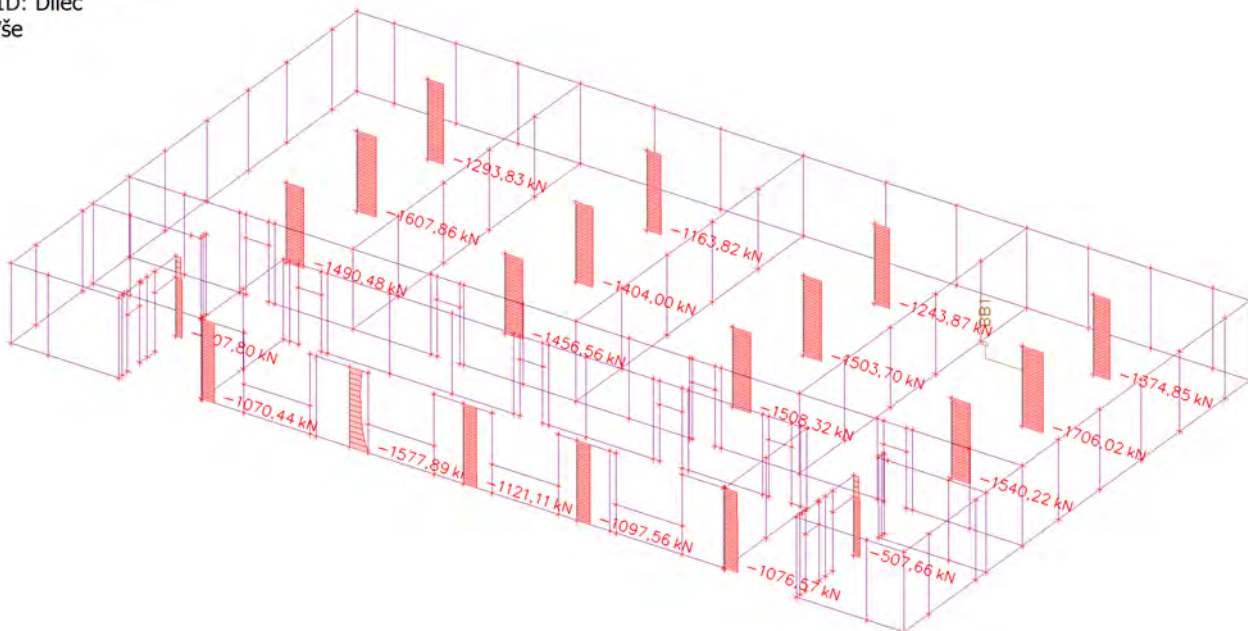
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



4.4.2. 1D vnitřní síly; M_y_MSU

Hodnoty: **M_y**

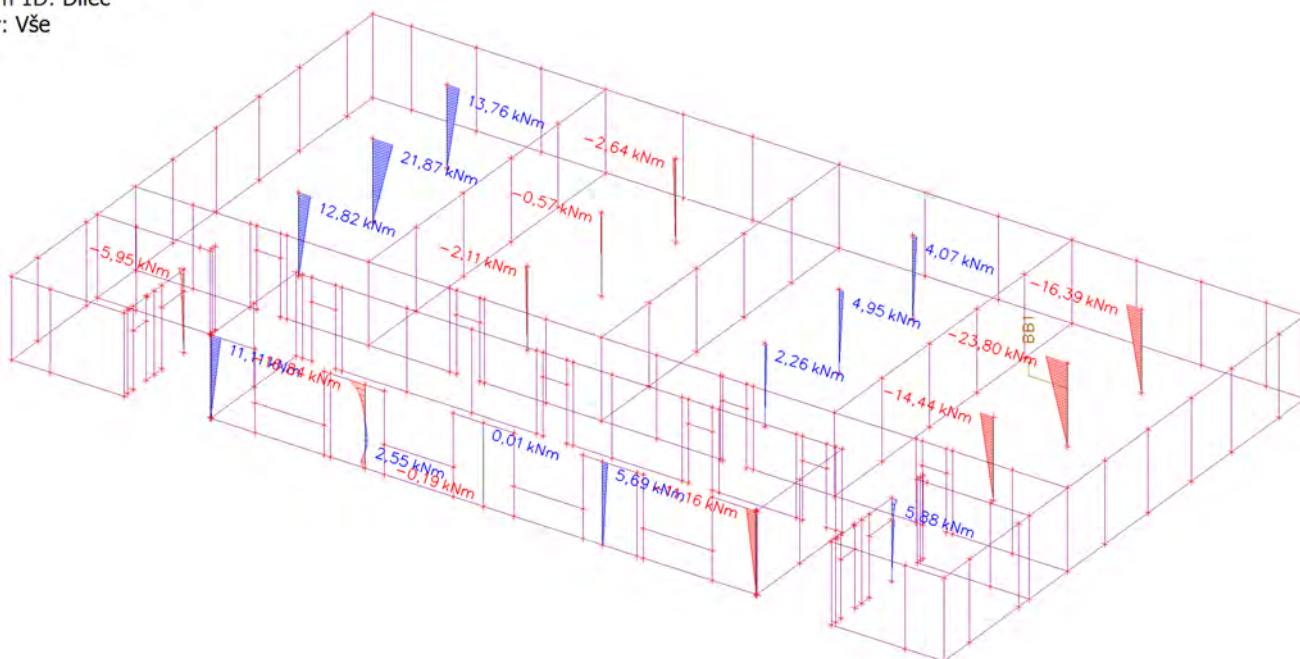
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



