

## STATICKÝ VÝPOČET

STAVEBNÍ OBJEKT : SO-01 OBJEKT ZŠ

ČÁST : D.1.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ (SKŘ)

Název akce : Vybudování odborných učeben a modernizace stávajících  
učeben 1. ZŠ v Novém Městě na Moravě  
Změna dokončené stavby  
Investor : Nové Město na Moravě  
Datum : 11/2017  
Zak.číslo : 2016/16  
Stupeň : DPS  
Vypracoval : Ing. Jaroslav Kadlec, Ph.D.  
Kontroloval : Ing. Martin Peňáz



.11.2017

*Tento projekt je duševním vlastnictvím autora, má povahu duševního tajemství  
dle ustanovení obchodního zákona a nesmí být bez souhlasu autora použit, kopírován či předán třetí osobě.*

firma Santis a.s. je zapsána v obchodním rejstříku u Krajského soudu v Brně, vložka 28 35 odd. B

## OBSAH

1.	Úvod .....	3
2.	Podklady .....	5
3.	Zatížení .....	5
4.	Výpočtový model .....	5
5.	Prvky konstrukce – vnitřní síly, posouzení .....	6
5.1	Nástavba nad jídelnou .....	6
5.2	Vnitřní schodiště - jídelna.....	33
5.3	Nástavba nad tělocvičnou .....	39
5.4	Vnější schodiště .....	60
5.5	Strop nad šatnou.....	75
5.6	strop nad dílnami.....	78
5.7	Zesílení stávajících konstrukcí.....	85
5.8	Základy.....	102

## 1. ÚVOD

Statický výpočet je zpracován pro modernizaci a vybudování nových učeben na Základní škole v Novém Městě na Moravě. Nově budované konstrukce se nachází nad stávající jídelnou a tělocvičnou. Dále je nově vybudována učebna pracovních činností, rozšířeno vnitřní schodiště, vytvořena výtahová šachta, dvě vnější schodiště a nové jsou zesíleny nevyhovující konstrukce.

Vybudování odborných učeben bude provedeno nad stávající objekt jídelny a tělocvičny jako nástavba. Z důvodu nevyhovující únosnosti stávajících stropních konstrukcí jsou obě nástavby provedeny jako rámové ocelové konstrukce s nosnou konstrukcí podlahy. Ocelové rámy nad stávající jídelnou jsou umístěny nad zděnými krajními pilíři po vzdálenosti cca 3,15 m. Konstrukce rámu je složena z nosníku HEB220 z oceli S235, který tvoří nosnou konstrukci podlahy. Nosník HEB220 je navržen jako spojitý nosník. Případné spojení nosníku je možné provést pouze v místě nulových ohybových momentů. Na podlahový nosník navazují ocelové sloupy z profilů HEA160 z oceli S355. Spojení obou nosníků je navrženo jako tuhé. Stropní konstrukce je navržena z příhradového ocelového vazníku. Sklon střechy je definován vaznicí z profilu HEA160 z oceli S235, která je v místě spojení se sloupem zesílena nosníkem HEA160 o výšce 120 mm. Zesílení je navrženo jako lineární, na délce 0,78 m. Dolní pásnice příhradového vazníku je navržena v profilu HEA100 z oceli S235. Vzpěry, táhla a diagonály příhradového nosníku jsou navrženy z uzavřených profilů o rozměrech 50/50×4 mm z oceli S235. Z oceli S355 je navržena i horní pásnice HEA160 vazníku V2.

Nosnou konstrukci podlahy tvoří trapézový plech 85/280 tl. 1 mm, který je uložen na nosníky HEA120 z oceli S235. Tyto nosníky jsou uloženy na spodní pásnice podlahových nosníků HEB220. Nosníky HEB220 jsou v krajích kotveny pomocí dvojice kotev o průměru 20 mm. Podlahové nosníky jsou uloženy do podbetonování o výšce min. 30 mm tak, aby neovlivňovaly negativně stávající nosnou konstrukci stropu jídelny. Podbetonování bude provedeno i pod vnitřní podporou. Vlny trapézového plechu jsou vyplněny lehkým betonem o objemové hmotnosti < 600 kg/m<sup>3</sup>, který tvoří s horní hranou HEB nosníků jednu rovinu.

Ocelové rámy jsou v úrovni zhlaví sloupů spojeny podélnými nosníky HEA140 z oceli S235. Tyto nosníky jsou navrženy i v příčném směru u valby a v nároží střešní konstrukce.

Ztužení v rovině stěn je provedeno z uzavřených profilů o rozměrech 50/50×4 mm v příčném a podélném směru. V podélném směru je ztužení u vnitřního a vnějšího schodiště a v příčném směru u valby ve střední části nosného rámu.

Další ztužení je navrženo v oblasti střechy a stropní konstrukce. Veškeré ztužení je navrženo z uzavřených profilů o rozměrech 50/50×4 mm z oceli S235.

Nástavba nad stávající jídelnou je v podélném směru přesazena o 2,2 m nad stávající nosnou konstrukci. Přesazená část je podporována trojicí ocelových kruhových sloupů o průměru 220 mm a tloušťce 8 mm.

Osazení vnitřního schodiště je navrženo na výměnu z profilů HEB220. Stávající schodiště je rozšířeno o schodišťová ramena vedoucí z 2NP do 3NP a o konstrukci mezipodesty. Nosná konstrukce schodiště je tvořena ocelovými profily UPE160 s navařeným plechem P150/10. Navařený plech je na spodní straně UPE profilu a vytváří podporu pro železobetonovou schodišťovou desku. Mezipodesta nového schodiště je tvořena z HEB160 z oceli S235. Nosník je uložen na jedné straně do zdiva (do předem připravené kapsy) a na druhé straně je uložení nosníku navrženo pomocí ocelového táhla, které je ukotveno do výměny pro schodiště z nosníků HEB220. Do kapes ve zdivu jsou uloženy i příčné nosníky mezipodesty, tvořené profily UPE160 + P150/10. Do těchto příčných nosníků je v místě stěny uložen podélný nosník mezipodesty. Železobetonová deska bude vybetonována do těchto ocelových profilů. Tloušťka betonové desky je navržena 160 mm z betonu C25/30. Výztuž desky je z KARI sítě Ø6/100/100.

Nástavba nad stávající tělocvičnou je navržena ve stejné koncepci jako předchozí nástavba nad jídelnou. Ocelové rámy jsou navrženy v osové vzdálenosti 3,5 m. Podlahový nosník bude proveden v profilu HEA340 z oceli S235. Statické schéma odpovídá prostému nosníku. Na podlahový nosník je

uložen trapézový plech, který tvoří ztracené bednění pro betonovou stropní desku. Stropní deska bude s podlahovými nosníky spojena pomocí spřahovacích trnů. Trapézový plech je navržen v dimenzi 85/280 tl. 1mm a betonová stropní deska v tloušťce 115+85mm z betonu C25/30. Ocelový rám je dále tvořen sloupy z profilů HEA160 z oceli S235, na které navazují vaznice HEA100. Spodní pás příhradového vazníku je tvořen ocelovým nosníkem HEA100, který je umístěn o 430 mm pod zhlaví sloupu. V místě styku sloupu a spodního pásu příhradového vazníku je navrženo zesílení z uzavřeného profilu o rozměrech 80/80×4 mm. Zesílení je ukončeno ve styčnicku příhradového nosníku. Diagonály, vzpěry a táhla příhradového nosníku jsou shodně navrženy z uzavřených profilů 50/50×4 mm.

Jednotlivé sloupy jsou v podélném směru spojeny nosníky z profilu HEA120. Ztužení konstrukce je provedeno ve střešní rovině. Pro ztužení konstrukce byly navrženy uzavřené profily 40/40×3 mm. Ztužení v rovině stěn je z dvorní strany provedeno na celou výšku rámu a z uliční strany je ztužení provedeno pomocí dvojice ztužidel při horní a dolní straně podélného rámu.

Konstrukce valby je naprojektována z ocelových nosníků HEA140. Napojení na ocelový krov nástavby nad jídelnou je proveden z profilu HAE 100.

Na konstrukci ocelových krovů nad jídelnou a tělocvičnou přijdou umístit dřevěné krokve o rozměrech 100/140 mm po vlašsku. Dřevěný krov je navržen i v místě napojení nového ocelového krovu na stávající dřevěný krov. Na stávající dřevěný krov budou uloženy nárožní krokve o rozměru 160/80 mm na které budou uloženy nové krokve o rozměru 100/140 mm po osové vzdálenosti 900 mm. Nové krokve jsou spojeny dvojicí kleštin 60/120 mm.

K nástavbě nad jídelnou je navrženo vnější schodiště. Vnější schodiště je navrženo jako samonosné, ocelové s vlastním základem. Ze západní strany schodiště je navrženo zaoblení o poloměru 1,42 m. Konstrukce mezipodest jsou navrženy z uzavřených profilů 100x150x8 mm. Schodnice jsou navrženy z uzavřených profilů 100x120x8 mm. Svislé nosné konstrukce jsou navrženy z uzavřených profilů 100x100x8 mm. Zavětrování schodiště je navrženo z oceli kruhového průřezu o průměru 16 mm. Zavětrování je navrženo v příčném směru u konstrukcí mezipodest a v úrovni střešní konstrukce. Na vnějších stranách ocelových profilů jsou navrženy plechy tl. 6 mm z plechu, který vytváří bednění pro železobetonovou desku. Výztuž betonových desek schodiště a mezipodesty bude navržena z KARI sítě Ø8/150/150. Lemování betonových desek je navrženo z U-profilů Ø8/150. V úrovni stávajících žb. věnců objektu jídelny je navrženo kotvení ke stávajícímu objektu pomocí dvojice chemických kotev Ø 16 mm (variantně lze použít svorník Ø12mm). Kotvení schodiště ke stávající budově bude provedeno pomocí elipsovitých rozšířených otvorů tak, aby byla zajištěna možnost dilatace schodiště.

Další konstrukce schodiště je navržena z dvorní strany základní školy. Schodiště spojuje rozdílné výškové úrovně mezi stávající budovou školy a konstrukcí jídelny. Schodiště je navrženo jako samonosné, ocelové s vlastními základy. Vodorovné konstrukce mezipodest jsou navrženy z uzavřených profilů 100x150x8 mm. Schodnice jsou naprojektovány z profilů o dimenzi 100x120x8 mm. Svislé konstrukce jsou z uzavřených profilů 100x100x8 mm. V místě železobetonových desek je navrženo olemování z plechu tl. 6 mm, který vytváří ztracené bednění. Ztužení konstrukce schodiště je navrženo v podélném směru v místě schodnic a v místě konstrukce střechy. V úrovni stávajících žb. věnců budovy základní školy je navrženo spojení kotvení pomocí dvojice chemických kotev Ø 16 mm. Přichycení schodiště ke stávající budově bude provedeno pomocí elipsovitých rozšířených otvorů tak, aby byla zajištěna dilatace schodiště.

Na konstrukci schodiště navazuje výtah pro možnost bezbariérového přístupu k nově budovaným učebnám. Nově budovaná výtahová šachta je navržena z betonových bednicích tvarovek tl. 200 mm. V místě stávajících stropních konstrukcí je proveden železobetonový ztužující věnec. Železobetonový věnec je proveden také v místě nadpraží. V nižší výškové úrovni má železobetonový věnec nadpraží tvar písmene U a ve vyšší úrovni tvoří nadpraží pouze překlad. Konstrukce výtahové šachty je od stávajících konstrukce oddělena dilatací.

Nově je navrženo zastřešení části nádvoří pro konstrukci šaten. Nosná konstrukce zastřešení šaten je tvořena ocelovými nosníky IPE330 po vzdálenosti 1,2 m. Nosníky jsou uloženy na



podbetonování do předem připravených kapes ve zdivu. Na nosníky budou uloženy trapézové plechy o dimenzi 40/160 tl. 1,00 mm. Na trapézový plech bude provedena nadbetonávka v tloušťce 40 mm. V místě stávajícího otvoru je navržen překlad z dvojice nosníků U160.

V prostoru dvora bude nově vybudován pavilon pro pracovní výuku. Půdorysně objekt kopíruje stávající zděnou hraniční stěnu. Konstrukce pavilonu je na východní straně zaoblena o poloměru 4,1 m. Dále pokračuje stěna kolmo k budově stávající jídelny s odskočením cca ve 2/3 délky o 1,2 m.

Založení objektu je navrženo na základových pasech. Dolní hrana základového pasu je v hloubce -1,38 m od podlahy objektu. V případě nové budovaných základů v blízkosti stávajících základů, je nutné provést hloubku založení nových základů shodně s původními základy. Změna výškového rozdílu nových základů bude provedena pomocí odskoků max. po 0,5 m. Obvodové stěny jsou navrženy z keramických tvárnic tloušťky 450 mm. V místě stávající stěny (na hranici pozemku a v místě stěny jídelny) je navrženo oddílatování objektu zdvojením stěn s vloženou dilatací (dilatace typ C). Stěna je navržena z keramických akustických tvárnic tloušťky 250 mm. Stropní konstrukce je tvořena železobetonovou stropní deskou s žebrem v místě okenních otvorů. Ztužení desky vytváří i žebro tvořící konstrukci atiky. Velikost žebra v místě okenních otvorů je 600 mm. Shodnou výšku má i konstrukce atiky.

V místě oblouku je navržen ocelový podporující sloup z uzavřeného profilu 100x100x8 mm. Beton stropní desky je navržen C25/30 s výztuží B500B.

## **2. PODKLADY**

- normy, použitá literatura - viz Technická zpráva SKŘ
- výpočetní programy: SCIA Engineer 17.0, Designforms , GEO4

## **3. ZATÍŽENÍ**

Zatížení je uvažováno dle ČSN EN 1991 v platném znění a je uvedeno u jednotlivých posuzovaných částí konstrukce.

## **4. VÝPOČTOVÝ MODEL**

Konstrukce objektu byly vymodelovány v programu - SCIA Engineer 17.0, jako prostorový model – v rozsahu obvyklém pro daný typ konstrukce. Odděleně byla modelovaná konstrukce nástavby nad jídelnou a tělocvičnou. Samostatný model je i pro jednotlivá schodiště a objekt pro pracovní činnosti. Dimenzování jednotlivých konstrukcí je řešeno přímo ve výpočetním programu. Samostatně je proveden návrh zesílení stávajících konstrukcí v objektu jídelny.

## 5. PRVKY KONSTRUKCE – VNITŘNÍ SÍLY, POSOUZENÍ

### 5.1 NÁSTAVBA NAD JÍDELNOU

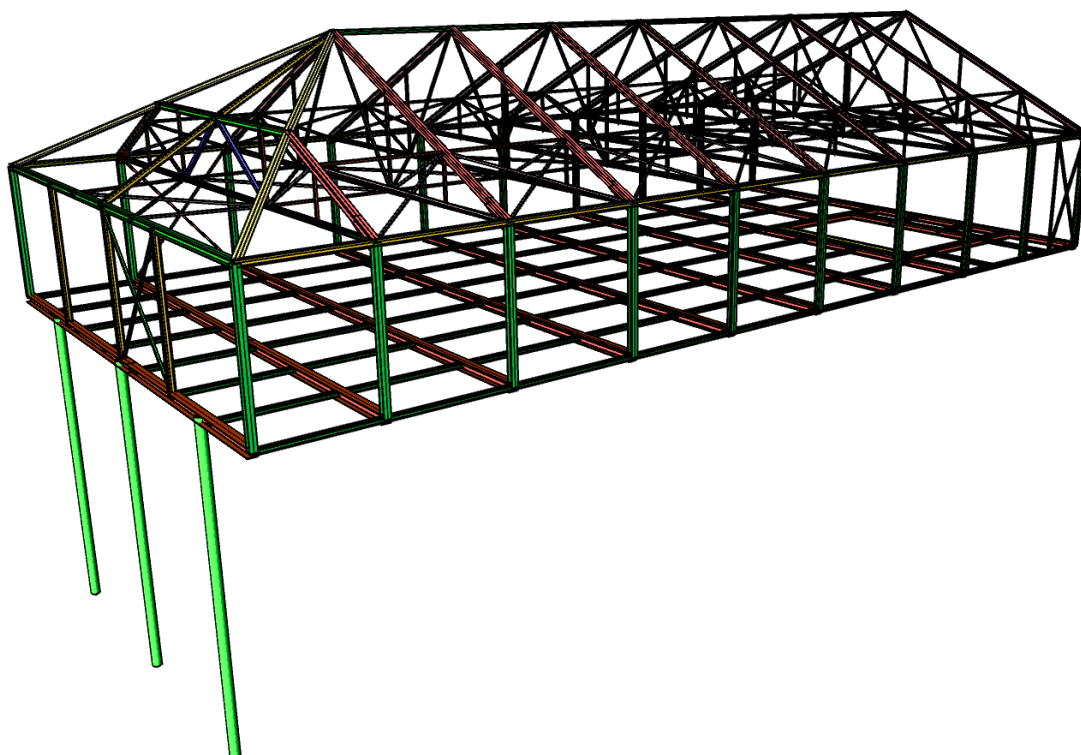
ocelové konstrukce: S235, S355

Deformace konstrukce

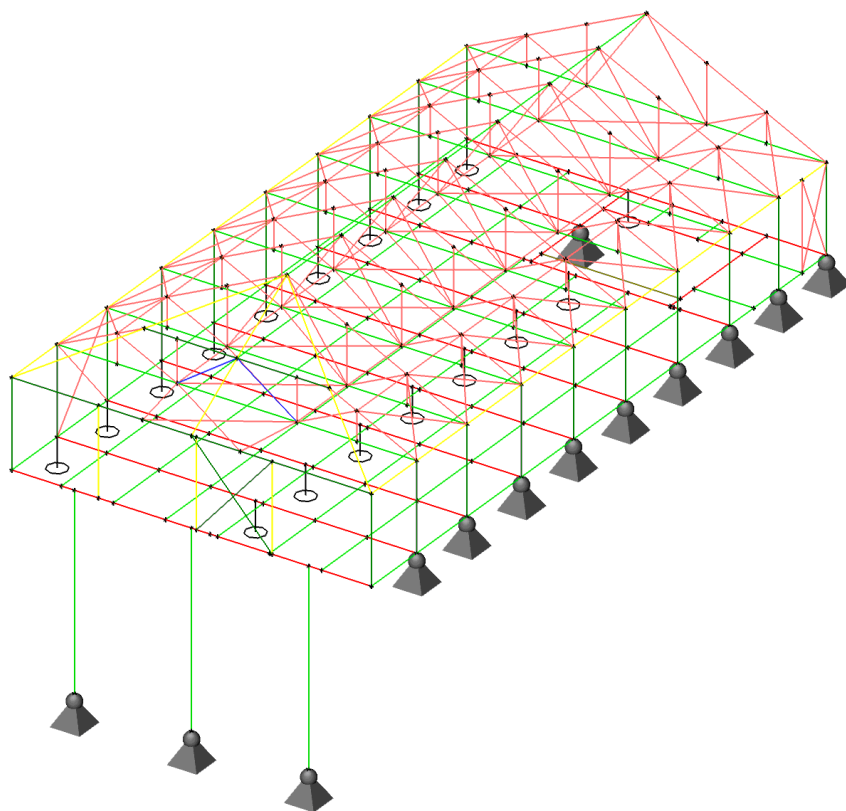
- maximální celkový průhyb dle ČSN EN 1993-1-1:  $L/250$

