

STAVBA:  SPRÁVA ŽELEZNIC Správa železnic, státní organizace Mladá 1003/7, 18600 Praha 1-Nové Město IČO: 70994234, DIČ: CZ70994234 Oblasťní ředitelství Ústí nad Labem Železničská 1386/31, 400 03 Ústí nad Labem		PROJEKTANT:  TETRAKTY S IČO: c54yq2b IČO: 090 65 296 projekce@tetraktys.pro www.tetraktys.pro	
KLASIFIKACE PROJEKTU: Ing. JIŘÍ MAREDA / 724 496 962 / 20123		ORIGINÁL: 22-13	
STAVBA: Děčín hl. n. – oprava zastřešení Čsl. mládeže 89/4, 405 02 Děčín, p.č.893, 800/139 k.ú. Podmokly		KRAJ: Ústecký kraj	OKRES: Děčín
		STUPEN: DSP	DATA: 04/2023
OPROVĚZENÝ PROJEKTANT:  Ing. Jana Bažantová		PROJEKTANT ČÁSTI DOKUMENTACE:  STATICKÉ POSUDKY a PROJEKTY STAVEB ING. JANA BAŽANTOVÁ -statik@vdny.cz BENEŠETSKO 551, 53003 PARDUBICE TEL.790 324 428 IČO: eg38tb	
NÁZEV ČÁSTI DOKUMENTACE: Stavebně konstrukční řešení		FORMÁT: 1A4	LISTY:
NÁZEV DOKUMENTU: Nový stav STATICKÝ VÝPOČET		ČÍSLO ČÁSTI DOKUMENTACE: D.1.2.3	ČÍSLO DOKUMENTU: 06

Obsah:

-str-

<u>Zatížení</u>	Valba 26,5st	2	
	Sedlo 26st	5	
	Sedlo 16st	8	
	půdorys schema střechy tvar	11	A3
	stálé G2	11	
	sníh S3	12	A3
	vítr podélný W5,W6	13	A3
	vítr příčný W7,W8	14	A3
<u>Krokve věží (A1,A2)</u>			
	zadání na PC pro mkp		
	materiál, průřezy	15	
	tvar	16	
	zatížení modelu	17	
	výsledky mkp M,T,N	19	
	deformace	19b	
	reakce	20	
<u>Prázdné vazby (A3, B1, B2)</u>	zadánípro mkp		
	materiál, průřezy, tvar modelu	24	
	zatížení modelu	25	
	výsledky mkp deformace	27,35	
	M,N,T	28,35	
	reakce	29	
<u>Posudky průřezů</u>			
	charakteristické a návrh. hodnoty pro dřevo staré	37	
	Krokev A1	38	
	A2	41	
	charakteristické a návrh. hodnoty pro dřevo nové	42	
	Krokev A1,2 nová	43	
	Krokev A3 stávající	44	
	B1 stávající	45	
	B2 stávající	46	
<u>Prázdné vazby (A3, B1, B2)</u>	posílené novými kleštinami		
	Zadání pro mkp materiál, průřezy, tvar modelu	48	
	zatížení modelu	49	
	výsledky mkp deformace	51	
	M,N,T	53,61	
	reakce	54,64	
<u>Posudky průřezů</u>	KROKVI A3 stávající, nová	72	
	B1 stávající, nová	75	

Vaznice (A3,B)

Zadání pro mkp	materiál, průřezy, tvar modelu	89
	zatížení modelu	90
výsledky mkp	krokve deformace	90
	M,N,T	93
	reakce	95

Posudky průřezů

KROKVI B2	stávající, nová	80
VAZNIC A3,B		84
průřezů kleštín nových A3, B1, B2		86

PLNÉ VAZBY A3,B

Zadání pro mkp	materiál, průřezy, tvar modelu	99
	zatížení modelu	101
výsledky mkp	krokve deformace,MNT	105
	kleštiny - // -	112
	vzpery MNT	118
	sloupky - // -	120
	vazné trámy deformace,MNT	123
	reakce	132

Posudky průřezů

KROKVI A3,B1,B2	stávající	137
KLEŠTIN A3,B1,B2	stávající	140
VZPĚR A3,B1	stávající	143
SLOUPEK A3	stávající,nový	145
VAZNÝ TRÁM A3,B1,B2	Stávj.	147
A3 nový ocel		150

KROV VĚŽÍ

Zadání pro mkp	materiál, průřezy, tvar modelu	152
	kombinace zatížení	155
výsledky mkp	krokve deformace,MNT	156
	nároží _hřeben _vaznice - // -	163
	kleštiny - // -	168
	sloupky,vzpěry, táhla - // -	173
	reakce na horních zdech	175
	na pozednicích	178
	pod bačkorami	178
	pod světlíkem	183

Posudky průřezů

KROKVE	188
VZPĚRY	192
VAZNICE STŘEDNÍ	193
HŘEBENOVÁ	197
NÁROŽNÍ KROKVE	198
KLEŠTINY	199

Str 201-299 neobsazeny

VÝPOČET SPOJŮ

300

Podklady, literatura viz TZ

Zatížení střechy VALBA: $\alpha = 26,5$ st
z.s. [kN/m²]

G1 **stálé:** vlastní hmotnost automaticky programem z průřezů a materiálu

G2 **stálé:**

1	cementovláknitá krytina na bednění	0,35	
	$g_{n,k}$	0,35	
	$g_{z,k} = g_{n,k} / \cos \alpha =$		0,39
2	plech na bednění	0,25	
		0,25	
	$g_{z,k} =$		0,28
3	orsil 300mm na podhledu	0,75	
	$g_{z,k} =$		0,75

S3 **sníh:**

$$\mu_1 = 0,8 \cdot (60 - \alpha) / 30 = 0,80$$

$$\text{SO II} \quad S_k = 1,0$$

krajina normálního typu $C_e = 1,0$

$$S = \mu_1 \cdot C_e \cdot s_k = 0,80$$

W5

vítr: $\rho = 1,25 \text{ kgm}^{-3}$, $q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0,39 \text{ kNm}^{-2}$

podélný VO II $v_b = v_{b,0} = 25 \text{ ms}^{-1}$

VÍTR $h = 17,0 \text{ m}$ terén typ III viz str.22[1]

KOLMO K HŘEBENI $b = 24,8 \text{ m}$ $c_s c_d = 1,00$ viz str.27[1]

$k_1 = 1,0$ pak $c_e(z) = 2,00$ viz str.24[1] pro $z = 17,0$

$q_p = c_e(z) \cdot q_b = 0,78 \text{ kNm}^{-2}$

$e < b = 24,8 \text{ m}$

$e < 2 \cdot h = 34,0 \text{ m}$ $e = 24,8 \text{ m}$ $\theta = 0,0$

$e/10 = 2,5 \text{ m}$

$e/4 = 6,2 \text{ m}$ viz str.- 3

viz str.41,42[1]

$$\mathbf{w} = \mathbf{C}_s \mathbf{C}_d^* \mathbf{C}_f^* \mathbf{q}_p =$$

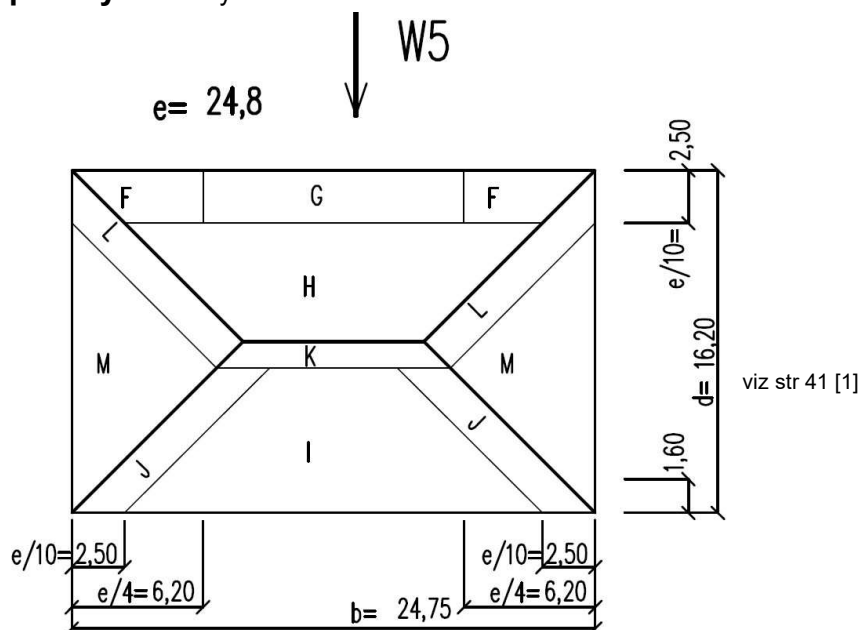
pro střechu-část :

$=C_s C_d^* C_r^* q_p =$		$w_z =$	$w_y =$	$w =$	$(C_l = C_{pe,10})$
F	$w_F =$	-0,28	-0,14	-0,31	-0,42
G	$w_G =$	-0,38	-0,19	-0,42	-0,57
H	$w_H =$	-0,23	-0,12	-0,26	-0,35
I	$w_I =$	0,286	0,142	0,32	0,43
J	$w_J =$	0,518	0,258	0,58	0,78
K	$w_K =$	0,458	0,228	0,51	0,69
L	$w_L =$	0,93	0,464	1,04	1,40
M	$w_M =$	0,498	0,248	0,56	0,75
N	$w_N =$	0,153	0,076	0,17	0,23

GSS

$$W_z =$$
$$W^* \cos \alpha$$
$$W_v =$$
 $w^* \sin \alpha$

půdorys střechy



W7

příčný
VÍTR

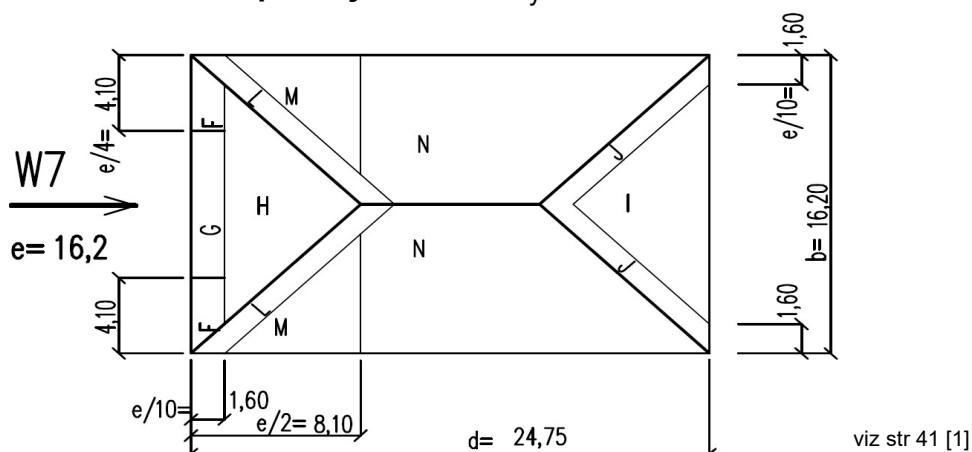
vítr: h= 13,0 m
b= 16,2 m

ROVNOBĚŽNĚ S HŘEBENEM

e< b= 16,2 m e= 16,2 m
e< 2*h= 26,0 m e/10= 1,6 m
 e/ 4= 4,1 m

$$\theta = 90,0 \text{ st}$$

půdorys střechy



W6

vítr:

- 4 -

podélný

KOLMO K HŘEBENI

h= 17,0 m e< b= 24,8 m

b= 24,8 m e< 2*h= 34,0 m

e= 24,8 m

 $\theta = 0,0$ st

e/10= 2,5 m

e/4= 6,2 m

GSS GSS **Z** LSS

viz str.41,42[1]

 $w = C_s C_d \cdot C_f \cdot q_p =$

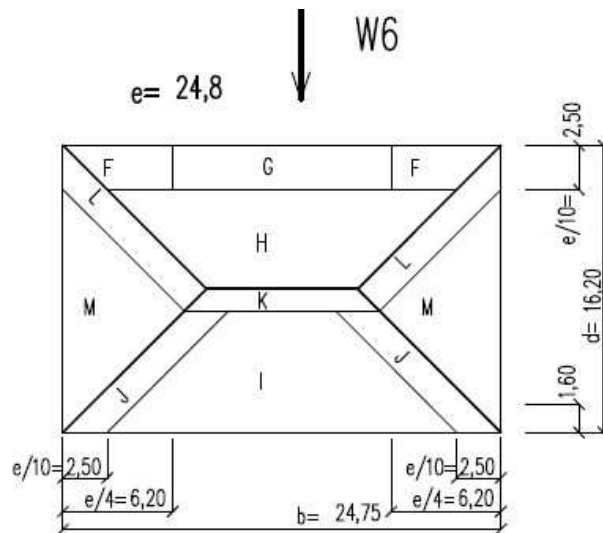
pro střechu-část :

		$w_z =$	$w_y =$	$w =$	$(C_f = C_{pe,10})$
F	$w_F =$	0,448	0,223	0,50	0,61
G	$w_G =$	0,426	0,212	0,48	0,58
H	$w_H =$	0,169	0,084	0,19	0,23
I	$w_I =$	0,316	0,157	0,35	0,43
J	$w_J =$	0,573	0,285	0,64	0,78
K	$w_K =$	0,507	0,253	0,57	0,69
L	$w_L =$	1,028	0,512	1,15	1,40
M	$w_M =$	0,551	0,274	0,62	0,75
N	$w_N =$	0,169	0,084	0,19	0,23

GSS

 $w_z =$ $w \cdot \cos \alpha$ $w_y =$ $w \cdot \sin \alpha$

půdorys střechy



viz str 41 [1]

W8

vítr:

h= 17,0 m

příčný

b= 16,2 m

VÍTR

ROVNOBĚŽNĚ S HŘEBENEM

e< b= 16,2 m

e= 16,2 m

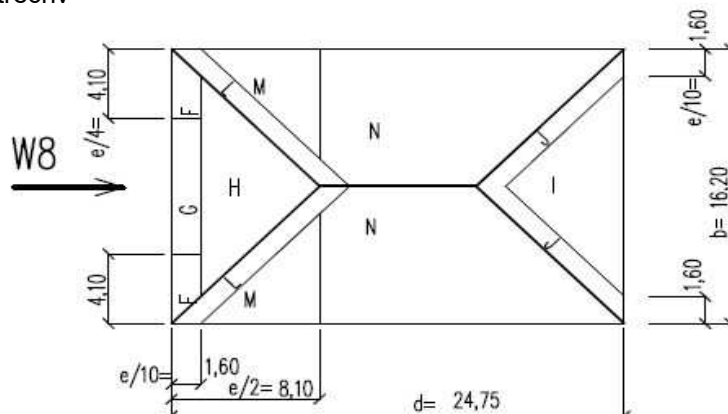
 $\theta = 90,0$ st

e< 2*h= 34,0 m

e/10= 1,6 m

e/4= c m

půdorys střechy



viz str 41 [1]

Zatížení střechy sedlo: $\alpha = 26,0^\circ$ st
 z.s. [kN/m²]

G1 stálé: vlastní hmotnost automaticky programem z průřezů a materiálu

G2 stálé:

1	cementovláknitá krytina na bednění	0,35	
	$g_{n,k}$	0,35	
	$g_{z,k} = g_{n,k} / \cos \alpha =$		0,39
2	plech na bednění	0,25	
		0,25	
	$g_{z,k} =$		0,28
3	osil 300mm na podhledu	0,75	
	$g_{z,k} =$		0,75

S3 sníh:

$$\mu_1 = \frac{0,8 * (60 - \alpha)}{30} = 0,80$$

SO II Sk= 1,0

krajina normálního typu $C_e = 1,0$

$$S = \mu_1 * C_e * s_k = 0,80$$

W5

vítr: $\rho = 1,25 \text{ kgm}^{-3}$, $q_b = 1/2 * \rho * v_b^2 = 0,39 \text{ kNm}^{-2}$

VO II $v_b = v_{b,0} = 25 \text{ ms}^{-1}$

h= 13,0 m terén typ III viz str.22[1]

podélný

$b = 11,5 \text{ m}$ $c_s c_d = 1,00$ viz str.27[1] $h < 15 \text{ m}$

VÍTR

 $k_1 = 1,0$ pak $c_e(z) = 1,90$ viz str.24[1] pro $z = 13,0$ m

ROVNOBĚŽNÝ S K HŘEBENEM

$$q_p = c_e(z) \cdot q_b = 0,74 \text{ kNm}^{-2}$$

e< b= 11,5 m

$e < 2 \cdot h = 26,0 \text{ m}$ $e = 11,5 \text{ m}$ $\theta = 0,0 \text{ st}$

$$e/10 = 1,2 \text{ m}$$
$$e/4 = 2,9 \text{ m}$$

GSS GSS **Z**_{LSS}

viz str.41,42[1]

$$\mathbf{W} = \mathbf{C}_s \mathbf{C}_d^* \mathbf{C}_f^* \mathbf{q}_p =$$

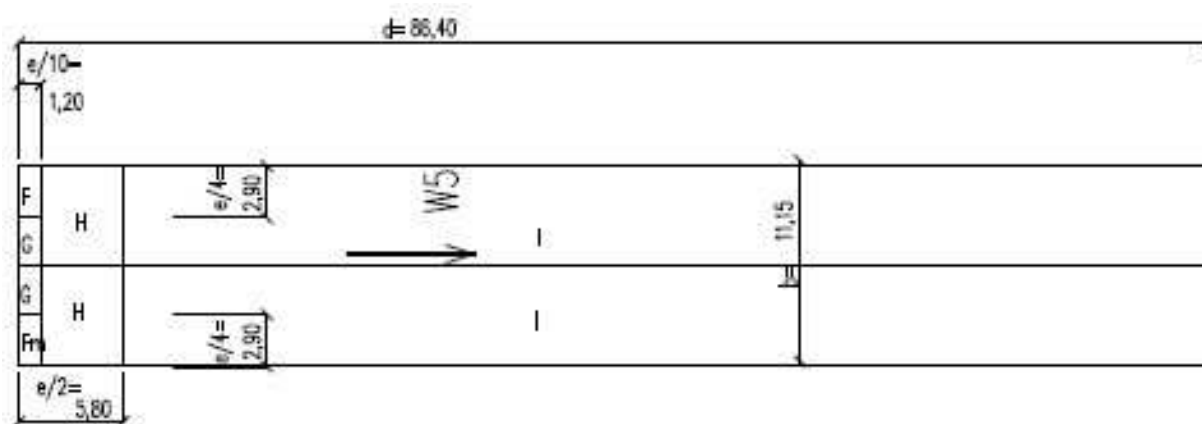
$=c_s c_d^* c_f^* q_p =$		$w_z =$	$w_y =$	$w =$	$(c_f = c_{pe,10})$
F	$w_F =$	-0,38	-0,19	-0,42	-0,57
G	$w_G =$	-0,38	-0,19	-0,42	-0,57
H	$w_H =$	-0,23	-0,11	-0,26	-0,35
I	$w_I =$	0	0	0,00	0,00
J	$w_J =$	0	0	0,00	0,00

pro střechu-část :

GSS

$$W_z =$$
$$W^* \cos \alpha$$
$$W_v =$$
 $w^* \sin \alpha$

půdorys střechy

**W7**

vítr: $h = 13,0 \text{ m}$

příčný

$$b = 147.8 \text{ m}$$

VÍTR

$e < b = 147,8 \text{ m}$ $e = 26,0 \text{ m}$

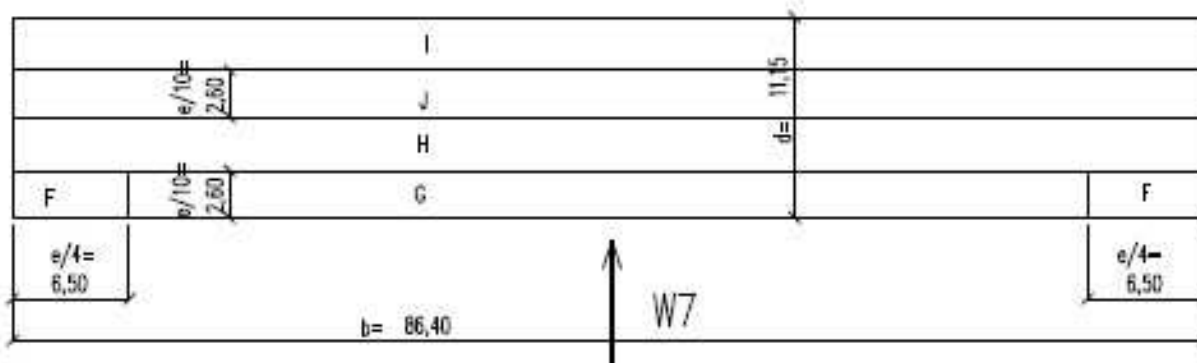
 $\theta = 90,0 \text{ st}$

KOLMO NA HŘEBEN $e < 2 \cdot h = 26,0 \text{ m}$ $e/10 = 2,6 \text{ m}$

$$e/4 = 6,5 \text{ m}$$

půdorys střechy

```
viz str 41 [1]
```



W6

vítr: $\rho = 1,25 \text{ kgm}^{-3}$, $q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0,39 \text{ kNm}^{-2}$

VO II $v_b = v_{b,0} = 25 \text{ ms}^{-1}$

$h = 13,0 \text{ m}$ terén typ III viz str.22[1]

podélný $b = 11,5 \text{ m}$ $c_s c_d = 1,00$ viz str.27[1] $h < 15 \text{ m}$
VÍTR $k_1 = 1,0$ pak $c_e(z) = 1,90$ viz str.24[1] pro $z = 13,0 \text{ m}$

ROVNOBĚŽNÝ S K HŘEBENEM $q_p = c_e(z) \cdot q_b = 0,74 \text{ kNm}^{-2}$

$e < b = 11,5 \text{ m}$

$e < 2 \cdot h = 26,0 \text{ m}$ $e = 11,5 \text{ m}$ $\theta = 0,0 \text{ st}$

$e/10 = 1,2 \text{ m}$

$e/4 = 2,9 \text{ m}$

GSS GSS Z_{LSS}

viz str.41,42[1]

$w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p =$

	$w_z =$	$w_y =$	$w =$	$(C_f = C_{pe,10})$
F	0,407	0,198	0,45	0,61
G	0,387	0,189	0,43	0,58
H	0,153	0,075	0,17	0,23
I	0,267	0,13	0,30	0,40
J	0,42	0,205	0,47	0,63

pro střechu-část :

GSS

$w_z =$

$w \cdot \cos \alpha$

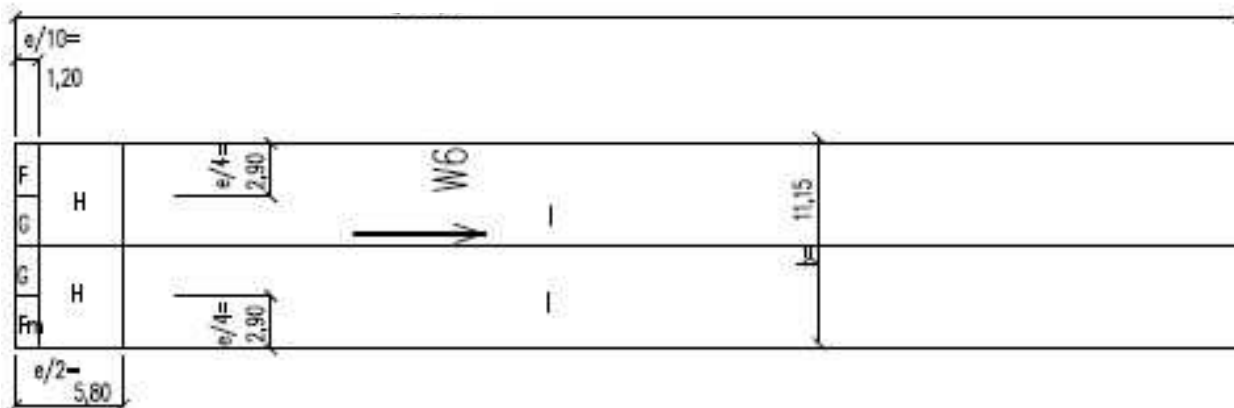
$w_y =$

$w \cdot \sin \alpha$

půdorys střechy

viz str 41 [1]

$d = 147,8$



W8

vítr: $h = 13,0 \text{ m}$

příčný $b = 147,8 \text{ m}$

VÍTR KOLMO NA HŘEBEN

$e < b = 147,8 \text{ m}$

$e = 26,0 \text{ m}$

$\theta = 90,0 \text{ st}$

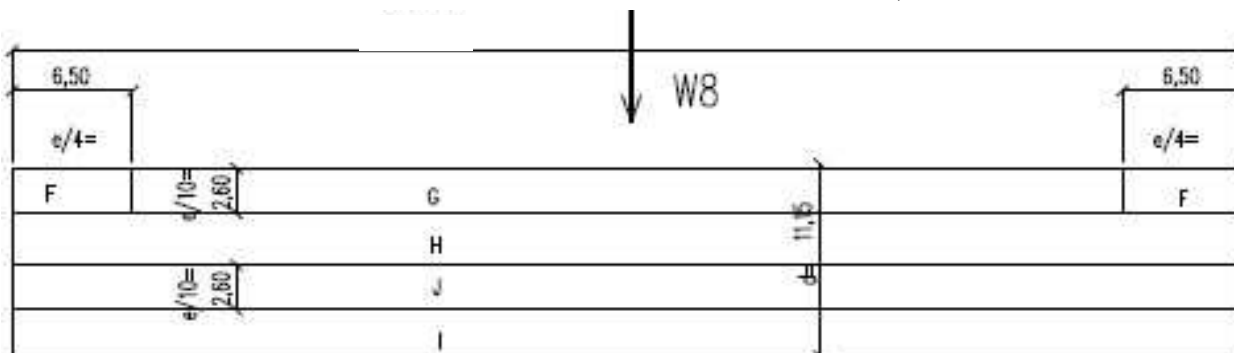
$e < 2 \cdot h = 26,0 \text{ m}$ $e/10 = 2,6 \text{ m}$

půdorys střechy

$e/4 = 6,5 \text{ m}$

viz str 41 [1]

$b = 147,8$



Zatížení střechy sedlo:

z.s.

[kN/m²]

$\alpha = 16,0$ st

G1

stálé: vlastní hmotnost automaticky programem z průřezů a materiálu

G2

stálé:

1	cementovláknitá krytina na bednění	0,35	
	$g_{n,k}$	0,35	
	$g_{z,k} = g_{n,k} / \cos \alpha =$		0,36
2	plech na bednění	0,25	
		0,25	
	$g_{z,k} =$		0,26
3	ersil 300mm na podhledu	0,75	
	$g_{z,k} =$		0,75

S3

sníh:

$$\mu_1 = 0,8 * (60 - \alpha) / 30 = 0,80$$

$$SO \quad II \quad S_k = 1,0$$

krajina normálního typu

$C_e = 1,0$

$$S = \mu_1 * C_e * S_k =$$

0,80

W5

vítr: $\rho = 1,25 \text{ kgm}^{-3}$, $q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0,39 \text{ kNm}^{-2}$

VO II $v_b = v_{b,0} = 25 \text{ ms}^{-1}$

$h = 13,0 \text{ m}$ terén typ III viz str.22[1]

$b = 17,5 \text{ m}$ $c_s c_d = 1,00$ viz str.27[1] $h < 15 \text{ m}$

podélný

VÍTR

$k_1 = 1,0$ pak $c_e(z) = 1,90$ viz str.24[1] pro $z = 13,0 \text{ m}$

ROVNOBĚŽNÝ S K HŘEBENEM

$q_p = c_e(z) \cdot q_b = 0,74 \text{ kNm}^{-2}$

$e < b = 17,5 \text{ m}$

$e < 2 \cdot h = 26,0 \text{ m}$ $e = 17,5 \text{ m}$ $\theta = 0,0 \text{ st}$

$e/10 = 1,8 \text{ m}$

$e/4 = 4,4 \text{ m}$

GSS GSS Z_{LSS}

viz str.41,42[1]

$w = C_s C_d \cdot C_f \cdot q_p =$

pro střechu-část :

		$w_z =$	$w_y =$	$w =$	$(C_f = C_{pe,10})$
F	$w_F =$	-0,17	-0,05	-0,17	-0,23
G	$w_G =$	-0,17	-0,05	-0,17	-0,23
H	$w_H =$	-0,15	-0,04	-0,16	-0,21
I	$w_I =$	0	0	0,00	0,00
J	$w_J =$	0	0	0,00	0,00

půdorys střechy

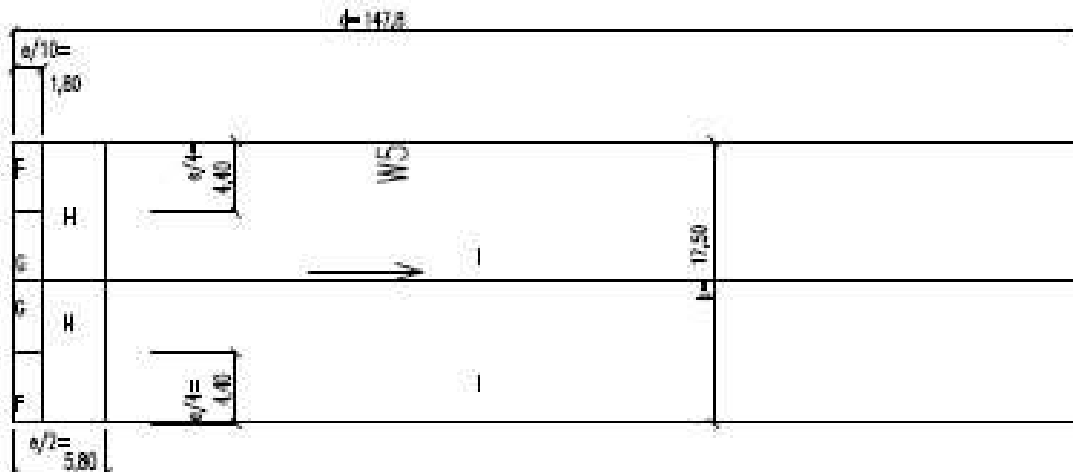
GSS

$w_z =$

$w \cdot \cos \alpha$

$w_y =$

$w \cdot \sin \alpha$



viz str 41 [1]

W7

vítr: $h = 13,0 \text{ m}$

příčný

$b = 147,8 \text{ m}$

VÍTR

$e < b = 147,8 \text{ m}$ $e = 26,0 \text{ m}$

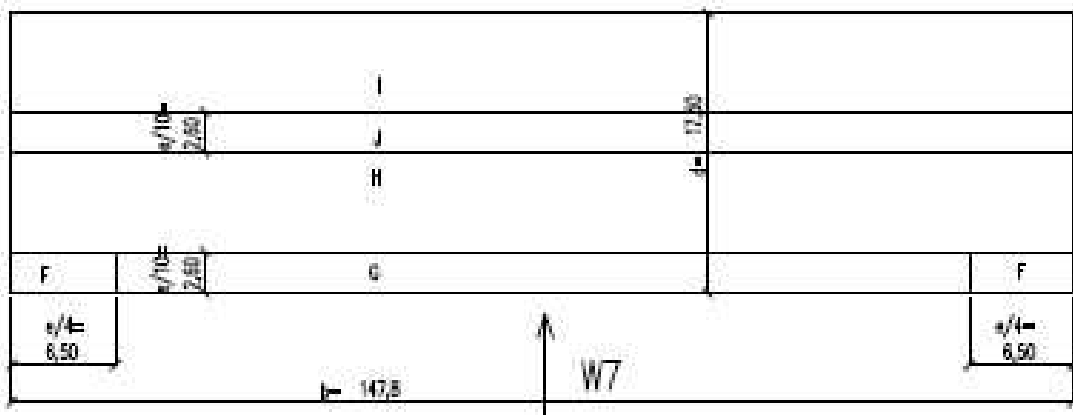
$\theta = 90,0 \text{ st}$

KOLMO NA HŘEBEN $e < 2 \cdot h = 26,0 \text{ m}$ $e/10 = 2,6 \text{ m}$

půdorys střechy

$e/4 = 6,5 \text{ m}$

viz str 41 [1]



W6

vítr: $\rho = 1,25 \text{ kgm}^{-3}$, $q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0,39 \text{ kNm}^{-2}$

VO II $v_b = v_{b,0} = 25 \text{ ms}^{-1}$

$h = 13,0 \text{ m}$ terén typ III viz str.22[1]

podélný $b = 17,5 \text{ m}$ $C_s C_d = 1,00$ viz str.27[1] $h < 15 \text{ m}$

VÍTR $k_1 = 1,0$ pak $c_e(z) = 1,90$ viz str.24[1] pro $z = 13,0 \text{ m}$

ROVNOBĚŽNÝ S K HŘEBENEM $q_p = c_e(z) \cdot q_b = 0,74 \text{ kNm}^{-2}$

$e < b = 17,5 \text{ m}$

$e < 2 \cdot h = 26,0 \text{ m}$ **$e = 17,5 \text{ m}$** $\theta = 0,0 \text{ st}$

$e/10 = 1,8 \text{ m}$

$e/4 = 4,4 \text{ m}$

GSS GSS **Z** LSS

viz str.41,42[1]

$w = C_s C_d \cdot C_r \cdot q_p =$

pro střechu-část :

		$w_z =$	$w_y =$	$w =$	$(C_r = C_{pe,10})$
F	$w_F =$	0,623	0,179	0,65	0,87
G	$w_G =$	0,556	0,16	0,58	0,78
H	$w_H =$	0,209	0,06	0,22	0,29
I	$w_I =$	0,285	0,082	0,30	0,40
J	$w_J =$	0,69	0,198	0,72	0,97

půdorys střechy

GSS

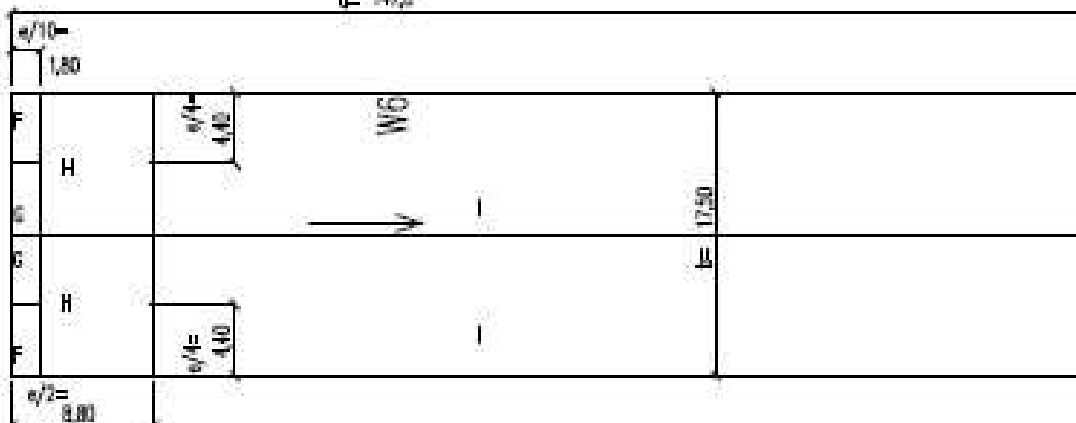
$w_z =$

$w \cdot \cos \alpha$

$w_y =$

$w \cdot \sin \alpha$

$b = 147,8$



viz str 41 [1]

W8

vítr: $h = 13,0 \text{ m}$

příčný $b = 147,8 \text{ m}$

VÍTR $e < b = 147,8 \text{ m}$ **$e = 26,0 \text{ m}$**

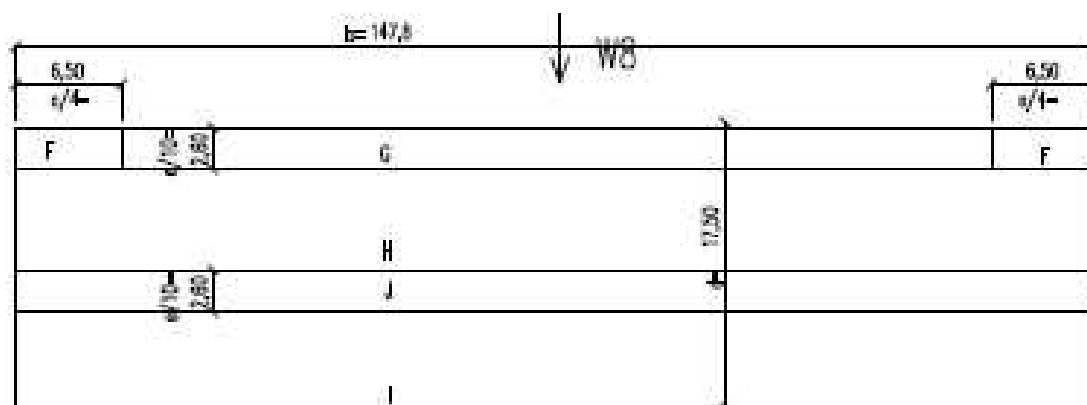
$\theta = 90,0 \text{ st}$

KOLMO NA HŘEBEN $e < 2 \cdot h = 26,0 \text{ m}$ $e/10 = 2,6 \text{ m}$

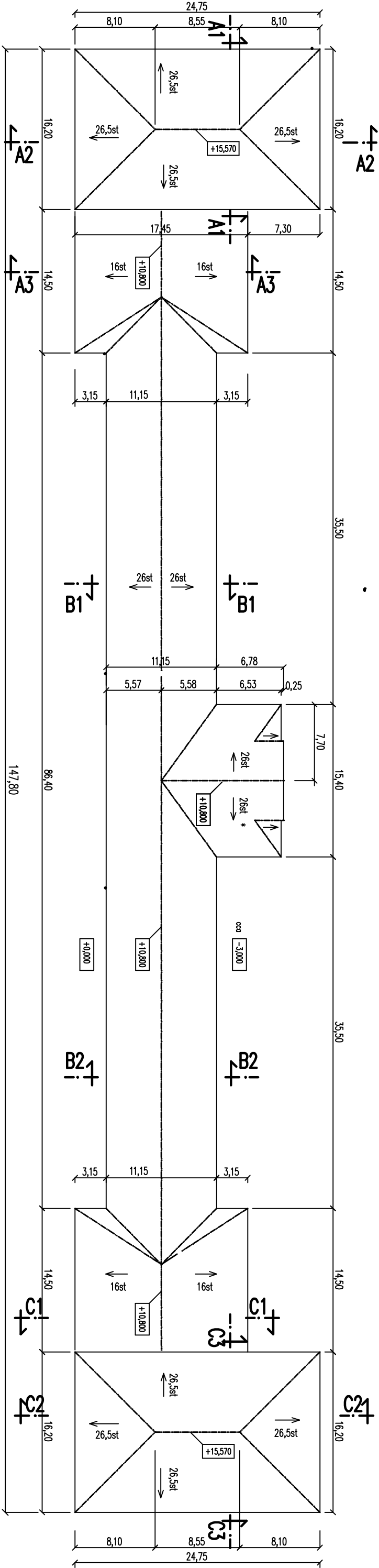
$e/4 = 6,5 \text{ m}$

půdorys střechy

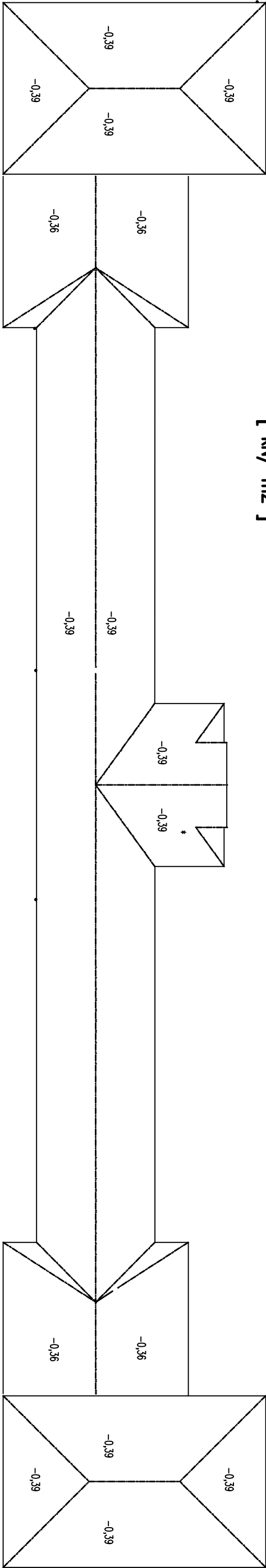
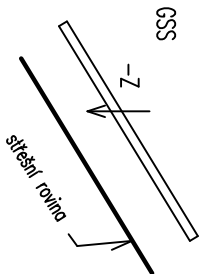
viz str 41 [1]

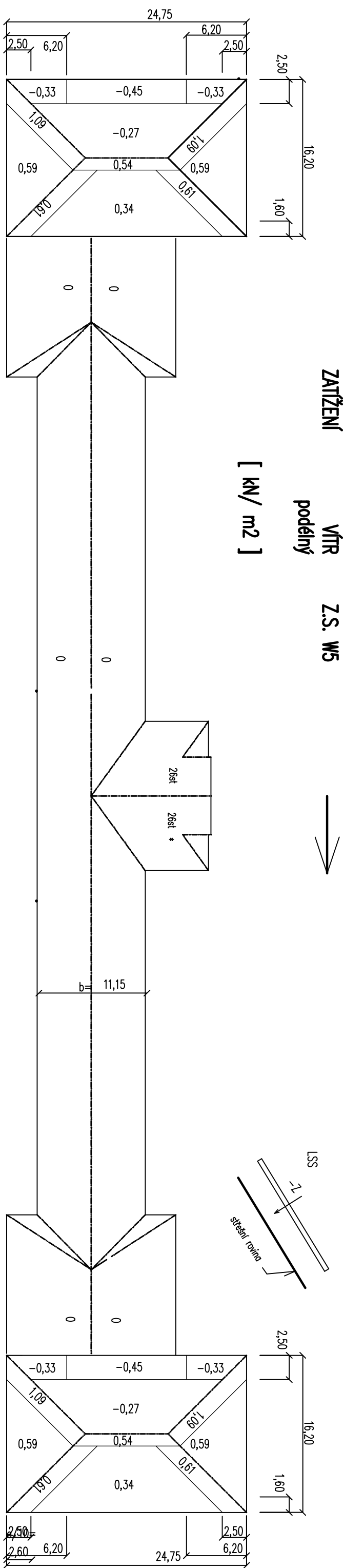
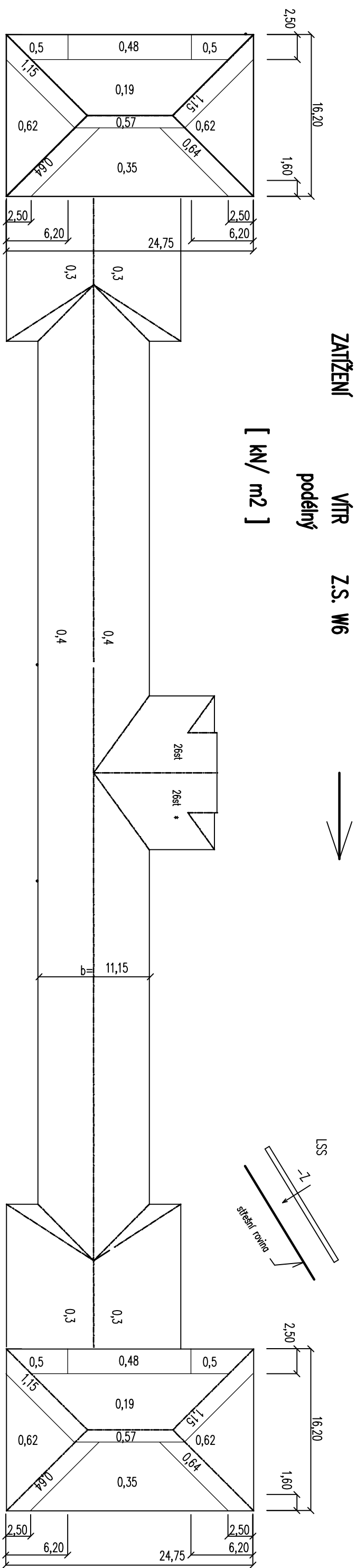


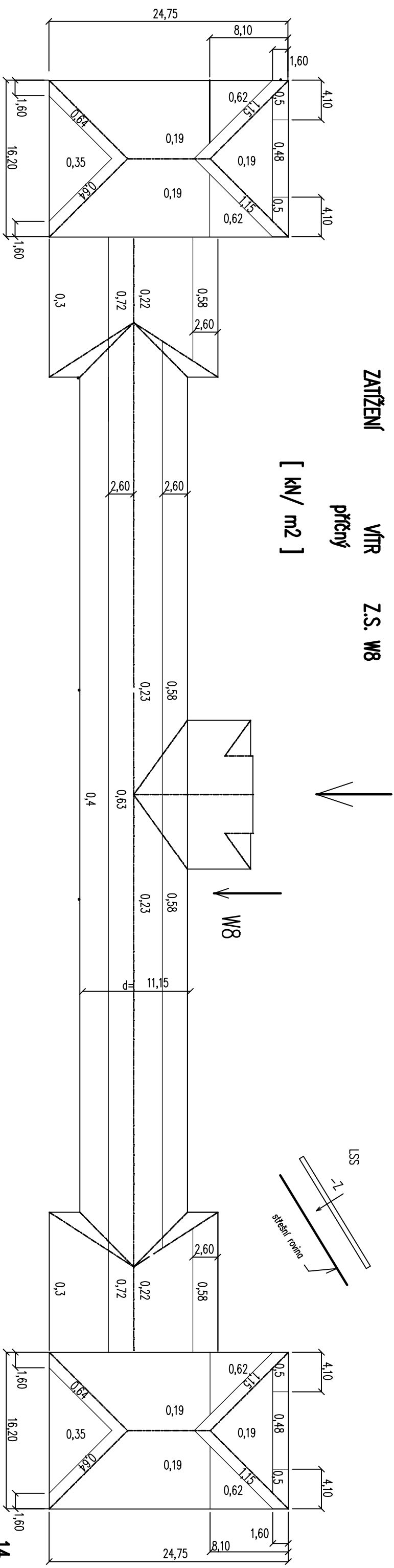
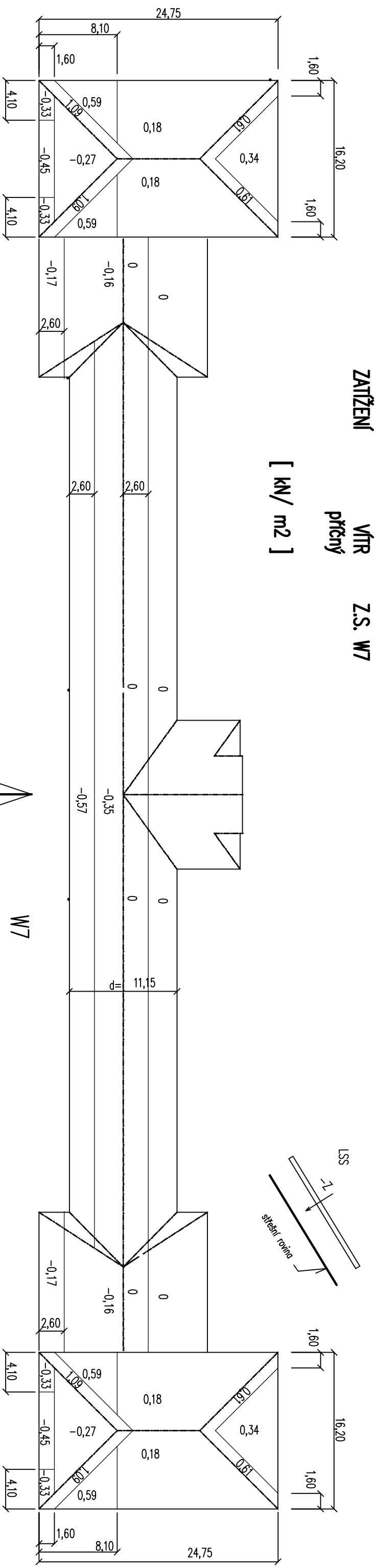
TVAR STRECHY



ZATÍŽENÍ
STÁLÉ
Z.S. G2
(Z.S. G1 – VLASTNÍ HMOTNOST KONSTRUKCE kN/m z MATERIÁLŮ a PRŮŘEZŮ
g = 9,81 m/ s2)
[kN/ m2]





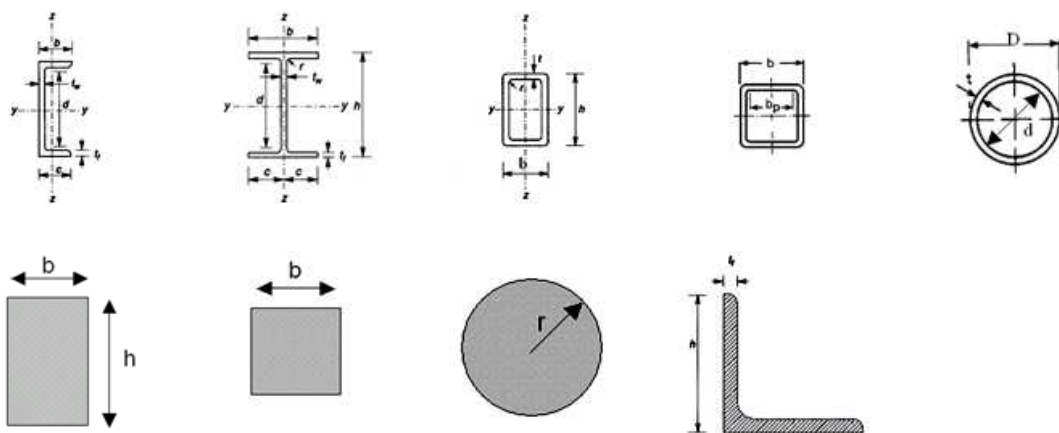


II.1 Popis průřezu

Konvence:

Použité konvence popisu průřezu:

- y: slabá osa
- z: silná osa
- h: výška průřezu
- b: šířka průřezu
- tw: tloušťka stojiny
- tf: tloušťka příruby
- r: poloměr zaoblení
- d: středová výška
- ly, lz: moment setrvačnosti kolem y a z
- Iyz: složený moment setrvačnosti
- It: moment tuhosti v prostém kroucení
- lw: deformující moment setrvačnosti
- Welyhor, Welydol: modul pružného ohybu v horním / dolním vlákně na y.
- Welzhor, Welzdol: modul pružného ohybu v horním / dolním vlákně na z.
- Wply, Wplz: plastické průřezové moduly
- Wt: průřezový modul v kroucení
- Sy, Sz: statický moment k y a z

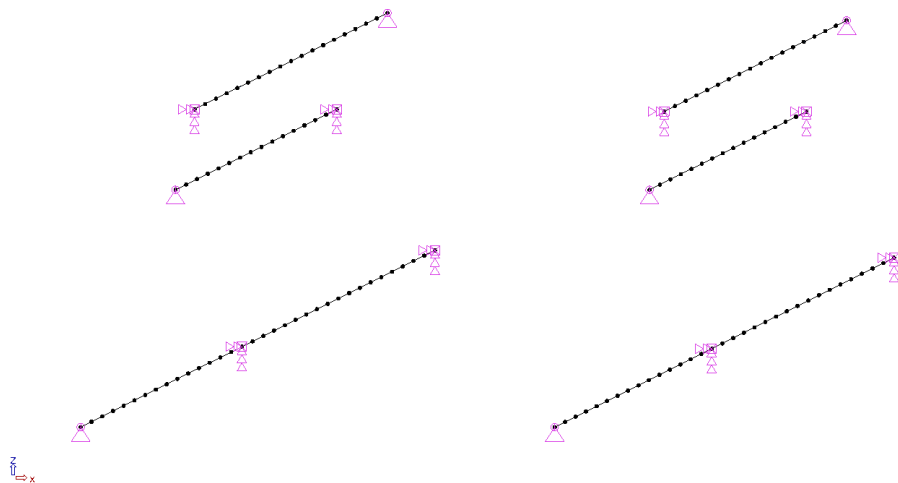


Rozměry průřezu			
Označení	Výška (cm)	Šířka (cm)	schéma
R13*18	18.00	13.00	---

Charakteristiky průřezu						
Označení	A (cm ²)	ly lz lyz It (cm ⁴)	Iw (cm ⁶)	Welyinf Welysup Welzinf Welzsup (cm ³)	Wply Wplz Wt (cm ³)	Sy (cm ²)
R13*18	234.00	6318 3295.5 0 7320.18	0	702 702 507 507	1053.00 760.50 687.79	195.00 195.00

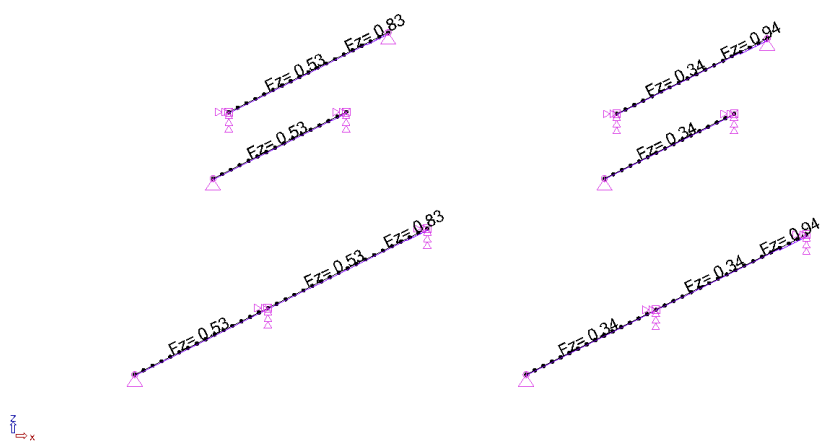
Izotropní materiály						
Označení	Modul pružnosti v tahu a tlaku E (MPa)	Modul pružnosti ve smyku G (MPa)	Poissonova konstanta ν	Objemová hmotnost ρ (T/m ³)	Součinitel tepelné roztlačnosti α (1/°C)	Útlum %
C16	8.00e+03	5.00e+02	0.00	0.37	0.00e+00	4.00

Pohled ČELNÍ



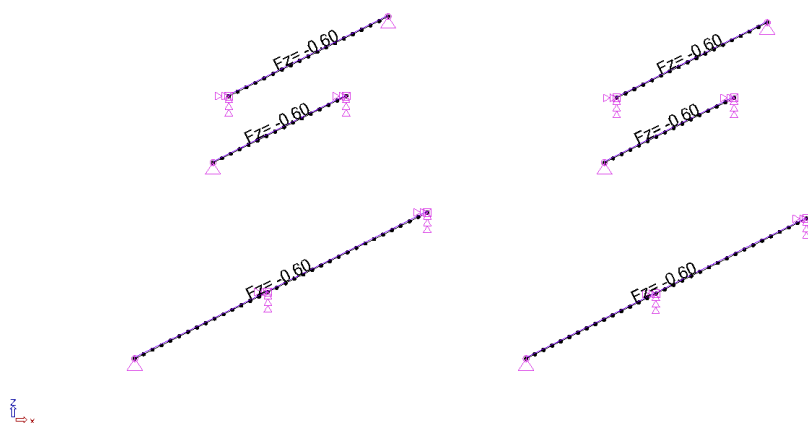
1 Pohled na Model

Pohled ČELNÍ



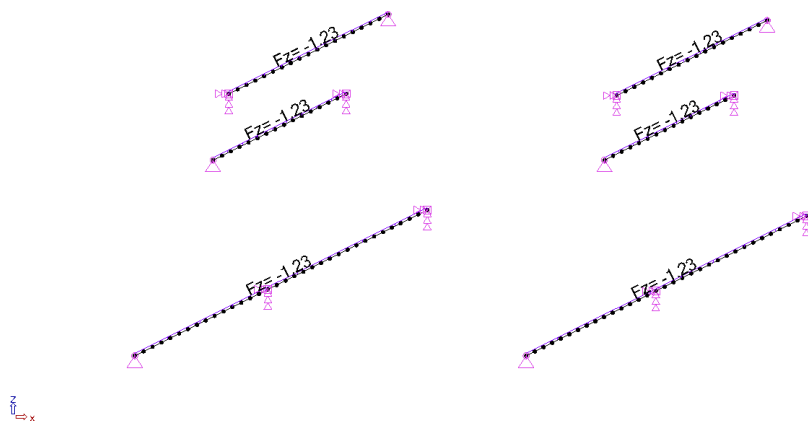
5 saniW5_7

Pohled ČELNÍ



2 G2

Pohled ČELNÍ



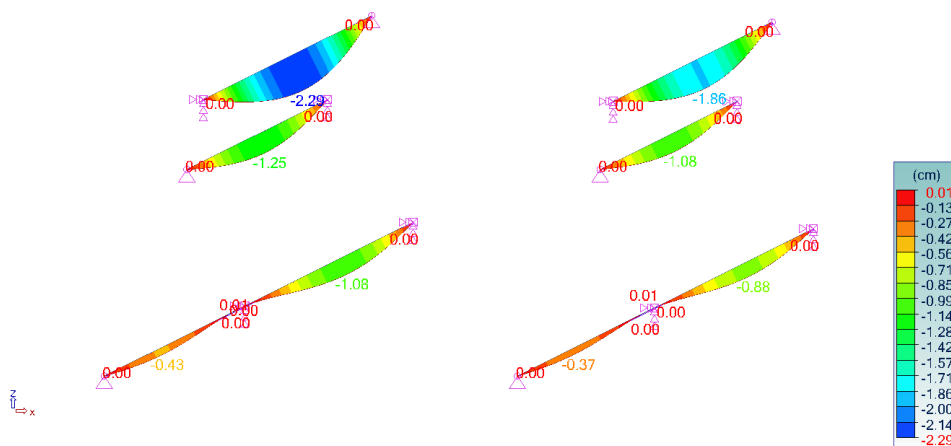
3 S3

Pohled ČELNÍ



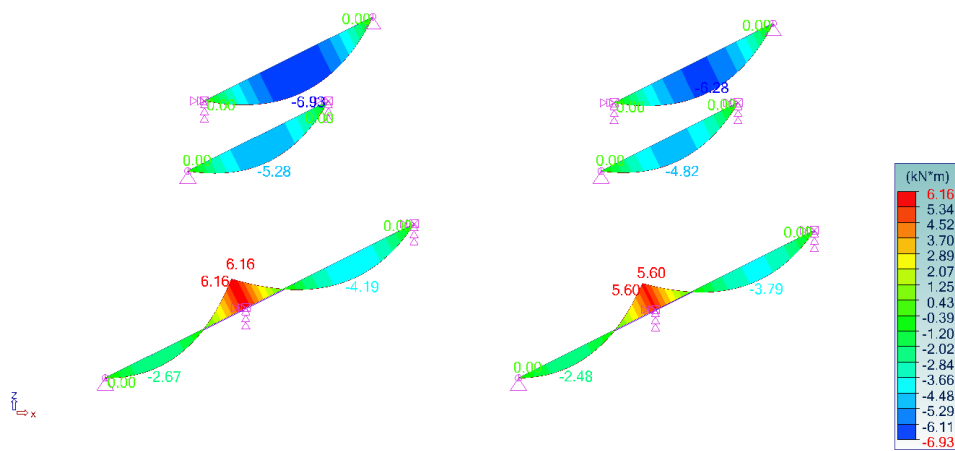
4 tlakW5_7

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 102 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[3 S]+1x[4 V])
Prutový prvek : Dz
Lokální osy



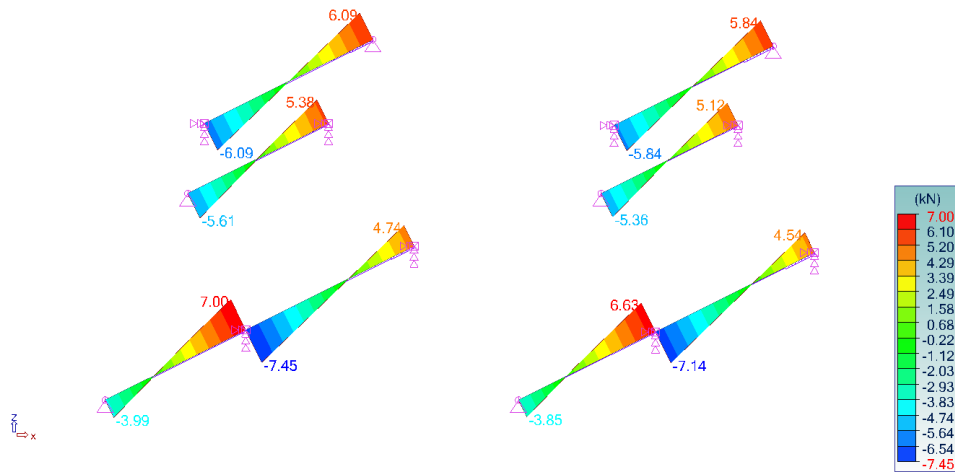
1 Posuny Dz - 102

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 104 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 V])
Prutový prvek : My
Lokální osy



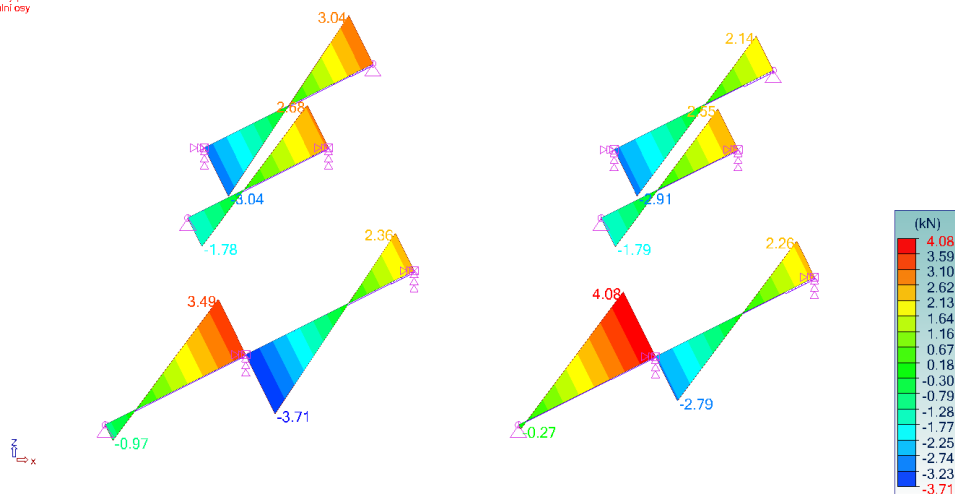
2 Síly M_y - 104

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 104 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 V])
Prutový prvek : Fz
Lokální osy



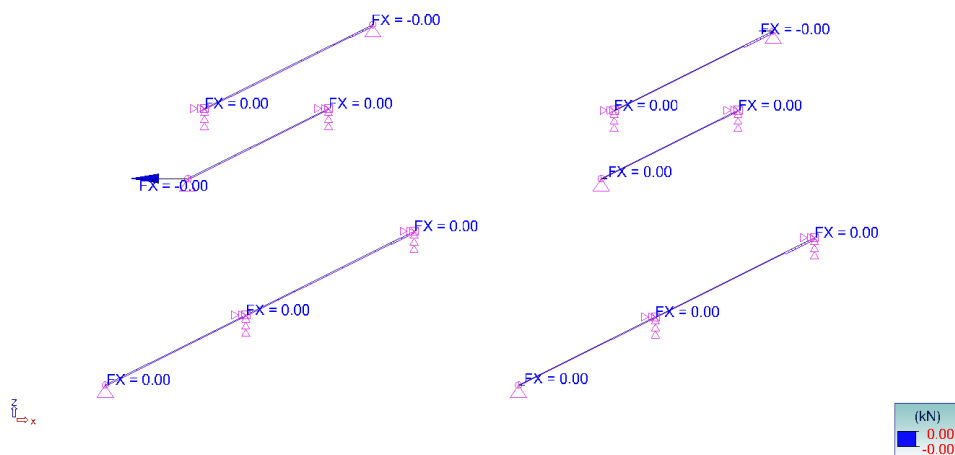
3 Síly F_z - 104

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 104 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 V])
Prutový prvek : Fx
Lokální osy



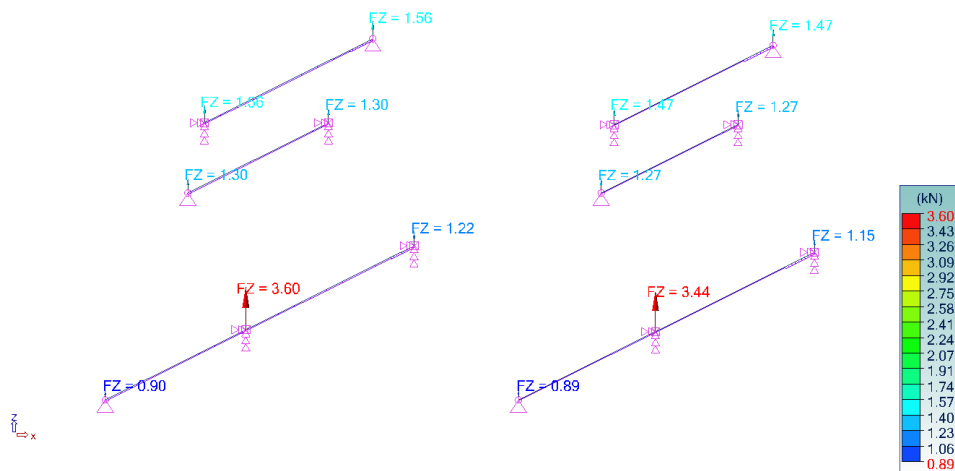
6 Síly F_x - 104

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 101 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2])
Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX
Lokální osy



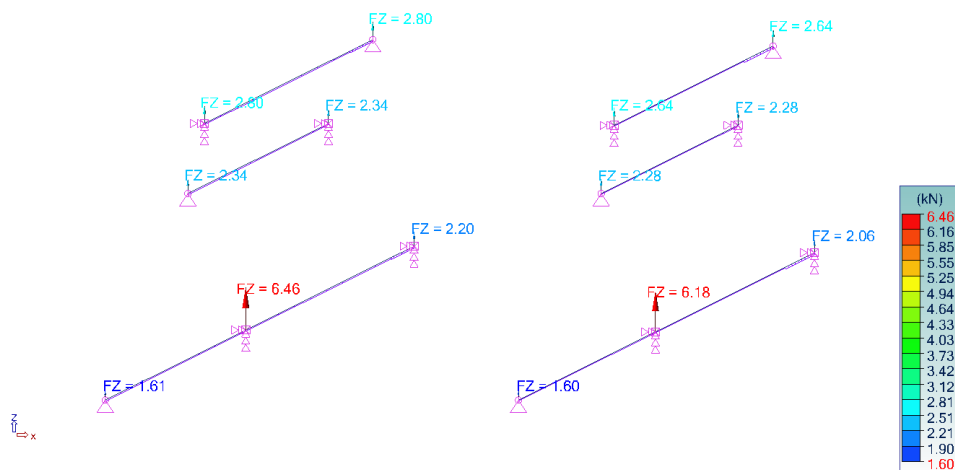
7 Reakce X_k G1_G2

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 101 (1x1 G 1)+1x2 G 2)
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
Lokální osy



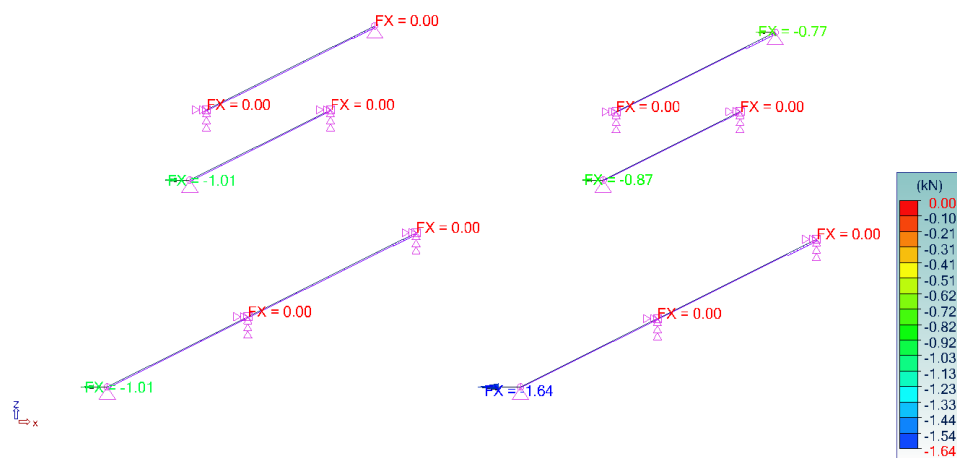
8 Zk G1_G2

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 3 S
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
Lokální osy



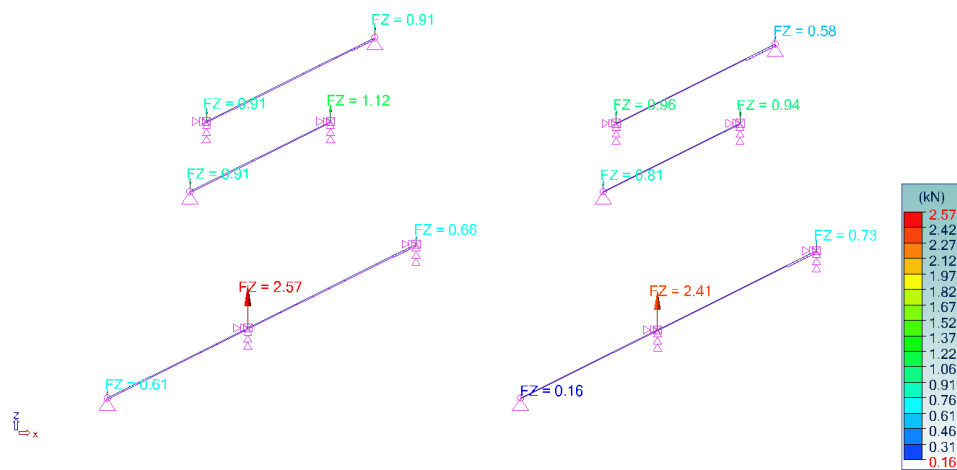
9 Zk S3

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 4_tlakWS_7
Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX
Lokální osy



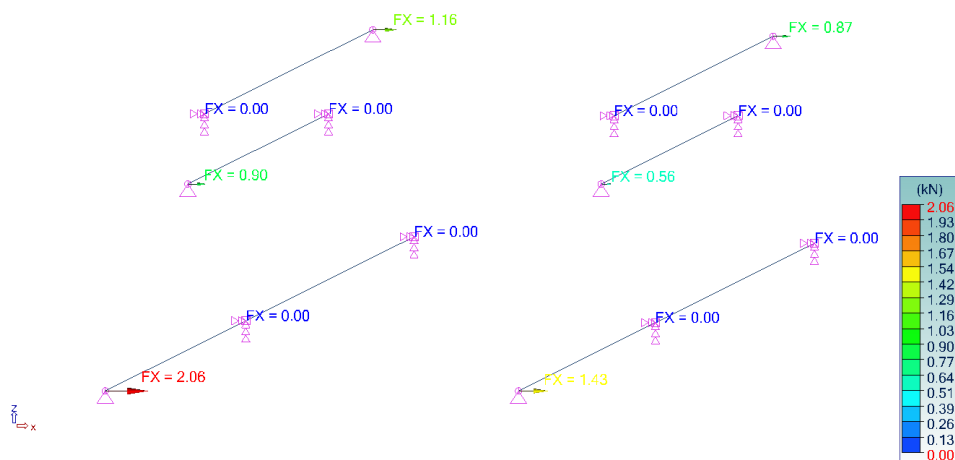
10 Xk_tlakW5_7

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 4_tlakWS_7
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
Lokální osy



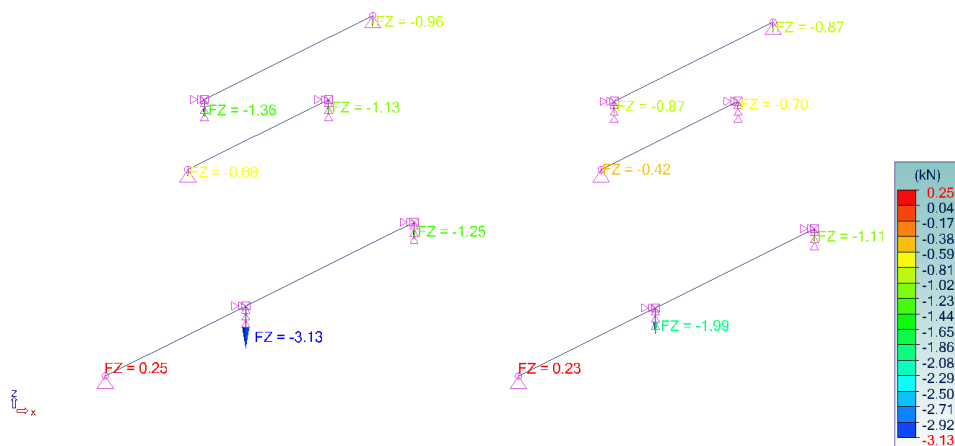
11 Zk_tlakW5_7

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 5_saniW5_7
Bodová podpora: FX
Lokální osy



