






Revize	Datum	Jméno	Podpis	Popis revize

Generální projektant:				  		<b>PROJEKČNÍ ARCHITEKTONICKÁ KANCELÁŘ SPOL. S R.O.</b>		<b>ING. ARCH. V. STEINHAUSEROVÁ GORKÉHO 11 602 00 BRNO</b>		<b>PAKOSKY.CZ WWW.ARCH.CZ T +420 541 642 228 F +420 541 217 991</b>	
Hl. inženýr projektu	Ing. Hana Svobodová					Projektant profese					
Zodp. projektant	Ing. Ladislav Huryta					 <b>HURYTA® s.r.o.</b> STATIKA A PROJEKTOVÁNÍ STAVEB BRNO, STAŇKOVA 557/18a tel.: +420 541 420 711 e-mail: lhuryta@huryta.cz					
Vypracoval	Ing. Ladislav Huryta										
Investor	MU, Žerotínovo náměstí 617/9, 601 77 Brno										
Stavba	Rekonstrukce poslucháren PrF v budově Právnické fakulty, Veveří 70, Brno					Stupeň	DSP				
Část	D.1.2 Stavebně konstrukční řešení					Datum	07/2018				
Název výkresu	Statický výpočet					Formát	119 A4				
						Zak. č.	3319				
						Měřítko	-				
						Č. výkresu	Revize				
						107	00				

## **Obsah**

1. Technická zpráva	3
2. Stat. výpočet stropů v křídle podél MZK, část I – stropy nad 1.NP a 1.PP	4
3. Stat. výpočet stropů v křídle podél MZK, část II – příhradová konstrukce nad 2.NP	15
4. Stat. výpočet stropů, interakční diagramy únosnosti průřezů prvků příhradové k.	24

## **1. Technická zpráva**

Statický výpočet posuzuje únosnost jednotlivých prvků stropů v půdorysu dvou přednáškových sálů, a to stropů nad 1.PP, nad 1.NP a 2.NP. Na základě výsledků posouzení je rozhodnuto, které prvky jsou dostatečně únosné a mohou být ponechány v konstrukci, a které musí být zesíleny nebo úplně odstraněny.

Výpočty byly provedeny na základě těchto podkladů:

- Zpráva o provedení stavebně technického průzkumu objektu Právnické fakulty MU na ulici Veveří 70 v Brně, zprac. Průzkumy staveb s.r.o., III/2018
- Dtto, V/2018



## 2. STATICKÝ VÝPOČET

### STROPŮ

V KŘÍDLĚ PO DĚL MZK

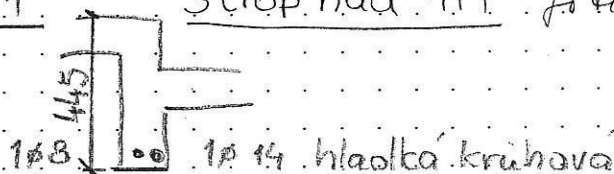
### ČÁST I STROPY NAD 1NP A 1PP

Účel výpočtu :

Stanovit zatížitelnost stropu

Únosnost průřezů

A1. Strop nad 1PP foto 1-6

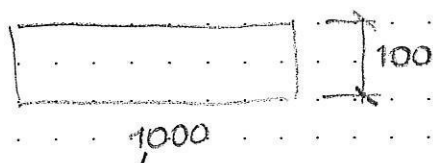


$$A_{st} = 0,0000501 + 0,000154 = 2,041 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

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

$$M_u = A_{st} \cdot R_{st} \cdot h_e \cdot 0,9 = 2,041 \cdot 10^{-4} \cdot 190\,000 \cdot 0,400 \cdot 0,9 = \underline{13,96 \text{ kNm}}$$

Deska :



výztuž  $\varnothing 5,5$  a 190

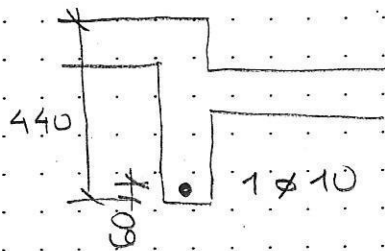
$$A_{st} = 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$M_u = \gamma_b \cdot A_{st} \cdot R_{st} \cdot h_e \cdot 0,9 =$$

$$= 0,30 \cdot 0,000125 \cdot 190\,000 \cdot 0,090 \cdot 0,9 =$$

$$= 1,539 \text{ kNm}$$



A2 Strop nad 1. PP f. 7-11

$$A_{st} = 0,0000785 \text{ m}^2$$

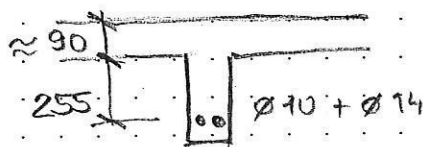
$$R_{st} = 190\,000 \text{ kPa}$$

$$h_e = 380$$

$$\begin{aligned} M_u &= \gamma_u \cdot A_{st} \cdot R_{st} \cdot h_e \cdot 0,9 = \\ &= 0,99 \cdot 0,0000785 \cdot 190\,000 \cdot 0,38 \cdot 0,9 = \\ &= \underline{5,05 \text{ kNm}} \end{aligned}$$

A3 Strop nad 1. PP f. 7-11

jako A2

A4 Strop nad 1. PP f. 12-15

$$A_{st} = 0,0000785 + 0,000154$$

$$= 2,32 \cdot 10^{-4}$$

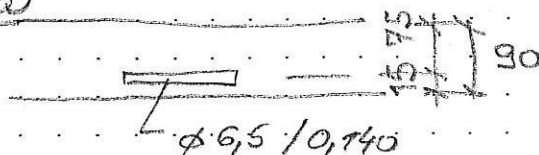
$$R_{st} = 190\,000 \text{ kPa}$$

$$\gamma_u = 1 - \frac{20}{345+50} = 0,949 \quad h_e = 345 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} M_u &= \gamma_u \cdot A_{st} \cdot R_{st} \cdot h_e \cdot 0,9 = \\ &= 0,949 \cdot 2,32 \cdot 10^{-4} \cdot 190\,000 \cdot 0,345 \cdot 0,9 = \\ &= \underline{12,98 \text{ kNm}} \end{aligned}$$

A5 Deska mezi žebry

deska



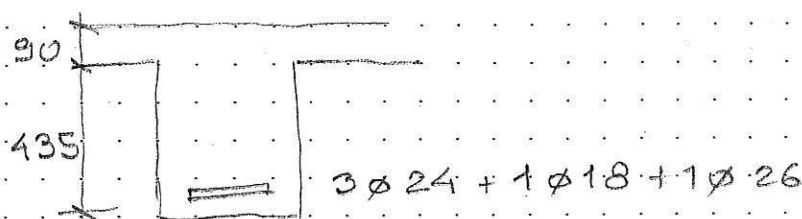
$$A_{st} = 3,32 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$R_{st} = 190\,000 \text{ kPa}$$

$$h_e = 0,075 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} M_u &= \gamma_u \cdot A_{st} \cdot R_{st} \cdot h_e \cdot 0,9 \\ &= 0,8 \cdot 3,32 \cdot 10^{-5} \cdot 190\,000 \cdot 0,075 \cdot 0,9 \\ &= \underline{0,34 \text{ kNm}} \end{aligned}$$

trám



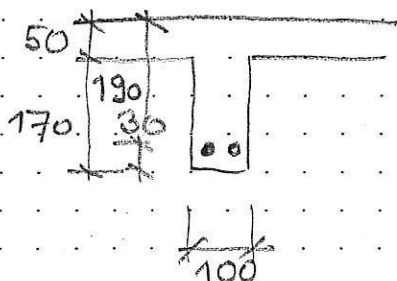
$$A_{st} = 1,61 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$R_{st} = 190\,000 \text{ kPa}$$

$$h_e = 525 \text{ mm}$$

$$\gamma_u = 1 - \frac{20}{n + 50} = 0,965$$

$$\begin{aligned} M_u &= \gamma_u \cdot A_{st} \cdot R_{st} \cdot h_e \cdot 0,9 \\ &= 0,965 \cdot 1,61 \cdot 10^{-3} \cdot 190\,000 \cdot 0,525 \cdot 0,9 = \\ &= \underline{139,5 \text{ kNm}} \end{aligned}$$

A6 Žebra

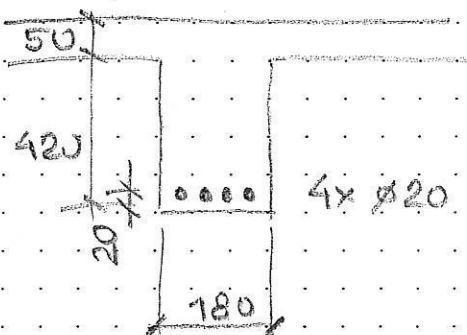
$$A_s = 2 \cdot 0,006 \cdot \frac{\pi}{4} = 5,65 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$R_{st} = 190\,000 \text{ kPa}$$

$$\gamma_u = 1 - \frac{20}{190 + 50} = 0,917$$

$$M_u = 0,917 \cdot 5,65 \cdot 10^{-5} \cdot 190\,000 \cdot 0,130 \cdot 0,9$$

$$= 1,68 \text{ kNm}$$

A7 Žebra - foto 22-24

$$A_{st} = 4 \cdot 0,000314 = 1,256 \cdot 10^{-3}$$

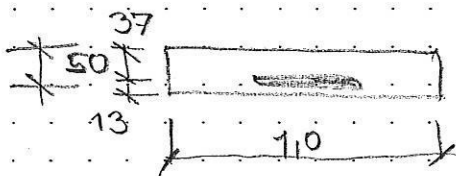
$$R_{st} = 190\,000 \text{ kPa}$$

$$h_e = 450$$

$$\gamma_u = 1 - \frac{20}{450 + 50} = 0,96$$

$$M_u = 0,96 \cdot 1,256 \cdot 10^{-3} \cdot 190\,000 \cdot 0,450 \cdot 0,9$$

$$= 92,78 \text{ kNm}$$

A8 Deska mezi žebry

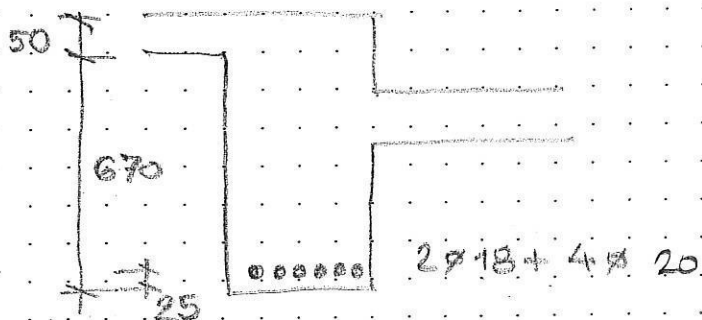
$$\phi 6 / 180 \text{ mm} \quad A_{st} = 1,57 \cdot 10^{-4}$$

$$R_{st} = 190\,000 \text{ kPa}$$

$$h_e = 0,037 \text{ m}$$

$$M_u = 0,77 \cdot 1,57 \cdot 10^{-4} \cdot 190\,000 \cdot 0,037 \cdot 0,9 \quad \gamma_u = 1 - \frac{20}{37 + 50} = 0,77$$

$$= 0,76 \text{ kNm}$$

A9 Žebra

$$A_s = 2 \cdot 0,000254 + 4 \cdot 0,000314 = 1,76 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$R_{st} = 190\,000 \text{ kPa}$$

$$h_e = 695 \text{ mm}$$

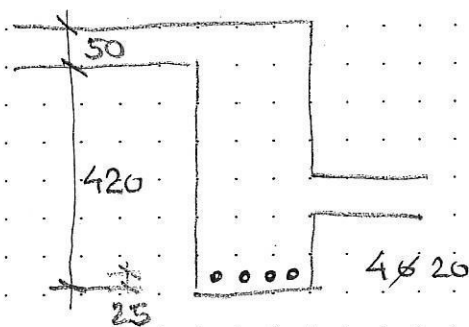
$$\gamma_m = 1,0$$

$$M_m = 1,0 \cdot 1,76 \cdot 10^{-3} \cdot 190\,000 \cdot 0,695 \cdot 0,9 = 209,2 \text{ kNm}$$

A10 Deska mezi žebry

jako A8

$$M_m = 0,76 \text{ kNm}$$

A11 Žebra

$$A_s = 4 \cdot 0,000314 = 1,256 \cdot 10^{-3}$$

$$R_{st} = 190\,000 \text{ kPa}$$

$$h_e = 0,445 \text{ m}$$

$$M_m = 1,0 \cdot 1,256 \cdot 10^{-3} \cdot 190\,000 \cdot 0,445 \cdot 0,9 = 95,6 \text{ kNm}$$

Kolekce stropů1 Strop s deskou (A1)- vlastní tíha -  $0,10 \cdot 345 \cdot 25 = 0,862$ 

0,87 1,35 1,17

- deska plus protáha

2,12 1,35 2,86

 $0,10 \cdot 0,85 \cdot 25 =$ 

- ostatní stěže, odhad

0,50 1,35 0,68

úsilí tab. 6.2 EN 1991-1-1C2 -  $4,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,85$ 

3,4 1,5 5,1

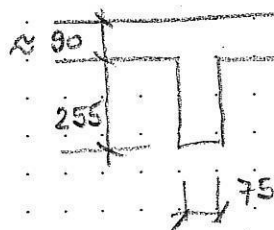
6,89 9,81

2 Strop s deskou (A2) Dtto

6,89 9,81

3 Strop s deskou (A3) Dtto

6,89 9,81

4 Strop s deskou (A4)- vlastní tíha -  $0,075 \cdot 0,255 \cdot 25 = 0,47$  1,35 0,63- deska  $0,090 \cdot 0,655 \cdot 25 = 1,47$  1,35 1,58- protáha, odhad  $15 \text{ kg/m}^2$  0,15 1,35 0,20úsilí "C3"  $3,0 \text{ kN/m}$   
 $3,0 \cdot 0,655$ 

1,97 1,50 2,96

4,05 5,37

5.1 Strop - Deska mezi žebry (A5)- vlastní tíha  $0,090 \cdot 25 =$ 

2,25 1,35 3,04

úsilí  $3,0 \text{ kN/m}^2$ 

3,00 1,5 4,50

5,25 7,54

5.2 Žebro A5slabší liha

$$\text{slabší} 0,22 \cdot 0,435 \cdot 25 =$$

$$2,39 \cdot 1,35 \cdot 3,23$$

$$\text{deska} 1,00 \cdot 0,090 \cdot 25 =$$

$$2,25 \cdot 1,35 \cdot 3,04$$

$$\text{úřidne} 3,0 \text{ kN/m}^2$$

$$3,00 \cdot 1,5 \cdot 4,50$$

$$7,64 \cdot 10,77$$

6. Žebro

(A6)

slabší liha

$$\text{žebro} - 0,10 \cdot 0,17 \cdot 25 =$$

$$0,43 \cdot 1,35 \cdot 0,58$$

$$\text{deska} - 0,090 \cdot 0,65 \cdot 25 =$$

$$1,46 \cdot 1,35 \cdot 1,97$$

$$\text{úřidne} 3,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,65$$

$$1,95 \cdot 1,50 \cdot 2,93$$

$$3,84 \cdot 5,48$$

7. Žebro

(A7)

slabší liha

$$\text{slabší} - 0,18 \cdot 0,42 \cdot 25 =$$

$$1,89 \cdot 1,35 \cdot 2,55$$

$$\text{deska} - 0,100 \cdot 0,84 \cdot 25 =$$

$$2,10 \cdot 1,35 \cdot 2,84$$

$$\text{úřidne} 3,0 \cdot 0,84$$

$$2,52 \cdot 1,5 \cdot 3,78$$

$$6,51 \cdot 9,17$$

8. Deska mezi žebry

(A8)

$$\text{slabší liha} 0,090 \cdot 25 =$$

$$2,25 \cdot 1,35 \cdot 3,04$$

$$\text{úřidne} 3,0$$

$$3,00 \cdot 1,50 \cdot 4,50$$

$$5,25 \cdot 7,54$$

9. Žebro

(A9)

slabší liha

$$0,305 \cdot (0,670 + 0,090) \cdot 25 =$$

$$5,180 \cdot 1,35 \cdot 7,83$$

$$\text{deska} 0,09 \cdot \text{asi } 1,5 \text{ m} \cdot 25 =$$

$$3,37 \cdot 1,35 \cdot 4,55$$

$$\text{úřidne} 3,0 \cdot 1,5$$

$$4,50 \cdot 1,50 \cdot 7,60$$

$$13,67 \cdot 19,98$$

ZAKÁZKA

MU PF

**HURYTA<sup>®</sup>**

STATIKA A PROJEKTOVÁNÍ STAVEB

BRNO, STAŇKOVA 557/18a

tel.: +420 541 420 711

e-mail: lhuryta@huryta.cz

STRANA

11

OBJEKT-ČÁST

Únosnost stropů

VYPRACOVAL

*Janek*10. Deska mezi řebří (A10)slabší dílo  $909 \cdot 25 =$ 

2,25 7,35 3,04

silnější  $3,0 \text{ kN/m}^2$ 

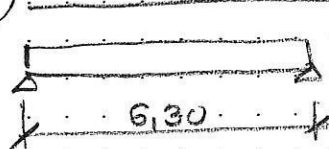
3,00 7,15 4,50

5,25 7,59



### Základní údaje ideálně

- A1) Strop nad suterénem 1. PP, pro potrubní suter



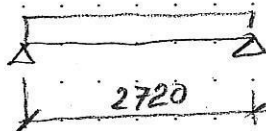
$$9,81 \text{ kN/m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 9,81 \cdot 6,3^2 = 48,7 \text{ kNm}$$

$$M_u = 13,96 < M_d = 48,7$$

nemýhoruje!

- A2) Strop v chodbě suterénu 1. PP



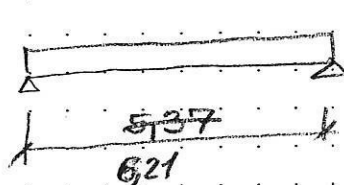
$$9,81 \text{ kN/m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 9,81 \cdot 2,72^2 = 9,07 \text{ kNm} > M_u = 5,05 \text{ kNm}$$

nemýhoruje!

- A3) jako strop A2 nemýhoruje

- A4) Strop nad 1. PP pro potrubní suter



$$5,37$$

$$M_u = 12,98 \text{ kNm}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 5,37 \cdot 6,21^2 = 25,9 \text{ kNm}$$

$$M_d = 25,9 > 12,98 \text{ kNm}$$

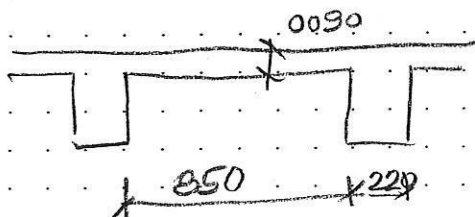
jako prostý nosník mýhoruje

jako spojitý mýhoruje



A5.1 Deska mezi stěbny

$$M_u = 0,34 \text{ kNm}$$



$$M_d = \frac{1}{8} 7,54 \cdot 0,85^2 = 0,68 \text{ kNm}$$

Prostý nosník

$$M_d / M_u = \frac{0,68}{0,34} = 2,0 \text{ nepřesahuje}$$

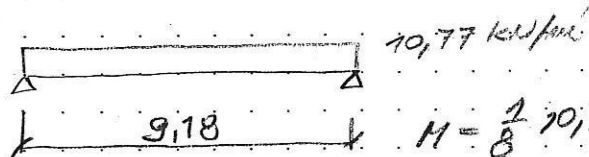
pokud se dohledá podklad  
výztuž v horní části, t.j.

stěna jako deska, deska zbytek

železnobetonový cement, na lva demoliční  
stropu. !!

A5.2 Deska pod skupinovou podlahou

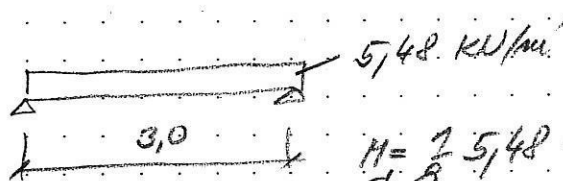
$$M_u = 139,5 \text{ kNm}$$



$$M = \frac{1}{8} 10,77 \cdot 9,18^2 = 113,45 \text{ kNm}$$

nepresahuje!

A6 Nosník v chodbě?



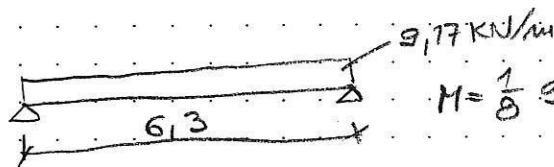
$$M_d = \frac{1}{8} 5,48 \cdot 3,0^2 = 6,16 \text{ kNm}$$

$$M_u = 168 \text{ kN} \ll M_d = 6,16 \text{ kNm}$$

nepresahuje!

A7 Stropy pod skupinou částí prostělků  
valíkem

$$M_u = 92,8 \text{ kNm}$$

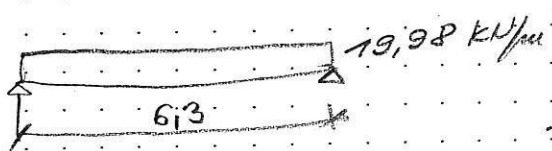


$$M = \frac{1}{8} 9,17 \cdot 6,3^2 = 45,5 \text{ kNm}$$



A9 Skk

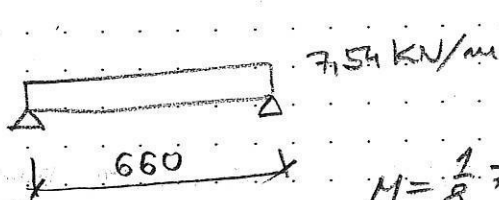
$$M_u = 209,2 \text{ kNm}$$



$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 19,98 \cdot 6,3^2 = 99,7 \text{ kNm}$$

 $M_d < M_u$  vyhovuje

A8 A10



$$M_u = 0,76 \text{ kNm}$$

$$M = \frac{1}{8} \cdot 7,54 \cdot 0,66^2 = 0,41 \text{ kNm}$$

 $M < M_u$  vyhovuje!

ZAKÁZKA

MU PF

**HURYTA<sup>®</sup>**  
STATIKA A PROJEKTOVÁNÍ STAVEBBRNO, STAŇKOVA 557/18a  
tel.: +420 541 420 711  
e-mail: lhuryta@huryta.cz

STRANA

15

OBJEKT-ČÁST

Únosnost stropů

VYPRACOVAL

### 3. STATICKÝ VÝPOČET

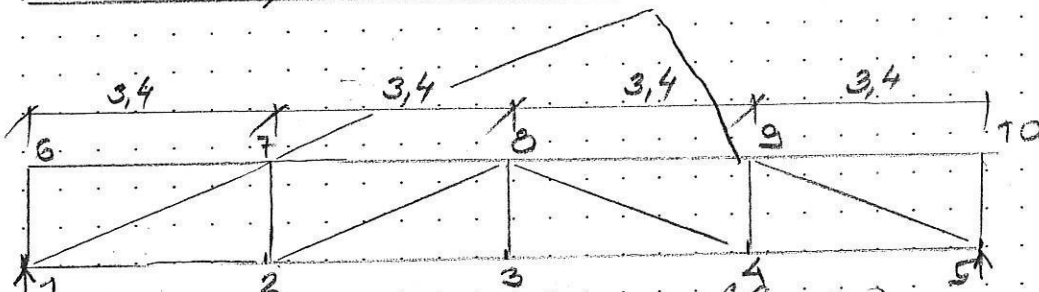
STROPŮ

V KŘÍDLĚ PODEŁ MZK

ČÁST II

PŘÍHRADOVÁ KONSTRUKCENAD 2NP

# Posouzení přehradové konstrukce stěliček



osová vzdálenost průř. nosníku 3,0

Kalibrovací plocha na jeden rámeček  $A = 7,0 \times 3,0 = 21 \text{ m}^2$

## 1. zatížení od stěliček, slyceček č. 7 a 9

1.1 snůh na stěliček, odbořný odleh.

$$0,5 \text{ kN/m}^2, \text{ s. j. } 0,5 \cdot 21,0 = 10,5 \text{ kN}$$

$$\underline{10,5 \quad 1,5 \quad 15,8}$$

## 1.2. nos. nosky, dle předkladu $55 \text{ kg/m}^2$

$$\underline{0,55 \quad 1,35 \quad 0,74}$$

plus nos. NK alum.

odleh.

$$\underline{0,10 \quad 1,35 \quad 0,14}$$

odleh. konstruk.

$$\underline{0,10 \quad 1,35 \quad 0,14}$$

$$\underline{0,75 \quad 1,02}$$

$$[0,75; 1,02] \times 21,0 \text{ m}^2 =$$

$$\underline{15,8 \quad 21,4}$$

## 1.3. povrchové přehradné OK podlahy

odleh.  $50 \text{ kg/m}^2$

$$\underline{0,50 \quad 1,35 \quad 0,68}$$

$$[0,50; 0,68] \times 21 =$$

$$\underline{10,5 \quad 1,35 \quad 14,3}$$

1.4 únosnost k. stříšku - podhled

- únosnost nosu konstrukce stříšku

$\perp 80/80 - 20 \text{ kg/m}^2$  (kavičková k.)

0,20    1,35    0,27

- skla, tl. 5 mm

$0,005 \cdot 30 \text{ kN/m}^2 = 0,15$     1,35    0,20

- kavičková 75 kg/m<sup>2</sup>

0,75    1,5    1,13

1,10    1,60

[1,10; 1,60] × 21

23,1

33,6

$\Sigma = 59,9$

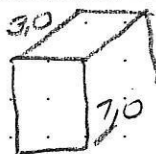
85,1

na střešní 7 a 9 [59,9; 85,1] × 2 =

$Q_1 = 30,0$

42,6

2. nosník laminace střešní na příkr. nosník



dl. 3 m

0,5

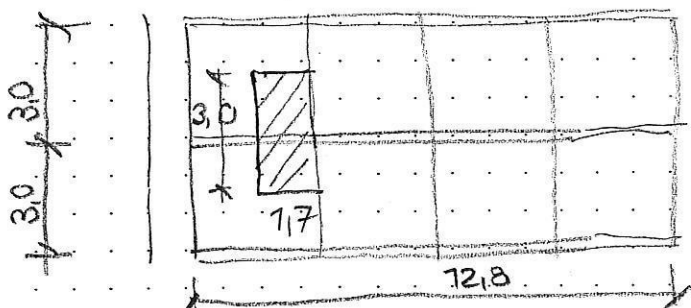
$0,5 \cdot 1,0 \cdot 3,0 = 1,5 \text{ m}^3 \times 25 =$

$Q_2 = 37,5$

1,35    50,6

3. kavičková od stropu mezi střešní 6 a 7 (8 a 9)

Kavičková plocha



$A = 3,0 \cdot 1,7 = 5,1 \text{ m}^2$



zatížení na 1 m<sup>2</sup>

- sniž. = 0,75 kN/m<sup>2</sup>

$$0,75 \cdot 1,5 \cdot 1,12$$

- krytina - PVC -

$$0,003 \cdot 20,0 = 0,06 \quad 1,35 \quad 0,08$$

- izolace, 0,30 m obj. hmot. 3,0 kN/m<sup>3</sup>

$$0,30 \cdot 3,0 \quad 0,90 \quad 1,35 \quad 1,22$$

- schod - podklad

200 #

II II II

$$\frac{11,500}{100}$$

objem betonu

$$0,08 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,080$$

$$0,10 \cdot 0,2 \cdot 1,0 \cdot \frac{1}{0,7} = 0,030$$

$$0,110$$

$$0,11 \cdot 25 = 2,75 \text{ kN}$$

$$2,75 \quad 1,35 \quad 3,72$$

- podklad -

$$0,030 \cdot 20,0$$

$$0,60 \quad 1,35 \quad 0,81$$

$$\Sigma = 5,06 \quad 6,95$$

$$[5,06; 6,95] \cdot 5,1 = Q \quad 25,8 \quad 35,5$$

4, Vlastní tíha příhr. nosníku

$$- \text{tloušťka pásnice} \quad 0,19 \cdot 0,245 \cdot 25,1 = 1,16$$

$$1,16 \cdot 1,35 \cdot 1,57$$

$$- \text{dosah pásnice} \quad 0,21 \cdot 0,155 + 0,055 \cdot 0,51 = 0,0606 \text{ m}^2$$

$$0,0606 \cdot 25 =$$

$$1,52 \cdot 1,35 \cdot 2,05$$

$$- \text{síla nosníku (A17)}$$

$$0,14 \cdot 0,25 \cdot 25,0 \quad [0,88 \cdot 1,35 \cdot 1,18]$$

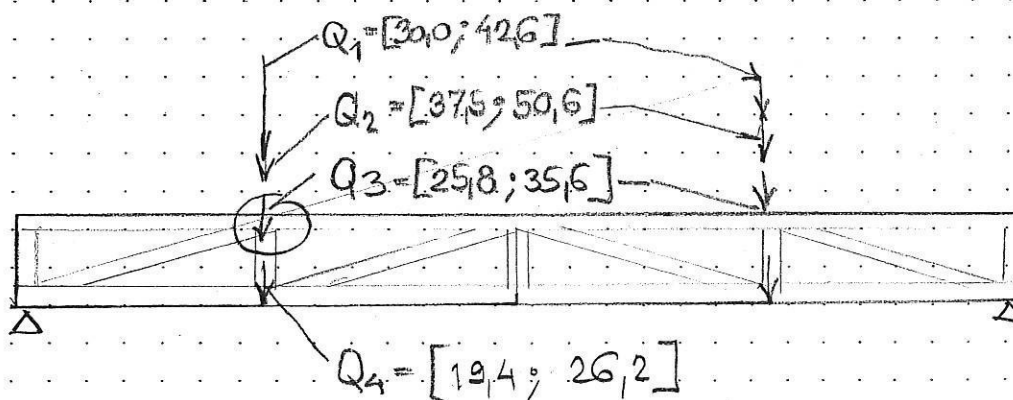
$$- \text{sloupky}$$

$$- 0,15 \cdot 0,20 \cdot 25 \cdot \frac{1}{3} = [0,25 \cdot 1,35 \cdot 0,34]$$

$$\Sigma = 3,81 \quad 5,14$$

$$[3,81; 5,14] \cdot (1,7 + 3,4)$$

$$Q_4 = 19,4 \quad - \quad 26,2$$

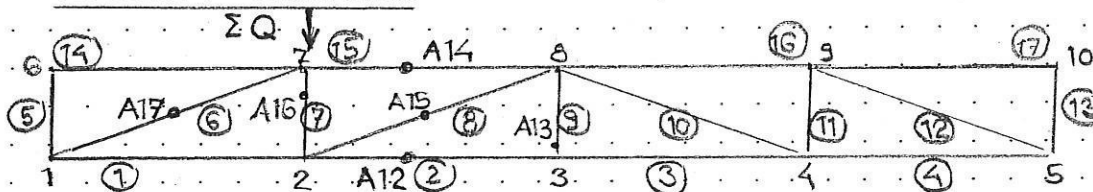
Vlastní tíha na příhr. nosníku

$$\Sigma Q = [112,7; 155,0]$$

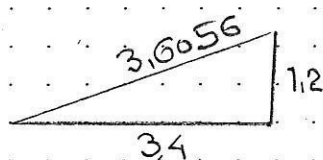


## Posouzení prvků příhradového nosníku

### SCHEMA NOSNÍKU

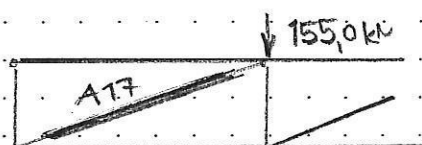


Poměr sil v prvcích od svislého zatížení v 7.



1) Prvek A17

$$\text{Síla v prvku: } N_{17} = \Sigma Q \cdot \frac{3,6056}{1,2}$$



$$= -155,0 \cdot \frac{3,6056}{1,2} = \underline{\underline{-465,7 \text{ kN}}}$$

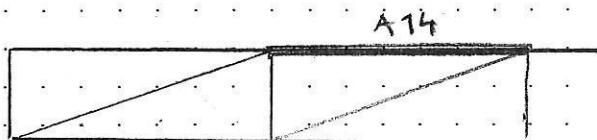
$$\text{Únosnost A17} = 509,5 \text{ kN} > N_{17} = \underline{\underline{465,7 \text{ kN}}}$$

v tlaku

vyhovuje (0,91)

2) Prvek A14

$$\text{Síla v prvku } N_{14} = N_{17} \cdot \frac{3,40}{3,6056} = \underline{\underline{439,1 \text{ kN}}}$$



$$\text{Únosnost A17} = \underline{\underline{448,2 \text{ kN}}}$$

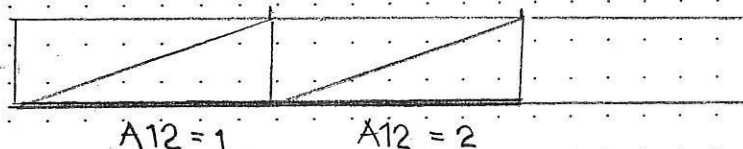
vyhovuje (0,98)



3. Prvek A12 = ① a ②

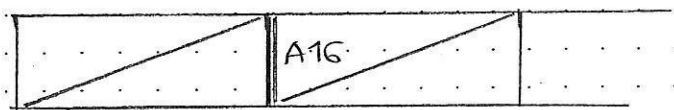
Zatížení jako A14 = 439,1 kN < Únosn. = 696 kN

vyhovuje



4. Prvek A16 = ⑦ a ⑪

Zatížení:	1. světlik žen vodorovně	(23,1	33,6)
		polovina = 11,6	16,8
	2. nosník lemovací	0,0	0,0
	3. strop mezi stěn.	25,8	35,5
	4. vlastní tíha	19,4	26,2
		56,8	78,5



Zatížení 78,5 kN > Únosnost A16 = 36,7 kN

nevyhovuje (0,46)!

5. Prvek A15 = ⑧ a ⑩

Únosnost  $N_{15} = 262,9 \text{ kN}$

Zatížení asi poloviční jako A17 =

$$A_{15} = \frac{1}{2} \cdot 465,7 = 232,8 \text{ kN} < N_{15} = 262,9 \text{ kN}$$

vyhovuje!

G, Prvek A13

Únosnost  $A_{13} = 28,1 \text{ kN}$ 

Zatížení: vlastní tíha

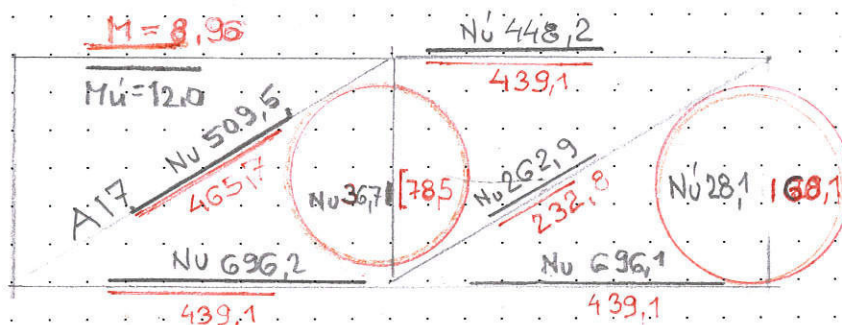
x délky 3,0 m tj.  $5,14 \cdot 3,4 = 17,5$ 

podle světla 42,6

$$N_{13} = \Sigma = 60,1 \text{ kN}$$

$$N_{13} = 60,1 \text{ kN} > \text{Únosnost } A_{13} = 28,1 \text{ kN}$$

neuhovuje (0,47)



červeně zatížení

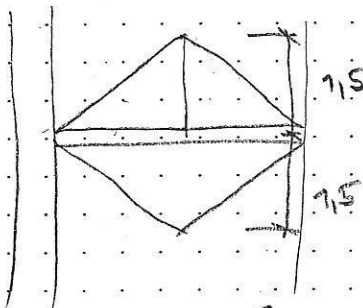
černě únosnost

# Posouzení stropu sítě dle A18

## Zatížení:

- vlastní tíha

$$0,245 \cdot 0,13 \cdot 25 = \underline{0,80} \quad 1,35 \quad 1,08$$



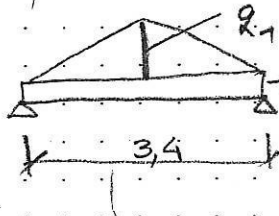
- ořádku zatížení  
dle výpisu per

"2. část, kol. 3.

stropu mezi sloup.