4.4.3. 1D vnitřní síly; M_z MSUHodnoty: M_z

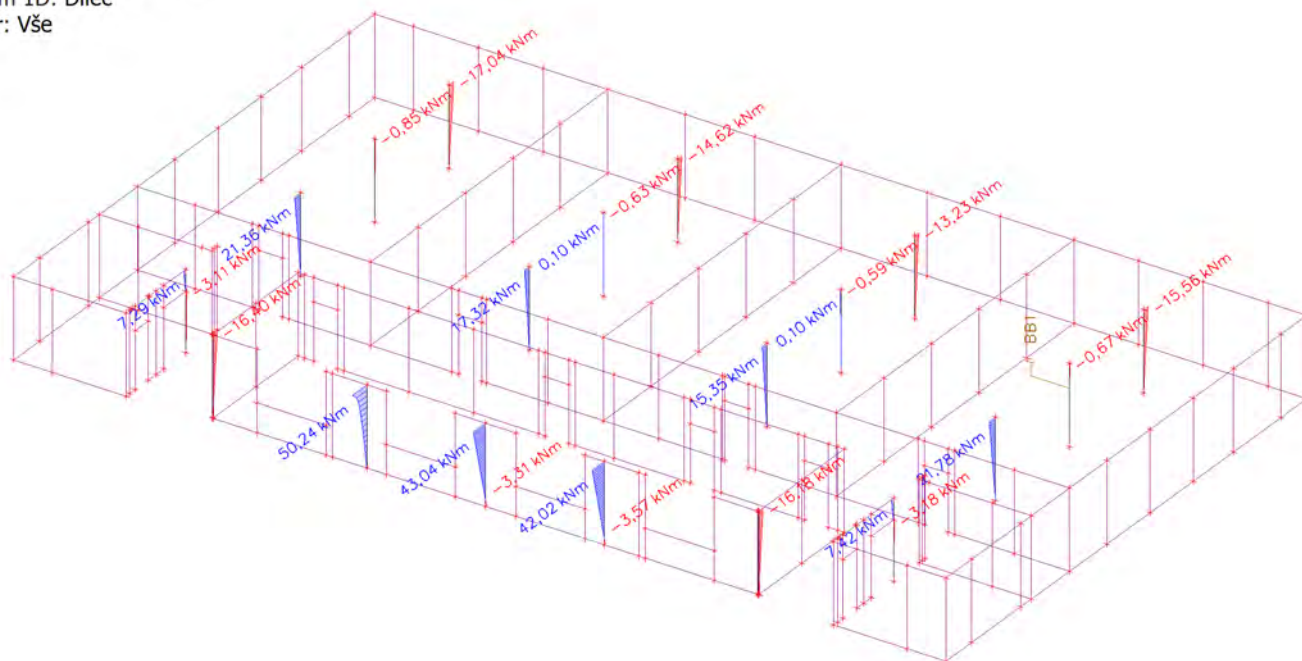
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Souřadný systém: Hlavní

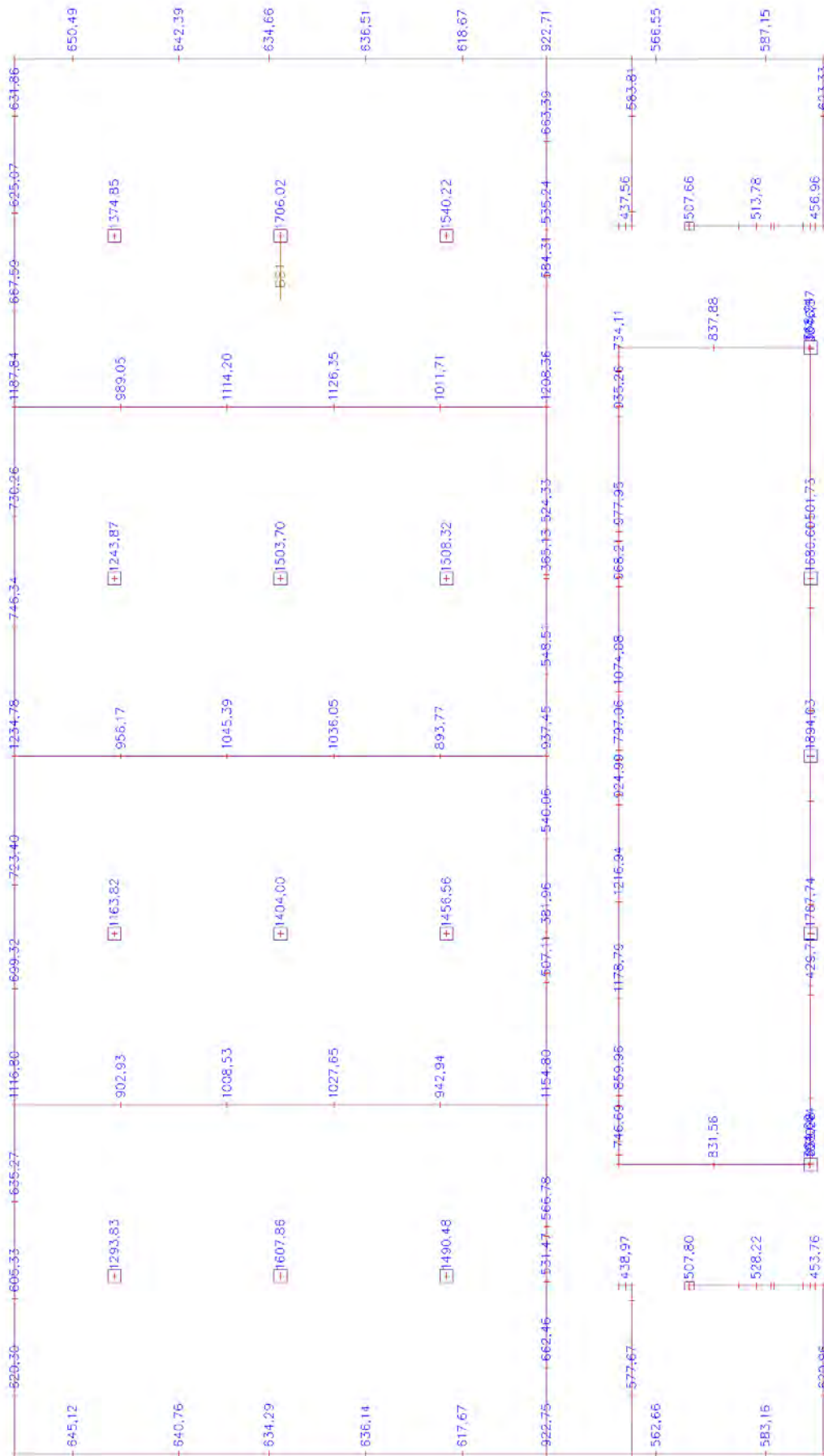
Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