12 Xk_sani

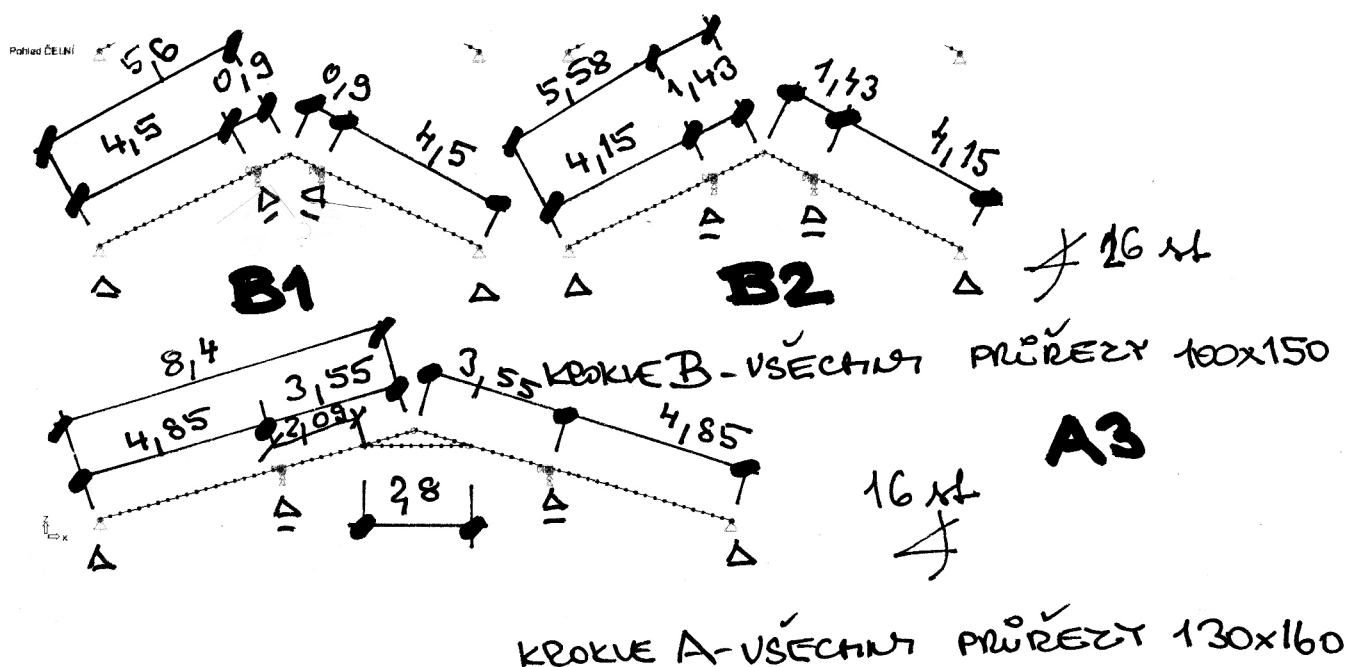
Pohled ČELNÍ
Výpočet: 5_saniW5_7
Bodová podpora: FZ
Lokální osy



13 Zk_sani

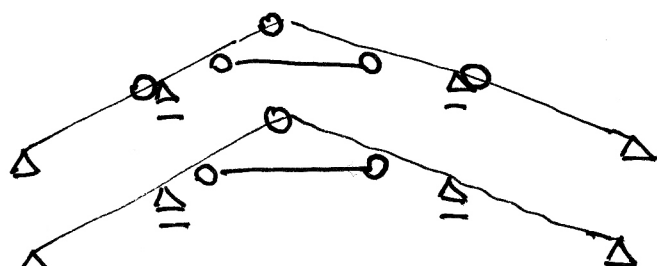
Charakteristiky průřezu						
Označení	A (cm ²)	ly Iz lyz It (cm ⁴)	Iw (cm ⁶)	Welyinf Welysup Welzinf Welzsup (cm ³)	Wply Wplz Wt (cm ³)	Sy (cm ²)
R10*15	150.00	2812.5 1250 0 2934.57	0	375 375 250 250	562.50 375.00 345.15	125.00 125.00
R13*16	208.00	4437.33 2929.33 0 5937.35	0	554.667 554.667 450.667 450.667	832.00 676.00 595.23	173.33 173.33

Izotropní materiály						
Označení	Modul pružnosti v tahu a tlaku E (MPa)	Modul pružnosti ve smyku G (MPa)	Poissonova konstanta ν	Objemová hmotnost ρ (T/m ³)	Součinitel tepelné roztažnosti α (1/°C)	Útlum %
C16	8.00e+03	5.00e+02	0.00	0.37	0.00e+00	4.00



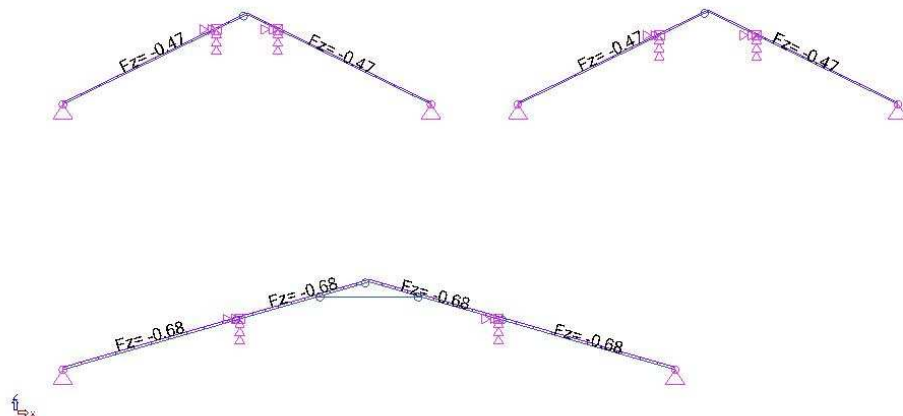
1 Pohled na Model

UVOLNĚNÍ ST. VOLNOSTI
 HORNÍ SCHEMA S KROUBY V HORNÍ PODPOŘE
 DOLNÍ SCHEMA POUZE KROUB VE VERNOLU



KUŠTINA \varnothing 100x150
 POUZE V A3

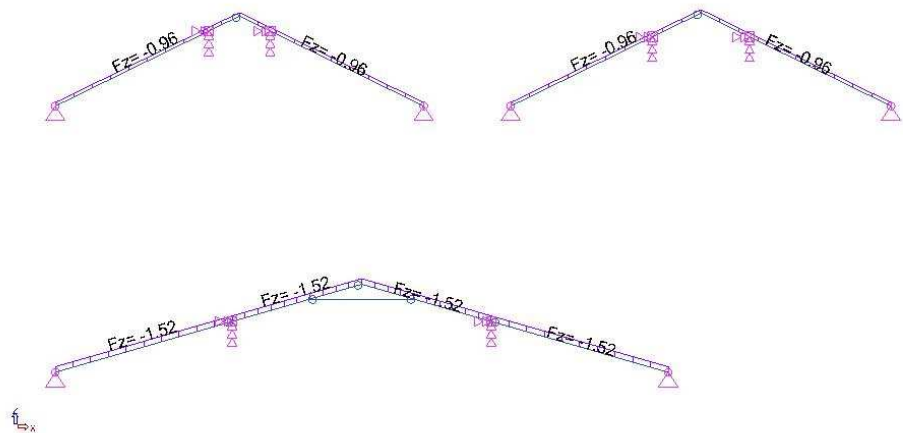
Pohled ČELNÍ



2 G2

| - Z - GSS
V

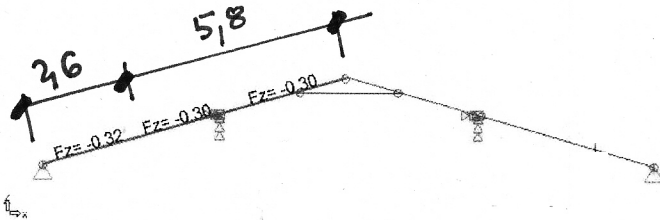
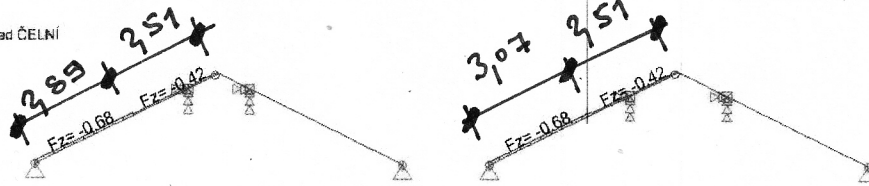
Pohled ČELNÍ



3 S3

| - Z - GSS
V

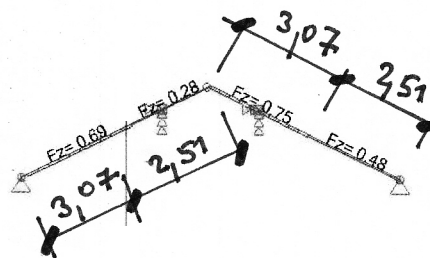
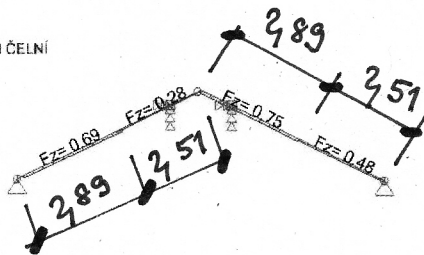
Pohľad ČELNÝ



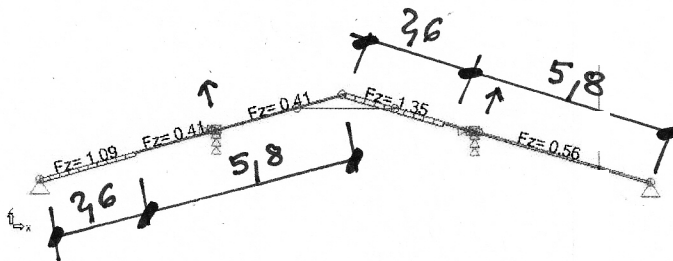
$\downarrow -z$
 $\swarrow -z = 0$
 LSS

4 tlak W7

Pohľad ČELNÝ



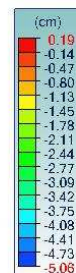
$\uparrow +z$
 $\nearrow +z$
 LSS



5 sam W8



1 Posuny Dz - 101



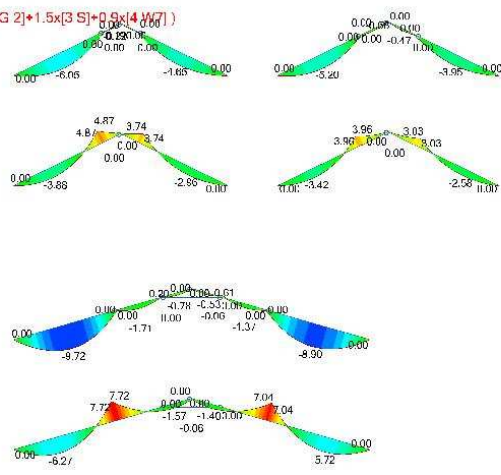
7 Posuny Dz - 102

Pohled ČELNÍ

Výpočet: 104 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7])

Prutový prvek : My

Lokální osy



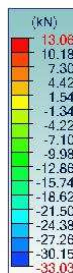
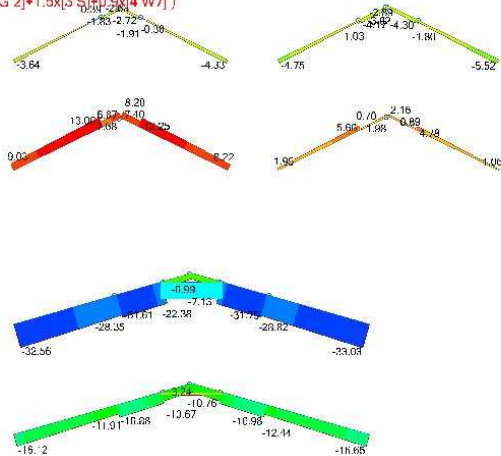
2 Síly M_y - 104

Pohled ČELNÍ

Výpočet: 104 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7])

Prutový prvek : Fx

Lokální osy



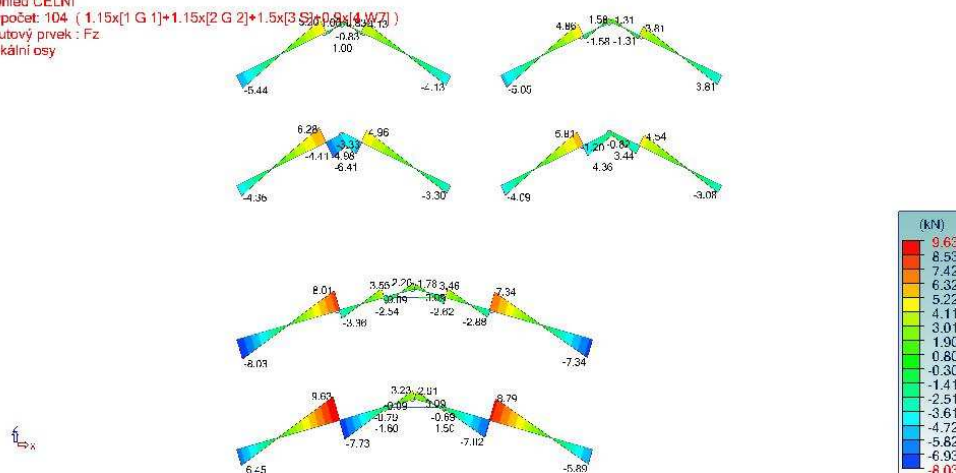
6 Síly F_x - 104

Pohled ČELNÍ

Výpočet: 104 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.8x[4 W7])

Prutový prvek : Fz

Lokální osy



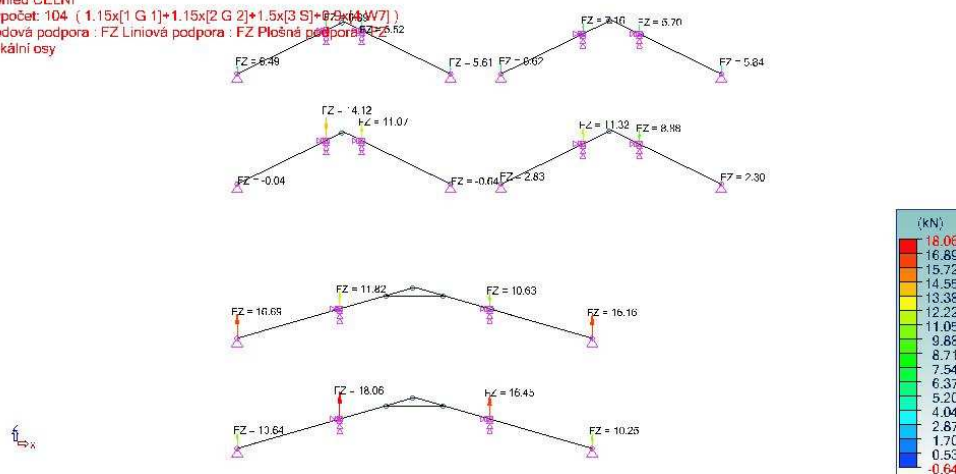
3 Síly Fz - 104

Pohled ČELNÍ

Výpočet: 104 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.8x[4 W7])

Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : Fz

Lokální osy



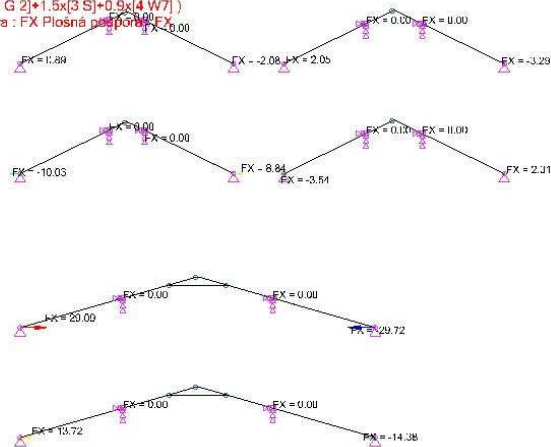
4 reakce Zd - 104

Pohled ČELNÍ

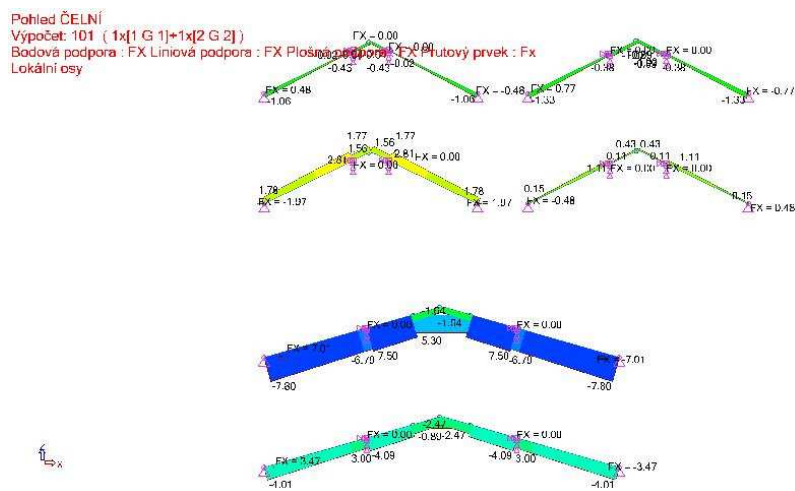
Výpočet: 104 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7])

Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX

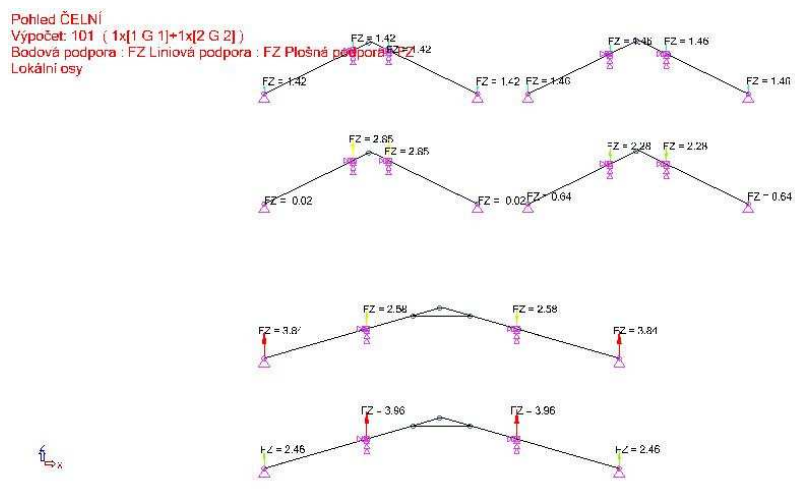
Lokální osy



5 reakceXd-104

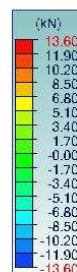
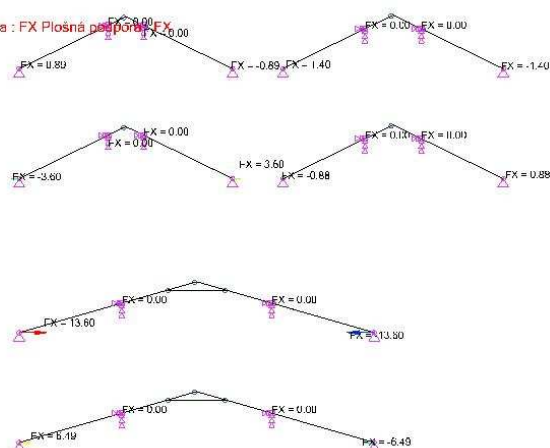


8 ReakceXk_G1_G2



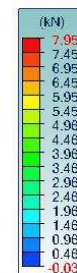
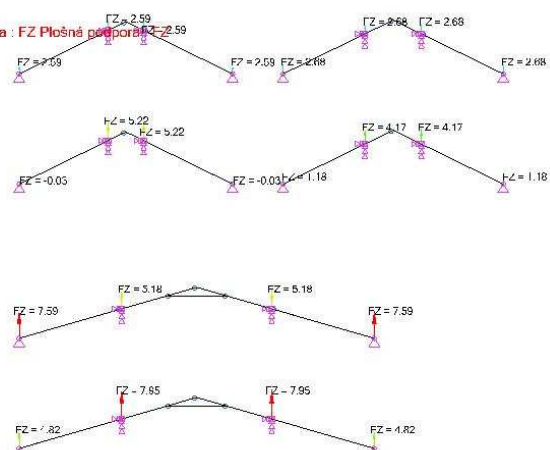
9 Zk_G1_G2

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 3 S
Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX
Lokální osy



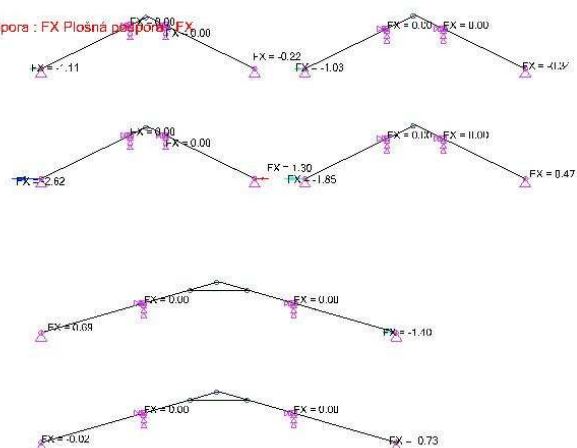
10 Xk_{S3}

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 3 S
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
Lokální osy



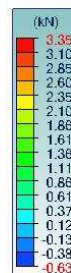
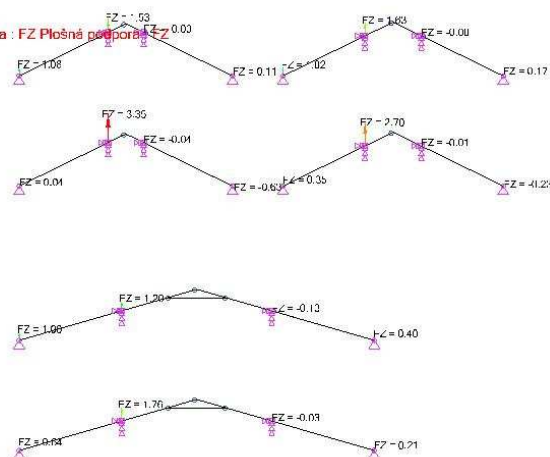
11 Zk_{S3}

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 4 W7
Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX
Lokální osy



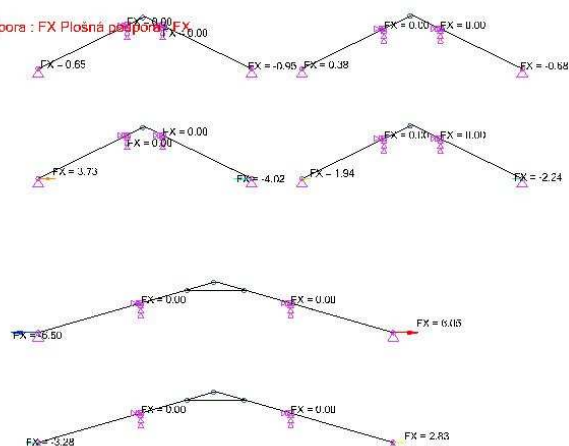
12 Xk_W7tlak

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 4 W7
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
Lokální osy



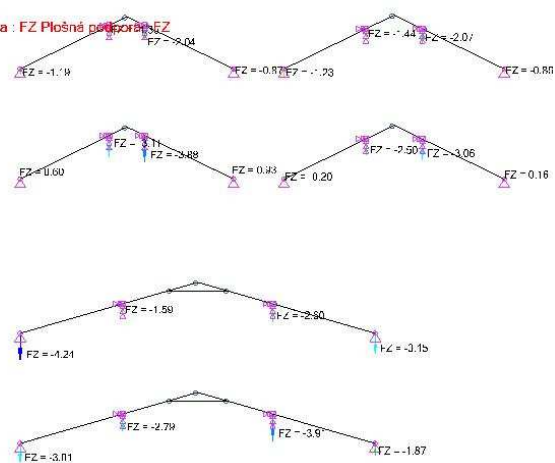
13 Zk_W7

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 5 W8
Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX
Lokální osy

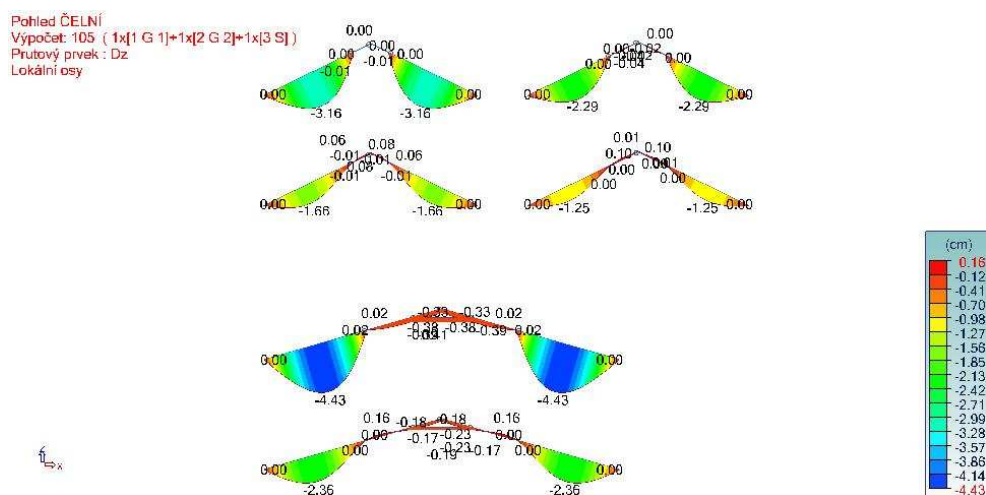


14 Xk_W8sani

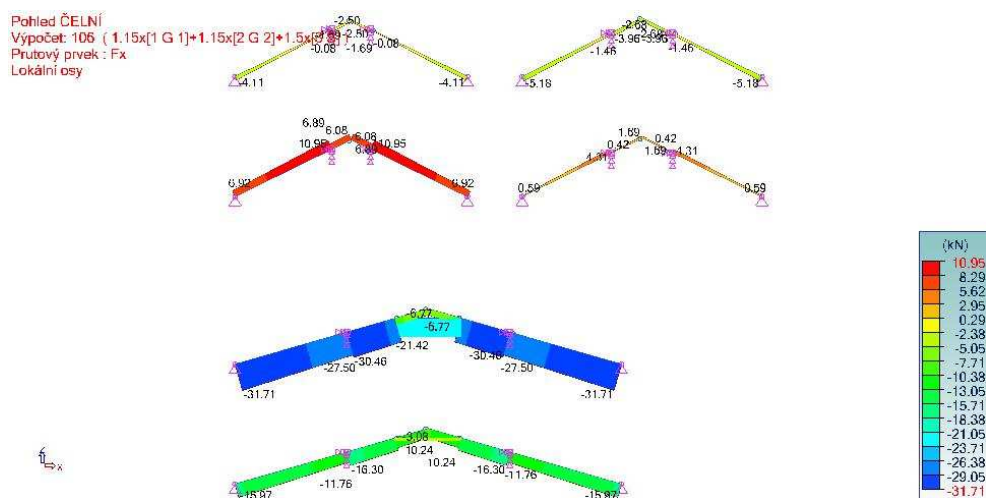
Pohled ČELNÍ
Výpočet: 5 W8
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
Lokální osy



15 Zk_W8



16 Posuny Dz - 105



17 Síly Fx - 106

Charakteristické a návrhové hodnoty dřeva starého

dřevo rostlé	$\gamma_M=$	1,3	Třída provozu :	1	$k_{def}=$	0,60
	$\beta_c=$	0,2	krátkodobé zat.	$k_{mod}=$	0,90	
viz tab.3.1,2.[2]						
C16						
$f_{mk}=$	16	$f_{md}= f_{mk} * k_{mod} / \gamma_m=$	11,08	[Mpa]		
$f_{tok}=$	10	$f_{tod}= f_{tok} * k_{mod} / \gamma_m=$	6,92			
$f_{t90k}=$	0,5	$f_{t90d}= f_{t90k} * k_{mod} / \gamma_m=$	0,35			
$f_{c0k}=$	17	$f_{c0d}= f_{c0k} * k_{mod} / \gamma_m=$	11,77			
$f_{c90k}=$	2,2	$f_{c90d}= f_{c90k} * k_{mod} / \gamma_m=$	1,52			
$f_{vk}=$	1,8	$f_{vd}= f_{vk} * k_{mod} / \gamma_m=$	1,25			
$E_{omean}=$	8,00	[*10 ³ MPa]				
$E_{o05}=$	5,40					
$E_{90mean}=$	0,27					
$G_{mean}=$	0,50					
$\rho_k=$	310	[kg/m ³]				
$\rho_{mean}=$	370					

Krokv A1-HORNI CAST

schema viz str.- 16-

M.S. STR 1) b x h = 130 x 175 mm

max	$M_y = 6,9$ kNm	viz str. 19	$A = 2,28E-02$ m ²
pak	$M_z = 0,0$ kNm		$W_y = 6,64E-04$ m ³
pak min	$N = -3,7$ kN		$W_z = 4,93E-04$ m ³
	$k_m = 0,7$		$I_y = 5,81E-05$ m ⁴
	$l = 4,55$ m		$I_z = 3,20E-05$ m ⁴
	$l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 4,45$ m		$i_y = 0,051$ m
			$i_z = 0,038$ m

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * l_{ef}} = 91,509 \text{ MPa}$$

klopení zajištěno bedněním

$$\lambda_{rel,m} = V * (f_{m,k} / \sigma_{m,crit}) = 0,42 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 * h) = 88,0$$

$$k_z = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi * V * (f_{c,0,k} / E_{0,05}) = 1,571 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 1,86$$

vzpěr y zajištěn bedněním

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + V * (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)) = 0,35$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 10,44 < k_{crit} * f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,16 < k_{c,z} * f_{c,0,d} = 4,12$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m * \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,94 + 0,00 + 0,00 = 0,94 < 1$$

$$\frac{k_m * \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,66 + 0,00 + 0,00 = 0,66 < 1$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} * f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,89 + 0,04 = 0,93 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} * f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,94 + 0,00 + 0,04 = 0,98 < 1$$

2)

max $V_d = Q_{zd} = 7,5$ kNm $b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * b_o = 87$ mm

viz str. 19-

$b_{ef} \times h_o = 75 \times 120$

$$A_o = 9,00E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 * V_d / 2 * A_o = 1,24 < f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$$

M.S. SLS

průhyb viz str. - 18- $0,023 * (180/175)^3 = 0,0249$

KROKVE A1 jako prostý nosník ani oslabené $> < l / 200 = 0,0228$

jen na výšku o 5mm neVYHOVÍ

KROKVE A1 jako prostý nosník NEoslabené
VYHOVÍ- v osedlání nutno ponechat šířku 75!!!

Krokv A1-v mezipodpoře

schema viz str.- 16-

M.S. STR 1) b x h = 130 x 120 mm

max	$M_y =$	3,4 kNm	viz str. 19	$A =$	1,56E-02 m ²
pak	$M_z =$	0,0 kNm		$W_y =$	3,12E-04 m ³
pak min	$N =$	-7,4 kN		$W_z =$	3,38E-04 m ³
	$k_{ef} =$	0,7		$I_y =$	1,87E-05 m ⁴
	$l =$	4,55 m		$I_z =$	2,20E-05 m ⁴
	$l_{ef} = 0,9 \cdot l + 2 \cdot h =$	4,34 m		$i_y =$	0,035 m
$\sigma_{m,crit} =$	$0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05} =$	136,84 MPa		$i_z =$	0,038 m

$h \cdot l_{ef}$ v podpoře neklopí

$$\lambda_{rel,m} = V \cdot (f_{m,k} / \sigma_{m,crit}) = 0,34 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 4$$

$$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 \cdot h) = 125,1$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot V \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05}) = 2,235 > 0,3$$

$$\beta_c = 0,2 = 3,19$$

v podpoře vpěr zajištěn

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + V \cdot (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)) = 0,18$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 10,90 > k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,47 < k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 2,15$$

Jako spojitý nosník nevyhoví v mezipodpoře

při oslabování průřezu nutno vložit mezivazničky nebo krokve- pak $l = 3,8m$

(hřebíkování s bedněním pro získání nosnějšího Tprůřezu nevhodné-
nevhodné spojovat stávající dřevo s výsušnými trhlami s novým)

Krokov A1 s kleštinou

schema viz str.- 16-

M.S. STR 1) b x h = 120 x 160 mm

max	$M_y = 5,3$ kNm	viz str. 19	$A = 1,92E-02$ m ²
pak	$M_z = 0,0$ kNm		$W_y = 5,12E-04$ m ³
pak min	$N = -9,1$ kN		$W_z = 3,84E-04$ m ³
	$k_m = 0,7$		$I_y = 4,10E-05$ m ⁴
	$l = 3,80$ m		$I_z = 2,30E-05$ m ⁴
	$l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 3,74$ m		$i_y = 0,046$ m
			$i_z = 0,035$ m

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * l_{ef}} = 101,36 \text{ MPa}$$

klopení zajištěno bedněním

$$\lambda_{rel,m} = V * (f_{m,k} / \sigma_{m,crit}) = 0,40 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 * h) = 81,0$$

$$k_z = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi * V * (f_{c,0,k} / E_{0,05}) = 1,446 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 1,66$$

$$\text{vzpěr y zajištěn bedněním} \quad k_{c,z} = 1 / (k_z + V * (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)) = 0,40$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 10,31 < k_{crit} * f_{m,d} = 11,08 \quad [\text{Mpa}]$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,47 < k_{c,z} * f_{c,0,d} = 4,75$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m * \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,93 + 0,00 + 0,00 = 0,93 < 1$$

$$\frac{k_m * \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,65 + 0,00 + 0,00 = 0,65 < 1$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} * f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,87 + 0,10 = 0,97 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} * f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,93 + 0,00 + 0,10 = 1,03 < 1$$

2)

max $V_d = Q_{zd} = 5,6$ kN $b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * b_o = 80$ mm

viz str. 19-

$b_{ef} \times h_o = 80 \times 117$

$A_o = 9,41E-03$ m²

$$T_{v,d} = 3 * V_d / 2 * A_o = 0,89 < f_{v,d} = 1,25 \text{ Mpa}$$

M.S. SLS

průhyb viz str. - 18- $0,013 * (180/160)^3 * 1,3/1,2 = 0,0193$

$$= < l / 200 = 0,0190$$

KROKVE A1 jako prostý nosník se zbytkovým průřezem 120x160 VYHOVÍ
pokud budou vloženy kleštiny i do prázdných vazeb

Krokv A2 s kleštinou

schema viz str.- 16-

M.S. STR 1) b x h = 120 x 160 mm

max	$M_y = 4,8 \text{ kNm}$	viz str. 19	$A = 1,92E-02 \text{ m}^2$
pak	$M_z = 0,0 \text{ kNm}$		$W_y = 5,12E-04 \text{ m}^3$
pak min	$N = -5,9 \text{ kN}$		$W_z = 3,84E-04 \text{ m}^3$
	$k_m = 0,7$		$I_y = 4,10E-05 \text{ m}^4$
	$l = 3,30 \text{ m}$		$I_z = 2,30E-05 \text{ m}^4$
	$l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 3,29 \text{ m}$		$i_y = 0,046 \text{ m}$
			$i_z = 0,035 \text{ m}$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * l_{ef}} = 115,22 \text{ MPa}$$

klopení zajištěno bedněním

$$\lambda_{rel,m} = V * (f_{m,k} / \sigma_{m,crit}) = 0,37 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 * h) = 71,2$$

$$k_z = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi * V * (f_{c,0,k} / E_{0,05}) = 1,272 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 1,41$$

$$\text{vzpěr y zajištěn bedněním} \quad k_{c,z} = 1 / (k_z + V * (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)) = 0,50$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 9,38 < k_{crit} * f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,31 < k_{c,z} * f_{c,0,d} = 5,87$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m * \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,85 + 0,00 + 0,00 = 0,85 < 1$$

$$\frac{k_m * \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,59 + 0,00 + 0,00 = 0,59 < 1$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} * f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,72 + 0,05 = 0,77 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} * f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,85 + 0,00 + 0,05 = 0,90 < 1$$

2)

max $V_d = Q_{zd} = 6,6 \text{ kN}$ $b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * b_o = 80 \text{ mm}$

viz str. 19-

$$b_{ef} * h_o = 80 * 117$$

$$A_o = 9,41E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 * V_d / 2 * A_o = 1,05 < f_{v,d} = 1,25 \text{ Mpa}$$

M.S. SLS

průhyb viz str. - 18- $0,011 * (180/160)^3 * 1,3/1,2 = 0,0167$

$$= < l / 200 = 0,0165$$

KROKVE A2 jako prostý nosník se zbytkovým průřezem 120x160 VYHOVÍ

Charakteristické a návrhové hodnoty dřeva NOVÉHO

dřevo rostlé	$\gamma_M =$	1,3	Třída provozu :	1	$k_{def} =$	0,60
	$\beta_c =$	0,2	krátkodobé zat.		$k_{mod} =$	0,90
					viz tab.3.1,2.[2]	
	C24					
$f_{mk} =$	24,00	$f_{md} = f_{mk} * k_{mod} / \gamma_m =$	16,62	[Mpa]		
$f_{tok} =$	14,00	$f_{tod} = f_{tok} * k_{mod} / \gamma_m =$	9,69			
$f_{t90k} =$	0,50	$f_{t90d} = f_{t90k} * k_{mod} / \gamma_m =$	0,35			
$f_{c0k} =$	21,00	$f_{c0d} = f_{c0k} * k_{mod} / \gamma_m =$	14,54			
$f_{c90k} =$	2,50	$f_{c90d} = f_{c90k} * k_{mod} / \gamma_m =$	1,73			
$f_{vk} =$	2,50	$f_{vd} = f_{vk} * k_{mod} / \gamma_m =$	1,73			
$E_{omean} =$	11,00			[*10 ³ MPa]		
$E_{o05} =$	7,40					
$E_{90mean} =$	0,37					
$G_{mean} =$	0,69					
$\rho_k =$	350			[kg/m ³]		
$\rho_{mean} =$	420					

Krokv A1,2 nová

schema viz str.- 16-

M.S. STR 1) b x h = 130 x 160 mm

max	$M_y = 6,9$ kNm	viz str. 19	$A = 2,08E-02$ m ²
pak	$M_z = 0,0$ kNm		$W_y = 5,55E-04$ m ³
pak min	$N = -3,7$ kN		$W_z = 4,51E-04$ m ³
	$k_m = 0,7$		$I_y = 4,44E-05$ m ⁴
	$l = 4,55$ m		$I_z = 2,93E-05$ m ⁴
	$l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 4,42$ m		$i_y = 0,046$ m
			$i_z = 0,038$ m

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * l_{ef}} = 138,09 \text{ MPa}$$

klopení zajištěno bedněním

$$\lambda_{rel,m} = V * (f_{m,k} / \sigma_{m,crit}) = 0,42 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 * h) = 95,6$$

$$k_z = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi * V * (f_{c,0,k} / E_{0,05}) = 1,621 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 1,95$$

$$\text{vzpěr y zajištěn bedněním} \quad k_{c,z} = 1 / (k_z + V * (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)) = 0,33$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 12,49 < k_{crit} * f_{m,d} = 16,62 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 16,62$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,18 < k_{c,z} * f_{c,0,d} = 4,81$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m * \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,75 + 0,00 + 0,00 = 0,75 < 1$$

$$\frac{k_m * \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,53 + 0,00 + 0,00 = 0,53 < 1$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} * f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,57 + 0,04 = 0,60 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} * f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,75 + 0,00 + 0,04 = 0,79 < 1$$

2)

max $V_d = Q_{zd} = 7,5$ kNm $b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * b_o = 87$ mm

viz str. 19-

$b_o \times h_o = 65 \times 107$

$A_o = 6,96E-03$ m²

$$T_{v,d} = 3 * V_d / 2 * A_o = 1,61 < f_{v,d} = 1,73 \text{ Mpa}$$

M.S. SLS

průhyb viz str. - 18- $0,023 * (180/160)^3 * 130/120 * 8/11 = 0,023$
 $< l / 200 = 0,023$

Navrhovaný průřez 130x160 VYHOVÍ pro krokve jako prosté nosníky s přeplátováním v osedlání na vaznici $b_o = 65$, $h_o = 107$

Krokov A3-DOLNÍ ČAST

schema viz str.- 24

viz str.-37-

M.S. STR**1)** $b \times h = 130 \times 160$ mm

max	$M_y = 6,1$ kNm	viz str. 28,	$A = 2,08E-02$ m ²
pak	$M_z = 0,0$ kNm	chyba v zatížení	$W_y = 5,55E-04$ m ³
pak min	$N = -19,1$ kN	.z.š. chybně 1,9m	$W_z = 4,51E-04$ m ³
	$k_m = 0,7$.z.š.správně 1,19m	$I_y = 4,44E-05$ m ⁴
	$l = 4,85$ m	$\Rightarrow R(\text{str}28) * 0,626$	$I_z = 2,93E-05$ m ⁴
	$l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 4,69$ m		$i_y = 0,046$ m
			$i_z = 0,038$ m

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * l_{ef}} = 94,961 \text{ MPa}$$

klopení zajištěno bedněním

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,41 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 * h) = 101,4$$

$$k_z = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi * \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 1,811 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 2,29$$

vzpěr y zajištěn bedněním

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,27$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 10,95 < k_{crit} * f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,92 < k_{c,z} * f_{c,0,d} = 3,18$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m * \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|^2}{f_{c,0,d}^2} = 0,99 + 0,00 + 0,01 = 0,99 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m * \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|^2}{f_{c,0,d}^2} = 0,69 + 0,00 + 0,01 = 0,70 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|^2}{k_{crit}^2 * f_{m,d}^2} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,98 + 0,29 = 1,27 > 1 \text{ - nevyhoví}$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} * f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,99 + 0,00 + 0,29 = 1,28 > 1 \text{ - nevyhoví}$$

2)

$$\text{max } V_d = Q_{zd} = 6,1 \text{ kNm} \quad b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * b_o = 87 \text{ mm}$$

viz str. 29-

$$b_{ef} \times h_o = 75 \times 106$$

$$A_o = 7,95E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 * V_d / 2 * A_o = 1,15 < f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$$

M.S. SLS

průhyb viz str. - 27- 0,032 * 1 0,0317

$$> \leq l / 200 = 0,0243$$

KROKVE A3 NEVYHOVÍ**NUTNO VLOŽIT KLEŠTINY POD VAZNICE**

POSUDEK VIZ NÍŽE

Krokov B1-DOLNÍ ČAST

schema viz str.- 24

viz str.-37-

M.S. STR**1)** $b \times h = 100 \times 150$ mm

max	$M_y = 6,1$ kNm	viz str. 28,	$A = 1,50E-02$ m ²
pak	$M_z = 0,0$ kNm		$W_y = 3,75E-04$ m ³
pak min	$N = -3,6$ kN		$W_z = 2,50E-04$ m ³
	$k_m = 0,7$		$I_y = 2,81E-05$ m ⁴
	$l = 4,50$ m		$I_z = 1,25E-05$ m ⁴
	$l_{ef} = 0,9 \cdot l + 2 \cdot h = 4,35$ m		$i_y = 0,043$ m
			$i_z = 0,029$ m

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot l_{ef}} = 64,552 \text{ MPa}$$

klopení zajištěno bedněním

$$\lambda_{rel,m} = V \cdot (f_{m,k} / \sigma_{m,crit}) = 0,50 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 \cdot h) = 100,5$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot V \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05}) = 1,794 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 2,26$$

vzpěr y zajištěn bedněním

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + V \cdot (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)) = 0,28$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 16,13 < k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,24 < k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 3,24$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}} \cdot 2 = 1,46 + 0,00 + 0,00 = 1,46 > 1 - \text{nevyhoví}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}} \cdot 2 = 1,02 + 0,00 + 0,00 = 1,02 > 1 - \text{nevyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} \cdot 2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 2,12 + 0,07 = 2,20 > 1 - \text{nevyhoví}$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 1,46 + 0,00 + 0,07 = 1,53 > 1 - \text{nevyhoví}$$

2)

$$\text{max } V_d = Q_{zd} = 6,3 \text{ kNm} \quad b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 67 \text{ mm}$$

viz str. 19-

$$b_{ef} \times h_o = 50 \times 100$$

$$A_o = 5,00E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 1,89 > f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$$

M.S. SLS

průhyb viz str. - 27-

$$0,051 \cdot$$

$$1$$

$$0,0506$$

$$> \leq l / 200 =$$

$$0,0225$$

KROKVE B1 NEVYHOVÍ**NUTNO VLOŽIT KLEŠTINY POD VAZNICE**

POSUDEK VIZ NÍŽE

Krokv B2-DOLNÍ ČAST

schema viz str.- 24

viz str.-37-

M.S. STR**1)** $b \times h = 100 \times 150$ mm

max	$M_y = 5,2$ kNm	viz str. 28,	$A = 1,50E-02$ m ²
pak	$M_z = 0,0$ kNm		$W_y = 3,75E-04$ m ³
pak min	$N = -3,7$ kN		$W_z = 2,50E-04$ m ³
	$k_m = 0,7$		$I_y = 2,81E-05$ m ⁴
	$l = 4,15$ m		$I_z = 1,25E-05$ m ⁴
	$l_{ef} = 0,9 \cdot l + 2 \cdot h = 4,04$ m		$i_y = 0,043$ m
			$i_z = 0,029$ m

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot l_{ef}} = 69,591 \text{ MPa}$$

klopení zajištěno bedněním

$$\lambda_{rel,m} = V \cdot (f_{m,k} / \sigma_{m,crit}) = 0,48 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 \cdot h) = 93,2$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot V \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05}) = 1,664 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 2,02$$

vzpěr y zajištěn bedněním

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + V \cdot (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)) = 0,32$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 13,87 < k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,25 < k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 3,72$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 1,25 + 0,00 + 0,00 = 1,25 > 1$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,88 + 0,00 + 0,00 = 0,88 > 1$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 1,57 + 0,07 = 1,63 > 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 1,25 + 0,00 + 0,07 = 1,32 > 1$$

2)

$$\text{max } V_d = Q_{zd} = 9,7 \text{ kNm} \quad b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 67 \text{ mm}$$

viz str. 19-

$$b_{ef} \times h_o = 75 \times 106$$

$$A_o = 7,95E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 1,83 > f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$$

M.S. SLS

$$\text{průhyb viz str. - 27- } 0,051 \cdot 1 = 0,0506$$

$$> \leq l / 200 = 0,0208$$

KROKVE B2 NEVYHOVÍ jako prosté nosníky**NUTNO VLOŽIT KLEŠTINY POD VAZNICE**

POSUDEK VIZ NÍŽE

Krokov B2-v mezipodpoře

schema viz str.- 24-

viz str.-37-

M.S. STR**1)****b x h = 100 x 100 mm**

max	$M_y =$	2,2 kNm	viz str. 28	$A =$	1,00E-02 m ²
pak	$M_z =$	0,0 kNm		$W_y =$	1,67E-04 m ³
pak min	$N =$	-7,0 kN		$W_z =$	1,67E-04 m ³
	$k_{\text{eff}} =$	0,7		$I_y =$	8,33E-06 m ⁴
	$l =$	4,55 m		$I_z =$	8,33E-06 m ⁴
	$l_{\text{ef}} = 0,9 \cdot l + 2 \cdot h =$	4,30 m		$i_y =$	0,029 m
$\sigma_{m,\text{crit}} =$	$0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05} =$	98,068 MPa		$i_z =$	0,029 m

v podpoře neklopí

$$\lambda_{\text{rel},m} = V \cdot (f_{m,k} / \sigma_{m,\text{crit}}) = 0,40 < \eta = 0,75$$

$$k_{\text{crit}} = 4$$

$$\lambda_z = l_{\text{ef}} / (0,2887 \cdot h) = 148,8$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{\text{rel},z} - 0,3) + \lambda_{\text{rel},z}^2) =$$

$$\lambda_{\text{rel},z} = \lambda_z / \pi \cdot V \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05}) = 2,657 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 4,27$$

v podpoře vpěr zajištěn

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + V \cdot (k_z^2 - \lambda_{\text{rel},z}^2)) = 0,13$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 13,20 > k_{\text{crit}} \cdot f_{m,d} = 11,08 \quad [\text{Mpa}]$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,70 < k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 1,55$$

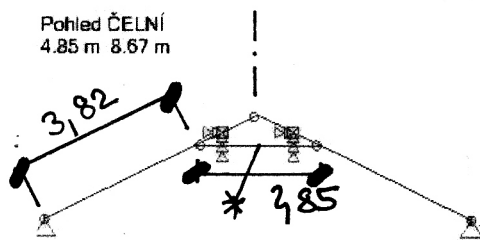
Jako spojitý nosník nevyhoví v mezipodpoře

nutno vložit kleštiny pod vaznice

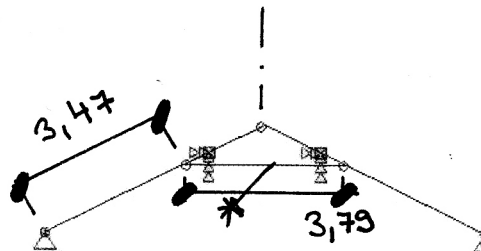
posudek viz níže

Charakteristiky průřezu						
Označení	A (cm ²)	I_y I_z I_{yz} I_t (cm ⁴)	I_w (cm ⁶)	W_{elyinf} W_{elysup} W_{elzinf} W_{elzsup} (cm ³)	W_{ply} W_{plz} W_t (cm ³)	S_y (cm ²)
R10*15	150.00	2812.5 1250 0 2934.57	0	375 375 250 250	562.50 375.00 345.15	125.00 125.00
R13*16	208.00	4437.33 2929.33 0 5937.35	0	554.667 554.667 450.667 450.667	832.00 676.00 595.23	173.33 173.33
R6*16	96.00	2048 288 0 880.289	0	256 256 96 96	384.00 144.00 150.35	80.00 80.00

Izotropní materiály						
Označení	Modul pružnosti v tahu a tlaku E (MPa)	Modul pružnosti ve smyku G (MPa)	Poissonova konstanta ν	Objemová hmotnost ρ (T/m ³)	Součinitel tepelné roztažnosti α (1/°C)	Útlum %
C24	1.10e+04	6.90e+02	0.00	0.42	0.00e+00	4.00
C16	8.00e+03	5.00e+02	0.00	0.37	0.00e+00	4.00

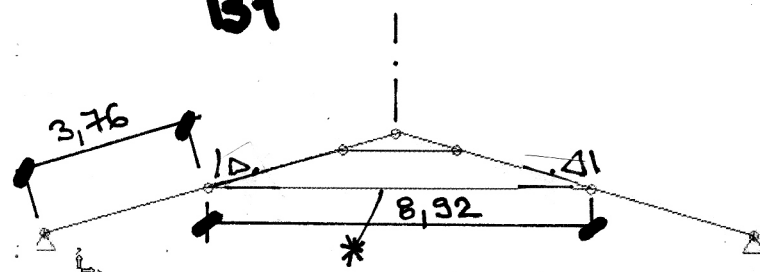


B1



B2

OSY SYMETRIE
KONSTRUKCE



A3

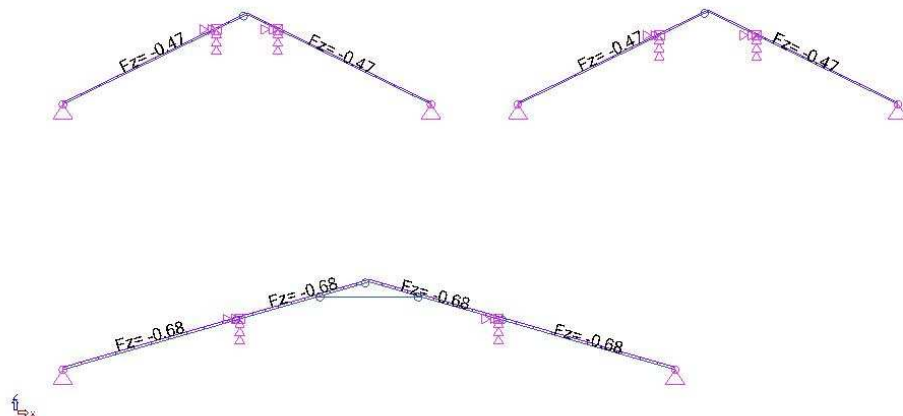
* \square 60 x 160
C24 - NOVÉ DŘEVO

DVOJICE : HORNÍ - KROKEV
KROKOV
VE STŘEDNÍ PODPŮRĚ
DOLNÍ -
KROKOV SPOJÁK

1 Pohled na Model

NEOZNAČENÝ TVAR DITO VÍŽ STR - 24 -

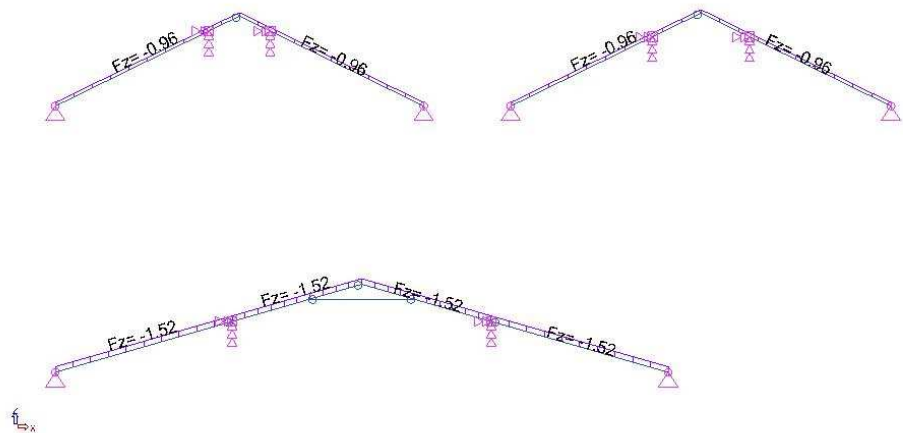
Pohled ČELNÍ



2 G2

| - Z - GSS
V

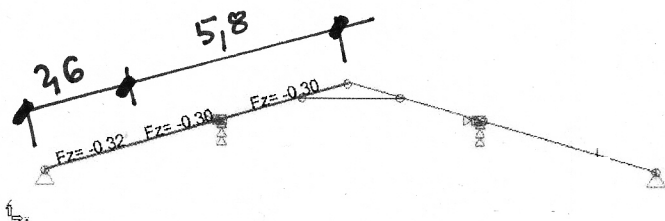
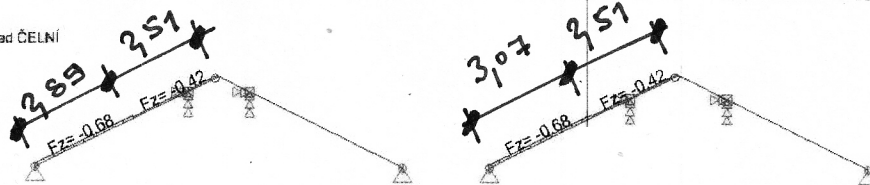
Pohled ČELNÍ



3 S3

| - Z - GSS
V

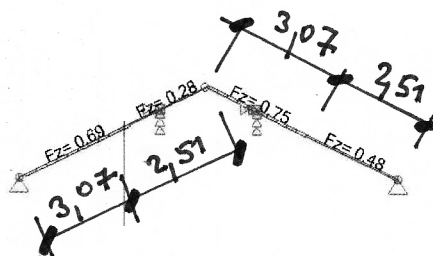
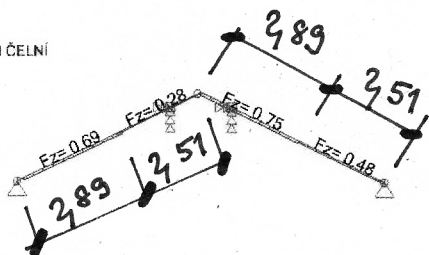
Pohľad ČELNÝ



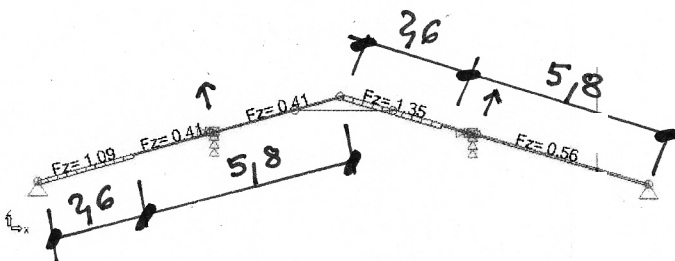
$\downarrow -z$
LSS $\leftarrow z = 0$

4 tlak W7

Pohľad ČELNÝ

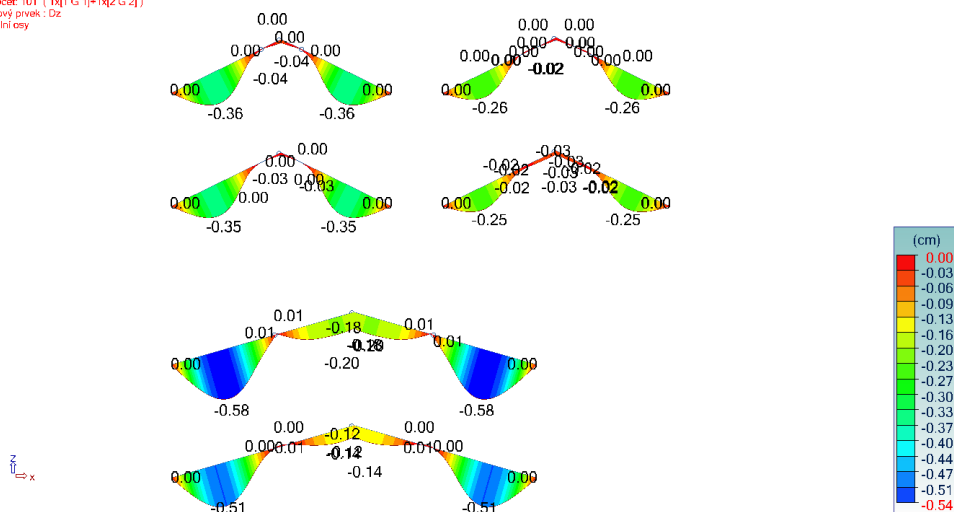


$\uparrow +z$
LSS $\uparrow +z$



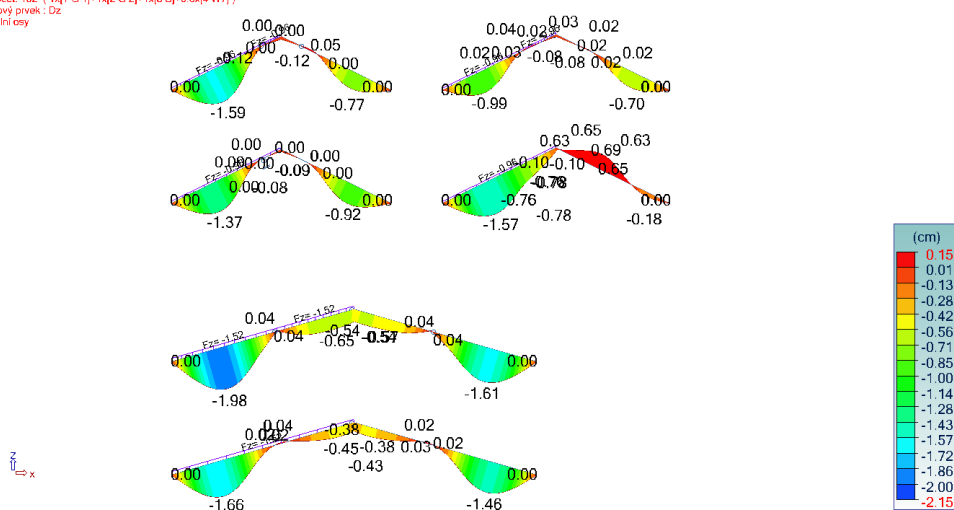
5 sam W8

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 101 (1x1 G 1)+1x2 G 2)
Průřový prvek : Dz
Lokální osy



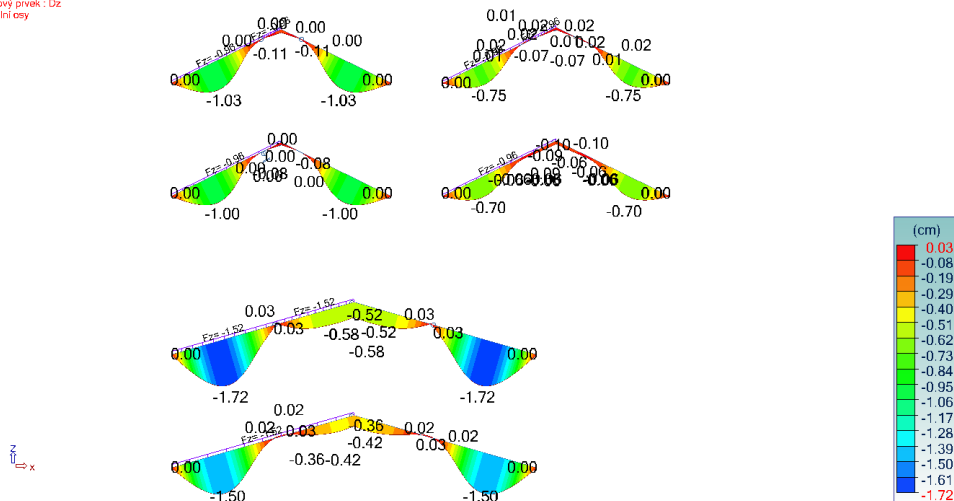
1 Posuny Dz - 101

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 102 (1x1 G 1)+1x2 G 2)+1x3 S)+0.6x(4 W7)
Průřový prvek : Dz
Lokální osy



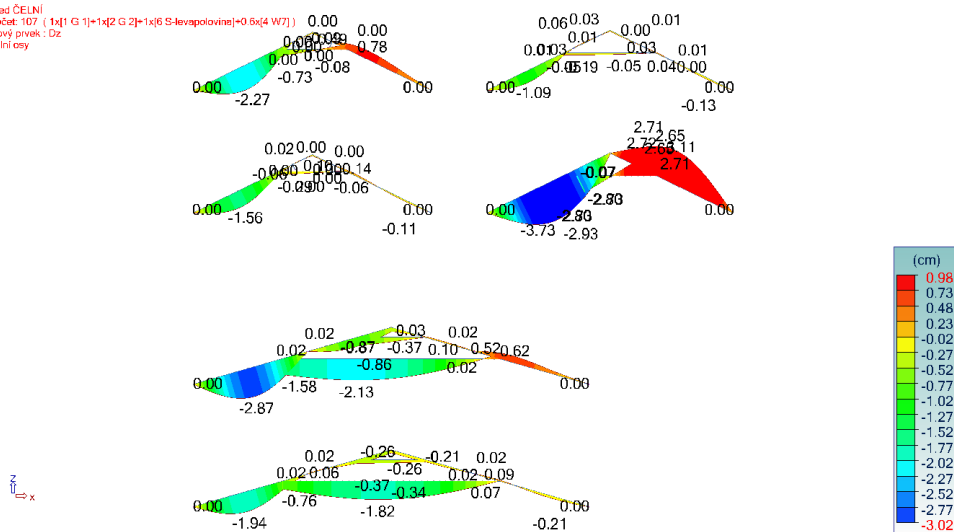
7 Posuny Dz - 102

Pohled ČELNÍ
Vypočet: 105 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[3 S])
Prutový prvek : Dz
Lokální osy



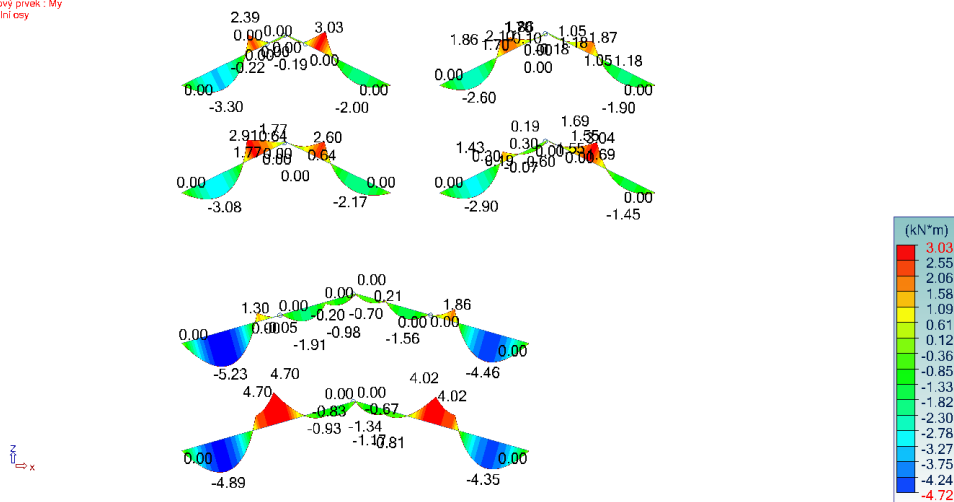
16 Posuny Dz - 105

Pohled ČELNÍ
Vypočet: 107 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[6 S-levapoložine]+0.6x[4 W7])
Prutový prvek : Dz
Lokální osy



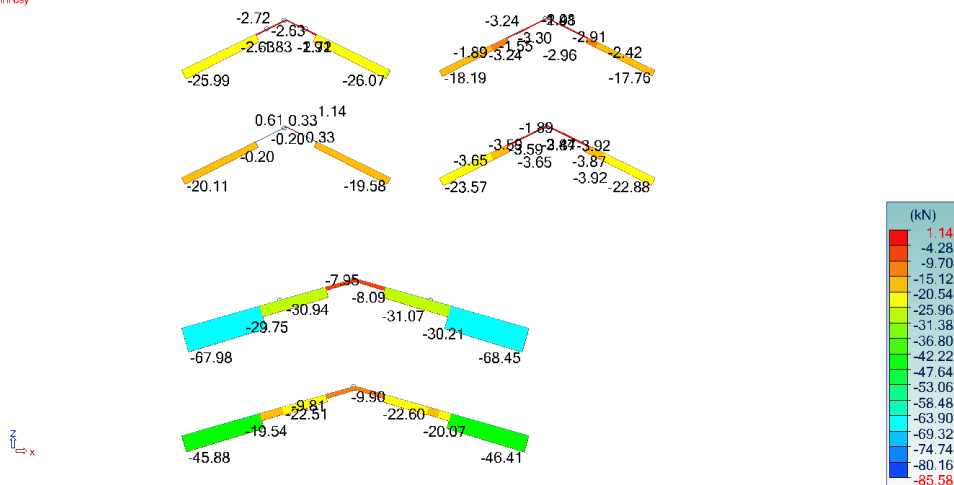
39 Posuny Dz - 107

Pohled ČELNÍ
Vypočet: 104 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7])
Prutový prvek : My
Lokální osy



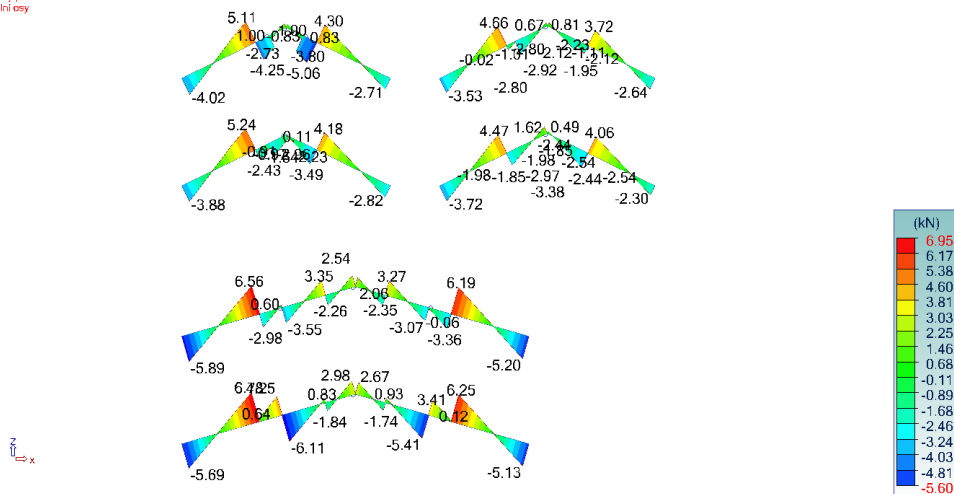
2 Síly M_y - 104

Pohled ČELNÍ
Vypočet: 104 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7])
Prutový prvek : Fx
Lokální osy



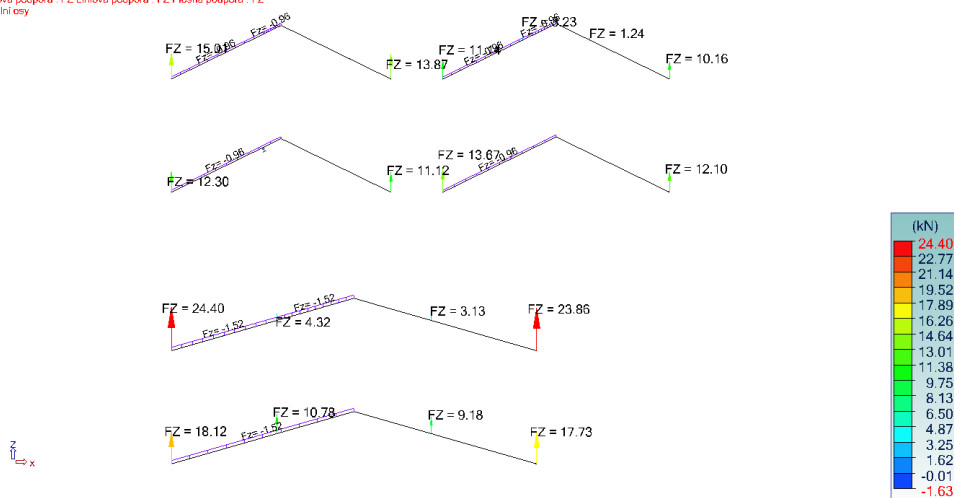
6 Síly F_x - 104

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 104 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7])
Průřezový prvek : Fz
Lokální osy



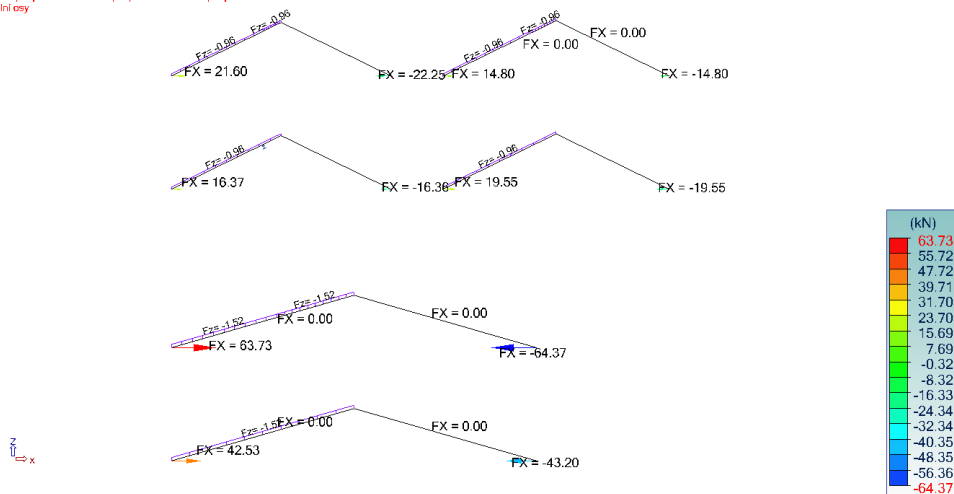
3 Síly Fz - 104

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 104 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7])
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
Lokální osy



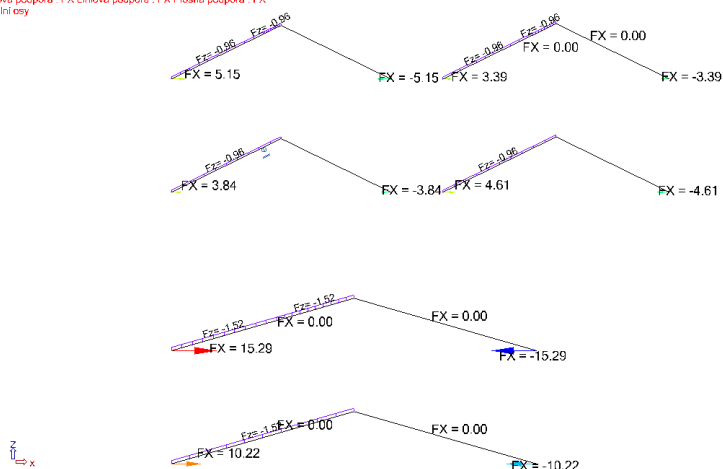
4 reakce Zd - 104

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 104 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7])
Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX
Lokální osy



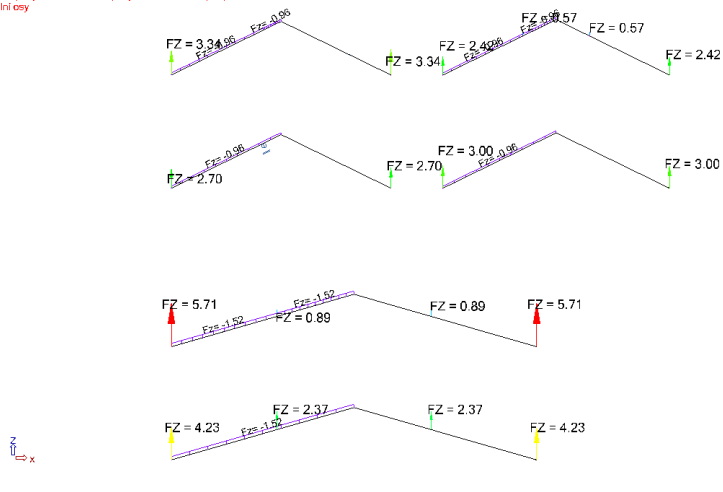
5 reakceXd-104

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 101 (1x1 G 1)+1x2 G 2)
Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX
Lokální osy



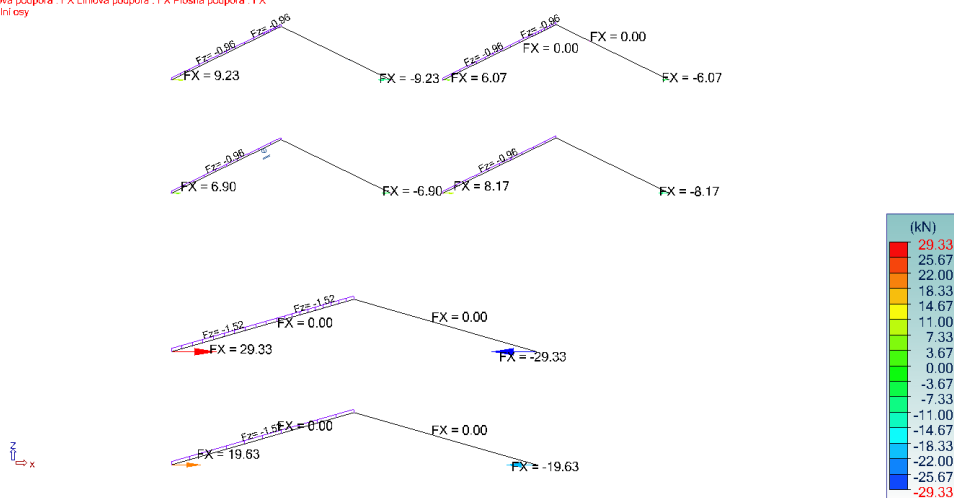
8 ReakceXk_G1_G2

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 101 (1x1 G 1)+1x2 G 2)
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
Lokální osy