#### Model konstrukce

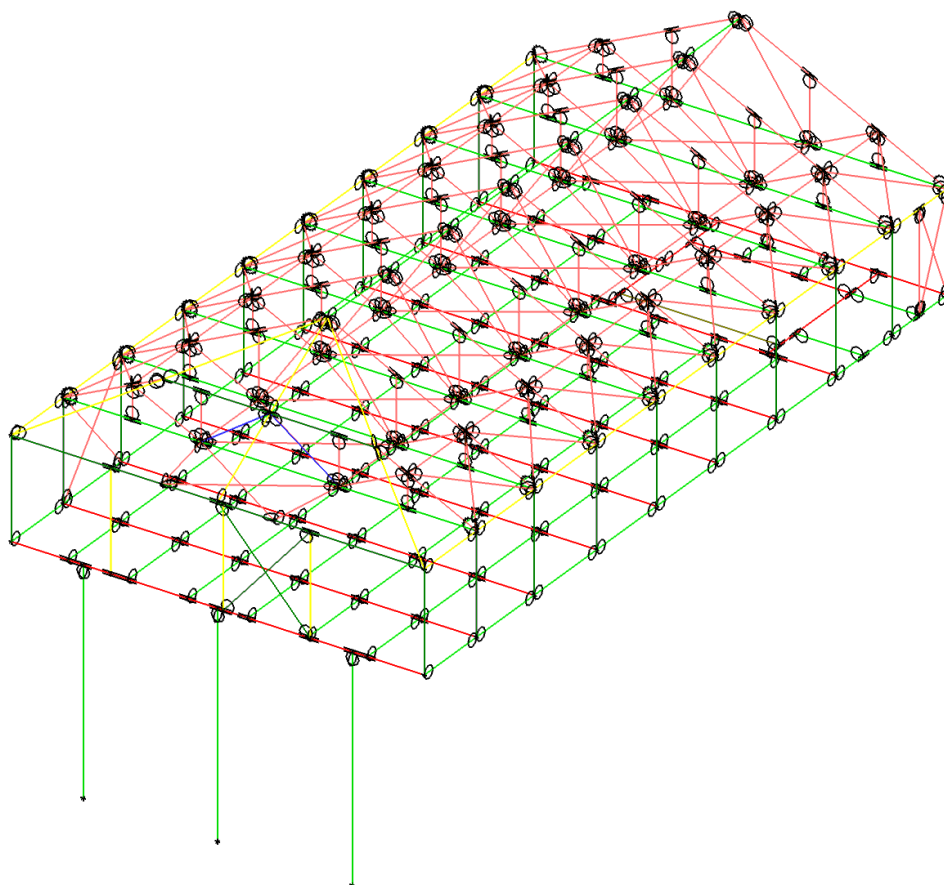
Výpočtový model



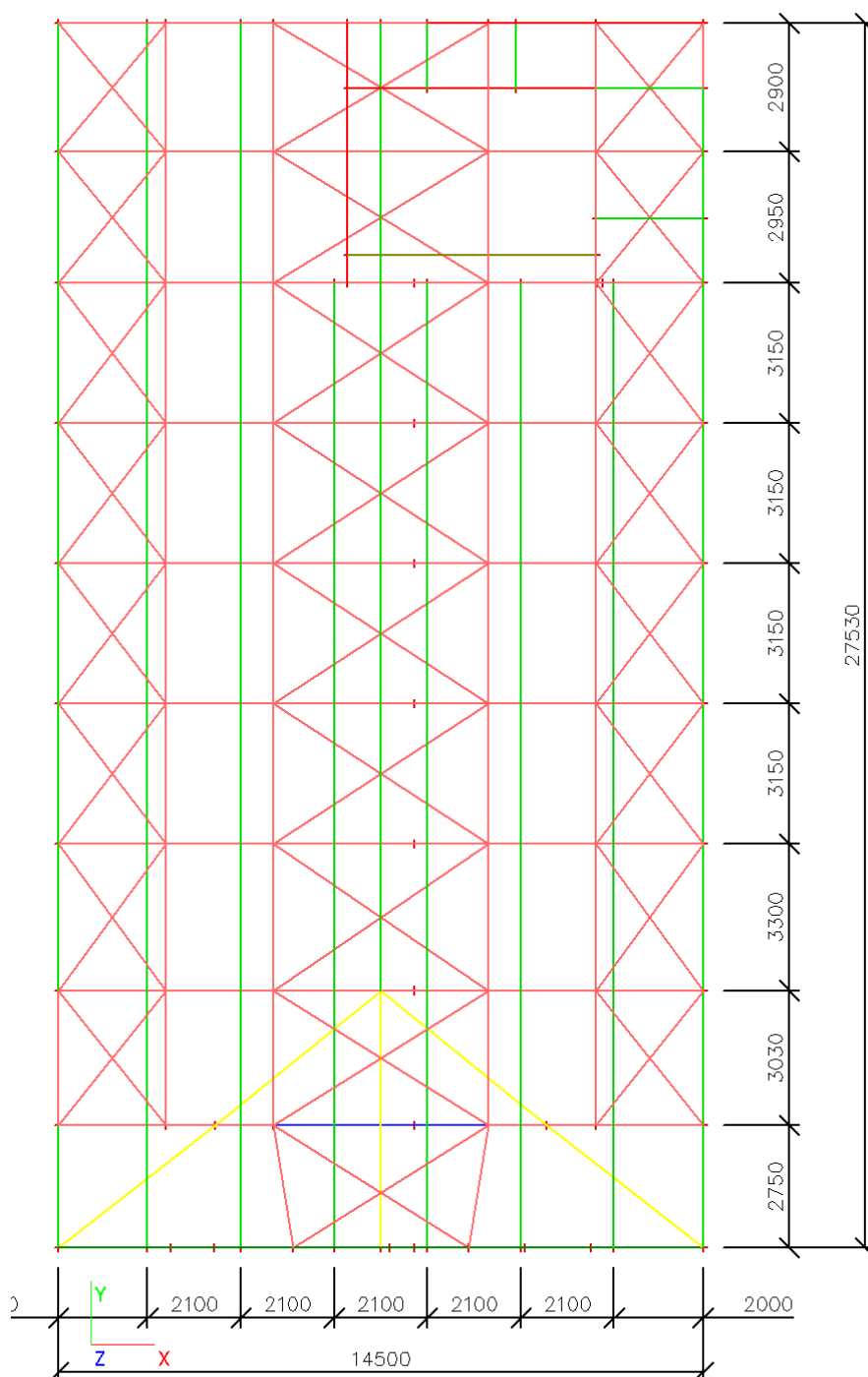
Výpočtový model - podpory



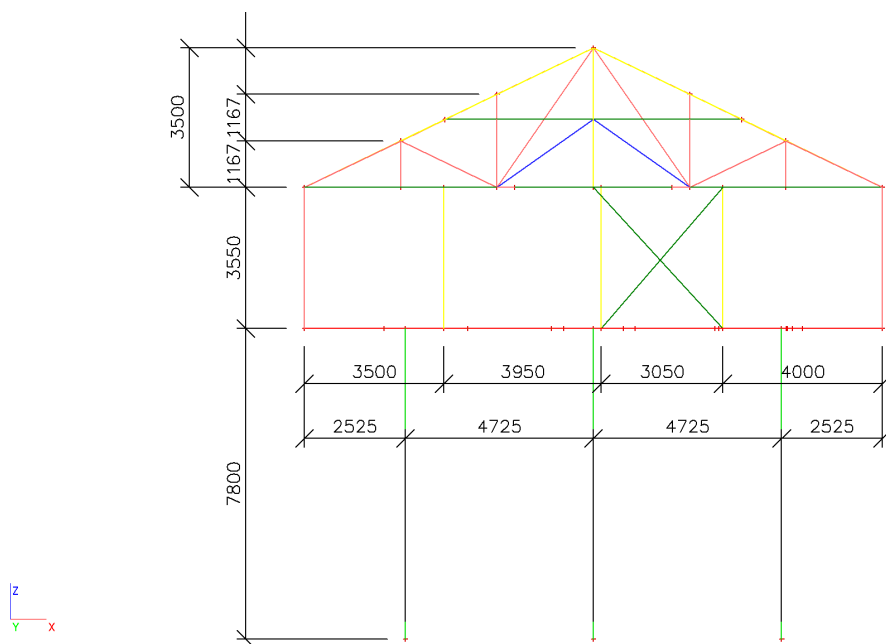
Výpočtový model - klouby



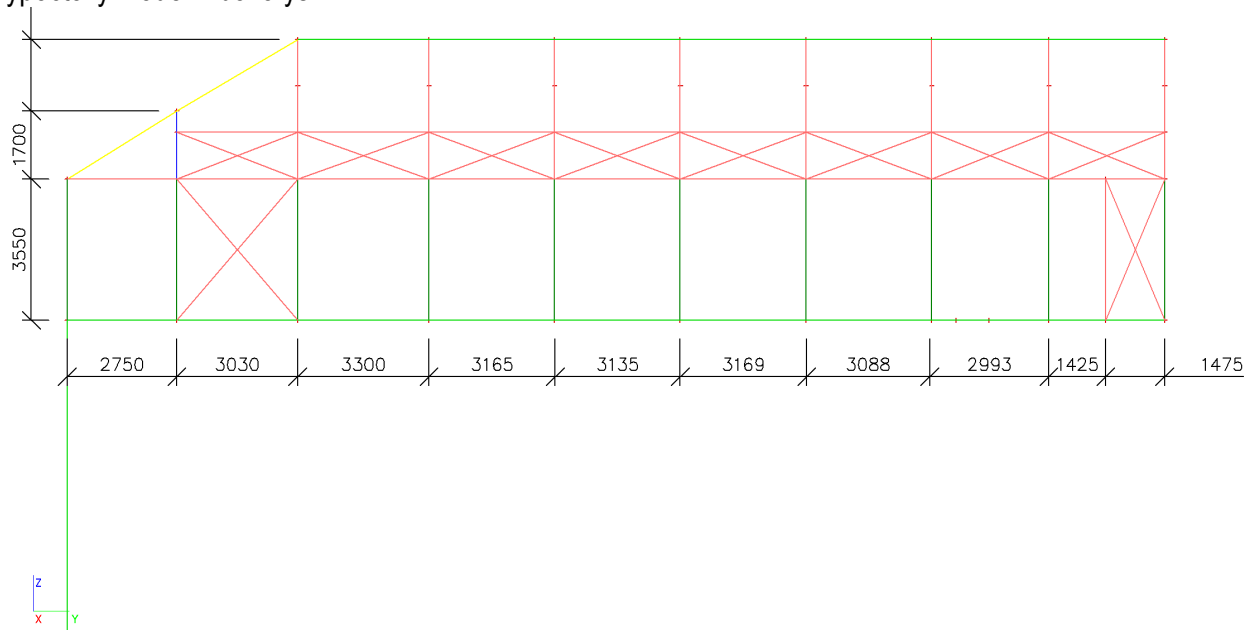
# Výpočtový model – půdorys



## Výpočtový model – přední pohled



## Výpočtový model – bokorys

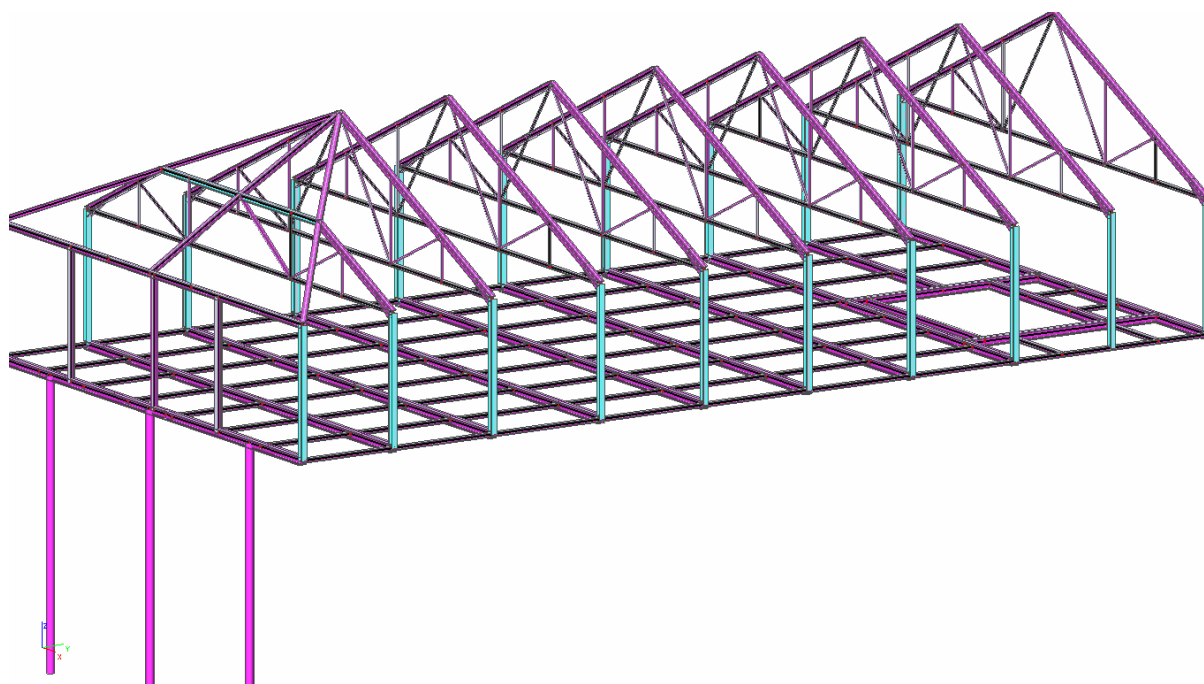


### Posudek trapézového plechu

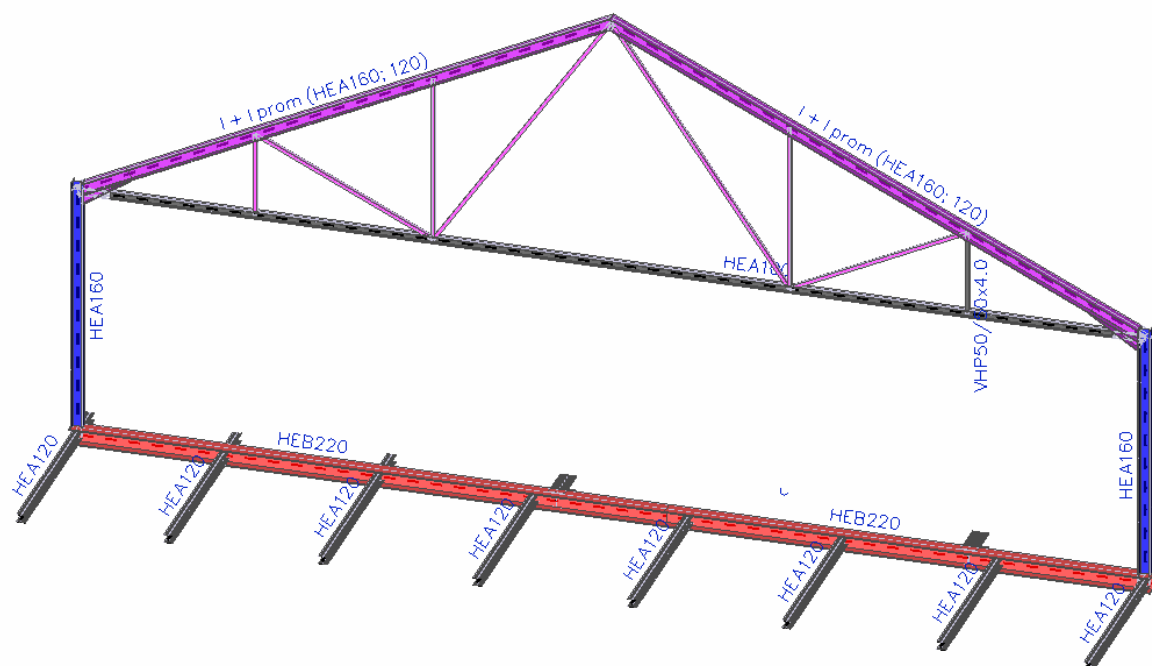
stropní konstrukce	nástavba nad jídelnou	kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_G$	kN/m <sup>2</sup>	$\psi$	
plošné zatížení:	stálé: dobetonávka	0,255	1,35	0,34	1,00	
	podlaha	1,5	1,35	2,03	1,0	navržený trapézový plech 85/280 tl. 1 mm
	proměnné: školy	3	1,5	4,5	0,7	statické schéma: spojitý nosník (4 pole po 2,1 m)
	přem. příčky	0,8	1,5	1,2	0,7	přípustné rovnoměrné zatížení (tabulková hodnota)
kombinace zatížení dle 6.10 MSÚ		$f_d =$	7,71	kN/m <sup>2</sup>	$< q_{d2} =$	9,96 kN/m <sup>2</sup> VYHOVUJE
kombinace zatížení dle 6.14b MSP		$f_k =$	5,32	kN/m <sup>2</sup>	$< q_k =$	16,24 kN/m <sup>2</sup> VYHOVUJE

## Materiály

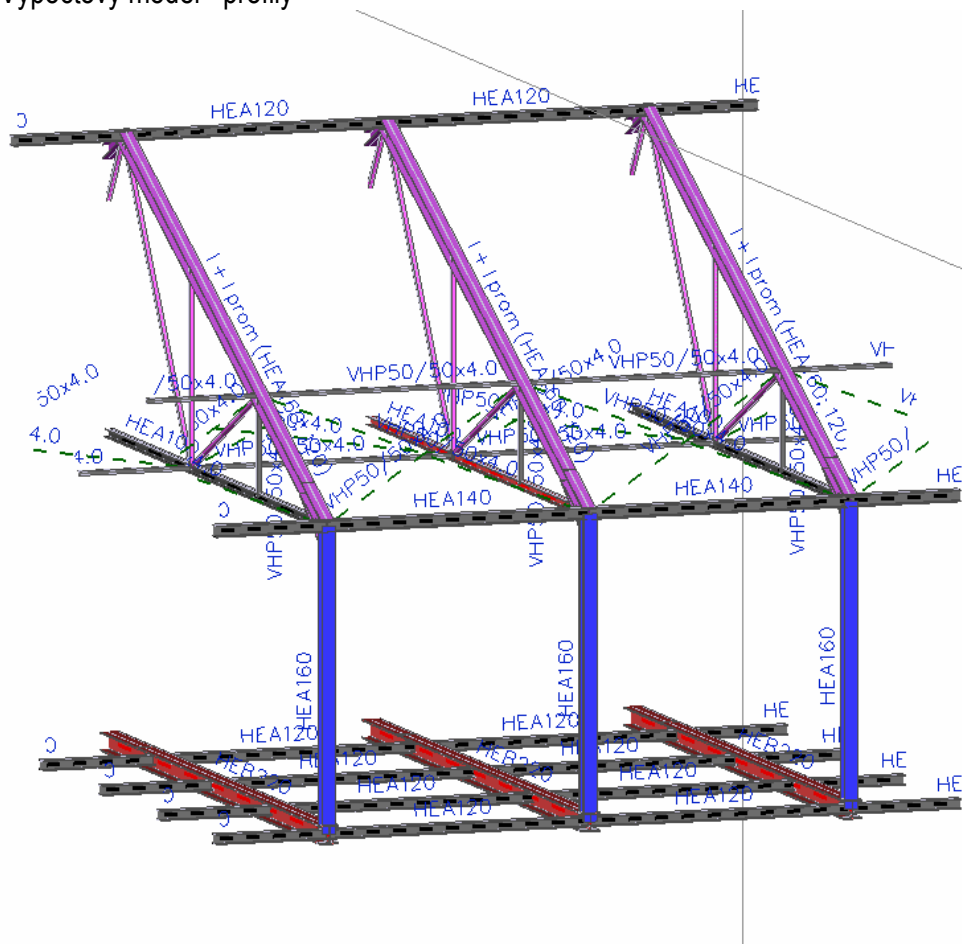
Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m <sub>3</sub> ]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]	barva
S 235	7850.0	2.1000e+05	0.3	8.0769e+04	0 40	40 80	235.0 215.0	360.0 360.0	růžová
S 355	7850.0	2.1000e+05	0.3	8.0769e+04	0 40	40 80	355.0 335.0	490.0 470.0	tyrkysová



Výpočtový model - profily



## Výpočtový model - profily



### Zatěžovací stavy

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
ZS1-vl. tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z		
ZS2-stropní kce	Stálé	SZ1	Standard				
ZS2-podlaha	Stálé	SZ1	Standard				
ZS2-podhled	Stálé	SZ1	Standard				
ZS2-střešní plášť	Stálé	SZ1	Standard				
ZS3-příčky	Proměnné	škola	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS4-školáci	Proměnné	škola	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS5-sníh	Proměnné	sníh	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS5-sníh L	Proměnné	sníh	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS5-sníh P	Proměnné	sníh	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS6-vítr L	Proměnné	vítr střecha	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS6-vítr L-	Proměnné	vítr střecha	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS6-vítr P	Proměnné	vítr střecha	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS6-vítr P-	Proměnné	vítr střecha	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS6-vítr stěna L	Proměnné	vítr stěna	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS6-vítr stěna P	Proměnné	vítr stěna	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS6-vítr stěna S	Proměnné	vítr stěna	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS6-vítr vnitřní +	Proměnné	vítr vnitřní	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS6-vítr vnitřní -	Proměnné	vítr vnitřní	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS7 - schodiště	Stálé	SZ1	Standard				
ZS7 - schodiště proměnné	Proměnné	škola	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS8 -vzduchotechnika	Stálé	SZ1	Standard				

**Skupiny zatížení**

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
škola	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění
sníh	Proměnné	Výběrová	Sníh
teplota	Proměnné	Výběrová	Teplota
vítr stěna	Proměnné	Výběrová	Vítr
vítr střecha	Proměnné	Výběrová	Vítr
vítr vnitřní	Proměnné	Výběrová	Vítr

**Zatížení - stálé**

ZŠ = 3,15 m

	kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_G$	kN/m <sup>2</sup>	kN	$\gamma_G$	kN/m
podlaha	<b>1,50</b>	1,35	2,03			
stropní konstrukce	<b>0,39</b>	1,35	0,53			
podhled	<b>0,72</b>	1,35	0,97			
střešní plášť	<b>0,24</b>	1,35	0,33			
vzduchotechnické zařízení VZT1.1				1,50	1,35	2,03
vzduchotechnické zařízení VZT1.2				2,50	1,35	3,38
vnitřní schodiště z 2NP do 3NP tl desky 160 mm	<b>4,00</b>	1,35	5,40			
schodnice 150/300 mm	<b>1,75</b>	1,35	2,36			

**Zatížení - proměnné**

Užitné zatížení	kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_Q$	kN/m <sup>2</sup>	kN	$\gamma_Q$	kN
<b>C1</b> - školy, restaurace, jídelny	<b>3,00</b>	1,5	4,50	9,45		
<b>A4</b> - schody - obytné budovy, hotely	<b>3,00</b>	1,5	4,50	9,45		
- přemístitelné přčky <2 kN/m	<b>0,80</b>	1,5	1,20	2,52		

**Klimatické zatížení - sníh**

**V.** sněhová oblast (Nové Město na Moravě)

charakteristická hodnota  $s_k = 2,5$  kN/m<sup>2</sup>

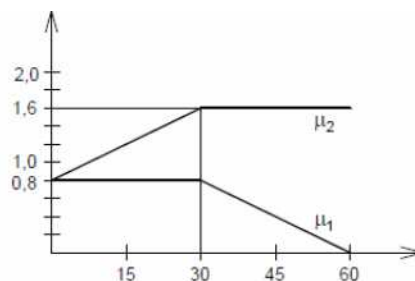
sklon střechy  $25^\circ$

tvárový součinitel  $\mu_1 = 0,8$  tvarový součinitel

součinitel expozice  $C_e = 1,0$  normální

tepelný součinitel  $C_t = 1,0$

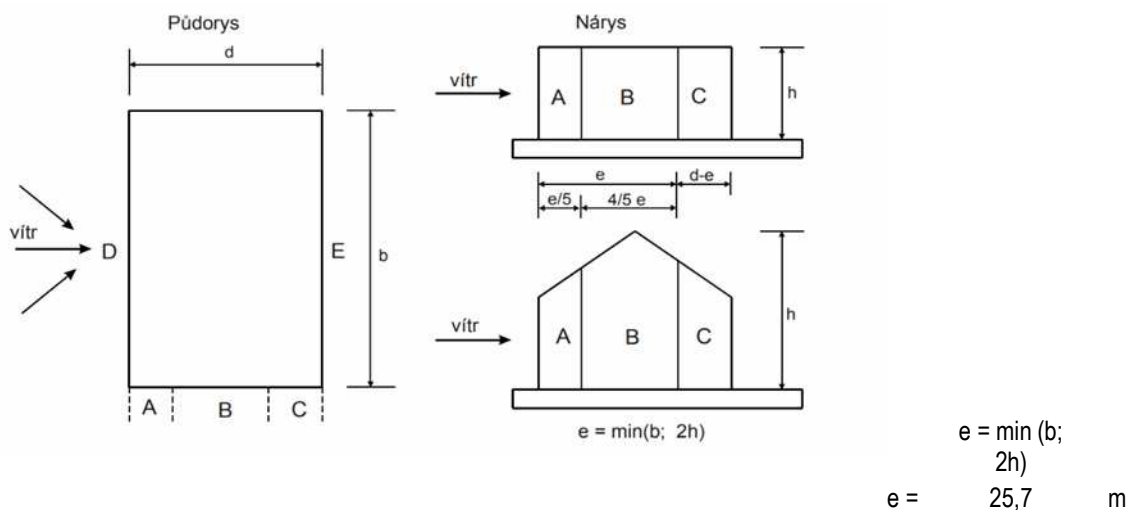
zatížení sněhem  $s = \mu_1 C_e C_t s_k = 2$  kN/m<sup>2</sup>





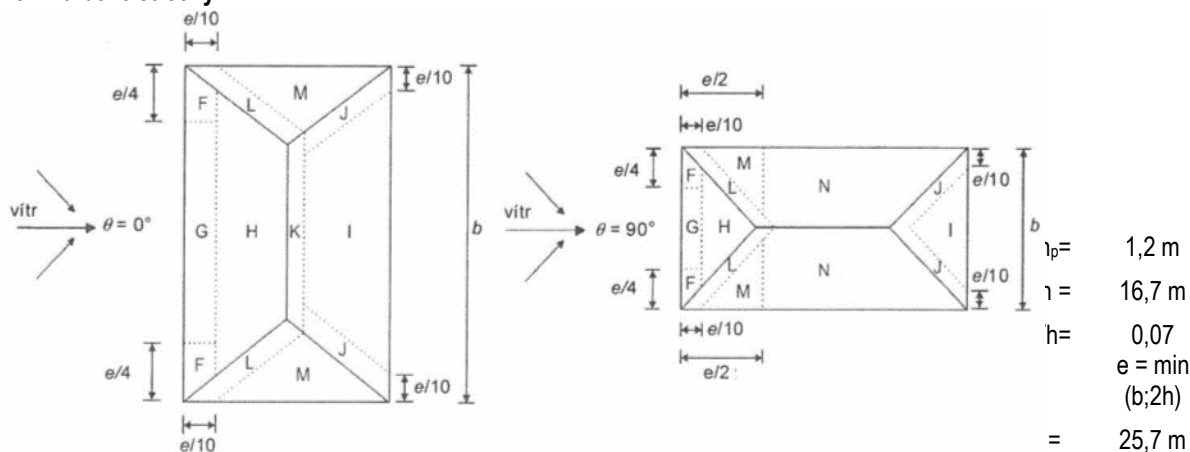
## Klimatické zatížení - vítr

III.	větrová oblast	základní rychlost větru $v_{b,0}$ =	27,5	m/s
III.	kategorie terénu	$C_{dir}$ = 1,0	$z_0$ = 0,3	m
výška objektu	$z$ = 17,9 m	$C_{season}$ = 1,0	$z_{min}$ = 5	m
délka objektu	$b$ = 25,7 m	$C_o(z)$ = 1,0	$z_{max}$ = 200	m
šířka objektu	$d$ = 15,2 m	$k_1$ = 1,0	$z_{0,II}$ = 0,05	m
maximální dynamický tlak větru		$q_p(z)$ =	0,99 kN/m <sup>2</sup>	
vítr - svislé stěny				



oblast	A	B	C	D	E
$C_{pe,10}$	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,5
$w_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]	<b>-1,19</b>	<b>-0,80</b>	<b>-0,50</b>	<b>0,80</b>	<b>-0,50</b>
délka [m]	5,1	20,6	-10,5	25,7	25,7

## vítr - valbové střechy



## příčný a podélný vítr

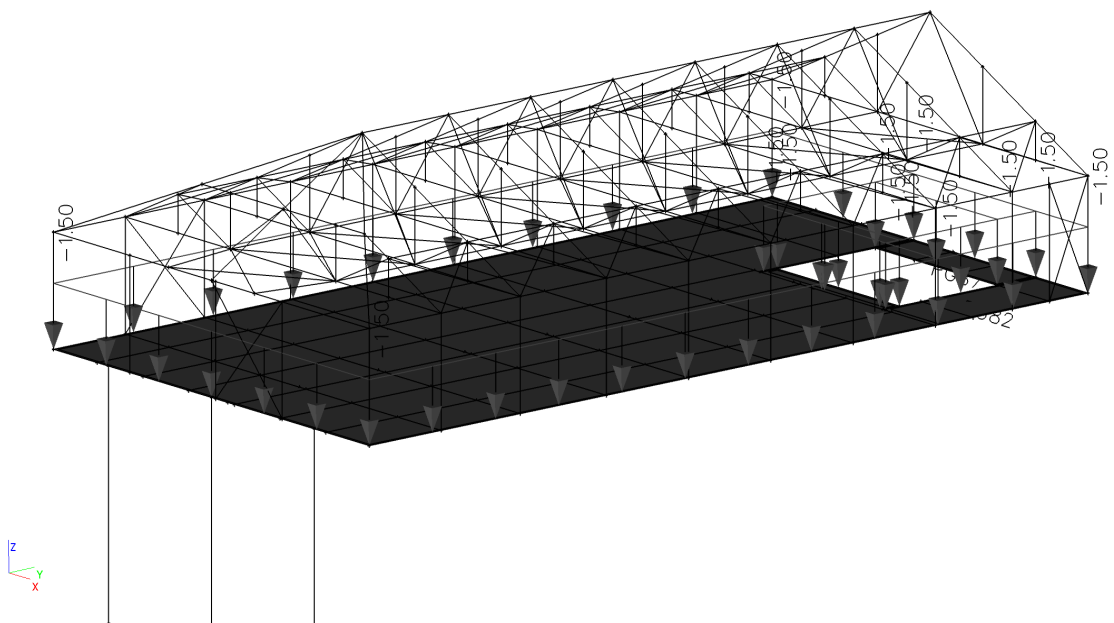
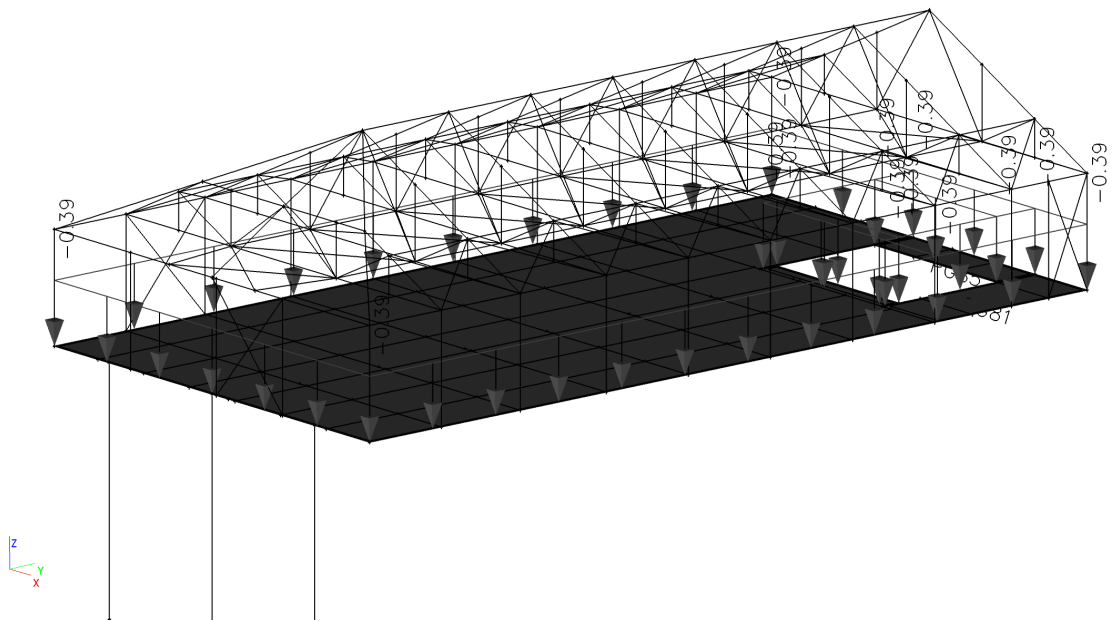
oblast	F	G	H	I	J	K	L	M	N
$C_{pe,10}$	-0,63	-0,6	-0,23	-0,43	-0,8	-0,73	-1,4	-0,73	-0,23
	0,4	0,53	0,33						
$w_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]	<b>-0,63</b>	<b>-0,60</b>	<b>-0,23</b>	<b>-0,43</b>	<b>-0,80</b>	<b>-0,73</b>	<b>-1,39</b>	<b>-0,73</b>	<b>-0,23</b>
	<b>0,40</b>	<b>0,53</b>	<b>0,33</b>						
délka [m]	6,425								
šířka [m]	2,57	2,57			2,57				