6 a 7,

na 1m<sup>2</sup> [5,06; 6,95]



[0,80; 1,08]

$$q_1 = [5,06; 6,95] \cdot 3,0 = [15,18; 20,85]$$

$$M = \frac{1}{8} \cdot 1,08 \cdot 3,4^2 + \frac{1}{12} \cdot 20,85 \cdot 3,4^2 = \underline{21,64 \text{ kNm}}$$

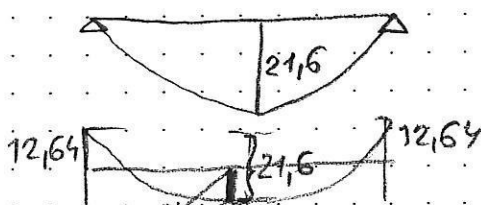
(A18)

$$M_u = 12,0 \text{ kNm} \ll M_d = 21,6 \text{ kNm}$$

nepřekročí per první nosník

per druhý nosník je

$$M = \frac{1}{12} \cdot 1,08 \cdot 3,4^2 + \frac{5}{96} \cdot 20,85 \cdot 3,4^2 = 12,64$$



$$M = 21,6 - 12,64 = \underline{8,96 \text{ kNm}} < 12,0 = M_u$$

vyhovuje (0,75)

ZAKÁZKA

MU PF

OBJEKT-ČÁST

Únosnost stropů

**HURYTA** s.r.o.

STATIKA A PROJEKTOVÁNÍ STAVEB

BRNO, STAŇKOVA 557/18a

tel.: +420 541 420 711

e-mail: lhuryta@huryta.cz

STRANA

24

VYPRACOVAL

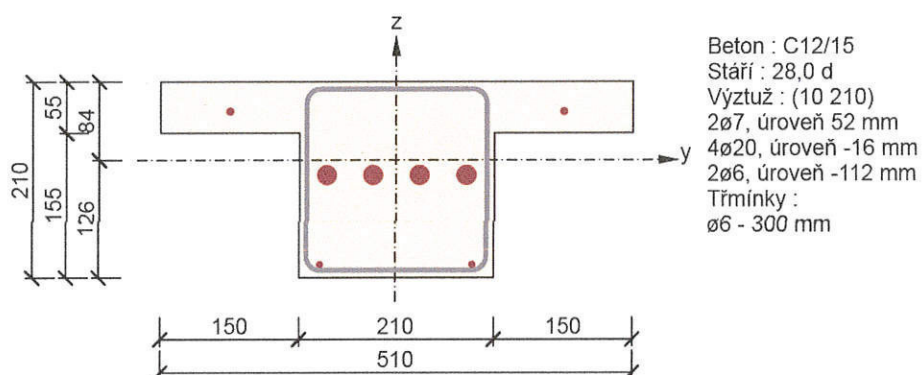
#### 4. STATICKÝ VÝPOČET

STROPŮ

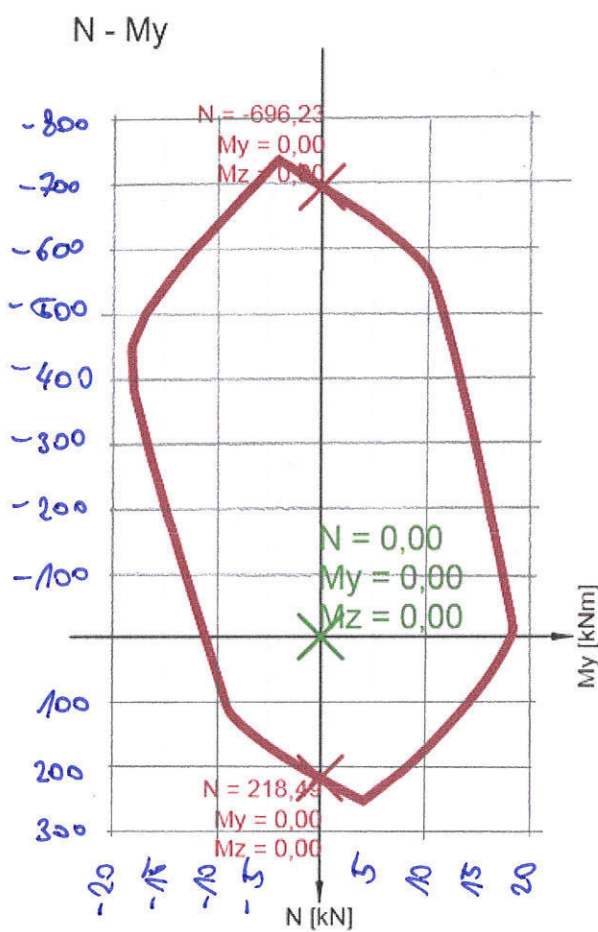
Interakční diagramy únosnostiPRŮŘEZŮ PRVKŮ PŘÍHRADOVÉ KONSTRUKCE

Poznámka: Označení PRŮŘEZŮ je použito  
dle Přílohy 2

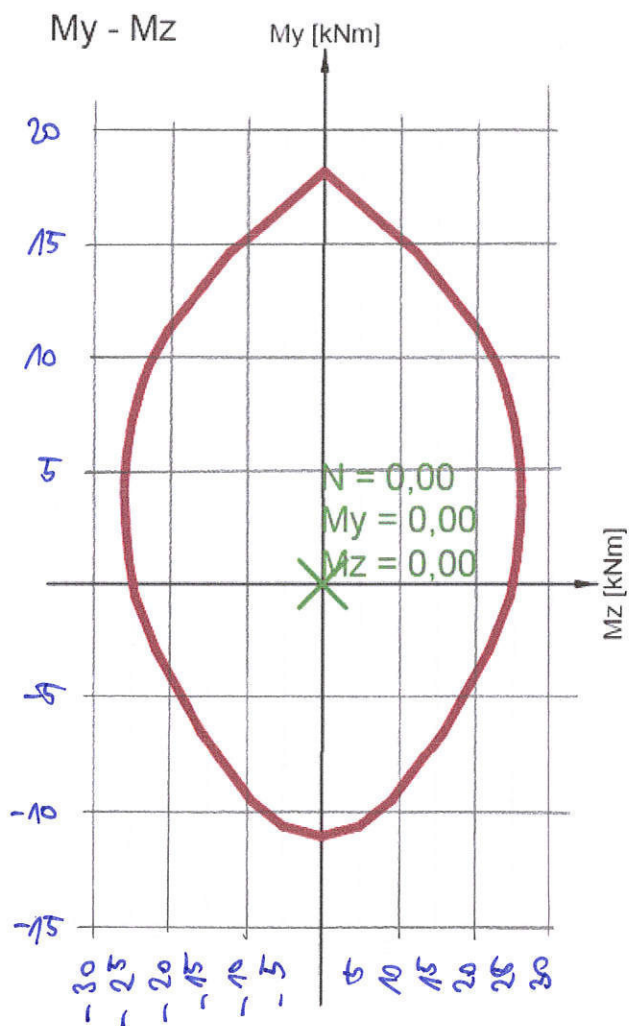
## A12



Řez N - My



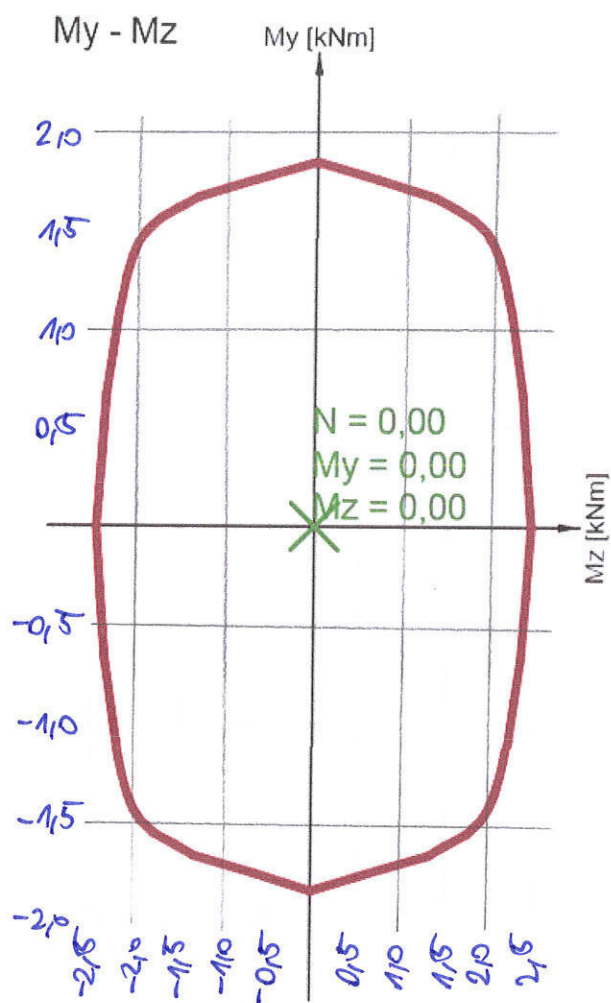
Řez horizontální





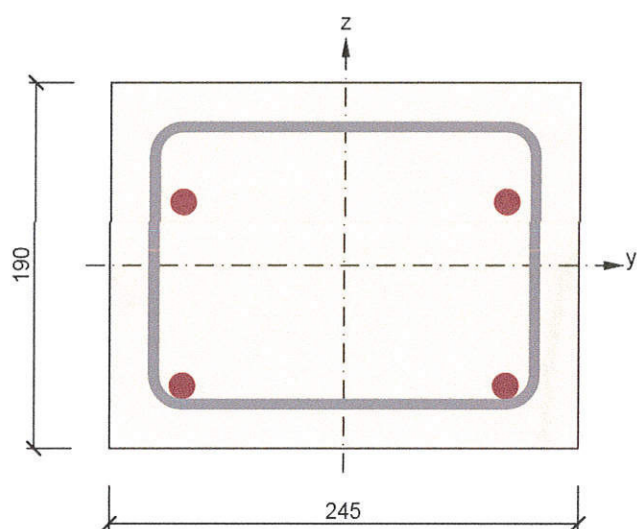


Řez horizontální

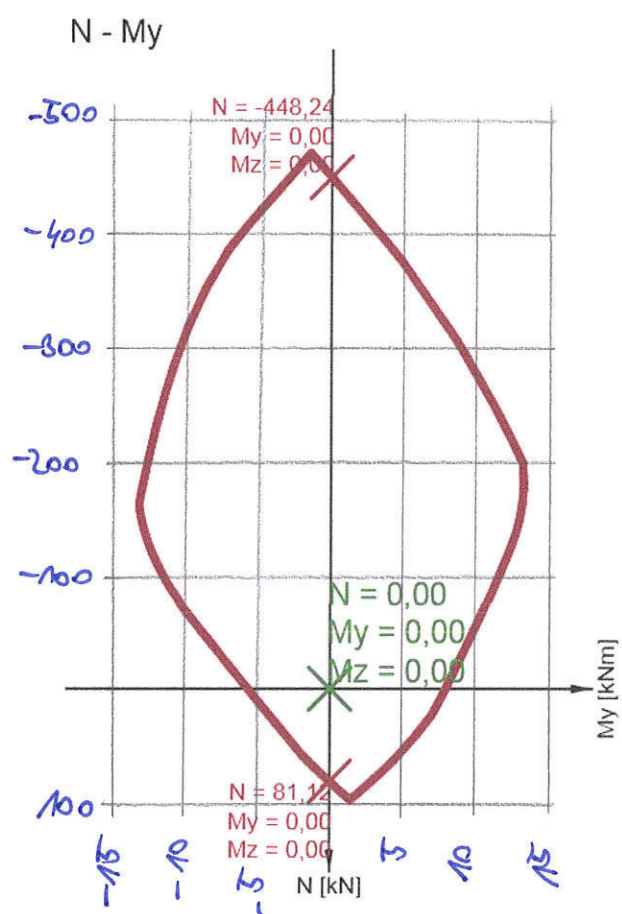




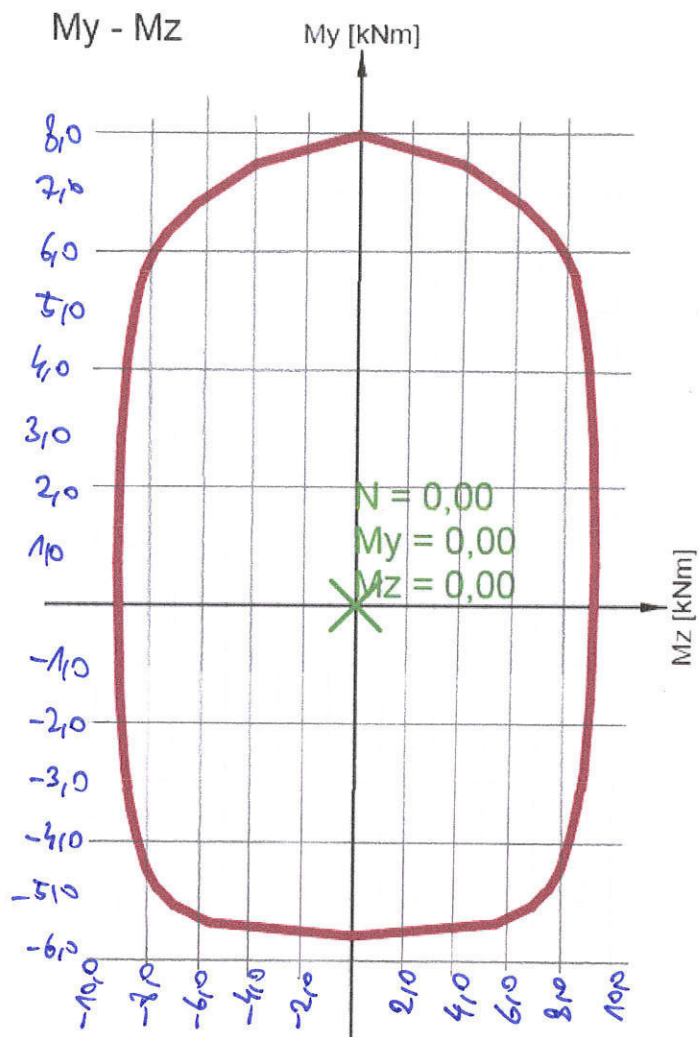
A14



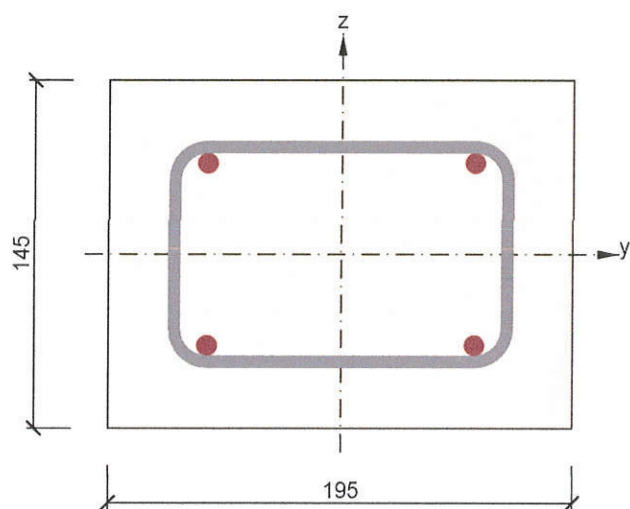
Řez N - My



Řez horizontální

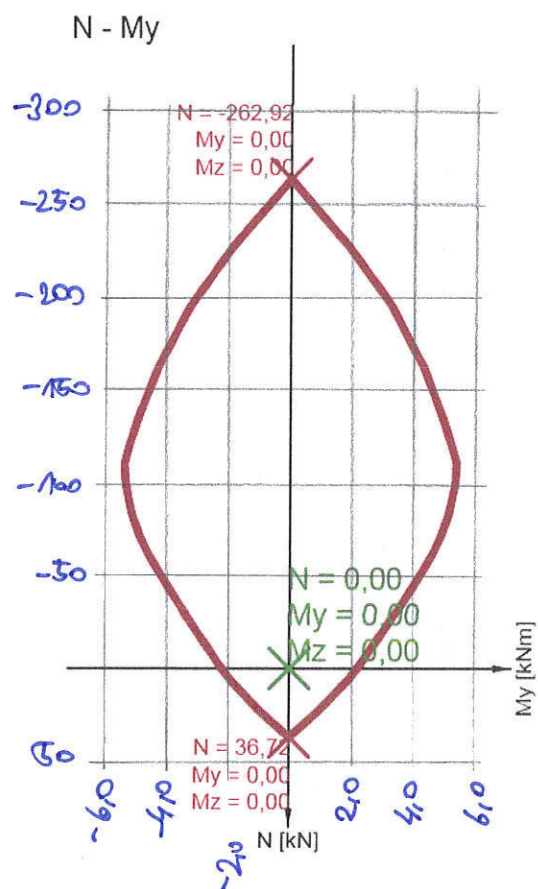


A15

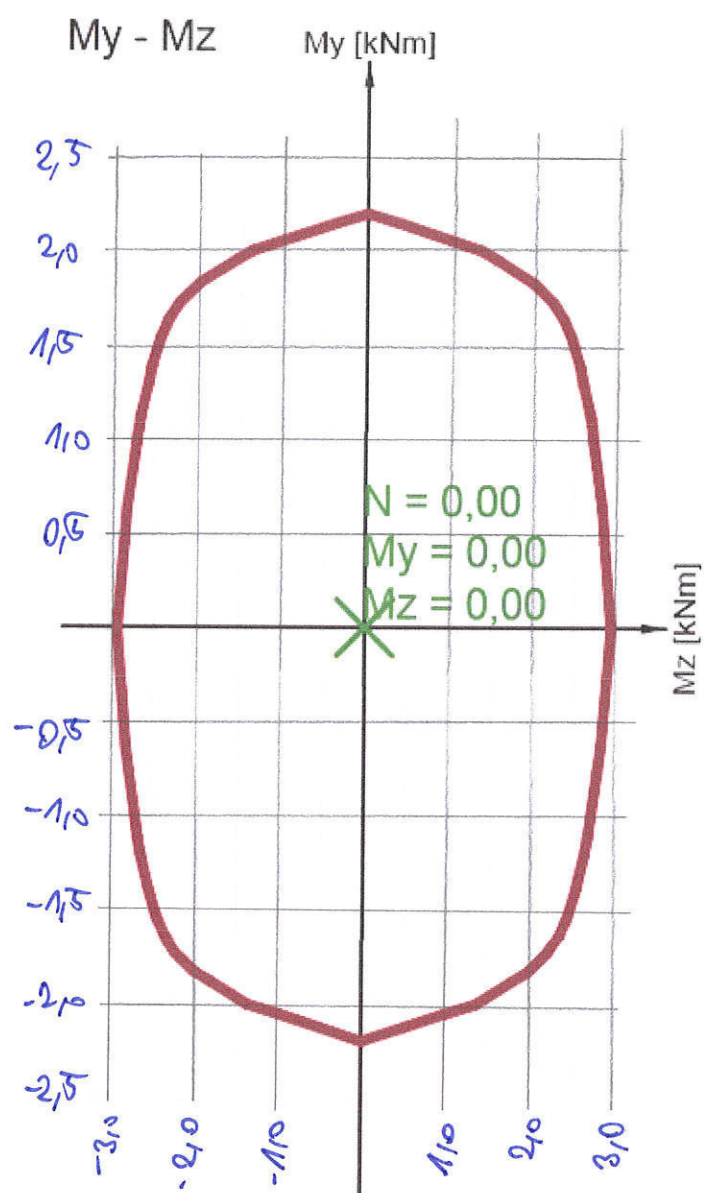


Beton : C12/15  
 Stáří : 28,0 d  
 Výztuž : (10 210)  
 2 $\varnothing$ 8, úroveň 38 mm  
 2 $\varnothing$ 8, úroveň -38 mm  
 Třmínky :  
 $\varnothing$ 6 - 350 mm

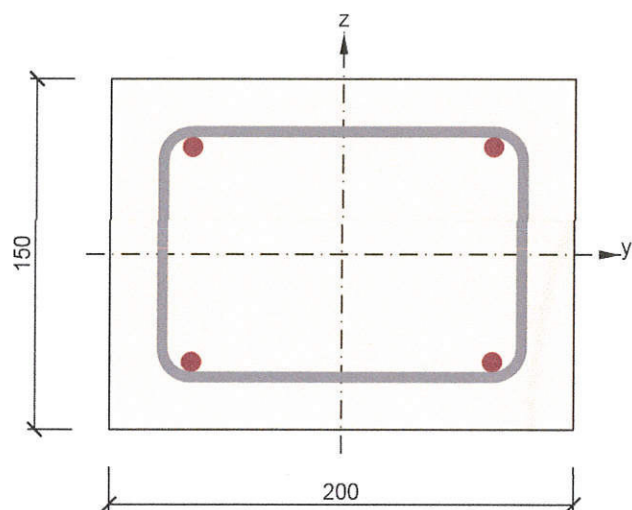
Řez N - My



Řez horizontální

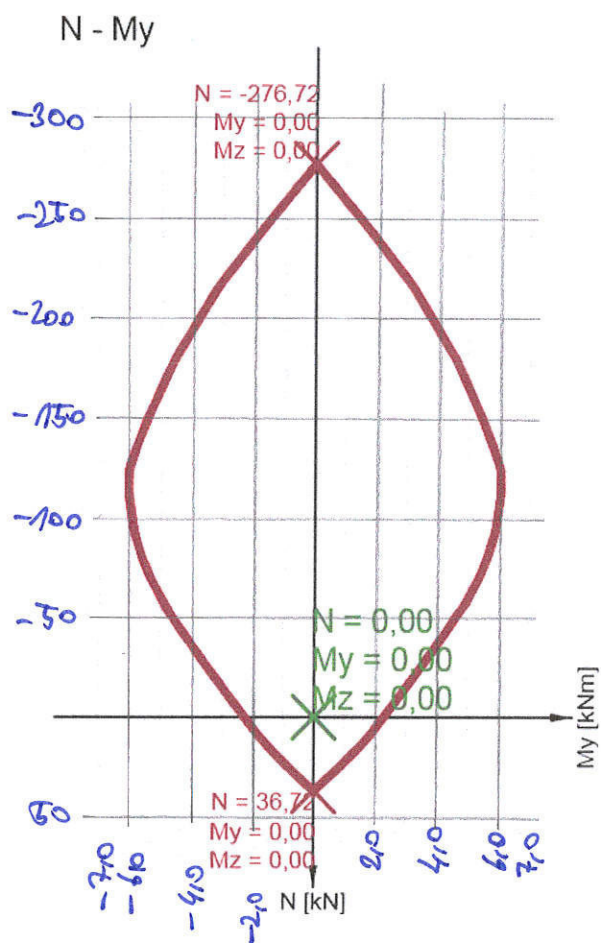


A16

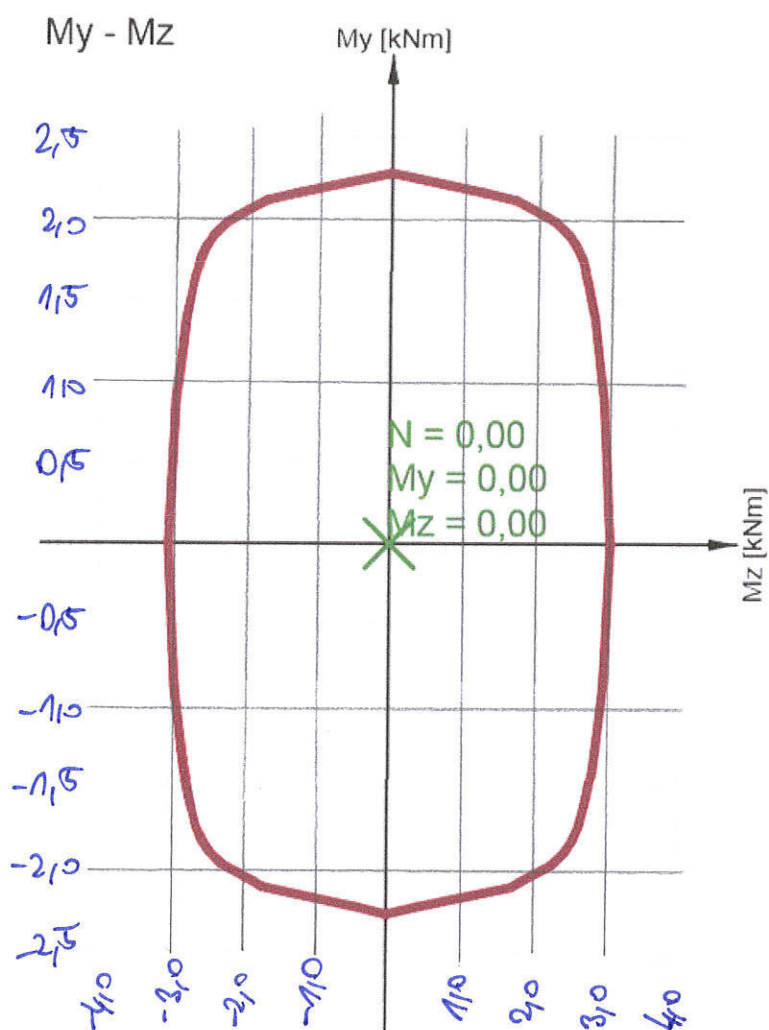


Beton : C12/15  
 Stáří : 28,0 d  
 Výztuž : (10 210)  
 2 $\varnothing$ 8, úroveň 46 mm  
 2 $\varnothing$ 8, úroveň -46 mm  
 Tříminky :  
 $\varnothing$ 5 - 300 mm

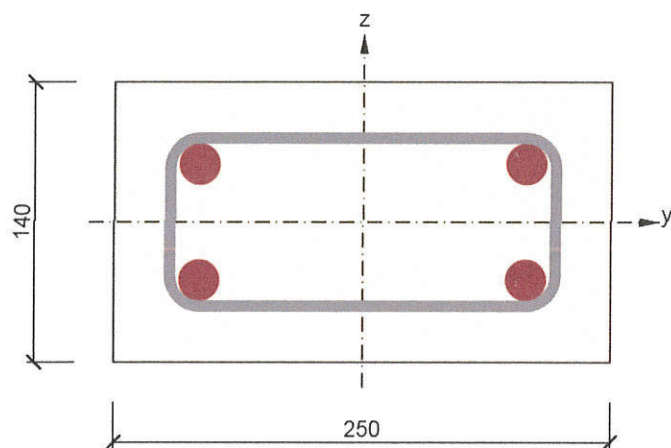
Řez N - My



Řez horizontální

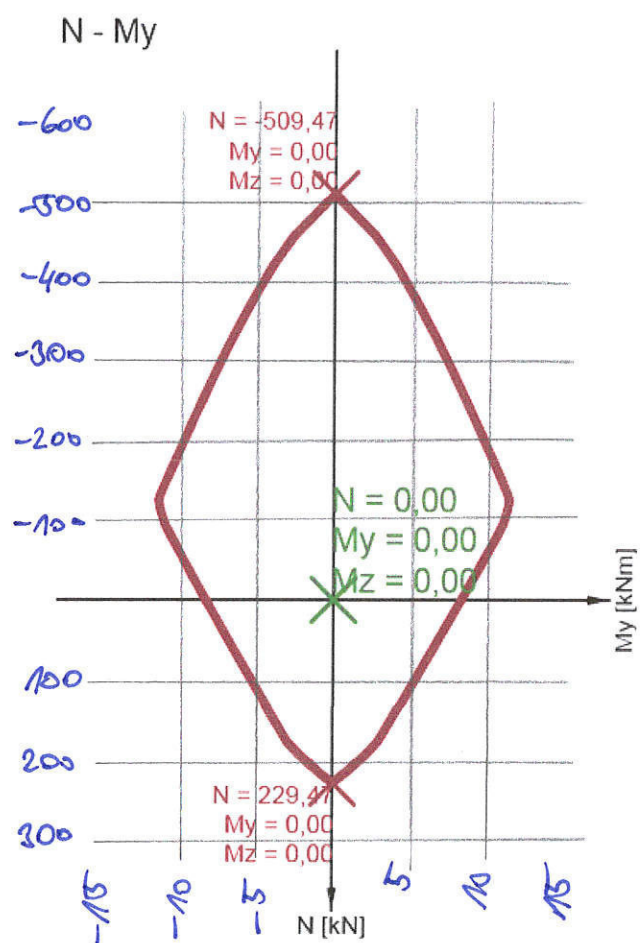


A17

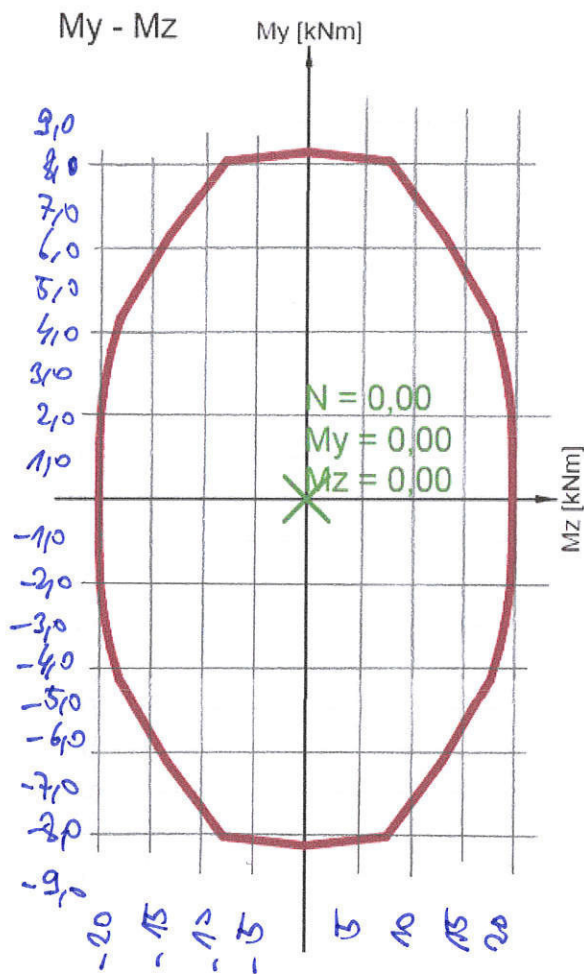


Beton : C12/15  
 Stáří : 28,0 d  
 Výztuž : (10 210)  
 2 $\varnothing$ 20, úroveň 29 mm  
 2 $\varnothing$ 20, úroveň -29 mm  
 Tříminky :  
 $\varnothing$ 6 - 270 mm

Řez N - My

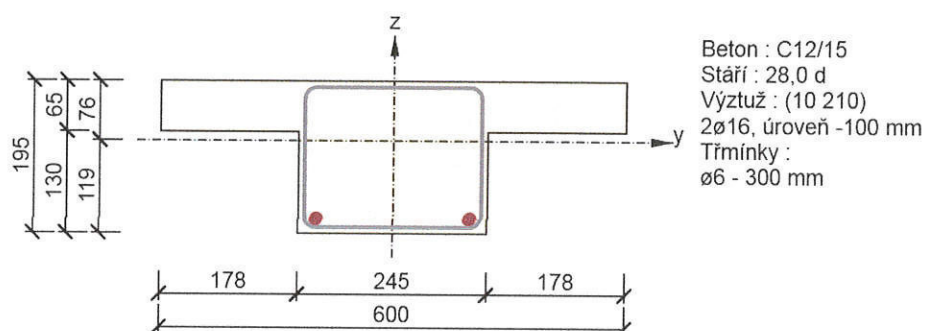


Řez horizontální

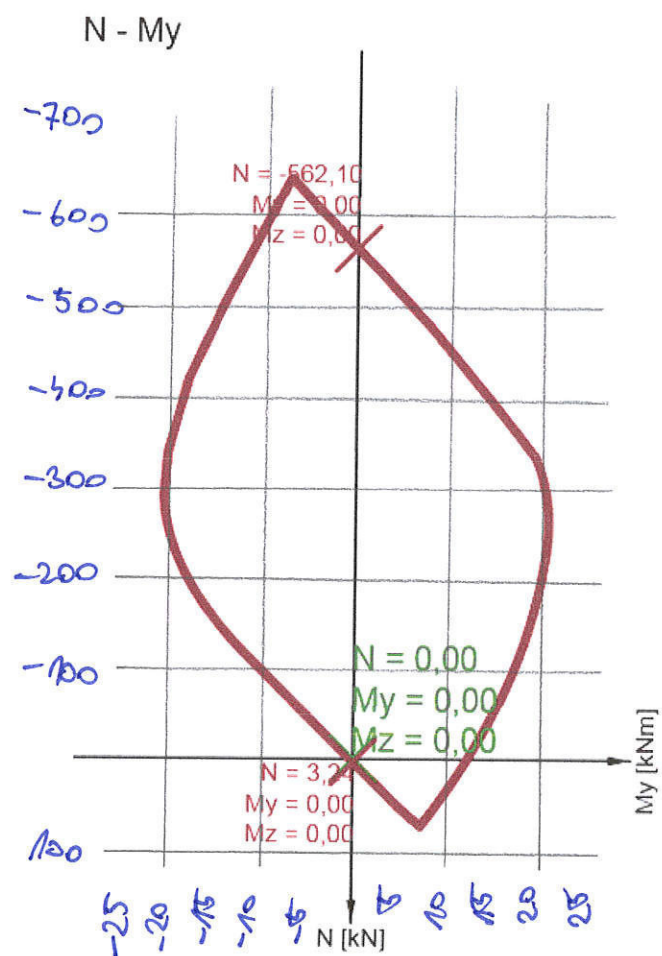




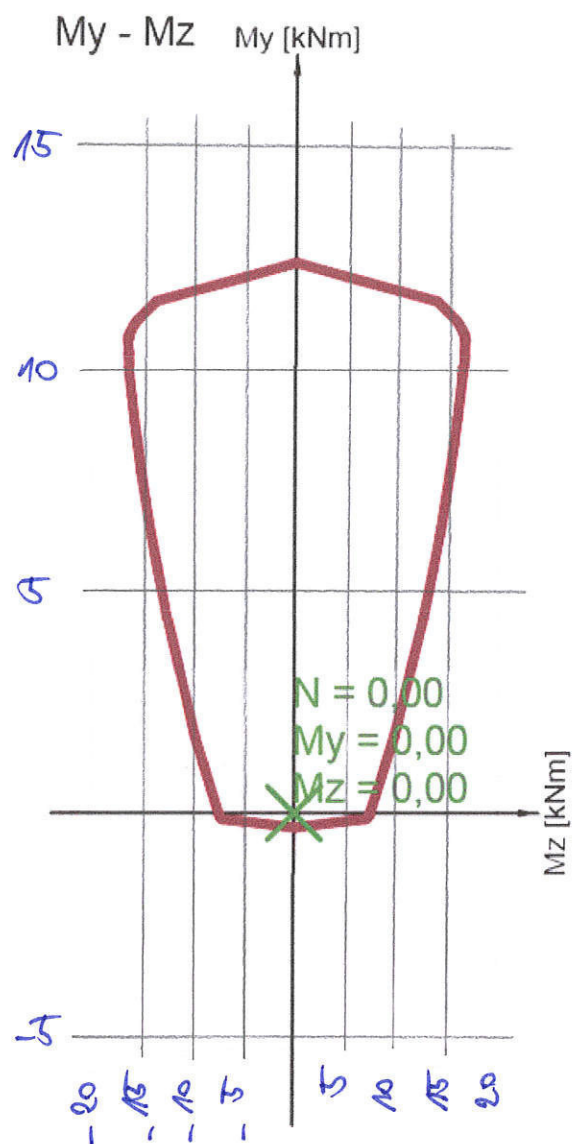
## A18



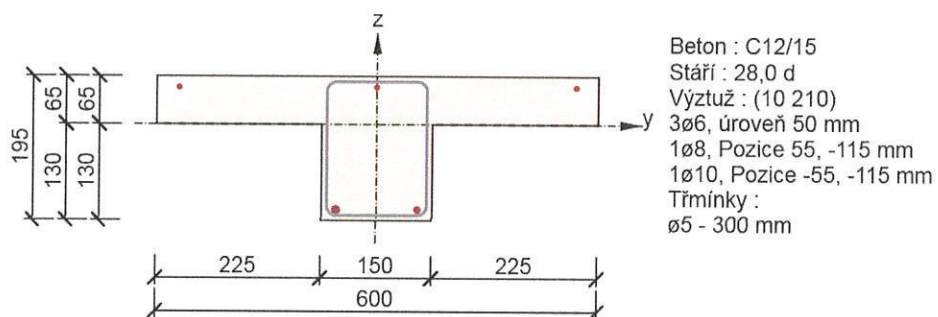
Řez N - My



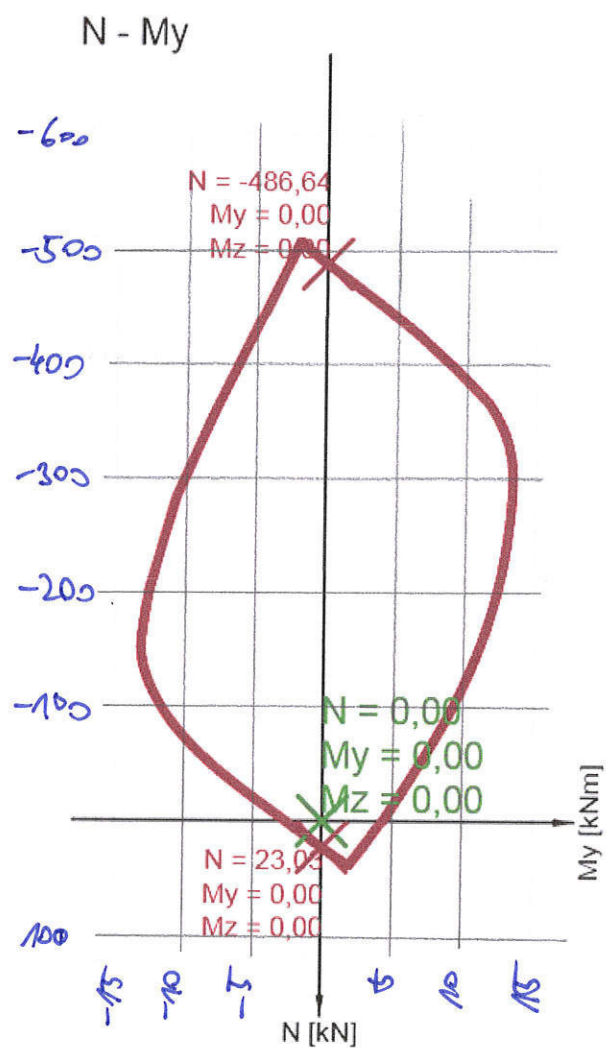
Řez horizontální



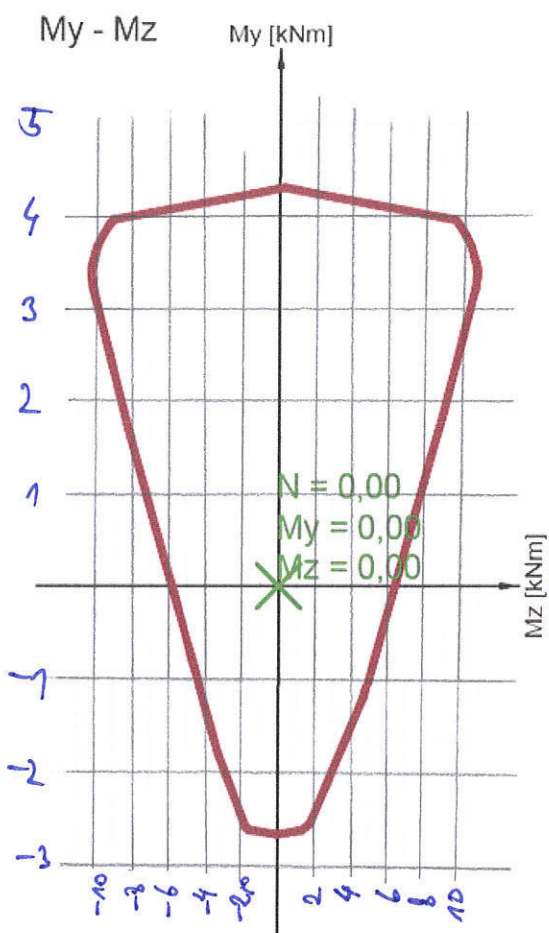
A19



Řez N - My

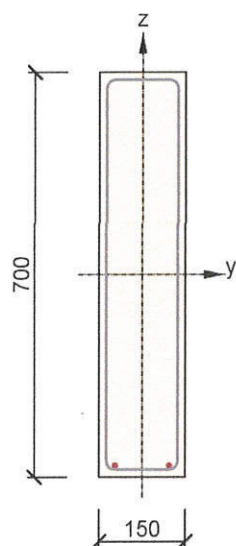


Řez horizontální



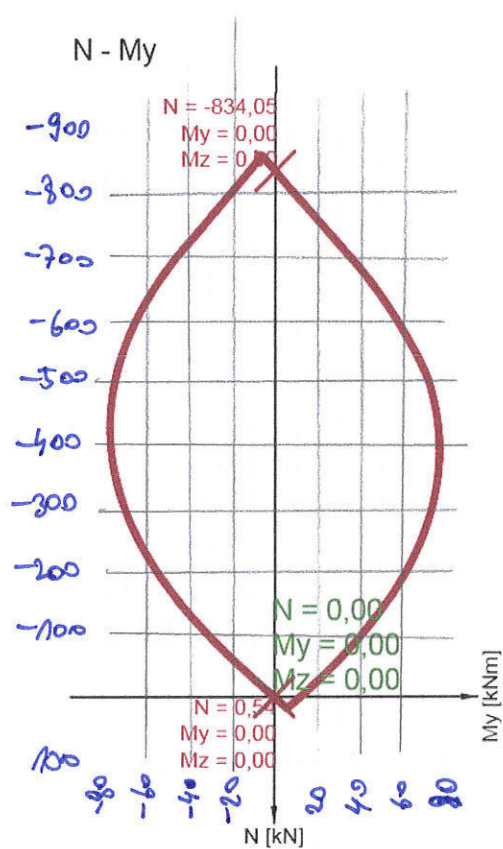
41

A20

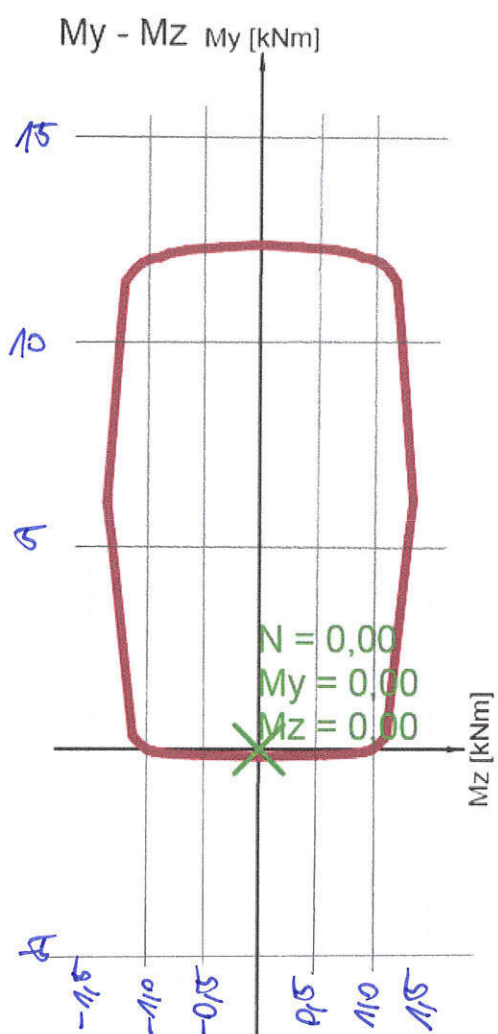


Beton : C12/15  
Stáří : 28,0 d  
Výztuž : (10 210)  
2ø8, úroveň -330 mm  
Třmínky :  
ø6 - 400 mm

Řez N - My



Řez horizontální



## **1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU**

Statický výpočet se zabývá návrhem zesílení stávající žebrového stropu nad částí půdorysu budovy Právnické fakulty Masarykovy univerzity v Brně. Jedná se o žebrový strop nad částí půdorysu 1.PP. Konstrukce, která bude zesilovat stávající stropní konstrukci, bude tvořena profily IPE 100, IPE 240. Dále je ve statickém výpočtu posouzena nová stropní konstrukce nad 1.NP, nová ocelová konstrukce světlíku a nová ocelová konstrukce plošiny pro VZT na střeše budovy.

