



NÁZEV STAVBY <b>PARKOVIŠTĚ PRO ZAMĚSTNANCE A HELIPORT</b>				 <b>ASK</b> ARCHITEKTURA STATIKA KONSTRUKCE Podhájek č.p.60 ; Veselí nad Lužnicí 391 81 Tel.: 389 501 068, IČ: 261 11 128 E-mail: hej@askprojekt.cz		PARE Č.	
ČÁST D.1.2. - STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ							
VYPRACOVAL		Ing. Lukáš Benda		DATUM		10 / 2024	
ODP. PROJEKTANT		Ing. Lukáš Benda		KONTROLOVAL		ZAKÁZKA 24-015	
INVESTOR		Nemocnice České Budějovice, a.s. B. Němcové 585/54, 370 01 České Budějovice		STUPEŇ		DpPZ	
OBSAH <b>STATICKE POSOUZENÍ</b>				ROZSAH 125 str		KÓD/ČÍSLO PŘÍLOHY D.1.2.c	

## **Obsah**

Zatížení .....	3
Kombinace zatížení.....	5
Geometrie .....	6
Zatěžovací stavy .....	11
Posouzení stropního panelu – střecha .....	21
Posouzení stropního panelu - parkování.....	23
Posouzení střešních průvlaků .....	25
Posouzení přístávací plochy .....	44
Lávka.....	49
Vnitřní schodiště.....	53
Posouzení sloupů.....	57
Pod heliportem Ø900 mm.....	57
Sloupy Ø600 mm .....	60
Sloup 400x400 .....	65
Základová deska administrativní části.....	68
Návrh piloty .....	72
Spojovací krček.....	83
Geometrie .....	83
Zatěžovací stavy .....	84
Vnitřní síly.....	88
Posouzení .....	95
Horní podélný nosník .....	95
Spodní podélný nosník .....	97
Příčný nosník .....	99
Sloupek .....	101
Svislé diagonály .....	103
Vodorovné diagonály střechy a podlahy.....	104
Sloupy .....	106
Posouzení 2.MS .....	109
Únikové schodiště .....	110
Zatěžovací stavy .....	110
Posouzení schodnice .....	112
Posouzení konzol .....	114

Posouzení 2.MS .....	116
Tubus na lávce .....	117
Geometrie .....	117
Zatěžovací stavy .....	118
Vnitřní síly .....	120
Posouzení obloukového rámu .....	123
2.MS.....	124
Paždíky.....	125
Závěr .....	126
Příloha: Posouzení stropních průvlaků DeltaBeam .....	126

## Zatížení

Stálá

### Vlastní tíha

Automaticky v software

### Skladba střechy AB

Položka	Tloušťka [mm]	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Plošná hmotnost [kg/m <sup>2</sup> ]	Plošná tíha [kN/m <sup>2</sup> ]
HI souvrství	-	-	5	0,05
Separační rohož	-	-	5	0,05
Tepelná izolace EPS	350	40	15	0,15
Parozábrana	-	-	-	-
Penetrační nátěr	-	-	-	-
Strop zalitý - Panel spiroll	320	-	400	4,00
Omítka	10	2300	25	0,25
<b>SUMA:</b>			<b>450 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>4,50 kN/m<sup>2</sup></b>

### Skladba podlahy v AB

Položka	Tloušťka [mm]	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Plošná hmotnost [kg/m <sup>2</sup> ]	Plošná tíha [kN/m <sup>2</sup> ]
Nášlapné vrstvy	15	2200	20	0,20
Betonová mazanina	60	2400	145	1,45
Separační folie	-	-	-	-
Kročejová izolace	30	40	-	-
TI EPS 150S	60	40	5	0,05
Strop zalitý - Panel spiroll	250	-	345	3,45
Omítka	10	2300	25	0,25
<b>SUMA:</b>			<b>640 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>6,40 kN/m<sup>2</sup></b>

### Skladba stropu garáží

Položka	Tloušťka [mm]	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Plošná hmotnost [kg/m <sup>2</sup> ]	Plošná tíha [kN/m <sup>2</sup> ]
Beton	80	2400	200	2,00
Strop zalitý - spiroll (35kg/m <sup>2</sup> zálivka)	320	-	400	4,00
<b>SUMA:</b>			<b>600 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>6,00 kN/m<sup>2</sup></b>

### Stěny

Vnitřní nenosná příčka 11,5

$$g_k = 3,00 \text{ m} \times 155 \text{ kg/m}^2 = 5,00 \text{ kN/m}$$

Obvodová nenosná stěna 44 + Etics

$$g_k = 3,00 \text{ m} \times 342 \text{ kg/m}^2 = 10,50 \text{ kN/m}$$



**Proměnná****Zatížení vodou**

Nasycení substrátu a isover flora

$$q_k = 1,40 \text{ kN/m}^2$$

**Zatížení sněhem**

Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi

Sněhová oblast **I**

$$s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2 (0,67 \text{ kN/m}^2 \text{ ČHMÚ})$$

Sklon střechy

$$\alpha_1 = 1-2^\circ$$

$$\mu_1 = 0,8$$

$$s_1 = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,70 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

**Užitné zatížení na stropě****Kancelářské plochy**Kategorie **B**

$$q_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$$

**Spojovací chodby**Kategorie **C3**

$$q_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

**Spojovací lávka a chodba v 4.NP**Kategorie **C3**

$$q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

**Sklady**Kategorie **E1**

$$q_k = 7,50 \text{ kN/m}^2$$

**Elektrorozvodny, MAR**

$$q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

**Venkovní i vnitřní schodiště**

$$q_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

**Parkovací plochy**Kategorie **F** (vozidla do 30kN)

$$q_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$$

### Užitné zatížení na heliportu

Kategorie **K**

Výtažek z dokumentu

„Studie proveditelnosti zřízení letecké stavby heliportu Nemocnice České Budějovice“  
autora Geodézie-Topos, a.s.

**Provozní plochy heliportu:** předpokládá se provoz vrtulníků o maximální vzletové hmotnosti  
4 000 kg.

*Poznámka: heliport budou používat dle informace poskytnuté objednatelem nejčastěji tito  
provozovatelé LZS (uvedeny nejvíce používané stroje):*

*Letecká služba Policie ČR (AIRBUS-H135 T2)*

*DSA (AIRBUS-H135 T2)*

*ATE (AIRBUS-H135 T2, AGUSTA A109K2) = největší z provozovaných vrtulníků*

**Tabulka 6.11 – Užitná zatížení střech kategorie K pro vrtulníky**

Třída vrtulníku	Startovací zatížení vrtulníku $Q$	Startovací zatížení $Q_k$	Rozměry zatěžovací plochy [m × m]
HC 1	$Q \leq 20 \text{ kN}$	$Q_k = 20 \text{ kN}$	0,2 × 0,2
HC 2	<b><math>20 \text{ kN} &lt; Q \leq 60 \text{ kN}</math></b>	$Q_k = 60 \text{ kN}$	0,3 × 0,3

### Zatížení větrem

Větrová oblast **II**

Kategorie terénu **III**

Výška objektu 15,1 m

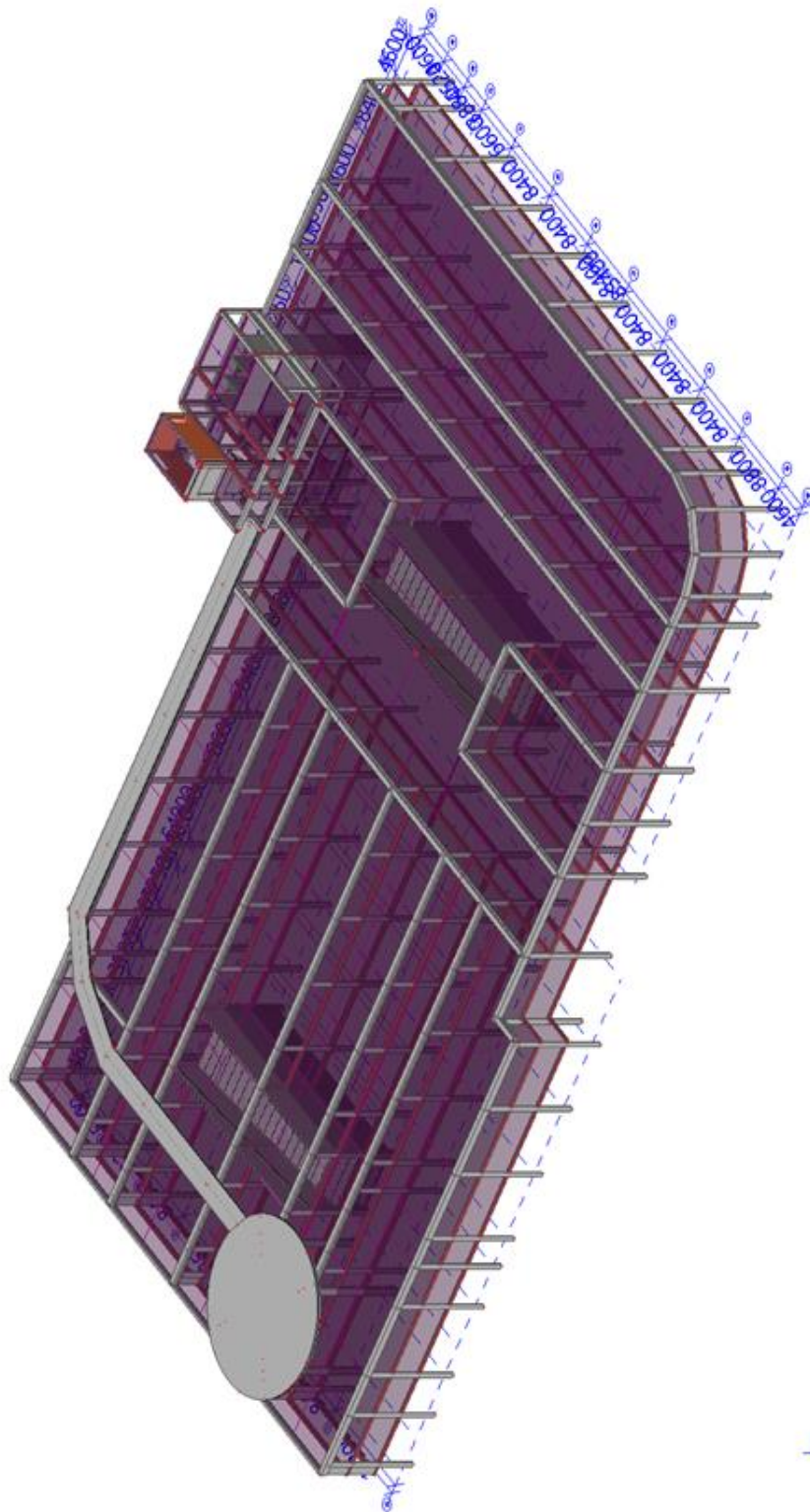
 $V_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$ 

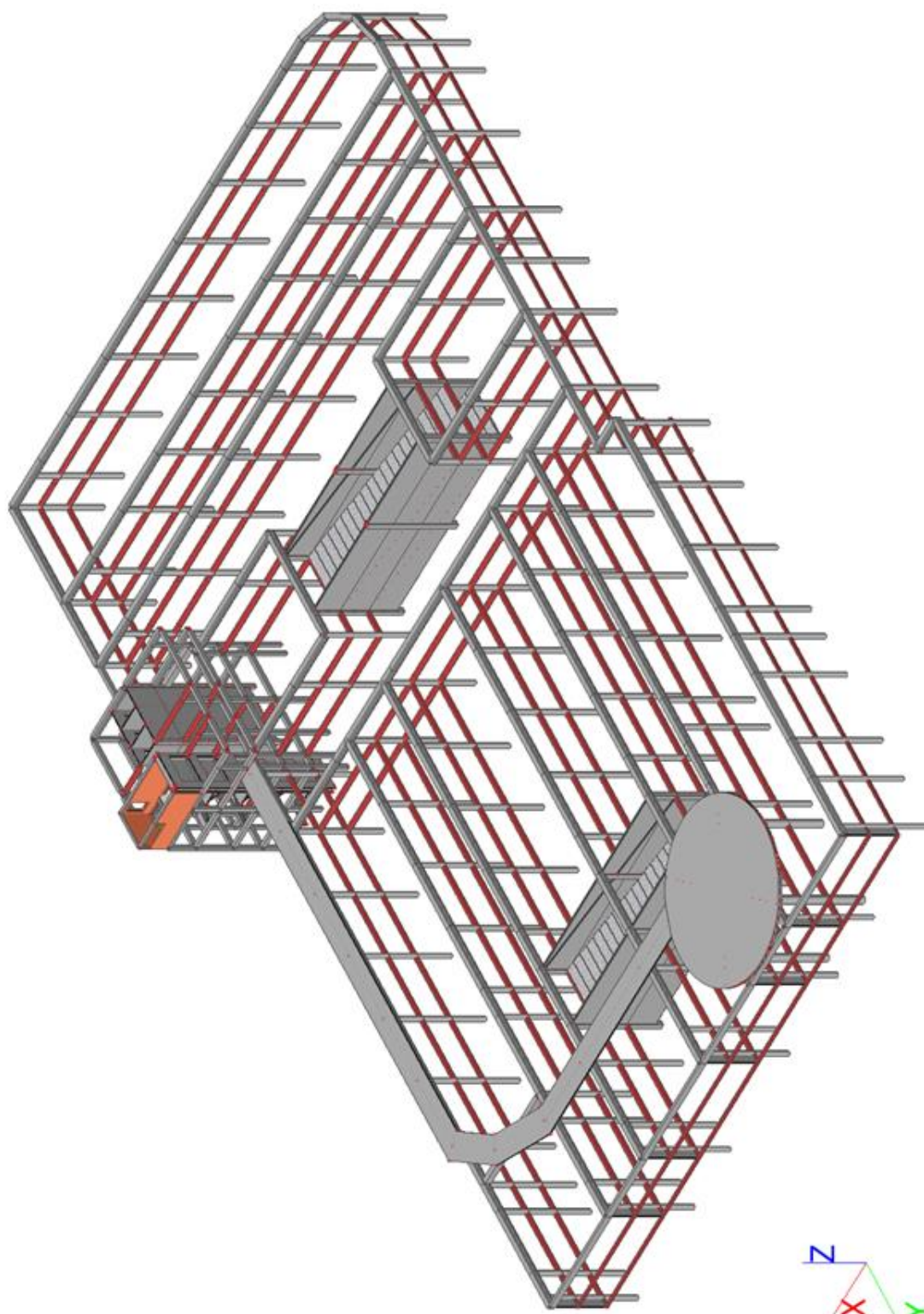
### Kombinace zatížení

- Dle ČSN EN 1990
- STR/GEO, vztahy 6.10, 6.10a, 6.10b
  - Charakteristická dle rovnice 6.14

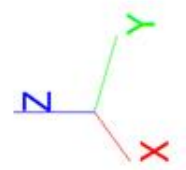
– platí pro veškerá zatížení

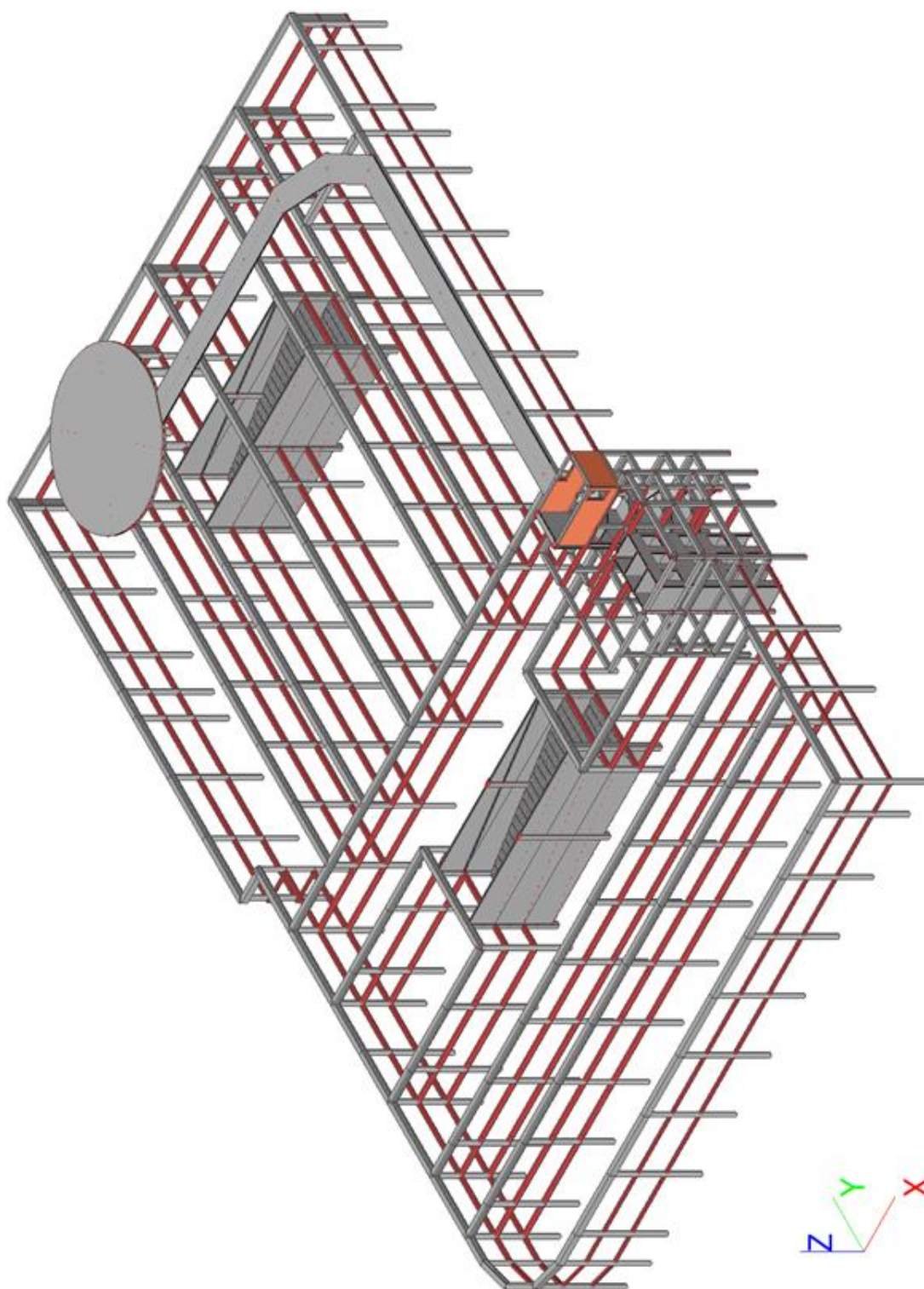
**Geometrie**

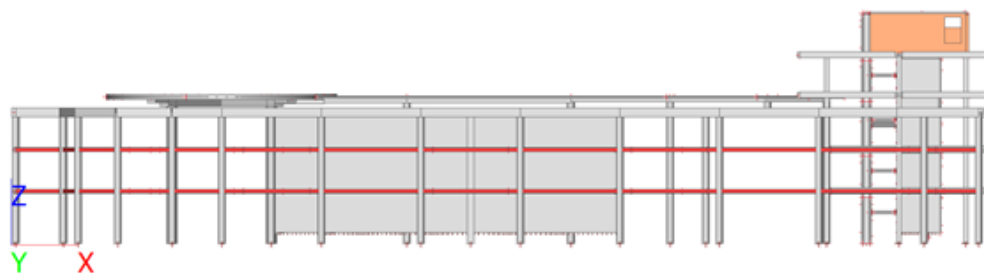












Strop nad 5.NP	+18,500
Strop nad 4.NP	+15,000
Lávka, heliport	+11,600
Střecha	+10,150
Strop nad 2.NP	+7,000
Strop nad 1.NP	+3,500
Vetknutí sloupů	-0,900

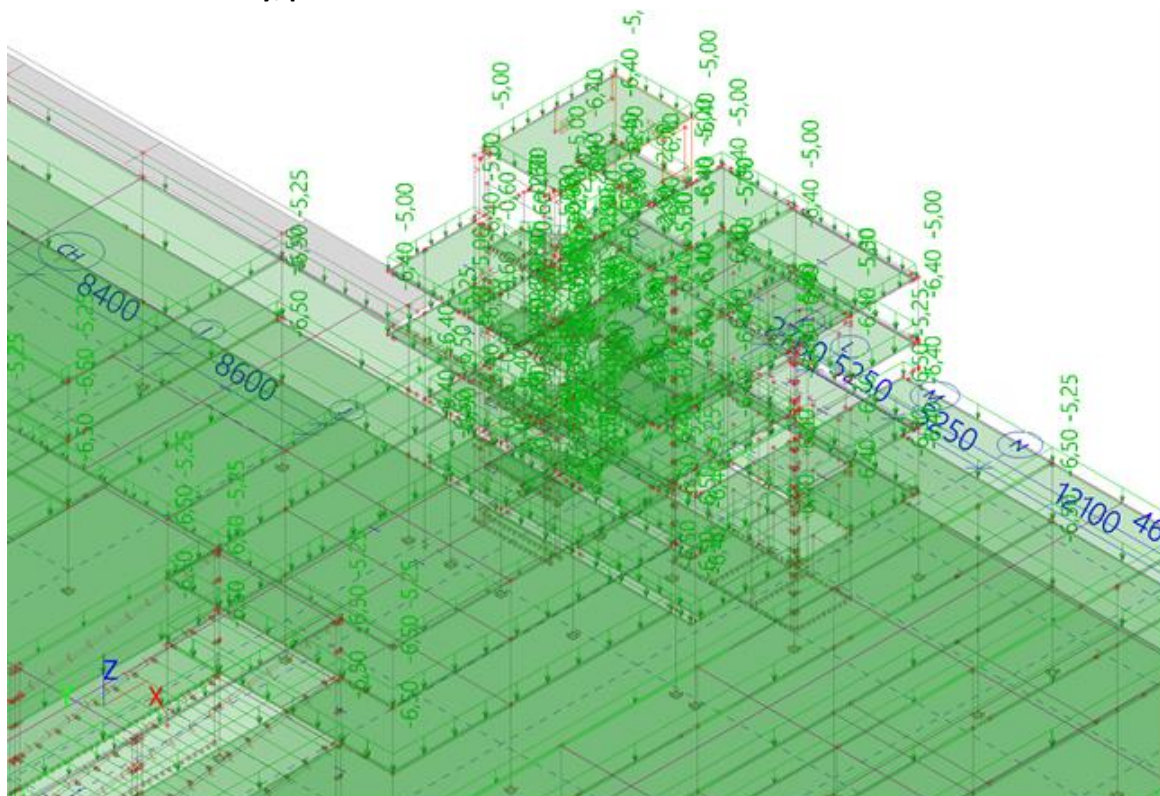


## Zatěžovací stavy

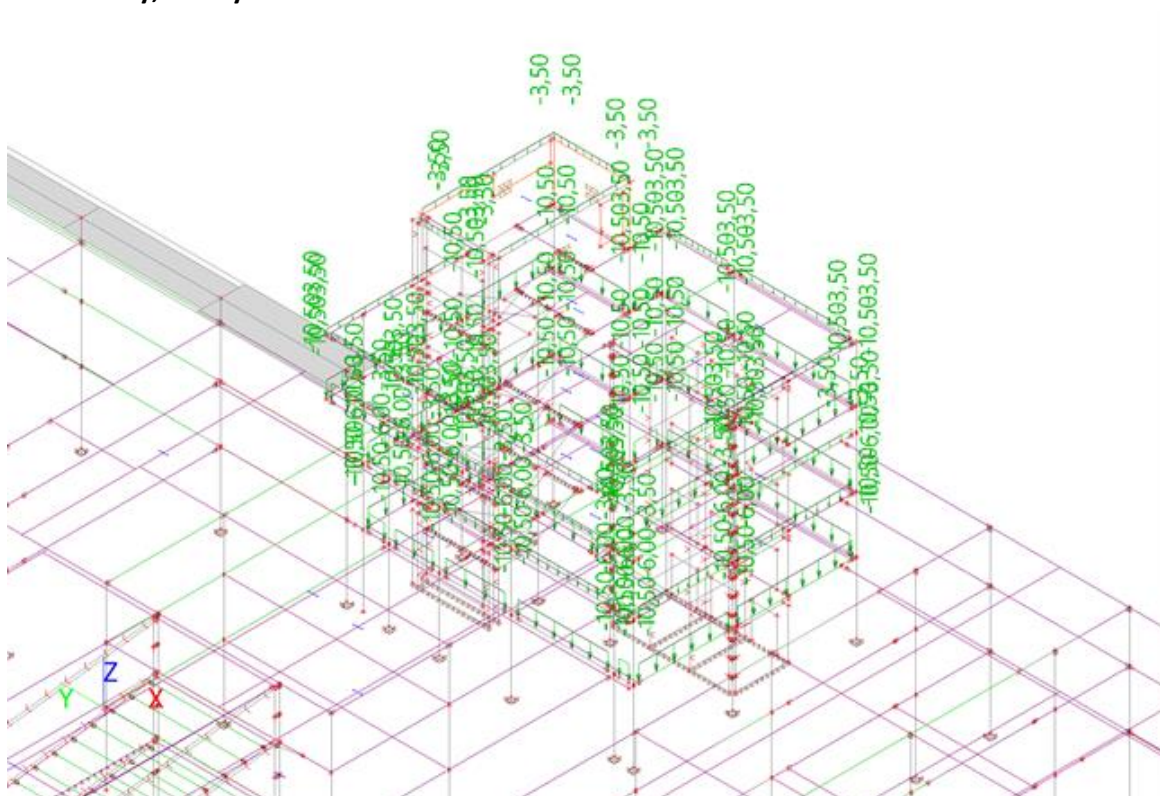
### 1.ZS – vlastní tíha

Automaticky v software

### 2.ZS – skladba střechy, podlah

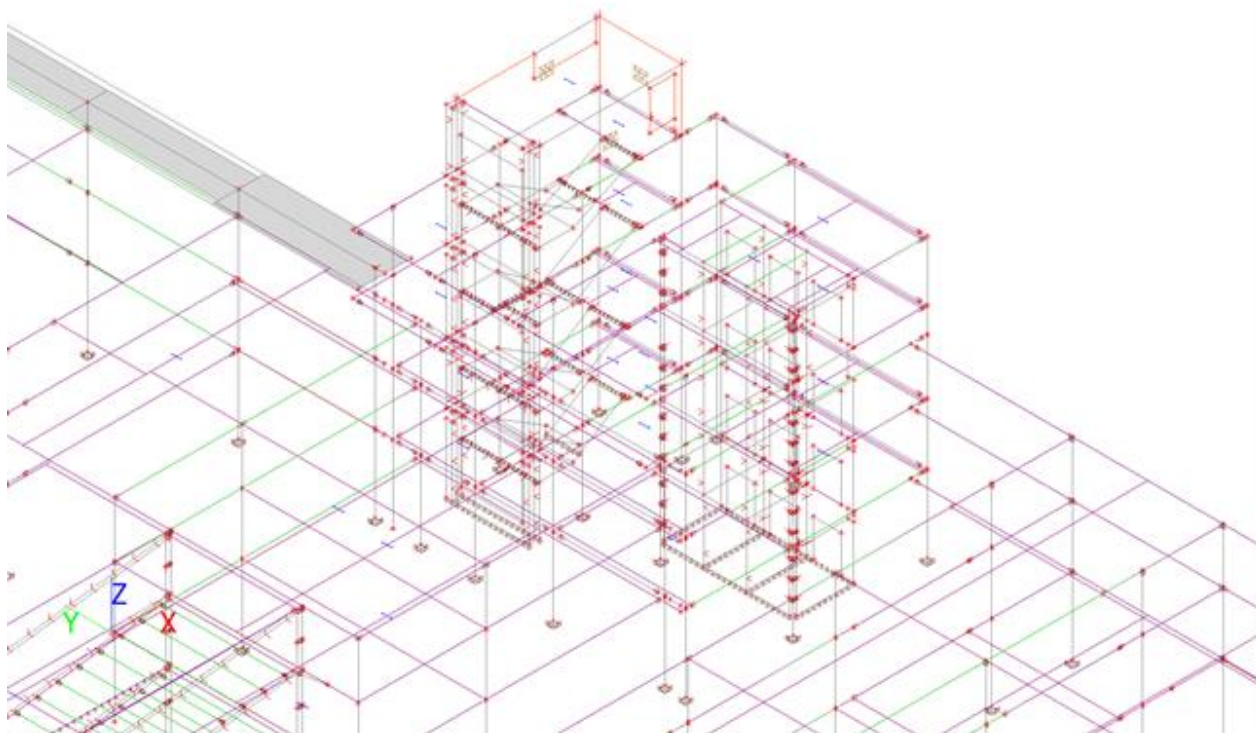


### 3.ZS – stěny, omítky

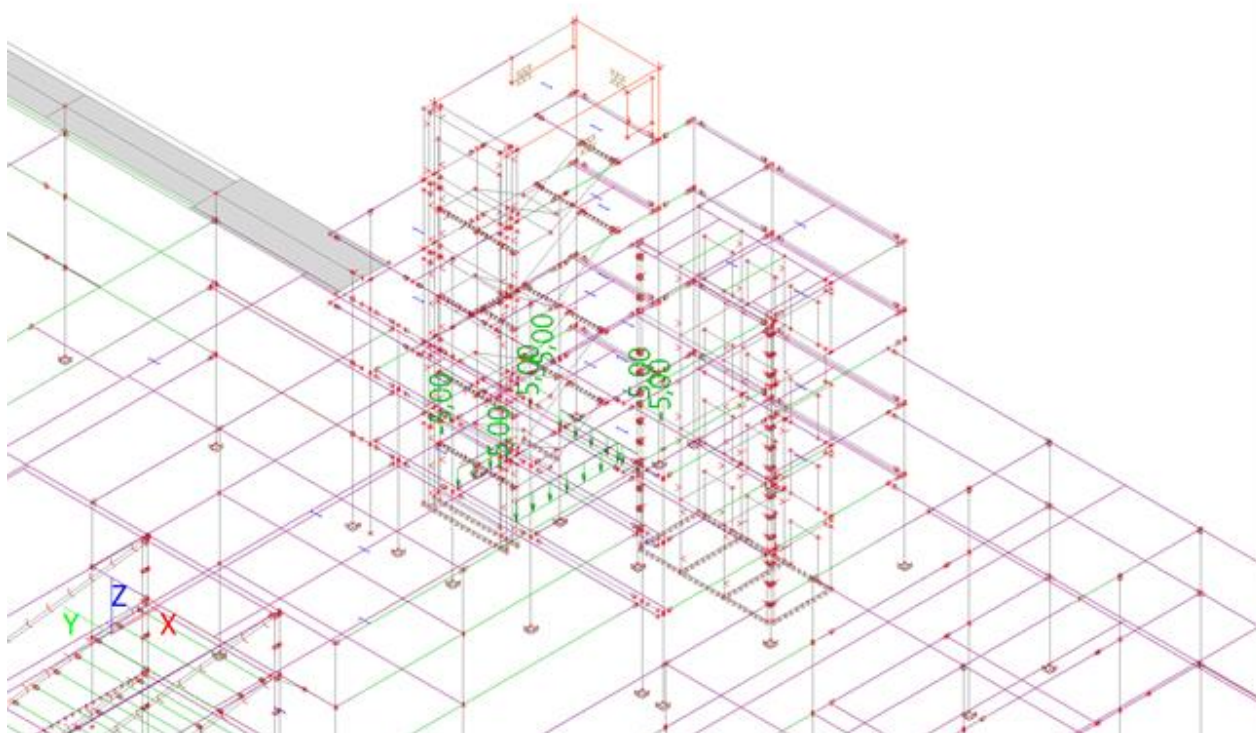


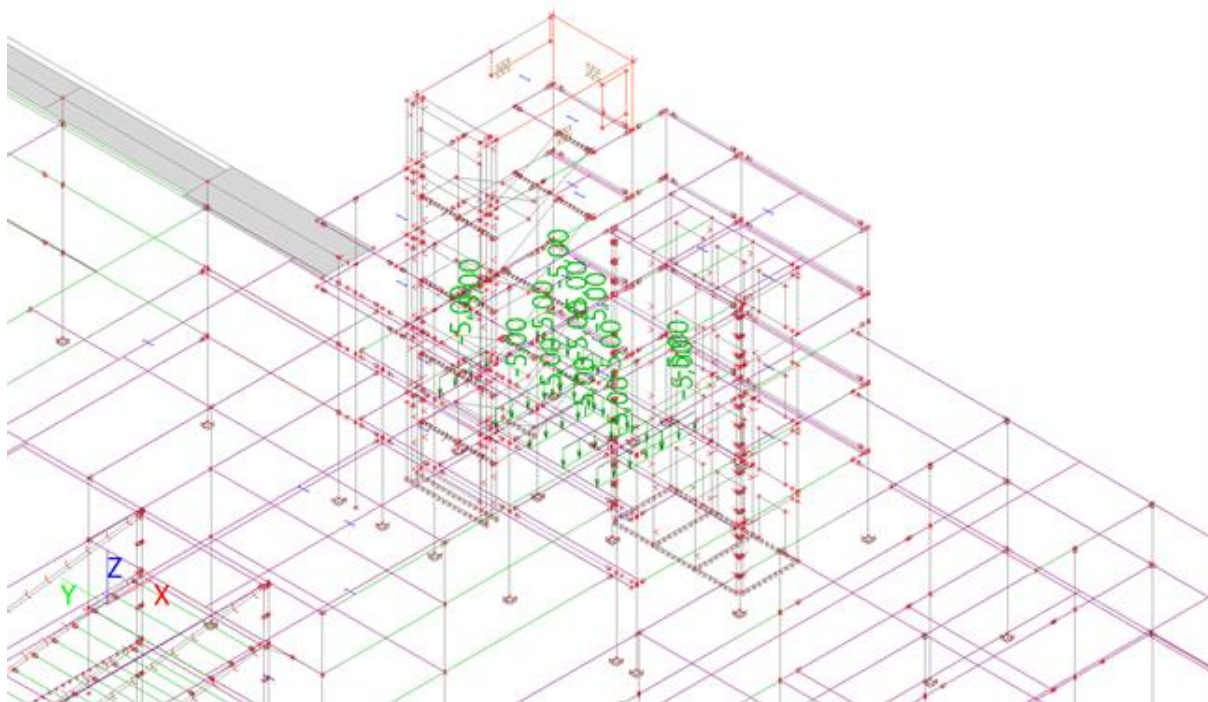
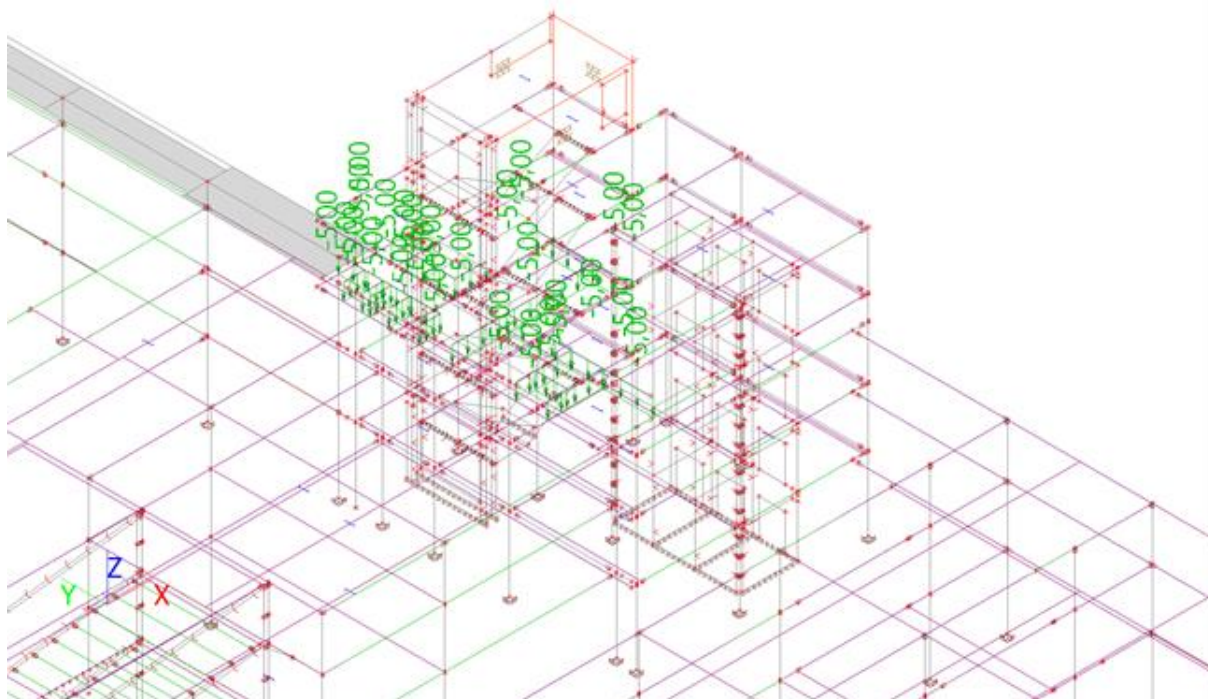


**4.ZS – Příčky 1.NP**

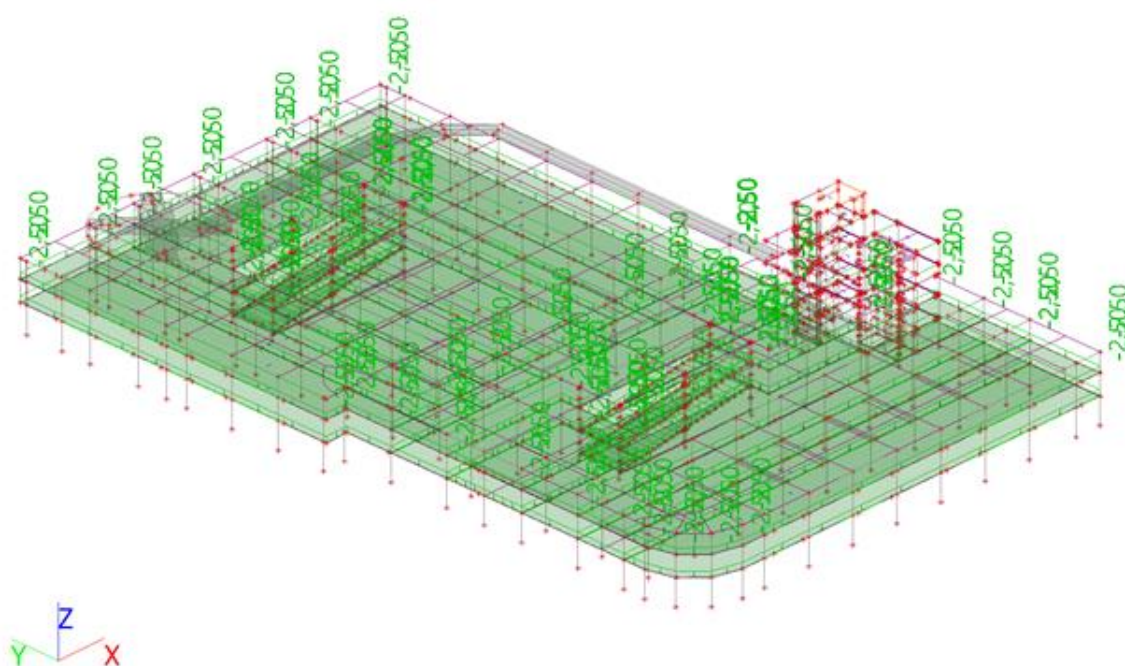
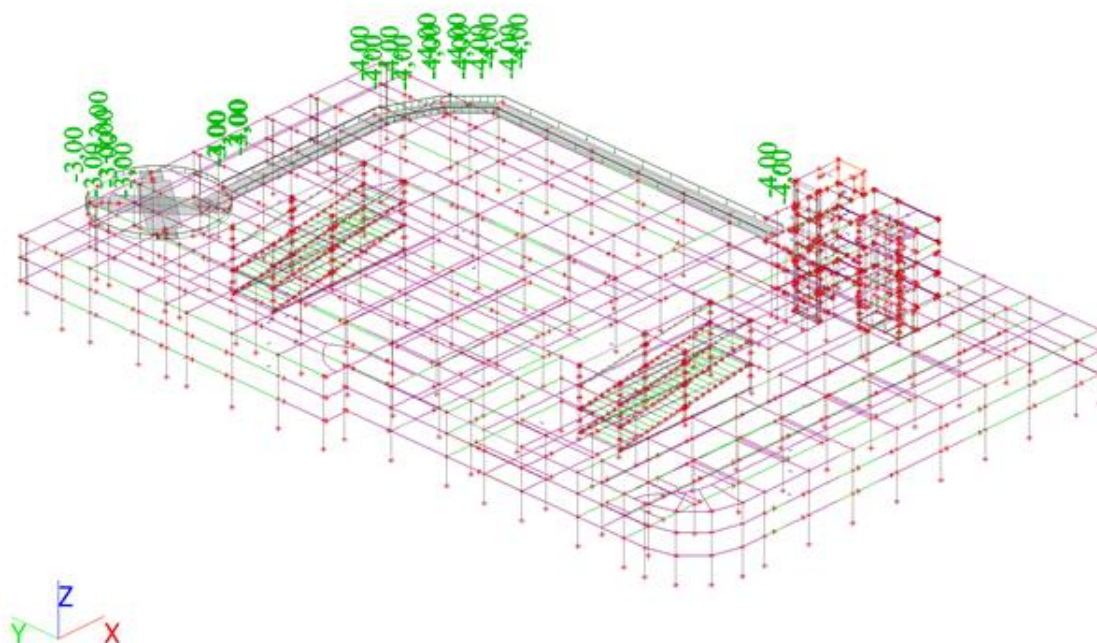


**5.ZS – Příčky 2.NP**

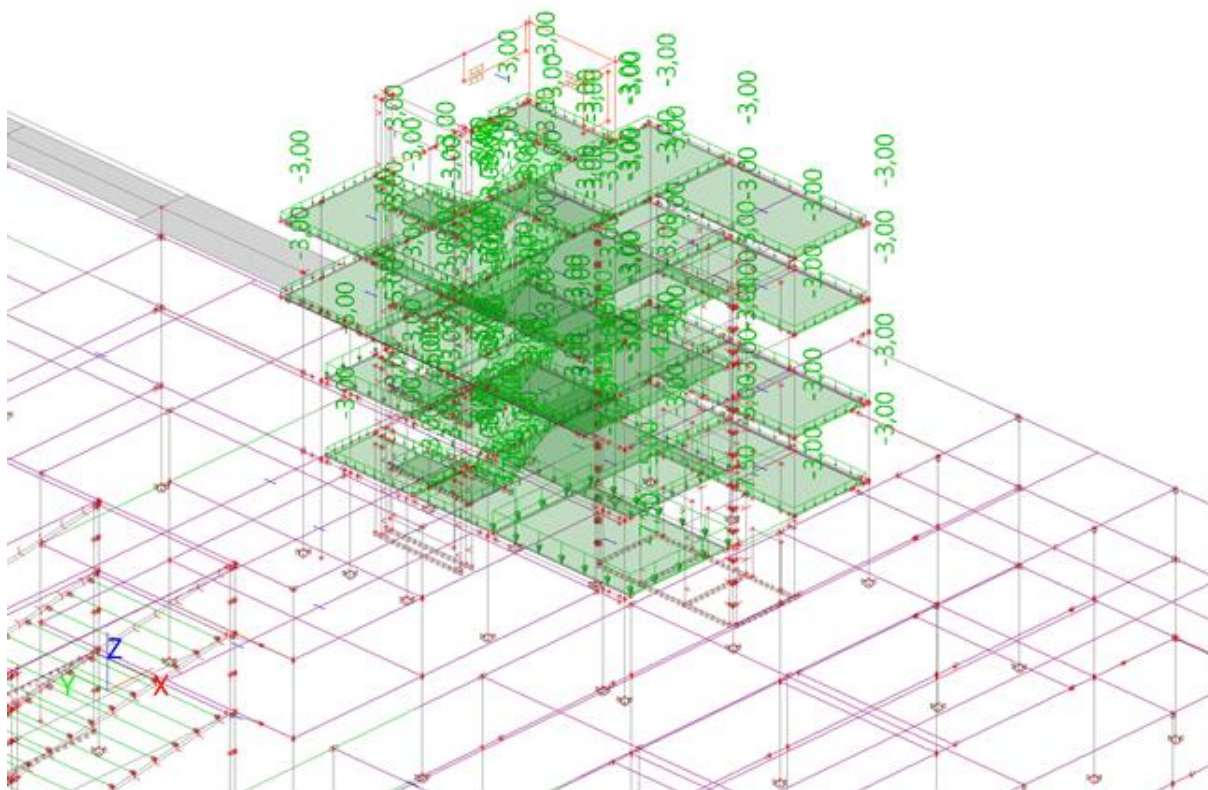


**6.ZS –Příčky 3.NP****7.ZS –Příčky 4.NP**

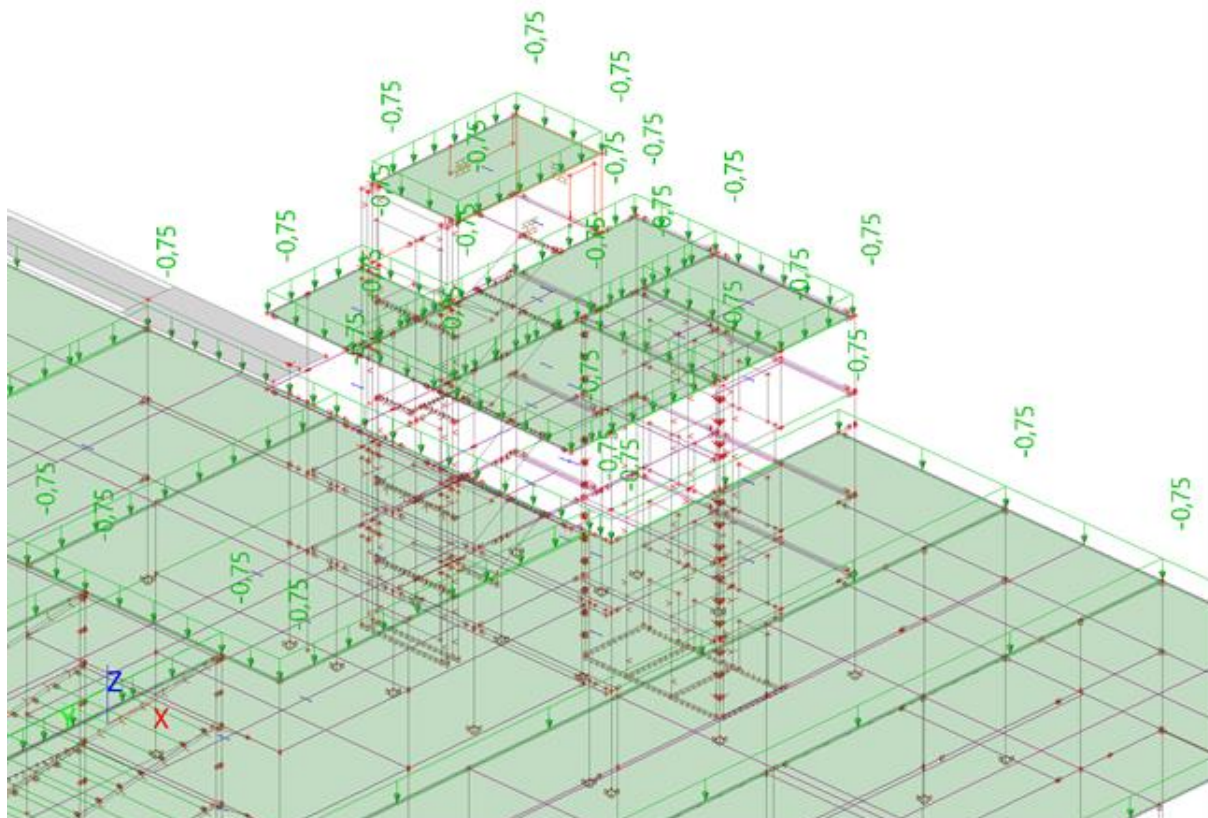




**10.ZS – Užité – Administrativní plochy**

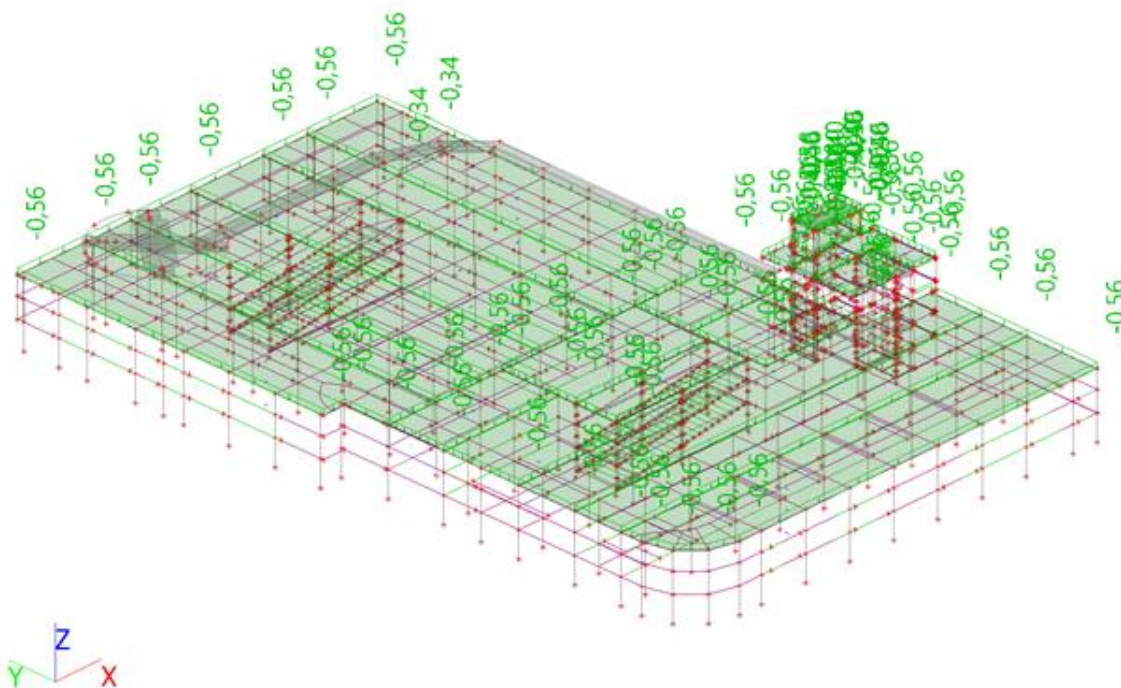


**11.ZS – Užité – Nepřístupná střecha**

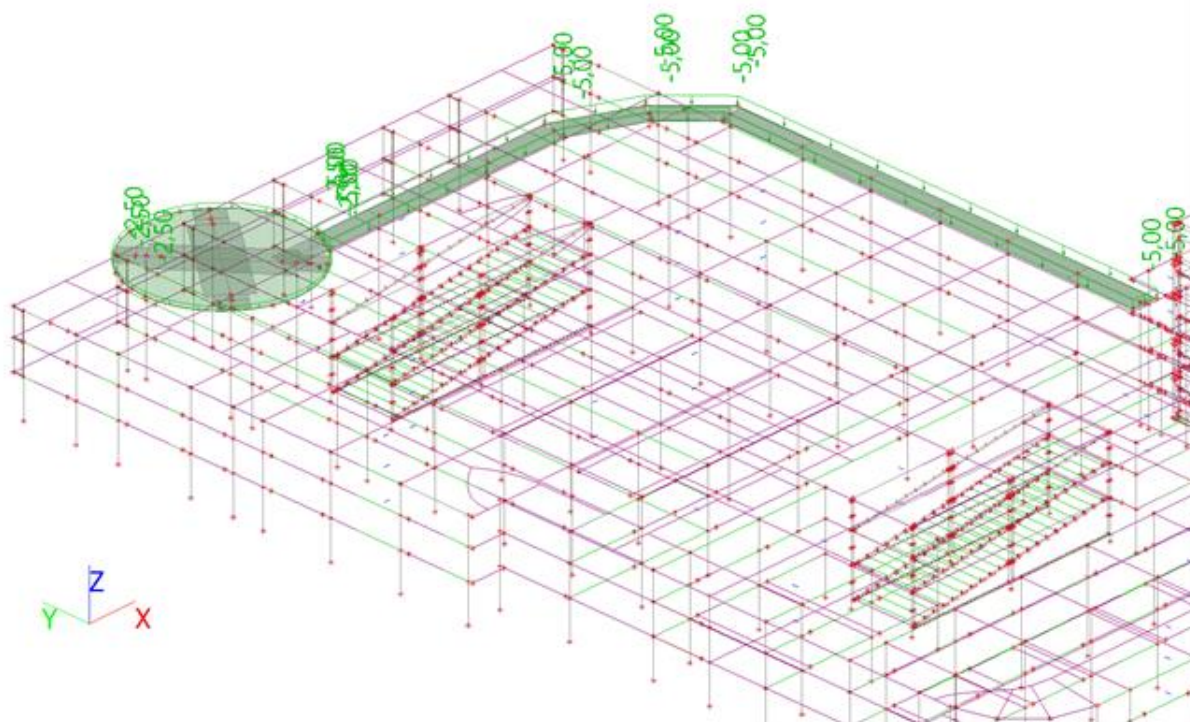




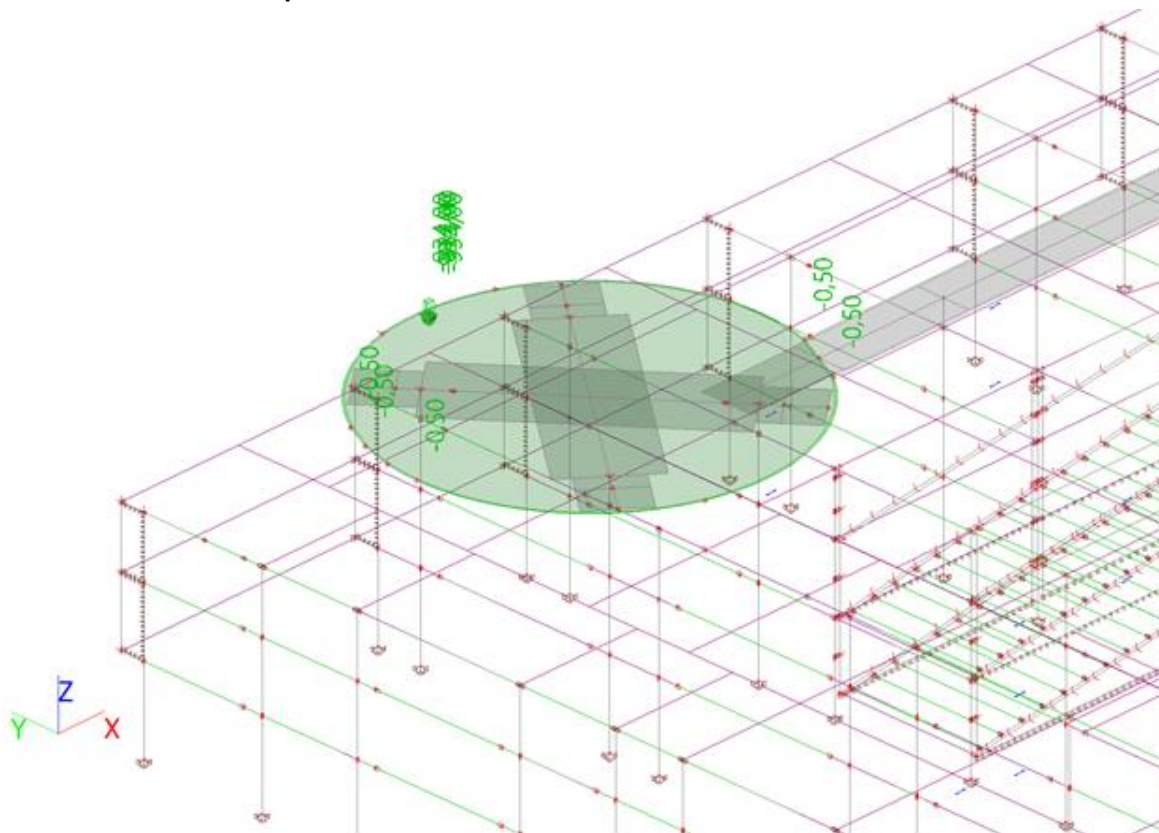
**12.ZS – Neodklizený sníh**



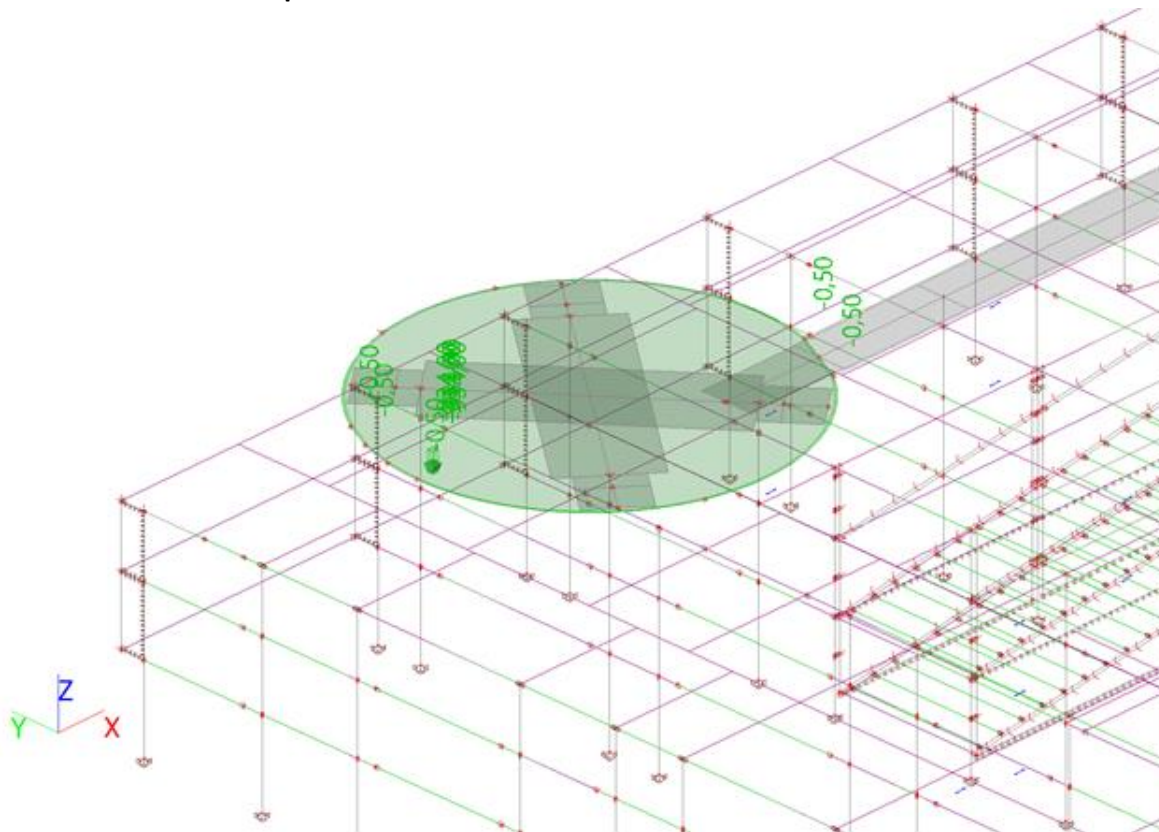
**13.ZS – Užitéčné – Lávka + heliport – provoz**