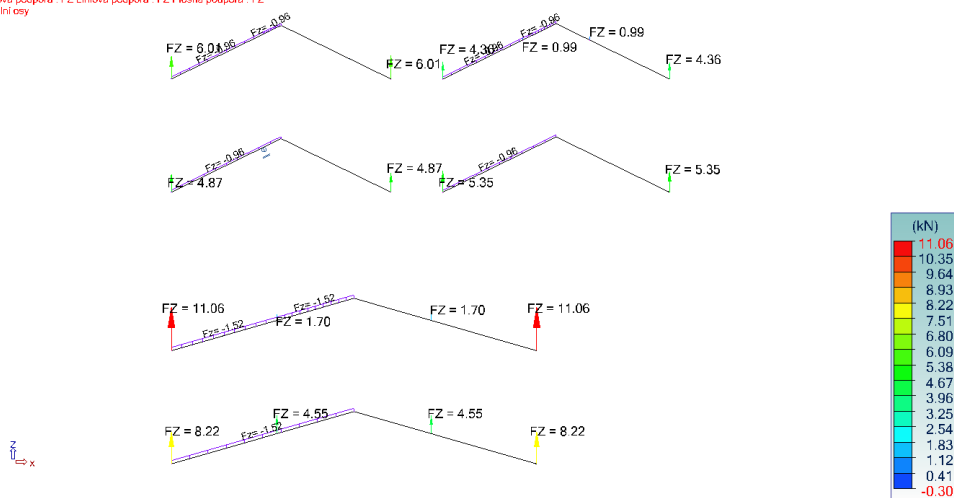
9 Zk_G1_G2

Pohľad ČELNÝ
Výpočet: 3. S
Bodová podpora: FX Liniová podpora: FZ Plošná podpora: FX
Lokální osy



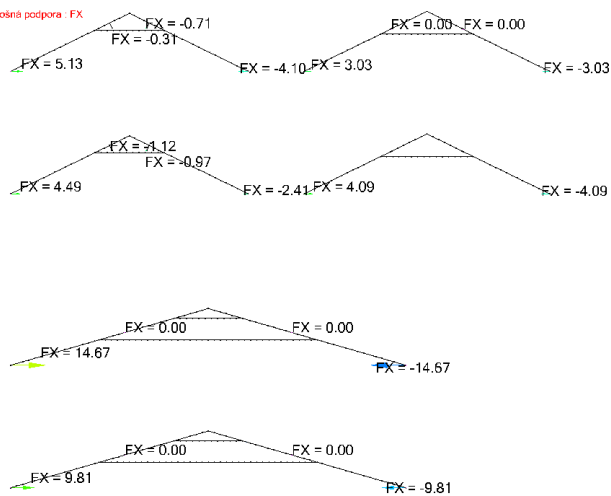
10 Xk_S3

Pohľad ČELNÝ
Výpočet: 3. S
Bodová podpora: FZ Liniová podpora: FZ Plošná podpora: FZ
Lokální osy



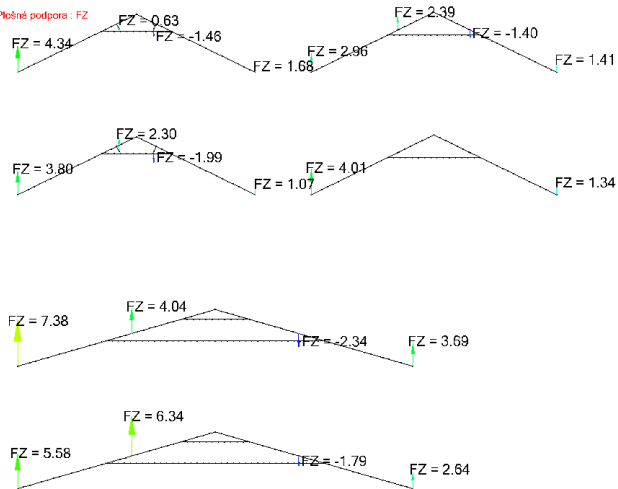
11 Zk_S3

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 6. S-levepolovina
Bodová podpora: FX Liniová podpora: FX Plošná podpora: FX
Lokální osy



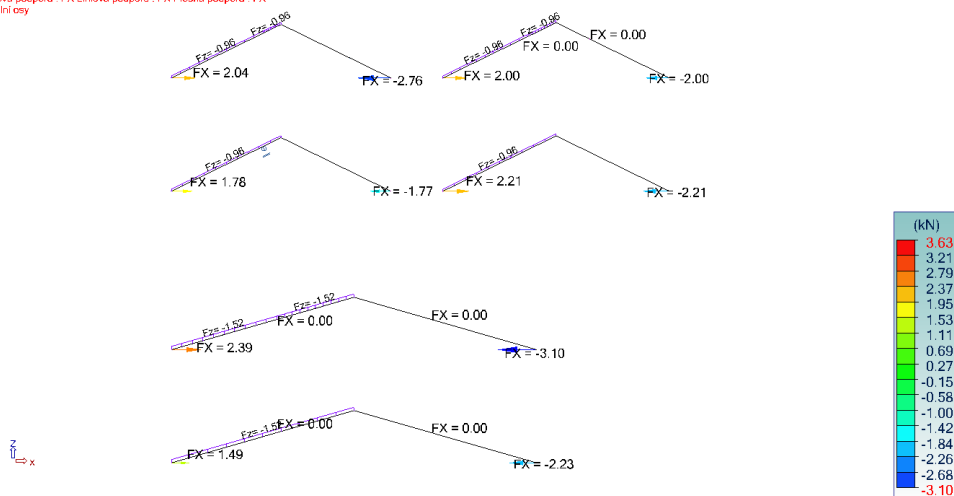
35 Reakce X_S6

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 6. S-levepolovina
Bodová podpora: FZ Liniová podpora: FZ Plošná podpora: FZ
Lokální osy



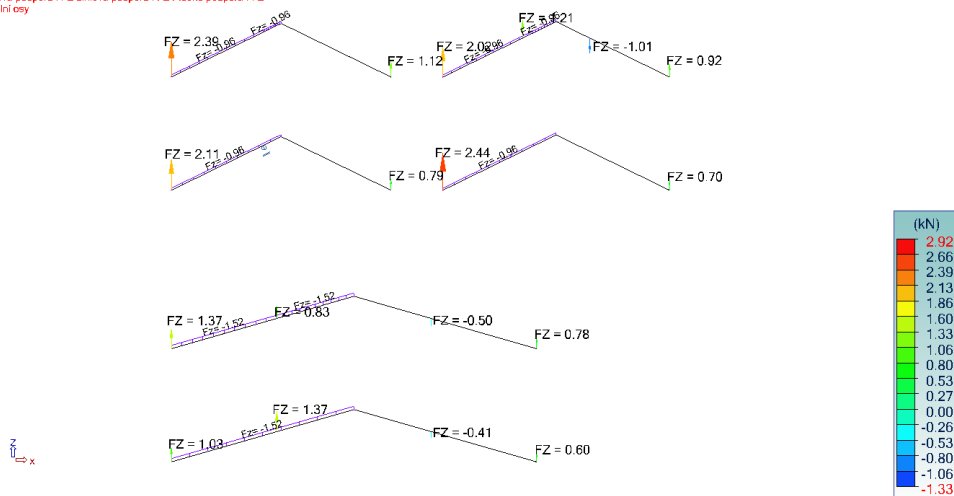
36 Z_S6

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 4_W7
Bodová podpora : FX Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FX
Lokální osy



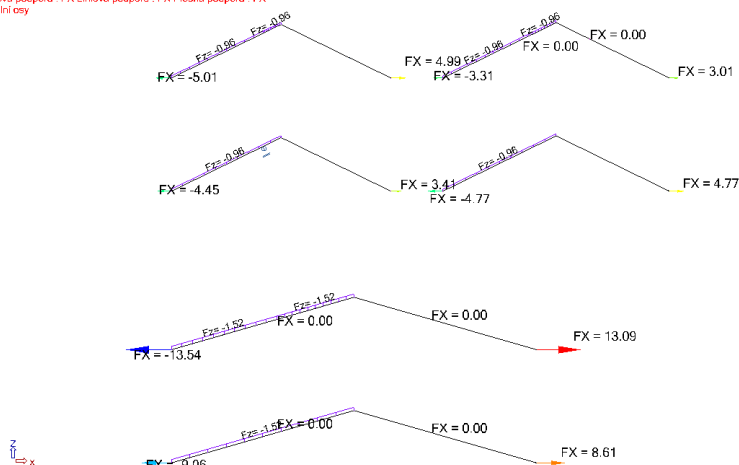
12 Xk_W7tlak

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 4_W7
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FX Plošná podpora : FZ
Lokální osy



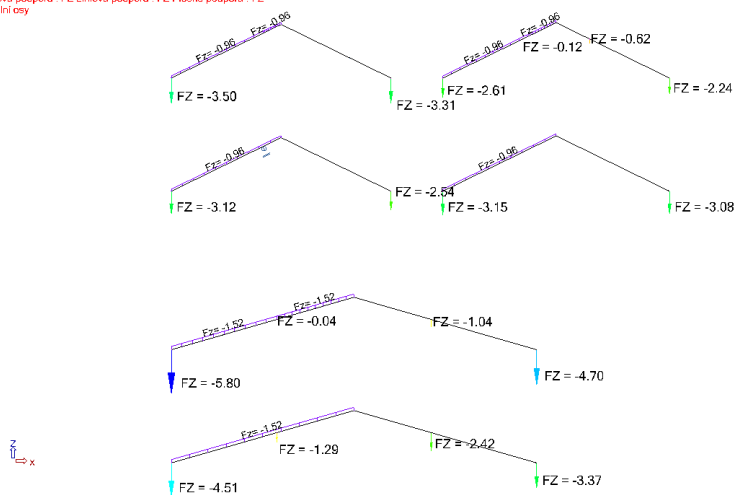
13 Zk_W7

Pohľad ČELNÍ
Výpočet: 5. W8
Bodová podpora : FX Líniová podpora : FX Plošná podpora : FX
Lokální osy



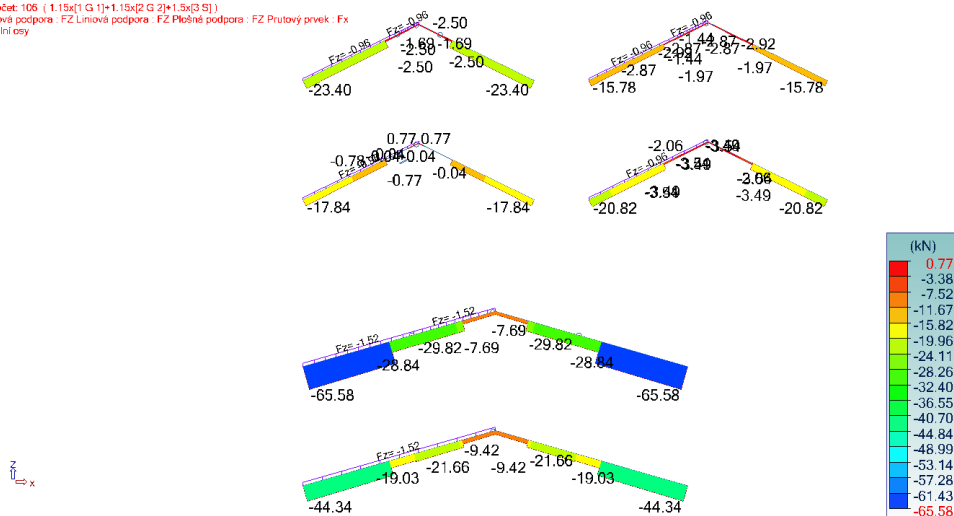
14 Xk_W8sani

Pohľad ČELNÍ
Výpočet: 5. W8
Bodová podpora : FZ Líniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
Lokální osy



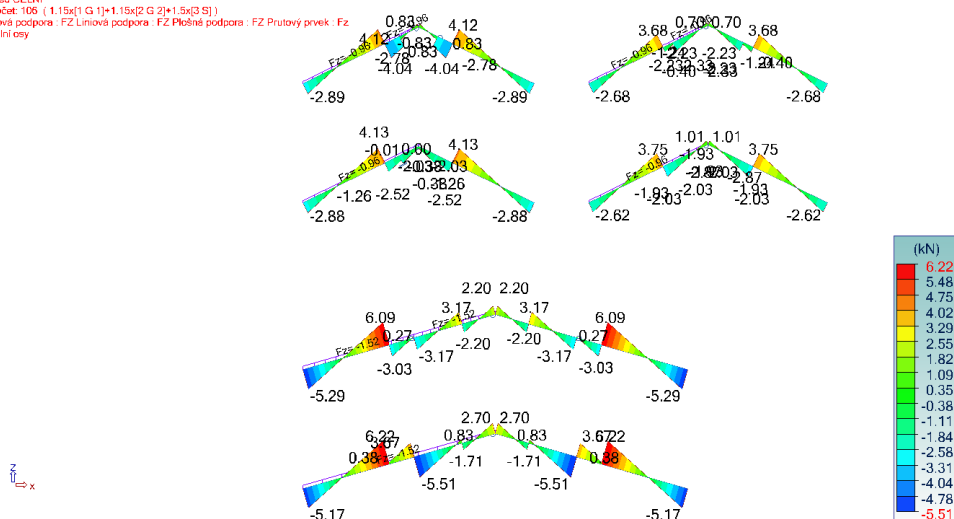
15 Zk_W8

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 106 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S])
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ Prutový prvek : Fx
Lokální osy



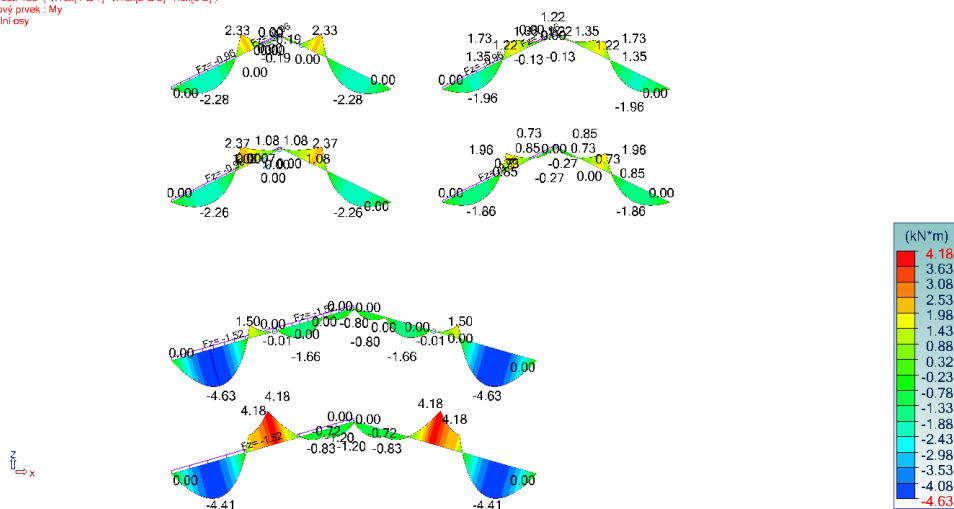
17 Síly F_x - 106

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 106 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S])
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ Prutový prvek : Fz
Lokální osy



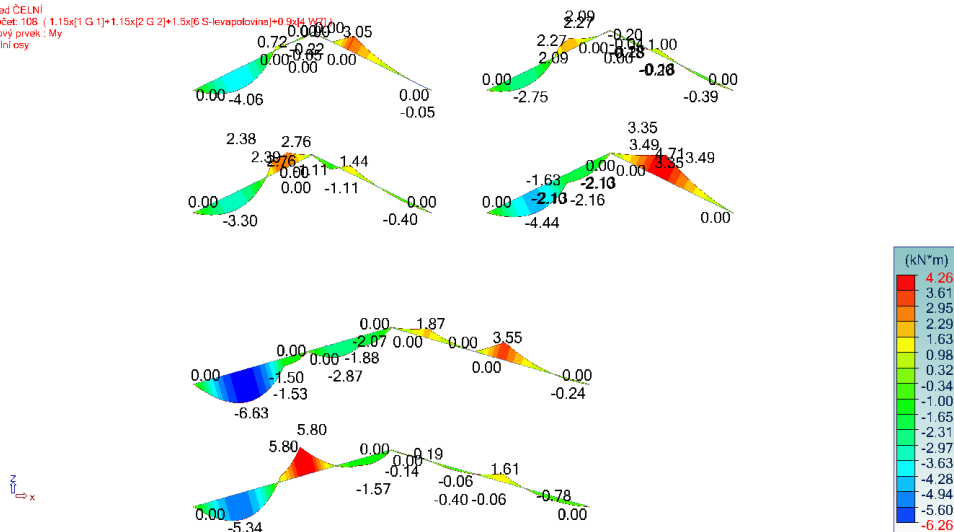
18 Síly F_z - 106

Pohled ČELNÍ
Vypočet: 106 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S])
Prutový prvek : My
Lokální osy



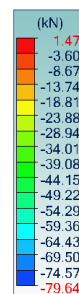
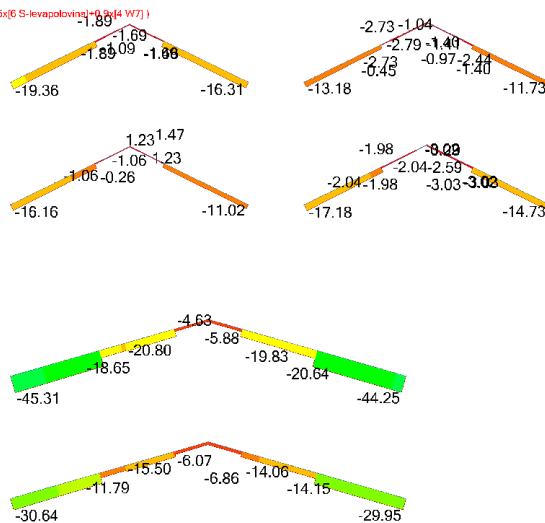
19 Síly M_y - 106

Pohled ČELNÍ
Vypočet: 108 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[6 S-levapopolovine]+0.9x[4 VZT])
Prutový prvek : My
Lokální osy



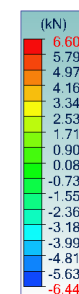
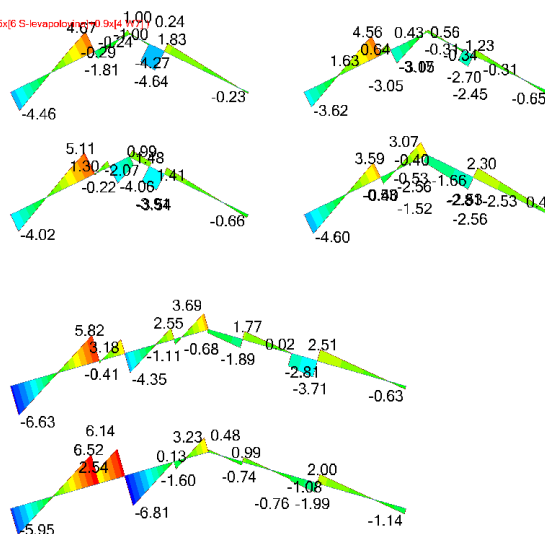
46 Síly M_y - 108

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 108 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[6 S-levapoložiny]+0.9x[4 W7])
Prutový prvek : Fx
Lokální osy



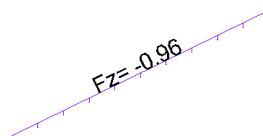
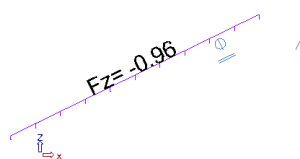
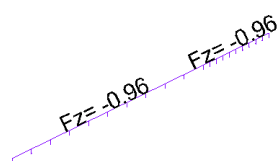
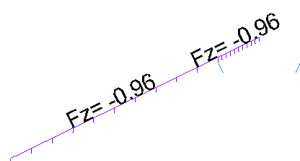
47 Síly Fx - 108

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 108 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[6 S-levapoložiny]+0.9x[4 W7])
Prutový prvek : Fz
Lokální osy



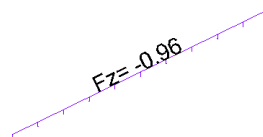
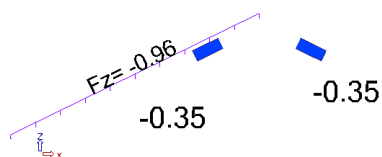
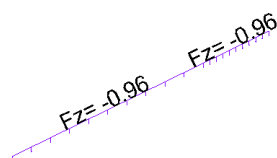
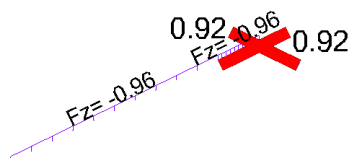
48 Síly Fz - 108

Pohled ČELNÍ



29 Reakce LSS-G1+G2

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 3. S
Bodová podpora : Fz Liniová podpora : Fz Plošná podpora : Fz Prutový prvek : Fx
Lokální osy



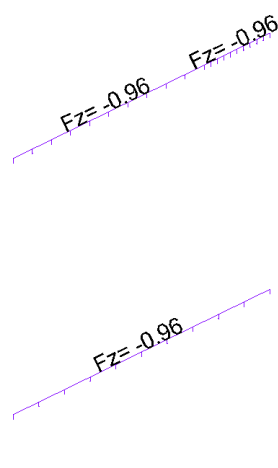
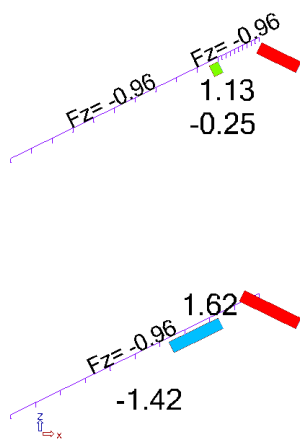
30 LSS -S3

Pohled ČELNÍ



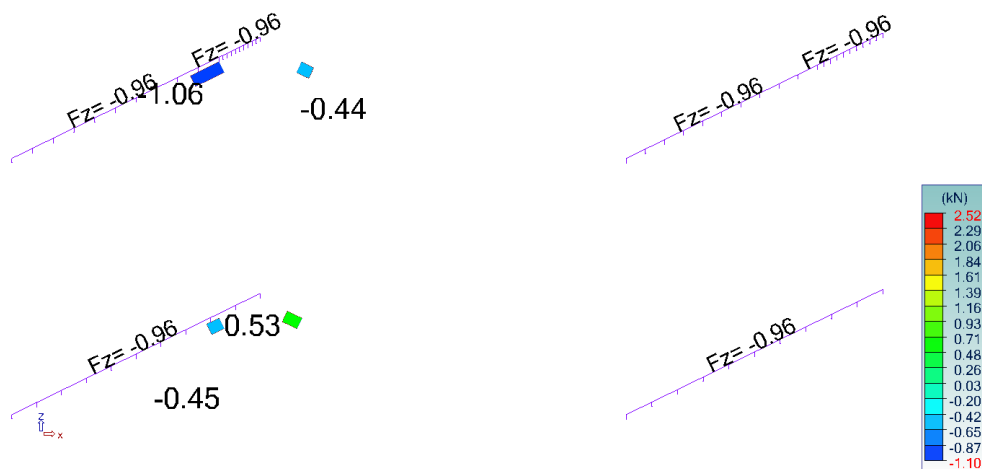
49 LSS -S6

Pohled ČELNÍ
Vypočet: 4 W7
Prutový prvek: Fx
Lokální osy



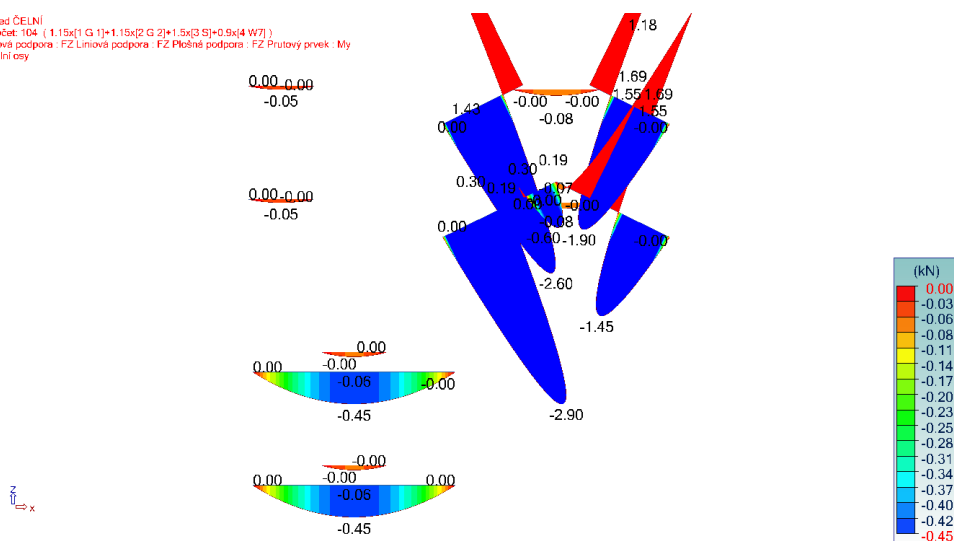
31 LSS-W5

Pohled ČELNÍ
Výpočet: S_W8
Prutový prvek: Fx
Lokální osy



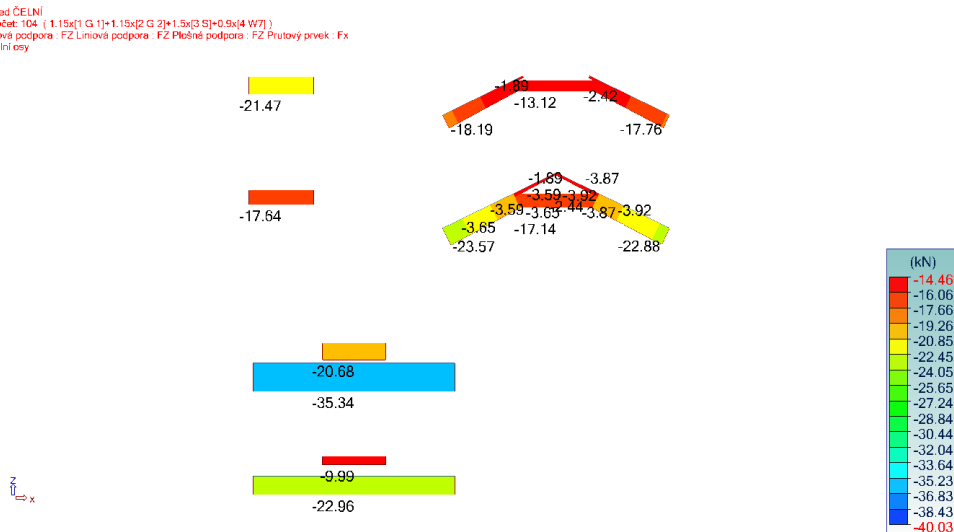
32 LSS-W8

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 104 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7])
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ Prutový prvek : My
Lokální osy



20 kleštiny My - 104

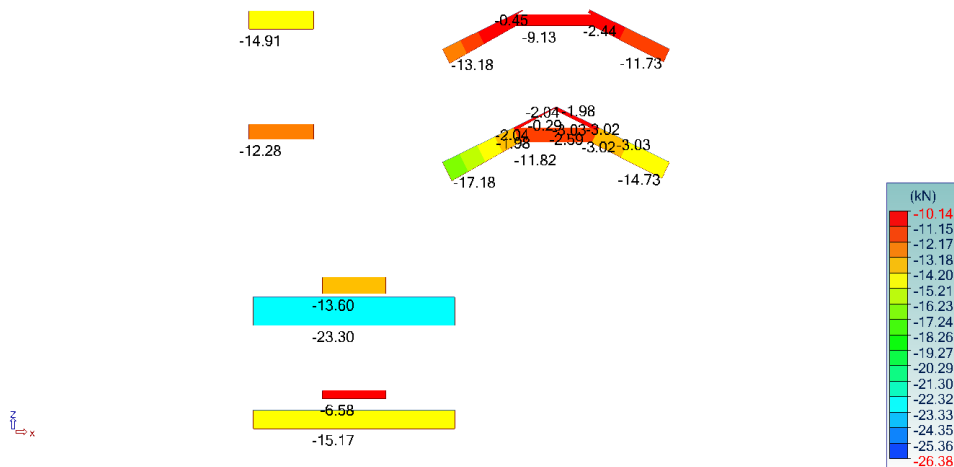
Pohled ČELNÍ
Výpočet: 104 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7])
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ Prutový prvek : Fx
Lokální osy



21 Síly Fx - 104

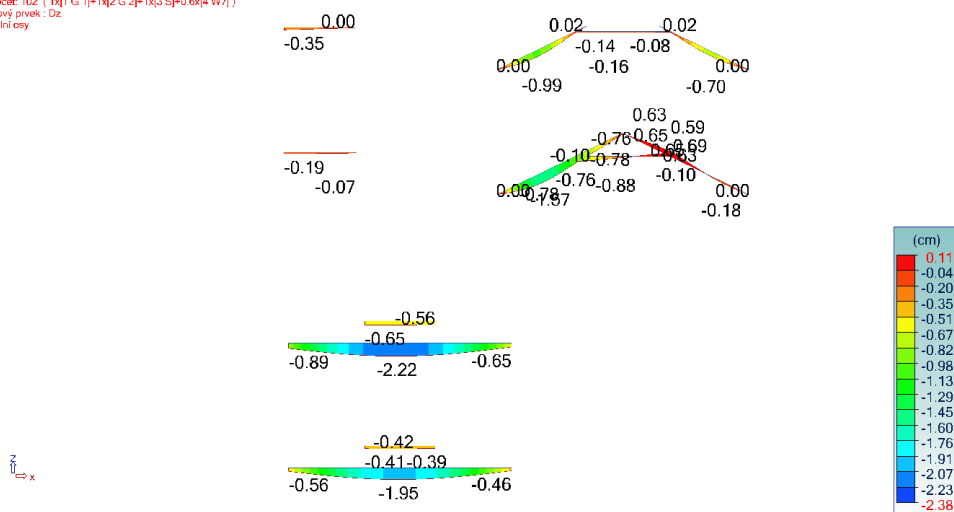


Pohled ČELNÍ
Výpočet: $108 (1.15x[1 \text{ G } 1]+1.15x[2 \text{ G } 2]+1.5x[6 \text{ S-levapoložiny}]+0.9x[4 \text{ W7}])$
Prutový prvek : Fx
Lokální osy



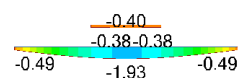
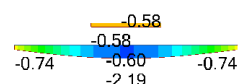
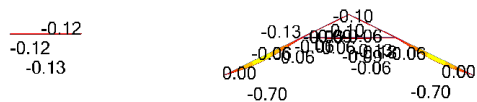
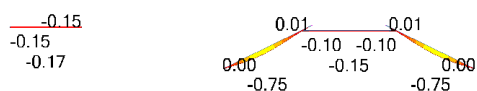
52 kleštiny Fx - 108

Pohled ČELNÍ
Výpočet: $102 \cdot (1 \cdot x[1 \text{ G } 1] + 1 \cdot x[2 \text{ G } 2] + 1 \cdot x[3 \text{ S } 3] + 0.6 \cdot x[4 \text{ W } 7])$
Prutový prvek : Dz
Lokální osy

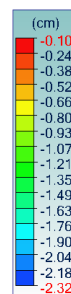


33 KLEŠTINY Dz - 102

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 105 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[3 S])
Průřový prvek : Dz
Lokální osy

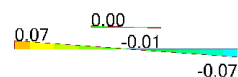
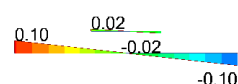
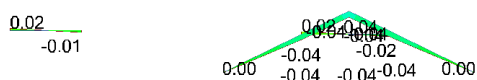
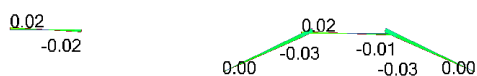


z
x



55 Posuny Dz - 105

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 105 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[3 S])
Průřový prvek : Dx
Lokální osy

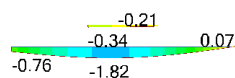
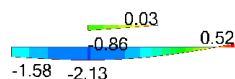
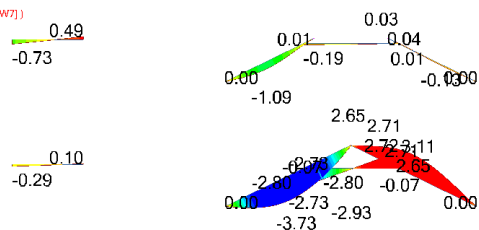


z
x



56 Posuny Dx - 105

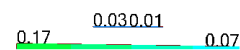
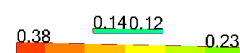
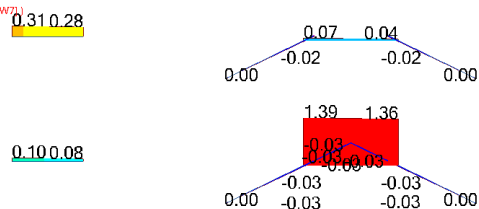
Pohled ČELNÍ
Vypočet: 107 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[6 S-levapolovine]+0.6x[4 W7])
Průřový prvek : Dz
Lokální osy



z
x

50 KLEŠTINY Dz - 107

Pohled ČELNÍ
Vypočet: 107 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[6 S-levapolovine]+0.6x[4 W7])
Průřový prvek : Dx
Lokální osy



z
x

51 KLEŠTINY Dx - 107

Krokv A3-DOLNÍ CAST

schema viz str.- 48

viz str.-37-

M.S. STR**1)** $b \times h = 120 \times 160$ mm

max	$M_y = 4,1$ kNm	viz str. 53	$A = 1,92E-02$ m ²
pak	$M_z = 0,0$ kNm	chyba v zatížení	$W_y = 5,12E-04$ m ³
pak min	$N = -28,2$ kN	.z.š. chybně 1,9m	$W_z = 3,84E-04$ m ³
	$k_m = 0,7$	z.š.správně 1,19m	$I_y = 4,10E-05$ m ⁴
	$l = 3,76$ m	$\Rightarrow R_{(str52)} * 0,626$	$I_z = 2,30E-05$ m ⁴
	$l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 3,70$ m		$i_y = 0,046$ m
	$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * l_{ef}} = 102,34$ MPa		$i_z = 0,035$ m

klopení zajištěno bedněním

$$\lambda_{rel,m} = V \cdot (f_{m,k} / \sigma_{m,crit}) = 0,40 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 * h) = 80,2$$

$$k_z = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi * V \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05}) = 1,432 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 1,64$$

vzpěr y zajištěn bedněním

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + V \cdot (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)) = 0,41$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 8,01 < k_{crit} * f_{m,d} = 11,08 \quad [\text{Mpa}]$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 1,47 < k_{c,z} * f_{c,0,d} = 4,83$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m * \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,72 + 0,00 + 0,02 = 0,74 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m * \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,51 + 0,00 + 0,02 = 0,52 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} * f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,52 + 0,30 = 0,83 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} * f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,72 + 0,00 + 0,30 = 1,03 < 1$$

2)

$$\text{max } V_d = Q_{zd} = 4,1 \text{ kNm} \quad b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * b_o = 80 \text{ mm}$$

viz str. -63-

$$b_{ef} \times h_o = 50 \times 100$$

$$A_o = 5,00E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 * V_d / 2 * A_o = 1,24 < f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$$

M.S. SLS

průhyb viz str. - 71-

$$### * 0,626 = 0,0135$$

$$< : l / 200 = 0,0188$$

KROKVE A3 VYHOVÍ jako prosté nosníky s KLEŠTINAMI**OSLABENÁ VÝŠKA NEVYHOVÍ, LZE OSLABIT POUZE NA 120x160**

Krokov A3-v mezipodpoře

schema viz str.- 48

viz str.-37-

M.S. STR

1)

b x h = 130 x 107 mm

max	$M_y =$	3,6 kNm	viz str. 52	$A =$	1,39E-02 m ²
pak	$M_z =$	0,0 kNm	chyba v zatížení	$W_y =$	2,48E-04 m ³
pak min	$N =$	-9,7 kN	.z.š. chybně 1,9m	$W_z =$	3,01E-04 m ³
	$k_{\text{eff}} =$	0,7	z.š.správně 1,19m	$I_y =$	1,33E-05 m ⁴
	$l =$	4,55 m	=>R(str52)*0,626	$I_z =$	1,96E-05 m ⁴
	$I_{\text{ef}} = 0,9 \cdot l + 2 \cdot h =$	4,31 m		$i_y =$	0,031 m
$\sigma_{m,\text{crit}} =$	$0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05} =$	154,39 MPa		$i_z =$	0,038 m

h * l_{ef} v podpoře neklopí

$$\lambda_{\text{rel},m} = V \cdot (f_{m,k} / \sigma_{m,\text{crit}}) = 0,32 < v = 0,75$$

$$k_{\text{crit}} = 4$$

$$\lambda_z = l_{\text{ef}} / (0,2887 \cdot h) = 139,5$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{\text{rel},z} - 0,3) + \lambda_{\text{rel},z}^2) =$$

$$\lambda_{\text{rel},z} = \lambda_z / \pi \cdot V \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05}) = 2,491 > 0,3$$

$$\beta_c = 0,2 = 3,82$$

v podpoře vpěr zajištěn

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + V \cdot (k_z^2 - \lambda_{\text{rel},z}^2)) = 0,15$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 14,51 > k_{\text{crit}} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,70 < k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 1,75$$

Jako spojitý nosník nevyhoví v mezipodpoře

Krokov A3-NOVÁ

schema viz str.- 24

viz str.-42-

M.S. STR**1)** $b \times h = 120 \times 160$ mm

max	$M_y = 6,1$ kNm	viz str. 28	$A = 1,92E-02$ m ²
pak	$M_z = 0,0$ kNm	chyba v zatížení	$W_y = 5,12E-04$ m ³
pak min	$N = -19,1$ kN	.z.š. chybně 1,9m	$W_z = 3,84E-04$ m ³
	$k_m = 0,7$	z.š.správně 1,19m	$I_y = 4,10E-05$ m ⁴
	$l = 4,85$ m	$\Rightarrow R_{(str52)} * 0,626$	$I_z = 2,30E-05$ m ⁴
	$l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 4,69$ m		$i_y = 0,046$ m
	$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * l_{ef}} = 110,88$ MPa		$i_z = 0,035$ m
klopení zajištěno bedněním			
	$\lambda_{rel,m} = \sqrt{(f_{m,k} / \sigma_{m,crit})} = 0,47$	$v = 0,75$	$k_{crit} = 1$
	$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 * h) = 101,4$		$k_z = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$
	$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi * \sqrt{(f_{c,0,k} / E_{0,05})} = 1,720$	$> 0,3$	$\beta_c = 0,2 = 2,12$
	vzpěr y zajištěn bedněním		$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{(k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)}) = 0,30$
	$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 11,91$	$<$	$k_{crit} * f_{m,d} = 16,62$ [Mpa]
	$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00$	$<$	$f_{m,d} = 16,62$
	$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,99$	$<$	$k_{c,z} * f_{c,0,d} = 4,32$
	$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m * \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{ \sigma_{c,0,d} }{f_{c,0,d}}^2 = 0,72 + 0,00 + 0,00 = 0,72$		<1-vyhoví
	$\frac{k_m * \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{ \sigma_{c,0,d} }{f_{c,0,d}}^2 = 0,50 + 0,00 + 0,00 = 0,51$		<1-vyhoví
	$\frac{ \sigma_{m,y,d} }{k_{crit} * f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,51 + 0,23 = 0,74$		<1
	$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} * f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,72 + 0,00 + 0,23 = 0,95$		<1

2)

viz str. 29

max	$V_d = Q_{zd} = 6,1$ kNm	$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * b_o = 80$ mm
		$b_{ef} \times h_o = 70 \times 106$
		$A_o = 7,42E-03$ m ²
	$T_{v,d} = 3 * V_d / 2 * A_o = 1,23$	$< f_{vd} = 1,73$ Mpa

M.S. SLS

průhyb viz str. - 71-

### *	0,626	0,0135
$< l / 200 =$		0,0243

Nové kroky KROKVE A3 VYHOVÍ 120x160 jako prosté nosníky**i spoják bez KLEŠTIN,****pokud druhá z dvojice v prázdné vazbě nebude také vyměněna,****nutno osadit kleštinu kvůli ní**

Krokov B1-v mezipodpoře

schema viz str.- 48

viz str.-37-

M.S. STR**1)** $b \times h = 90 \times 130$ mm

max	$M_y = 2,8$ kNm	viz str. 72	$A = 1,17E-02$ m ²
pak	$M_z = 0,0$ kNm		$W_y = 2,54E-04$ m ³
pak min	$N = -0,3$ kN		$W_z = 1,76E-04$ m ³
	$k_{eff} = 0,7$		$I_y = 1,65E-05$ m ⁴
	$l = 4,50$ m		$I_z = 7,90E-06$ m ⁴
	$l_{ef} = 0,9 \cdot l + 2 \cdot h = 4,34$ m		$i_y = 0,038$ m
	$i_z = 0,026$ m		
$\sigma_{m,crit} =$	$\frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot l_{ef}}$	$= 60,894$ MPa	
	v podpoře neklopí		
	$\lambda_{rel,m} = V \cdot (f_{m,k} / \sigma_{m,crit}) = 0,51$	$< v = 0,75$	$k_{crit} = 4$
	$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 \cdot h) = 114,8$		$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$
	$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot V \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05}) = 2,051$	$> 0,3$	$\beta_e = 0,2 = 2,78$
	v podpoře vpěr zajištěn		
		$k_{c,z} = 1 / (k_z + V \cdot (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)) = 0,24$	
$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y =$	$10,89 =$	$k_{crit} \cdot f_{m,d} =$	$11,08$ [Mpa]
$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z =$	$0,00 <$	$f_{m,d} =$	$11,08$
$\sigma_{c,0,d} = N / A =$	$0,02 <$	$k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} =$	$2,53$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,98 + 0,00 + 0,00 = 0,98 < 1 - \text{vyhoví}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,69 + 0,00 + 0,00 = 0,69 < 1 - \text{vyhoví}$$

2)

max	$V_d = Q_{zd} = 5,2$ kNm	$b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 60$ mm
	viz str. 54-	
	$b_{ef} \times h_o = 50 \times 130$	
	$A_o = 6,50E-03$ m ²	
$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o =$	$1,20 <$	$f_{vd} = 1,25$ Mpa

KROKVE B1 jako spojitý nosník vyhoví v podpoře oslabené na 90x130

Krokov B1-DOLNI C. Spojáku

schema viz str.- 48

viz str.-37-

M.S. STR**1)** $b \times h = 100 \times 150 \text{ mm}$

max	$M_y = 3,3 \text{ kNm}$	viz str. 72	$A = 1,50E-02 \text{ m}^2$
pak	$M_z = 0,0 \text{ kNm}$		$W_y = 3,75E-04 \text{ m}^3$
pak min	$N = -14,2 \text{ kN}$		$W_z = 2,50E-04 \text{ m}^3$
	$k_m = 0,7$		$I_y = 2,81E-05 \text{ m}^4$
	$l = 3,80 \text{ m}$	$(3,8 \times 0,7)$	$I_z = 1,25E-05 \text{ m}^4$
	$l_{ef} = 0,9 \cdot l + 2 \cdot h = 3,72 \text{ m}$		$i_y = 0,043 \text{ m}$
			$i_z = 0,029 \text{ m}$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot l_{ef}} = 75,484 \text{ MPa}$$

klopení zajištěno bedněním

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,46 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 \cdot h) = 85,9$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 1,534 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 1,80$$

$$\text{vzpěr y zajištěn bedněním} \quad k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,36$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 8,80 < k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,95 < k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 4,29$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,79 + 0,00 + 0,01 = 0,80 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,56 + 0,00 + 0,01 = 0,56 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,63 + 0,22 = 0,85 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,79 + 0,00 + 0,22 = 1,02 = 1 \text{ - vyhoví}$$

$$2) \text{ max } V_d = Q_{zd} = 4,0 \text{ kNm} \quad b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 67 \text{ mm}$$

$$b_{ef} \times h_o = 67 \times 100$$

$$A_o = 6,70E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 0,90 < f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$$

M.S. SLSprůhyb viz str. - 53 $0,01 \cdot 1 = 0,0101$

$$< l / 200 = 0,0190$$

KROKVE B1 VYHOVÍ jako spojité nosníky jen neoslabené v poli s vloženými kleštinami pod vaznicemi v každé prázdné vazbě oslabit možno pouze do vzdálenosti 600mm od pozednice

M.S. SLS

	-	77	-	
průhyb viz str.	- 52-	0,0181	* (150/140)^3=	0,0223
spojitý nosník			< : I / 200 =	0,0225
oslabení v poli 100x140 vyhoví v sls				
		$\frac{0,0181}{(9,5/10)}$	* (150/140)^3=	0,0234
			> : I / 200 =	0,0225
oslabení v poli 95x140 vyhoví v sls				
oslabení v poli 100x130 nevyhoví v sls				
průhyb viz str.	- 52-	0,0265	* (150/140)^3=	0,0326
prostý nosník			> : I / 200 =	0,0225
jako prostý nosník nevyhoví				
nutno ponechat zbytkový průřez i nad podporou 90x130				
průhyb viz str.	- 52-	0,0265	* $\frac{(150/150)^3=}{11 / 8}$	0,0193
prostý nosník C24			< I / 200 =	0,0225
100x150 v SLS vyhoví (- 100x140 nevyhoví)				

Krokv B1-DOLNI ČAST

schema viz str.- 48

viz str.-37-

M.S. STR**1) prostý nosník**

b x h =

100 x

150 mm

max

$M_y = 4,1 \text{ kNm}$

viz str.

62

$A = 1,50E-02 \text{ m}^2$

pak

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

$W_y = 3,75E-04 \text{ m}^3$

pak min

$N = -18,3 \text{ kN}$

$W_z = 2,50E-04 \text{ m}^3$

$k_m = 0,7$

$I_y = 2,81E-05 \text{ m}^4$

$I = 3,80 \text{ m}$

$I_z = 1,25E-05 \text{ m}^4$

$I_{ef} = 0,9 \cdot I + 2 \cdot h = 3,72 \text{ m}$

$i_y = 0,043 \text{ m}$

$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot I_{ef}} = 75,484 \text{ MPa}$

$i_z = 0,029 \text{ m}$

klopení zajištěno bedněním

$\lambda_{rel,m} = V \cdot (f_{m,k} / \sigma_{m,crit}) = 0,46 < v = 0,75$

$k_{crit} = 1$

$\lambda_z = I_{ef} / (0,2887 \cdot h) = 85,9$

$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$

$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot V \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05}) = 1,534 > 0,3$

$\beta_c = 0,2 = 1,80$

vzpěr y zajištěn bedněním

$k_{c,z} = 1 / (k_z + V \cdot (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)) = 0,36$

$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 10,83 <$

$k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$

$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 <$

$f_{m,d} = 11,08$

$\sigma_{c,0,d} = N / A = 1,22 <$

$k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 4,29$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,98 + 0,00 + 0,01 = 0,99 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,68 + 0,00 + 0,01 = 0,69 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,96 + 0,28 = 1,24 > 1 \text{ - nevyhoví}$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,98 + 0,00 + 0,28 = 1,26 > 1 \text{ - nevyhoví}$$

KROKVE B1 stávající jako prostý nosník nevyhoví

Krokov B1-DOLNÍ CAST

schema viz str.- 48

viz str.-42-

M.S. STR**1) prostý nosník** $b \times h =$

100 x

150 mm

max

$M_y = 4,1 \text{ kNm}$

viz str. 62

$A = 1,50E-02 \text{ m}^2$

pak

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

$W_y = 3,75E-04 \text{ m}^3$

pak min

$N = -18,3 \text{ kN}$

$W_z = 2,50E-04 \text{ m}^3$

$k_m = 0,7$

$I_y = 2,81E-05 \text{ m}^4$

$I = 3,80 \text{ m}$

$I_z = 1,25E-05 \text{ m}^4$

$I_{ef} = 0,9 \cdot I + 2 \cdot h = 3,72 \text{ m}$

$i_y = 0,043 \text{ m}$

$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot I_{ef}} = 103,44 \text{ MPa}$

$i_z = 0,029 \text{ m}$

klopení zajištěno bedněním

$\lambda_{rel,m} = \sqrt{(f_{m,k} / \sigma_{m,crit})} = 0,48 < v = 0,75$

$k_{crit} = 1$

$\lambda_z = I_{ef} / (0,2887 \cdot h) = 85,9$

$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$

$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot \sqrt{(f_{c,0,k} / E_{0,05})} = 1,457 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 1,68$

vzpěr y zajištěn bedněním

$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{(k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)}) = 0,40$

$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 10,83 <$

$k_{crit} \cdot f_{m,d} = 16,62 \text{ [Mpa]}$

$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 <$

$f_{m,d} = 16,62$

$\sigma_{c,0,d} = N / A = 1,22 <$

$k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 5,80$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,65 + 0,00 + 0,01 = 0,66 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,46 + 0,00 + 0,01 = 0,46 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,42 + 0,21 = 0,63 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,65 + 0,00 + 0,21 = 0,86 < 1 \text{ - vyhoví}$$

2) max

$V_d = Q_{zd} = 4,0 \text{ kNm}$

$b_{ef} = k_{cr} \cdot b =$

$0,67 \cdot b_o = 67 \text{ mm}$

$b_{ef} \times h_o = 50 \times$

100

$A_o = 5,00E-03 \text{ m}^2$

$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 1,20 < f_{vd} = 1,73 \text{ Mpa}$

M.S. SLS

průhyb viz str. - 27

$0,0112 \cdot 8/11$

$< l / 200 = 0,019$

KROKVE B1 nové VYHOVÍ 100x150 C24**I bez kleštín****POKUD** DRUHÁ KROKEV V PRÁZDNÉ VAZBĚ ZŮSTÁVÁ KLEŠTINY NUTNO OSADIT

Krokov B2-v místě oslabení vaznicí - 80 - MATERIÁL C16
 schema viz str.- 48,80 viz str.-37-

M.S. STR 1) $b \times h = 100 \times 100$ mm

max	$M_y = 2,3$ kNm	viz str. 62-	$A = 1,00E-02$ m ²
pak	$M_z = 0,0$ kNm		$W_y = 1,67E-04$ m ³
pak min	$N = -2,7$ kN		$W_z = 1,67E-04$ m ³
	$k_{eff} = 0,7$		$I_y = 8,33E-06$ m ⁴
	$l = 5,78$ m		$I_z = 8,33E-06$ m ⁴
	$l_{ef} = 0,9 \cdot l + 2 \cdot h = 5,40$ m		$i_y = 0,029$ m
	$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot l_{ef}} = 77,974$ MPa		$i_z = 0,029$ m

$h \cdot l_{ef}$ v podpoře neklopí

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,45 < \nu = 0,75$$

$$k_{crit} = 4$$

$$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 \cdot h) = 187,1$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 3,342 > 0,3$$

$$\beta_c = 0,2 = 6,39$$

v podpoře vpěr zajištěn

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,08$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 13,80 > k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,27 < k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 0,99$$

KROKVE JAKO SPOJITÝ NOSNÍK NEVYHOVÍ

M.S. SLS

průhyb viz str. - 52- 0,0109 * $(150/130)^3 = 0,0167$
prostý nosník $< l / 200 = 0,0195$
 $l = 3,9$ oslabení v poli 100x130 vyhoví v sls

$\frac{0,0109}{0,9} * (150/130)^3 = 0,0186$
 $< l / 200 = 0,0195$
 oslabení v poli **90x130** vyhoví v sls

**nutno uvažovat s podporou na vaznici=>posuvný podepřený hambalek
 v nepodepřeném krokv nevyhoví průhyb 0,0384m!!!**

průhyb viz str. - 52- 0,0109 * $\frac{(150/140)^3}{11 / 8} = 0,0098$
prostý nosník C24 $< l / 200 = 0,0195$
 100x140 v SLS vyhoví- kčně ponechám

Krokov B2-DOLNI CAST

schema viz str.- 48

viz str.-37-

M.S. STR**1) prostý nosník** $b \times h = 90 \times 150 \text{ mm}$

max	$M_y = 2,8 \text{ kNm}$	viz str. 62	$A = 1,35E-02 \text{ m}^2$
pak	$M_z = 0,0 \text{ kNm}$		$W_y = 3,38E-04 \text{ m}^3$
pak min	$N = -11,5 \text{ kN}$		$W_z = 2,03E-04 \text{ m}^3$
	$k_m = 0,7$		$I_y = 2,53E-05 \text{ m}^4$
	$l = 3,90 \text{ m}$		$I_z = 9,11E-06 \text{ m}^4$
	$l_{ef} = 0,9 \cdot l + 2 \cdot h = 3,81 \text{ m}$		$i_y = 0,043 \text{ m}$
			$i_z = 0,026 \text{ m}$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot l_{ef}} = 59,698 \text{ MPa}$$

klopení zajištěno bedněním

$$\lambda_{rel,m} = V \cdot (f_{m,k} / \sigma_{m,crit}) = 0,52 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 \cdot h) = 88,0$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot V \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05}) = 1,571 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 1,86$$

vzpěr y zajištěn bedněním

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + V \cdot (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)) = 0,35$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 8,15 < k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,85 < k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 4,12$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,74 + 0,00 + 0,01 = 0,74 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,51 + 0,00 + 0,01 = 0,52 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,54 + 0,21 = 0,75 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,74 + 0,00 + 0,21 = 0,94 < 1 \text{ - vyhoví}$$

Vyhoví 100x140 i 90x150 (90x140 nevyhoví)

$$2) \text{ max } V_d = Q_{zd} = 2,7 \text{ kN} \quad b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 34 \text{ mm}$$

$$\text{v oslabeném místě vaznice} \quad b_{ef} \times h_o = 34 \times 100$$

$$b_o = 50 \quad A_o = 3,35E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 1,21 < f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$$

$$3) \text{ max } V_d = Q_{zd} = 4,6 \text{ kN} \quad b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 67 \text{ mm}$$

$$\text{v místě klesťiny} \quad b_{ef} \times h_o = 67 \times 135 \quad T_{v,d} = 1,03$$

M.S. SLS

průhyb viz str. - 81 ROZHODUJE – jako nepodepřený hambalek

nevyhoví

KROKVE B2 VYHOVÍ jako prosté nosníky oslabené jen na 100x140(90x150)

Krokov B2-DOLNI CAST

schema viz str.- 48

viz str.-42-

M.S. STR**1) prostý nosník** $b \times h = 100 \times 150$ mm

max	$M_y = 2,8$ kNm	viz str. 62	$A = 1,50E-02$ m ²
pak	$M_z = 0,0$ kNm		$W_y = 3,75E-04$ m ³
pak min	$N = -11,5$ kN		$W_z = 2,50E-04$ m ³
	$k_m = 0,7$		$I_y = 2,81E-05$ m ⁴
	$l = 3,90$ m		$I_z = 1,25E-05$ m ⁴
	$l_{ef} = 0,9 \cdot l + 2 \cdot h = 3,81$ m		$i_y = 0,043$ m
			$i_z = 0,029$ m

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot l_{ef}} = 101 \text{ MPa}$$

klopení zajištěno bedněním

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{(f_{m,k} / \sigma_{m,crit})} = 0,49 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 \cdot h) = 88,0$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot \sqrt{(f_{c,0,k} / E_{0,05})} = 1,492 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 1,73$$

$$\text{vzpěr y zajištěn bedněním} \quad k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{(k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)}) = 0,38$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 7,33 < k_{crit} \cdot f_{m,d} = 16,62 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 16,62$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,77 < k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 5,57$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,44 + 0,00 + 0,00 = 0,44 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,31 + 0,00 + 0,00 = 0,31 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,19 + 0,14 = 0,33 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,44 + 0,00 + 0,14 = 0,58 < 1 \text{ - vyhoví}$$

Vyhoví 100x150 kčně ponechám

$$2) \text{ max } V_d = Q_{zd} = 2,7 \text{ kN} \quad b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 34 \text{ mm}$$

$$\text{v oslabeném místě vaznice} \quad b_{ef} \times h_o = 34 \times 100$$

$$b_o = 50 \quad A_o = 3,35E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 1,21 < f_{vd} = 1,73 \text{ Mpa}$$

$$3) \text{ max } V_d = Q_{zd} = 4,6 \text{ kN} \quad b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 67 \text{ mm}$$

$$\text{v místě kleštiny} \quad b_{ef} \times h_o = 67 \times 135 \quad T_{v,d} = 1,03$$

Vaznice A3

schema viz str.- 89

viz str.-37-

M.S. STR**1)**

$$b \times h = 130 \times 170 \text{ mm}$$

$$\text{pak } M_y = 6,9 \text{ kNm}$$

viz str. 93

$$A = 2,21E-02 \text{ m}^2$$

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

$$W_y = 6,26E-04 \text{ m}^3$$

$$\text{-min } N = 0,0 \text{ kN}$$

$$W_z = 4,79E-04 \text{ m}^3$$

$$I_y = 5,32E-05 \text{ m}^4$$

$$k_m = 0,7$$

$$I_z = 3,11E-05 \text{ m}^4$$

$$l = 3,60 \text{ m}$$

$$i_y = 0,049 \text{ m}$$

$$l_{ef} = 0,9 \cdot l + 2 \cdot h = 3,58 \text{ m}$$

$$i_z = 3,75E-02 \text{ m}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot l_{ef}} = 117 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} =$$

$$0,37 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 \cdot h) = 72,9$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} =$$

$$1,30 > 0,3$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\beta_c = 0,2 = 1,45$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,48$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y =$$

$$10,96 <$$

$$k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08$$

[Mpa]

2)

$$V_d = Q_{zd} = 5,8 \text{ kN}$$

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b =$$

$$87 \text{ mm}$$

$$b_{ef} \times h_o = 87 \times 120$$

$$A_{ef} = 1,05$$

$$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_{ef} = 0,83$$

$$< f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$$

$$E-02 \text{ m}^2$$

M.S. SLS

průhyb VIZ STR 92

$$W_{finst} = 0,0131 \cdot \left(\frac{180}{170} \right)^3 \cdot \left(\frac{150}{130} \right) = 0,0179 = \frac{3,6}{201}$$

POKUD VAZNICE SPOJITÉ PŘES DVĚ POLE

STÁVAJÍCÍ PRŮŘEZ VYHOVÍ OSLABEN na 150x160, 130x170 nebo 120x180 v oblastech A3

$$W_{finst} = 0,0131 = \frac{3,6}{275}$$

POKUD VAZNICE PROSTÝ NOSNÍK- ROZHODUJE PRŮHYB-**- VAZNICE VYHOVÍ JEN OSLABENÉ na 130x170, nebo 120x180**

Vaznice B

schema viz str.- 89

viz str.-37-

M.S. STR**1)**

$$b \times h = 120 \times 150 \text{ mm}$$

$$\text{pak } M_y = 4,6 \text{ kNm}$$

viz str. 93

$$A = 1,80 \text{E-}02 \text{ m}^2$$

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

$$W_y = 4,50 \text{E-}04 \text{ m}^3$$

$$\text{-min } N = 0,0 \text{ kN}$$

$$W_z = 3,60 \text{E-}04 \text{ m}^3$$

$$I_y = 3,38 \text{E-}05 \text{ m}^4$$

$$k_m = 0,7$$

$$I_z = 2,16 \text{E-}05 \text{ m}^4$$

$$l = 3,60 \text{ m}$$

$$i_y = 0,043 \text{ m}$$

$$l_{ef} = 0,9 \cdot l + 2 \cdot h = 3,54 \text{ m}$$

$$i_z = 3,46 \text{E-}02 \text{ m}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot l_{ef}} = 114,2 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} =$$

$$0,37 < v = 0,75$$

$$k_{crit} =$$

$$1$$

$$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 \cdot h) = 81,7$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} =$$

$$1,46 > 0,3$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\beta_c = 0,2$$

$$= 1,68$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) =$$

$$0,40$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y =$$

$$10,22 <$$

$$k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08$$

$$[\text{Mpa}]$$

2)

$$V_d = Q_{zd} = 3,9 \text{ kN}$$

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b =$$

$$80 \text{ mm}$$

$$b_{ef} \times h_o = 80 \times 80$$

$$A_{ef} = 0,64$$

$$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_{ef} = 0,91$$

$$< f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$$

$$\text{E-}02 \text{ m}^2$$

M.S. SLS

průhyb VIZ STR 92

$$W_{finst} = 0,0094 \cdot \left(\frac{180}{160} \right)^3 \cdot \left(\frac{150}{120} \right) = 0,0167 = \frac{3,6}{215}$$

POKUD VAZNICE SPOJITÉ PŘES DVĚ POLE

STÁVAJÍCÍ PRŮŘEZ VYHOVÍ OSLABEN na 120x150 v oblastech B

$$W_{finst} = 0,0094 = \frac{3,6}{383}$$

POKUD VAZNICE PROSTÝ NOSNÍK- ROZHODUJE PRŮHYB-**- VAZNICE VYHOVÍ JEN OSLABENÉ na 120*160**

Kleštiny A3

schema viz str.- 48

viz str.-42-

M.S. STR**1)** $b \times h = 80 \times 160$ mm

max	$M_y =$	0,5 kNm	viz str. 63	$A =$	1,28E-02 m ²
pak	$M_z =$	0,0 kNm		$W_y =$	3,41E-04 m ³
pak min	$N =$	-35,3 kN		$W_z =$	1,71E-04 m ³
	$k_m =$	0,7		$I_y =$	2,73E-05 m ⁴
	$I =$	6,23 m	(=0,7*8,9)	$I_z =$	6,83E-06 m ⁴
	$I_{ef} = 0,9 \cdot I + 2 \cdot h =$	5,93 m		$i_y =$	0,046 m
	$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot I_{ef}} =$	155,82 MPa		$i_z =$	0,023 m

klopení zajištěno vložkami

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{(f_{m,k} / \sigma_{m,crit})} = 0,39 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda_z = I_{ef} / (0,2887 \cdot h) = 128,3$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot \sqrt{(f_{c,0,k} / E_{0,05})} = 2,176 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 3,05$$

vzpěr y zajištěn vložkami

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,19$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 1,32 < k_{crit} \cdot f_{m,d} = 16,62 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 16,62$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 2,76 < k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 2,80$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,08 + 0,00 + 0,04 = 0,12 = 1 - \text{vyhoví}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,06 + 0,00 + 0,04 = 0,09 < 1 - \text{vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,01 + 0,99 = 0,99 < 1 - \text{vyhoví}$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,08 + 0,00 + 0,99 = 1,07 = 1 - \text{vyhoví}$$

$$2) \text{ max } V_d = Q_{zd} = 0,2 \text{ kNm} \quad b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 54 \text{ mm}$$

$$b_{ef} \times h_o = 54 \times 150$$

$$A_o = 8,10E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 0,04 < f_{vd} = 1,73 \text{ Mpa}$$

M.S. SLS

$$\text{průhyb viz str. - 65} \quad 0,022 \cdot 60/80 = 0,0168$$

$$< l / 200 = 0,0312$$

NAVRŽENÝ PROFIL KLEŠTIN 2x40x160 s vložkami á 1,25m C24 vyhoví pro A3 v každé prázdné vazbě

Kleštiny B

schema viz str.- 48

viz str.-42-

M.S. STR**1)** $b \times h = 60 \times 120$ mm

max	$M_y = 0,1$ kNm	viz str. 63	$A = 7,20E-03$ m ²
pak	$M_z = 0,0$ kNm		$W_y = 1,44E-04$ m ³
pak min	$N = -21,5$ kN		$W_z = 7,20E-05$ m ³
	$k_m = 0,7$		$I_y = 8,64E-06$ m ⁴
	$l = 3,80$ m		$I_z = 2,16E-06$ m ⁴
	$l_{ef} = 0,9 \cdot l + 2 \cdot h = 3,66$ m		$i_y = 0,035$ m
			$i_z = 0,017$ m

$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot l_{ef}} = 47,311$ MPa klopení zajištěno vložkou uprostřed

$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,71 > 0,75$ a $v = 1,4$ $k_{crit} = 1,56 - 0,75 \cdot \lambda_{rel,n} = 1,03$
 $\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 \cdot h) = 105,6$ $k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$
 $\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 1,791 > 0,3$ $\beta_c = 0,2$ $= 2,25$
 vzpěr y zajištěn vložkou $k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,28$

$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 0,69 <$	$k_{crit} \cdot f_{m,d} = 17,04$ [Mpa]
$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 <$	$f_{m,d} = 17,04$
$\sigma_{c,0,d} = N / A = 2,99 <$	$k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 4,01$

$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,04 + 0,00 + 0,04 = 0,08$ **=1-vyhoví**

$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,03 + 0,00 + 0,04 = 0,07$ **<1-vyhoví**

$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,00 + 0,74 = 0,75$ **<1-vyhoví**

$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,04 + 0,00 + 0,74 = 0,78$ **<1-vyhoví**

2) max $V_d = Q_{zd} = 0,1$ kNm $b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 40$ mm
 $b_{ef} \times h_o = 40 \times 120$
 $A_o = 4,80E-03$ m²
 $T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 0,03 < f_{vd} = 1,73$ Mpa

NAVRŽENÝ PROFIL KLEŠTIN 2x40x120 s vložkou uprostřed z C24 vyhoví pro B1, B2 v každé prázdné vazbě- rozhoduje vzpěr viz str.104

Kleštiny B

1 / 2

schema viz str.- 48

viz str.-42-

M.S. STR

1)

b x h = 40 x 120 mm

max	$M_y =$	0,1 kNm	viz str. 63	$A =$	4,80E-03 m ²
pak	$M_z =$	0,0 kNm		$W_y =$	9,60E-05 m ³
pak min	$N =$	-10,8 kN		$W_z =$	3,20E-05 m ³
	$k_m =$	0,7		$I_y =$	5,76E-06 m ⁴
	$l =$	1,30 m	(=1,9*0,7)	$I_z =$	6,40E-07 m ⁴
	$l_{ef} =$	0,9* l + 2*h =	1,41 m	$i_y =$	0,035 m
	$\sigma_{m,crit} =$	$\frac{0,78*b^2 * E_{0,05}}{h * l_{ef}}$	=	54,582 MPa	$i_z =$ 0,012 m

klopení zajištěno vložkou uprostřed

$$\lambda_{rel,m} = V \cdot (f_{m,k} / \sigma_{m,crit}) = 0,66 > 0,75 \text{ a } < v = 1,4 \quad k_{crit} = 1,56 - 0,75 * \lambda_{rel,n} = 1,06$$

$$\lambda_y = l_{ef} / (0,2887 * b) = 122,1 \quad k_z = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel,y} = \lambda_y / \pi * V \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05}) = 2,070 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 2,82$$

$$\text{vzpěr y zajištěn vložkou} \quad k_{c,z} = 1 / (k_z + V \cdot (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)) = 0,21$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 0,52 < \quad k_{crit} * f_{m,d} = 17,66 \quad [\text{Mpa}]$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < \quad f_{m,d} = 17,66$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 2,24 < \quad k_{c,z} * f_{c,0,d} = 3,07$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m * \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,03 + 0,00 + 0,02 = 0,06 < 1 \text{ - vyhoví}$$

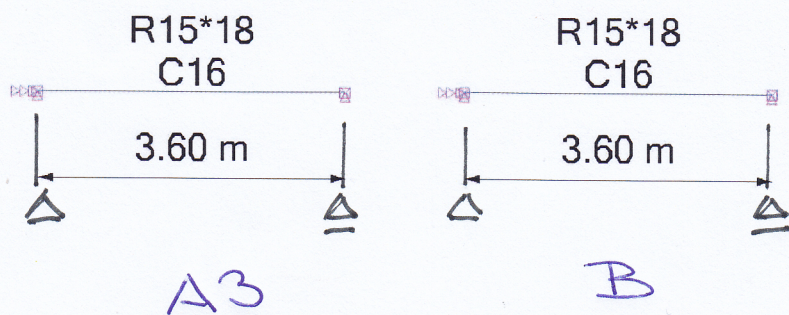
$$\frac{k_m * \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,02 + 0,00 + 0,02 = 0,05 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} * f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,00 + 0,73 = 0,73 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} * f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,03 + 0,00 + 0,73 = 0,76 < 1 \text{ - vyhoví}$$

NAVRŽENÝ PROFIL KLEŠTIN 2x40x120 s vložkou uprostřed z C24 vyhoví pro B1, B2 v každé prázdné vazbě

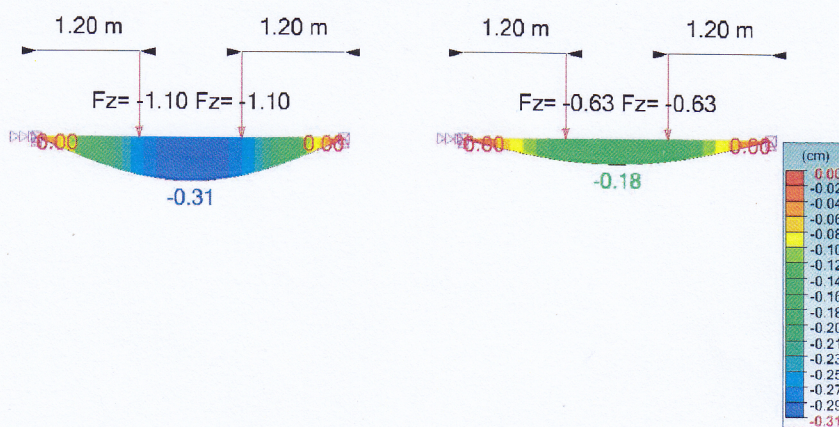
Pohled ČELNÍ



cm
x

1 tvar

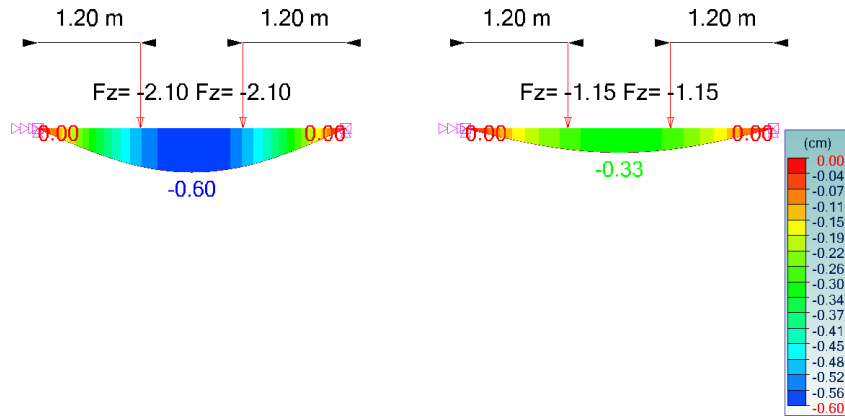
Pohled ČELNÍ
Výpočet: 2 G 2
Průřový prvek: D2
Lokální osy



cm
x

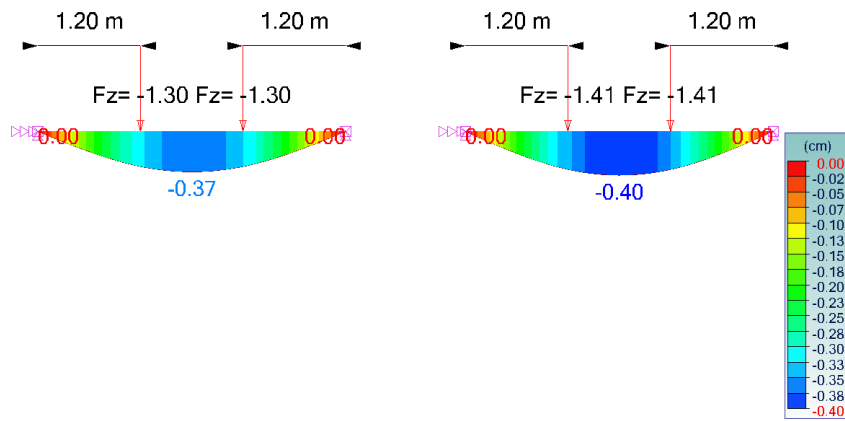
2 G 2

Pohled ČELNÍ
Vypočet: 3 S
Prutový prvek : Dz
Lokální osy



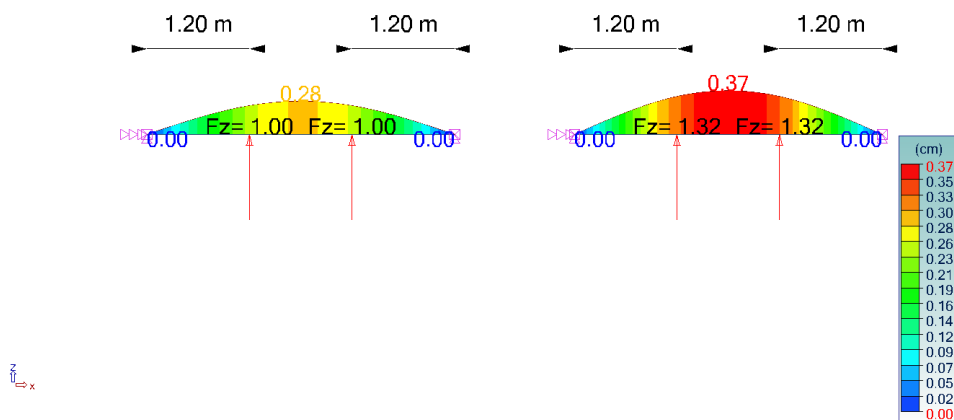
3 S3

Pohled ČELNÍ
Vypočet: 4 W5 W7 tlak
Prutový prvek : Dz
Lokální osy



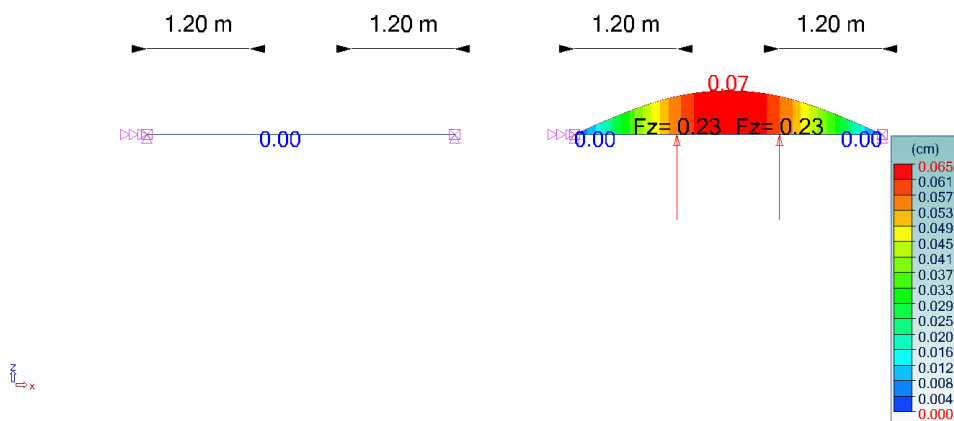
4 W5_W6

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 5. W6_W8 tah
Prutový prvek : Dz
Lokální osy