## **2. VÝCHOZÍ PODKLADY**

- Rozpracované výkresy dokumentace pro stavební povolení zpracované Projekční architektonickou kanceláří s.r.o., ing.arch. V. Steinhauserová, Gorkého 11, 602 00 Brno
- Zpráva o provedení stavebně technického průzkumu objektu Právnické fakulty MU na ulici Veveří 70 v Brně, Průzkumy staveb, s.r.o., Lísky 1000/44, 624 00 Brno

### Použité normy

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 206-1	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti výroba a shoda

### Použitý software

Microsoft Office  
Autocad  
Scia Engineer

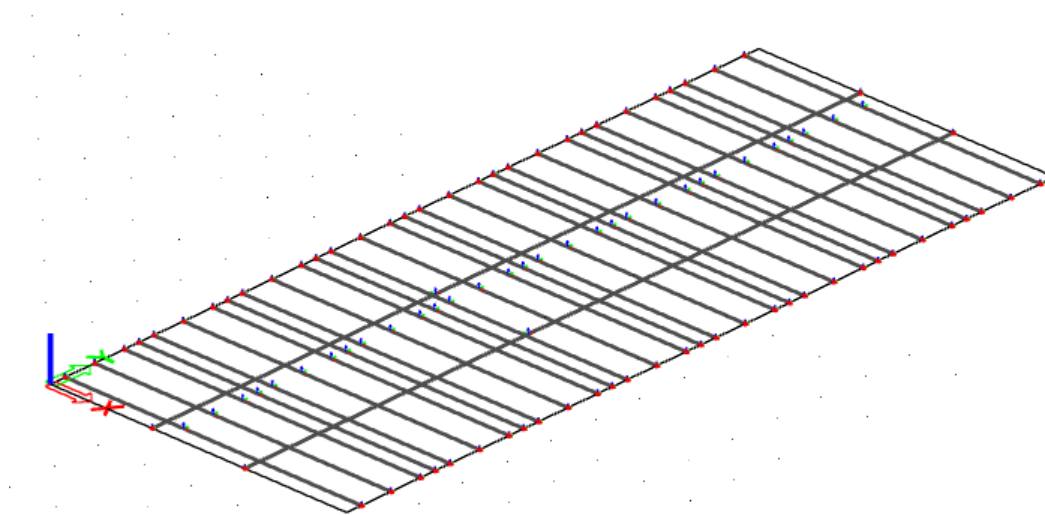
### 3. NÁVRH ZESÍLENÍ STROPU

#### 4. Zatížení

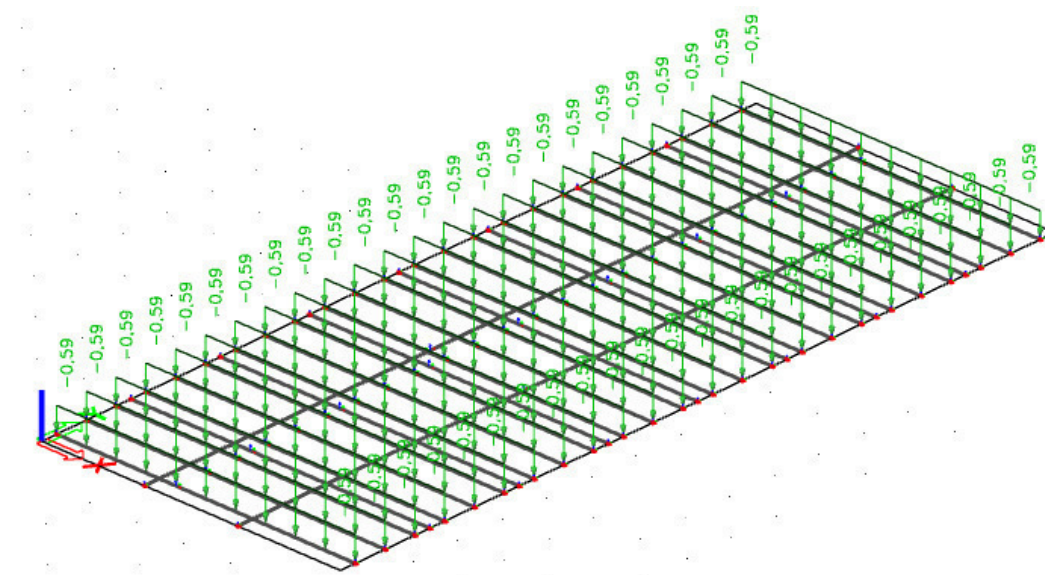
##### 3.1.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
VL. TÍHA		Stálé Vlastní tíha	STÁLÉ	-Z		
PODHLÉD		Stálé Standard	STÁLÉ			
UŽITNÉ	Standard	Proměnné Statické	PROMĚNNÉ		Krátkodobé	Žádný
PODLAHA		Stálé Standard	STÁLÉ			

##### 3.1.1.1. VI. Tíha – generováno programem

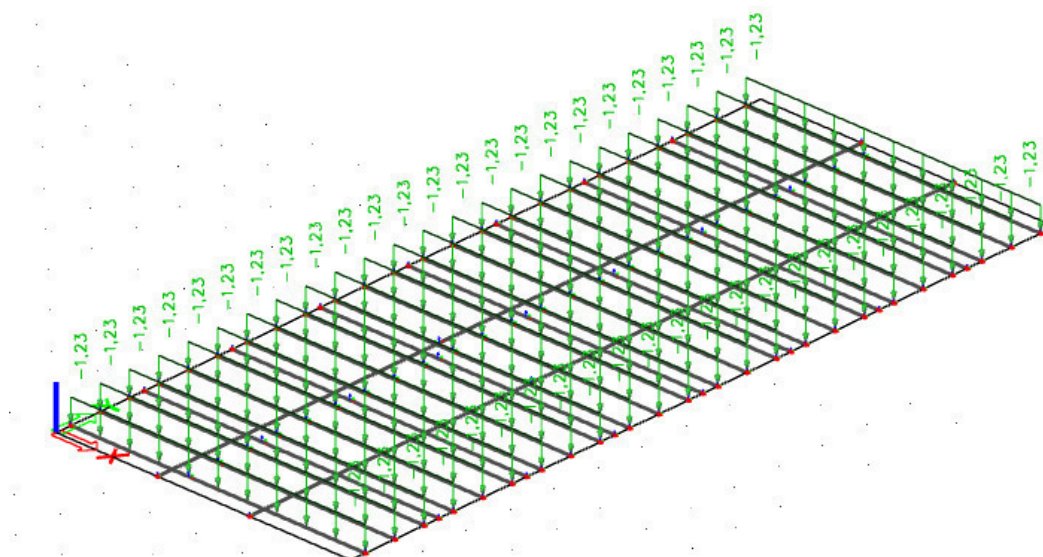


##### 3.1.1.2. Podhled

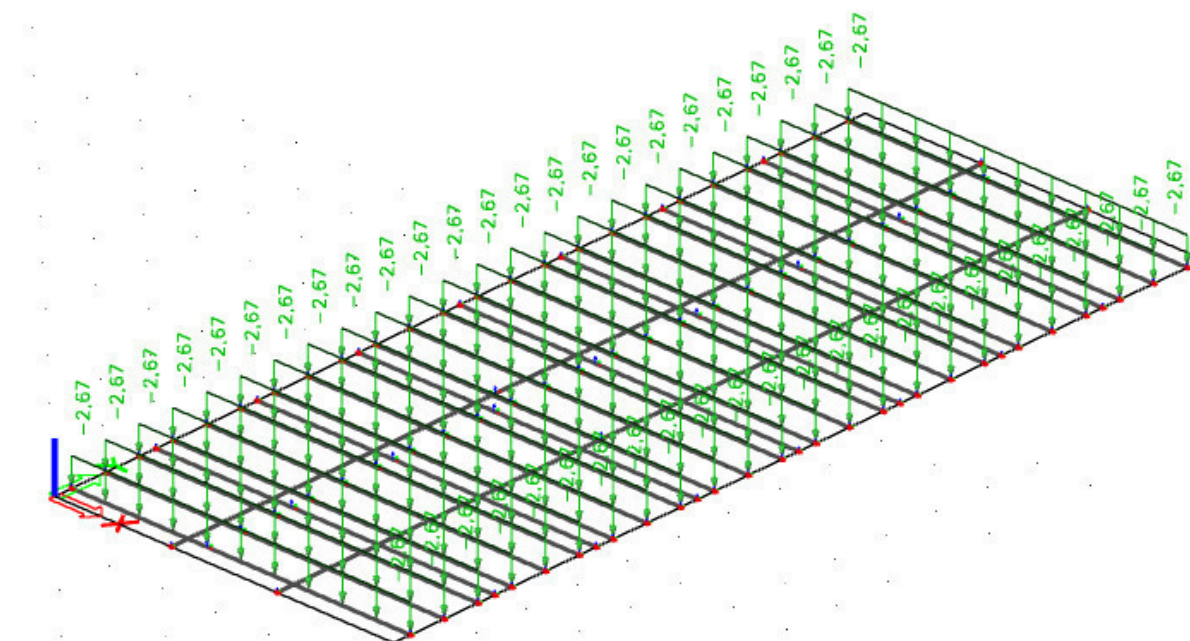




### 3.1.1.3. Podlaha



### 3.1.1.4. Užiténé



### 3.1.2. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
STÁLÉ	Stálé		
PROMĚNNÉ	Proměnné	Výběrová	Kat A : obytné

### 3.1.3. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSP charakteristická	UŽITNÉ	1,00
			PODLAHA	1,00
CO2		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	VL. TÍHA	1,00
			PODHLÉD	1,00
			UŽITNÉ	1,00
			PODLAHA	1,00

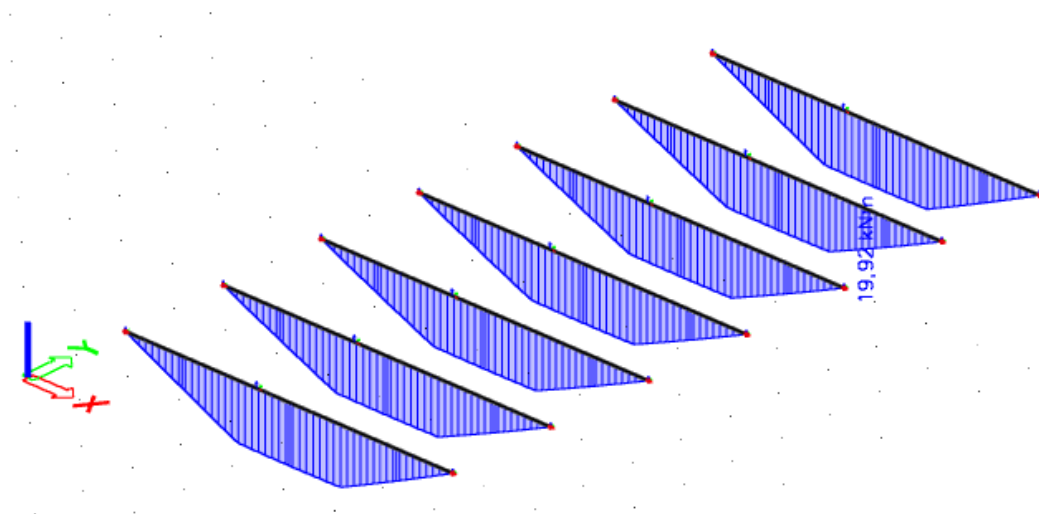
## Výpočet poměru tuhostí sloupů a zesílení

### Zesílení (stropní konstrukce)

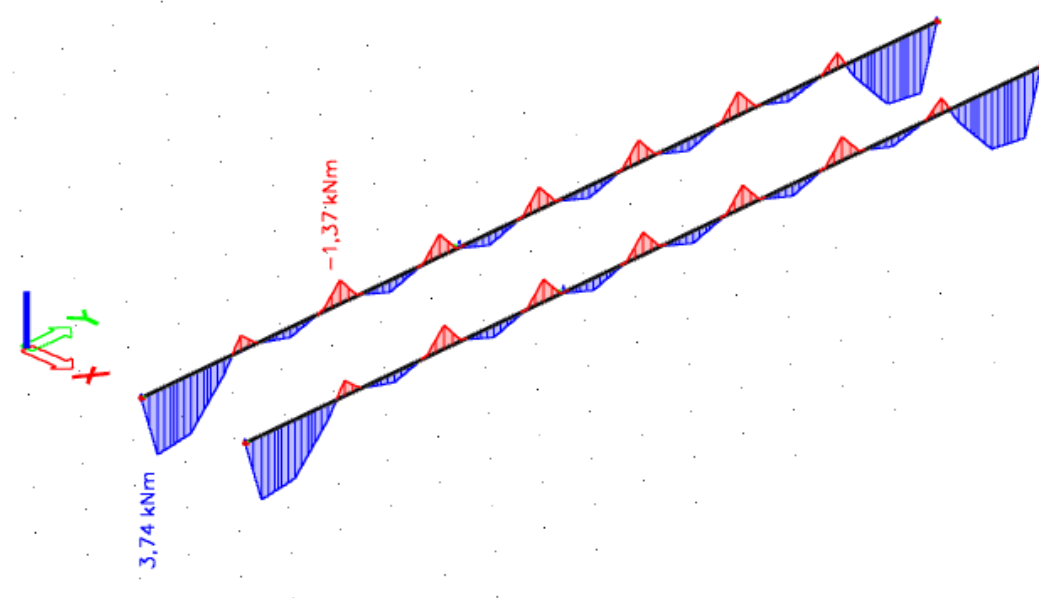
	A <sub>c</sub>	E <sub>c</sub>	A <sub>s</sub>	E <sub>s</sub>	A*E
tuhost žebra	1739640	25000	-	-	4,35E+10
tuhost zesílení (IPE 240, IPE 100)			29430	210000	6,18E+09
poměr tuhosti (zesílení/celková tuhost)					12%

## 5. Vnitřní síly

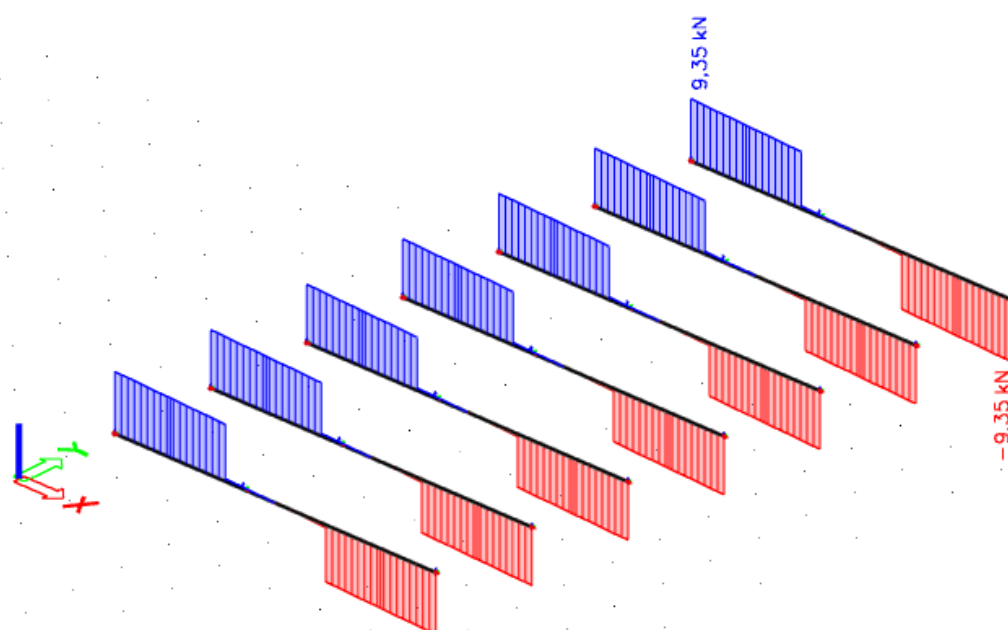
### 3.2.1. Ohybový moment IPE 240



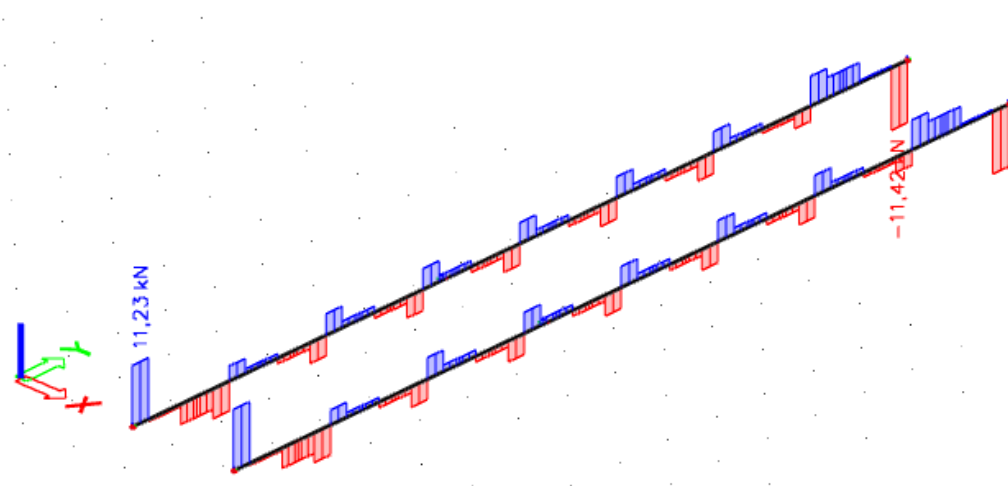
### 3.2.2. Ohybový moment IPE 100



### 3.2.3. Posouvající síla IPE 240

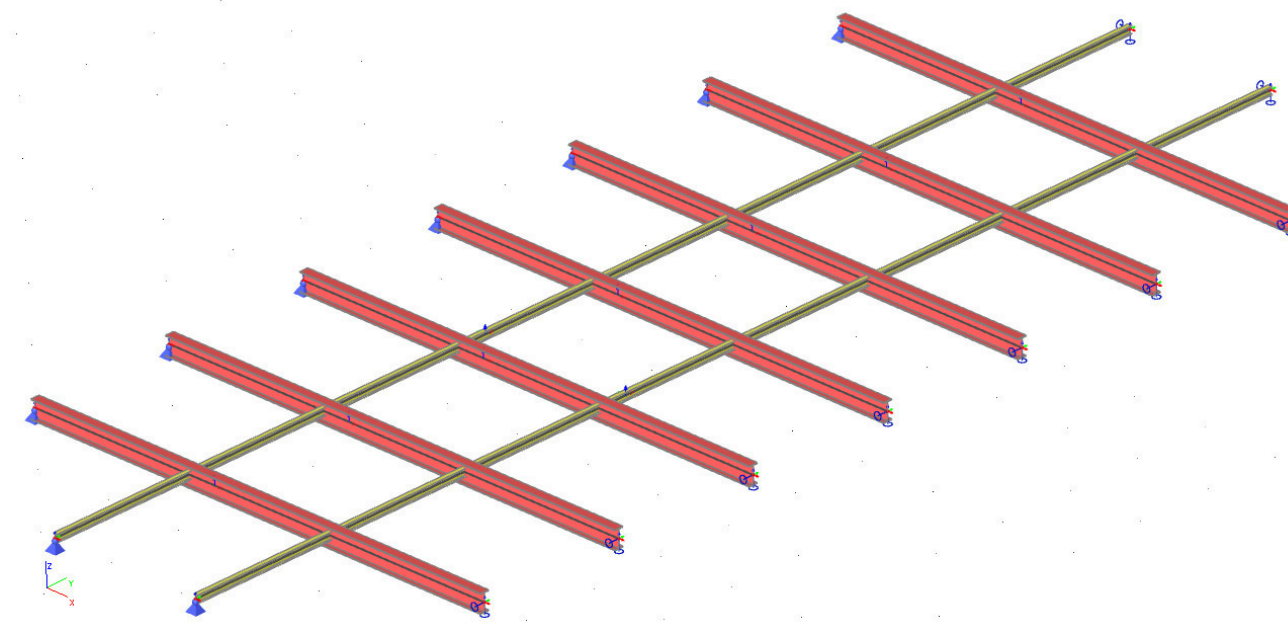


### 3.2.4. Posouvající síla IPE 100



## 6. Výpočtový model

### 3.3.1. Výpočtový model – zesílení stropní konstrukce



### 3.3.2. Prut

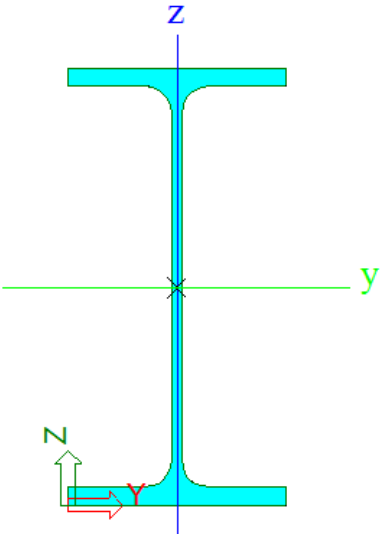
Jméno	Průřez	Materiál	Délka [mm]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	PODÉLNÍKY - IPE100	S 235	16000,000	N51	N52	nosník (80)
B26	PODÉLNÍKY - IPE100	S 235	16000,000	N53	N54	nosník (80)
B28	PŘÍČNÍKY - IPE240	S 235	6400,000	N1	N57	nosník (80)
B29	PŘÍČNÍKY - IPE240	S 235	6400,000	N58	N59	nosník (80)
B30	PŘÍČNÍKY - IPE240	S 235	6400,000	N60	N61	nosník (80)
B31	PŘÍČNÍKY - IPE240	S 235	6400,000	N62	N63	nosník (80)
B32	PŘÍČNÍKY - IPE240	S 235	6400,000	N64	N65	nosník (80)
B33	PŘÍČNÍKY - IPE240	S 235	6400,000	N66	N67	nosník (80)
B34	PŘÍČNÍKY - IPE240	S 235	6400,000	N68	N69	nosník (80)

### 3.3.3. Uzel

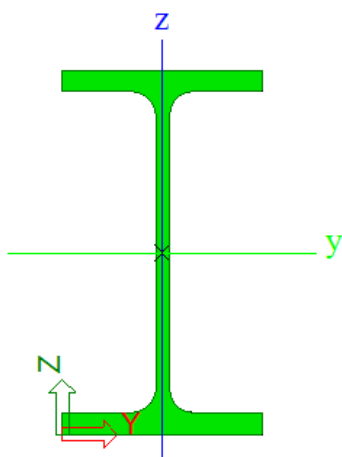
Jméno	Souř. X [mm]	Souř. Y [mm]	Souř. Z [mm]
N51	2200,000	0,000	0,000
N52	2200,000	16000,000	0,000
N53	4200,000	0,000	0,000
N54	4200,000	16000,000	0,000
N1	0,000	2000,000	0,000
N57	6400,000	2000,000	0,000
N58	0,000	4000,000	0,000
N59	6400,000	4000,000	0,000
N60	0,000	6000,000	0,000
N61	6400,000	6000,000	0,000
N62	0,000	8000,000	0,000
N63	6400,000	8000,000	0,000
N64	0,000	10000,000	0,000
N65	6400,000	10000,000	0,000
N66	0,000	12000,000	0,000
N67	6400,000	12000,000	0,000
N68	0,000	14000,000	0,000
N69	6400,000	14000,000	0,000

### 3.3.4.Průřezy

#### IPE 240

	<table> <tr> <th colspan="2">Vlastnost</th></tr> <tr><td>A [m<sup>2</sup>]</td><td>3,9100e-03</td></tr> <tr><td>A<sub>y</sub> [m<sup>2</sup>]</td><td>2,4315e-03</td></tr> <tr><td>A<sub>z</sub> [m<sup>2</sup>]</td><td>1,5295e-03</td></tr> <tr><td>A<sub>L</sub> [m<sup>2</sup>/m]</td><td>9,2173e-01</td></tr> <tr><td>A<sub>D</sub> [m<sup>2</sup>/m]</td><td>9,2173e-01</td></tr> <tr><td>c<sub>YUSS</sub> [mm]</td><td>60</td></tr> <tr><td>c<sub>ZUSS</sub> [mm]</td><td>120</td></tr> <tr><td>α [deg]</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>I<sub>y</sub> [m<sup>4</sup>]</td><td>3,8920e-05</td></tr> <tr><td>I<sub>z</sub> [m<sup>4</sup>]</td><td>2,8400e-06</td></tr> <tr><td>i<sub>y</sub> [mm]</td><td>100</td></tr> <tr><td>i<sub>z</sub> [mm]</td><td>27</td></tr> <tr><td>W<sub>ely</sub> [m<sup>3</sup>]</td><td>3,2400e-04</td></tr> <tr><td>W<sub>elz</sub> [m<sup>3</sup>]</td><td>4,7300e-05</td></tr> <tr><td>W<sub>ply</sub> [m<sup>3</sup>]</td><td>3,6700e-04</td></tr> <tr><td>W<sub>plz</sub> [m<sup>3</sup>]</td><td>7,3900e-05</td></tr> <tr><td>M<sub>ply+</sub> [Nm]</td><td>8,62e+04</td></tr> <tr><td>M<sub>ply-</sub> [Nm]</td><td>8,62e+04</td></tr> <tr><td>M<sub>plz+</sub> [Nm]</td><td>1,74e+04</td></tr> <tr><td>M<sub>plz-</sub> [Nm]</td><td>1,74e+04</td></tr> <tr><td>d<sub>y</sub> [mm]</td><td>0</td></tr> <tr><td>d<sub>z</sub> [mm]</td><td>0</td></tr> <tr><td>I<sub>t</sub> [m<sup>4</sup>]</td><td>1,2900e-07</td></tr> <tr><td>I<sub>w</sub> [m<sup>6</sup>]</td><td>3,7400e-08</td></tr> <tr><td>β<sub>y</sub> [mm]</td><td>0</td></tr> <tr><td>β<sub>z</sub> [mm]</td><td>0</td></tr> </table>	Vlastnost		A [m <sup>2</sup> ]	3,9100e-03	A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,4315e-03	A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,5295e-03	A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m]	9,2173e-01	A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	9,2173e-01	c <sub>YUSS</sub> [mm]	60	c <sub>ZUSS</sub> [mm]	120	α [deg]	0,00	I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ]	3,8920e-05	I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	2,8400e-06	i <sub>y</sub> [mm]	100	i <sub>z</sub> [mm]	27	W <sub>ely</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,2400e-04	W <sub>elz</sub> [m <sup>3</sup> ]	4,7300e-05	W <sub>ply</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,6700e-04	W <sub>plz</sub> [m <sup>3</sup> ]	7,3900e-05	M <sub>ply+</sub> [Nm]	8,62e+04	M <sub>ply-</sub> [Nm]	8,62e+04	M <sub>plz+</sub> [Nm]	1,74e+04	M <sub>plz-</sub> [Nm]	1,74e+04	d <sub>y</sub> [mm]	0	d <sub>z</sub> [mm]	0	I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ]	1,2900e-07	I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	3,7400e-08	β <sub>y</sub> [mm]	0	β <sub>z</sub> [mm]	0
Vlastnost																																																							
A [m <sup>2</sup> ]	3,9100e-03																																																						
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,4315e-03																																																						
A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,5295e-03																																																						
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m]	9,2173e-01																																																						
A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	9,2173e-01																																																						
c <sub>YUSS</sub> [mm]	60																																																						
c <sub>ZUSS</sub> [mm]	120																																																						
α [deg]	0,00																																																						
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ]	3,8920e-05																																																						
I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	2,8400e-06																																																						
i <sub>y</sub> [mm]	100																																																						
i <sub>z</sub> [mm]	27																																																						
W <sub>ely</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,2400e-04																																																						
W <sub>elz</sub> [m <sup>3</sup> ]	4,7300e-05																																																						
W <sub>ply</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,6700e-04																																																						
W <sub>plz</sub> [m <sup>3</sup> ]	7,3900e-05																																																						
M <sub>ply+</sub> [Nm]	8,62e+04																																																						
M <sub>ply-</sub> [Nm]	8,62e+04																																																						
M <sub>plz+</sub> [Nm]	1,74e+04																																																						
M <sub>plz-</sub> [Nm]	1,74e+04																																																						
d <sub>y</sub> [mm]	0																																																						
d <sub>z</sub> [mm]	0																																																						
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ]	1,2900e-07																																																						
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	3,7400e-08																																																						
β <sub>y</sub> [mm]	0																																																						
β <sub>z</sub> [mm]	0																																																						

#### IPE 100



Vlastnost	
A [m <sup>2</sup> ]	1,0300e-03
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ]	6,7354e-04
A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	4,1977e-04
AL [m <sup>2</sup> /m]	3,9973e-01
AD [m <sup>2</sup> /m]	3,9973e-01
c <sub>YUSS</sub> [mm]	27
c <sub>ZUSS</sub> [mm]	50
α [deg]	0,00
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ]	1,7100e-06
I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	1,5900e-07
i <sub>y</sub> [mm]	41
i <sub>z</sub> [mm]	12
W <sub>ely</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,4200e-05
W <sub>elz</sub> [m <sup>3</sup> ]	5,7900e-06
W <sub>ply</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,9400e-05
W <sub>plz</sub> [m <sup>3</sup> ]	9,2000e-06
M <sub>ply+</sub> [Nm]	9,27e+03
M <sub>ply-</sub> [Nm]	9,27e+03
M <sub>plz+</sub> [Nm]	2,15e+03
M <sub>plz-</sub> [Nm]	2,15e+03
d <sub>y</sub> [mm]	0
d <sub>z</sub> [mm]	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ]	1,2000e-08
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	3,5000e-10
β <sub>y</sub> [mm]	0
β <sub>z</sub> [mm]	0

### 3.3.5. Materiály

Jméno	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	E <sub>mod</sub> [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F <sub>v</sub> [MPa]	F <sub>u</sub> [MPa]	Barva
		G <sub>mod</sub> [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0	

Jméno	Typ	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m <sup>3</sup> ]	E <sub>mod</sub> [MPa]	μ	α [m/mK]	f <sub>c,k.28</sub> [MPa]	Barva
C16/20	Beton	2500,0	2600,0	2,8600e+04	0,2	0,00	16,00	

## 7. POSOUZENÍ EC 3

Posudek ocelových prvků na MSÚ

EC-EN 1993

Hodnoty: UC Celkový

Lineární výpočet

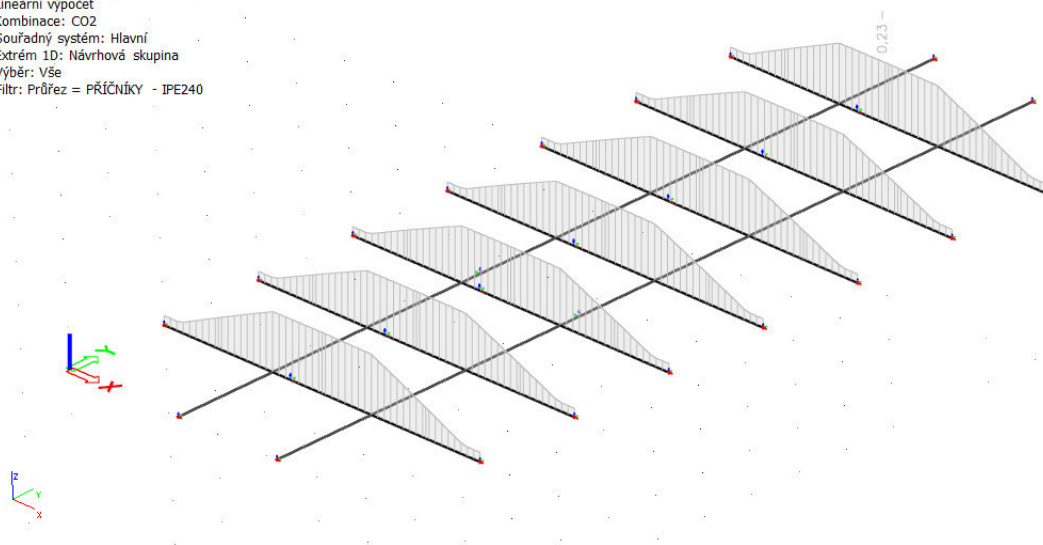
Kombinace: CO2

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Návrhová skupina

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = PŘÍČNÍKY - IPE240



Posudek ocelových prvků na MSÚ

EC-EN 1993

Hodnoty: UC Celkový

Lineární výpočet

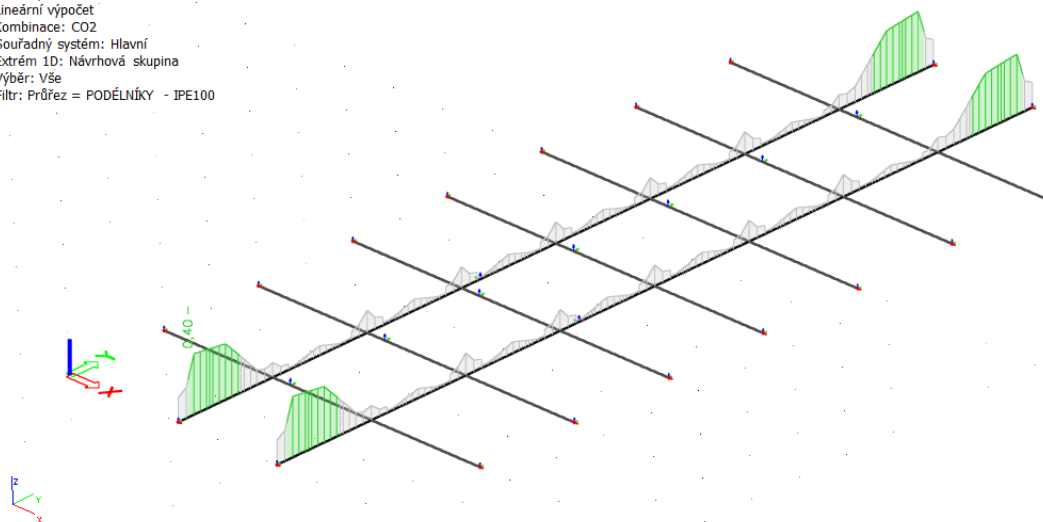
Kombinace: CO2

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Návrhová skupina

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = PODÉLNÍKY - IPE100



## 8. Posudek IPE 240

Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: CO2

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = PŘÍČNÍKY - IPE240

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B34	3,200 / 6,400 m	IPE240	S 235	CO2	0,23 -
-----------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO2 / 1.15*VL. TÍHA + 1.15*PODHLÉD + 1.50*UŽITNÉ + 1.15*PODLAHA

Dílič souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 3,200 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	0,00	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	0,00	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	19,92	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

#### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	42	10	-5,889e+04	-5,889e+04								
3	SO	42	10	-5,889e+04	-5,889e+04								
4	I	190	6	-4,871e+04	4,871e+04	-1,00		0,50	30,71	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	42	10	5,889e+04	5,889e+04	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	42	10	5,889e+04	5,889e+04	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	14,00	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	3,6700e-04	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	86,25	kNm
Jedn. posudek	0,23	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:.....

#### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,200 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	42	10	-5,889e+04	-5,889e+04								
3	SO	42	10	-5,889e+04	-5,889e+04								
4	I	190	6	-4,871e+04	4,871e+04	-1,00		0,50	30,71	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	42	10	5,889e+04	5,889e+04	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	42	10	5,889e+04	5,889e+04	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	14,00	1



**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.  
Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,6700e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	209,40	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,64	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

**Poznámka:** Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení L	2,000	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_1$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_2$	0,00	
Součinitel momentu na klopení $C_3$	1,00	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_q$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z_j$	0	mm

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 9. Posudek IPE 100

### Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: CO2

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = PODÉLNÍKY - IPE100

### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B1	0,333 / 16,000 m	IPE100	S 235	CO2	0,40 -
----------	------------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace	
CO2 / 1.15*VL. TÍHA + 1.15*PODHLÉD + 1.50*UŽITNÉ + 1.15*PODLAHA	

Dílčí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

# ....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,333 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	0,00	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	11,20	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	3,74	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

## Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	18	6	-1,030e+05	-1,030e+05								
3	SO	18	6	-1,030e+05	-1,030e+05								
4	I	75	4	-8,145e+04	8,145e+04	-1,00		0,50	18,20	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	18	6	1,030e+05	1,030e+05	1,00	0,43	1,00	3,24	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	18	6	1,030e+05	1,030e+05	1,00	0,43	1,00	3,24	9,00	10,00	14,00	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

## Posudek ohybového momentu pro $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	3,9400e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	9,26	kNm
Jedn. posudek	0,40	-

## Posudek smyku pro $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	5,0617e-04	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	68,68	kN
Jedn. posudek	0,16	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

# ....POSUDEK STABILITY:....

## Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,333 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	18	6	-1,030e+05	-1,030e+05								
3	SO	18	6	-1,030e+05	-1,030e+05								
4	I	75	4	-8,145e+04	8,145e+04	-1,00		0,50	18,20	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	18	6	1,030e+05	1,030e+05	1,00	0,43	1,00	3,24	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	18	6	1,030e+05	1,030e+05	1,00	0,43	1,00	3,24	9,00	10,00	14,00	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

## Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,9400e-05	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	264,45	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,19	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

**Poznámka:** Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení L	0,333	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_1$	1,77	
Součinitel momentu na klopení $C_2$	0,00	
Součinitel momentu na klopení $C_3$	1,00	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_q$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z_j$	0	mm

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

#### Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	16,000	m
Stojina	nevyztužený	
Výška stojiny $h_w$	89	mm
Tloušťka stojiny t	4	mm
Materiálový součinitel $\varepsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

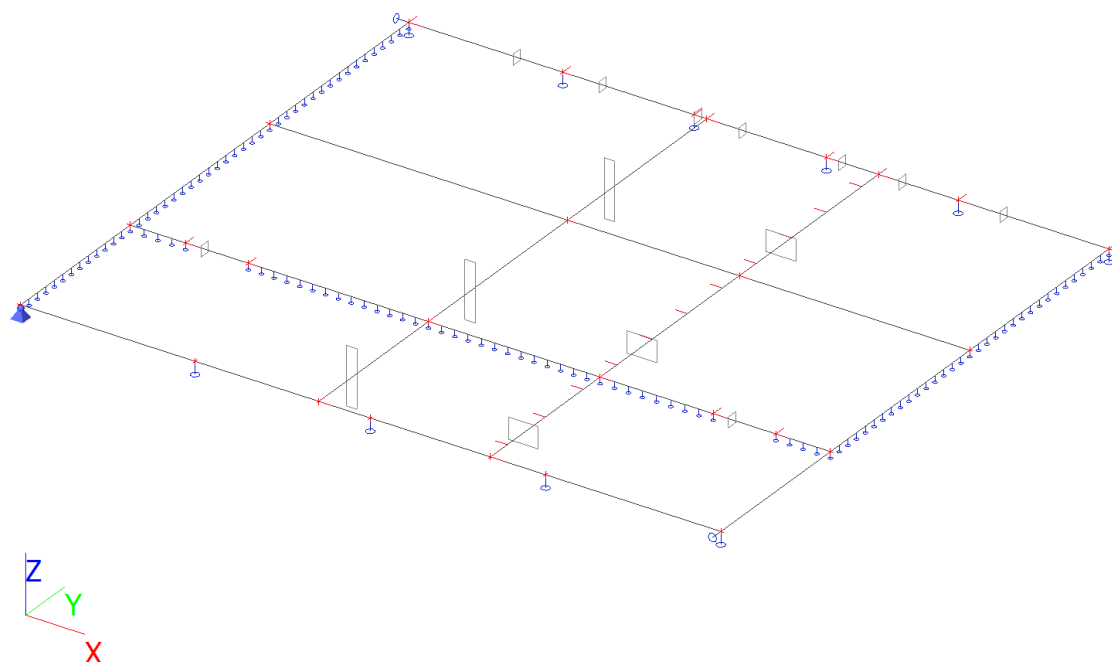
Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny $h_w/t$	21,61
Limit štíhlosti stojiny	60,00

**Poznámka:** Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

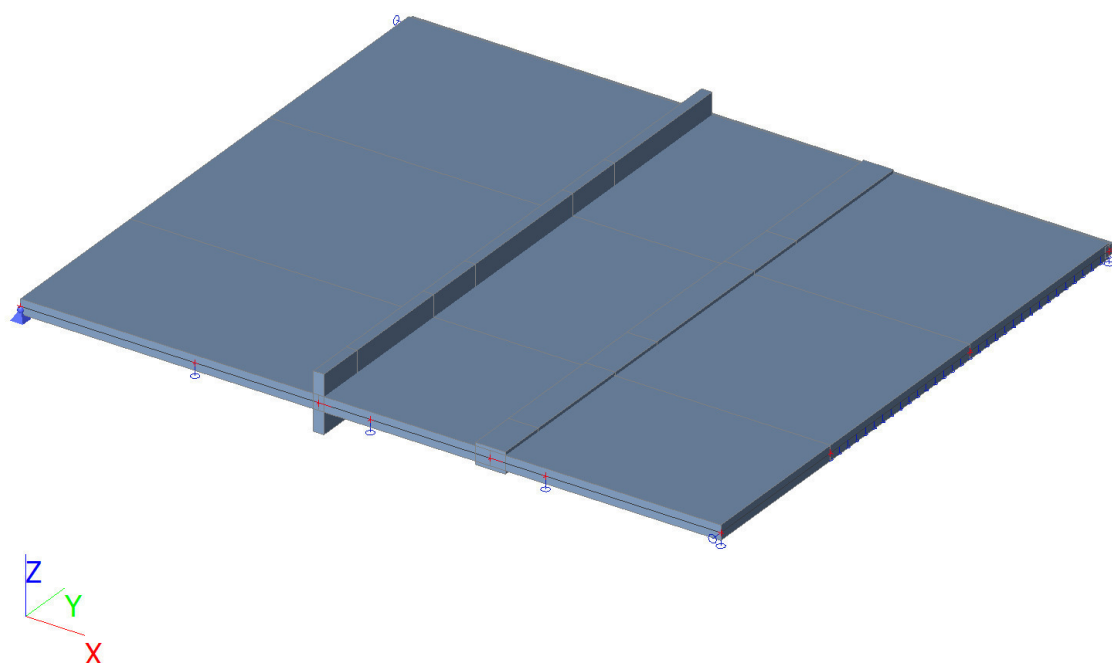
Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 5. STROP NAD 1.NP


### 1. Výpočtový model



### 2. Výpočtový model - rendering




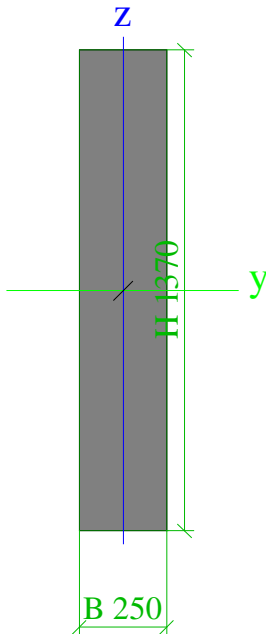

### 3. Materiály

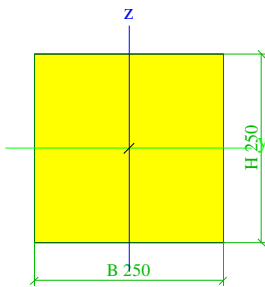
Jméno	Typ	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	$\alpha$ [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Barva
C30/37	Beton	2500,0	2600,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00	


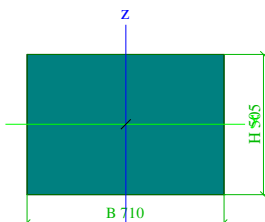
#### Vysvětlivky symbolů

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

### 4. Průřezy

CS1			
Typ	Obdélník		
Detailní	1370; 250		
Typ tvaru	Tlustostěnný		
Materiál	C30/37		
Výroba	beton		
Barva			
A [m²]	3,4250e-01		
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	2,8542e-01	2,8542e-01	
A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>D</sub> [m²/m]	3,2400e+00	3,2400e+00	
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	125	685	
α [deg]	0,00		
I <sub>y</sub> [m⁴], I <sub>z</sub> [m⁴]	5,3570e-02	1,7839e-03	
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	395	72	
W <sub>el,y</sub> [m³], W <sub>el,z</sub> [m³]	7,8204e-02	1,4271e-02	
W <sub>pl,y</sub> [m³], W <sub>pl,z</sub> [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00	
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	0,00e+00	0,00e+00	
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	0,00e+00	0,00e+00	
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0	
I <sub>t</sub> [m⁴], I <sub>w</sub> [m⁶]	6,3151e-03	0,0000e+00	
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0	
Obrázek			
CS2			
Typ	Obdélník		
Detailní	250; 250		
Typ tvaru	Tlustostěnný		
Materiál	C30/37		
Výroba	beton		
Barva			

A [m <sup>2</sup> ]	6,2500e-02	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	5,2083e-02	5,2083e-02
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	1,0000e+00	1,0000e+00
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	125	125
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	3,2552e-04	3,2552e-04
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	72	72
W <sub>el.y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el.z</sub> [m <sup>3</sup> ]	2,6042e-03	2,6042e-03
W <sub>pl.y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl.z</sub> [m <sup>3</sup> ]	0,0000e+00	0,0000e+00
M <sub>pl.y.+</sub> [Nm], M <sub>pl.y.-</sub> [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M <sub>pl.z.+</sub> [Nm], M <sub>pl.z.-</sub> [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	5,4973e-04	0,0000e+00
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Obrázek		

CS3		
Typ	Obdélník	
Detailní	505; 710	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C30/37	
Výroba	beton	
Barva		
A [m <sup>2</sup> ]	3,5855e-01	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,9879e-01	2,9879e-01
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	2,4300e+00	2,4300e+00
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	355	253
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	7,6199e-03	1,5062e-02
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	146	205
W <sub>el.y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el.z</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,0178e-02	4,2428e-02
W <sub>pl.y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl.z</sub> [m <sup>3</sup> ]	0,0000e+00	0,0000e+00
M <sub>pl.y.+</sub> [Nm], M <sub>pl.y.-</sub> [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M <sub>pl.z.+</sub> [Nm], M <sub>pl.z.-</sub> [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	1,7148e-02	0,0000e+00
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Obrázek		

## 5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Ostatní stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	Konstrukce nad - stálé	Stálé	SZ1			

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
		Standard				
ZS5	Nahodilé - šach1 Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS6	Nahodilé - šach2 Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS7	Nahodilé - příčné1 Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS8	Nahodilé - příčné2 Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS9	Nahodilé - podélné1 Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS10	Nahodilé - podélné2 Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS11	Nahodilé - plné Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný

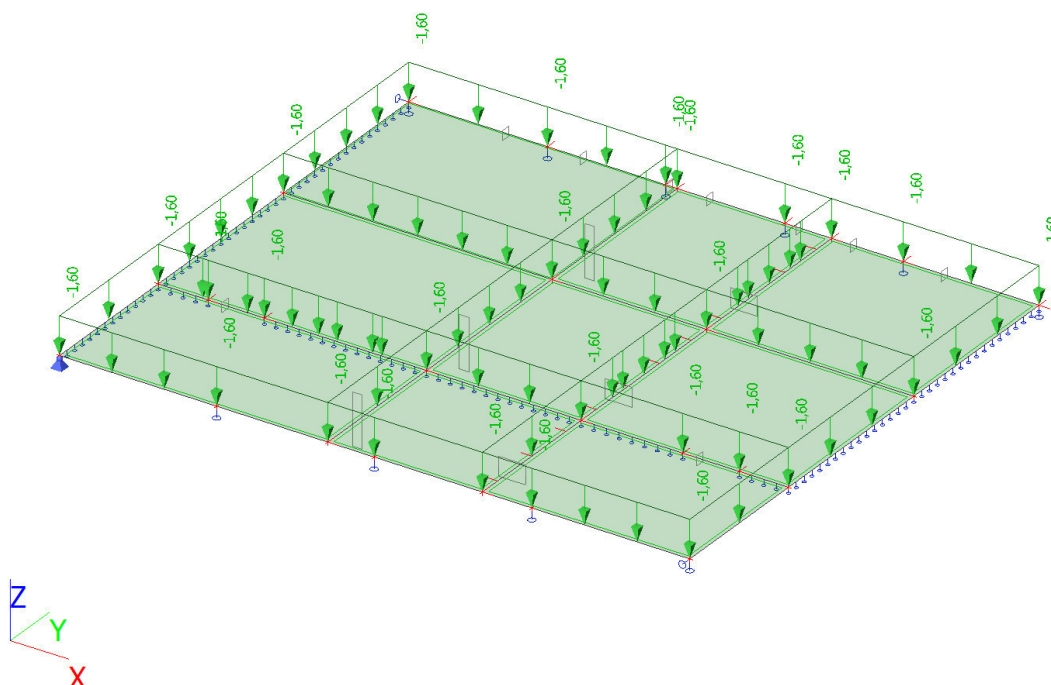
## 6. Zatěžovací stavy

### 6.2. Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS2	Ostatní stálé	Stálé Standard	SZ1

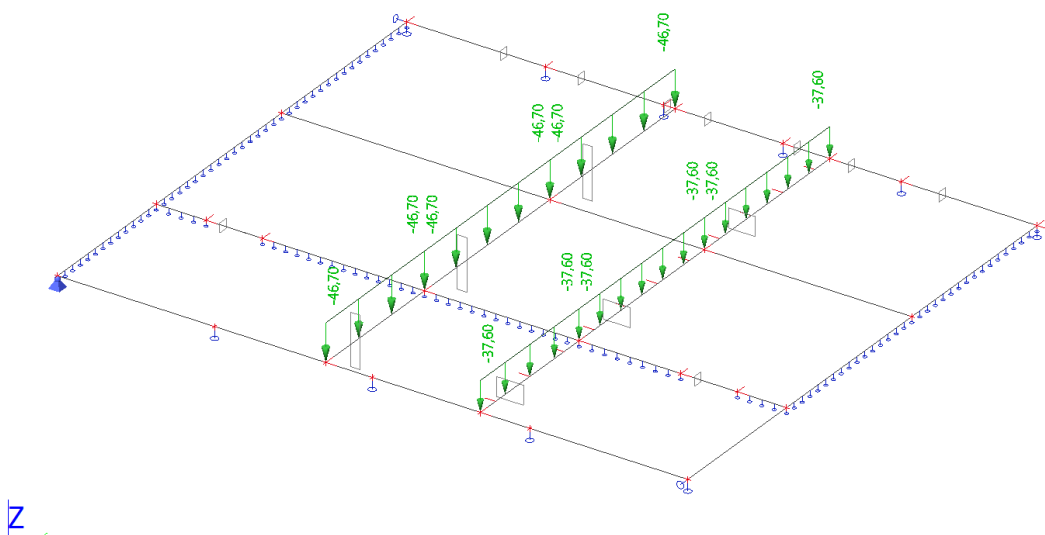
#### 6.2.

##### 6.2.1. Obrázek v měřítku



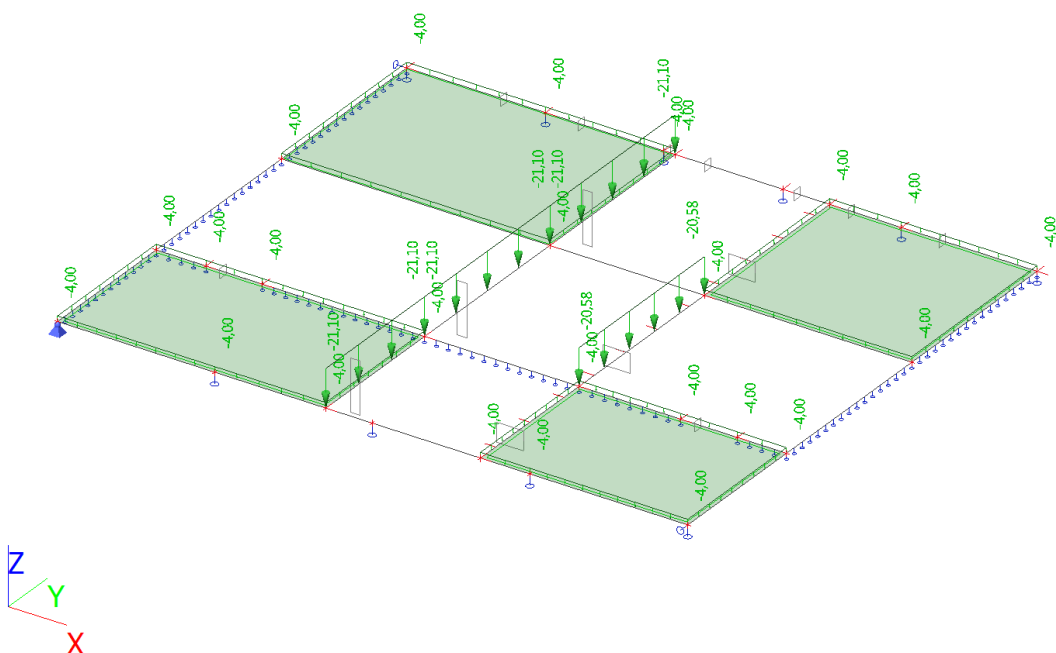
### 6.3. Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS3	Konstrukce nad - stálé	Stálé	SZ1
		Standard	



### 6.4. Zatěžovací stavy - ZS5

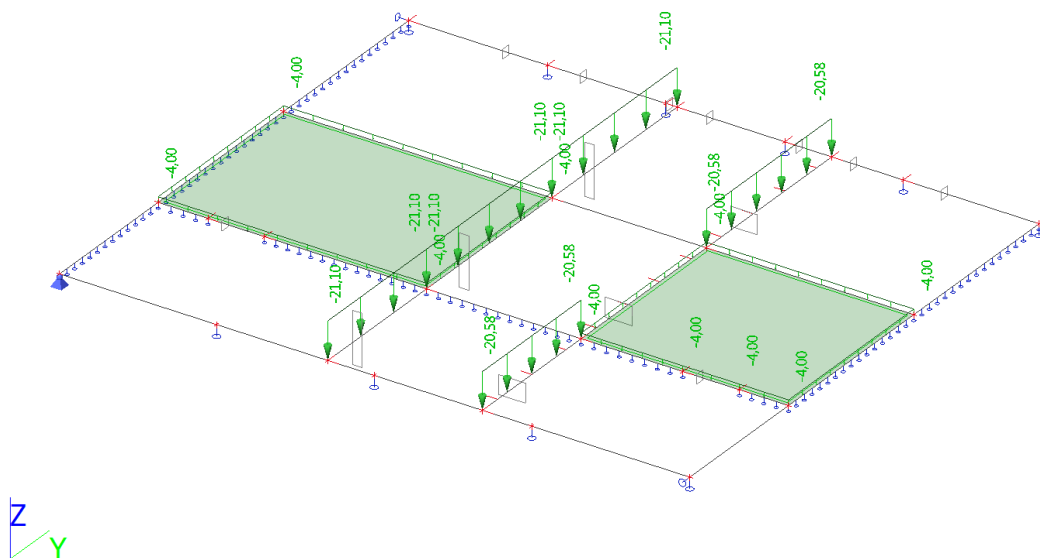
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS5	Nahodilé - šach1 Standard	Proměnné Statické	SZ3	Krátkodobé	Žádný





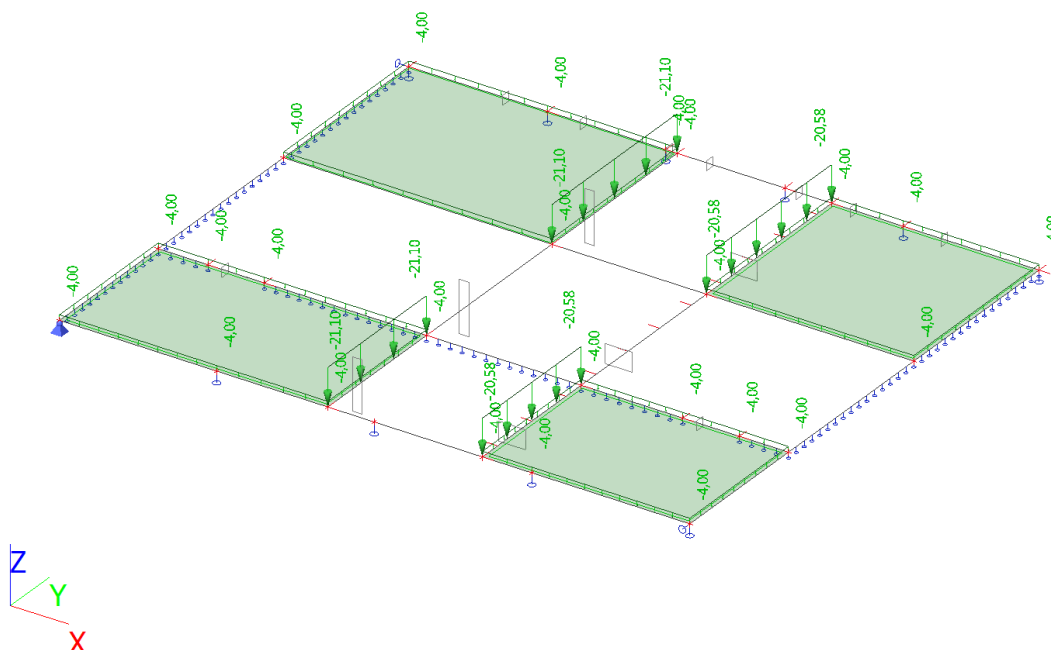
## 6.5. Zatěžovací stavy - ZS6

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS6	Nahodilé - šach2 Standard	Proměnné Statické	SZ3	Krátkodobé	Žádný



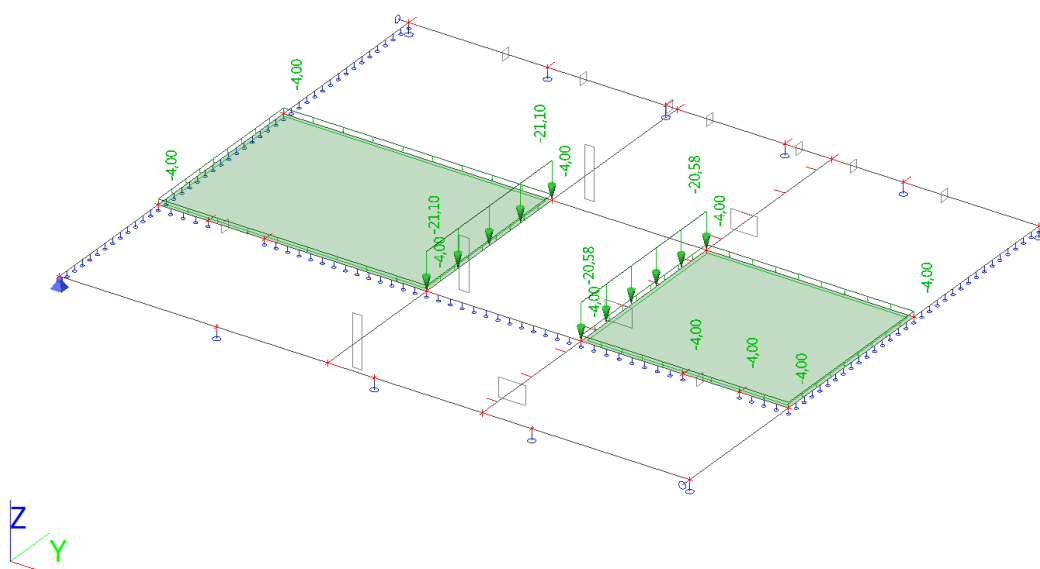
## 6.6. Zatěžovací stavy - ZS7

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS7	Nahodilé - příčné1 Standard	Proměnné Statické	SZ3	Krátkodobé	Žádný



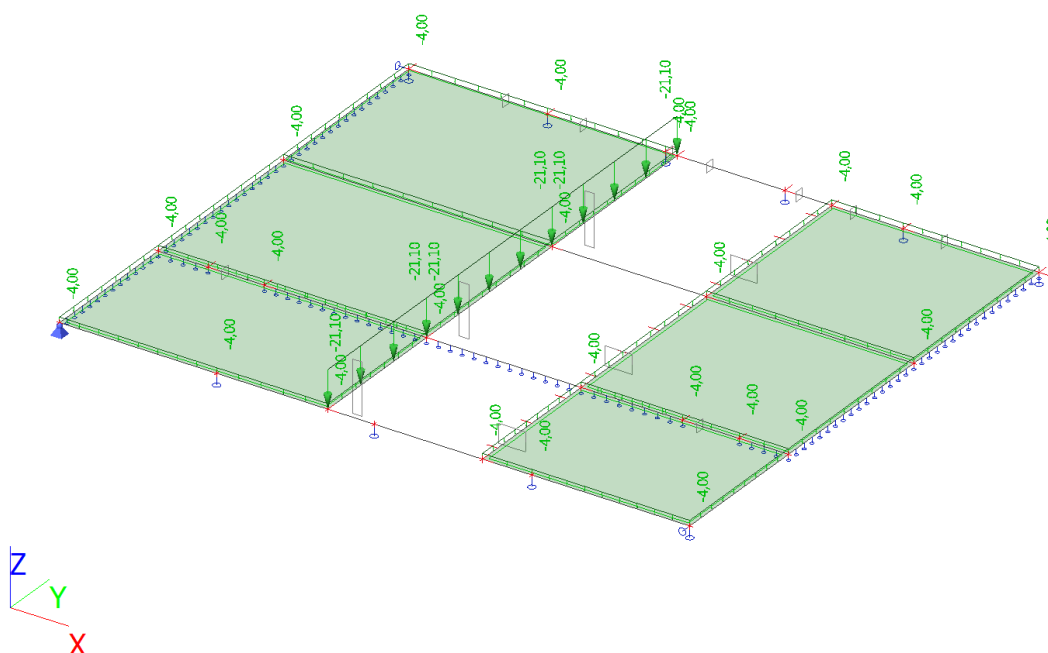
## 6.7. Zatěžovací stavy - ZS8

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS8	Nahodilé - příčné2 Standard	Proměnné Statické	SZ3	Krátkodobé	Žádný



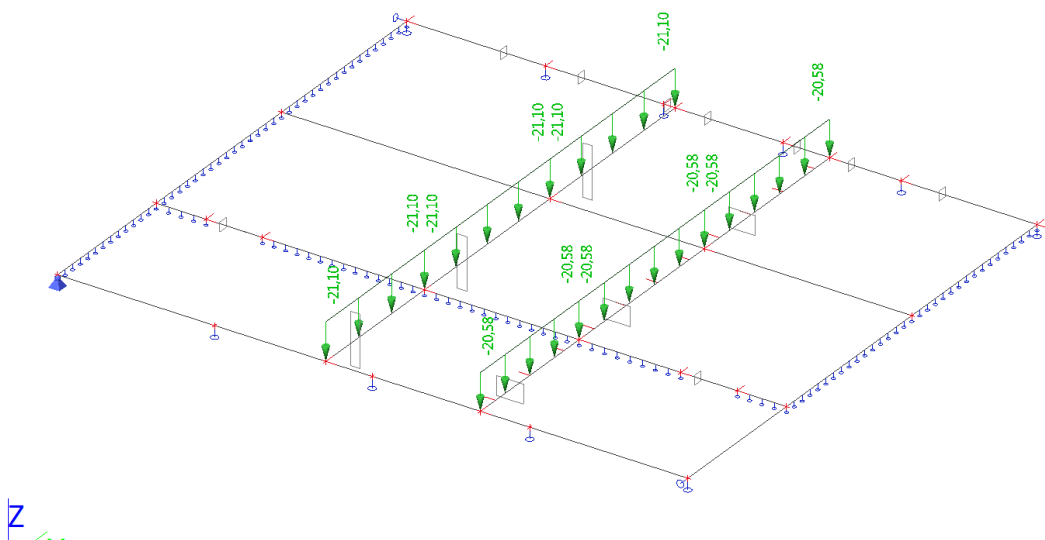
## 6.8. Zatěžovací stavy - ZS9

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS9	Nahodilé - podélné1 Standard	Proměnné Statické	SZ3	Krátkodobé	Žádný



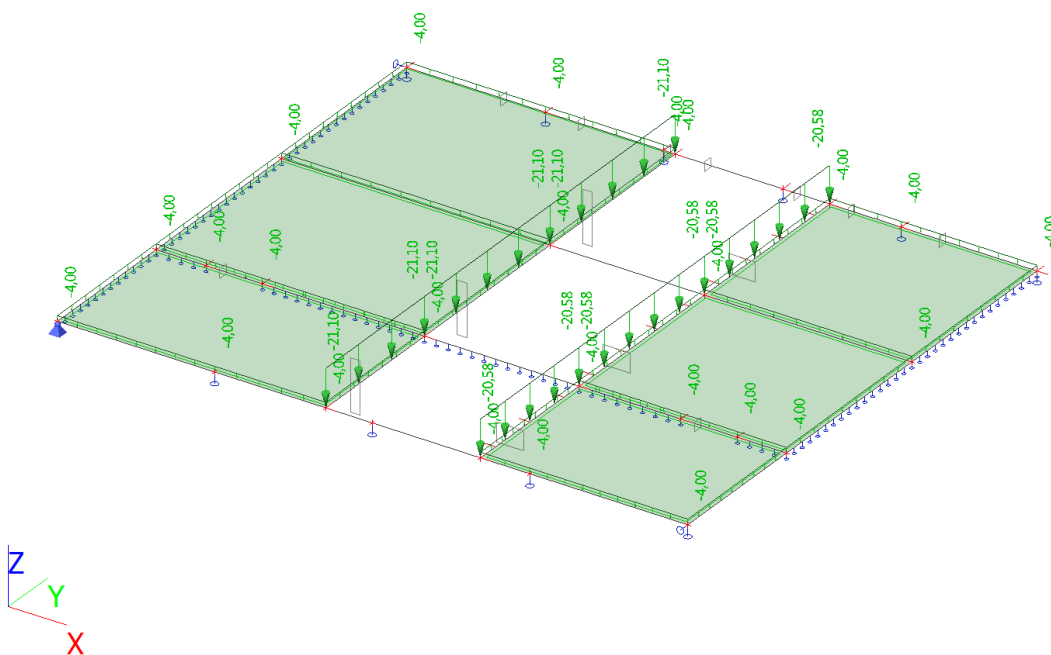
## 6.9. Zatěžovací stavy - ZS10

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS10	Nahodilé - podélné2 Standard	Proměnné Statické	SZ3	Krátkodobé	Žádný



## 6.10. Zatěžovací stavy - ZS11

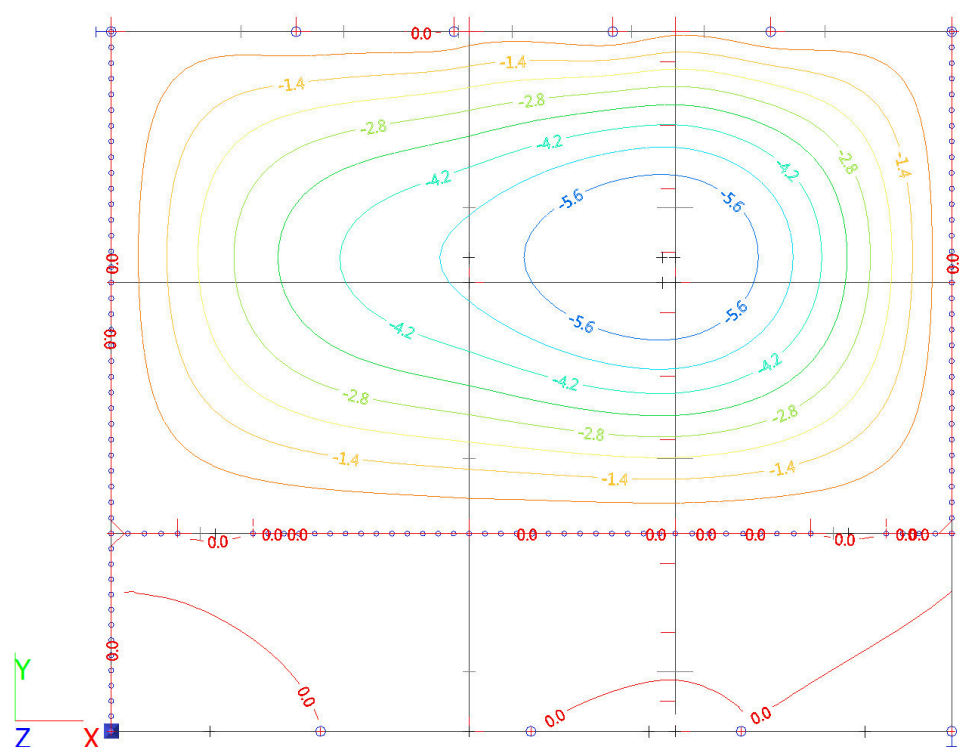
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS11	Nahodilé - plné Standard	Proměnné Statické	SZ3	Krátkodobé	Žádný



## 7. Kombinace

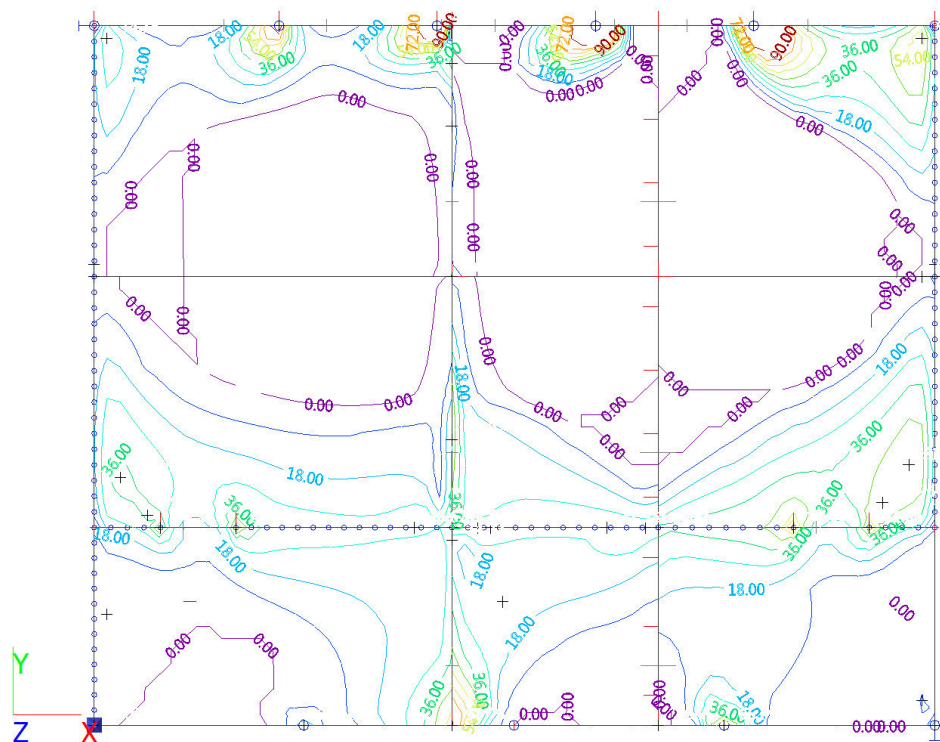
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Ostatní stálé	1,00
			ZS3 - Konstrukce nad - stálé	1,00
			ZS5 - Nahodilé - šach1	1,00
			ZS6 - Nahodilé - šach2	1,00
			ZS7 - Nahodilé - příčné1	1,00
			ZS8 - Nahodilé - příčné2	1,00
			ZS9 - Nahodilé - podélné1	1,00
			ZS10 - Nahodilé - podélné2	1,00
			ZS11 - Nahodilé - plné	1,00
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Ostatní stálé	1,00
			ZS3 - Konstrukce nad - stálé	1,00
			ZS5 - Nahodilé - šach1	1,00
			ZS6 - Nahodilé - šach2	1,00
			ZS7 - Nahodilé - příčné1	1,00
			ZS8 - Nahodilé - příčné2	1,00
			ZS9 - Nahodilé - podélné1	1,00
			ZS10 - Nahodilé - podélné2	1,00
			ZS11 - Nahodilé - plné	1,00

## 8. Přemístění uzlů; Uz



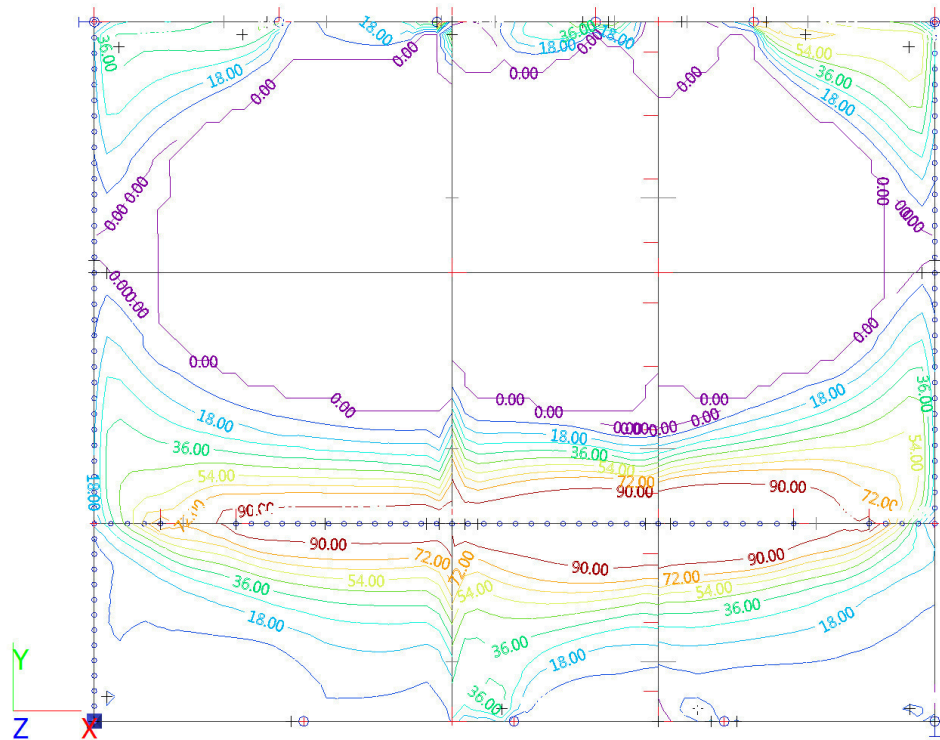
Uz-min [mm]