**Kombinace**

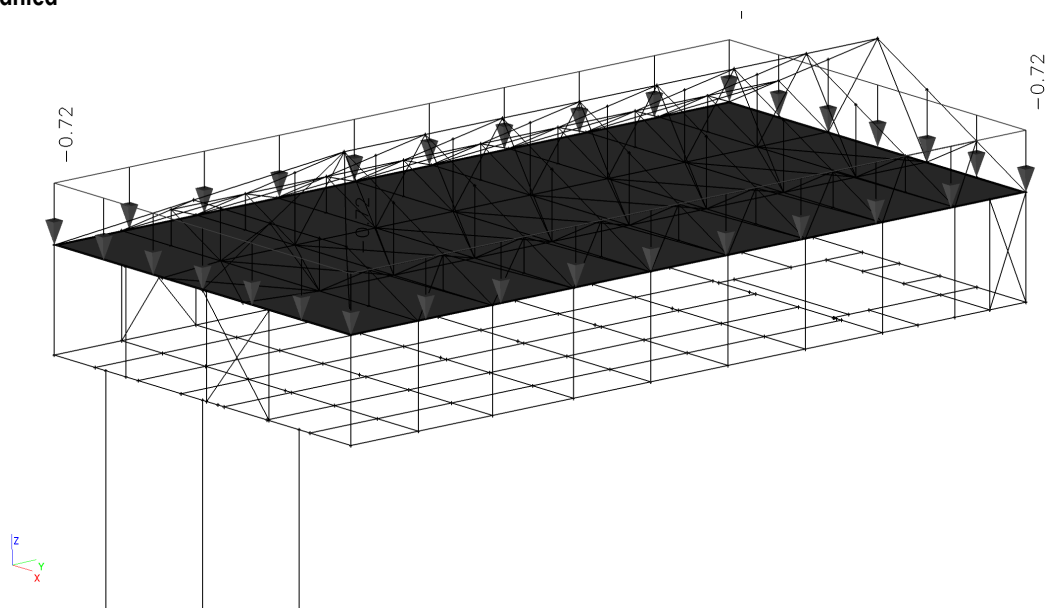
Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1-vl. tíha	1.00
		ZS2-podlaha	1.00
		ZS2-podhled	1.00
		ZS4-školáci	1.00
		ZS5-sníh L	1.00
		ZS5-sníh	1.00
		ZS5-sníh P	1.00
		ZS6-vítr L	1.00
		ZS2-střešní plášť	1.00
		ZS2-stropní kce	1.00
		ZS3-příčky	1.00
		ZS6-vítr stěna L	1.00
		ZS6-vítr stěna P	1.00
		ZS6-vítr stěna S	1.00
		ZS6-vítr L-	1.00
		ZS6-vítr P	1.00
		ZS6-vítr P-	1.00
		ZS6-vítr vnitřní +	1.00
		ZS6-vítr vnitřní -	1.00
		ZS7 - schodiště	1.00
		ZS7 - schodiště proměnné	1.00
		ZS8 -vzduchotechnika	1.00
MSP char	EN-MSP charakteristická	ZS1-vl. tíha	1.00
		ZS2-podlaha	1.00
		ZS2-podhled	1.00
		ZS4-školáci	1.00
		ZS5-sníh L	1.00
		ZS5-sníh	1.00
		ZS5-sníh P	1.00
		ZS6-vítr L	1.00
		ZS2-střešní plášť	1.00
		ZS2-stropní kce	1.00
		ZS3-příčky	1.00
		ZS6-vítr stěna L	1.00
		ZS6-vítr stěna P	1.00
		ZS6-vítr stěna S	1.00
		ZS6-vítr L-	1.00
		ZS6-vítr P	1.00
		ZS6-vítr P-	1.00
		ZS6-vítr vnitřní +	1.00
		ZS6-vítr vnitřní -	1.00
		ZS7 - schodiště	1.00
		ZS7 - schodiště proměnné	1.00
		ZS8 -vzduchotechnika	1.00
MSP častá	EN-MSP častá	ZS1-vl. tíha	1.00
		ZS2-podlaha	1.00
		ZS2-podhled	1.00
		ZS4-školáci	1.00
		ZS5-sníh L	1.00
		ZS5-sníh	1.00
		ZS5-sníh P	1.00
		ZS6-vítr L	1.00
		ZS2-střešní plášť	1.00
		ZS2-stropní kce	1.00
		ZS3-příčky	1.00
		ZS6-vítr stěna L	1.00
		ZS6-vítr stěna P	1.00
		ZS6-vítr stěna S	1.00
		ZS6-vítr L-	1.00
		ZS6-vítr P	1.00
		ZS6-vítr P-	1.00
		ZS6-vítr vnitřní +	1.00
		ZS6-vítr vnitřní -	1.00
		ZS7 - schodiště	1.00
		ZS7 - schodiště proměnné	1.00
		ZS8 -vzduchotechnika	1.00