5 W6_W8

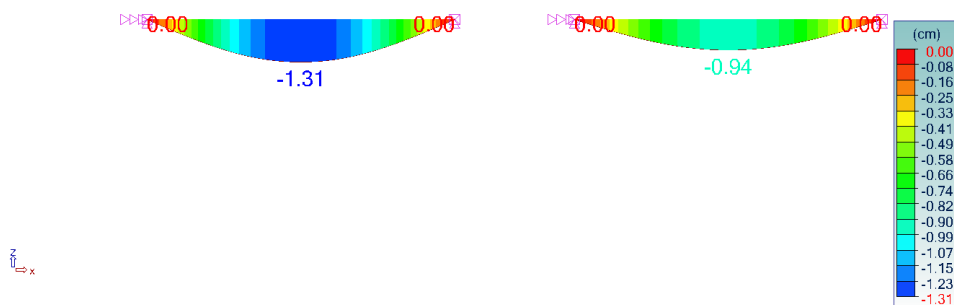
Pohled ČELNÍ
Výpočet: 6. S3 tah
Prutový prvek : Dz
Lokální osy



6 S

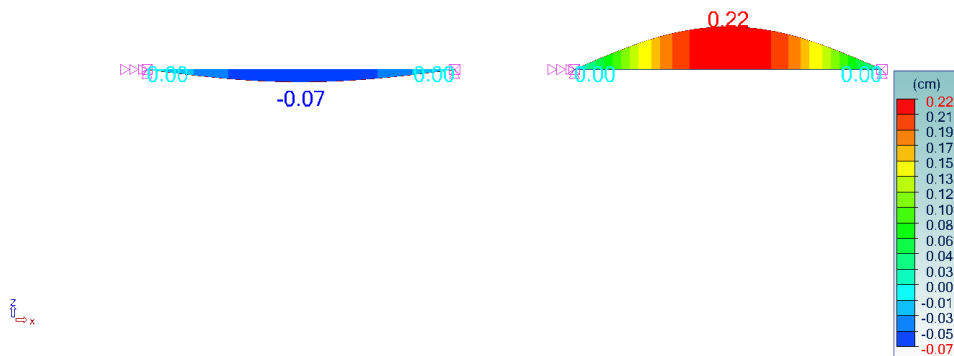
Kombinace																	
Kombinace Beton Ocel Dřevo																	
Id.	Typ	Stav	Koef	Stav	Koef	Stav	Koef	Stav	Koef	Stav	Koef	Stav	Koef	Stav	Koef	Stav	Koef
101	MSP charakteristické	1	1.00	2	1.00	3	1.00	4	1.00								
102	MSP charakteristické	1	1.00	2	1.00	5	1.00	6	1.00								
103	MSÚ StrGeo	1	1.00	2	1.15	3	1.50	4	0.90								
104	MSÚ StrGeo	1	1.00	2	1.15	3	0.75	4	1.50								
105	MSÚ StrGeo	1	1.00	2	1.15	5	1.50	6	0.75								

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 101 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[3 S]+1x[4 W5 W7 dek])
Průřový prvek : Dz
Lokální osy



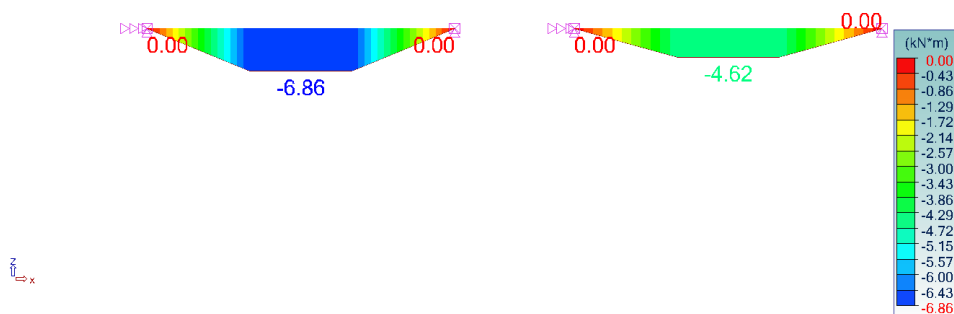
7 Posuny Dz - 101

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 102 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[5 W6 W8 tah]+1x[6 S3 tah])
Průřový prvek : Dz
Lokální osy



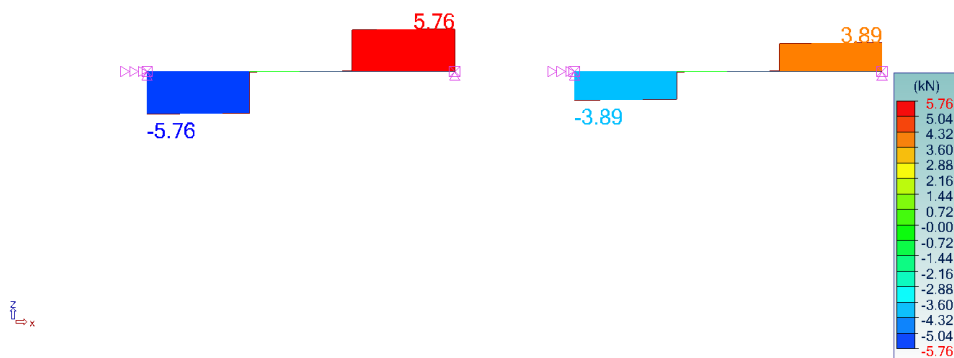
8 Posuny Dz - 102

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 103 (1x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W5 W7 ilak])
Prutový prvek : My
Lokální osy



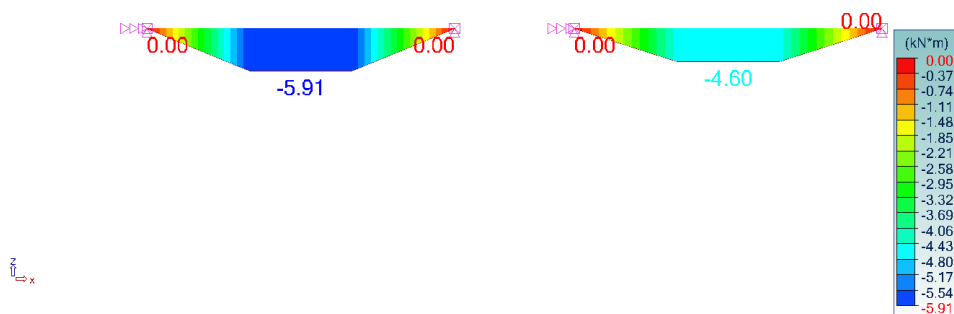
9 Síly M_y - 103

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 103 (1x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W5 W7 ilak])
Prutový prvek : Fz
Lokální osy



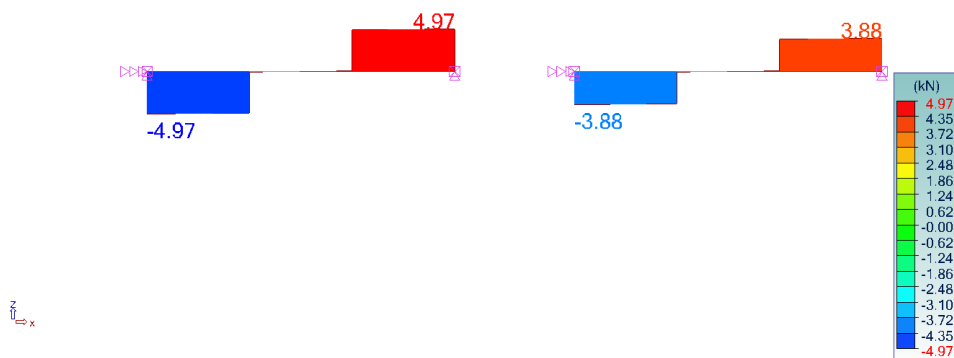
10 Síly F_z - 103

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 104 (1x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[4 W5 W7 tlak])
Prutový prvek : My
Lokální osy



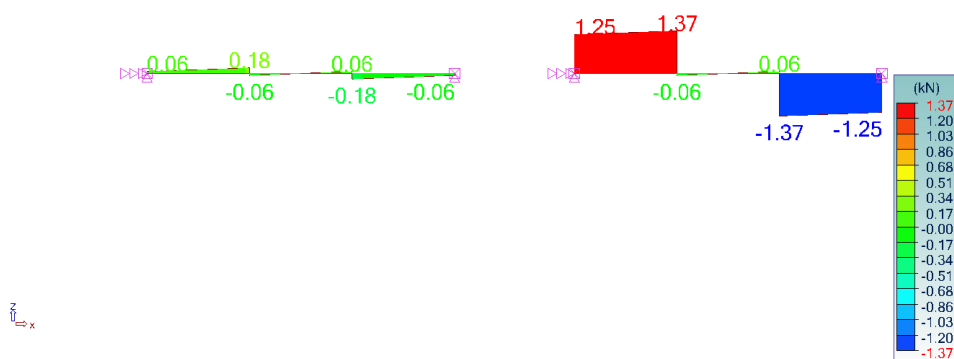
11 Síly My - 104

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 104 (1x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[4 W5 W7 tlak])
Prutový prvek : Fz
Lokální osy



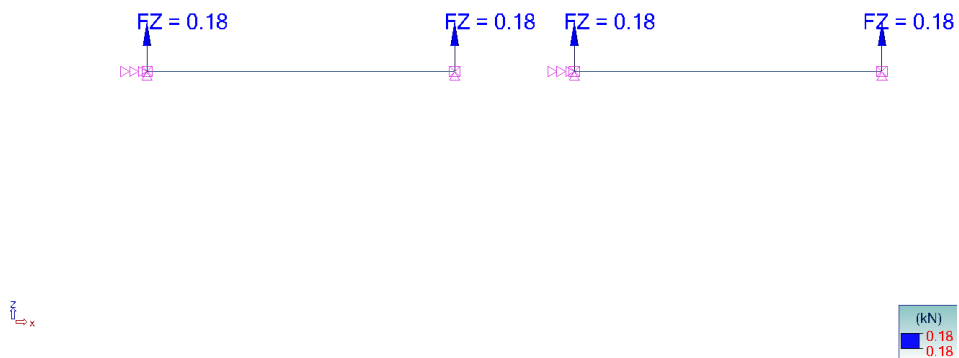
12 Síly Fz - 104

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 105 (1x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[5 WB WB tah]+0.75x[6 S3 tah])
Prutový prvek : Fz
Lokální osy



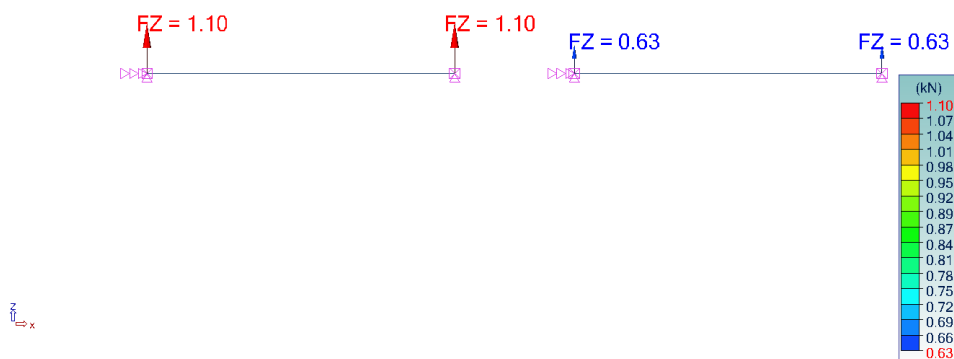
13 Síly Fz - 105

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 1 G 1
Bodová podpora : Fz
Lokální osy



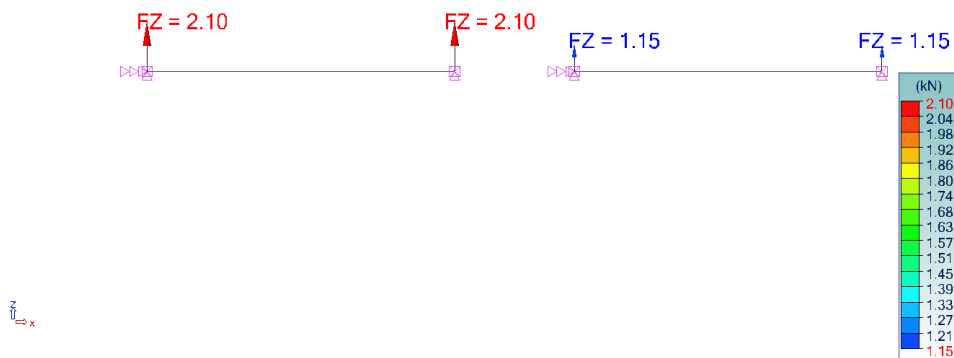
14 Reakce G1 1

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 2. G 2
Bodová podpora: FZ
Lokální osy



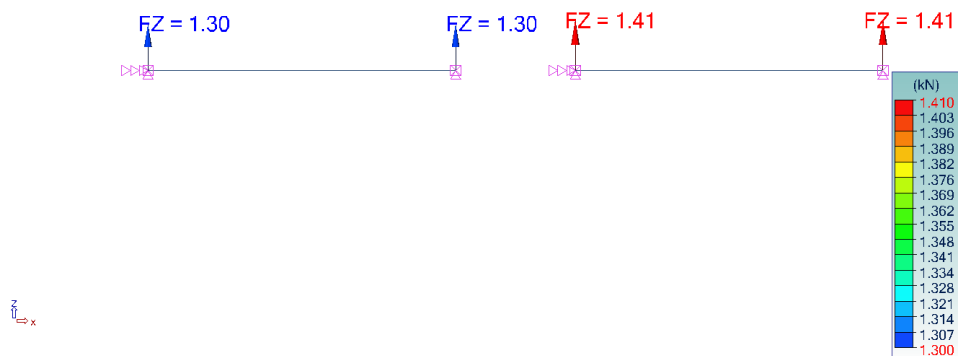
15 G2 2

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 3. S
Bodová podpora: FZ
Lokální osy



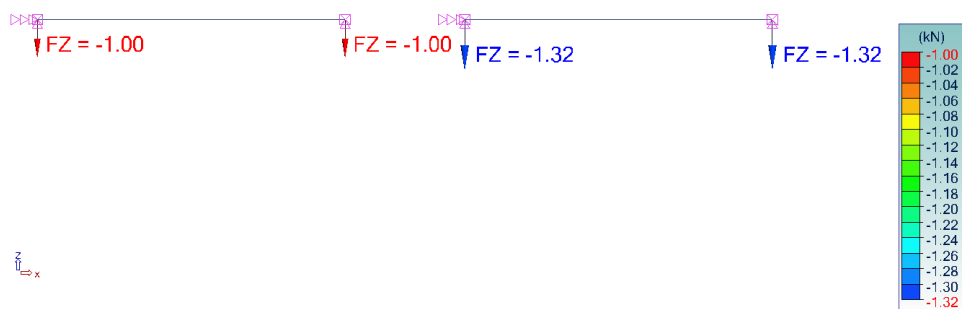
16 S3 3

Pohľad ČELNÝ
Výpočet: 4. W5 W7 tlak
Bodová podpora: FZ
Lokální osy



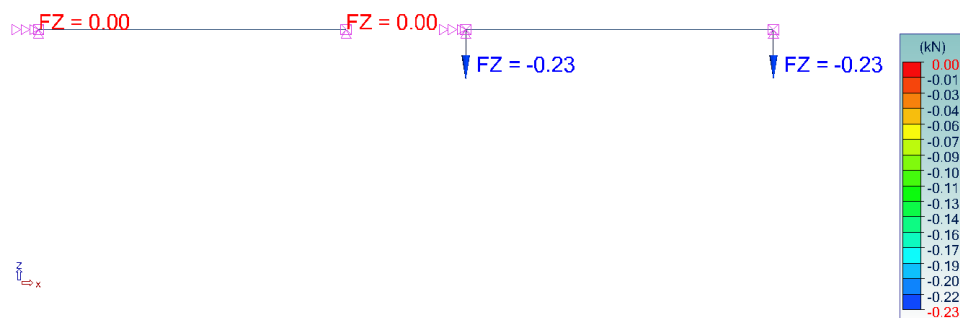
17 W5_W7 - 4

Pohľad ČELNÝ
Výpočet: 5. W6 W8 tlak
Bodová podpora: FZ
Lokální osy



18 W6_W8 - 5

Pohľad ČELNÝ
Výpočet: 6. S3. tsh
Bodová podpora: FZ
Lokální osy



19 S6tah- 6

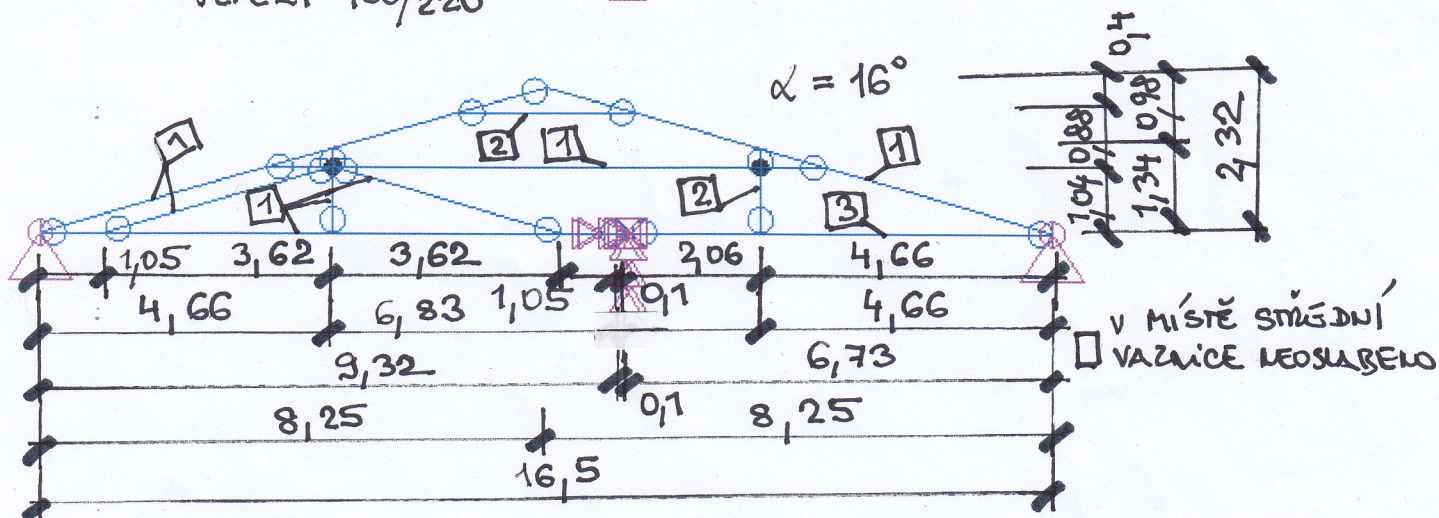
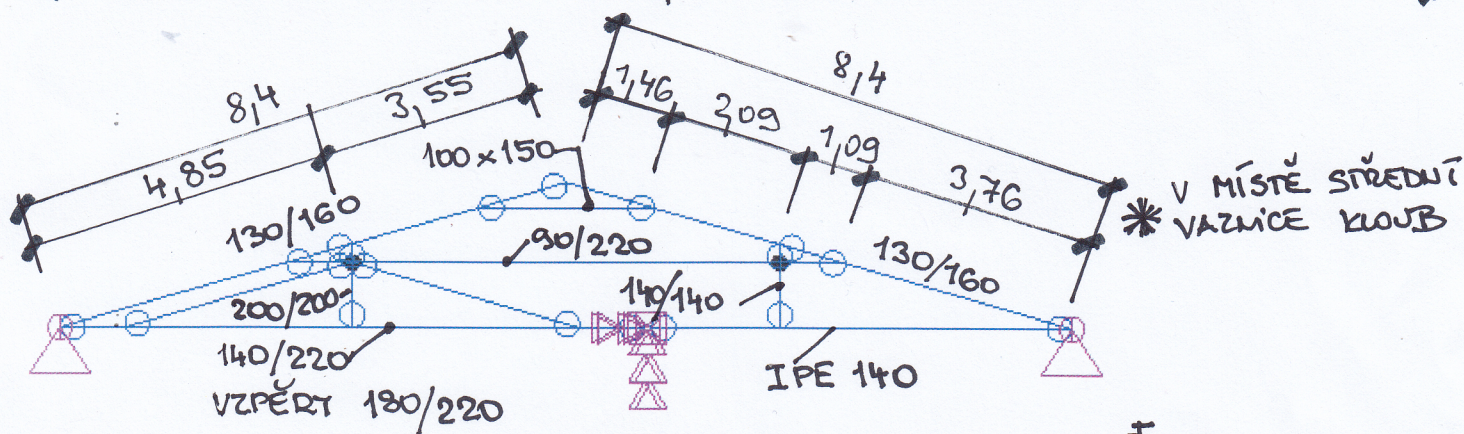
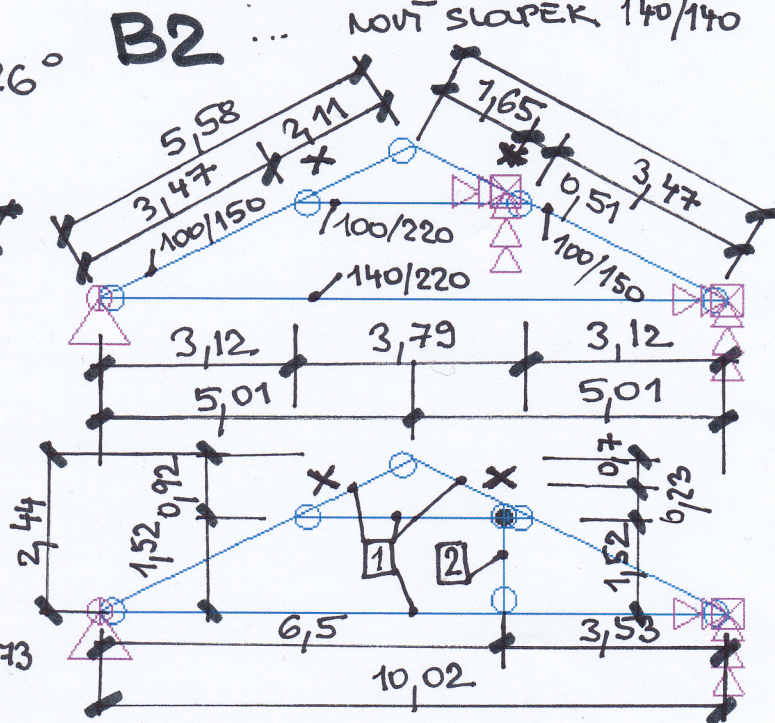
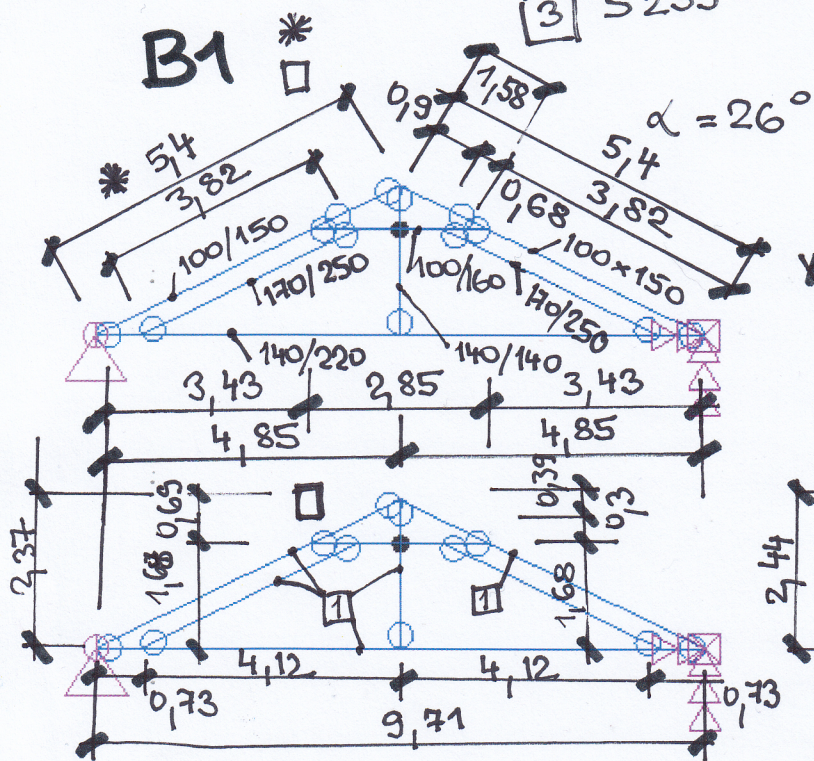
MATERIALY, PRŮŘEZY VIZ STR - 100

MATERIÁL :
 [1] C16
 [2] C24
 [3] S235

PRŮŘEZ

X 100x100...0,06m
 V MÍSTĚ STŘEDNÍ
 VAZNICE OSLABENO

NOVÝ SLOPEK 140/140



A3 *

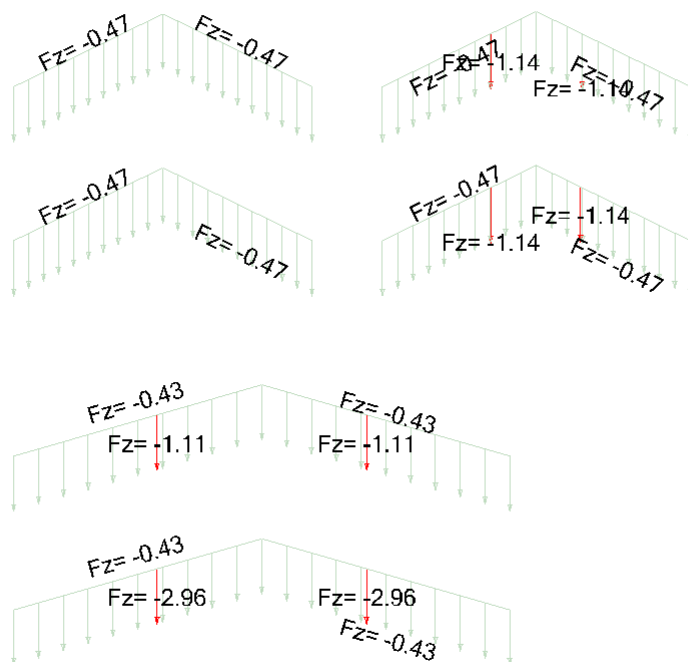
$\alpha = 16^\circ$

Charakteristiky průřezu						
Označení	A (cm ²)	ly Iz lyz It (cm ⁴)	Iw (cm ⁶)	Welyinf Welysup Welzinf Welzsup (cm ³)	Wply Wplz Wt (cm ³)	Sy (cm ²)
IPE140	16.43	541.2 44.92 0 2.45	1980	77.32 77.32 12.31 12.31	88.34 19.25 3.55	10.62 7.64
R10*15	150.00	2812.5 1250 0 2934.57	0	375 375 250 250	562.50 375.00 345.15	125.00 125.00
R13*16	208.00	4437.33 2929.33 0 5937.35	0	554.667 554.667 450.667 450.667	832.00 676.00 595.23	173.33 173.33
R10*10	100.00	833.333 833.333 0 1408.33	0	166.667 166.667 166.667 166.667	250.00 250.00 207.04	83.33 83.33
R20*20	400.00	13333.3 13333.3 0 22533.3	0	1333.33 1333.33 1333.33 1333.33	2000.00 2000.00 1656.31	333.33 333.33
R18*22	396.00	15972 10692 0 21546.3	0	1452 1452 1188 1188	2178.00 1782.00 1566.46	330.00 330.00
R9*22	198.00	7986 1336.5 0 3971.41	0	726 726 297 297	1089.00 445.50 456.66	165.00 165.00
R14*22	308.00	12422.7 5030.67 0 12165.6	0	1129.33 1129.33 718.667 718.667	1694.00 1078.00 1002.35	256.67 256.67
R17*25	425.00	22135.4 10235.4 0 23714.8	0	1770.83 1770.83 1204.17 1204.17	2656.25 1806.25 1655.29	354.17 354.17
R14*14	196.00	3201.33 3201.33 0 5410.25	0	457.333 457.333 457.333 457.333	686.00 686.00 568.12	163.33 163.33
R10*16	160.00	3413.33 1333.33 0 3260.04	0	426.667 426.667 266.667 266.667	640.00 400.00 373.40	133.33 133.33
R10*22	220.00	8873.33 1833.33 0 5240.8	0	806.667 806.667 366.667 366.667	1210.00 550.00 550.98	183.33 183.33

Izotropní materiály						
Označení	Modul pružnosti v tahu a tlaku E (MPa)	Modul pružnosti ve smyku G (MPa)	Poissonova konstanta ν	Objemová hmotnost ρ (T/m ³)	Součinitel tepelné roztažnosti α (1/°C)	Útlum %
S235	2.10e+05	8.08e+04	0.30	7.85	1.20e-05	4.00

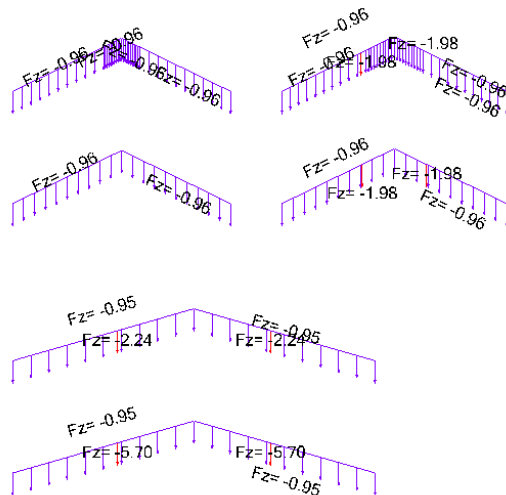
Materiály izotropní : C16,C24 DŘEVO viz str.48 DTT0

Pohled ČELNÍ
18.29 m 0.00 m 13.82 m



2 G2

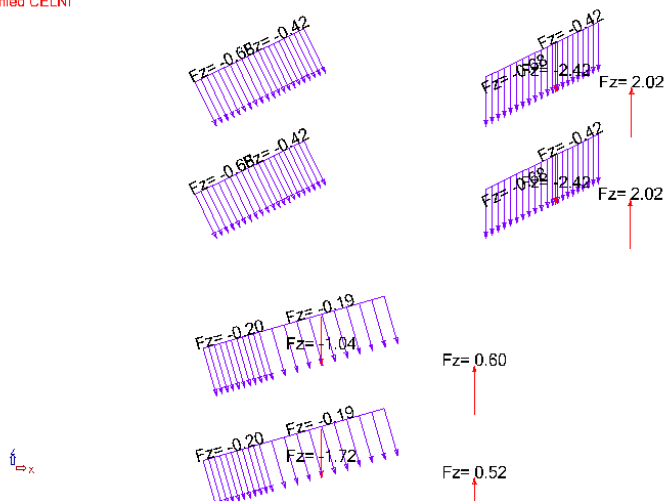
Pohled ČELNÍ



3 S3

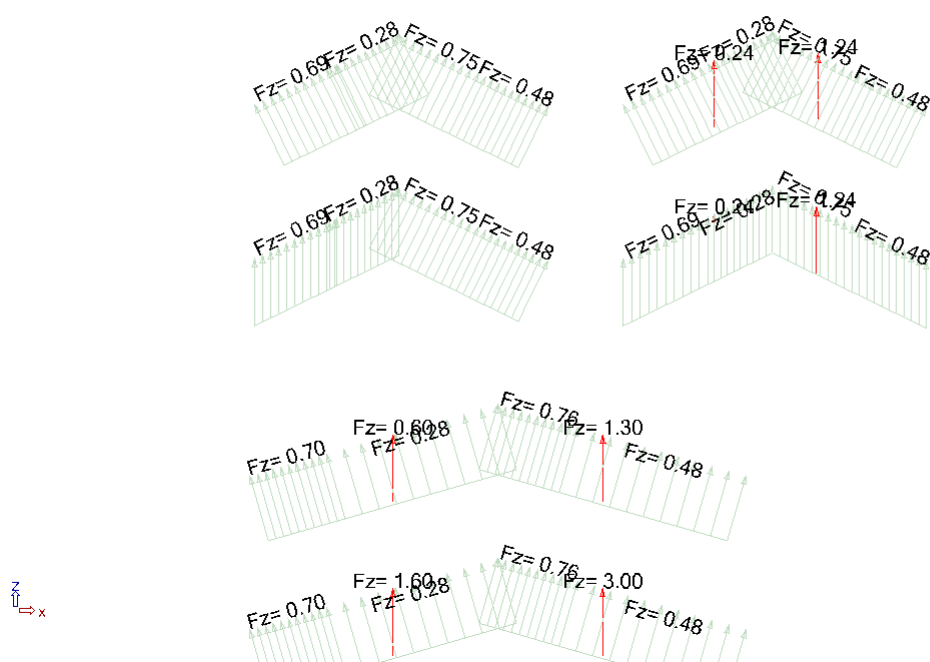
KOMBINACE VIZ STR - 117-

Pohled ČELNÍ



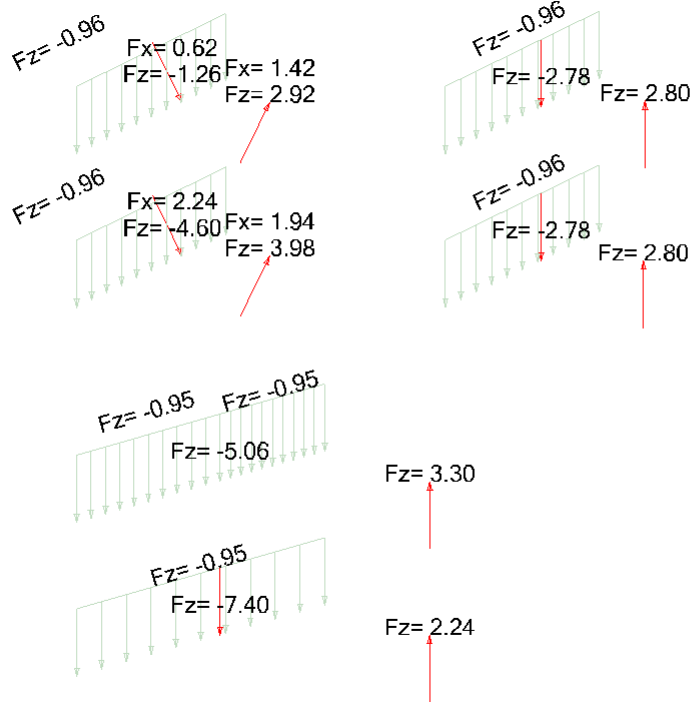
4 tlakW7

Pohled ČELNÍ
18.29 m 0.00 m 13.82 m



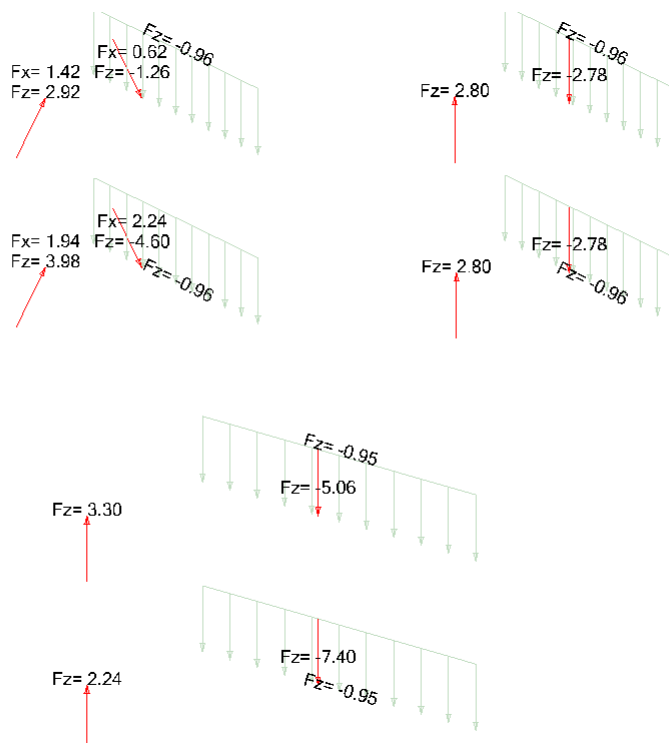
5 saniW8

Pohled ČELNÍ
18.29 m 0.00 m 13.82 m



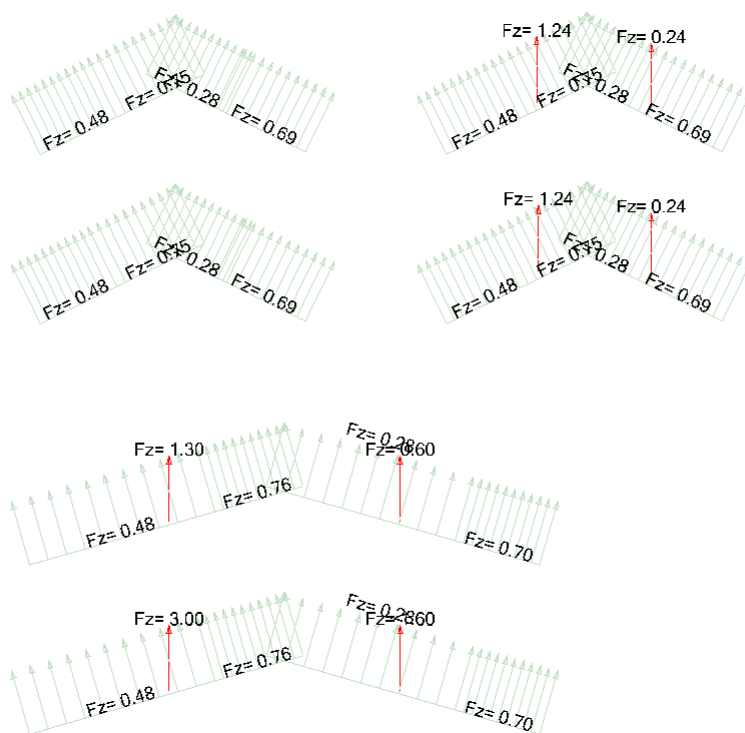
6 S-levapolovina

Pohled ČELNÍ
13.65 m 0.00 m 0.72 m



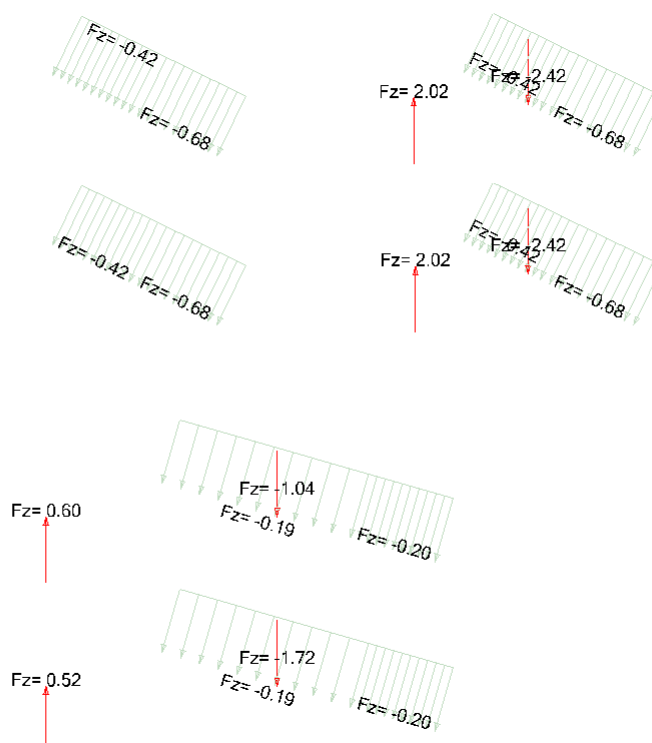
7 S-pravapolovina

Pohled ČELNÍ
13.65 m 0.00 m 0.72 m

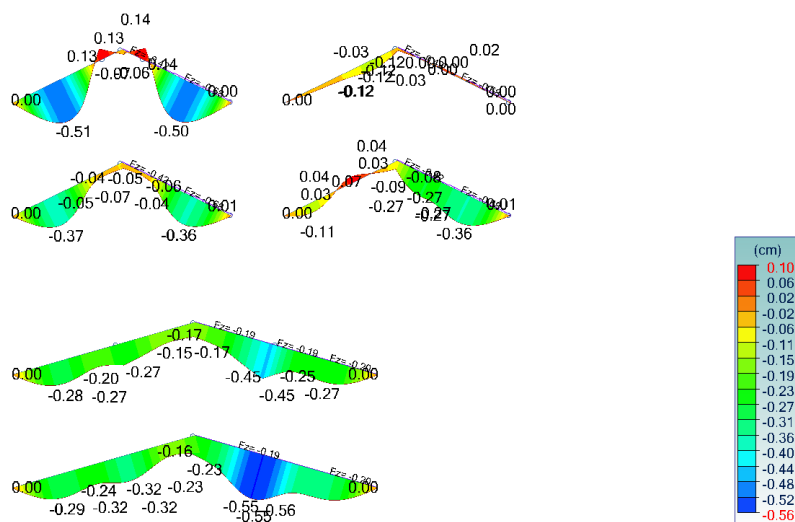
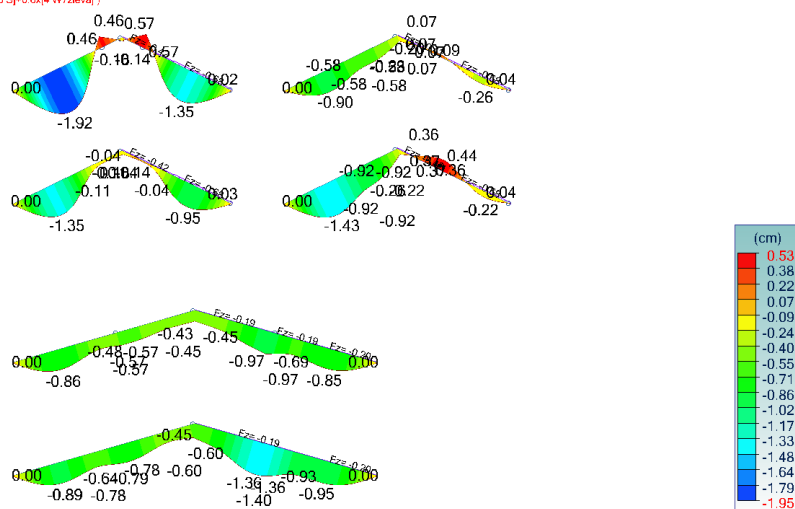


8 W8zleva

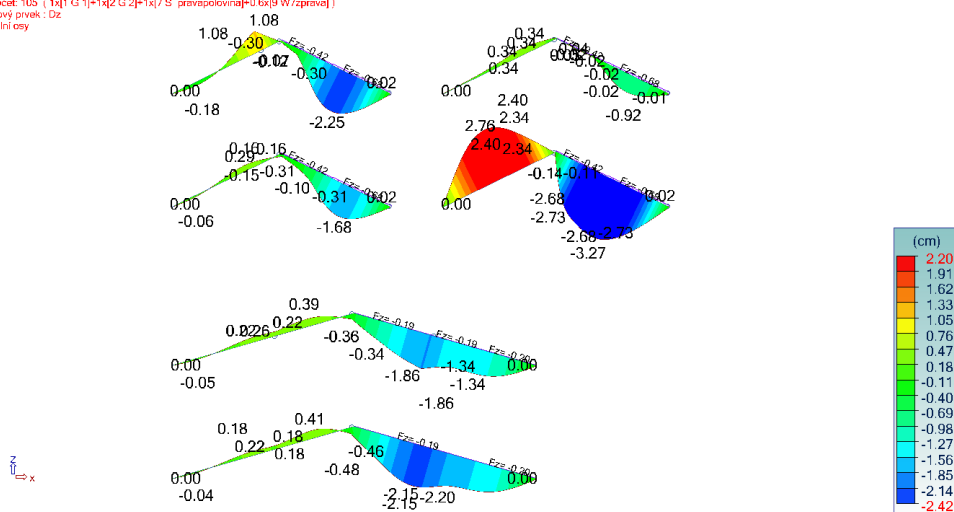
Pohled ČELNÍ
13.65 m 0.00 m 0.72 m



9 W7zprava

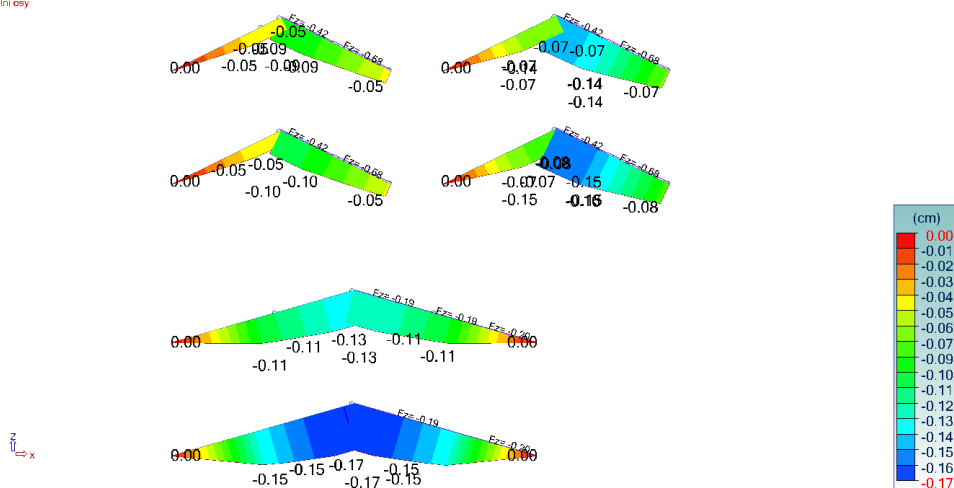
$$\mathbb{Z} \Rightarrow \mathbb{Y}$$

$$Z \Rightarrow Y$$


Pohľad ČELNÍ
Výpočet: 105 (1x1 G 1)+1x2 G 2)+1x7 S pravopokovina)+0.6x(9 W7zprava))
Prutový prvok : Dz
Lokální osy



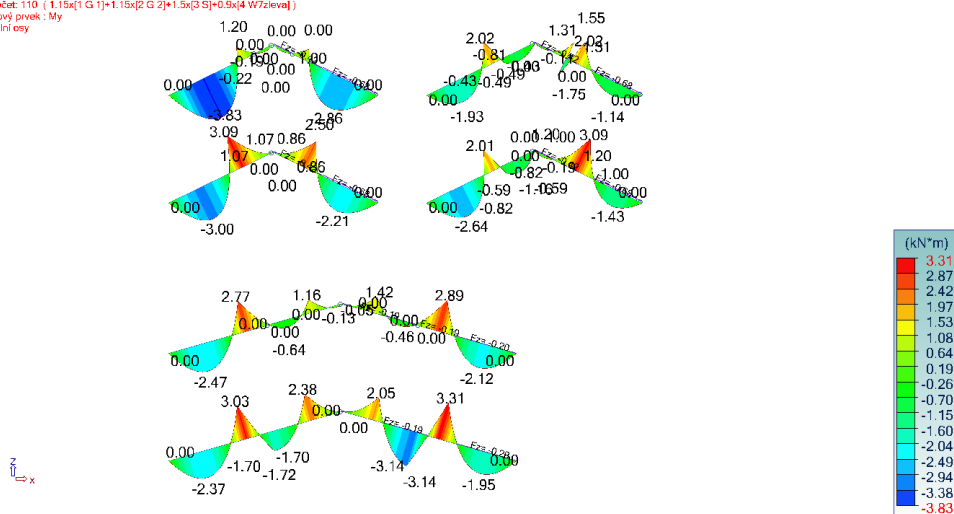
3 Posuny Dz - 105

Pohľad ČELNÍ
Výpočet: 102 (1x1 G 1)+1x2 G 2)+1x(3 S)+0.6x(4 W7zleva))
Prutový prvok : Dx
Lokální osy



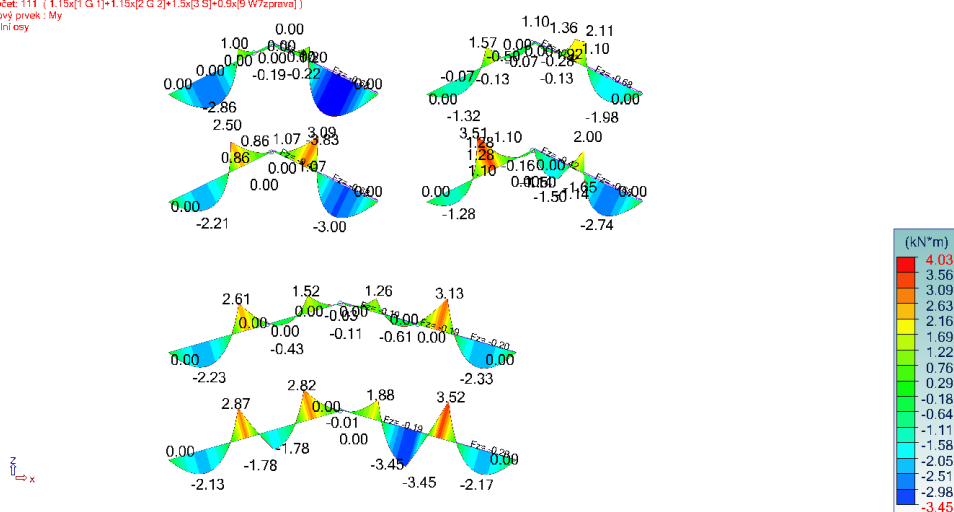
4 Posuny Dx - 102

Pohľad ČELNÍ
Výpočet: 110 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7zleva])
Prutový prvek : My
Lokální osy



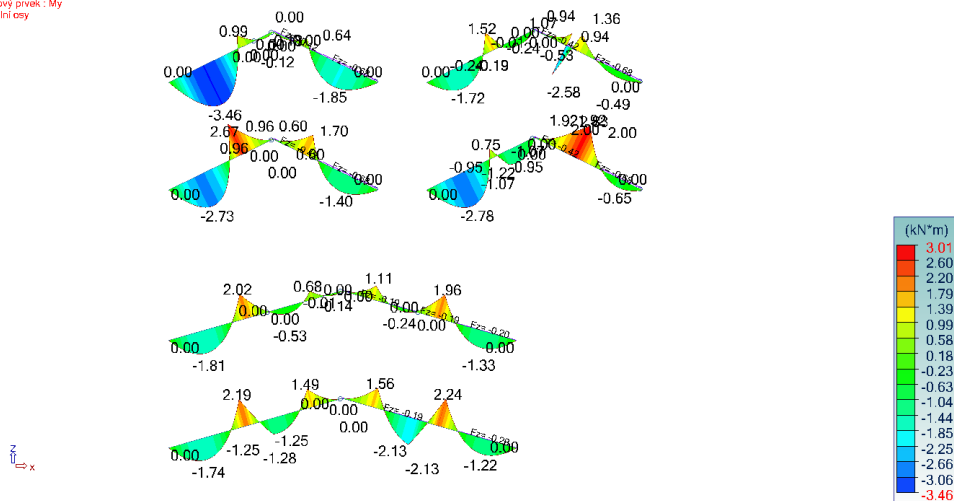
5 KROK VEMy - 110

Pohľad ČELNÍ
Výpočet: 111 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[9 W7zprava])
Prutový prvek : My
Lokální osy



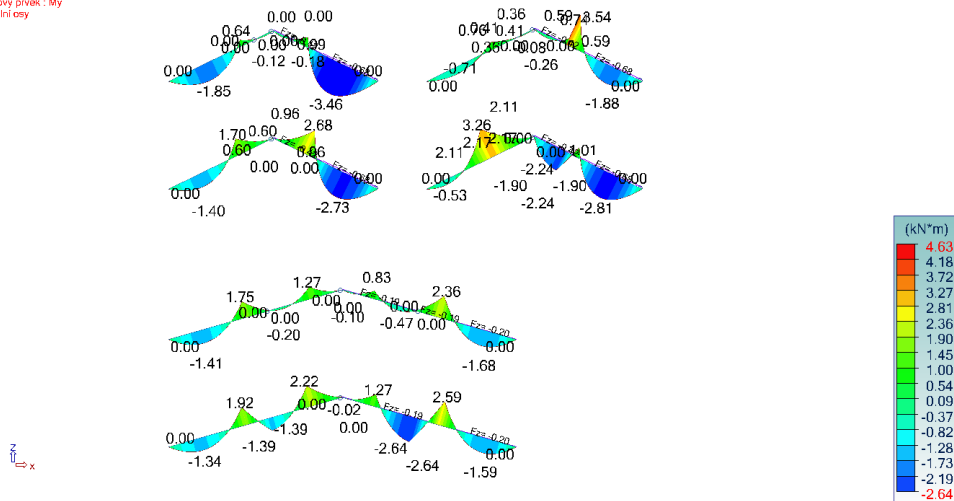
6 Síly My - 111

Pohľad ČELNÍ
Výpočet: 112 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[4 W7zleva])
Prutový prvek : My
Lokální osy



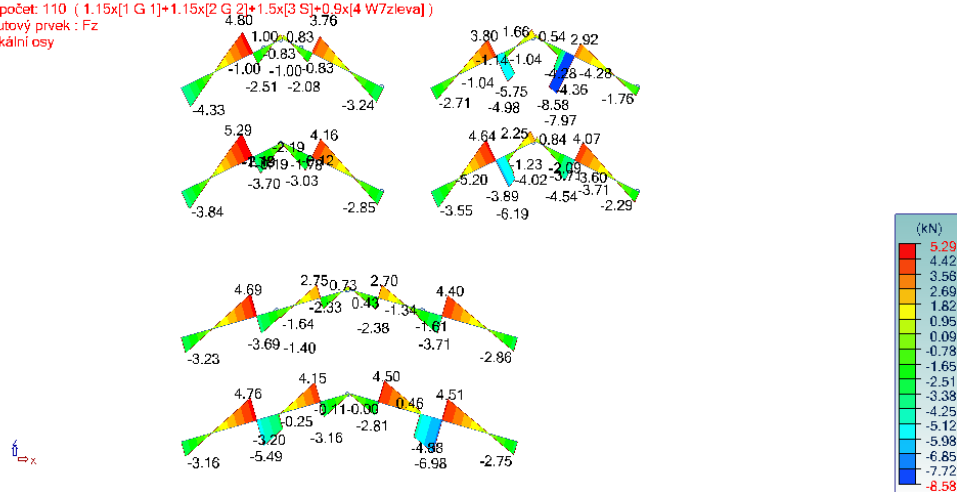
7 Síly My - 112

Pohľad ČELNÍ
Výpočet: 113 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[9 W7zprava])
Prutový prvek : My
Lokální osy



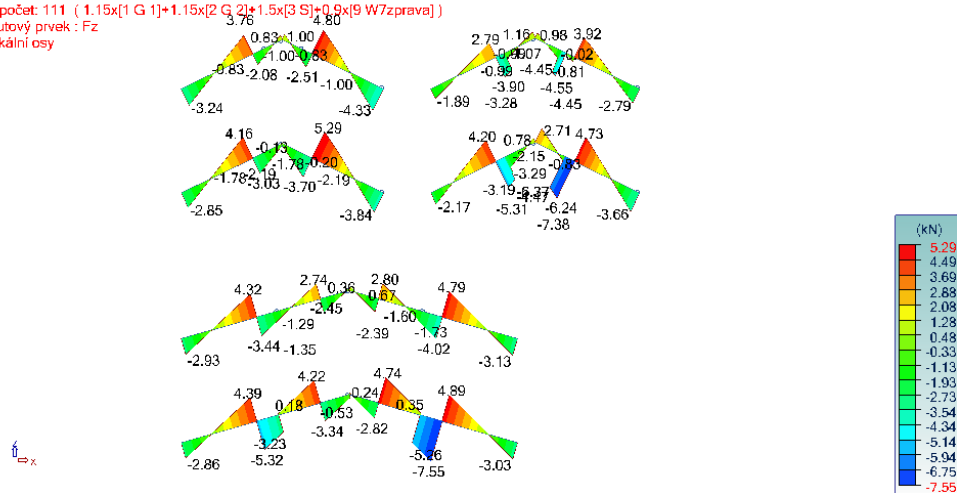
8 Síly My - 113

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 110 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7zleva])
Prutový prvek : Fz
Lokální osy



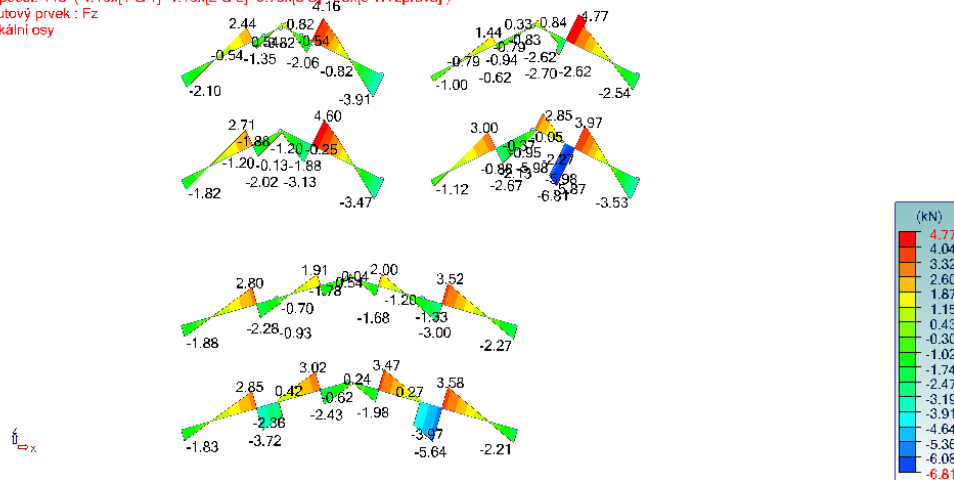
9 Síly Fz - 110

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 111 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[9 W7zprava])
Prutový prvek : Fz
Lokální osy



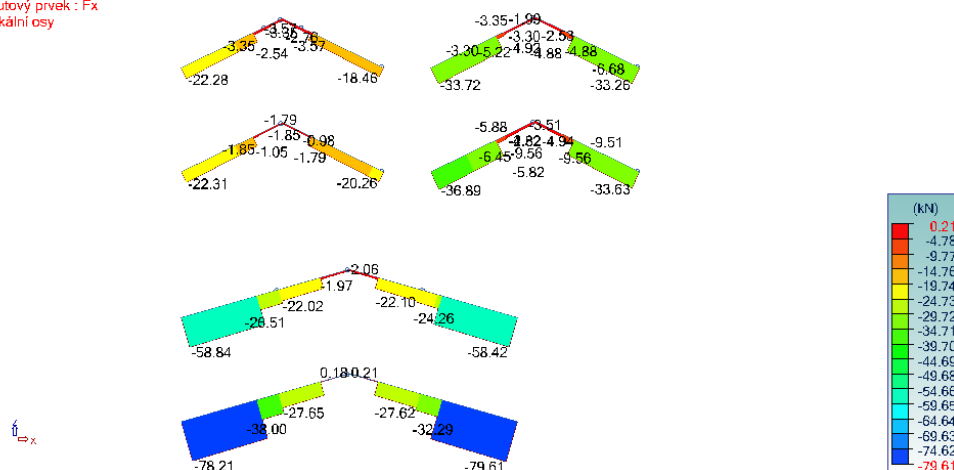
10 Síly Fz - 111

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 113 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[9 W7zprava])
Prutový prvek : Fz
Lokální osy



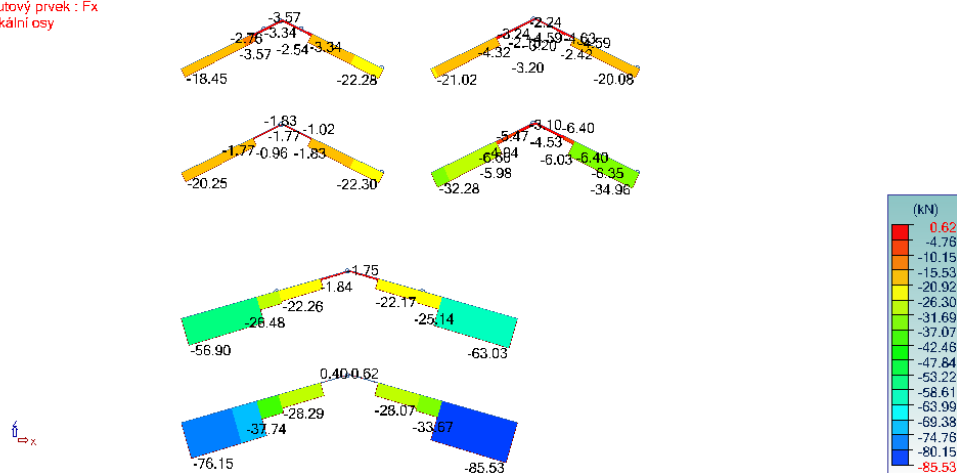
11 Síly Fz - 113

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 110 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7zleva])
Prutový prvek : Fx
Lokální osy



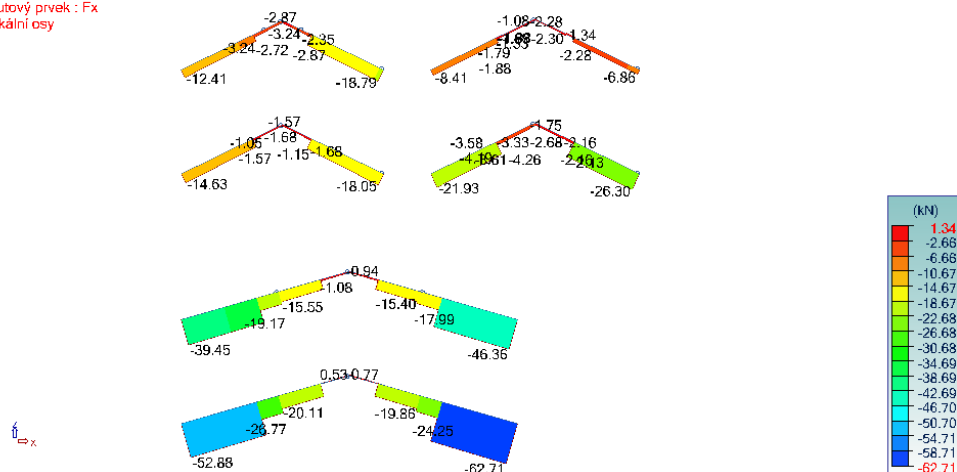
12 Síly Fx - 110

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 111 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[9 W7zprava])
Prutový prvek : Fx
Lokální osy



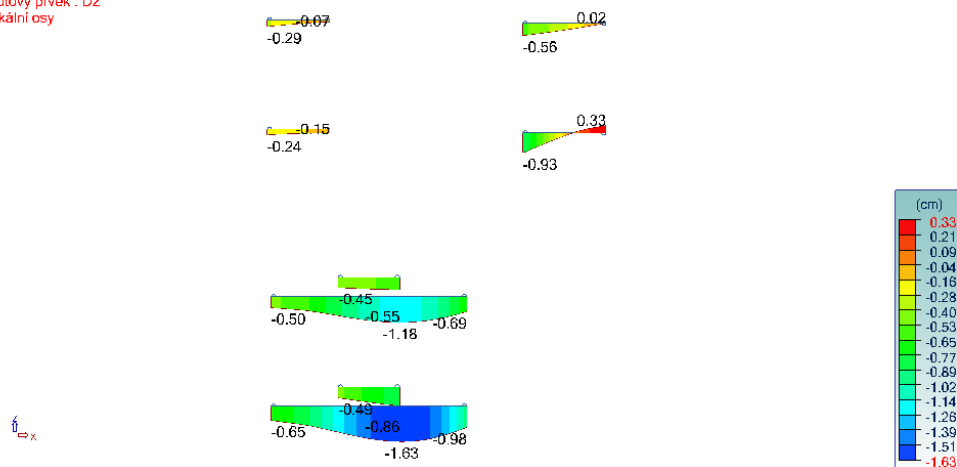
13 Síly Fx - 111

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 113 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[9 W7zprava])
Prutový prvek : Fx
Lokální osy



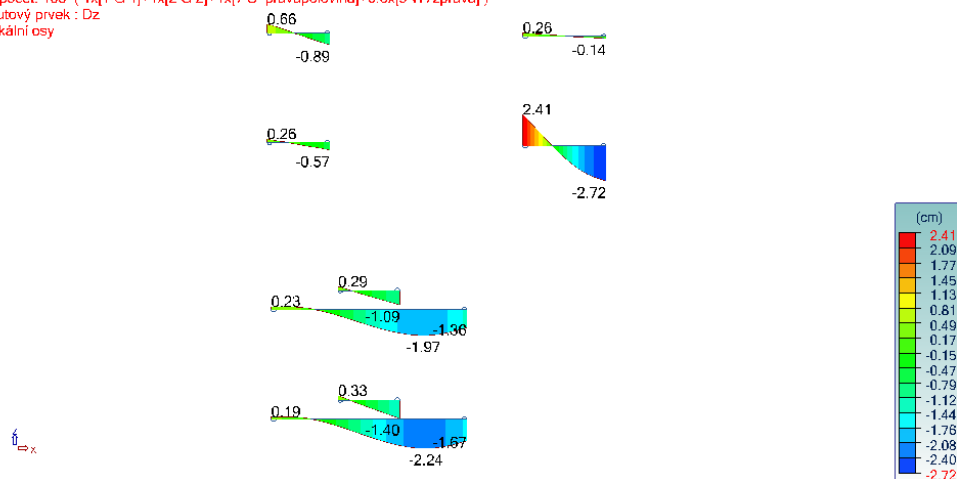
14 Síly Fx - 113

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 102 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[3 S]+0.6x[4 W7zleva])
Prutový prvek : Dz
Lokální osy



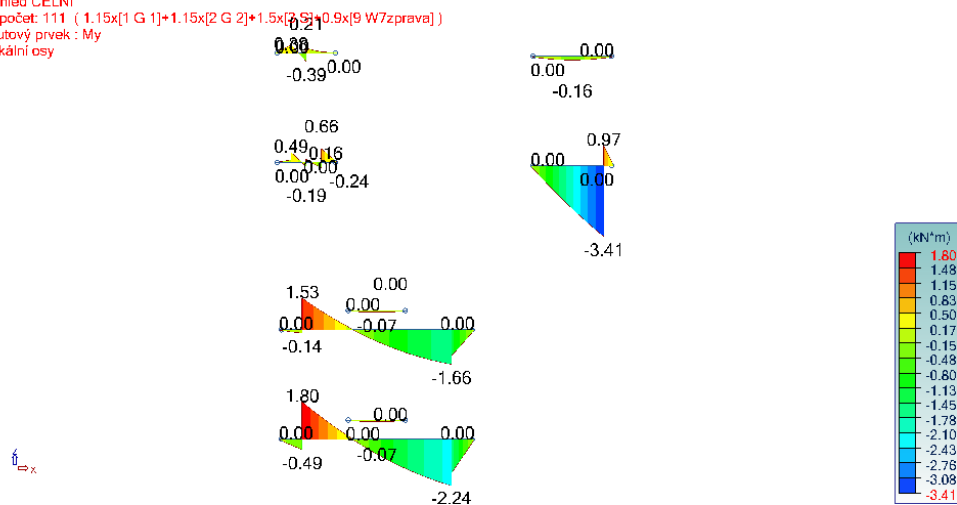
15 KLEŠTĚ Dz - 102

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 105 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[7 S pravapoloovina]+0.6x[9 W7zprava])
Prutový prvek : Dz
Lokální osy



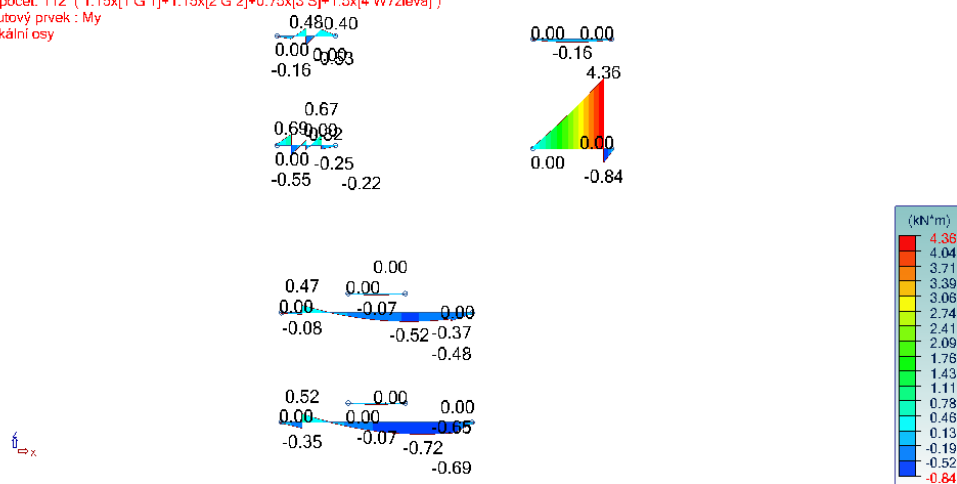
16 Posuny Dz - 105

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 111 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[9 W7zprava])
Prutový prvek : My
Lokální osy

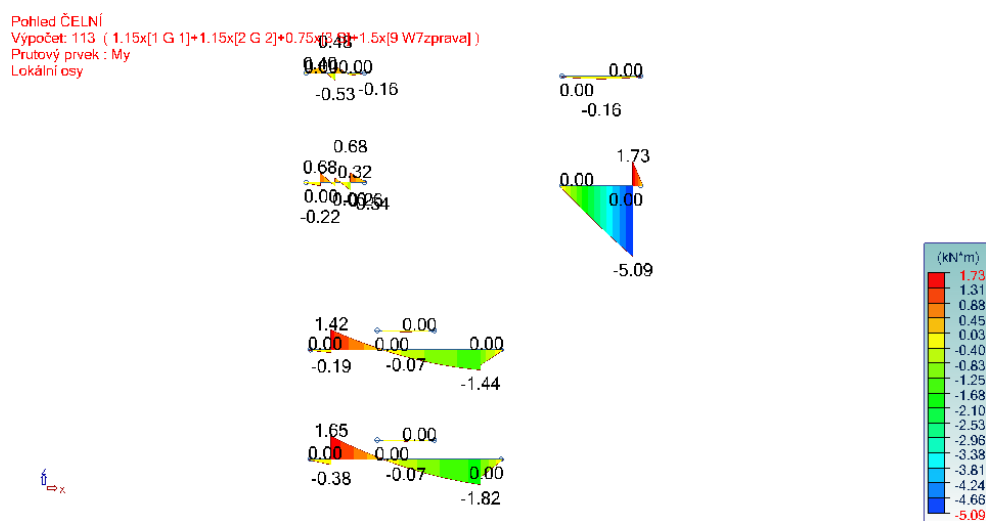


17 Síly M_y - 111

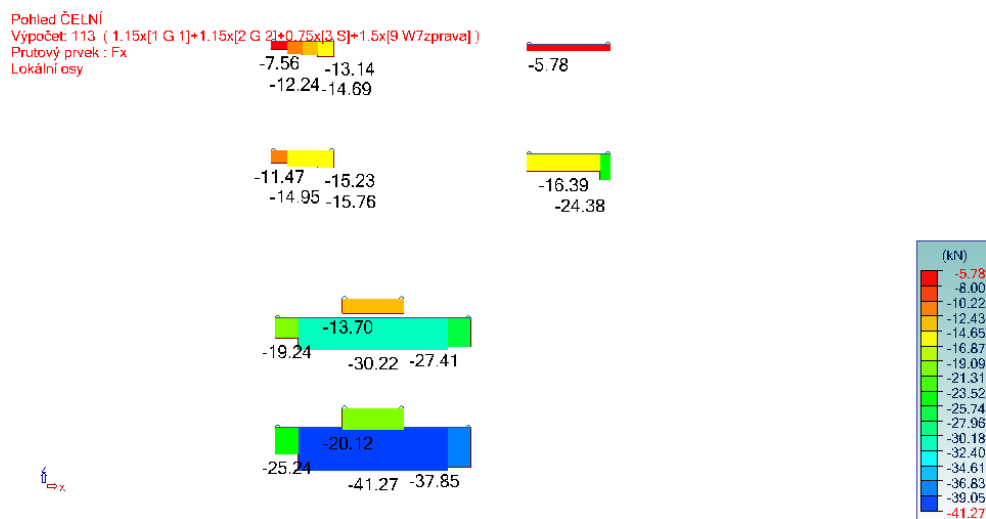
Pohled ČELNÍ
Výpočet: 112 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[4 W7zleva])
Prutový prvek : My
Lokální osy