## 9. Plochy - Vnitřní síly; $mxD+$



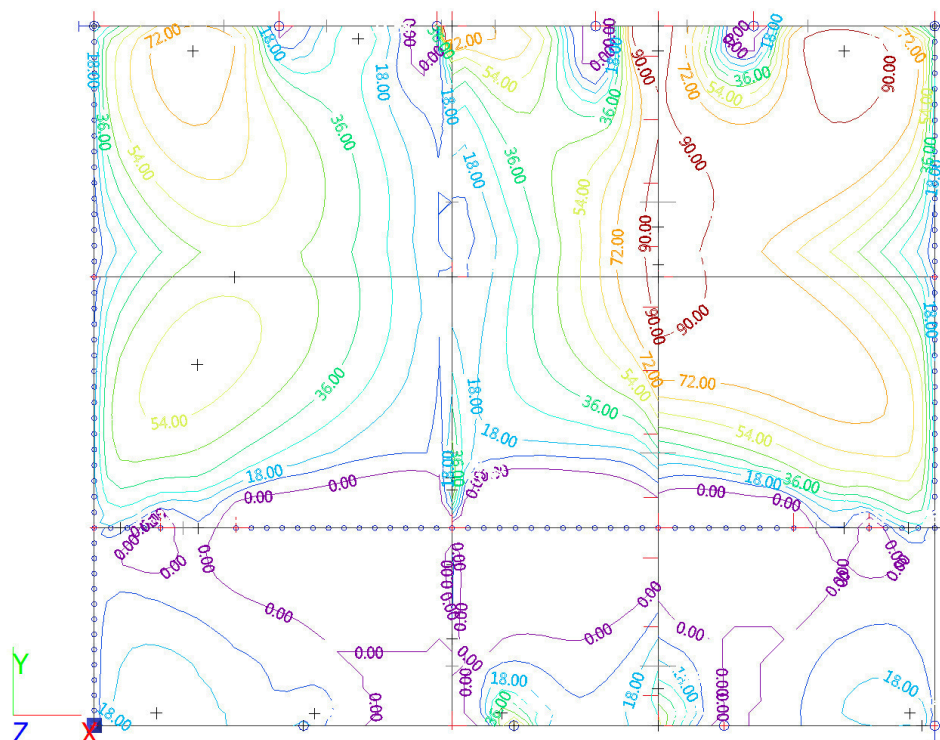
$mxD+-max$  [ $kNm/m$ ]

## 10. Plochy - Vnitřní síly; $myD+$



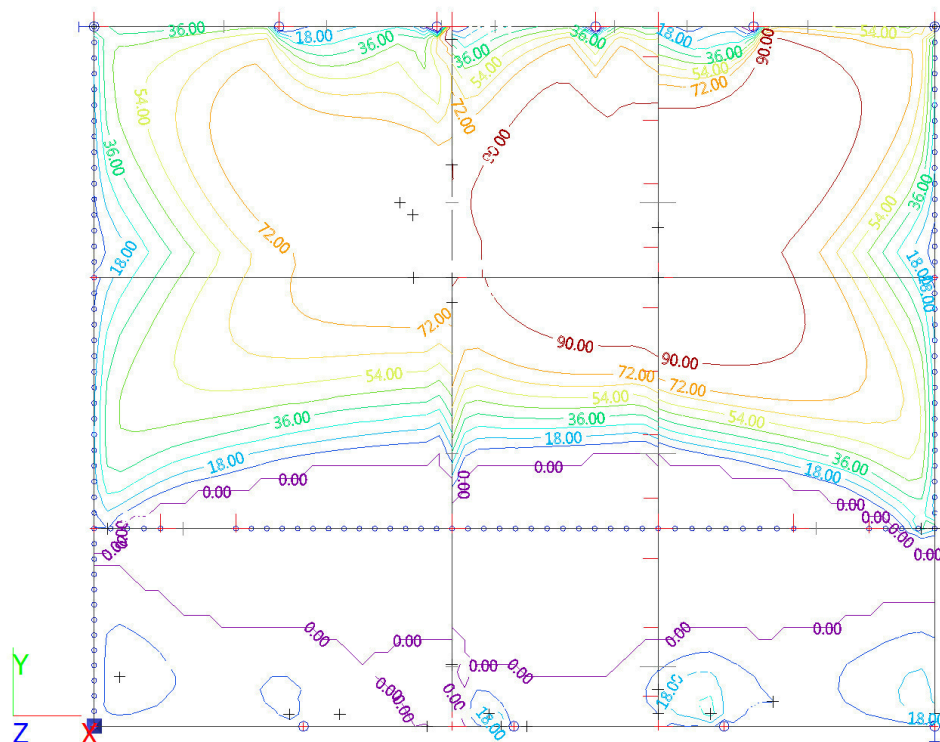
$myD+-max$  [ $kNm/m$ ]

## 11. Plochy - Vnitřní síly; mxD-



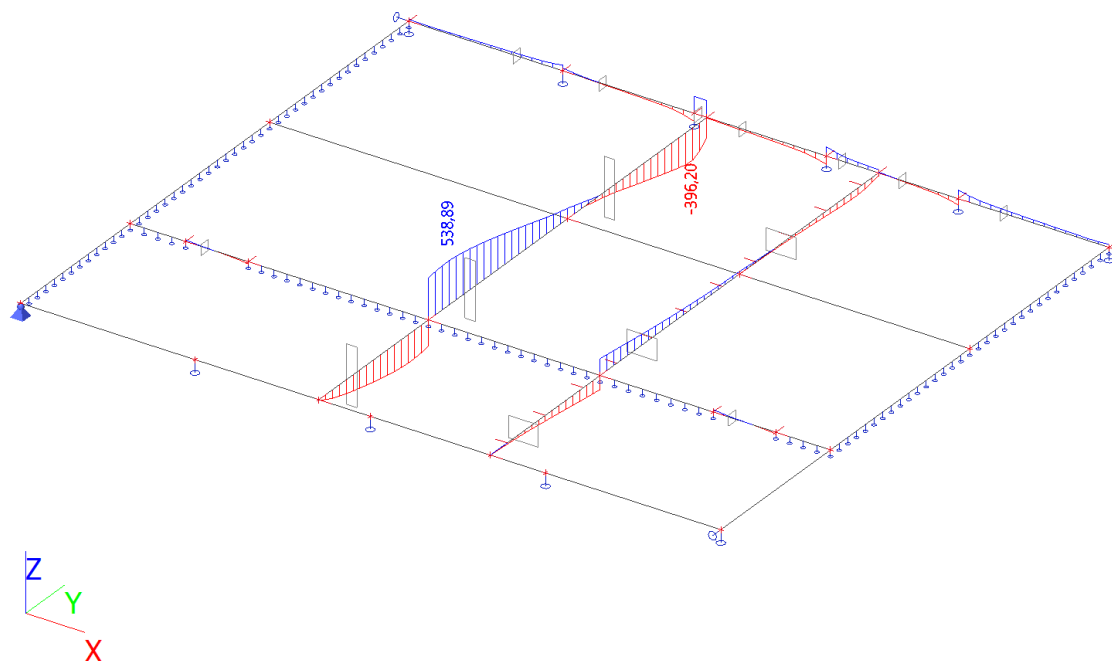
$mxD--max$  [kNm/m]

## 12. Plochy - Vnitřní síly; myD-

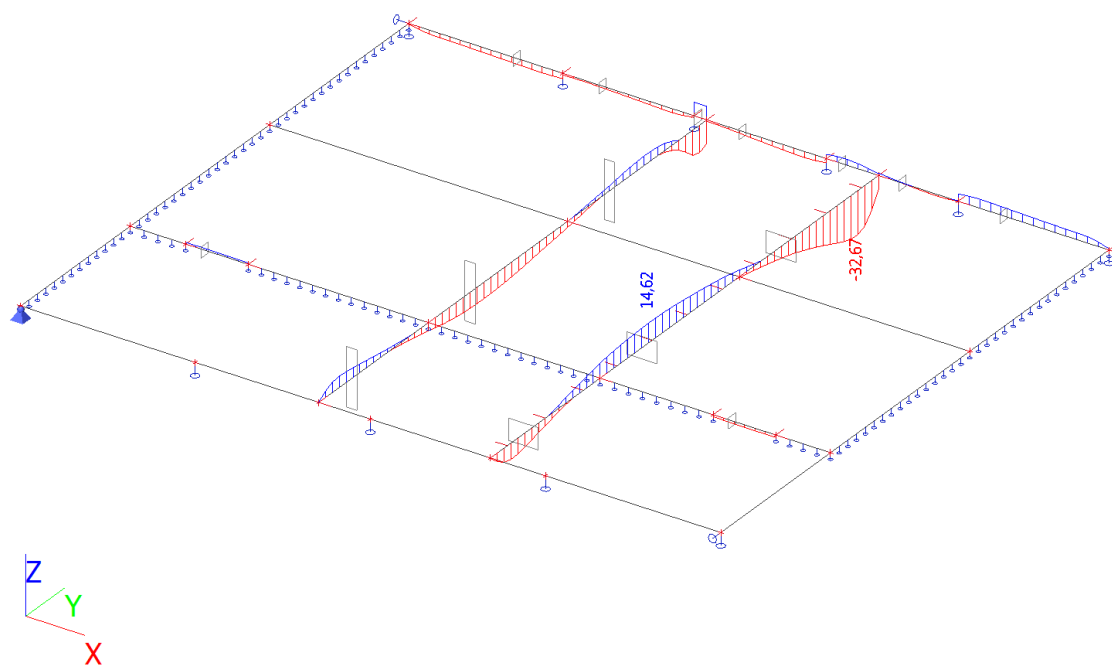


$myD--max$  [kNm/m]

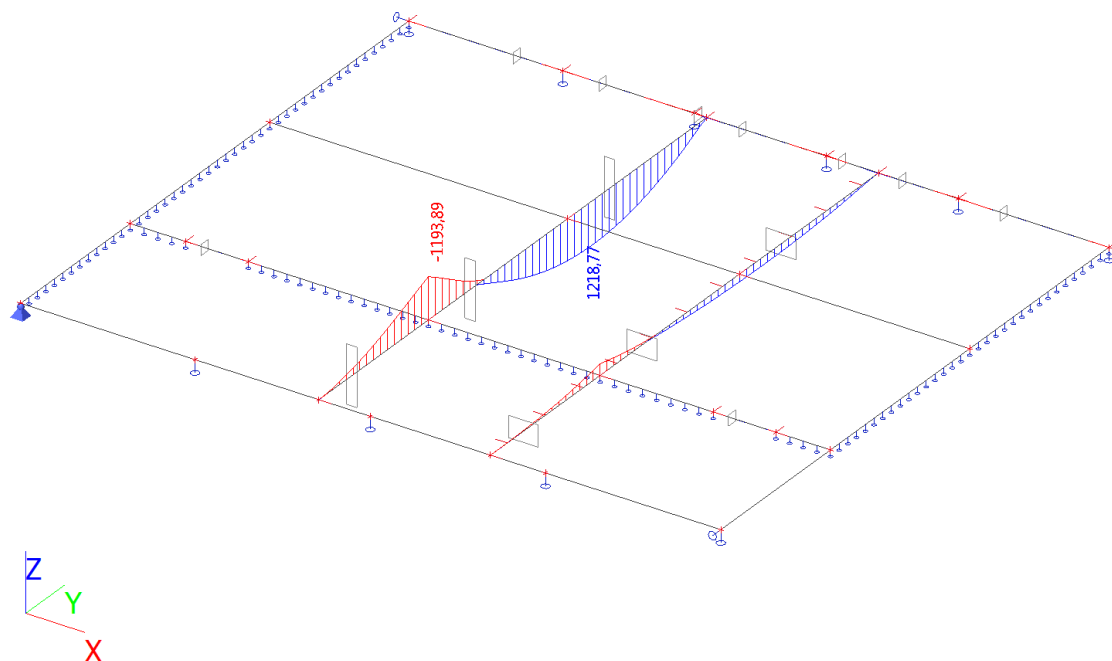
### 13. Vnitřní síly na prutu; Vz



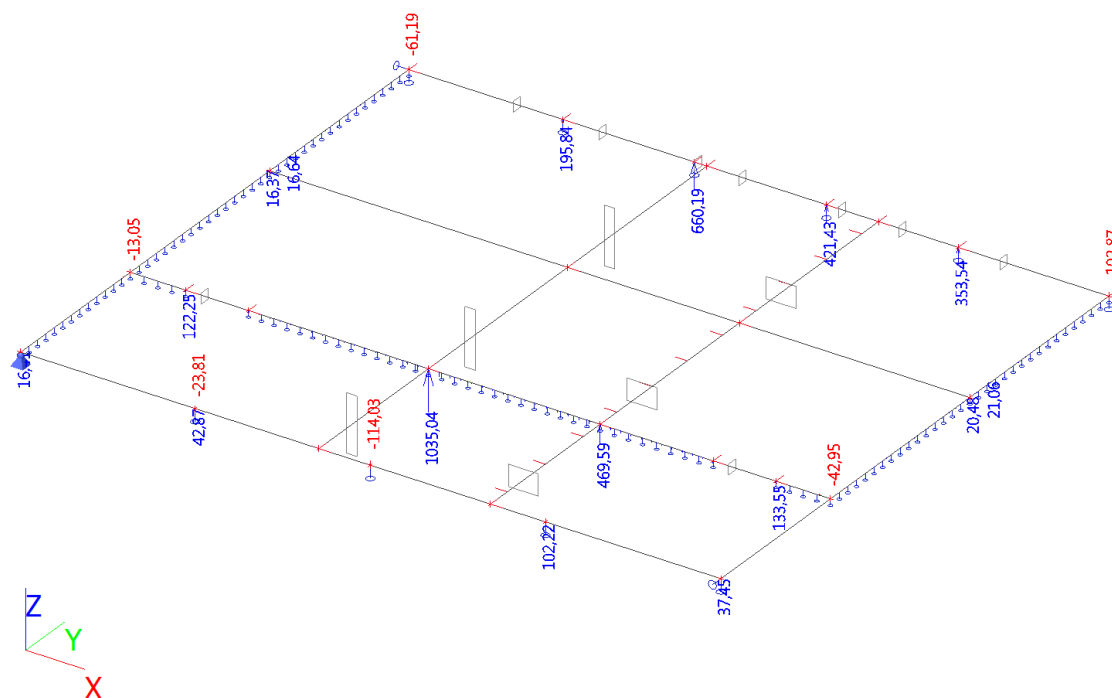
### 14. Vnitřní síly na prutu; Mx



## 15. Vnitřní síly na prutu; $M_y$



## 16. Reakce; $R_z$





### Návrh a posouzení stropu nad 1.NP

ozn. řezu	směr řezu	vrstva výztuže	výpočtové		provozní	
			kombi-nace	$M_{Ed}$	kombi-nace	$M_{ch}$
				[kNm/m]		[kNm/m]
1	y	d	max	80,00	max	57,14
2	y	d	max	128,00	max	91,43
3	x	d	max	54,00	max	38,57
4	x	d	max	103,54	max	73,96
5	x	h	max	50,92	max	36,37
6	x	h	max	79,71	max	56,94
7	x	h	max	62,20	max	44,43
8	y	h	max	170,08	max	121,49

### Návrh a posudek desky na 1.MS - ohyb

ozn. řezu	směr řezu	vrstva výztuže	třída betonu	h	krytí	$f_{yk}$	$f_{yd}$	$f_{cd}$	$f_{ctm}$
					c				
				[mm]	[mm]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
1	y	d	C30/37	350	25	490,00	426,087	20	2,9
2	y	d	C30/37	350	25	490,00	426,087	20	2,9
3	x	d	C30/37	350	37	490,00	426,087	20	2,9
4	x	d	C30/37	350	41	490,00	426,087	20	2,9
5	x	h	C30/37	350	49	490,00	426,087	20	2,9
6	x	h	C30/37	350	49	490,00	426,087	20	2,9
7	x	h	C30/37	350	49	490,00	426,087	20	2,9
8	y	h	C30/37	350	37	490,00	426,087	20	2,9

ozn. řezu	navrženo			d	$A_{s,min1}$	posudek $A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	posudek $A_{s,min2}$	$A_{s,max}$	posudek $A_{s,max}$
	$d_s$	rozteč	$A_s$							
	[mm]	[mm]	[m <sup>2</sup> ]		[m <sup>2</sup> ]		[m <sup>2</sup> ]		[m <sup>2</sup> ]	
1	12	150	07,54E-04	319	0,00049	+	0,00041	+	0,14000	+
2	16	150	13,40E-04	317	0,00049	+	0,00041	+	0,14000	+
3	10	150	05,24E-04	308	0,00047	+	0,00040	+	0,14000	+
4	12	100	11,31E-04	303	0,00047	+	0,00039	+	0,14000	+
5	10	150	05,24E-04	296	0,00046	+	0,00038	+	0,14000	+
6	12	150	07,54E-04	295	0,00045	+	0,00038	+	0,14000	+
7	10	125	06,28E-04	296	0,00046	+	0,00038	+	0,14000	+
8	16	100	20,11E-04	305	0,00047	+	0,00040	+	0,14000	+

ozn. řezu	$\varepsilon_{cu3}$	$\varepsilon_{yd}$	$\xi_{lim}$	$x$	$x_{lim}$	posudek $x_{lim}$	$z_c$	$M_{Ed}$	$M_{Rd}$	posudek
	[%]	[%]		[m]	$\xi_{lim} \cdot d$ [m]					
1	0,35	0,21304	0,62162	0,020	0,198	+	0,311	80,00	99,90	+
2	0,35	0,21304	0,62162	0,036	0,197	+	0,303	128,00	172,89	+
3	0,35	0,21304	0,62162	0,014	0,191	+	0,302	54,00	67,47	+
4	0,35	0,21304	0,62162	0,030	0,188	+	0,291	103,54	140,21	+
5	0,35	0,21304	0,62162	0,014	0,184	+	0,290	50,92	64,79	+
6	0,35	0,21304	0,62162	0,020	0,183	+	0,287	79,71	92,19	+
7	0,35	0,21304	0,62162	0,017	0,184	+	0,289	62,20	77,45	+
8	0,35	0,21304	0,62162	0,054	0,190	+	0,284	170,08	242,94	+

#### Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

## 2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

Dimenzační dílec	Počet řezů	Název extrémního řezu	Využití [%]	Status posudku
M 1 (Nosník)	1	T1	98,6	✓
M 2 (Nosník)	1	T1-1	90,5	✓
M 3 (Nosník)	1	T2	92,4	✓
M 4 (Nosník)	1	T2-1	93,4	✓

Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Využití [%]	Status posudku
T1	M 1 (Nosník)	R 1	98,6	✓
T1-1	M 2 (Nosník)	R 2	90,5	✓
T2	M 3 (Nosník)	R 3	92,4	✓
T2-1	M 4 (Nosník)	R 4	93,4	✓

## 3 Posouzení řezů

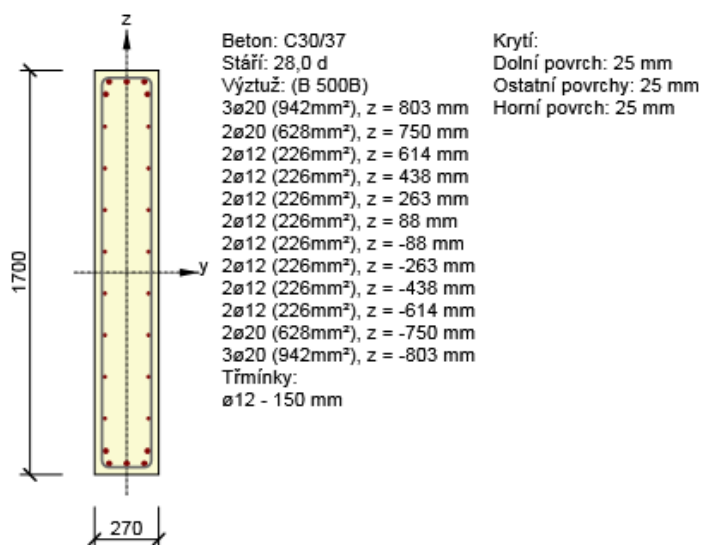
### 3.1 Řez T1

#### 3.1.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
S 1 - E 1	28,0	0,7	✓
S 1 - E 2	28,0	48,0	✓
S 1 - E 3	28,0	74,2	✓
S 1 - E 4	28,0	38,3	✓
S 1 - E 5	28,0	15,7	✓
S 1 - E 6	28,0	96,1	✓
S 1 - E 7	28,0	98,6	✓

#### 3.1.2 Kritický extrém S 1 - E 7

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



##### 3.1.2.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Šířka trhliny	0,0	954,0	0,0			98,6	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	1218,8	0,0			70,7	OK
Smyk	0,0			12,8	1,2	1,6	OK
Kroucení					1,2	1,6	OK

Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	1218,8	0,0	12,8	1,2	88,9	OK
Omezení napětí	0,0	954,0	0,0			97,6	OK
Šířka trhliny	0,0	954,0	0,0			98,6	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

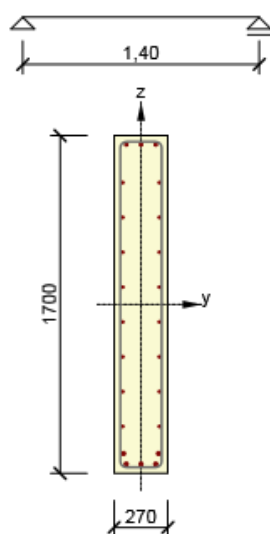
## 3.2 Řez T1-1

### 3.2.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
T1-1 - E 1	28,0	2,7	✓
T1-1 - E 2	28,0	48,4	✓
T1-1 - E 3	28,0	38,5	✓
T1-1 - E 4	28,0	16,9	✓
T1-1 - E 5	28,0	90,5	✓

### 3.2.2 Kritický extrém T1-1 - E 5

Dimenzační dílec	M 2
Vyztužený průřez	R 2



Beton: C30/37  
Stáří: 28,0 d  
Výztuž: (B 500B)  
3ø16 (603mm²), z = 805 mm  
2ø12 (226mm²), z = 614 mm  
2ø12 (226mm²), z = 438 mm  
2ø12 (226mm²), z = 263 mm  
2ø12 (226mm²), z = 88 mm  
2ø12 (226mm²), z = -88 mm  
2ø12 (226mm²), z = -263 mm  
2ø12 (226mm²), z = -438 mm  
2ø12 (226mm²), z = -614 mm  
2ø20 (628mm²), z = -750 mm  
3ø20 (942mm²), z = -803 mm  
Tříminky:  
ø12 - 150 mm

Krytí:  
Dolní povrch: 25 mm  
Ostatní povrchy: 25 mm  
Horní povrch: 25 mm

#### 3.2.2.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	1218,8	0,0	12,8	1,2	90,5	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	1218,8	0,0			73,5	OK
Smyk	0,0			12,8	1,2	1,6	OK

Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Kroucení					1,2	1,6	OK
Interakce	0,0	1218,8	0,0	12,8	1,2	90,5	OK
Ohybová štiřlost	0,0	954,0	0,0			4,9	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

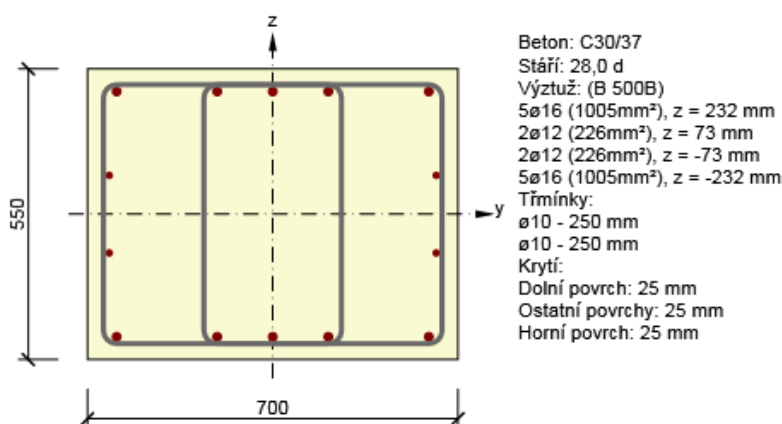
### 3.3 Řez T2

#### 3.3.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
T2 - E 1	28,0	0,6	✓
T2 - E 2	28,0	36,3	✓
T2 - E 3	28,0	50,9	✓
T2 - E 4	28,0	92,4	✓

#### 3.3.2 Kritický extrém T2 - E 4

Dimenzační dílec	M 3
Vyztužený průřez	R 3



##### 3.3.2.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	223,4	0,0	2,5	-4,1	92,4	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	223,4	0,0			82,0	OK
Smyk	0,0			2,5	-4,1	1,1	OK
Kroucení					-4,1	4,5	OK

Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	223,4	0,0	2,5	-4,1	92,4	OK
Omezení napětí	0,0	174,9	0,0			85,4	OK
Šířka trhliny	0,0	174,9	0,0			87,6	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

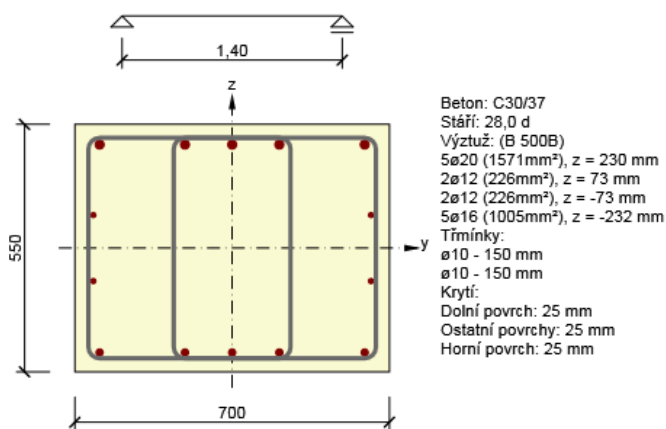
### 3.4 Řez T2-1

#### 3.4.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
T2-1 - E 1	28,0	8,3	✓
T2-1 - E 2	28,0	93,4	✓
T2-1 - E 3	28,0	93,4	✓
T2-1 - E 4	28,0	36,3	✓
T2-1 - E 5	28,0	30,2	✓

#### 3.4.2 Kritický extrém T2-1 - E 3

Dimenzační dílec	M 4
Vyztužený průřez	R 4



##### 3.4.2.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-320,7	0,0	205,6	7,9	93,4	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-320,7	0,0			83,0	OK
Smyk	0,0			205,6	7,9	55,8	OK
Kroucení					7,9	8,7	OK
Interakce	0,0	-320,7	0,0	205,6	7,9	93,4	OK

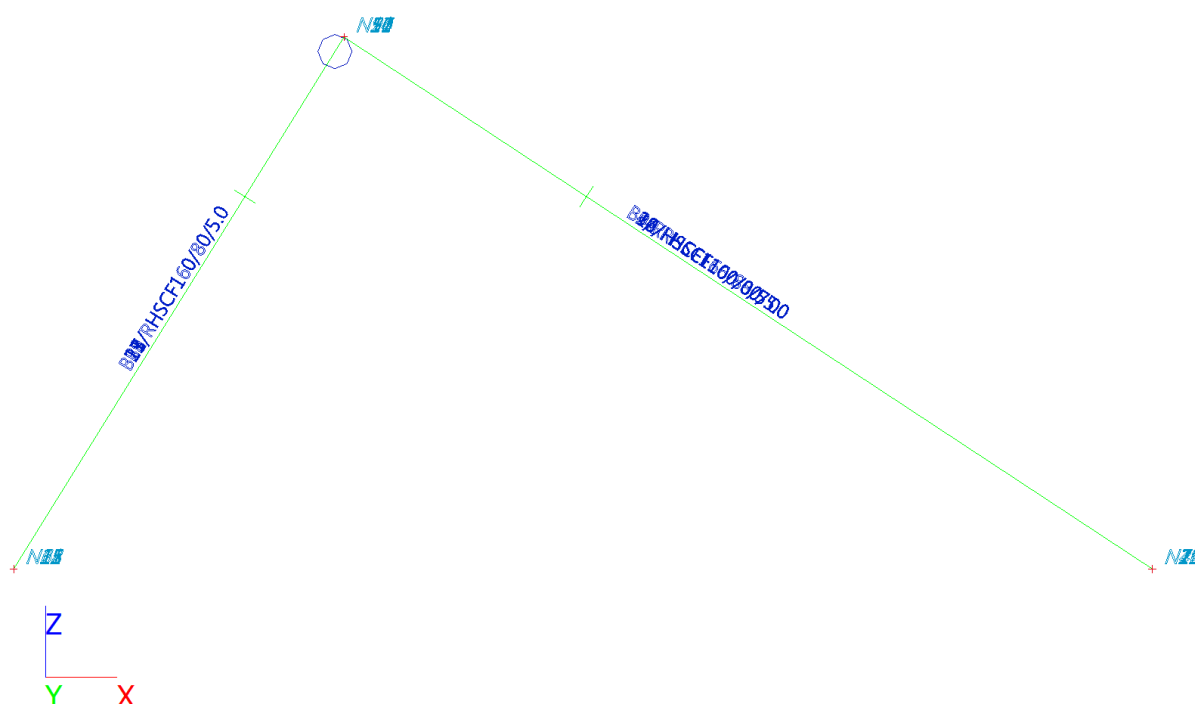
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Šířka trhliny	0,0	-251,4	0,0			84,4	OK
Ohybová štíhlost	0,0	-251,4	0,0			15,2	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

## 6. KONSTRUKCE SVĚTLÍKU

### 2. Geometrie a zatížení

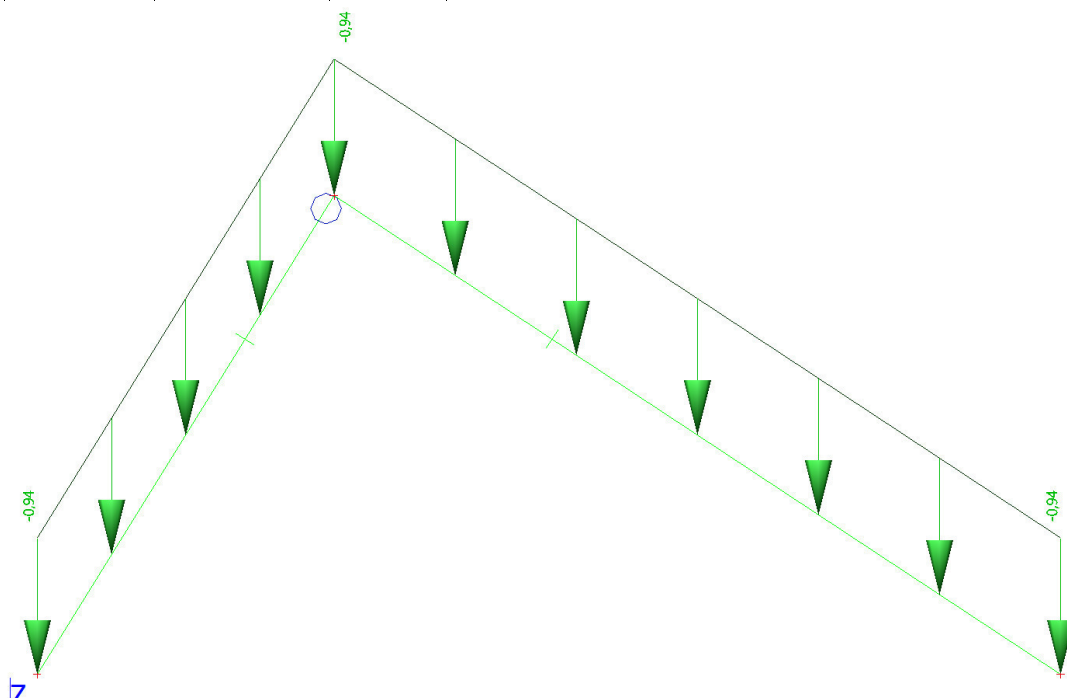
#### 2.1. geometrie - uzly, pruty, průřezy



## 2.2. Zatěžovací stavy

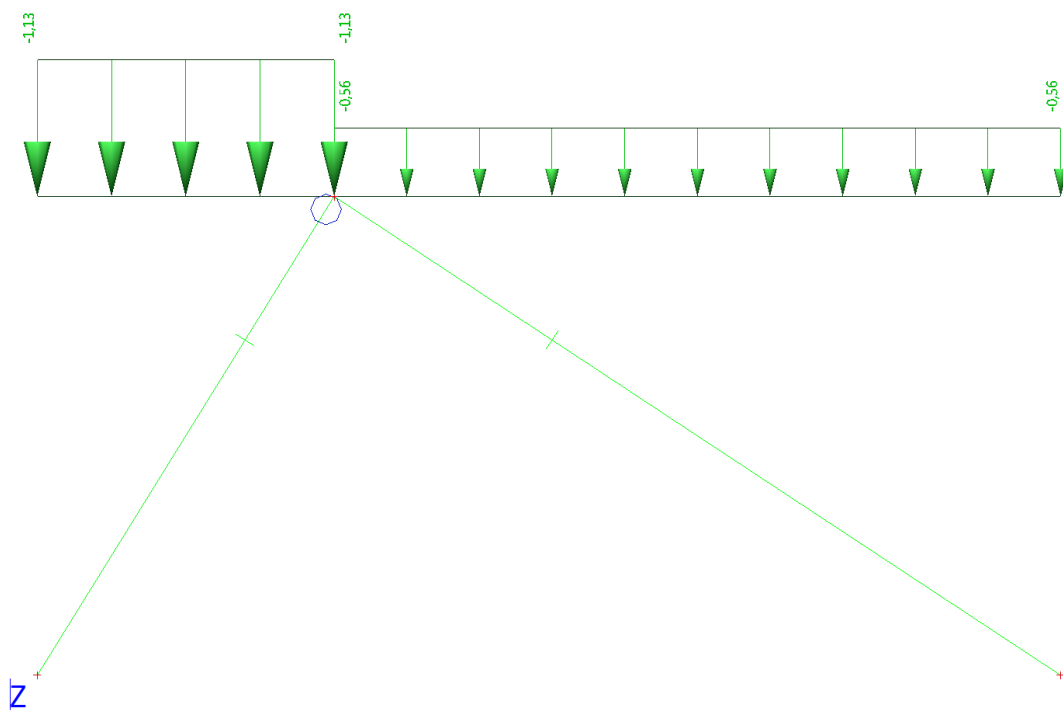
### 2.2.2. Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS2	Ostatní stálé	Stálé	SZ1
		Standard	



### 2.2.3. Zatěžovací stavy - ZS3

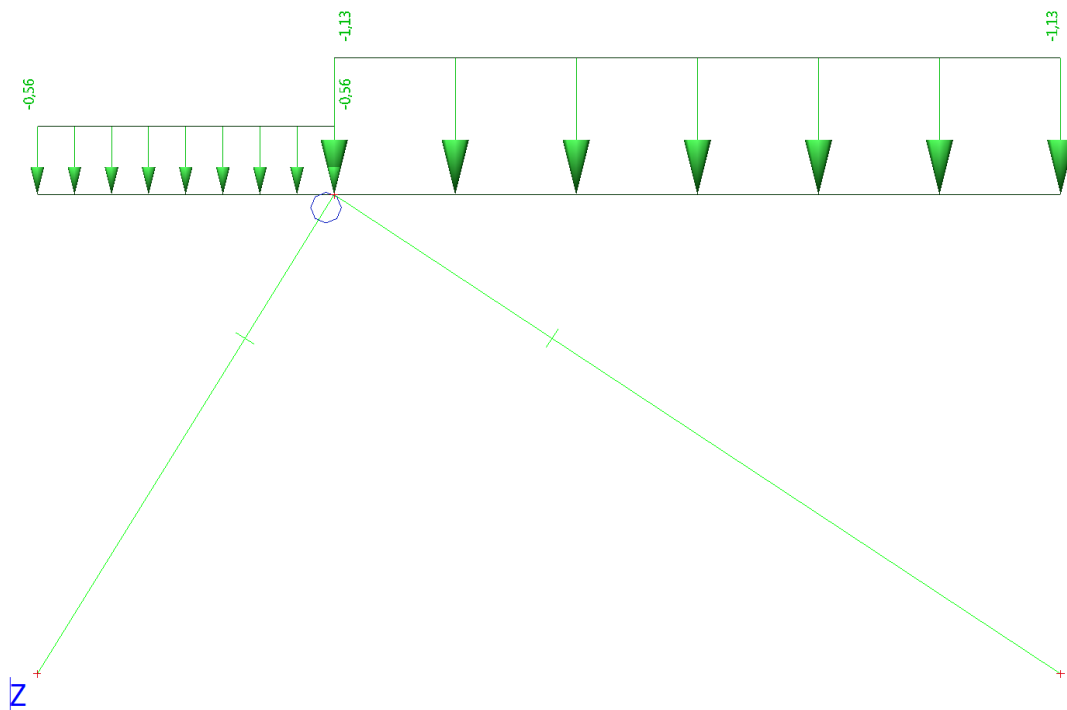
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS3	Sníh L	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			