**ZS1-vlastní tíha**  
**ZS2-stropní kce**

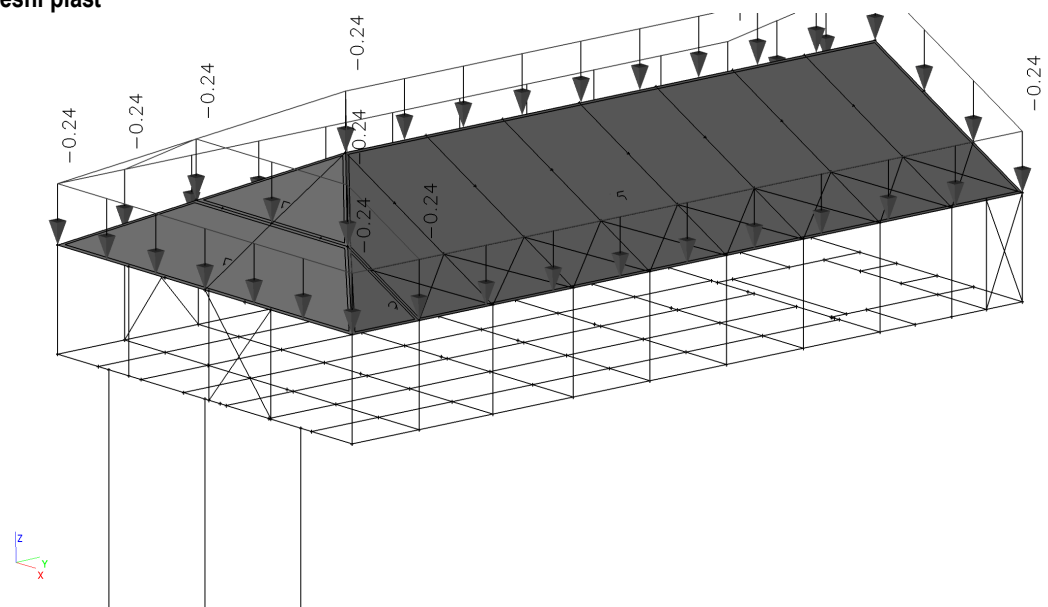
**ZS2-podlaha**



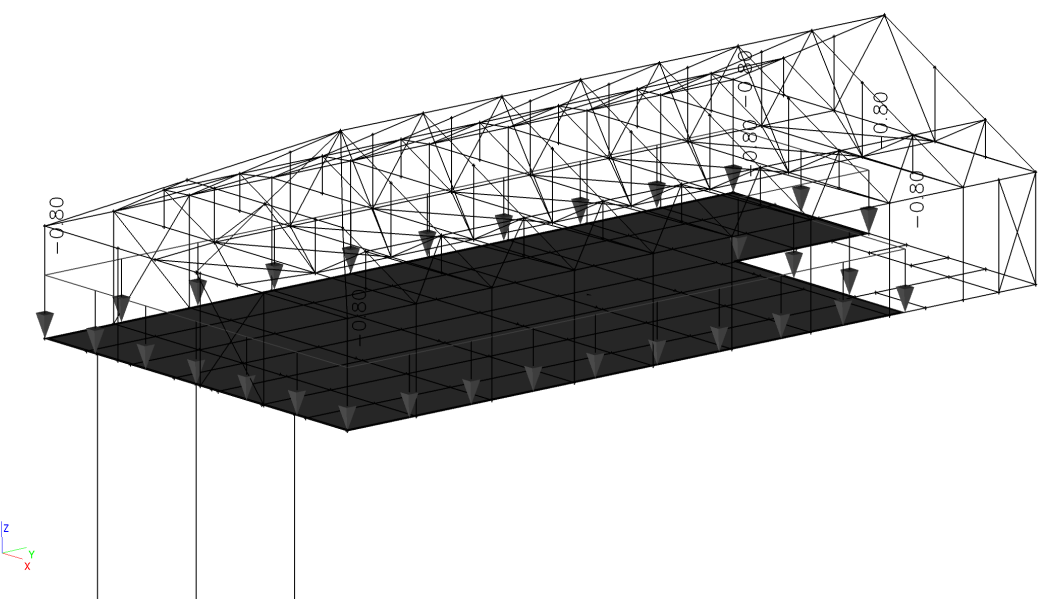
**ZS2-podhled**



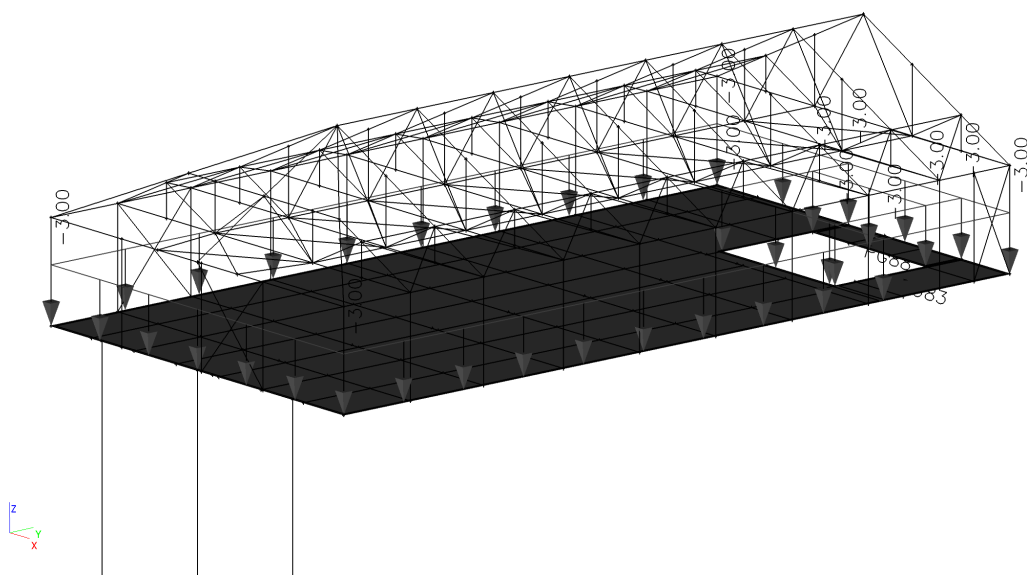
**ZS2-střešní plášť**



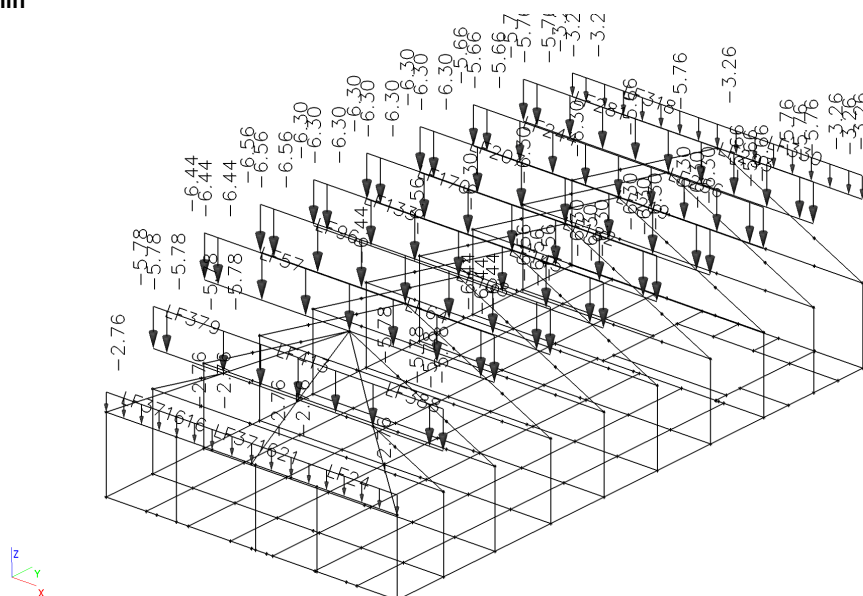
**ZS3-stěna (příčky)**



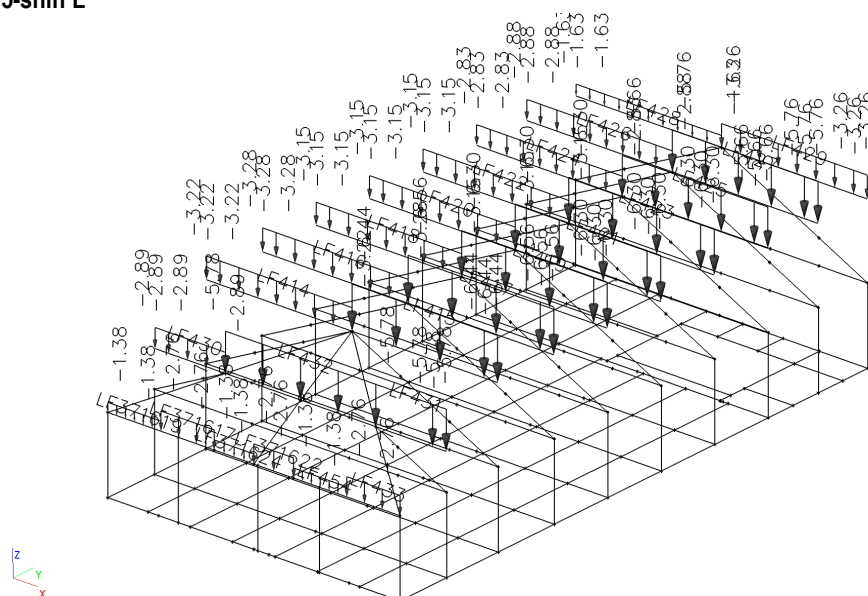
### ZS4-školáci



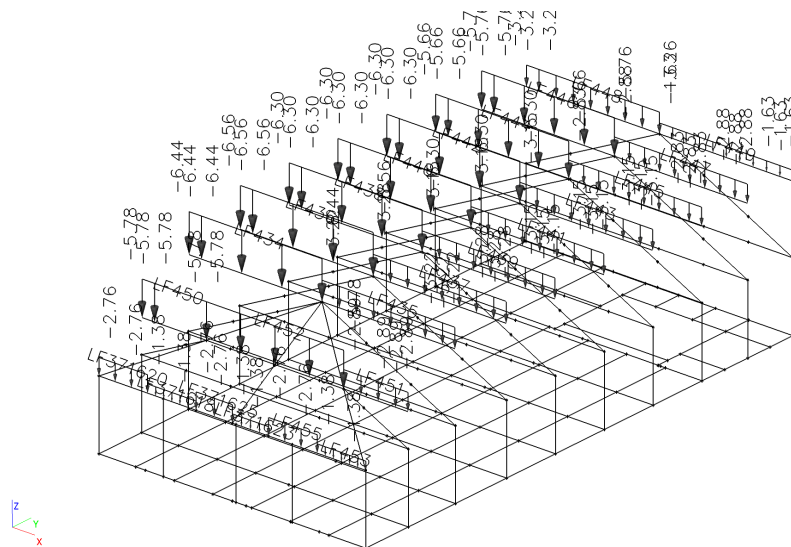
## ZS5-sníh



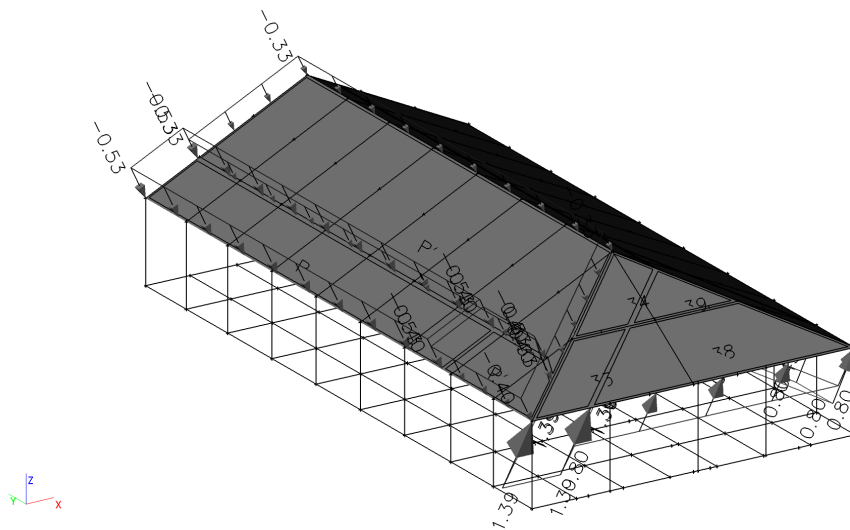
## ZS5-sníh L



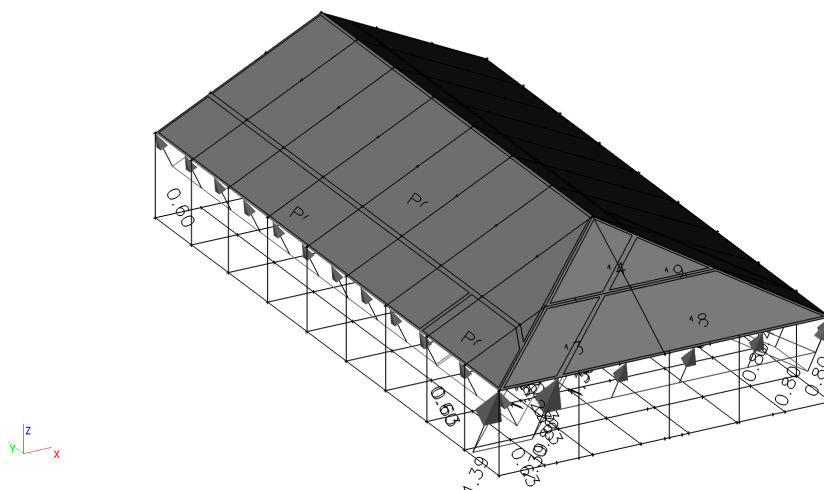
## ZS5-sníh P



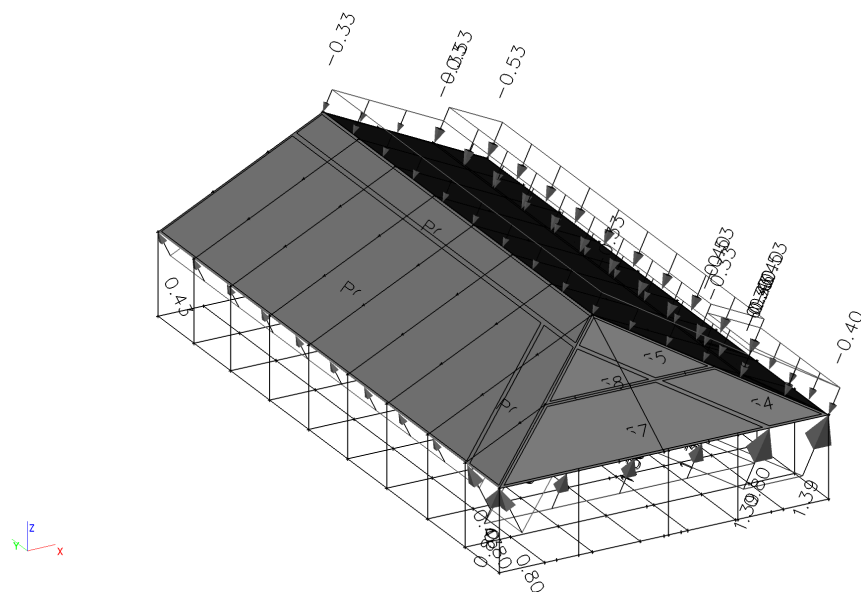
## ZS6-vítr L +



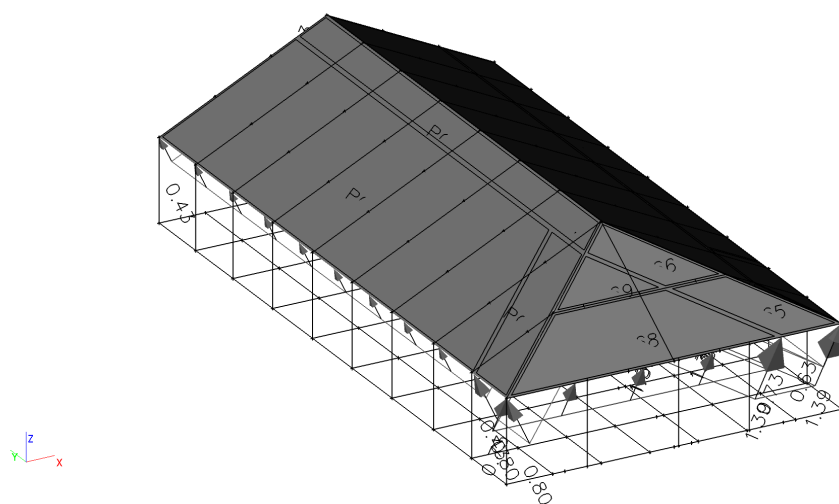
## ZS6-vítr L-



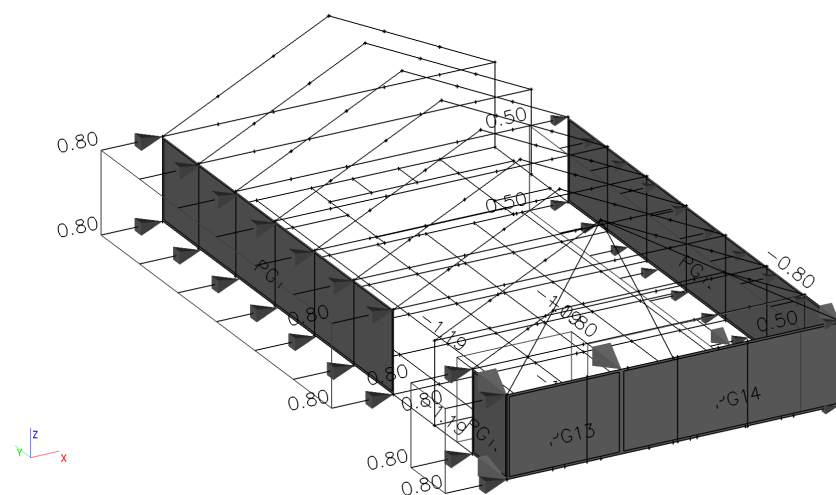
**ZS6-vítr P +**



**ZS6-vítr P-**

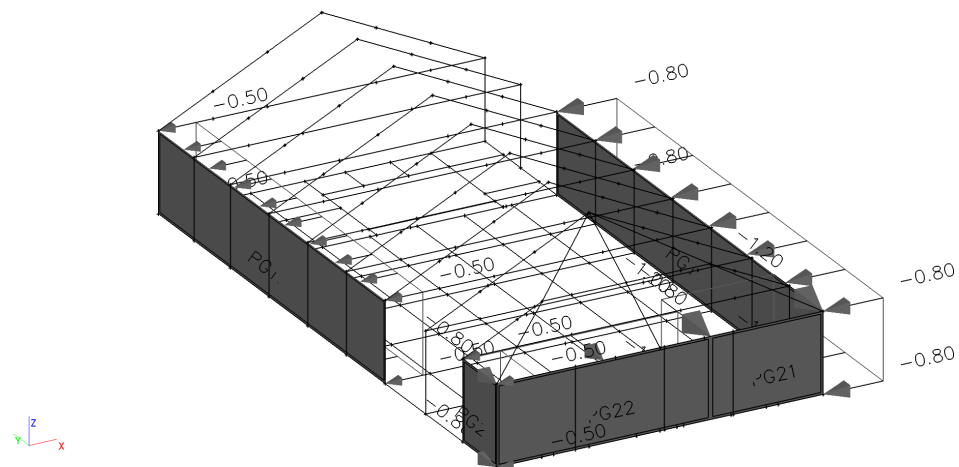


**ZS6-vítr stěna L**

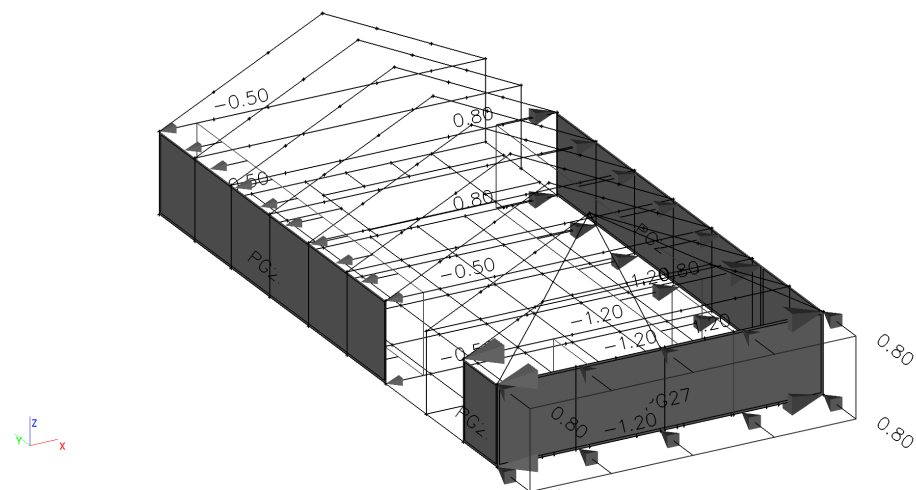




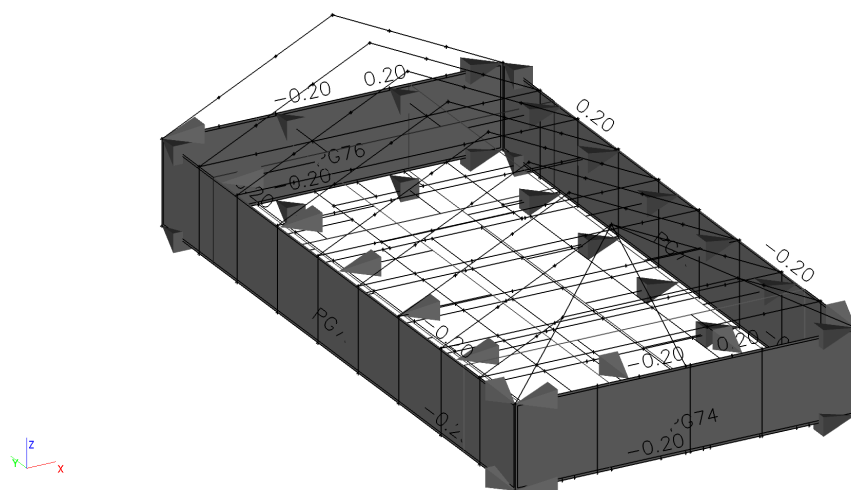
### ZS6-vítr stěna P



### ZS6-vítr stěna S

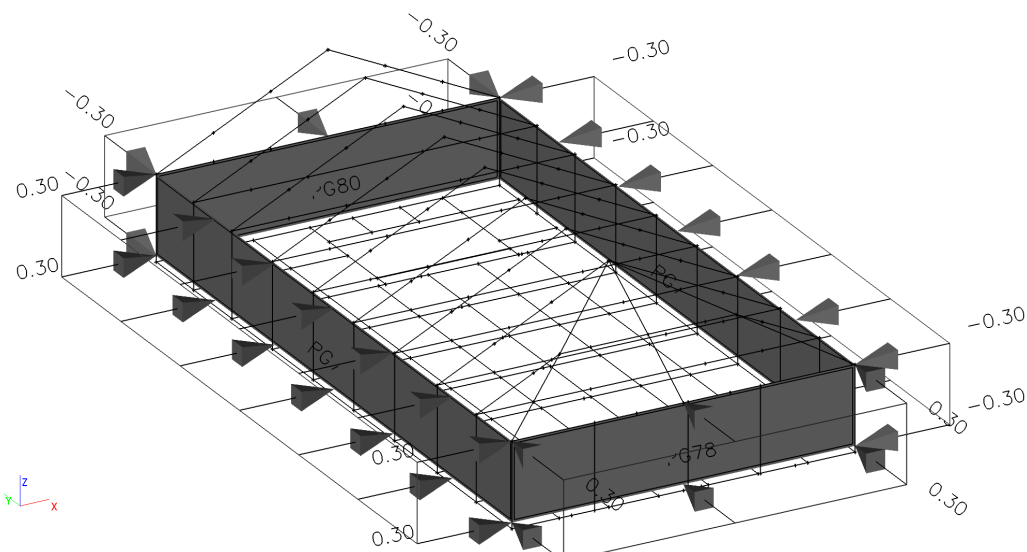


### ZS6-vítr vnitřní +

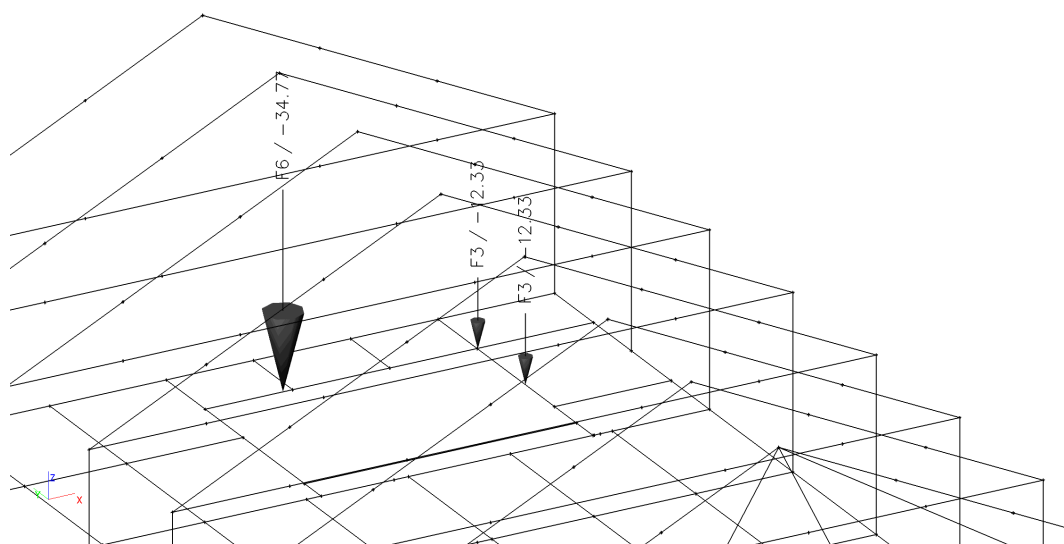




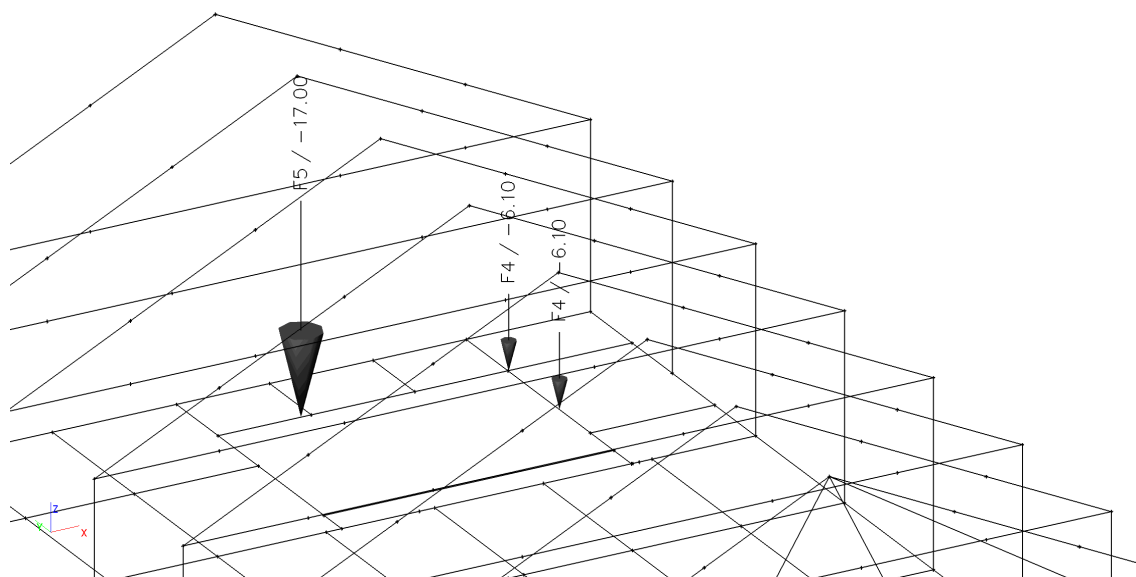
## ZS6-vítr vnitřní -



## ZS7 - schodiště stálé [kN]



## ZS7 - schodiště proměnné [kN]

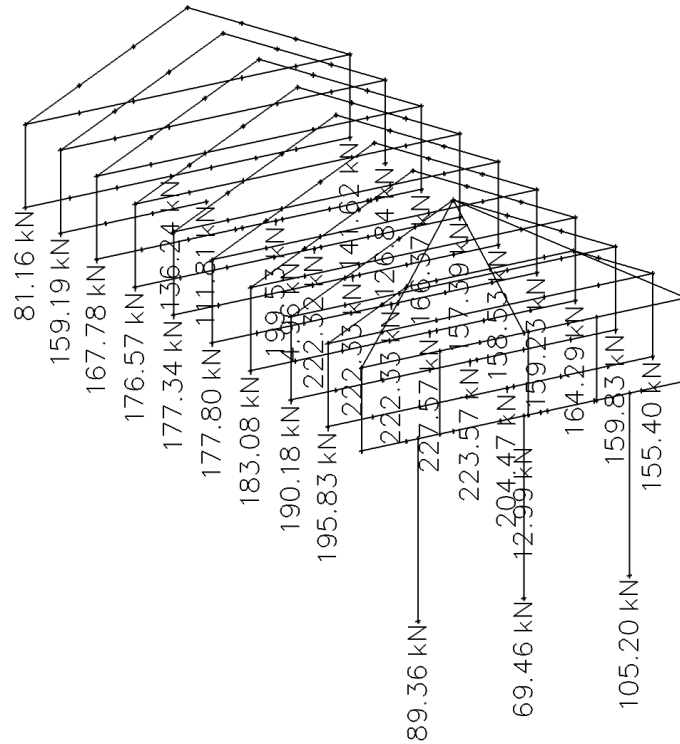


**ZS8 –vzduchotechnika [kN]**

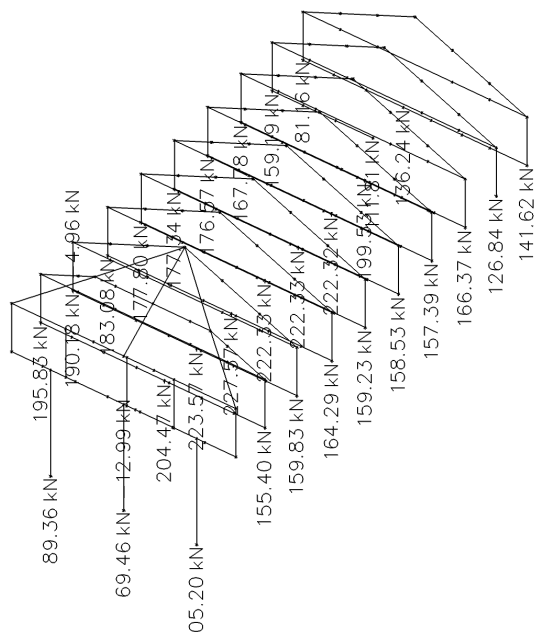


## Reakce

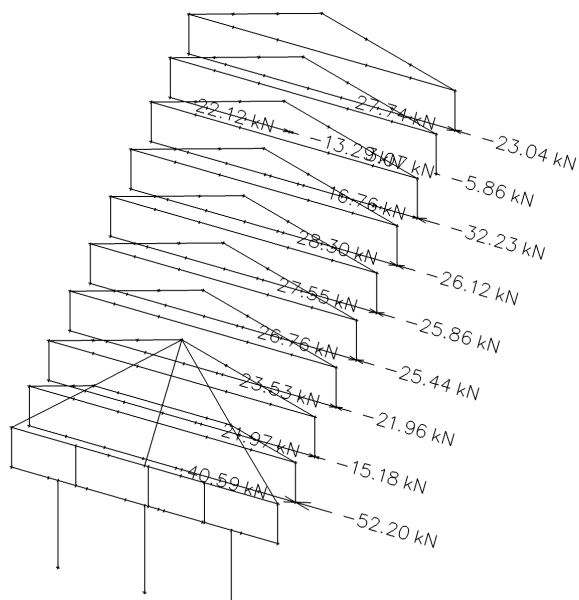
**Reakce; Rz, MSU**



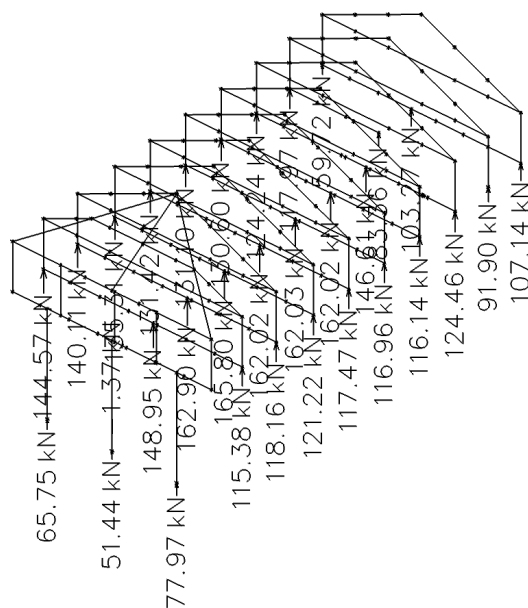
## Reakce; Rz II, MSU



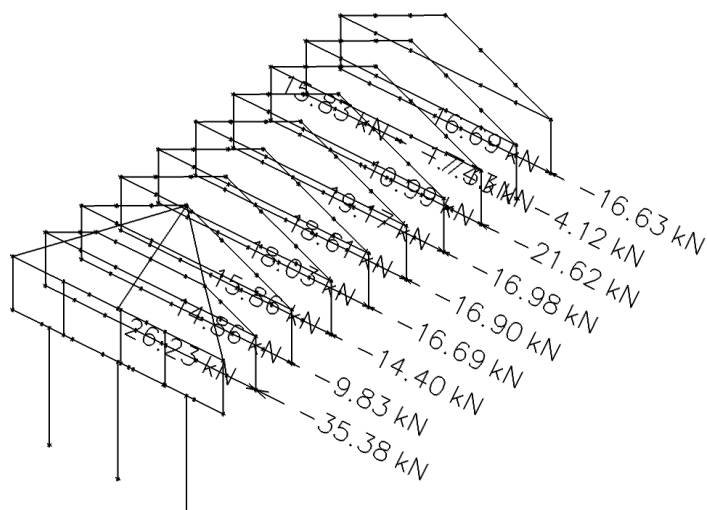
## Reakce; Rx, MSU



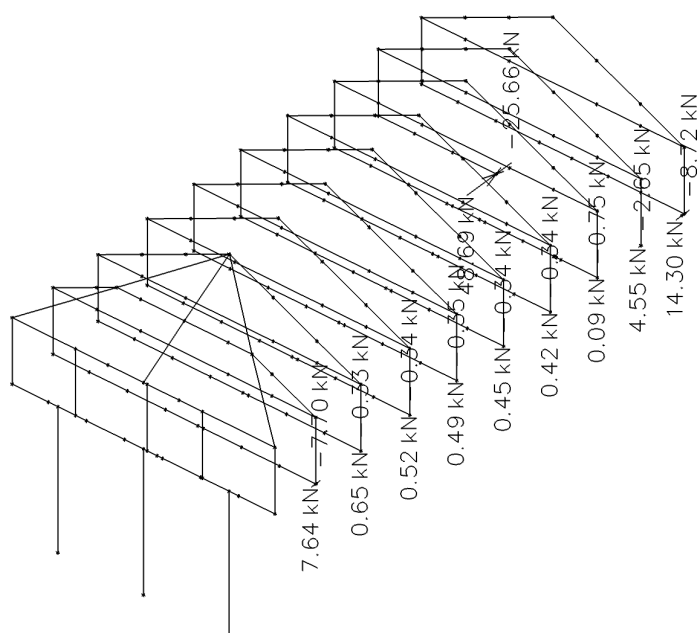
Reakce; Rz, MSP char.



Reakce; Rx, MSP char.

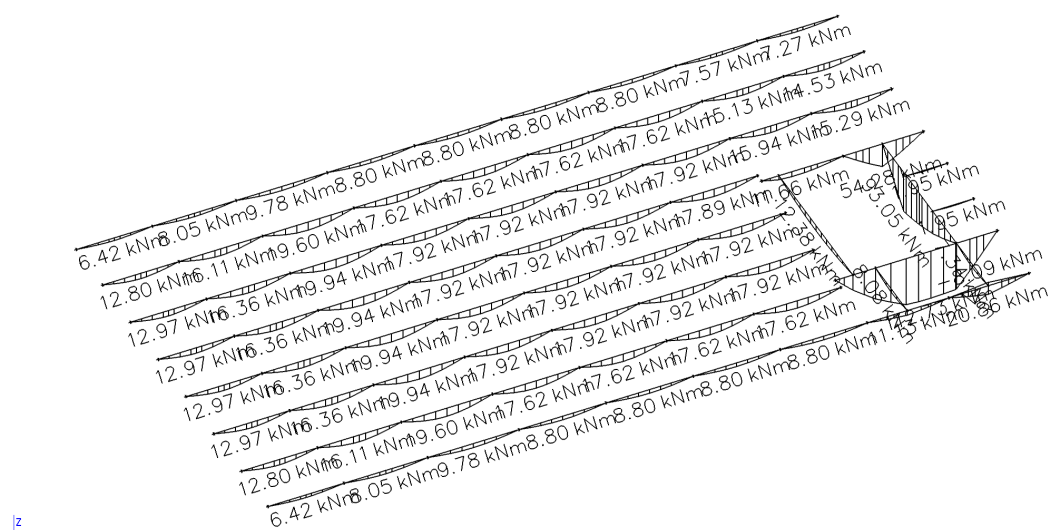


Reakce; Ry, MSP char.

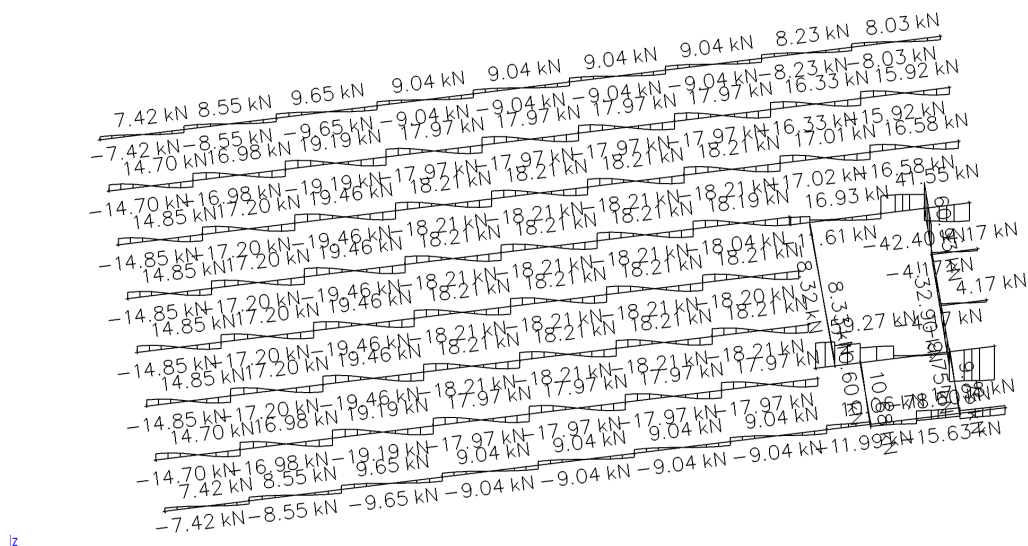


## Vnitřní síly

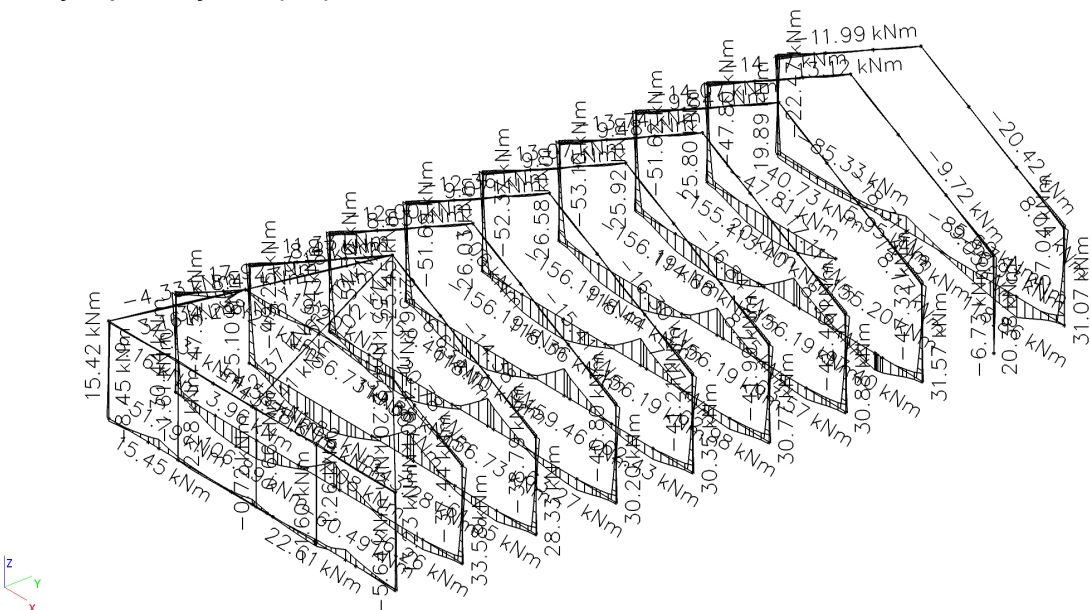
Vnitřní síly na prutu;  $M_y$ , MSU (podlaha)



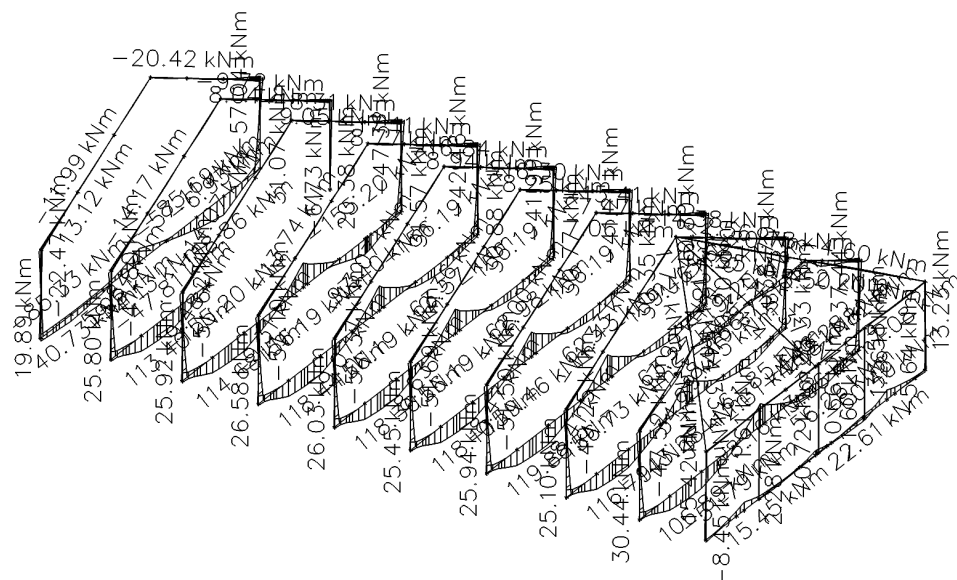
Vnitřní síly na prutu;  $V_z$ , MSU (podlaha)



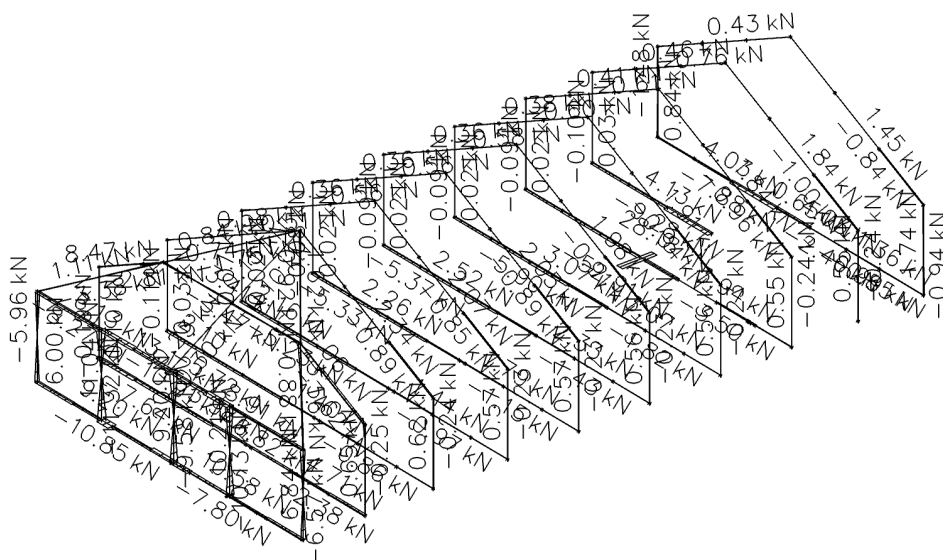
Vnitřní síly na prutu;  $M_y$ , MSU (rám)