**14.ZS – Užité – Vrtulník – poloha 1**

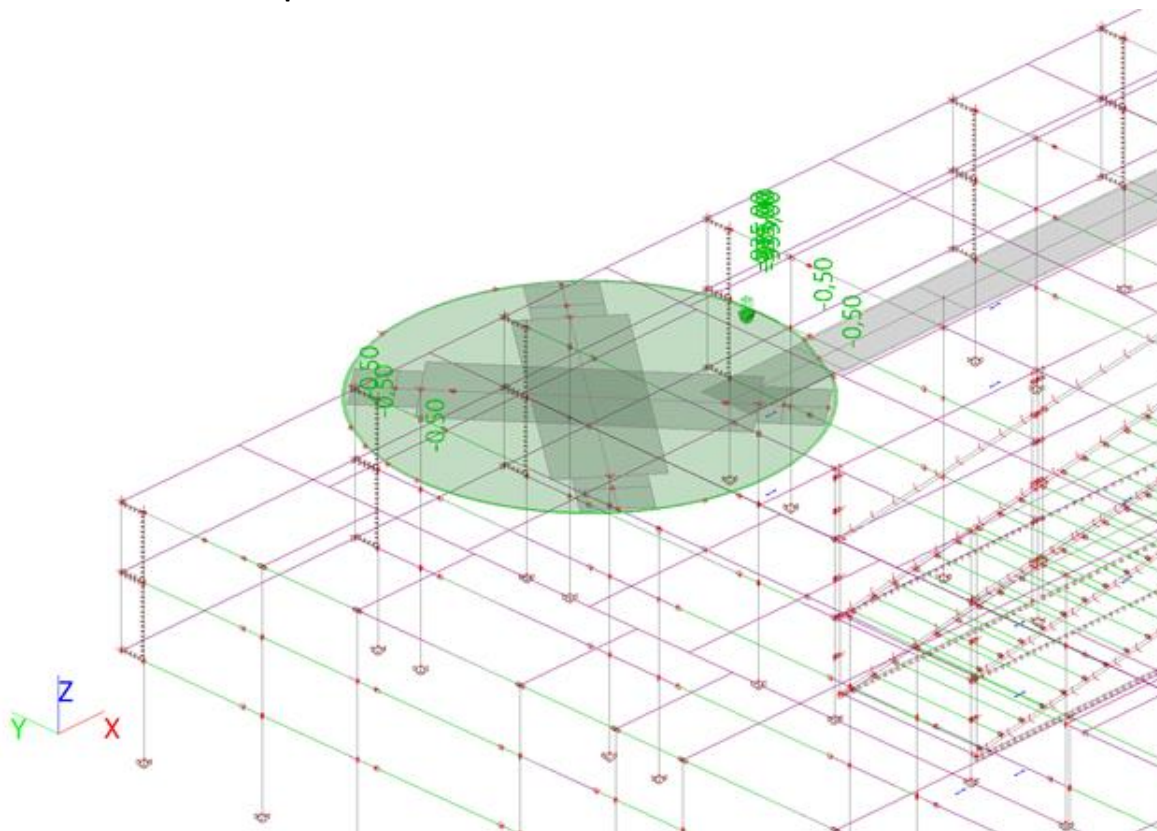


**15.ZS – Užité – Vrtulník – poloha 2**

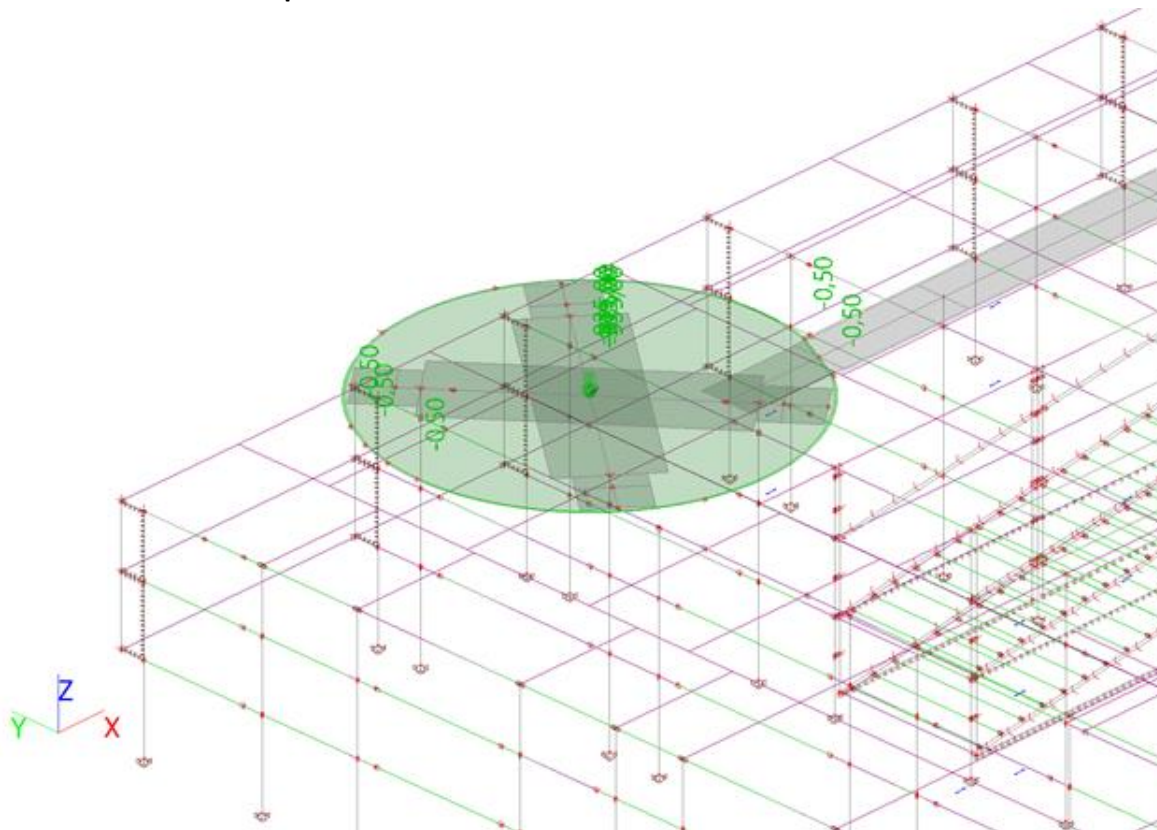




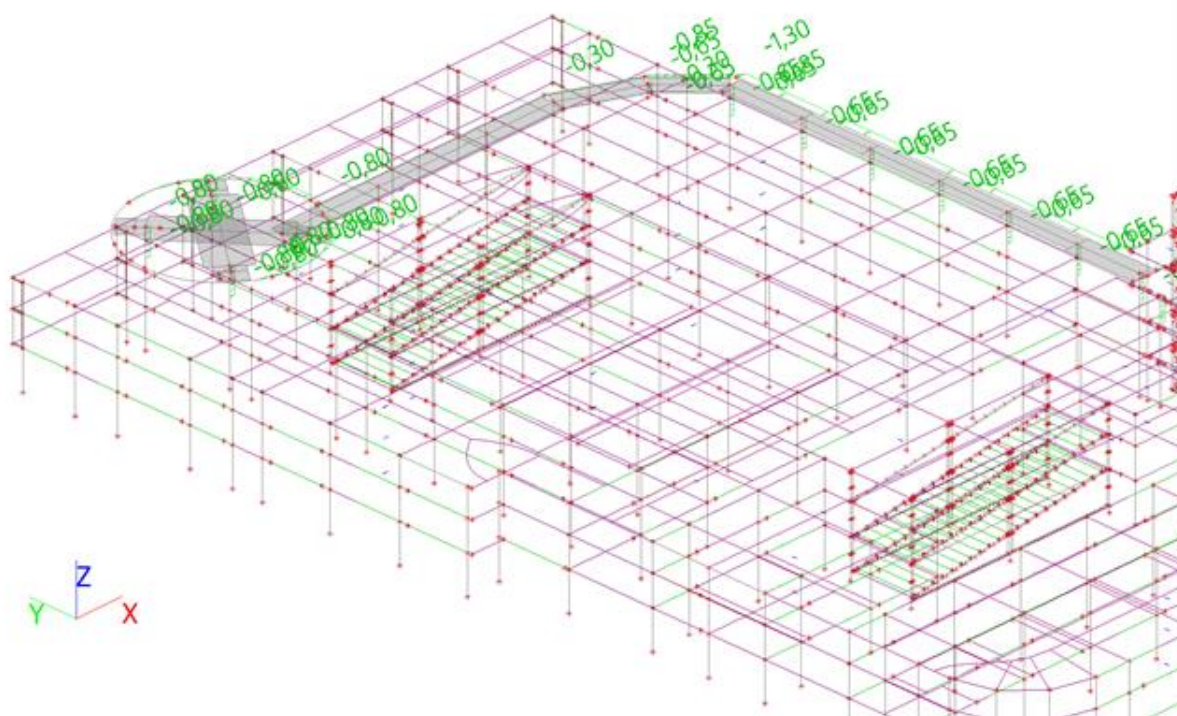
**16.ZS – Užité – Vrtulník – poloha 3**



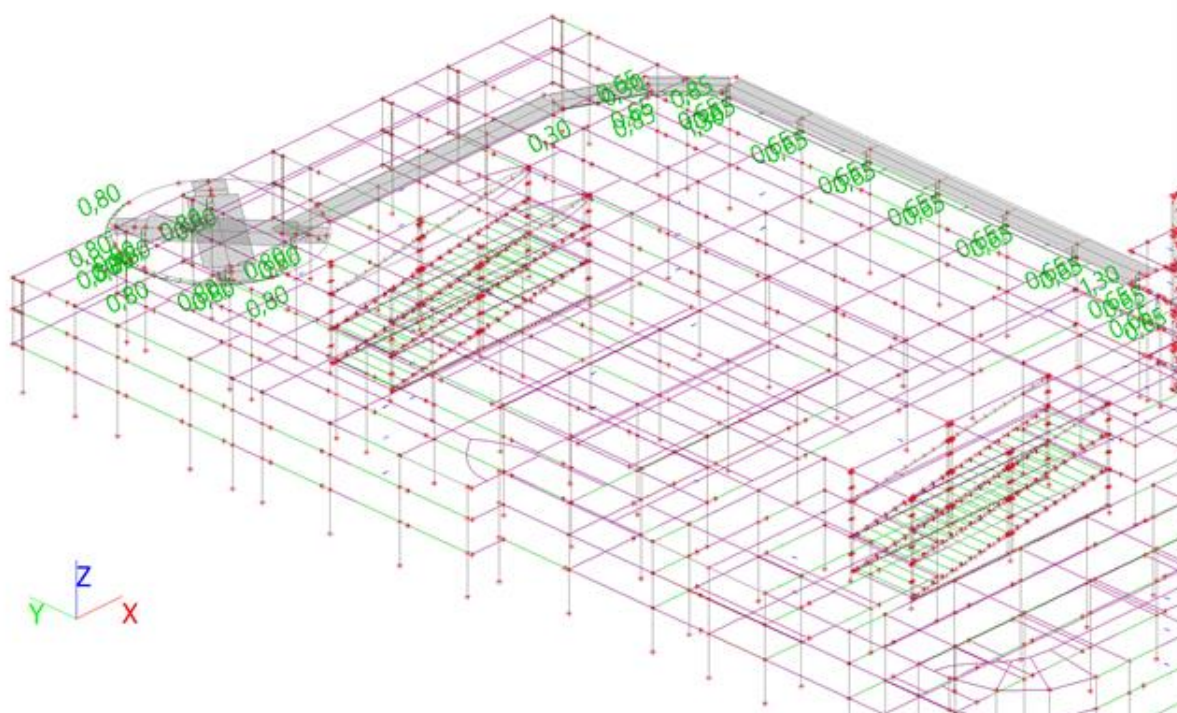
**17.ZS – Užité – Vrtulník – poloha 4**



### 18.ZS – Vítr ve směru osy X

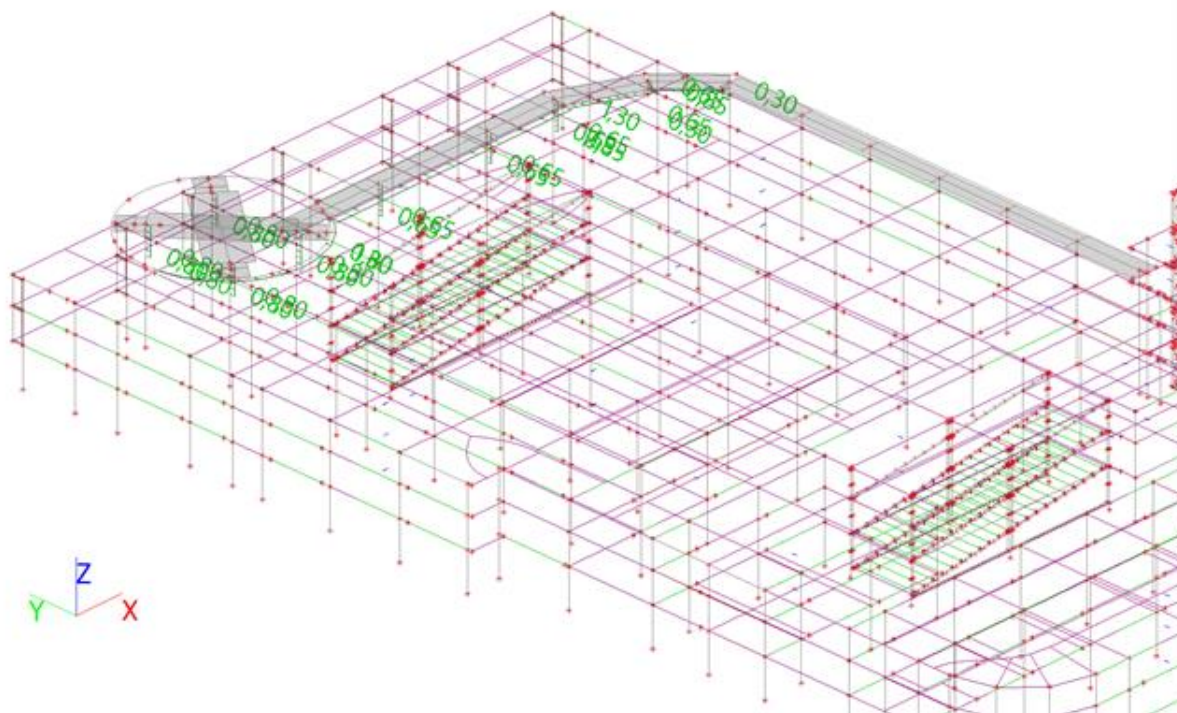


### 19.ZS – Vítr proti směru osy X

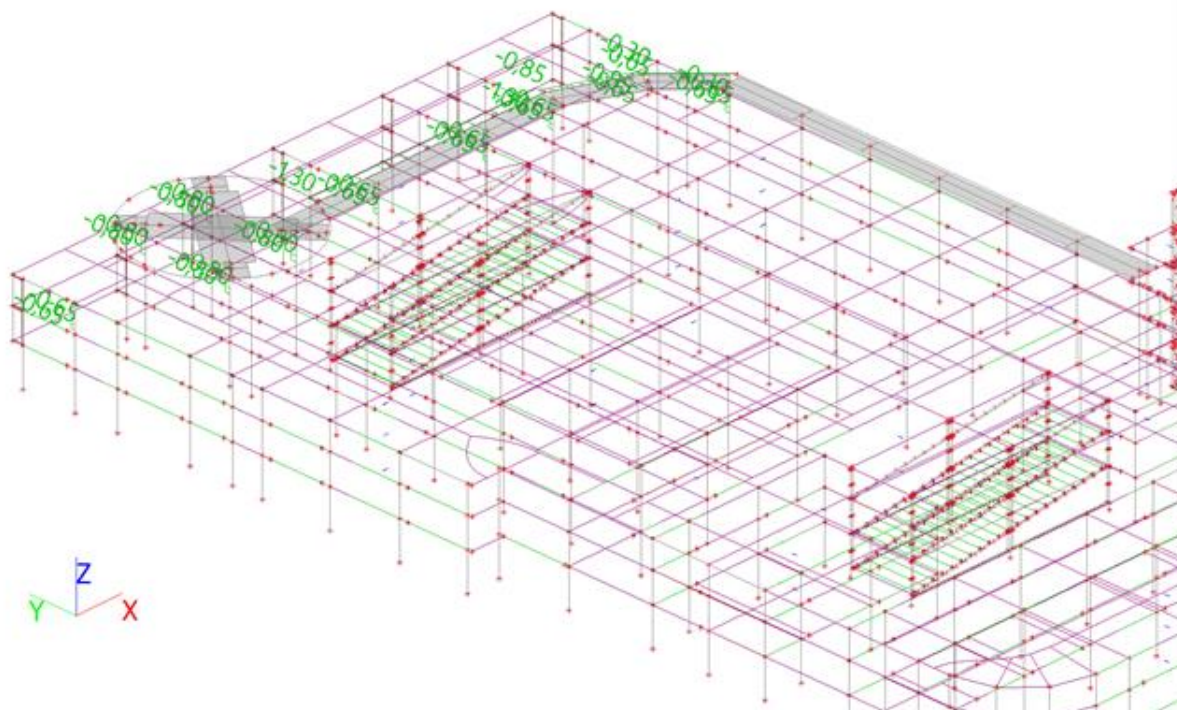




**20.ZS – Vítr ve směru osy Y**

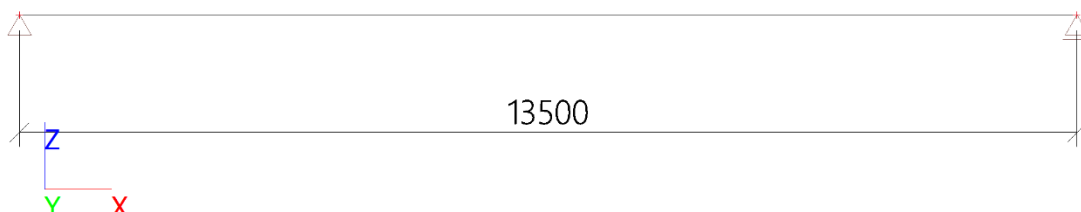


**21.ZS – Vítr proti směru osy Y**



## Posouzení stropního panelu – střecha

### *Geometrie*

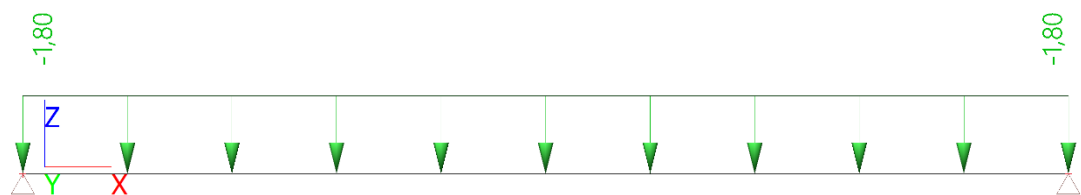


### *Zatěžovací stavy*

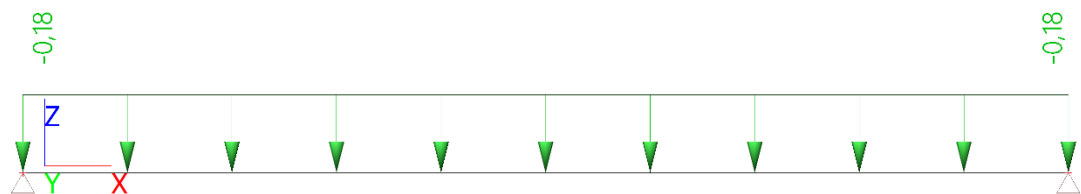
#### **1.ZS – Vlastní tíha**

*Automaticky v software*

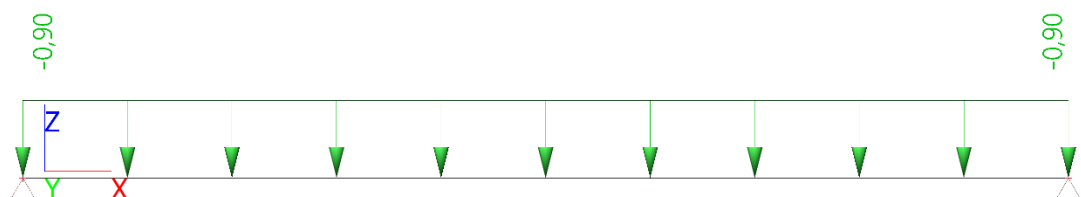
#### **2.ZS – Nadbetonávka**



#### **3.ZS – Podvěsné technologie**



#### **4.ZS – Užiténé zatížení**



### Vnitřní síly

Hodnoty: **M<sub>y</sub>**

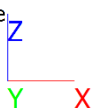
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



190,47 kNm

Hodnoty: **M<sub>y</sub>**

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



145,63 kNm

Hodnoty: **V<sub>z</sub>**

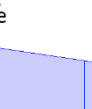
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



-56,44 kN

### Posouzení

#### Typ vyztužení

Průřezové charakteristiky						Délky panelu [m]					
	A <sub>p</sub> nahoře [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>p</sub> dole [mm <sup>2</sup> ]	M <sub>cr</sub> * [KNm/1,20 m]	M <sub>Rd</sub> [KNm/1,20 m]	V <sub>Rd</sub> [KN/1,20 m]	4,0	6,0	8,0	10,0	11,0	12,0
SP250 osová vzdálenost lan od spodního povrchu 35 mm						Maximální charakteristické zatížení [KN/m <sup>2</sup> ]**					
SP250 0/8X	0	416	82,00	119,00	99,00	25,00	12,26	5,31	2,13	×	×
SP250 0/6	0	558	108,00	164,00	106,00	25,00	17,21	8,09	3,90	2,61	×
SP250 0/8	0	744	132,40	215,00	111,00	25,00	18,17	10,70	5,56	3,98	2,79
SP250 0/10	0	930	151,00	263,00	119,00	25,00	19,71	12,68	6,82	5,03	3,66
SP250 4/6	372	558	102,00	166,00	114,00	25,00	16,09	7,45	3,49	×	×

\* Hodnoty M<sub>cr</sub> pro délku panelu 3,5 m.

\*\* V kombinaci zatížení je uvažováno s 20 % stálého zatížení a 80 % nahodilého zatížení.

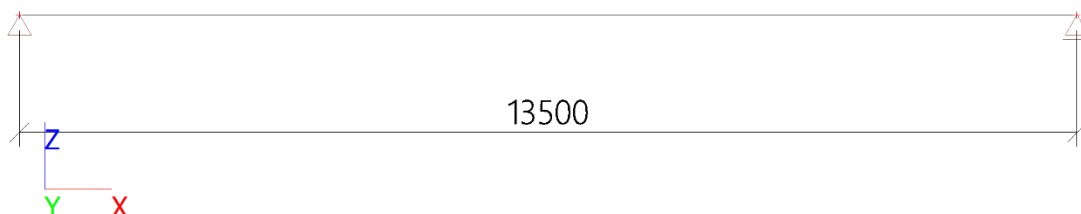
• Tabulkové hodnoty mají platnost pro třídu expozice XC1

• Ozn.: SP – typ panelu; 250 – tl. v mm, horní výztuž/dolní výztuž (číslo bez označení – lana Ø 12,5, X za číslem – lana Ø 9,3)

**Vyhovuje**

## Posouzení stropního panelu - parkování

### *Geometrie*

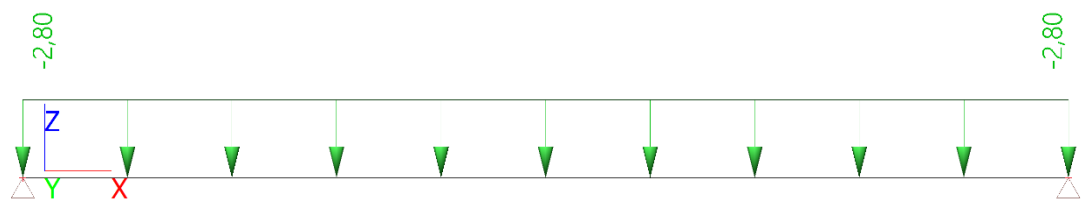


### *Zatěžovací stavy*

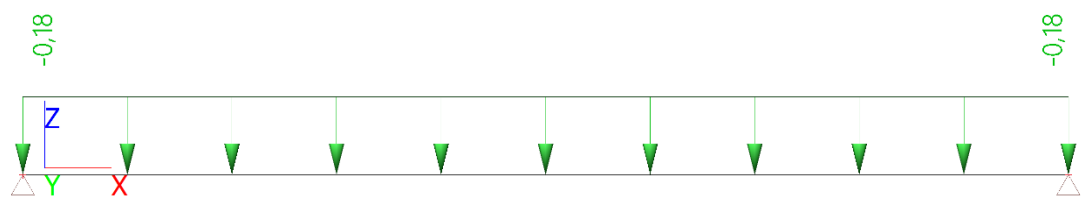
#### **1.ZS – Vlastní tíha**

*Automaticky v software*

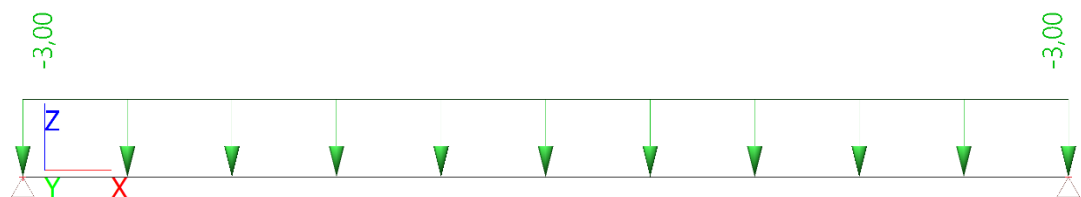
#### **2.ZS – Nadbetonávka**



#### **3.ZS – Podvěsné technologie**



#### **4.ZS – Užitéčné zatížení**



### Vnitřní síly

Hodnoty:  $M_y$

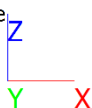
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



302,73 kNm

Hodnoty:  $M_y$

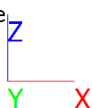
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



239,43 kNm

Hodnoty:  $V_z$

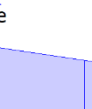
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



-89,70 kN

### Posouzení

#### Typ vyztužení

Průřezové charakteristiky						Délky panelu [m]					
	$A_p$ nahoře [mm <sup>2</sup> ]	$A_p$ dole [mm <sup>2</sup> ]	$M_{cr}^*$ [KNm/1,20 m]	$M_{Rd}$ [KNm/1,20 m]	$V_{Rd}$ [KN/1,20 m]	5,0	7,0	9,0	11,0	13,0	14,5
SP250 osová vzdálenost lan od spodního povrchu 35 mm						Maximální charakteristické zatížení [KN/m <sup>2</sup> ]**					
SP320 0/6	0	558	153,00	220,00	159,90	25,00	17,29	8,89	4,60	2,14	×
SP320 0/8	0	744	201,00	290,00	170,00	25,00	23,96	12,93	7,29	4,06	×
SP320 0/10	0	930	250,00	358,00	181,00	25,00	25,00	16,83	10,00	6,03	×
SP320 4/10	372	930	248,00	356,00	198,00	25,00	25,00	16,72	9,93	×	×
SP320 4X/14	208	1302	298,00	461,00	194,80	25,00	25,00	21,09	12,73	5,85	4,25

\* Hodnoty  $M_{cr}$  pro délku panelu 3,5 m.

\*\* V kombinaci zatížení je uvažováno s 20 % stálého zatížení a 80 % nahodilého zatížení.

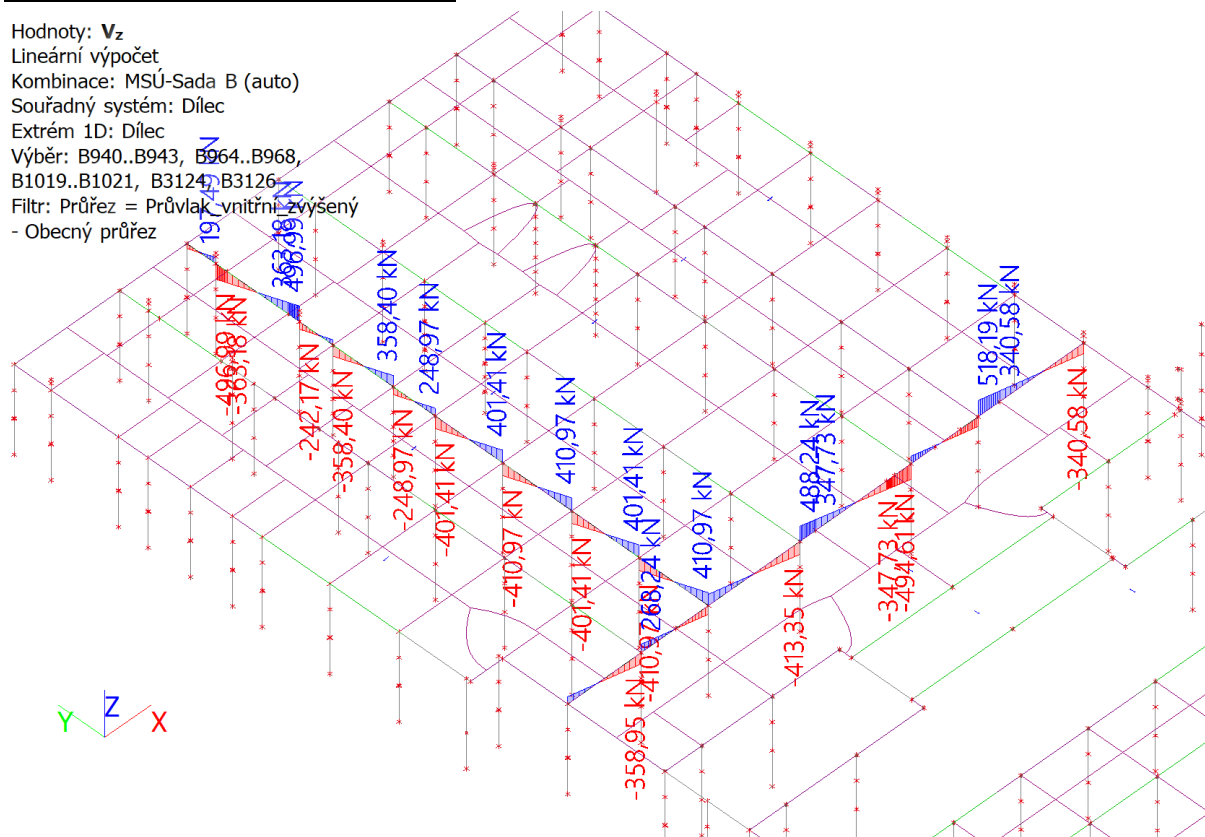
• Tabulkové hodnoty mají platnost pro třídu expozice XC1

• Ozn.: SP – typ panelu; 320 – tl. v mm, horní výztuž/dolní výztuž (číslo bez označení – lana Ø 12,5, X za číslem – lana Ø 9,3)

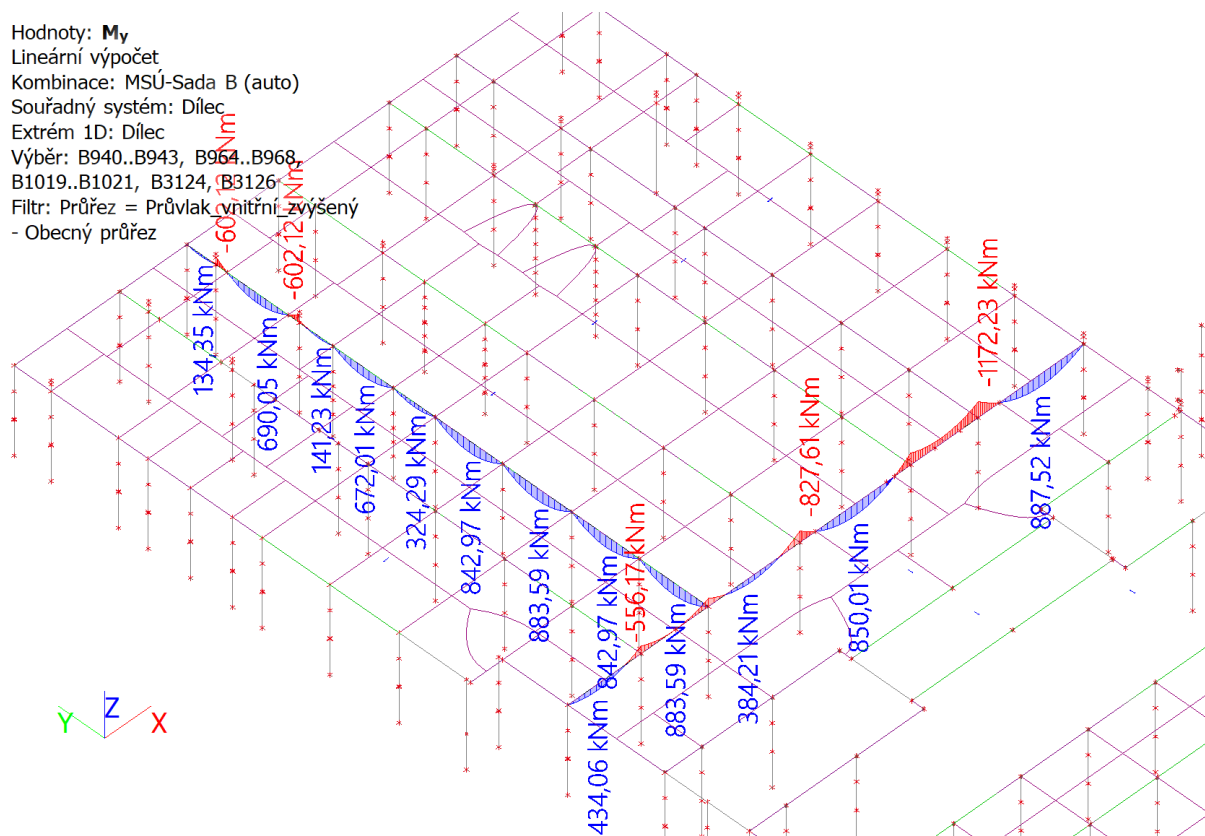
**Vyhovuje**

## Posouzení střešních průvlaků

Hodnoty:  $V_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: B940..B943, B964..B968,  
B1019..B1021, B3124, B3126  
Filtr: Průřez = Průvlak vnitřní zvýšený  
- Obecný průřez

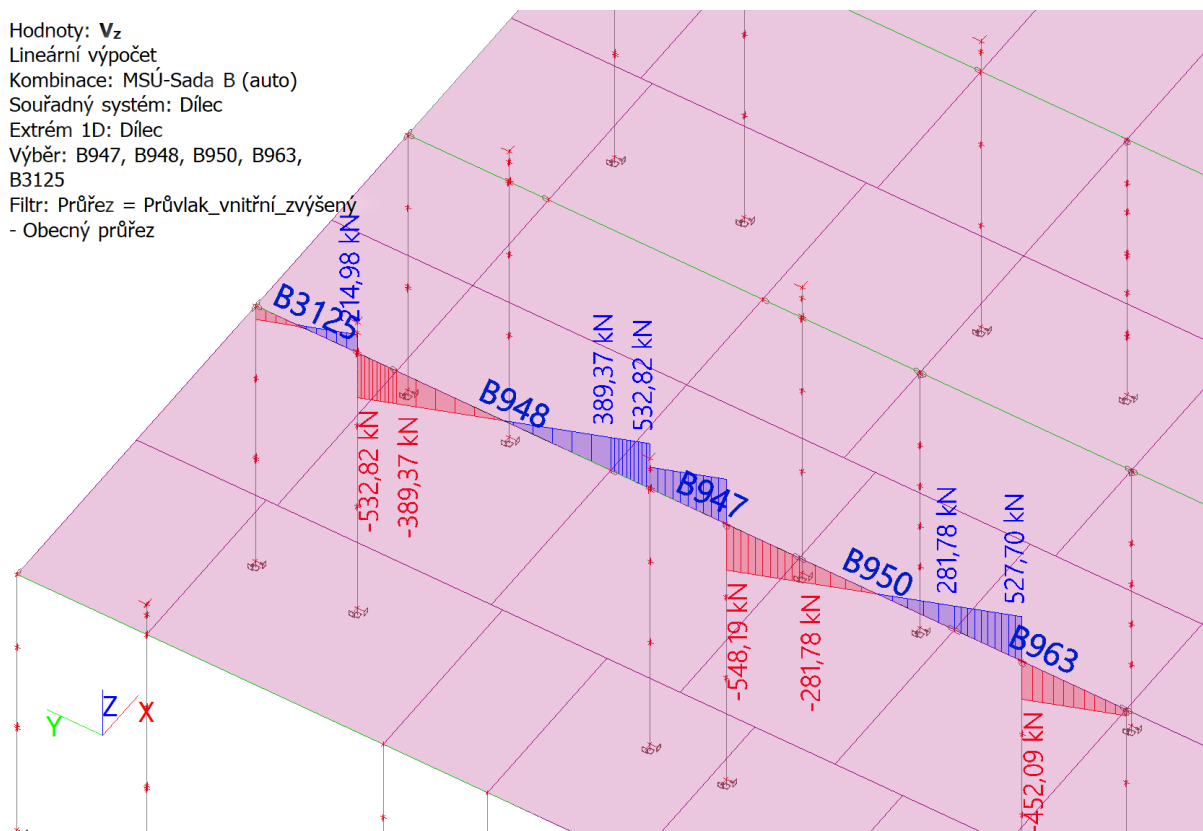


Hodnoty:  $M_y$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: B940..B943, B964..B968,  
B1019..B1021, B3124, B3126  
Filtr: Průřez = Průvlak vnitřní zvýšený  
- Obecný průřez

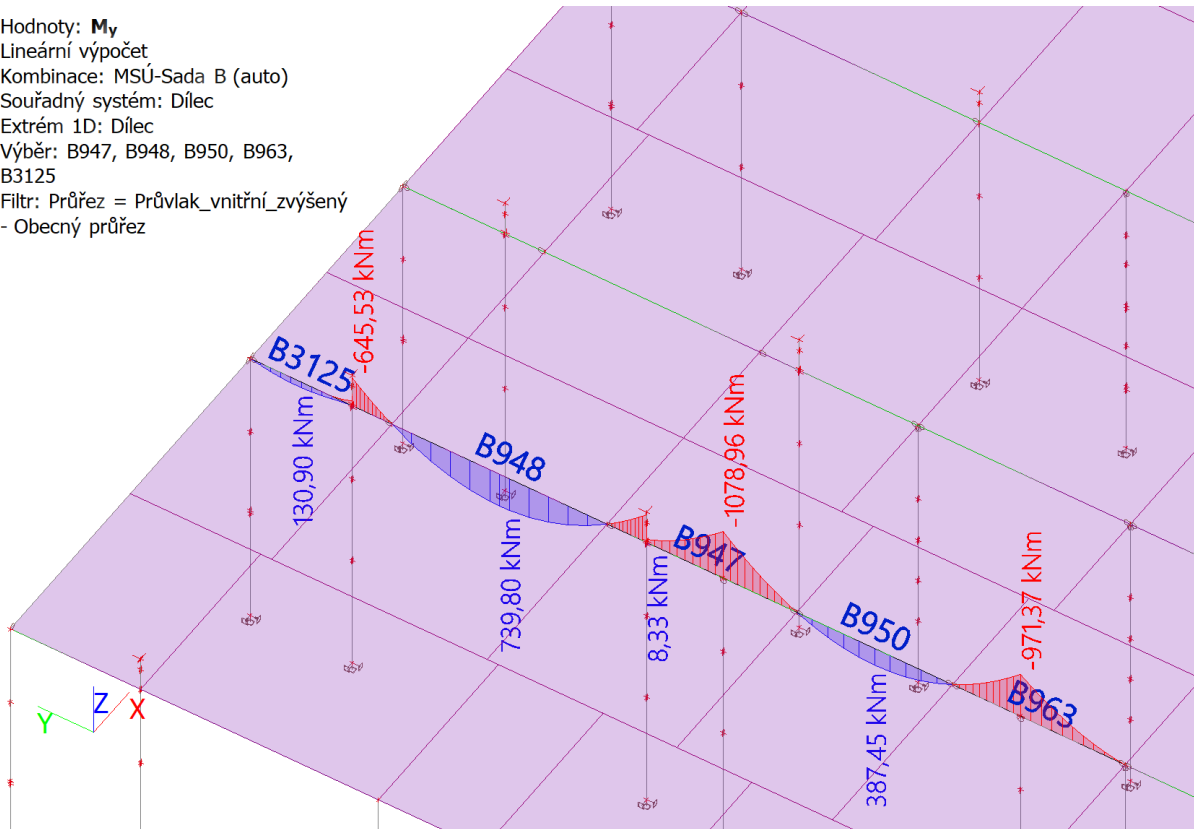




Hodnoty:  $V_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: B947, B948, B950, B963,  
B3125  
Filtr: Průřez = Průvlak\_vnitřní\_zvýšený  
- Obecný průřez



Hodnoty:  $M_y$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: B947, B948, B950, B963,  
B3125  
Filtr: Průřez = Průvlak\_vnitřní\_zvýšený  
- Obecný průřez



## Nosník B947

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Délka prvku:

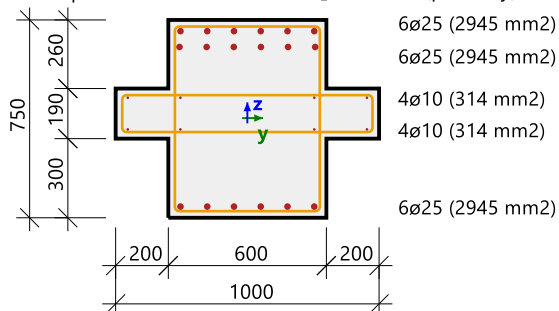
$L = 6.7$  m

Vzpěr  $y-y$

$L_y = 7.47$  m (posuvný)

Vzpěr  $z-z$

$L_z = 13.4$  m (posuvný)



## Obecný průřez

Řez 14 [dx = 2.87 m]

**Beton: C35/45**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3

**Podélná výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

$18\phi 25 + 8\phi 10$  (9464 mm<sup>2</sup>)

$\rho_l = 1,799$  % (74.3 kg/m)

**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

$4\phi 10/149$  (2110 mm<sup>2</sup>/m)

$\rho_w = 0,352$  % (16.6 kg/m)

**Krytí (třmínek)**

Horní: 20 mm

Spodní: 20 mm

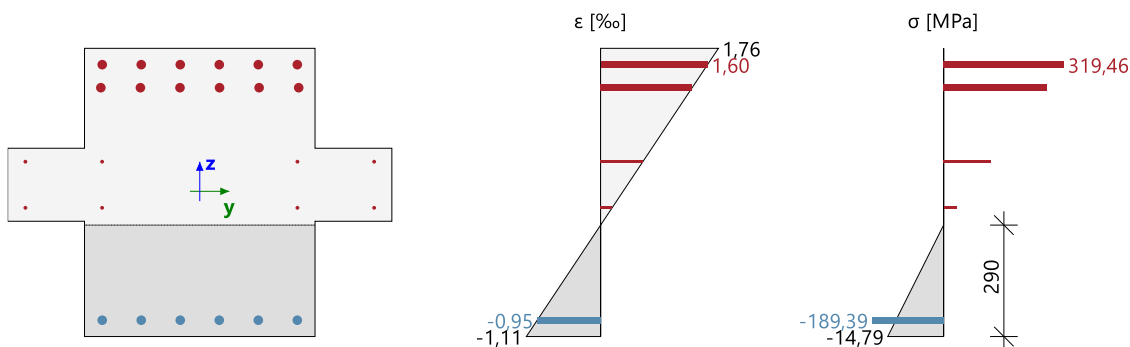
Levý: 220 mm

Pravý: 220 mm

## Shrnutí posudku

Typ komponenty	Vlákno / prut	$\epsilon_{extr}$ [%]	$\sigma_{extr}$ [MPa]	Posouzení přetvoření [-]	Posouzení napětí [-]	Jed. pos. [-]	Limit: [-]	Stav
Beton	1	-1.11	-14.8	0,32	0,63	0,69	1	OK
Výztuž	7	1.6	319	0,04	0,69			

## Rozdělení napětí a přetvoření



Seznam varování, chyb a poznámek: N2/1



## Nosník B948

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

**Délka prvku:**

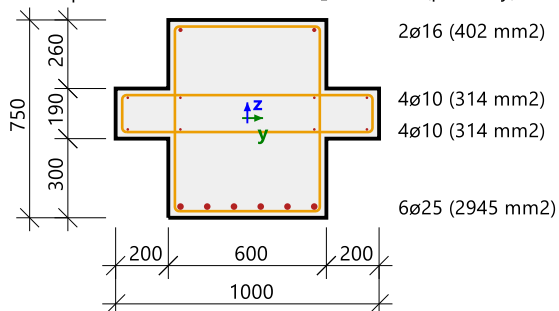
$L = 7.6 \text{ m}$

Vzpěr  $y-y \perp$

$L_y = 7.6 \text{ m}$  (posuvný)

Vzpěr  $z-z \perp$

$L_z = 15.2 \text{ m}$  (posuvný)



## Obecný průřez

Řez 6 [dx = 3.8 m]

**Beton: C35/45**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3

**Podélná výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

$6\phi 25 + 2\phi 16 + 8\phi 10$  (3976 mm<sup>2</sup>)

$\rho_l = 0,756 \%$  (31.2 kg/m)

**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

$4\phi 10/242$  (1298 mm<sup>2</sup>/m)

$\rho_w = 0,216 \%$  (10.2 kg/m)

**Krytí (třmínek)**

Horní: 20 mm

Spodní: 20 mm

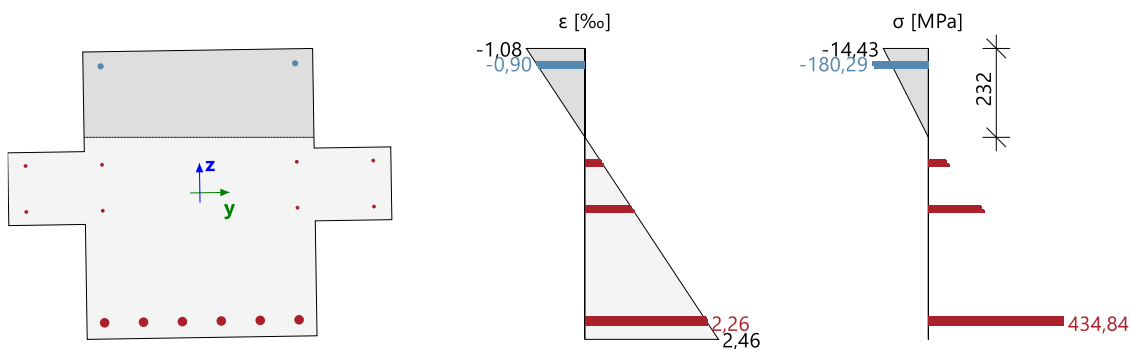
Levý: 220 mm

Pravý: 220 mm

## Shrnutí posudku

Typ komponenty	Vlákno / prut	$\epsilon_{extr}$ [%]	$\sigma_{extr}$ [MPa]	Posouzení přetvoření [-]	Posouzení napětí [-]	Jed. pos. [-]	Limit: [-]	Stav
Beton	9	-1.08	-14.4	0,31	0,62	0,93	1	OK
Výztuž	6	2.26	435	0,05	0,93			

## Rozdělení napětí a přetvoření



Seznam varování, chyb a poznámek: N2/1

## Nosník B950

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

**Délka prvku:**

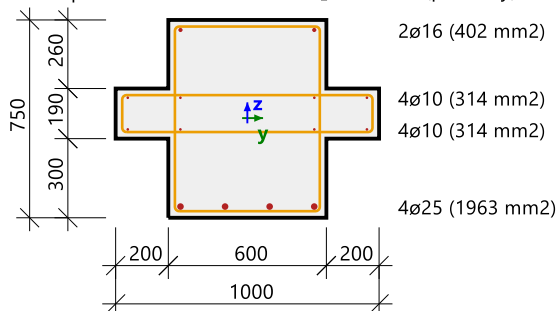
$L = 5.5 \text{ m}$

Vzpěr  $y-y \perp$

$L_y = 5.5 \text{ m}$  (posuvný)

Vzpěr  $z-z \perp$

$L_z = 24.9 \text{ m}$  (posuvný)



## Obecný průřez

Řez 5 [ $dx = 2.75 \text{ m}$ ]

**Beton: C35/45**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3

**Podélná výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

$4\phi 25 + 2\phi 16 + 8\phi 10$  (2994 mm<sup>2</sup>)

$\rho_l = 0,569 \%$  (23.5 kg/m)

**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

$4\phi 10/292$  (1077 mm<sup>2</sup>/m)

$\rho_w = 0,180 \%$  (8.46 kg/m)

**Krytí (třmínek)**

Horní: 20 mm

Spodní: 20 mm

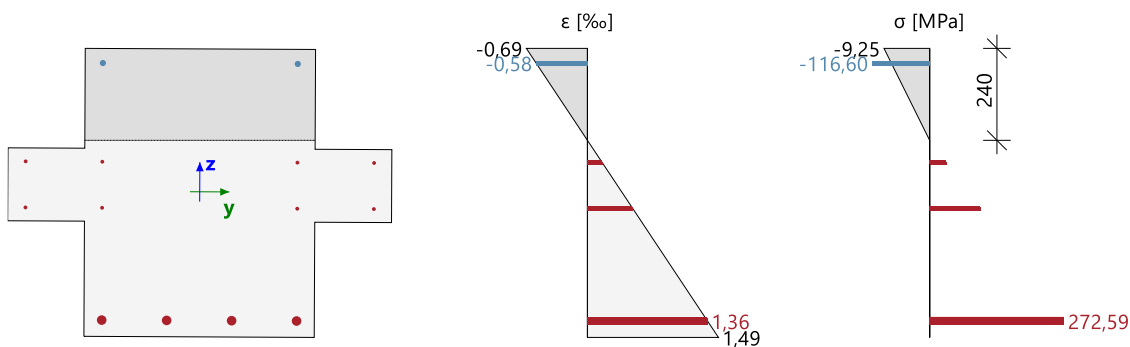
Levý: 220 mm

Pravý: 220 mm

## Shrnutí posudku

Typ komponenty	Vlákno / prut	$\epsilon_{extr}$ [%]	$\sigma_{extr}$ [MPa]	Posouzení přetvoření [-]	Posouzení napětí [-]	Jed. pos. [-]	Limit: [-]	Stav
Beton	11	-0.345	-9.25	0,20	0,40	0,59	1	OK
Výztuž	1	1.36	273	0,03	0,59			

## Rozdělení napětí a přetvoření



Seznam varování, chyb a poznámek: N2/1, N2/5

## Nosník B963

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Délka prvku:

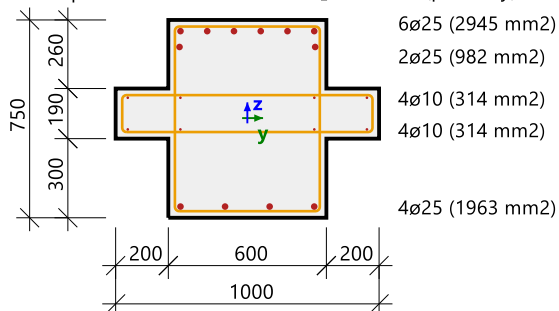
$L = 6.1 \text{ m}$

Vzpěr  $y-y \perp$

$L_y = 32.9 \text{ m}$  (posuvný)

Vzpěr  $z-z \perp$

$L_z = 26.1 \text{ m}$  (posuvný)



## Obecný průřez

Řez 12 [dx = 3.7 m]

**Beton: C35/45**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3

**Podélná výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

$12\phi 25 + 8\phi 10$  (6519 mm<sup>2</sup>)

$\rho_l = 1,239 \%$  (51.2 kg/m)

**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

$4\phi 10/149$  (2112 mm<sup>2</sup>/m)

$\rho_w = 0,352 \%$  (16.6 kg/m)

**Krytí (třmínek)**

Horní: 20 mm

Spodní: 20 mm

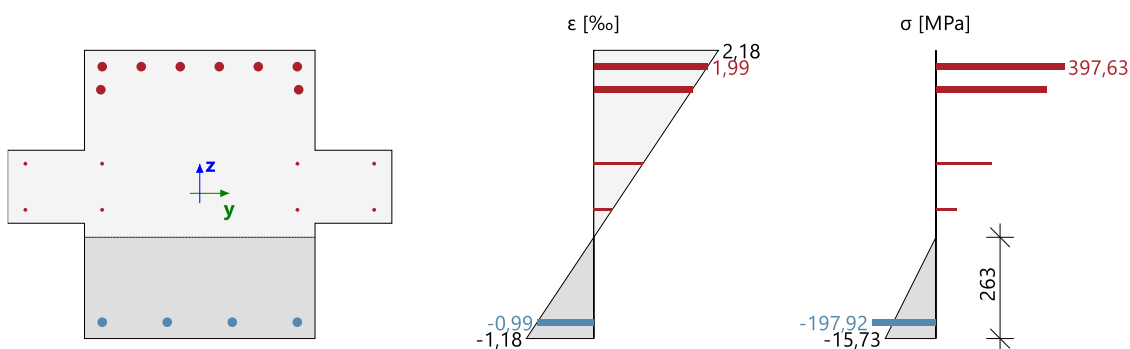
Levý: 220 mm

Pravý: 220 mm

## Shrnutí posudku

Typ komponenty	Vlákno / prut	$\epsilon_{extr}$ [‰]	$\sigma_{extr}$ [MPa]	Posouzení přetvoření [-]	Posouzení napětí [-]	Jed. pos. [-]	Limit: [-]	Stav
Beton	1	-1.18	-15.7	0,34	0,67	0,85	1	OK
Výztuž	5	1.99	398	0,04	0,85			

## Rozdělení napětí a přetvoření



Seznam varování, chyb a poznámek: N2/1

## Nosník B3125

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Délka prvku:

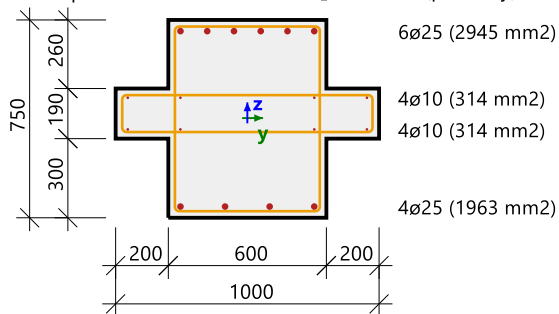
$L = 5 \text{ m}$

Vzpěr  $y-y \perp$

$L_y = 14 \text{ m}$  (posuvný)

Vzpěr  $z-z \perp$

$L_z = 23.1 \text{ m}$  (posuvný)



## Obecný průřez

Řez 8 [ $dx = 1.12 \text{ m}$ ]

**Beton: C35/45**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3

**Podélná výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

$10\phi 25 + 8\phi 10$  ( $5537 \text{ mm}^2$ )

$\rho_l = 1,053 \%$  ( $43.5 \text{ kg/m}$ )

**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

$4\phi 10/148$  ( $2121 \text{ mm}^2/\text{m}$ )

$\rho_w = 0,353 \%$  ( $16.6 \text{ kg/m}$ )

**Krytí (třmínek)**

Horní: 20 mm

Spodní: 20 mm

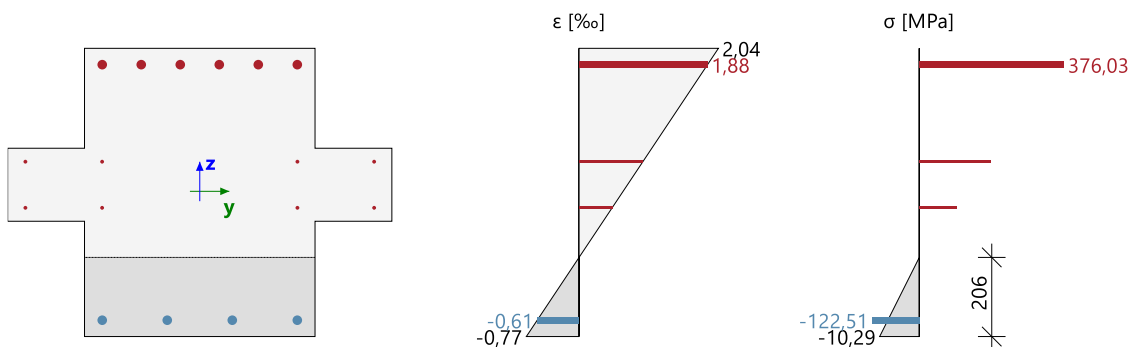
Levý: 220 mm

Pravý: 220 mm

## Shrnutí posudku

Typ komponenty	Vlákno / prut	$\epsilon_{extr}$ [%]	$\sigma_{extr}$ [MPa]	Posouzení přetvoření [-]	Posouzení napětí [-]	Jed. pos. [-]	Limit: [-]	Stav
Beton	1	-0.772	-10.3	0,22	0,44	0,81	1	OK
Výztuž	5	1.88	376	0,04	0,81			

## Rozdělení napětí a přetvoření



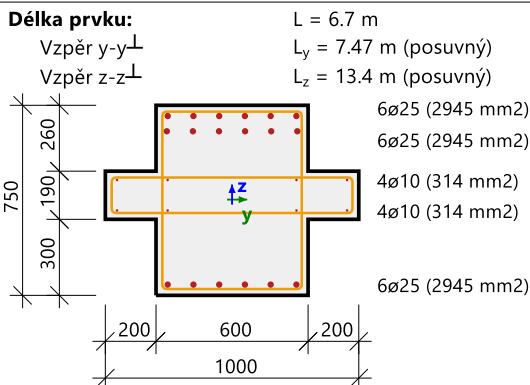
Seznam varování, chyb a poznámek: N2/1

## Nosník B947

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

## Obecný průřez

Řez 13 [dx = 2.6 m]



### Beton: C35/45

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3

### Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

18ø25+8ø10 (9464 mm<sup>2</sup>)

$\rho_l = 1,799 \%$  (74.3 kg/m)

### Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

4ø10/149 (2110 mm<sup>2</sup>/m)

$\rho_w = 0,352 \%$  (16.6 kg/m)

### Krytí (třmínek)

Horní: 20 mm

Spodní: 20 mm

Levý: 220 mm

Pravý: 220 mm

## Síly

Obsah kombinace: 1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS3+1.35\*ZS4+1.05\*ZS11+1.35\*ZS8+1.35\*ZS5+1.35\*ZS6+  
1.35\*ZS7+1.05\*ZS13+1.05\*ZS15

N<sub>Ed</sub> = -50.8 kN M<sub>Edy</sub> = -1079 kNm M<sub>Edz</sub> = 0 kNm V<sub>Edy</sub> = 0 kN V<sub>Edz</sub> = 530 kN T<sub>Ed</sub> = 7.11 kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly  $\alpha_M$  a  $\alpha_V$

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{0^2 + 530^2} = 530 \text{ kN}$$