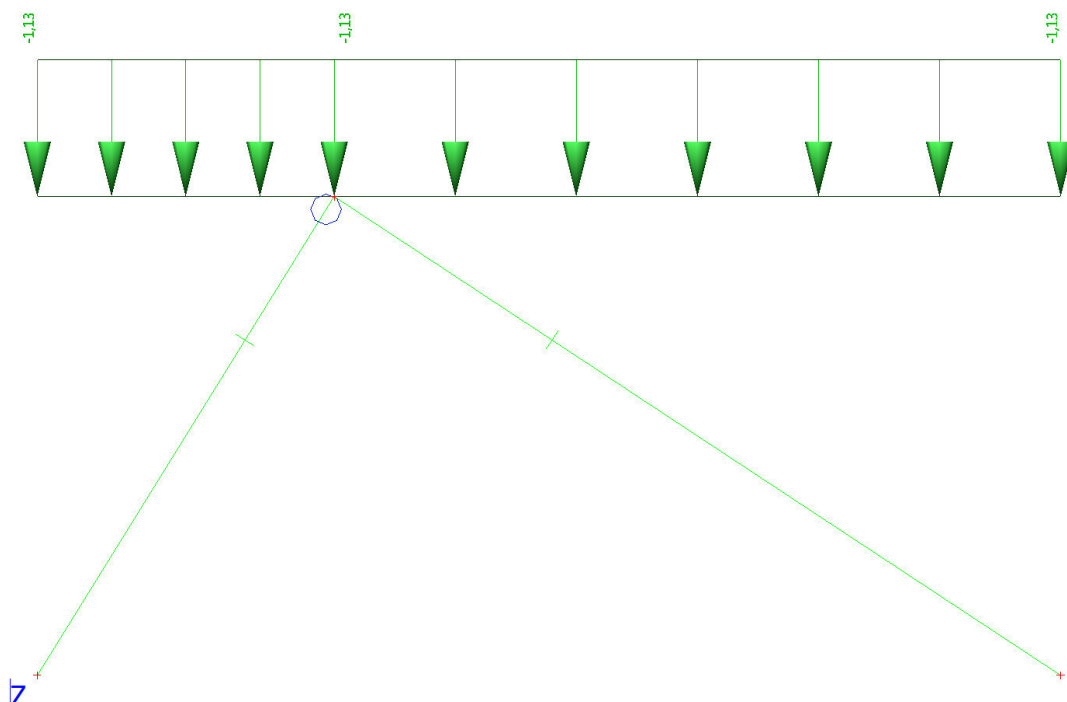
#### 2.2.4. Zatěžovací stavy - ZS4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS4	Sníh P	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



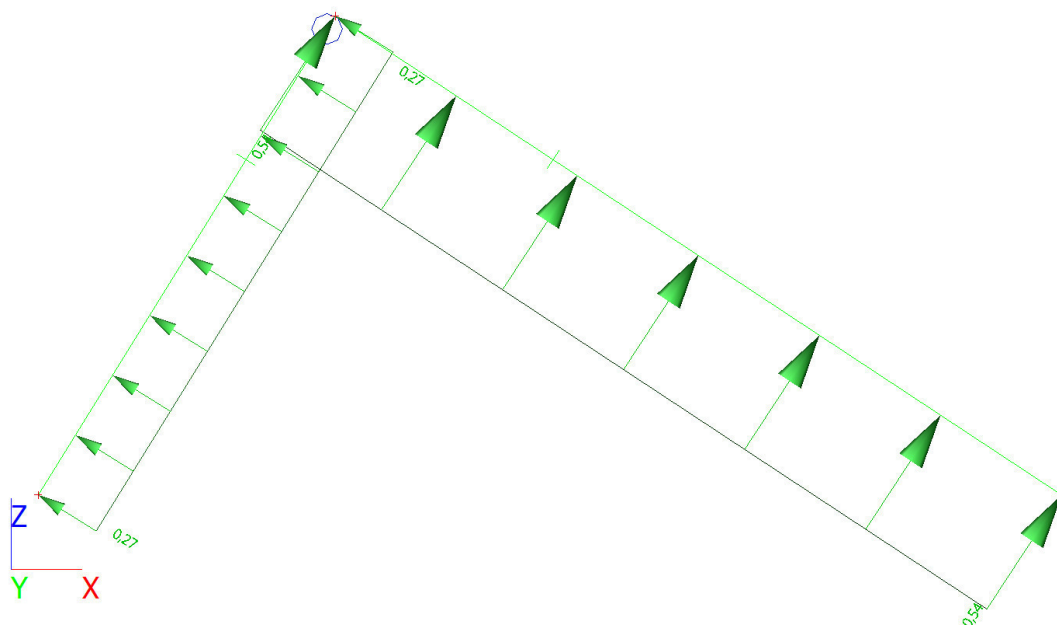
#### 2.2.5. Zatěžovací stavy - ZS5

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS5	Sníh plný	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



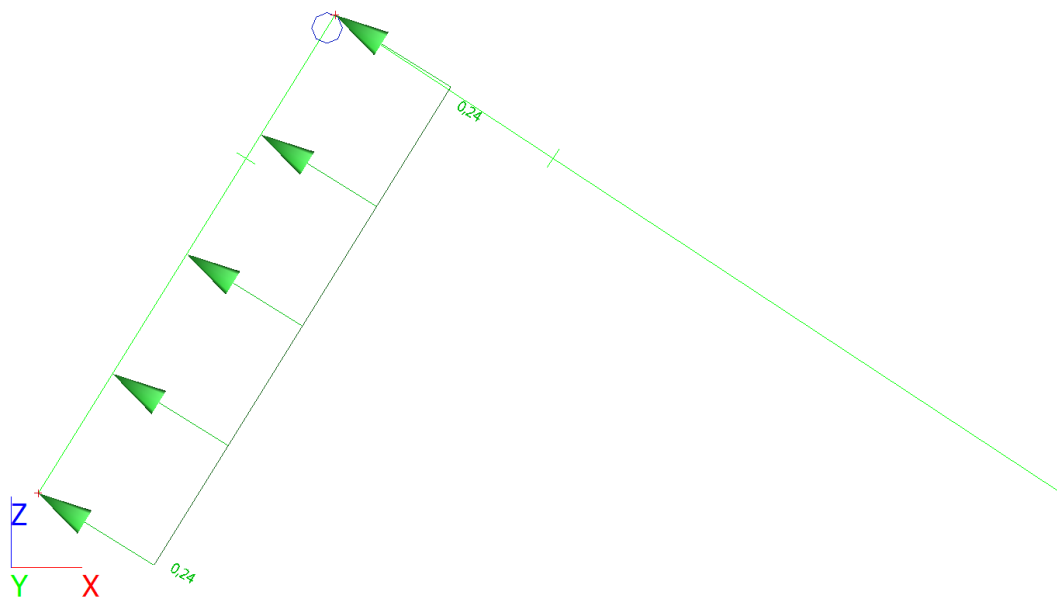
### 2.2.6. Zatěžovací stavy - ZS6

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS6	Vítr x - sání Standard	Proměnné Statické	SZ3	Krátkodobé	Žádný



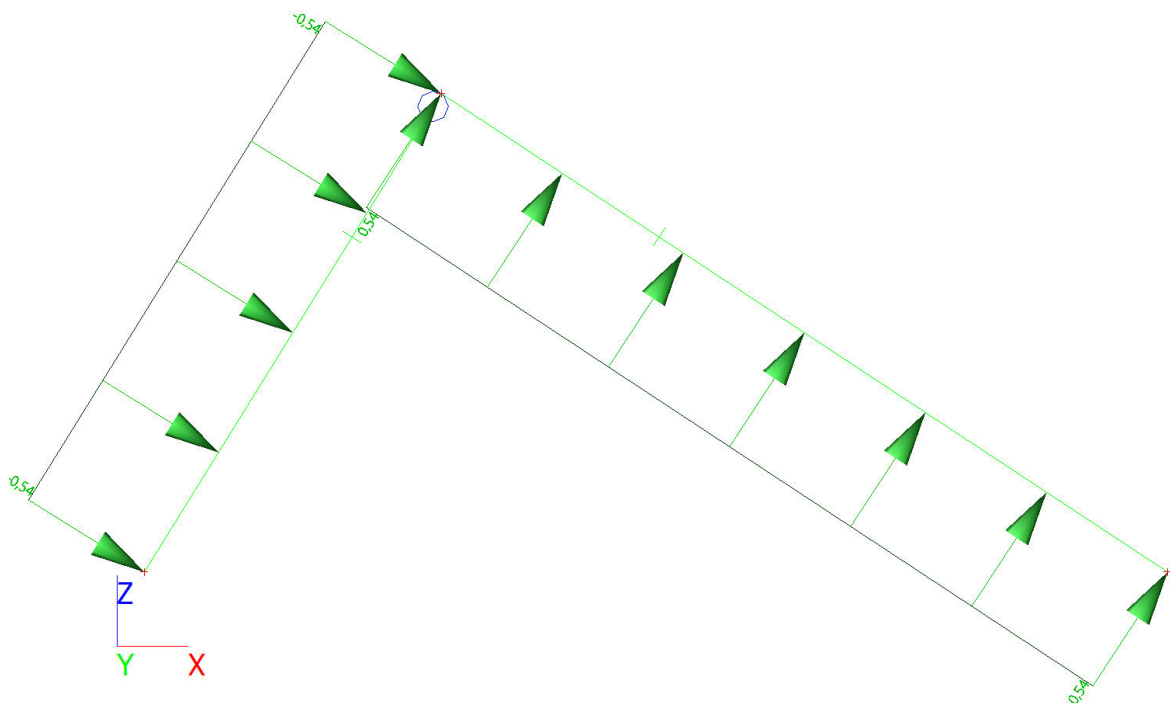
### 2.2.7. Zatěžovací stavy - ZS7

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS7	Vítr x - sání + tlak 1 Standard	Proměnné Statické	SZ3	Krátkodobé	Žádný



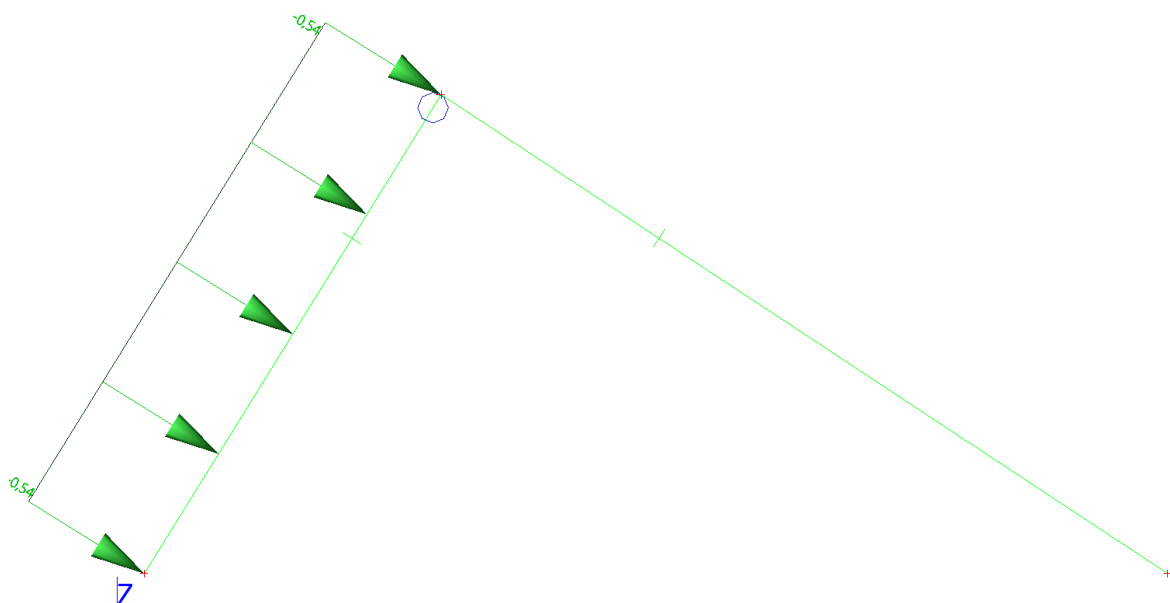
### 2.2.8. Zatěžovací stavy - ZS8

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS8	Vítr x - sání + tlak 2 Standard	Proměnné Statické	SZ3	Krátkodobé	Žádný



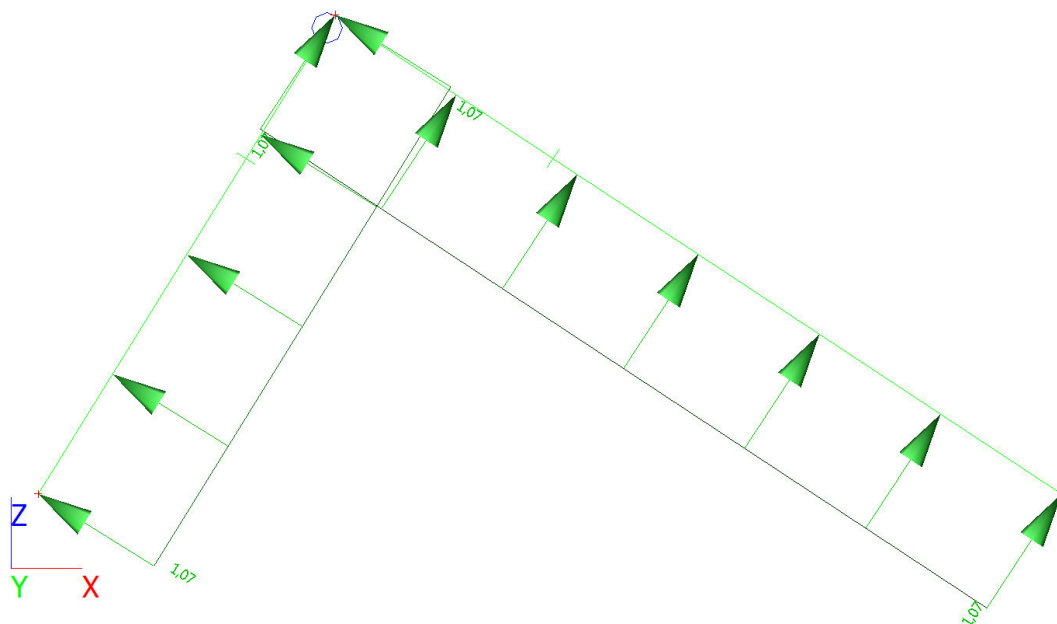
### 2.2.9. Zatěžovací stavy - ZS9

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS9	Vítr x - tlak Standard	Proměnné Statické	SZ3	Krátkodobé	Žádný



### 2.2.10. Zatěžovací stavy - ZS10

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS10	Vítr y	Proměnné	SZ3	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



## 3. Základní údaje

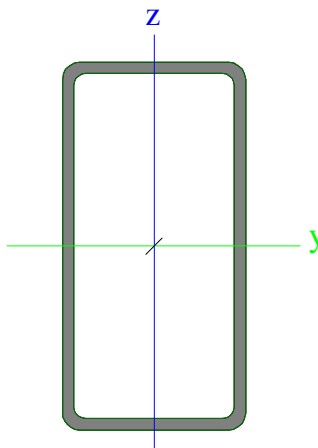

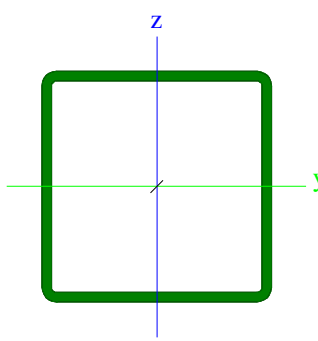

### 3.1. Materiály

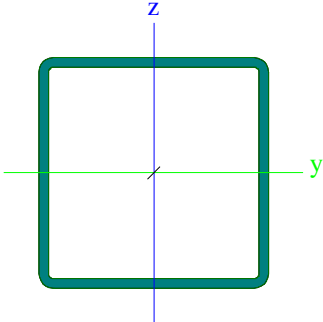
Ocel EC3

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

### 3.2. Průřezy

konstrukce		
Typ	RHSCF160/80/5.0	
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
$A$ [m²]	2,2400e-03	
$A_y$ [m²], $A_z$ [m²]	7,5756e-04	1,5151e-03
$A_L$ [m²/m], $A_D$ [m²/m]	4,6600e-01	8,9844e-01
$C_{Y,UCS}$ [mm], $C_{Z,UCS}$ [mm]	40	80
$\alpha$ [deg]	0,00	
$I_y$ [m⁴], $I_z$ [m⁴]	7,2200e-06	2,4400e-06
$i_y$ [mm], $i_z$ [mm]	57	33
$W_{el,y}$ [m³], $W_{el,z}$ [m³]	9,0200e-05	6,1000e-05
$W_{pl,y}$ [m³], $W_{pl,z}$ [m³]	1,1605e-04	7,1127e-05
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	2,73e+04	2,73e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	1,67e+04	1,67e+04
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	0	0
$I_t$ [m⁴], $I_w$ [m⁶]	6,0100e-06	8,1920e-09
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0

Obrázek			
podélný nosník			
Typ	SHS120/120/5.0		
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	válcovaný		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a	
A [m <sup>2</sup> ]	2,2700e-03		
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,1281e-03	1,1281e-03	
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	4,6700e-01	9,0275e-01	
C <sub>Y,UCS</sub> [mm], C <sub>Z,UCS</sub> [mm]	60	60	
α [deg]	0,00		
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	4,9800e-06	4,9800e-06	
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	47	47	
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	8,3000e-05	8,3000e-05	
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	9,6726e-05	9,6726e-05	
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	2,27e+04	2,27e+04	
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	2,27e+04	2,27e+04	
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0	
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	7,7700e-06	1,0368e-08	
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0	
Obrázek			
sloupek			
Typ	SHS120/120/5.0		
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	válcovaný		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a	
A [m <sup>2</sup> ]	2,2700e-03		
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,1281e-03	1,1281e-03	

$A_L$ [m <sup>2</sup> /m], $A_D$ [m <sup>2</sup> /m]	4,6700e-01	9,0275e-01
$c_{y,UCS}$ [mm], $c_{z,UCS}$ [mm]	60	60
$\alpha$ [deg]	0,00	
$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	4,9800e-06	4,9800e-06
$i_y$ [mm], $i_z$ [mm]	47	47
$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	8,3000e-05	8,3000e-05
$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	9,6726e-05	9,6726e-05
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	2,27e+04	2,27e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	2,27e+04	2,27e+04
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	0	0
$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	7,7700e-06	1,0368e-08
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
Obrázek		

### 3.3. Uzly

Jméno	Souř. X [mm]	Souř. Y [mm]	Souř. Z [mm]
N1	0,000	0,000	0,000
N2	0,000	0,000	600,000
N3	7514,281	0,000	0,000
N4	7514,281	0,000	600,000
N5	2179,390	0,000	4108,156
N6	0,000	9420,000	600,000
N7	7514,281	9420,000	600,000
N8	0,000	3140,000	0,000
N9	2179,390	3140,000	4108,156
N10	7514,281	3140,000	0,000
N11	0,000	3140,000	600,000
N12	7514,281	3140,000	600,000
N13	0,000	6280,000	0,000
N14	7514,281	6280,000	0,000
N15	0,000	6280,000	600,000
N16	7514,281	6280,000	600,000
N17	2179,390	6280,000	4108,156
N18	0,000	9420,000	0,000
N19	7514,281	9420,000	0,000
N20	2179,390	9420,000	4108,156
N21	2179,390	1570,000	4108,156
N22	0,000	1570,000	600,000
N23	7514,281	1570,000	600,000
N24	2179,390	4710,000	4108,156
N25	0,000	4710,000	600,000
N26	7514,281	4710,000	600,000
N27	2179,390	7850,000	4108,156
N28	0,000	7850,000	600,000
N29	7514,281	7850,000	600,000

### 3.4. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [mm]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	sloupek - SHS120/120/5.0	S 235	600,000	N1	N2	obecný (0)
B2	sloupek - SHS120/120/5.0	S 235	600,000	N3	N4	obecný (0)
B3	konstrukce - RHSCF160/80/5.0	S 235	4130,000	N5	N2	obecný (0)
B4	konstrukce - RHSCF160/80/5.0	S 235	6385,000	N5	N4	obecný (0)
B5	podélný nosník - SHS120/120/5.0	S 235	9420,000	N2	N6	obecný (0)

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [mm]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B6	podélný nosník - SHS120/120/5.0	S 235	9420,000	N4	N7	obecný (0)
B7	sloupek - SHS120/120/5.0	S 235	600,000	N8	N11	obecný (0)
B8	konstrukce - RHSCF160/80/5.0	S 235	4130,000	N9	N11	obecný (0)
B9	konstrukce - RHSCF160/80/5.0	S 235	6385,000	N9	N12	obecný (0)
B10	sloupek - SHS120/120/5.0	S 235	600,000	N10	N12	obecný (0)
B11	sloupek - SHS120/120/5.0	S 235	600,000	N13	N15	obecný (0)
B12	sloupek - SHS120/120/5.0	S 235	600,000	N14	N16	obecný (0)
B13	konstrukce - RHSCF160/80/5.0	S 235	4130,000	N17	N15	obecný (0)
B14	konstrukce - RHSCF160/80/5.0	S 235	6385,000	N17	N16	obecný (0)
B15	sloupek - SHS120/120/5.0	S 235	600,000	N18	N6	obecný (0)
B16	sloupek - SHS120/120/5.0	S 235	600,000	N19	N7	obecný (0)
B17	konstrukce - RHSCF160/80/5.0	S 235	4130,000	N20	N6	obecný (0)
B18	konstrukce - RHSCF160/80/5.0	S 235	6385,000	N20	N7	obecný (0)
B19	konstrukce - RHSCF160/80/5.0	S 235	4130,000	N21	N22	obecný (0)
B20	konstrukce - RHSCF160/80/5.0	S 235	6385,000	N21	N23	obecný (0)
B21	konstrukce - RHSCF160/80/5.0	S 235	4130,000	N24	N25	obecný (0)
B22	konstrukce - RHSCF160/80/5.0	S 235	6385,000	N24	N26	obecný (0)
B23	konstrukce - RHSCF160/80/5.0	S 235	4130,000	N27	N28	obecný (0)
B24	konstrukce - RHSCF160/80/5.0	S 235	6385,000	N27	N29	obecný (0)

### 3.5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Ostatní stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Sníh L	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	Sníh P	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS5	Sníh plný	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS6	Vítr x - sání	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS7	Vítr x - sání + tlak 1	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS8	Vítr x - sání + tlak 2	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS9	Vítr x - tlak	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS10	Vítr y	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

### 3.6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Výběrová	Sníh
SZ3	Proměnné	Výběrová	Vítr

### 3.7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Ostatní stálé	1,00
			ZS3 - Sníh L	1,00
			ZS4 - Sníh P	1,00
			ZS5 - Sníh plný	1,00
			ZS6 - Vítr x - sání	1,00
			ZS7 - Vítr x - sání + tlak 1	1,00
			ZS8 - Vítr x - sání + tlak 2	1,00
			ZS9 - Vítr x - tlak	1,00
			ZS10 - Vítr y	1,00
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Ostatní stálé	1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS3 - Sníh L	1,00
			ZS4 - Sníh P	1,00
			ZS5 - Sníh plný	1,00
			ZS6 - Vítr x - sání	1,00
			ZS7 - Vítr x - sání + tlak 1	1,00
			ZS8 - Vítr x - sání + tlak 2	1,00
			ZS9 - Vítr x - tlak	1,00
			ZS10 - Vítr y	1,00

### 3.8. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B

### 3.9. Klíč kombinace

Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	ZS1*1,15 + ZS2*1,15 + ZS5*1,50 + ZS9*0,90
2	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS4*0,75 + ZS10*1,50
3	ZS1*1,15 + ZS2*1,15 + ZS5*1,50 + ZS7*0,90
4	ZS1*1,15 + ZS2*1,15 + ZS5*0,75 + ZS8*1,50
5	ZS1*1,15 + ZS2*1,15 + ZS5*1,50 + ZS8*0,90
6	ZS1*1,15 + ZS2*1,15 + ZS4*1,50 + ZS7*0,90
7	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS8*1,50
8	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS10*1,50
9	ZS1*1,35 + ZS2*1,35
10	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS7*1,50
11	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS8*1,00
12	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS5*1,00 + ZS7*0,60
13	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS10*1,00
14	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS5*1,00 + ZS9*0,60
15	ZS1*1,00 + ZS2*1,00
16	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS5*0,50 + ZS8*1,00
17	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS7*1,00
18	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS4*1,00 + ZS7*0,60
19	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS5*1,00 + ZS8*0,60

## 4. Vnitřní síly

### 4.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B7	sloupek - SHS120/120/5.0	0,000	CO1/1	<b>-29,65</b>	-0,90	-8,78	0,00	0,00	0,00
B9	konstrukce - RHSCF160/80/5.0	0,000	CO1/2	<b>2,55</b>	0,00	-0,69	0,01	0,00	0,02
B15	sloupek - SHS120/120/5.0	0,000	CO1/1	-21,04	<b>-7,42</b>	-5,63	0,00	0,00	0,00
B1	sloupek - SHS120/120/5.0	0,000	CO1/1	-21,04	<b>7,42</b>	-5,63	0,00	0,00	0,00
B7	sloupek - SHS120/120/5.0	0,000	CO1/3	-28,56	-0,84	<b>-11,26</b>	0,00	0,00	0,00
B10	sloupek - SHS120/120/5.0	0,000	CO1/4	-18,03	-0,46	<b>14,34</b>	0,00	0,00	0,00
B6	podélný nosník - SHS120/120/5.0	1570,001	CO1/5	-6,03	-4,36	-6,42	<b>-1,63</b>	5,04	3,74
B6	podélný nosník - SHS120/120/5.0	6280,001	CO1/5	-6,03	4,36	6,74	<b>1,63</b>	-5,30	-3,10
B7	sloupek - SHS120/120/5.0	600,000	CO1/3	-28,44	-0,84	-11,26	0,00	<b>-6,76</b>	-0,51
B20	konstrukce - RHSCF160/80/5.0	3192,490	CO1/6	-5,52	0,00	-0,27	0,00	<b>10,60</b>	0,00
B15	sloupek - SHS120/120/5.0	600,000	CO1/1	-20,92	-7,42	-5,63	0,00	-3,38	<b>-4,45</b>
B1	sloupek - SHS120/120/5.0	600,000	CO1/1	-20,92	7,42	-5,63	0,00	-3,38	<b>4,45</b>

### 4.2. Generátor výsledkových obrázků

#### 4.2.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

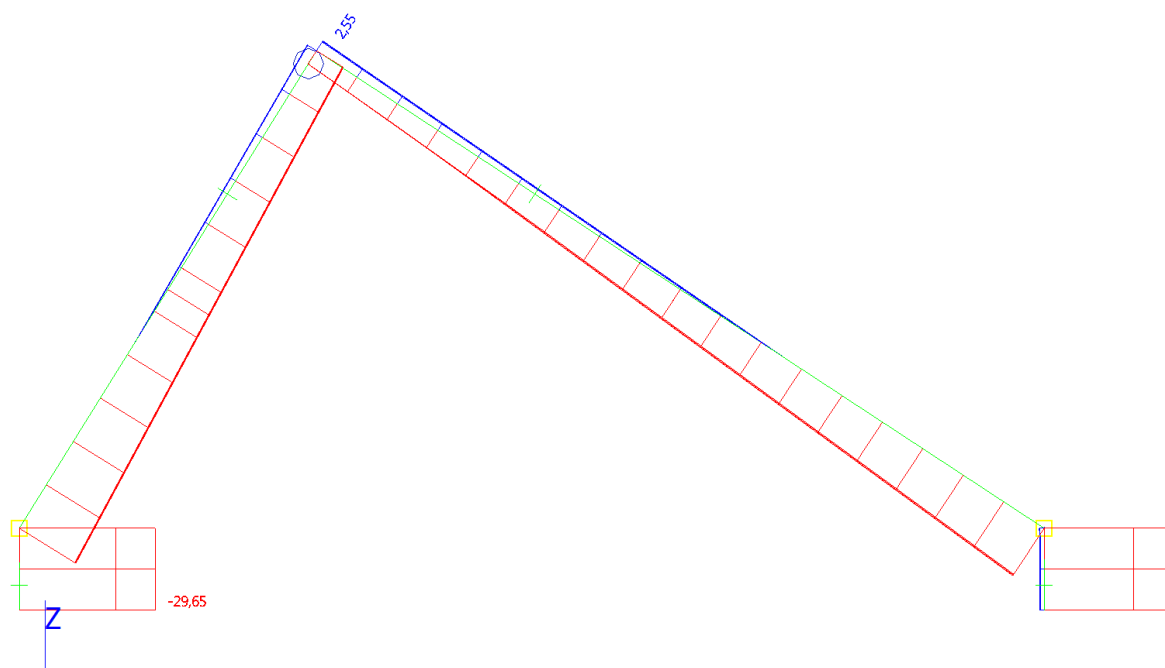
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

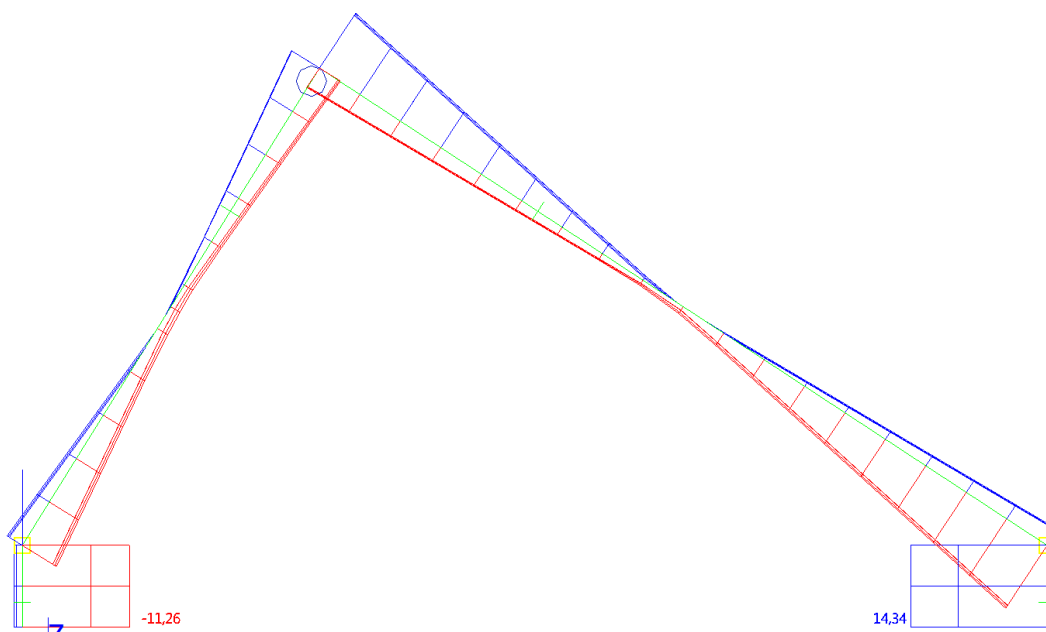


Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B7	sloupek - SHS120/120/5.0	0,000	CO1/1	<b>-29,65</b>	-0,90	-8,78	0,00	0,00	0,00
B9	konstrukce - RHSCF160/80/5.0	0,000	CO1/2	<b>2,55</b>	0,00	-0,69	0,01	0,00	0,02
B15	sloupek - SHS120/120/5.0	0,000	CO1/1	-21,04	<b>-7,42</b>	-5,63	0,00	0,00	0,00
B1	sloupek - SHS120/120/5.0	0,000	CO1/1	-21,04	<b>7,42</b>	-5,63	0,00	0,00	0,00
B7	sloupek - SHS120/120/5.0	0,000	CO1/3	-28,56	-0,84	<b>-11,26</b>	0,00	0,00	0,00
B10	sloupek - SHS120/120/5.0	0,000	CO1/4	-18,03	-0,46	<b>14,34</b>	0,00	0,00	0,00
B6	podélný nosník - SHS120/120/5.0	1570,001	CO1/5	-6,03	-4,36	-6,42	<b>-1,63</b>	5,04	3,74
B6	podélný nosník - SHS120/120/5.0	6280,001	CO1/5	-6,03	4,36	6,74	<b>1,63</b>	-5,30	-3,10
B7	sloupek - SHS120/120/5.0	600,000	CO1/3	-28,44	-0,84	-11,26	0,00	<b>-6,76</b>	-0,51
B20	konstrukce - RHSCF160/80/5.0	3192,490	CO1/6	-5,52	0,00	-0,27	0,00	<b>10,60</b>	0,00
B15	sloupek - SHS120/120/5.0	600,000	CO1/1	-20,92	-7,42	-5,63	0,00	-3,38	<b>-4,45</b>
B1	sloupek - SHS120/120/5.0	600,000	CO1/1	-20,92	7,42	-5,63	0,00	-3,38	<b>4,45</b>

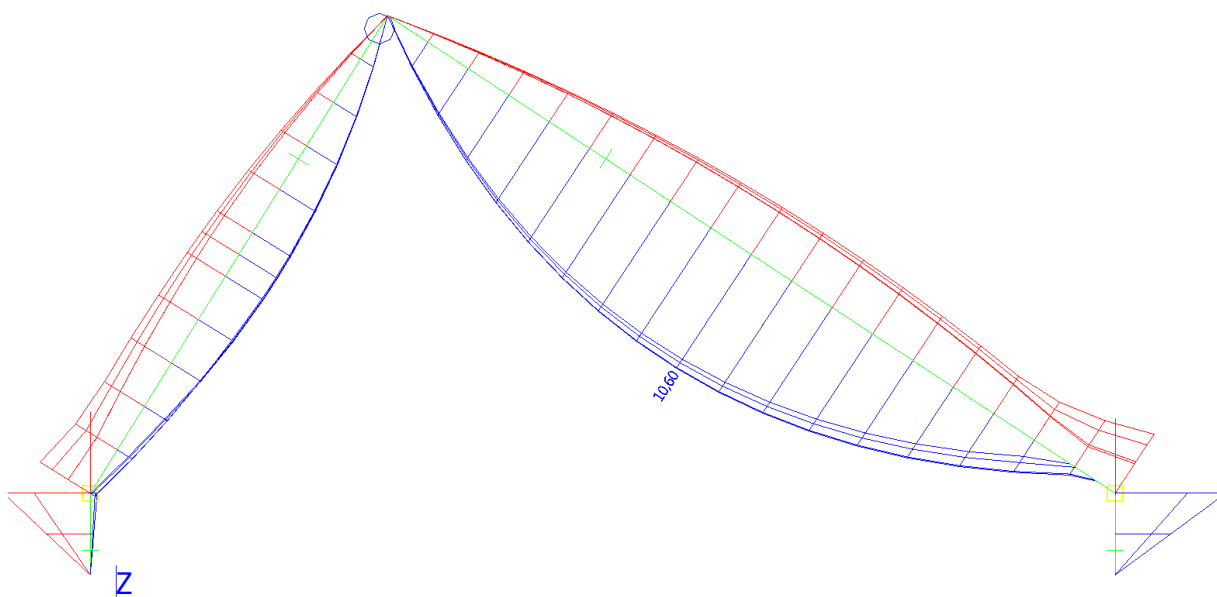
#### 4.2.2. Obrázek v měřítku - N



#### 4.2.3. Obrázek v měřítku - Vz



#### 4.2.4. Obrázek v měřítku - My



### 5. Reakce v podporách

#### 5.1. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	CO1/7	<b>-0,63</b>	2,75	7,14	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/3	<b>7,25</b>	7,05	20,25	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/8	3,20	<b>0,40</b>	<b>0,97</b>	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/1	5,63	<b>7,42</b>	<b>21,04</b>	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/9	4,08	4,64	13,19	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn2/N3	CO1/4	<b>-9,36</b>	4,24	12,76	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	CO1/10	<b>-2,12</b>	2,62	7,28	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	CO1/8	-3,22	<b>-0,21</b>	<b>-0,77</b>	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	CO1/1	-8,03	<b>6,72</b>	<b>19,51</b>	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	CO1/9	-4,10	3,82	10,83	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn3/N8	CO1/7	<b>-0,90</b>	-0,37	10,15	0,00	0,00	0,00
Sn3/N8	CO1/3	<b>11,26</b>	-0,84	28,56	0,00	0,00	0,00
Sn3/N8	CO1/1	8,78	<b>-0,90</b>	<b>29,65</b>	0,00	0,00	0,00
Sn3/N8	CO1/8	4,97	<b>-0,05</b>	<b>1,53</b>	0,00	0,00	0,00
Sn3/N8	CO1/9	6,33	-0,56	18,68	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn4/N10	CO1/4	<b>-14,34</b>	-0,46	18,03	0,00	0,00	0,00
Sn4/N10	CO1/10	<b>-3,28</b>	-0,31	10,33	0,00	0,00	0,00
Sn4/N10	CO1/1	-12,34	<b>-0,78</b>	<b>27,46</b>	0,00	0,00	0,00
Sn4/N10	CO1/8	-4,96	<b>0,03</b>	<b>-0,93</b>	0,00	0,00	0,00
Sn4/N10	CO1/9	-6,31	-0,45	15,36	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn5/N13	CO1/7	<b>-0,90</b>	0,37	10,15	0,00	0,00	0,00
Sn5/N13	CO1/3	<b>11,26</b>	0,84	28,56	0,00	0,00	0,00
Sn5/N13	CO1/8	4,97	<b>0,05</b>	<b>1,53</b>	0,00	0,00	0,00
Sn5/N13	CO1/1	8,78	<b>0,90</b>	<b>29,65</b>	0,00	0,00	0,00
Sn5/N13	CO1/9	6,33	0,56	18,68	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn6/N14	CO1/4	<b>-14,34</b>	0,46	18,03	0,00	0,00	0,00
Sn6/N14	CO1/10	<b>-3,28</b>	0,31	10,33	0,00	0,00	0,00
Sn6/N14	CO1/8	-4,96	<b>-0,03</b>	<b>-0,93</b>	0,00	0,00	0,00
Sn6/N14	CO1/1	-12,34	<b>0,78</b>	<b>27,46</b>	0,00	0,00	0,00
Sn6/N14	CO1/9	-6,31	0,45	15,36	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn7/N18	CO1/7	<b>-0,63</b>	-2,75	7,14	0,00	0,00	0,00
Sn7/N18	CO1/3	<b>7,25</b>	-7,05	20,25	0,00	0,00	0,00
Sn7/N18	CO1/1	5,63	<b>-7,42</b>	<b>21,04</b>	0,00	0,00	0,00
Sn7/N18	CO1/8	3,20	<b>-0,40</b>	<b>0,97</b>	0,00	0,00	0,00
Sn7/N18	CO1/9	4,08	-4,64	13,19	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn8/N19	CO1/4	<b>-9,36</b>	-4,24	12,76	0,00	0,00	0,00
Sn8/N19	CO1/10	<b>-2,12</b>	-2,62	7,28	0,00	0,00	0,00
Sn8/N19	CO1/1	-8,03	<b>-6,72</b>	<b>19,51</b>	0,00	0,00	0,00
Sn8/N19	CO1/8	-3,22	<b>0,21</b>	<b>-0,77</b>	0,00	0,00	0,00
Sn8/N19	CO1/9	-4,10	-3,82	10,83	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