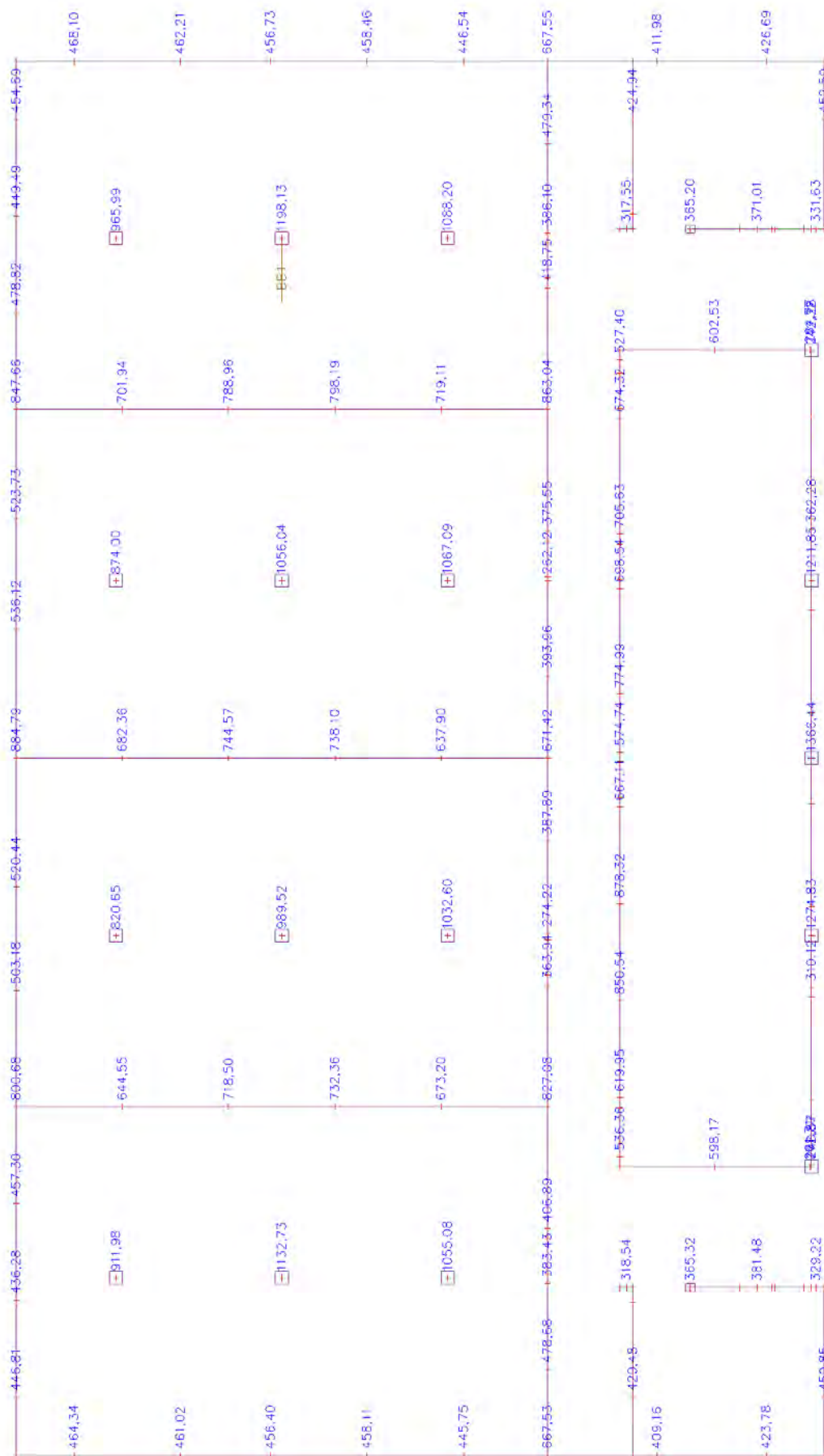
4.5. Reakce; R_z_MSU

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSU
Systém: Globální
Extrém: Síť
Výběr: Vše



4.6. Reakce; R_z_MSP

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSP
Systém: Globální
Extrém: Sít'
Výběr: Vše



Posouzení piloty**Vstupní data****Projekt**

Akce : ARCHIV UP OLOMOUC
 Část : PILOTA TYP A
 Vypracoval : Ing. Jan Blažek
 Datum : 30.11.2019

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2_dle Masopusta

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$







Piloty

Výpočet pro neodvodněné podmínky : Tomlinson
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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








Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	








Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F6, konzistence měkká		21,00	0,40
2	Třída F2, konzistence tuhá		19,50	0,35
3	Třída F4, konzistence tuhá		18,50	0,35
4	Třída F4, konzistence měkká		18,50	0,35
5	Třída F6, konzistence tuhá		21,00	0,40
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		21,00	0,40



Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]	v [–]
7	navážka		19,00	0,30






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

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída F6, konzistence měkká		5,00	-	21,00	-	-
2	Třída F2, konzistence tuhá		17,50	-	19,50	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		8,00	-	18,50	-	-
4	Třída F4, konzistence měkká		5,00	-	18,50	-	-
5	Třída F6, konzistence tuhá		9,50	-	21,00	-	-
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	-	21,00	-	-
7	navážka		94,50	-	19,00	-	-

Číslo	Název	Vzorek	c_u [kPa]	α [–]
1	Třída F6, konzistence měkká		25,00	-
2	Třída F2, konzistence tuhá		60,00	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		50,00	-
4	Třída F4, konzistence měkká		30,00	-
5	Třída F6, konzistence tuhá		50,00	-
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		80,00	-
7	navážka		0,00	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-
2	Třída F2, konzistence tuhá		soudržná	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-
4	Třída F4, konzistence měkká		soudržná	-
5	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		soudržná	-
7	navážka		nesoudržná	18,00

Parametry zemin**Třída F6, konzistence měkká**

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Edometrický modul : $E_{oed} = 5,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 25,00 \text{ kPa}$

Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 17,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 60,00 \text{ kPa}$

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 8,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$