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

## Shrnutí posudku

d = 673 mm z = 592 mm b<sub>w</sub> = 600 mm b<sub>w1</sub> = 600 mm V<sub>Rdc</sub> = 293 kN V<sub>Rds</sub> = 596 kN V<sub>Edmax</sub> = 2430 kN V<sub>Rdmax</sub> = 2451 kN

A<sub>k</sub> = 269700 mm<sup>2</sup> u<sub>k</sub> = 2099 mm T<sub>Rdc</sub> = 119 kNm T<sub>Rds</sub> = 147 kNm T<sub>Rdmax</sub> = 481 kNm

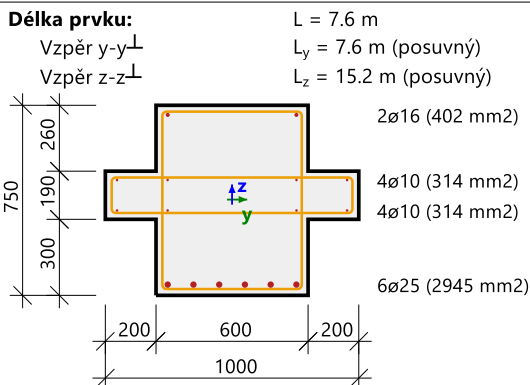
Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos.[-]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	529,9 kN	595,9 kN	0,89	OK
Posudek kroucení	7,1 kNm	147,4 kNm	0,05	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,23	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	376,7 MPa	400,0 MPa	0,94	OK
Shrnutí posudku			0,94	OK

## Nosník B948

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

## Obecný průřez

Řez 13 [dx = 7.6 m]



### Beton: C35/45

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3

### Podélná výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

6ø25+2ø16+8ø10 (3976 mm<sup>2</sup>)

$\rho_l = 0,756 \%$  (31.2 kg/m)

### Smyková výztuž: B 500B

Bilineární s nakloněnou horní větví

4ø10/188 (1676 mm<sup>2</sup>/m)

$\rho_w = 0,279 \%$  (13.2 kg/m)

### Krytí (třmínek)

Horní: 20 mm

Spodní: 20 mm

Levý: 220 mm

Pravý: 220 mm

## Síly

Obsah kombinace: 1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS3+1.35\*ZS4+1.05\*ZS11+1.35\*ZS8+1.35\*ZS5+1.35\*ZS6+1.35\*ZS7

N<sub>Ed</sub> = 234 kN M<sub>Edy</sub> = 128 kNm M<sub>Edz</sub> = 10.6 kNm V<sub>Edy</sub> = 1.63 kN V<sub>Edz</sub> = -389 kN T<sub>Ed</sub> = 2.26 kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly  $\alpha_M$  a  $\alpha_V$

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{1.63^2 + (-389)^2} = 389 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(81.1 - 90.2) = 9.13^\circ$$

## Shrnutí posudku

d = 682 mm z = 632 mm b<sub>w</sub> = 600 mm b<sub>w1</sub> = 600 mm V<sub>Rdc</sub> = 209 kN V<sub>Rds</sub> = 505 kN V<sub>Edmax</sub> = 2462 kN V<sub>Rdmax</sub> = 2613 kN

A<sub>k</sub> = 269700 mm<sup>2</sup> u<sub>k</sub> = 2099 mm T<sub>Rdc</sub> = 119 kNm T<sub>Rds</sub> = 117 kNm T<sub>Rdmax</sub> = 481 kNm

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos.[-]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	389,4 kN	504,6 kN	0,77	OK
Posudek kroucení	2,3 kNm	117,1 kNm	0,02	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,15	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	317,0 MPa	400,0 MPa	0,79	OK
Shrnutí posudku			0,79	OK

## Nosník B950

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

**Délka prvku:**

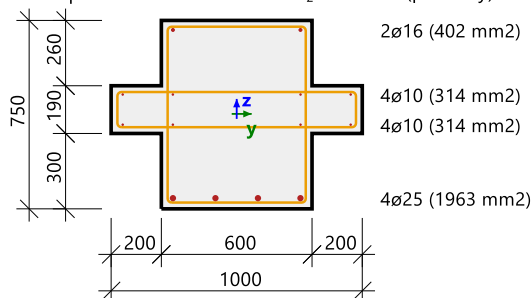
L = 5.5 m

Vzpěr y-y

L<sub>y</sub> = 5.5 m (posuvný)

Vzpěr z-z

L<sub>z</sub> = 24.9 m (posuvný)



## Obecný průřez

Řez 0 [dx = 0 m]

**Beton: C35/45**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3

**Podélná výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

4ø25+2ø16+8ø10 (2994 mm<sup>2</sup>)

ρ<sub>l</sub> = 0,569 % (23.5 kg/m)

**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

4ø10/250 (1257 mm<sup>2</sup>/m)

ρ<sub>w</sub> = 0,209 % (9.86 kg/m)

**Krytí (třmínek)**

Horní: 20 mm

Spodní: 20 mm

Levý: 220 mm

Pravý: 220 mm

## Síly

Obsah kombinace: 1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS3+1.35\*ZS4+1.05\*ZS11+1.35\*ZS8+1.35\*ZS5+1.35\*ZS6+1.35\*ZS7

N<sub>Ed</sub> = -128 kN M<sub>Edy</sub> = 91.8 kNm M<sub>Edz</sub> = -3.42 kNm V<sub>Edy</sub> = 0.719 kN V<sub>Edz</sub> = 282 kN T<sub>Ed</sub> = 0.41 kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α<sub>M</sub> a α<sub>V</sub>

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{0.719^2 + 282^2} = 282 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(92.4 - 89.9) = 2.51^\circ$$

## Shrnutí posudku

d = 694 mm z = 594 mm b<sub>w</sub> = 600 mm b<sub>w1</sub> = 1000 mm V<sub>Rdc</sub> = 358 kN V<sub>Rds</sub> = 356 kN V<sub>Edmax</sub> = 4175 kN V<sub>Rdmax</sub> = 4098 kN

A<sub>k</sub> = 269700 mm<sup>2</sup> u<sub>k</sub> = 2099 mm T<sub>Rdc</sub> = 119 kNm T<sub>Rds</sub> = 87.8 kNm T<sub>Rdmax</sub> = 481 kNm

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos.[ - ]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	281,8 kN	356,1 kN	0,79	OK
Posudek kroucení	0,4 kNm	87,8 kNm	0,00	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,07	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	318,5 MPa	400,0 MPa	0,00	OK
Shrnutí posudku			0,79	OK

## Nosník B963

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

## Obecný průřez

Řez 13 [dx = 3.7 m]

**Délka prvku:**

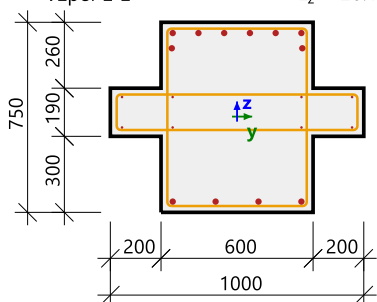
L = 6.1 m

Vzpěr y-y $\perp$

L<sub>y</sub> = 24 m (posuvný)

Vzpěr z-z $\perp$

L<sub>z</sub> = 26.1 m (posuvný)



6 $\phi$ 25 (2945 mm<sup>2</sup>)

2 $\phi$ 25 (982 mm<sup>2</sup>)

4 $\phi$ 10 (314 mm<sup>2</sup>)

4 $\phi$ 10 (314 mm<sup>2</sup>)

4 $\phi$ 25 (1963 mm<sup>2</sup>)

**Beton: C35/45**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3

**Podélná výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

12 $\phi$ 25+8 $\phi$ 10 (6519 mm<sup>2</sup>)

$\rho_l = 1,239 \%$  (51.2 kg/m)

**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

4 $\phi$ 10/149 (2112 mm<sup>2</sup>/m)

$\rho_w = 0,352 \%$  (16.6 kg/m)

**Krytí (třmínek)**

Horní: 20 mm

Spodní: 20 mm

Levý: 220 mm

Pravý: 220 mm

## Síly

Obsah kombinace: 1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS3+1.35\*ZS4+1.05\*ZS9+1.05\*ZS10+1.05\*ZS11+1.35\*ZS8+  
1.35\*ZS5+1.35\*ZS6+1.35\*ZS7+1.05\*ZS13+1.05\*ZS15

N<sub>Ed</sub> = -167 kN M<sub>Edy</sub> = -971 kNm M<sub>Edz</sub> = 0 kNm V<sub>Edy</sub> = 0 kN V<sub>Edz</sub> = 528 kN T<sub>Ed</sub> = 1.79 kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly  $\alpha_M$  a  $\alpha_V$

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{0^2 + 528^2} = 528 \text{ kN}$$

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

## Shrnutí posudku

d = 682 mm z = 603 mm b<sub>w</sub> = 600 mm b<sub>w1</sub> = 600 mm V<sub>Rdc</sub> = 276 kN V<sub>Rds</sub> = 607 kN V<sub>Edmax</sub> = 2463 kN V<sub>Rdmax</sub> = 2493 kN

A<sub>k</sub> = 269700 mm<sup>2</sup> u<sub>k</sub> = 2099 mm T<sub>Rdc</sub> = 119 kNm T<sub>Rds</sub> = 148 kNm T<sub>Rdmax</sub> = 481 kNm

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos.[-]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	527,7 kN	606,7 kN	0,87	OK
Posudek kroucení	1,8 kNm	147,5 kNm	0,01	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,22	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	353,2 MPa	400,0 MPa	0,88	OK
Shrnutí posudku			0,88	OK



## Nosník B3125

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

## Obecný průřez

Řez 10 [dx = 1.4 m]

**Délka prvku:**

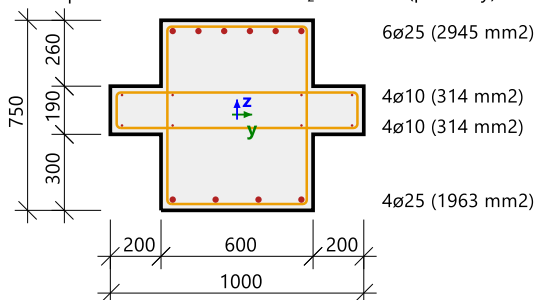
L = 5 m

Vzpěr y-y

L<sub>y</sub> = 14 m (posuvný)

Vzpěr z-z

L<sub>z</sub> = 23.1 m (posuvný)



6ø25 (2945 mm<sup>2</sup>)

4ø10 (314 mm<sup>2</sup>)

4ø10 (314 mm<sup>2</sup>)

4ø25 (1963 mm<sup>2</sup>)

**Beton: C35/45**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3

**Podélná výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

10ø25+8ø10 (5537 mm<sup>2</sup>)

ρ<sub>l</sub> = 1,053 % (43.5 kg/m)

**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

4ø10/148 (2121 mm<sup>2</sup>/m)

ρ<sub>w</sub> = 0,353 % (16.6 kg/m)

**Krytí (třmínek)**

Horní: 20 mm

Spodní: 20 mm

Levý: 220 mm

Pravý: 220 mm

## Síly

Obsah kombinace: 1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS3+1.35\*ZS4+1.05\*ZS9+1.05\*ZS10+1.05\*ZS11+1.35\*ZS8+  
1.35\*ZS5+1.35\*ZS6+1.35\*ZS7+1.05\*ZS16

N<sub>Ed</sub> = 179 kN M<sub>Edy</sub> = -646 kNm M<sub>Edz</sub> = 0 kNm V<sub>Edy</sub> = 0 kN V<sub>Edz</sub> = -533 kN T<sub>Ed</sub> = 2.64 kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α<sub>M</sub> a α<sub>V</sub>

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{0^2 + (-533)^2} = 533 \text{ kN}$$

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

## Shrnutí posudku

d = 687 mm z = 622 mm b<sub>w</sub> = 600 mm b<sub>w1</sub> = 600 mm V<sub>Rdc</sub> = 216 kN V<sub>Rds</sub> = 629 kN V<sub>Edmax</sub> = 2480 kN V<sub>Rdmax</sub> = 2572 kN

A<sub>k</sub> = 269700 mm<sup>2</sup> u<sub>k</sub> = 2099 mm T<sub>Rdc</sub> = 119 kNm T<sub>Rds</sub> = 148 kNm T<sub>Rdmax</sub> = 481 kNm

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos.[-]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	532,8 kN	628,5 kN	0,85	OK
Posudek kroucení	2,6 kNm	148,2 kNm	0,02	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,21	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	346,8 MPa	400,0 MPa	0,87	OK
Shrnutí posudku			0,87	OK

Hodnoty: **w**

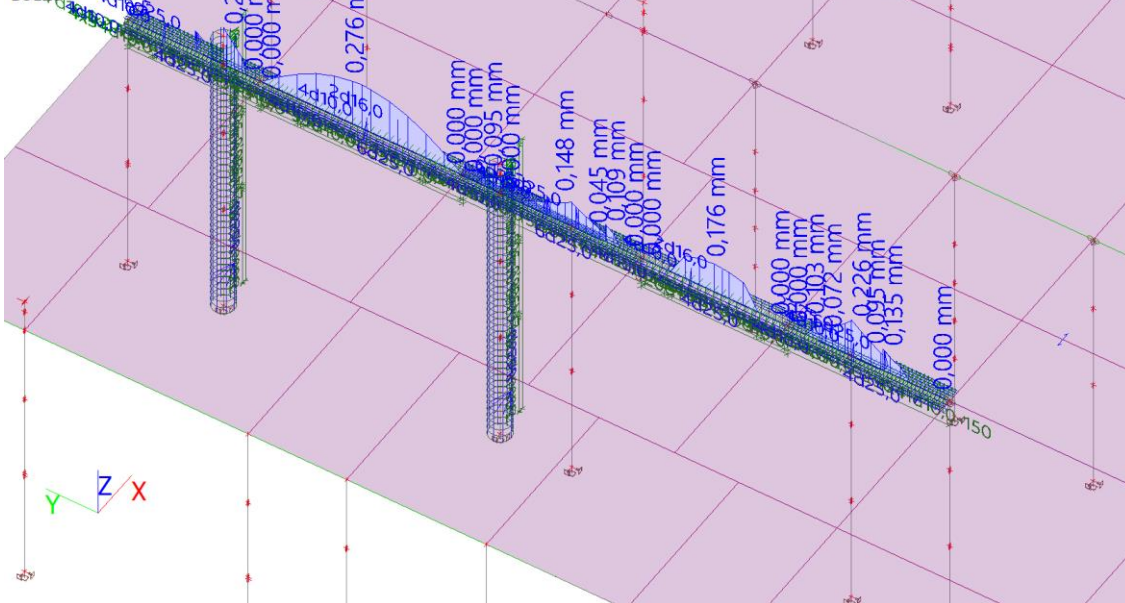
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Dilec

Extrém 1D: Lokální

Výběr: B947, B948, B950, B963,  
B3125



$$w_{max} = 0,276 \text{ mm} < w_{lim} = 0,300 \text{ mm}$$

*Vyhovuje*

Hodnoty: **δ<sub>tot,z</sub>**

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Kvazi

střecha2Extrém: Globální

Výběr: B947, B948, B950, B963,  
B3125

Poloha: V těžistě. Systém: LSS prvku  
sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se  
žebrem se zohlední jako nulové uvnitř  
efektivní šířky žebra.

Systém: LSS prvku sítě

Výběr NZP: B947, B948, B950, B963,  
B3125

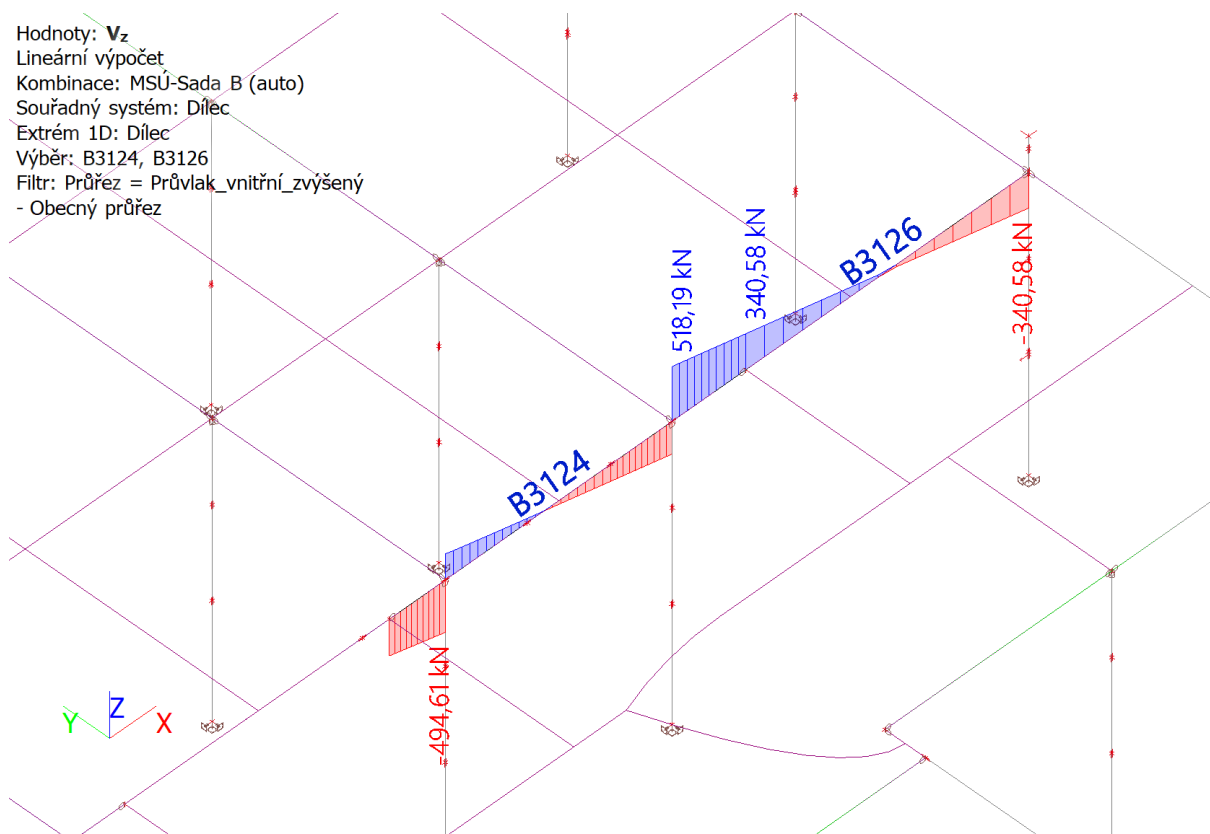
Na vybraných dílcích se vyskytuje 2  
varování. 2 z nich je zobrazeno.



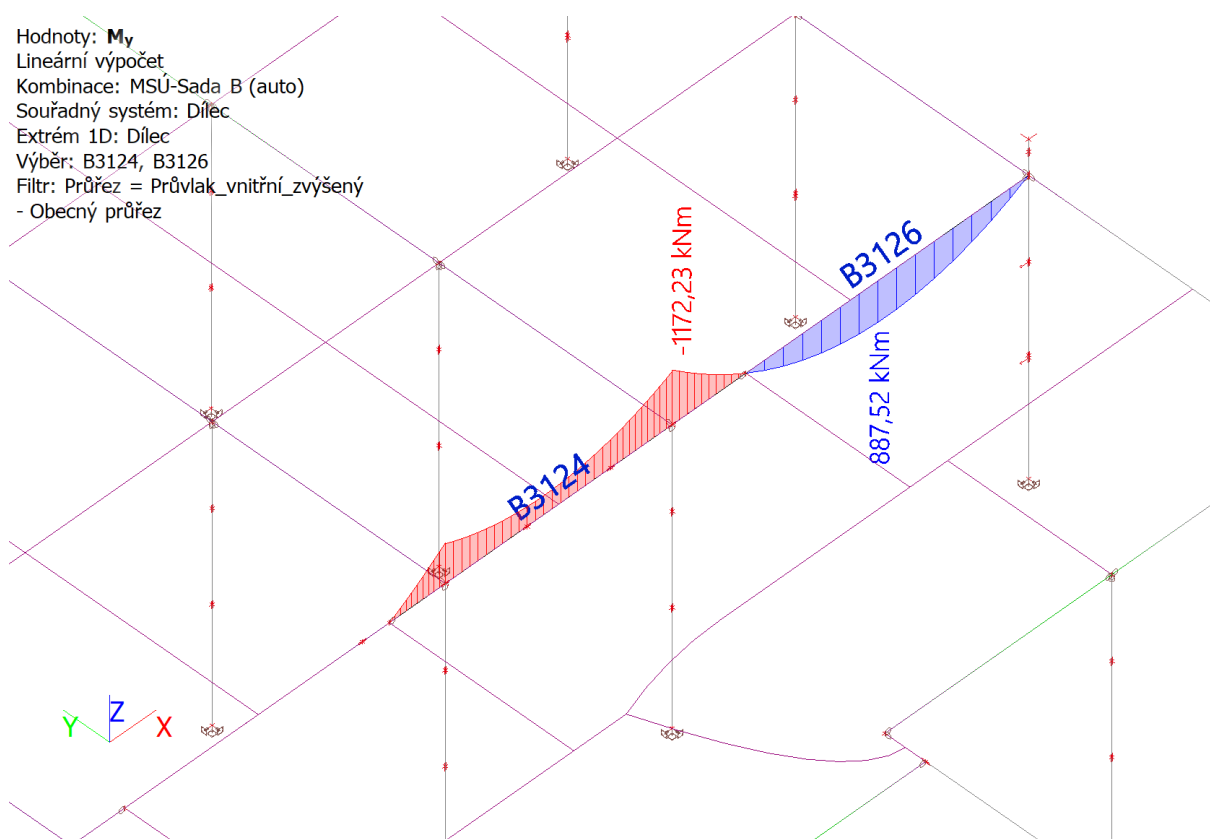
$$u_{z,max} = 25,8 \text{ mm} < u_{z,lim} = 10 \cdot 400 \text{ mm} / 250 = 41,6 \text{ mm}$$

*Vyhovuje*

Hodnoty:  $V_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: B3124, B3126  
Filtr: Průřez = Průvlak\_vnitřní\_zvýšený  
- Obecný průřez



Hodnoty:  $M_y$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: B3124, B3126  
Filtr: Průřez = Průvlak\_vnitřní\_zvýšený  
- Obecný průřez



## Nosník B3124

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Délka prvku:

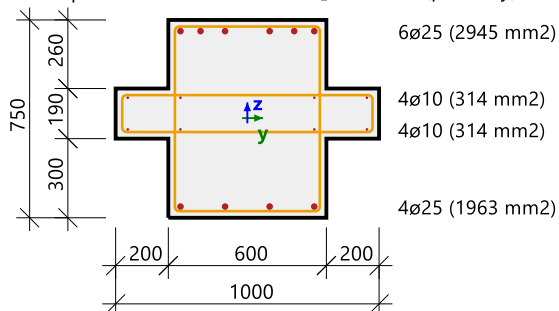
$L = 13.2$  m

Vzpěr  $y-y$ ⊥

$L_y = 21.2$  m (posuvný)

Vzpěr  $z-z$ ⊥

$L_z = 9.98$  m (posuvný)



## Obecný průřez

Řez 11 [dx = 2.07 m]

**Beton: C35/45**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3

**Podélná výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

10ø25+8ø10 (5537 mm<sup>2</sup>)

$\rho_l = 1,053$  % (43.5 kg/m)

**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

4ø10/141 (2228 mm<sup>2</sup>/m)

$\rho_w = 0,371$  % (17.5 kg/m)

**Krytí (třmínek)**

Horní: 20 mm

Spodní: 20 mm

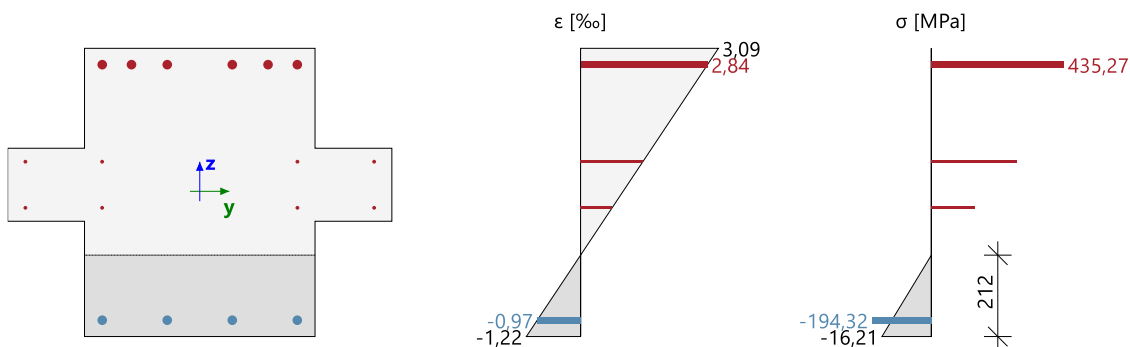
Levý: 220 mm

Pravý: 220 mm

## Shrnutí posudku

Typ komponenty	Vlákno / prut	$\epsilon_{extr}$ [‰]	$\sigma_{extr}$ [MPa]	Posouzení přetvoření [-]	Posouzení napětí [-]	Jed. pos. [-]	Limit: [-]	Stav
Beton	1	-1.22	-16.2	0,35	0,69	0,93	1	OK
Výztuž	5	2.84	435	0,06	0,93			

## Rozdělení napětí a přetvoření



Seznam varování, chyb a poznámek: N2/1

## Nosník B3126

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

**Délka prvku:**

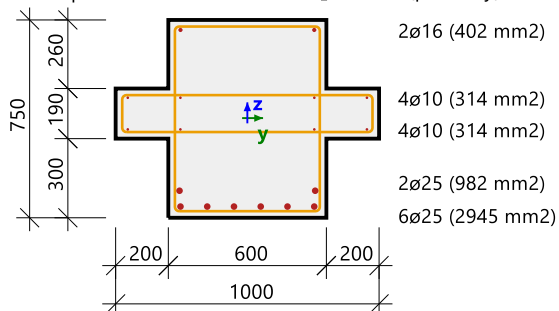
Vzpěr y-y

Vzpěr z-z

L = 10.5 m

L<sub>y</sub> = 10.5 m (posuvný)

L<sub>z</sub> = 16 m (posuvný)



## Obecný průřez

Řez 10 [dx = 5.58 m]

**Beton: C35/45**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3

**Podélná výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

8Ø25+2Ø16+8Ø10 (4957 mm<sup>2</sup>)

ρ<sub>l</sub> = 0,942 % (38.9 kg/m)

**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

4Ø10/237 (1324 mm<sup>2</sup>/m)

ρ<sub>w</sub> = 0,221 % (10.4 kg/m)

**Krytí (třmínek)**

Horní: 20 mm

Spodní: 20 mm

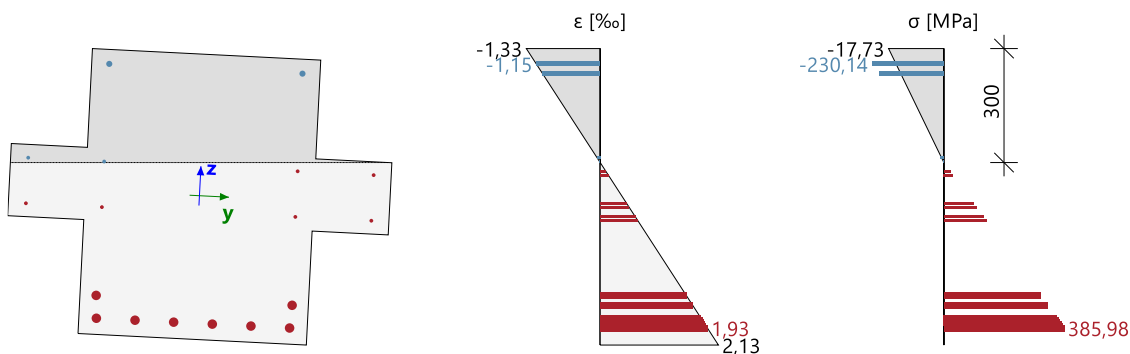
Levý: 220 mm

Pravý: 220 mm

## Shrnutí posudku

Typ komponenty	Vlákno / prut	ε <sub>extr</sub> [%]	σ <sub>extr</sub> [MPa]	Posouzení přetvoření [-]	Posouzení napětí [-]	Jed. pos. [-]	Limit: [-]	Stav
Beton	11	-1.33	-17.7	0,38	0,76	0,83	1	OK
Výztuž	1	1.93	386	0,04	0,83			

## Rozdělení napětí a přetvoření



Seznam varování, chyb a poznámek: N2/1



## Nosník B3124

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

## Obecný průřez

Řez 53 [dx = 10.5 m]

**Délka prvku:**

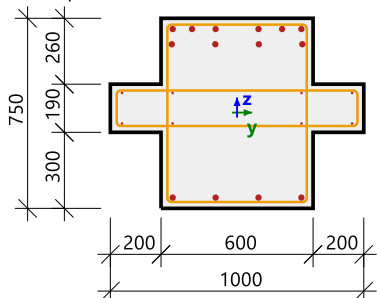
L = 13.2 m

Vzpěr y-y

L<sub>y</sub> = 18.9 m (posuvný)

Vzpěr z-z

L<sub>z</sub> = 5.54 m (posuvný)



6ø25 (2945 mm<sup>2</sup>)

4ø25 (1963 mm<sup>2</sup>)

4ø10 (314 mm<sup>2</sup>)

4ø10 (314 mm<sup>2</sup>)

4ø25 (1963 mm<sup>2</sup>)

**Beton: C35/45**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3

**Podélná výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

14ø25+8ø10 (7501 mm<sup>2</sup>)

ρ<sub>l</sub> = 1,426 % (58.9 kg/m)

**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

4ø10/146 (2149 mm<sup>2</sup>/m)

ρ<sub>w</sub> = 0,358 % (16.9 kg/m)

**Krytí (třmínek)**

Horní: 20 mm

Spodní: 20 mm

Levý: 220 mm

Pravý: 220 mm

## Síly

Obsah kombinace: 1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS3+1.35\*ZS4+1.05\*ZS9+1.05\*ZS11+1.35\*ZS8+1.35\*ZS5+  
1.35\*ZS6+1.35\*ZS7+1.05\*ZS13+1.05\*ZS16

N<sub>Ed</sub> = -109 kN M<sub>Edy</sub> = -1172 kNm M<sub>Edz</sub> = 0 kNm V<sub>Edy</sub> = 0 kN V<sub>Edz</sub> = 518 kN T<sub>Ed</sub> = 17.2 kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α<sub>M</sub> a α<sub>V</sub>

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{0^2 + 518^2} = 518 \text{ kN}$$

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

## Shrnutí posudku

d = 677 mm z = 593 mm b<sub>w</sub> = 600 mm b<sub>w1</sub> = 600 mm V<sub>Rdc</sub> = 285 kN V<sub>Rds</sub> = 608 kN V<sub>Edmax</sub> = 2445 kN V<sub>Rdmax</sub> = 2454 kN

A<sub>k</sub> = 269700 mm<sup>2</sup> u<sub>k</sub> = 2099 mm T<sub>Rdc</sub> = 119 kNm T<sub>Rds</sub> = 150 kNm T<sub>Rdmax</sub> = 481 kNm

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos.[-]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	518,2 kN	607,9 kN	0,85	OK
Posudek kroucení	17,2 kNm	150,2 kNm	0,11	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,25	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	390,7 MPa	400,0 MPa	0,98	OK
Shrnutí posudku			0,98	OK

## Nosník B3126

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

## Obecný průřez

Řez 19 [dx = 10.5 m]

**Délka prvku:**

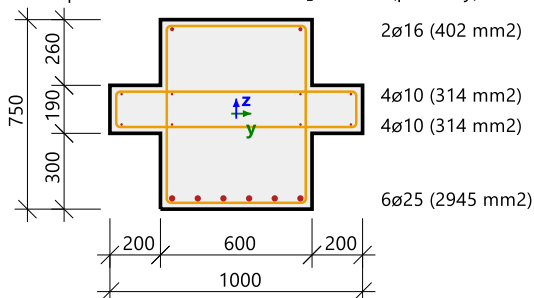
L = 10.5 m

Vzpěr y-y

L<sub>y</sub> = 10.5 m (posuvný)

Vzpěr z-z

L<sub>z</sub> = 16 m (posuvný)



2Ø16 (402 mm<sup>2</sup>)

4Ø10 (314 mm<sup>2</sup>)

4Ø10 (314 mm<sup>2</sup>)

6Ø25 (2945 mm<sup>2</sup>)

**Beton: C35/45**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3

**Podélná výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

6Ø25+2Ø16+8Ø10 (3976 mm<sup>2</sup>)

ρ<sub>l</sub> = 0,756 % (31.2 kg/m)

**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

4Ø10/135 (2328 mm<sup>2</sup>/m)

ρ<sub>w</sub> = 0,896 % (18.3 kg/m)

**Krytí (třmínek)**

Horní: 20 mm

Spodní: 20 mm

Levý: 220 mm

Pravý: 220 mm

## Síly

Obsah kombinace: 1.15\*ZS1+1.15\*ZS2+1.15\*ZS3+1.15\*ZS4+1.05\*ZS9+1.05\*ZS10+1.15\*ZS8+1.15\*ZS5+  
1.15\*ZS6+1.15\*ZS7+0.75\*ZS12+1.50\*ZS18

N<sub>Ed</sub> = -43.7 kN M<sub>Edy</sub> = 95.1 kNm M<sub>Edz</sub> = -109 kNm V<sub>Edy</sub> = -11 kN V<sub>Edz</sub> = -282 kN T<sub>Ed</sub> = 18.6 kNm

Výslednice smykové síly

Rozdíl mezi úhly α<sub>M</sub> a α<sub>V</sub>

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{(-11)^2 + (-282)^2} = 282 \text{ kN}$$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(151 - 87.8) = 63^\circ$$

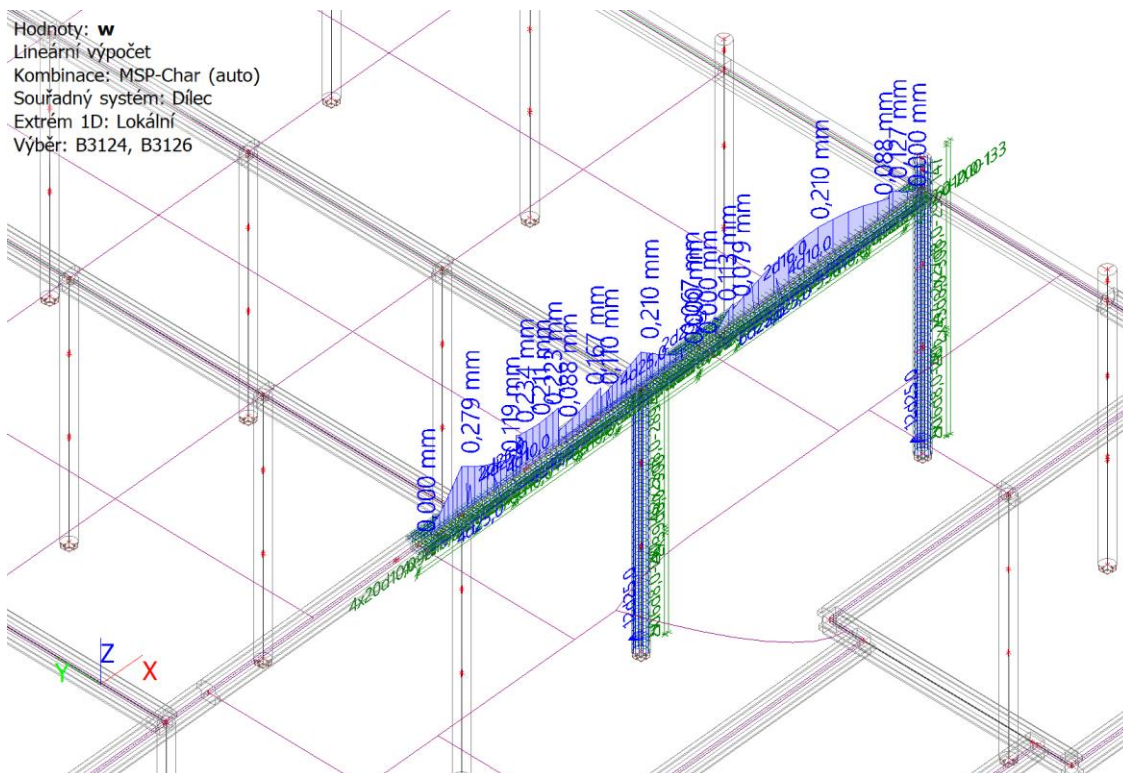
## Shrnutí posudku

d = 353 mm z = 318 mm b<sub>w</sub> = 260 mm b<sub>w1</sub> = 600 mm V<sub>Rdc</sub> = 80.7 kN V<sub>Rds</sub> = 352 kN V<sub>Edmax</sub> = 1275 kN V<sub>Rdmax</sub> = 1314 kN

A<sub>k</sub> = 269700 mm<sup>2</sup> u<sub>k</sub> = 2099 mm T<sub>Rdc</sub> = 119 kNm T<sub>Rds</sub> = 163 kNm T<sub>Rdmax</sub> = 481 kNm

Typ posudku	Síly	Únosnosti	Jed. pos.[-]	Stav
Posudek smyku Vy+Vz	281,8 kN	352,4 kN	0,80	OK
Posudek kroucení	18,6 kNm	162,7 kNm	0,11	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (beton)			0,25	OK
Posudek interakce Vy+Vz+T (smyk)	369,5 MPa	400,0 MPa	0,92	OK
Shrnutí posudku			0,92	OK

Hodnoty: **w**  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char (auto)  
Souřadný systém: Dilec  
Extrém 1D: Lokální  
Výběr: B3124, B3126

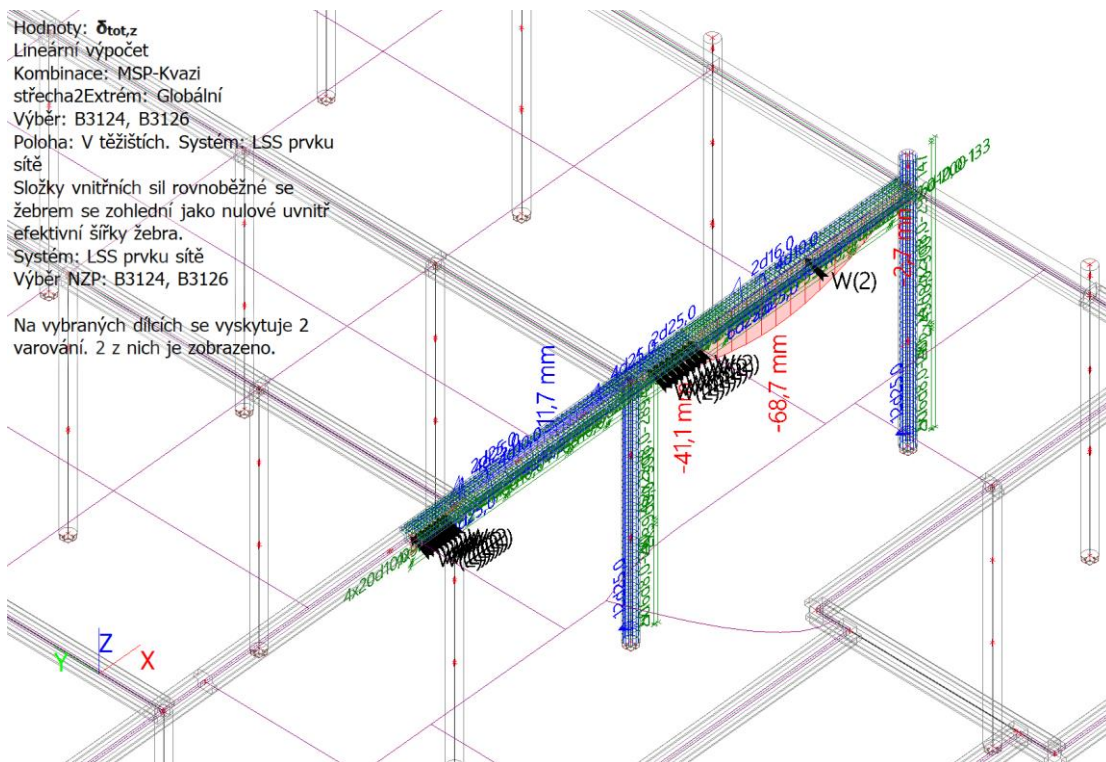


$$w_{max} = 0,279 \text{ mm} < w_{lim} = 0,300 \text{ mm}$$

*Vyhovuje*

Hodnoty:  **$\delta_{tot,z}$**   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Kvazi  
střecha2Extrém: Globální  
Výběr: B3124, B3126  
Poloha: V těžistiích. Systém: LSS prvku  
sítě  
Složky vnitřních sil rovnoběžné se  
žebrem se zohlední jako nulové uvnitř  
efektivní šířky žebra.  
Systém: LSS prvku sítě  
Výběr: N2P: B3124, B3126

Na vybraných dílcích se vyskytuje 2  
varování. 2 z nich je zobrazeno.



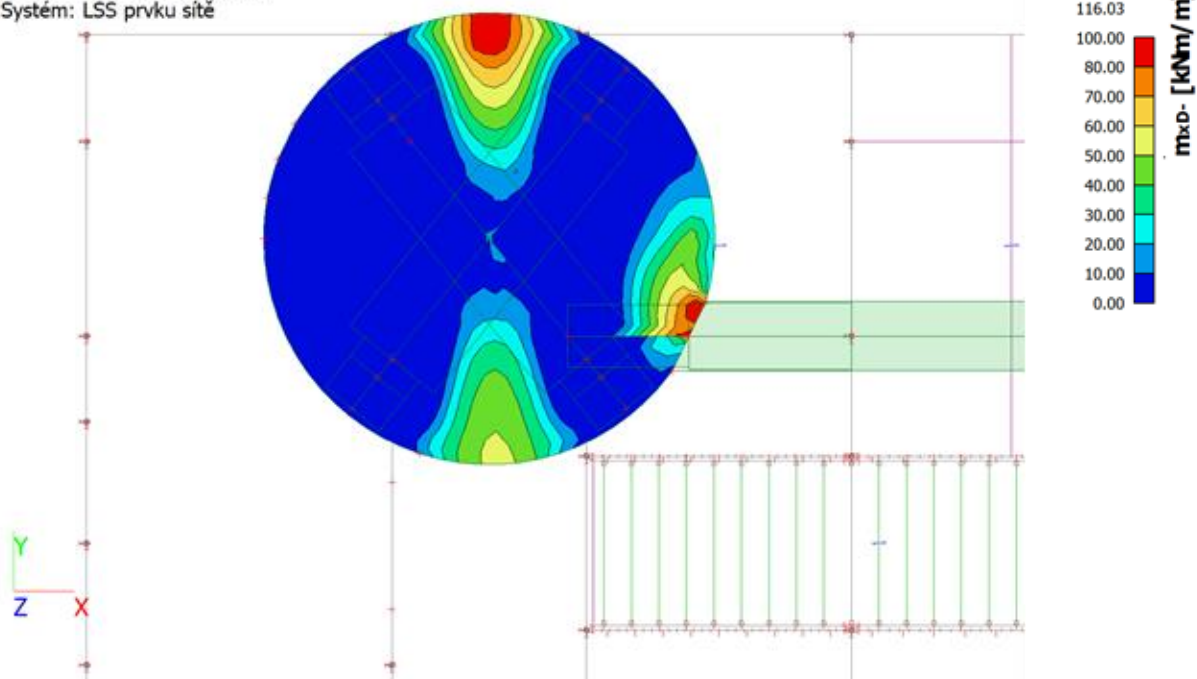
$$u_{z,max} = 68,7 \text{ mm} < u_{z,lim} = 13 \text{ 200 mm} / 250 = 52,8 \text{ mm}$$

*Nevyhovuje* – doporučuje se předeplatý nosník

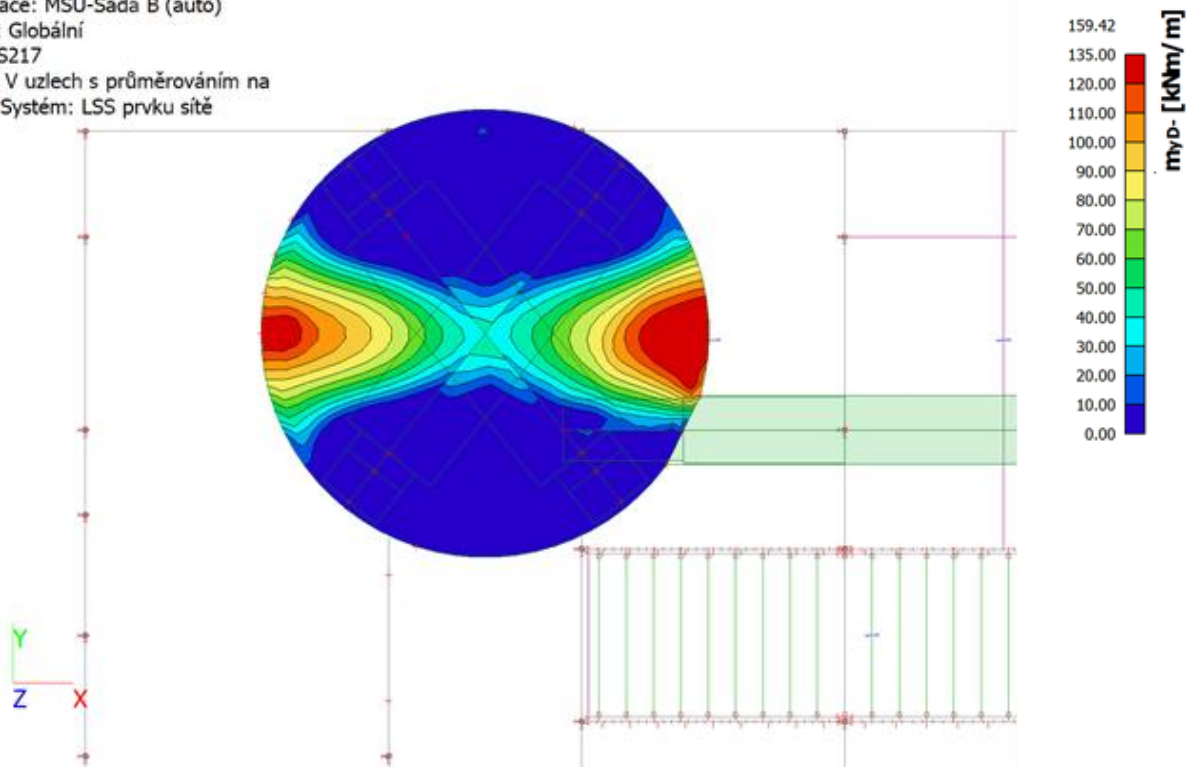
## Posouzení přistávací plochy

### Vnitřní síly

Hodnoty:  $m_{x0}$ -  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Extrém: Globální  
Výběr: S217  
Poloha: V uzlech s průměrováním na  
makro. Systém: LSS prvku sítě

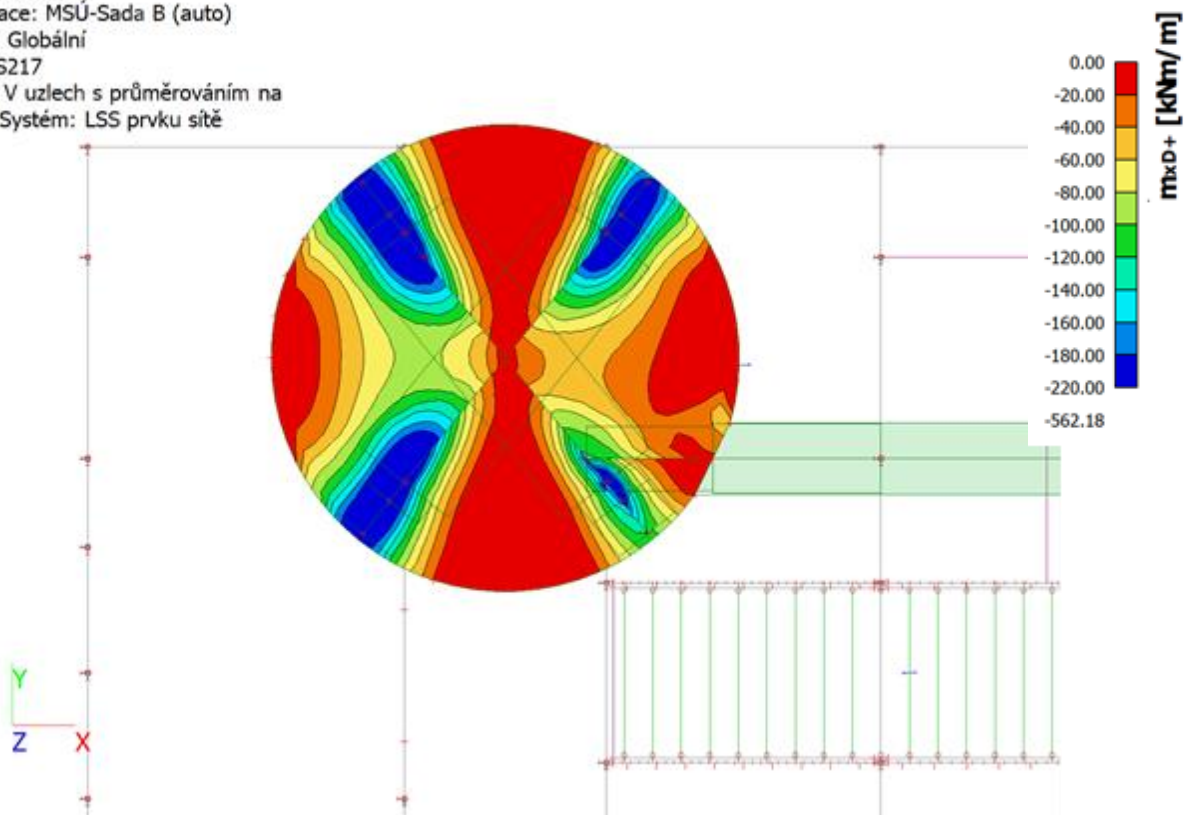


Hodnoty:  $m_{y0}$ -  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Extrém: Globální  
Výběr: S217  
Poloha: V uzlech s průměrováním na  
makro. Systém: LSS prvku sítě

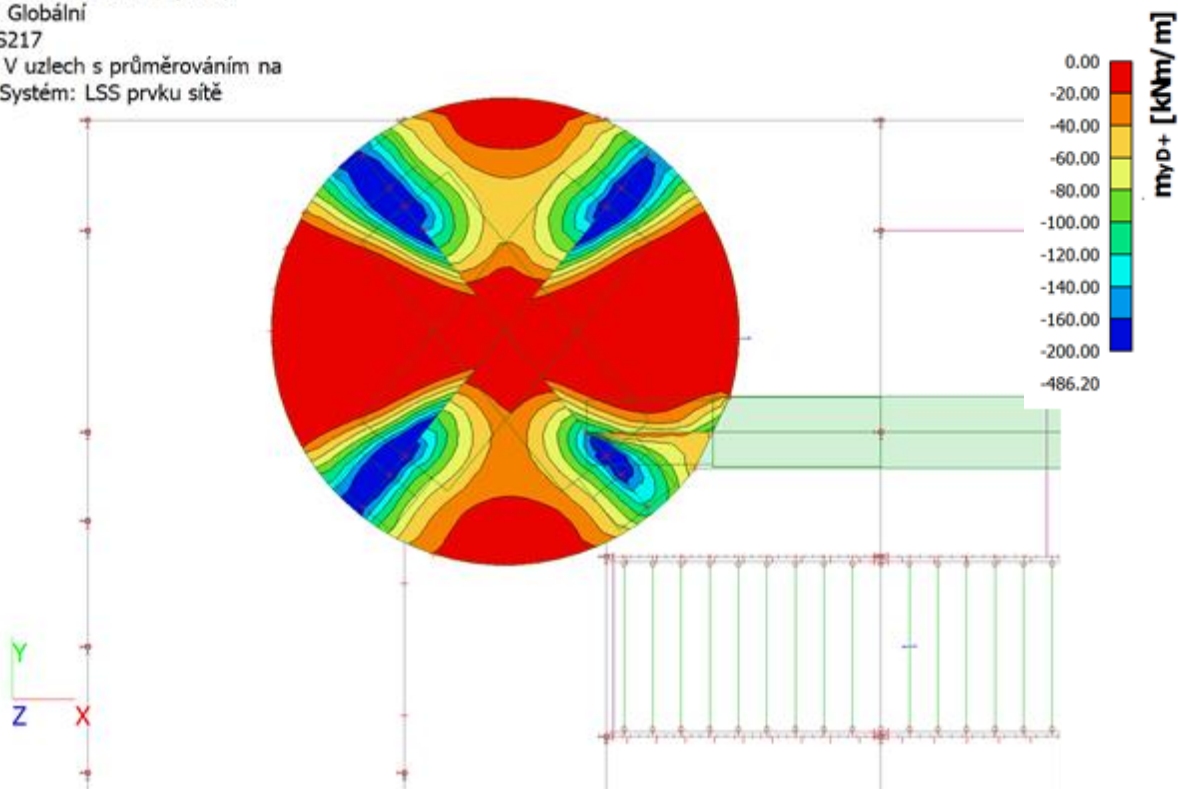




Hodnoty:  $m_{x0+}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Extrém: Globální  
Výběr: S217  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



Hodnoty:  $m_{y0+}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Extrém: Globální  
Výběr: S217  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



## Posouzení ohybu – 1.MS

### Žebro

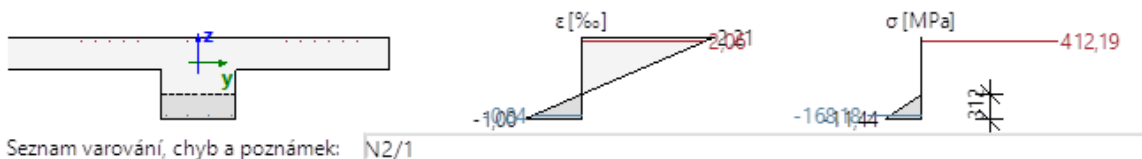
Žebro B720		T g (1000; 4643; 400; 900)
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07		Řez 3 [dx = 0.428 m]
<b>Délka prvku:</b>	L = 13.4 m	<b>Beton: C30/37</b>
Vzpěr y-y⊥	L <sub>y</sub> = 23.5 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z⊥	L <sub>z</sub> = 4.41 m (posuvný)	Třída prostředí: XC3
	10ø10 (785 mm <sup>2</sup> )	<b>Podélná výztuž: B 500B</b>
	12ø16 (942 mm <sup>2</sup> )	Bilineární s nakloněnou horní větví
	4ø20 (1257 mm <sup>2</sup> )	4ø20+12ø16+22ø10 (5397 mm <sup>2</sup> )
	4ø10/200	ρ <sub>l</sub> = 0,225 % (42.4 kg/m)
		<b>Smyková výztuž: B 500B</b>
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		4ø10/200 (1574 mm <sup>2</sup> /m)
		ρ <sub>w</sub> = 0,175 % (12.4 kg/m)
		<b>Krytí (třmínek)</b>
		Horní: 30 mm
		Spodní: 30 mm
		Levý: 1902 mm
		Pravý: 1902 mm

Oprava třídy prostředí **XC4 XF4**

### Shrnutí posudku

Typ komponenty	Vlákno / prut	ε <sub>extr</sub> [‰]	σ <sub>extr</sub> [MPa]	Posouzení přetvoření [-]	Posouzení napětí [-]	Jed. pos. [-]	Limit [-]	Stav
Beton	1	-1	-11.4	0,29	0,57	0,88	1	OK
Výztuž	10	2.06	412	0,05	0,88			

### Rozdělení napětí a přetvoření



Vyhovuje

### Plocha mezi žebry

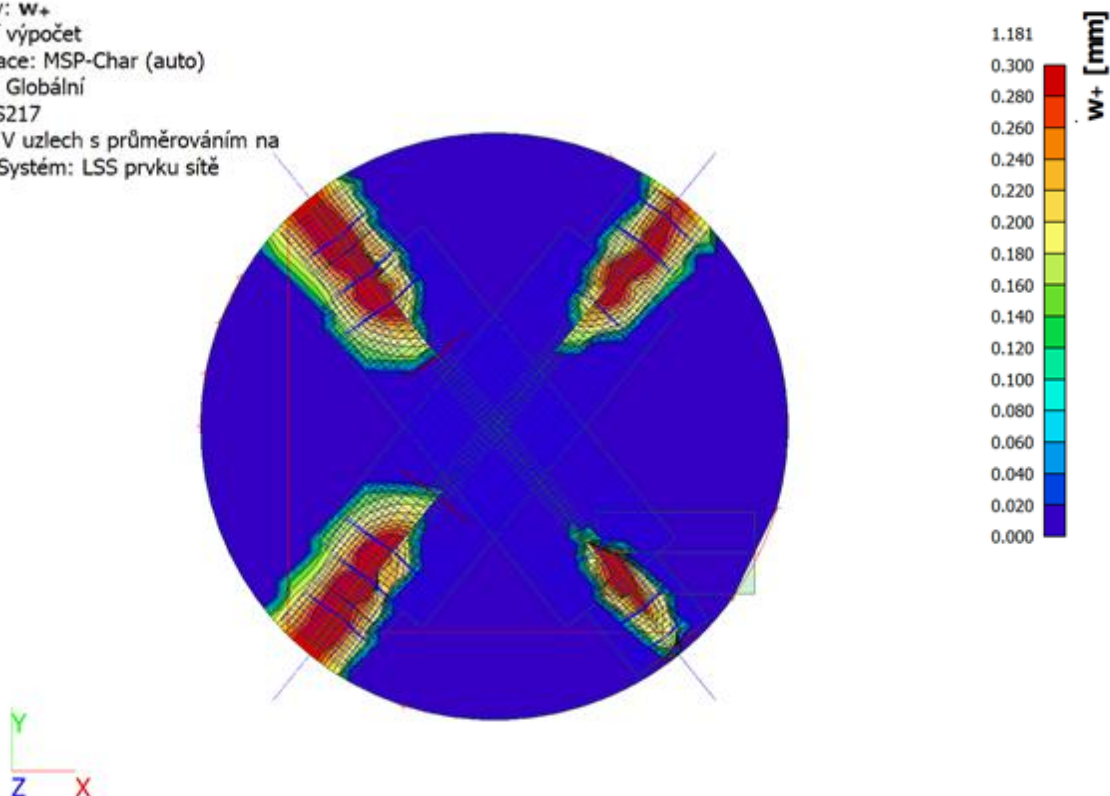
Pro m<sub>Ed,max</sub> = 108,7 kNm/m a tl. desky 400 mm. c = 35 mm ⇒ A<sub>s,req</sub> = 9,44 × 10<sup>-4</sup> m<sup>2</sup>

Navržena výztuž Ø12/100 ⇒ A<sub>s,prov</sub> = 11,31 × 10<sup>-4</sup> m<sup>2</sup>, m<sub>Rd</sub> = 145, 90kNm/m > A<sub>s,req</sub>; m<sub>Ed</sub>

Vyhovuje

## Posouzení vzniku trhlin – 2.MS

Hodnoty:  $w_+$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char (auto)  
Extrém: Globální  
Výběr: S217  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