## 5.2. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

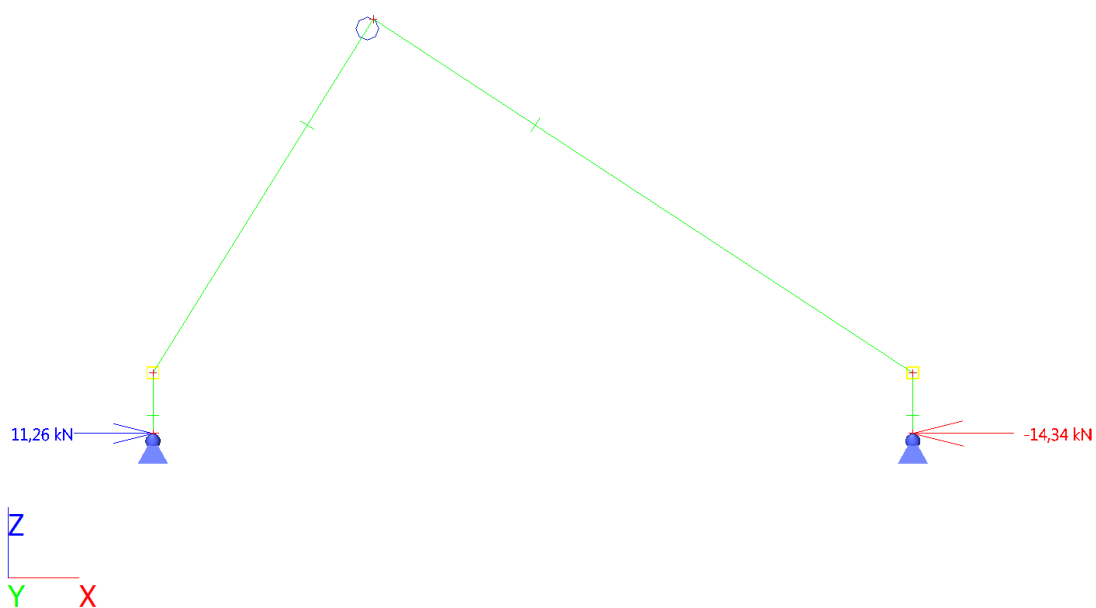
Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	CO2/11	<b>0,59</b>	2,98	8,02	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO2/12	<b>5,54</b>	5,50	15,80	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO2/13	3,14	<b>1,41</b>	<b>3,90</b>	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO2/14	4,46	<b>5,75</b>	<b>16,32</b>	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO2/15	3,02	3,43	9,77	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn2/N3	CO2/16	<b>-6,95</b>	3,49	10,39	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	CO2/17	<b>-2,42</b>	2,69	7,53	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	CO2/13	-3,16	<b>0,80</b>	<b>2,16</b>	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	CO2/14	-6,07	<b>5,15</b>	<b>14,89</b>	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	CO2/15	-3,04	2,83	8,03	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn3/N8	CO2/11	<b>0,97</b>	-0,38	11,38	0,00	0,00	0,00
Sn3/N8	CO2/12	<b>8,61</b>	-0,66	22,29	0,00	0,00	0,00
Sn3/N8	CO2/14	6,95	<b>-0,70</b>	<b>23,02</b>	0,00	0,00	0,00
Sn3/N8	CO2/13	4,88	<b>-0,17</b>	<b>5,63</b>	0,00	0,00	0,00
Sn3/N8	CO2/15	4,69	-0,41	13,84	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn4/N10	CO2/16	<b>-10,66</b>	-0,39	14,69	0,00	0,00	0,00
Sn4/N10	CO2/17	<b>-3,74</b>	-0,32	10,68	0,00	0,00	0,00
Sn4/N10	CO2/14	-9,32	<b>-0,60</b>	<b>20,97</b>	0,00	0,00	0,00
Sn4/N10	CO2/13	-4,86	<b>-0,09</b>	<b>3,17</b>	0,00	0,00	0,00
Sn4/N10	CO2/15	-4,67	-0,33	11,38	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn5/N13	CO2/11	<b>0,97</b>	0,38	11,38	0,00	0,00	0,00
Sn5/N13	CO2/12	<b>8,61</b>	0,66	22,29	0,00	0,00	0,00
Sn5/N13	CO2/13	4,88	<b>0,17</b>	<b>5,63</b>	0,00	0,00	0,00
Sn5/N13	CO2/14	6,95	<b>0,70</b>	<b>23,02</b>	0,00	0,00	0,00
Sn5/N13	CO2/15	4,69	0,41	13,84	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn6/N14	CO2/16	<b>-10,66</b>	0,39	14,69	0,00	0,00	0,00
Sn6/N14	CO2/17	<b>-3,74</b>	0,32	10,68	0,00	0,00	0,00
Sn6/N14	CO2/13	-4,86	<b>0,09</b>	<b>3,17</b>	0,00	0,00	0,00
Sn6/N14	CO2/14	-9,32	<b>0,60</b>	<b>20,97</b>	0,00	0,00	0,00
Sn6/N14	CO2/15	-4,67	0,33	11,38	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn7/N18	CO2/11	<b>0,59</b>	-2,98	8,02	0,00	0,00	0,00
Sn7/N18	CO2/12	<b>5,54</b>	-5,50	15,80	0,00	0,00	0,00
Sn7/N18	CO2/14	4,46	<b>-5,75</b>	<b>16,32</b>	0,00	0,00	0,00
Sn7/N18	CO2/13	3,14	<b>-1,41</b>	<b>3,90</b>	0,00	0,00	0,00
Sn7/N18	CO2/15	3,02	-3,43	9,77	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn8/N19	CO2/16	<b>-6,95</b>	-3,49	10,39	0,00	0,00	0,00
Sn8/N19	CO2/17	<b>-2,42</b>	-2,69	7,53	0,00	0,00	0,00
Sn8/N19	CO2/14	-6,07	<b>-5,15</b>	<b>14,89</b>	0,00	0,00	0,00
Sn8/N19	CO2/13	-3,16	<b>-0,80</b>	<b>2,16</b>	0,00	0,00	0,00
Sn8/N19	CO2/15	-3,04	-2,83	8,03	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

### 5.3. Reakce; $R_x$

výčet: vše



### 5.4. Reakce; $R_z$

Hodnoty:  $R_z$

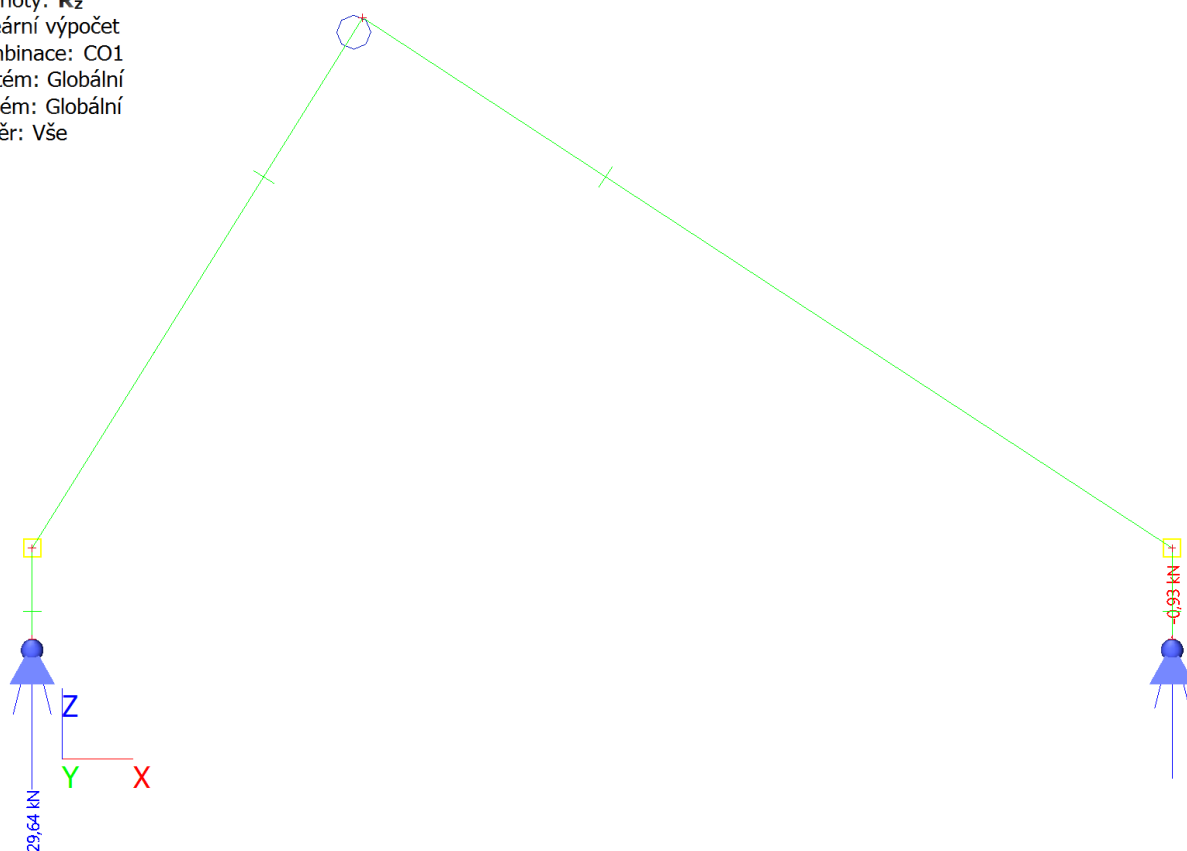
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Vše



## 6. Posudek na MSÚ

### 6.1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = konstrukce - RHSCF160/80/5.0

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B24	6,385 / 6,385 m	RHSCF160/80/5.0	S 235	CO1	0,72 -
-----------	-----------------	-----------------	-------	-----	--------

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
CO1 / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS9

Dílič souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Tvářený za studena	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

#### Kritický posudek je na pozici 6,385 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-12,25	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-7,56	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-2,39	kNm
$M_{z,Ed}$	0,01	kNm

#### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	65	5	3,013e+04	3,039e+04	0,99		1,00	13,00	28,00	34,00	38,11	1
3	I	145	5	2,880e+04	-1,773e+04	-0,62		0,62	29,00	52,40	61,80	86,48	1
5	I	65	5	-1,935e+04	-1,961e+04								
7	I	145	5	-1,802e+04	2,851e+04	-0,63		0,61	29,00	53,18	62,66	87,64	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	2,2400e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	526,40	kN
Jedn. posudek	0,02	-

#### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	1,1605e-04	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	27,27	kNm
Jedn. posudek	0,09	-

**Posudek ohybového momentu pro  $M_z$** 

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	7,1127e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,z,Rd}$	16,71	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

**Posudek smyku pro  $V_y$** 

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	7,4667e-04	m <sup>2</sup>
$V_{pl,y,Rd}$	101,31	kN
Jedn. posudek	0,00	-

**Posudek smyku pro  $V_z$** 

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	1,4933e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	202,61	kN
Jedn. posudek	0,04	-

**Posudek kroucení**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákno	1	
$T_{Ed}$	0,0	MPa
$T_{Rd}$	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

**Poznámka:** Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

**Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

$M_{N,y,Rd}$	27,27	kNm
$\alpha$	1,66	
$M_{N,z,Rd}$	16,71	kNm
$\beta$	1,66	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,02 + 0,00 = 0,02 -

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

**....:POSUDEK STABILITY:....****Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr**

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 6,030 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	65	5	3,459e+03	3,693e+03	0,94		1,00	13,00	28,00	34,00	38,85	1
3	I	145	5	3,813e+03	6,772e+03	0,56		1,00	29,00	28,00	34,00	44,79	2
5	I	65	5	6,856e+03	6,622e+03	0,97		1,00	13,00	28,00	34,00	38,46	1
7	I	145	5	6,502e+03	3,543e+03	0,54		1,00	29,00	28,00	34,00	45,13	2

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.  
Průřez je klasifikován třídou 2

**Posudek rovinného vzpěru**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	6,385	6,385	m
Součinitel vzpěru k	2,80	0,64	
Vzpěrná délka $L_{cr}$	17,879	4,103	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	46,81	300,47	kN

Parametry vzpěru	yy	zz	
Štíhlost $\lambda$	314,92	124,30	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	3,35	1,32	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce $\alpha$	0,49	0,49	
Redukční součinitel $\chi$	0,08	0,38	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	40,75	199,51	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	2,2400e-03	m <sup>2</sup>
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	40,75	kN
Jedn. posudek	0,30	-

### Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

**Poznámka:** Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

**Poznámka:** Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 /  $\lambda_{rel,z}$ '.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

### Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	2,2400e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,1605e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	7,1127e-05	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	12,25	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	10,27	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,01	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	526,40	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	27,27	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	16,71	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	0,08	
Redukční součinitel $\chi_z$	0,38	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	1,12	
Interakční součinitel $k_{yz}$	0,25	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,67	
Interakční součinitel $k_{zz}$	0,42	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B24 pozice 3,193 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B24 pozice 6,385 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1	
Posuvnost styčnicků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,90	
Výsledný typ zatížení z	liniový moment M	
Poměr koncových momentů $\psi_z$	-0,57	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	0,40	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení q	
Koncový moment $M_{h,LT}$	-2,39	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	10,27	kNm
Součinitel $a_{h,LT}$	-0,23	
Poměr koncových momentů $\psi_{LT}$	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	0,94	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,30 + 0,42 + 0,00 = 0,72 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,06 + 0,25 + 0,00 = 0,31 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 6.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = podélný nosník - SHS120/120/5.0

### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B5	3,140 / 9,420 m	SHS120/120/5.0	S 235	CO1	0,33 -
----------	-----------------	----------------	-------	-----	--------

Klíč kombinace	
CO1 /	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS7

Dílčí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

### Kritický posudek je na pozici 3,140 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-7,05	kN
$V_{y,Ed}$	3,55	kN
$V_{z,Ed}$	-7,67	kN
$T_{Ed}$	1,15	kNm
$M_{y,Ed}$	-6,04	kNm
$M_{z,Ed}$	2,52	kNm

### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	105	5	4,667e+04	1,004e+05	0,46		1,00	21,00	28,00	34,00	46,67	1
3	I	105	5	9,685e+04	-3,174e+04	-0,33		0,75	21,00	40,10	47,98	70,46	1
5	I	105	5	-4,043e+04	-9,417e+04								
7	I	105	5	-9,061e+04	3,799e+04	-2,39		0,30	21,00	121,86	140,48	324,12	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

### Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	2,2700e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	533,45	kN
Jedn. posudek	0,01	-

### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	9,6726e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	22,73	kNm
Jedn. posudek	0,27	-

### Posudek ohybového momentu pro $M_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	9,6726e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,z,Rd}$	22,73	kNm
Jedn. posudek	0,11	-



**Posudek smyku pro  $V_y$** 

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	1,1350e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,y,Rd}$	153,99	kN
Jedn. posudek	0,02	-

**Posudek smyku pro  $V_z$** 

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	1,1350e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	153,99	kN
Jedn. posudek	0,05	-

**Posudek kroucení**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákno	1	
$T_{Ed}$	8,7	MPa
$T_{Rd}$	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,06	-

**Kombinovaný posudek smyku a kroucení pro  $V_y$  a  $\tau_{t,Ed}$** 

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 &amp; 6.2.7 a rovnice (6.25), (6.28)

$V_{pl,T,y,Rd}$	144,13	kN
Jedn. posudek	0,02	-

**Kombinovaný posudek smyku a kroucení pro  $V_z$  a  $\tau_{t,Ed}$** 

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 &amp; 6.2.7 a rovnice (6.25), (6.28)

$V_{pl,T,z,Rd}$	144,13	kN
Jedn. posudek	0,05	-

**Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

$M_{N,y,Rd}$	22,73	kNm
$\alpha$	1,66	
$M_{N,z,Rd}$	22,73	kNm
$\beta$	1,66	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,11 + 0,03 = 0,14 -

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

**....:POSUDEK STABILITY:....****Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr**

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,570 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	105	5	-3,169e+04	-9,650e+04								
3	I	105	5	-9,374e+04	2,901e+04	-3,23		0,24	21,00	152,33	175,60	471,60	1
5	I	105	5	3,794e+04	1,028e+05	0,37		1,00	21,00	28,00	34,00	48,65	1
7	I	105	5	9,999e+04	-2,276e+04	-0,23		0,81	21,00	36,21	43,53	66,20	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

**Posudek rovinného vzpěru**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1,570	9,420	m
Součinitel vzpěru k	1,29	0,56	
Vzpěrná délka $L_{cr}$	2,033	5,302	m

Parametry vzpěru	yy	zz	
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	2497,75	367,16	kN
Štíhlost $\lambda$	43,40	113,20	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	0,46	1,21	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

**Poznámka:** Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

#### Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

**Poznámka:** Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

#### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

**Poznámka:** Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 /  $\lambda_{rel,z}$ '.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

#### Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	2,2700e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	9,6726e-05	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	9,6726e-05	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	7,05	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-6,04	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-3,04	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	533,45	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	22,73	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	22,73	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_z$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	0,90	
Interakční součinitel $k_{yz}$	0,54	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,54	
Interakční součinitel $k_{zz}$	0,90	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B5 pozice 3,140 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B5 pozice 1,570 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1	
Posuvnost styčnicků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,90	
Výsledný typ zatížení z	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,z}$	0,18	kNm
Moment v poli $M_{s,z}$	-3,04	kNm
Součinitel $\alpha_{h,z}$	-0,06	
Poměr koncových momentů $\psi_z$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	0,89	
Výsledný typ zatížení LT	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,LT}$	-4,23	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	5,76	kNm
Součinitel $\alpha_{h,LT}$	-0,73	
Poměr koncových momentů $\psi_{LT}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	0,83	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,01 + 0,24 + 0,07 = 0,33 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,01 + 0,14 + 0,12 = 0,28 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

### 6.3. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = sloupek - SHS120/120/5.0

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

<b>Dílec B12</b>	<b>0,000 / 0,600 m</b>	<b>SHS120/120/5.0</b>	<b>S 235</b>	<b>CO1</b>	<b>0,40 -</b>
------------------	------------------------	-----------------------	--------------	------------	---------------

Klíč kombinace	
CO1 / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS8	

Dílní souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

#### Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-25,13	kN
$V_{y,Ed}$	0,69	kN
$V_{z,Ed}$	14,31	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

#### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	105	5	1,114e+04	1,114e+04	1,00		1,00	21,00	28,00	34,00	38,00	1
3	I	105	5	1,114e+04	1,114e+04	1,00		1,00	21,00	28,00	34,00	38,00	1
5	I	105	5	1,114e+04	1,114e+04	1,00		1,00	21,00	28,00	34,00	38,00	1
7	I	105	5	1,114e+04	1,114e+04	1,00		1,00	21,00	28,00	34,00	38,00	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	2,2700e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	533,45	kN
Jedn. posudek	0,05	-

#### Posudek smyku pro $V_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	1,1350e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,y,Rd}$	153,99	kN
Jedn. posudek	0,00	-

#### Posudek smyku pro $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	1,1350e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	153,99	kN

Jedn. posudek	0,09	-
---------------	------	---

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

#### ....:POSUDEK STABILITY:....

##### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,600 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	105	5	-9,348e+04	-8,463e+04								
3	I	105	5	-7,550e+04	1,074e+05	-0,70		0,59	21,00	56,53	66,34	92,92	1
5	I	105	5	1,156e+05	1,068e+05	0,92		1,00	21,00	28,00	34,00	39,04	1
7	I	105	5	9,767e+04	-8,519e+04	-0,87		0,53	21,00	65,03	75,57	108,47	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

##### Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	0,600	0,600	m
Součinitel vzpěru k	4,53	0,89	
Vzpěrná délka $L_{cr}$	2,719	0,537	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	1395,70	35835,23	kN
Štíhlost $\lambda$	58,06	11,46	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	0,62	0,12	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

**Poznámka:** Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

##### Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

**Poznámka:** Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

##### Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	2,2700e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	9,6726e-05	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	9,6726e-05	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	25,13	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	8,59	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,42	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	533,45	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	22,73	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	22,73	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_z$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	0,92	
Interakční součinitel $k_{yz}$	0,36	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,55	
Interakční součinitel $k_{zz}$	0,60	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B12 pozice 0,600 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B12 pozice 0,600 m.

Parametry interakční metody 2	
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1
Posuvnost styčníků y	posuvné
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,90
Výsledný typ zatížení z	liniový moment M
Poměr koncových momentů $\psi_z$	0,00

Parametry interakční metody 2	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	0,60
Výsledný typ zatížení LT	liniový moment M
Poměr koncových momentů $\psi_{LT}$	0,00
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	0,60

Jednotkový posudek (6.61) =  $0,05 + 0,35 + 0,01 = 0,40$  -

Jednotkový posudek (6.62) =  $0,05 + 0,21 + 0,01 = 0,27$  -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 7. Posudek na MSP

### 7.1. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Dílec	dx [mm]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B4	6385,000	CO2/18	<b>-4,2</b>	0,0	-2,8	0,2	-9,0	-1,5	5,0
B19	0,000	CO2/12	<b>3,5</b>	0,6	1,8	-0,1	0,8	-0,1	4,0
B3	0,000	CO2/14	0,4	<b>-5,1</b>	3,5	0,0	2,2	1,0	6,2
B4	0,000	CO2/14	-3,5	<b>5,1</b>	-0,4	-1,0	10,6	0,0	6,2
B20	3192,490	CO2/18	-1,9	-0,2	<b>-25,7</b>	0,1	-0,2	0,1	25,8
B9	3901,940	CO2/13	2,0	-0,3	<b>5,6</b>	0,0	0,2	0,1	5,9
B6	1570,000	CO2/18	0,0	3,6	-1,8	<b>-10,4</b>	-0,1	0,0	4,0
B6	3140,000	CO2/13	0,0	-2,3	0,0	<b>3,3</b>	0,0	0,2	2,3
B20	6030,280	CO2/18	-2,0	0,0	-7,2	0,1	<b>-10,4</b>	0,1	7,5
B22	0,000	CO2/18	-2,5	0,0	-2,7	0,0	<b>11,4</b>	0,0	3,7
B4	6385,000	CO2/19	-2,1	0,0	-1,4	0,5	-5,1	<b>-2,0</b>	2,5
B18	6385,000	CO2/19	-2,1	0,0	-1,4	-0,5	-5,1	<b>2,0</b>	2,5

### 7.2. 1D deformace; u<sub>z</sub>

Hodnoty: u<sub>z</sub>

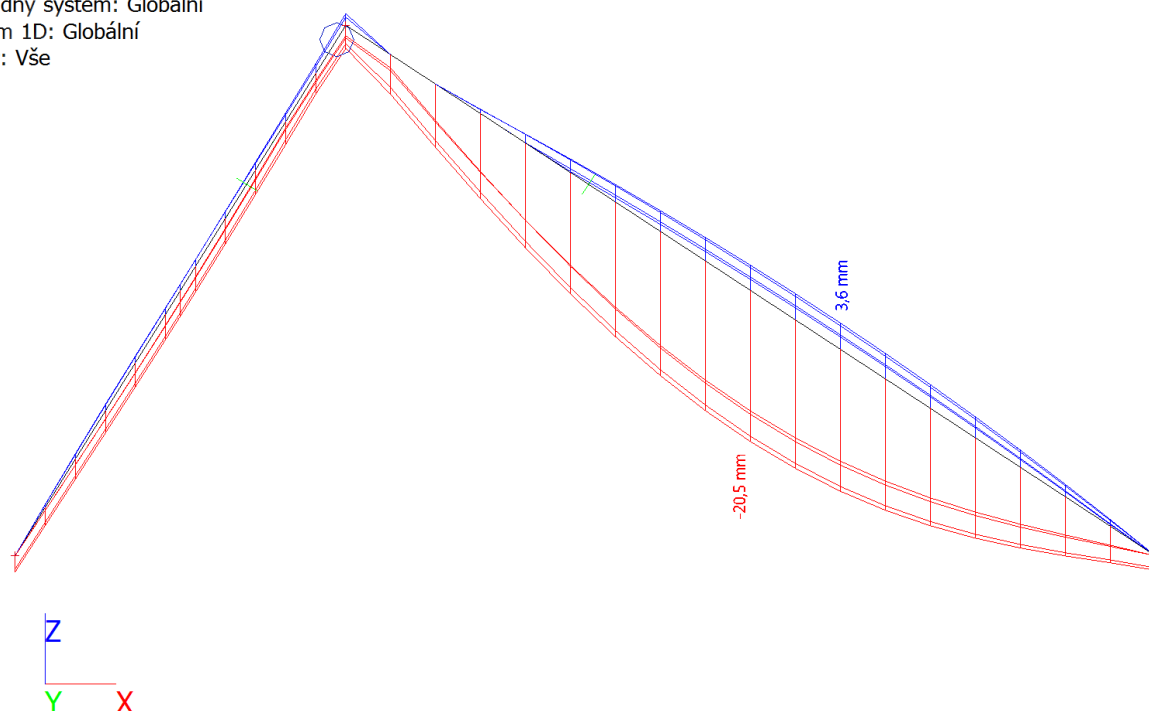
Lineární výpočet

Kombinace: CO2

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

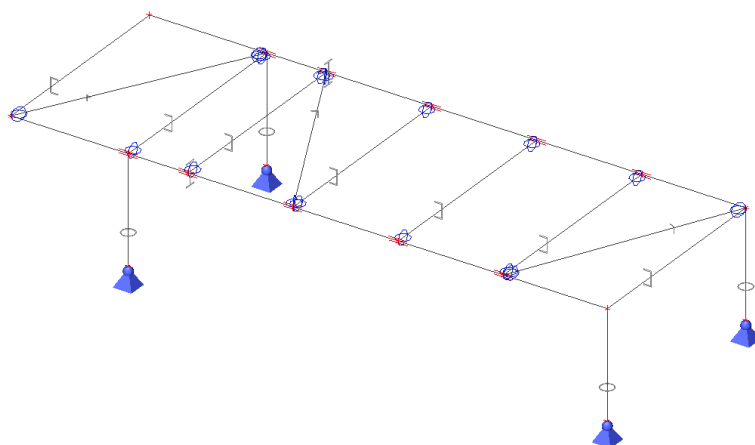
Výběr: Vše



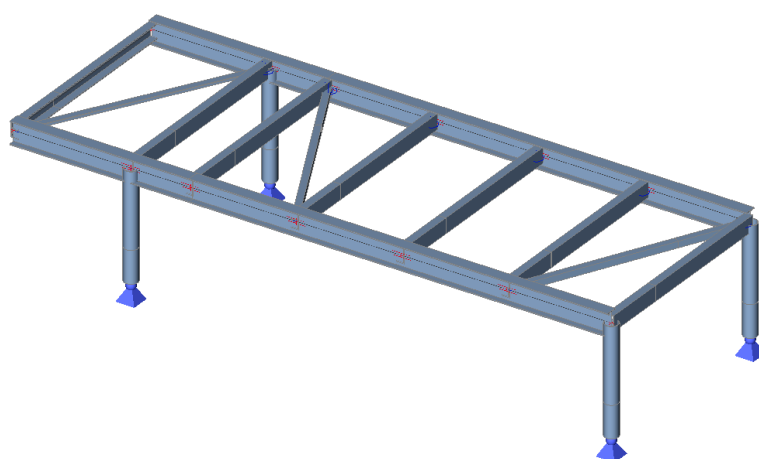
## 7. KONSTRUKCE PLOŠINY

### 2. Geometrie a zatížení

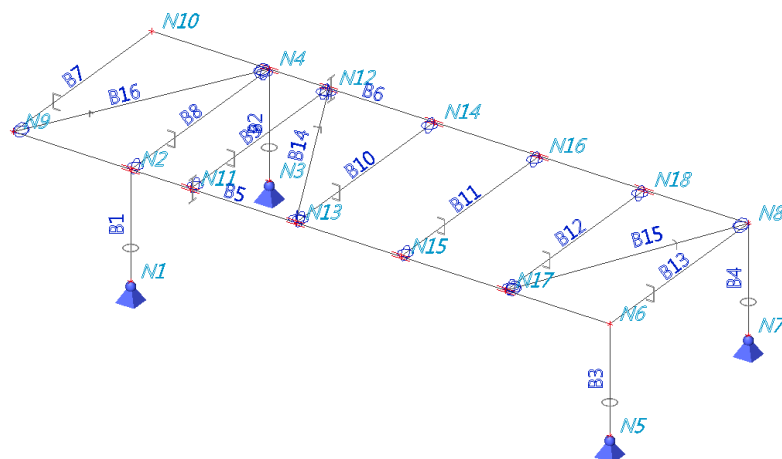
#### 2.1. geometrie



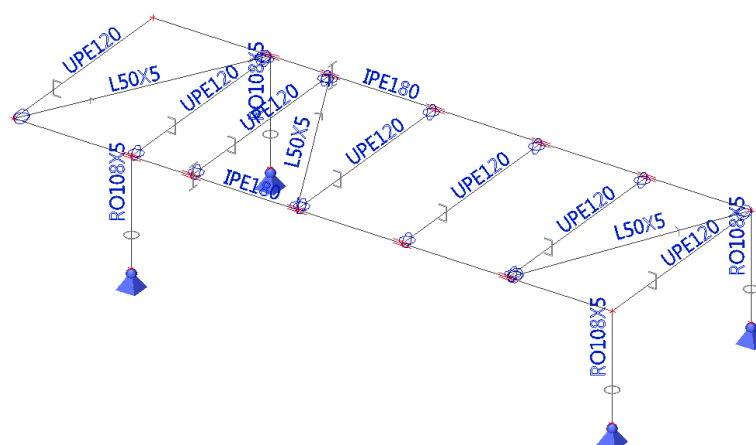
#### 2.2. geometrie - rendering



#### 2.3. geometrie - uzly, pruty



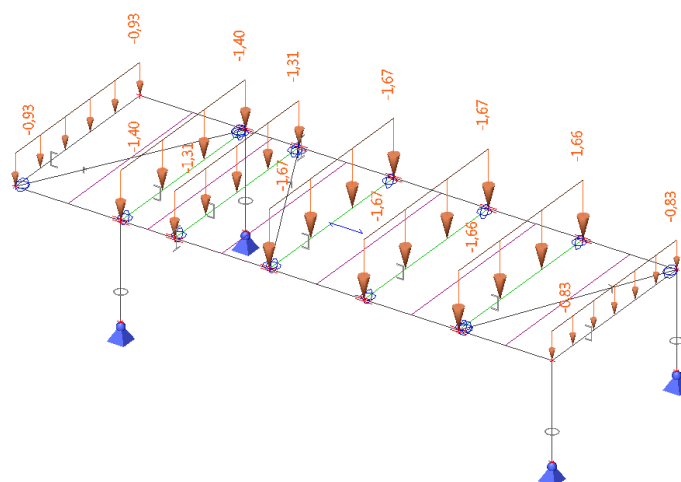
## 2.4. geometrie - průřezy



## 2.5. Zatěžovací stavy

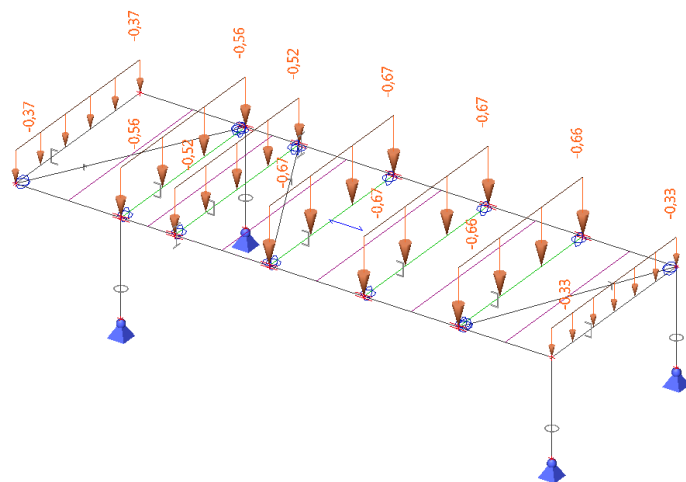
### 2.5.2. Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS2	Ostatní stálé	Stálé	SZ1
		Standard	



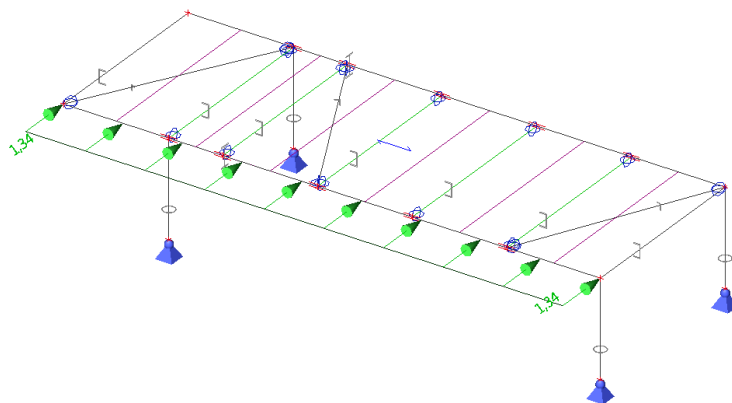
### 2.5.3. Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Rídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS3	Sníh	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



### 2.5.4. Zatěžovací stavy - ZS4


Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Rídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS4	Vítr	Proměnné	SZ3	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



## 3. Základní údaje


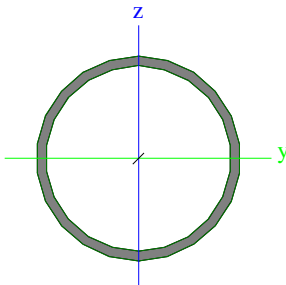

### 3.1. Materiály

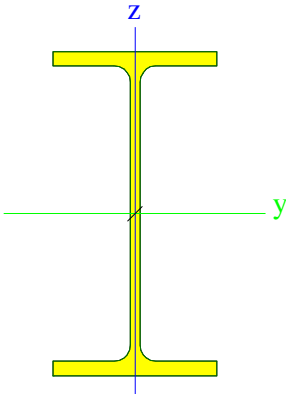

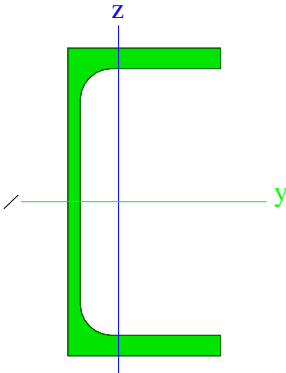

Ocel EC3

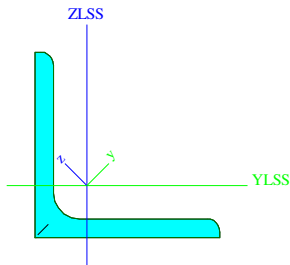
Jméno	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	$F_y$ [MPa]	$F_u$ [MPa]	Barva
		$G_{mod}$ [MPa]	$\alpha$ [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0	



### 3.2. Průřezy

sloupky		
Typ	RO108X5	
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 [m <sup>2</sup> ]	1,6200e-03	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,0300e-03	1,0300e-03
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>0</sub> [m <sup>2</sup> /m]	3,3900e-01	6,4714e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	54	54
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	2,1500e-06	2,1500e-06
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	36	36
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,9800e-05	3,9800e-05
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	5,3045e-05	5,3045e-05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	1,25e+04	1,25e+04
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	1,25e+04	1,25e+04
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	4,3000e-06	9,7603e-42
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Obrázek		
podélné		
Typ	IPE180	
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 [m <sup>2</sup> ]	2,3900e-03	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,4865e-03	9,6640e-04
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>0</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> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	1,3170e-05	1,0100e-06
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	74	21
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,4600e-04	2,2200e-05
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,6600e-04	3,4600e-05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	3,91e+04	3,91e+04
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	8,13e+03	8,13e+03
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	4,7900e-08	7,4300e-09
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0

Obrázek			
příčné			
Typ	UPE120		
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 [m²]	1,5400e-03		
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	9,1650e-04	6,1861e-04	
A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>D</sub> [m²/m]	4,5970e-01	4,5965e-01	
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	20	60	
α [deg]	0,00		
I <sub>y</sub> [m⁴], I <sub>z</sub> [m⁴]	3,6400e-06	5,5400e-07	
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	49	19	
W <sub>el,y</sub> [m³], W <sub>el,z</sub> [m³]	6,0600e-05	1,3800e-05	
W <sub>pl,y</sub> [m³], W <sub>pl,z</sub> [m³]	7,0300e-05	2,4800e-05	
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	1,65e+04	1,65e+04	
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	5,83e+03	5,83e+03	
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	-42	0	
I <sub>t</sub> [m⁴], I <sub>w</sub> [m⁶]	2,9000e-08	1,1972e-09	
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	133	
Obrázek			
ztužení			
Typ	L50X5		
Kód tvaru	4 - úhelník		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	válcovaný		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	b	
A [m²]	4,8000e-04		
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	4,0263e-04	4,0726e-04	

$A_L$ [m <sup>2</sup> /m], $A_D$ [m <sup>2</sup> /m]	1,9400e-01	1,9396e-01
$C_{Y,UCS}$ [mm], $C_{Z,UCS}$ [mm]	14	14
$I_{Y,LCS}$ [m <sup>4</sup> ], $I_{Z,LCS}$ [m <sup>4</sup> ]	1,1000e-07	1,1000e-07
$I_{YZ,LCS}$ [m <sup>4</sup> ]	-6,4131e-08	
$\alpha$ [deg]	45,00	
$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	1,7400e-07	4,5900e-08
$i_y$ [mm], $i_z$ [mm]	19	10
$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	4,9135e-06	2,2908e-06
$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	7,8284e-06	4,0454e-06
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	1,84e+03	1,84e+03
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	9,51e+02	9,51e+02
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	-17	0
$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	4,1700e-09	3,7224e-42
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	66
Obrázek		

### 3.3. Uzly

Jméno	Souř. X [mm]	Souř. Y [mm]	Souř. Z [mm]
N1	0,000	0,000	0,000
N2	0,000	0,000	850,000
N3	0,000	1650,000	0,000
N4	0,000	1650,000	850,000
N5	3804,000	0,000	0,000
N6	3804,000	0,000	850,000
N7	3804,000	1650,000	0,000
N8	3804,000	1650,000	850,000
N9	-930,000	0,000	850,000
N10	-930,000	1650,000	850,000
N11	474,000	0,000	850,000
N12	474,000	1650,000	850,000
N13	1309,000	0,000	850,000
N14	1309,000	1650,000	850,000
N15	2144,000	0,000	850,000
N16	2144,000	1650,000	850,000
N17	2979,000	0,000	850,000
N18	2979,000	1650,000	850,000

### 3.4. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [mm]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	sloupky - RO108X5	S 235	850,000	N1	N2	obecný (0)
B2	sloupky - RO108X5	S 235	850,000	N3	N4	obecný (0)
B3	sloupky - RO108X5	S 235	850,000	N5	N6	obecný (0)
B4	sloupky - RO108X5	S 235	850,000	N7	N8	obecný (0)
B5	podélné - IPE180	S 235	4734,000	N9	N6	obecný (0)
B6	podélné - IPE180	S 235	4734,000	N10	N8	obecný (0)
B7	příčné - UPE120	S 235	1650,000	N9	N10	obecný (0)
B8	příčné - UPE120	S 235	1650,000	N2	N4	obecný (0)
B9	příčné - UPE120	S 235	1650,000	N11	N12	obecný (0)
B10	příčné - UPE120	S 235	1650,000	N13	N14	obecný (0)
B11	příčné - UPE120	S 235	1650,000	N15	N16	obecný (0)
B12	příčné - UPE120	S 235	1650,000	N17	N18	obecný (0)
B13	příčné - UPE120	S 235	1650,000	N6	N8	obecný (0)
B14	ztužení - L50X5	S 235	1849,250	N12	N13	obecný (0)
B15	ztužení - L50X5	S 235	1844,756	N8	N17	obecný (0)
B16	ztužení - L50X5	S 235	1894,043	N9	N4	obecný (0)