18 Síly M_y - 112

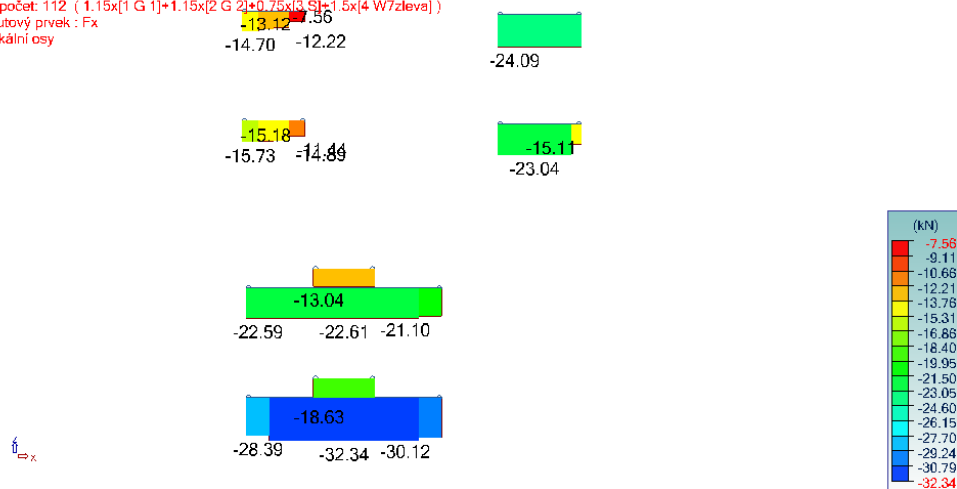


19 Síly My - 113



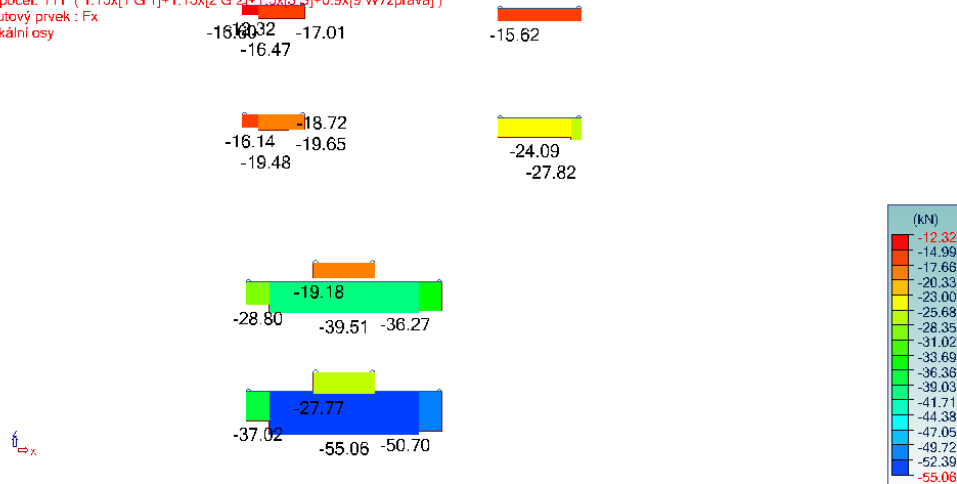
20 Síly Fx - 113

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 112 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[4 W7zleva])
Prutový prvek : Fx
Lokální osy



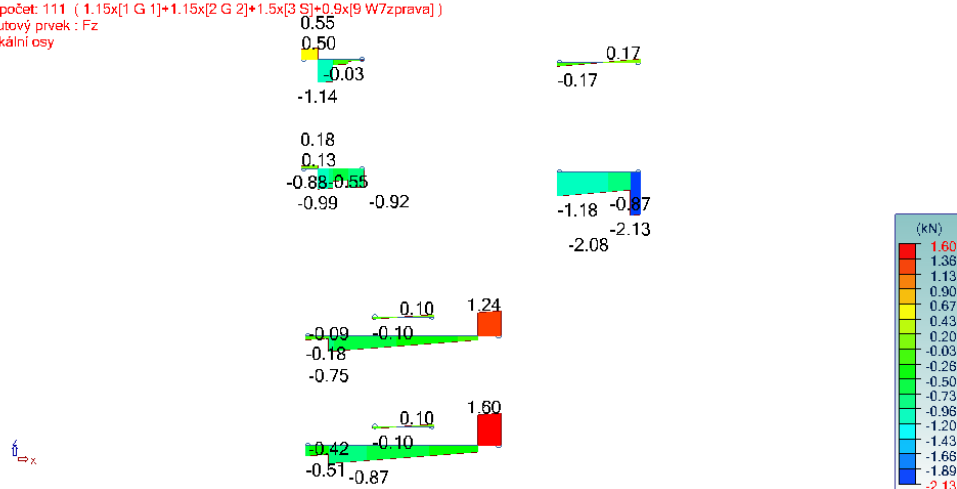
21 Síly Fx - 112

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 111 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[9 W7zprava])
Prutový prvek : Fx
Lokální osy



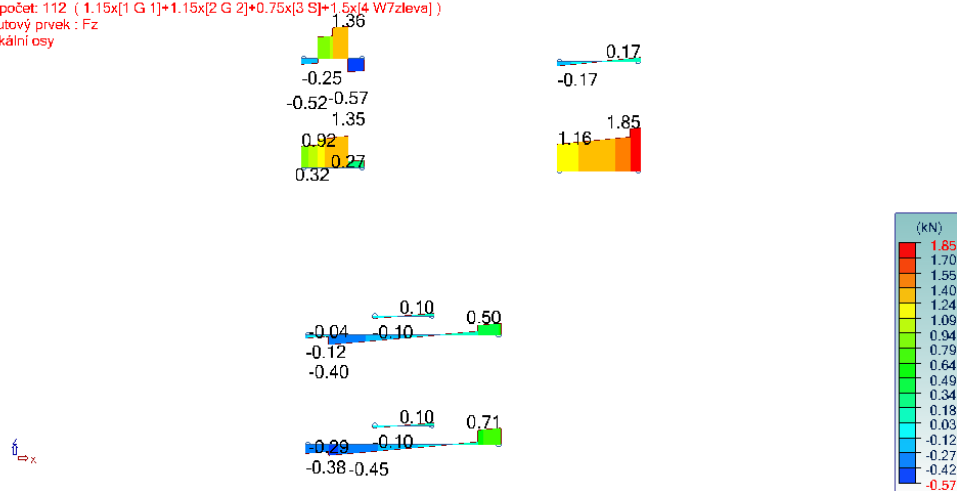
22 Síly Fx - 111

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 111 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[9 W7zprava])
Prutový prvek : Fz
Lokální osy



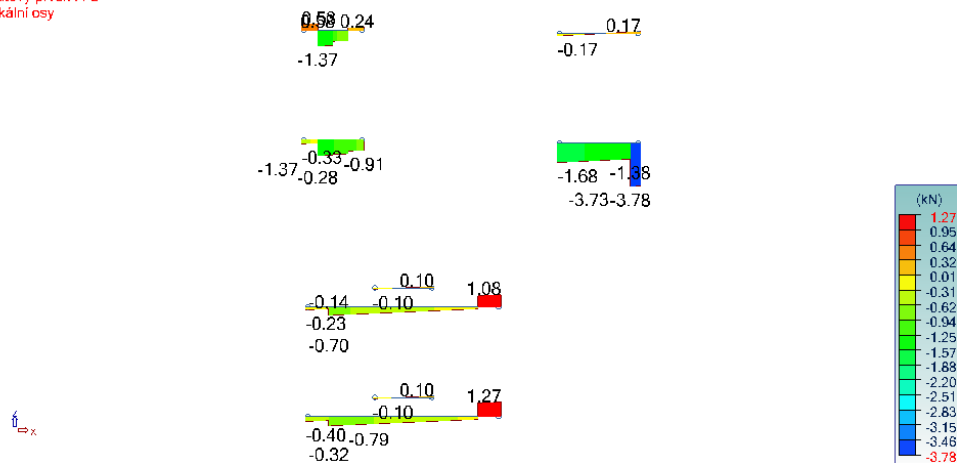
23 Síly Fz - 111

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 112 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[4 W7zleva])
Prutový prvek : Fz
Lokální osy



24 Síly Fz - 112

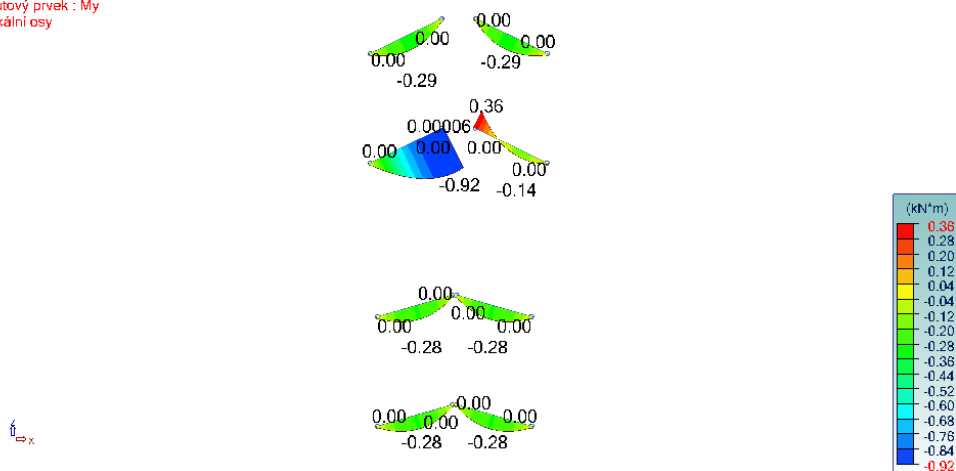
Pohled ČELNÍ
Výpočet: 113 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[9 W7zprava])
Prutový prvek : Fz
Lokální osy



25 Síly Fz - 113

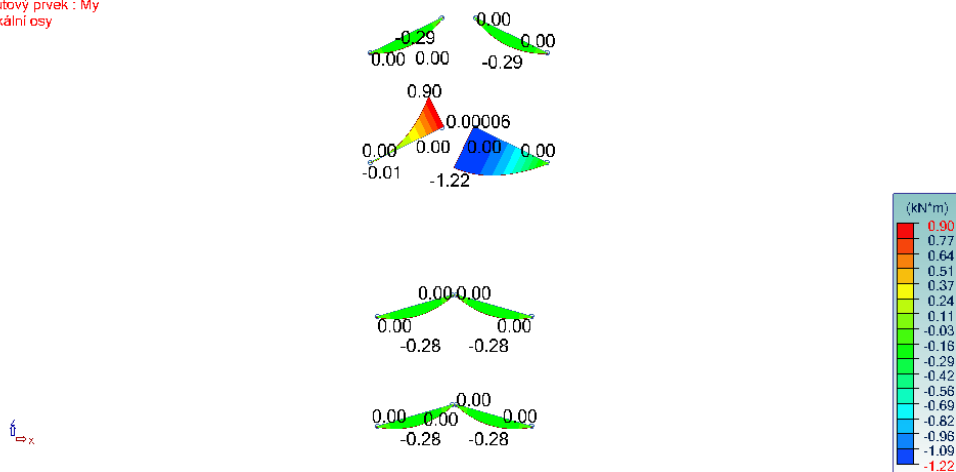
Kombinace																			
Kombinace Beton Ocel Dřevo																			
Id.	Typ	Stav	Koef	Stav	Koef	Stav	Koef	Stav	Koef	Stav	Koef	Stav	Koef	Stav	Koef	Stav	Koef	Stav	Koef
101	MSP charakteristické	1	1.00	2	1.00														
102	MSP charakteristické	1	1.00	2	1.00	3	1.00	4	0.60										
103	MSP charakteristické	1	1.00	2	1.00	3	1.00	9	0.60										
104	MSP charakteristické	1	1.00	2	1.00	6	1.00	4	0.60										
105	MSP charakteristické	1	1.00	2	1.00	7	1.00	9	0.60										
106	MSP charakteristické	1	1.00	2	1.00	5	1.00												
107	MSP charakteristické	1	1.00	2	1.00	8	1.00												
110	MSÚ StrGeo	1	1.15	2	1.15	3	1.50	4	0.90										
111	MSÚ StrGeo	1	1.15	2	1.15	3	1.50	9	0.90										
112	MSÚ StrGeo	1	1.15	2	1.15	3	0.75	4	1.50										
113	MSÚ StrGeo	1	1.15	2	1.15	3	0.75	9	1.50										

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 110 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7zleva])
Prutový prvek : My
Lokální osy



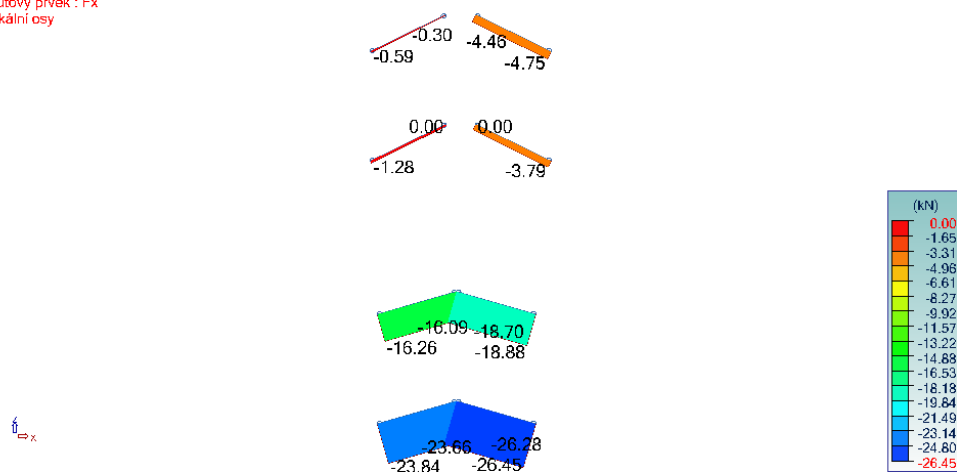
26 VZPĚRY My - 110

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 113 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[9 W7zprava])
Prutový prvek : My
Lokální osy



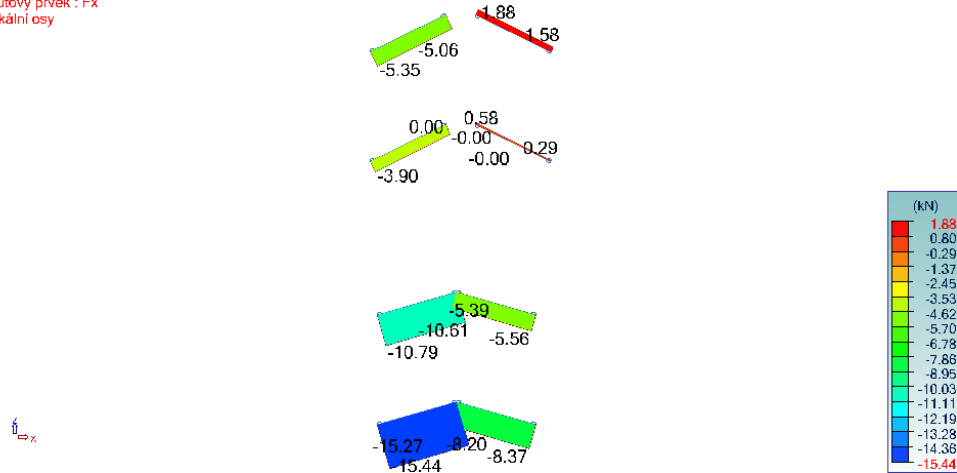
27 Síly My - 113

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 110 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7zleva])
Prutový prvek : Fx
Lokální osy



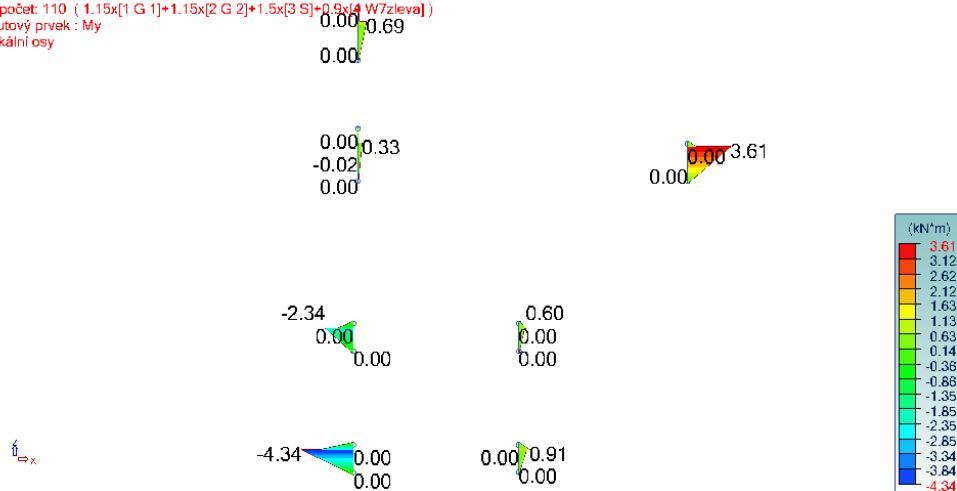
28 Síly Fx - 110

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 113 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[9 W7zprava])
Prutový prvek : Fx
Lokální osy



29 Síly Fx - 113

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 110 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7zleva])
Prutový prvek : My
Lokální osy

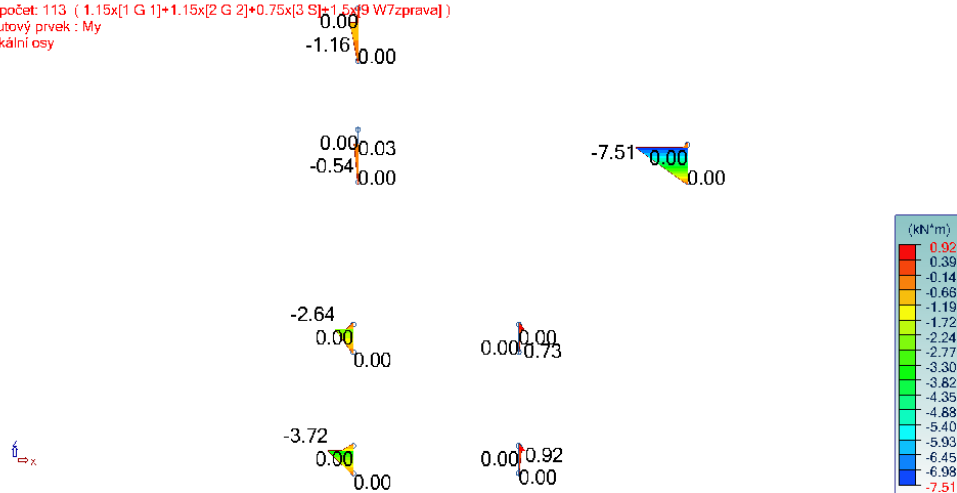


30 SLOUPY My - 110

My - 111

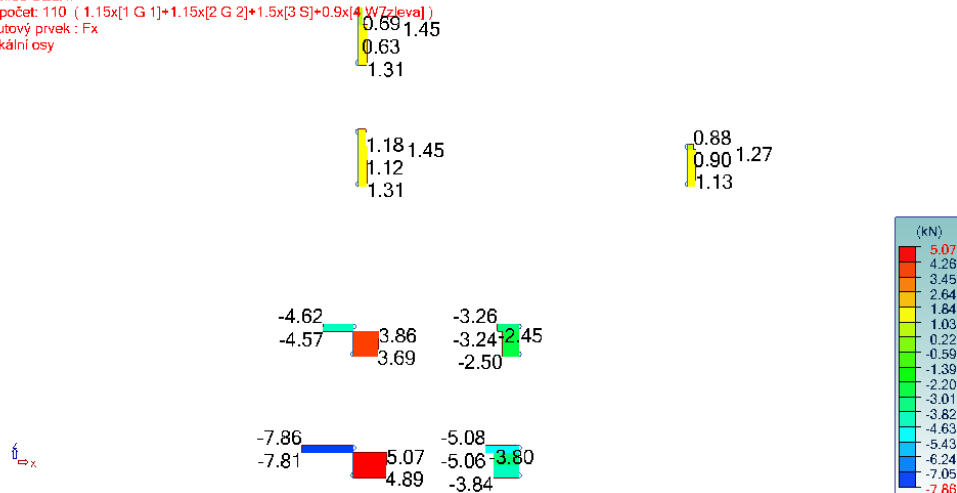
120/ I

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 113 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[4 W7zprava])
Prutový prvek : My
Lokální osy



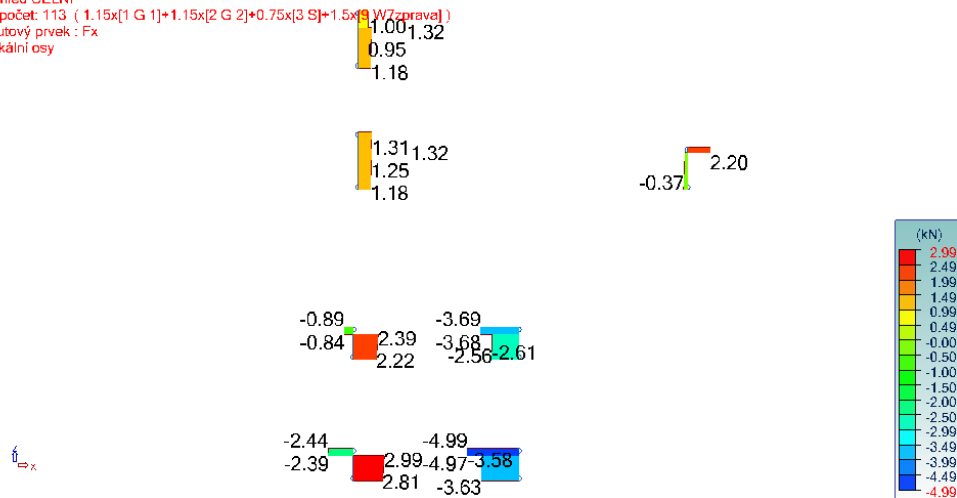
31 Síly My - 113

Pohled ČELNÍ
 Výpočet: 110 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 Wz[leva])
 Prutový prvek : Fx
 Lokální osy



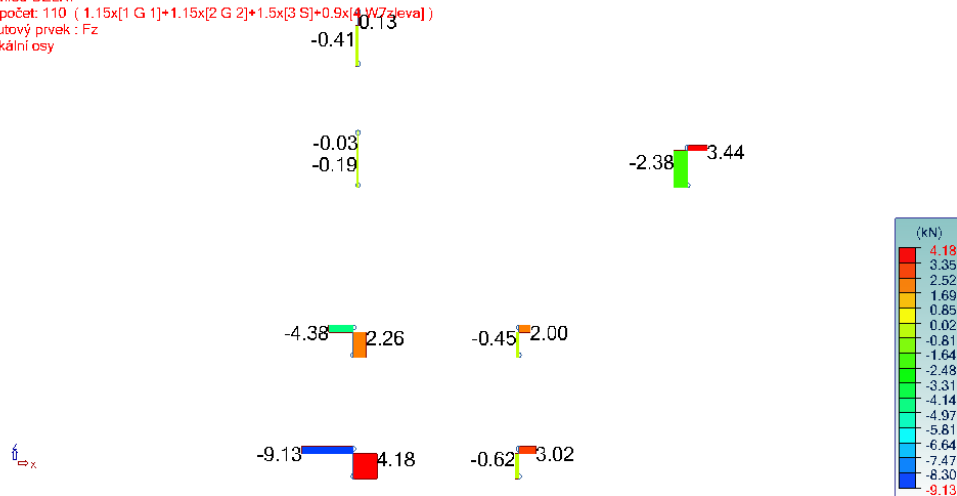
32 Síly Fx - 110

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 113 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[4 W7zprava])
Prutový prvek : Fx
Lokální osy



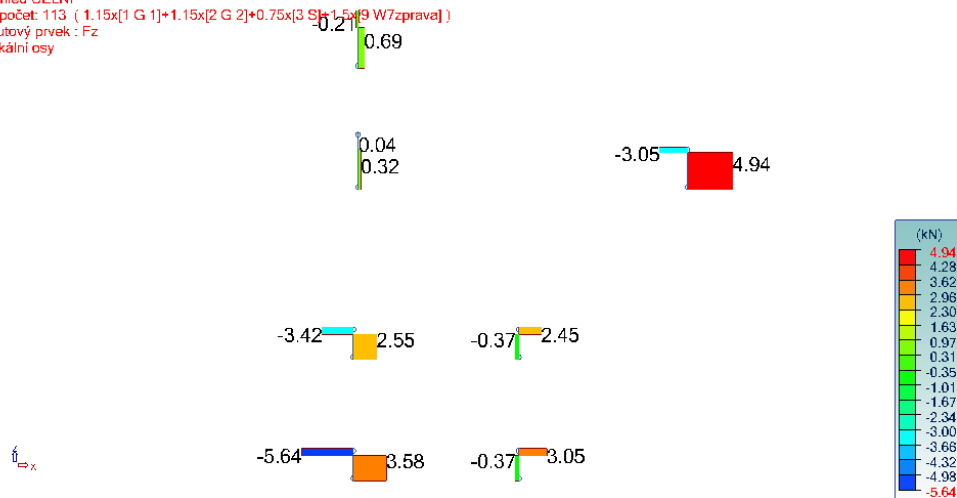
33 Síly F_x - 113

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 110 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7zleva])
Prutový prvek : Fz
Lokální osy



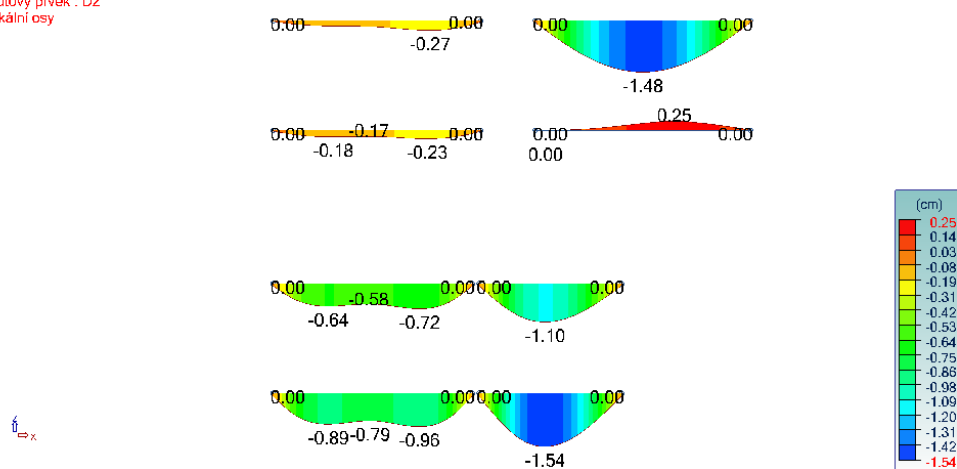
34 Síly F_z - 110

Pohled ČELNÍ
 Výpočet: 113 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 St 1.5x19 W7zprava])
 Prutový prvek : Fz
 Lokální osy



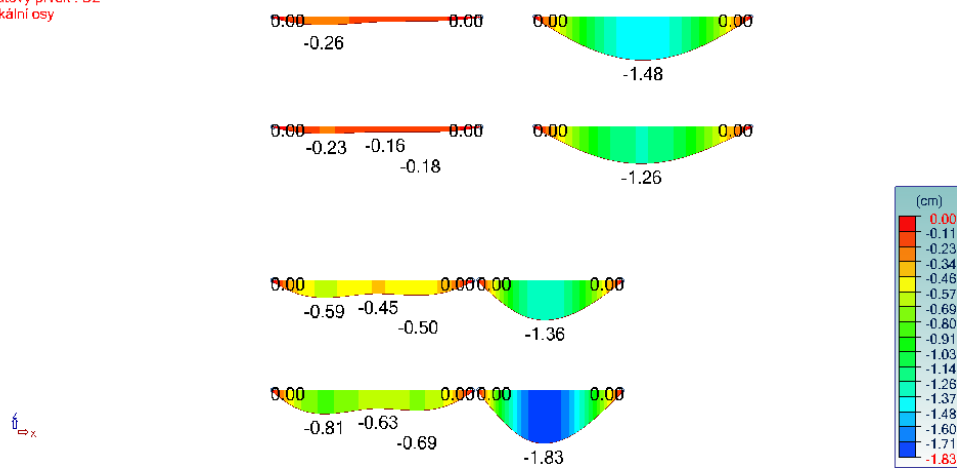
35 Síly Fz - 113

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 102 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[3 S]+0.6x[4 W7zleva])
Prutový prvek : Dz
Lokální osy



36 VAZNETRAMY-102

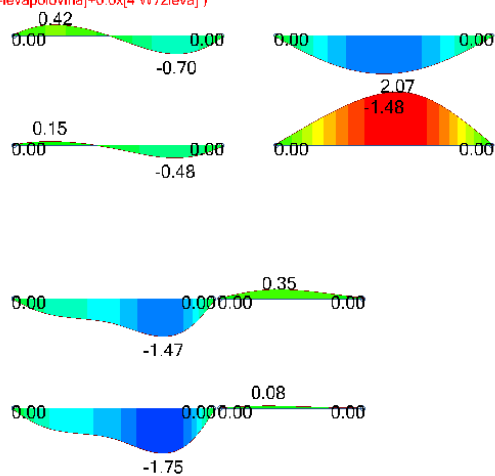
Pohled ČELNÍ
Výpočet: 103 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[3 S]+0.6x[9 W7zprava])
Prutový prvek : Dz
Lokální osy



37 Posuny Dz - 103

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 104 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[6 S-levapolovina]+0.6x[4 W7zleva])
Prutový prvek : Dz
Lokální osy

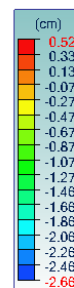
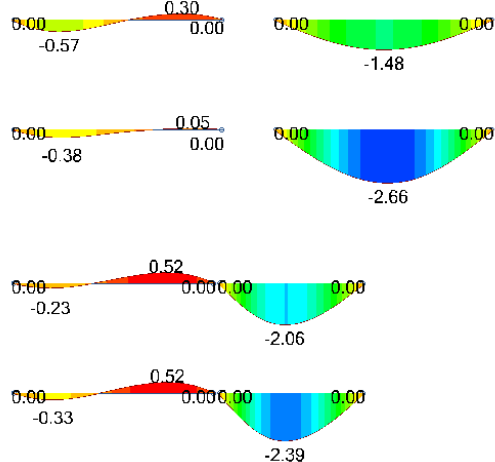
\vec{f}_x



38 Posuny Dz - 104

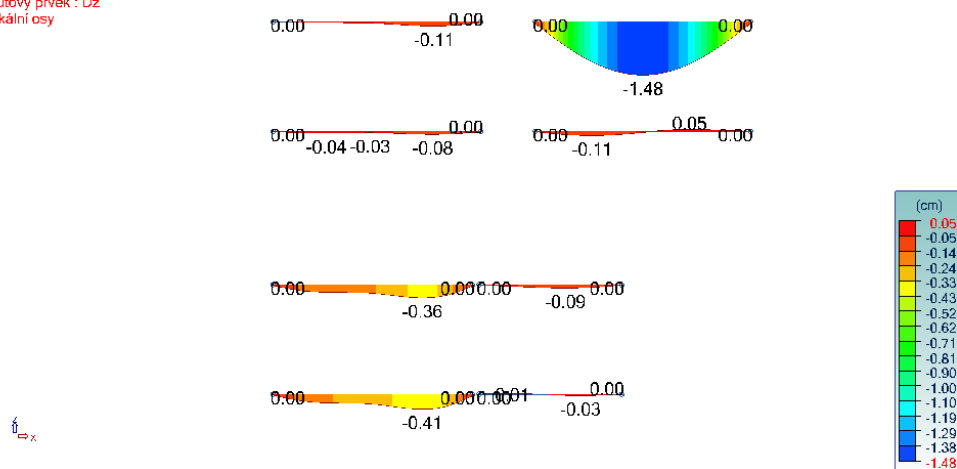
Pohled ČELNÍ
Výpočet: 105 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[7 S pravapolovina]+0.6x[9 W7zprava])
Prutový prvek : Dz
Lokální osy

\vec{f}_x



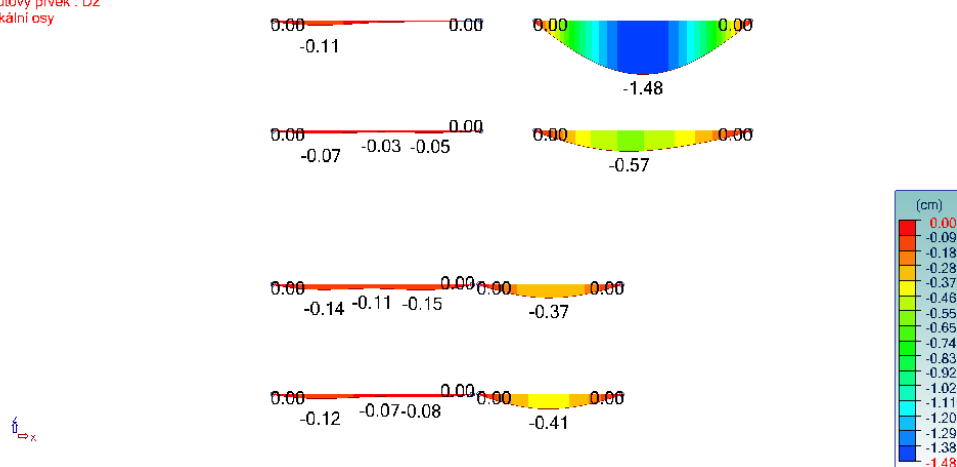
39 Posuny Dz - 105

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 106 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[5 W8zprava])
Prutový prvek : Dz
Lokální osy



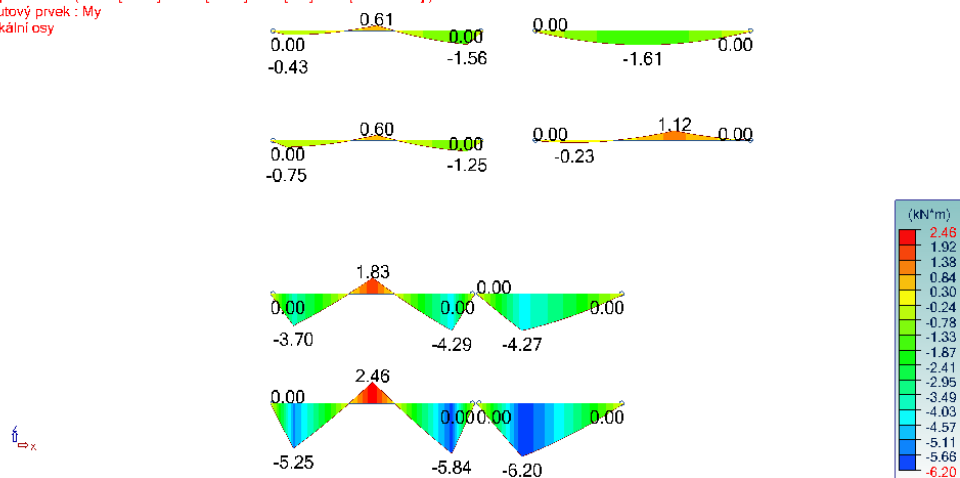
40 Posuny Dz - 106

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 107 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[8 W8zleva])
Prutový prvek : Dz
Lokální osy



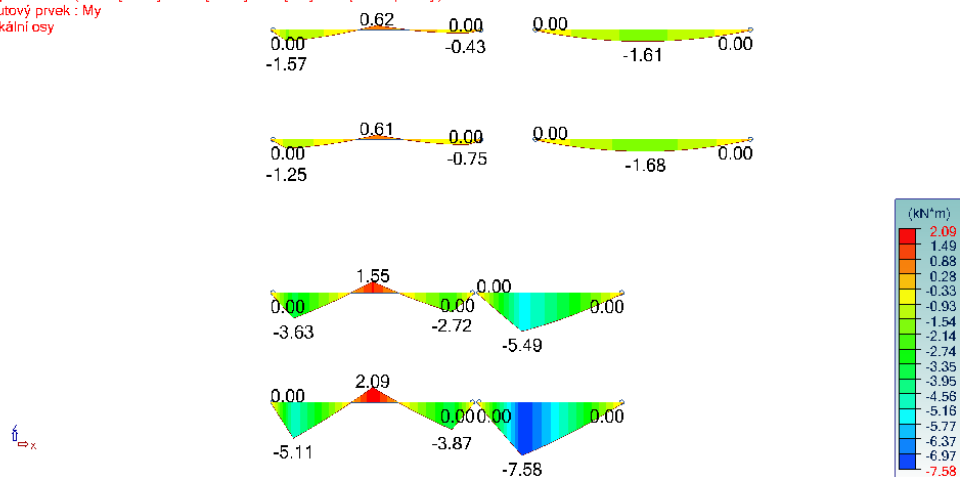
41 Posuny Dz - 107

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 110 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7zleva])
Prutový prvek : My
Lokální osy



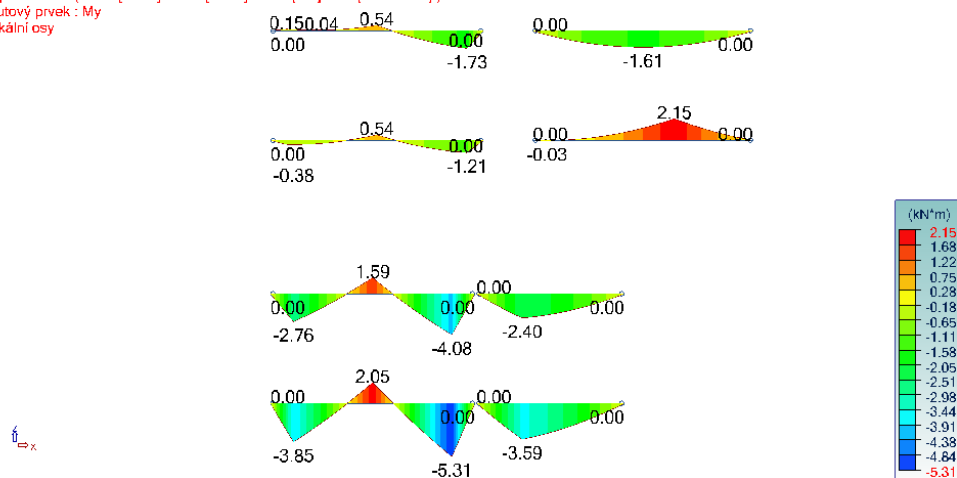
42 Síly My - 110

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 111 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[9 W7zprava])
Prutový prvek : My
Lokální osy



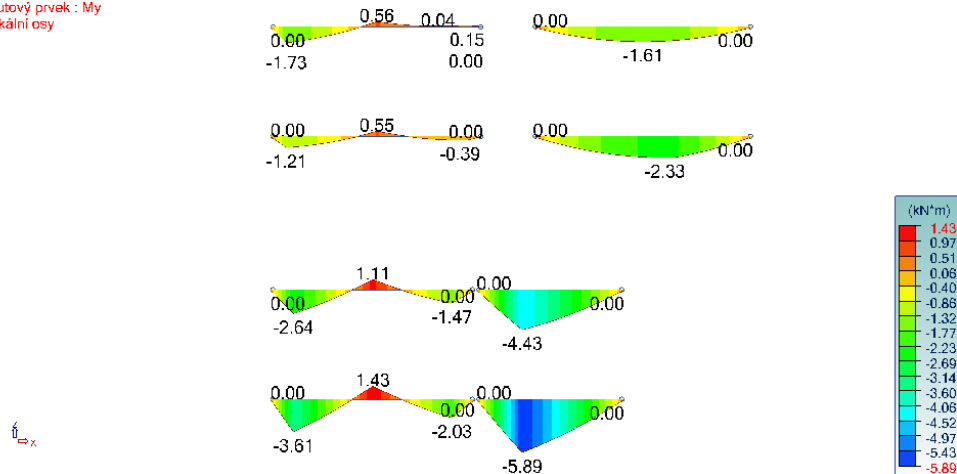
43 Síly My - 111

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 112 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[4 W7zleva])
Prutový prvek : My
Lokální osy



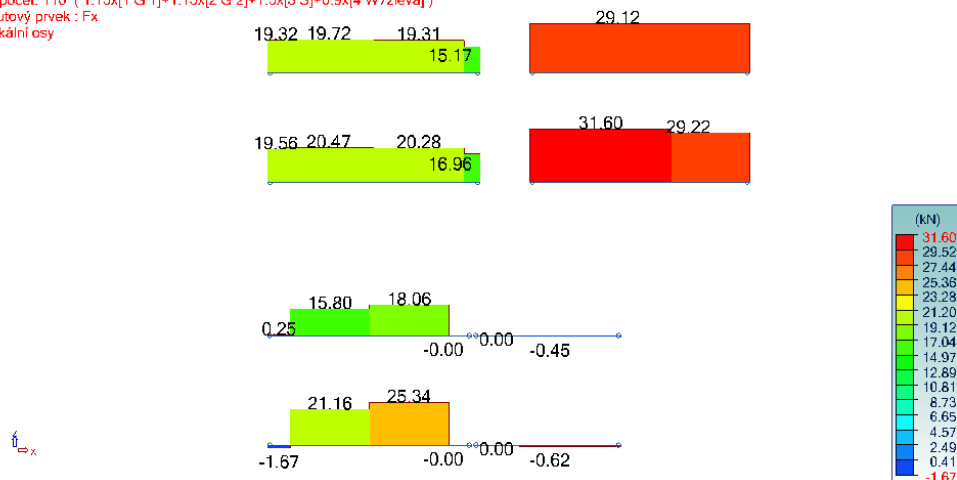
44 Síly My - 112

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 113 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[9 W7zprava])
Prutový prvek : My
Lokální osy



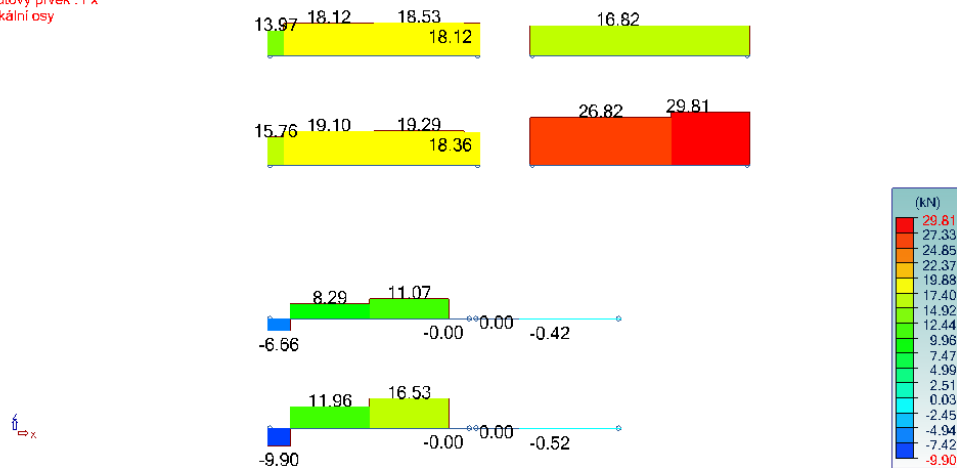
45 Síly My - 113

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 110 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7zleva])
Prutový prvek : Fx
Lokální osy



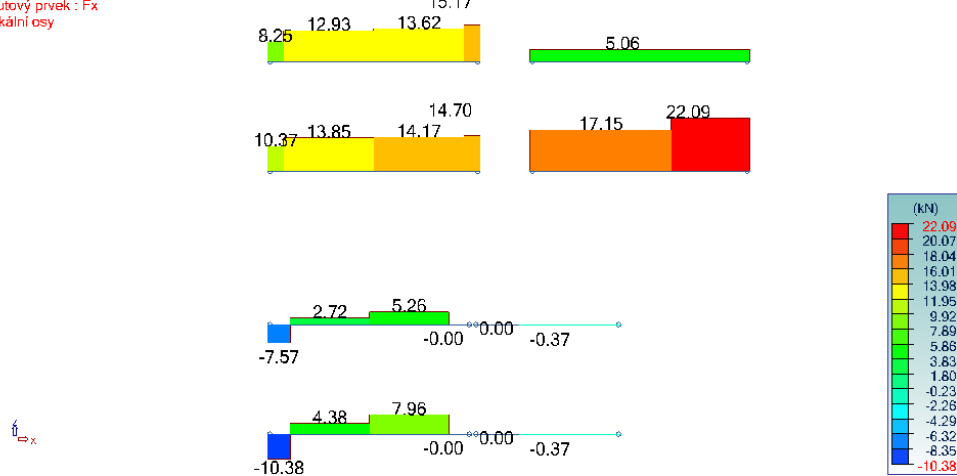
46 Síly Fx - 110

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 111 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[9 W7zprava])
Prutový prvek : Fx
Lokální osy



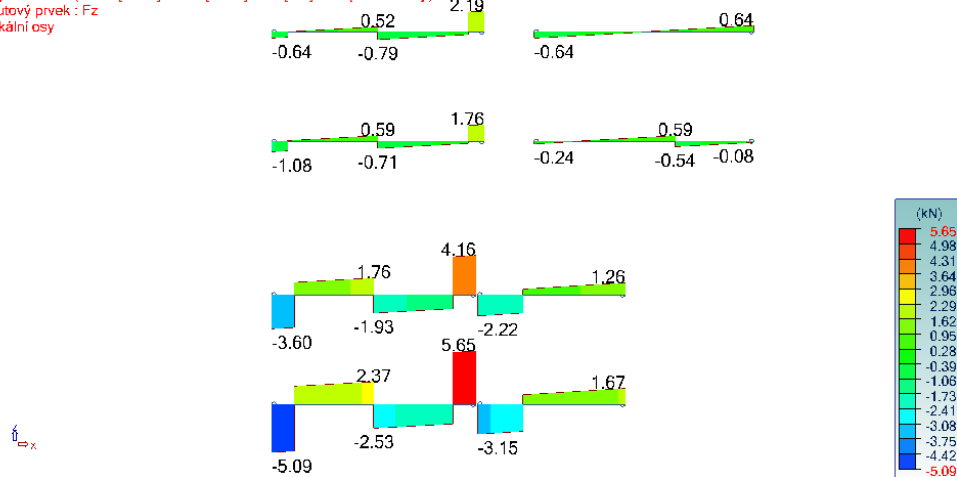
47 Síly Fx - 111

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 113 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[9 W7zprava])
Prutový prvek : Fx
Lokální osy



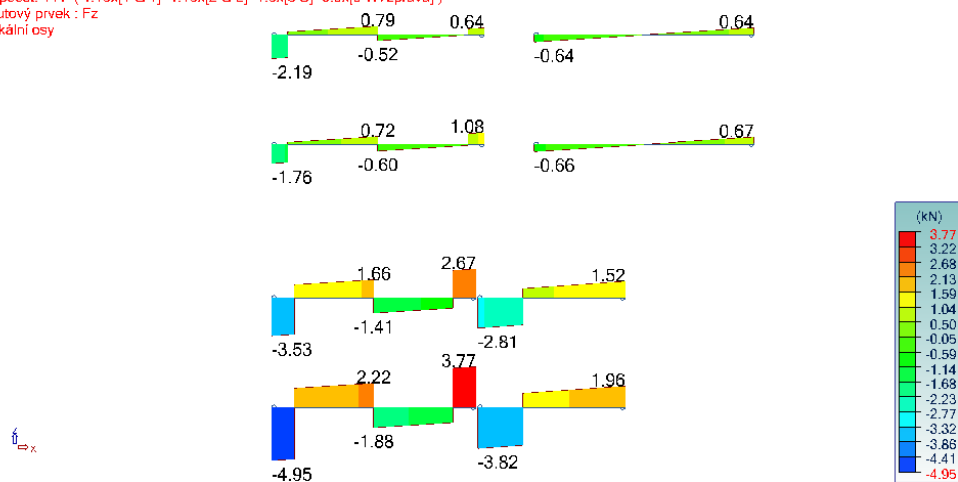
48 Síly F_x - 113

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 110 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7zleva])
Prutový prvek : Fz
Lokální osy



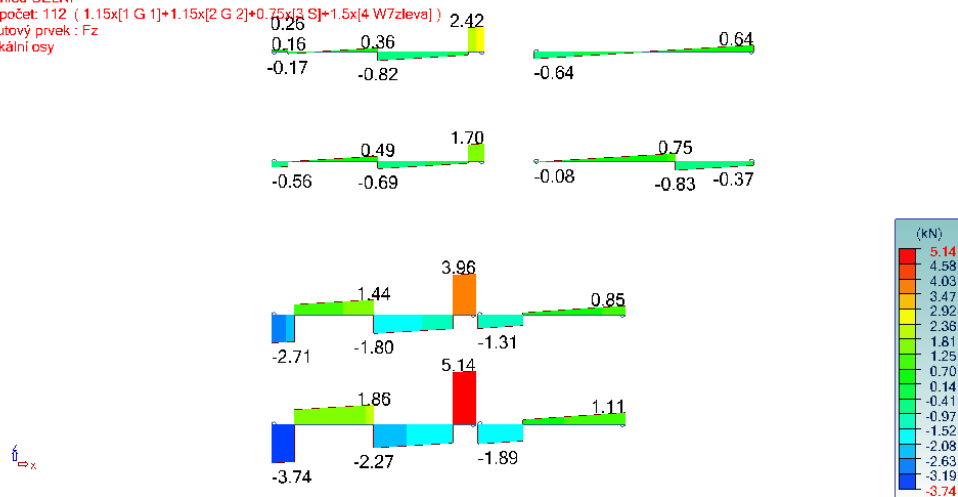
49 Síly F_z - 110

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 111 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[9 W7zprava])
Prutový prvek : Fz
Lokální osy



50 Síly Fz - 111

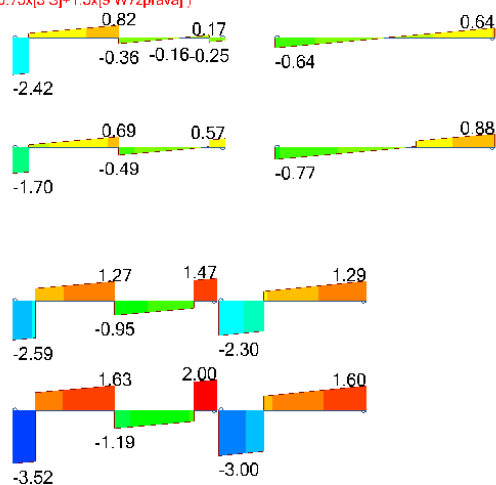
Pohled ČELNÍ
Výpočet: 112 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[4 W7zleva])
Prutový prvek : Fz
Lokální osy



51 Síly Fz - 112

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 113 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[9 W7zprava])
Prutový prvek : Fz
Lokální osy

\vec{f}_x



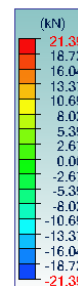
52 Síly Fz - 113

Pohled ČELNÍ
 Výpočet: 101 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2])
 Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX
 Lokální osy

FX = 0.00
 FX = -0.00 FX = 0.00 FX = 0.00
 FX = 0.00
 FX = -0.00 FX = -0.00 FX = 0.00
 FX = 0.00

FX = 16.03 FX = 0.00 FX = -16.03
 FX = 0.00
 FX = 21.39 FX = 0.00 FX = -21.39
 FX = 0.00

fx

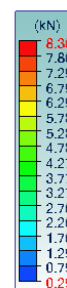


53 REAKCE_X-101

Pohled ČELNÍ
 Výpočet: 101 (1x[1 G 1]+1x[2 G 2])
 Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
 Lokální osy

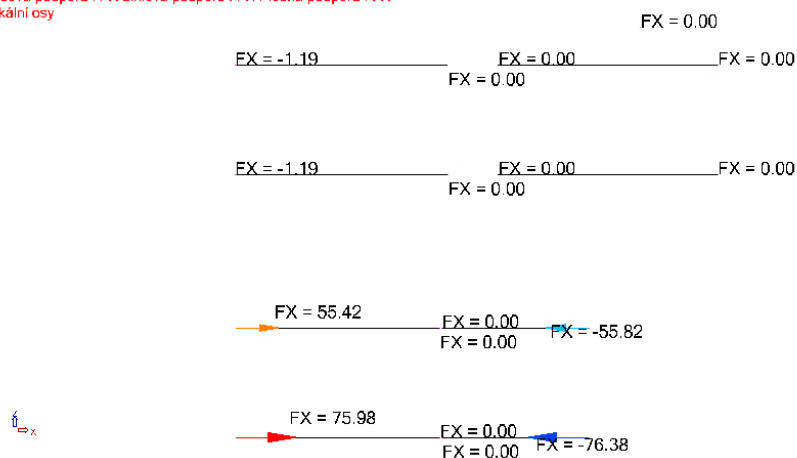
FZ = 4.13 FZ = 4.13 FZ = 0.25
 FZ = 2.03 FZ = 2.03
 FZ = 4.13 FZ = 4.83 FZ = 4.86
 FZ = 4.13
 FZ = 6.62 FZ = 1.58 FZ = 5.79
 FZ = 0.76
 FZ = 8.30 FZ = 1.81 FZ = 7.40
 FZ = 0.94

fx



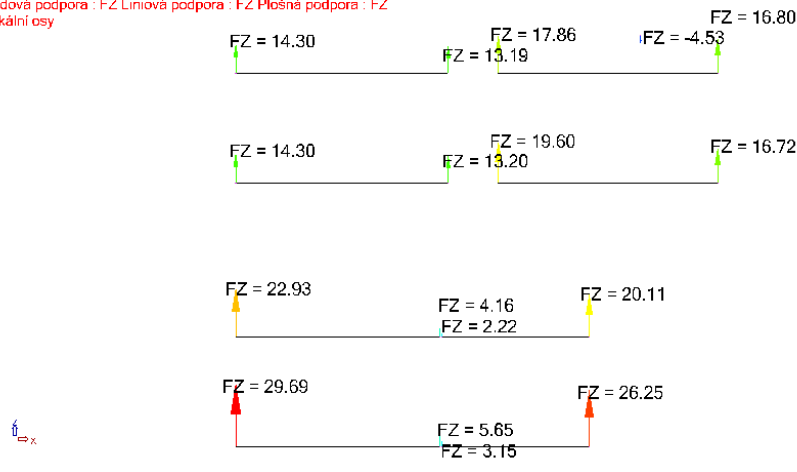
54 Z- 101

Pohled ČELNÍ
 Výpočet: 110 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7zleva])
 Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX
 Lokální osy



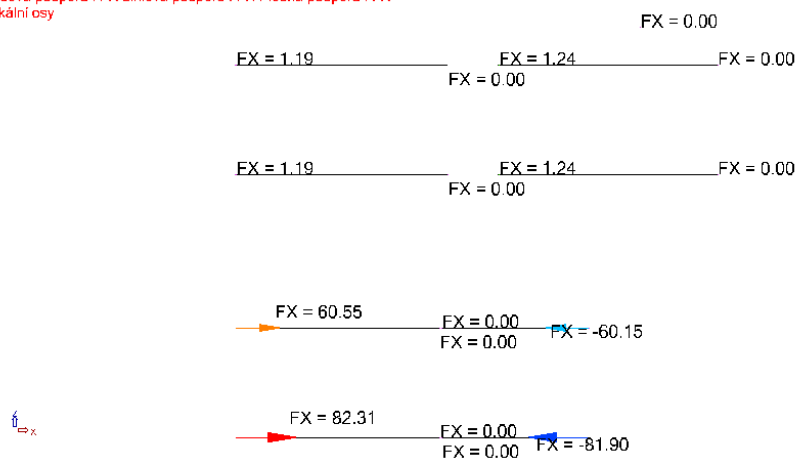
55 X- 110

Pohled ČELNÍ
 Výpočet: 110 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7zleva])
 Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
 Lokální osy



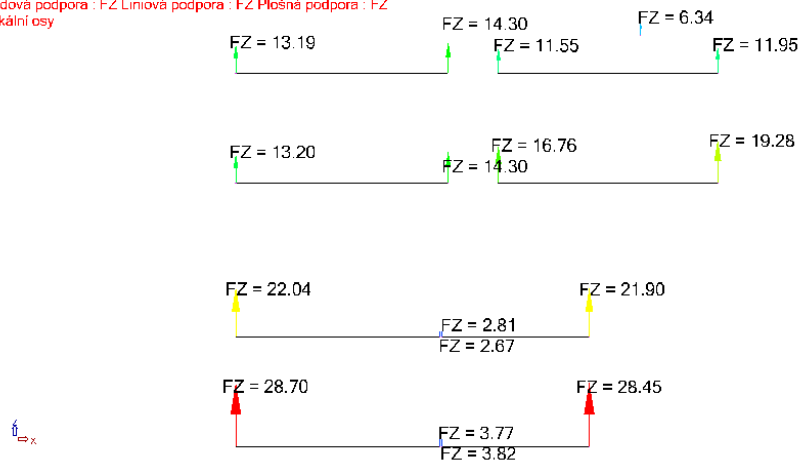
56 Z- 110

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 111 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[9 W7zprava])
Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX
Lokální osy



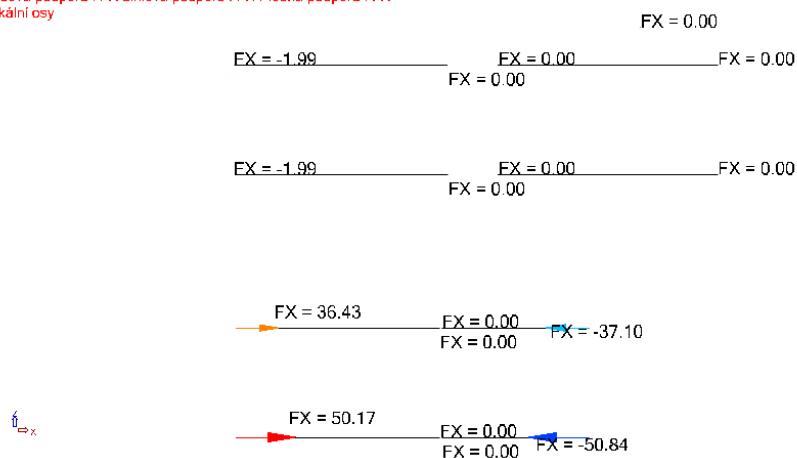
57 X - 111

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 111 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[9 W7zprava])
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
Lokální osy



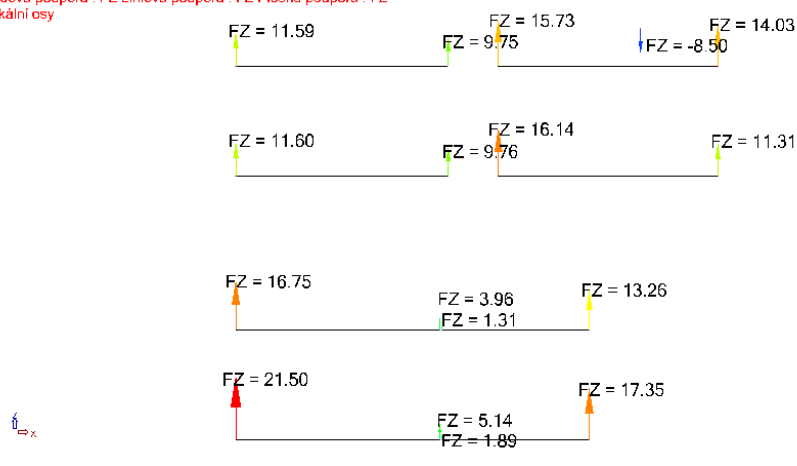
58 Z 111

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 112 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[4 W7zleva])
Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX
Lokální osy



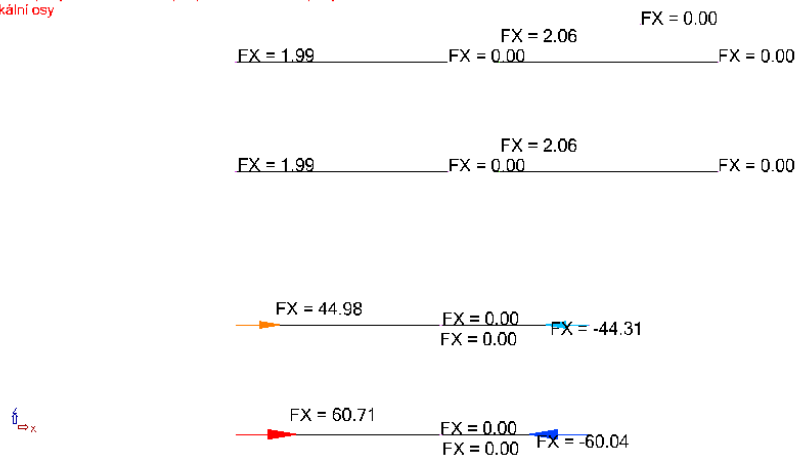
59 X- 112

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 112 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[4 W7zleva])
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
Lokální osy



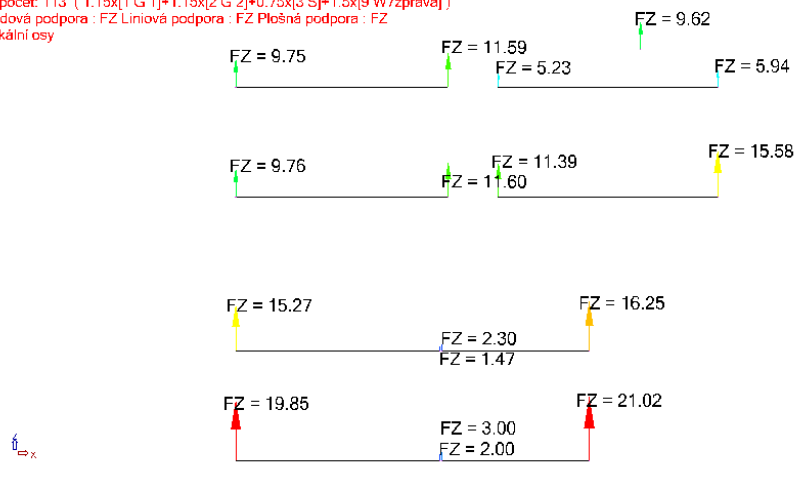
60 Z 112

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 113 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[9 W7zprava])
Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX
Lokální osy



61 X- 113

Pohled ČELNÍ
Výpočet: 113 (1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[9 W7zprava])
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
Lokální osy



62 Z- 113

Krokov A3-pole oslabené

schema viz str.- 99

viz str.-37-

M.S. STR**1)**

b x h =

120 x

106 mm

max

$M_y = 1,45 \text{ kNm}$

viz str.

107

$A = 1,27E-02 \text{ m}^2$

pak

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

$W_y = 2,25E-04 \text{ m}^3$

pak min

$N = -29,5 \text{ kN}$

$W_z = 2,54E-04 \text{ m}^3$

$k_m = 0,7$

$I_y = 1,19E-05 \text{ m}^4$

$I = 2,10 \text{ m}$

$I_z = 1,53E-05 \text{ m}^4$

$I_{ef} = 0,9 \cdot I + 2 \cdot h = 2,10 \text{ m}$

$i_y = 0,031 \text{ m}$

$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot I_{ef}} = 272,22 \text{ MPa}$

$i_z = 0,035 \text{ m}$

klopení zajištěno bedněním

$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,24 < v = 0,75$

$k_{crit} = 1$

$\lambda_z = I_{ef} / (0,2887 \cdot h) = 68,7$

$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$

$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 1,227 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 1,35$

vzpěr y zajištěn bedněním

$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,53$

$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 6,45 <$

$k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$

$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 <$

$f_{m,d} = 11,08$

$\sigma_{c,0,d} = N / A = 2,32 <$

$k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 6,20$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,58 + 0,00 + 0,04 = 0,62 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,41 + 0,00 + 0,04 = 0,45 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,34 + 0,37 = 0,71 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,58 + 0,00 + 0,37 = 0,96 < 1$$

2)

max

$V_d = Q_{zd} = 3,0 \text{ kN}$

$b_{ef} = k_{cr} \cdot b =$

$0,67 \cdot b_o = 80 \text{ mm}$

viz str. -109-

$b_{ef} \times h_o = 40 \times$

100

$A_o = 4,00E-03 \text{ m}^2$

$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 1,13 < f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$

M.S. SLS

průhyb viz str. - 105-

$0,0273$

$0,0072$

$= 0,0237$

$l = 4,85$

2

V plné vazbě A3 KROKVE VYHOVÍ

$< l / 200 =$

$0,0243$

OSLABENÁ VÝŠKA NEVYHOVÍ, LZE OSLABIT POUZE NA 120x160 rozhoduje průhyb

Krokv B1 pole spoják

schema viz str.- 99

viz str.-37-

M.S. STR**1)**

b x h =

100 x

150 mm

max	$M_y = 3,06 \text{ kNm}$	viz str. 107	$A = 1,50E-02 \text{ m}^2$
pak	$M_z = 0,0 \text{ kNm}$ (3,83 kNm)		$W_y = 3,75E-04 \text{ m}^3$
pak min	$N = -23,3 \text{ kN}$ -22,3kN		$W_z = 2,50E-04 \text{ m}^3$
	$k_m = 0,7$	jako prostý n.	$I_y = 2,81E-05 \text{ m}^4$
	$l = 3,35 \text{ m}$	nevyhoví)	$I_z = 1,25E-05 \text{ m}^4$
	$l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 3,32 \text{ m}$		$i_y = 0,043 \text{ m}$
	$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * l_{ef}} = 84,706 \text{ MPa}$		$i_z = 0,029 \text{ m}$

klopení zajištěno bedněním

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,43 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 * h) = 76,6$$

$$k_z = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi * \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 1,367 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 1,54$$

vzpěr y zajištěn bedněním

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,44$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 8,16 < k_{crit} * f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 1,55 < k_{c,z} * f_{c,0,d} = 5,22$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m * \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,74 + 0,00 + 0,02 = 0,75 < 1 \text{ -vyhoví}$$

$$\frac{k_m * \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,52 + 0,00 + 0,02 = 0,53 < 1 \text{ -vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} * f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,54 + 0,30 = 0,84 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} * f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,74 + 0,00 + 0,30 = 1,03 = 1 \text{ -vyhoví}$$

(Jako prosté nosníky nevyhoví)

2)

max	$V_d = Q_{zd} = 5,3 \text{ kN}$	$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * b_o = 67 \text{ mm}$
-----	---------------------------------	--

viz str. -109-

$$b_{ef} \times h_o = 50 \times 150$$

$$A_o = 7,50E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 * V_d / 2 * A_o = 1,06 < f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$$

M.S. SLS

průhyb viz str. - 106-

$$0,0232$$

$$=$$

$$0,0232$$

$$l = 5,4$$

$$1$$

V plné vazbě B1 KROKVE VYHOVÍ

$$< l / 200 =$$

$$0,0270$$

Jakékoliv OSLABENÍ NEVYHOVÍ

Krokv B2 pole

schema viz str.- 99

viz str.-37-

M.S. STR**1)**

b x h =

80 x**140** mm

max	$M_y = 2,10$ kNm	viz str. 108	$A = 1,12E-02$ m ²
pak	$M_z = 0,0$ kNm (3,83 kNm)		$W_y = 2,61E-04$ m ³
pak min	$N = -15,3$ kN -22,3kN		$W_z = 1,49E-04$ m ³
	$k_m = 0,7$	jako prostý n.	$I_y = 1,83E-05$ m ⁴
	$l = 3,47$ m	nevyhoví)	$I_z = 5,97E-06$ m ⁴
	$l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 3,40$ m		$i_y = 0,040$ m
	$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * l_{ef}} = 56,582$ MPa		$i_z = 0,023$ m

klopení zajištěno bedněním

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,53 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 * h) = 84,2$$

$$k_z = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi * \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 1,504 > 0,3$$

$$\beta_c = 0,2 = 1,75$$

vzpěr y zajištěn bedněním

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,38$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 8,04 <$$

$$k_{crit} * f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 <$$

$$f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 1,37 <$$

$$k_{c,z} * f_{c,0,d} = 4,44$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m * \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,73 + 0,00 + 0,01 = 0,74 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m * \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,51 + 0,00 + 0,01 = 0,52 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} * f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,53 + 0,31 = 0,83 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} * f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,73 + 0,00 + 0,31 = 1,03 = 1 \text{ - vyhoví}$$

(Jako prosté nosníky nevyhoví)

2)**i 100x130**

max	$V_d = Q_{zd} = 5,2$ kN	$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * b_o = 54$ mm
-----	-------------------------	--

viz str. -110-

$$b_{ef} * h_o = 70 * 90$$

$$A_o = 6,30E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 * V_d / 2 * A_o = 1,24 < f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$$

M.S. SLS

průhyb viz str. - 106-

$$0,0078 * \frac{150^3}{130^3} = 0,0120$$

$$l = 3,47$$

V plné vazbě B1 KROKVE VYHOVÍ

$$< l / 200 = 0,0174$$

oslabené max. Na 100x130 nebo 80x140

Kleština stávající A3

schema viz str. - 99

viz str. -37-

M.S. STR 1) $b \times h = 90 \times 220$ mm

max	$M_y = 2,02$ kNm	viz str. 113	$A = 1,98E-02$ m ²
pak	$M_z = 0,0$ kNm		$W_y = 7,26E-04$ m ³
pak min	$N = -26,7$ kN		$W_z = 2,97E-04$ m ³
	$k_m = 0,7$		$I_y = 7,99E-05$ m ⁴
	$l = 3,25$ m		$I_z = 1,34E-05$ m ⁴
	$l_{ef} = 0,9 \cdot l + 2 \cdot h = 3,37$ m		$i_y = 0,064$ m
			$i_z = 0,026$ m

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot l_{ef}} = 46,086 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,59 < v = 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

$$\lambda = l_{ef} / (0,2887 \cdot b) = 129,5 \quad k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel} = \lambda z / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 2,313 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 3,38$$

vzpěr y zajištěn bedněním $k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,17$

$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 2,78 <$	$k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08$ [Mpa]
$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 <$	$f_{m,d} = 11,08$
$\sigma_{c,0,d} = N / A = 1,35 <$	$k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 2,02$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,25 + 0,00 + 0,01 = 0,26 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,18 + 0,00 + 0,01 = 0,19 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,06 + 0,67 = 0,73 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,25 + 0,00 + 0,67 = 0,92 < 1$$

2)

max	$V_d = Q_{zd} = 1,7$ kN	$b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_0 = 60$ mm
	viz str. -116-	

$$b_{ef} \times h_o = 40 \times 100$$

$$A_o = 4,00E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 0,62 < f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$$

M.S. SLS	průhyb viz str. - 112-	$0,0224$	-	$0,017$	$\cdot 220^3 \cdot 90$	=	$0,0229$
	$l = 4,85$	2		$2 \cdot 2$	$190^3 \cdot 80$		

V plné vazbě A3 stávaj.kleštiny VYHOVÍ

$$< l / 200 = 0,0243$$

JEDINĚ S VLOŽKOU V POLOVINĚ , (OSLABENÉ na 2x 85/ 200 VYHOVÍ též)

Kleština stávající B1 v plné vazbě

schema viz str.-99 viz str.-37-

M.S. STR 1) $b \times h = 80 \times 140 \text{ mm}$

max $M_y = 0,56 \text{ kNm}$ viz str. 113 $A = 1,12 \text{E-02 m}^2$

pak $M_z = 0,0 \text{ kNm}$ $W_y = 2,61 \text{E-04 m}^3$

pak min $N = -20,4 \text{ kN}$ $W_z = 1,49 \text{E-04 m}^3$

$k_m = 0,7$ $I_y = 1,83 \text{E-05 m}^4$

$I = 2,85 \text{ m} = 2,85/2$ $I_z = 5,97 \text{E-06 m}^4$

$I_{ef} = 0,9 \cdot I + 2 \cdot h = 2,85 \text{ m}$ $i_y = 0,040 \text{ m}$

$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot I_{ef}} = 67,68 \text{ MPa}$ $i_z = 0,023 \text{ m}$

$\lambda_{rel,m} = \sqrt{(f_{m,k} / \sigma_{m,crit})} = 0,49 < v = 0,75$ $k_{crit} = 1$

$\lambda = I_{ef} / (0,2887 \cdot b) = 123,2$ $k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$

$\lambda_{rel} = \lambda z / \pi \cdot \sqrt{(f_{c,0,k} / E_{0,05})} = 2,200 > 0,3$ $\beta_c = 0,2 = 3,11$

vzpěr y zajištěn bedněním $k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{(k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)}) = 0,19$

$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 2,14 < k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$

$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 11,08$

$\sigma_{c,0,d} = N / A = 1,82 < k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 2,22$

$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,19 + 0,00 + 0,02 = 0,22 < 1 \text{ -vyhoví}$

$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,14 + 0,00 + 0,02 = 0,16 < 1 \text{ -vyhoví}$

$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,04 + 0,82 = 0,86 < 1$

$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,19 + 0,00 + 0,82 = 1,01 < 1$

2)

max $V_d = Q_{zd} = 1,4 \text{ kN}$ $b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 54 \text{ mm}$

viz str. -116-

$b_{ef} \times h_o = 30 \times 100$

$A_o = 3,00 \text{E-03 m}^2$

$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 0,71 < f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$

V plné vazbě B1 stávaj.kleštiny VYHOVÍ
i OSLABENÉ na 80x 140

Kleština stávající B2 v plné vazbě

schema viz str.-

99

viz str.-37-

M.S. STR 1)**b x h = 90 x****200 mm**

max	$M_y = 0,16 \text{ kNm}$	viz str. 113	$A = 1,80E-02 \text{ m}^2$
pak	$M_z = 0,0 \text{ kNm}$		$W_y = 6,00E-04 \text{ m}^3$
pak min	$N = -28,1 \text{ kN}$		$W_z = 2,70E-04 \text{ m}^3$
	$k_m = 0,7$		$I_y = 6,00E-05 \text{ m}^4$
	$I = 3,79 \text{ m}$		$I_z = 1,22E-05 \text{ m}^4$
	$I_{ef} = 0,9 \cdot I + 2 \cdot h = 3,81 \text{ m}$		$i_y = 0,058 \text{ m}$
			$i_z = 0,026 \text{ m}$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot I_{ef}} = 44,761 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,60 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda = I_{ef} / (0,2887 \cdot b) = 146,7$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel} = \lambda z / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 2,620 > 0,3$$

$$\beta_c = 0,2 = 4,16$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,14$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 0,27 <$$

$$k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 <$$

$$f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 1,56 <$$

$$k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 1,59$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,02 + 0,00 + 0,02 = 0,04 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,02 + 0,00 + 0,02 = 0,03 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,00 + 0,98 = 0,98 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,02 + 0,00 + 0,98 = 1,01 < 1$$