 $w_{max}$  (v oblastech mimo žebra) < 0,3 mm

Vyhovuje

Hodnoty: **UC**  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: B720

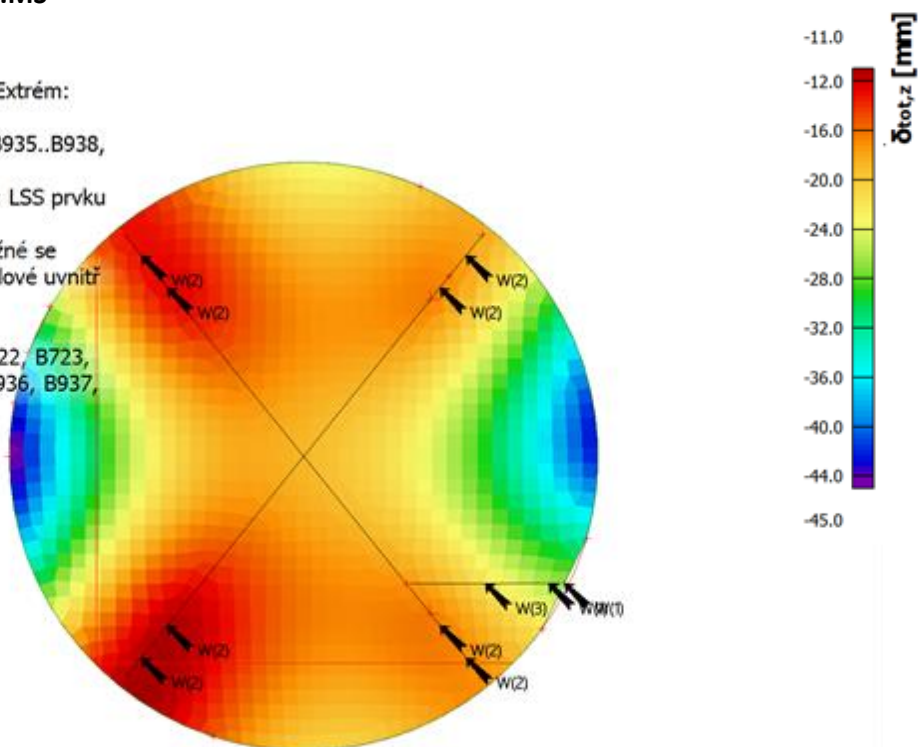
Jméno	dx [m]	Stav	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm] $M_{Edz}$ [kNm]	Fibre Bar	x [mm]	d [mm] z [mm]	$\varepsilon_{cc}$ [1e-4] $\sigma_{cc}$ [MPa]	$\varepsilon_{sc}$ [1e-4] $\sigma_{sc}$ [MPa]	$\varepsilon_{st}$ [1e-4] $\sigma_{st}$ [MPa]	UC [-] Check
B720	2,732-	MSÚ-Sada B (auto)/1	-346,47	-102,18 0,00	11 11	<b>877</b>	953 554	-0,5 -0,60	-0,5 -9,9	0,0 0,9	0,03 OK
B720	2,732+	MSÚ-Sada B (auto)/1	-346,47	-102,18 0,00	11 11	874	<b>954</b> 557	-0,5 -0,60	-0,5 -9,9	0,0 1,0	0,03 OK
B720	2,758-	MSÚ-Sada B (auto)/1	-343,83	82,66 0,00	5 11	350	946 <b>832</b>	-0,4 -0,43	-0,3 -6,6	0,7 13,1	0,03 OK
B720	0,286	MSÚ-Sada B (auto)/2	-304,54	-1412,50 0,00	1 10	312	912 814	<b>-10,0</b> <b>-11,44</b>	<b>-8,4</b> <b>-168,2</b>	<b>20,6</b> <b>412,2</b>	<b>0,88</b> <b>OK</b>

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + 1.05*ZS9 + ZS8 + ZS5 + ZS6 + ZS7 + 1.50*ZS15 + 0.90*ZS20
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.35*ZS4 + 1.05*ZS9 + 1.35*ZS8 + 1.35*ZS5 + 1.35*ZS6 + 1.35*ZS7 + 1.05*ZS13 + 1.05*ZS15 + 0.90*ZS19

Vyhovuje

### Posouzení průhybu – 2.MS

Hodnoty:  $\delta_{tot,z}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Kvazi heliExtrém:  
Globální  
Výběr: B720..B725, B930, B935..B938,  
S217  
Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku  
sítě  
Složky vnitřních sil rovnoběžné se  
žebrem se zohlední jako nulové uvnitř  
efektivní šířky žebra.  
Systém: LSS prvku sítě  
Výběr NZP: B720, B721, B722, B723,  
B724, B725, B930, B935, B936, B937,  
B938, S217



$$u_{z,max} = 45,0 \text{ mm} < u_{z,lim} = 14 \text{ 850 mm} / 250 = 56 \text{ mm}$$

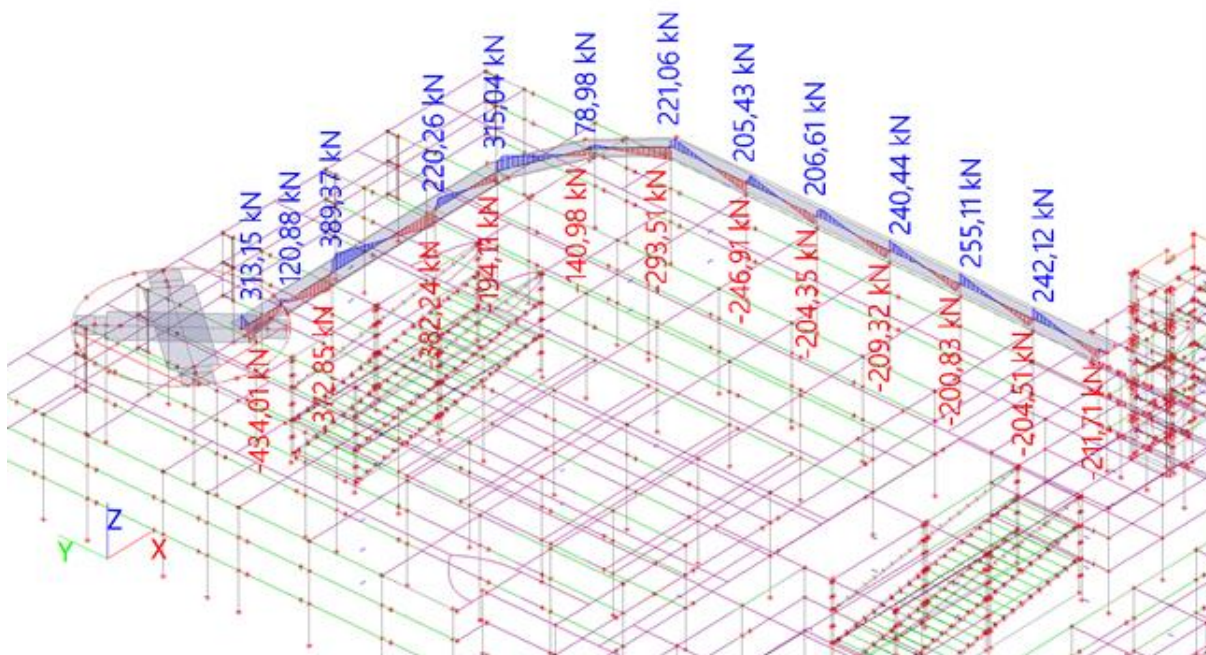
*Vyhovuje*



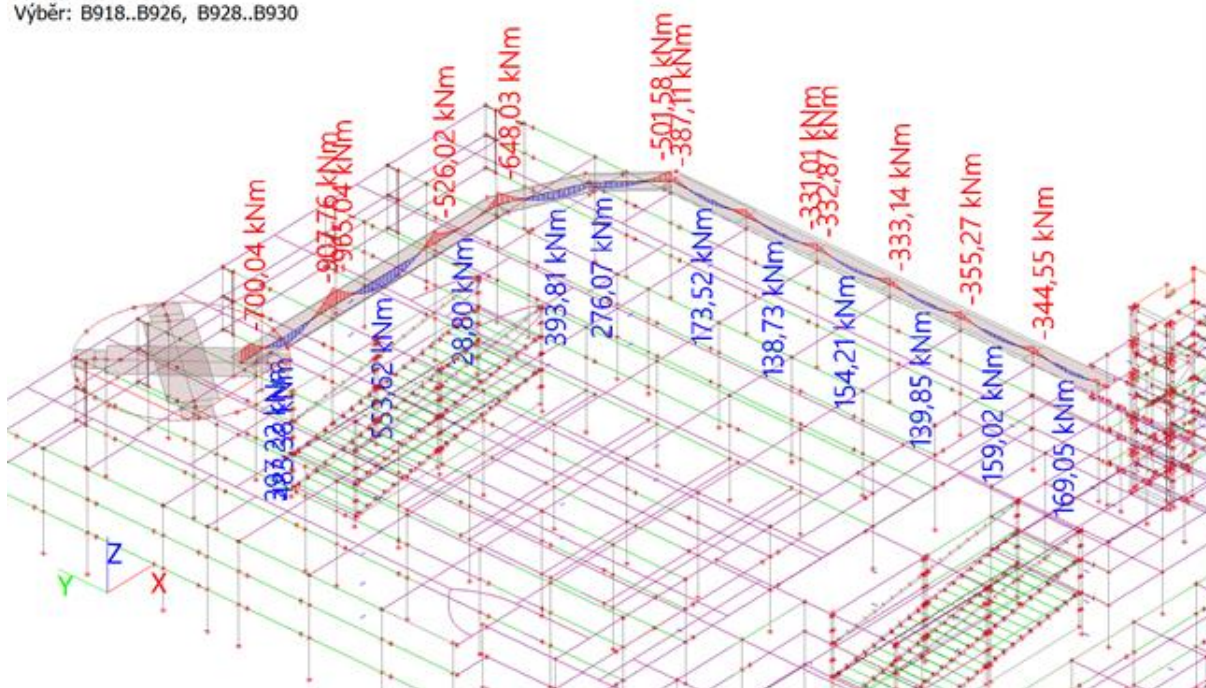
## Lávka

### Vnitřní síly

Hodnoty:  $V_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: B918..B926, B928..B930



Hodnoty:  $M_y$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: B918..B926, B928..B930



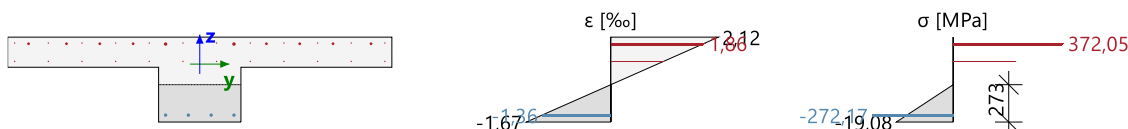
**Posouzení ohybu nad podporou – 1.MS**

<b>Žebro B928</b>		<b>T g (620; 2800; 220; 600)</b>
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07		Řez 0 [dx = 0 m]
<b>Délka prvku:</b>	L = 13.9 m	<b>Beton: C30/37</b>
Vzpěr y-y	L <sub>y</sub> = 16.5 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L <sub>z</sub> = 14.1 m (posuvný)	Třída prostředí: XC3
	8ø25 (943 mm <sup>2</sup> )	<b>Podélná výztuž: B 500B</b>
	2ø25 (982 mm <sup>2</sup> )	Bilineární s nakloněnou horní větví
	12ø10 (942 mm <sup>2</sup> )	6ø25+8ø20+24ø10 (7343 mm <sup>2</sup> )
	4ø25 (1963 mm <sup>2</sup> )	$\rho_l = 0,858 \%$ (57.6 kg/m)
	2ø8/295	<b>Smyková výztuž: B 500B</b>
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		2ø8/295 (341 mm <sup>2</sup> /m)
		$\rho_w = 0,057 \%$ (2.68 kg/m)
		<b>Krytí (třmínek)</b>
		Horní: 30 mm
		Spodní: 30 mm
		Levý: 1130 mm
		Pravý: 1130 mm

**Shrnutí posudku**

Typ komponenty	Vlákno / prut	$\epsilon_{extr}$ [‰]	$\sigma_{extr}$ [MPa]	Posouzení přetvoření [-]	Posouzení napětí [-]	Jed. pos. [-]	Limit: [-]	Stav
Beton	1	-1.67	-19.1	0,48	0,95	0,95	1	OK
Výztuž	19	1.86	372	0,04	0,80			

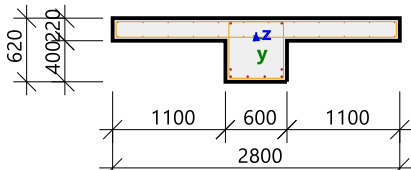
**Rozdělení napětí a přetvoření**



Seznam varování, chyb a poznámek: N2/1

**Vyhovuje**

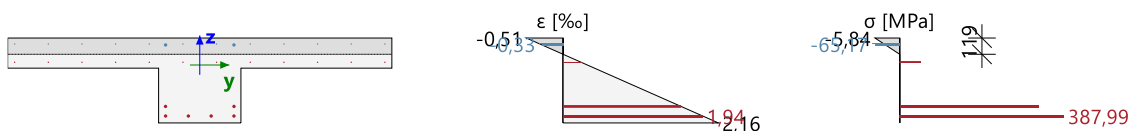
**Posouzení ohybu v poli – 1.MS**

<b>Žebro B928</b>		<b>T g (620; 2800; 220; 600)</b>
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07		Řez 29 [dx = 6.93 m]
<b>Délka prvku:</b>	L = 13.9 m	<b>Beton: C30/37</b>
Vzpěr y-y	L <sub>y</sub> = 16.5 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L <sub>z</sub> = 14.1 m (posuvný)	Třída prostředí: XC3
	12ø10 (942 mm <sup>2</sup> )	<b>Podélná výztuž: B 500B</b>
	2ø25 (982 mm <sup>2</sup> )	Bilineární s nakloněnou horní větví
	12ø10 (942 mm <sup>2</sup> )	8ø25+24ø10 (5812 mm <sup>2</sup> )
	2ø25 (982 mm <sup>2</sup> )	ρ <sub>I</sub> = 0,679 % (45.6 kg/m)
	4ø25 (1963 mm <sup>2</sup> )	<b>Smyková výztuž: B 500B</b>
	2ø8/295	Bilineární s nakloněnou horní větví
		2ø8/295 (341 mm <sup>2</sup> /m)
		ρ <sub>w</sub> = 0,057 % (2.68 kg/m)
		<b>Krytí (třmínek)</b>
		Horní: 30 mm
		Spodní: 30 mm
		Levý: 1130 mm
		Pravý: 1130 mm

**Shrnutí posudku**

Typ komponenty	Vlákno / prut	ε <sub>extr</sub> [‰]	σ <sub>extr</sub> [MPa]	Posouzení přetvoření [-]	Posouzení napětí [-]	Jed. pos. [-]	Limit: [-]	Stav
Beton	5	-0.511	-5.84	0,15	0,29	0,83	1	OK
Výztuž	1	1.94	388	0,04	0,83			

**Rozdělení napětí a přetvoření**



Seznam varování, chyb a poznámek: N2/1

**Vyhovuje**

## Posouzení vzniku trhlin – 2.MS

### Síly

Charakteristické hodnoty

$$\begin{aligned} &ZS1+ZS2+ZS3+ZS4+0.70*ZS9+ \\ &0.70*ZS10+ZS8+ZS5+ZS6+ZS7+ \\ &0.50*ZS12+ZS13+0.60*ZS19 \end{aligned}$$

$$N_{char} = 18.8 \text{ kN} \quad M_{y, char} = 435 \text{ kNm} \quad M_{z, char} = 0 \text{ kNm}$$

Kvazi-stálé hodnoty

$$\begin{aligned} &ZS1+ZS2+ZS3+ZS4+0.60*ZS9+ \\ &0.30*ZS10+ZS8+ZS5+ZS6+ZS7+ \\ &0.00*ZS12+0.60*ZS13+0.00*ZS19 \end{aligned}$$

$$N_{qp} = 28.7 \text{ kN} \quad M_{y, qp} = 375 \text{ kNm} \quad M_{z, qp} = 0 \text{ kNm}$$

### Shrnutí posudku

$$N_{cr} = 7.41 \text{ kN} \quad M_{cry} = 171 \text{ kNm} \quad M_{crz} = 0 \text{ kNm} \quad \sigma_s = 255 \text{ MPa} \quad s_{r, max} = 304 \text{ mm} \quad \epsilon_{sm, cm} = 0.956 \text{ ‰}$$

$\sigma_{ct}$ [MPa]	$\sigma_{cr}$ [MPa]	Trhliny	w [mm]	w <sub>max</sub> [mm]	UC [-]	Limitní posouzení [-]	Stav
7.37	2.9	<b>ANO</b>	0.29	0.3	0,97	1	<b>OK</b>

*Vyhovuje*

## Posouzení průhybu – 2.MS

Hodnoty: **UC<sub>z</sub>**

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Kvazi lávka Extrém: Globální

Výběr: B918, B928, B929

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

Systém: LSS prvku sítě

Výběr NZP: B918, B919, B920, B921, B922, B923, B924, B925, B926, B927, B928, B929, S210

### 1D dílec (směr z)

Jméno	dx [m]	Stav Typ výztuže	$\varphi(t, t_0)$ [-] $\epsilon_{cs}(t, t_s)$ [1e-4]	$\delta_{lin, z}$ [mm]	$\delta_{imm, z}$ [mm]	$\delta_{short, z}$ [mm]	$\delta_{creep, z}$ [mm]	$\delta_{shr, z}$ [mm]	$\delta_{add, z}$ [mm] $\delta_{add, lim, z}$ [mm]	$\delta_{tot, z}$ [mm] $\delta_{tot, lim, z}$ [mm]	UC <sub>z</sub> [-] Posudek
B928	6,925+	MSP-Kvazi lávka/1 Uživatelský	2,27 4,3	-10,0	-12,9	-19,1	-9,8	-9,2	-25,1 27,7	-38,0 55,4	0,91 OK

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Kvazi lávka/1	ZS1 + ZS2 + ZS8 + 0.60*ZS13

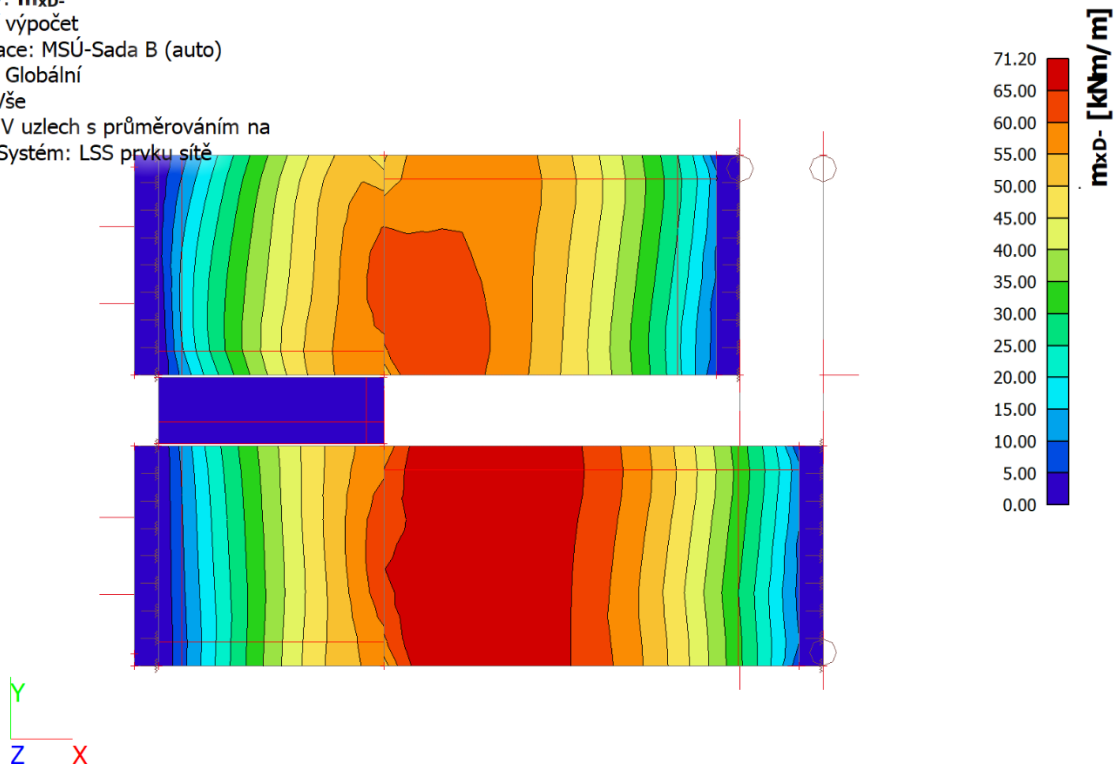
*Vyhovuje*



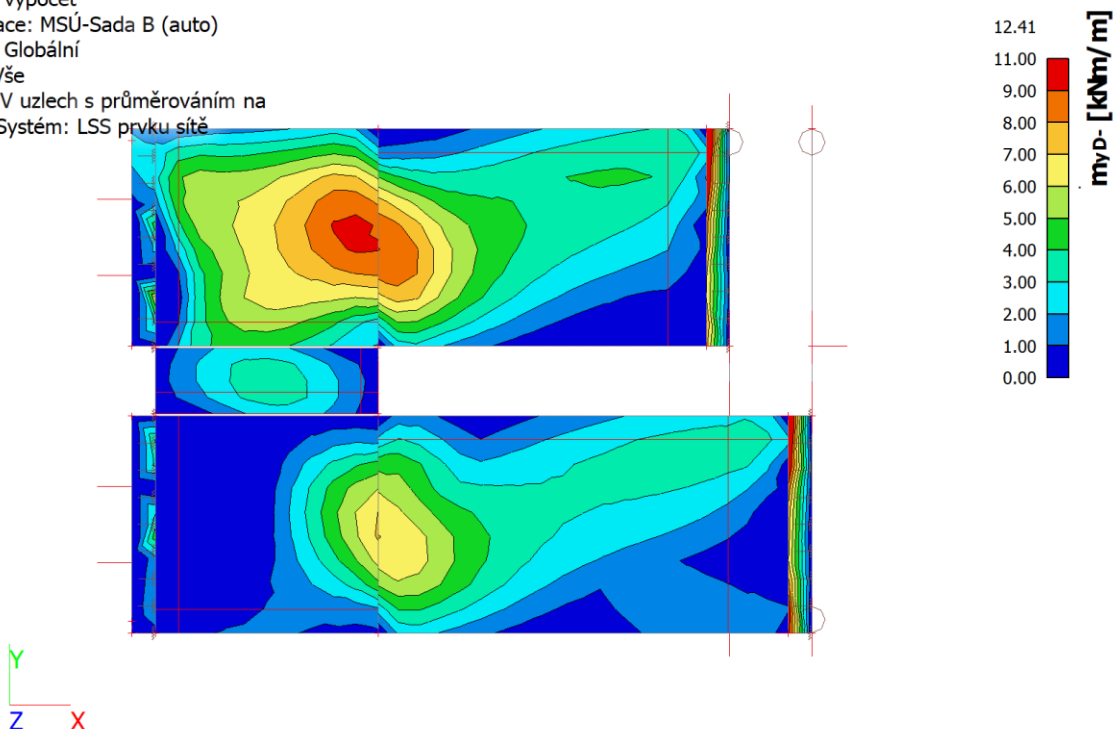
## Vnitřní schodiště

### Vnitřní síly

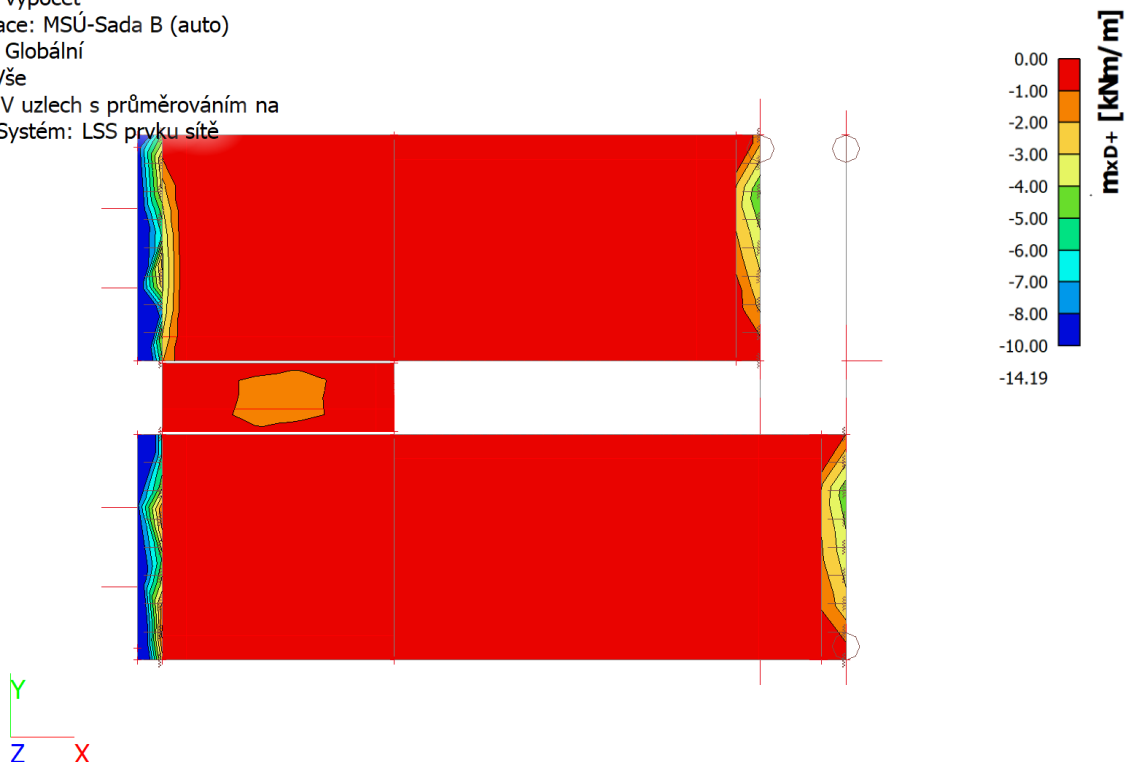
Hodnoty:  **$m_{x0}$** -  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na  
makro. Systém: LSS prvku sítě



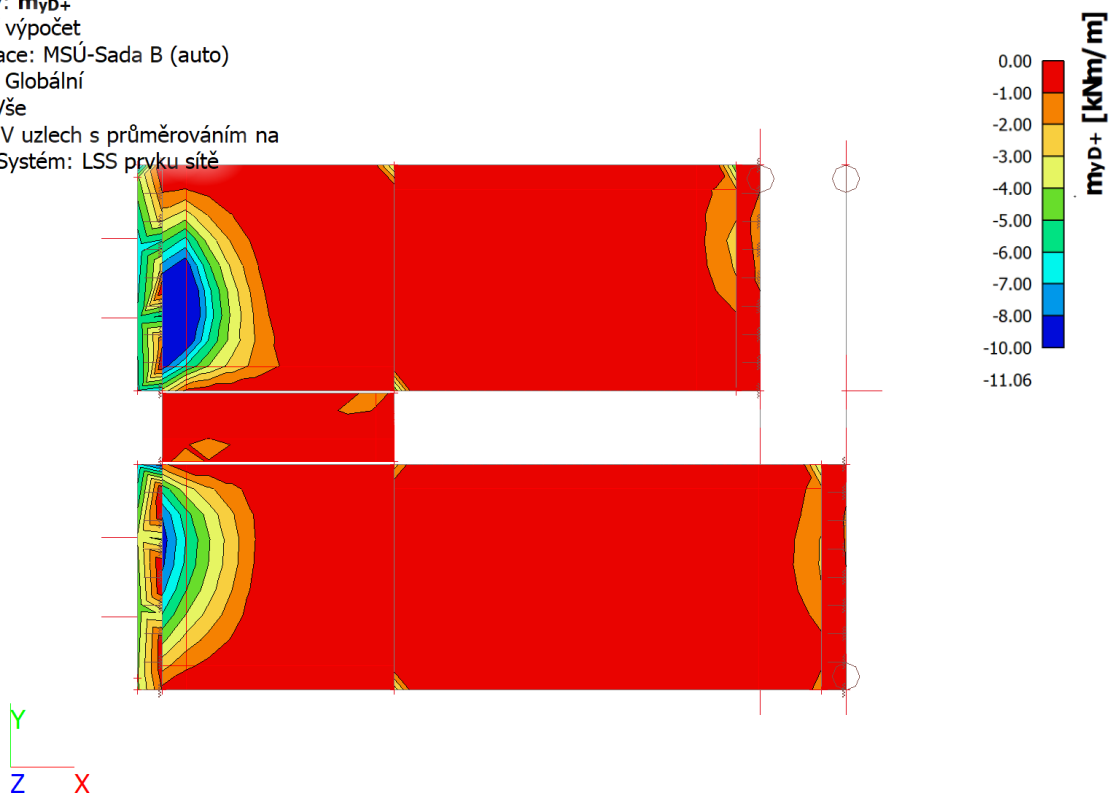
Hodnoty:  **$m_{y0}$** -  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na  
makro. Systém: LSS prvku sítě



Hodnoty:  **$m_{x0+}$**   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na  
makro. Systém: LSS prvku sítě



Hodnoty:  **$m_{y0+}$**   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na  
makro. Systém: LSS prvku sítě



### Návrh výztuže na ohyb – 1.MS

Navržená tl. ramen **H = 300 mm**, beton min **C30/37 XC1**, c = 25 mm

Pro  $m_{Ed} = 71,20 \text{ kNm/m} \Rightarrow A_{s,req} = 6,97 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

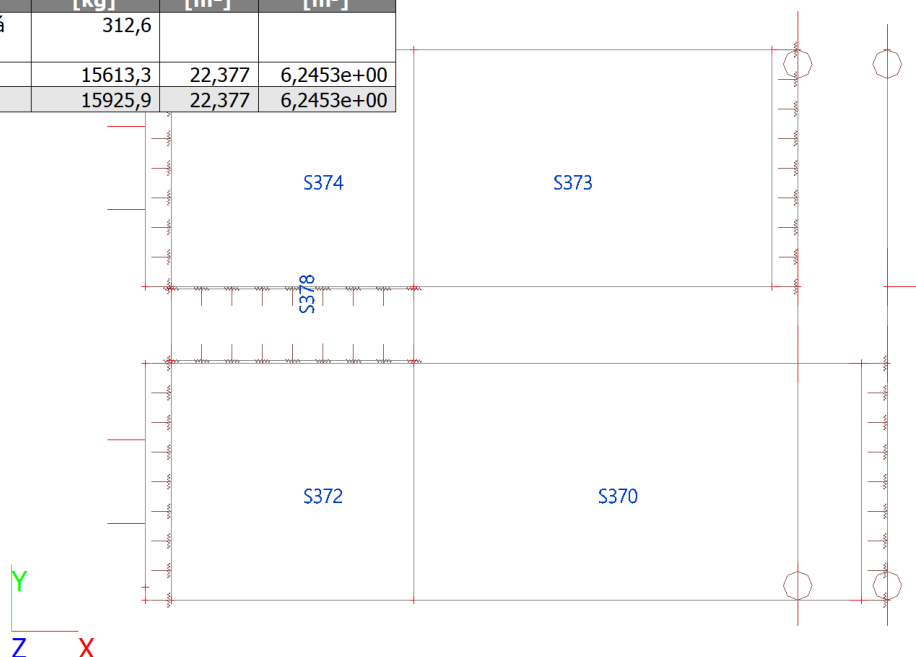
Navržena výztuž **Ø12/100**  $\Rightarrow A_{s,prov} = 11,31 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow m_{Rd} = 126,23 \text{ kNm/m} > A_{s,req} ; m_{Ed}$

*Vyhovuje*

#### Výkaz materiálu

Výběr: S370, S372..S374, S378

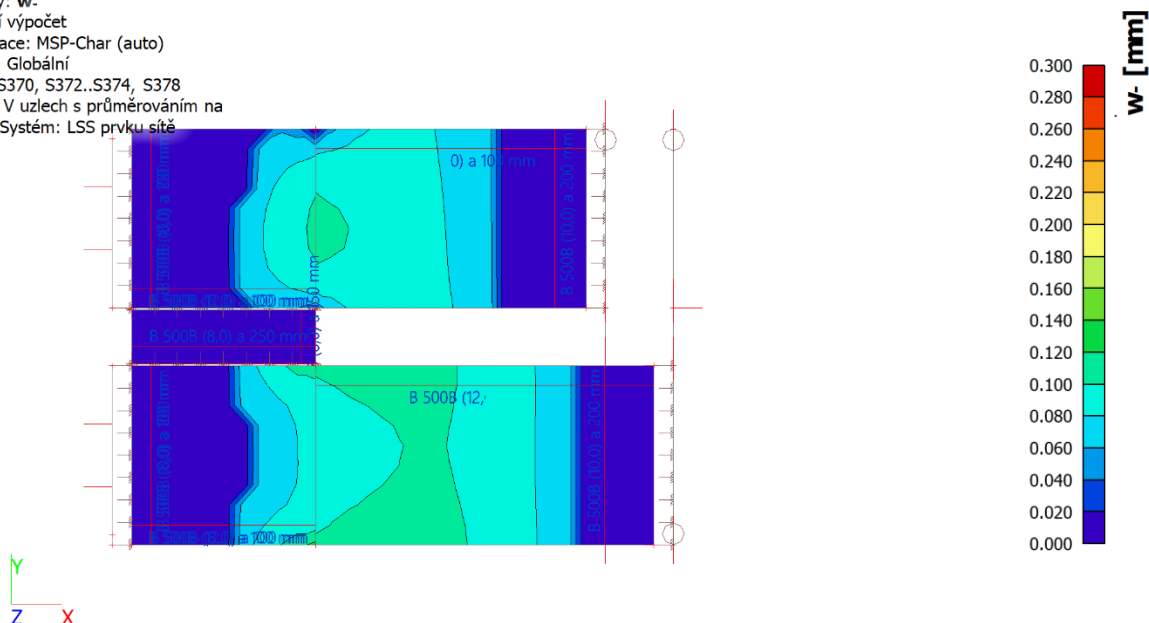
Materiál	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objem [m³]
Výztužná ocel	312,6		
Beton	15613,3	22,377	6,2453e+00
Celkem	15925,9	22,377	6,2453e+00



S370	Stěny 3.NP	deska (90)	Standard	C30/37	konstantní	300
S372	Stěny 3.NP	deska (90)	Standard	C30/37	konstantní	300
S373	Stěny 3.NP	deska (90)	Standard	C30/37	konstantní	260
S374	Stěny 3.NP	deska (90)	Standard	C30/37	konstantní	260
S378	Stěny 3.NP	deska (90)	Standard	C30/37	konstantní	250

### Posouzení vzniku trhlin – 2.MS

Hodnoty:  $w$ -  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char (auto)  
Extrém: Globální  
Výběr: S370, S372..S374, S378  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

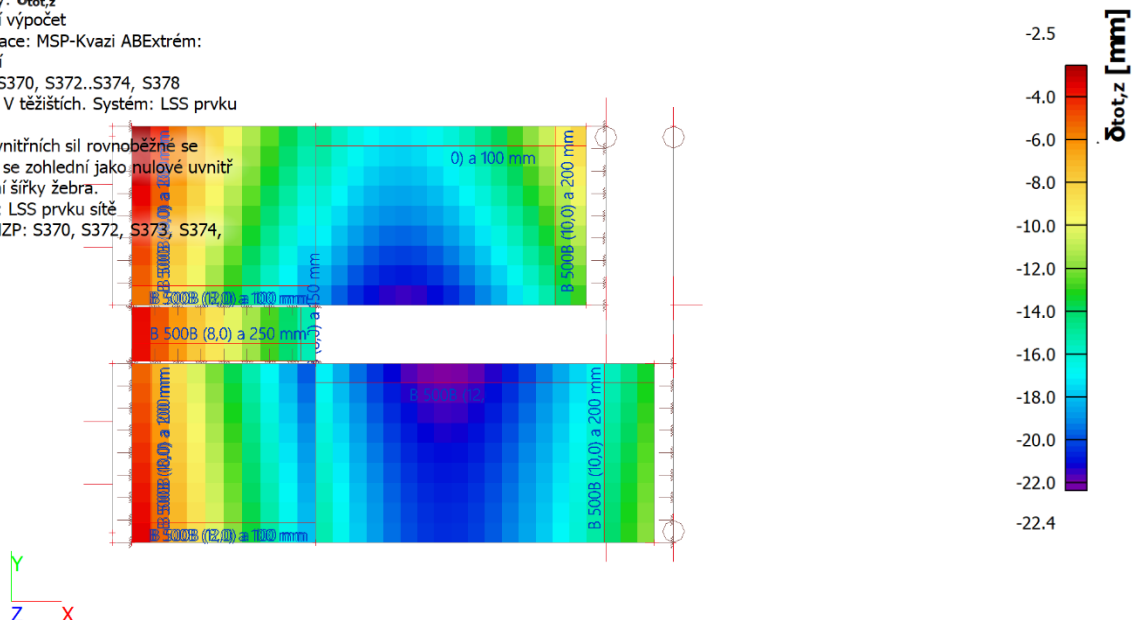


$$w_{max} < w_{lim} = 0,300 \text{ mm}$$

*Vyhovuje*

### Posouzení průhybu – 2.MS

Hodnoty:  $\delta_{tot,z}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Kvazi ABExtrém:  
Globální  
Výběr: S370, S372..S374, S378  
Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě  
Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.  
Systém: LSS prvku sítě  
Výběr NZP: S370, S372, S373, S374, S378



Rameno:

$$u_{z,max} = 22,4 \text{ mm} < u_{z,lim} = 5 \text{ 600} / 250 = 22,4 \text{ mm}$$

*Vyhovuje*

## Posouzení sloupů

### Pod heliportem Ø900 mm

#### Vnitřní síly

Hodnoty: **N**

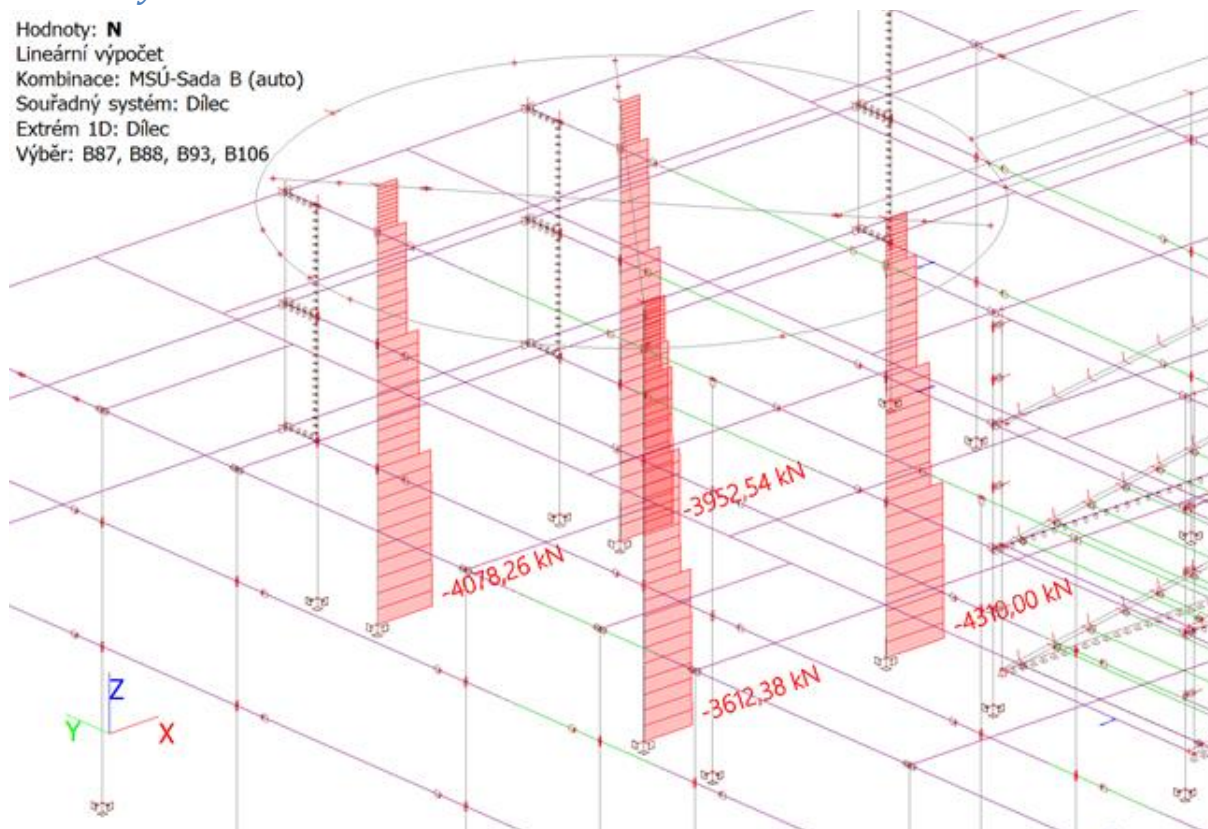
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Dilec

Extrém 1D: Dilec

Výběr: B87, B88, B93, B106



Hodnoty: **M<sub>y</sub>**

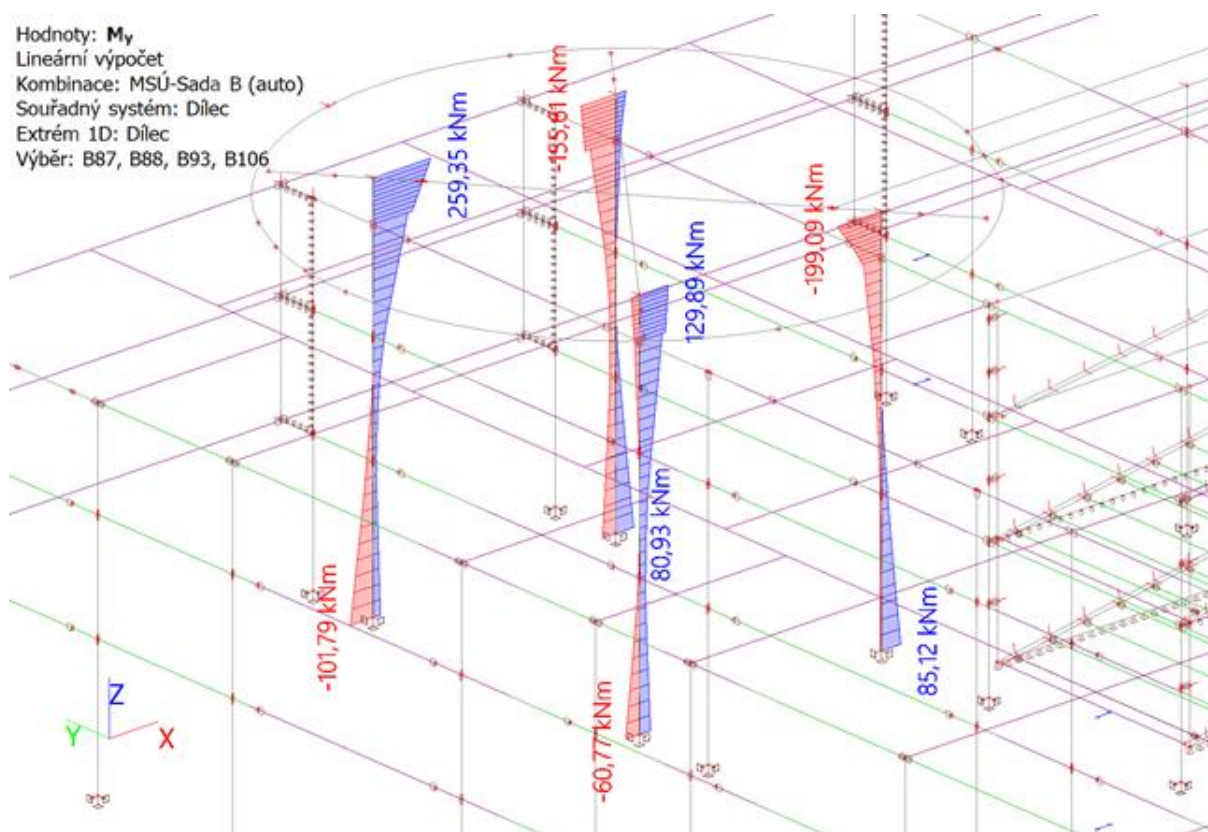
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

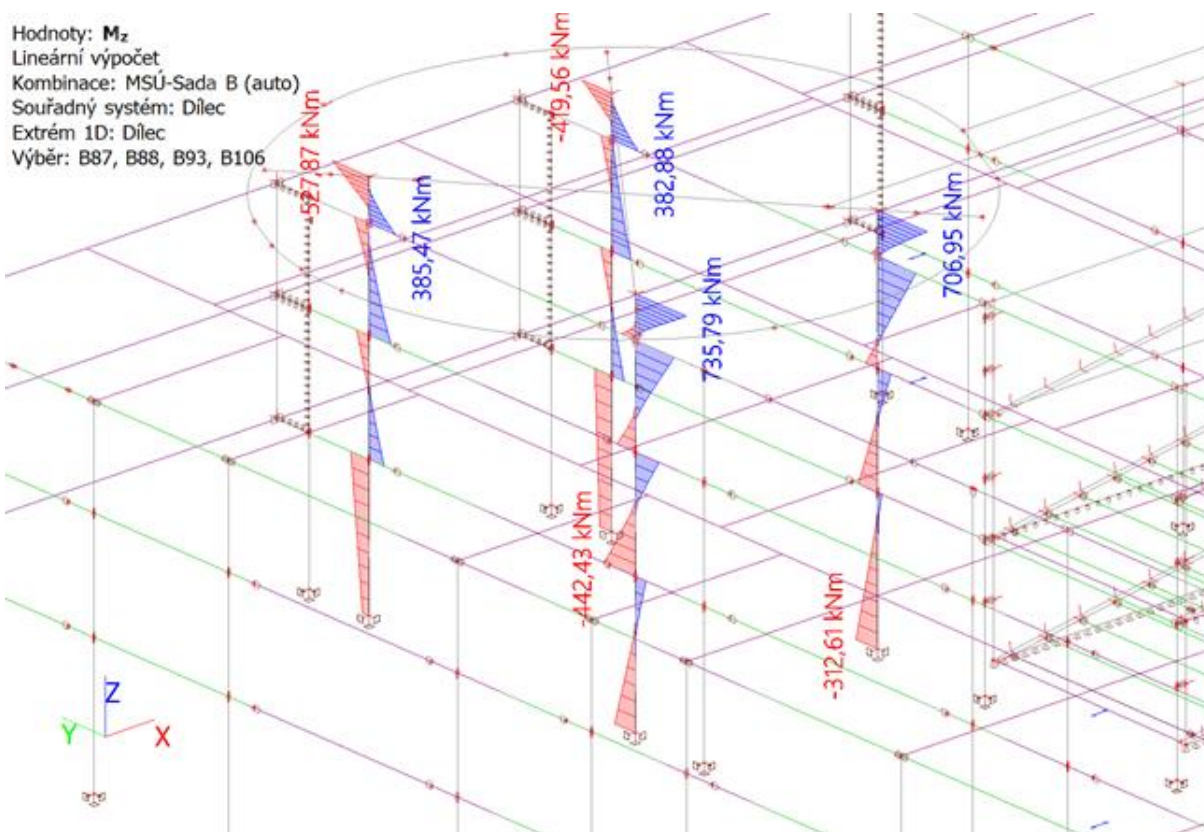
Souřadný systém: Dilec

Extrém 1D: Dilec

Výběr: B87, B88, B93, B106







### Nejvíce ohýbaný

#### Sloup B106

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Délka prvku:

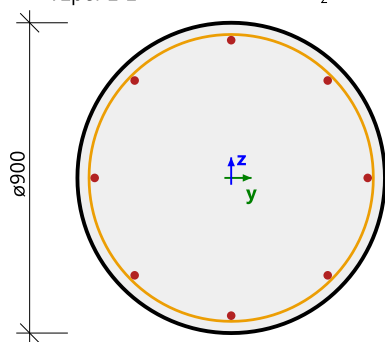
$L = 12.4$  m

Vzpěr y-y

$L_y = 12.7$  m (posuvný)

Vzpěr z-z

$L_z = 14.4$  m (posuvný)



2ø8/286  
(zprůměrovaný)

#### Kruh (900)

Řez 12 [dx = 4.4 m]

**Beton: C35/45**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3

**Podélná výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

8ø25 (3927 mm<sup>2</sup>)

$\rho_l = 0,617$  % (30.8 kg/m)

**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

2ø8/286 (352 mm<sup>2</sup>/m)

$\rho_w = 0,065$  % (2.76 kg/m)

**Krytí (třmínek)**

Kruh: 30 mm

### Shrnutí posudku

N	N <sub>Ed</sub>	N <sub>Rd+</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>Edy</sub>	M <sub>Rdy+</sub>	M <sub>Rdy-</sub>	UC	Stav
		N <sub>Rd-</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>Edz</sub>	M <sub>Rdz+</sub>	M <sub>Rdz-</sub>		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
-2747	-2747	894	25.2	454	655	-148	0,69	OK
		-3970	-441	-948	309	-1370		M <sub>Edz</sub> /M <sub>Rdz</sub>

*Nejvíce tlačeny*

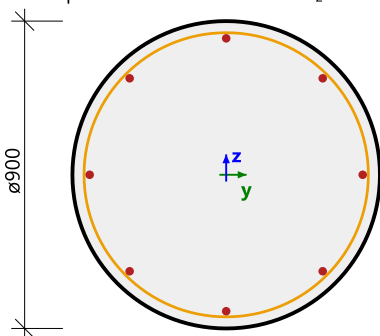
**Sloup B87**

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

**Kruh (900)**

Řez 0 [dx = 0 m]

**Délka prvku:** L = 12.4 m  
Vzpěr y-y⊥ L<sub>y</sub> = 14.3 m (posuvný)  
Vzpěr z-z⊥ L<sub>z</sub> = 7.42 m (posuvný)



2ø8/254  
(zprůměrovaný)

**Beton: C35/45**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3

**Podélná výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

8ø25 (3927 mm<sup>2</sup>)

ρ<sub>l</sub> = 0,617 % (30.8 kg/m)

**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

2ø8/254 (395 mm<sup>2</sup>/m)

ρ<sub>w</sub> = 0,073 % (3.1 kg/m)

**Krytí (třmínek)**

Kruh: 30 mm

**Shrnutí posudku**

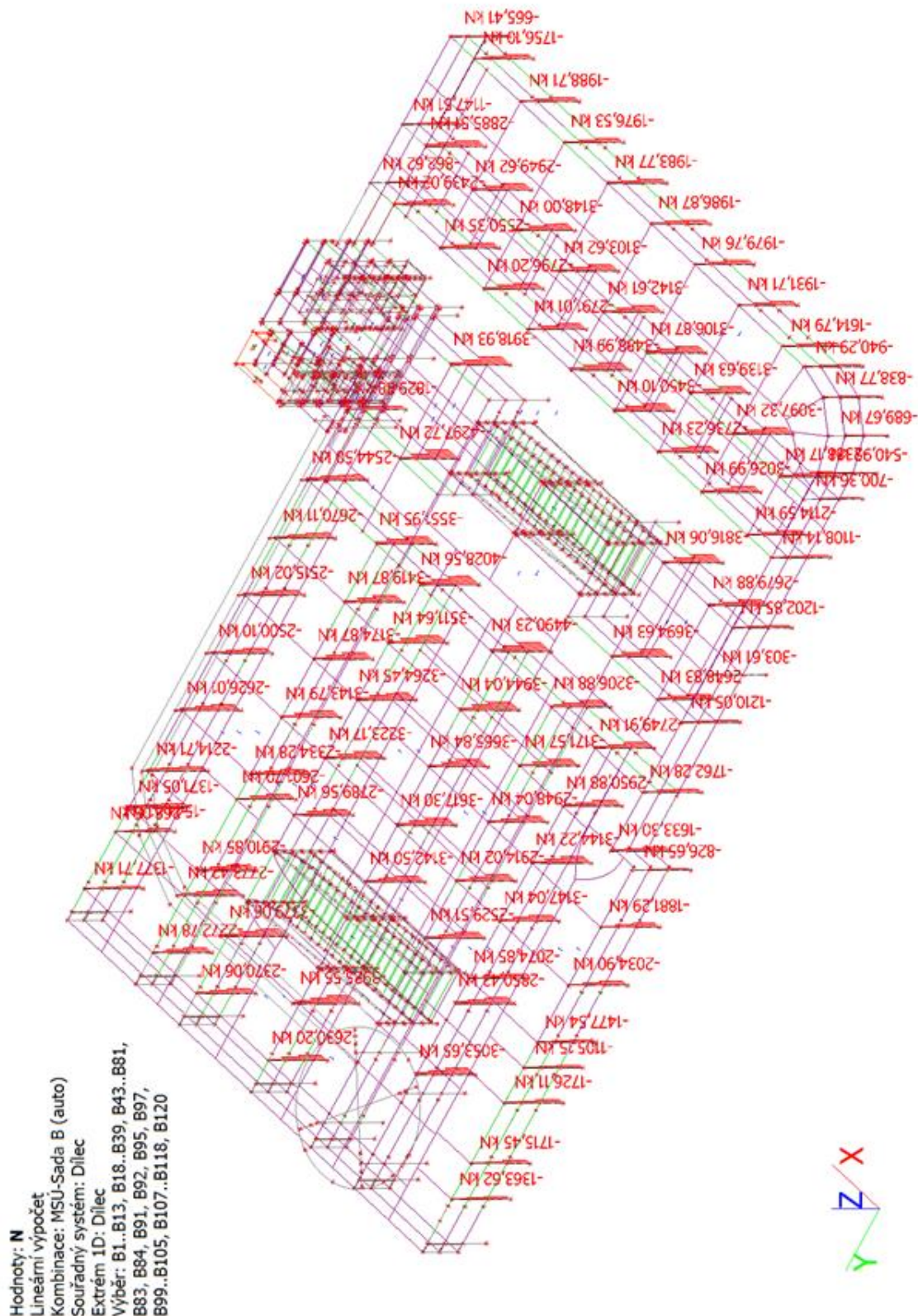
N	N <sub>Ed</sub>	N <sub>Rd+</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>Edy</sub>	M <sub>Rdy+</sub>	M <sub>Rdy-</sub>	UC	Stav
		N <sub>Rd-</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>Edz</sub>	M <sub>Rdz+</sub>	M <sub>Rdz-</sub>		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
-4045	-4045	1137	-89.3	-834	234	-1508	0,55	OK
		-7312	-85.2	-365	103	-659		M <sub>Edy</sub> /M <sub>Rdy</sub>

*Vyhovuje*

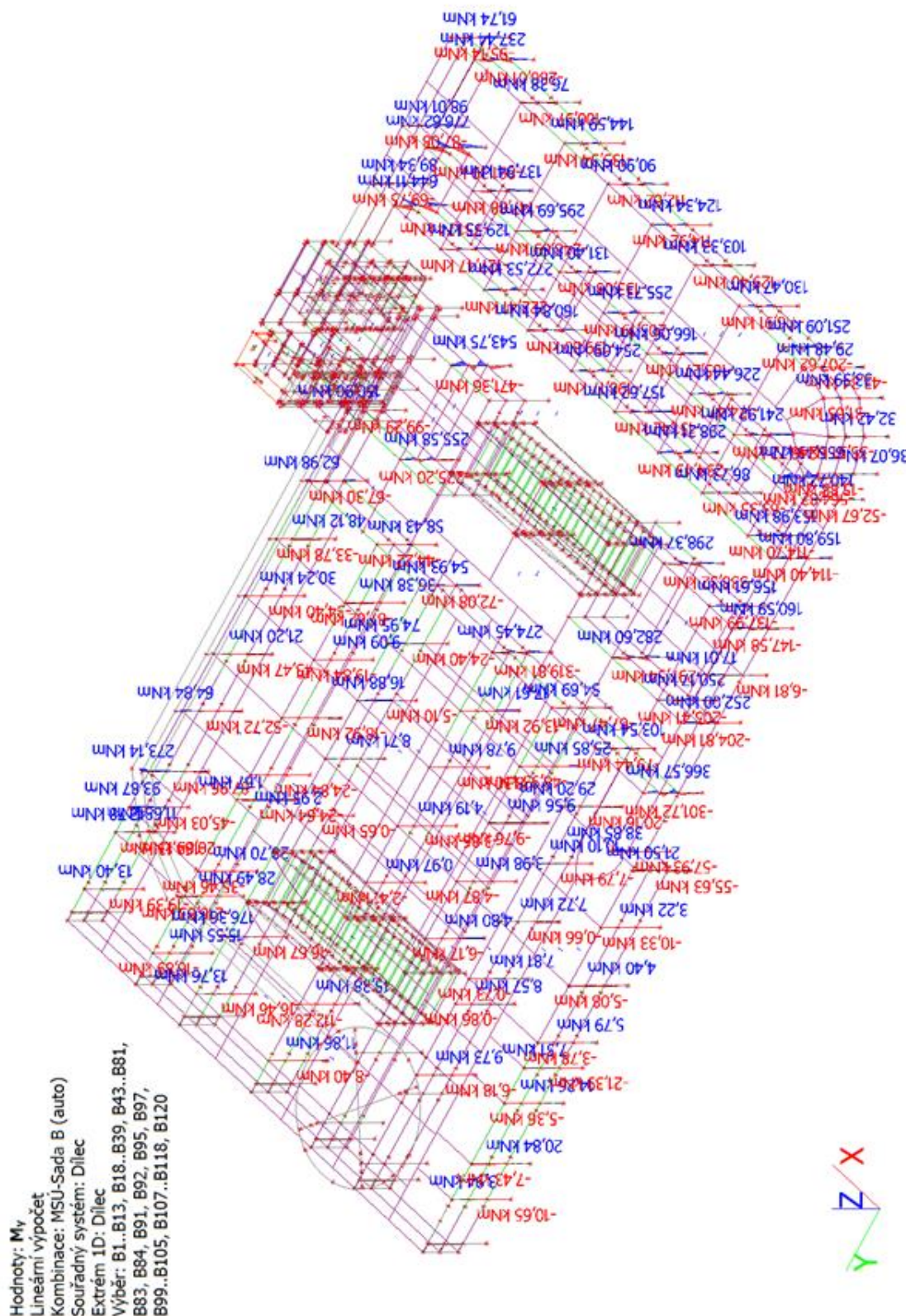
**Sloup - Konstrukční pro podélnou výztuž**