### 3.5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Ostatní stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Sníh	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	Vítr	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

### 3.6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Sníh
SZ3	Proměnné	Standard	Vítr

### 3.7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Ostatní stálé	1,00
			ZS3 - Sníh	1,00
			ZS4 - Vítr	1,00
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Ostatní stálé	1,00
			ZS3 - Sníh	1,00
			ZS4 - Vítr	1,00

### 3.8. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B

### 3.9. Klíč kombinace

Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	ZS1*1,15 + ZS2*1,15 + ZS3*0,75 + ZS4*1,50
2	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS4*1,50
3	ZS1*1,15 + ZS2*1,15 + ZS3*1,50
4	ZS1*1,35 + ZS2*1,35
5	ZS1*1,15 + ZS2*1,15 + ZS4*1,50
6	ZS1*1,35 + ZS2*1,35 + ZS3*0,75
7	ZS1*1,00 + ZS2*1,00
8	ZS1*1,15 + ZS2*1,15 + ZS3*1,50 + ZS4*0,90
9	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS3*0,50 + ZS4*1,00
10	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS4*1,00
11	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS3*1,00
12	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS3*1,00 + ZS4*0,60

## 4. Vnitřní síly

### 4.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : sloupky - RO108X5

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B4	sloupky - RO108X5	0,000	CO1/1	<b>-12,56</b>	<b>-4,75</b>	<b>7,77</b>	0,00	0,00	0,00
B3	sloupky - RO108X5	850,000	CO1/2	<b>3,89</b>	-4,34	-5,11	0,00	-4,34	-3,69
B3	sloupky - RO108X5	0,000	CO1/3	-5,98	<b>0,26</b>	1,84	0,00	0,00	0,00
B1	sloupky - RO108X5	0,000	CO1/1	-10,91	-0,24	<b>-7,88</b>	0,00	0,00	0,00
B1	sloupky - RO108X5	0,000	CO1/4	-8,12	0,00	-1,50	<b>0,00</b>	0,00	0,00

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	sloupky - RO108X5	850,000	CO1/1	-10,79	-0,24	-7,88	0,00	<b>-6,70</b>	-0,20
B4	sloupky - RO108X5	850,000	CO1/1	-12,43	-4,75	7,77	0,00	<b>6,61</b>	<b>-4,04</b>
B3	sloupky - RO108X5	850,000	CO1/3	-5,86	0,26	1,84	0,00	1,56	<b>0,22</b>

## 4.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : podélné - IPE180

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B5	podélné - IPE180	930,001	CO1/1	<b>-7,44</b>	0,32	<b>7,74</b>	-0,04	<b>-7,77</b>	0,16
B5	podélné - IPE180	3909,001	CO1/2	<b>5,45</b>	-4,35	0,12	-0,04	4,30	2,63
B5	podélné - IPE180	3909,001	CO1/1	5,01	<b>-4,35</b>	-0,95	-0,04	<b>4,81</b>	2,63
B5	podélné - IPE180	3909,000	CO1/1	-2,53	<b>4,14</b>	1,18	-0,04	4,81	<b>2,63</b>
B6	podélné - IPE180	4734,000	CO1/1	-0,58	-3,35	<b>-6,60</b>	-0,04	-6,60	-0,29
B6	podélné - IPE180	930,001	CO1/1	4,33	1,07	2,23	<b>-0,04</b>	2,63	-0,01
B6	podélné - IPE180	0,000	CO1/1	0,03	-0,03	-1,43	<b>0,17</b>	0,00	0,01
B6	podélné - IPE180	2239,000	CO1/2	-0,14	-3,31	-0,63	-0,04	3,26	<b>-2,27</b>

## 4.3. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : příčné - UPE120

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B10	příčné - UPE120	0,000	CO1/2	<b>-5,76</b>	0,00	1,48	0,00	0,00	0,00
B13	příčné - UPE120	0,000	CO1/2	<b>7,04</b>	0,35	-3,92	0,00	<b>3,73</b>	-0,28
B7	příčné - UPE120	0,000	CO1/1	0,03	<b>-0,03</b>	-1,02	0,00	-0,17	0,03
B13	příčné - UPE120	0,000	CO1/1	6,98	<b>0,35</b>	-3,60	<b>0,00</b>	3,68	<b>-0,28</b>
B13	příčné - UPE120	1650,000	CO1/1	6,98	0,35	<b>-5,80</b>	0,00	<b>-4,08</b>	<b>0,29</b>
B10	příčné - UPE120	0,000	CO1/3	0,00	0,00	<b>2,52</b>	0,00	0,00	0,00
B11	příčné - UPE120	0,000	CO1/5	-0,78	0,00	1,69	<b>0,00</b>	0,00	0,00

## 4.4. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : ztužení - L50X5

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B15	ztužení - L50X5	0,000	CO1/1	<b>-16,86</b>	-0,03	-0,03	<b>0,00</b>	0,00	0,00
B14	ztužení - L50X5	0,000	CO1/2	<b>10,87</b>	-0,02	-0,02	0,00	0,00	0,00
B16	ztužení - L50X5	0,000	CO1/4	0,00	<b>-0,03</b>	<b>-0,03</b>	0,00	0,00	0,00
B16	ztužení - L50X5	1894,040	CO1/4	0,00	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	0,00	0,00	0,00
B16	ztužení - L50X5	0,000	CO1/2	-0,95	-0,02	-0,02	<b>0,00</b>	0,00	0,00
B16	ztužení - L50X5	947,010	CO1/4	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>-0,02</b>	<b>-0,02</b>
B14	ztužení - L50X5	0,000	CO1/6	0,00	-0,03	-0,03	0,00	<b>0,00</b>	0,00
B14	ztužení - L50X5	0,000	CO1/1	10,87	-0,03	-0,03	0,00	0,00	<b>0,00</b>

## 5. Generátor výsledkových obrázků

### 5.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

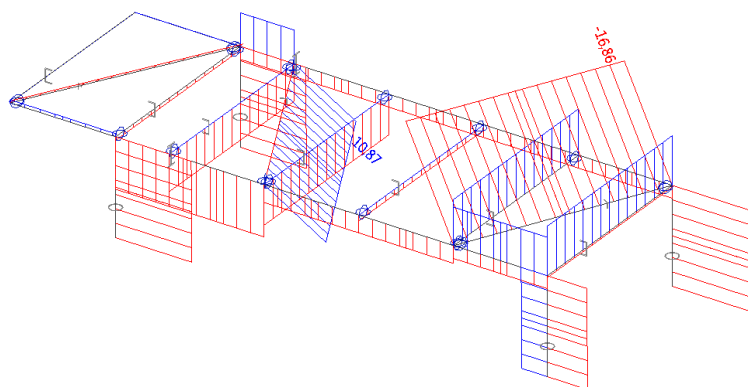
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

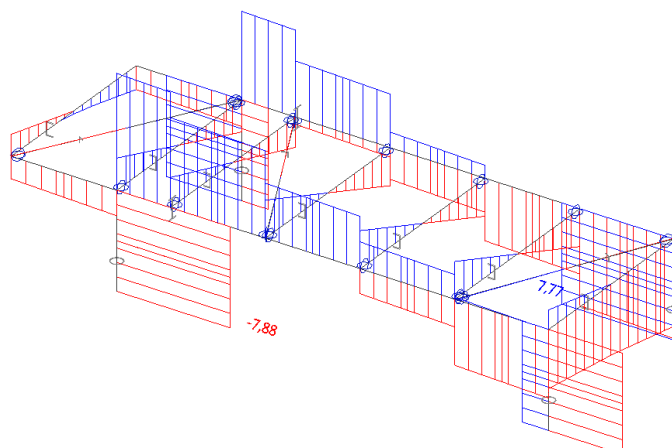
Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B15	ztužení - L50X5	0,000	CO1/1	<b>-16,86</b>	-0,03	-0,03	0,00	0,00	0,00
B14	ztužení - L50X5	0,000	CO1/2	<b>10,87</b>	-0,02	-0,02	0,00	0,00	0,00
B4	sloupky - RO108X5	0,000	CO1/1	-12,56	<b>-4,75</b>	<b>7,77</b>	0,00	0,00	0,00

Dílec	css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B5	podélné - IPE180	3909,000	CO1/1	-2,53	<b>4,14</b>	1,18	-0,04	4,81	<b>2,63</b>
B1	sloupky - RO108X5	0,000	CO1/1	-10,91	-0,24	<b>-7,88</b>	0,00	0,00	0,00
B6	podélné - IPE180	930,001	CO1/1	4,33	1,07	2,23	<b>-0,04</b>	2,63	-0,01
B6	podélné - IPE180	0,000	CO1/1	0,03	-0,03	-1,43	<b>0,17</b>	0,00	0,01
B5	podélné - IPE180	930,001	CO1/1	-7,44	0,32	7,74	-0,04	<b>-7,77</b>	0,16
B4	sloupky - RO108X5	850,000	CO1/1	-12,43	-4,75	7,77	0,00	<b>6,61</b>	<b>-4,04</b>

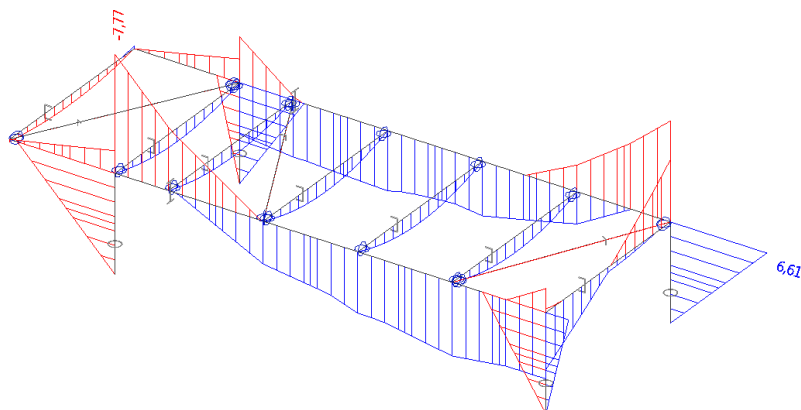
## 5.2. Obrázek v měřítku - N



## 5.3. Obrázek v měřítku - Vz



## 5.4. Obrázek v měřítku - My



## 6. Reakce v podorách

### 6.1. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	CO1/7	<b>1,11</b>	0,00	<b>6,02</b>	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/1	<b>7,88</b>	-0,24	10,91	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/2	7,43	<b>-0,24</b>	8,56	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/3	1,84	<b>0,00</b>	9,82	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/8	5,63	-0,14	<b>11,35</b>	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/4	1,50	0,00	8,12	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn2/N3	CO1/2	<b>-5,21</b>	-0,24	<b>3,46</b>	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	CO1/3	<b>1,84</b>	0,00	<b>9,81</b>	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	CO1/1	-4,77	<b>-0,24</b>	5,81	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	CO1/7	1,11	<b>0,00</b>	6,01	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	CO1/4	1,50	0,00	8,11	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn3/N5	CO1/3	<b>-1,84</b>	<b>0,26</b>	<b>5,98</b>	0,00	0,00	0,00
Sn3/N5	CO1/2	<b>5,11</b>	<b>-4,34</b>	<b>-3,78</b>	0,00	0,00	0,00
Sn3/N5	CO1/4	-1,50	0,21	4,95	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn4/N7	CO1/1	<b>-7,77</b>	<b>-4,75</b>	<b>12,56</b>	0,00	0,00	0,00
Sn4/N7	CO1/7	<b>-1,11</b>	<b>-0,16</b>	<b>3,68</b>	0,00	0,00	0,00
Sn4/N7	CO1/4	-1,50	-0,21	4,96	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

### 6.2. Reakce

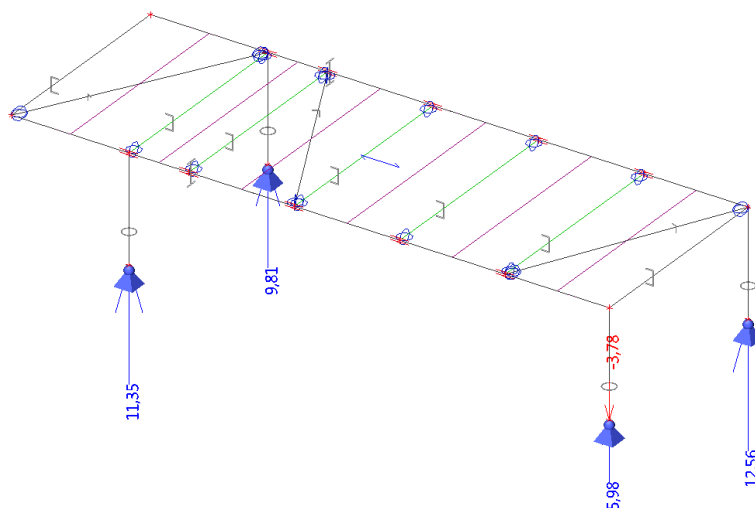
Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

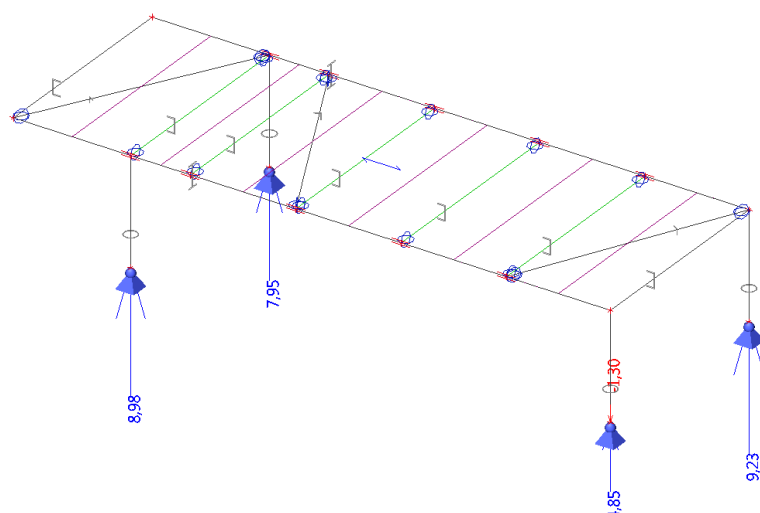
Kombinace : CO2

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	CO2/7	<b>1,11</b>	0,00	<b>6,02</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn1/N1	CO2/9	<b>5,51</b>	-0,16	8,69	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO2/10	5,33	<b>-0,16</b>	7,71	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO2/11	1,48	<b>0,00</b>	7,96	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO2/12	4,01	-0,09	<b>8,98</b>	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	CO2/10	<b>-3,11</b>	-0,16	<b>4,31</b>	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	CO2/11	<b>1,48</b>	0,00	<b>7,95</b>	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	CO2/9	-2,92	<b>-0,16</b>	5,28	0,00	0,00	0,00
Sn2/N3	CO2/7	1,11	<b>0,00</b>	6,01	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn3/N5	CO2/11	<b>-1,49</b>	<b>0,21</b>	<b>4,85</b>	0,00	0,00	0,00
Sn3/N5	CO2/10	<b>3,03</b>	<b>-2,84</b>	<b>-1,30</b>	0,00	0,00	0,00
Sn3/N5	CO2/7	-1,11	0,16	3,67	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn4/N7	CO2/9	<b>-5,44</b>	<b>-3,21</b>	<b>9,23</b>	0,00	0,00	0,00
Sn4/N7	CO2/7	<b>-1,11</b>	<b>-0,16</b>	<b>3,68</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

### 6.3. Reakce; Rz



## 6.4. Reakce; Rz - char



## 7. Posudek na MSÚ

### 7.1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = sloupky - RO108X5

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B4	0,000 / 0,850 m	RO108X5	S 235	CO1	0,63 -
----------	-----------------	---------	-------	-----	--------

#### Klíč kombinace

CO1 / 1.15\*ZS1 + 1.15\*ZS2 + 0.75\*ZS3 + 1.50\*ZS4

#### Dílčí souč. spolehlivosti

$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

#### Materiál

Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

#### ....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-12,55	kN
$V_{y,Ed}$	-4,75	kN
$V_{z,Ed}$	7,77	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

#### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
108	5	21,60	50,00	70,00	90,00	1

Průřez je klasifikován třídou 1



**Posudek na tlak**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	1,6200e-03	m <sup>2</sup>
N <sub>c,Rd</sub>	380,70	kN
Jedn. posudek	0,03	-

**Posudek smyku pro V<sub>y</sub>**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A <sub>v</sub>	1,0313e-03	m <sup>2</sup>
V <sub>pl,y,Rd</sub>	139,93	kN
Jedn. posudek	0,03	-

**Posudek smyku pro V<sub>z</sub>**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A <sub>v</sub>	1,0313e-03	m <sup>2</sup>
V <sub>pl,z,Rd</sub>	139,93	kN
Jedn. posudek	0,06	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

**....:POSUDEK STABILITY:....****Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr**

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
108	5	21,60	50,00	70,00	90,00	1

Průřez je klasifikován třídou 1

**Posudek rovinného vzpěru**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	0,850	0,850	m
Součinitel vzpěru k	2,28	0,81	
Vzpěrná délka L <sub>cr</sub>	1,940	0,691	m
Kritické Eulerovo zatížení N <sub>cr</sub>	1183,94	9329,78	kN
Štíhlost λ	53,25	18,97	
Poměrná štíhlost λ <sub>rel</sub>	0,57	0,20	
Mezní štíhlost λ <sub>rel,0</sub>	0,20	0,20	

**Poznámka:** Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)**Posudek prostorového vzpěru**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

**Poznámka:** Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.**Posudek ohybu a osového tlaku**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	1,6200e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu W <sub>pl,y</sub>	5,3045e-05	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu W <sub>pl,z</sub>	5,3045e-05	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla N <sub>Ed</sub>	12,55	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) M <sub>y,Ed</sub>	6,61	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) M <sub>z,Ed</sub>	-4,04	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N <sub>Rk</sub>	380,70	kN
Charakteristická momentová únosnost M <sub>y,Rk</sub>	12,47	kNm
Charakteristická momentová únosnost M <sub>z,Rk</sub>	12,47	kNm
Redukční součinitel χ <sub>y</sub>	1,00	
Redukční součinitel χ <sub>z</sub>	1,00	
Redukční součinitel χ <sub>LT</sub>	1,00	

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční součinitel $k_{yy}$	0,91	
Interakční součinitel $k_{yz}$	0,36	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,55	
Interakční součinitel $k_{zz}$	0,60	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B4 pozice 0,850 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B4 pozice 0,850 m.

Parametry interakční metody 2	
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1
Posuvnost styčniců $y$	posuvné
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,90
Výsledný typ zatížení $z$	liniový moment M
Poměr koncových momentů $\psi_z$	0,00
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	0,60
Výsledný typ zatížení LT	liniový moment M
Poměr koncových momentů $\psi_{LT}$	0,00
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	0,60

Jednotkový posudek (6.61) = 0,03 + 0,48 + 0,12 = 0,63 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,03 + 0,29 + 0,19 = 0,52 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 7.2. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = podélné - IPE180

### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

<b>Dílec B5</b>	<b>3,909 / 4,734 m</b>	<b>IPE180</b>	<b>S 235</b>	<b>CO1</b>	<b>0,34 -</b>
-----------------	------------------------	---------------	--------------	------------	---------------

Klíč kombinace	
CO1 / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 0.75*ZS3 + 1.50*ZS4	

Dílčí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

### ....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 3,909 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	5,01	kN
$V_{y,Ed}$	-4,35	kN
$V_{z,Ed}$	-0,95	kN
$T_{Ed}$	-0,04	kNm
$M_{y,Ed}$	4,81	kNm
$M_{z,Ed}$	2,63	kNm

### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m²]	$\sigma_2$ [kN/m²]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	34	8	-6,390e+04	-1,522e+05								
3	SO	34	8	-3,148e+03	8,511e+04	-0,04	0,58	0,96	4,23	9,33	10,37	15,96	1
4	I	146	5	-2,877e+04	2,459e+04	-1,17		0,49	27,55	74,04	85,35	145,53	1

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
5	SO	34	8	5,972e+04	1,480e+05	0,40	0,50	1,00	4,23	9,00	10,00	14,80	1
7	SO	34	8	-1,033e+03	-8,929e+04								

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.  
Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	2,3900e-03	m <sup>2</sup>
$N_{pl,Rd}$	561,65	kN
$N_{u,Rd}$	619,49	kN
$N_{t,Rd}$	561,65	kN
Jedn. posudek	0,01	-

#### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	1,6600e-04	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	39,01	kNm
Jedn. posudek	0,12	-

#### Posudek ohybového momentu pro $M_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	3,4600e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,z,Rd}$	8,13	kNm
Jedn. posudek	0,32	-

#### Posudek smyku pro $V_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	1,5318e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,y,Rd}$	207,83	kN
Jedn. posudek	0,02	-

#### Posudek smyku pro $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	1,1204e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	152,01	kN
Jedn. posudek	0,01	-

#### Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákno	2	
$T_{Ed}$	6,3	MPa
$T_{Rd}$	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,05	-

**Poznámka:** Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

#### Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

$M_{pl,y,Rd}$	39,01	kNm
$\alpha$	2,00	
$M_{pl,z,Rd}$	8,13	kNm
$\beta$	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,02 + 0,32 = 0,34 -

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

**Poznámka:** Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

**Poznámka:** Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

#### ....POSUDEK STABILITY:....

##### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,909 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	34	8	-6,074e+04	-1,490e+05								
3	SO	34	8	5,040e+00	8,826e+04	0,00	0,57	1,00	4,23	9,00	10,00	15,85	1
4	I	146	5	-2,562e+04	2,773e+04	-0,92		0,51	27,55	70,46	81,37	114,31	1
5	SO	34	8	6,286e+04	1,511e+05	0,42	0,49	1,00	4,23	9,00	10,00	14,77	1
7	SO	34	8	2,108e+03	-8,615e+04	-40,86	23,80	0,02	4,23	2437,84	2708,72	102,45	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

##### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	1,6600e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	313,24	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,35	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

**Poznámka:** Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení L	0,825	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_1$	1,10	
Součinitel momentu na klopení $C_2$	0,00	
Součinitel momentu na klopení $C_3$	1,00	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_g$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z_j$	0	mm

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

##### Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	4,734	m
Stojina	nevyztužený	
Výška stojiny $h_w$	164	mm
Tloušťka stojiny t	5	mm
Materiálový součinitel $\varepsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce $\eta$	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny $h_w/t$	30,94
Limit štíhlosti stojiny	60,00

**Poznámka:** Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

### 7.3. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = příčné - UPE120

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

<b>Dílec B13</b>	<b>1,650 / 1,650 m</b>	<b>UPE120</b>	<b>S 235</b>	<b>CO1</b>	<b>0,32 -</b>
------------------	------------------------	---------------	--------------	------------	---------------

Klíč kombinace	
CO1 /	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 0.75*ZS3 + 1.50*ZS4

Dílič souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

#### ....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 1,650 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	6,98	kN
$V_{y,Ed}$	0,35	kN
$V_{z,Ed}$	-5,80	kN
$T_{Ed}$	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-4,08	kNm
$M_{z,Ed}$	0,29	kNm

#### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	43	8	5,681e+04	7,950e+04	0,71	0,46	1,00	5,37	9,00	10,00	14,18	1
3	I	80	5	3,121e+04	-5,854e+04	-1,88		0,35	16,00	103,53	119,35	244,21	1
5	UO	43	8	-6,884e+04	-4,615e+04								

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	1,5400e-03	m <sup>2</sup>
$N_{pl,Rd}$	361,90	kN
$N_{u,Rd}$	399,17	kN
$N_{t,Rd}$	361,90	kN
Jedn. posudek	0,02	-

#### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	7,0300e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,y,Rd}$	16,52	kNm
Jedn. posudek	0,25	-

#### Posudek ohybového momentu pro $M_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	2,4800e-05	m <sup>3</sup>
$M_{pl,z,Rd}$	5,83	kNm
Jedn. posudek	0,05	-

**Posudek smyku pro  $V_y$** 

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	9,6000e-04	m <sup>2</sup>
$V_{pl,y,Rd}$	130,25	kN
Jedn. posudek	0,00	-

**Posudek smyku pro  $V_z$** 

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	7,1600e-04	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	97,14	kN
Jedn. posudek	0,06	-

**Posudek kroucení**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákno	3	
$T_{Ed}$	1,0	MPa
$T_{Rd}$	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

**Poznámka:** Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

**Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly**

Podle EN 1993-1-1 článku 1.2.6 a rovnice (6.2)

$N_{pl,Rd}$	361,90	kN
$M_{pl,y,Rd}$	16,52	kNm
$M_{pl,z,Rd}$	5,83	kNm

Jednotkový posudek (6.2) = 0,02 + 0,25 + 0,05 = 0,32 -

**Poznámka:** Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

**....:POSUDEK STABILITY:....****Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr**

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,650 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	43	8	5,681e+04	7,950e+04	0,71	0,46	1,00	5,37	9,00	10,00	14,18	1
3	I	80	5	3,121e+04	-5,854e+04	-1,88		0,35	16,00	103,53	119,35	244,21	1
5	UO	43	8	-6,884e+04	-4,615e+04								

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

**Posudek klopení**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 &amp; 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	7,0300e-05	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	98,14	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,41	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Křivka klopení	d	
Imperfekce $\alpha_{LT}$	0,76	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	0,84	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	13,93	kNm
Jedn. posudek	0,29	-

**Poznámka:** L/h jsou vnější limity, upravené návrhové pravidlo pro klopení U profilů nelze použít.

Parametry M <sub>cr</sub>		
Délka klopení L	1,650	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k <sub>w</sub>	1,00	
Součinitel momentu na klopení C <sub>1</sub>	2,65	
Součinitel momentu na klopení C <sub>2</sub>	0,10	
Součinitel momentu na klopení C <sub>3</sub>	0,00	
Vzdálenost středu smyku d <sub>z</sub>	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z <sub>q</sub>	0	mm
Konstanta monosymetrie β <sub>y</sub>	0	mm
Konstanta monosymetrie z <sub>j</sub>	0	mm

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

#### Posudek ohybu a osového tahu

Podle EN 1993-1-3 článku 6.3

Návrhová tahová síla N <sub>Ed</sub>	6,98	kN
Návrhový ohybový moment M <sub>y,Ed</sub>	-4,08	kNm
Návrhový ohybový moment M <sub>z,Ed</sub>	0,29	kNm
Tahová únosnost N <sub>t,Rd</sub>	361,90	kN
Pevnost za ohybu M <sub>b,y,Rd</sub>	13,93	kNm
Pevnost za ohybu M <sub>c,z,Rd,com</sub>	5,83	kNm

Jednotkový posudek = 0,29 + 0,05 - 0,02 = 0,32 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 7.4. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = ztužení - L50X5

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

<b>Dílec B15</b>	<b>0,922 / 1,845 m</b>	<b>L50X5</b>	<b>S 235</b>	<b>CO1</b>	<b>0,75 -</b>
------------------	------------------------	--------------	--------------	------------	---------------

#### Klíč kombinace

CO1 / 1.15\*ZS1 + 1.15\*ZS2 + 0.75\*ZS3 + 1.50\*ZS4

#### Dílič souč. spolehlivosti

γ <sub>M0</sub> pro únosnost průřezu	1,00
γ <sub>M1</sub> pro stabilitu	1,00
γ <sub>M2</sub> pro únosnost čistého průřezu	1,25

#### Materiál

Mez kluzu f <sub>y</sub>	235,0	MPa
Mezní pevnost f <sub>u</sub>	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

#### ....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

**Kritický posudek je na pozici 0,922 m**

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N <sub>Ed</sub>	-16,86	kN
V <sub>y,Ed</sub>	0,00	kN
V <sub>z,Ed</sub>	0,00	kN
T <sub>Ed</sub>	0,00	kNm
M <sub>y,Ed</sub>	-0,01	kNm
M <sub>z,Ed</sub>	-0,01	kNm

#### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vyčnívajících částí pro úhelníky podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	38	5	3,688e+04	2,770e+04	0,75	0,53	1,00	7,60	9,00	10,00	15,29	1
3	UO	38	5	3,784e+04	3,248e+04	0,86	0,48	1,00	7,60	9,00	10,00	14,58	1

Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	4,8000e-04	m <sup>2</sup>
N <sub>c,Rd</sub>	112,80	kN
Jedn. posudek	0,15	-

#### Posudek ohybového momentu pro M<sub>y</sub>

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

W <sub>pl,y</sub>	7,8284e-06	m <sup>3</sup>
M <sub>pl,y,Rd</sub>	1,84	kNm
Jedn. posudek	0,01	-

#### Posudek ohybového momentu pro M<sub>z</sub>

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

W <sub>pl,z</sub>	4,0454e-06	m <sup>3</sup>
M <sub>pl,z,Rd</sub>	0,95	kNm
Jedn. posudek	0,01	-

#### Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákn	9	
T <sub>Ed</sub>	1,1	MPa
T <sub>Rd</sub>	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

**Poznámka:** Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

#### Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 1.2.6 a rovnice (6.2)

N <sub>pl,Rd</sub>	112,80	kN
M <sub>pl,y,Rd</sub>	1,84	kNm
M <sub>pl,z,Rd</sub>	0,95	kNm

Jednotkový posudek (6.2) = 0,15 + 0,01 + 0,01 = 0,17 -

**Poznámka:** Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1. Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

#### ....:POSUDEK STABILITY:....

##### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,922 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vyčnívajících částí pro úhelníky podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	38	5	3,688e+04	2,770e+04	0,75	0,53	1,00	7,60	9,00	10,00	15,29	1
3	UO	38	5	3,784e+04	3,248e+04	0,86	0,48	1,00	7,60	9,00	10,00	14,58	1

Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1,845	1,845	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka L <sub>cr</sub>	1,845	1,845	m
Kritické Eulerovo zatížení N <sub>cr</sub>	105,97	27,96	kN
Štíhlost λ	96,89	188,64	
Poměrná štíhlost λ <sub>rel</sub>	1,03	2,01	
Mezní štíhlost λ <sub>rel,0</sub>	0,20	0,20	



Parametry vzpěru	yy	zz	
Vzpěr. křivka	b	b	
Imperfekce $\alpha$	0,34	0,34	
Redukční součinitel $\chi$	0,58	0,21	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	65,09	23,45	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	4,8000e-04	m <sup>2</sup>
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	23,45	kN
Jedn. posudek	0,72	-

#### Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr $L_{cr}$	1,845	m
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	455,05	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,TF}$	27,96	kN
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,T}$	2,01	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	
Vzpěr. křivka	b	
Imperfekce $\alpha$	0,34	
Redukční součinitel $\chi$	0,21	
Průřezová plocha A	4,8000e-04	m <sup>2</sup>
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	23,45	kN
Jedn. posudek	0,72	-

#### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	7,8284e-06	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	3,46	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,73	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

**Poznámka:** Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení L	1,845	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení $C_1$	1,13	
Součinitel momentu na klopení $C_2$	0,45	
Součinitel momentu na klopení $C_3$	0,53	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení $z_q$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie $z_j$	0	mm

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

#### Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	4,8000e-04	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	7,8284e-06	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	4,0454e-06	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla $N_{Ed}$	16,86	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-0,01	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0,01	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	112,80	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	1,84	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	0,95	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	0,58	
Redukční součinitel $\chi_z$	0,21	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yy}$	1,09	
Interakční součinitel $k_{yz}$	1,14	
Interakční součinitel $k_{zy}$	0,90	

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční součinitel $k_{zz}$	1,91	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B15 pozice 0,922 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B15 pozice 0,922 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2	
Posuvnost styčniců $y$	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,90	
Výsledný typ zatížení $z$	liniové zatížení $q$	
Koncový moment $M_{h,z}$	0,00	kNm
Moment v poli $M_{s,z}$	-0,01	kNm
Součinitel $\alpha_{h,z}$	0,00	
Poměr koncových momentů $\psi_z$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	0,95	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení $q$	
Koncový moment $M_{h,LT}$	0,00	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	-0,01	kNm
Součinitel $\alpha_{h,LT}$	0,00	
Poměr koncových momentů $\psi_{LT}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	0,95	

Jednotkový posudek (6.61) =  $0,26 + 0,01 + 0,02 = 0,28$  -

Jednotkový posudek (6.62) =  $0,72 + 0,01 + 0,03 = 0,75$  -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 8. Posudek na MSP

### 8.1. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : podélné - IPE180

Dílec	dx [mm]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B5	3909,000	CO2/9	<b>-2,8</b>	5,1	-1,1	-6,4	-0,8	-5,5	5,9
B6	1404,000	CO2/10	<b>2,6</b>	20,5	-0,6	-22,6	1,0	-2,9	20,6
B6	4734,000	CO2/11	-0,1	<b>0,0</b>	0,0	0,1	-0,9	0,0	0,1
B6	0,000	CO2/10	2,6	<b>24,9</b>	1,1	1,1	1,1	-3,2	25,1
B5	3074,000	CO2/12	-1,7	6,9	<b>-1,4</b>	-7,1	0,0	-5,1	7,3
B6	0,000	CO2/9	2,5	24,9	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	1,2	-3,2	25,1
B5	930,000	CO2/9	-2,7	22,0	0,0	<b>-25,7</b>	-0,2	-3,3	22,1
B5	4734,000	CO2/9	-2,8	2,2	0,0	-1,1	<b>-1,7</b>	-2,8	3,5
B6	930,000	CO2/9	2,5	22,0	0,0	-25,7	<b>1,4</b>	-3,2	22,1
B5	3074,000	CO2/10	-2,7	11,5	-1,1	-11,8	0,2	<b>-8,5</b>	11,9
B5	4262,570	CO2/11	-0,1	0,0	-0,5	-0,1	-1,0	<b>0,0</b>	0,5

### 8.2. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

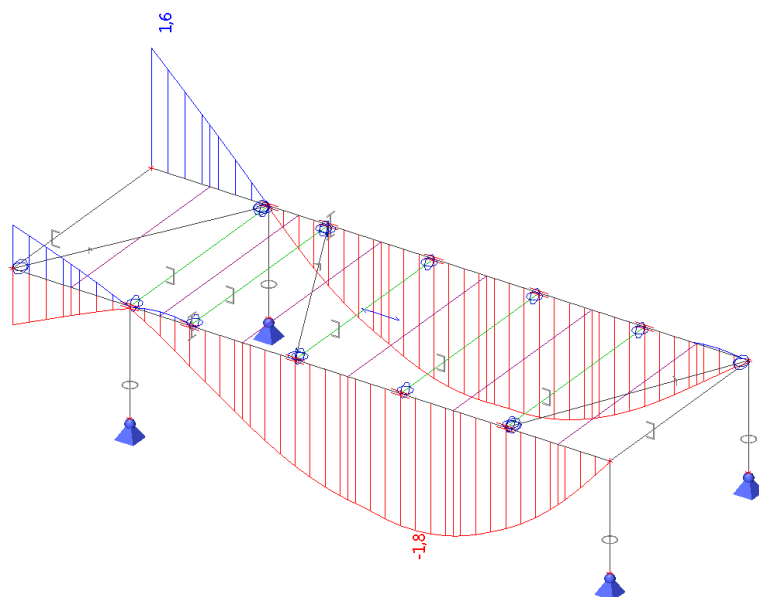
Výběr : Vše

Kombinace : CO2

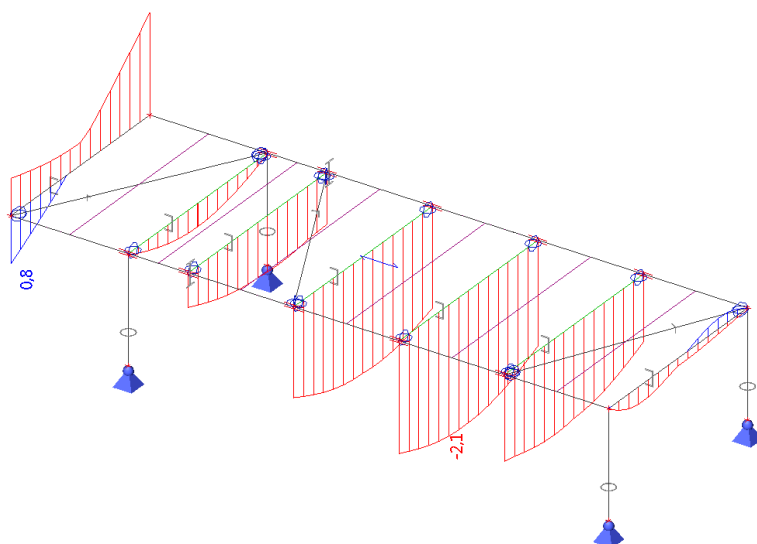
Průřez : příčné - UPE120

Dílec	dx [mm]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B13	1650,000	CO2/11	<b>0,0</b>	0,1	0,0	-0,9	-0,1	0,0	0,1
B7	1650,000	CO2/10	<b>24,9</b>	2,6	-1,1	1,1	1,1	3,2	25,1
B7	0,000	CO2/9	24,9	<b>-2,7</b>	0,3	-0,4	0,6	3,1	25,1
B12	0,000	CO2/9	5,1	<b>2,8</b>	-1,1	-0,8	0,2	-3,2	5,9
B11	707,140	CO2/12	6,9	0,3	<b>-1,7</b>	-0,2	0,0	-1,9	7,1
B7	0,000	CO2/10	24,9	-2,7	<b>0,4</b>	-0,4	0,6	3,1	25,1
B13	0,000	CO2/9	2,2	2,8	0,0	<b>-1,7</b>	1,1	-2,8	3,5
B8	1650,000	CO2/9	22,0	-2,5	0,0	<b>1,4</b>	-0,4	-3,2	22,1
B12	1650,000	CO2/9	5,2	-2,5	-0,5	-0,7	<b>-0,9</b>	-3,2	5,8
B7	1532,140	CO2/9	24,9	2,2	-1,0	1,1	<b>1,2</b>	3,2	25,1
B13	824,990	CO2/9	2,3	0,1	-0,1	-0,8	-0,4	<b>-3,4</b>	2,3
B7	1296,430	CO2/9	24,9	1,4	-0,7	0,9	1,1	<b>3,2</b>	25,0

### 8.3. Deformace na prutu; uz



### 8.4. Deformace na prutu; uz



V Brně 07/2018

Ing. Ladislav Huryta  
HURYTA s.r.o.

Bc. Josef Svršek  
HURYTA s.r.o.

Ing. Vlastimil Konečný  
HURYTA s.r.o.