2)

$$\text{max } V_d = Q_{zd} = 0,2 \text{ kN} \quad b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 60 \text{ mm}$$

viz str. -116-

$$b_{ef} \times h_o = 50 \times 140$$

$$A_o = 7,00E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 0,04 < f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$$

V plné vazbě B2 stávaj.kleštiny VYHOVÍ**i OSLABENÉ na 90x200**

Vzpěra stávající A3

schema viz str.- 99

viz str.-37-

M.S. STR 1)**b x h = 160 x 200 mm (180x220)**

max	$M_y = 0,28 \text{ kNm}$	viz str. 118	$A = 3,20\text{E-}02 \text{ m}^2$
pak	$M_z = 0,0 \text{ kNm}$		$W_y = 1,07\text{E-}03 \text{ m}^3$
pak min	$N = -32,0 \text{ kN}$		$W_z = 8,53\text{E-}04 \text{ m}^3$
	$k_m = 0,7$		$I_y = 1,07\text{E-}04 \text{ m}^4$
	$I = 3,76 \text{ m}$		$I_z = 6,83\text{E-}05 \text{ m}^4$
	$I_{ef} = 0,9 \cdot I + 2 \cdot h = 3,78 \text{ m}$		$i_y = 0,058 \text{ m}$
			$i_z = 0,046 \text{ m}$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot I_{ef}} = 142,48 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,34 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda = I_{ef} / (0,2887 \cdot b) = 81,9$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel} = \lambda z / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 1,463 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 1,69$$

$$\text{vzpěr y zajištěn bedněním} \quad k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,40$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 0,26 < k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 1,00 < k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 4,66$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,02 + 0,00 + 0,01 = 0,03 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,02 + 0,00 + 0,01 = 0,02 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,00 + 0,21 = 0,22 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,02 + 0,00 + 0,21 = 0,24 < 1$$

2)

$$\text{max } V_d = Q_{zd} = 0,3 \text{ kN} \quad b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 107 \text{ mm}$$

viz str. -118-

$$b_{ef} \times h_o = 40 \times 100$$

$$A_o = 4,00\text{E-}03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 0,11 < f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$$

V plné vazbě A3 stávaj.vzpěry VYHOVÍ**OSLABENÉ na 160*220**

Vzpěra stávající B1

schema viz str.-

99

viz str.-37-

M.S. STR**1)**

b x h =

150 x

230

mm (**170x250**)

max	$M_y = 0,29 \text{ kNm}$	viz str. 118	$A = 3,45E-02 \text{ m}^2$
pak	$M_z = 0,0 \text{ kNm}$		$W_y = 1,32E-03 \text{ m}^3$
pak min	$N = -5,6 \text{ kN}$		$W_z = 8,63E-04 \text{ m}^3$
	$k_m = 0,7$		$I_y = 1,52E-04 \text{ m}^4$
	$I = 3,82 \text{ m}$		$I_z = 6,47E-05 \text{ m}^4$
	$I_{ef} = 0,9 \cdot I + 2 \cdot h = 3,90 \text{ m}$		$i_y = 0,066 \text{ m}$
			$i_z = 0,043 \text{ m}$
$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot I_{ef}} = 105,71 \text{ MPa}$			
$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,39 < v = 0,75$		$k_{crit} = 1$	
$\lambda = I_{ef} / (0,2887 \cdot b) = 90,0$		$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$	
$\lambda_{rel} = \lambda z / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 1,608 > 0,3$		$\beta_c = 0,2 = 1,92$	
vzpěr y zajištěn bedněním $k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,34$			
$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 0,22 <$	$k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$		
$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 <$	$f_{m,d} = 11,08$		
$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,16 <$	$k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 3,95$		
$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{ \sigma_{c,0,d} }{f_{c,0,d}}^2 = 0,02 + 0,00 + 0,00 = 0,02 < 1 \text{ - vyhoví}$			
$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{ \sigma_{c,0,d} }{f_{c,0,d}}^2 = 0,01 + 0,00 + 0,00 = 0,01 < 1 \text{ - vyhoví}$			
$\frac{ \sigma_{m,y,d} }{k_{crit} \cdot f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,00 + 0,04 = 0,04 < 1$			
$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,02 + 0,00 + 0,04 = 0,06 < 1$			

2)

max	$V_d = Q_{zd} = 0,3 \text{ kN}$	$b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 101 \text{ mm}$
	viz str. -118-	
	$b_{ef} \times h_o = 40 \times 100$	
	$A_o = 4,00E-03 \text{ m}^2$	
$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 0,11 <$	$f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$	

V plné vazbě B1 stávaj.vzpěry VYHOVÍ**OSLABENÉ na 150*230**

SLOUPEK stávající A3

schema viz str.-

99

viz str.-37-

M.S. STR**1)** $b \times h =$

180 x

180

mm **(200X200)**

max	$M_y =$	5,56 kNm	viz str.	120/ I	$A =$	3,24E-02 m ²
pak	$M_z =$	0,0 kNm			$W_y =$	9,72E-04 m ³
pak min	$N =$	-10,5 kN			$W_z =$	9,72E-04 m ³
	$k_m =$	0,7			$I_y =$	8,75E-05 m ⁴
	$l =$	1,34 m			$I_z =$	8,75E-05 m ⁴
	$l_{ef} =$	$0,9 \cdot l + 2 \cdot h =$	1,57 m		$i_y =$	0,052 m
	$\sigma_{m,crit} =$	$\frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot l_{ef}} =$	484,14 MPa		$i_z =$	0,052 m

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,18 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda = l_{ef} / (0,2887 \cdot b) = 30,1$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel} = \lambda z / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 0,538 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 0,67$$

$$\text{vzpěr y zajištění bedněním} \quad k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,94$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 5,72 < k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \quad [\text{Mpa}]$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,32 < k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 11,05$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,52 + 0,00 + 0,00 = 0,52 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,36 + 0,00 + 0,00 = 0,36 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,27 + 0,03 = 0,30 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,52 + 0,00 + 0,03 = 0,55 < 1$$

2)

$$\text{max} \quad V_d = Q_{zd} = 5,4 \text{ kN} \quad b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 121 \text{ mm}$$

viz str. -120/ II

$$b_o \times h_o = 67 \times 134$$

$$A_o = 8,93E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 0,90 < f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$$

rovný čep vyhoví- nutno doplnit pásavinou na tah

(rybinový bez pásoviny nevyhoví ani na smyk)

ULOŽENÍ VE VAZNÉM TRÁMU NUTNO POSOUDIT PO ODHALENÍ !!!**V plné vazbě A3 PRŮŘEZY Stávaj.SLOUPKŮ VYHOVÍ****I OSLABENÉ na 180x180**

SLOUPEK A3 nový

schema viz str.-

99

viz str.-42-

M.S. STR**1)** $b \times h =$

140 x

140 mm

$$\text{max } M_y = 1,60 \text{ kNm}$$

viz str. 120/ I

$$A = 1,96E-02 \text{ m}^2$$

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

$$W_y = 4,57E-04 \text{ m}^3$$

$$\text{pak min } N = -10,6 \text{ kN}$$

$$W_z = 4,57E-04 \text{ m}^3$$

$$k_m = 0,7$$

$$I_y = 3,20E-05 \text{ m}^4$$

$$I = 1,34 \text{ m}$$

$$I_z = 3,20E-05 \text{ m}^4$$

$$I_{ef} = 0,9 \cdot I + 2 \cdot h = 1,49 \text{ m}$$

$$i_y = 0,040 \text{ m}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot I_{ef}} = 543,8 \text{ MPa}$$

$$i_z = 0,040 \text{ m}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,21 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda = I_{ef} / (0,2887 \cdot b) = 36,8$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel} = \lambda z / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 0,623 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 0,73$$

$$\text{vzpěr y zajištění bedněním } k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,91$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 3,50 < k_{crit} \cdot f_{m,d} = 16,62 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 16,62$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,54 < k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 13,22$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,21 + 0,00 + 0,00 = 0,21 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,15 + 0,00 + 0,00 = 0,15 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,04 + 0,04 = 0,09 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,21 + 0,00 + 0,04 = 0,25 < 1$$

2)

$$\text{max } V_d = Q_{zd} = 5,4 \text{ kN} \quad b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 94 \text{ mm}$$

viz str. -120/ II

$$b_o \times h_o = 46 \times 140$$

$$A_o = 6,44E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 1,25 < f_{vd} = 1,73 \text{ Mpa}$$

rovný čep vyhoví- tah nevzniká

Možnost ULOŽENÍ VE VAZNÉM TRÁMU NUTNO POSOUDIT PO ODHALENÍ !!!**V plné vazbě A3 navržené PRŮŘEZY 140x140 SLOUPKŮ VYHOVÍ**

VAZNÝ TRAM A3 stávající

schema viz str.- 99

viz str.-37-

M.S. STR 1) b x h = 140 x 220 mm odhad

max	$M_y = 7,00 \text{ kNm}$	viz str. 126	$A = 3,08E-02 \text{ m}^2$
pak	$M_z = 0,0 \text{ kNm}$		$W_y = 1,13E-03 \text{ m}^3$
pak min	$N = -30,6 \text{ kN}$		$W_z = 7,19E-04 \text{ m}^3$
	$k_m = 0,7$		$I_y = 1,24E-04 \text{ m}^4$
	$I = 4,66 \text{ m} = 9,32 / 2$		$I_z = 5,03E-05 \text{ m}^4$
	$I_{ef} = 0,9 \cdot I + 2 \cdot h = 4,63 \text{ m}$		$i_y = 0,064 \text{ m}$
			$i_z = 0,040 \text{ m}$
$\sigma_{m,crit} =$	$\frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot I_{ef}} = 80,978 \text{ MPa}$		

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,44 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda = I_{ef} / (0,2887 \cdot b) = 114,7$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel} = \lambda z / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 2,048 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 2,77$$

$$? \text{vzpěr y zajištěn bedněním-NEPŘÍSTUPNÉ} \quad k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,22$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 6,20 < k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,99 < k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 2,54$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,56 + 0,00 + 0,01 = 0,57 < 1 \text{ -vyhoví}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,39 + 0,00 + 0,01 = 0,40 < 1 \text{ -vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,31 + 0,39 = 0,70 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,56 + 0,00 + 0,39 = 0,95 < 1$$

2)

$$\text{max } V_d = Q_{zd} = 6,7 \text{ kN} \quad b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 94 \text{ mm}$$

viz str. -129-

$$b_{ef} \times h_o = 62 \times 140$$

$$A_o = 8,68E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 1,16 < f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$$

$$\text{M.S. SLS} \quad \text{průhyb viz str. -124-} \quad 0,0187$$

$$I = 9,32 < I / 400 = 0,0233$$

V plné vazbě A3 VAZNÉTRÁMY 140x220 VYHOVÍ (NUTNO OVĚŘIT-ODHAD)

VAZNÝ TRAM B1 stávající

schema viz str.- 99

viz str.-37-

M.S. STR 1) b x h = 140 x 220 mm odhad

max	$M_y =$	1,80 kNm	viz str.	126,7	$A =$	3,08E-02 m ²				
pak	$M_z =$	0,0 kNm			$W_y =$	1,13E-03 m ³				
pak max	$N =$	63,0 kN	pouze tah		$W_z =$	7,19E-04 m ³				
	$k_m =$	0,7			$I_y =$	1,24E-04 m ⁴				
	$I =$	4,12 m			$I_z =$	5,03E-05 m ⁴				
	$I_{ef} =$	0,9*I + 2*h =	4,15 m		$i_y =$	0,064 m				
					$i_z =$	0,040 m				
Dopočet N:	20,3	viz str.	128							
REAKCE	KZS 111	1,15	*(G1+G2)+	1,50	* S3 +	0,9 *W79=				
z POZEDNIC	1,15*	7,68	+	1,5*	18,4	+	0,9*	5,6	=	41,5
		2* viz str.	56		2* viz str.	57		2* viz str.	59	
z PLNÉ VAZBY	1,2	viz str.	134							

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * I_{ef}} = 90,466 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,42 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda = I_{ef} / (0,2887 * b) = 102,6$$

$$k_z = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel} = \lambda z / \pi * \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 1,833 > 0,3$$

$$\beta_c = 0,2 = 2,33$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,26$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 1,59 <$$

$$k_{crit} * f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 <$$

$$f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{t,0,d} = N / A = 2,04 <$$

$$f_{t,0,d} = 6,92$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m * \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} = 0,14 + 0,00 + 0,30 = 0,44 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m * \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} = 0,10 + 0,00 + 0,30 = 0,40 < 1$$

2)

$$\text{max } V_d = Q_{zd} = 2,5 \text{ kN} \quad b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * b_o = 94 \text{ mm}$$

viz str. -130-

$$b_{ef} * h_o = 62 * 140$$

$$A_o = 8,68E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 * V_d / 2 * A_o = 0,43 < f_{v,d} = 1,25 \text{ Mpa}$$

$$\text{M.S. SLS} \quad \text{průhyb viz str. -124-} \quad 0,0093$$

$$I = 4,12 < I / 400 = 0,0103$$

V plné vazbě B1 VAZNÉTRÁMY 140x220 VYHOVÍ (NUTNO OVĚŘIT-ODHAD)
a OVĚŘIT detaily spojů

VAZNÝ TRAM B2 stávající

schema viz str.- 99

viz str.-37-

M.S. STR 1) b x h = 140 x 220 mm odhad

max	$M_y = 1,60$ kNm	viz str. 126-	$A = 3,08E-02$ m ²
pak	$M_z = 0,0$ kNm		$W_y = 1,13E-03$ m ³
pak max	$N = 75,3$ kN	pouze tah	$W_z = 7,19E-04$ m ³
	$k_m = 0,7$		$I_y = 1,24E-04$ m ⁴
	$l = 10,20$ m		$I_z = 5,03E-05$ m ⁴
	$l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 9,62$ m		$i_y = 0,064$ m
			$i_z = 0,040$ m
Dopočet N:	34,4	viz str. 128	
REAKCE	KZS 111	1,15 * (G1+G2) + 1,50 * S3 + 0,9 * W79 =	
z POZEDNIC	1,15 * 9,62 + 1,5 * 16,4 + 0,9 * 4,4 = 39,6	2 * viz str. 56	2 * viz str. 57
z PLNÉ VAZBY	1,24	viz str. 134	

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * l_{ef}} = 39,007 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,64 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda = l_{ef} / (0,2887 * b) = 238,0$$

$$k_z = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel} = \lambda z / \pi * \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 4,251 > 0,3$$

$$\beta_c = 0,2 = 9,93$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,05$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 1,42 <$$

$$k_{crit} * f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 <$$

$$f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{t,0,d} = N / A = 2,44 <$$

$$f_{t,0,d} = 6,92$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m * \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} = 0,13 + 0,00 + 0,35 = 0,48 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m * \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} = 0,09 + 0,00 + 0,35 = 0,44 < 1$$

2)

$$\text{max } V_d = Q_{zd} = 0,5 \text{ kN} \quad b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * b_o = 94 \text{ mm}$$

viz str. -129-

$$b_{ef} * h_o = 62 * 140$$

$$A_o = 8,68E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 * V_d / 2 * A_o = 0,09 < f_{v,d} = 1,25 \text{ Mpa}$$

$$\text{M.S. SLS} \quad \text{průhyb viz str. -124-} \quad 0,0093$$

$$l = 4,12 < l / 400 = 0,0103$$

V plné vazbě B2 VAZNÉTRÁMY 140x220 VYHOVÍ (NUTNO OVĚŘIT-ODHAD)
a detaily spojů

VAZNÝ TRAM A3

schema viz str.- 99

viz str.-151-

M.S. STR 1)

2xIPE 140 VIZ STR 51

max	$M_y =$	7,60 kNm	viz str. 126
pak	$M_z =$	0,0 kNm	
pak max	$N =$	153,2 kN	

Dopočet N: 16,5 viz str. 128

REAKCE KZS 111 1,15 $\cdot (G1+G2) +$ 1,50 $\cdot S3 +$ 0,9 $\cdot W79 =$

z POZEDNIC 1,15 $\cdot 12,8 +$ 1,5 $\cdot 24,8 +$ 0,9 $\cdot 2,8 =$ 54,4
 2* viz str. 56 2* viz str. 57 2* viz str. 59

z PLNÉ VAZBY 82,3 viz str. 134

M.S. SLS průhyb viz str. -124- 0,0239 (PRO 1xIPE)=> $\cdot 0,5 =$ 0,0120
 $I = 6,73 < I / 400 =$ 0,0168

V plné vazbě NAVRŽENÉ VAZNÉTRÁMY 2x IPE 140 VYHOVÍ
 NUTNO DOŘEŠIT DETAILS SPOJŮ

SSMD - Návrh a posudek prvků ocelových konstrukcí

Projekt	KROV DĚČÍN	Firma	ing. Jana Bažantová
Umístění	NÁDRAŽÍ DĚČÍN	Projektant	Jana Bažantová
Konstrukce	A3 PLNA VAZBA	Adresa	Benedettiho 551, 53003 Pardubice
Prvek	VAZNY TRAM	Kontakt	statik@volny.cz
Číslo zakázky	20123	Datum	04.05.2023 15:27:40

Shrnutí: IPE 140 S 235

Způsob namáhání:

Tah s Ohybem

Maximální využití:

0,20

Vyhovuje

Ocel S 235

f_y (pro max. tl. materiálu $t = 6,9$ mm)

235 MPa

f_u (pro max. tl. materiálu $t = 6,9$ mm)

360 MPa

γ_{M0}

1

γ_{M1}

1

γ_{M2}

1,25

$\gamma_{M,Fi}$

1

Profil IPE 140

H	140 mm	B	73 mm
t_f	07 mm	t_w	05 mm
r	07 mm		
G =	12,9 kg/m	A =	1 643 mm ²
$I_y =$	5,412e+06 mm ⁴	$I_z =$	4,492e+05 mm ⁴
$W_{y,el} =$	7,73e+04 mm ³	$W_{z,el} =$	1,23e+04 mm ³
$W_{y,pl} =$	8,83e+04 mm ³	$W_{z,pl} =$	1,92e+04 mm ³
$i_y =$	57,4 mm	$i_z =$	16,54 mm
$I_t =$	2,447e+04 mm ⁴	$I_w =$	1,981e+09 mm ⁶
Avz =	764 mm ²		

Zatřídění průřezu

$\epsilon = (235 / f_y)^{0.5} = (235 / 235)^{0.5} = 1$

Zatřídění přečnávající části pásnice

Třída 1 :

$c / t = 27,15 / 6,9 = 3,93 \leq 9 = 9 \cdot \epsilon$

Splněno

Zatřídění vnitřní ohýbané části průřezu

Třída 1 :

$c / t = 112,2 / 4,7 = 23,87 \leq 72 = 72 \cdot \epsilon$

Splněno

Průřez zařazen do třídy:

1. třída

Zatížení prvku

Tahová síla * :

76,6 kN

Moment okolo osy Y * :

3,8 kNm

Moment okolo osy Z * :

0 kNm

Smyková síla * :

2 kN

* Poznámka: Velikosti sil jsou v uvedeny v návrhových hodnotách.

Výpočet únosnosti prvku : IPE 140

Únosnost prvku v tahu :

$= A \cdot f_y / \gamma_{M0}$
 $= 1 643 \cdot 235 / 1$
 $= 386,0$ kN
 $= 76,6 / 386,0$
 $= 0,20$

Vyhovuje

Únosnost prvku ve smyku:

$= A_v \cdot f_y / (3 \cdot (1 / 2) \cdot \gamma_{M0})$
 $= 764 \cdot 235 / (3 \cdot (1 / 2) \cdot 1)$
 $= 103,7$ kN
 $= 1,9 / 103,7$
 $= 0,02$

**Vyhovuje
Malý smyk**

Únosnost prvku v momentu okolo osy y

$= W \cdot f_y / \gamma_{M0}$
 $= 88 344 \cdot 235 / 1$
 $= 20,8$ kNm
 $= (A - 2 \cdot b \cdot t_f) / A$
 $= (1 643 - 2 \cdot 73 \cdot 6,9) / 1 643$
 $= 0,39$

Splněno

MRd

a

Redukce M_y ?

1. podmínka

2. podmínka

Využití $N = 0,20 \leq 0,25$
 $N \leq 0,5 \cdot h_w \cdot t_w \cdot f_y / \gamma_{M0}$
 $76,6 \leq 0,5 \cdot 126,2 \cdot 4,7 \cdot 235 / 1$
 $76,6 \leq 69,7$ kN
 $= MRd \cdot [1 - (N_{sd} / N_{pl,Rd})^2]$
 $= 20,8 \cdot [1 - (0,20)^2]$
 $= 20,0$ kNm
 $= MRd \cdot [(1 - N_{sd} / N_{pl,Rd}) / (1 - 0,5 \cdot a)]$
 $= 20,8 \cdot [(1 - 0,20) / (1 - 0,5 \cdot 0,39)]$
 $= 20,7$ kNm
 $= 20,7$ kNm

Nesplněno

$M_y, n, Rd, 1$

$M_y, n, rd, 2$

M_y, n, rd

Únosnost prvku v momentu okolo osy z

$= W_z \cdot f_y / \gamma_{M0}$
 $= 19 247 \cdot 235 / 1$
 $= 4,5$ kNm

Splněno

Mrd

Redukce M_z ?

1. podmínka

$N \leq h_w \cdot t_w \cdot f_y / \gamma_{M0}$
 $76,6 \leq 126,2 \cdot 4,7 \cdot 235 / 1$
 $76,6 \leq 139,4$ kN

Redukce M_z není nutná.

Interakce M_y a M_z

α

β

$= 2$
 $= 5 \cdot n = 5 \cdot N_{sd} / N_{pl,Rd}$
 $= 5 \cdot 76,6 / 386,0$
 $= 1$
 $= (M_y, sd / M_n, Rd)^\alpha + (M_z, sd / M_n, Rd)^\beta$
 $= (3,8 / 20,7)^\alpha + (0 / 4,5)^\beta$
 $= 1$

Stupeň využití :

rozhoduje průhyb- viz str. -150-

-151

KROV VĚŽÍ - PROSTOR

Projekt: DECIN

Izotropní materiály						
Označení	Modul pružnosti v tahu a tlaku E (MPa)	Modul pružnosti ve smyku G (MPa)	Poissonova konstanta ν	Objemová hmotnost ρ (T/m3)	Součinitel tepelné roztažnosti α (1/°C)	Útlum %
S235	2.10e+05	8.08e+04	0.30	7.85	1.20e-05	4.00
C24	1.10e+04	6.90e+02	0.00	0.42	0.00e+00	4.00
C16	8.00e+03	5.00e+02	0.00	0.37	0.00e+00	4.00

Charakteristiky průřezu						
Označení	A (cm2)	ly Iz lyz It (cm4)	Iw (cm6)	Welyinf Welysup Welzinf Welzsup (cm3)	Wply Wplz Wt (cm3)	Sy (cm2)
10 KR20	3.14	0.785398 0.785398 0 1.5708	0	0.785398 0.785398 0.785398 0.785398	1.33 1.33 1.57	2.83 2.83
11 KR30	7.07	3.97608 3.97608 0 7.95216	0	2.65072 2.65072 2.65072 2.65072	4.50 4.50 5.30	6.36 6.36
1 R13*18	234.00	6318 3295.5 0 7320.18	0	702 702 507 507	1053.00 760.50 687.79	195.00 195.00
2 R18*22	396.00	15972 10692 0 21546.3	0	1452 1452 1188 1188	2178.00 1782.00 1566.46	330.00 330.00
3 R18*20	360.00	12000 9720 0 18040.3	0	1200 1200 1080 1080	1800.00 1620.00 1389.29	300.00 300.00
4 R15*18	270.00	7290 5062.5 0 10046	0	810 810 675 675	1215.00 1012.50 886.08	225.00 225.00
5 R20*18	360.00	9720 12000 0 18040.3	0	1080 1080 1200 1200	1620.00 1800.00 1389.29	300.00 300.00
6 R10*18	180.00	4860 1500 0 3916.67	0	540 540 300 300	810.00 450.00 431.15	150.00 150.00
7 R18*15	270.00	5062.5 7290 0 10046	0	675 675 810 810	1012.50 1215.00 886.08	225.00 225.00
8 R11*16	176.00	3754.67 1774.67 0 4081.3	0	469.333 469.333 322.667 322.667	704.00 484.00 442.49	146.67 146.67
9 R16*22	352.00	14197.3 7509.33 0 16595.6	0	1290.67 1290.67 938.667 938.667	1936.00 1408.00 1271.43	293.33 293.33

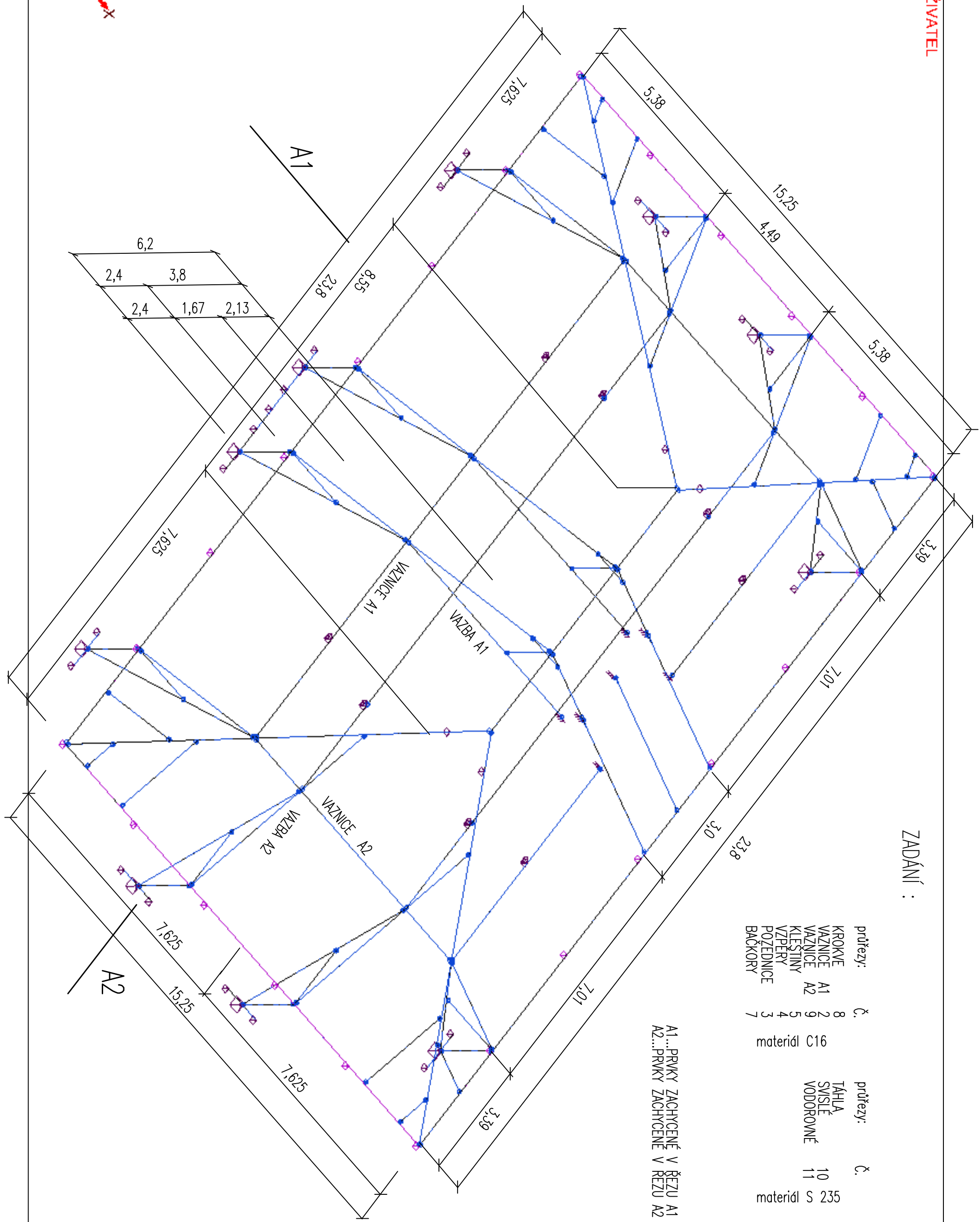
ZADÁNÍ :

průřezy:	č.	průřezy:	č.
KROKVE	8	TÁHLA	10
VAZNICE A1	2	SVISLÉ	11
VAZNICE A2	9	VODOROVNÉ	
KLEŠTINY	5		
VZPERY	4		
POZEDNICE	3		
BAČKORY	7		

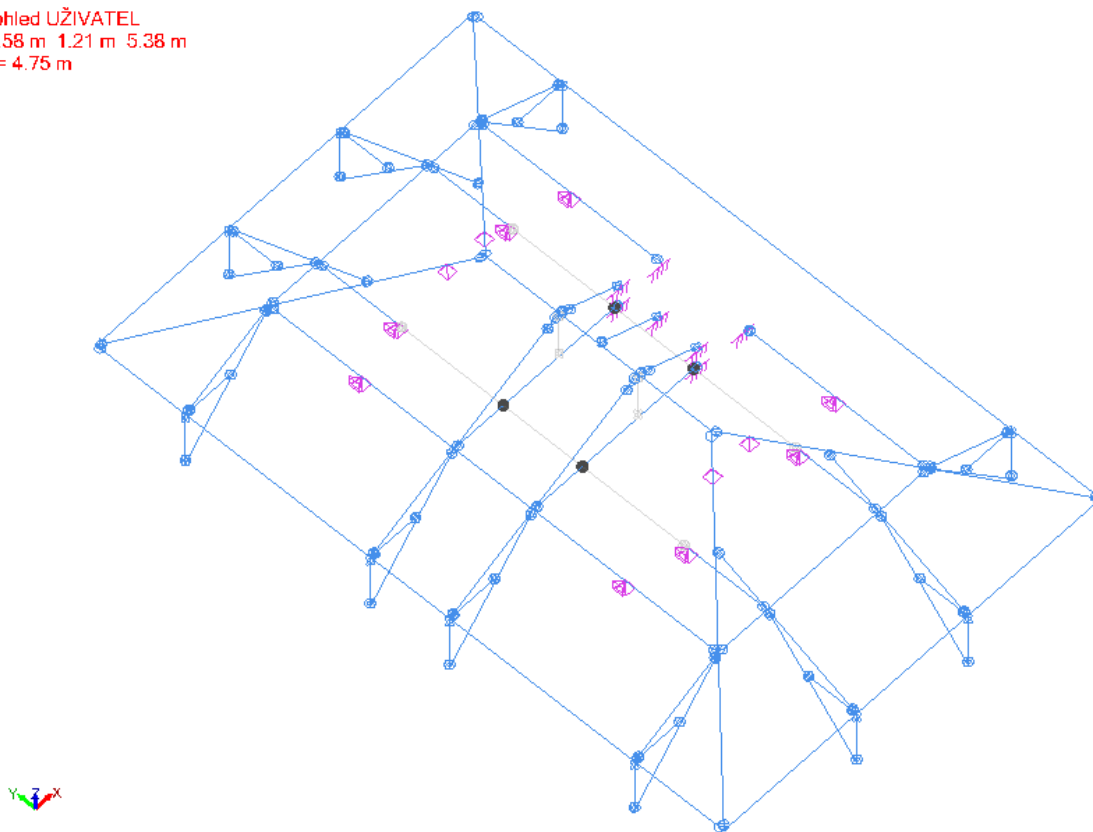
materiál C16

materiál S 235

A1...PRVKY ZACHYCNÉ V ŘEZU A1
A2...PRVKY ZACHYCNÉ V ŘEZU A2
stavební části

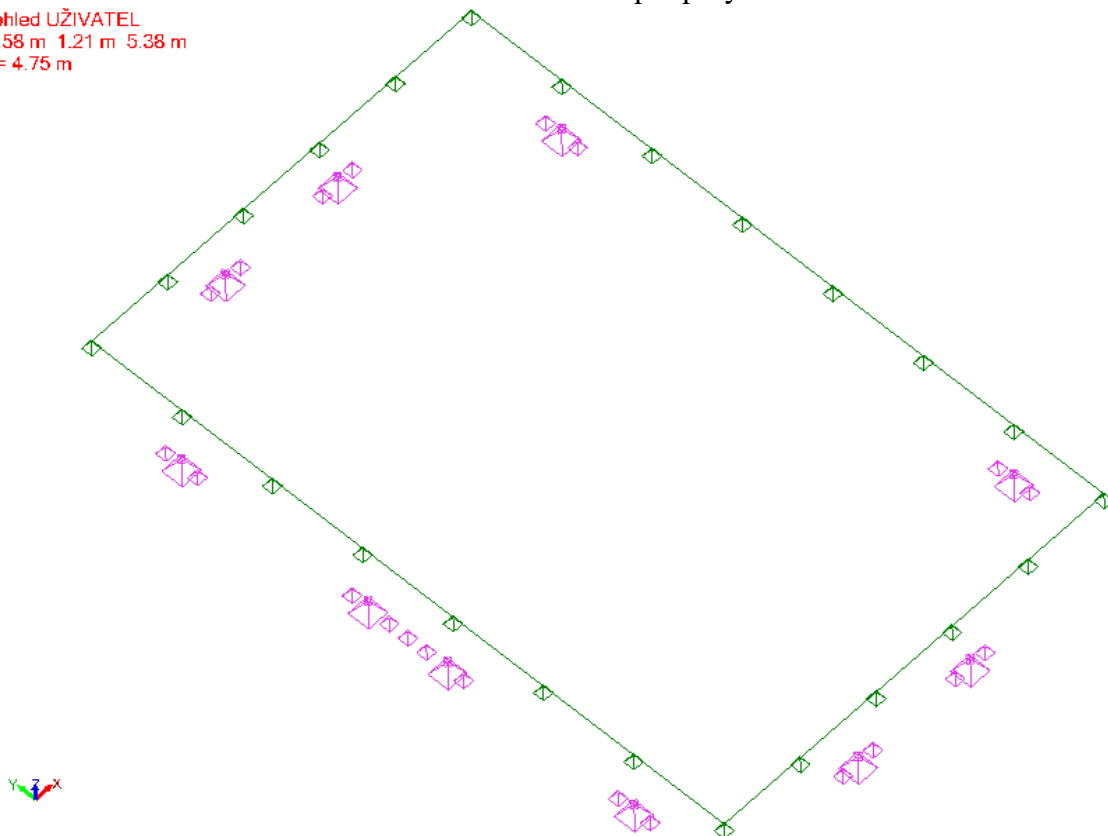


Pohled UŽIVATEL
-3.58 m 1.21 m 5.38 m
L = 4.75 m



Model podpory horní

Pohled UŽIVATEL
-3.58 m 1.21 m 5.38 m
L = 4.75 m




Model podpory dolní

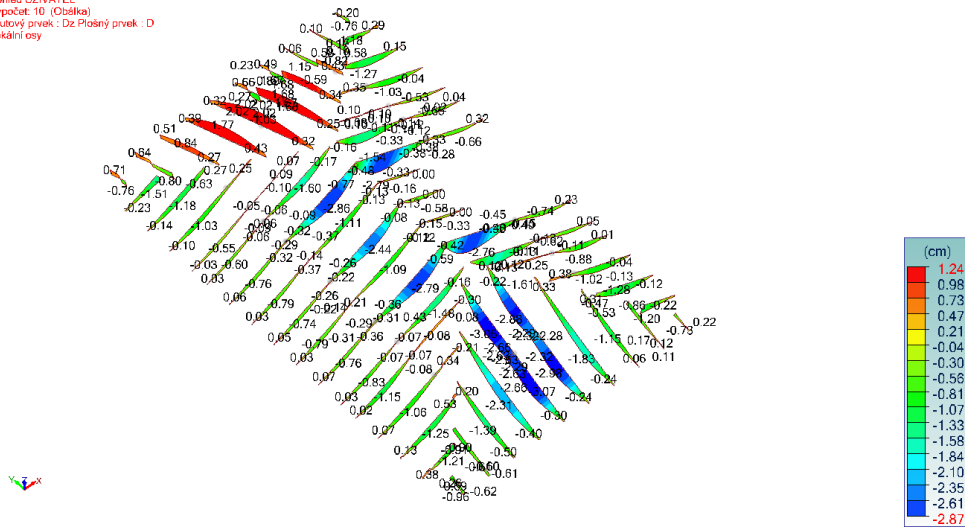
Popis kombinací			
Č.	Název	Detaily	Kód
101	1x[1 G 1]+1x[2 G 2]	1.00*1 + 1.00*2	
102	1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[3 S]+0.6x[4 W7tlak +Y]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*3 + 0.60*4	
103	1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[3 S]+0.6x[8 W5 tlak +X]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*3 + 0.60*8	
104	1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[6 S-levapolovina]+0.6x[4 W7tlak +Y]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*6 + 0.60*4	
105	1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[7 S_pravapolovina]+0.6x[8 W5 tlak +X]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*7 + 0.60*8	
106	1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[5 W8sani +Y]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*5	
107	1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[8 W5 tlak +X]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*8	
108	1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[9 W6 sani +X]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*9	
109	1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[4 W7tlak +Y]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*4	
110	1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[5 W8sani +Y]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*5	
111	1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[3 S]+0.6x[12 W5 tlak -X]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*3 + 0.60*12	
112	1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[7 S_pravapolovina]+0.6x[12 W5 tlak -X]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*7 + 0.60*12	
113	1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[12 W5 tlak -X]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*12	
114	1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1x[13 W6 sani -X]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*13	
120	0.9x[1 G 1]+0.9x[2 G 2]+1.5x[8 W5 tlak +X]	0.90*1 + 0.90*2 + 1.50*8	
121	0.9x[1 G 1]+0.9x[2 G 2]+1.5x[9 W6 sani +X]	0.90*1 + 0.90*2 + 1.50*9	
122	0.9x[1 G 1]+0.9x[2 G 2]+1.5x[12 W5 tlak -X]	0.90*1 + 0.90*2 + 1.50*12	
123	0.9x[1 G 1]+0.9x[2 G 2]+1.5x[13 W6 sani -X]	0.90*1 + 0.90*2 + 1.50*13	
124	0.9x[1 G 1]+0.9x[2 G 2]+1.5x[8 W5 tlak +X]+0.75x[6 S-levapolovina]	0.90*1 + 0.90*2 + 1.50*8 + 0.75*6	
125	0.9x[1 G 1]+0.9x[2 G 2]+1.5x[9 W6 sani +X]+0.75x[6 S-levapolovina]	0.90*1 + 0.90*2 + 1.50*9 + 0.75*6	
126	0.9x[1 G 1]+0.9x[2 G 2]+1.5x[12 W5 tlak -X]+0.75x[6 S-levapolovina]	0.90*1 + 0.90*2 + 1.50*12 + 0.75*6	
127	0.9x[1 G 1]+0.9x[2 G 2]+1.5x[13 W6 sani -X]+0.75x[6 S-levapolovina]	0.90*1 + 0.90*2 + 1.50*13 + 0.75*6	
128	0.9x[1 G 1]+0.9x[2 G 2]+1.5x[8 W5 tlak +X]+0.75x[7 S_pravapolovina]	0.90*1 + 0.90*2 + 1.50*8 + 0.75*7	
129	0.9x[1 G 1]+0.9x[2 G 2]+1.5x[9 W6 sani +X]+0.75x[7 S_pravapolovina]	0.90*1 + 0.90*2 + 1.50*9 + 0.75*7	
130	0.9x[1 G 1]+0.9x[2 G 2]+1.5x[12 W5 tlak -X]+0.75x[7 S_pravapolovina]	0.90*1 + 0.90*2 + 1.50*12 + 0.75*7	
131	0.9x[1 G 1]+0.9x[2 G 2]+1.5x[13 W6 sani -X]+0.75x[7 S_pravapolovina]	0.90*1 + 0.90*2 + 1.50*13 + 0.75*7	
201	1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[4 W7tlak +Y]	1.15*1 + 1.15*2 + 1.50*3 + 0.90*4	
202	1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[3 S]+0.9x[8 W5 tlak +X]	1.15*1 + 1.15*2 + 1.50*3 + 0.90*8	
203	1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[4 W7tlak +Y]	1.15*1 + 1.15*2 + 0.75*3 + 1.50*4	
204	1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[8 W5 tlak +X]	1.15*1 + 1.15*2 + 0.75*3 + 1.50*8	
205	1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1.5x[5 W8sani	1.00*1 + 1.00*2 + 1.50*5	155

Popis kombinací			
Č.	Název	Detaily	Kód
	+Y]		
206	1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1.5x[9 W6 sani +X]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.50*9	
207	1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[6 S-levapolovina]+0.9x[4 W7tlak +Y]	1.15*1 + 1.15*2 + 1.50*6 + 0.90*4	
208	1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[6 S-levapolovina]+0.9x[8 W5 tlak +X]	1.15*1 + 1.15*2 + 1.50*6 + 0.90*8	
209	1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[6 S-levapolovina]+1.5x[4 W7tlak +Y]	1.15*1 + 1.15*2 + 0.75*6 + 1.50*4	
210	1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[6 S-levapolovina]+1.5x[8 W5 tlak +X]	1.15*1 + 1.15*2 + 0.75*6 + 1.50*8	
211	1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[3 S]+1.5x[12 W5 tlak -X]	1.15*1 + 1.15*2 + 0.75*3 + 1.50*12	
212	1x[1 G 1]+1x[2 G 2]+1.5x[13 W6 sani -X]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.50*13	
213	1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+1.5x[7 S_pravapolovina]+0.9x[12 W5 tlak -X]	1.15*1 + 1.15*2 + 1.50*7 + 0.90*12	
214	1.15x[1 G 1]+1.15x[2 G 2]+0.75x[7 S_pravapolovina]+1.5x[12 W5 tlak -X]	1.15*1 + 1.15*2 + 0.75*7 + 1.50*12	

-  **Statické Zatížení**
- ☒ 1 - G 1
 - ☒ 2 - G 2
 - ☒ 3 - S
 - ☒ 4 - W7tlak +Y
 - ☒ 5 - W8sani +Y
 - ☒ 6 - S-levapolovina
 - ☒ 7 - S_pravapolovina
 - ☒ 8 - W5 tlak +X
 - ☒ 9 - W6 sani +X
 - ☒ 12 - W5 tlak -X
 - ☒ 13 - W6 sani -X

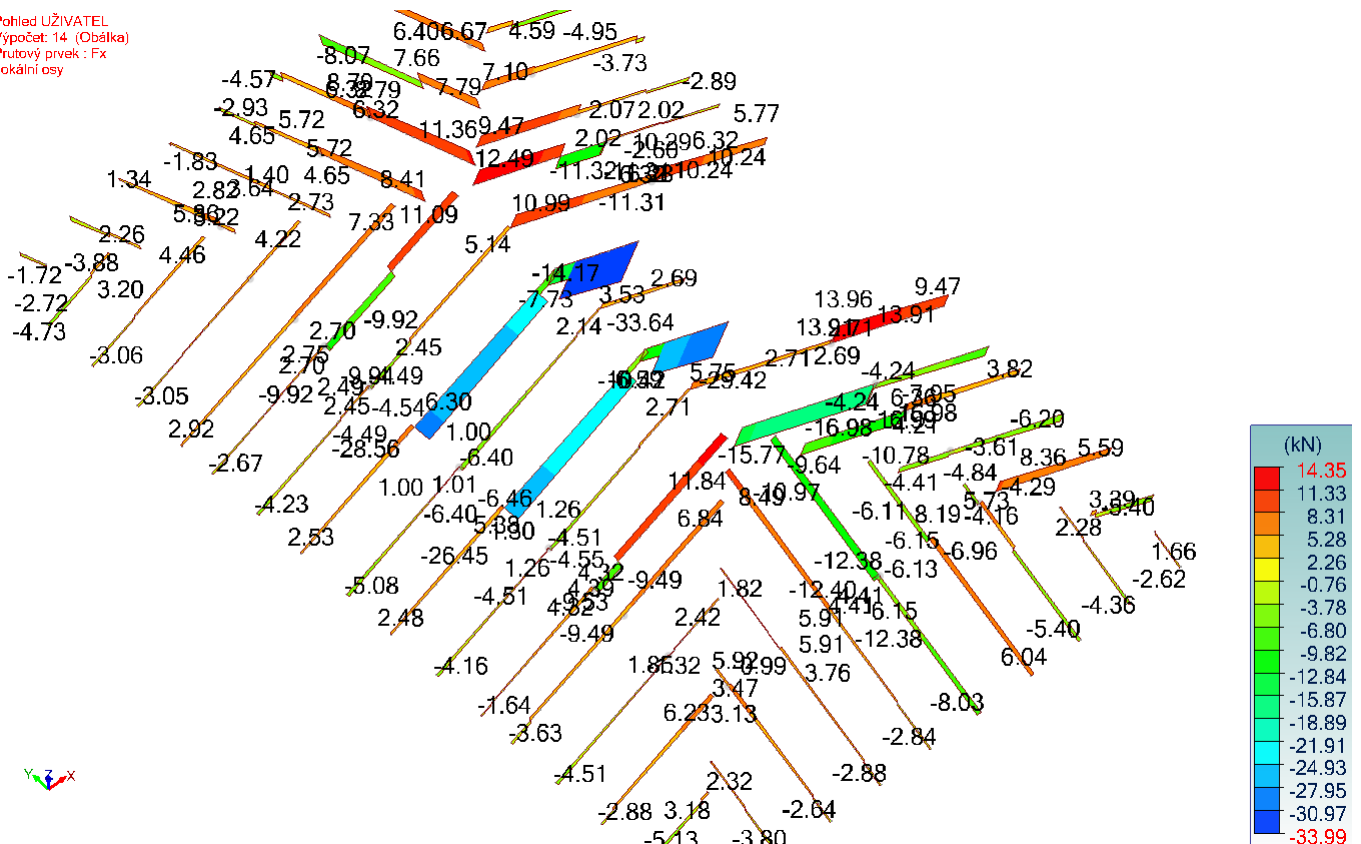
-  **Obálky**
- ☒ 10 - Posuny Max
 - ☒ 11 - Posuny Min
 - ☒ 14 - Síly Prutový prvek Fx Max(Průvodní)
 - ☒ 15 - Síly Prutový prvek Fy Max(Průvodní)
 - ☒ 16 - Síly Prutový prvek Fz Max(Průvodní)
 - ☒ 17 - Síly Prutový prvek Mx Max(Průvodní)
 - ☒ 18 - Síly Prutový prvek My Max(Průvodní)
 - ☒ 19 - Síly Prutový prvek Mz Max(Průvodní)
 - ☒ 20 - Síly Prutový prvek Fy+Fz Max(Průvodní)
 - ☒ 21 - Síly Podpora Fx Max(Průvodní)
 - ☒ 22 - Síly Podpora Fy Max(Průvodní)
 - ☒ 23 - Síly Podpora Fz Max(Průvodní)
 - ☒ 24 - Síly Podpora Mx Max(Průvodní)
 - ☒ 25 - Síly Podpora My Max(Průvodní)
 - ☒ 26 - Síly Podpora Mz Max(Průvodní)

Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 10 (Obálka)
Prutový prvek : Dz.Plošný prvek : D
Lokální osy



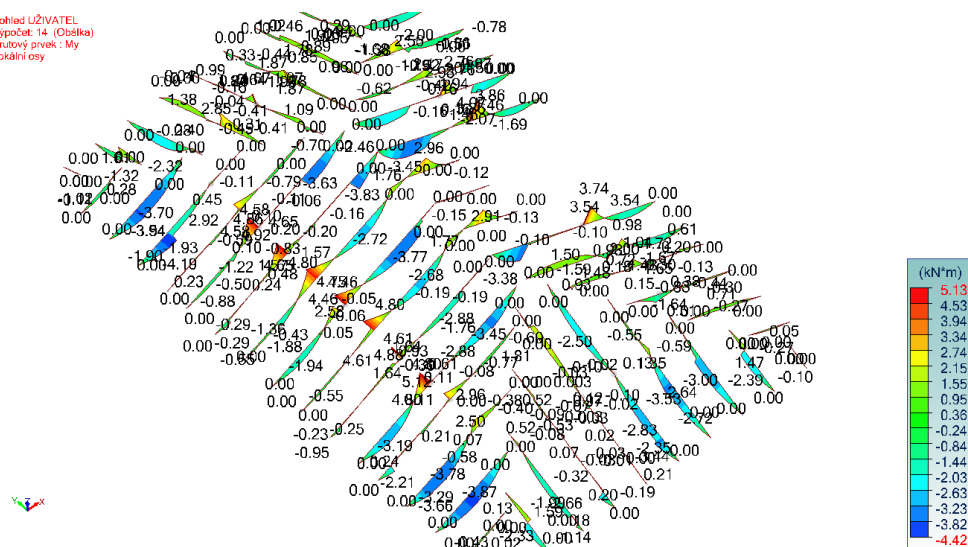
1 Posuny Dz oslabkrokev - 10

Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 14 (Obálka)
Prutový prvek : Fx
Lokální osy



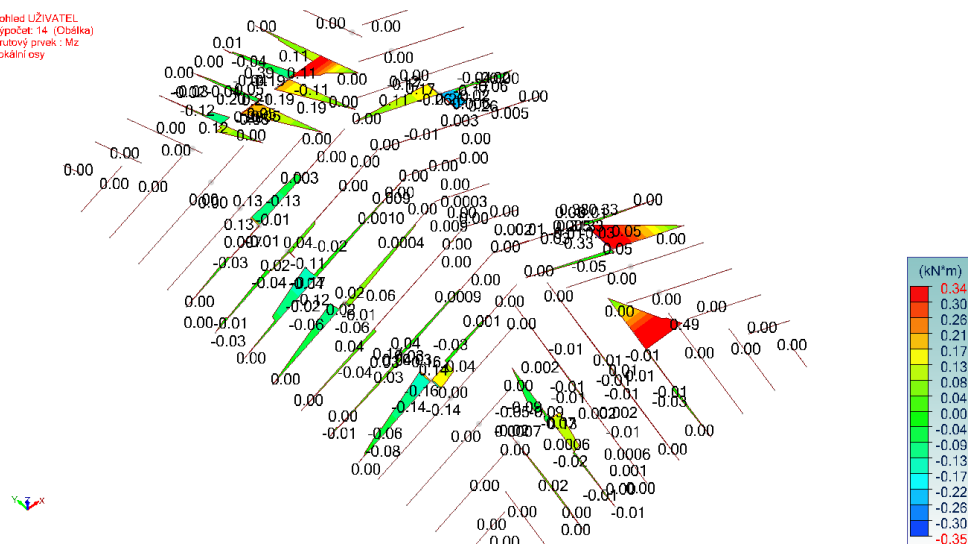
3 KROKVE Fxmax - 14

Pohľad UŽIVATEL
Výpočet: 14 (Obálka)
Prutový prvek : My
Lokální osy

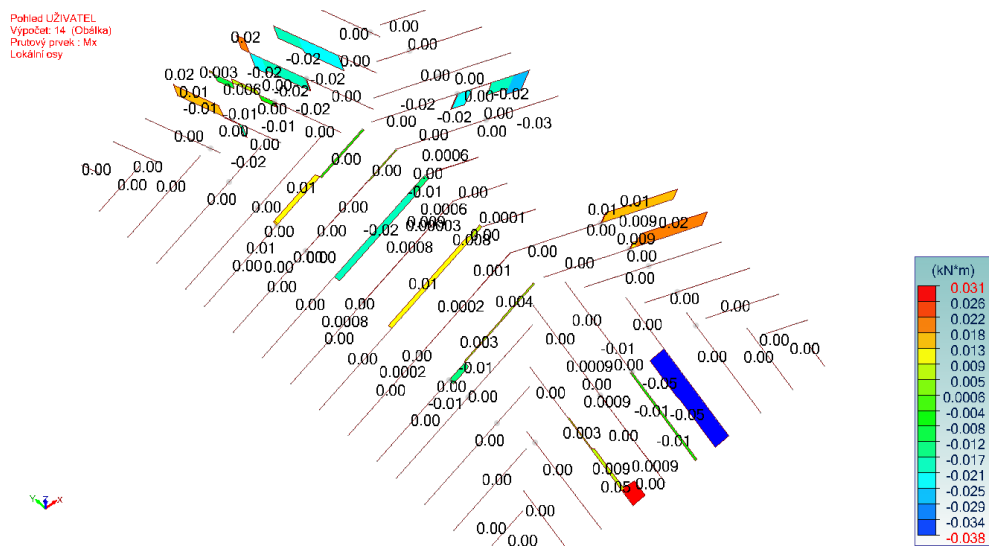


4 Síly My - 19

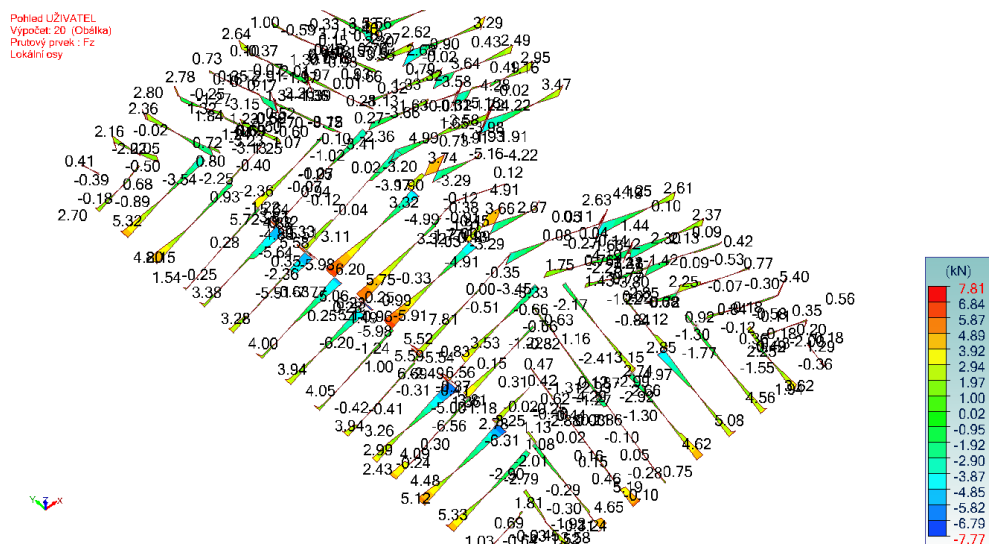
Pohľad UŽIVATEL
Výpočet: 14 (Obálka)
Prutový prvek : Mz
Lokální osy



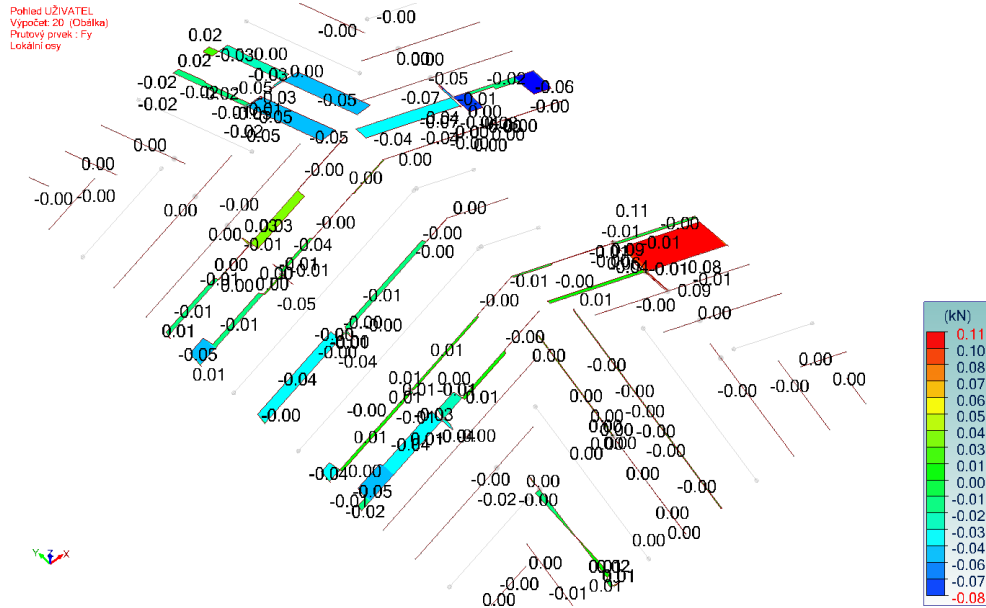
5 Síly Mz - 19



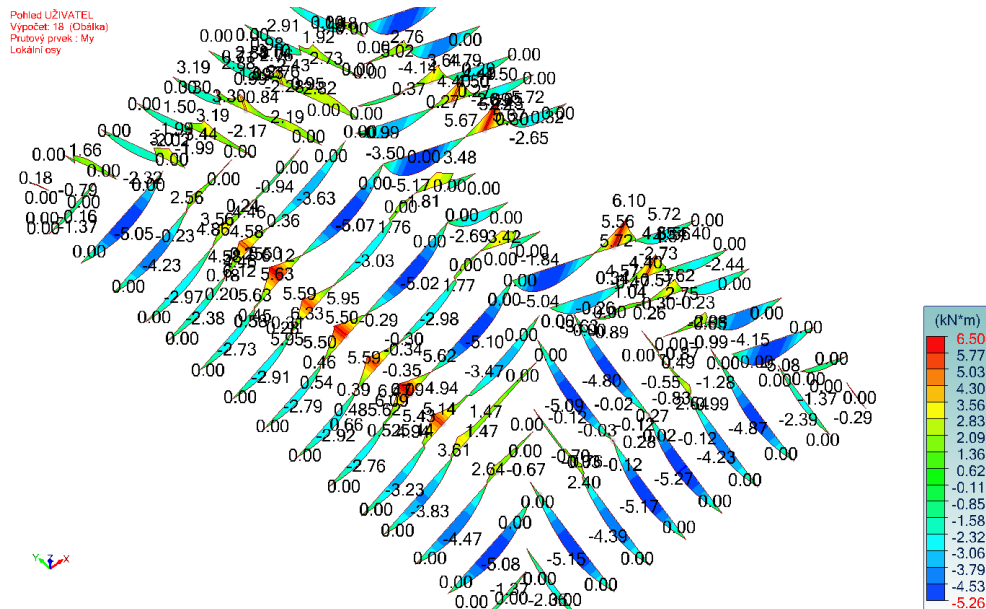
6 Síly Mx - 19



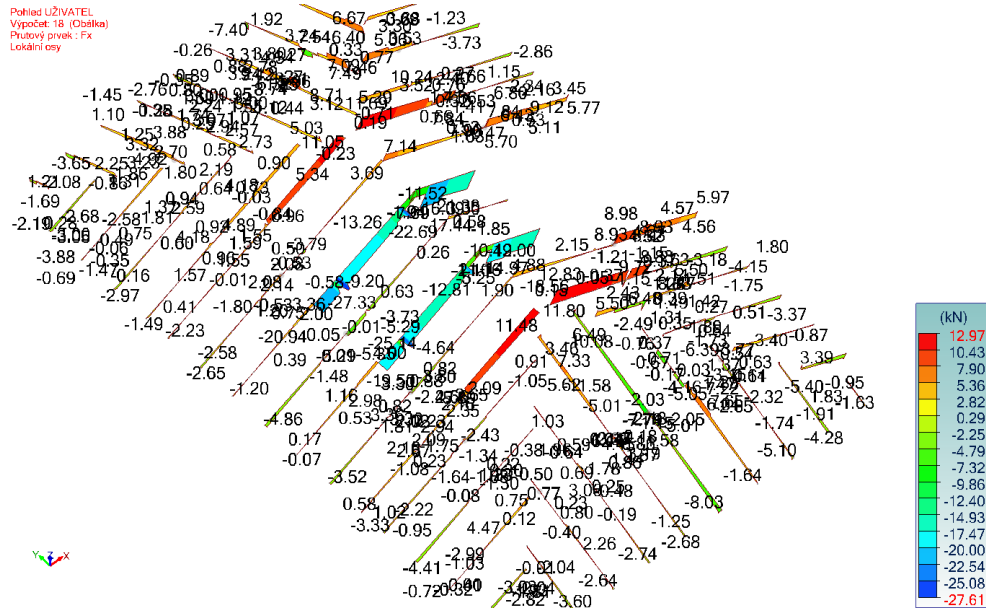
7 Síly Fz(y) max - 25



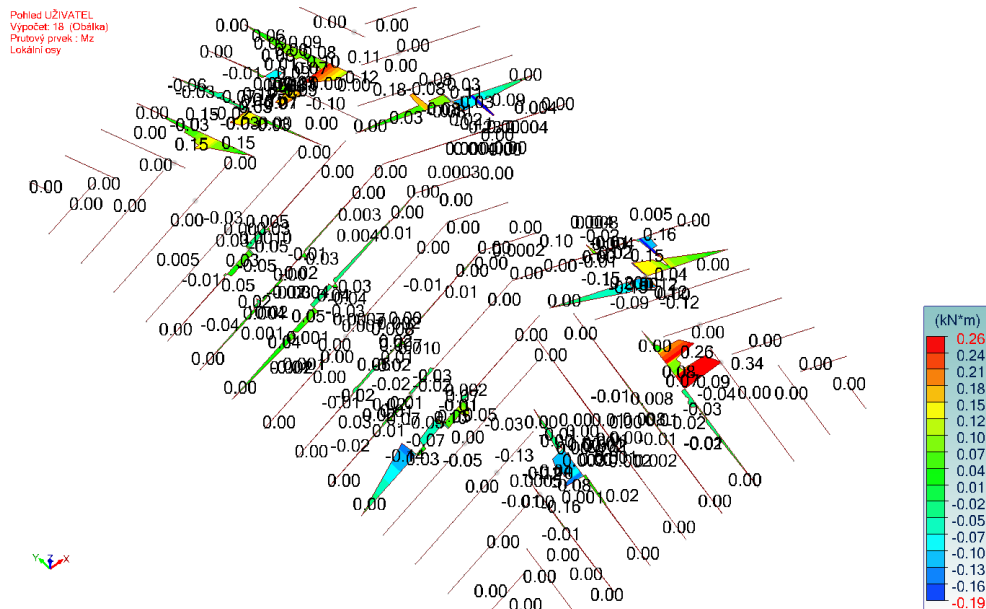
8 Síly Fy - 25



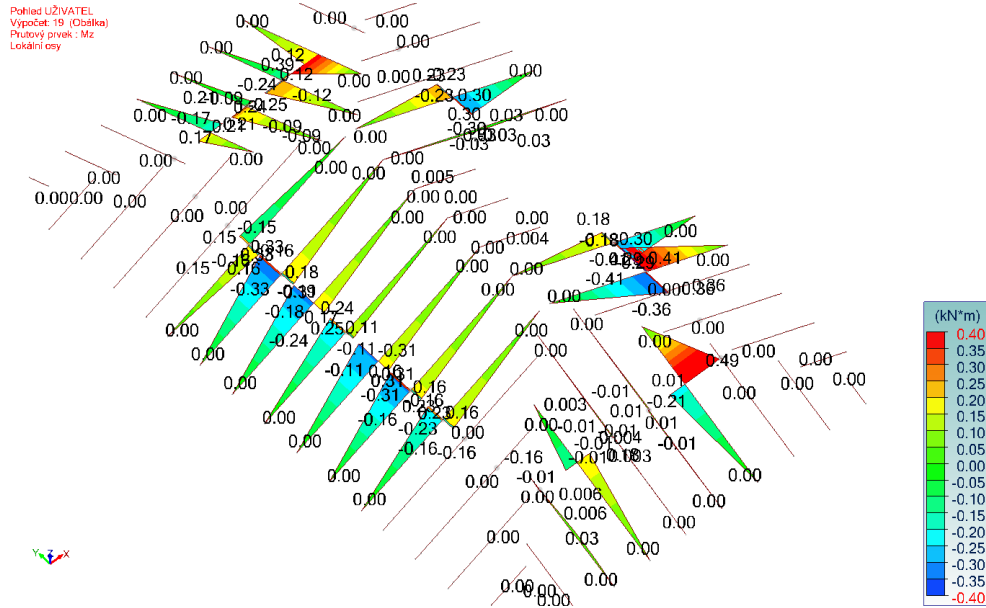
9 Síly Mymax - 23



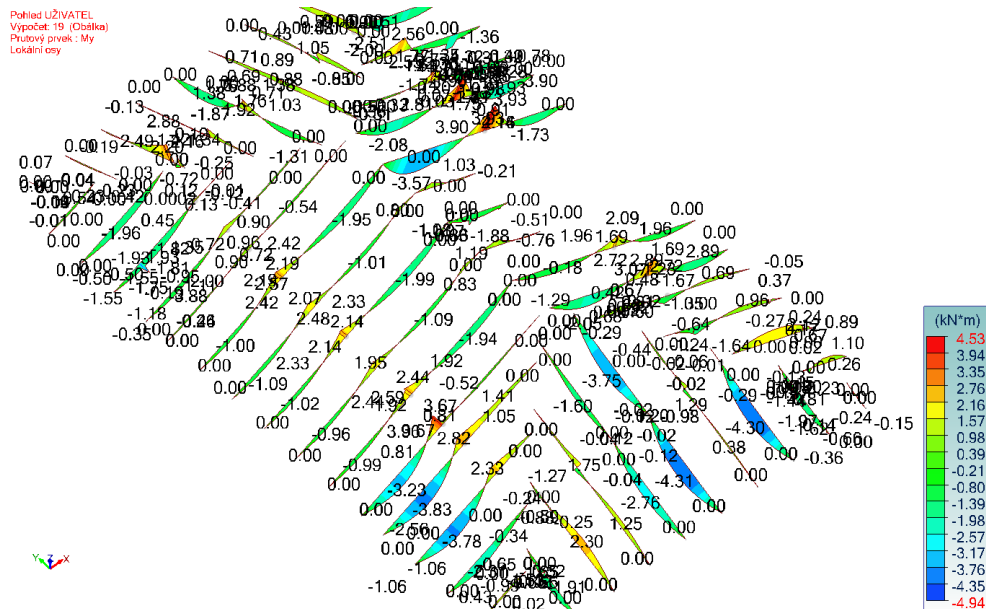
10 Síly Fx - 23



11 Síly Mz - 23

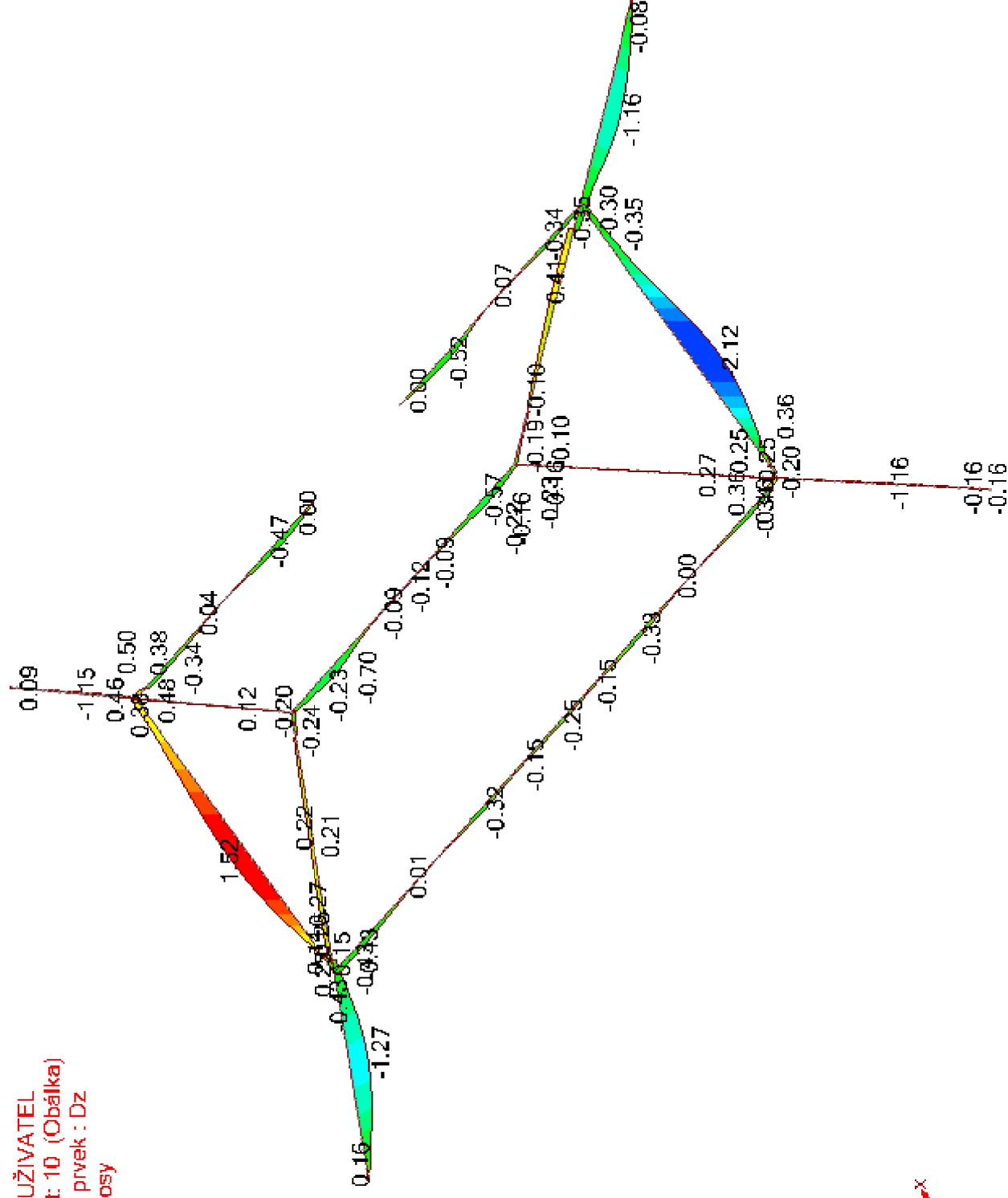


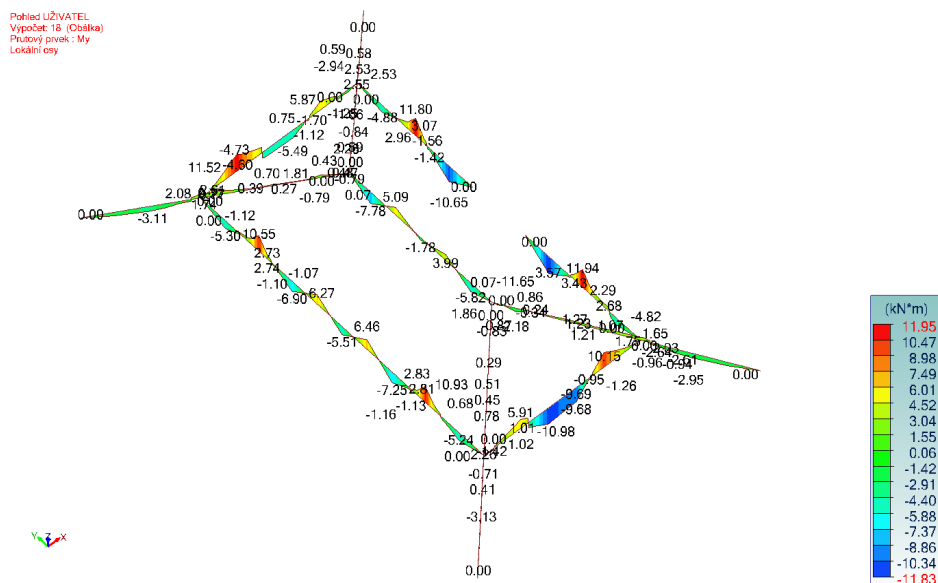
14 Síly Mz max - 24



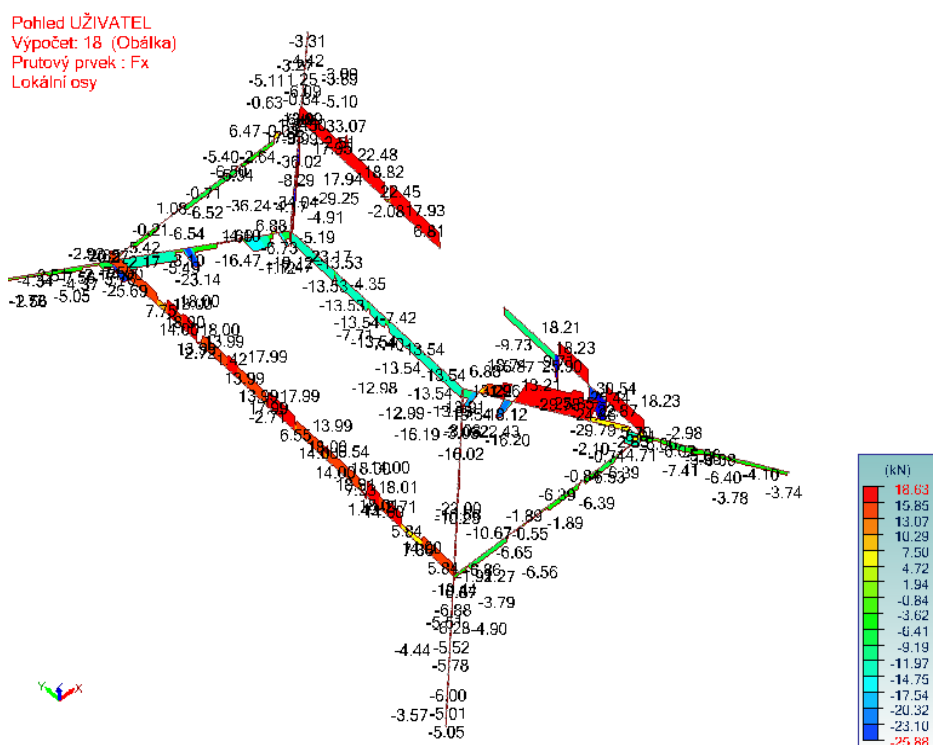
15 Síly My - 24

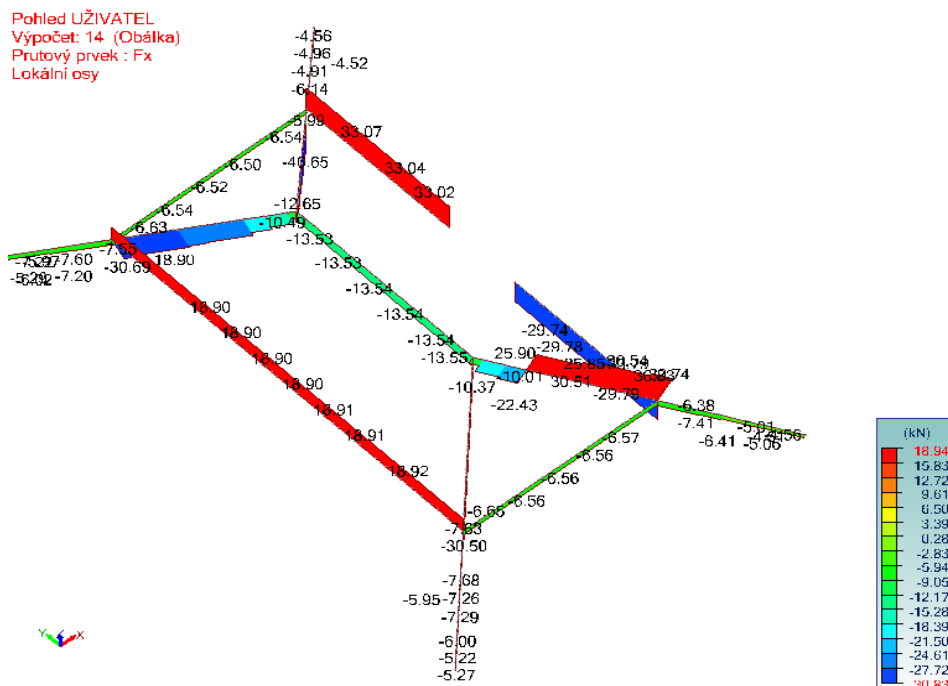
Pohled UŽIVATEL
 Výpočet: 10 (Obálka)
 Prutový prvek : Dz
 Lokální osy