Třída F4, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 5,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 30,00 \text{ kPa}$

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Edometrický modul : $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$

Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Edometrický modul :	E_{oed}	=	15,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³
Typ zeminy :	soudržná		
Soudržnost zeminy :	c_u	=	80,00 kPa

navážka

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m ³
Poissonovo číslo :	ν	=	0,30
Edometrický modul :	E_{oed}	=	94,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³
Typ zeminy :	nesoudržná		
Modul horiz.stlačitelnosti :	n_h	=	18,00 MN/m ³
Soudržnost zeminy :	c_u	=	0,00 kPa

Geometrie

Profil piloty: kruhová

RozměryPrůměr $d = 0,90$ mDélka $l = 17,00$ m**Spočtené průřezové charakteristiky**Plocha $A = 6,36E-01$ m²Moment setrvačnosti $I = 3,22E-02$ m⁴**Umístění**Vysazení $h = 0,00$ mHloubka upraveného terénu $h_z = 0,20$ m

Typ technologie: CFA piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.


Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : C 25/30Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00$ MPaPevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60$ MPaModul pružnosti $E_{cm} = 31000,00$ MPaModul pružnosti ve smyku $G = 12917,00$ MPa**Ocel podélná : B500**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa**Ocel příčná: B500**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa**Geologický profil a přiřazení zemin****Informace o umístění**

Kóta povrchu = 262,10 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	262,10 .. 260,90	navážka	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	0,60	1,20 .. 1,80	260,90 .. 260,30	Třída F6, konzistence měkká	
3	0,40	1,80 .. 2,20	260,30 .. 259,90	Třída F2, konzistence tuhá	
4	0,50	2,20 .. 2,70	259,90 .. 259,40	Třída F4, konzistence tuhá	
5	1,00	2,70 .. 3,70	259,40 .. 258,40	Třída F6, konzistence tuhá	
6	1,40	3,70 .. 5,10	258,40 .. 257,00	Třída F4, konzistence měkká	
7	0,40	5,10 .. 5,50	257,00 .. 256,60	Třída F6, konzistence měkká	
8	1,00	5,50 .. 6,50	256,60 .. 255,60	Třída F6, konzistence měkká	
9	15,00	6,50 .. 21,50	255,60 .. 240,60	Třída F6, konzistence tuhá	
10	-	21,50 .. ∞	240,60 .. -	Třída F6, konzistence pevná, Sr > 0,8	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSU	Návrhové	2022,00	202,20	202,20	50,00	50,00
2	Ano		MSP	Užitné	1445,00	145,00	145,00	35,00	35,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 4,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1**Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda Tomlinson - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Návrhová neodvodněná smyková pevnost $c_u = 50,00$ kPa

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 6,36E-01$ m²

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [-]	R_{si} [kN]
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,60	0,60	25,00	0,97	37,47
2,00	0,40	60,00	0,91	56,42

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [-]	R_{si} [kN]
2,50	0,50	50,00	0,97	62,45
3,50	1,00	50,00	0,97	124,90
3,80	0,30	30,00	0,97	22,48
4,90	1,10	30,00	0,97	82,44
5,30	0,40	25,00	0,97	24,98
6,30	1,00	25,00	0,97	62,45
17,00	10,70	50,00	0,97	1336,45

Posouzení svislé únosnosti : Tomlinson

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 1810,05$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 260,25$ kN

Únosnost piloty $R_c = 2070,30$ kN

Extrémní svislá síla $V_d = 2022,00$ kN

$R_c = 2070,30$ kN > $2022,00$ kN = V_d

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE**Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,00	1,00	12,35	62,00	16,00
2	1,00	1,60	0,60	7,65	46,00	20,00
3	1,60	2,00	0,40	11,93	71,50	64,00
4	2,00	2,50	0,50	14,07	71,50	64,00
5	2,50	3,50	1,00	17,64	71,50	64,00
6	3,50	4,90	1,40	13,78	46,00	20,00
7	4,90	5,30	0,40	15,15	46,00	20,00
8	5,30	6,30	1,00	15,82	46,00	20,00
9	6,30	17,00	10,70	34,70	71,50	64,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mm

Regresní součinitel $e = 988,00$

Regresní součinitel $f = 1084,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 1927,63$ kN

Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 930,61$ kPa

Průměrné plášťové tření $q_s = 57,29$ kPa

Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 26,99$ MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,18$

Příčinkové součinitele sedání :
 Základní - závislý na poměru l/d $I_0 = 0,09$
 Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,16$
 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	1176,03
5,0	1663,16
7,5	2036,95
10,0	2345,60
12,5	2450,10
15,0	2554,59
17,5	2659,08
20,0	2763,58
22,5	2868,07
25,0	2972,56

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření $R_{yu} = 2342,05$ kN
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 9,9$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :
 Únosnost paty $R_{bu} = 1044,93$ kN
 Celková únosnost $R_c = 2972,56$ kN

Pro zatížení $Q = 1445,00$ kN je sednutí piloty 3,8 mm

Posouzení piloty**Vstupní data****Projekt**

Akce : ARCHIV UP OLOMOUC
 Část : PILOTA TYP B
 Vypracoval : Ing. Jan Blažek
 Datum : 30.11.2019

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2_dle Masopusta

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$







Piloty

Výpočet pro neodvodněné podmínky : Tomlinson
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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








Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	








Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F6, konzistence měkká		21,00	0,40
2	Třída F2, konzistence tuhá		19,50	0,35
3	Třída F4, konzistence tuhá		18,50	0,35
4	Třída F4, konzistence měkká		18,50	0,35
5	Třída F6, konzistence tuhá		21,00	0,40
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		21,00	0,40



Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]	v [–]
7	navážka		19,00	0,30






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

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída F6, konzistence měkká		5,00	-	21,00	-	-
2	Třída F2, konzistence tuhá		17,50	-	19,50	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		8,00	-	18,50	-	-
4	Třída F4, konzistence měkká		5,00	-	18,50	-	-
5	Třída F6, konzistence tuhá		9,50	-	21,00	-	-
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	-	21,00	-	-
7	navážka		94,50	-	19,00	-	-