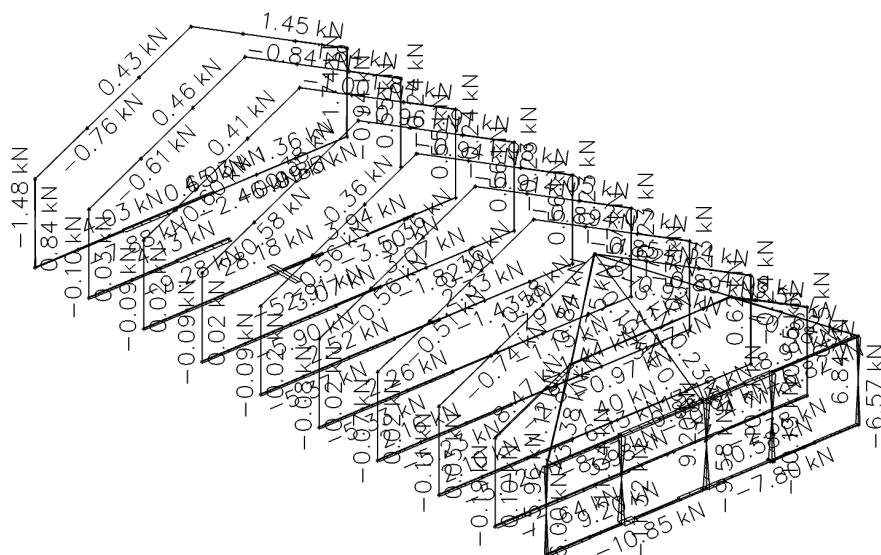
### Vnitřní síly na prutu; $M_y$ , MSU (rám)



### Vnitřní síly na prutu; $V_y$ , MSU (rám)

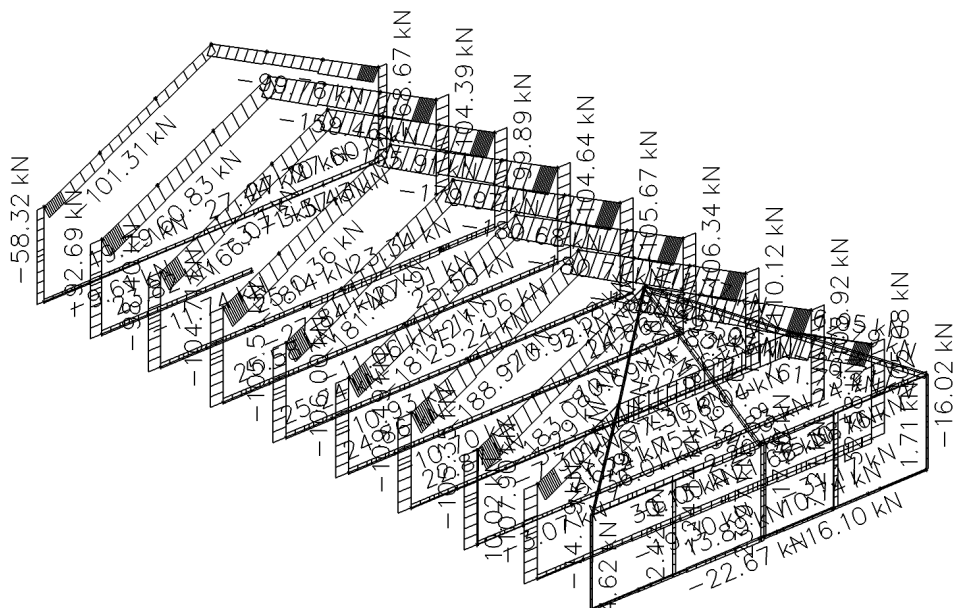


### Vnitřní síly na prutu; $V_y$ , MSU (rám)

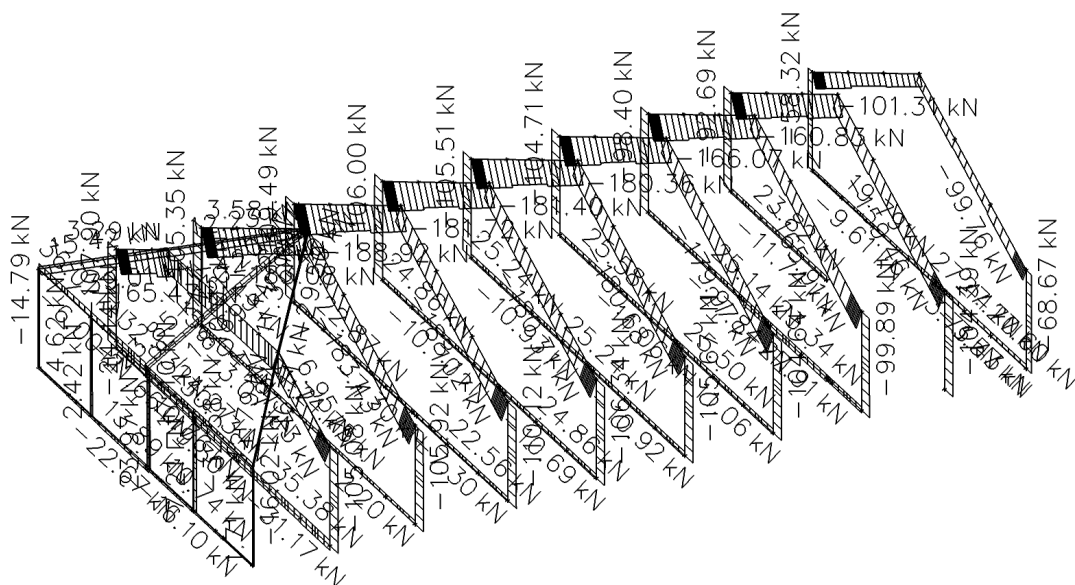




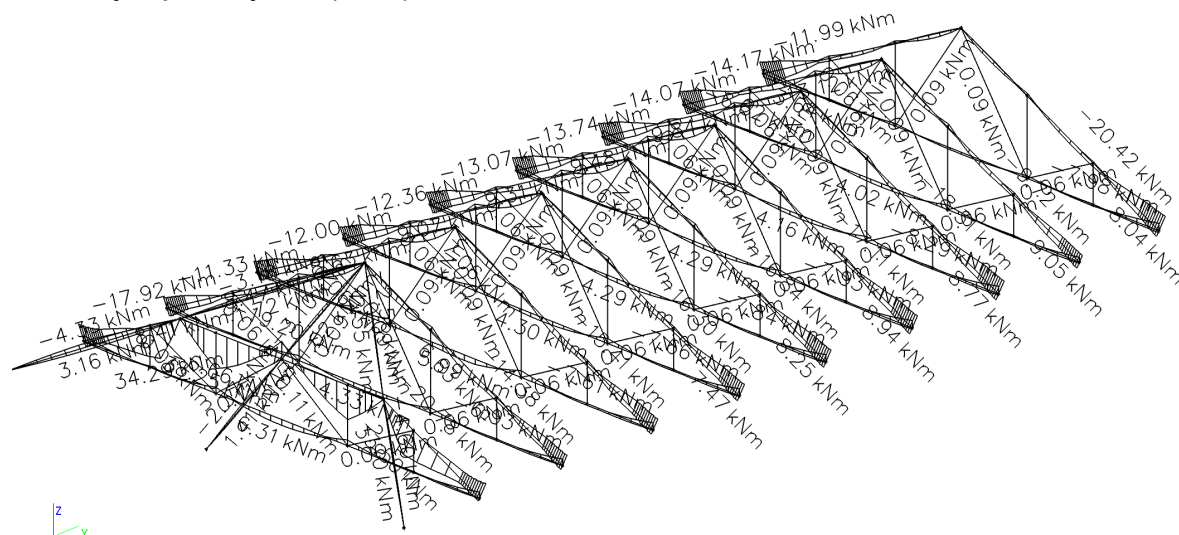
Vnitřní síly na prutu; N, MSU (rám)



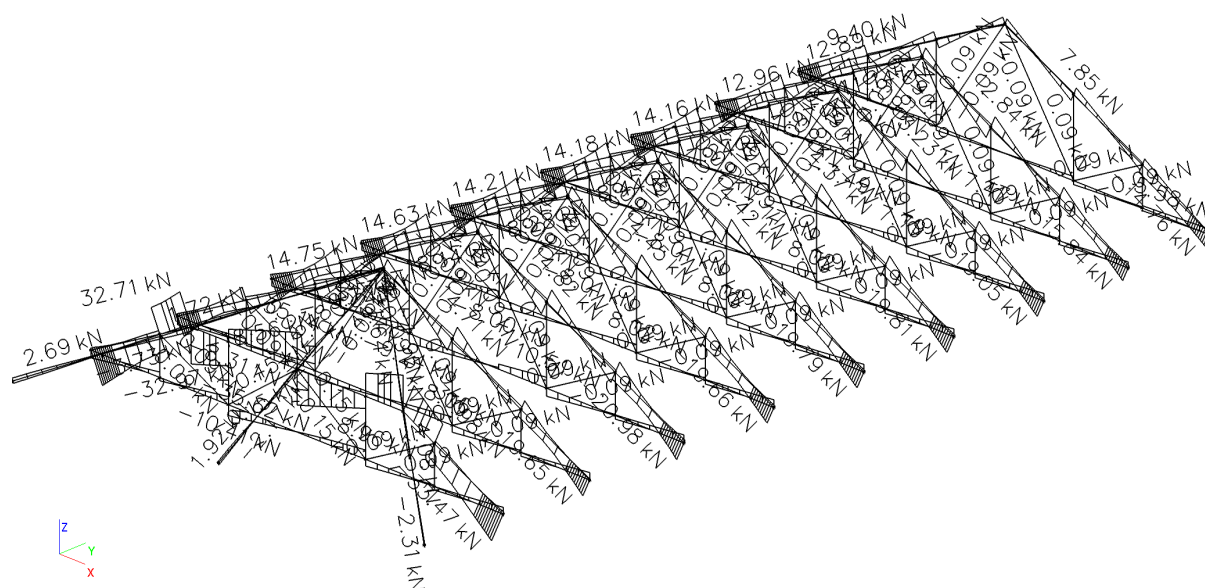
Vnitřní síly na prutu; N, MSU (rám)



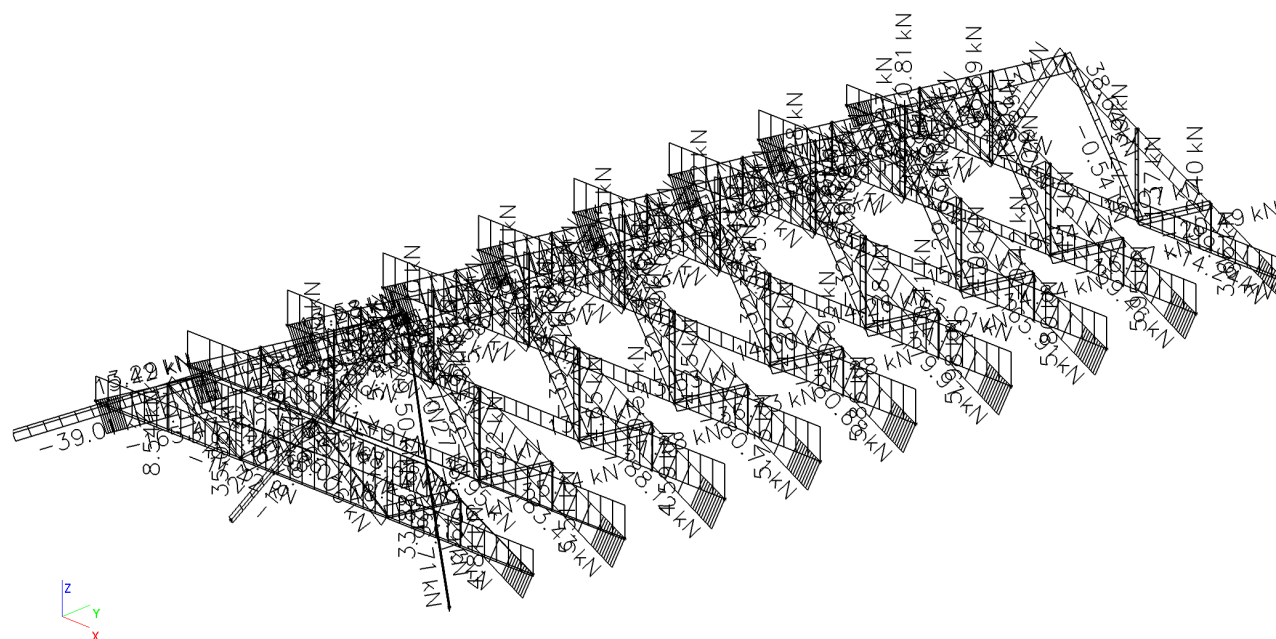
Vnitřní síly na prutu; My, MSU (vazník)



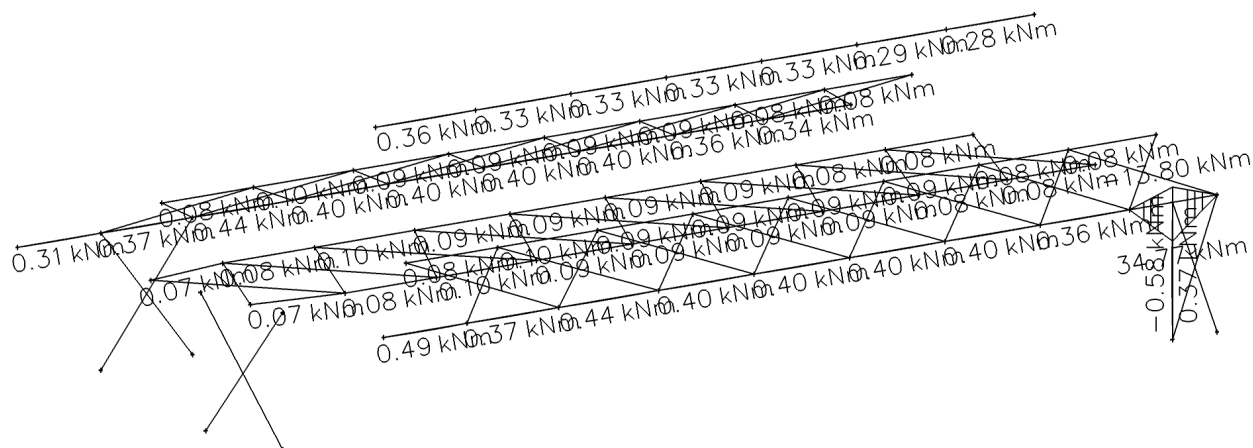
Vnitřní síly na prutu; Vz, MSU (vazník)



Vnitřní síly na prutu; N, MSU (vazník)

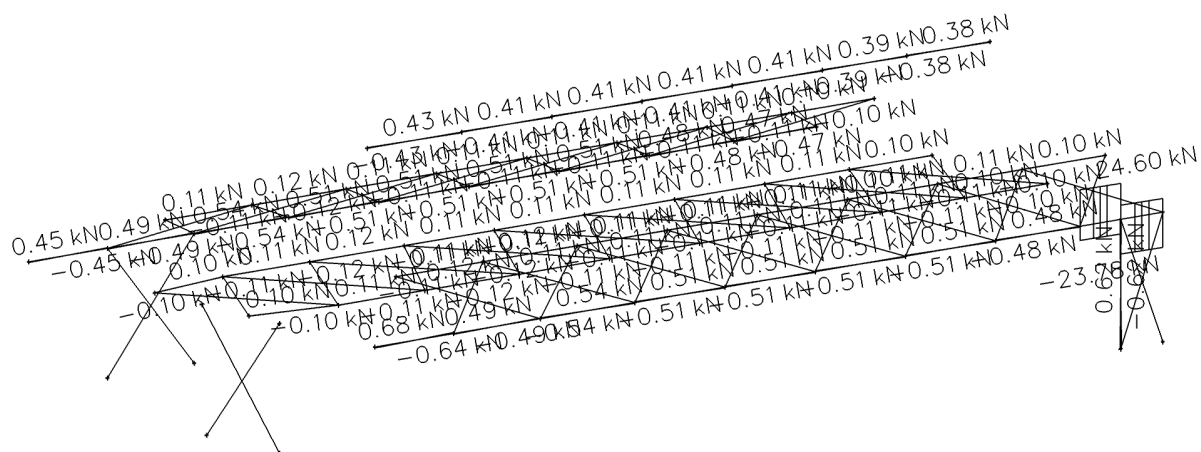


Vnitřní síly na prutu; My, MSU (ztužení)

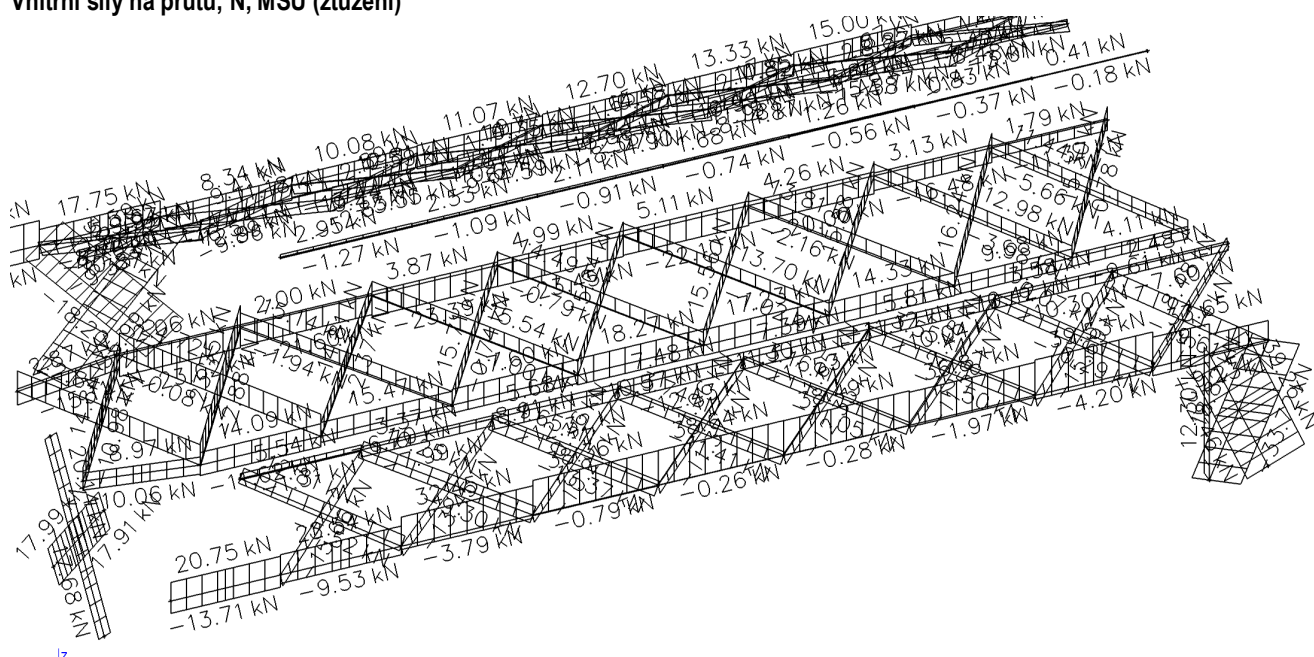




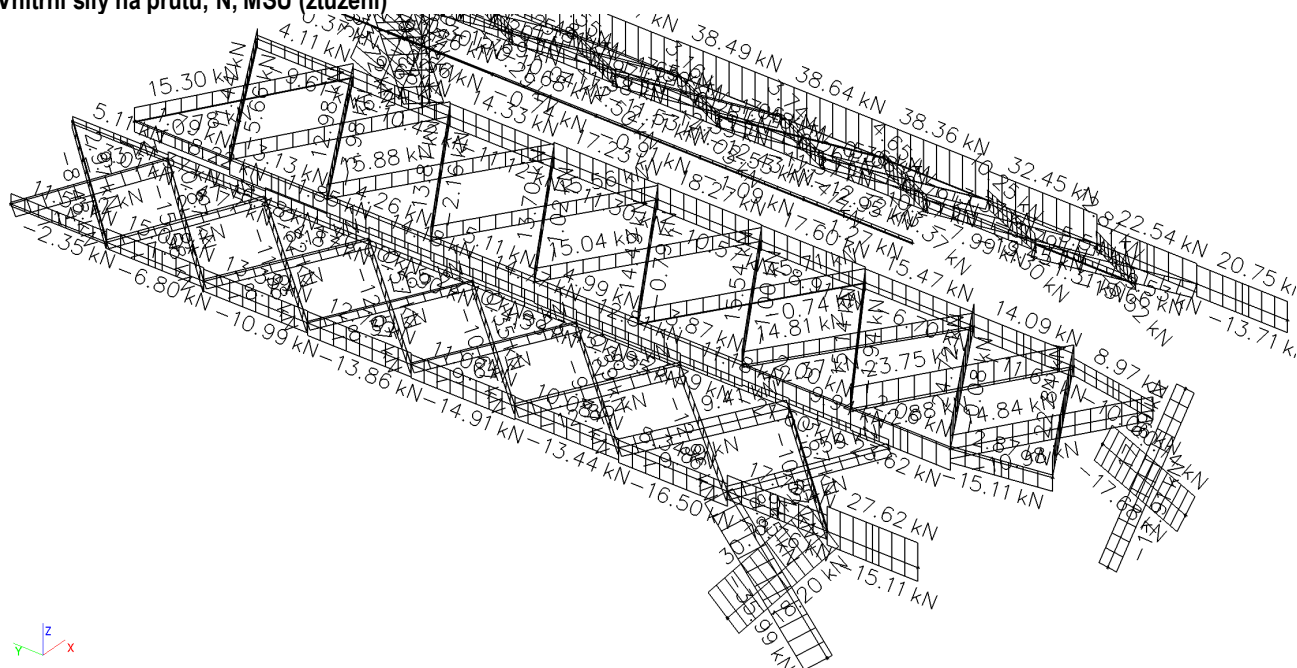
### Vnitřní síly na prutu; Vz, MSU (ztužení)



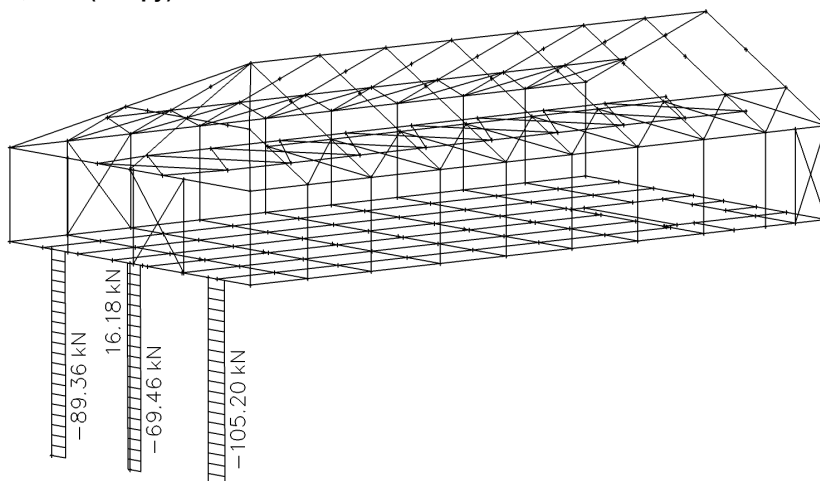
### Vnitřní síly na prutu; N, MSU (ztužení)



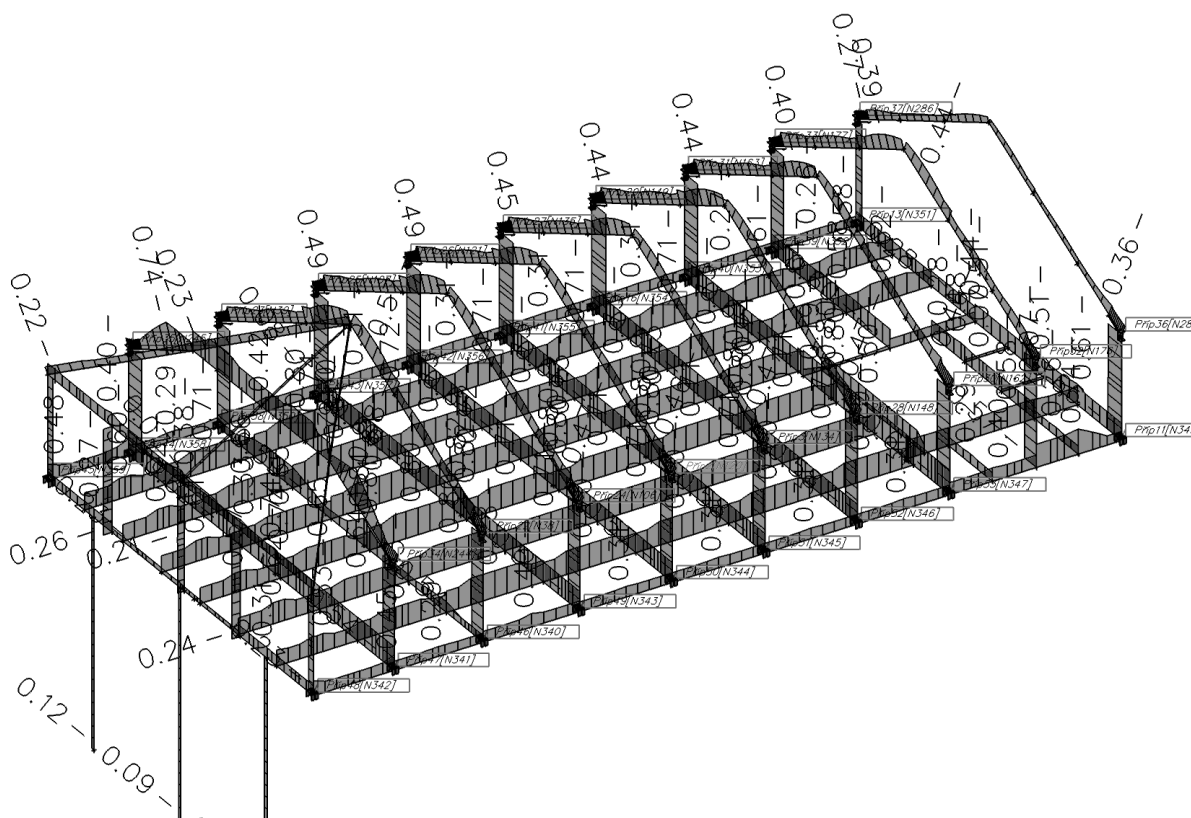
### Vnitřní síly na prutu; N, MSU (ztužení)



A 3D coordinate system with three axes: a vertical blue axis labeled 'Z', a horizontal green axis labeled 'Y', and a diagonal red axis labeled 'X'.