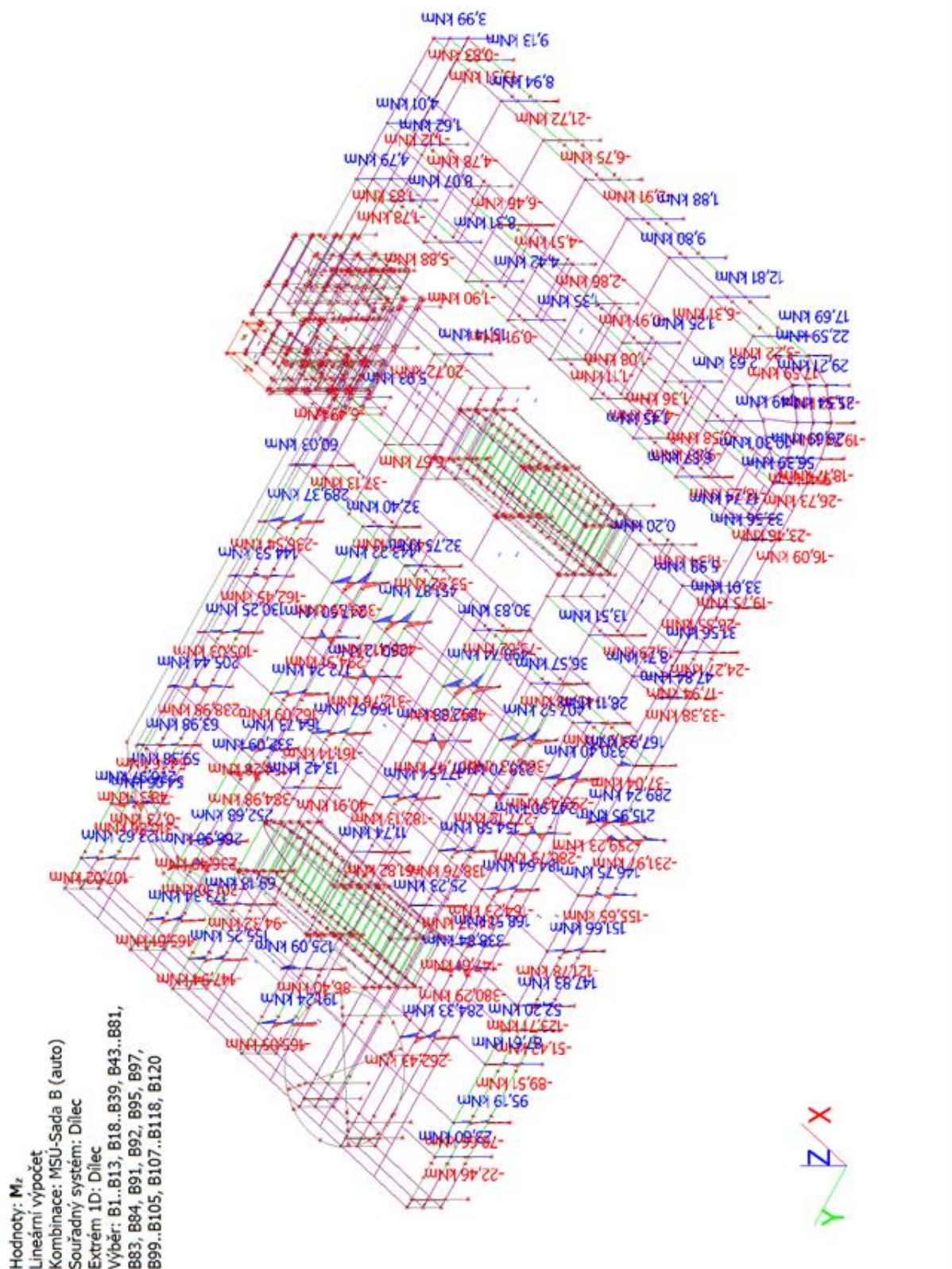
Konstrukční zásady	Norma	Jedn.	Vyp. hodn.	Pož. hodnota	Jedn. pos. [-]	Posouzení
Minimální vzdálenost prutů výztuže	8.2(2)	[mm]	281	30	0.11	OK
Maximální vzdálenost prutů výztuže	Normově nezávislé	[mm]	306	350	0.87	OK
Maximální vzdálenost prutů podle požadavků na kroucení	9.2.3(4)	[mm]	306	350	0.87	OK
Minimální plocha výztuže	9.5.2(2)	[mm <sup>2</sup> ]	3927	1272	0.32	OK
Maximální plocha výztuže	9.5.2(3)	[mm <sup>2</sup> ]	3927	25447	0.15	OK
Minimální průměr prutu	9.5.2(1)	[mm]	25	12	0.48	OK
Posudek min. počtu prutů ve sloupu	9.5.2(4)	[-]	8	4	0.5	OK

**Sloupy Ø600 mm**











*Nejvíce tlačeny*

**Sloup B42**

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

**Kruh (600)**

Řez 11 [dx = 4.4 m]

**Délka prvku:**

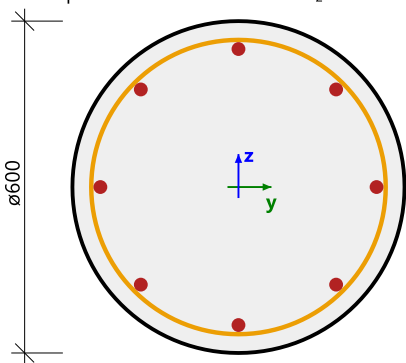
L = 7.9 m

Vzpěr y-y $\perp$

L<sub>y</sub> = 3.74 m (posuvný)

Vzpěr z-z $\perp$

L<sub>z</sub> = 3.74 m (posuvný)



2ø8/286  
(zprůměrovaný)

**Beton: C35/45**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3

**Podélná výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

8ø25 (3927 mm<sup>2</sup>)

ρ<sub>l</sub> = 1,389 % (30.8 kg/m)

**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

2ø8/286 (351 mm<sup>2</sup>/m)

ρ<sub>w</sub> = 0,098 % (2.76 kg/m)

**Krytí (třmínek)**

Kruh: 30 mm

**Shrnutí posudku**

N	N <sub>Ed</sub>	N <sub>Rd+</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>Edy</sub>	M <sub>Rdy+</sub>	M <sub>Rdy-</sub>	UC	Stav
		N <sub>Rd-</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>Edz</sub>	M <sub>Rdz+</sub>	M <sub>Rdz-</sub>		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
-4687	-4687	1491	-186	-215	68.3	-297	0,72	OK
		-6470	24.2	93.7	129	-29.8		M <sub>Edy</sub> /M <sub>Rdy</sub>

*Nejvíce ohýbaný My*

**Sloup B54**

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

**Kruh (600)**

Řez 12 [dx = 4.4 m]

**Délka prvku:**

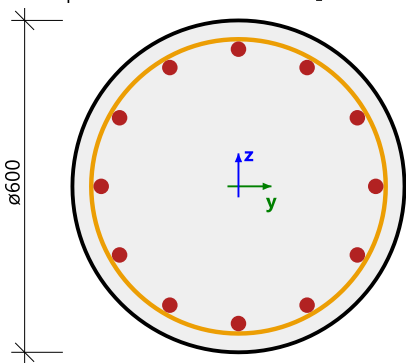
L = 11.1 m

Vzpěr y-y $\perp$

L<sub>y</sub> = 10.3 m (posuvný)

Vzpěr z-z $\perp$

L<sub>z</sub> = 15 m (posuvný)



2ø8/285  
(zprůměrovaný)

**Beton: C35/45**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC3

**Podélná výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

12ø28 (7389 mm<sup>2</sup>)

ρ<sub>l</sub> = 2,613 % (58 kg/m)

**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

2ø8/285 (353 mm<sup>2</sup>/m)

ρ<sub>w</sub> = 0,098 % (2.77 kg/m)

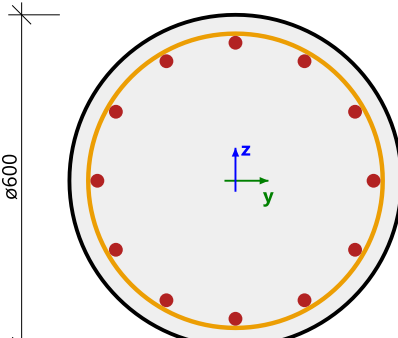
**Krytí (třmínek)**

Kruh: 30 mm

### Shrnutí posudku

N	N <sub>Ed</sub>	N <sub>Rd+</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>Edy</sub>	M <sub>Rdy+</sub>	M <sub>Rdy-</sub>	UC	Stav
		N <sub>Rd-</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>Edz</sub>	M <sub>Rdz+</sub>	M <sub>Rdz-</sub>		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
-2369	-2369	1370	47.7	376	407	-217	0,92	OK
		-2563	-48.6	-651	377	-704		M <sub>Edz</sub> /M <sub>Rdz</sub>

### Nejvíce ohýbaný Mz

Sloup B105	Kruh (600)
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07	Řez 12 [dx = 4.4 m]
<b>Délka prvku:</b> Vzpěr y-y⊥ L = 11.1 m Vzpěr z-z⊥ L <sub>y</sub> = 3.15 m (posuvný) L <sub>z</sub> = 2.1 m (posuvný)	<b>Beton: C35/45</b> Bilineární pracovní diagram Třída prostředí: XC3 <b>Podélná výztuž: B 500B</b> Bilineární s nakloněnou horní větví 12ø25 (5890 mm <sup>2</sup> ) ρ <sub>l</sub> = 2,083 % (46.2 kg/m) <b>Smyková výztuž: B 500B</b> Bilineární s nakloněnou horní větví 2ø8/286 (351 mm <sup>2</sup> /m) ρ <sub>w</sub> = 0,098 % (2.76 kg/m) <b>Krytí (třmínek)</b> Kruh: 30 mm
	2ø8/286 (zprůměrovaný)

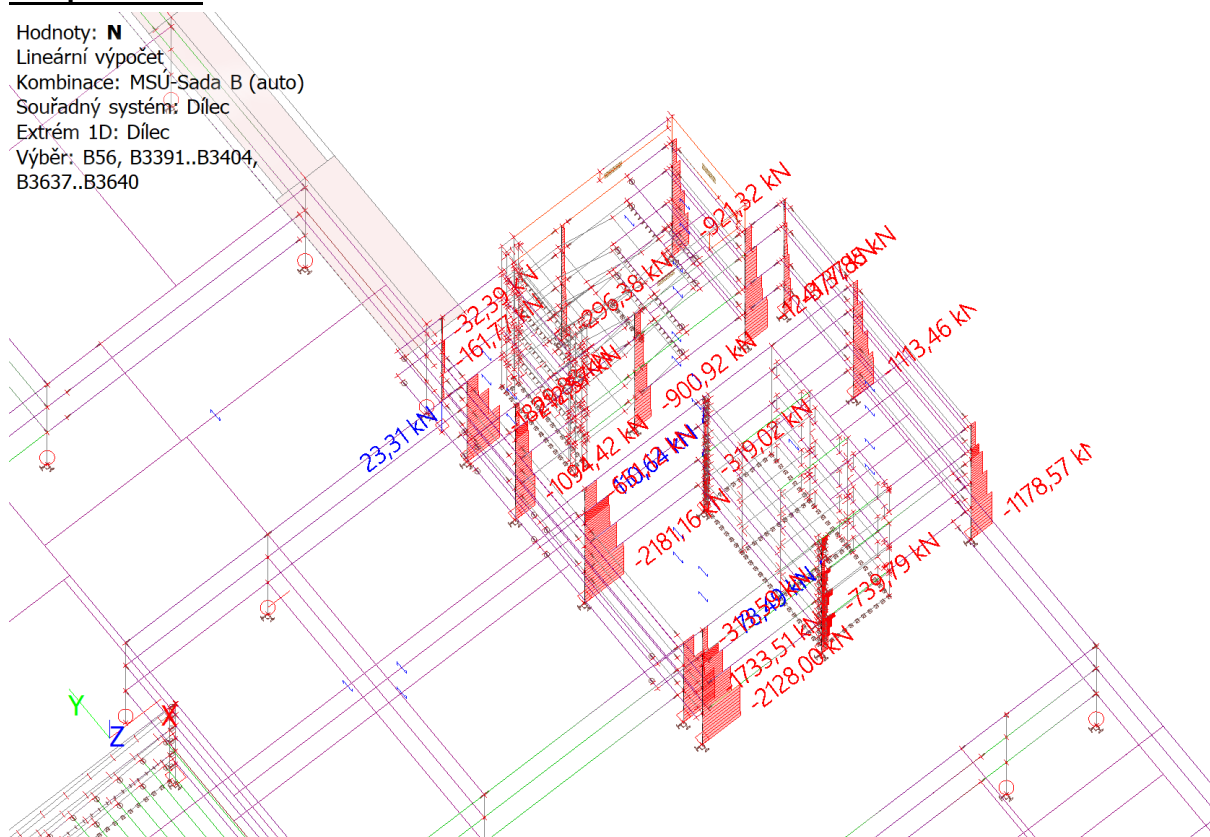
### Shrnutí posudku

N	N <sub>Ed</sub>	N <sub>Rd+</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>Edy</sub>	M <sub>Rdy+</sub>	M <sub>Rdy-</sub>	UC	Stav
		N <sub>Rd-</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>Edz</sub>	M <sub>Rdz+</sub>	M <sub>Rdz-</sub>		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
-1607	-1607	986	-0.17	-32.1	19.7	-37.7	0,85	OK
		-1884	602	608	712	-373		M <sub>Edy</sub> /M <sub>Rdy</sub>

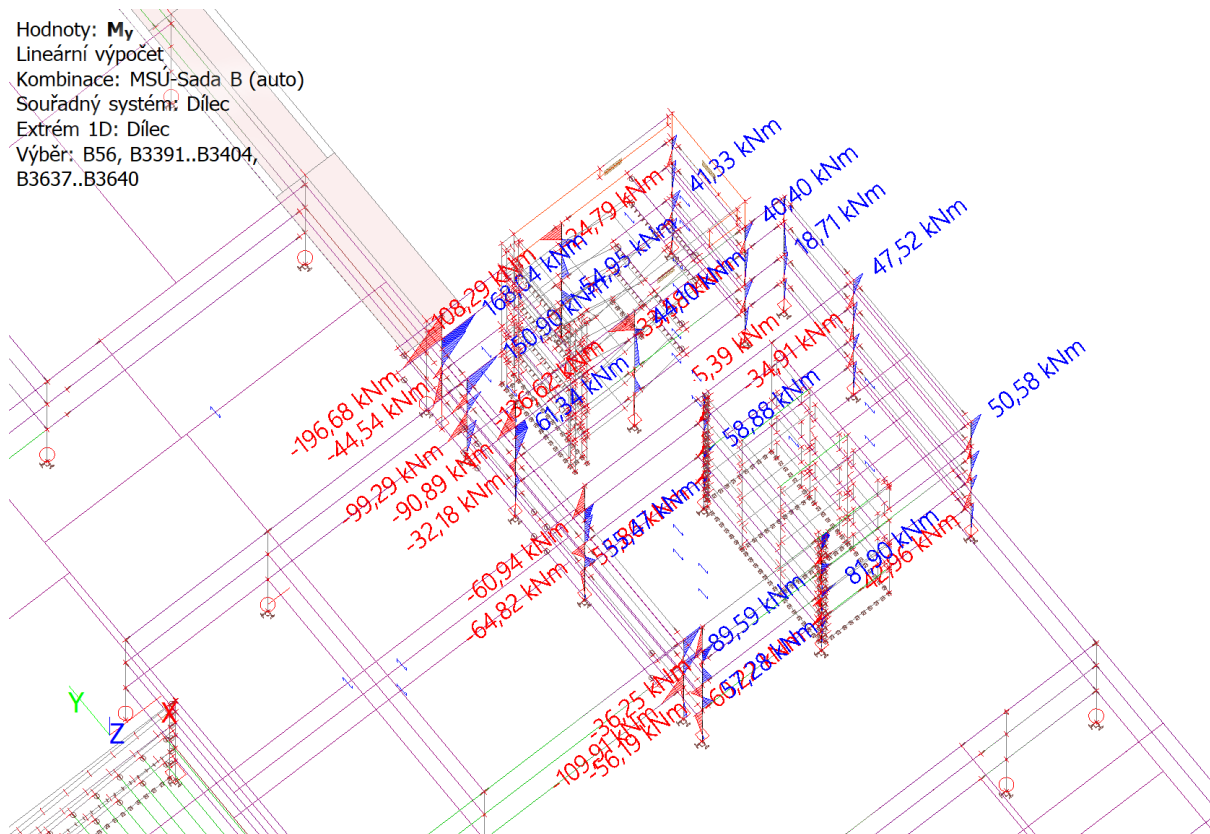
Vyhovuje

### Sloup 400x400

Hodnoty: **N**  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: B56, B3391..B3404,  
B3637..B3640



Hodnoty: **M<sub>y</sub>**  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: B56, B3391..B3404,  
B3637..B3640



Hodnoty: **M<sub>z</sub>**

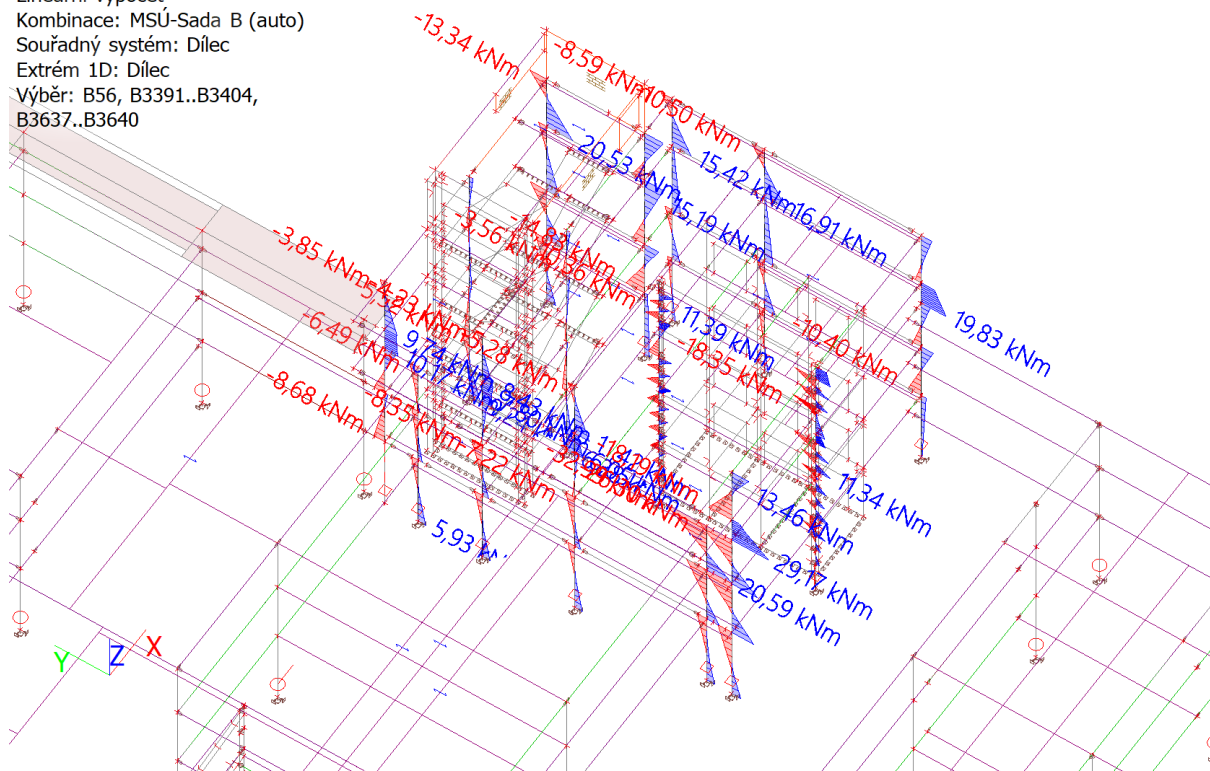
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Dílec

Výběr: B56, B3391..B3404,  
B3637..B3640



### Nejvíce tlačeny

#### Sloup B3395

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

#### Obdélník (400; 400)

Řez 0 [dx = 0 m]

Délka prvku:

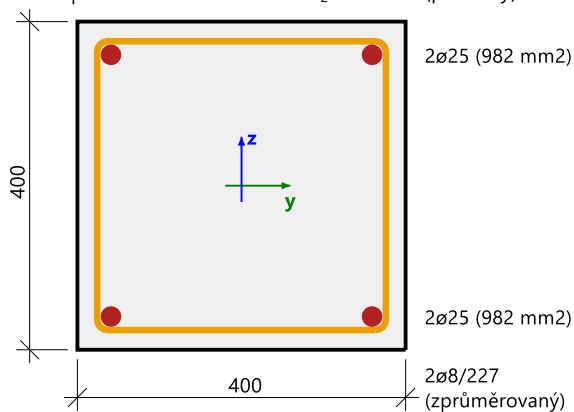
L = 12.5 m

Vzpěr y-y

L<sub>y</sub> = 3.08 m (posuvný)

Vzpěr z-z

L<sub>z</sub> = 3.08 m (posuvný)



**Beton: C35/45**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

**Podélná výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

4ø25 (1963 mm²)

ρ<sub>l</sub> = 1,227 % (15.4 kg/m)

**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

2ø8/227 (442 mm²/m)

ρ<sub>w</sub> = 0,111 % (3.47 kg/m)

**Krytí (třmínek)**

Horní: 20 mm

Spodní: 20 mm

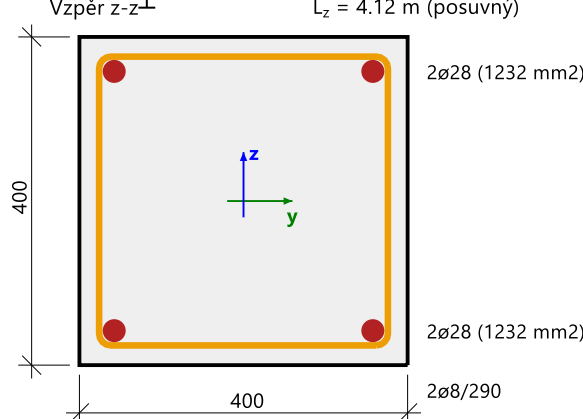
Levý: 20 mm

Pravý: 20 mm

### Shrnutí posudku

N	N <sub>Ed</sub>	N <sub>Rd+</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>Edy</sub>	M <sub>Rdy+</sub>	M <sub>Rdy-</sub>	UC	Stav
		N <sub>Rd-</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>Edz</sub>	M <sub>Rdz+</sub>	M <sub>Rdz-</sub>		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
-2181	-2181	725	6.29	80.8	119	-26.8	0,68	OK
		-3220	5.82	80.8	119	-26.8		M <sub>Edz</sub> /M <sub>Rdz</sub>

### Nejvíce ohýbaný Mz

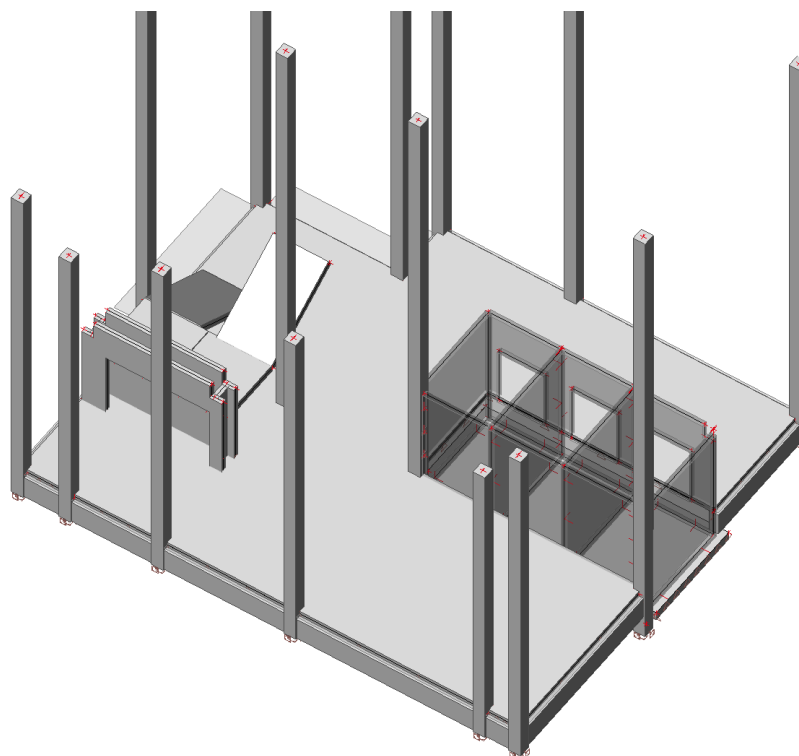
Sloup B3404		Obdélník (400; 400)	
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07		Řez 47 [dx = 12.5 m]	
<b>Délka prvku:</b> L = 12.5 m Vzpěr y-y⊥ L <sub>y</sub> = 2.76 m (posuvný) Vzpěr z-z⊥ L <sub>z</sub> = 4.12 m (posuvný)		<b>Beton: C35/45</b> Bilineární pracovní diagram Třída prostředí: XC1 <b>Podélná výztuž: B 500B</b> Bilineární s nakloněnou horní větví 4ø28 (2463 mm <sup>2</sup> ) ρ <sub>l</sub> = 1,539 % (19.3 kg/m) <b>Smyková výztuž: B 500B</b> Bilineární s nakloněnou horní větví 2ø8/290 (347 mm <sup>2</sup> /m) ρ <sub>w</sub> = 0,087 % (2.72 kg/m) <b>Krytí (třmínek)</b> Horní: 20 mm Spodní: 20 mm Levý: 20 mm Pravý: 20 mm	
			

### Shrnutí posudku

N	N <sub>Ed</sub>	N <sub>Rd+</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>Edy</sub>	M <sub>Rdy+</sub>	M <sub>Rdy-</sub>	UC	Stav
		N <sub>Rd-</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>Edz</sub>	M <sub>Rdz+</sub>	M <sub>Rdz-</sub>		
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]	
-130	-130	125	168	168	205	-162	0,82	OK
		-158	8.66	8.66	10.6	-8.36		M <sub>Edz</sub> /M <sub>Rdz</sub>

Vyhovuje

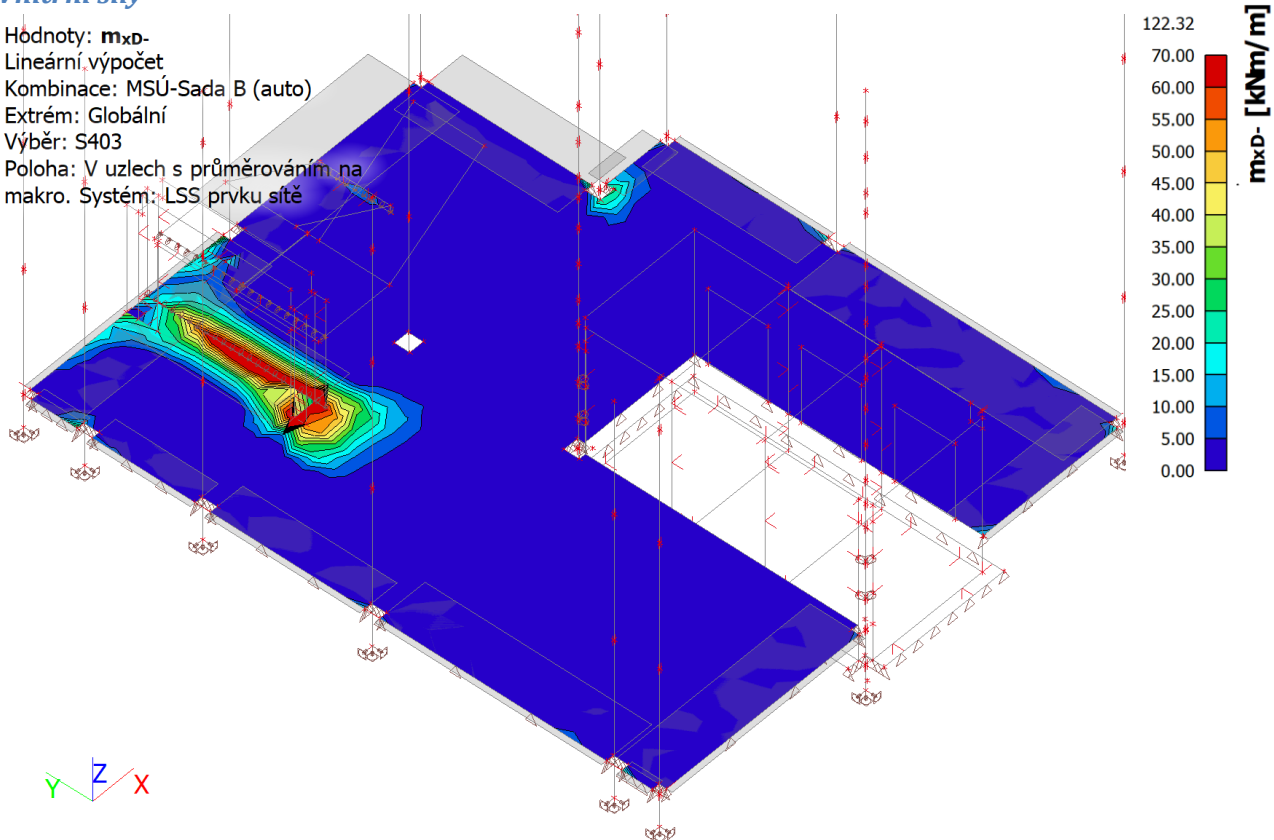


**Základová deska administrativní části***Geometrie*

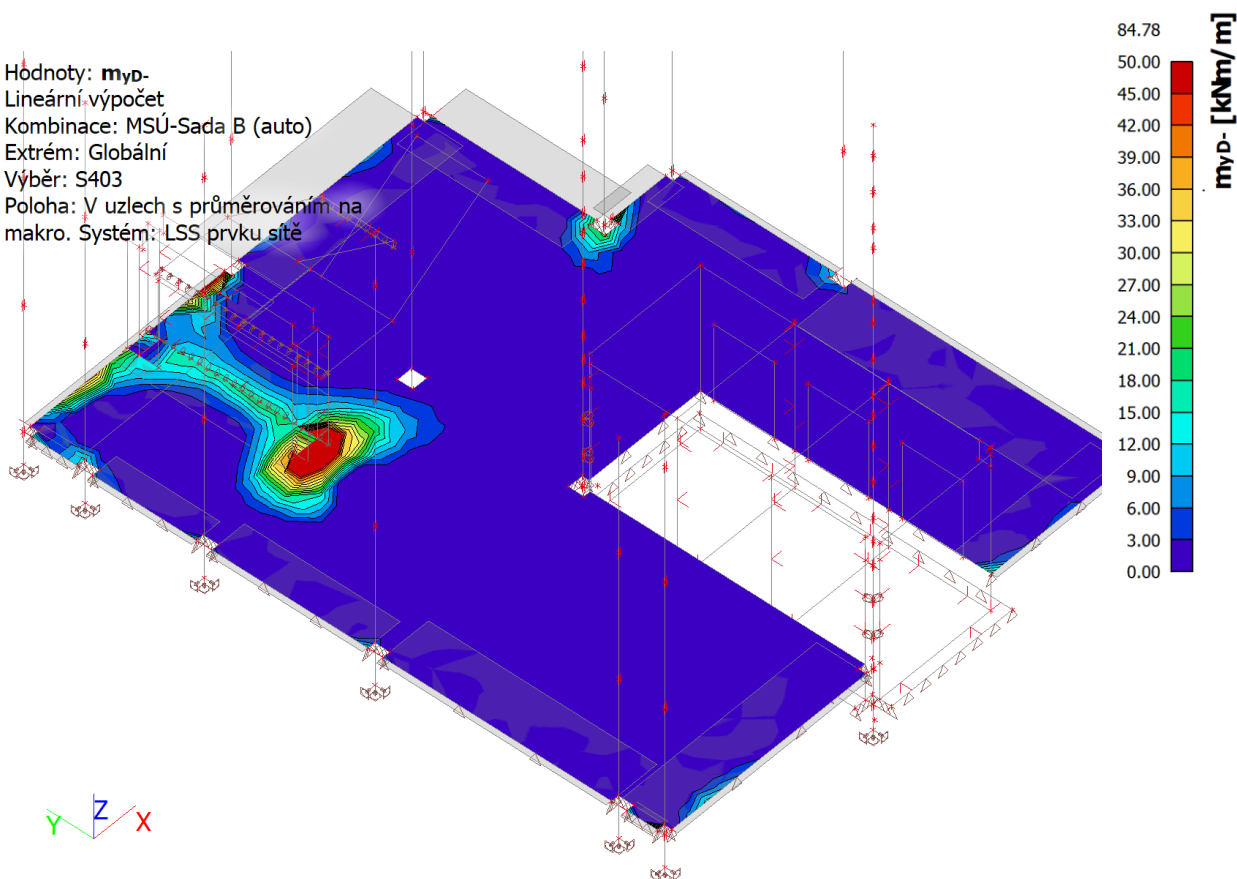
Navržený základové prefabrikované prahy ukládané na hlavice pilot, spřažené s horní monolitickou deskou tl. 200 mm a také monolitickým dnem výtahových šachet.

### Vnitřní síly

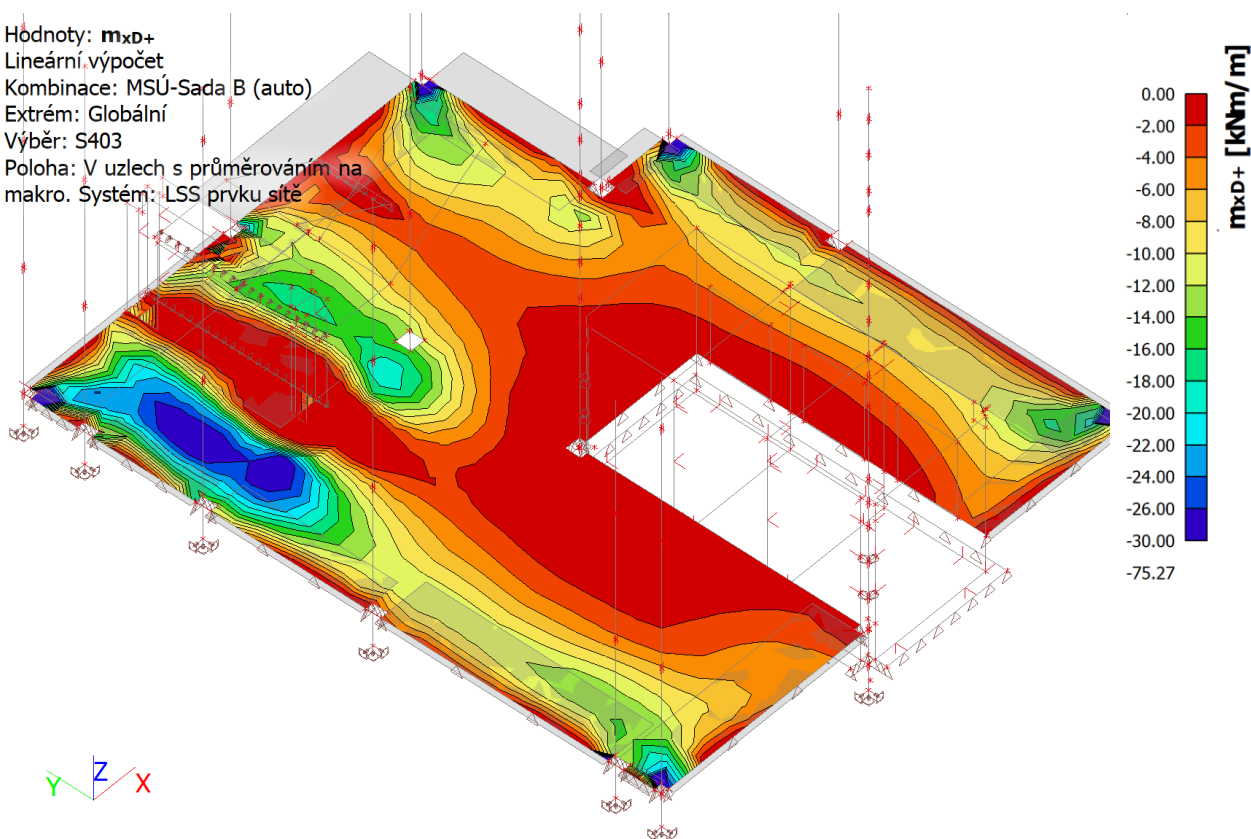
Hodnoty:  **$m_{x0}$** -  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Extrém: Globální  
Výběr: S403  
Poloha: V uzlech s průměrováním na  
makro. Systém: LSS prvku sítě



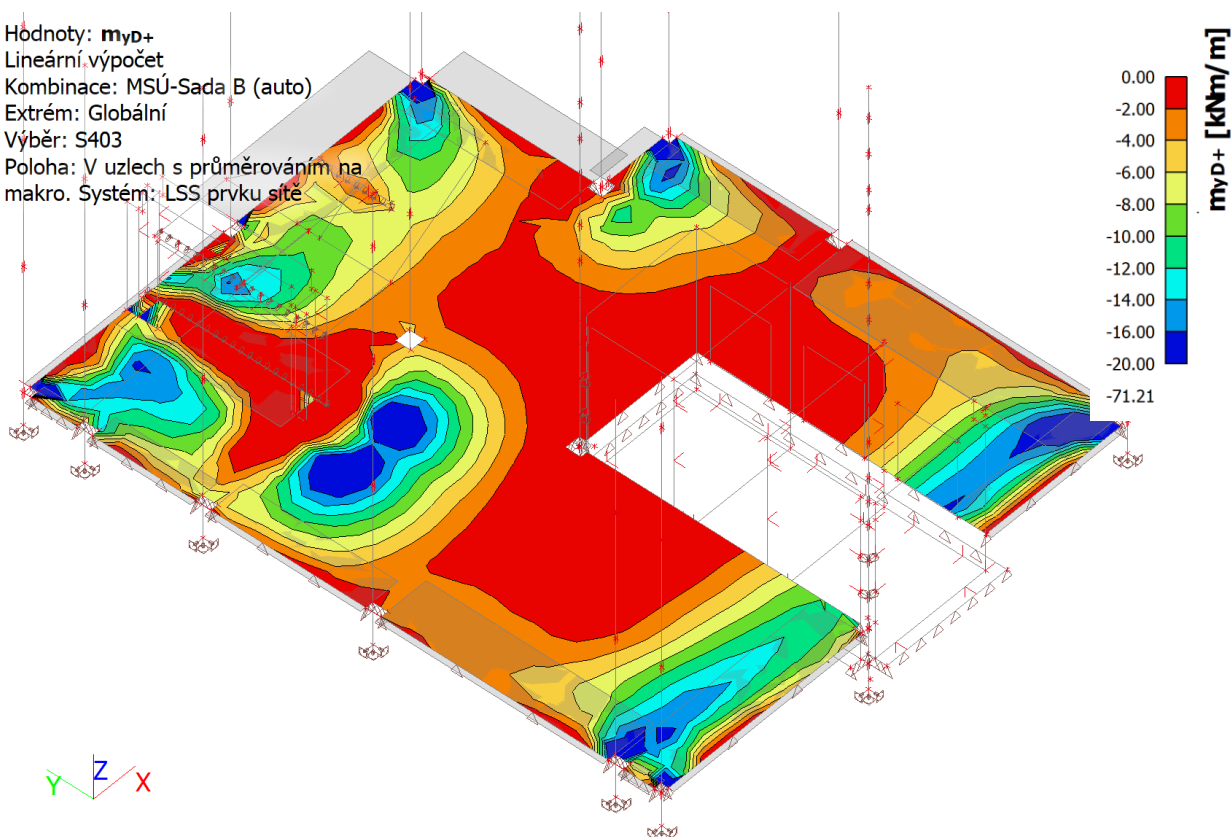
Hodnoty:  **$m_{y0}$** -  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Extrém: Globální  
Výběr: S403  
Poloha: V uzlech s průměrováním na  
makro. Systém: LSS prvku sítě



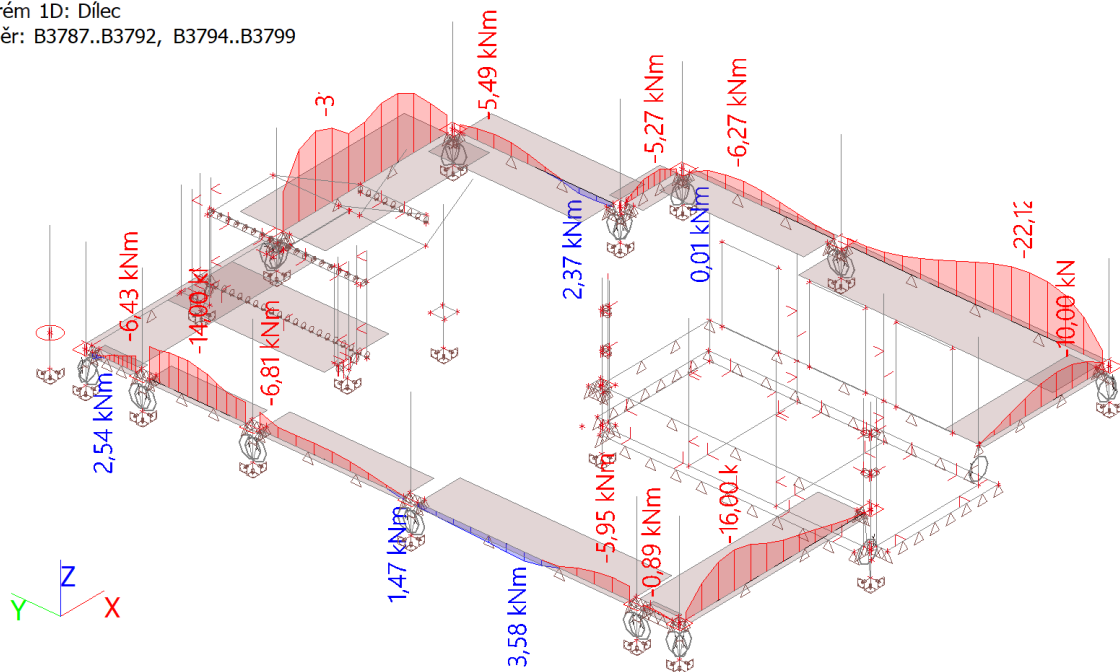
Hodnoty:  $m_{x0+}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Extrém: Globální  
Výběr: S403  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



Hodnoty:  $m_{y0+}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Extrém: Globální  
Výběr: S403  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



Hodnoty: **M<sub>y</sub>**  
Nelineární výpočet  
Třída: RC\_NK\_MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: B3787..B3792, B3794..B3799



### Návrh výztuže na ohyb – 1.MS

Pro  $m_{Ed,max} = 65 \text{ kNm/m} \Rightarrow A_{s,req} = 11,16 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

Navržena globální výztuž  $\emptyset 10/150$  lokálně zahuštěná v kritické oblasti na  **$\emptyset 10/75$**

$A_{s,prov} = 10,47 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow m_{Rd} = 71,18 \text{ kNm/m} > m_{Ed}$

*Vyhovuje*

## Návrh piloty

Pro návrh piloty bylo použito dynamických zkoušek podloží, které proběhli při návrhu pilot založení přístaveb budovy CH. Existují také sondy IGP prováděné v oblasti záměru. Ty ovšem končí v hloubce kolem 7,0 m, což je pro návrh piloty nedostatečné.

## Nejvíce tlačená

### Návrhové reakce

Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Systém: Globální  
Extrém: Globální  
Výběr: Sn42

#### Uzlové reakce

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn42/N83	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>23,52</b>	12,68	2923,14	-41,06	-3,26	3,66	1,1	-14,0
Sn42/N83	MSÚ-Sada B (auto)/2	<b>40,99</b>	17,71	4728,27	-53,78	-5,27	6,83	1,1	-11,4
Sn42/N83	MSÚ-Sada B (auto)/3	31,86	<b>10,13</b>	3429,07	-29,19	-5,61	5,77	1,6	-8,5
Sn42/N83	MSÚ-Sada B (auto)/4	32,63	<b>18,66</b>	4177,74	-56,70	-2,66	5,42	0,6	-13,6
Sn42/N83	MSÚ-Sada B (auto)/5	23,60	10,76	<b>2919,56</b>	-29,35	-3,06	4,76	1,0	-10,1
Sn42/N83	MSÚ-Sada B (auto)/6	40,99	17,72	<b>4728,28</b>	-53,83	-5,27	6,83	1,1	-11,4
Sn42/N83	MSÚ-Sada B (auto)/7	40,89	18,17	4687,06	<b>-57,24</b>	-5,21	6,39	1,1	-12,2
Sn42/N83	MSÚ-Sada B (auto)/8	23,60	10,62	2919,75	<b>-28,65</b>	-3,06	4,81	1,0	-9,8
Sn42/N83	MSÚ-Sada B (auto)/9	39,00	13,17	4170,28	-42,05	<b>-7,52</b>	6,40	1,8	-10,1
Sn42/N83	MSÚ-Sada B (auto)/10	24,67	14,00	3184,09	-38,85	<b>-0,53</b>	4,51	0,2	-12,2
Sn42/N83	MSÚ-Sada B (auto)/11	24,28	14,68	3107,80	-46,05	-1,46	<b>3,64</b>	0,5	-14,8
Sn42/N83	MSÚ-Sada B (auto)/12	40,18	14,87	4500,44	-44,51	-6,89	<b>7,12</b>	1,5	-9,9

### Charakteristické reakce

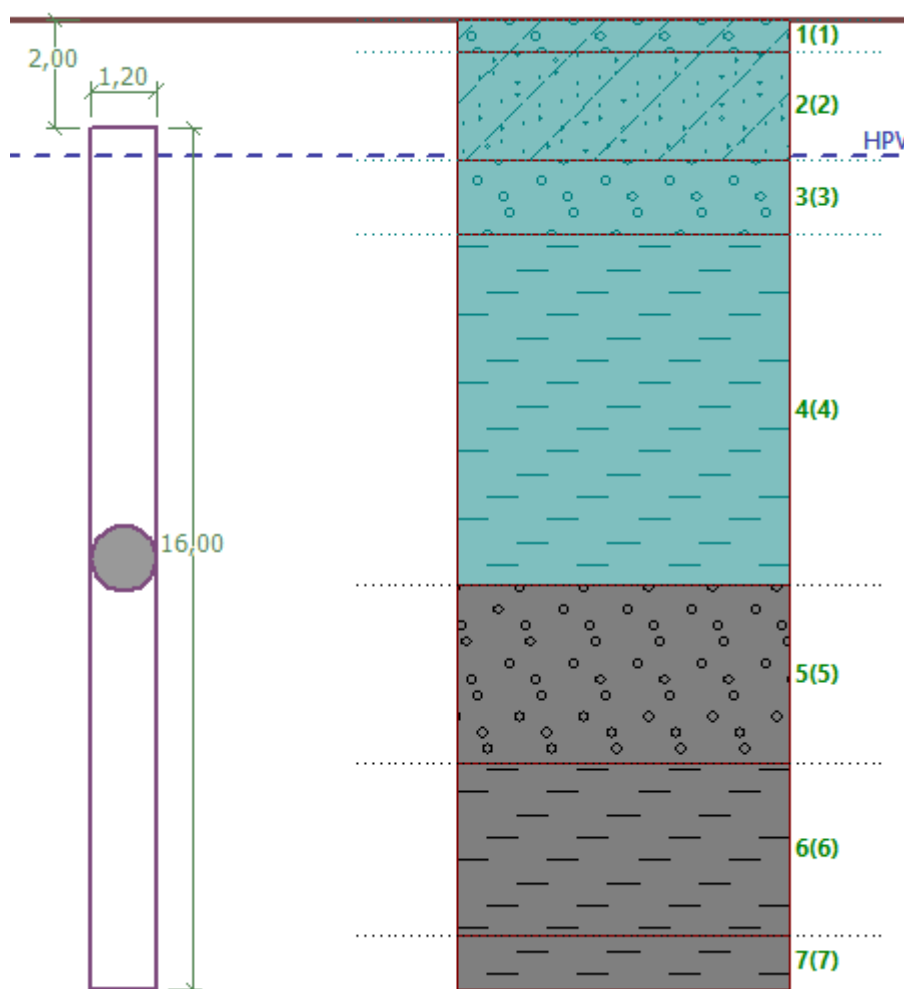
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char (auto)  
Systém: Globální  
Extrém: Globální  
Výběr: Sn42

#### Uzlové reakce

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn42/N83	MSP-Char (auto)/1	<b>23,53</b>	12,31	2922,61	-38,88	-3,23	3,86	1,1	-13,3
Sn42/N83	MSP-Char (auto)/2	<b>32,04</b>	12,83	3589,86	-39,46	-4,56	5,26	1,3	-11,0
Sn42/N83	MSP-Char (auto)/3	29,10	<b>10,61</b>	3259,90	-30,97	-4,79	5,27	1,5	-9,5
Sn42/N83	MSP-Char (auto)/4	24,33	<b>14,17</b>	3130,08	-42,67	-1,58	4,03	0,5	-13,6
Sn42/N83	MSP-Char (auto)/5	23,59	11,04	<b>2920,22</b>	-31,08	-3,09	4,59	1,1	-10,6
Sn42/N83	MSP-Char (auto)/6	32,04	12,83	<b>3589,86</b>	-39,49	-4,56	5,25	1,3	-11,0
Sn42/N83	MSP-Char (auto)/7	29,61	13,52	3417,33	<b>-43,17</b>	-3,82	4,54	1,1	-12,6



Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn42/N83	MSP-Char (auto)/8	23,59	10,94	2920,35	<b>-30,61</b>	-3,09	4,62	1,1	-10,5
Sn42/N83	MSP-Char (auto)/9	31,53	11,50	3466,75	-36,14	<b>-5,75</b>	5,27	1,7	-10,4
Sn42/N83	MSP-Char (auto)/10	24,30	13,20	3096,58	-37,41	<b>-1,41</b>	4,42	0,5	-12,1
Sn42/N83	MSP-Char (auto)/11	24,04	13,64	3045,72	-42,21	-2,03	<b>3,84</b>	0,7	-13,9
Sn42/N83	MSP-Char (auto)/12	31,50	10,93	3437,97	-33,28	-5,64	<b>5,45</b>	1,6	-9,7



## Posouzení piloty

### Vstupní data

Datum : 02.07.2024

### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

### Materiály a normy

Betonové konstrukce :  
Součinitele EN 1992-1-1 :  
Smyk kruhových pilot :

EN 1992-1-1 (EC2)  
Česká republika  
zjednodušená metoda

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



Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002  
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
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 zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Navážka		0,00	0,00	20,00	0,40
2	Třída S4 - Písek		25,00	5,00	18,00	0,28
3	Třída G3, středně ulehlá - Štěrk písčitý		40,00	0,00	18,50	0,25
4	Třída F6, konzistence tuhá - Jíl prachovitý		19,00	12,00	21,00	0,40
5	Třída R6, konzistence tuhá - Zvětralé poloskalní		30,00	20,00	20,50	0,42
6	Třída R5, konzistence tuhá - Zvětralé poloskalní		35,00	25,00	21,00	0,42
7	Třída G3, středně ulehlá - Štěrk		40,00	0,00	19,00	0,25

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Navážka		-	2,50	20,00	-	-
2	Třída S4 - Písek		32,00	-	18,50	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
3	Třída G3, středně ulehlá - Štěrk písčitý		102,00	-	20,50	-	-
4	Třída F6, konzistence tuhá - Jíl prachovitý		9,50	-	21,00	-	-
5	Třída R6, konzistence tuhá - Zvětralé poloskalní		12,50	-	20,50	-	-
6	Třída R5, konzistence tuhá - Zvětralé poloskalní		12,50	-	21,00	-	-
7	Třída G3, středně ulehlá - Štěrk		102,00	-	19,00	-	-

**Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží**

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	Navážka		soudržná	-
2	Třída S4 - Písek		nesoudržná	6,00
3	Třída G3, středně ulehlá - Štěrk písčitý		nesoudržná	15,00
4	Třída F6, konzistence tuhá - Jíl prachovitý		soudržná	-
5	Třída R6, konzistence tuhá - Zvětralé poloskalní		soudržná	-
6	Třída R5, konzistence tuhá - Zvětralé poloskalní		soudržná	-
7	Třída G3, středně ulehlá - Štěrk		soudržná	-

**Parametry zemin**
**Navážka**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 0,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 2,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**Třída S4 - Písek**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,28$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 32,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : nesoudržná  
Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 6,00 \text{ MN/m}^3$

**Třída G3, středně ulehlá - Štěrk písčité**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 102,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : nesoudržná  
Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 15,00 \text{ MN/m}^3$

**Třída F6, konzistence tuhá - Jíl prachovitý**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
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

**Třída R6, konzistence tuhá - Zvětralé poloskalní**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 12,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**Třída R5, konzistence tuhá - Zvětralé poloskalní**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 12,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**Třída G3, středně ulehlá - Štěrk**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 102,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**

Průměr  $d = 1,20 \text{ m}$

Délka  $l = 16,00 \text{ m}$

**Spočtené průřezové charakteristiky**

Plocha  $A = 1,13\text{E}+00 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti  $I = 1,02\text{E}-01 \text{ m}^4$

**Umístění**

Vysazení  $h = -2,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

**Materiál konstrukce**

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

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

**Beton: C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$

**Výztuž podélná: B500B**

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

**Výztuž příčná: B500B**

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

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy $t \text{ [m]}$	Hloubka $z \text{ [m]}$	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,60	0,00 .. 0,60	Navážka	
2	2,00	0,60 .. 2,60	Třída S4 - Písek	
3	1,40	2,60 .. 4,00	Třída G3, středně ulehlá - Štěrk písčitý	
4	6,50	4,00 .. 10,50	Třída F6, konzistence tuhá - Jíl prachovitý	
5	3,30	10,50 .. 13,80	Třída G3, středně ulehlá - Štěrk	
6	3,20	13,80 .. 17,00	Třída R6, konzistence tuhá - Zvětralé poloskalní	
7	-	17,00 .. ∞	Třída R5, konzistence tuhá - Zvětralé poloskalní	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Sn42/N83	Návrhové	2923,14	-41,06	-3,26	23,52	12,68
2	Ano		Sn42/N83	Návrhové	4728,27	-53,78	-5,27	40,99	17,71
3	Ano		Sn42/N83	Návrhové	3429,07	-29,19	-5,61	31,86	10,13
4	Ano		Sn42/N83	Návrhové	4177,74	-56,70	-2,66	32,63	18,66



Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
5	Ano		Sn42/N83	Návrhové	2919,56	-29,35	-3,06	23,60	10,76
6	Ano		Sn42/N83	Návrhové	4728,28	-53,83	-5,27	40,99	17,72
7	Ano		Sn42/N83	Návrhové	4687,06	-57,24	-5,21	40,89	18,17
8	Ano		Sn42/N83	Návrhové	2919,75	-28,65	-3,06	23,60	10,62
9	Ano		Sn42/N83	Návrhové	4170,28	-42,05	-7,52	39,00	13,17
10	Ano		Sn42/N83	Návrhové	3184,09	-38,85	-0,53	24,67	14,00
11	Ano		Sn42/N83	Návrhové	3107,80	-46,05	-1,46	24,28	14,68
12	Ano		Sn42/N83	Návrhové	4500,44	-44,51	-6,89	40,18	14,87
13	Ano		Sn42/N83	Užitné	2922,61	-38,88	-3,23	23,53	12,31
14	Ano		Sn42/N83	Užitné	3589,86	-39,46	-4,56	32,04	12,83
15	Ano		Sn42/N83	Užitné	3259,90	-30,97	-4,79	29,10	10,61
16	Ano		Sn42/N83	Užitné	3130,08	-42,67	-1,58	24,33	14,17
17	Ano		Sn42/N83	Užitné	2920,22	-31,08	-3,09	23,59	11,04
18	Ano		Sn42/N83	Užitné	3589,86	-39,49	-4,56	32,04	12,83
19	Ano		Sn42/N83	Užitné	3417,33	-43,17	-3,82	29,61	13,52
20	Ano		Sn42/N83	Užitné	2920,35	-30,61	-3,09	23,59	10,94
21	Ano		Sn42/N83	Užitné	3466,75	-36,14	-5,75	31,53	11,50
22	Ano		Sn42/N83	Užitné	3096,58	-37,41	-1,41	24,30	13,20
23	Ano		Sn42/N83	Užitné	3045,72	-42,21	-2,03	24,04	13,64
24	Ano		Sn42/N83	Užitné	3437,97	-33,28	-5,64	31,50	10,93

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,55 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

#### Posouzení čís. 1

#### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti  $N_c = 46,12$

Součinitel únosnosti  $N_d = 33,30$

Součinitel únosnosti  $N_b = 33,92$

Součinitel únosnosti  $K_1 = 1,00$

Výpočtová únosnost na patě piloty  $R_{bd} = 12439,67 \text{ kPa}$

Plocha příčného řezu piloty  $A_p = 1,13E+00 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 3,10 \text{ m}$

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\Phi_d$ [°]	$c_{ud}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{R2}$ [–]	$f_s$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
0,55	0,55	25,00	5,00	18,00	1,00	15,98	30,12
0,60	0,05	25,00	5,00	8,50	1,00	27,06	4,64
2,00	1,40	40,00	0,00	10,50	1,00	46,05	220,93
8,50	6,50	19,00	12,00	11,00	1,00	45,74	1018,84
11,80	3,30	40,00	0,00	9,00	1,00	124,67	1409,98

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\Phi_d$ [°]	$c_{ud}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{R2}$ [-]	$f_s$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
12,90	1,10	30,00	20,00	10,50	1,00	117,67	441,63

**Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 6. (Sn42/N83)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 3126,14$  kN

Únosnost piloty v patě  $R_b = 12789,94$  kN

Únosnost piloty  $R_c = 15916,08$  kN

Extrémní svislá síla  $V_d = 4728,28$  kN

$$R_c = 15916,08 \text{ kN} > 4728,28 \text{ kN} = V_d$$

**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	0,60	0,60	10,00	62,00	16,00
2	0,60	2,60	2,00	15,00	62,00	16,00
3	2,60	4,00	1,40	22,00	91,00	48,00
4	4,00	10,50	6,50	45,00	97,00	108,00
5	10,50	13,80	3,30	45,00	97,00	108,00
6	13,80	17,00	3,20	45,00	97,00	108,00
7	17,00	18,00	1,00	45,00	97,00	108,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0$  mm

Regresní součinitel  $e = 957,00$

Regresní součinitel  $f = 704,00$

**Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**

Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 3450,20$  kN

Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 910,07$  kPa

Průměrné plášťové tření  $q_s = 81,71$  kPa

Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 41,86$  MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,16$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru  $l/d$   $l_0 = 0,12$

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,14$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

**Body zatěžovací křivky**

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
2,5	1961,50
5,0	2773,99
7,5	3397,43
10,0	3923,01
12,5	4186,47
15,0	4333,73
17,5	4480,98
20,0	4628,24
22,5	4775,49
25,0	4922,75

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření  $R_{yu} = 4090,63 \text{ kN}$   
Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 10,9 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :  
Únosnost paty  $R_{bu} = 1472,55 \text{ kN}$   
Celková únosnost  $R_c = 4922,75 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 3589,86 \text{ kN}$  je sednutí piloty 8,4 mm

### Posouzení čís. 1

#### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.  
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

#### Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	0.03	0.14	7.32	-3.93	7.52
0.80	35.00	0.00	0.13	21.73	-4.10	35.80
1.60	45.00	-0.02	0.12	23.93	-3.82	51.18
2.40	2.46	-0.03	0.11	1.11	2.89	51.38
3.20	2.46	-0.04	0.09	0.92	3.76	48.71
4.00	2.46	-0.04	0.08	0.76	4.46	45.41
4.80	2.46	-0.04	0.07	0.61	5.01	41.61
5.60	2.46	-0.04	0.06	0.48	5.43	37.43
6.40	2.46	-0.04	0.06	0.36	5.74	32.97
7.20	2.46	-0.04	0.05	0.26	5.95	28.35
8.00	2.46	-0.02	0.04	0.18	6.07	23.60
8.80	47.22	-0.01	0.04	2.59	6.38	18.72
9.60	47.22	0.01	0.03	1.74	6.38	13.70
10.40	47.22	0.03	0.03	0.99	5.40	9.29
11.20	47.22	0.05	0.03	0.45	3.59	5.73
12.00	2.72	0.07	0.03	0.00	1.65	3.78
12.80	2.72	0.09	0.03	-0.01	1.43	2.54
13.60	2.72	0.12	0.03	-0.03	1.16	1.50
14.40	2.72	0.14	0.03	-0.05	0.83	0.70