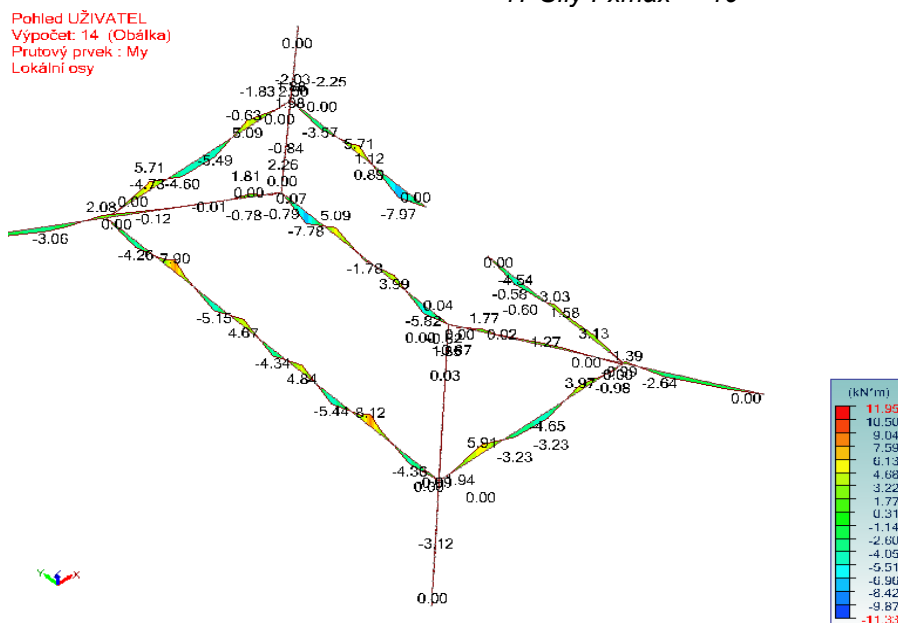


25 narozihreben Mymax - 23

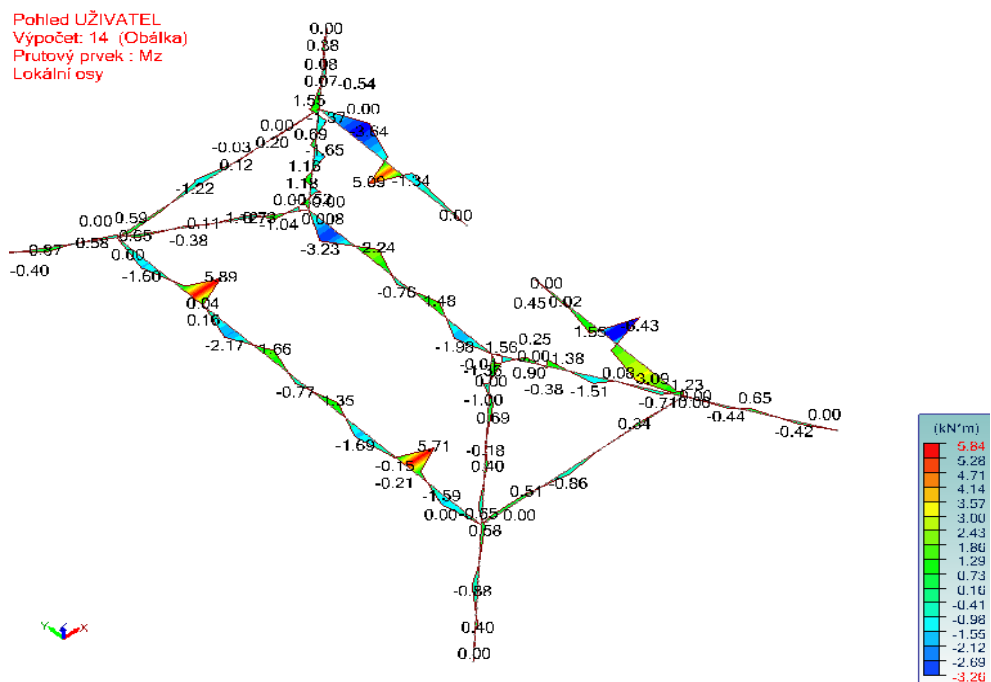




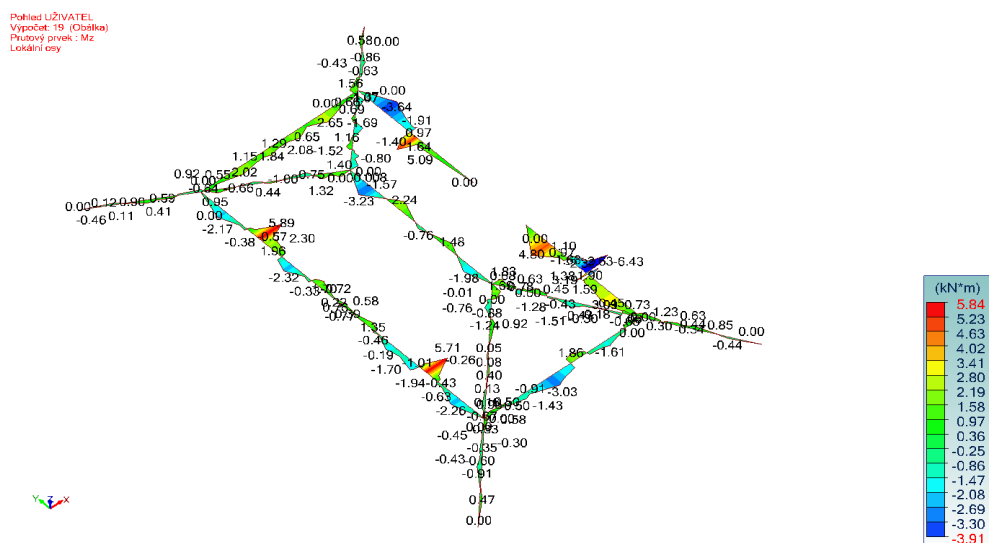
17 Síly Fxmax - 19



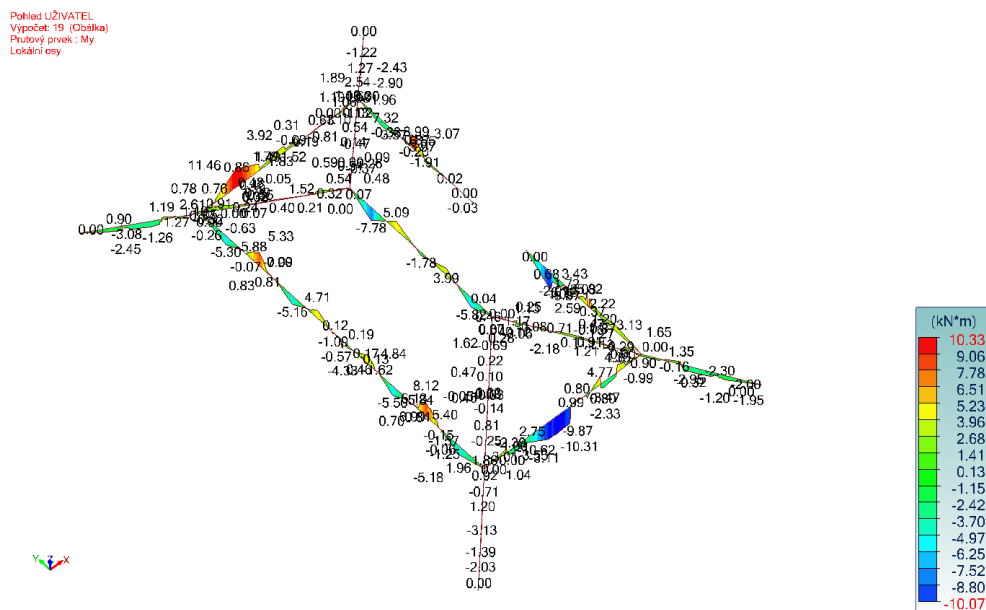
18 Síly My - 19



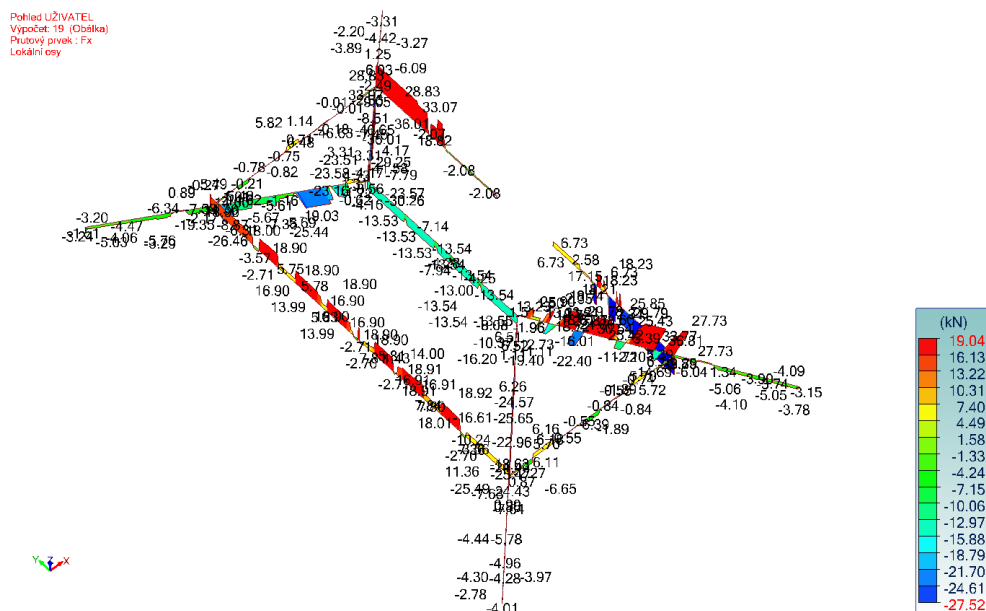
19 Síly Mz - 19



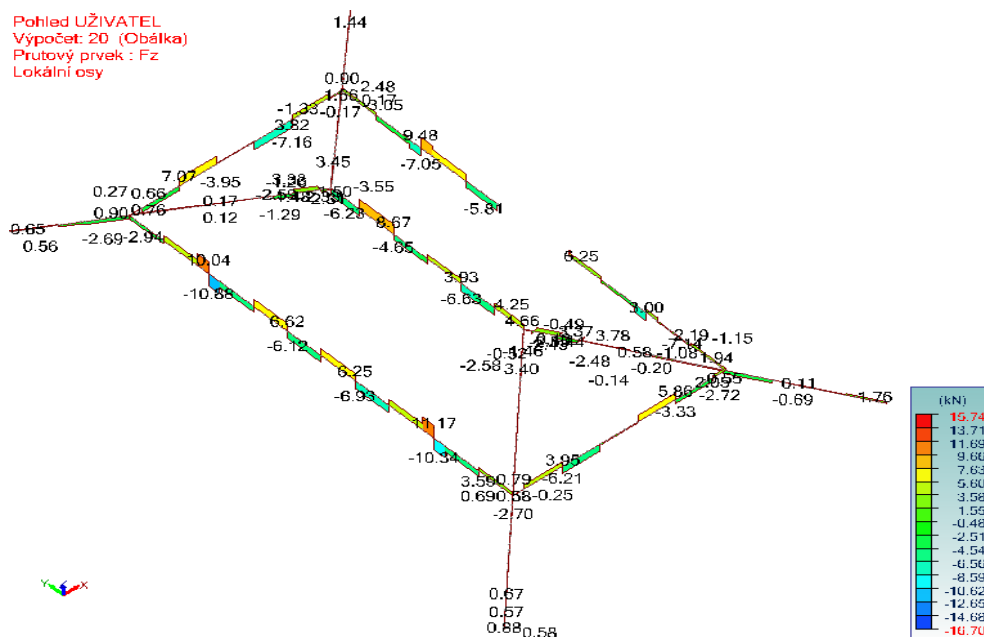
20 Síly Mzmax - 24



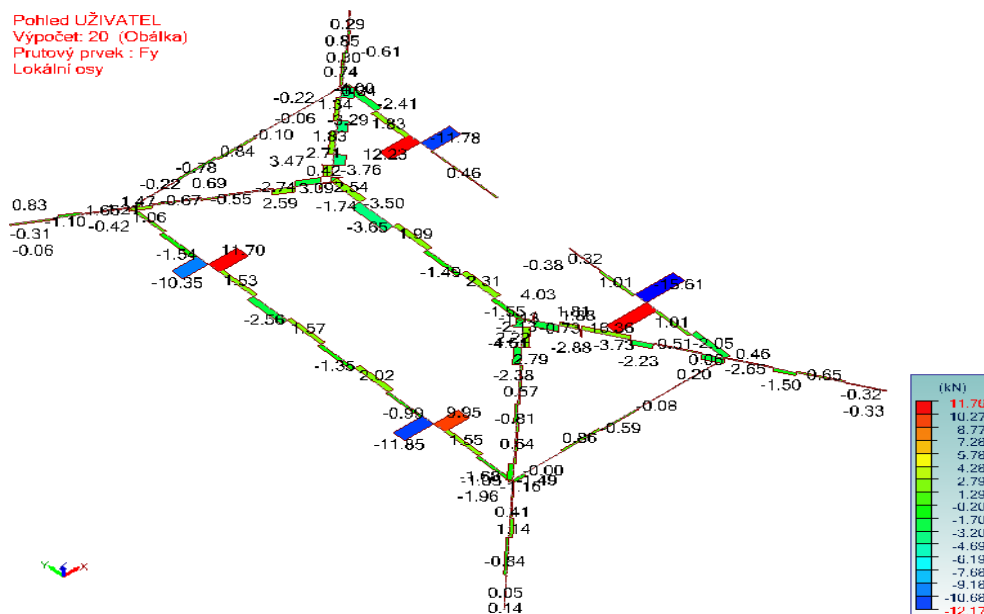
21 Síly My - 24



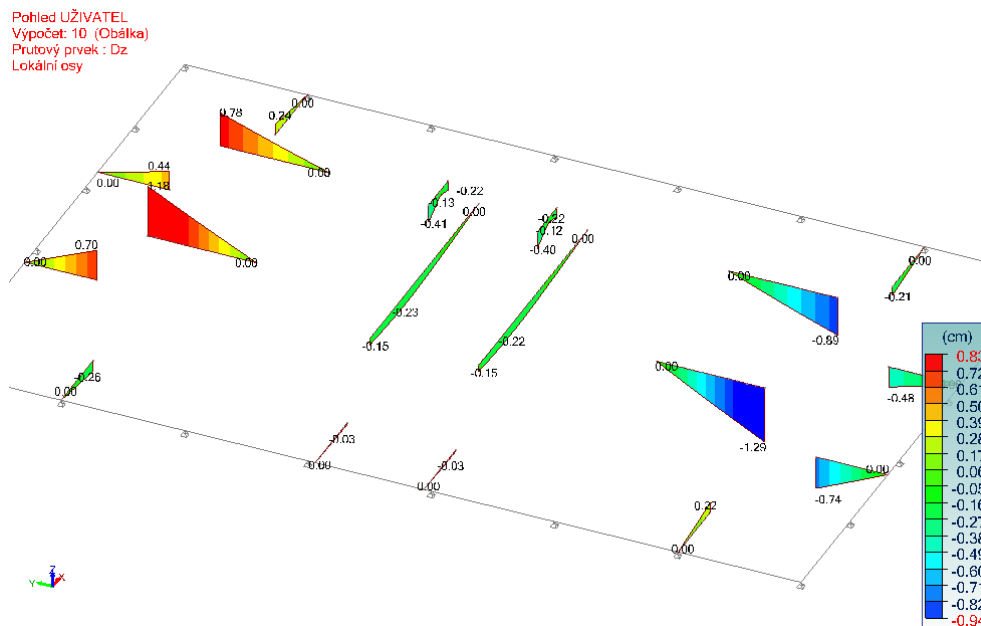
22 Síly Fx - 24



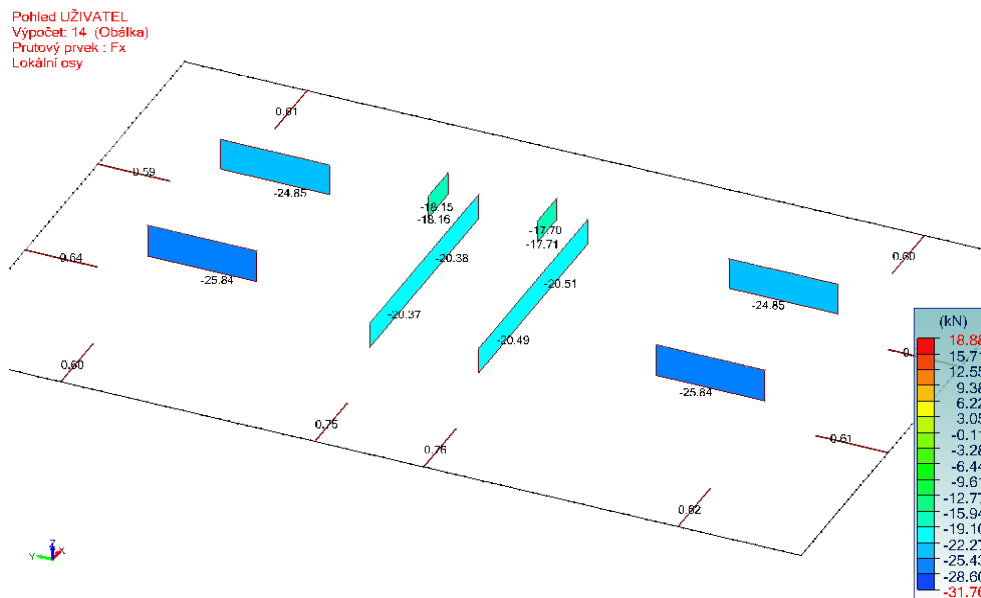
23 Síly Fz(y) max - 25



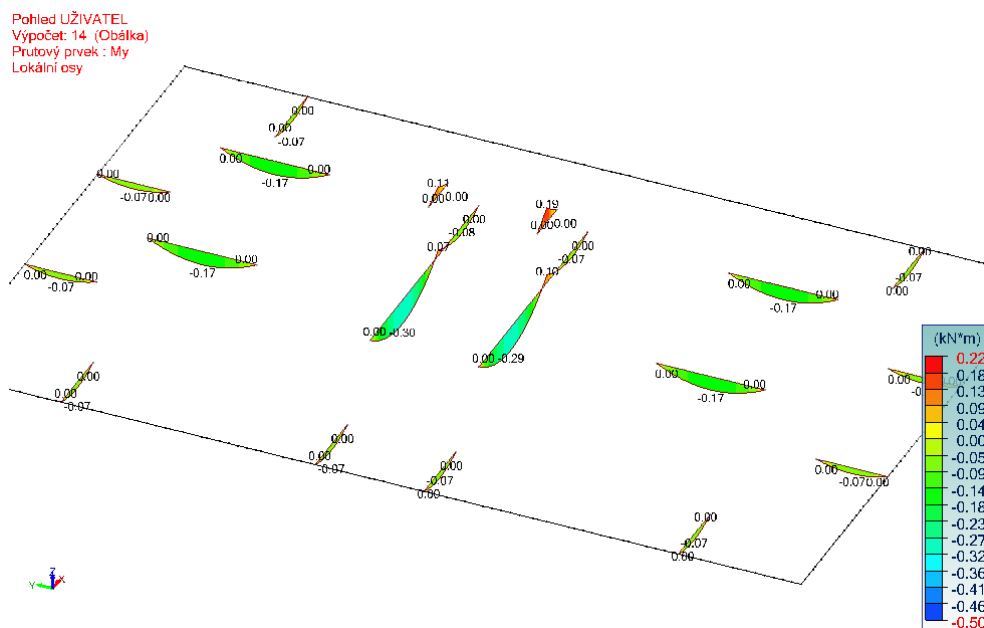
24 Síly Fy - 25



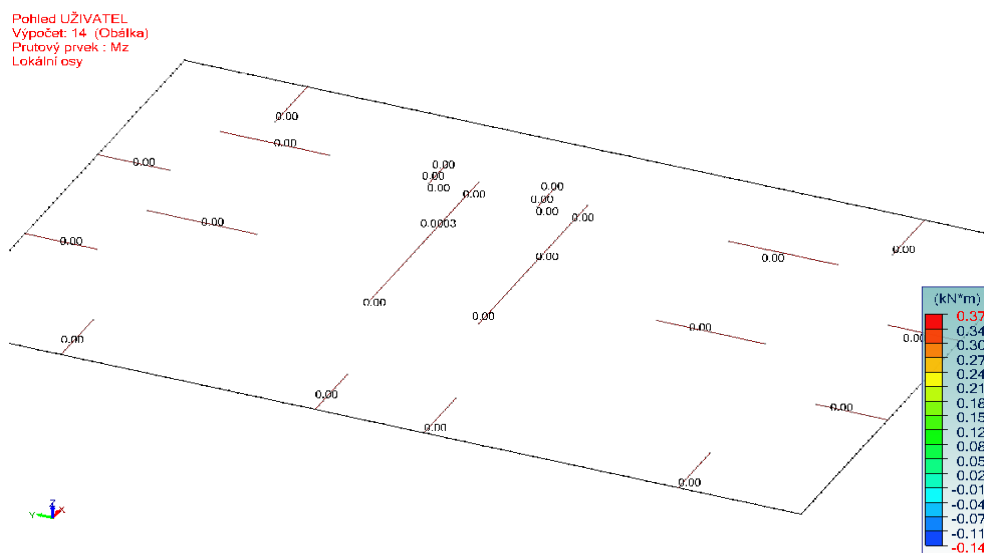
72 KLEŠTINY D 10



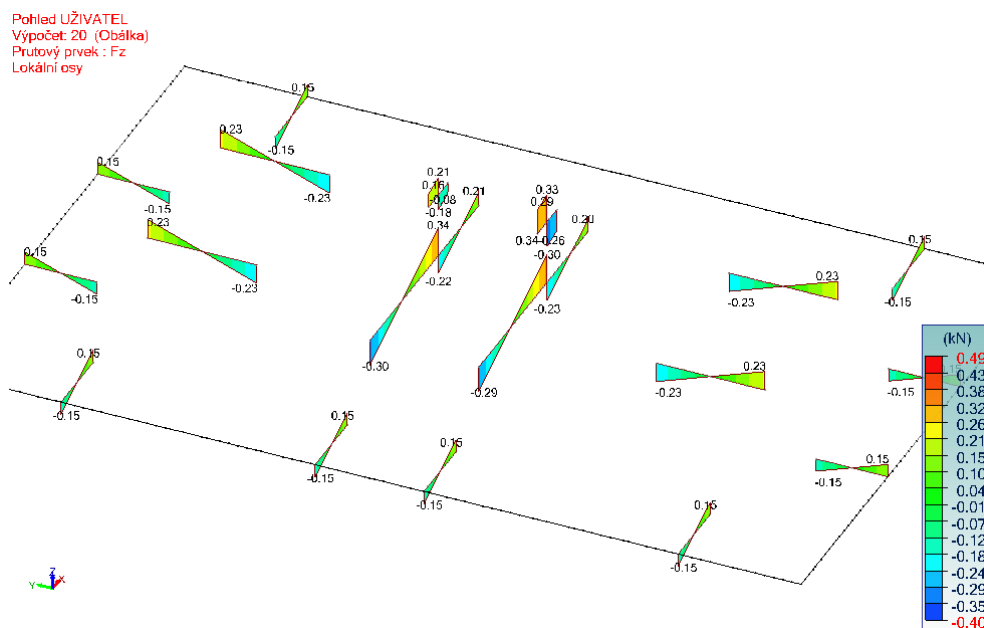
73 Fxmax - 19



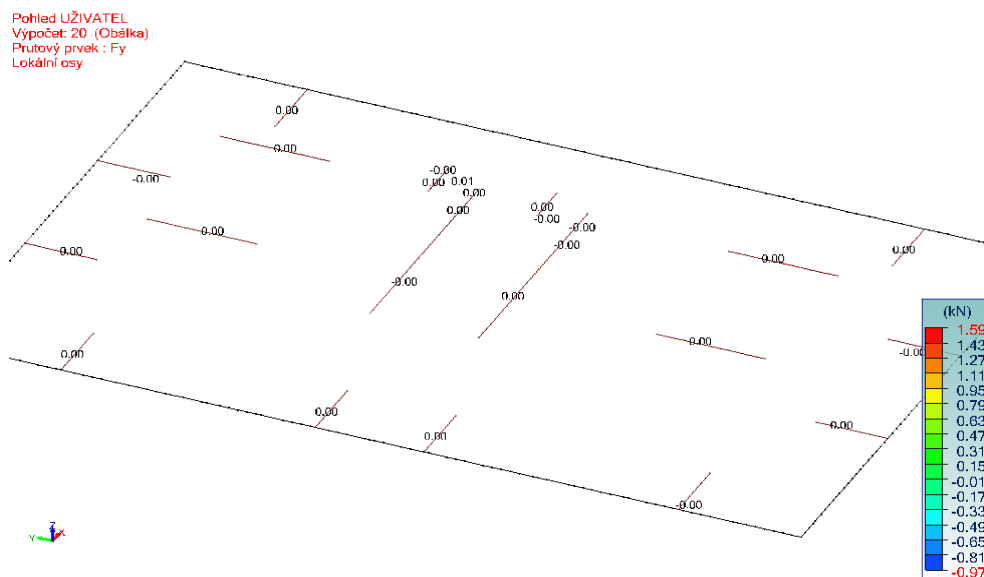
74 Síly My - 19



75 Síly Mz - 19

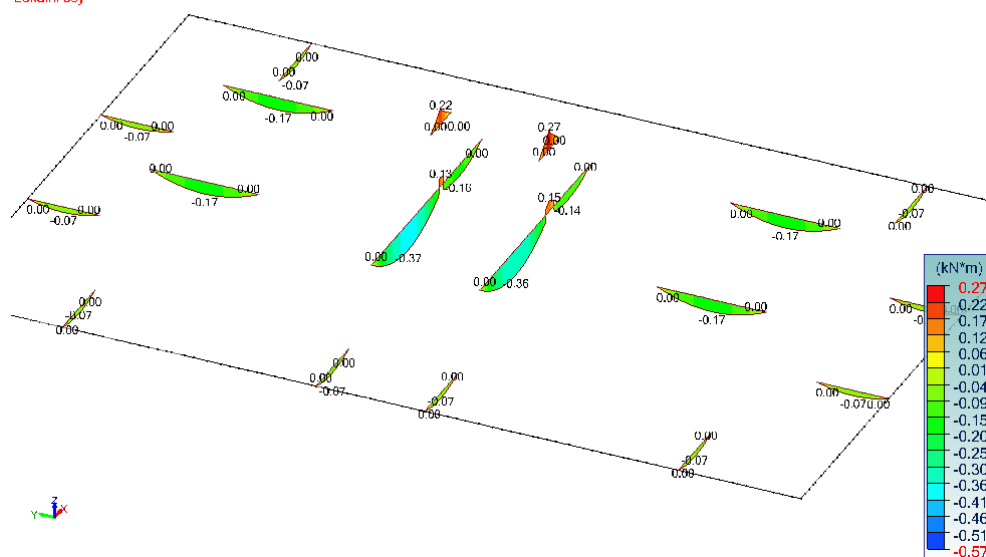


77 Síly Fz ,FyFzmax - 25



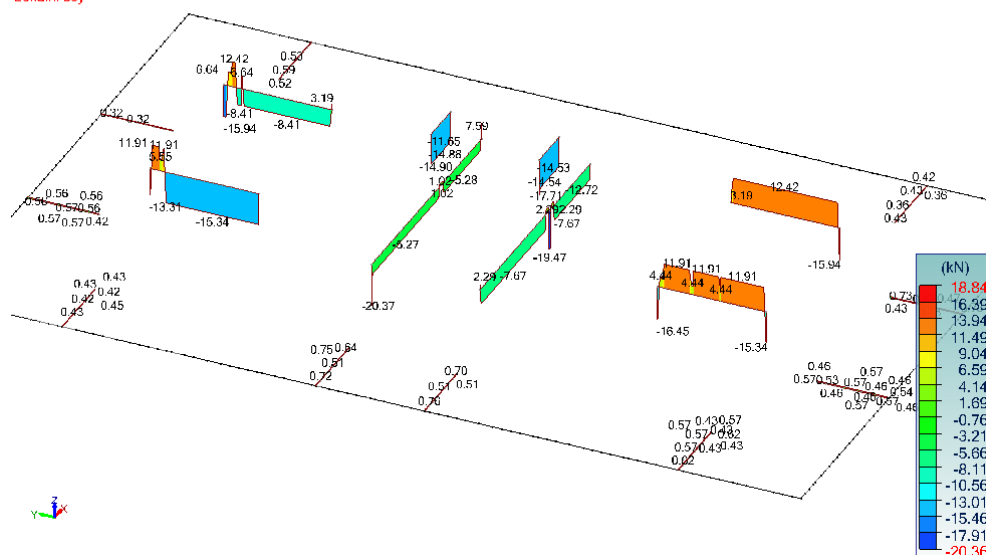
78 Síly Fy - 25

Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 18 (Obálka)
Prutový prvek : My
Lokální osy



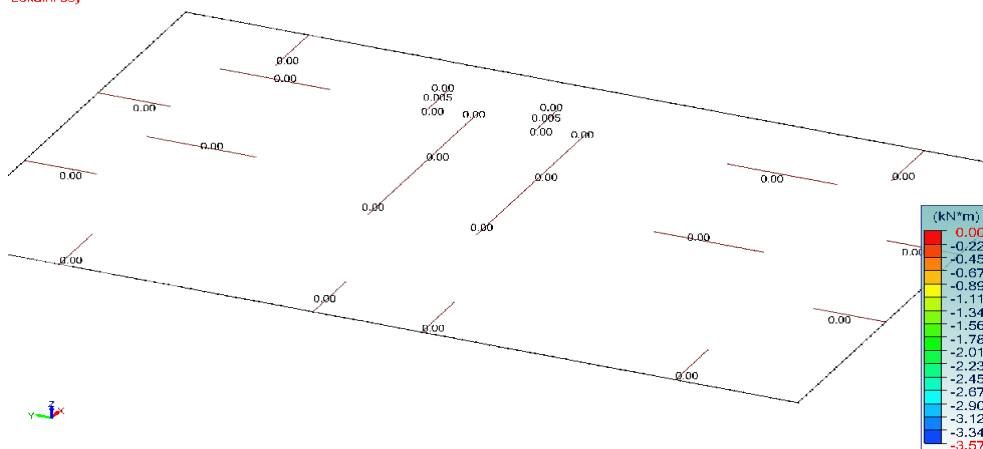
79 Mymax - 23

Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 18 (Obálka)
Prutový prvek : Fx
Lokální osy



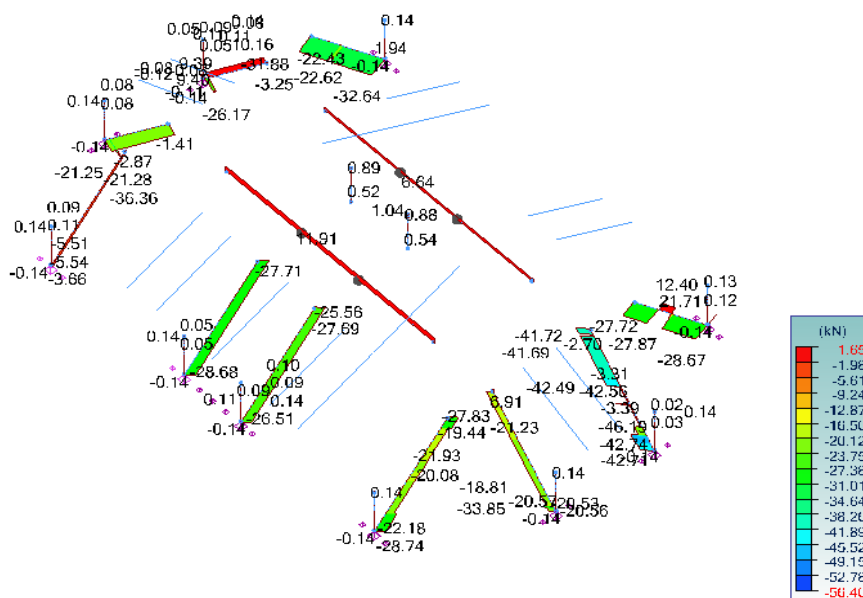
80 Síly Fx - 23

Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 19 (Obálka)
Prutový prvek : Mz
Lokální osy



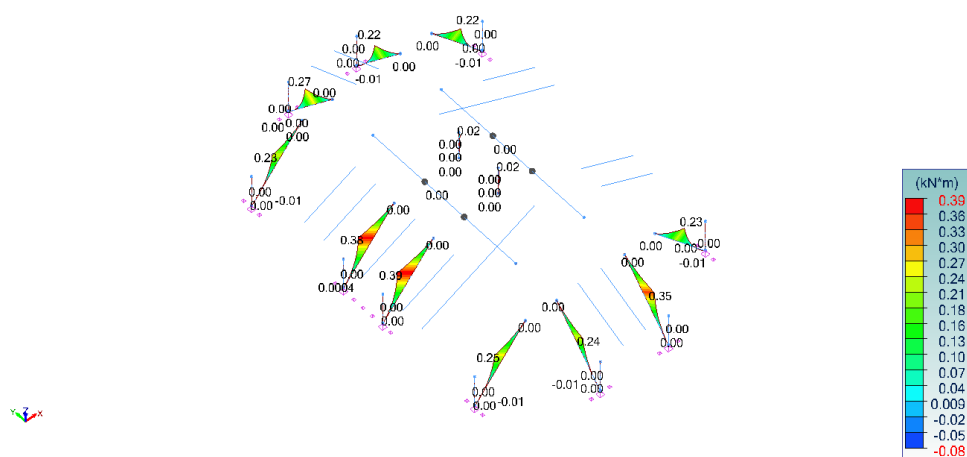
81 Mz max- 24

Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 19 (Obálka)
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ Prutový prvek : Fx
Lokální osy



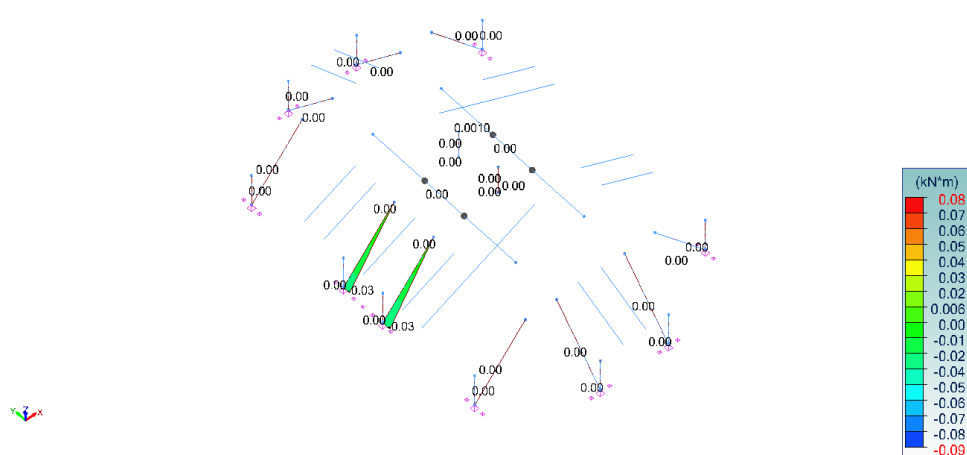
106 Sl_vzp_tahla_ Fx max - 19

Pohľad UŽIVATEL
Výpočet: 14 (Obálka)
Prutový prvek : My
Lokální osy



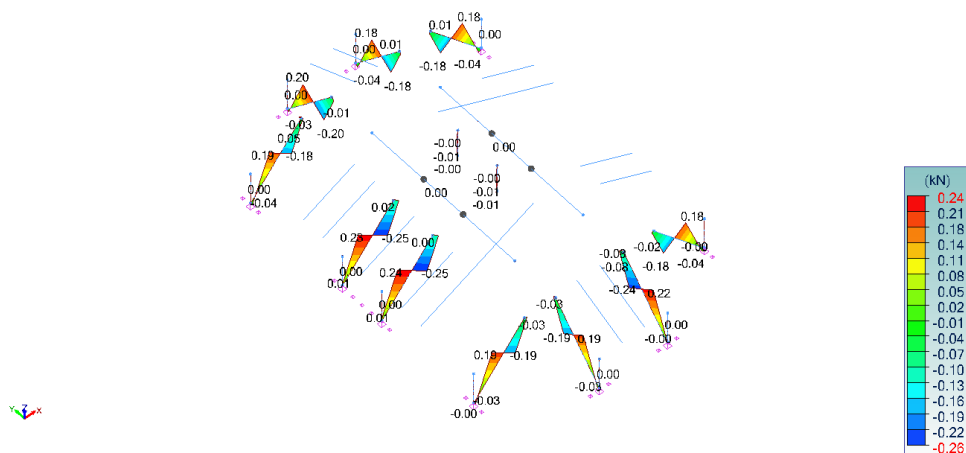
107 Síly Mymax - 19

Pohľad UŽIVATEL
Výpočet: 14 (Obálka)
Prutový prvek : Mz
Lokální osy



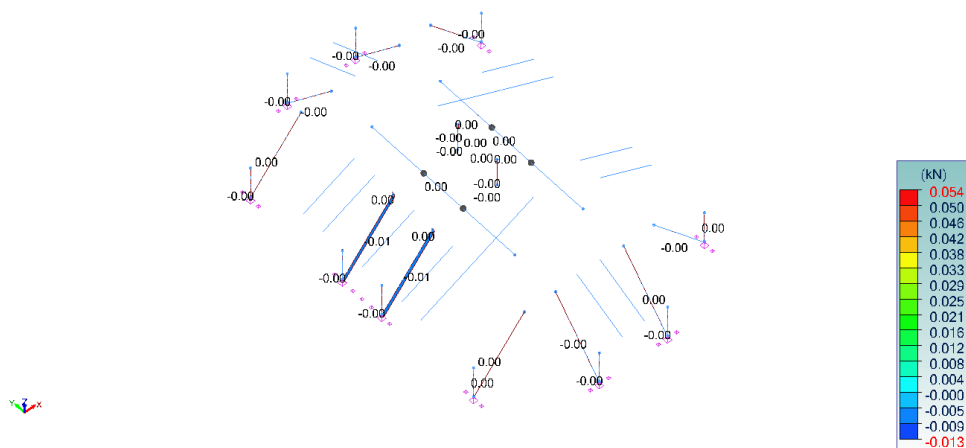
108 Síly Mz max- 19

Pohľad UŽIVATEL
Výpočet: 20 (Obálka)
Prutový prvek : Fz
Lokální osy



109 Síly Fzmax Fz - 25

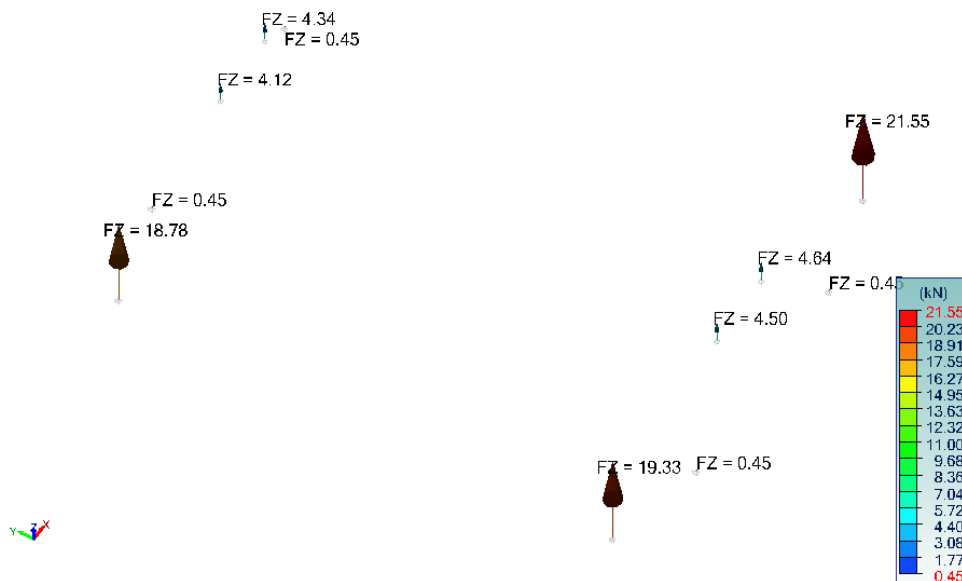
Pohľad UŽIVATEL
Výpočet: 20 (Obálka)
Prutový prvek : Fy
Lokální osy



110 Síly Fy - 25

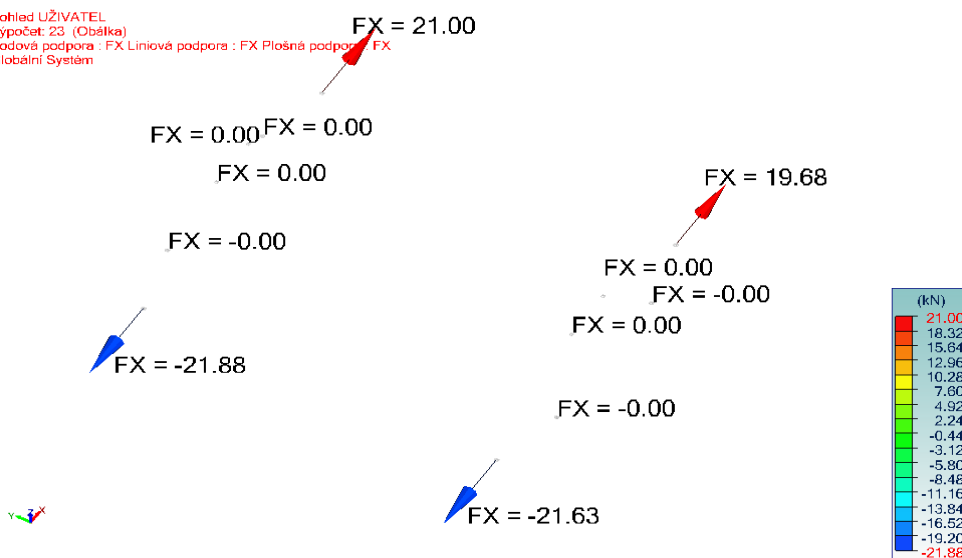
Projekt: DECIN
20,9

Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 23 (Obálka)
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
Globální Systém



35 Reakce_nazdi Horní Zmax23

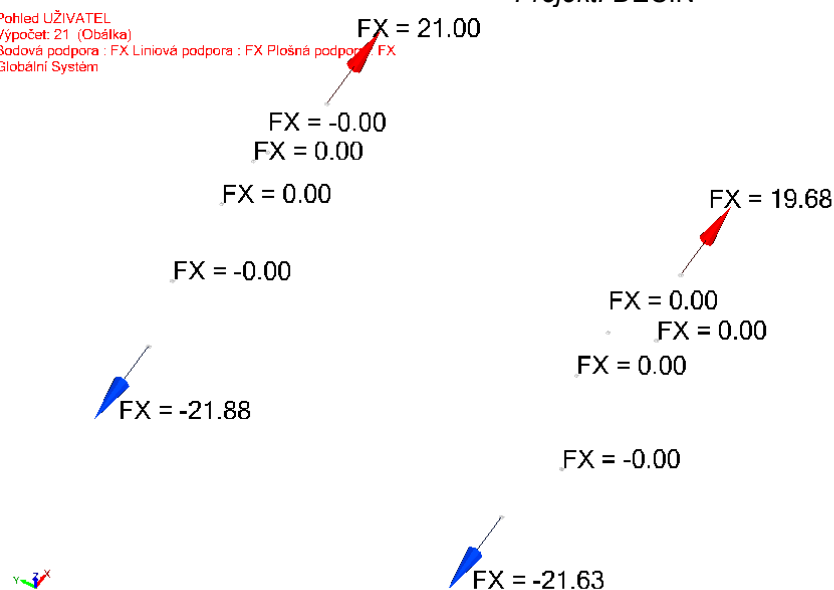
Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 23 (Obálka)
Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX
Globální Systém



36 X

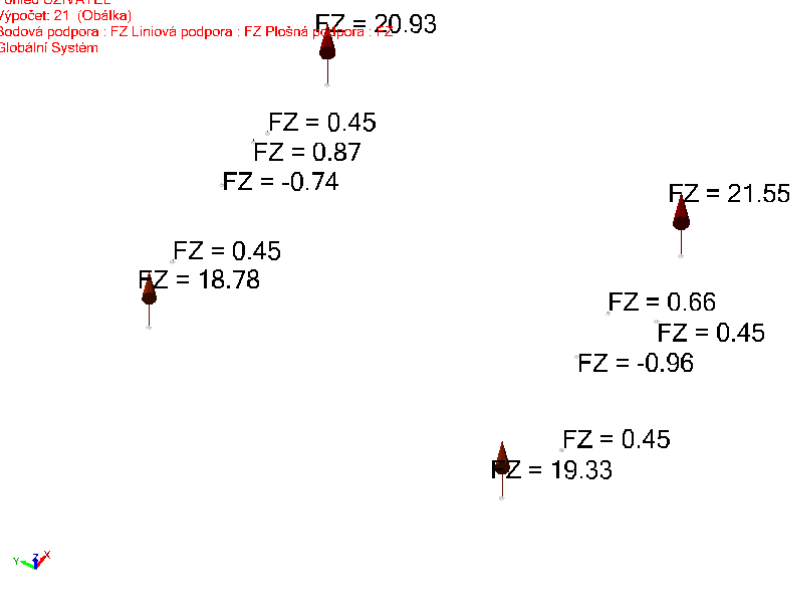
Projekt: DECIN

Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 21 (Obálka)
Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX
Globální Systém



38 Xmax21

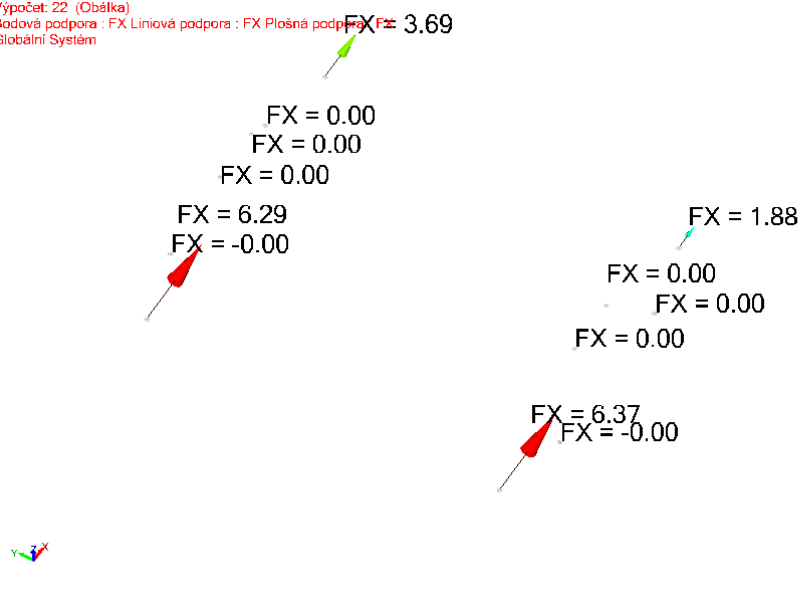
Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 21 (Obálka)
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
Globální Systém



40 Z

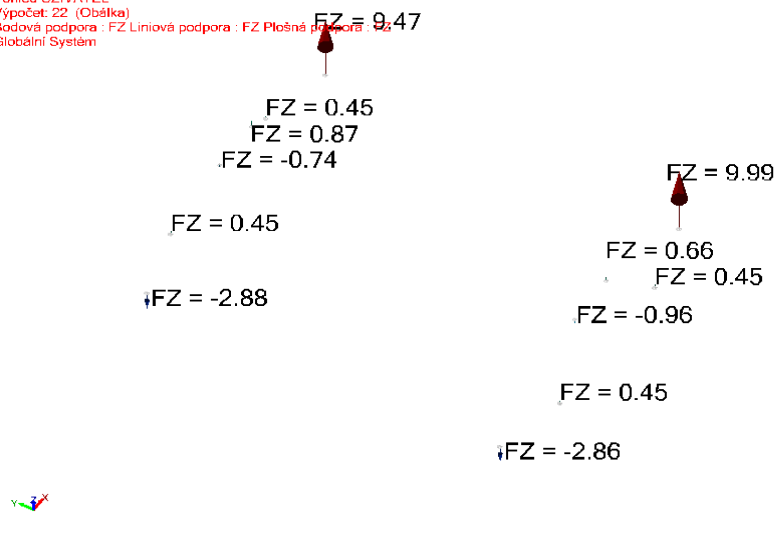
Projekt: DECIN

Pohľad UŽIVATEL
Výpočet: 22 (Obálka)
Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FZ
Globálny Systém



42 X22

Pohľad UŽIVATEL
Výpočet: 22 (Obálka)
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
Globálny Systém



43 Z22

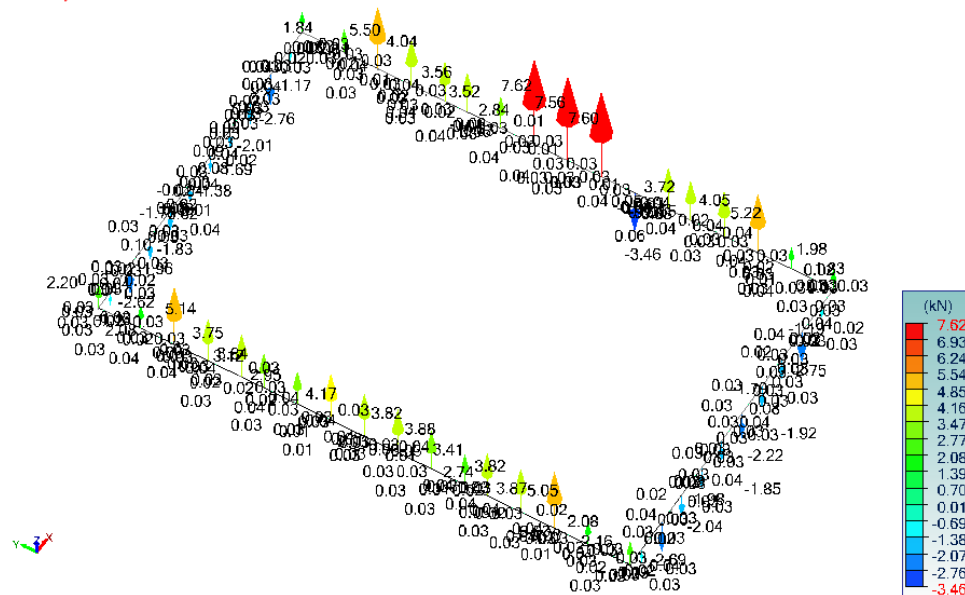
Projekt: DECIN

Pohled UŽIVATEL

Výpočet: 23 (Obálka)

Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ

Globální Systém



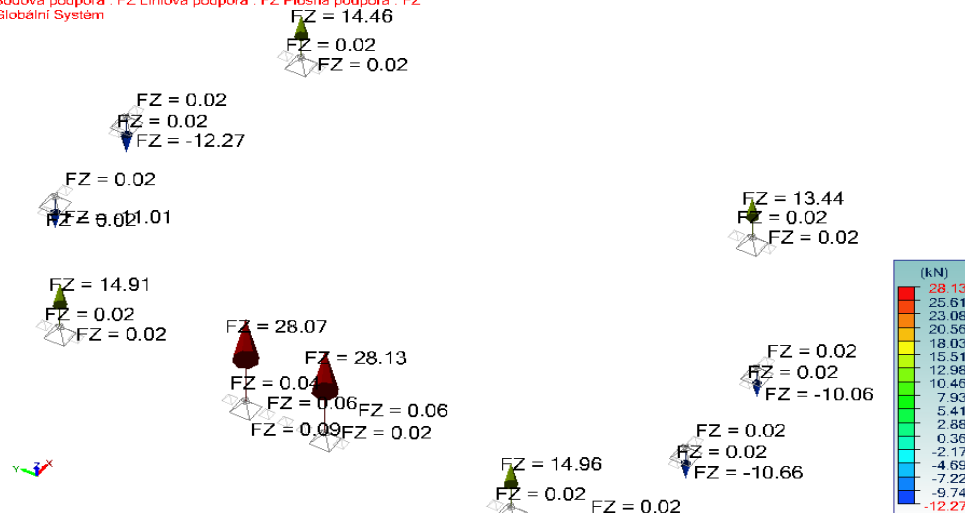
44 Reakce_pozedniceZmax23

Pohled UŽIVATEL

Výpočet: 23 (Obálka)

Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ

Globální Systém



53 Reakce_bačkyotyZmax23

Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 23 (Obálka)
Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX
Globální Systém



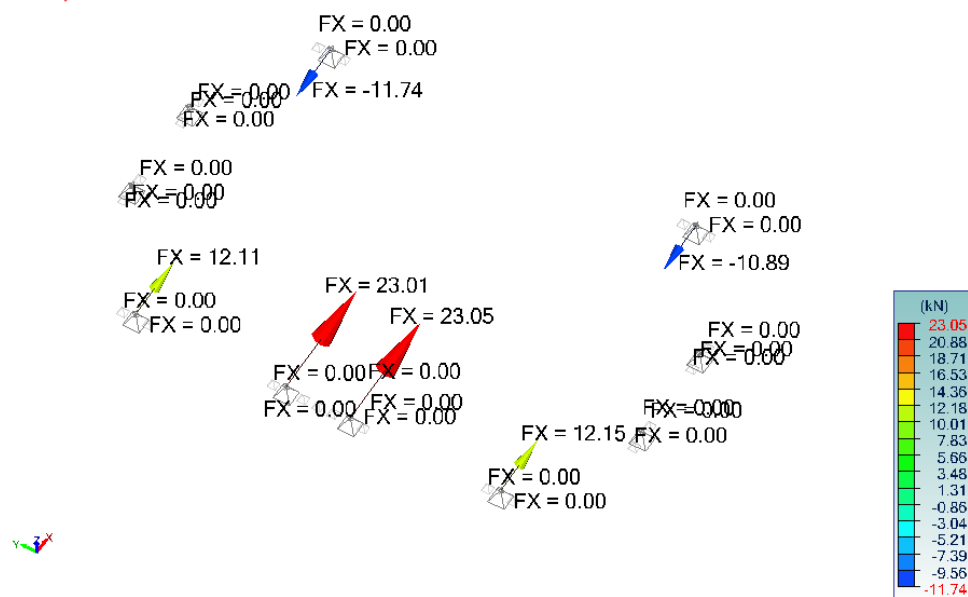
Projekt: DECIN

Pohled UŽIVATEL

Výpočet: 21 (Obálka)

Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX

Globální System



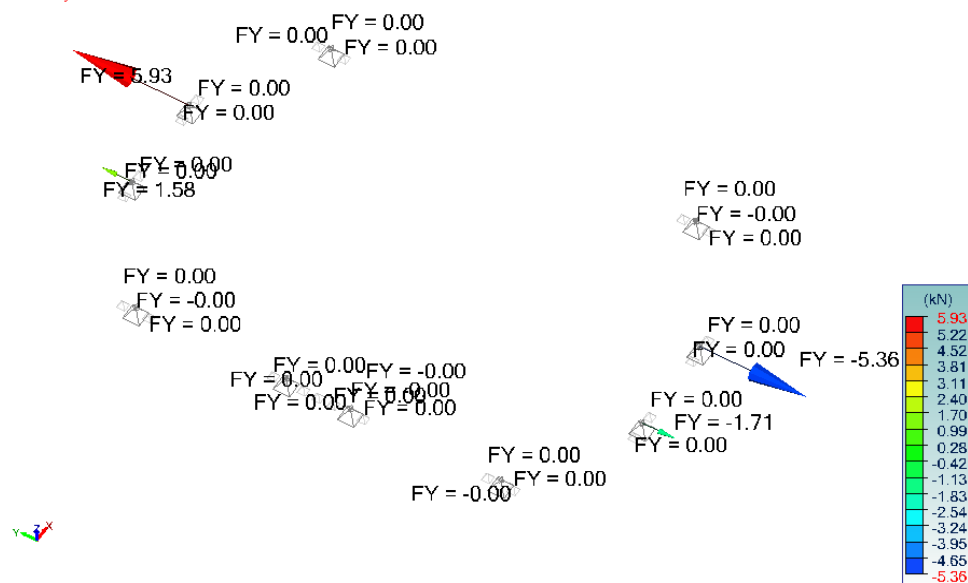
56 Xmax21

Pohled UŽIVATEL

Výpočet: 21 (Obálka)

Bodová podpora : FY Liniová podpora : FY Plošná podpora : FY

Globální System

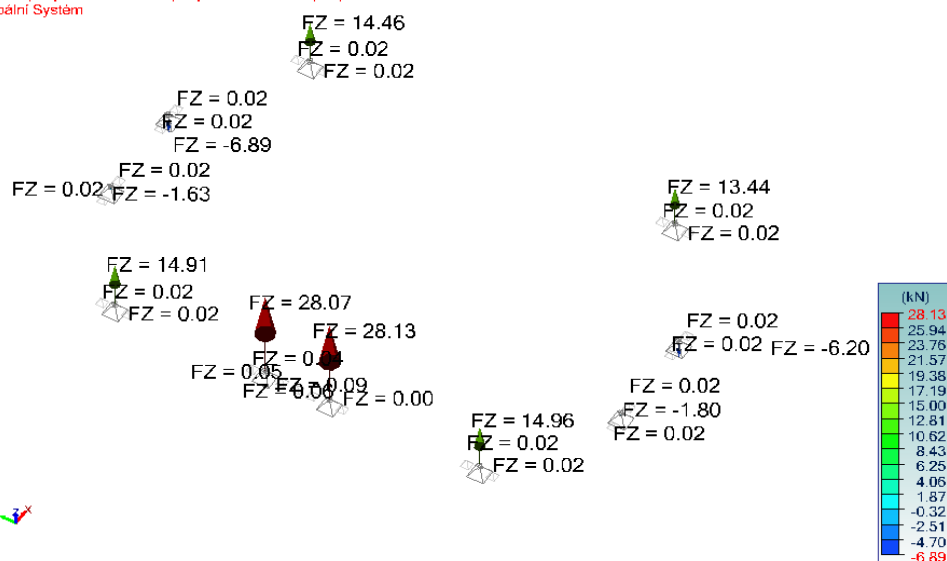


57 Y

180

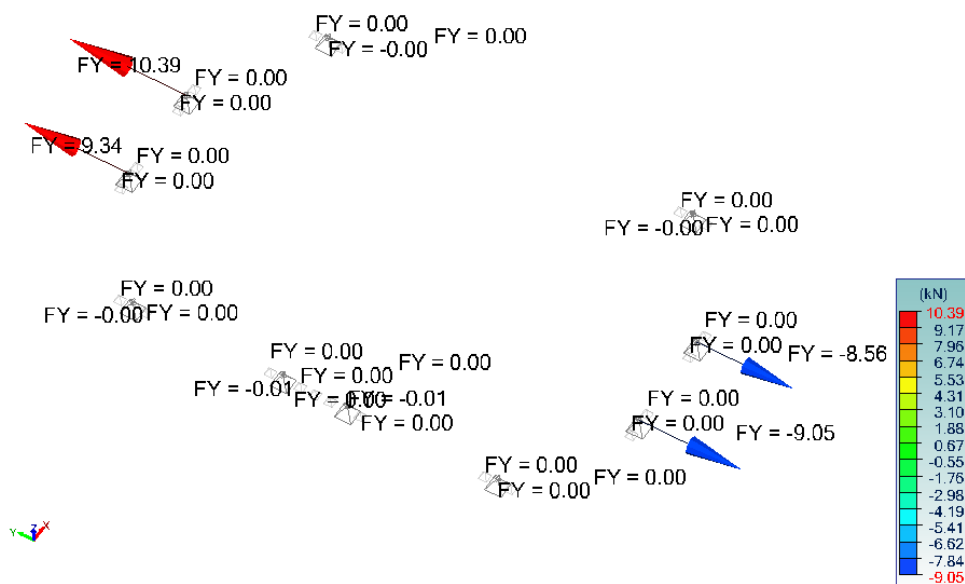
Projekt: DECIN

Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 21 (Obálka)
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
Globální Systém



58 Z

Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 22 (Obálka)
Bodová podpora : FY Liniová podpora : FY Plošná podpora : FY
Globální Systém

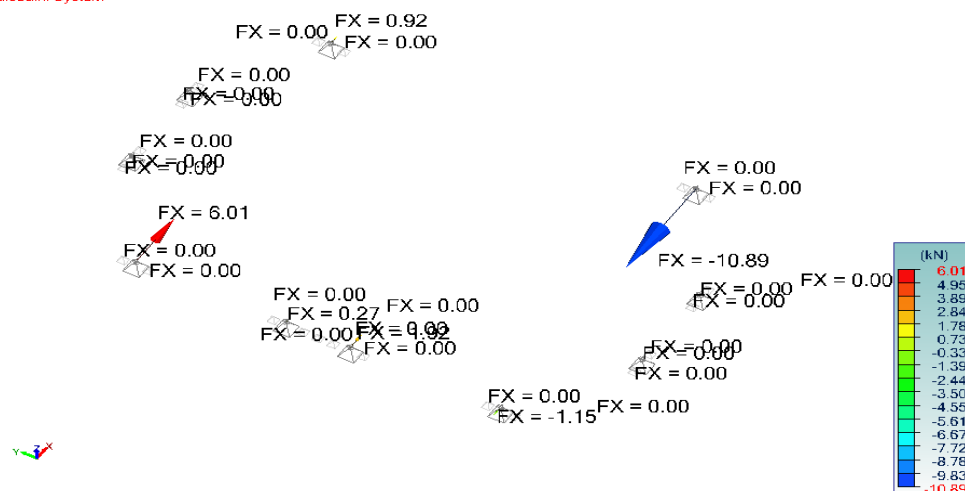


59 Ymax22

181

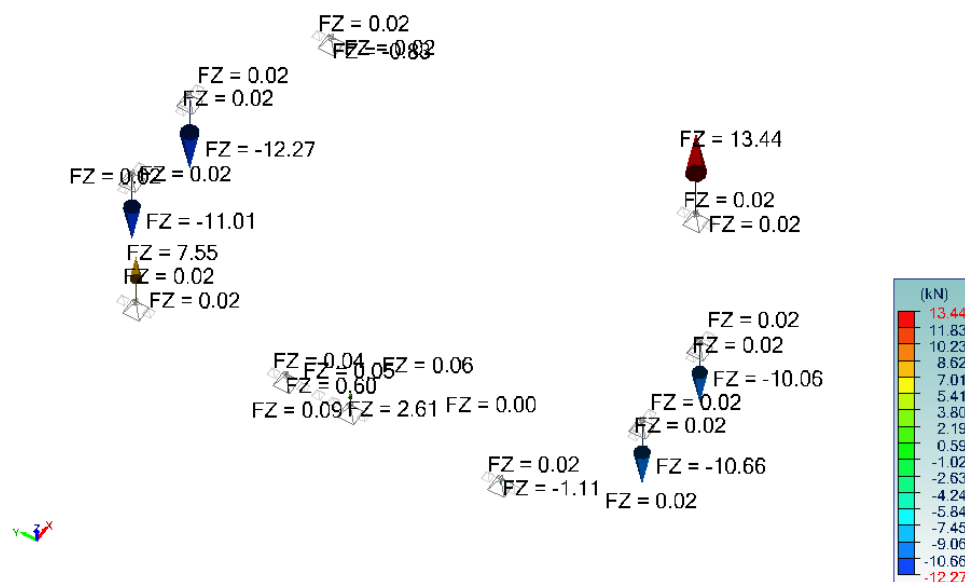
Projekt: DECIN

Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 22 (Obálka)
Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX
Globální Systém



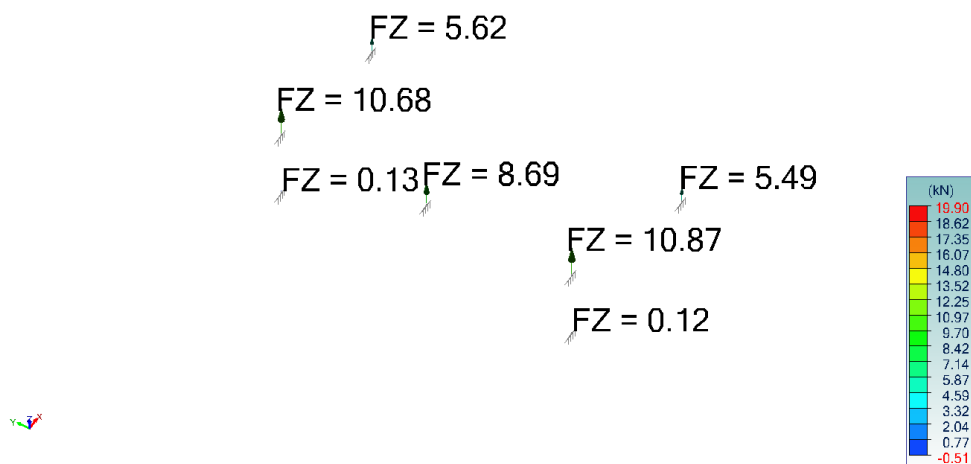
60 X

Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 22 (Obálka)
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
Globální Systém



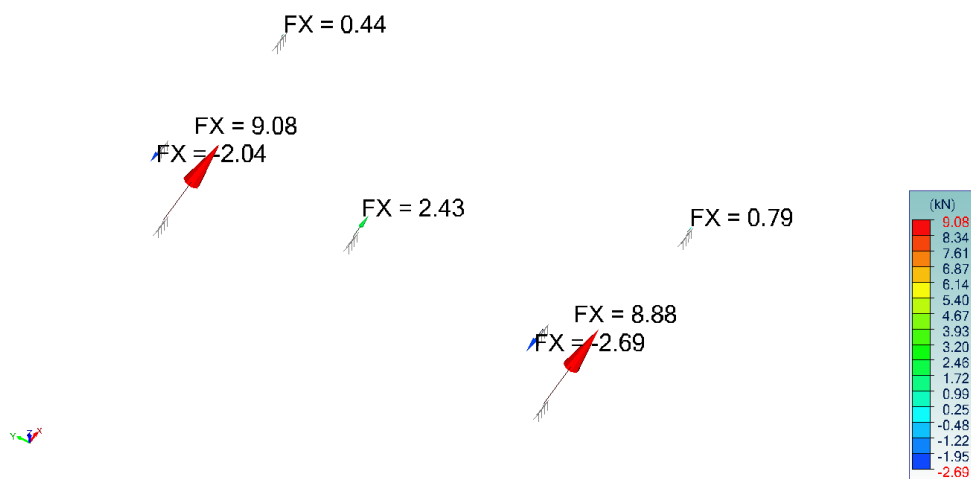
61 Z

Pohľad UŽIVATEL
Výpočet: 23 (Obálka)
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
Globálny Systém



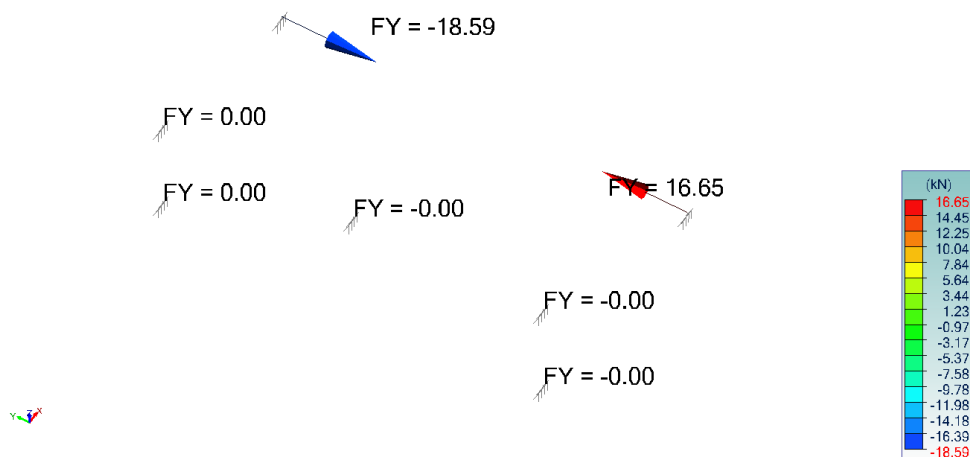
26 RsvetlikZmax23

Pohľad UŽIVATEL
Výpočet: 23 (Obálka)
Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX
Globálny Systém



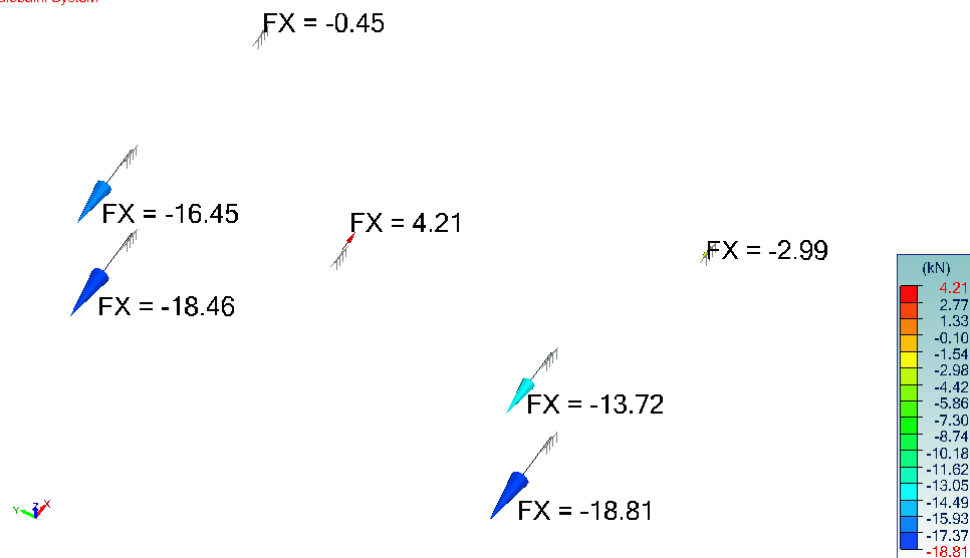
27 X

Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 23 (Obálka)
Bodová podpora : FY Liniová podpora : FY Plošná podpora : FY
Globální Systém



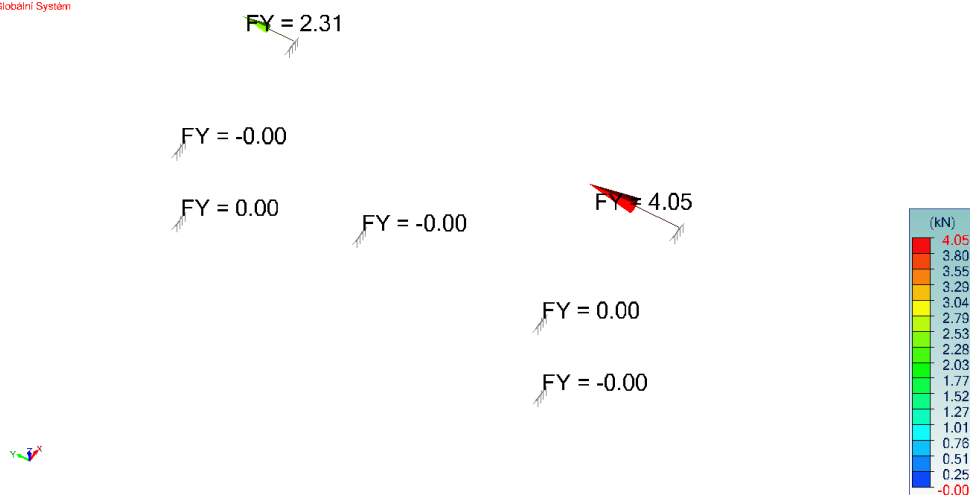
28 Y

Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 21 (Obálka)
Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX
Globální Systém