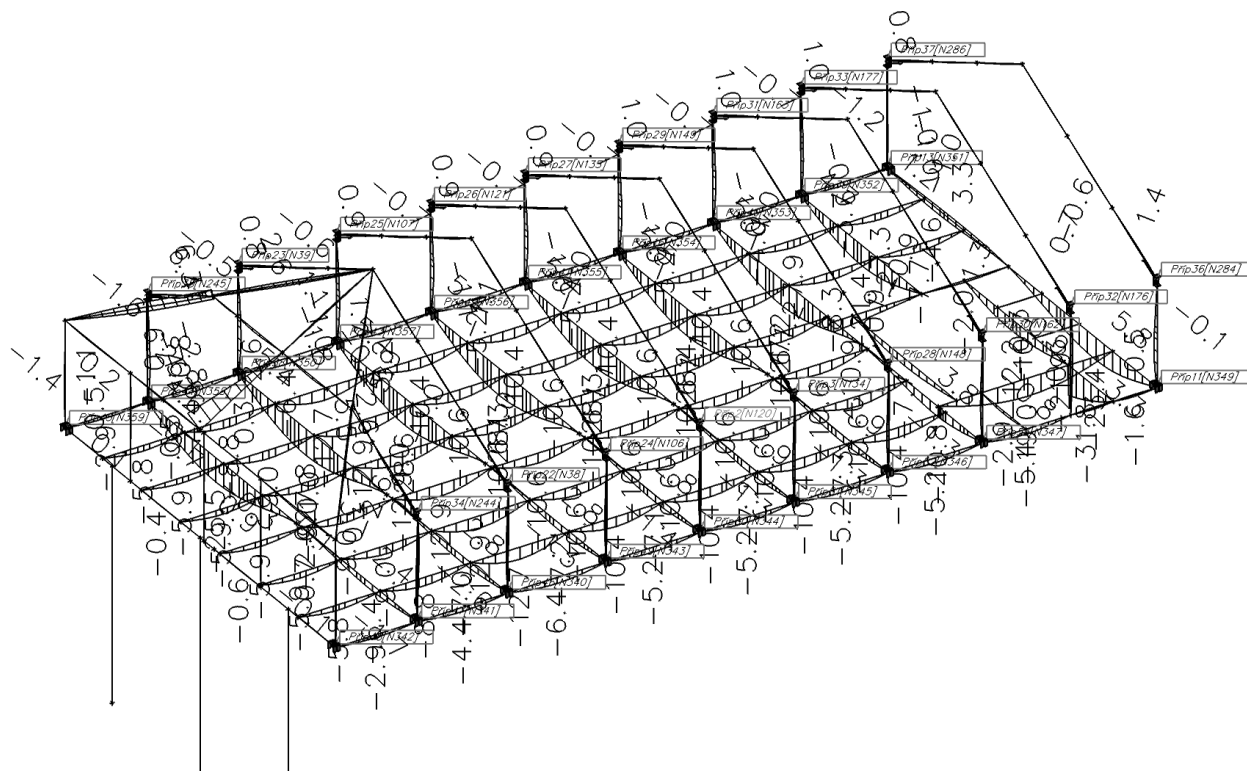
## Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek



VYBUDOVÁNÍ ODBORNÝCH UČEBEN A MODERNIZACE STÁVAJÍCÍCH UČEBEN 1. ZŠ V NOVÉM MĚSTĚ NA MORAVĚ

## Posouzení deformací

Relativní deformace; uz

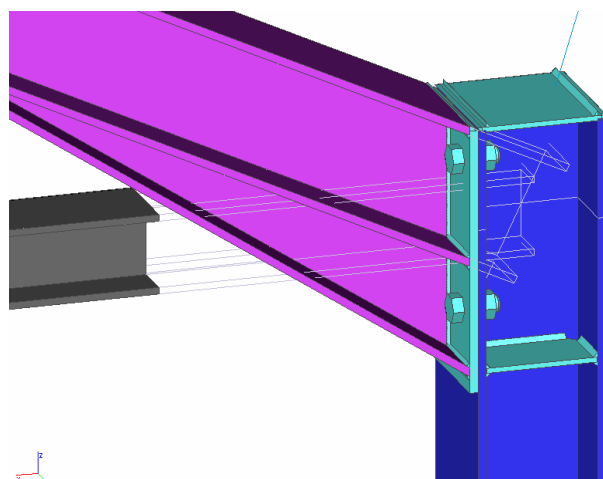


$U_{zmax} = 12,9 \text{ mm} < l/250 = 3300/250 = 13,2 \text{ mm}$  VYHOVUJE (podlahový nosník)

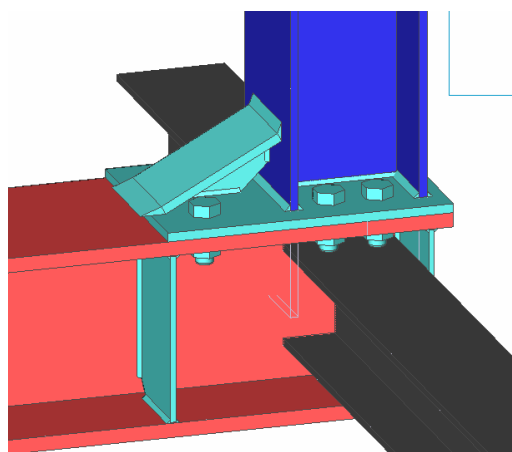
$U_{zmax} = 28,4 \text{ mm} < l/250 = 8000/250 = 32,0 \text{ mm}$  VYHOVUJE (rám HEB 220)

## Ocelový přípoj

přípoj číslo 25



přípoj číslo 43



<b>Jméno</b>	Příp25																										
<b>Uzel</b>	N107																										
<b>Tvar přípoje</b>	Jednostranný																										
<b>Části přípoje: levý</b>	\B+Části přípoje: Strana [NONAME]\B. <b>Jméno typu</b> Části přípoje: levý																										
<b>Části přípoje: pravý</b>	\B+Části přípoje: Strana [B120]\B. <b>Jméno typu</b> Části přípoje: pravý																										
<b>Části přípoje</b>	\B+Části přípoje\B. <b>Jméno typu</b> Části přípoje																										
<b>Analýza přípoje Strana: pravý</b>	\B+Analýza přípoje: Strana [B120]\B. <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Výsledky</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Jedn. posudky</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>My,Ed/Mj,y,Rd</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Mz,Ed/Mj,z,Rd</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>NEd/Nj,Rd</td><td>0.17</td></tr> <tr><td>Vz,Ed/Vz,Rd</td><td>0.91</td></tr> <tr><td>Vy,Ed/Vy,Rd</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd</td><td>0.91</td></tr> <tr><td>My,Ed/Mj,y,Rd + NEd/Nj,Rd</td><td>0.17</td></tr> <tr><td>My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd + NEd/Nj,Rd</td><td>0.18</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tuhost</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Posudek tuhosti</td> <td>OK</td> </tr> </tbody> </table>	Výsledky		Jedn. posudky		My,Ed/Mj,y,Rd	0.00	Mz,Ed/Mj,z,Rd	0.00	NEd/Nj,Rd	0.17	Vz,Ed/Vz,Rd	0.91	Vy,Ed/Vy,Rd	0.00	Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd	0.91	My,Ed/Mj,y,Rd + NEd/Nj,Rd	0.17	My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd	0.01	My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd + NEd/Nj,Rd	0.18	Tuhost		Posudek tuhosti	OK
Výsledky																											
Jedn. posudky																											
My,Ed/Mj,y,Rd	0.00																										
Mz,Ed/Mj,z,Rd	0.00																										
NEd/Nj,Rd	0.17																										
Vz,Ed/Vz,Rd	0.91																										
Vy,Ed/Vy,Rd	0.00																										
Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd	0.91																										
My,Ed/Mj,y,Rd + NEd/Nj,Rd	0.17																										
My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd	0.01																										
My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd + NEd/Nj,Rd	0.18																										
Tuhost																											
Posudek tuhosti	OK																										

<b>Jméno</b>	Příp43																						
<b>Uzel</b>	N357																						
<b>Tvar přípoje</b>	Jednostranný																						
<b>Části přípoje: levý</b>	\B+Části přípoje: Strana [NONAME]\B. <b>Jméno typu</b> Části přípoje: levý																						
<b>Části přípoje: pravý</b>	\B+Části přípoje: Strana [B119]\B. <b>Jméno typu</b> Části přípoje: pravý																						
<b>Části přípoje</b>	\B+Části přípoje\B. <b>Jméno typu</b> Části přípoje																						
<b>Analýza přípoje Strana: pravý</b>	\B+Analýza přípoje: Strana [B119]\B. <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Výsledky</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Jedn. posudky</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>My,Ed/Mj,y,Rd</td><td>0.87</td></tr> <tr><td>Mz,Ed/Mj,z,Rd</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>NEd/Nj,Rd</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>Vz,Ed/Vz,Rd</td><td>0.14</td></tr> <tr><td>Vy,Ed/Vy,Rd</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd</td><td>0.14</td></tr> <tr><td>My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd</td><td>0.87</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tuhost</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Posudek tuhosti</td> <td>OK</td> </tr> </tbody> </table>	Výsledky		Jedn. posudky		My,Ed/Mj,y,Rd	0.87	Mz,Ed/Mj,z,Rd	0.00	NEd/Nj,Rd	0.04	Vz,Ed/Vz,Rd	0.14	Vy,Ed/Vy,Rd	0.00	Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd	0.14	My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd	0.87	Tuhost		Posudek tuhosti	OK
Výsledky																							
Jedn. posudky																							
My,Ed/Mj,y,Rd	0.87																						
Mz,Ed/Mj,z,Rd	0.00																						
NEd/Nj,Rd	0.04																						
Vz,Ed/Vz,Rd	0.14																						
Vy,Ed/Vy,Rd	0.00																						
Vz,Ed/Vz,Rd + Vy,Ed/Vy,Rd	0.14																						
My,Ed/Mj,y,Rd + Mz,Ed/Mj,z,Rd	0.87																						
Tuhost																							
Posudek tuhosti	OK																						

## 5.2 VNITŘNÍ SCHODIŠTĚ - JÍDELNA

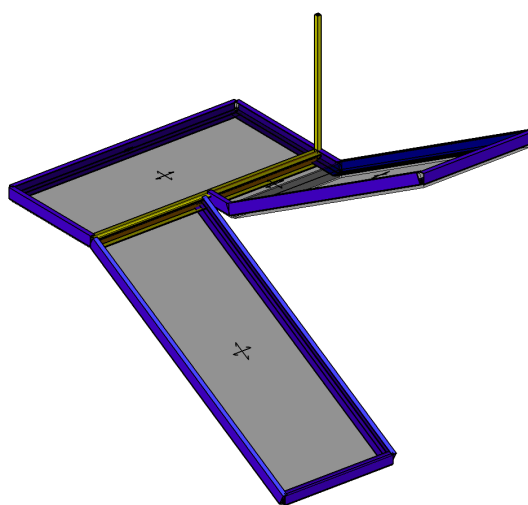
ocelové konstrukce: S235

Deformace konstrukce

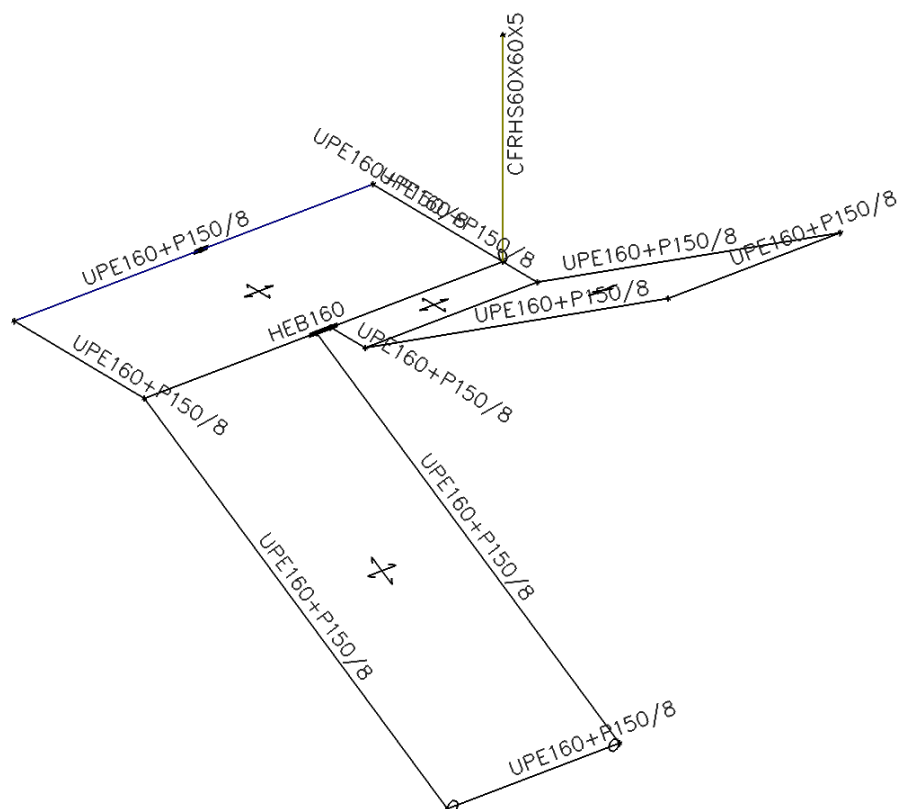
- maximální celkový průhyb dle ČSN EN 1993-1-1: L/250

### Model konstrukce

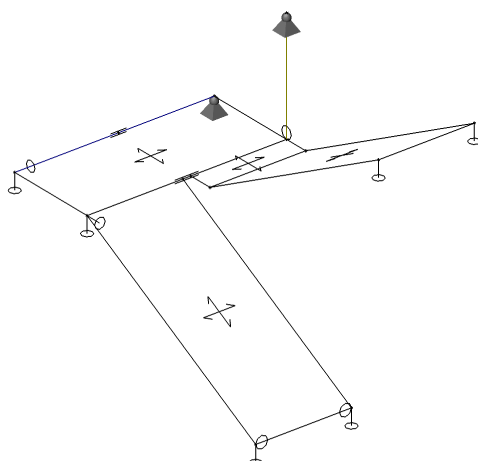
Výpočtový model



Výpočtový model – profily



## Výpočtový model – podpory a klouby



## Materiály

Jméno typu	Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Log. dekrement (pouze nerovnoměrné tlumení)	Měrné teplo [J/gK]	Fu [MPa]	Fy [MPa]
Ocel EC3	S 235	7850.0	2.1000e+05	0.3	8.0769e+04	0.15	6.0000e-01	360.0	235.0

## Zatěžovací stavy

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Směr	Řídící zat. stav	Fáze pro spřažený výpočtový model
ZS1 - vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha			-Z		Fáze konstrukce
ZS2 - betonová deska	Stálé	SZ1	Standard					Finální fáze, dlouhodobá
ZS3 - schodnice	Stálé	SZ1	Standard					Finální fáze, dlouhodobá
ZS4 - užitné schody	Proměnné	SZ2	Statické	Standard	Krátkodobé		Žádný	Finální fáze, krátkodobá

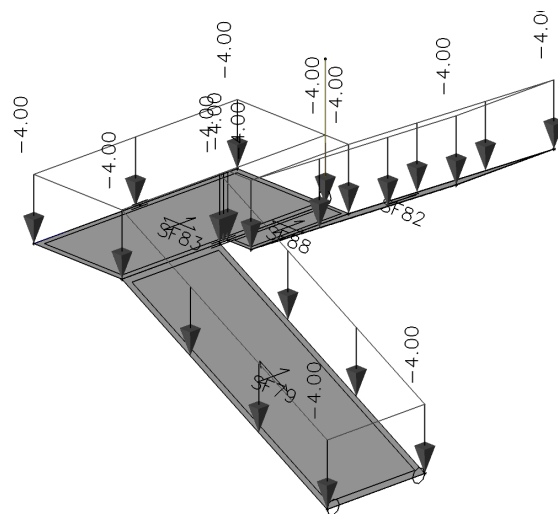
## Skupiny zatížení

Jméno typu	Jméno	Vztah	Zatížení	Konstrukce	Typ
Skupina zatížení	SZ1		Stálé		
Skupina zatížení	SZ2	Standard	Proměnné	Budova	Kat A : obytné

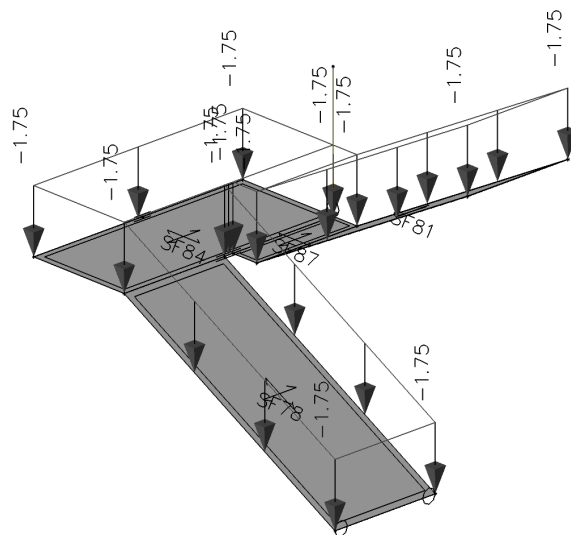
## Kombinace

Jméno typu	Jméno	Konstrukce	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]	Aktivní součinitele
Kombinace	MSU	Budova	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha ZS2 - betonová deska ZS3 - schodnice ZS4 - užitné schody	1.00 1.00 1.00 1.00	□
Kombinace	MSP-charakteristická	Budova	EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha ZS2 - betonová deska ZS3 - schodnice ZS4 - užitné schody	1.00 1.00 1.00 1.00	□
Kombinace	MSP-častá	Budova	EN-MSP častá	ZS1 - vlastní tíha ZS2 - betonová deska ZS3 - schodnice ZS4 - užitné schody	1.00 1.00 1.00 1.00	□

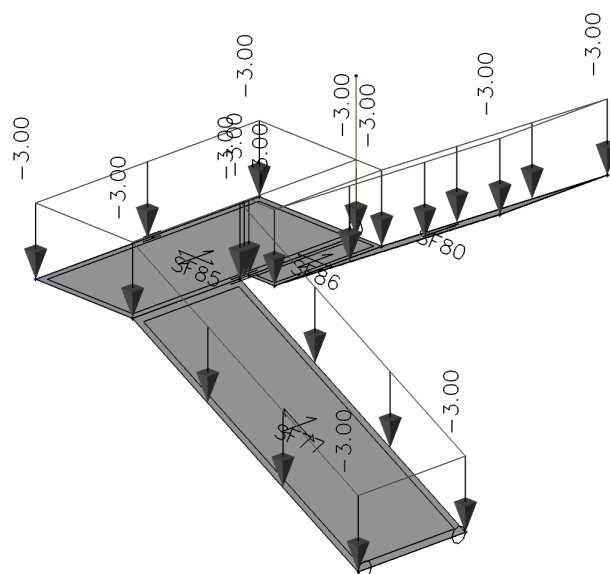
**ZS2 - betonová deska**



### ZS3 - schodnice



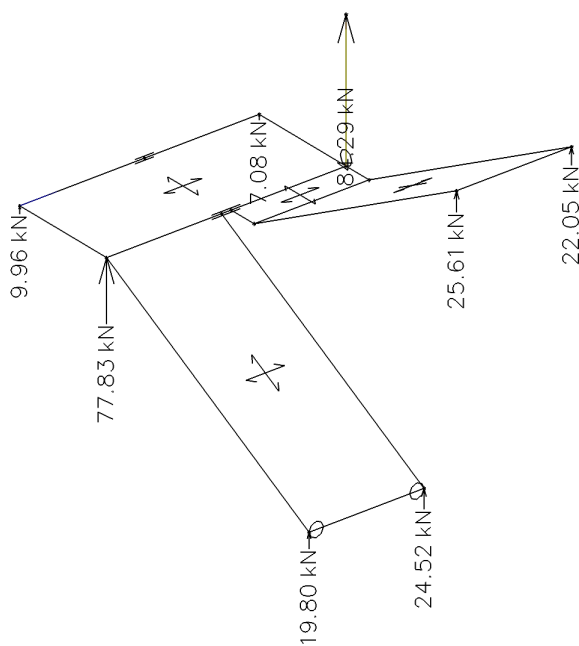
#### ZS4 - užitné schody



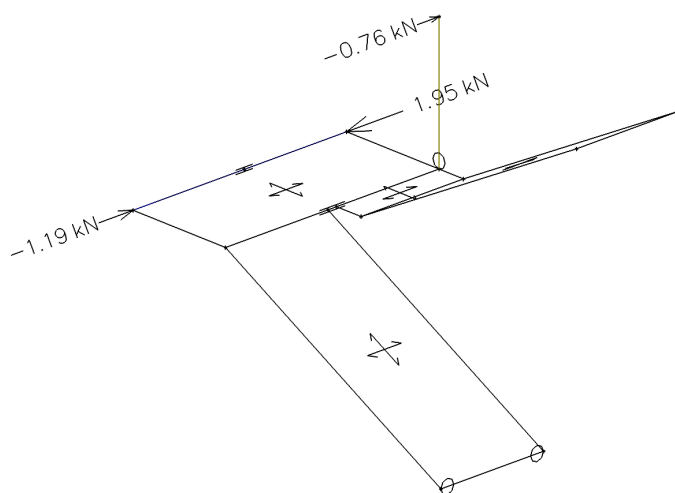


## Reakce

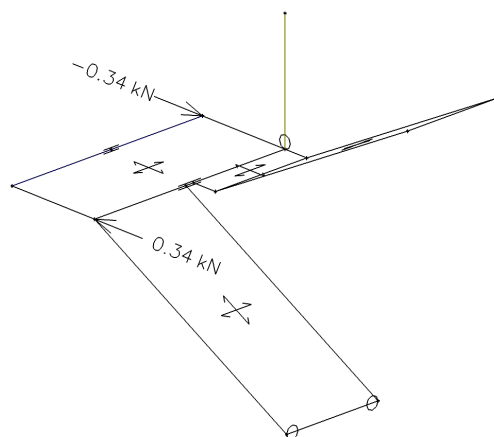
Reakce;  $R_z$ , MSU



Reakce;  $R_y$ , MSU



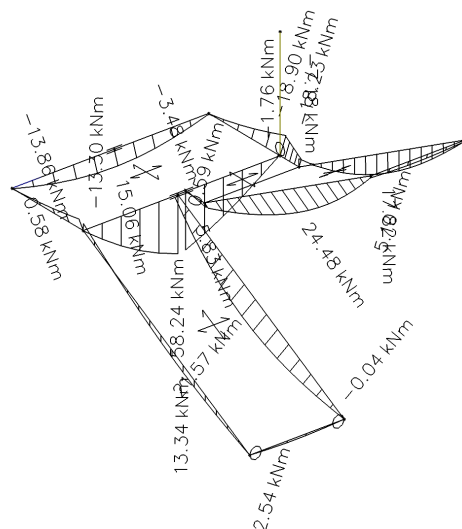
Reakce;  $R_x$ , MSU



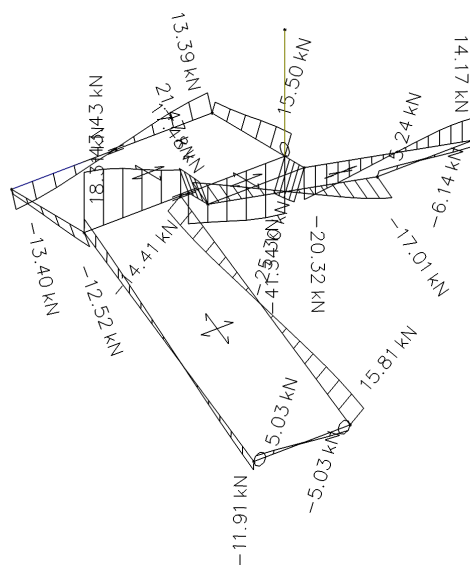


## Vnitřní síly

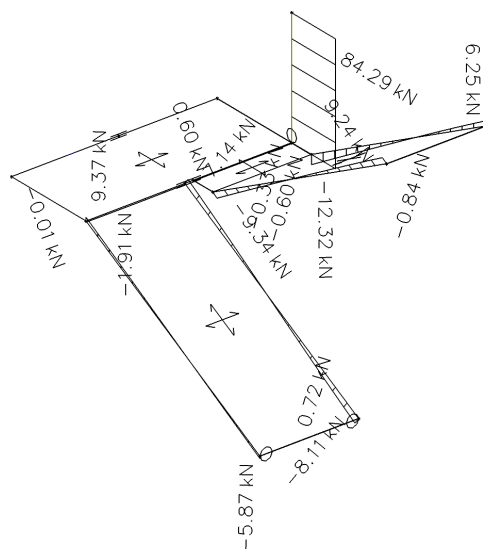
Vnitřní síly na prutu; My, MSU



Vnitřní síly na prutu; Vz, MSU

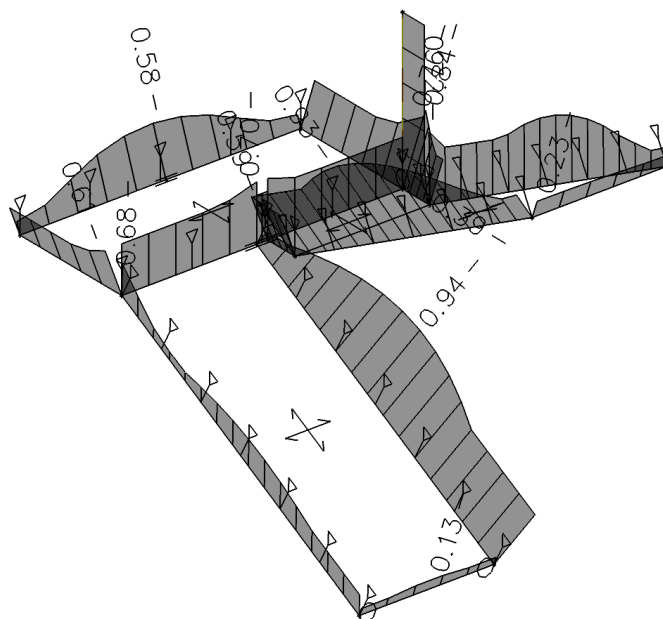


Vnitřní síly na prutu; N, MSU



## Posouzení únosnosti

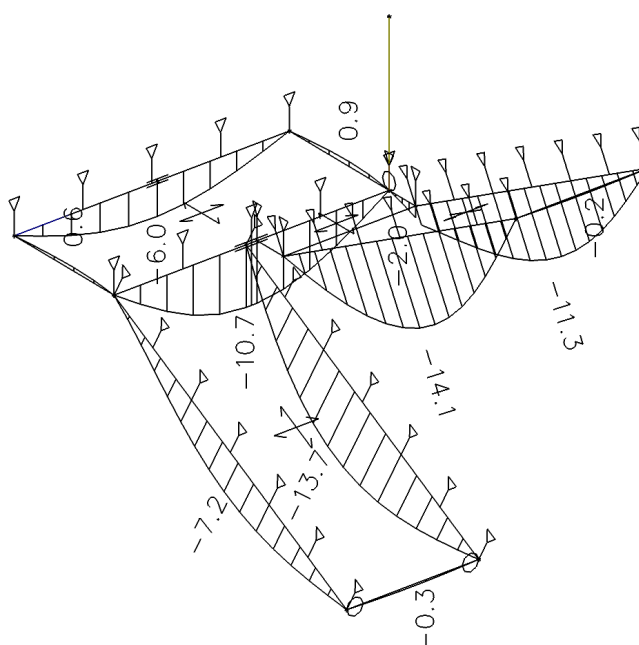
## Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek, MSÚ