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
15.20	2.72	0.16	0.03	-0.06	0.44	0.18
16.00	2.72	0.18	0.03	-0.08	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-0.72	-0.05	-0.29	-44.75	-57.48
0.80	35.00	-0.62	-0.04	-0.08	-34.07	-46.35
1.60	45.00	-0.53	-0.03	0.70	-12.10	-37.46
2.40	2.46	-0.45	-0.02	0.07	-6.14	-31.92
3.20	2.46	-0.38	-0.01	0.09	-5.84	-27.13
4.00	2.46	-0.31	-0.01	0.10	-5.53	-22.58
4.80	2.46	-0.25	-0.00	0.11	-5.24	-18.27
5.60	2.46	-0.19	0.00	0.11	-4.96	-14.46
6.40	2.46	-0.15	0.00	0.10	-4.71	-11.15
7.20	2.46	-0.10	0.01	0.09	-4.49	-7.95
8.00	2.46	-0.07	0.01	0.06	-4.31	-4.86
8.80	47.22	-0.05	0.01	0.35	-3.31	-1.94
9.60	47.22	-0.04	0.01	-0.57	-1.62	-0.15
10.40	47.22	-0.02	0.01	-1.53	-0.56	0.48
11.20	47.22	-0.01	0.01	-2.43	0.03	0.62
12.00	2.72	-0.00	0.01	-0.19	0.19	0.51
12.80	2.72	0.01	0.01	-0.25	0.18	0.36
13.60	2.72	0.01	0.01	-0.31	0.16	0.22
14.40	2.72	0.02	0.01	-0.37	0.12	0.11
15.20	2.72	0.02	0.01	-0.43	0.07	0.03
16.00	2.72	0.03	0.01	-0.49	-0.00	-0.00

**Maximální vnitřní síly a deformace:**

Max.deformace piloty = 0,7 mm  
Max.posouvající síla = 44,75 kN  
Maximální moment = 57,48 kNm

**Posouzení na tlak a ohyb**

Průřez: kruhová, d = 1,20 m

Vyztužení - 15 ks profil 16,0 mm; krytí 60,0 mm

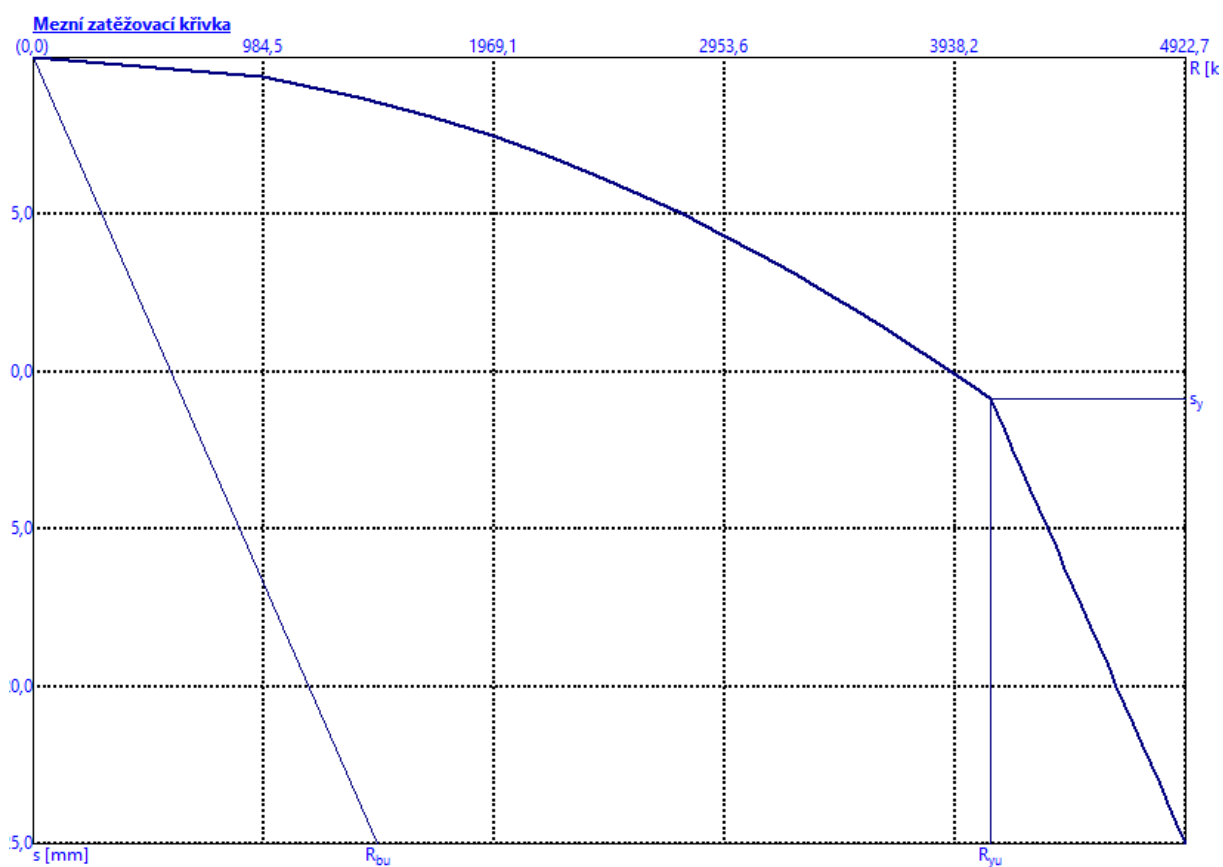
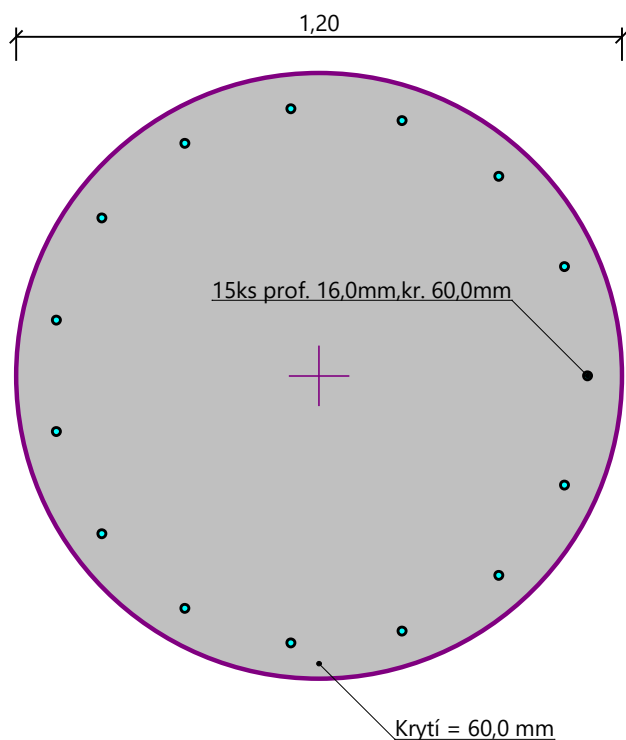
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,267 \% > 0,250 \% = \rho_{\min}$ 

Zatížení :  $N_{Ed} = 4687,06 \text{ kN}$  (tlak) ;  $M_{Ed} = 57,48 \text{ kNm}$ 

Únosnost :  $N_{Rd} = 16850,05 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 674,00 \text{ kNm}$ 
**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**
**Posouzení na smyk**
 $b_w = 1,06 \text{ m}$ ;  $d = 0,96 \text{ m}$ 

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 818,70 \text{ kN} > 44,75 \text{ kN} = V_{Ed}$ 
**Průřez VYHOVUJE.**
**Schéma vyztužení**

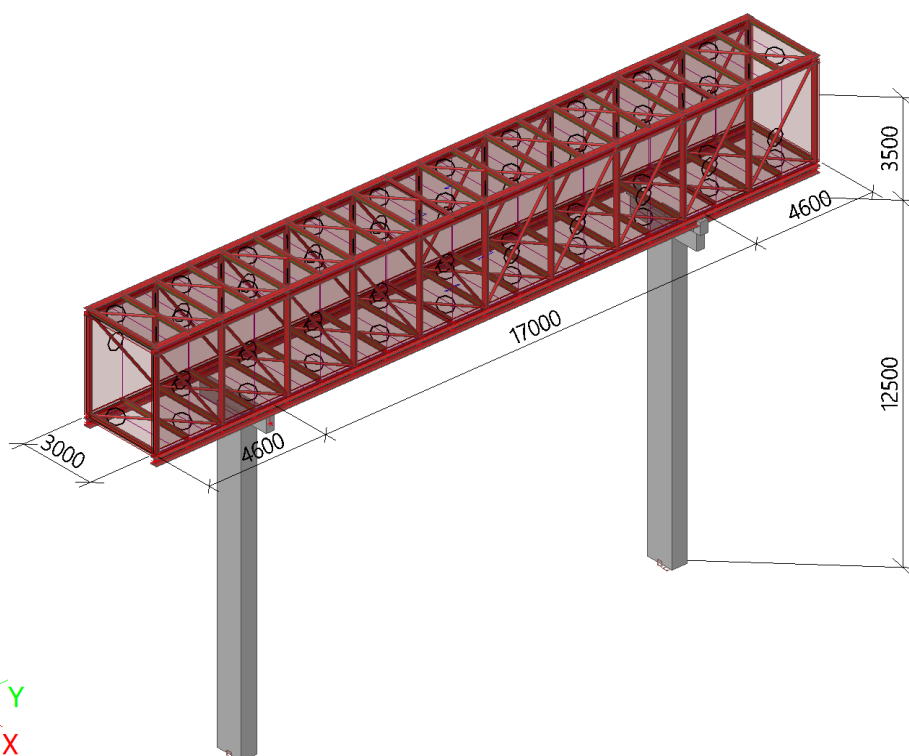
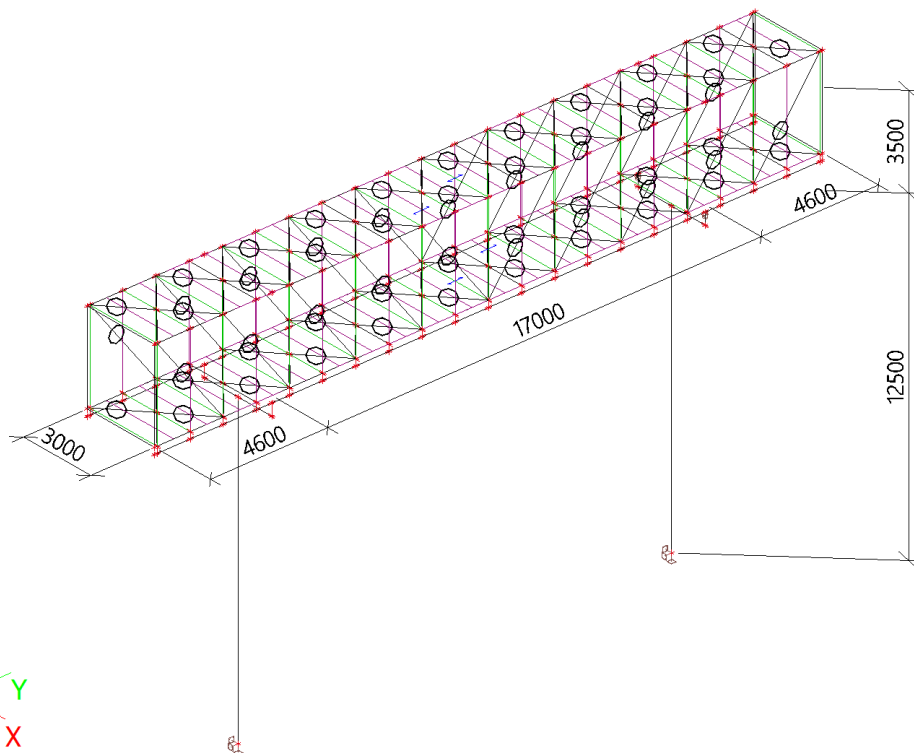


**Vyhovuje**



## Spojovací krček

### Geometrie

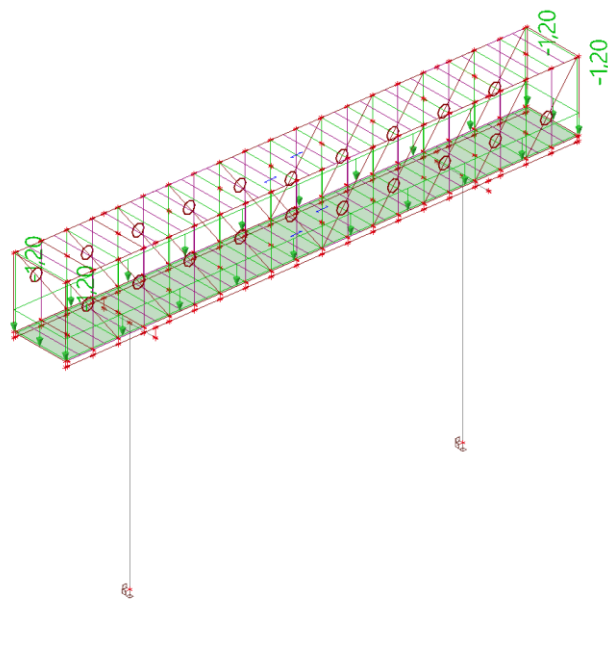


### Zatěžovací stavy

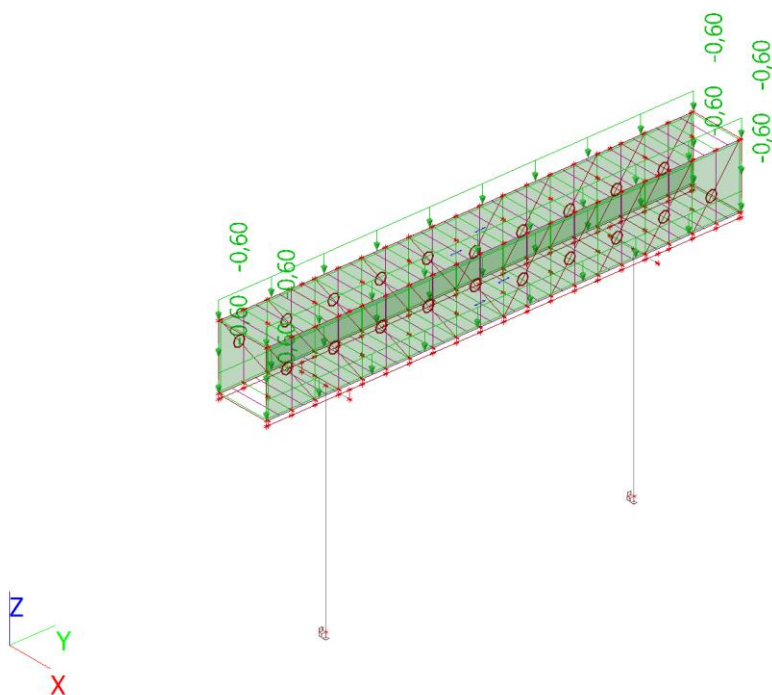
#### *1.ZS – vlastní tíha*

Automaticky v software

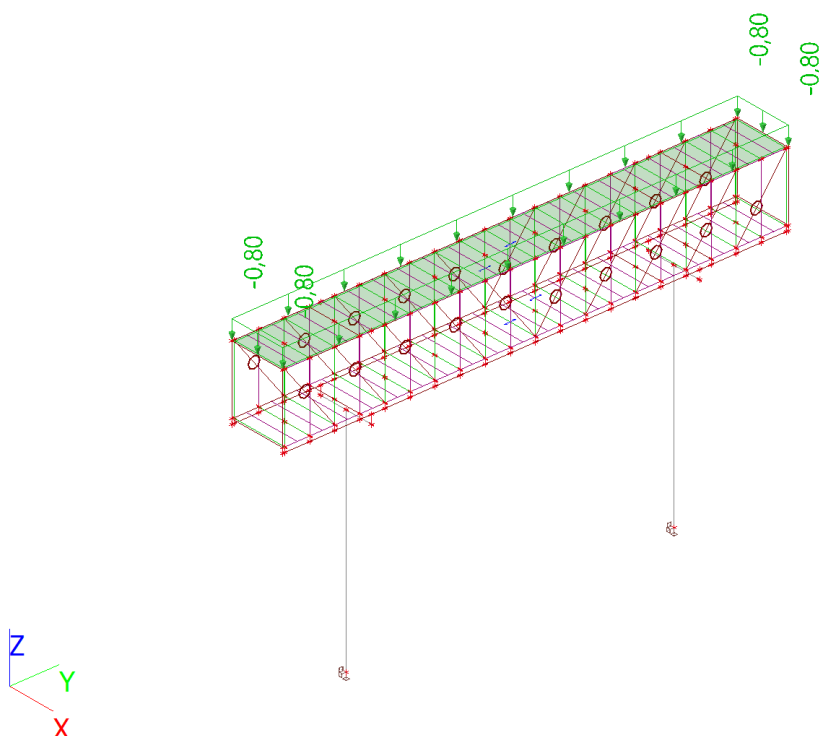
#### *2.ZS – skladba podlahy*



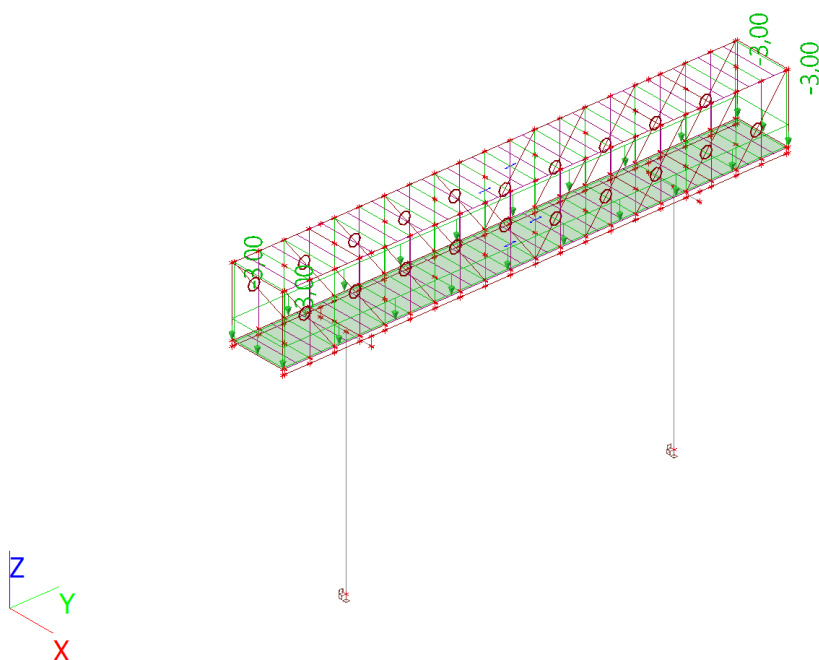
#### *3.ZS – opláštění*



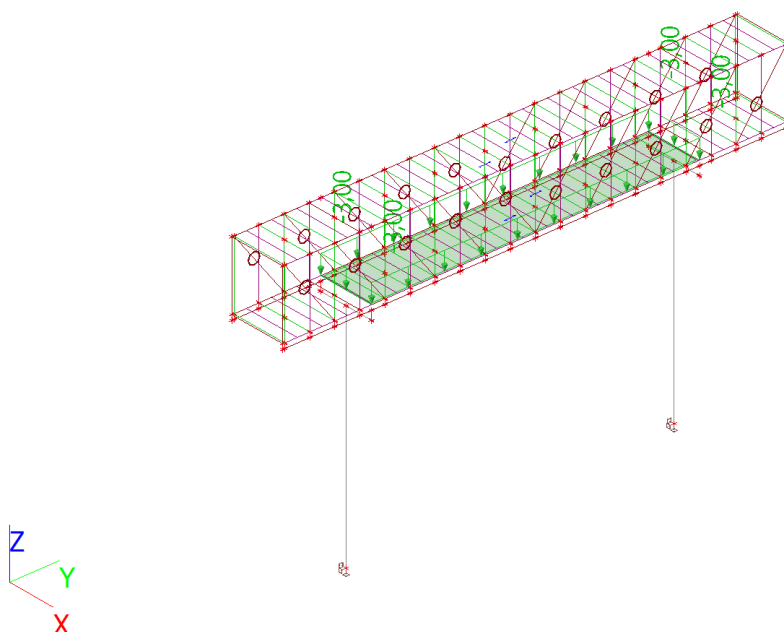
**4.ZS – skladba střechy**



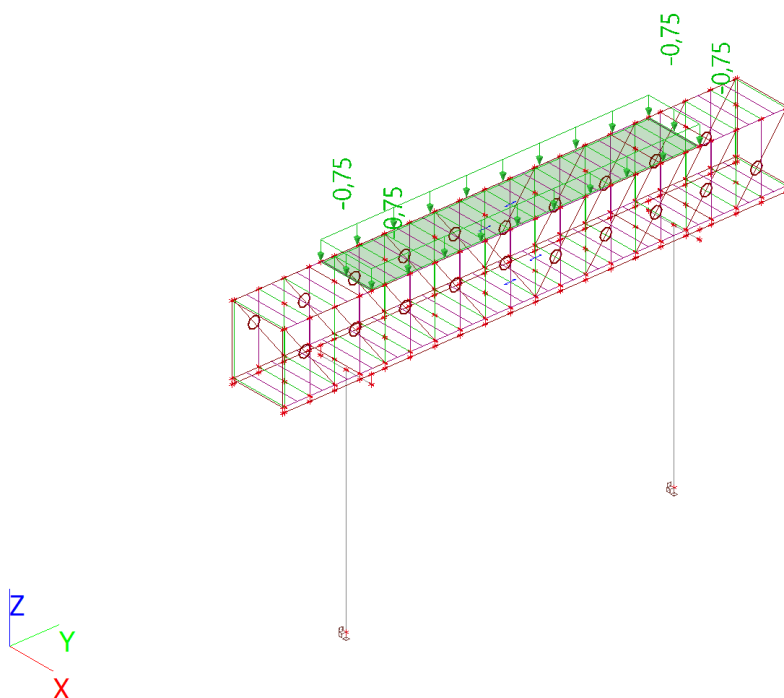
**5.ZS – užiténé zatížení na podlaze plné**



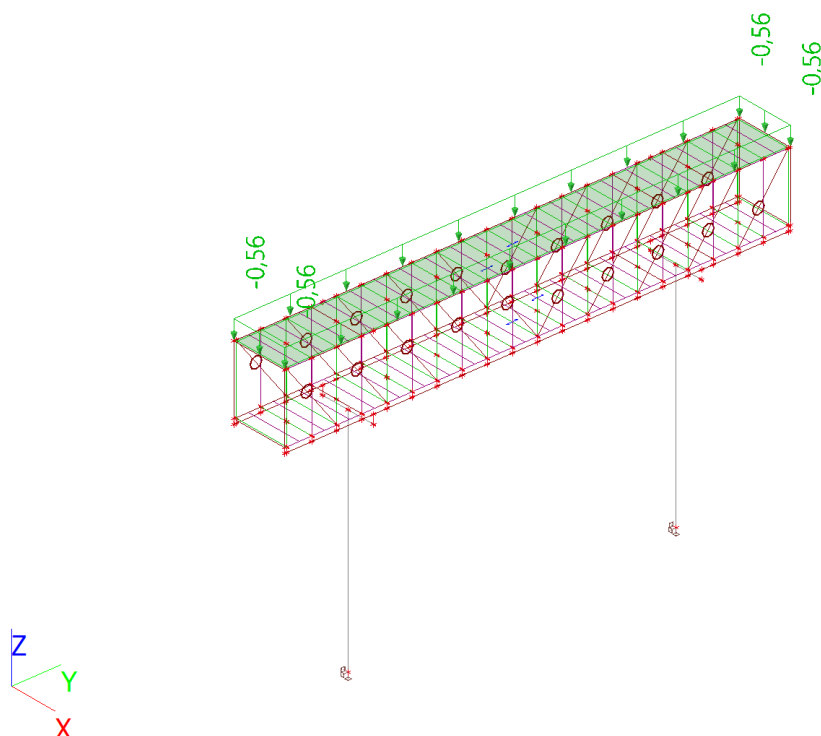
**6.ZS – užitné zatížení šach**



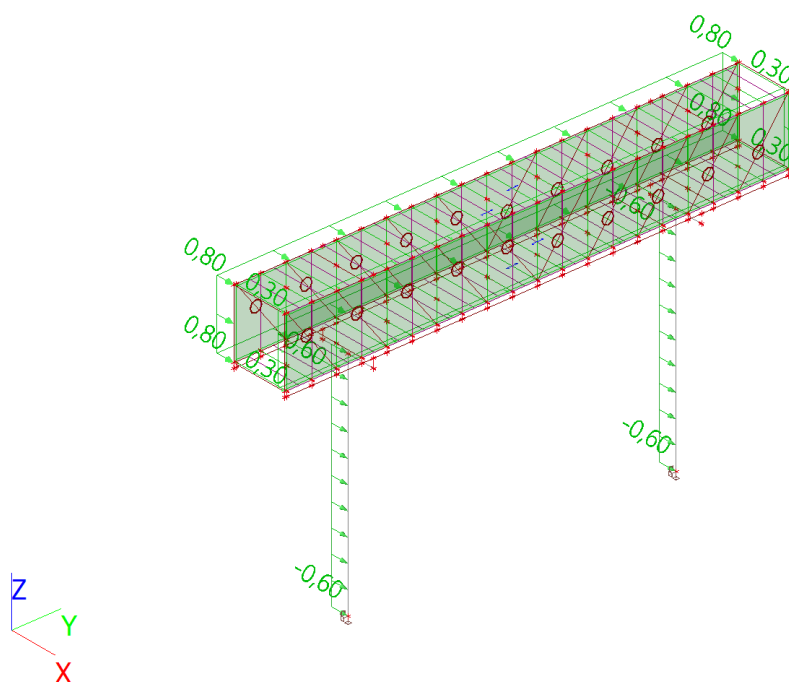
**7.ZS – užitné zatížení na střeše šach**



**8.ZS – sníh**



**9.ZS – vítr ve směru osy X**





### Vnitřní síly

Hodnoty: **N**

Lineární výpočet

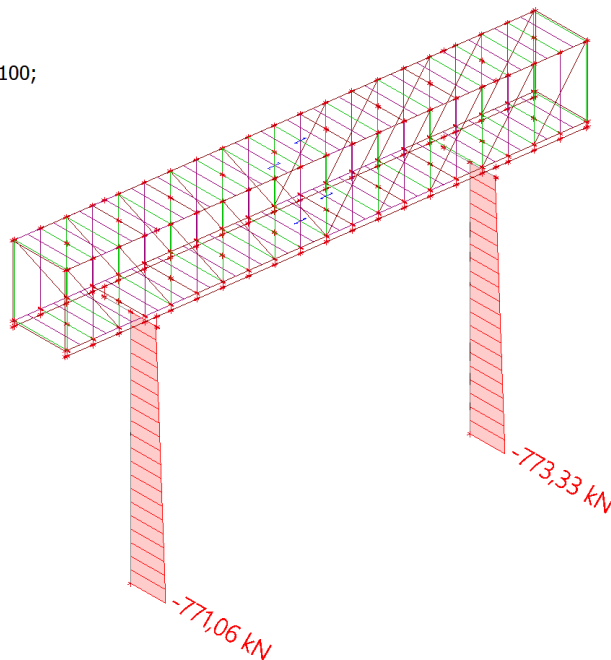
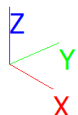
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS3 - Obdélník (1100;  
600)



Hodnoty: **M<sub>y</sub>**

Lineární výpočet

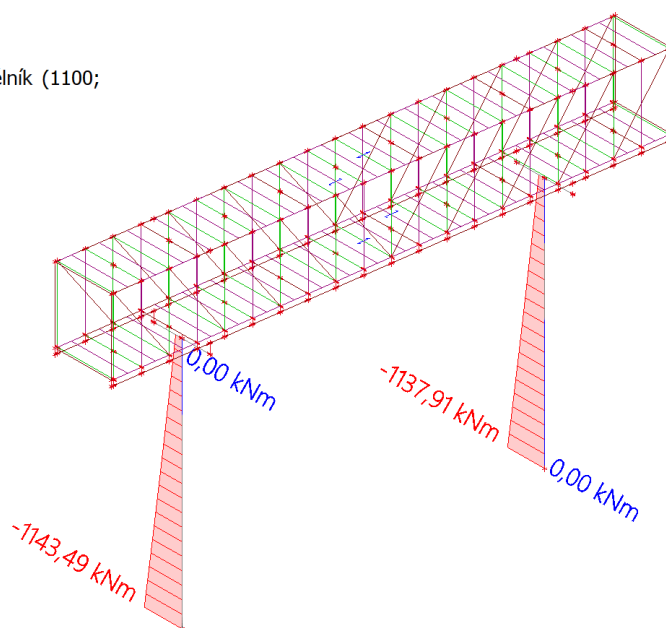
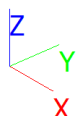
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

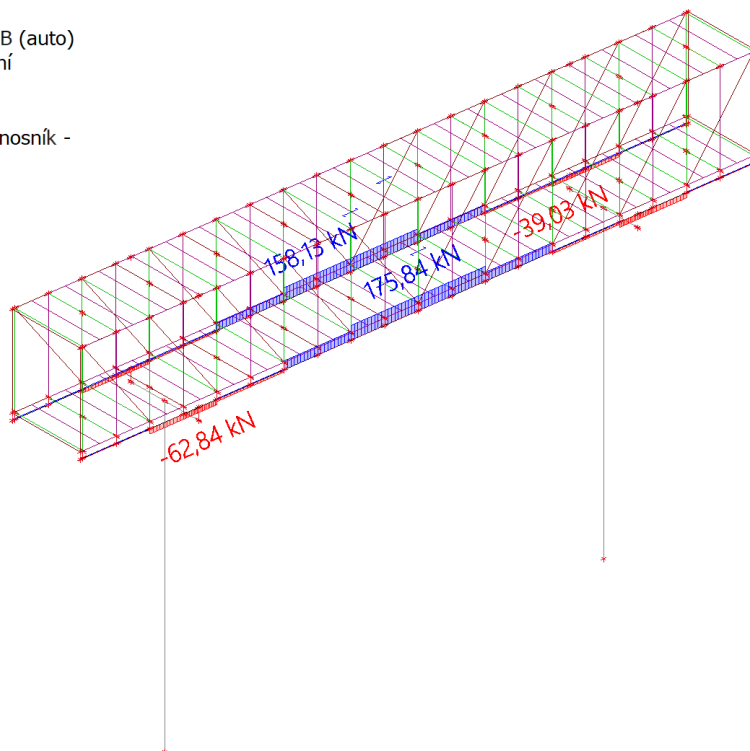
Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

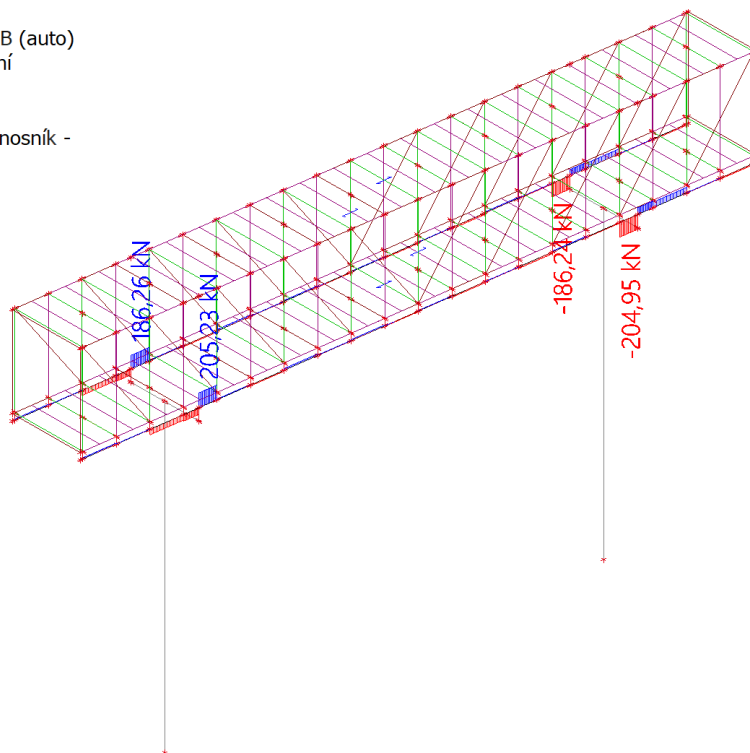
Filtr: Průřez = CS3 - Obdélník (1100;  
600)



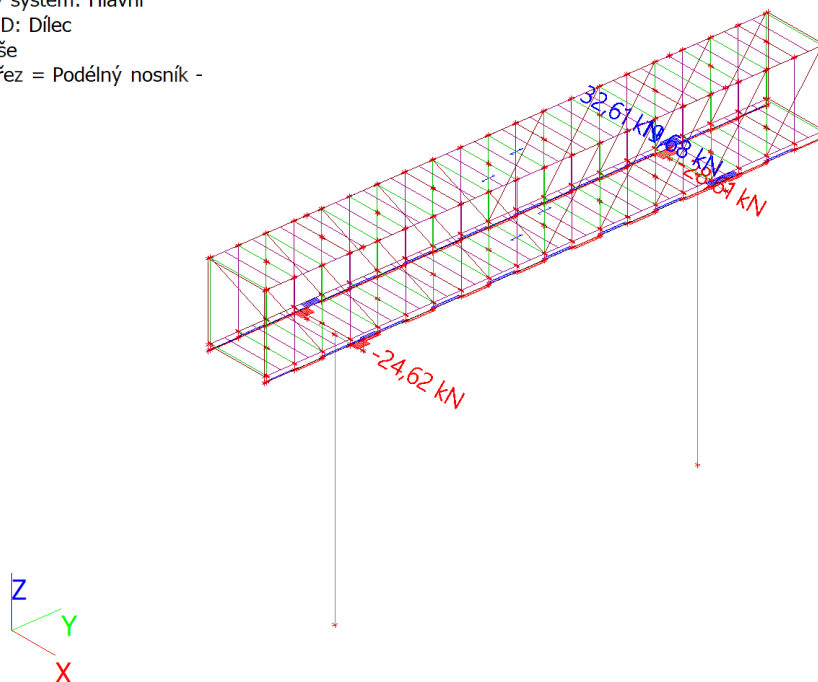
Hodnoty: **N**  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = Podélný nosník -  
HEA260



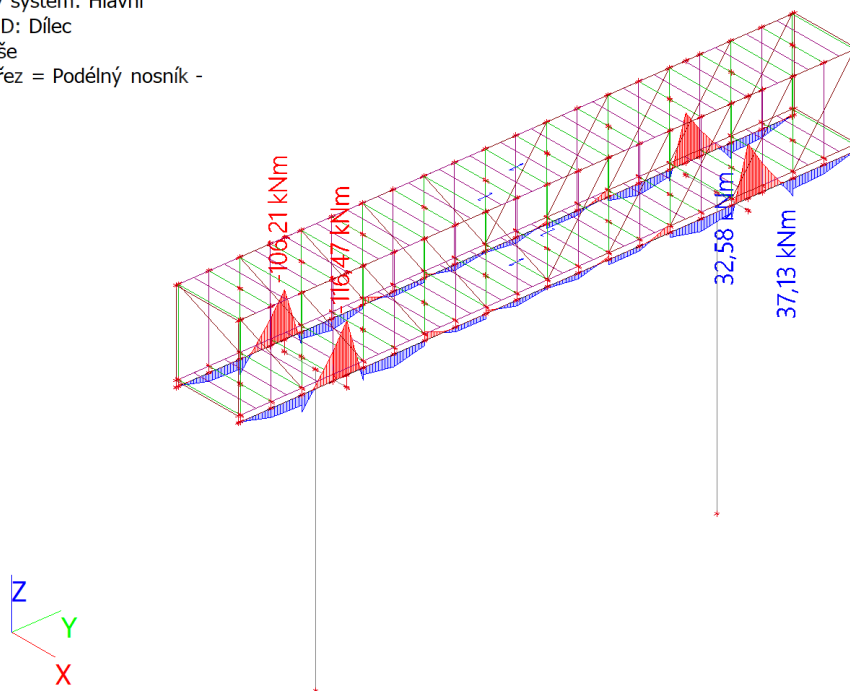
Hodnoty: **V<sub>z</sub>**  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = Podélný nosník -  
HEA260



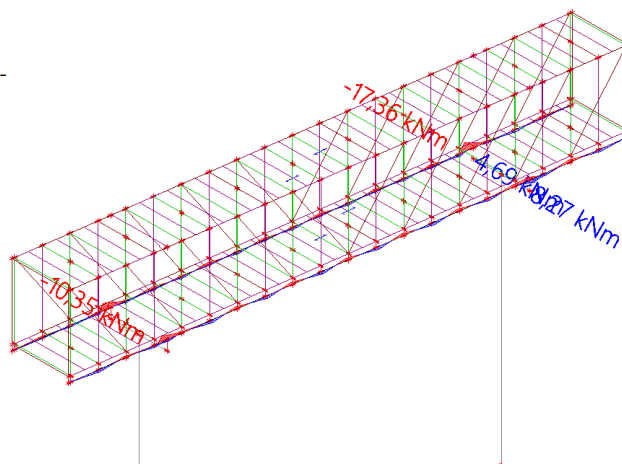
Hodnoty:  $V_y$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = Podélný nosník -  
HEA260



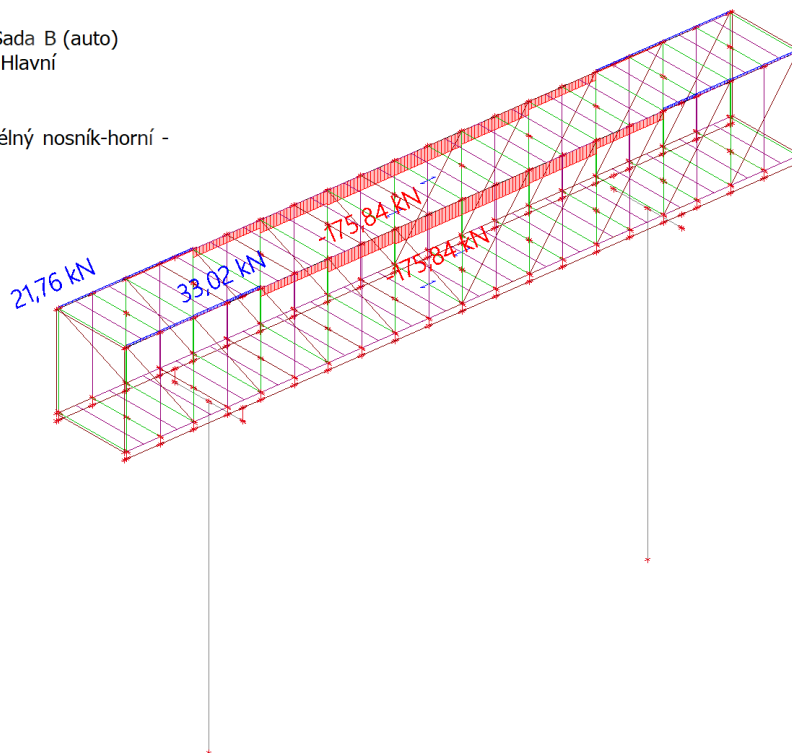
Hodnoty:  $M_y$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = Podélný nosník -  
HEA260



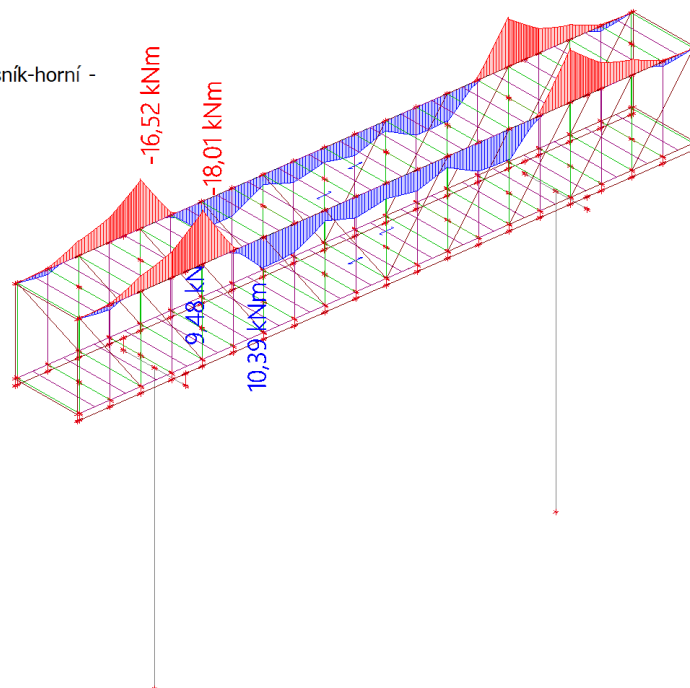
Hodnoty: **M<sub>z</sub>**  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = Podélný nosník -  
HEA260



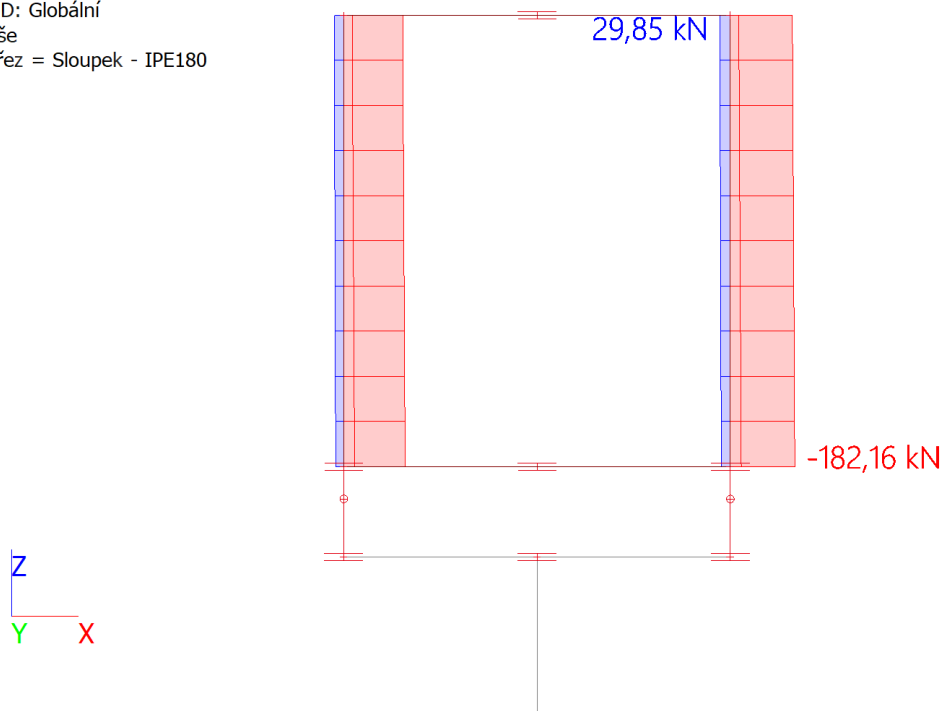
Hodnoty: **N**  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = Podélný nosník-horní -  
HEA260



Hodnoty: **M<sub>y</sub>**  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Dílec  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = Podélný nosník-horní -  
HEA260

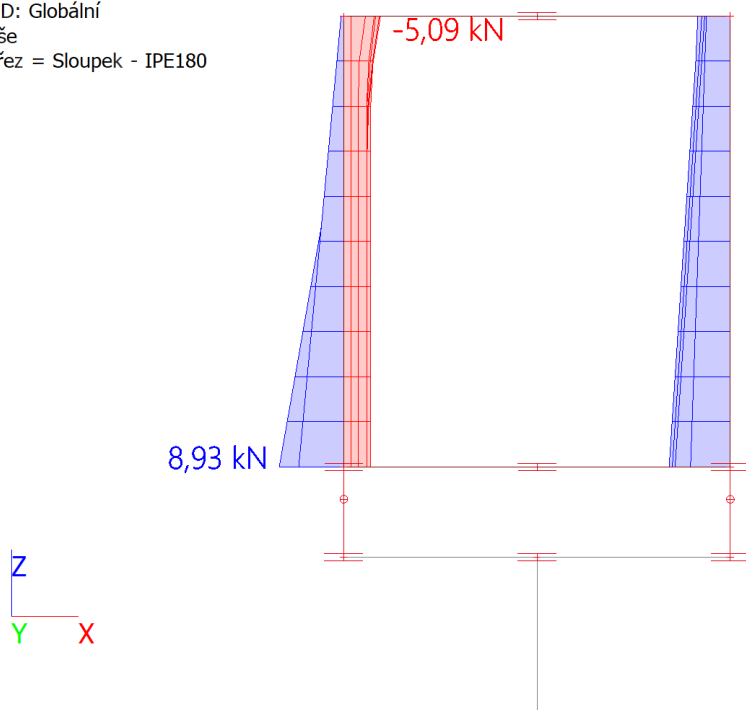


Hodnoty: **N**  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = Sloupek - IPE180

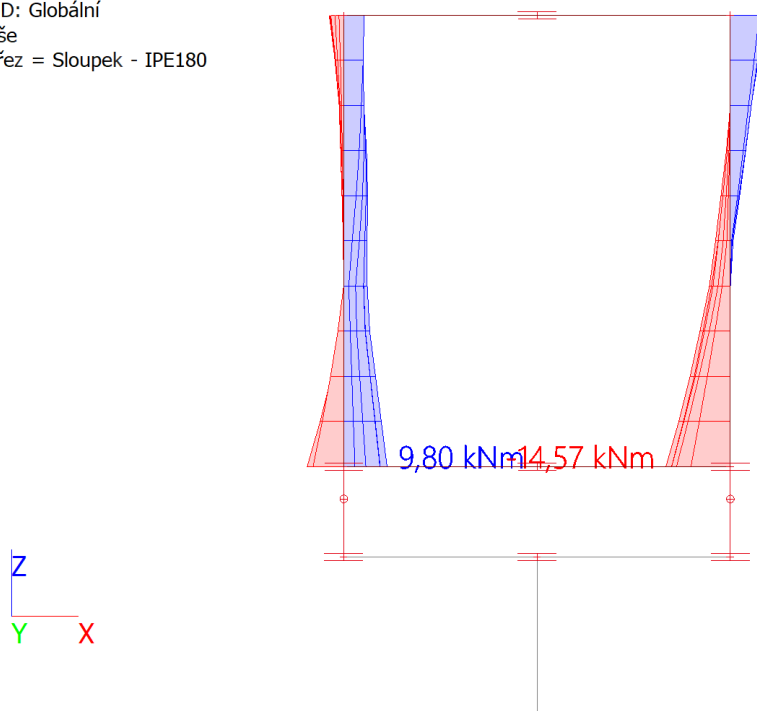




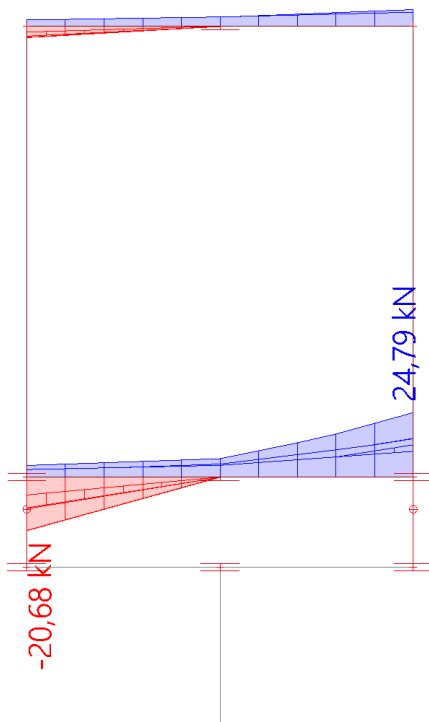
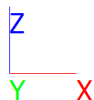
Hodnoty:  $V_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = Sloupek - IPE180



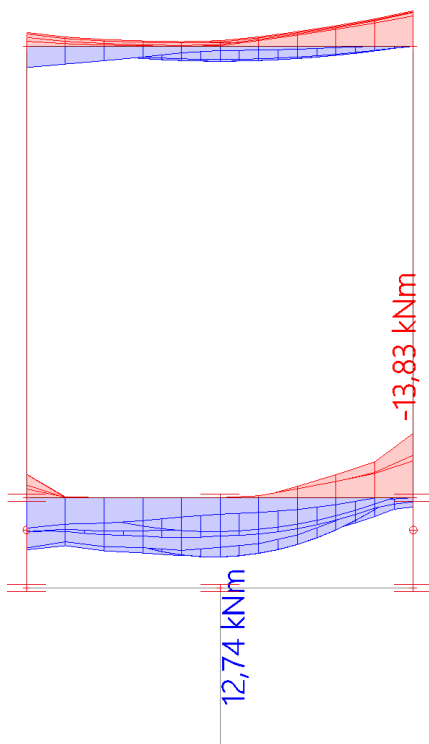
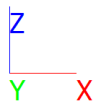
Hodnoty:  $M_y$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = Sloupek - IPE180



Hodnoty:  $V_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = Příčný nosník - IPE180



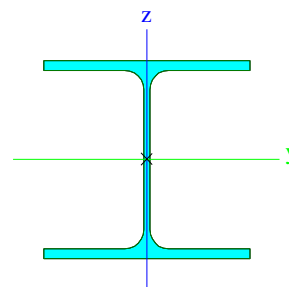
Hodnoty:  $M_y$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = Příčný nosník - IPE180



## Posouzení

### Horní podélný nosník

Podélný nosník-horní		
Typ	HEA260	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [mm <sup>2</sup> ]	8,6800e+03	
A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]	6,3059e+03	2,0196e+03
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	1,4800e+00	1,4836e+00
c <sub>y,UCS</sub> [mm], c <sub>z,UCS</sub> [mm]	130	125
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	1,0500e+08	3,6700e+07
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	110	65
W <sub>el,y</sub> [mm <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	8,3600e+05	2,8200e+05
W <sub>pl,y</sub> [mm <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	9,2083e+05	4,2917e+05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nmm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nmm]	216369875,78	216369875,78
M <sub>pl,z,+</sub> [Nmm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nmm]	101116595,77	101116595,77
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [mm <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [mm <sup>6</sup> ]	5,2400e+05	5,1635e+11
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Obrázek		



### Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

<b>Dílec B26</b>	<b>11,800 / 26,200</b>	<b>HEA260</b>	<b>Válcovaný</b>	<b>S 235</b>	<b>MSÚ-Sada B (auto)</b>	<b>0,83 -</b>
	<b>m</b>					

### Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.15\*ZS1 + 1.15\*ZS2 + 1.15\*ZS3 + 1.15\*ZS4 + 1.50\*ZS5 + 1.50\*ZS6 + 1.05\*ZS7

### Dílič souč. spolehlivosti

Únosnost průřezů	γ <sub>M0</sub>	1,00
Únosnost na stabilitu	γ <sub>M1</sub>	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ <sub>M2</sub>	1,25

### Materiál

Mez kluzu	f <sub>y</sub>	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f <sub>u</sub>	360,0	MPa

### Posudek v řezu.

Průřez je klasifikován jako třída 1

Posudek v řezu.	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Tlak	N <sub>Ed</sub>	-175,84	kN	N <sub>c,Rd</sub>	2039,80	kN	0,09
Smyk V <sub>y</sub>	V <sub>y,Ed</sub>	-1,55	kN	V <sub>ol,y,Rd</sub>	913,96	kN	0,00
Smyk V <sub>z</sub>	V <sub>z,Ed</sub>	-1,24	kN	V <sub>pl,z,Rd</sub>	389,90	kN	0,00
Ohyb M <sub>y</sub>	M <sub>y,Ed</sub>	6,99	kNm	M <sub>pl,y,Rd</sub>	216,40	kNm	0,03
Ohyb M <sub>z</sub>	M <sub>z,Ed</sub>	1,01	kNm	M <sub>pl,z,Rd</sub>	100,85	kNm	0,01
Kroucení	T <sub>Ed</sub>	1,0	MPa	T <sub>Rd</sub>	135,7	MPa	0,01

### Kombinované posudky průřezu

Kombinované posudky průřezu	Jedn. posudek [-]
Ohyb, osová síla a smyk	0,01

**Posudek stability**

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 11,800 m

Průřez je klasifikován jako třída 1

Vzpěrná skupina : BG3

Vzpěrná osa	k	L [m]	$N_{cr}$ [kN]	$M_{cr}$ [kNm]	$\lambda_{rel}$	$\chi$
y-y	1,60	4,166	12537,17		0,40	0,92
z-z	1,00	17,000	263,20		2,78	0,11
LTB	1,00	17,000		171,63	1,12	1,00

Posudek stability	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Rovinný vzpěr	$N_{Ed}$	-175,84	kN	$N_{b,Rd}$	222,42	kN	0,79

**Kombinované posudky stability**

Interakční součinitele	$k_{yy}$	$k_{yz}$	$k_{zy}$	$k_{zz}$
Hodnota	0,92	1,14	0,55	1,90

 Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B26 pozice 11,800 m.

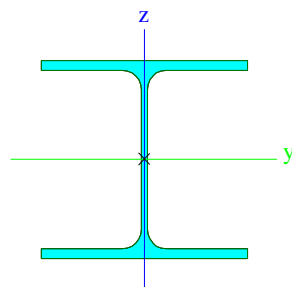
 Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B26 pozice 20,900 m.

Kombinované posudky stability	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	Jedn. posudek [-]
Ohyb a osový tlak	6,99	-1,28	0,83

Vyhovuje

**Spodní podélný nosník**

Podélný nosník		
Typ	HEA260	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [mm <sup>2</sup> ]	8,6800e+03	
A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]	6,3059e+03	2,0196e+03
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	1,4800e+00	1,4836e+00
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	130	125
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	1,0500e+08	3,6700e+07
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	110	65
W <sub>el,y</sub> [mm <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	8,3600e+05	2,8200e+05
W <sub>pl,y</sub> [mm <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	9,2083e+05	4,2917e+05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nmm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nmm]	216369875,78	216369875,78
M <sub>pl,z,+</sub> [Nmm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nmm]	101116595,77	101116595,77
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [mm <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [mm <sup>6</sup> ]	5,2400e+05	5,1635e+11
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Obrázek		


**Posudek EN 1993-1-1**

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

<b>Dílec B183</b>	<b>21,600 / 26,200 m</b>	<b>HEA260</b>	<b>Válcovaný</b>	<b>S 235</b>	<b>MSÚ-Sada B (auto)</b>	<b>0,65 -</b>
-------------------	--------------------------	---------------	------------------	--------------	--------------------------	---------------

**Klíč kombinace**

MSÚ-Sada B (auto) / 1.15\*ZS1 + 1.15\*ZS2 + 1.15\*ZS3 + 1.15\*ZS4 + 1.50\*ZS5 + 1.50\*ZS6 + 0.75\*ZS8 + 0.90\*ZS9

**Dílčí souč. spolehlivosti**

Únosnost průřezů	γ <sub>M0</sub>	1,00
Únosnost na stabilitu	γ <sub>M1</sub>	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ <sub>M2</sub>	1,25

**Materiál**

Mez kluzu	f <sub>y</sub>	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f <sub>u</sub>	360,0	MPa

**Posudek v řezu.**

Průřez je klasifikován jako třída 1

Posudek v řezu.	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Tlak	N <sub>Ed</sub>	-56,47	kN	N <sub>c,Rd</sub>	2039,80	kN	0,03
Smyk V <sub>y</sub>	V <sub>y,Ed</sub>	7,72	kN	V <sub>pl,y,Rd</sub>	913,96	kN	0,01
Smyk V <sub>z</sub>	V <sub>z,Ed</sub>	-204,95	kN	V <sub>pl,z,Rd</sub>	389,90	kN	0,53
Ohyb M <sub>y</sub>	M <sub>y,Ed</sub>	-116,31	kNm	M <sub>pl,y,Rd</sub>	216,40	kNm	0,54
Ohyb M <sub>z</sub>	M <sub>z,Ed</sub>	0,58	kNm	M <sub>pl,z,Rd</sub>	100,85	kNm	0,01
Kroucení	T <sub>Ed</sub>	0,5	MPa	T <sub>Rd</sub>	135,7	MPa	0,00

**Kombinované posudky průřezu**

Kombinované posudky průřezu	Jedn. posudek [-]
Ohyb, osová síla a smyk	0,29



#### Posudek stability

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 21,600 m

Průřez je klasifikován jako třída 1

Vzpěrná skupina : BG2

Vzpěrná osa	k	L [m]	$N_{cr}$ [kN]	$M_{cr}$ [kNm]	$\lambda_{rel}$	$\chi$
y-y	1,00	17,000	753,03		1,65	0,29
z-z	1,00	17,000	263,20		2,78	0,11
LTB	1,00	17,000		498,05	0,66	1,00

Posudek stability	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Rovinný vzpěr	$N_{Ed}$	-56,47	kN	$N_{b,Rd}$	222,42	kN	0,25
Klopení	$M_{y,Ed}$	-116,31	kNm	$M_{b,Rd}$	216,40	kNm	0,54

#### Kombinované posudky stability

Interakční součinitele	$k_{yy}$	$k_{yz}$	$k_{zy}$	$k_{zz}$
Hodnota	0,97	0,67	0,58	1,12


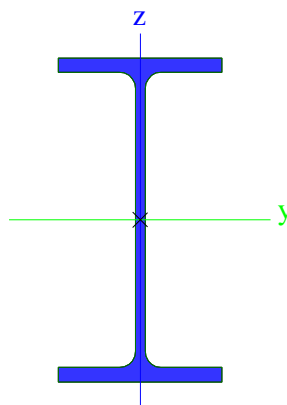
Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B183 pozice 4,600 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B183 pozice 6,600 m.