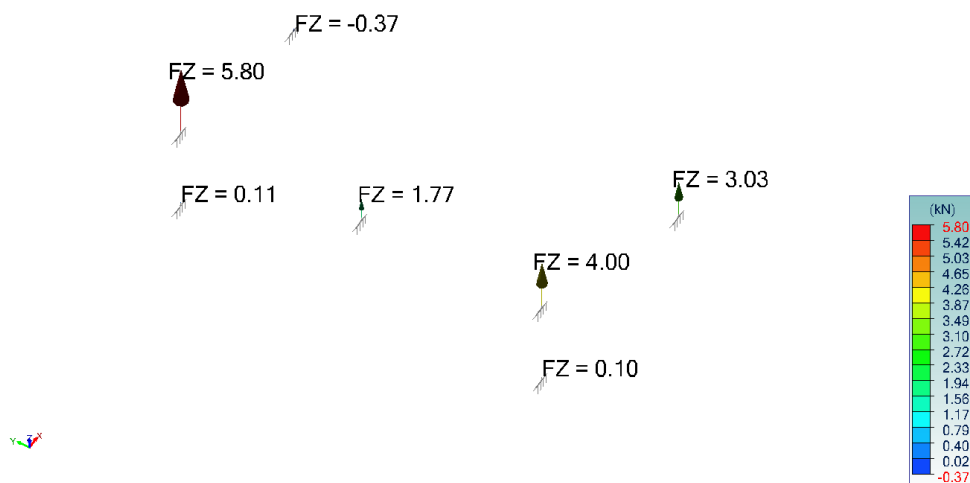
29 Xmax 21

Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 21 (Obálka)
Bodová podpora : FY Liniová podpora : FY Plošná podpora : FY
Globální Systém



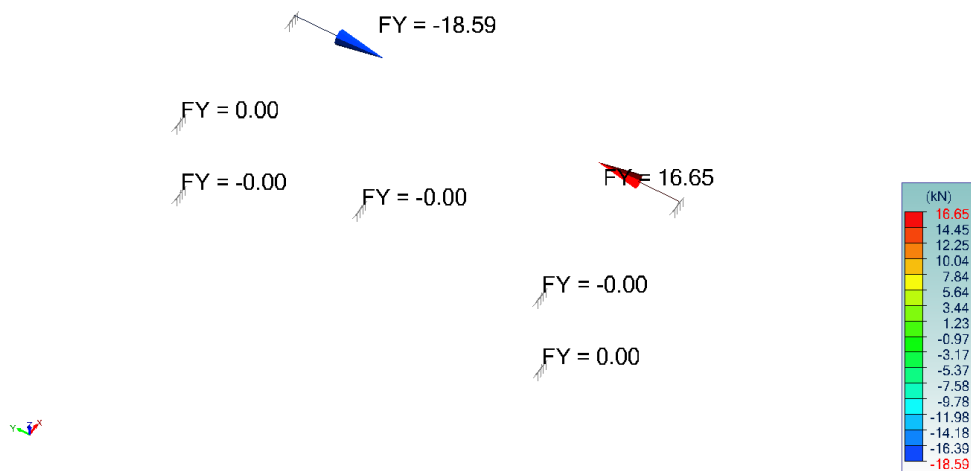
30 Y

Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 21 (Obálka)
Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
Globální Systém



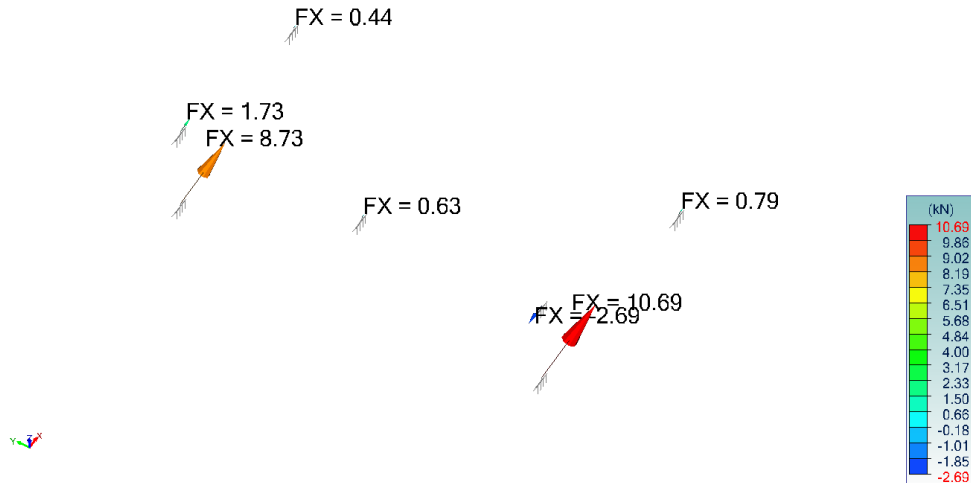
31 Z

Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 22 (Obálka)
Bodová podpora : FY Liniová podpora : FY Plošná podpora : FY
Globální Systém



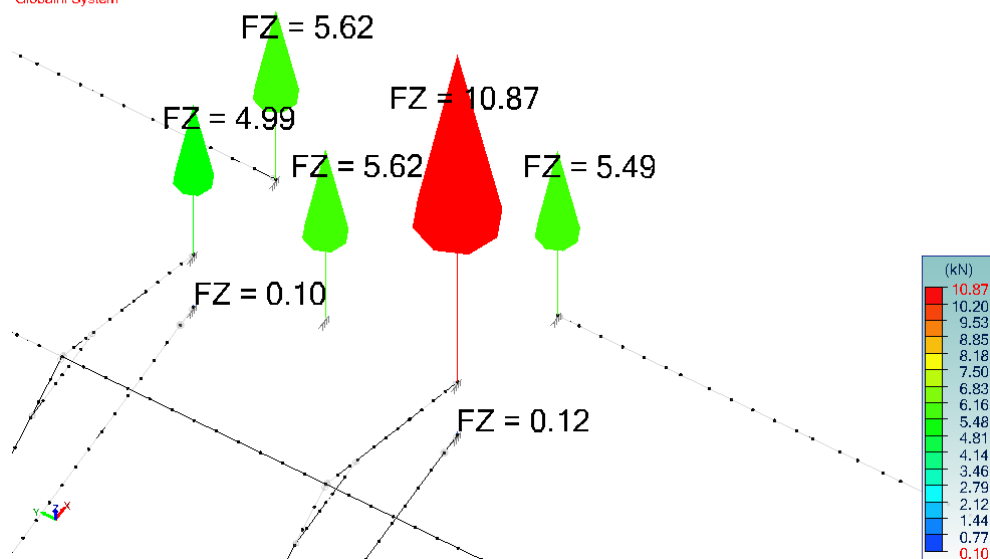
32 Ymax 22

Pohled UŽIVATEL
Výpočet: 22 (Obálka)
Bodová podpora : FX Liniová podpora : FX Plošná podpora : FX
Globální Systém



33 X

Pohled UŽIVATEL
 Výpočet: 22 (Obálka)
 Bodová podpora : FZ Liniová podpora : FZ Plošná podpora : FZ
 Globální Systém



34 Z

Krokev A1-v mezipodpoře

schema viz str.- 152-

M.S. STR

1)

b x h =

110 x

120 mm

max

$M_y =$

6,5 kNm

viz str. 159

$A =$

1,32E-02 m²

pak

$M_z =$

0,0 kNm

$W_y =$

2,64E-04 m³

pak

$N =$

-5,4 kN

prázdná vazba

$W_z =$

2,42E-04 m³

$k_{ef} =$

0,7

$I_y =$

1,58E-05 m⁴

$l =$

4,55 m

$I_z =$

1,33E-05 m⁴

$l_{ef} =$

$0,9 \cdot l + 2 \cdot h = 4,34$ m

$i_y =$

0,035 m

$\sigma_{m,crit} =$

$0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}$

$= 97,972$ MPa

$i_z =$

0,032 m

$h \cdot l_{ef}$

v podpoře neklopí

$\lambda_{rel,m} = V \cdot (f_{m,k} / \sigma_{m,crit}) =$

0,40 $\leftarrow v = 0,75$

$k_{crit} =$

4

$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 \cdot h) =$

125,1

$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$

$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot V \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05}) =$

2,235 $> 0,3$

$\beta_c =$

0,2

$= 3,19$

v podpoře vpěr zajištěn

$k_{c,z} = 1 / (k_z + V \cdot (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)) =$

0,18

$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y =$

24,62 $>$

$k_{crit} \cdot f_{m,d} =$

11,08

[Mpa]

$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z =$

0,00 $<$

$f_{m,d} =$

11,08

$\sigma_{c,0,d} = N / A =$

0,41 $<$

$k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} =$

2,15

Jako spojitý nosník nevyhoví v mezipodpoře

při oslabování průřezu nutno vložit mezivazničky nebo krokev- pak $l = 3,8$ m

(hřebíkování s bedněním pro získání nosnějšího Tprůřezu nevhodné-
nevhodné spojovat stávající dřevo s vysušnými trhlinami s novým)

Krokv A1-HORNI CAST

schema viz str.- 152-

M.S. STR 1) b x h = 130 x 180 mm

pak	$M_y = 6,0$ kNm	viz str. 157	$A = 2,34E-02$ m ²
pak	$M_z = 0,0$ kNm	(3,8+4,5)/2+ 2,7kNm	$W_y = 7,02E-04$ m ³
min	$N = -28,5$ kN		$W_z = 5,07E-04$ m ³
	$k_m = 0,7$		$I_y = 6,32E-05$ m ⁴
	$l = 4,55$ m		$I_z = 3,30E-05$ m ⁴
	$l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 4,46$ m		$i_y = 0,052$ m
			$i_z = 0,038$ m

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * l_{ef}} = 88,768 \text{ MPa}$$

klopení zajištěno bedněním

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,42 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 * h) = 85,7$$

$$k_z = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi * \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 1,531 > 0,3$$

$$\beta_c = 0,2 = 1,80$$

vzpěr y zajištěn bedněním

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,37$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 8,55 <$$

$$k_{crit} * f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 <$$

$$f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 1,22 <$$

$$k_{c,z} * f_{c,0,d} = 4,31$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m * \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|^2}{f_{c,0,d}} = 0,77 + 0,00 + 0,01 = 0,78 < 1$$

$$\frac{k_m * \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|^2}{f_{c,0,d}} = 0,54 + 0,00 + 0,01 = 0,55 < 1$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|^2}{k_{crit} * f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,60 + 0,28 = 0,88 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} * f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,77 + 0,00 + 0,28 = 1,05 = 1 - \text{vyhoví}$$

2)

max $V_d = Q_{zd} = 6,6$ kNm $b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * b_o = 87$ mm

viz str.- 158-

$b_{ef} \times h_o = 74 \times 120$ v osedlání

$$A_o = 8,88E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 * V_d / 2 * A_o = 1,11 < f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$$

M.S. SLS

$$\text{průhyb viz str. - 156 } 0,0287 * (160/180)^3 = 0,0202$$

KROKVE A1 oslabené nevyhoví

$$< l / 200 = 0,0228$$

KROKVE A1 neoslabené vyhoví 130x180

viz též str.38-41

v osedlání nutno ponechat šířku 70!!!

Krokov A2

schema viz str.- 152-

M.S. STR

1)

b x h =

110 x

160 mm

pak $M_y = 4,4 \text{ kNm}$

viz str. 157

$A = 1,76E-02 \text{ m}^2$

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

$W_y = 4,69E-04 \text{ m}^3$

min $N = -7,6 \text{ kN}$

$W_z = 3,23E-04 \text{ m}^3$

$k_m = 0,7$

$I_y = 3,75E-05 \text{ m}^4$

$l = 4,55 \text{ m}$

$I_z = 1,77E-05 \text{ m}^4$

$l_{ef} = 0,9 \cdot l + 2 \cdot h = 4,42 \text{ m}$

$i_y = 0,046 \text{ m}$

$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot l_{ef}} = 72,148 \text{ MPa}$

$i_z = 0,032 \text{ m}$

klopení zajištěno bedněním

$\lambda_{rel,m} = V \cdot (f_{m,k} / \sigma_{m,crit}) = 0,47 < v = 0,75$

$k_{crit} = 1$

$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 \cdot h) = 95,6$

$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$

$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot V \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05}) = 1,707 > 0,3$

$\beta_c = 0,2 = 2,10$

vzpěr y zajištěn bedněním

$k_{c,z} = 1 / (k_z + V \cdot (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)) = 0,30$

$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 9,38 <$

$k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$

$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 <$

$f_{m,d} = 11,08$

$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,43 <$

$k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 3,55$

$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|^2}{f_{c,0,d}^2} =$

$= 0,85 + 0,00 + 0,00 = 0,85 < 1$

$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|^2}{f_{c,0,d}^2} =$

$= 0,59 + 0,00 + 0,00 = 0,59 < 1$

$\frac{|\sigma_{m,y,d}|^2}{k_{crit} \cdot f_{m,d}^2} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} =$

$0,72 + 0,12 =$

$= 0,84 < 1$

$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} =$

$= 0,85 + 0,00 + 0,12 = 0,97 = 1 - \text{vyhoví}$

Krokov A2

schema viz str.- 152-

M.S. STR 2) $b \times h = 110 \times 170$ mm

max	$M_y = 5,3$ kNm	viz str. 159	$A = 1,87E-02$ m ²
pak	$M_z = 0,0$ kNm		$W_y = 5,30E-04$ m ³
pak	$N = -4,7$ kN	$(= (8,3+1,15)/2)$	$W_z = 3,43E-04$ m ³
	$k_m = 0,7$		$I_y = 4,50E-05$ m ⁴
	$l = 4,55$ m		$I_z = 1,89E-05$ m ⁴
	$l_{ef} = 0,9 \cdot l + 2 \cdot h = 4,44$ m		$i_y = 0,049$ m
			$i_z = 0,032$ m

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot l_{ef}} = 67,598 \text{ MPa}$$

klopení zajištěno bedněním

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,49 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda_z = l_{ef} / (0,2887 \cdot h) = 90,4$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 1,614 > 0,3$$

$$\beta_c = 0,2 = 1,93$$

vzpěr y zajištěn bedněním

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,33$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 10,00 < k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,25 < k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 3,92$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,90 + 0,00 + 0,00 = 0,90 < 1$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,63 + 0,00 + 0,00 = 0,63 < 1$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,82 + 0,06 = 0,88 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,90 + 0,00 + 0,06 = 0,97 < 1$$

3) $V_d = Q_{zd} = 4,9$ kNm $b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 74$ mm

viz str.- 158- $b_{ef} \times h_o = 74 \times 120$ **Dole v osedlání**

$$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 0,83 < f_{vd} = 1,25 \text{ MPa}$$

$$A_o = 8,88E-03 \text{ m}^2$$

4) $V_d = Q_{zd} = 4,3$ kNm $b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 74$ mm

viz str.- 158- $b_{ef} \times h_o = 45 \times 120$ **Nahoře v osedlání**

$$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 1,19 < f_{vd} = 1,25 \text{ MPa}$$

$$A_o = 5,40E-03 \text{ m}^2$$

Nahoře v osedlání nutno dodržet minimální průřez 45x 110- polovina

5) průhyb viz str. - 156 $0,0278 \cdot (160/170)^3 = 0,0232$

$$= \leq l / 200 = 0,0228$$

KROKVE A2 oslabené na 110x170vyhoví

viz též str.38-41

v osedlání nutno ponechat šířku 50!!!

Vzpěra stávající A

schema viz str.-

152

viz str.-37-

M.S. STR**1)**

b x h = 135 x

170 mm **(150x180)**

pak $M_y = 0,00 \text{ kNm}$

viz str. 173

$A = 2,30\text{E-}02 \text{ m}^2$

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

$W_y = 6,50\text{E-}04 \text{ m}^3$

min $N = -57,3 \text{ kN}$

$W_z = 5,16\text{E-}04 \text{ m}^3$

$k_m = 0,7$

$I_y = 5,53\text{E-}05 \text{ m}^4$

$I = 4,60 \text{ m}$

$I_z = 3,49\text{E-}05 \text{ m}^4$

$I_{ef} = 0,9 \cdot I + 2 \cdot h = 4,48 \text{ m}$

$i_y = 0,049 \text{ m}$

$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot I_{ef}} = 100,79 \text{ MPa}$

$i_z = 0,039 \text{ m}$

$h \cdot I_{ef}$

$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,40 < v = 0,75$

$k_{crit} = 1$

$\lambda = I_{ef} / (0,2887 \cdot b) = 114,9$

$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$

$\lambda_{rel} = \lambda / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 2,053 > 0,3$

$\beta_c = 0,2 = 2,78$

$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,21$

$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 0,00 <$

$k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$

$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 <$

$f_{m,d} = 11,08$

$\sigma_{c,0,d} = N / A = 2,50 <$

$k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 2,53$

V plné vazbě A12 stávaj.vzpěry VYHOVÍ**OSLABENÉ na 140*165****(OSLABENÉ na 130*180 nevyhoví)****OSLABENÉ na 135*170**

Vaznice stávající A2

schema viz str.-

152

viz str.-37-

M.S. STR**1)****b x h = 150 x****180 mm**

$$\text{max } M_y = 9,60 \text{ kNm}$$

viz str. 163

$$A = 2,70 \text{E-02 m}^2$$

$$\text{pak } M_z = 3,00 \text{ kNm}$$

25 / 18

$$W_y = 8,10 \text{E-04 m}^3$$

$$\text{min } N = -5,2 \text{ kN}$$

$$W_z = 6,75 \text{E-04 m}^3$$

$$k_m = 0,7$$

$$I_y = 7,29 \text{E-05 m}^4$$

$$I = 4,50 \text{ m}$$

$$I_z = 5,06 \text{E-05 m}^4$$

$$I_{ef} = 0,9 \cdot I + 2 \cdot h = 4,41 \text{ m}$$

$$i_y = 0,052 \text{ m}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot I_{ef}} = 119,39 \text{ MPa}$$

$$i_z = 0,043 \text{ m}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,37 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda = I_{ef} / (0,2887 \cdot b) = 101,8$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel} = \lambda / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 1,819 > 0,3$$

$$\beta_c = 0,2 = 2,31$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,27$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 11,85 <$$

$$k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 4,44 <$$

$$f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,19 <$$

$$k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 3,16$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|^2}{f_{c,0,d}^2} = 1,07 + 0,28 + 0,00 = 1,35 > 1 \text{ - nevyhovi}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|^2}{f_{c,0,d}^2} = 0,75 + 0,40 + 0,00 = 1,15 > 1 \text{ - nevyhovi}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|^2}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 1,14 + 0,06 = 1,21 > 1 \text{ - nevyhovi}$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 1,07 + 0,40 + 0,06 = 1,53 > 1 \text{ - nevyhovi}$$

Vaznice stávající A2 posílená

schema viz str.-

152

viz str.-37-

M.S. STR 1) náhradní $b \times h = 160 \times 220 \text{ mm}$ **(150x180)**

max	$M_y =$	9,60 kNm	viz str. 163	$A =$	3,52E-02 m ²
pak	$M_z =$	3,00 kNm	25/18	$W_y =$	1,29E-03 m ³
pak	$N =$	-5,2 kN		$W_z =$	9,39E-04 m ³
	$k_m =$	0,7		$I_y =$	1,42E-04 m ⁴
	$I =$	4,50 m		$I_z =$	7,51E-05 m ⁴
	$I_{ef} = 0,9 \cdot I + 2 \cdot h =$	4,49 m		$i_y =$	0,064 m
	$i_z =$	0,046 m			

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot I_{ef}} = 109,16 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,38 < v = 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

$$\lambda = I_{ef} / (0,2887 \cdot b) = 97,2 \quad k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel} = \lambda / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 1,736 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 2,15$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,29$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 7,44 < k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 3,20 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,15 < k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 3,44$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|^2}{f_{c,0,d}^2} = 0,67 + 0,20 + 0,00 = 0,87 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|^2}{f_{c,0,d}^2} = 0,47 + 0,29 + 0,00 = 0,76 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|^2}{k_{crit}^2 \cdot f_{m,d}^2} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,45 + 0,04 = 0,49 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,67 + 0,29 + 0,04 = 1,00 = 1 \text{ - vyhoví}$$

M.S. SLS 2)

průhyb

VIZ STR 9

162

2/10

$$W_{fist} = 0,0148 = \frac{4,5}{304}$$

v SLS vyhoví

Vaznice stávající A2 posílená

schema viz str.- 152

viz str.-37-

M.S. STR 3) náhradní $b \times h = 160 \times 220 \text{ mm}$ **(150x180)**

pak	$M_y = 6,50 \text{ kNm}$	viz str. 163	$A = 3,52E-02 \text{ m}^2$
pak	$M_z = 1,60 \text{ kNm}$	17 / 14	$W_y = 1,29E-03 \text{ m}^3$
min	$N = -6,7 \text{ kN}$		$W_z = 9,39E-04 \text{ m}^3$
	$k_m = 0,7$		$I_y = 1,42E-04 \text{ m}^4$
	$l = 4,50 \text{ m}$		$I_z = 7,51E-05 \text{ m}^4$
	$l_{ef} = 0,9 \cdot l + 2 \cdot h = 4,49 \text{ m}$		$i_y = 0,064 \text{ m}$
			$i_z = 0,046 \text{ m}$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot l_{ef}} = 109,16 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,38 < v = 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

$$\lambda = l_{ef} / (0,2887 \cdot b) = 97,2 \quad k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel} = \lambda / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 1,736 > 0,3 \quad \beta_c = 0,2 = 2,15$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,29$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 5,04 < k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 1,70 < f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,19 < k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 3,44$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,45 + 0,11 + 0,00 = 0,56 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,32 + 0,15 + 0,00 = 0,47 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,21 + 0,06 = 0,26 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,45 + 0,15 + 0,06 = 0,66 < 1 \text{ - vyhoví}$$

4) $V_d = Q_{zd} = 10,4 \text{ kN}$ $b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot b_o = 107 \text{ mm}$
 viz str. -167

$23 / 20$ $b_{ef} \times h_o = 87 \times 160$
 $A_o = 1,39E-02 \text{ m}^2$

$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 1,12 < f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$
 $b_{ef} \times h_o = 45 \times 220$ $*C24/C16$
 $A_o = 9,90E-03 \text{ m}^2$ $* 1,3889$

$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 1,58 < f_{vd} = 1,73 \text{ Mpa (C24)}$

Přelátovat lze i v podporách

Navržené posílení vyhoví

VAZNICE POSILENA A1

schema viz str.- 152-

viz str.-37-

1) M.S. STR náhradní průřez $b \times h = 180 \times 220$ mm (150x180)

max	$M_y = 10,7$ kNm	viz str. 159	$A = 3,96E-02$ m ²
max	$M_z = 5,8$ kNm	25/ 18	$W_y = 1,45E-03$ m ³
max	$N = 18,6$ kN	20 / 19	$W_z = 1,19E-03$ m ³
	$k_m = 0,7$	17/14	$I_y = 1,60E-04$ m ⁴
	$l = 4,50$ m		$I_z = 1,07E-04$ m ⁴
	$l_{ef} = 0,8 * l + 2 * h = 4,04$ m		$i_y = 0,064$ m
	$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * I_{ef}} = 154$ MPa		$i_z = 0,052$ m
	$\lambda_{rel,m} = V(f_{m,k} / \sigma_{m,crit}) = 0,32$	$< v = 0,75$	$k_{crit} = 1$
	$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 7,37$	$< k_{crit} * f_{m,d} = 11,08$ [Mpa]	
	$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 4,92$	$< f_{m,d} = 11,08$	
	$\sigma_{t,0,d} = N / A = 0,47$	$< f_{t,0,d} = 6,92$	
	$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m * \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} = 0,67 + 0,31 + 0,04 = 1,02$		$= 1$
	$\frac{k_m * \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} = 0,47 + 0,44 + 0,04 = 0,95$		< 1

2)	$V_d = Q_{zd} = 5,9 = 11,8/2$	$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * b_o = 121$ mm
	KRAJNI 23 / 20 viz str. -167	$b_{ef} \times h_o = 87 \times 160$
		$A_o = 1,39E-02$ m ²
	$T_{v,d} = 3 * V_d / 2 * A_o = 0,64$	$< f_{vd} = 1,25$ Mpa
		$b_{ef} \times h_o = 40 \times 220$
		$A_o = 8,80E-03$ m ² *C24/C16
	$T_{v,d} = 3 * V_d / 2 * A_o = 1,01$	$< f_{vd} = 1,73$ Mpa(C24) * 1,389

3)	$V_d = Q_{zd} = 8,4 = 16,7/2$	$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * b_o = 121$ mm
	VNITRNI 23 / 20 viz str. -167	$b_{ef} \times h_o = 87 \times 160$
		$A_o = 1,39E-02$ m ²
	$T_{v,d} = 3 * V_d / 2 * A_o = 0,90$	$< f_{vd} = 1,25$ Mpa
		$b_{ef} \times h_o = 40 \times 220$
		$A_o = 8,80E-03$ m ² *C24/C16
	$T_{v,d} = 3 * V_d / 2 * A_o = 1,42$	$< f_{vd} = 1,73$ Mpa(C24) * 1,389

4) M.S.SLS

průhyb viz str. 162 2/10

$$W_{fist} = 0,0053 = \frac{3}{566}$$

v SLS vyhoví

NÁHRADNÍ PROFIL 180x220 vyhoví...

Vaznice hřeben stávající A1

schema viz str.-

152-

viz str.-37-

M.S. STR 1) b x h = 130 x 160 mm (150*180)

max	$M_y =$	0,00 kNm	viz str. 163	$A =$	2,08E-02 m ²
max	$M_z =$	3,26 kNm	20/19	$W_y =$	5,55E-04 m ³
min	$N =$	-3,7 kN		$W_z =$	4,51E-04 m ³
	$k_m =$	0,7		$I_y =$	4,44E-05 m ⁴
	$I =$	8,60 m		$I_z =$	2,93E-05 m ⁴
	$I_{ef} = 0,9 * I + 2 * h =$	8,06 m		$i_y =$	0,046 m
	$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * I_{ef}} =$	55,198 MPa		$i_z =$	0,038 m

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,54 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda = I_{ef} / (0,2887 * h) = 174,5$$

$$k_z = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel} = \lambda / \pi * \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 3,116 > 0,3$$

$$\beta_c = 0,2 = 5,64$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,10$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 0,00 <$$

$$k_{crit} * f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 7,23 <$$

$$f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,18 <$$

$$k_{c,z} * f_{c,0,d} = 1,14$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m * \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \left| \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right|^2 = 0,00 + 0,46 + 0,00 = 0,46 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m * \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \left| \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right|^2 = 0,00 + 0,65 + 0,00 = 0,65 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\left| \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} * f_{m,d}} \right|^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,00 + 0,16 = 0,16 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} * f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,00 + 0,65 + 0,16 = 0,81 < 1 \text{ - vyhoví}$$

2) max $V_d = Q_{zd} = 8,7 \text{ kN}$ $b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * b_o = 87 \text{ mm}$

viz str. -167-

23/20

$$b_{ef} \times h_o = 87 \times 160$$

$$A_o = 1,39E-02 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 * V_d / 2 * A_o = 0,94 < f_{v,d} = 1,25 \text{ Mpa}$$

M.S. SLS

průhyb

VIZ STR

162

2/10

$$W_{fist} < 0,0070 * \left(\frac{180}{160} \right)^3 * \left(\frac{150}{130} \right) = 0,0115 = \frac{3}{261}$$

STÁVAJÍCÍ PRŮŘEZ VYHOVÍ OSLABEN na 130x160

Nározní krokve stávající

schema viz str.-

152

viz str.-37-

M.S. STR

1)

b x h = 120 x

160 mm

(130*180)

$$\max M_y = 1,80 \text{ kNm}$$

viz str. 165

$$A = 1,92E-02 \text{ m}^2$$

$$\max M_z = 1,32 \text{ kNm}$$

$$W_y = 5,12E-04 \text{ m}^3$$

$$\text{pak } N = -20,0 \text{ kN}$$

$$W_z = 3,84E-04 \text{ m}^3$$

$$k_m = 0,7$$

$$I_y = 4,10E-05 \text{ m}^4$$

$$I = 5,00 \text{ m}$$

$$I_z = 2,30E-05 \text{ m}^4$$

$$I_{ef} = 0,9 * I + 2 * h = 4,82 \text{ m}$$

$$i_y = 0,046 \text{ m}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * I_{ef}} = 78,647 \text{ MPa}$$

$$i_z = 0,035 \text{ m}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,45 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda = I_{ef} / (0,2887 * h) = 104,3$$

$$k_z = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel} = \lambda / \pi * \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 1,864 > 0,3$$

$$\beta_c = 0,2 = 2,39$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,26$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 3,52 <$$

$$k_{crit} * f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 3,44 <$$

$$f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 1,04 <$$

$$k_{c,z} * f_{c,0,d} = 3,02$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m * \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,32 + 0,22 + 0,01 = 0,54 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m * \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,22 + 0,31 + 0,01 = 0,54 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} * f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,10 + 0,34 = 0,45 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} * f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} = 0,32 + 0,31 + 0,34 = 0,97 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$2) V_d = Q_{zd} = 3,4 \text{ kN} \quad b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * b_o = 80 \text{ mm}$$

viz str. 167

23/20

$$b_{ef} \times h_o = 40 \times$$

107

$$A_o = 4,28E-03 \text{ m}^2$$

$$T_{v,d} = 3 * V_d / 2 * A_o = 1,19 < f_{v,d} = 1,25 \text{ Mpa}$$

3) M.S. SLS

průhyb

VIZ STR

162

2/10

$$W_{finst} = 0,0115 * (180 | 160)^3 * (130 | 120) = 0,0177 = \frac{5}{282}$$

STÁVAJÍCÍ PRŮŘEZ 130X180 VYHOVÍ i oslabený na 100x180, nebo 110x170, nebo 120x160

Kleštiny stávající A1

schema viz str.-

153

viz str.-37-

M.S. STR**1)****b x h =****90 x****160 mm****(2x100*180)**

pak

$M_y = 0,15 \text{ kNm}$

viz str. 168.. / 2

$A = 1,44E-02 \text{ m}^2$

max

$M_z = 0,00 \text{ kNm}$

73/14

$W_y = 3,84E-04 \text{ m}^3$

max

$N = -10,3 \text{ kN}$

$W_z = 2,16E-04 \text{ m}^3$

$k_m = 0,7$

$I_y = 3,07E-05 \text{ m}^4$

$I = 6,60 \text{ m}$

$I_z = 9,72E-06 \text{ m}^4$

$I_{ef} = 0,9 \cdot I + 2 \cdot h = 6,26 \text{ m}$

$i_y = 0,046 \text{ m}$

$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot I_{ef}} = 34,063 \text{ MPa}$

$i_z = 0,026 \text{ m}$

ve třetinách propojeny

$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,23 < v = 0,75$

$k_{crit} = 1$

$\lambda = I_{ef} / (0,2887 \cdot h) = 135,5$

$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$

$\lambda_{rel} = \lambda / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 2,420 > 0,3$

$\beta_c = 0,2 = 3,64$

$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,16$

$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 0,39 <$

$k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$

$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 <$

$f_{m,d} = 11,08$

$\sigma_{c,0,d} = N / A = 0,71 <$

$k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 1,85$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,04 + 0,00 + 0,00 = 0,04 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,02 + 0,00 + 0,00 = 0,03 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,00 + 0,38 = 0,39 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,04 + 0,00 + 0,38 = 0,42 < 1 \text{ - vyhoví}$$

2)

$V_d = Q_{yd} = 0,17 \text{ kN}$

$b_{ef} = k_{cr} \cdot b =$

$0,67 \cdot b_o =$

107 mm

viz str. 199

77/20

$b_{ef} \times h_o = 107 \times$

80

$A_o = 8,56E-03 \text{ m}^2$

$T_{v,d} = 3 \cdot V_d / 2 \cdot A_o = 0,03 < f_{vd} = 1,25 \text{ Mpa}$

STAVAJICI kleštiny vyhoví i oslabené S PRŮŘEZEM 2x 80x160**VODOROVNÝ VZPĚR NUTNO ZAJISTIT VLOŽKAMI MAXIMÁLNĚ á 2,2m (ve třetinách)**

Kleštiny stávající A2

schema viz str.- 153

viz str.-37-

M.S. STR

1)

b x h =

80 x

160 mm

(2x100*180)

pak

$$M_y = 0,26 \text{ kNm}$$

viz str. 168

$$A = 1,28 \text{E-02 m}^2$$

max

$$M_z = 0,00 \text{ kNm}$$

73/14

$$W_y = 3,41 \text{E-04 m}^3$$

max

$$N = -13,0 \text{ kN}$$

$$W_z = 1,71 \text{E-04 m}^3$$

$$k_m = 0,7$$

$$I_y = 2,73 \text{E-05 m}^4$$

$$I = 3,00 \text{ m}$$

$$I_z = 6,83 \text{E-06 m}^4$$

$$I_{ef} = 0,9 \cdot I + 2 \cdot b = 3,02 \text{ m}$$

$$i_y = 0,046 \text{ m}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}}{h \cdot I_{ef}} = 55,788 \text{ MPa}$$

$$i_z = 0,023 \text{ m}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,54 < v = 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

$$\lambda = I_{ef} / (0,2887 \cdot h) = 130,8$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$$

$$\lambda_{rel} = \lambda / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 2,335 > 0,3$$

$$\beta_c = 0,2 = 3,43$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 0,17$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 0,75 <$$

$$k_{crit} \cdot f_{m,d} = 11,08 \text{ [Mpa]}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = 0,00 <$$

$$f_{m,d} = 11,08$$

$$\sigma_{c,0,d} = N / A = 1,01 <$$

$$k_{c,z} \cdot f_{c,0,d} = 1,98$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,07 + 0,00 + 0,01 = 0,07 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{k_m \cdot \sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{|\sigma_{c,0,d}|}{f_{c,0,d}}^2 = 0,05 + 0,00 + 0,01 = 0,05 < 1 \text{ - vyhoví}$$

$$\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,d}}^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,00 + 0,51 = 0,52 < 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} = 0,07 + 0,00 + 0,51 = 0,58 < 1 \text{ - vyhoví}$$

STAVAJICI kleštiny vyhoví i oslabené S PRŮŘEZEM 2x 80x160

PŘÍPOJ KLEŠTINY A2 do KROKVE – 25,9 kN

Svorník d 20

dvojstřížně namáhaný ve spoji dřevo-dřevo

dřevo C 16 $\rho_k = 310$ kgm-3

$$k_{90} = 1,35 + 0,015d = 1,65$$

$$\begin{array}{llll} t_1 | t_2 | t_1 & t_1 = 100 \text{ mm} & \alpha_1 = 0^\circ & f_{h,1,k} = f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01d) \cdot \rho_k = 20,3 \text{ Mpa} \\ & t_2 = 130 \text{ mm} & \alpha_2 = 26^\circ & f_{h,2,k} = f_{h,\alpha,k} = f_{h,1,k} / [k_{90} \cdot (\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2] = 18,1 \text{ Mpa} \end{array}$$

$$\beta = f_{h,2,k} / f_{h,1,k} = 0,89$$

$$f_{u,k} = 800 \text{ Mpa} \quad M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot (d)^{2,6} = 579281 \text{ Nmm}$$

$$f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d = 40,7 \text{ kN} \quad (g)$$

$$0,5 \cdot f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d = 23,5 \text{ kN} \quad (h)$$

$$\frac{1,05 \cdot f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d \cdot [(2\beta \cdot (1 + \beta) + 4\beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y,Rk} / f_{h,1,k} \cdot t_1^2 \cdot d)^{(1/2)} - \beta]}{(2 + \beta)} = 19,3 \text{ kN} \quad (j)$$

$$1,15 \cdot [(2 \cdot \beta / (1 + \beta))^{(1/2)} \cdot (2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,1,k} \cdot d)^{(1/2)}] = 24,22 \text{ kN} \quad (k)$$

$$F_{V,Rk} = 2 \times 19,3 = 38,6 \text{ kN}$$

$$F_{V,Rd} = k_{mod} / \gamma_M \cdot F_{V,Rk} = 26,7 \text{ kN}$$

[POKUD M16 NA SPOJ se VZPĚROU zbývá 25,9-20,5= 5,4 kN)

PŘÍPOJ KLEŠTINY A1 do KROKVE – 20,5 kN

Svorník d 16

dvojstřížně namáhaný ve spoji dřevo-dřevo

dřevo C 16 $\rho_k = 310$ kgm-3

$$k_{90} = 1,35 + 0,015d = 1,59$$

$$\begin{array}{llll} t_1 | t_2 | t_1 & t_1 = 100 \text{ mm} & \alpha_1 = 0 \text{ st} & f_{h,1,k} = f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01d) \cdot \rho_k = 21,4 \text{ Mpa} \\ & t_2 = 130 \text{ mm} & \alpha_2 = 26 \text{ st} & f_{h,2,k} = f_{h,\alpha,k} = f_{h,1,k} / [k_{90} \cdot (\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2] = 19,2 \text{ Mpa} \end{array}$$

$$\beta = f_{h,2,k} / f_{h,1,k} = 0,90$$

$$f_{u,k} = 800 \text{ Mpa} \quad M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot (d)^2 \cdot 6 = 324283 \text{ Nmm}$$

$$f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d = 34,2 \text{ kN} \quad (g)$$

$$0,5 \cdot f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d = 19,9 \text{ kN} \quad (h)$$

$$\frac{1,05 \cdot f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d \cdot [(2\beta \cdot (1 + \beta) + 4\beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y,Rk} / f_{h,1,k} \cdot t_1^2 \cdot d)^{(1/2)} - \beta]}{(2 + \beta)} = 14,8 \text{ kN} \quad (j)$$

$$1,15 \cdot [(2 \cdot \beta / (1 + \beta))^{(1/2)} \cdot (2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,1,k} \cdot d)^{(1/2)}] = 16,65 \text{ kN} \quad (k)$$

$$F_{V,Rk} = 2 \times 14,8 = 29,7 \text{ kN}$$

$$F_{V,Rd} = k_{mod} / \gamma_M \cdot F_{V,Rk} = 20,5 \text{ kN}$$

VYHOVÍ

PŘÍPOJ A2 VZPĚRY do KLEŠTÍ – 42 kN

Svorník d 20

dvojstřížně namáhaný ve spoji dřevo-dřevo

dřevo C 16 $\rho_k = 310$ kgm-3

$$k_{90} = 1,35 + 0,015d = 1,65$$

$$t_1 | t_2 | t_1 \quad t_1 = 100 \text{ mm} \quad \alpha_1 = 42^\circ \text{ st} \quad f_{h,1,k} = f_{h,\alpha,k} = f_{h,1,k} / [k_{90} * (\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2] = 15,8 \text{ Mpa}$$

$$t_2 = 130 \text{ mm} \quad \alpha_2 = 0^\circ \text{ st} \quad f_{h,2,k} = f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01d) * \rho_k = 20,3 \text{ Mpa}$$

$$\beta = f_{h,2,k} / f_{h,1,k} = 0,78$$

$$f_{u,k} = 800 \text{ Mpa} \quad M_{y,Rk} = 0,3 * f_{u,k} * (d)^{2,6} = 579280,8 \text{ Nmm}$$

$$f_{h,1,k} * t_1 * d = 40,7 \text{ kN} \quad (g)$$

$$0,5 * f_{h,2,k} * t_2 * d = 20,6 \text{ kN} \quad (h)$$

$$\frac{1,05 * f_{h,1,k} * t_1 * d * [(2\beta * (1 + \beta) + 4\beta * (2 + \beta) * M_{y,Rk} / f_{h,1,k} * t_1^2 * d)^{(1/2)} - \beta]}{(2 + \beta)} = 18,8 \text{ kN} \quad (j)$$

$$1,15 * [(2 * \beta / (1 + \beta))^{(1/2)} * (2 * M_{y,Rk} * f_{h,1,k} * d)^{(1/2)}] = 23,35 \text{ kN} \quad (k)$$

$$F_{V,Rk} = 2 * 18,8 = 37,6 \text{ kN}$$

$$F_{V,Rd} = k_{mod} / \gamma_M * F_{V,Rk} = 26,0 \text{ kN}$$

$$\text{NA SPOJ VAZNICE NOVÁ_ STARÁ ZBÝVÁ } 42 - 26 = 16,0 \text{ kN}$$

$$(\text{POKUD M16 NA SPOJ VAZNIC ZBÝVÁ } 42 - 20 = 22,0 \text{ kN}) \\ +5,4 \text{ TAH SVORNÍKU})$$

PŘÍPOJ A1 VZPĚRY do KLEŠTÍ – 28 kN

Svorník d 16

dvojstřížně namáhaný ve spoji dřevo-dřevo

dřevo C 16 $\rho_k = 310$ kgm-3

$$k_{90} = 1,35 + 0,015d = 1,59$$

$$t_1|t_2|t_1 \quad t_1 = 100 \text{ mm} \quad \alpha_1 = 42^\circ \text{ st} \quad f_{h,1,k} = f_{h,\alpha,k} = f_{h,1,k} / [k_{90} * (\sin\alpha)^2 + (\cos\alpha)^2] = 17,0 \text{ Mpa}$$

$$t_2 = 130 \text{ mm} \quad \alpha_2 = 0^\circ \text{ st} \quad f_{h,2,k} = f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01d) * \rho_k = 21,4 \text{ Mpa}$$

$$\beta = f_{h,2,k} / f_{h,1,k} = 0,79$$

$$f_{u,k} = 800 \text{ Mpa} \quad M_{y,Rk} = 0,3 * f_{u,k} * (d)^{2,6} = 324283 \text{ Nmm}$$

$$f_{h,1,k} * t_1 * d = 34,2 \text{ kN} \quad (g)$$

$$0,5 * f_{h,2,k} * t_2 * d = 17,6 \text{ kN} \quad (h)$$

$$\frac{1,05 * f_{h,1,k} * t_1 * d * [(2\beta * (1 + \beta) + 4\beta * (2 + \beta) * M_{y,Rk} / f_{h,1,k} * t_1^2 * d)^{(1/2)} - \beta]}{(2 + \beta)} = 14,5 \text{ kN} \quad (j)$$

$$1,15 * [(2 * \beta / (1 + \beta))^{(1/2)} * (2 * M_{y,Rk} * f_{h,1,k} * d)^{(1/2)}] = 16,11 \text{ kN} \quad (k)$$

$$F_{V,Rk} = 2 * 14,5 = 28,9 \text{ kN}$$

$$F_{V,Rd} = k_{mod} / \gamma_M * F_{V,Rk} = 20,0 \text{ kN}$$

$$\text{NA SPOJ VAZNICE NOVÁ_ STARÁ ZBÝVÁ } 28 - 20 = 8,0 \text{ kN}$$

$$(\text{POKUD M20 NA SPOJ VAZNIC ZBÝVÁ } 28 - 26 = 2,0 \text{ kN})$$

VAZNICE A2

- 304 -

tah	10,6 kN	=	16 *	0,665
střih	12,0 kN	=	16 *	0,748

Svorník 16 jednostřížně namáhaný ve spoji dřevo-dřevo

dřevo C 24 $\rho_k = 350$ kgm-3 ,C16 $\rho_k = 310$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015d = 1,59$$

$$C 24 \quad f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01d) * \rho_k = 24,1 \text{ Mpa}$$

$$C 116 \quad f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01d) * \rho_k = 21,4 \text{ Mpa}$$

$$t_1 | t_2 \quad t_1 = 80 \text{ mm} \quad \alpha_1 = 90^\circ \quad F_{h,1,k} = f_{h,\alpha,k} = f_{h,0,k} / [k_{90} * (\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2] = 15,2 \text{ Mpa}$$

$$t_2 = 130 \text{ mm} \quad \alpha_2 = 90^\circ \quad f_{h,2,k} = f_{h,\alpha,k} = f_{h,0,k} / [k_{90} * (\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2] = 13,4 \text{ Mpa}$$

$$\beta = f_{h,2,k} / f_{h,1,k} = 0,6$$

$$f_{u,k} = 800 \text{ Mpa} \quad M_{y,Rk} = 0,3 * f_{u,k} * (d)^{2,6} = 324283,2 \text{ Nmm}$$

$$f_{h,1,k} * t_1 * d = 19,4 \text{ kN} \quad (a)$$

$$f_{h,2,k} * t_2 * d = 27,9 \text{ kN} \quad (b)$$

$$f_{h,1,k} * t_1 * d * [(\beta + 2 * \beta^2 * (1 + t_2/t_1 * (t_2/t_1)^2) + \beta^3 * (t_2/t_1)^2) - \beta * (1 + t_2/t_1)] = 8,1 \text{ kN} \quad (c)$$

$$1,05 * f_{h,1,k} * t_1 * d * [(2\beta * (1 + \beta) + 4\beta * (2 + \beta) * M_{y,Rk} / f_{h,1,k} * t_1^2 * d)^{(1/2)} - \beta] = 9,5 \text{ kN} \quad (d)$$

$$1,05 * f_{h,1,k} * t_2 * d * [(2\beta^2 * (1 + \beta) + 4\beta * (1 + 2\beta) * M_{y,Rk} / f_{h,1,k} * t_2^2 * d)^{(1/2)} - \beta] = 80,3 \text{ kN} \quad (e)$$

$$1,15 * [(2 * \beta / (1 + \beta))^{(1/2)} * (2 * M_{y,Rk} * f_{h,1,k} * d)^{(1/2)}] = 15,04 \text{ kN} \quad (f)$$

$$F_{V,Rk} = 3 * 8,1 = 24,4 \text{ kN} \quad k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma = 1,3$$

$$F_{V,Rd} = k_{mod} / \gamma_M * F_{V,Rk} = 16,9 \text{ kN}$$

tah 10,6 kN

podložka 40x40 $A = 0,0016 \text{ m}^2$ $f_{c,90,k} = 2,2 \text{ Mpa}$

$$A * 3 * f_{c,90,k} = 10,56 \text{ kN}$$

$$F_{t1,Rd} = 0,9 * A_s * f_{ub} / \gamma_{M2} = 18,571 \text{ kN}$$

$$A_s = 37,4 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$F_{a1x,Rd} = \min | 10,6 | 18,6 | = 10,56 \quad f_{ub} = 800 \text{ Mpa}$$

$$F_{ax,Rd} = 3 * 10,6 = 31,7 \text{ kN} \quad \gamma_{M2} = 1,45$$

$$\left| \frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right|^2 + \left| \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right|^2 = \left| \frac{10,6}{31,7} \right|^2 + \left| \frac{12,0}{16,9} \right|^2 = 0,61$$

VAZNICE A1

- 305 -

tah	5,32 kN	=	8 *	0,665
střih	5,98 kN	=	8 *	0,748

Svorník 16 jednostřížně namáhaný ve spoji dřevo-dřevo

dřevo C 24 $\rho_k = 350$ kgm-3 ,C16 $\rho_k = 310$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015d = 1,59$$

$$C 24 \quad f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01d) \cdot \rho_k = 24,1 \text{ Mpa}$$

$$C 116 \quad f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01d) \cdot \rho_k = 21,4 \text{ Mpa}$$

$$t_1 | t_2 \quad t_1 = 80 \text{ mm} \quad \alpha_1 = 90^\circ \quad F_{h,1,k} = f_{h,\alpha,k} = f_{h,0,k} / [k_{90} \cdot (\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2] = 15,2 \text{ Mpa}$$

$$t_2 = 130 \text{ mm} \quad \alpha_2 = 90^\circ \quad f_{h,2,k} = f_{h,\alpha,k} = f_{h,0,k} / [k_{90} \cdot (\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2] = 13,4 \text{ Mpa}$$

$$\beta = f_{h,2,k} / f_{h,1,k} = 0,6$$

$$f_{u,k} = 800 \text{ Mpa} \quad M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot (d)^{2,6} = 324283,2 \text{ Nmm}$$

$$f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d = 19,4 \text{ kN} \quad (a)$$

$$f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d = 27,9 \text{ kN} \quad (b)$$

$$f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d \cdot [(\beta + 2 \cdot \beta^2(1 + t_2/t_1(t_2/t_1)^2) + \beta^3(t_2/t_1)^2) - \beta(1 + t_2/t_1)] = 8,1 \text{ kN} \quad (c)$$

$$1,05 \cdot f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d \cdot [(2\beta(1 + \beta) + 4\beta(2 + \beta) \cdot M_{y,Rk} / f_{h,1,k} \cdot t_1^2 \cdot d)^{(1/2)} - \beta] = 9,5 \text{ kN} \quad (d)$$

$$1,05 \cdot f_{h,1,k} \cdot t_2 \cdot d \cdot [(2\beta^2(1 + \beta) + 4\beta(1 + 2\beta) \cdot M_{y,Rk} / f_{h,1,k} \cdot t_2^2 \cdot d)^{(1/2)} - \beta] = 80,3 \text{ kN} \quad (e)$$

$$1,15 \cdot [(2\beta / (1 + \beta))^{(1/2)} \cdot (2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,1,k} \cdot d)^{(1/2)}] = 15,04 \text{ kN} \quad (f)$$

$$F_{V,Rk} = 2 \times 8,1 = 16,3 \text{ kN} \quad k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma = 1,3$$

$$F_{V,Rd} = k_{mod} / \gamma_M \cdot F_{V,Rk} = 11,3 \text{ kN}$$

tah 5,32 kN

podložka 40x40

$$A = 0,0016 \text{ m}^2 \quad f_{c,90,k} = 2,2 \text{ Mpa}$$

$$A \cdot 3 \cdot f_{c,90,k} = 10,56 \text{ kN}$$

$$F_{t1,Rd} = 0,9 \cdot A_s \cdot f_{ub} / \gamma_{M2} = 18,571 \text{ kN}$$

$$A_s = 37,4 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$F_{a1x,Rd} = \min | 10,6 | 18,6 | = 10,56$$

$$f_{ub} = 800 \text{ Mpa}$$

$$F_{ax,Rd} = 2 \times 10,6 = 21,1 \text{ kN}$$

$$\gamma_{M2} = 1,45$$

$$\left| \frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right|^2 + \left| \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right|^2 = \left| \frac{5,3}{21,1} \right|^2 + \left| \frac{6,0}{11,3} \right|^2 = 0,34$$

VAZNICE A2

- 306 -

$$\begin{array}{lcl} \text{tah} & 20,0 \text{ kN} & = 22 * 0,665 + 5,4 \\ \text{střih} & 16,5 \text{ kN} & = 22 * 0,748 \end{array}$$

Svorník

20

jednostřížně namáhaný ve spoji dřevo-dřevo

dřevo C

24

$\rho_k = 350 \text{ kgm}^{-3}$

,C16

$\rho_k = 310$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015d = 1,65$$

C 24

$$f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01d) * \rho_k = 23,0 \text{ Mpa}$$

C 116

$$f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01d) * \rho_k = 20,3 \text{ Mpa}$$

t1|t2

$$t1 = 80 \text{ mm} \quad \alpha1 = 90^\circ \text{ st}$$

$$t2 = 130 \text{ mm} \quad \alpha2 = 90^\circ \text{ st}$$

$$F_{h,1,k} = f_{h,\alpha,k} = f_{h,0,k} / [k_{90} * (\sin\alpha)^2 + (\cos\alpha)^2] = 13,9 \text{ Mpa}$$

$$f_{h,2,k} = f_{h,\alpha,k} = f_{h,0,k} / [k_{90} * (\sin\alpha)^2 + (\cos\alpha)^2] = 12,3 \text{ Mpa}$$

$$\beta = f_{h,2,k} / f_{h,1,k} = 0,6$$

$$f_{u,k} = 800 \text{ Mpa}$$

$$M_{y,Rk} = 0,3 * f_{u,k} * (d)^2 / 6 = 579280,8 \text{ Nmm}$$

$$f_{h,1,k} * t1 * d = 22,3 \text{ kN} \quad (a)$$

$$f_{h,2,k} * t2 * d = 32,0 \text{ kN} \quad (b)$$

$$f_{h,1,k} * t1 * d * [(\beta + 2\beta^2(1 + t2/t1(t2/t1)^2) + \beta^3(t2/t1)^2) - \beta(1 + t2/t1)] = 9,1 \text{ kN} \quad (c)$$

$$1,05 * f_{h,1,k} * t1 * d * [(2\beta(1 + \beta) + 4\beta(2 + \beta) * M_{y,Rk} / f_{h,1,k} * t1^2 * d)^{(1/2)} - \beta] = 12,5 \text{ kN} \quad (d)$$

$$1,05 * f_{h,1,k} * t2 * d * [(2\beta^2(1 + \beta) + 4\beta(1 + 2\beta) * M_{y,Rk} / f_{h,1,k} * t2^2 * d)^{(1/2)} - \beta] = 115,8 \text{ kN} \quad (e)$$

$$1,15 * [(2\beta / (1 + \beta))^{(1/2)} * (2 * M_{y,Rk} * f_{h,1,k} * d)^{(1/2)}] = 21,69 \text{ kN} \quad (f)$$

$$F_{V,Rk} = 3 * 9,1 = 27,4 \text{ kN} \quad k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma = 1,3$$

$$F_{V,Rd} = k_{mod} / \gamma_M * F_{V,Rk} = 19,0 \text{ kN}$$

tah 20,0 kN

podložka

50x50

$$A = 0,0025 \text{ m}^2$$

$$f_{c,90,k} = 2,2 \text{ Mpa}$$

$$A * 3 * f_{c,90,k} = 16,5 \text{ kN}$$

$$F_{t1,Rd} = 0,9 * A_s * f_{ub} / \gamma_{M2} = 18,57103 \text{ kN}$$

$$A_s = 37,4 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$F_{a1x,Rd} = \min | 16,5 | 18,6 | = 16,5$$

$$f_{ub} = 800 \text{ Mpa}$$

$$F_{ax,Rd} = 3 * 16,5 = 49,5 \text{ kN}$$

$$\gamma_{M2} = 1,45$$

$$\left| \frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right|^2 + \left| \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right|^2 = \left| \frac{20,0}{49,5} \right|^2 + \left| \frac{16,5}{19,0} \right|^2 = 0,92$$

VYHOVÍ 3x SVORNÍK M20 s podložkami 50x50x3 < 1

PŘÍPOJ vaznice do VĚNCE stříh Y= 33 kN (tah vaznice)

Svorník d 16 **dvojstřížně namáhaný ve spoji -dřevo-ocel tenká deska**

dřevo C 16 **$\rho_k = 310$ kgm-3**

$$k_{90} = 1,35 + 0,015d = 1,59$$

o|t₂|o **t₂ = 230 mm** **$f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01d) \cdot \rho_k = 21,4$**

$\alpha_2 = 0$ st **$f_{h,2,k} = f_{h,\alpha,k} = f_{h,1,k} / [k_{90} \cdot (\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2] = 21,4$**

$$f_{u,k} = 500 \text{ Mpa}$$

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot (d)^{2,6} = 202677 \text{ Nmm}$$

$$0,5 \cdot f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d = 39,3 \text{ kN} \quad (j)$$

$$1,15 \cdot (2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,2,k} \cdot d)^{(1/2)} = 13,53 \text{ kN}$$

$$F_{V,Rk} = 4 \times 13,5 = 54,1$$

$$F_{V,Rd} = k_{mod} / \gamma_M \cdot F_{V,Rk} = 37,5 \text{ kN} \quad \begin{matrix} k_{mod} = 0,9 \\ \gamma = 1,3 \end{matrix}$$

přípoj KROKVEDo VĚNCE stříh Y=

33 kN (tlak krokve)

tlak kontaktem	21,9 kN	=	33 *	0,665
stříh	24,7 kN	=	33 *	0,748

Svorník d 20

dvojstřížně namáhaný ve spoji -dřevo-ocel tenká deska

dřevo C 16 $\rho_k = 310 \text{ kgm}^{-3}$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015d = 1,65$$

$f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01d) \cdot \rho_k = 20,3$

$\alpha = 0^\circ$ $f_{h,2,k} = f_{h,\alpha,k} = f_{h,1,k} / [k_{90} \cdot (\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2] = 20,3$

$f_{u,k} = 500 \text{ Mpa}$

$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot (d)^{2,6} = 362051 \text{ Nmm}$

$0,5 \cdot f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d = 26,4 \text{ kN}$ (j)

$1,15 \cdot (2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,2,k} \cdot d)^{(1/2)} = 19,74 \text{ kN}$

$F_{V,Rk} = 2 \times 19,7 = 39,5$

$F_{V,Rd} = k_{mod} / \gamma_M \cdot F_{V,Rk} = 27,3 \text{ kN}$ $k_{mod} = 0,9$ $\gamma = 1,3$

přípoj SLOUPKU B2 do podlahy

8 kN tah

střih 8,0 kN

Svorník d 10

dvojstřížně namáhaný ve spoji -dřevo-ocel tenká deska

dřevo C 24 $\rho_k = 350$ kgm-3

$$k_{90} = 1,35 + 0,015d = 1,50$$

o|t₂|o t₂= 130 mm

$$f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01d) \cdot \rho_k = 25,8$$

$$\alpha = 0^\circ \text{ st} \quad f_{h,2,k} = f_{h,\alpha,k} = f_{h,1,k} / [k_{90} \cdot (\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2] = 25,8$$

$$f_{u,k} = 500 \text{ Mpa}$$

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot (d)^2 \cdot 6 = 59716,5 \text{ Nmm}$$

$$0,5 \cdot f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d = 16,8 \text{ kN}$$

(j)

$$1,15 \cdot (2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,2,k} \cdot d)^{(1/2)} = 6,387 \text{ kN}$$

$$F_{V,Rk} = 2 \times 6,4 = 12,8$$

$$F_{V,Rd} = k_{mod} / \gamma_M \cdot F_{V,Rk}$$

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

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma = 1,3$$

PŘÍPOJ KLEŠTINY B2 do Krokve u nového sloupku 3+30,5kN

Svorník d 24

dvojstřížně namáhaný ve spoji dřevo-dřevo

dřevo C 16 $\rho_k = 310 \text{ kgm}^{-3}$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015d = 1,71$$

$$\begin{array}{llll} t_1|t_2|t_1 & t_1 = 100 \text{ mm} & \alpha_1 = 0 \text{ st} & f_{h,1,k} = f_{h,0,k} = 0,082(1-0,01d) \cdot \rho_k = 19,3 \text{ Mpa} \\ & t_2 = 130 \text{ mm} & \alpha_2 = 26 \text{ st} & f_{h,2,k} = f_{h,\alpha,k} = f_{h,1,k} / [k_{90} \cdot (\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2] = 17,0 \text{ Mpa} \end{array}$$

$$\beta = f_{h,2,k} / f_{h,1,k} = 0,88$$

$$f_{u,k} = 800 \text{ Mpa} \quad M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot (d)^{2,6} = 930595 \text{ Nmm}$$

$$f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d = 46,4 \text{ kN} \quad (g)$$

$$0,5 \cdot f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d = 26,5 \text{ kN} \quad (h)$$

$$\frac{1,05 \cdot f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d \cdot [(2\beta \cdot (1+\beta) + 4\beta \cdot (2+\beta) \cdot M_{y,Rk} / f_{h,1,k} \cdot t_1^2 \cdot d)^{(1/2)} - \beta]}{(2 + \beta)} = 24,2 \text{ kN} \quad (j)$$

$$1,15 \cdot [(2\beta / (1 + \beta))^{(1/2)} \cdot (2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,1,k} \cdot d)^{(1/2)}] = 32,69 \text{ kN} \quad (k)$$

$$F_{V,Rk} = 2 \times 24,2 = 48,4 \text{ kN}$$

$$F_{V,Rd} = k_{mod} / \gamma_M \cdot F_{V,Rk} = 33,5 \text{ kN} = F_{V,d} = 30,5 + 3 = 33,5$$

VYHOVÍ

30,5= Fx kleštiny viz str. zs

Nutno ověřit velikost stávajícího svorníku

3 = sin α Fx sloupku

PŘÍPOJ nového sloupku do KLEŠTÍ – 8,8 kN

Svorník d 12

dvojstřížně namáhaný ve spoji dřevo-dřevo

t1 dřevo C 16 $\rho_k = 310 \text{ kgm-3}$

t2 dřevo C 24 $\rho_k = 350 \text{ kgm-3}$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015d = 1,53$$

t1 t2 t1	t1= 100 mm	$\alpha_1 = 69^\circ$ st	$f_{h,0,k} = 0,082(1-0,01d)^* \rho_k =$	22,4 Mpa
			$f_{h,1,k} = f_{h,\alpha,k} = f_{h,1,k} / [k_{90} * (\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2]$	15,3 Mpa
	t2= 130 mm	$\alpha_2 = 0^\circ$ st	$f_{h,2,k} = f_{h,0,k} = 0,082(1-0,01d)^* \rho_k =$	25,3 Mpa

$$\beta = f_{h,2,k} / f_{h,1,k} = 1,65$$

$$f_{u,k} = 500 \text{ Mpa} \quad M_{y,Rk} = 0,3 * f_{u,k} * (d)^2 / 6 = 95931,75 \text{ Nmm}$$

$$f_{h,1,k} * t_1 * d = 18,4 \text{ kN} \quad (g)$$

$$0,5 * f_{h,2,k} * t_2 * d = 19,7 \text{ kN} \quad (h)$$

$$\frac{1,05 * f_{h,1,k} * t_1 * d * [(2\beta * (1+\beta) + 4\beta * (2+\beta) * M_{y,Rk} / f_{h,1,k} * t_1^2 * d)^{(1/2)} - \beta]}{(2 + \beta)} = 8,0 \text{ kN} \quad (j)$$

$$1,15 * [(2 * \beta / (1 + \beta))^{(1/2)} * (2 * M_{y,Rk} * f_{h,1,k} * d)^{(1/2)}] = 7,617 \text{ kN} \quad (k)$$

$$F_{V,Rk} = 2 * 7,6 = 15,2 \text{ kN}$$

$$F_{V,Rd} = k_{mod} / \gamma_M * F_{V,Rk} = 10,5 \text{ kN}$$

PŘÍPOJ A3 nových KLEŠTÍ do stávaj. KROKVÍ – 40 kN

Svorník d 20

m

dvojstřižně namáhaný ve spoji dřevo-dřevo

t1 dřevo C 24

ρ_k = 310 kgm-3

t2 dřevo C 16

ρ_k = 350 kgm-3

k₉₀ = 1,35+0,015d= 1,65

t1|t2|t1

t1= 40 mm α1 = 0 st

f_{h,0,k} = 0,082(1-0,01d)*ρ_k= 20,3

f_{h,1,k} = f_{h,α,k} = f_{h,1,k} / [k₉₀ *(sinα)² +(cosα)²]= 20,3

t2= 130 mm α2 = 74 st

f_{h,2,k} = f_{h,α,k} = f_{h,1,k} / [k₉₀ *(sinα)² +(cosα)²]= 14,3

f_{h,0,k} = 0,082(1-0,01d)*ρ_k= 23,0

β = f_{h,2,k} / f_{h,1,k} = 0,71

f_{u,k} = 800 Mpa

M_{y,Rk} = 0,3*f_{u,k}*(d)^{2,6} = 579280,8 Nmm

f_{h,1,k}*t₁*d = 16,3 kN (g)

0,5*f_{h,2,k}*t₂*d = 18,6 kN (h)

1,05*f_{h,1,k}*t₁*d * [(2β*(1+β)+4β*(2+β)*M_{y,Rk} / f_{h,1,k}*t₁²*d)^(1/2) - β] = 14,7 kN
(2+ β)

1,15*[(2*β / (1+ β))^(1/2) * (2*M_{y,Rk}* f_{h,1,k}*d)^(1/2) = 22,7 kN

F_{V,Rk} = 2x 2x 14,7 = 58,8 kN

F_{V,Rd} = k_{mod}/γ_M* F_{V,Rk} = 40,7 kN

PŘÍPOJ B1 nových KLEŠTÍ do stávaj. KROKVÍ – 21,5 kN

Svorník d 24

dvojstřížně namáhaný ve spoji dřevo-dřevo

t1 dřevo C 24 $\rho_k = 310$ kgm-3

t2 dřevo C 16 $\rho_k = 350$ kgm-3

$$k_{90} = 1,35 + 0,015d = 1,71$$

$$t1|t2|t1 \quad t1 = 40 \text{ mm} \quad \alpha1 = 0 \text{ st} \quad f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01d) \cdot \rho_k = 19,3 \text{ Mpa}$$

$$f_{h,1,k} = f_{h,\alpha,k} = f_{h,1,k} / [k_{90} \cdot (\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2] = 19,3 \text{ Mpa}$$

$$t2 = 100 \text{ mm} \quad \alpha2 = 64 \text{ st} \quad f_{h,2,k} = f_{h,\alpha,k} = f_{h,1,k} / [k_{90} \cdot (\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2] = 13,9 \text{ Mpa}$$

$$f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01d) \cdot \rho_k = 21,8$$

$$\beta = f_{h,2,k} / f_{h,1,k} = 0,72$$

$$f_{u,k} = 800 \text{ Mpa} \quad M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot (d)^2 \cdot 6 = 930595,2 \text{ Nmm}$$

$$f_{h,1,k} \cdot t1 \cdot d = 18,5 \text{ kN} \quad (g)$$

$$0,5 \cdot f_{h,2,k} \cdot t2 \cdot d = 16,6 \text{ kN} \quad (h)$$

$$\frac{1,05 \cdot f_{h,1,k} \cdot t1 \cdot d \cdot [(2\beta \cdot (1 + \beta) + 4\beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y,Rk} / f_{h,1,k} \cdot t1^2 \cdot d)^{(1/2)} - \beta]}{(2 + \beta)} = 19,9 \text{ kN} \quad (j)$$

$$1,15 \cdot [(2 \cdot \beta / (1 + \beta))^{(1/2)} \cdot (2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,1,k} \cdot d)^{(1/2)}] = 30,88 \text{ kN} \quad (k)$$

$$F_{V,Rk} = 2 \times 16,6 = 33,3 \text{ kN} \quad k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma = 1,3$$

$$F_{V,Rd} = k_{mod} / \gamma_M \cdot F_{V,Rk} = 23,0 \text{ kN}$$

PŘÍPOJ B2 nových KLEŠTÍ do stávaj. KROKVÍ – 18,2 kN

Svorník d 20

dvojstřížně namáhaný ve spoji dřevo-dřevo

t1 dřevo C 24 $\rho_k = 310 \text{ kgm-3}$

t2 dřevo C 16 $\rho_k = 350 \text{ kgm-3}$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015d = 1,65$$

$$t1|t2|t1 \quad t1 = 40 \text{ mm} \quad \alpha1 = 0 \text{ st} \quad f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01d) \cdot \rho_k = 20,3 \text{ Mpa}$$

$$f_{h,1,k} = f_{h,\alpha,k} = f_{h,1,k} / [k_{90} \cdot (\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2] = 20,3 \text{ Mpa}$$

$$t2 = 100 \text{ mm} \quad \alpha2 = 64 \text{ st} \quad f_{h,2,k} = f_{h,\alpha,k} = f_{h,1,k} / [k_{90} \cdot (\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2] = 15,1 \text{ Mpa}$$

$$f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01d) \cdot \rho_k = 23,0$$

$$\beta = f_{h,2,k} / f_{h,1,k} = 0,74$$

$$f_{u,k} = 800 \text{ Mpa} \quad M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot (d)^2 \cdot 6 = 579280,8 \text{ Nmm}$$

$$f_{h,1,k} \cdot t1 \cdot d = 16,3 \text{ kN} \quad (g)$$

$$0,5 \cdot f_{h,2,k} \cdot t2 \cdot d = 15,1 \text{ kN} \quad (h)$$

$$\frac{1,05 \cdot f_{h,1,k} \cdot t1 \cdot d \cdot [(2\beta \cdot (1 + \beta) + 4\beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y,Rk} / f_{h,1,k} \cdot t1^2 \cdot d)^{(1/2)} - \beta]}{(2 + \beta)} = 14,9 \text{ kN} \quad (j)$$

$$1,15 \cdot [(2 \cdot \beta / (1 + \beta))^{(1/2)} \cdot (2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,1,k} \cdot d)^{(1/2)}] = 23,03 \text{ kN} \quad (k)$$

$$F_{V,Rk} = 2 \times 14,9 = 29,8 \text{ kN} \quad k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma = 1,3$$

$$F_{V,Rd} = k_{mod} / \gamma_M \cdot F_{V,Rk} = 20,6 \text{ kN}$$

SSMD - Návrh a posudek prvků ocelových konstrukcí

Projekt	KROV DĚČÍN	Firma	ing. Jana Bažantová
Umístění	NÁDRAŽÍ DĚČÍN	Projektant	Jana Bažantová
Konstrukce	A1	Adresa	Benedettiho 551, 53003 Pardubice
Prvek	POZEDNICE pod SVĚTLÍKEM	Kontakt	statik@volny.cz
Číslo zakázky	20123	Datum	20.05.2023 11:32:20

Shrnutí: TR 220x220x6,3 S 235

Způsob namáhání:

Maximální využití:

Ohyb My**0,92****Vyhovuje****Ocel S 235**

fy (pro max. tl. materiálu t = 6,3 mm)

235 MPa

fu (pro max. tl. materiálu t = 6,3 mm)

360 MPa

γM0

1

γM1

1

γM2

1,25

γM,Fi

1

Profil TR 220x220x6,3

b	220 mm	t	6,3 mm
G =	41,9 kg/m	A =	5 340 mm ²
Iy =	4,050e+07 mm ⁴	Iz =	4,050e+07 mm ⁴
Wy,el =	3,68e+05 mm ³	Wz,el =	3,68e+05 mm ³
Wy,pl =	4,27e+05 mm ³	Wz,pl =	4,27e+05 mm ³
iy =	87,1 mm	iz =	87,1 mm
It =	6,240e+07 mm ⁴	Iw =	0,000e+00 mm ⁶
Avz =	2 613 mm ²		

Zatřídění průřezu

ε = (235 / fy) ^ 0.5 = (235 / 235) ^ 0.5 = 1

Zatřídění vnitřní ohýbané části průřezu

Třída 1 :

c / t = 201,1 / 6,3 = 31,92 <= 72 = 72 * ε

Splněno

Zatřídění vnitřní tlačené pásnice

Třída 1 :

c / t = 201,1 / 6,3 = 31,92 <= 33 = 42 * ε

Splněno

Průřez zařazen do třídy:**1. třída****Zatížení prvku**

Působící moment (Y) * :

92,6 kNm

Smyková síla * :

22,0 kN

* Poznámka: Velikosti sil jsou v uvedeny v návrhových hodnotách.

Výpočet únosnosti prvku : TR 220x220x6,3

Únosnost prvku ve smyku:

$$\begin{aligned}
 &= A_v * f_y / (3 \wedge (1 / 2) * \gamma_{M0}) \\
 &= 2 613 * 235 / (3 \wedge (1 / 2) * 1) \\
 &= 354,6 \text{ kN} \\
 &= 22 / 354,6 \\
 &= 0,06
 \end{aligned}$$

VRd

Stupeň využití :

**Vyhovuje
Malý smyk**

Momentová únosnost prvku :

$$\begin{aligned}
 &= W * f_y / \gamma_{M0} \\
 &= 427 000 * 235 / 1 \\
 &= 100,3 \text{ kN} \\
 &= 92,6 / 100,3 \\
 &= 0,92
 \end{aligned}$$

MRd

Stupeň využití :

Vyhovuje**Stop SSMD**

SSMD - Návrh a posudek prvků ocelových konstrukcí

Projekt	KROV DĚČÍN	Firma	ing. Jana Bažantová
Umístění	NÁDRAŽÍ DĚČÍN	Projektant	Jana Bažantová
Konstrukce	A1	Adresa	Benedettiho 551, 53003 Pardubice
Prvek	POZEDNICE pod SVĚTLÍKEM	Kontakt	statik@volny.cz
Číslo zakázky	20123	Datum	20.05.2023 11:34:27

Shrnutí: TR 250x150x6,3 S 235

Způsob namáhání:

Maximální využití:

Ohyb My**0,98****Vyhovuje****Ocel S 235**

fy (pro max. tl. materiálu t = 6,3 mm)

235 MPa

fu (pro max. tl. materiálu t = 6,3 mm)

360 MPa

γM0

1

γM1

1

γM2

1,25

γM,Fi

1

Profil TR 250x150x6,3

h	250 mm	b	150 mm
t	6,3 mm		
G =	38 kg/m	A =	4 840 mm ²
Iy =	4,140e+07 mm ⁴	Iz =	1,870e+07 mm ⁴
Wy,el =	3,31e+05 mm ³	Wz,el =	2,50e+05 mm ³
Wy,pl =	4,02e+05 mm ³	Wz,pl =	2,83e+05 mm ³
iy =	92,5 mm	iz =	62,2 mm
It =	4,050e+07 mm ⁴	Iw =	0,000e+00 mm ⁶
Avz =	1 731 mm ²		

Zatřídění průřezu

ε = (235 / fy) ^ 0.5 = (235 / 235) ^ 0.5 = 1

Zatřídění vnitřní ohýbané části průřezu

Třída 1 : c / t = 231,1 / 6,3 = 36,68 <= 72 = 72 * ε

Splněno

Zatřídění vnitřní tlačené pásnice

Třída 1 : c / t = 131,1 / 6,3 = 20,81 <= 33 = 42 * ε

Splněno

Průřez zařazen do třídy:**1. třída****Zatížení prvku**

Působící moment (Y) * : 92,6 kNm

Smyková síla * : 22,0 kN

* Poznámka: Velikosti sil jsou v uvedeny v návrhových hodnotách.

Výpočet únosnosti prvku : TR 250x150x6,3

Únosnost prvku ve smyku:

= Av * fy / (3 ^ (1 / 2) * γM0

= 1 731 * 235 / (3 ^ (1 / 2) * 1)

VRd

= 234,9 kN

Stupeň využití :

= 22 / 234,9

= 0,09

**Vyhovuje
Malý smyk**

Momentová únosnost prvku :

= W * fy / γM0

= 402 000 * 235 / 1

MRd

= 94,5 kN

Stupeň využití :

= 92,6 / 94,5

= 0,98

Vyhovuje**Stop SSMD**