posouzení napětí  $0,94 < 1$  vyhovuje

## Posudek deformace

**Relativní deformace; uz, MSP**



$$u_{zmax} = 14,3 \text{ mm} < l/250 = 4500/250 = 18 \text{ mm} \text{ VYHOVUJE}$$

### 5.3 NÁSTAVBA NAD TĚLOCVIČNOU

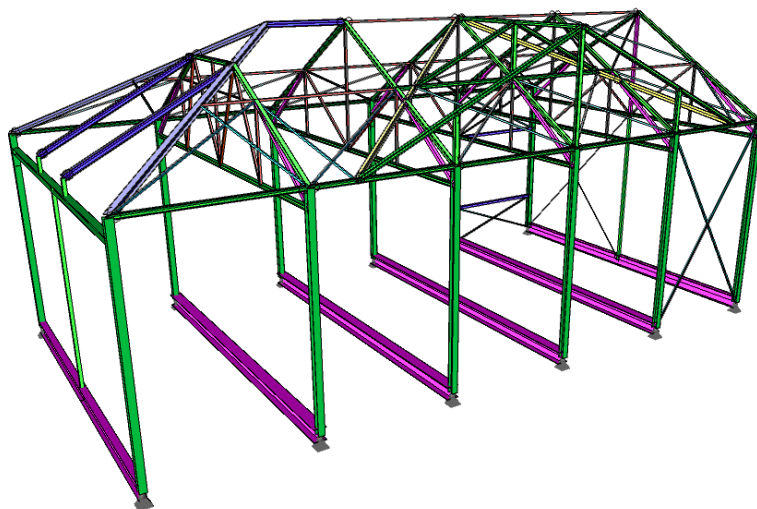
ocelové konstrukce: S235

Deformace konstrukce

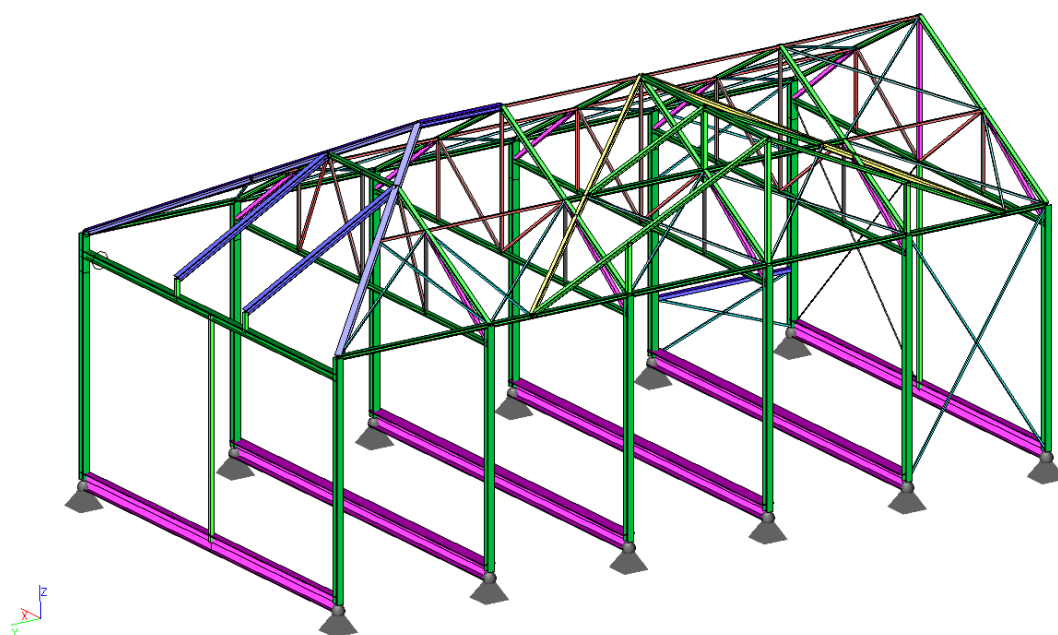
- maximální celkový průhyb dle ČSN EN 1993-1-1:  $L/250$

#### Model konstrukce

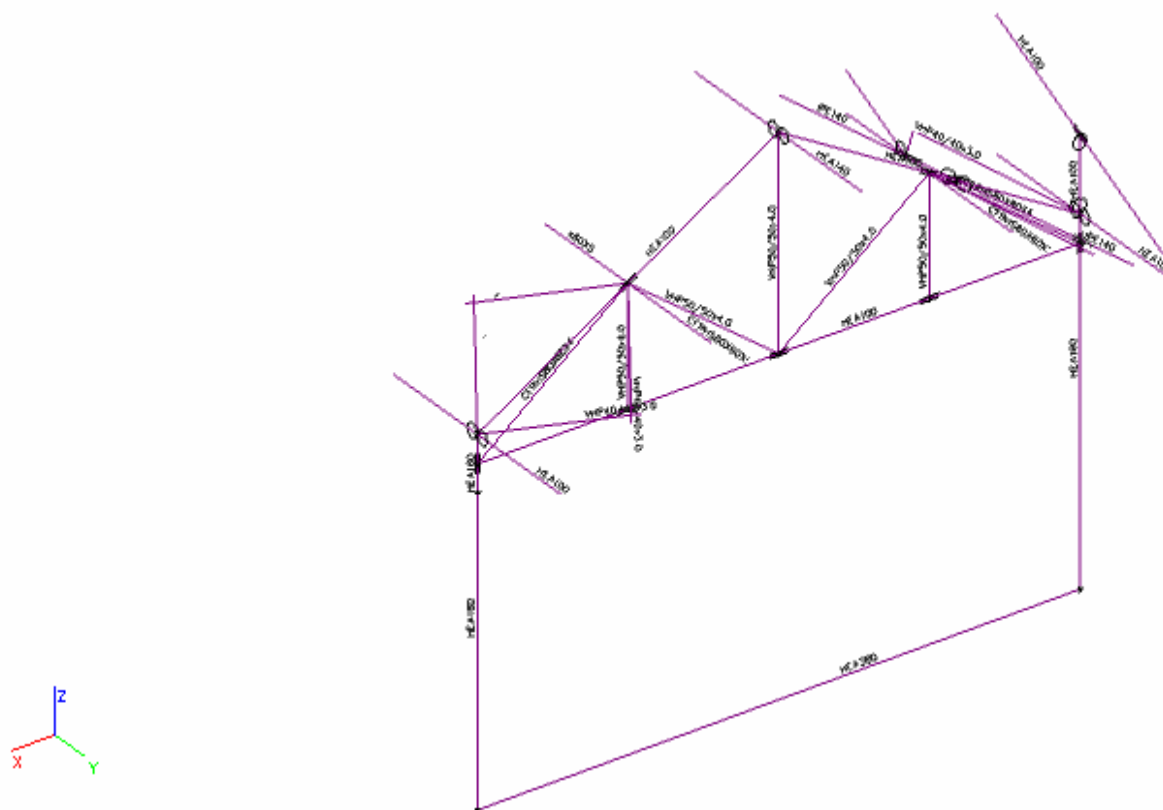
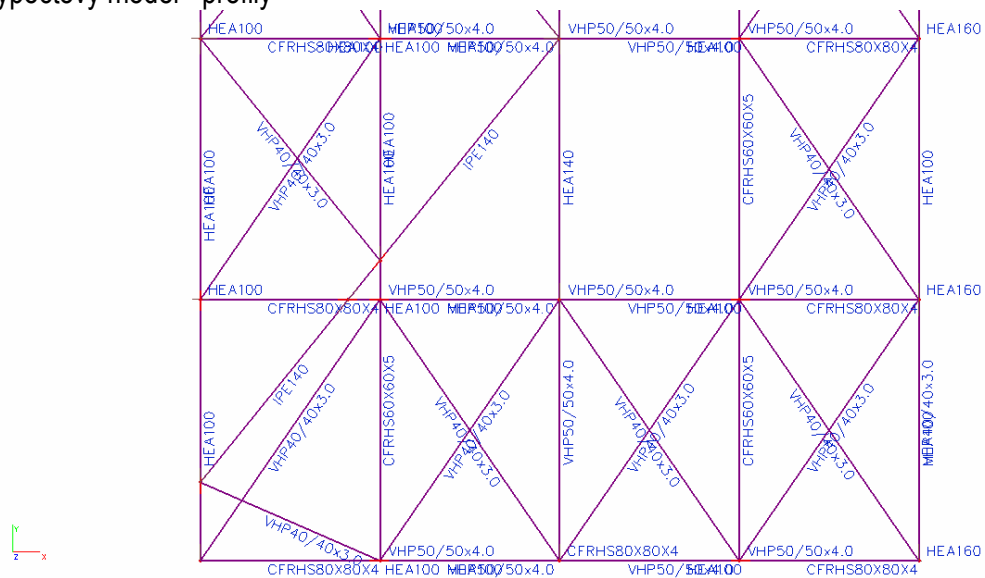
Výpočtový model



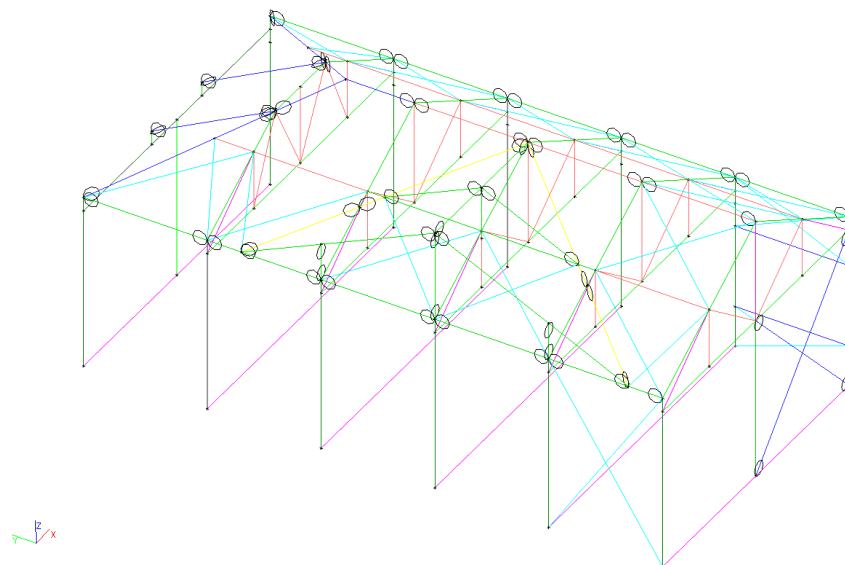
Výpočtový model - podpory



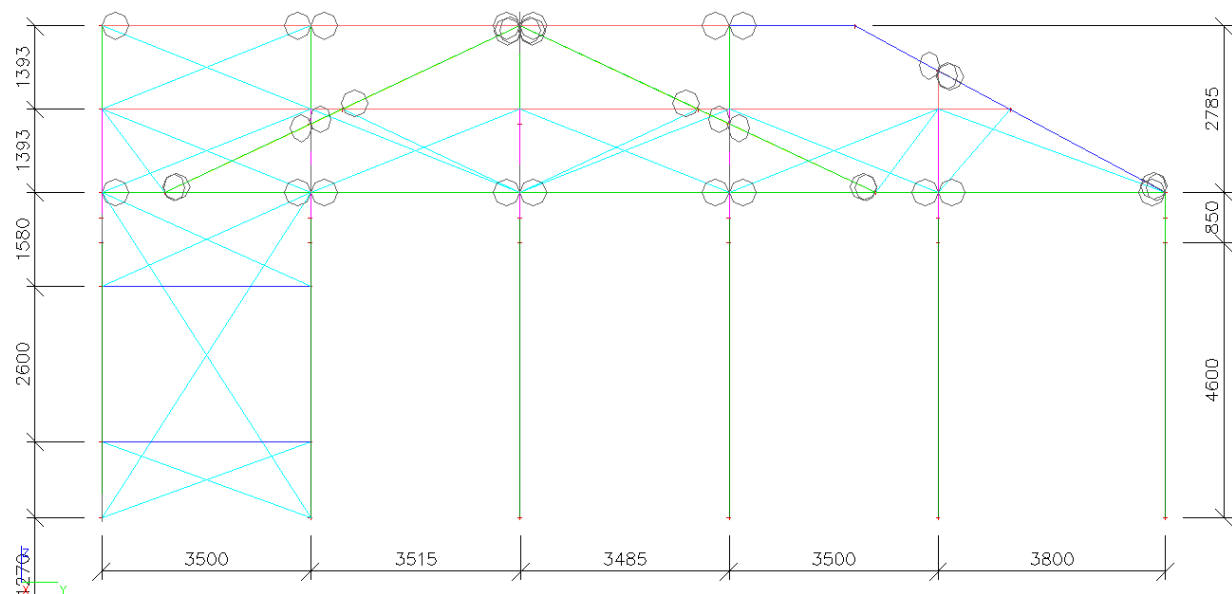
## Výpočtový model - profily



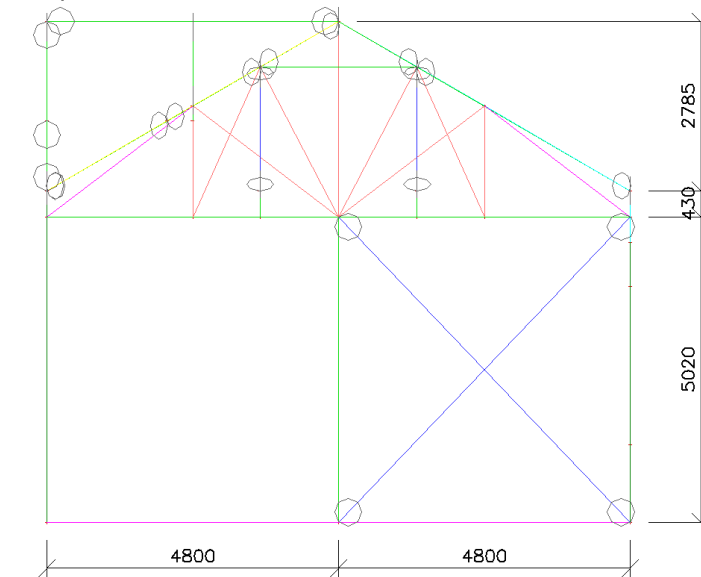
Výpočtový model - klouby



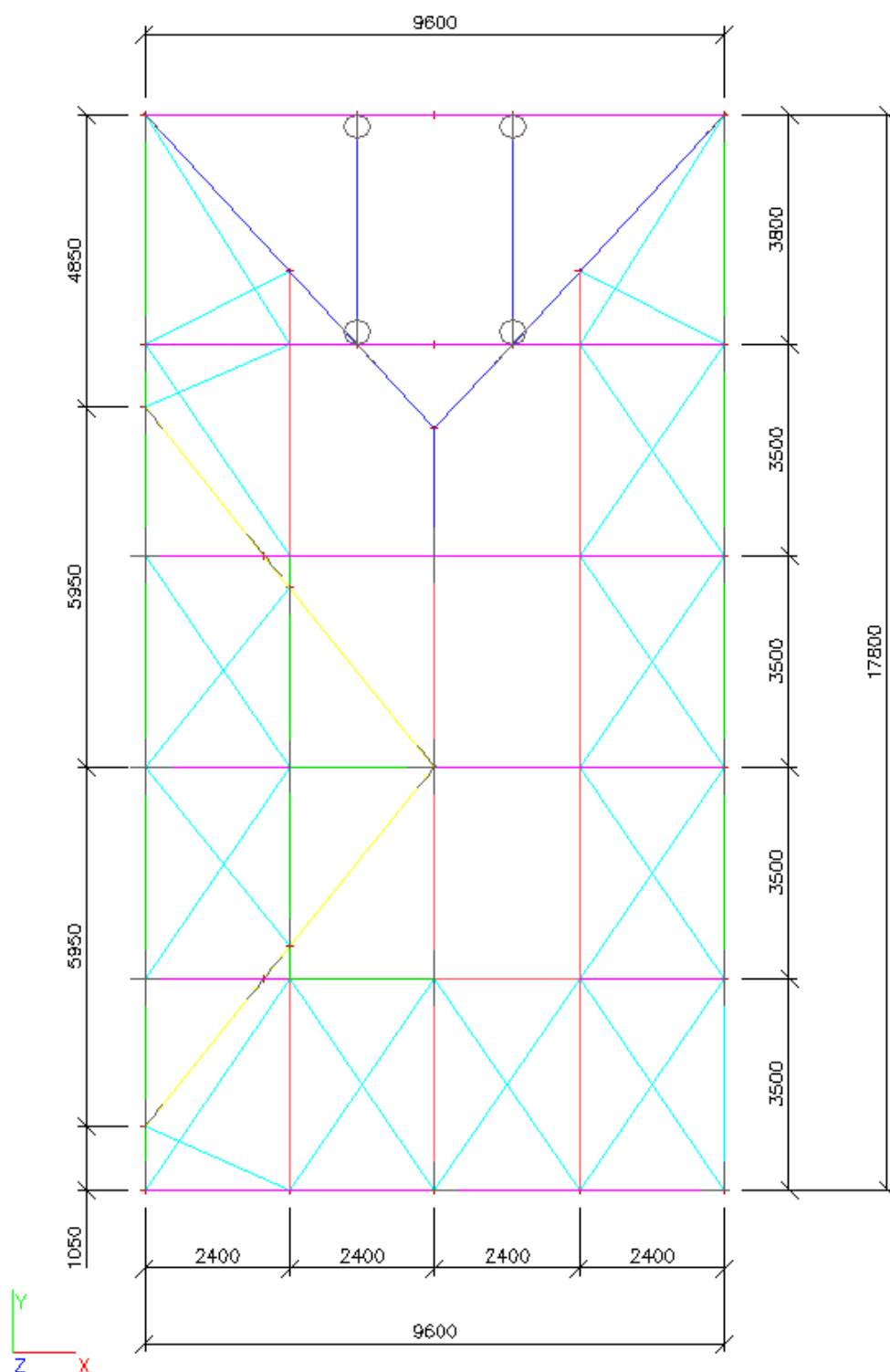
Výpočtový model – bokorys



Výpočtový model – čelní pohled



## Výpočtový model – půdorys



## Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850.0	2.1000e+05	0.3	8.0769e+04	0 40	40 80	235.0 215.0	360.0 360.0

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická válcová pevnost v tlaku f <sub>ck</sub> (28) [MPa]
C25/30	Beton	2500.0	3.1500e+04	0.2	1.3125e+04	0.00	25.00

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Typ dřeva
C24	Dřevo	350.0	1.1000e+04	0	6.9000e+02	0.00	Rostlé dřevo

## Zatížení

### Zatěžovací stavy

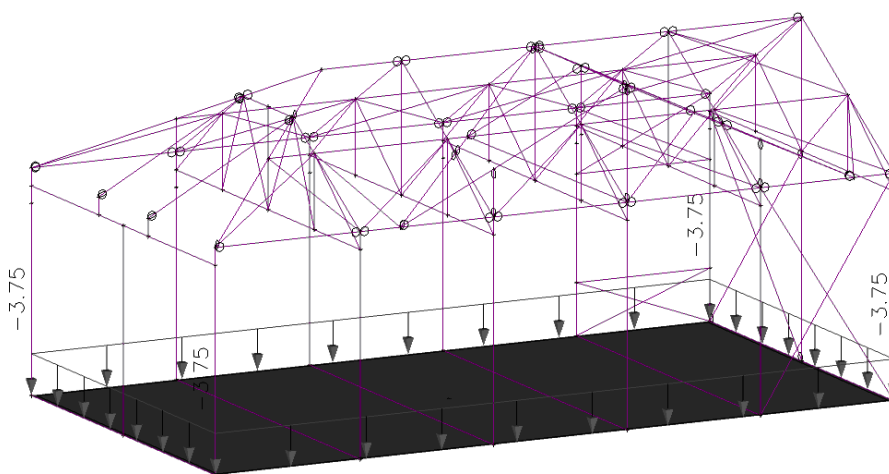
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
ZS1-vl. tíha		Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z		
ZS2-stropní kce		Proměnné	sníh	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS2-podlaha		Stálé	SZ1	Standard				
ZS3-podhled		Stálé	SZ1	Standard				
ZS7-střešní plášť		Stálé	SZ1	Standard				
ZS4-školáci	uzitné zatížení	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS5-sníh		Proměnné	sníh	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS5-sníh L		Proměnné	sníh	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS5-sníh P		Proměnné	sníh	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS6-vítr L		Proměnné	sníh	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

### Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění
sníh	Proměnné	Výběrová	Vítr
teplota	Proměnné	Výběrová	Teplota