Kombinované posudky stability	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	Jedn. posudek [-]
Ohyb a osový tlak	-116,47	5,70	0,65

**Vyhovuje**

**Příčný nosník**

Příčný nosník		
Typ	IPE180, rozteče v podlaze 1,30 m	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [mm <sup>2</sup> ]	2,3900e+03	
A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]	1,4865e+03	9,6640e+02
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	6,9788e-01	6,9788e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	46	90
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	1,3160e+07	1,0080e+06
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	74	21
W <sub>el,y</sub> [mm <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	1,4630e+05	2,2160e+04
W <sub>pl,y</sub> [mm <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	1,6640e+05	3,4590e+04
M <sub>pl,y,+</sub> [Nmm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nmm]	39131380,62	39131380,62
M <sub>pl,z,+</sub> [Nmm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nmm]	8132732,12	8132732,12
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [mm <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [mm <sup>6</sup> ]	4,7260e+04	7,4310e+09
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Obrázek		

**Posudek EN 1993-1-1**

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

<b>Dílec B109</b>	<b>1,800 / 3,000 m</b>	<b>IPE180</b>	<b>Válcovaný</b>	<b>S 235</b>	<b>MSÚ-Sada B (auto)</b>	<b>0,42 -</b>
-------------------	------------------------	---------------	------------------	--------------	--------------------------	---------------

**Klíč kombinace**

MSÚ-Sada B (auto) / 1.15\*ZS1 + 1.15\*ZS2 + 1.15\*ZS3 + 1.15\*ZS4 + 1.50\*ZS5 + 1.50\*ZS6 + 0.75\*ZS8 + 0.90\*ZS9

**Dílčí souč. spolehlivosti**

Únosnost průřezů	γ <sub>M0</sub>	1,00
Únosnost na stabilitu	γ <sub>M1</sub>	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ <sub>M2</sub>	1,25

**Materiál**

Mez kluzu	f <sub>y</sub>	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f <sub>u</sub>	360,0	MPa

**Posudek v řezu.**

Průřez je klasifikován jako třída 1

Posudek v řezu.	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Tah	N <sub>Ed</sub>	13,25	kN	N <sub>t,Rd</sub>	561,65	kN	0,02
Smyk V <sub>y</sub>	V <sub>y,Ed</sub>	0,09	kN	V <sub>pl,y,Rd</sub>	207,83	kN	0,00
Smyk V <sub>z</sub>	V <sub>z,Ed</sub>	0,09	kN	V <sub>pl,z,Rd</sub>	152,01	kN	0,00
Ohyb M <sub>y</sub>	M <sub>y,Ed</sub>	12,45	kNm	M <sub>pl,y,Rd</sub>	39,10	kNm	0,32
Ohyb M <sub>z</sub>	M <sub>z,Ed</sub>	0,05	kNm	M <sub>pl,z,Rd</sub>	8,13	kNm	0,01
Kroucení	T <sub>Ed</sub>	0,1	MPa	T <sub>Rd</sub>	135,7	MPa	0,00

**Kombinované posudky průřezu**

Kombinované posudky průřezu	Jedn. posudek [-]
Ohyb, osová síla a smyk	0,11

**Posudek stability**

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,800 m

Průřez je klasifikován jako třída 1  
Vzpěrná skupina : Výchozí

Vzpěrná osa	k	L [m]	N <sub>cr</sub> [kN]	M <sub>cr</sub> [kNm]	λ <sub>rel</sub>	χ
y-y	1,92	5,763	821,29		0,83	1,00
z-z	0,61	1,843	614,91		0,96	1,00
y-z	1,00	3,000	932,59		0,78	1,00
LTB	1,00	3,000		42,38	0,96	0,75

Posudek stability	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Klopení	M <sub>y,Ed</sub>	12,45	kNm	M <sub>b,Rd</sub>	29,43	kNm	0,42

#### Kombinované posudky stability

Interakční součinitele	k <sub>yy</sub>	k <sub>yz</sub>	k <sub>zy</sub>	k <sub>zz</sub>
Hodnota	0,90	0,24	1,00	0,40

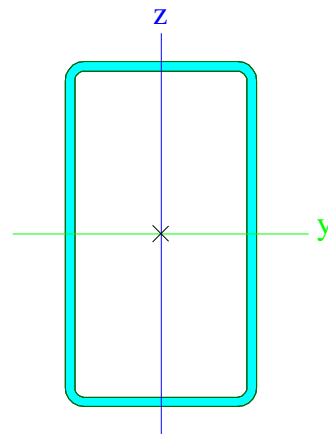
Maximální moment M<sub>y,Ed</sub> je odvozen z nosníku B109 pozice 1,800 m.  
Maximální moment M<sub>z,Ed</sub> je odvozen z nosníku B109 pozice 3,000 m.

Kombinované posudky stability	M <sub>y,Ed</sub> [kNm]	M <sub>z,Ed</sub> [kNm]	Jedn. posudek [-]
Ohyb a osový tah	12,45	0,05	0,41

*Vyhovuje*

## Sloupek

Sloupek1		
Typ	CFRHS180X100X5	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [mm <sup>2</sup> ]	2,6360e+03	
A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]	9,4087e+02	1,6936e+03
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	5,4300e-01	1,0541e+00
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	50	90
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	1,1242e+07	4,5177e+06
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	65	41
W <sub>el,y</sub> [mm <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	1,2491e+05	9,0350e+04
W <sub>pl,y</sub> [mm <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	1,5402e+05	1,0259e+05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nmm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nmm]	36169274,81	36169274,81
M <sub>pl,z,+</sub> [Nmm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nmm]	24095679,44	24095679,44
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [mm <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [mm <sup>6</sup> ]	1,0448e+07	1,8900e+10
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Obrázek		



### Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

<b>Dílec B157</b>	<b>0,000 / 3,500 m</b>	<b>CFRHS180X100X5</b>	<b>Tvářený za studena</b>	<b>S 235</b>	<b>MSÚ-Sada B (auto)</b>	<b>0,79 -</b>
-------------------	------------------------	-----------------------	---------------------------	--------------	--------------------------	---------------

Poznámka: EN 1993-1-3 čl. 1.1(3) stanoví, že tato část se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky. Je proveden výchozí posudek podle EN 1993-1-1 namísto posudku podle EN 1993-1-3.

### Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.15\*ZS1 + 1.15\*ZS2 + 1.15\*ZS3 + 1.15\*ZS4 + 1.50\*ZS5 + 1.50\*ZS6 + 0.75\*ZS8 + 0.90\*ZS9

### Dílič souč. spolehlivosti

Únosnost průřezů	γ <sub>M0</sub>	1,00
Únosnost na stabilitu	γ <sub>M1</sub>	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ <sub>M2</sub>	1,25

### Materiál

Mez kluzu	f <sub>y</sub>	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f <sub>u</sub>	360,0	MPa

### Posudek v řezu.

Průřez je klasifikován jako třída 2

Posudek v řezu.	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Tlak	N <sub>Ed</sub>	-181,69	kN	N <sub>c,Rd</sub>	619,46	kN	0,29
Smyk V <sub>y</sub>	V <sub>y,Ed</sub>	-2,00	kN	V <sub>pl,y,Rd</sub>	127,73	kN	0,02
Smyk V <sub>z</sub>	V <sub>z,Ed</sub>	6,70	kN	V <sub>pl,z,Rd</sub>	229,91	kN	0,03
Ohyb M <sub>y</sub>	M <sub>y,Ed</sub>	-12,99	kNm	M <sub>pl,y,Rd</sub>	36,19	kNm	0,36
Ohyb M <sub>z</sub>	M <sub>z,Ed</sub>	4,02	kNm	M <sub>pl,z,Rd</sub>	24,11	kNm	0,17
Kroucení	T <sub>Ed</sub>	0,2	MPa	T <sub>Rd</sub>	135,7	MPa	0,00

### Kombinované posudky průřezu

Kombinované posudky průřezu	Jedn. posudek [-]
Ohyb, osová síla a smyk	0,22

**Posudek stability**

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Průřez je klasifikován jako třída 2

Vzpěrná skupina : BG5

Vzpěrná osa	k	L [m]	$N_{cr}$ [kN]	$M_{cr}$ [kNm]	$\lambda_{rel}$	$\chi$
y-y	0,70	2,450	3881,78		0,40	0,90
z-z	1,00	3,500	764,36		0,90	0,60
LTB	1,00	3,500		2066,46	0,13	1,00

Posudek stability	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Rovinný vzpěr	$N_{Ed}$	-181,69	kN	$N_{b,Rd}$	371,48	kN	0,49

**Kombinované posudky stability**

Interakční součinitele	$k_{yy}$	$k_{yz}$	$k_{zy}$	$k_{zz}$
Hodnota	0,96	0,32	0,58	0,54

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B157 pozice 0,000 m.


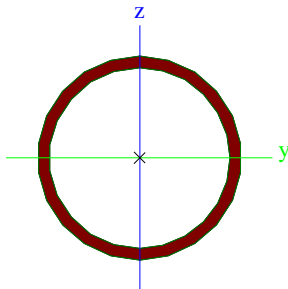
Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B157 pozice 0,000 m.

Kombinované posudky stability	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	Jedn. posudek [-]
Ohyb a osový tlak	-12,99	4,02	0,79

Vyhovuje



## Svislé diagonály

Diagonály		
Typ	R088.9X5	
Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [mm <sup>2</sup> ]	1,3200e+03	
A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]	8,3900e+02	8,3900e+02
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	2,7900e-01	5,2713e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	44	44
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	1,1600e+06	1,1600e+06
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	30	30
W <sub>el,y</sub> [mm <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	2,6200e+04	2,6200e+04
W <sub>pl,y</sub> [mm <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	3,5196e+04	3,5196e+04
M <sub>pl,y,+</sub> [Nmm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nmm]	8278341,18	8278341,18
M <sub>pl,z,+</sub> [Nmm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nmm]	8278341,18	8278341,18
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [mm <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [mm <sup>6</sup> ]	2,3200e+06	1,6261e-24
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Obrázek		

### Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

<b>Dílec B165</b>	<b>0,000 / 4,360 m</b>	<b>R088.9X5</b>	<b>Válcovaný</b>	<b>S 235</b>	<b>MSÚ-Sada B (auto)</b>	<b>0,60 -</b>
-------------------	------------------------	-----------------	------------------	--------------	--------------------------	---------------

### Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.15\*ZS1 + 1.15\*ZS2 + 1.15\*ZS3 + 1.15\*ZS4 + 1.50\*ZS5 + 1.50\*ZS6 + 0.75\*ZS8 + 0.90\*ZS9

### Dílčí souč. spolehlivosti

Únosnost průřezů	γ <sub>M0</sub>	1,00
Únosnost na stabilitu	γ <sub>M1</sub>	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ <sub>M2</sub>	1,25

### Materiál

Mez kluzu	f <sub>y</sub>	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f <sub>u</sub>	360,0	MPa

### Posudek v řezu.

Průřez je klasifikován jako třída 1

Posudek v řezu.	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Tah	N <sub>Ed</sub>	186,09	kN	N <sub>t,Rd</sub>	310,20	kN	0,60

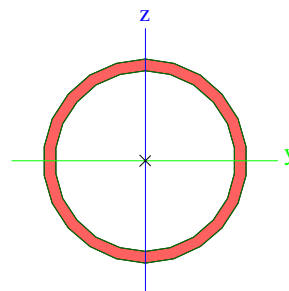
### Kombinované posudky průřezu

Kombinované posudky průřezu	Jedn. posudek [-]
-----------------------------	-------------------

*Vyhovuje*

### Vodorovné diagonály střechy a podlahy

Diagonály2		
Typ	RO70X4	
Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [mm <sup>2</sup> ]	8,2900e+02	
A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]	5,2800e+02	5,2800e+02
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	2,2000e-01	4,1467e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	35	35
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	4,5300e+05	4,5300e+05
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	23	23
W <sub>el,y</sub> [mm <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	1,3000e+04	1,3000e+04
W <sub>pl,y</sub> [mm <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	1,7424e+04	1,7424e+04
M <sub>pl,y,+</sub> [Nmm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nmm]	4098404,63	4098404,63
M <sub>pl,z,+</sub> [Nmm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nmm]	4098404,63	4098404,63
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [mm <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [mm <sup>6</sup> ]	9,0600e+05	3,1544e-25
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Obrázek		



### Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

<b>Dílec B211</b>	<b>0,000 / 1,985 m</b>	<b>RO70X4</b>	<b>Válcovaný</b>	<b>S 235</b>	<b>MSÚ-Sada B (auto)</b>	<b>0,73 -</b>
-------------------	------------------------	---------------	------------------	--------------	--------------------------	---------------

### Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.15\*ZS1 + 1.15\*ZS2 + 1.15\*ZS3 + 1.15\*ZS4 + 1.05\*ZS5 + 1.05\*ZS6 + 0.75\*ZS8 + 1.50\*ZS9

### Dílčí souč. spolehlivosti

Únosnost průřezů	γ <sub>M0</sub>	1,00
Únosnost na stabilitu	γ <sub>M1</sub>	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ <sub>M2</sub>	1,25

### Materiál

Mez kluzu	f <sub>y</sub>	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f <sub>u</sub>	360,0	MPa

### Posudek v řezu.

Průřez je klasifikován jako třída 1

Posudek v řezu.	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Tlak	N <sub>Ed</sub>	-38,21	kN	N <sub>c,Rd</sub>	194,81	kN	0,20

### Kombinované posudky průřezu

Kombinované posudky průřezu	Jedn. posudek [-]
-----------------------------	-------------------

### Posudek stability

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Průřez je klasifikován jako třída 1

Vzpěrná skupina : Výchozí

Vzpěrná osa	k	L [m]	N <sub>cr</sub> [kN]	M <sub>cr</sub> [kNm]	λ <sub>rel</sub>	χ
y-y	1,00	3,970	59,57		1,81	0,27

Vzpěrná osa	k	L [m]	N <sub>cr</sub> [kN]	M <sub>cr</sub> [kNm]	λ <sub>rel</sub>	χ
z-z	1,00	1,985	238,31		0,90	0,73
LTB	1,00	1,985		132,05	0,18	1,00

Posudek stability	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Rovinný vzpěr	N <sub>Ed</sub>	-38,21	kN	N <sub>b,Rd</sub>	52,21	kN	0,73

#### Kombinované posudky stability

Interakční součinitele	k <sub>yy</sub>	k <sub>yz</sub>	k <sub>zy</sub>	k <sub>zz</sub>
Hodnota	1,43	0,79	0,86	1,32

Maximální moment M<sub>y,Ed</sub> je odvozen z nosníku B213 pozice 0,000 m.  
Maximální moment M<sub>z,Ed</sub> je odvozen z nosníku B211 pozice 0,000 m.

*Vyhovuje*

## Sloupy

### Sloup B1

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Délka prvku:

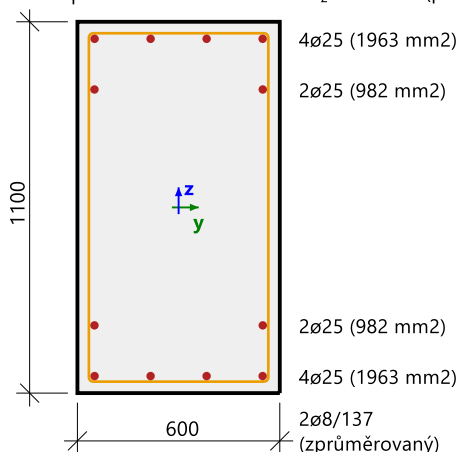
$L = 11.8 \text{ m}$

Vzpěr  $y-y \perp$

$L_y = 23.6 \text{ m}$  (posuvný)

Vzpěr  $z-z \perp$

$L_z = 23.6 \text{ m}$  (posuvný)



### Obdélník (1100; 600)

Řez 0 [ $dx = 0 \text{ m}$ ]

**Beton: C35/45**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC2

**Podélná výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

$12\phi 25$  ( $5890 \text{ mm}^2$ )

$\rho_l = 0.892 \%$  ( $46.2 \text{ kg/m}$ )

**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

$2\phi 8/137$  ( $732 \text{ mm}^2/\text{m}$ )

$\rho_w = 0.122 \%$  ( $5.74 \text{ kg/m}$ )

**Krytí (třmínek)**

Horní: 30 mm

Spodní: 30 mm

Levý: 30 mm

Pravý: 30 mm

## Síly

Z MKP výpočtu

$N = -401 \text{ kN}$   $M_y = -1144 \text{ kNm}$   $M_z = 0 \text{ kNm}$

Obsah kombinace:

$ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + 1.50 \cdot ZS9$

## Tlačený dílec

Limitní osová síla, při které se dílec uvažuje jako tlačený:

$$N_{com} = -\text{Coeff}_{com} \cdot (f_{cd} \cdot A_c) = -0.1 \cdot (23.3 \cdot 10^6 \cdot 0.66) = -1540 \text{ kN}$$

Podmínka posudku:

$$N_{Ed} \geq N_{com} = -401 \text{ kN} \geq -1540 \text{ kN} \dots \text{ netlačený dílec}$$

Poznámka: Excentricita prvního a druhého řádu nebude zohledněna, protože dílec není považován za tlačený (osová síla je relativně malá nebo nulová).

## Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 35}{1.5} = 23.3 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Přepočet ohybových momentů.

Účinek 2. řádu: Ne

Imperfekce: Ne

$N_{Ed} = -401 \text{ kN}$   $M_{Edy} = -1144 \text{ kNm}$   $M_{Edz} = 0 \text{ kNm}$

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	18
Výslednice kroutícího momentu	$M_{res} = 1144 \text{ kNm}$
Úhel výsledného momentu vztažený k $M_y$ směr v horizontální rovině $M_y$ - $M_z$	$\alpha_{MyMz} = 0^\circ$
Úhel výsledného momentu vztažený k $N$ směr ve vertikální rovině $N$ - $M_{res}$	$\alpha_{NM} = -19.3^\circ$

### Výpočet únosnosti

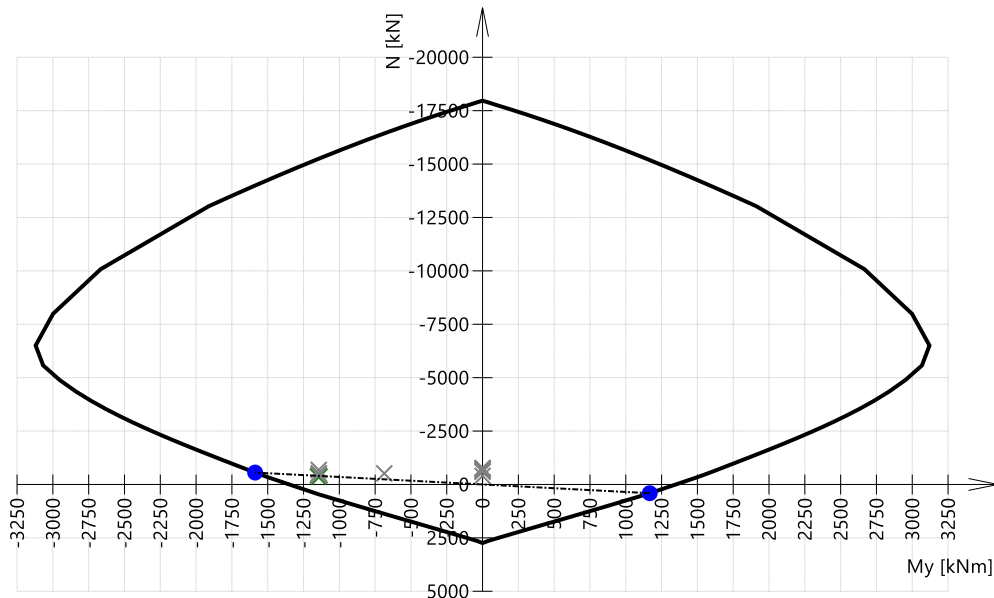
Únosnost v kladném směru	$N_{Rd+} = 409 \text{ kN}$	$M_{Rdy+} = 1167 \text{ kNm}$	$M_{Rdz+} = 0 \text{ kNm}$
Únosnost v záporném směru	$N_{Rd-} = -557 \text{ kN}$	$M_{Rdy-} = -1588 \text{ kNm}$	$M_{Rdz-} = 0 \text{ kNm}$

### Shrnutí posudku

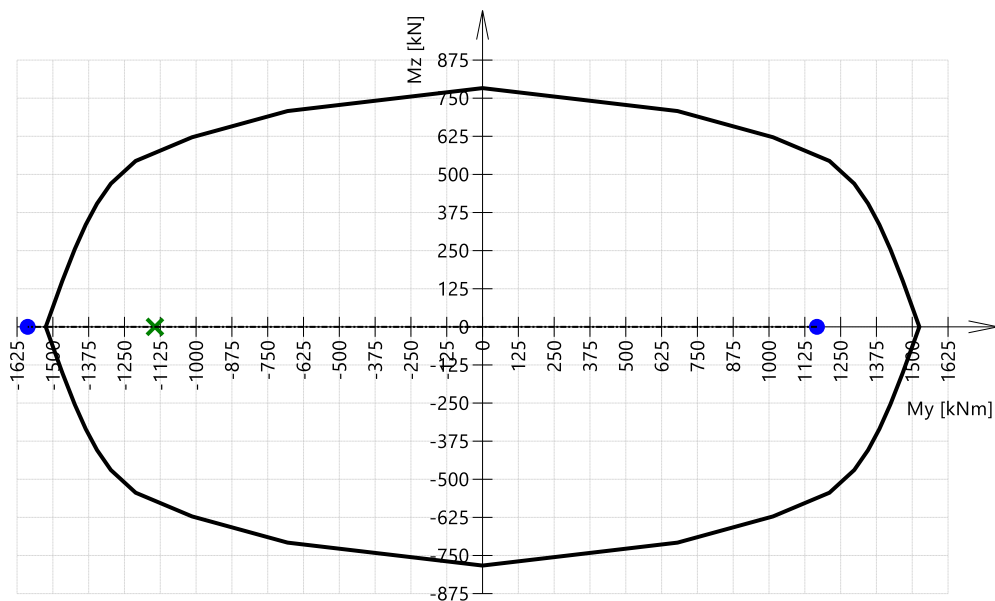
Síly:  $N_{Ed} = -401 \text{ kN}$   $M_{Edy} = -1144 \text{ kNm}$   $M_{Edz} = 0 \text{ kNm}$   
 Odolnost:  $N_{Rd} = -557 \text{ kN}$   $M_{Rdy} = -1588 \text{ kNm}$   $M_{Rdz} = 0 \text{ kNm}$   
 Výpočet jednotkového posudku.

$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-401^2 + -1144^2 + 0^2}}{\sqrt{-557^2 + -1588^2 + 0^2}} = 0.72 \leq 1 \quad \text{OK}$$

### 3D interakční diagram - svislý řez N- $M_y$



**3D interakční diagram - vodorovný řez  $M_y$ - $M_z$**



Hodnoty:  $\bar{\sigma}_{short,z}$

Lineární výpočet

Zatěžovací stav: ZS9Extrém: Globální

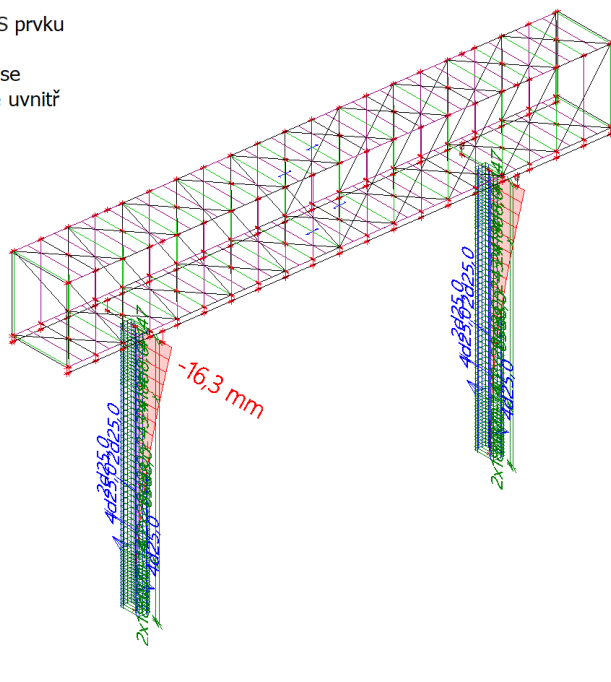
Výběr: B1, B2

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

Systém: LSS prvku sítě

Výběr NZP: B1, B2

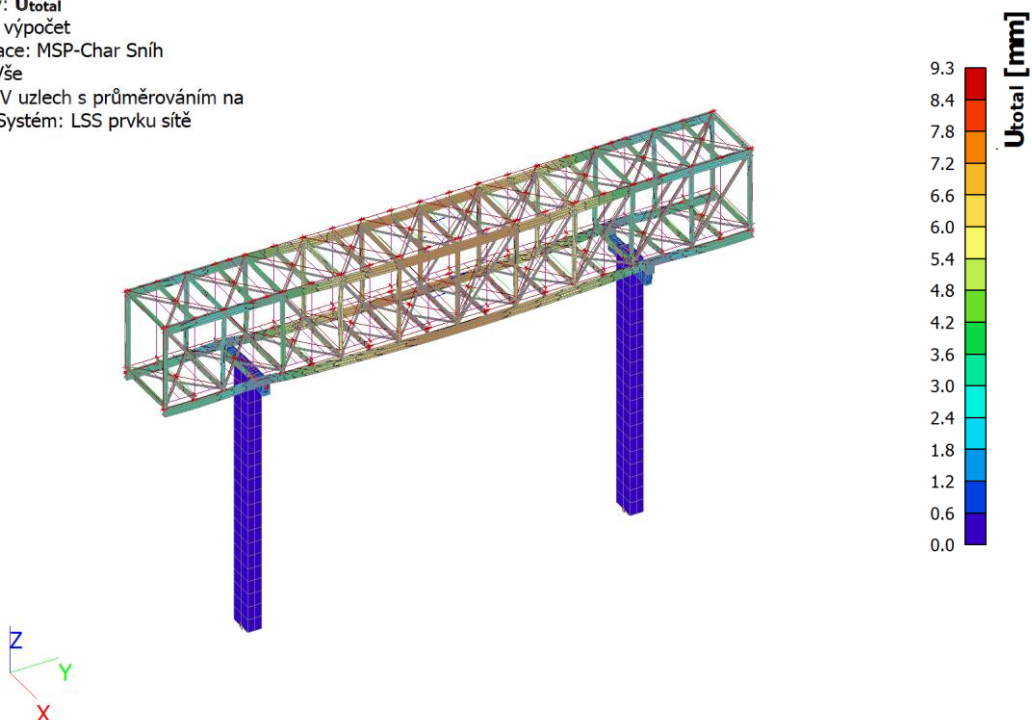


*Vyhovuje*



## Posouzení 2.MS

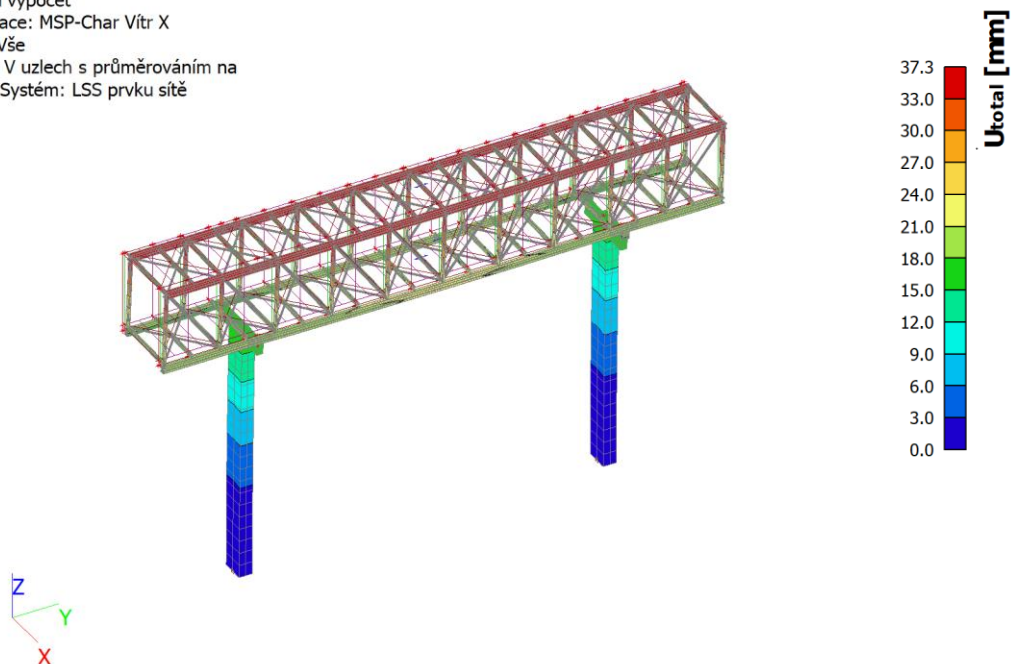
Hodnoty:  $U_{total}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char Snih  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



$$u_{z,max} = 9,3 \text{ mm} < u_{z,lim} = 17\,600 \text{ mm} / 300 = 58,6 \text{ mm}$$

*Vyhovuje*

Hodnoty:  $U_{total}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char Vitr X  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



$$u_{z,max} = 37,3 \text{ mm} < u_{z,lim} = 16\,000 \text{ mm} / 300 = 53,3 \text{ mm}$$

*Vyhovuje*

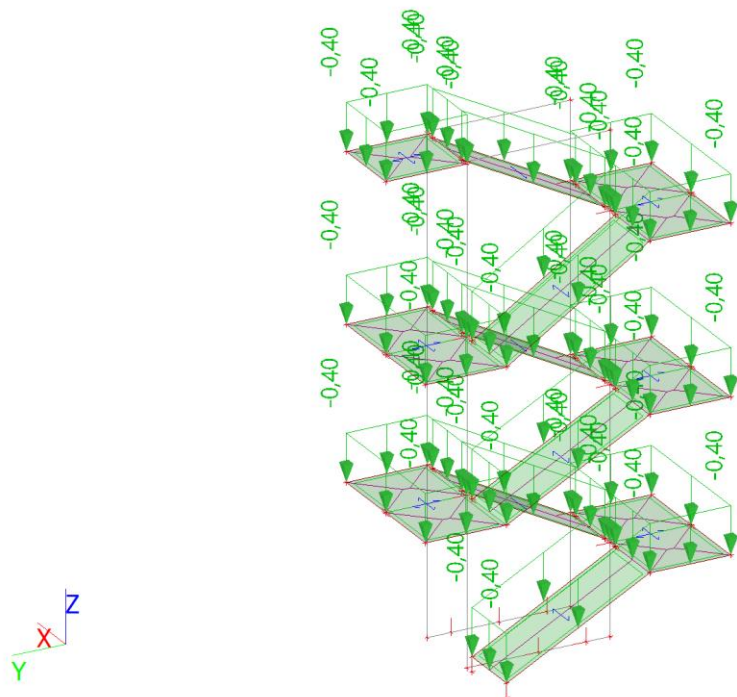
## Únikové schodiště

### Zatěžovací stavy

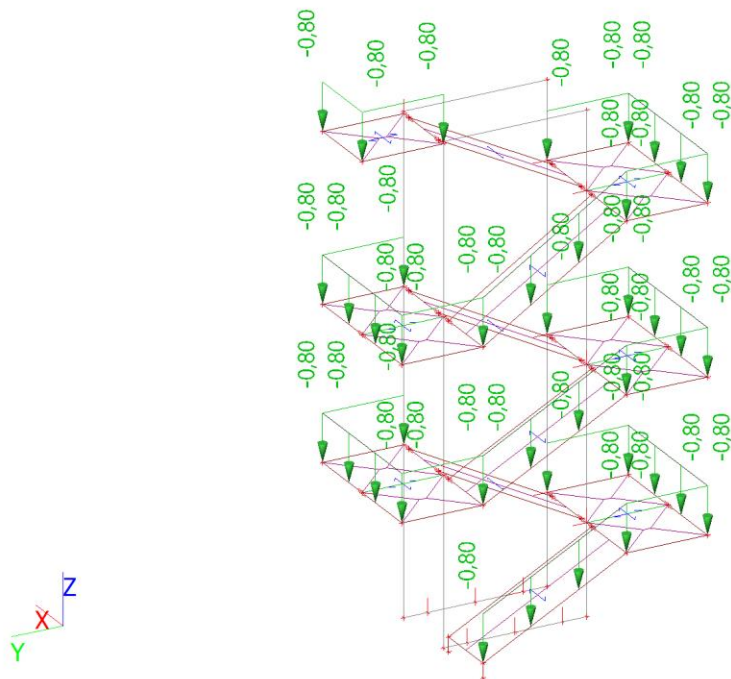
#### *1.ZS – vlastní tíha*

Automaticky v software

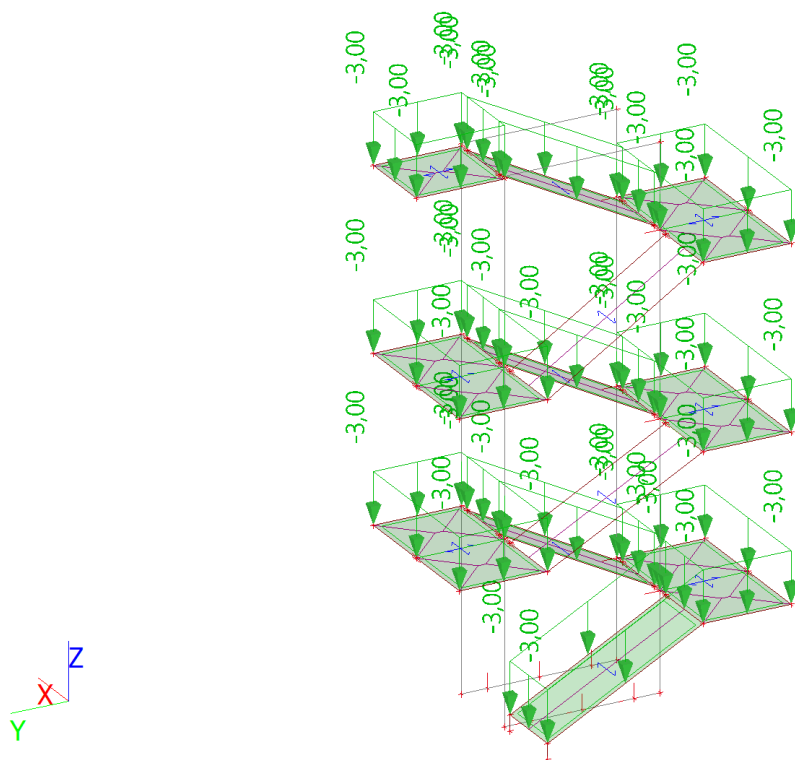
#### *2.ZS – pororošty*



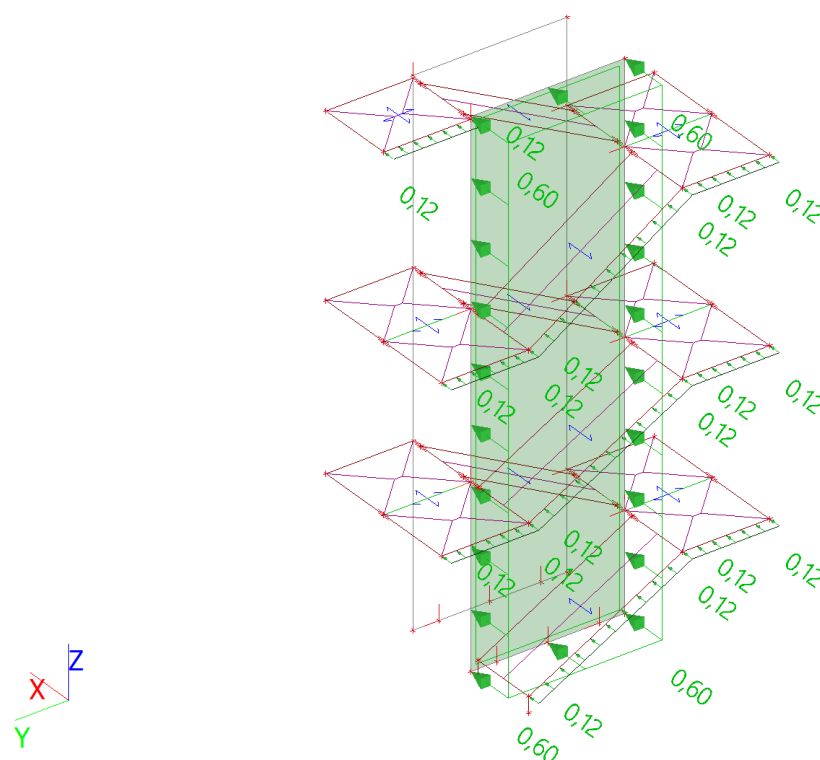
#### *3.ZS – zábradlí*




**4.ZS – užitné**

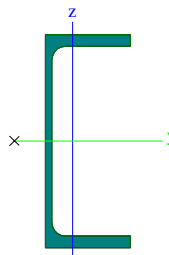


**5.ZS – vítr**



## Posouzení schodnice

Schodnice		
Typ	UPE200	
Kód tvaru	5 - U průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [mm <sup>2</sup> ]	2,9000e+03	
A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]	1,6388e+03	1,2186e+03
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	6,9684e-01	6,9679e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	25,59	100,00
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	1,9090e+07	1,8700e+06
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	81,13	25,39
W <sub>el,y</sub> [mm <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	1,9100e+05	3,4400e+04
W <sub>pl,y</sub> [mm <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	2,2000e+05	6,2200e+04
M <sub>pl,y,+</sub> [Nmm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nmm]	51748039,73	51748039,73
M <sub>pl,z,+</sub> [Nmm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nmm]	14617691,53	14617691,53
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	-54,54	0,00
I <sub>t</sub> [mm <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [mm <sup>6</sup> ]	8,8900e+04	1,1565e+10
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0,00	208,83
Obrázek		



### Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

<b>Dílec B43</b>	<b>3,400 / 3,400 m</b>	<b>UPE200</b>	<b>Válcovaný</b>	<b>S 235</b>	<b>MSÚ-Sada B (auto)</b>	<b>0,41 -</b>
------------------	------------------------	---------------	------------------	--------------	--------------------------	---------------

### Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.15\*ZS1 + 1.15\*ZS2 + 1.15\*ZS3 + 1.50\*ZS4 + 0.90\*ZS5

### Dílčí souč. spolehlivosti

Únosnost průřezů	γ <sub>M0</sub>	1,00
Únosnost na stabilitu	γ <sub>M1</sub>	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ <sub>M2</sub>	1,25

### Posudek v řezu.

Průřez je klasifikován jako třída 1

Posudek v řezu.	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Tah	N <sub>Ed</sub>	1,07	kN	N <sub>t,Rd</sub>	681,50	kN	0,00
Smyk V <sub>y</sub>	V <sub>y,Ed</sub>	0,42	kN	V <sub>pl,y,Rd</sub>	238,79	kN	0,00
Smyk V <sub>z</sub>	V <sub>z,Ed</sub>	-8,36	kN	V <sub>pl,z,Rd</sub>	183,03	kN	0,05
Ohyb M <sub>y</sub>	M <sub>y,Ed</sub>	-6,27	kNm	M <sub>pl,y,Rd</sub>	51,70	kNm	0,12
Ohyb M <sub>z</sub>	M <sub>z,Ed</sub>	0,80	kNm	M <sub>pl,z,Rd</sub>	14,62	kNm	0,05
Kroucení	T <sub>Ed</sub>	56,0	MPa	T <sub>Rd</sub>	135,7	MPa	0,41

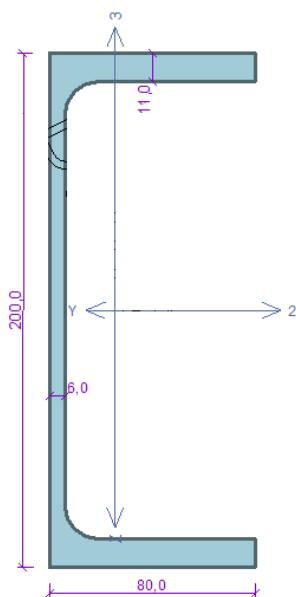
### Kombinované posudky průřezu

Kombinované posudky průřezu	Jedn. posudek [-]
Ohyb, osová síla a smyk	0,18
Smyk V <sub>y</sub> a kroucení	0,00
Smyk V <sub>z</sub> a kroucení	0,06

*Vyhovuje*

**Požární odolnost**

**Řez 1**



Norma **EN 1993-1-2/Česko.**

Spolehlivost oceli při požáru :  $\gamma_{M,fi} = 1,000$

**Průřez UPE 200**

Průřezová plocha:  $A = 2,900E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 25,6 \text{ mm}$   $z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,910E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,870E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,909E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 3,443E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,909E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -7,317E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 8,890E04 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_w = 1,100E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,201E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 6,220E04 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 235**

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

**Teplotní křivka:**

**Teplotní křivka**

Normová teplotní křivka

**Požární detail:**

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 8,410 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_l = 0,000 \text{ kNm}$

$T_w = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 6,640 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

**Parametry vzpěru**

Délka dílce: 3,500 m

$L_z = 3,500 \text{ m}$

$L_y = 3,500 \text{ m}$

**Parametry klopení**

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 0,5$   $k_w = 0,5$

$I_{z1} = 3,500 \text{ m}$

$I_{y1} = \text{Nezadáno}$

$M_y$ : Tvar č.4

$M_z$ : Tvar není

$z_p = 1,000$

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

**Kritická teplota:** 754,9°C **Doba požární odolnosti:** 22,0 min  $\geq$  15,0 min **Vyhovuje**

**Posouzení v čase  $t = 15,0$  min:**

Teplota plynů: 738,6°C Teplota oceli: 697,8°C

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

5,466 kN < 43,083 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 4,316 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

**Posudek nejneprůznivější kombinace prostého tahu a ohybu:**


Únosnosti:  $M_{y,R} = 5,797 \text{ kNm}$

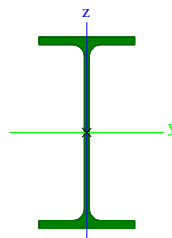
$|0,000 + 0,745 + 0,000| = |0,745| < 1$  **Vyhovuje**

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

### Posouzení konzol

Příčník		
Typ	IPE240	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [mm <sup>2</sup> ]	3,9100e+03	
A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]	2,4315e+03	1,5295e+03
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	9,2173e-01	9,2173e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	60,00	120,00
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	3,8910e+07	2,8360e+06
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	99,76	26,93
W <sub>el,y</sub> [mm <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	3,2430e+05	4,7270e+04
W <sub>pl,y</sub> [mm <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	3,6660e+05	7,3920e+04
M <sub>pl,y,+</sub> [Nmm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nmm]	86249850,21	86249850,21
M <sub>pl,z,+</sub> [Nmm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nmm]	17379326,72	17379326,72
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0,00	0,00
I <sub>t</sub> [mm <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [mm <sup>6</sup> ]	1,2950e+05	3,7390e+10
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0,00	0,00
Obrázek		



### Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

<b>Dílec B42</b>	<b>1,550 / 1,550 m</b>	<b>IPE240</b>	<b>Válcovaný</b>	<b>S 235</b>	<b>MSÚ-Sada B (auto)</b>	<b>0,31 -</b>
------------------	------------------------	---------------	------------------	--------------	--------------------------	---------------

### Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.15\*ZS1 + 1.15\*ZS2 + 1.15\*ZS3 + 1.50\*ZS4 + 0.90\*ZS5

### Dílčí souč. spolehlivosti

Únosnost průřezů	γ <sub>M0</sub>	1,00
Únosnost na stabilitu	γ <sub>M1</sub>	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ <sub>M2</sub>	1,25

### Posudek v řezu.

Průřez je klasifikován jako třída 1

Posudek v řezu.	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Tah	N <sub>Ed</sub>	0,21	kN	N <sub>t,Rd</sub>	918,85	kN	0,00
Smyk V <sub>y</sub>	V <sub>y,Ed</sub>	-4,61	kN	V <sub>pl,y,Rd</sub>	336,95	kN	0,01
Smyk V <sub>z</sub>	V <sub>z,Ed</sub>	-22,56	kN	V <sub>pl,z,Rd</sub>	259,52	kN	0,09
Ohyb M <sub>y</sub>	M <sub>y,Ed</sub>	-26,57	kNm	M <sub>pl,y,Rd</sub>	86,15	kNm	0,31
Ohyb M <sub>z</sub>	M <sub>z,Ed</sub>	-2,40	kNm	M <sub>pl,z,Rd</sub>	17,37	kNm	0,14
Kroucení	T <sub>Ed</sub>	22,0	MPa	T <sub>Rd</sub>	135,7	MPa	0,16

### Kombinované posudky průřezu

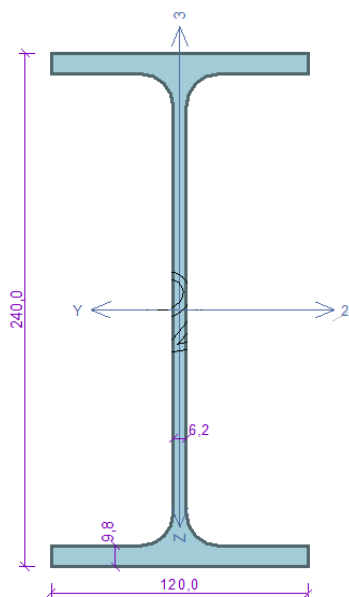
Kombinované posudky průřezu	Jedn. posudek [-]
Ohyb, osová síla a smyk	0,23
Smyk V <sub>y</sub> a kroucení	0,01
Smyk V <sub>z</sub> a kroucení	0,09

**Vyhovuje**



## Požární odolnost

### Řez 1



Norma **EN 1993-1-2/Česko.**

Spolehlivost oceli při požáru :  $\gamma_{M,fi} = 1,000$

#### Průřez IPE 240

Průřezová plocha:  $A = 3,912E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 60,0 \text{ mm}$   $z_T = 120,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 3,892E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 2,836E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -3,243E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 4,727E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 3,243E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -4,727E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,288E05 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_w = 3,739E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 3,666E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 7,392E04 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 235**

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

#### Teplotní křivka:

#### Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

#### Požární detail:

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

#### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 22,180 \text{ kN}$

$V_y = 4,720 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_w = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 26,030 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

#### Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,600 m

$L_z = 1,600 \text{ m}$

$L_y = 1,600 \text{ m}$

#### Parametry klopení

S klopením se nepočítá

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

**Kritická teplota:** 728,0°C **Doba požární odolnosti:** 18,0 min  $\geq$  15,0 min **Vyhovuje**

**Posouzení v čase  $t = 15,0$  min:**

Teplota plynů: 738,6°C Teplota oceli: 696,5°C

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

14,417 kN < 61,954 kN **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :**

3,068 kN < 64,623 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 16,920 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu:**

Únosnosti:  $M_{y,R} = 20,545 \text{ kNm}$

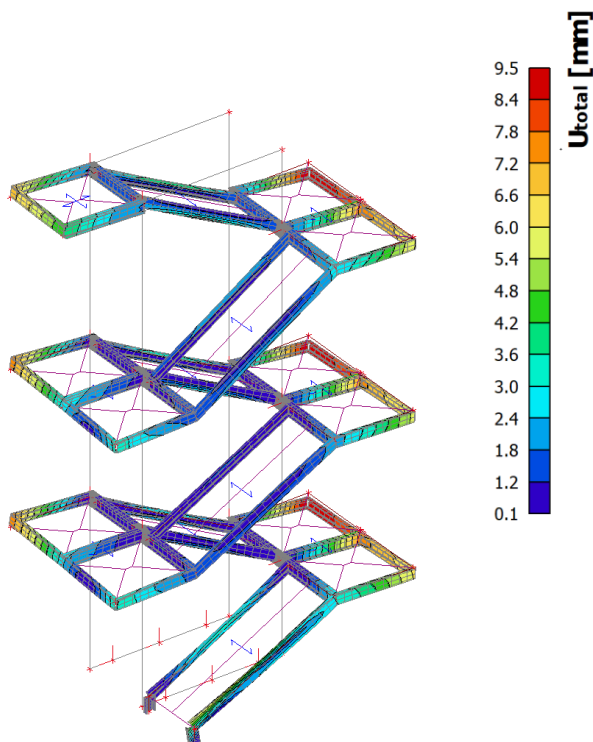
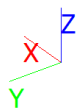
$|0,000 + 0,824 + 0,000| = |0,824| < 1$  **Vyhovuje**

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**

### Posouzení 2.MS

Hodnoty: **U<sub>total</sub>**  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char bez větru  
Výběr: Vše  
Filtr: Materiál = S 235  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

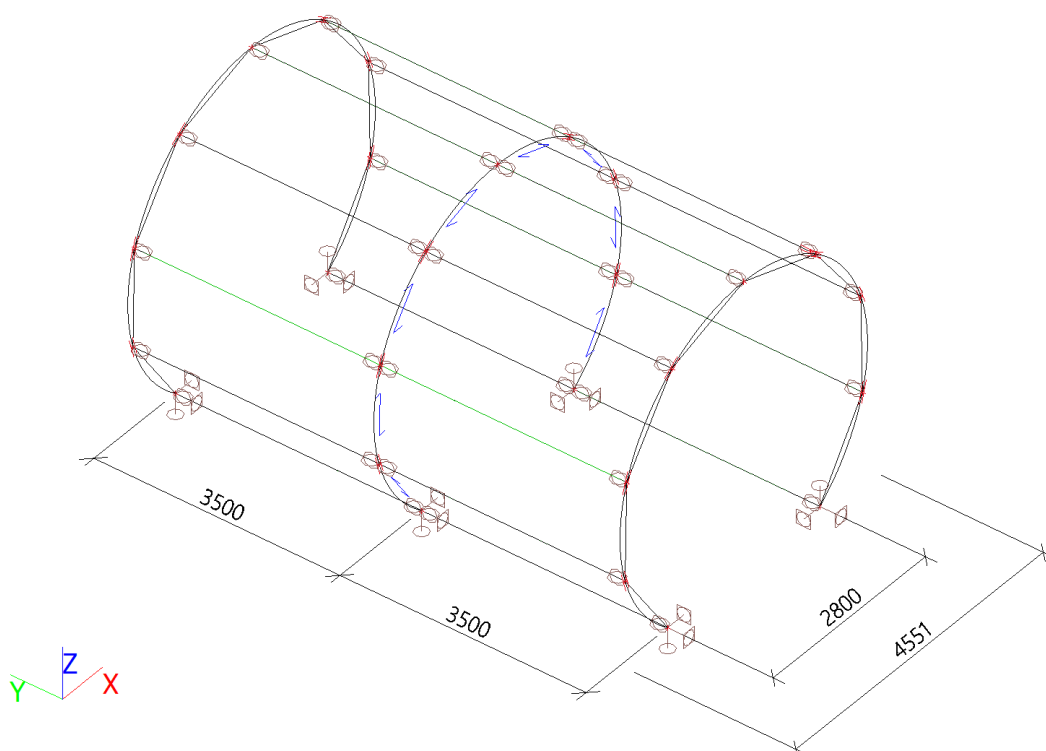
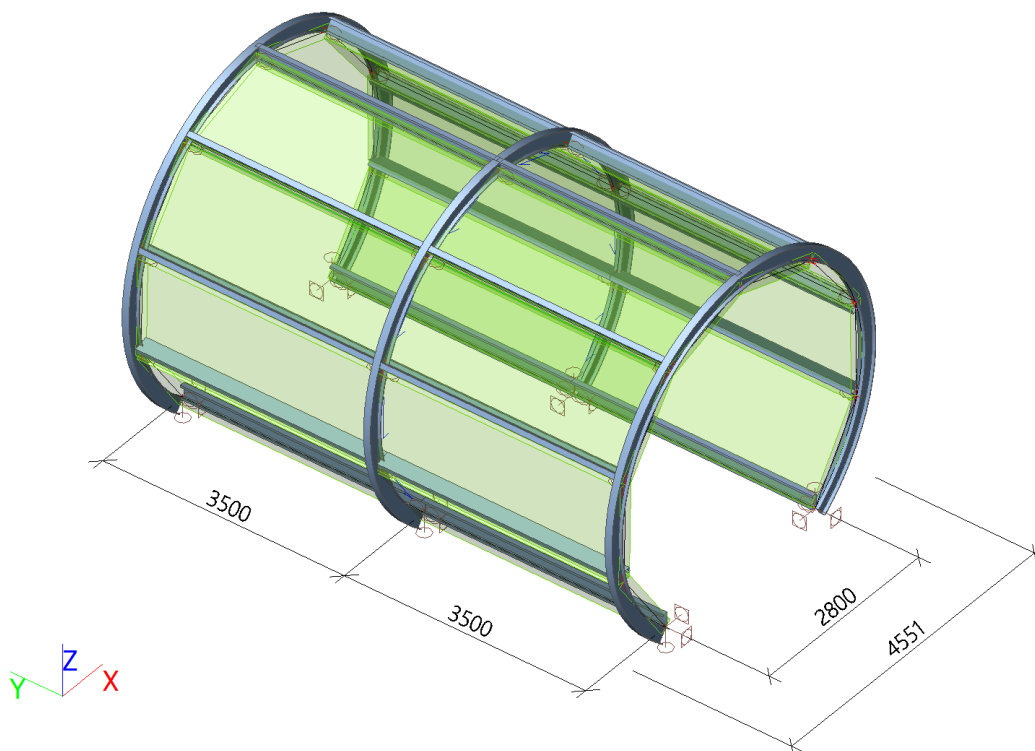


*Konstrukce nevykazuje nadměrné deformace*

*Vyhovuje*

## Tubus na lávce

### Geometrie

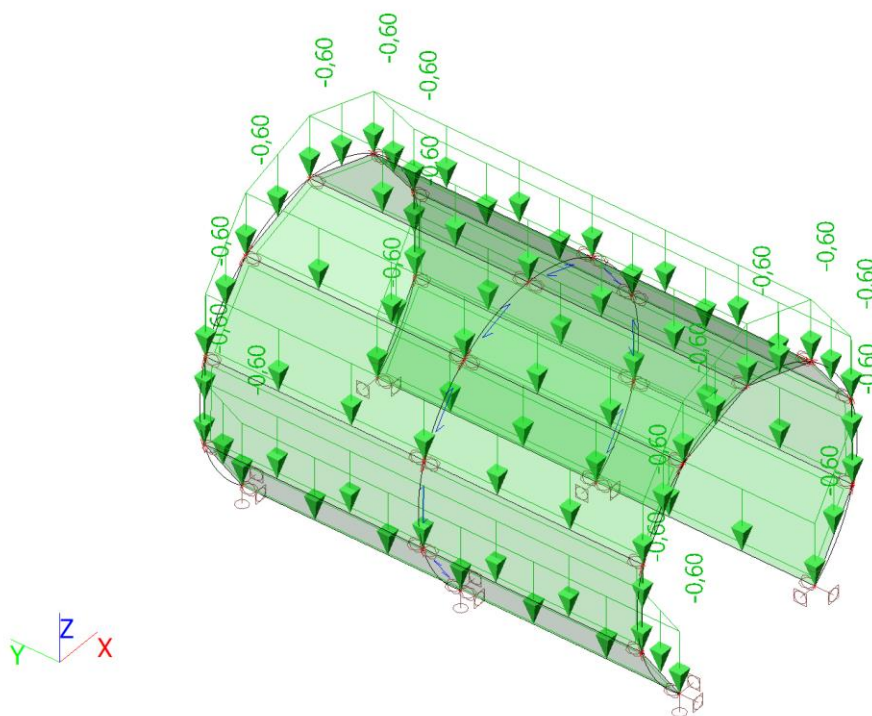


### Zatěžovací stavy

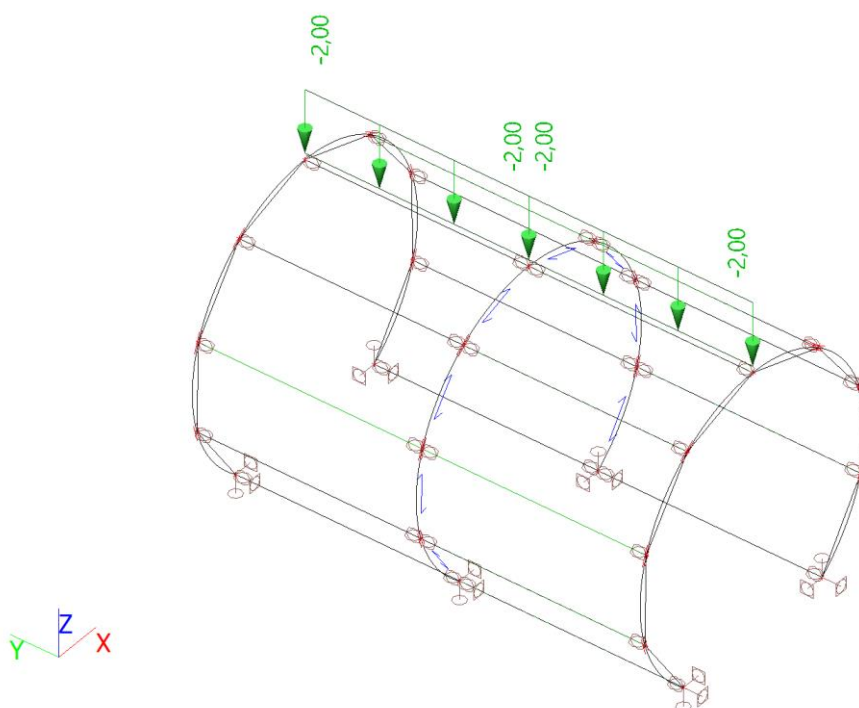
#### *1.ZS – vlastní tíha*

Automaticky v software

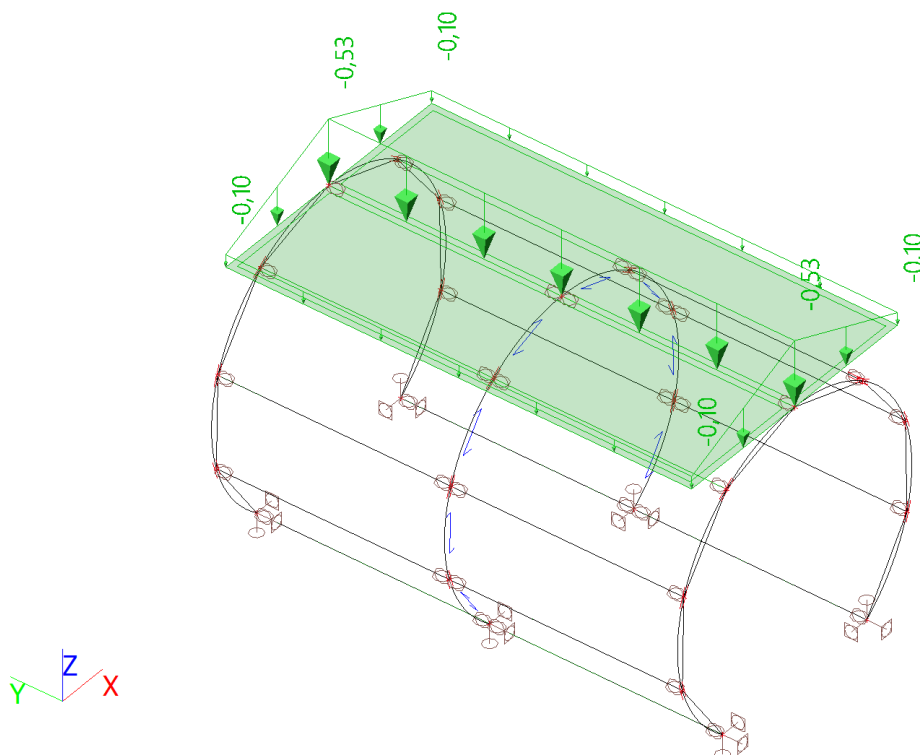
#### *2.ZS – opláštění*



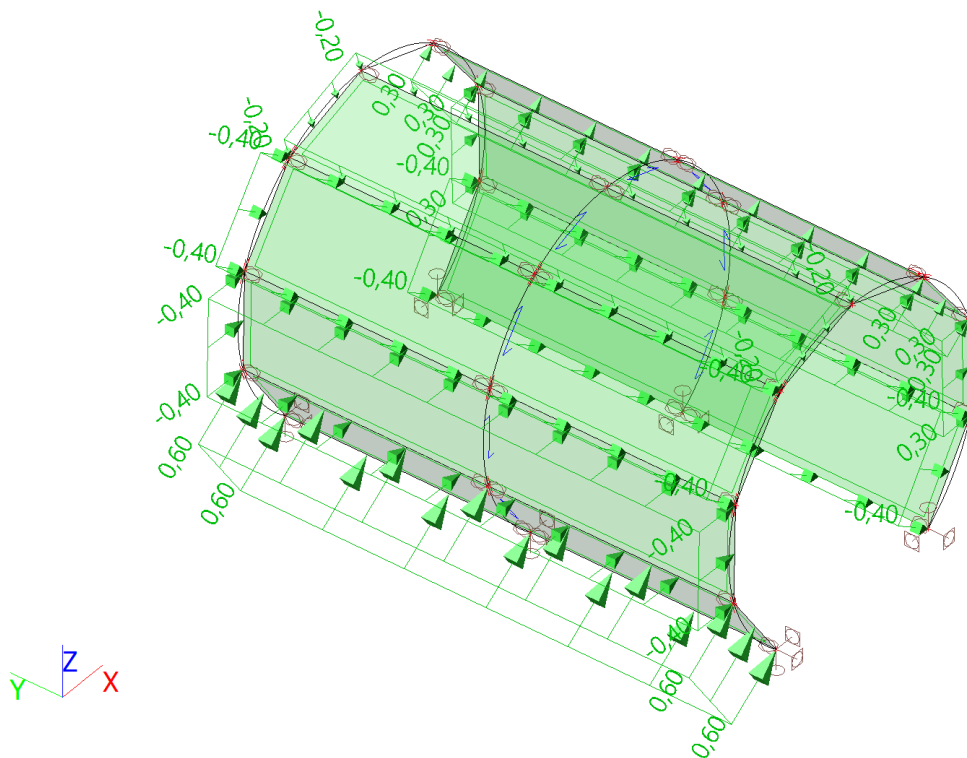
#### *3.ZS – doplňková zařízení*



**4.ZS – sníh**

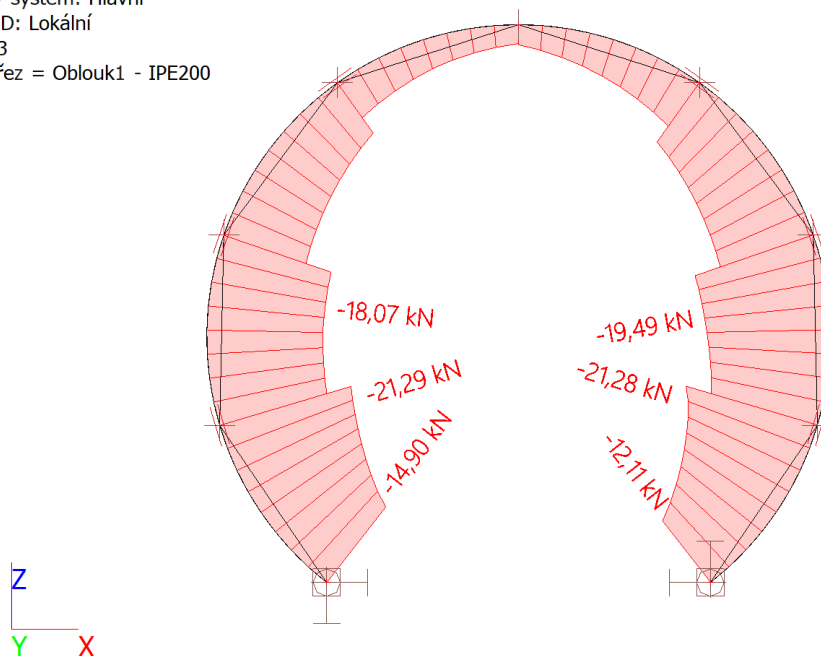


**5.ZS – vítr**

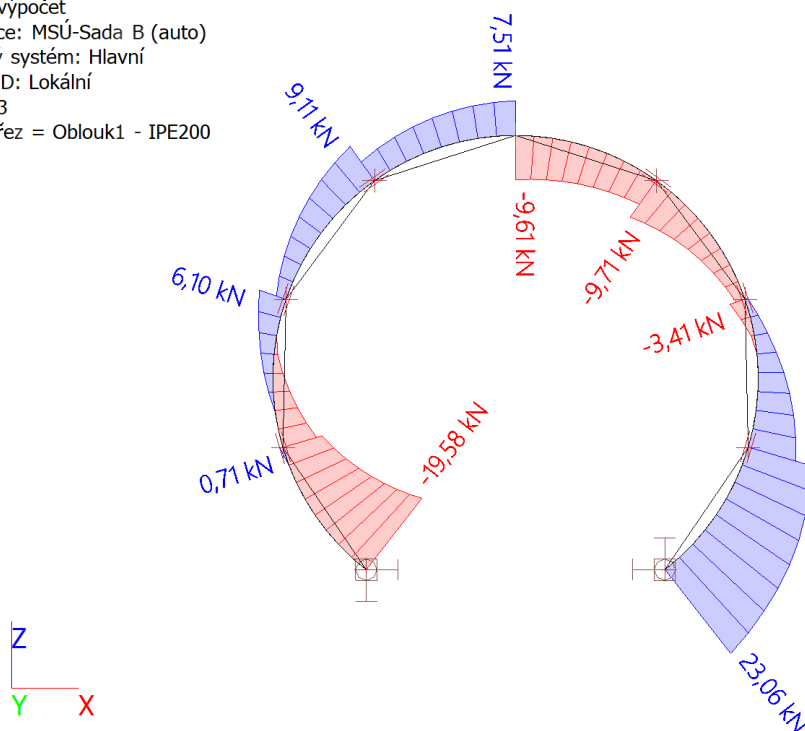


### Vnitřní síly

Hodnoty: **N**  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Lokální  
Výběr: B3  
Filtr: Průřez = Oblouk1 - IPE200