Číslo	Název	Vzorek	c_u [kPa]	α [–]
1	Třída F6, konzistence měkká		25,00	-
2	Třída F2, konzistence tuhá		60,00	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		50,00	-
4	Třída F4, konzistence měkká		30,00	-
5	Třída F6, konzistence tuhá		50,00	-
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		80,00	-
7	navážka		0,00	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-
2	Třída F2, konzistence tuhá		soudržná	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-
4	Třída F4, konzistence měkká		soudržná	-
5	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		soudržná	-
7	navážka		nesoudržná	18,00

Parametry zemin**Třída F6, konzistence měkká**

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Edometrický modul : $E_{oed} = 5,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 25,00 \text{ kPa}$

Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 17,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 60,00 \text{ kPa}$

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 8,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$

Třída F4, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 5,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 30,00 \text{ kPa}$

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Edometrický modul : $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$

Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Edometrický modul :	E_{oed}	=	15,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³
Typ zeminy :	soudržná		
Soudržnost zeminy :	c_u	=	80,00 kPa

navážka

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m ³
Poissonovo číslo :	ν	=	0,30
Edometrický modul :	E_{oed}	=	94,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³
Typ zeminy :	nesoudržná		
Modul horiz.stlačitelnosti :	n_h	=	18,00 MN/m ³
Soudržnost zeminy :	c_u	=	0,00 kPa

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,90$ m
Délka $l = 14,00$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 6,36E-01$ m²
Moment setrvačnosti $I = 3,22E-02$ m⁴

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m
Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,20$ m

Typ technologie: CFA piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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


Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00 MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,60 MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	31000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	12917,00 MPa

Ocel podélná : B500Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa**Ocel příčná: B500**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa**Geologický profil a přiřazení zemin****Informace o umístění**

Kóta povrchu = 262,10 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	262,10 .. 260,90	navážka	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	0,60	1,20 .. 1,80	260,90 .. 260,30	Třída F6, konzistence měkká	
3	0,40	1,80 .. 2,20	260,30 .. 259,90	Třída F2, konzistence tuhá	
4	0,50	2,20 .. 2,70	259,90 .. 259,40	Třída F4, konzistence tuhá	
5	1,00	2,70 .. 3,70	259,40 .. 258,40	Třída F6, konzistence tuhá	
6	1,40	3,70 .. 5,10	258,40 .. 257,00	Třída F4, konzistence měkká	
7	0,40	5,10 .. 5,50	257,00 .. 256,60	Třída F6, konzistence měkká	
8	1,00	5,50 .. 6,50	256,60 .. 255,60	Třída F6, konzistence měkká	
9	15,00	6,50 .. 21,50	255,60 .. 240,60	Třída F6, konzistence tuhá	
10	-	21,50 .. ∞	240,60 .. -	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSU	Návrhové	1650,00	165,00	165,00	50,00	50,00
2	Ano		MSP	Užitné	1178,50	117,90	117,90	35,00	35,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 4,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1**Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda Tomlinson - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Návrhová neodvodněná smyková pevnost $c_u = 50,00$ kPa

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 6,36E-01$ m²

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [-]	R_{si} [kN]
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,60	0,60	25,00	0,97	37,30
2,00	0,40	60,00	0,90	55,70

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [-]	R_{si} [kN]
2,50	0,50	50,00	0,97	62,17
3,50	1,00	50,00	0,97	124,33
3,80	0,30	30,00	0,97	22,38
4,90	1,10	30,00	0,97	82,06
5,30	0,40	25,00	0,97	24,87
6,30	1,00	25,00	0,97	62,17
14,00	7,70	50,00	0,97	957,35

Posouzení svislé únosnosti : Tomlinson

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 1428,31$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 260,25$ kN

Únosnost piloty $R_c = 1688,56$ kN

Extrémní svislá síla $V_d = 1650,00$ kN

$R_c = 1688,56$ kN > $1650,00$ kN = V_d

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,00	1,00	12,35	62,00	16,00
2	1,00	1,60	0,60	7,65	46,00	20,00
3	1,60	2,00	0,40	11,93	71,50	64,00
4	2,00	2,50	0,50	14,07	71,50	64,00
5	2,50	3,50	1,00	17,64	71,50	64,00
6	3,50	4,90	1,40	13,78	46,00	20,00
7	4,90	5,30	0,40	15,15	46,00	20,00
8	5,30	6,30	1,00	15,82	46,00	20,00
9	6,30	14,00	7,70	34,70	71,50	64,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mm

Regresní součinitel $e = 988,00$

Regresní součinitel $f = 1084,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 1521,31$ kN

Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 918,31$ kPa

Průměrné plášťové tření $q_s = 54,90$ kPa

Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 25,34$ MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,21$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $I_0 = 0,10$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,10$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	1007,90
5,0	1425,39
7,5	1745,74
10,0	1967,31
12,5	2078,81
15,0	2190,31
17,5	2301,81
20,0	2413,31
22,5	2524,81
25,0	2636,31

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření $R_{yu} = 1930,26$ kN

Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 9,2$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 1114,99$ kN

Celková únosnost $R_c = 2636,31$ kN

Pro zatížení $Q = 1178,50$ kN je sednutí piloty 3,4 mm

Posouzení piloty**Vstupní data****Projekt**

Akce : ARCHIV UP OLOMOUC
 Část : PILOTA TYP C
 Vypracoval : Ing. Jan Blažek
 Datum : 30.11.2019

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2_dle Masopusta

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$







Piloty

Výpočet pro neodvodněné podmínky : Tomlinson
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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








Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	








Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F6, konzistence měkká		21,00	0,40
2	Třída F2, konzistence tuhá		19,50	0,35
3	Třída F4, konzistence tuhá		18,50	0,35
4	Třída F4, konzistence měkká		18,50	0,35
5	Třída F6, konzistence tuhá		21,00	0,40
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		21,00	0,40



Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]	v [–]
7	navážka		19,00	0,30






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

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída F6, konzistence měkká		5,00	-	21,00	-	-
2	Třída F2, konzistence tuhá		17,50	-	19,50	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		8,00	-	18,50	-	-
4	Třída F4, konzistence měkká		5,00	-	18,50	-	-
5	Třída F6, konzistence tuhá		9,50	-	21,00	-	-
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	-	21,00	-	-
7	navážka		94,50	-	19,00	-	-

Číslo	Název	Vzorek	c_u [kPa]	α [–]
1	Třída F6, konzistence měkká		25,00	-
2	Třída F2, konzistence tuhá		60,00	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		50,00	-
4	Třída F4, konzistence měkká		30,00	-
5	Třída F6, konzistence tuhá		50,00	-
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		80,00	-
7	navážka		0,00	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-
2	Třída F2, konzistence tuhá		soudržná	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-
4	Třída F4, konzistence měkká		soudržná	-
5	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		soudržná	-
7	navážka		nesoudržná	18,00

Parametry zemín**Třída F6, konzistence měkká**

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Edometrický modul : $E_{oed} = 5,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 25,00 \text{ kPa}$

Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 17,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 60,00 \text{ kPa}$

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 8,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$

Třída F4, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 5,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 30,00 \text{ kPa}$

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Edometrický modul : $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$

Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Edometrický modul :	E_{oed}	=	15,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³
Typ zeminy :	soudržná		
Soudržnost zeminy :	c_u	=	80,00 kPa

navážka

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m ³
Poissonovo číslo :	ν	=	0,30
Edometrický modul :	E_{oed}	=	94,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³
Typ zeminy :	nesoudržná		
Modul horiz.stlačitelnosti :	n_h	=	18,00 MN/m ³
Soudržnost zeminy :	c_u	=	0,00 kPa

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,60$ m
Délka $l = 16,00$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 2,83E-01$ m²
Moment setrvačnosti $I = 6,36E-03$ m⁴

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m
Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,20$ m

Typ technologie: CFA piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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


Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00 MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,60 MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	31000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	12917,00 MPa

Ocel podélná : B500Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa**Ocel příčná: B500**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa**Geologický profil a přiřazení zemin****Informace o umístění**

Kóta povrchu = 262,10 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	262,10 .. 260,90	navážka	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	0,60	1,20 .. 1,80	260,90 .. 260,30	Třída F6, konzistence měkká	
3	0,40	1,80 .. 2,20	260,30 .. 259,90	Třída F2, konzistence tuhá	
4	0,50	2,20 .. 2,70	259,90 .. 259,40	Třída F4, konzistence tuhá	
5	1,00	2,70 .. 3,70	259,40 .. 258,40	Třída F6, konzistence tuhá	
6	1,40	3,70 .. 5,10	258,40 .. 257,00	Třída F4, konzistence měkká	
7	0,40	5,10 .. 5,50	257,00 .. 256,60	Třída F6, konzistence měkká	
8	1,00	5,50 .. 6,50	256,60 .. 255,60	Třída F6, konzistence měkká	
9	15,00	6,50 .. 21,50	255,60 .. 240,60	Třída F6, konzistence tuhá	
10	-	21,50 .. ∞	240,60 .. -	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSU	Návrhové	1250,00	125,00	125,00	50,00	50,00
2	Ano		MSP	Užitné	895,00	89,50	89,50	35,00	35,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 4,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1**Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda Tomlinson - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Návrhová neodvodněná smyková pevnost $c_u = 50,00$ kPa

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 2,83E-01$ m²

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [-]	R_{si} [kN]
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,60	0,60	25,00	0,98	25,25
2,00	0,40	60,00	0,94	38,74

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [-]	R_{si} [kN]
2,50	0,50	50,00	0,98	42,08
3,50	1,00	50,00	0,98	84,16
3,80	0,30	30,00	0,98	15,15
4,90	1,10	30,00	0,98	55,54
5,30	0,40	25,00	0,98	16,83
6,30	1,00	25,00	0,98	42,08
16,00	9,70	50,00	0,98	816,32

Posouzení svislé únosnosti : Tomlinson

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 1136,14$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 115,67$ kN

Únosnost piloty $R_c = 1251,81$ kN

Extrémní svislá síla $V_d = 1250,00$ kN

$R_c = 1251,81$ kN > $1250,00$ kN = V_d

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE**Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,00	1,00	11,00	62,00	16,00
2	1,00	1,60	0,60	6,90	46,00	20,00
3	1,60	2,00	0,40	11,24	71,50	64,00
4	2,00	2,50	0,50	13,03	71,50	64,00
5	2,50	3,50	1,00	16,00	71,50	64,00
6	3,50	4,90	1,40	11,50	46,00	20,00
7	4,90	5,30	0,40	12,56	46,00	20,00
8	5,30	6,30	1,00	12,98	46,00	20,00
9	6,30	16,00	9,70	28,80	71,50	64,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mm

Regresní součinitel $e = 988,00$

Regresní součinitel $f = 1084,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 1257,13$ kN

Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 947,35$ kPa

Průměrné plášťové tření $q_s = 59,55$ kPa

Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 22,23$ MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,13$

Příčinkové součinitele sedání :
 Základní - závislý na poměru l/d $I_0 = 0,07$
 Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,21$
 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	760,11
5,0	1074,95
7,5	1316,54
10,0	1464,77
12,5	1516,67
15,0	1568,58
17,5	1620,49
20,0	1672,40
22,5	1724,31
25,0	1776,22

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření $R_{yu} = 1444,63 \text{ kN}$
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 9,0 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :
 Únosnost paty $R_{bu} = 519,08 \text{ kN}$
 Celková únosnost $R_c = 1776,22 \text{ kN}$

Pro zatížení $Q = 895,00 \text{ kN}$ je sednutí piloty 3,5 mm

Posouzení piloty**Vstupní data****Projekt**

Akce : ARCHIV UP OLOMOUC
 Část : PILOTA TYP D
 Vypracoval : Ing. Jan Blažek
 Datum : 30.11.2019

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2_dle Masopusta

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$







Piloty

Výpočet pro neodvodněné podmínky : Tomlinson
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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








Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	








Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F6, konzistence měkká		21,00	0,40
2	Třída F2, konzistence tuhá		19,50	0,35
3	Třída F4, konzistence tuhá		18,50	0,35
4	Třída F4, konzistence měkká		18,50	0,35
5	Třída F6, konzistence tuhá		21,00	0,40
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		21,00	0,40



Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]	v [–]
7	navážka		19,00	0,30






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

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída F6, konzistence měkká		5,00	-	21,00	-	-
2	Třída F2, konzistence tuhá		17,50	-	19,50	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		8,00	-	18,50	-	-
4	Třída F4, konzistence měkká		5,00	-	18,50	-	-
5	Třída F6, konzistence tuhá		9,50	-	21,00	-	-
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	-	21,00	-	-
7	navážka		94,50	-	19,00	-	-

Číslo	Název	Vzorek	c_u [kPa]	α [–]
1	Třída F6, konzistence měkká		25,00	-
2	Třída F2, konzistence tuhá		60,00	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		50,00	-
4	Třída F4, konzistence měkká		30,00	-
5	Třída F6, konzistence tuhá		50,00	-
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		80,00	-
7	navážka		0,00	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-
2	Třída F2, konzistence tuhá		soudržná	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-
4	Třída F4, konzistence měkká		soudržná	-
5	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		soudržná	-
7	navážka		nesoudržná	18,00

Parametry zemin**Třída F6, konzistence měkká**

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Edometrický modul : $E_{oed} = 5,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 25,00 \text{ kPa}$

Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 17,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 60,00 \text{ kPa}$

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 8,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$

Třída F4, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 5,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 30,00 \text{ kPa}$

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Edometrický modul : $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$

Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Edometrický modul :	E_{oed}	=	15,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³
Typ zeminy :	soudržná		
Soudržnost zeminy :	c_u	=	80,00 kPa

navážka

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m ³
Poissonovo číslo :	ν	=	0,30
Edometrický modul :	E_{oed}	=	94,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³
Typ zeminy :	nesoudržná		
Modul horiz.stlačitelnosti :	n_h	=	18,00 MN/m ³
Soudržnost zeminy :	c_u	=	0,00 kPa

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,60$ m
Délka $l = 12,50$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 2,83E-01$ m²
Moment setrvačnosti $I = 6,36E-03$ m⁴

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m
Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,20$ m

Typ technologie: CFA piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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


Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00 MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,60 MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	31000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	12917,00 MPa

Ocel podélná : B500Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa**Ocel příčná: B500**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa**Geologický profil a přiřazení zemin****Informace o umístění**

Kóta povrchu = 262,10 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	262,10 .. 260,90	navážka	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	0,60	1,20 .. 1,80	260,90 .. 260,30	Třída F6, konzistence měkká	
3	0,40	1,80 .. 2,20	260,30 .. 259,90	Třída F2, konzistence tuhá	
4	0,50	2,20 .. 2,70	259,90 .. 259,40	Třída F4, konzistence tuhá	
5	1,00	2,70 .. 3,70	259,40 .. 258,40	Třída F6, konzistence tuhá	
6	1,40	3,70 .. 5,10	258,40 .. 257,00	Třída F4, konzistence měkká	
7	0,40	5,10 .. 5,50	257,00 .. 256,60	Třída F6, konzistence měkká	
8	1,00	5,50 .. 6,50	256,60 .. 255,60	Třída F6, konzistence měkká	
9	15,00	6,50 .. 21,50	255,60 .. 240,60	Třída F6, konzistence tuhá	
10	-	21,50 .. ∞	240,60 .. -	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSU	Návrhové	950,00	95,00	95,00	50,00	50,00
2	Ano		MSP	Užitné	680,00	68,00	68,00	35,00	35,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 4,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1**Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda Tomlinson - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Návrhová neodvodněná smyková pevnost $c_u = 50,00$ kPa

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 2,83E-01$ m²

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [-]	R_{si} [kN]
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,60	0,60	25,00	0,97	25,05
2,00	0,40	60,00	0,92	37,90

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [-]	R_{si} [kN]
2,50	0,50	50,00	0,97	41,75
3,50	1,00	50,00	0,97	83,49
3,80	0,30	30,00	0,97	15,03
4,90	1,10	30,00	0,97	55,10
5,30	0,40	25,00	0,97	16,70
6,30	1,00	25,00	0,97	41,75
12,50	6,20	50,00	0,97	517,64

Posouzení svislé únosnosti : Tomlinson

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 834,39$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 115,67$ kN

Únosnost piloty $R_c = 950,06$ kN

Extrémní svislá síla $V_d = 950,00$ kN

$R_c = 950,06$ kN > $950,00$ kN = V_d

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE**Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,00	1,00	11,00	62,00	16,00
2	1,00	1,60	0,60	6,90	46,00	20,00
3	1,60	2,00	0,40	11,24	71,50	64,00
4	2,00	2,50	0,50	13,03	71,50	64,00
5	2,50	3,50	1,00	16,00	71,50	64,00
6	3,50	4,90	1,40	11,50	46,00	20,00
7	4,90	5,30	0,40	12,56	46,00	20,00
8	5,30	6,30	1,00	12,98	46,00	20,00
9	6,30	12,50	6,20	28,94	71,50	64,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mm

Regresní součinitel $e = 988,00$

Regresní součinitel $f = 1084,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 937,60$ kN

Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 935,97$ kPa

Průměrné plášťové tření $q_s = 56,85$ kPa

Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 20,45$ MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,16$

Příčinkové součinitele sedání :
 Základní - závislý na poměru l/d $I_0 = 0,08$
 Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,13$
 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	608,32
5,0	860,30
7,5	1053,65
10,0	1155,09
12,5	1209,46
15,0	1263,83
17,5	1318,20
20,0	1372,58
22,5	1426,95
25,0	1481,32

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření $R_{yu} = 1122,84$ kN
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 8,5$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :
 Únosnost paty $R_{bu} = 543,73$ kN
 Celková únosnost $R_c = 1481,32$ kN

Pro zatížení $Q = 680,00$ kN je sednutí piloty 3,1 mm

Posouzení piloty**Vstupní data****Projekt**

Akce : ARCHIV UP OLOMOUC
 Část : PILOTA TYP E
 Vypracoval : Ing. Jan Blažek
 Datum : 30.11.2019

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2_dle Masopusta

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$







Piloty

Výpočet pro neodvodněné podmínky : Tomlinson
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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








Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	








Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F6, konzistence měkká		21,00	0,40
2	Třída F2, konzistence tuhá		19,50	0,35
3	Třída F4, konzistence tuhá		18,50	0,35
4	Třída F4, konzistence měkká		18,50	0,35
5	Třída F6, konzistence tuhá		21,00	0,40
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		21,00	0,40



Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]	ν [-]
7	navážka		19,00	0,30






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

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F6, konzistence měkká		5,00	-	21,00	-	-
2	Třída F2, konzistence tuhá		17,50	-	19,50	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		8,00	-	18,50	-	-
4	Třída F4, konzistence měkká		5,00	-	18,50	-	-
5	Třída F6, konzistence tuhá		9,50	-	21,00	-	-
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		15,00	-	21,00	-	-
7	navážka		94,50	-	19,00	-	-

Číslo	Název	Vzorek	c_u [kPa]	α [-]
1	Třída F6, konzistence měkká		25,00	-
2	Třída F2, konzistence tuhá		60,00	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		50,00	-
4	Třída F4, konzistence měkká		30,00	-
5	Třída F6, konzistence tuhá		50,00	-
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		80,00	-
7	navážka		0,00	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-
2	Třída F2, konzistence tuhá		soudržná	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-
4	Třída F4, konzistence měkká		soudržná	-
5	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-
6	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		soudržná	-
7	navážka		nesoudržná	18,00

Parametry zemin**Třída F6, konzistence měkká**

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Edometrický modul : $E_{oed} = 5,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 25,00 \text{ kPa}$

Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 17,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 60,00 \text{ kPa}$

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 8,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$

Třída F4, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 5,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 30,00 \text{ kPa}$

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Edometrický modul : $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Typ zeminy : soudržná
Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$

Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Edometrický modul :	E_{oed}	=	15,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³
Typ zeminy :	soudržná		
Soudržnost zeminy :	c_u	=	80,00 kPa

navážka

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m ³
Poissonovo číslo :	ν	=	0,30
Edometrický modul :	E_{oed}	=	94,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³
Typ zeminy :	nesoudržná		
Modul horiz.stlačitelnosti :	n_h	=	18,00 MN/m ³
Soudržnost zeminy :	c_u	=	0,00 kPa

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,60$ m
Délka $l = 10,00$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 2,83E-01$ m²
Moment setrvačnosti $I = 6,36E-03$ m⁴

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m
Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,20$ m

Typ technologie: CFA piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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


Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00 MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,60 MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	31000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	12917,00 MPa

Ocel podélná : B500Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa**Ocel příčná: B500**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa**Geologický profil a přiřazení zemin****Informace o umístění**

Kóta povrchu = 262,10 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	262,10 .. 260,90	navážka	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	0,60	1,20 .. 1,80	260,90 .. 260,30	Třída F6, konzistence měkká	
3	0,40	1,80 .. 2,20	260,30 .. 259,90	Třída F2, konzistence tuhá	
4	0,50	2,20 .. 2,70	259,90 .. 259,40	Třída F4, konzistence tuhá	
5	1,00	2,70 .. 3,70	259,40 .. 258,40	Třída F6, konzistence tuhá	
6	1,40	3,70 .. 5,10	258,40 .. 257,00	Třída F4, konzistence měkká	
7	0,40	5,10 .. 5,50	257,00 .. 256,60	Třída F6, konzistence měkká	
8	1,00	5,50 .. 6,50	256,60 .. 255,60	Třída F6, konzistence měkká	
9	15,00	6,50 .. 21,50	255,60 .. 240,60	Třída F6, konzistence tuhá	
10	-	21,50 .. ∞	240,60 .. -	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSU	Návrhové	700,00	70,00	70,00	50,00	50,00
2	Ano		MSP	Užitné	500,00	50,00	50,00	35,00	35,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 4,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1**Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda Tomlinson - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Návrhová neodvodněná smyková pevnost $c_u = 50,00$ kPa

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 2,83E-01$ m²

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [-]	R_{si} [kN]
1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
1,60	0,60	25,00	0,97	24,90
2,00	0,40	60,00	0,91	37,29

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [-]	R_{si} [kN]
2,50	0,50	50,00	0,97	41,51
3,50	1,00	50,00	0,97	83,01
3,80	0,30	30,00	0,97	14,94
4,90	1,10	30,00	0,97	54,79
5,30	0,40	25,00	0,97	16,60
6,30	1,00	25,00	0,97	41,51
10,00	3,70	50,00	0,97	307,15

Posouzení svislé únosnosti : Tomlinson

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 621,71$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 115,67$ kN

Únosnost piloty $R_c = 737,38$ kN

Extrémní svislá síla $V_d = 700,00$ kN

$R_c = 737,38$ kN > $700,00$ kN = V_d

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE**Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,00	1,00	11,00	62,00	16,00
2	1,00	1,60	0,60	6,90	46,00	20,00
3	1,60	2,00	0,40	11,24	71,50	64,00
4	2,00	2,50	0,50	13,03	71,50	64,00
5	2,50	3,50	1,00	16,00	71,50	64,00
6	3,50	4,90	1,40	11,50	46,00	20,00
7	4,90	5,30	0,40	12,56	46,00	20,00
8	5,30	6,30	1,00	12,98	46,00	20,00
9	6,30	10,00	3,70	26,92	71,50	64,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mm

Regresní součinitel $e = 988,00$

Regresní součinitel $f = 1084,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 712,16$ kN

Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 922,96$ kPa

Průměrné plášťové tření $q_s = 53,97$ kPa

Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 17,59$ MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,20$

Příčinkové součinitele sedání :
 Základní - závislý na poměru l/d $I_0 = 0,10$
 Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,07$
 Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	483,01
5,0	683,08
7,5	836,59
10,0	925,05
12,5	978,27
15,0	1031,50
17,5	1084,72
20,0	1137,94
22,5	1191,17
25,0	1244,39

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření $R_{yu} = 894,83 \text{ kN}$
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 8,6 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :
 Únosnost paty $R_{bu} = 532,23 \text{ kN}$
 Celková únosnost $R_c = 1244,39 \text{ kN}$

Pro zatížení $Q = 500,00 \text{ kN}$ je sednutí piloty 2,7 mm