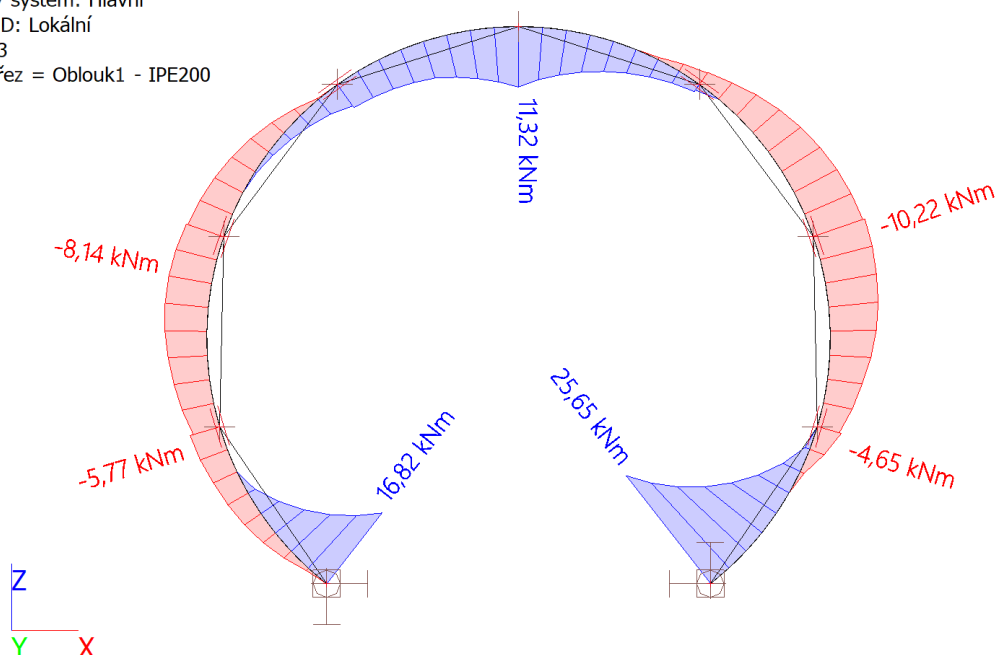


Hodnoty: **V<sub>z</sub>**  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Lokální  
Výběr: B3  
Filtr: Průřez = Oblouk1 - IPE200

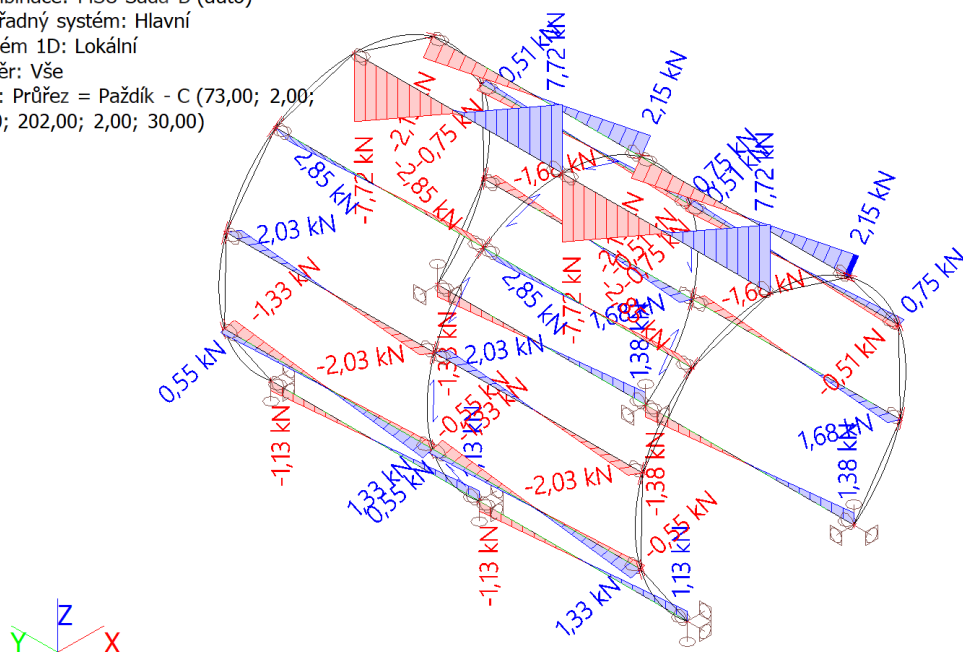




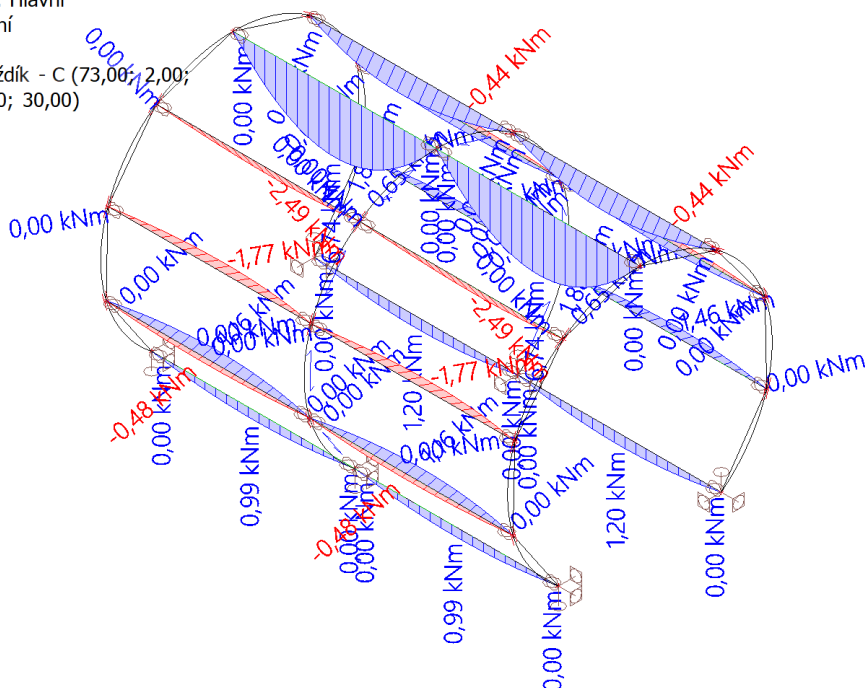
Hodnoty: **M<sub>y</sub>**  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Lokální  
Výběr: B3  
Filtr: Průřez = Oblouk1 - IPE200



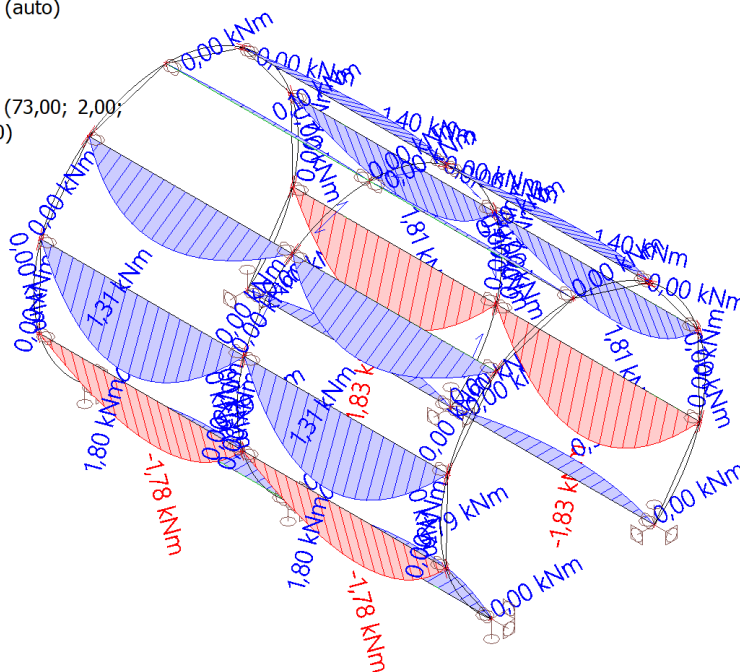
Hodnoty:  $\mathbf{V}_z$   
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Lokální  
 Výběr: Vše  
 Filtr: Průřez = Paždík - C (73,00; 2,00;  
 2,00; 202,00; 2,00; 30,00)



Hodnoty:  $M_y$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Lokální  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = Paždík - C (73,00; 2,00;  
2,00; 202,00; 2,00; 30,00)

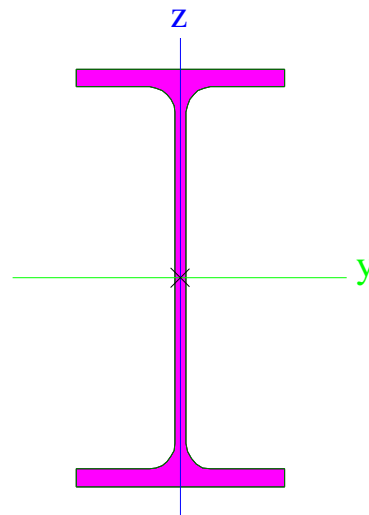


Hodnoty:  $M_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Lokální  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = Paždík - C (73,00; 2,00;  
2,00; 202,00; 2,00; 30,00)



## Posouzení obloukového rámu

Oblouk1		
Typ	IPE200	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [mm <sup>2</sup> ]	2,8500e+03	
A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]	1,7729e+03	1,1448e+03
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	7,6810e-01	7,6810e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	50,00	100,00
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	1,9430e+07	1,4230e+06
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	82,57	22,34
W <sub>el,y</sub> [mm <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	1,9430e+05	2,8470e+04
W <sub>pl,y</sub> [mm <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [mm <sup>3</sup> ]	2,2060e+05	4,4610e+04
M <sub>pl,y,+</sub> [Nmm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nmm]	51897038,90	51897038,90
M <sub>pl,z,+</sub> [Nmm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nmm]	10487720,20	10487720,20
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0,00	0,00
I <sub>t</sub> [mm <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [mm <sup>6</sup> ]	6,9150e+04	1,2980e+10
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0,00	0,00
Obrázek		



### Posudek EN 1993-1-1

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílec B3	1,410 / 11,283 m	IPE200	Válcovaný	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,54 -
----------	---------------------	--------	-----------	-------	----------------------	--------

### Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.15\*ZS1 + 1.15\*ZS2 + 1.15\*ZS3 + 0.75\*ZS4 + 1.50\*ZS5

### Dílčí souč. spolehlivosti

Únosnost průřezů	γ <sub>M0</sub>	1,00
Únosnost na stabilitu	γ <sub>M1</sub>	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ <sub>M2</sub>	1,25

### Materiál

Mez kluzu	f <sub>y</sub>	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f <sub>u</sub>	360,0	MPa

### Posudek v řezu.

Průřez je klasifikován jako třída 1

Posudek v řezu.	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Tlak	N <sub>Ed</sub>	-18,71	kN	N <sub>c,Rd</sub>	669,75	kN	0,03
Smyk V <sub>z</sub>	V <sub>z,Ed</sub>	-0,95	kN	V <sub>pl,z,Rd</sub>	190,17	kN	0,01
Ohyb M <sub>y</sub>	M <sub>y,Ed</sub>	-5,77	kNm	M <sub>pl,y,Rd</sub>	51,84	kNm	0,11

### Kombinované posudky průřezu

Kombinované posudky průřezu	Jedn. posudek [-]
Ohyb, osová síla a smyk	0,11

### Posudek stability

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,410 m

Průřez je klasifikován jako třída 1

Vzpěrná skupina : BG2

Vzpěrná osa	k	L [m]	$N_{cr}$ [kN]	$M_{cr}$ [kNm]	$\lambda_{rel}$	$\chi$
y-y	1,00	11,283	316,32		1,46	0,39
z-z	1,00	1,410	1482,63		0,67	0,80
LTB	1,00	1,410		257,09	0,45	1,00

Posudek stability	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Rovinný vzpěr	$N_{Ed}$	-18,71	kN	$N_{b,Rd}$	262,56	kN	0,07

#### Kombinované posudky stability

Interakční součinitele	$k_{yy}$	$k_{yz}$	$k_{zy}$	$k_{zz}$
Hodnota	0,95	0,62	0,57	1,03

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B3 pozice 11,280 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B3 pozice 0,000 m.

Kombinované posudky stability	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	Jedn. posudek [-]
Ohyb a osový tlak	25,65	0,00	0,54

Vyhovuje

## 2.MS

Hodnoty:  $U_{total}$

Lineární výpočet

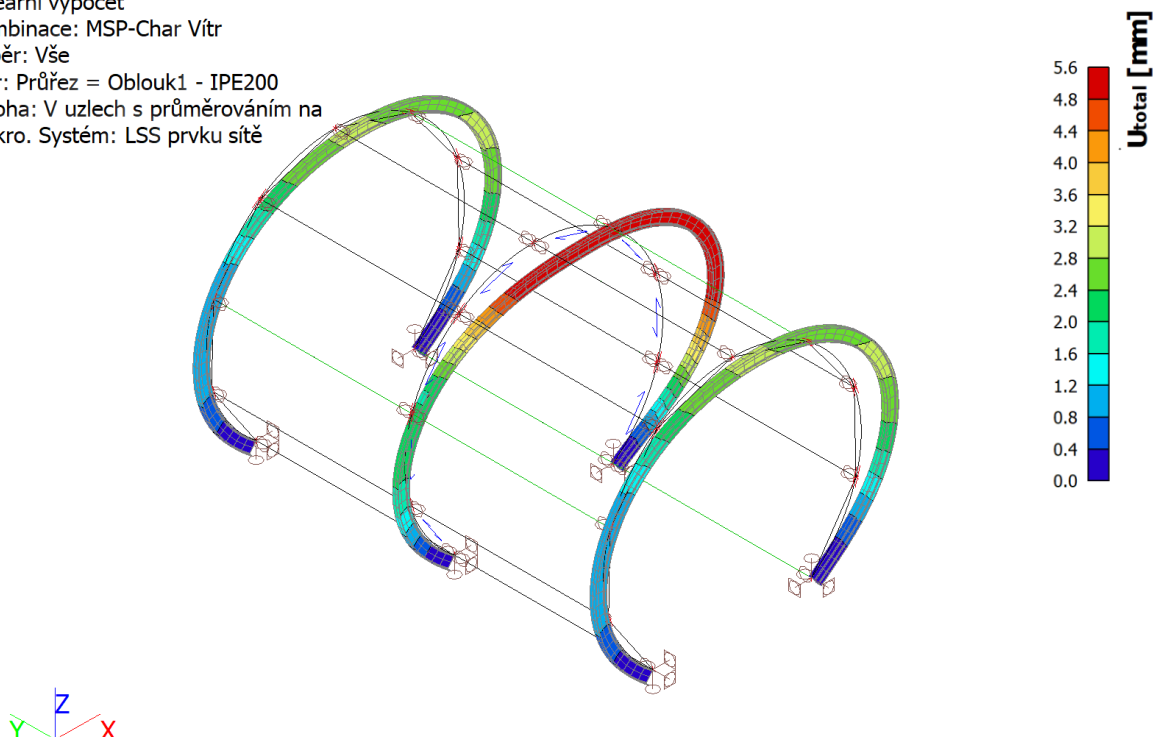
Kombinace: MSP-Char Vitr

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = Oblouk1 - IPE200

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



Hodnoty: **U<sub>total</sub>**

Lineární výpočet

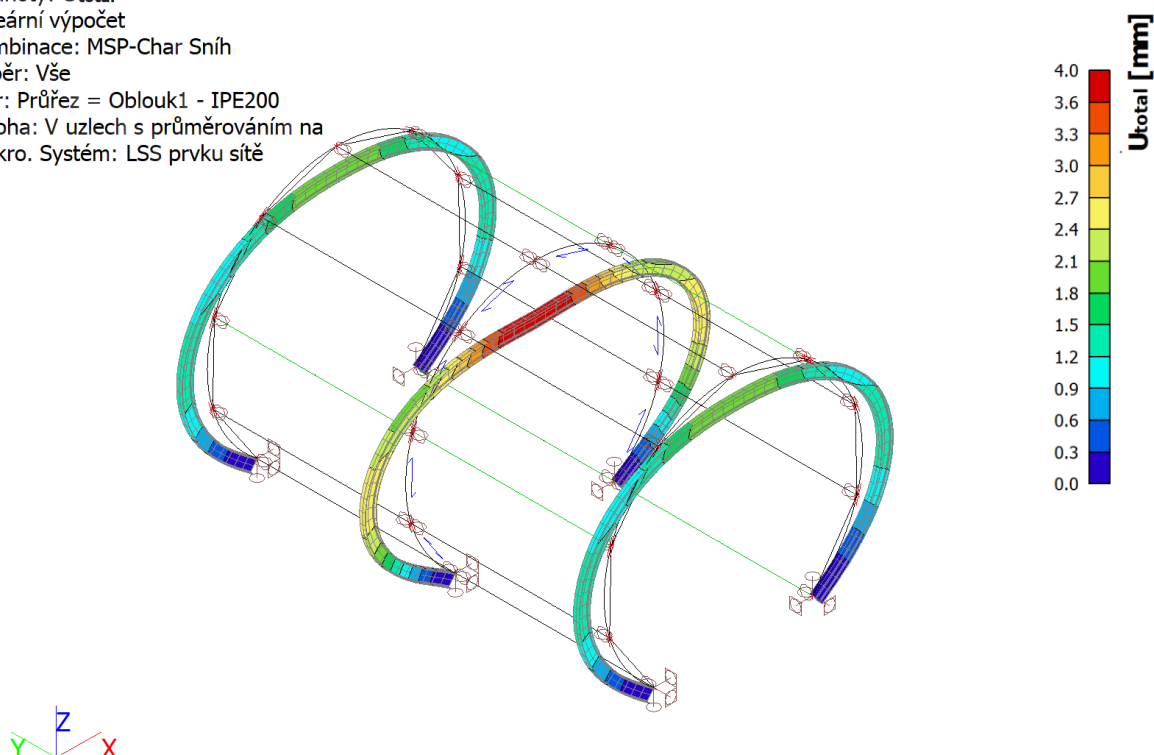
Kombinace: MSP-Char Sníh

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = Oblouk1 - IPE200

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



*Konstrukce nevykazuje nadměrné deformace*

*Vyhovuje*

### Paždíky

Navrženy tenkostěnné profily C, vyhovuje většina sortimentu, bude rozhodovat uspořádání pláště

$M_{y,Ed} = 6,74 \text{ kNm}$ ,

$M_{z,Ed} = 1,80 \text{ kNm}$

$W_{yy}$	$W_{zz}$	$i_{yy}$	$i_{zz}$	$C_y$	$C_z$	$M_{cy}$	$M_{cz}$	Referenční označení
mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm	mm	mm	kNm	kNm	
16 757	4 182	56,9	21,9	71,00	17,96	5,990	1,640	<b>142M13</b>
17 991	4 479	56,8	21,8	71,00	17,96	6,750	1,770	<b>142M14</b>
19 217	4 773	56,8	21,8	71,00	17,97	7,550	1,910	<b>142M15</b>
20 435	5 063	56,7	21,7	71,00	17,97	8,370	2,040	<b>142M16</b>
22 848	5 634	56,7	21,6	71,00	17,98	9,830	2,300	<b>142M18</b>
25 231	6 192	56,6	21,6	71,00	17,99	11,200	2,560	<b>142M20</b>
19 757	4 314	59,2	20,2	75,00	16,02	7,880	1,720	<b>150M15</b>
25 943	5 589	58,9	20,0	75,00	16,04	11,670	2,310	<b>150M20</b>
25 267	5 938	65,8	24,2	82,50	19,52	9,140	2,330	<b>165M15</b>
33 238	7 726	65,6	24,0	82,50	19,54	14,280	3,140	<b>165M20</b>

*Vyhovuje*

**Závěr**

Statickým výpočtem byly ověřeny navržené dimenze jednotlivých částí objektu. Byla prokázána mechanická odolnost a stabilita konstrukce, posouzeny deformace rozhodujících prvků z hlediska použitelnosti.

Pro stavbu mohou být užity pouze schválené výrobky a materiály s příslušnou certifikací. Stavební práce mohou provádět pouze firmy a osoby náležitě odborně způsobilé k výkonu stavebních profesí s příslušným oprávněním ke stavební činnosti. Pro provádění ocelových konstrukcí platí jako minimální technologický předpis ustanovení ČSN EN 1090-1 a 1090-2.

V případě, že bude na stavbě zjištěn nesoulad mezi projektovou dokumentací a skutečným stavem konstrukcí, je nutné ihned uvědomit statika.

Dokumentace je zpracována ve stupni pro stavební povolení.



**Příloha: Posouzení stropních průvlaků DeltaBeam**



Project:  
Project number:  
Designer:

Report version: 000  
Deltabeam revision: -

Site address:

Peikko office:  
Checked by:

Contractor:

Approved by:

## Contents

Applied standards  
Applied materials  
Applied partial safety factors and combinations  
1. Beam DB121  
1.1 Static scheme  
1.2 Load scheme  
1.3 Data  
1.4 Verification

## Applied standards

- EN 1990  
- EN 1991-1-1  
- EN 1994-1-1  
- EN 1993-1-1  
- EN 1993-1-8  
- EN 1991-1-6  
- EN 1994-1-2  
- EN 1993-1-2

## Applied materials

Material	Grade	Yield strength [MPa]	Young's modulus [MPa]	Density [kN/m <sup>3</sup> ]
Steel	S355	355; 335	210000	78
Concrete	C25/30	25	31476	25
Reinforcing steel	B500B	500	210000	78

Table 3.1 in EN 1993-1-1 is applied in the design to determine yield limits according to the used plate thicknesses.

Correlation factor for fillet welds  $\beta_w = 0,9$

## Applied partial safety factors and combinations

### Persistent and transient design situation (erection and normal use of the building)

Safety factors for materials :  $\gamma_c = 1,5$  ,  $\gamma_s = 1,15$  ,  $\gamma_{M0} = 1$  ,  $\gamma_{M2} = 1,25$

#### ULS - EQU - loss of equilibrium of the structure

Safety factors for loads :  $\gamma_{G,sup} = 1,1$  ,  $\gamma_{G,inf} = 0,9$  ,  $\gamma_{Q,sup} = 1,5$  ,  $\gamma_{Q,inf} = 1,5$

Combination expression 6.10 :  $\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_0 Q_{k,i}$

#### ULS - STR - internal failure of the structure

Safety factors for loads :  $\gamma_{G,sup} = 1,35$  ,  $\gamma_{G,inf} = 1$  ,  $\gamma_{Q,sup} = 1,5$  ,  $\gamma_{Q,inf} = 1,5$

Combination expression 6.10a + 6.10.b :  $\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_0 Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_0 Q_{k,i}$

$\sum \xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_0 Q_{k,i}$

#### SLS

Safety factors for materials :  $\gamma_c = 1$  ,  $\gamma_s = 1$  ,  $\gamma_{M0} = 1$  ,  $\gamma_{M2} = 1$

Safety factors for loads :  $\gamma_{G,sup} = 1$  ,  $\gamma_{G,inf} = 1$  ,  $\gamma_{Q,sup} = 1$  ,  $\gamma_{Q,inf} = 1$

Combination expression 6.14b for deflections during an erection stage :  $\sum G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum \psi_0 Q_{k,i}$

Combination expression 6.16b for total deflections :  $\sum G_{k,j} + \sum \psi_2 Q_{k,i}$

Modified combination expression 6.14b for deflections due to variable loads only :  $Q_{k,1} + \sum \psi_0 Q_{k,i}$

### Accidental situation - fire

Safety factors for materials :  $\gamma_c = 1$  ,  $\gamma_s = 1$  ,  $\gamma_{M0} = 1$  ,  $\gamma_{M2} = 1$

#### ULS - EQU - loss of equilibrium of the structure

#### ULS - STR - internal failure of the structure

Safety factors for loads :  $\gamma_{G,sup} = 1$  ,  $\gamma_{G,inf} = 1$  ,  $\gamma_{Q,sup} = 1$  ,  $\gamma_{Q,inf} = 1$

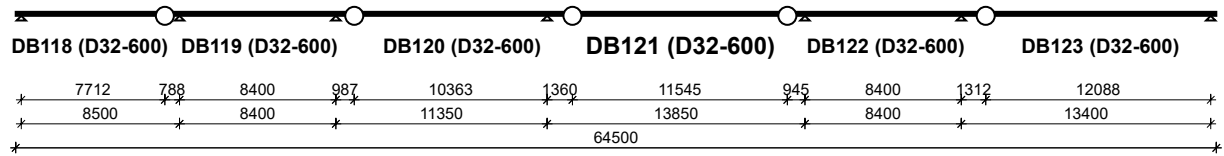
General combinative form :  $\sum G_{k,j} + Q_{k,1} \psi_1 + \sum \psi_2 Q_{k,i}$

Project:  
Project number:  
Designer:

Report version: 000  
Deltabeam revision: -

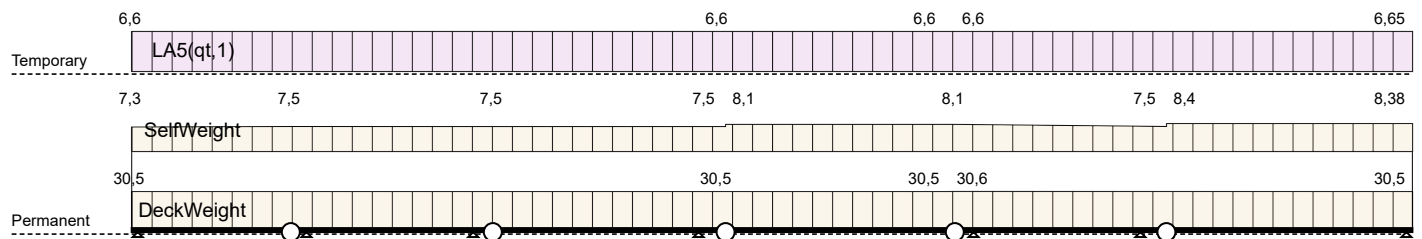
# 1. Beam DB121 (R60, EXC2)

## 1.1 Static scheme



## 1.2 Loads

### 1.2.1 Load for stage 1 - steel member



#### Loads transferred from the slab

Name	Type	Category	Load Case	Position [m]		Characteristic value of load [kN/m, kNm/m]	
				Start	End	Start	End
DeckWeight	Permanent	-	All	0,00	29,55	30,50	30,50
DeckWeight	Permanent	-	All	29,55	41,04	30,50	30,50
DeckWeight	Permanent	-	All	41,04	41,47	30,50	30,62
DeckWeight	Permanent	-	All	41,47	64,50	30,62	30,50
LA5(qt,1)	Temporary	Construction load	LC1	0,00	29,55	6,65	6,65
LA5(qt,1)	Temporary	Construction load	LC1	29,55	41,04	6,65	6,65
LA5(qt,1)	Temporary	Construction load	LC1	41,04	41,47	6,65	6,65
LA5(qt,1)	Temporary	Construction load	LC1	41,47	64,50	6,65	6,65

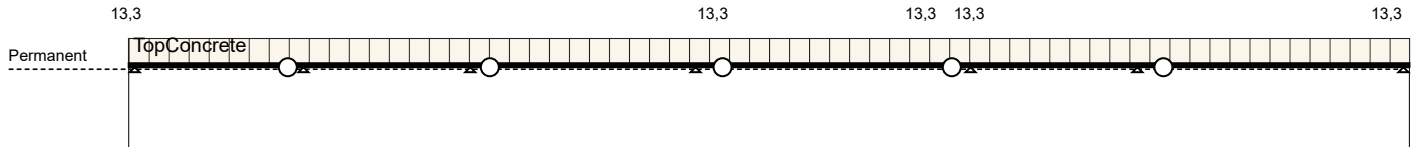
#### Line loads acting directly on the beam

Name	Type	Category	Load Case	Position [m]		Characteristic value of load [kN/m, kNm/m]	
				Start	End	Start	End
SelfWeight	Permanent	-	All	0,00	8,01	7,34	7,51
SelfWeight	Permanent	-	All	8,01	18,19	7,51	7,49
SelfWeight	Permanent	-	All	18,19	29,91	7,49	7,49
SelfWeight	Permanent	-	All	29,91	41,45	8,14	8,14
SelfWeight	Permanent	-	All	41,45	52,11	8,14	7,52
SelfWeight	Permanent	-	All	52,11	64,50	8,38	8,38

Project:  
Project number:  
Designer:

Report version: 000  
Deltabeam revision: -

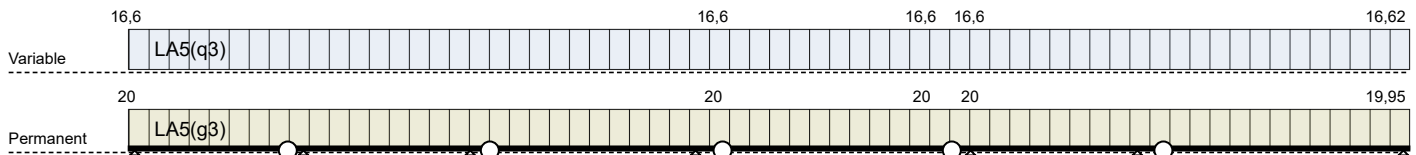
## 1.2.2 Load for stage 2 - composite member 1



Loads transferred from the slab

Name	Type	Category	Load Case	Position [m]		Characteristic value of load [kN/m, kNm/m]	
				Start	End	Start	End
TopConcrete	Permanent	-	All	0,00	29,55	13,30	13,30
TopConcrete	Permanent	-	All	29,55	41,04	13,30	13,30
TopConcrete	Permanent	-	All	41,04	41,47	13,30	13,30
TopConcrete	Permanent	-	All	41,47	64,50	13,30	13,30

## 1.2.3 Load for stage 3 - composite member 2



Loads transferred from the slab

Name	Type	Category	Load Case	Position [m]		Characteristic value of load [kN/m, kNm/m]	
				Start	End	Start	End
LA5(g3)	Permanent	-	LC1	0,00	29,55	19,95	19,95
LA5(g3)	Permanent	-	LC1	29,55	41,04	19,95	19,95
LA5(g3)	Permanent	-	LC1	41,04	41,47	19,95	19,95
LA5(g3)	Permanent	-	LC1	41,47	64,50	19,95	19,95
LA5(q3)	Variable	F	LC1	0,00	29,55	16,63	16,63
LA5(q3)	Variable	F	LC1	29,55	41,04	16,63	16,63
LA5(q3)	Variable	F	LC1	41,04	41,47	16,63	16,63
LA5(q3)	Variable	F	LC1	41,47	64,50	16,63	16,63

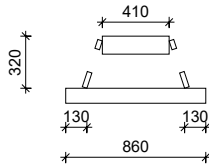
Project:  
Project number:  
Designer:

Report version: 000  
Deltabeam revision: -

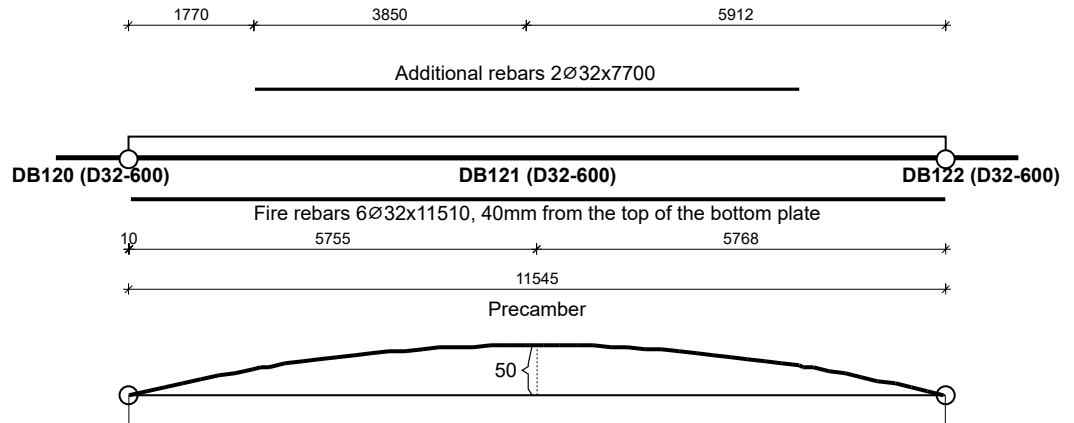
### 1.3 Data

#### STEEL MEMBER CROSS-SECTION

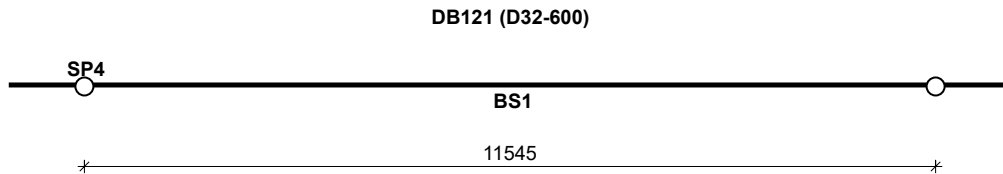
Beam type D32-600  
Top plate  $t = 30\text{mm}$ , S355  
Webs  $t = 8\text{mm}$ , S355



Bottom plate  $t = 25\text{mm}$ , S355



### 1.4 Verification



Limit state	Stage	Internal force / resistance	Beam span BS1						Status
			Left side	In span	Right side	Left side	In span	Right side	
ULS - STR	Stage 1 - steel member	$M_{Ed}/M_{Rd}$ [kNm]	0,0 / 1 367,2	1 030,7 / 1 527,4	0,0 / 1 367,2	n/a	n/a	n/a	OK
		$V_{Ed}/V_{Rd}$ [kN]	357,9 / 574,2	343,5 / 574,2	358,0 / 574,2	n/a	n/a	n/a	
	Stage 3 - composite member 2	$M_{Ed}/M_{Rd}$ [kNm]	0,0 / 1 767,5	1 899,2 / 2 006,8	0,0 / 1 767,5	n/a	n/a	n/a	OK
		$V_{Ed}/V_{Rd}$ [kN]	659,6 / 1 094,7	632,9 / 1 094,7	659,6 / 1 094,7	n/a	n/a	n/a	
ULS - Fire ( R60 )	Stage 3 - composite member 2	$M_{Ed}/M_{Rd}$ [kNm]	0,0 / 1 517,8	1 385,4 / 1 559,9	0,0 / 1 517,8	n/a	n/a	n/a	OK
		$V_{Ed}/V_{Rd}$ [kN]	481,1 / 1 094,7	461,7 / 1 094,7	481,1 / 1 094,7	n/a	n/a	n/a	
ULS - Accidental	Stage 3 - composite member 2	$M_{Ed}/M_{Rd}$ [kNm]	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
		$V_{Ed}/V_{Rd}$ [kN]	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	

(-)  $M_{Ed}$  / (-)  $M_{Rd}$  tension on top  
(+)  $M_{Ed}$  / (+)  $M_{Rd}$  tension on bottom  
(In ULS – Accidental limit stage verification EN 1991-1-7 Annex A is not considered)  
(In span values with MAX utilization of capacity shown)

#### SLS - Deflection $W_1$ - $W_c$ in erection stage due to permanent load (precamber taken into account)

Absolute deflections

Relative deflections (displacement of flexible indirect support not taken into account)

Span	Effective length $L_{eff}$ [mm]	Deflection [mm]	Limit deflection $1/300 \times L_{eff}$ [mm]	Status	Beam	Beam span	Effective length $L_{eff}$ [mm]	Deflection [mm]	Limit deflection $1/300 \times L_{eff}$ [mm]	Status
SP4	13 850,0	-5,7	46,2	OK	DB121	BS1	11 545,1	3,4	38,5	OK

#### SLS - Deflections $W_3$ due to variable load in final composite stage (precamber not taken into account, applied EN 1990 eq. 6.14b)

Absolute deflections

Relative deflections (displacement of flexible indirect support not taken into account)

Span	Effective length $L_{eff}$ [mm]	Deflection [mm]	Limit deflection $1/350 \times L_{eff}$ [mm]	Status	Beam	Beam span	Effective length $L_{eff}$ [mm]	Deflection [mm]	Limit deflection $1/350 \times L_{eff}$ [mm]	Status
SP4	13 850,0	-14,2	39,6	OK	DB121	BS1	11 545,1	-11,1	33,0	OK

#### SLS - Total deflections $W_{max}$ due to quasi-permanent combination in final composite stage (precamber taken into account, applied EN 1990 eq. 6.16b)

Absolute deflections

Relative deflections (displacement of flexible indirect support not taken into account)

Span	Effective length $L_{eff}$ [mm]	Deflection [mm]	Limit deflection $1/250 \times L_{eff}$ [mm]	Status	Beam	Beam span	Effective length $L_{eff}$ [mm]	Deflection [mm]	Limit deflection $1/250 \times L_{eff}$ [mm]	Status
SP4	13 850,0	-44,3	55,4	OK	DB121	BS1	11 545,1	-39,1	46,2	OK

Project:  
Project number:  
Designer:

Report version: 000  
Deltabeam revision: -

Site address:

Peikko office:  
Checked by:

Contractor:

Approved by:

## Contents

Applied standards  
Applied materials  
Applied partial safety factors and combinations  
1. Beam DB112  
1.1 Static scheme  
1.2 Load scheme  
1.3 Data  
1.4 Verification

## Applied standards

- EN 1990  
- EN 1991-1-1  
- EN 1994-1-1  
- EN 1993-1-1  
- EN 1993-1-8  
- EN 1991-1-6  
- EN 1994-1-2  
- EN 1993-1-2

## Applied materials

Material	Grade	Yield strength [MPa]	Young's modulus [MPa]	Density [kN/m <sup>3</sup> ]
Steel	S355	355; 335	210000	78
Concrete	C25/30	25	31476	25
Reinforcing steel	B500B	500	210000	78

Table 3.1 in EN 1993-1-1 is applied in the design to determine yield limits according to the used plate thicknesses.

Correlation factor for fillet welds  $\beta_w = 0,9$

## Applied partial safety factors and combinations

### Persistent and transient design situation (erection and normal use of the building)

Safety factors for materials :  $\gamma_c = 1,5$  ,  $\gamma_s = 1,15$  ,  $\gamma_{M0} = 1$  ,  $\gamma_{M2} = 1,25$

#### ULS - EQU - loss of equilibrium of the structure

Safety factors for loads :  $\gamma_{G,sup} = 1,1$  ,  $\gamma_{G,inf} = 0,9$  ,  $\gamma_{Q,sup} = 1,5$  ,  $\gamma_{Q,inf} = 1,5$

Combination expression 6.10 :  $\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_0 Q_{k,i}$

#### ULS - STR - internal failure of the structure

Safety factors for loads :  $\gamma_{G,sup} = 1,35$  ,  $\gamma_{G,inf} = 1$  ,  $\gamma_{Q,sup} = 1,5$  ,  $\gamma_{Q,inf} = 1,5$

Combination expression 6.10a + 6.10.b :  $\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_0 Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_0 Q_{k,i}$

$\sum \xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_0 Q_{k,i}$

#### SLS

Safety factors for materials :  $\gamma_c = 1$  ,  $\gamma_s = 1$  ,  $\gamma_{M0} = 1$  ,  $\gamma_{M2} = 1$

Safety factors for loads :  $\gamma_{G,sup} = 1$  ,  $\gamma_{G,inf} = 1$  ,  $\gamma_{Q,sup} = 1$  ,  $\gamma_{Q,inf} = 1$

Combination expression 6.14b for deflections during an erection stage :  $\sum G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum \psi_0 Q_{k,i}$

Combination expression 6.16b for total deflections :  $\sum G_{k,j} + \sum \psi_2 Q_{k,i}$

Modified combination expression 6.14b for deflections due to variable loads only :  $Q_{k,1} + \sum \psi_0 Q_{k,i}$

### Accidental situation - fire

Safety factors for materials :  $\gamma_c = 1$  ,  $\gamma_s = 1$  ,  $\gamma_{M0} = 1$  ,  $\gamma_{M2} = 1$

#### ULS - EQU - loss of equilibrium of the structure

#### ULS - STR - internal failure of the structure

Safety factors for loads :  $\gamma_{G,sup} = 1$  ,  $\gamma_{G,inf} = 1$  ,  $\gamma_{Q,sup} = 1$  ,  $\gamma_{Q,inf} = 1$

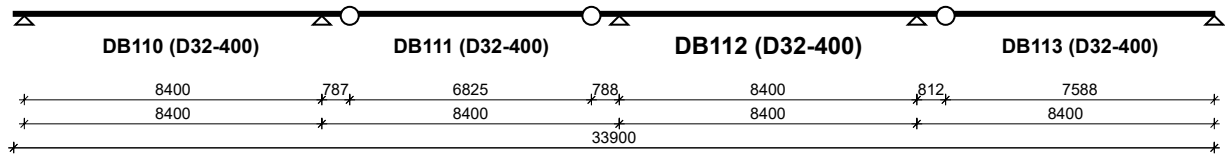
General combinative form :  $\sum G_{k,j} + Q_{k,1} \psi_1 + \sum \psi_2 Q_{k,i}$

Project:  
Project number:  
Designer:

Report version: 000  
Deltabeam revision: -

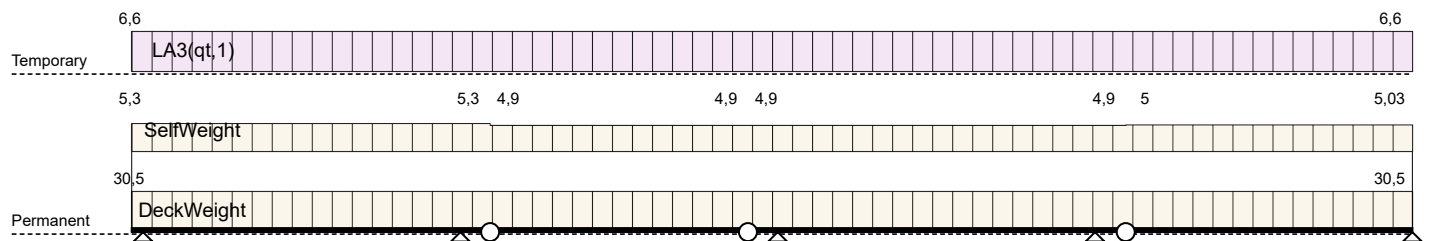
# 1. Beam DB112 (R60, EXC2)

## 1.1 Static scheme



## 1.2 Loads

### 1.2.1 Load for stage 1 - steel member



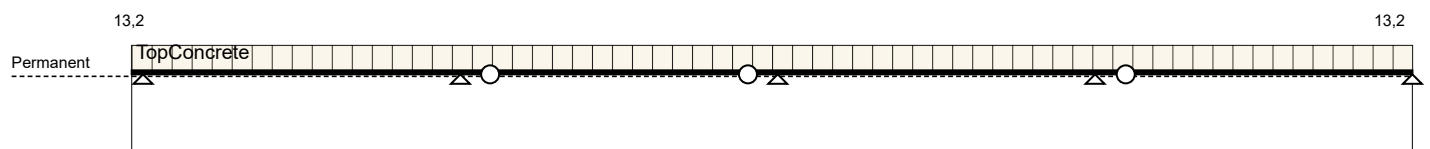
#### Loads transferred from the slab

Name	Type	Category	Load Case	Position [m]		Characteristic value of load [kN/m, kNm/m]	
				Start	End	Start	End
DeckWeight	Permanent	-	All	0,00	33,90	30,50	30,50
LA3(qt,1)	Temporary	Construction load	LC1	0,00	33,90	6,60	6,60

#### Line loads acting directly on the beam

Name	Type	Category	Load Case	Position [m]		Characteristic value of load [kN/m, kNm/m]	
				Start	End	Start	End
SelfWeight	Permanent	-	All	0,00	9,49	5,29	5,29
SelfWeight	Permanent	-	All	9,49	16,31	4,95	4,95
SelfWeight	Permanent	-	All	16,31	26,31	4,95	4,95
SelfWeight	Permanent	-	All	26,31	33,90	5,03	5,03

### 1.2.2 Load for stage 2 - composite member 1



#### Loads transferred from the slab

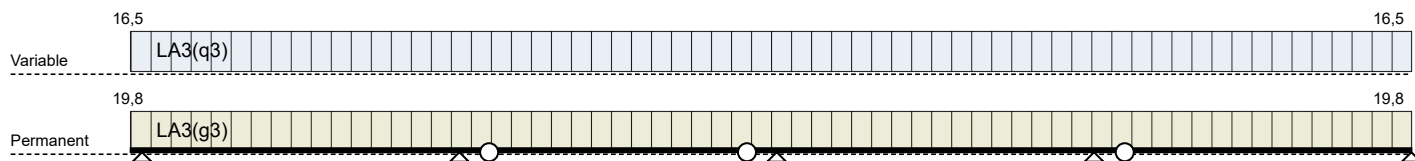
Name	Type	Category	Load Case	Position [m]		Characteristic value of load [kN/m, kNm/m]	
				Start	End	Start	End
TopConcrete	Permanent	-	All	0,00	33,90	13,20	13,20



Project:  
Project number:  
Designer:

Report version: 000  
Deltabeam revision: -

### 1.2.3 Load for stage 3 - composite member 2



#### Loads transferred from the slab

Name	Type	Category	Load Case	Position [m]		Characteristic value of load [kN/m, kNm/m]	
				Start	End	Start	End
LA3(g3)	Permanent	-	LC1	0,00	33,90	19,80	19,80
LA3(q3)	Variable	F	LC1	0,00	33,90	16,50	16,50

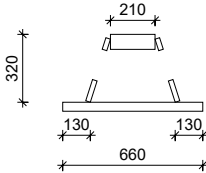
Project:  
Project number:  
Designer:

Report version: 000  
Deltabeam revision: -

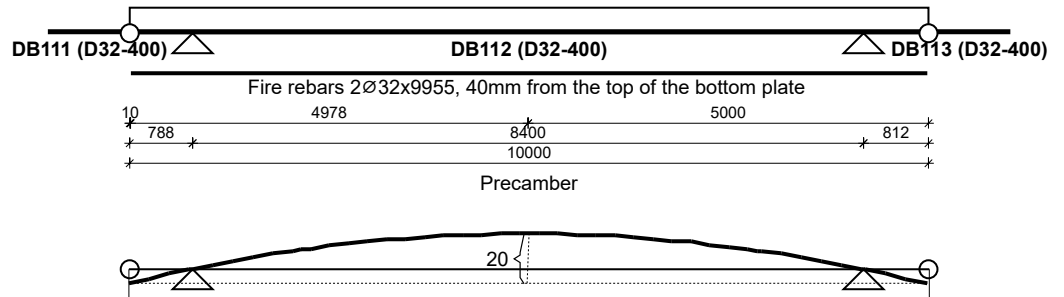
## 1.3 Data

### STEEL MEMBER CROSS-SECTION

Beam type D32-400  
Top plate  $t = 25\text{mm}$ , S355  
Webs  $t = 8\text{mm}$ , S355

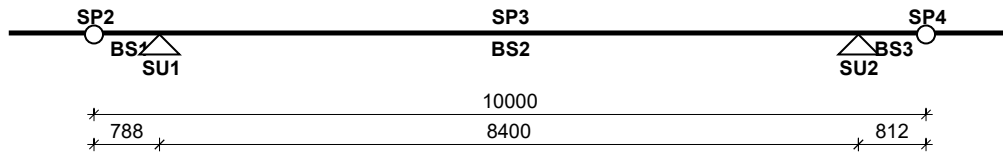


Bottom plate  $t = 15\text{mm}$ , S355



## 1.4 Verification

### DB112 (D32-400)



Limit state	Stage	Description	Support forces [kN]	
			Support SU1	Support SU2
ULS - EQU	All stages	Min./Max (+) compression (-) tension Note:	503,0 / 842,8	536,1 / 893,1

Limit state	Stage	Internal force / resistance	Beam span BS1			Beam span BS2			Status
			Left side	In span	Right side	Left side	In span	Right side	
ULS - STR	Stage 1 - steel member	$M_{Ed}/M_{Rd}$ [kNm]	0,0 / 626,9	n/a	-169,5 / 476,0	-169,5 / 476,0	358,9 / 626,9	-193,8 / 476,0	OK
		$V_{Ed}/V_{Rd}$ [kN]	196,4 / 574,2	n/a	241,2 / 574,2	243,7 / 574,2	247,6 / 574,2	248,9 / 574,2	
	Stage 3 - composite member 2	$M_{Ed}/M_{Rd}$ [kNm]	0,0 / 731,3	n/a	-322,1 / 565,9	-322,1 / 565,9	677,3 / 872,8	-367,9 / 565,9	OK
		$V_{Ed}/V_{Rd}$ [kN]	373,1 / 789,7	n/a	458,2 / 789,7	462,4 / 789,7	469,9 / 789,7	472,4 / 789,7	
ULS - Fire ( R60 )	Stage 3 - composite member 2	$M_{Ed}/M_{Rd}$ [kNm]	0,0 / 578,8	n/a	-234,8 / 469,2	-234,8 / 469,2	490,4 / 601,5	-268,2 / 469,2	OK
		$V_{Ed}/V_{Rd}$ [kN]	272,0 / 611,8	n/a	334,0 / 611,8	336,6 / 611,8	342,2 / 611,8	344,0 / 611,8	
ULS - Accidental	Stage 3 - composite member 2	$M_{Ed}/M_{Rd}$ [kNm]	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
		$V_{Ed}/V_{Rd}$ [kN]	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	

(-)  $M_{Ed}$  / (-)  $M_{Rd}$  tension on top

(In ULS - Accidental limit stage verification EN 1991-1-7 Annex A is not considered)

(+)  $M_{Ed}$  / (+)  $M_{Rd}$  tension on bottom

(In span values with MAX utilization of capacity shown)

Limit state	Stage	Internal force / resistance	Beam span BS3			Left side	In span	Right side	Status
			Left side	In span	Right side				
ULS - STR	Stage 1 - steel member	$M_{Ed}/M_{Rd}$ [kNm]	-193,8 / 476,0	n/a	0,0 / 626,9	n/a	n/a	n/a	OK
		$V_{Ed}/V_{Rd}$ [kN]	265,4 / 574,2	n/a	219,2 / 574,2	n/a	n/a	n/a	
	Stage 3 - composite member 2	$M_{Ed}/M_{Rd}$ [kNm]	-367,9 / 565,9	n/a	0,0 / 731,3	n/a	n/a	n/a	OK
		$V_{Ed}/V_{Rd}$ [kN]	503,8 / 789,7	n/a	416,0 / 789,7	n/a	n/a	n/a	
ULS - Fire ( R60 )	Stage 3 - composite member 2	$M_{Ed}/M_{Rd}$ [kNm]	-268,2 / 469,2	n/a	0,0 / 578,8	n/a	n/a	n/a	OK
		$V_{Ed}/V_{Rd}$ [kN]	367,3 / 611,8	n/a	303,3 / 611,8	n/a	n/a	n/a	
ULS - Accidental	Stage 3 - composite member 2	$M_{Ed}/M_{Rd}$ [kNm]	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
		$V_{Ed}/V_{Rd}$ [kN]	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	

(-)  $M_{Ed}$  / (-)  $M_{Rd}$  tension on top

(In ULS - Accidental limit stage verification EN 1991-1-7 Annex A is not considered)

(+)  $M_{Ed}$  / (+)  $M_{Rd}$  tension on bottom

(In span values with MAX utilization of capacity shown)

### SLS - Deflection $W_1$ - $W_c$ in erection stage due to permanent load (precamber taken into account)

Absolute deflections

Relative deflections (displacement of flexible indirect support not taken into account)

Span	Effective length $L_{eff}$ [mm]	Deflection [mm]	Limit deflection $1/300 \times L_{eff}$ [mm]	Status	Beam	Beam span	Effective length $L_{eff}$ [mm]	Deflection [mm]	Limit deflection $1/300 \times L_{eff}$ [mm]	Status
SP2	8 400,0	-2,0	28,0	OK	DB112	BS1	1 575,0	-2,0	5,3	OK
SP3	8 400,0	-2,7	28,0	OK		BS2	8 400,0	-2,7	28,0	OK
SP4	8 400,0	-2,3	28,0	OK		BS3	1 625,1	-2,3	5,4	OK

DesignDatabase\_predbežný návrh Zuzana Ličková,  
prierezov\_240308\_AutoSave\_PeikkoDesigner zuzana.lickova@peikko.com  
\_23868.xpddb

Date: 24. 5. 2024  
10:11:17

Project:

Report version: 000

Project number:

Deltabeam revision: -

Designer:

**SLS - Deflections  $W_3$  due to variable load in final composite stage (precamber not taken into account, applied EN 1990 eq. 6.14b)**

Absolute deflections

Relative deflections (displacement of flexible indirect support not taken into account)

Span	Effective length $L_{eff}$ [mm]	Deflection [mm]	Limit deflection $1/350 \times L_{eff}$ [mm]	Status	Beam	Beam span	Effective length $L_{eff}$ [mm]	Deflection [mm]	Limit deflection $1/350 \times L_{eff}$ [mm]	Status
SP2	8 400,0	2,1	24,0	OK	DB112	BS1	1 575,0	2,1	4,5	OK
SP3	8 400,0	-6,6	24,0	OK		BS2	8 400,0	-6,6	24,0	OK
SP4	8 400,0	2,1	24,0	OK		BS3	1 625,1	2,1	4,6	OK

**SLS - Total deflections  $W_{max}$  due to quasi-permanent combination in final composite stage (precamber taken into account, applied EN 1990 eq. 6.16b)**

Absolute deflections

Relative deflections (displacement of flexible indirect support not taken into account)

Span	Effective length $L_{eff}$ [mm]	Deflection [mm]	Limit deflection $1/250 \times L_{eff}$ [mm]	Status	Beam	Beam span	Effective length $L_{eff}$ [mm]	Deflection [mm]	Limit deflection $1/250 \times L_{eff}$ [mm]	Status
SP2	8 400,0	2,1	33,6	OK	DB112	BS1	1 575,0	2,1	6,3	OK
SP3	8 400,0	-19,5	33,6	OK		BS2	8 400,0	-19,5	33,6	OK
SP4	8 400,0	1,6	33,6	OK		BS3	1 625,1	1,6	6,5	OK