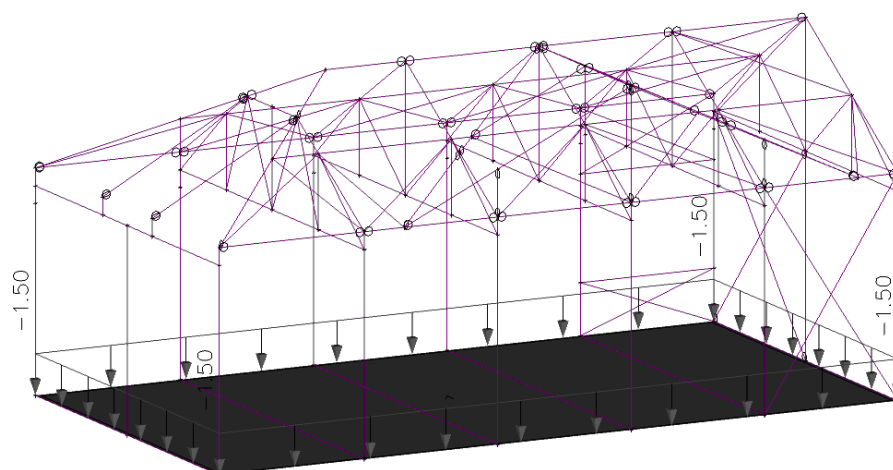
### ZS1- vlastní tíha

### ZS2-stropní kce

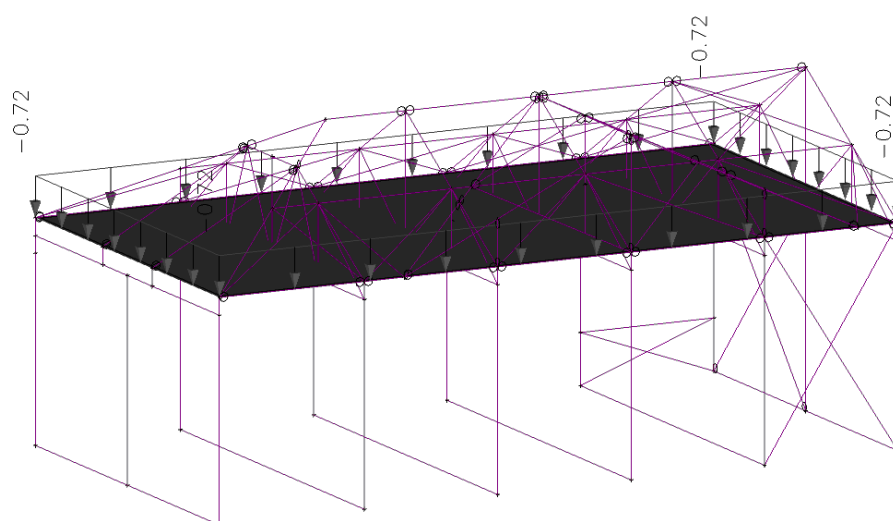




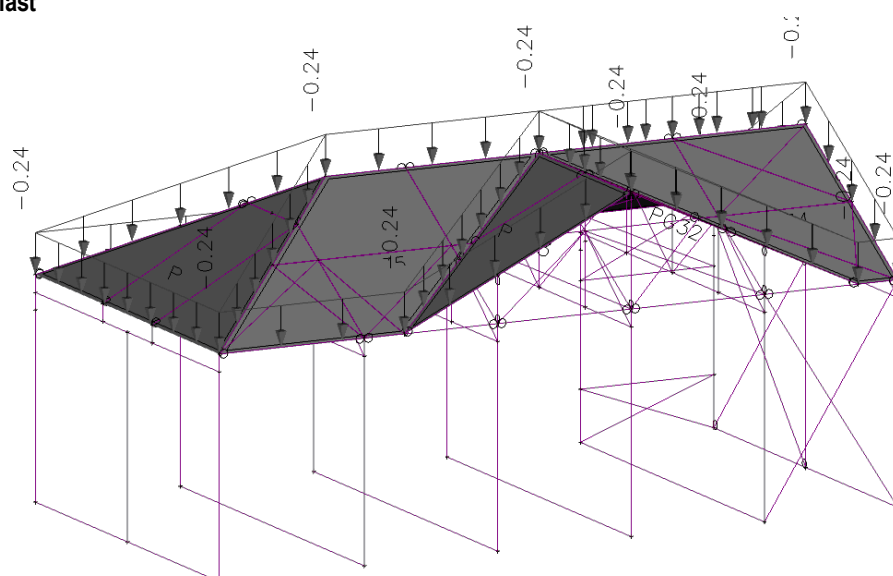
**ZS2-podlaha**



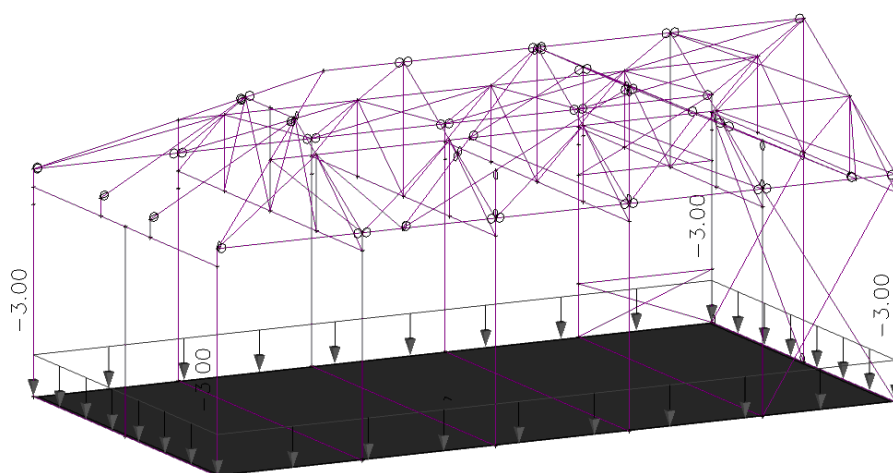
**ZS3-podhled**



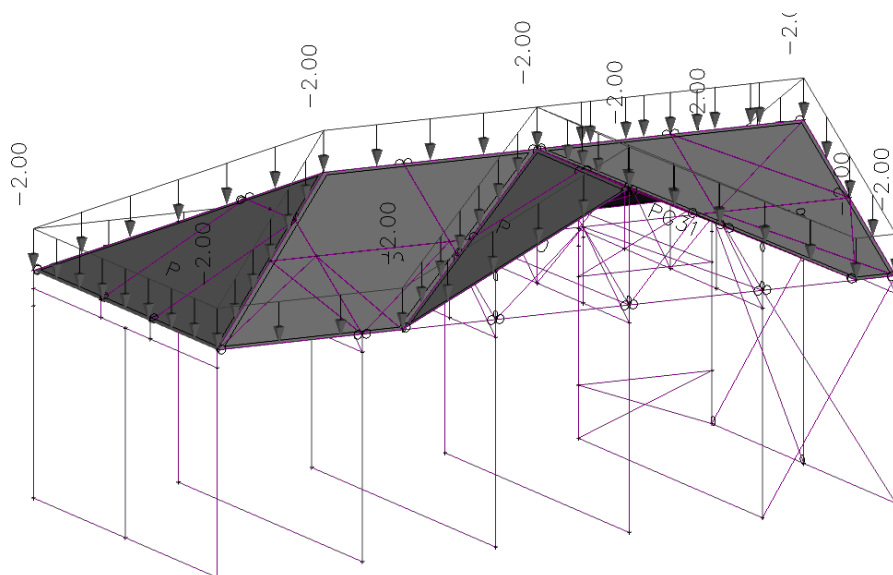
**ZS7-střešní plášť**



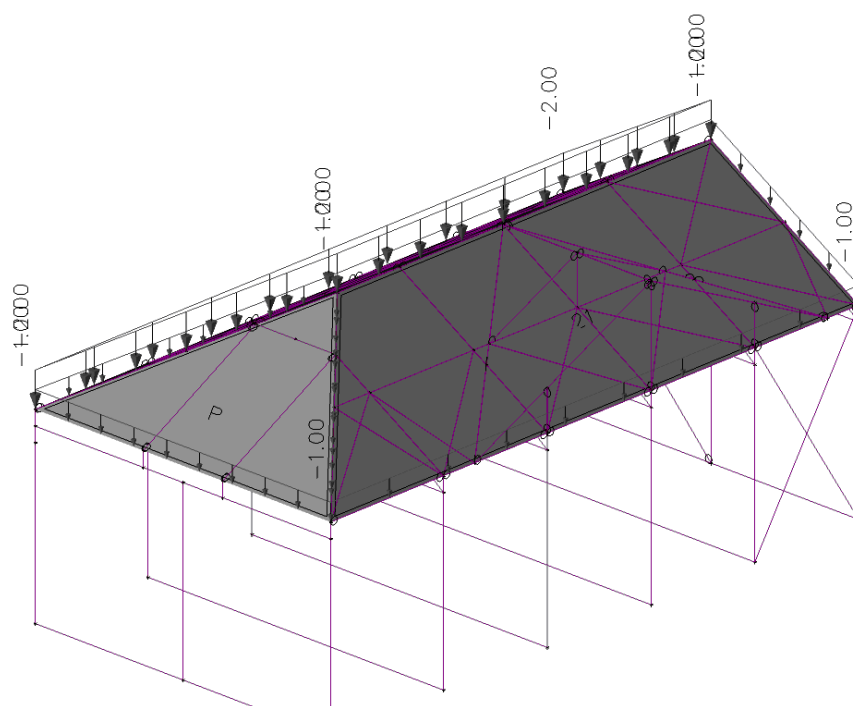
## ZS4-školáci



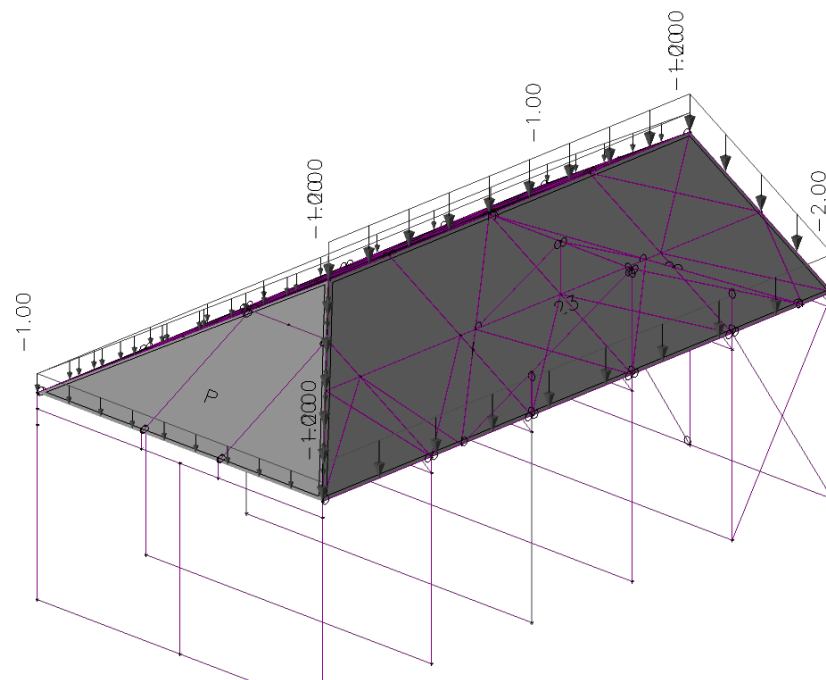
## ZS5-sníh



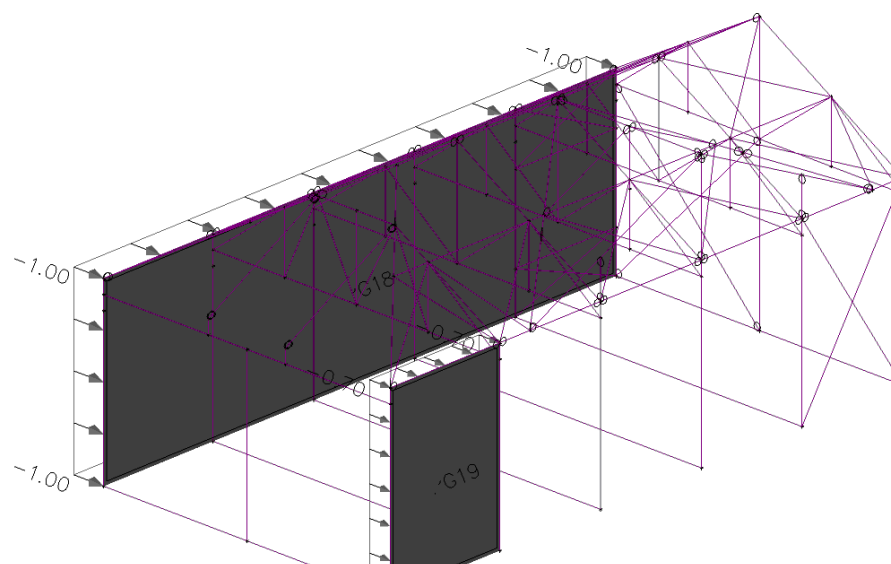
## ZS5-sníh L



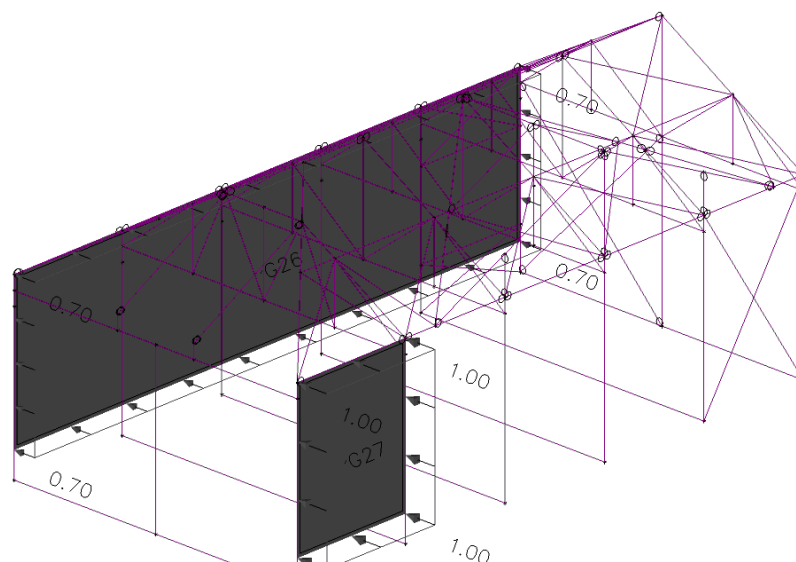
ZS5-sníh P



ZS6-vítr L



ZS6-vítr P

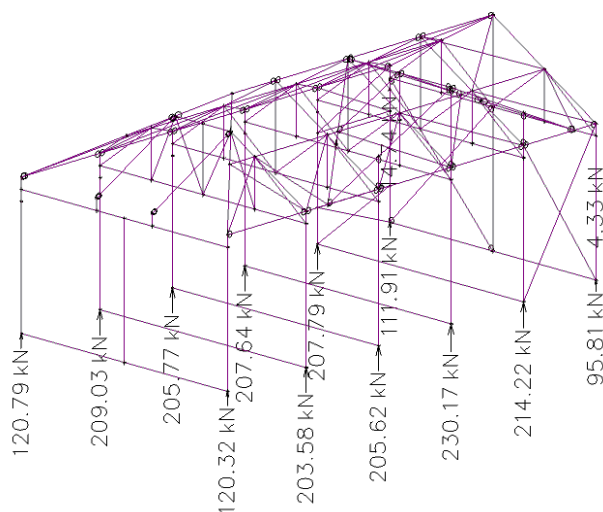


## Kombinace

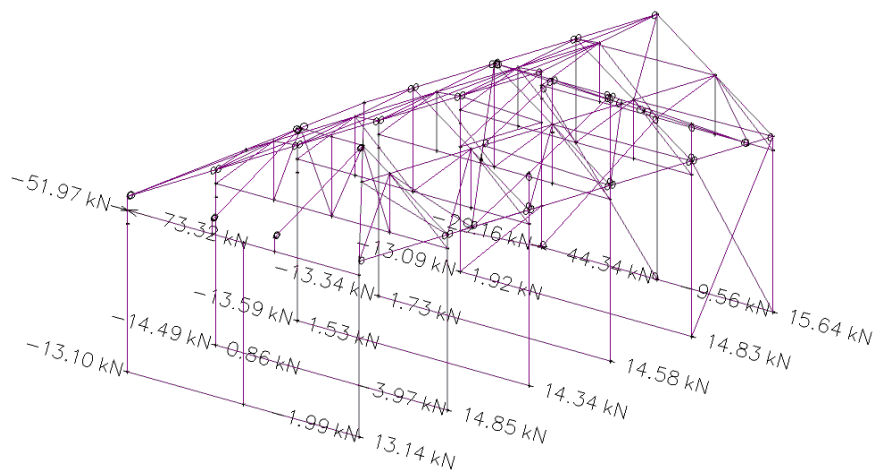
Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1-vl. tíha ZS2-podlaha ZS3-podhled ZS4-školáci - užitné zatížení ZS5-sníh L ZS5-sníh ZS5-sníh P ZS6-vítr L ZS6-vítr P ZS7-střešní plášť ZS2-stropní kce	1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
MSP char	EN-MSP charakteristická	ZS1-vl. tíha ZS2-podlaha ZS3-podhled ZS4-školáci - užitné zatížení ZS5-sníh L ZS5-sníh ZS5-sníh P ZS6-vítr L ZS6-vítr P ZS7-střešní plášť ZS2-stropní kce	1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
MSP kvazi	EN-MSP kvazistálá	ZS1-vl. tíha ZS2-podlaha ZS3-podhled ZS4-školáci - užitné zatížení ZS5-sníh L ZS5-sníh ZS5-sníh P ZS6-vítr L ZS6-vítr P ZS7-střešní plášť ZS2-stropní kce	1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00

## Reakce

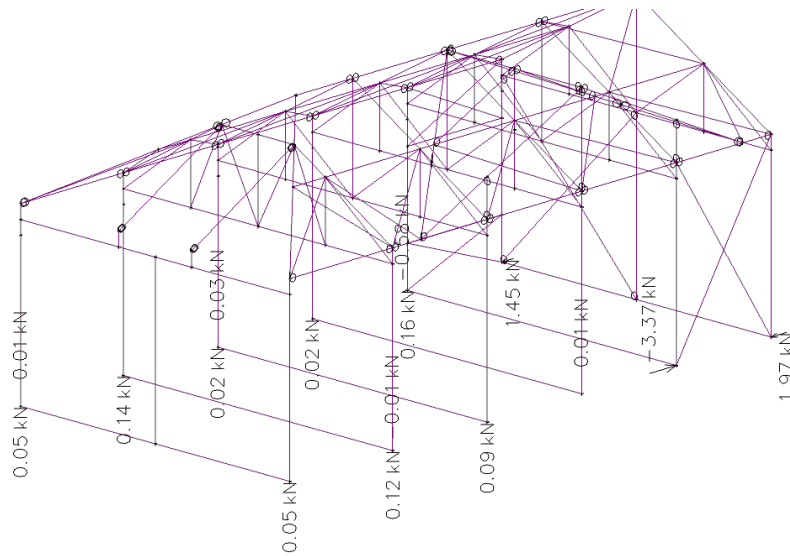
Reakce; Rz, MSU



**Reakce; Rx, MSU**

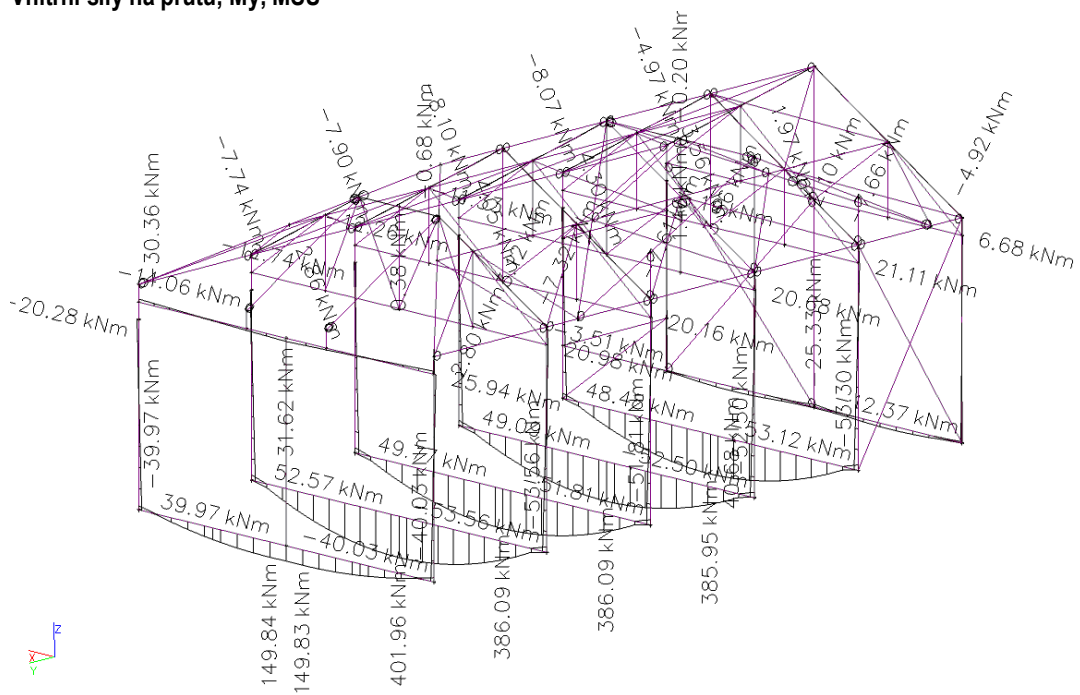


**Reakce; Ry, MSU**

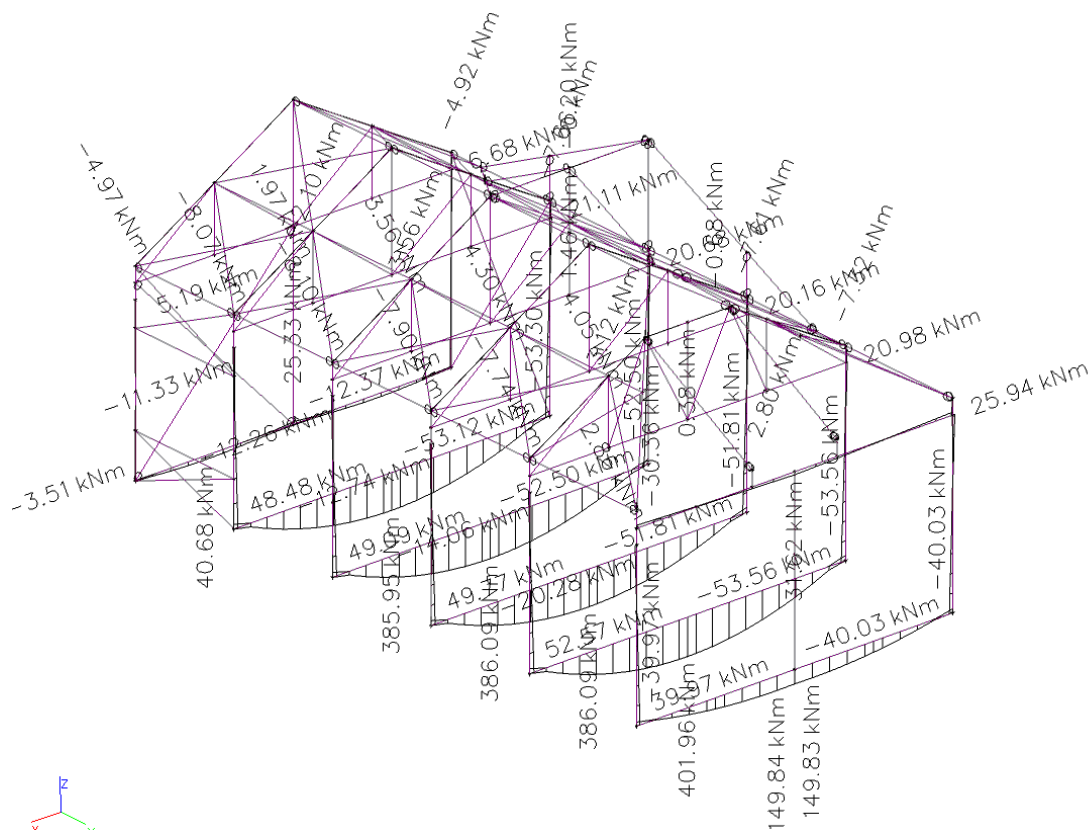


## Vnitřní síly

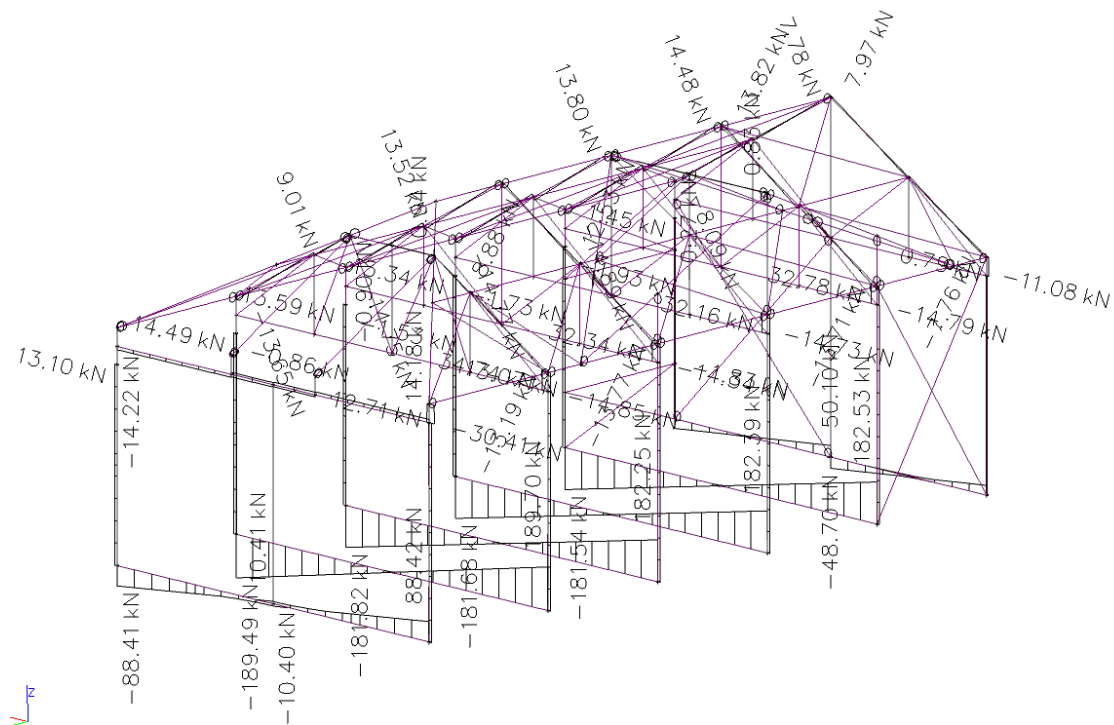
### Vnitřní síly na prutu; $M_y$ , $M_{S_U}$



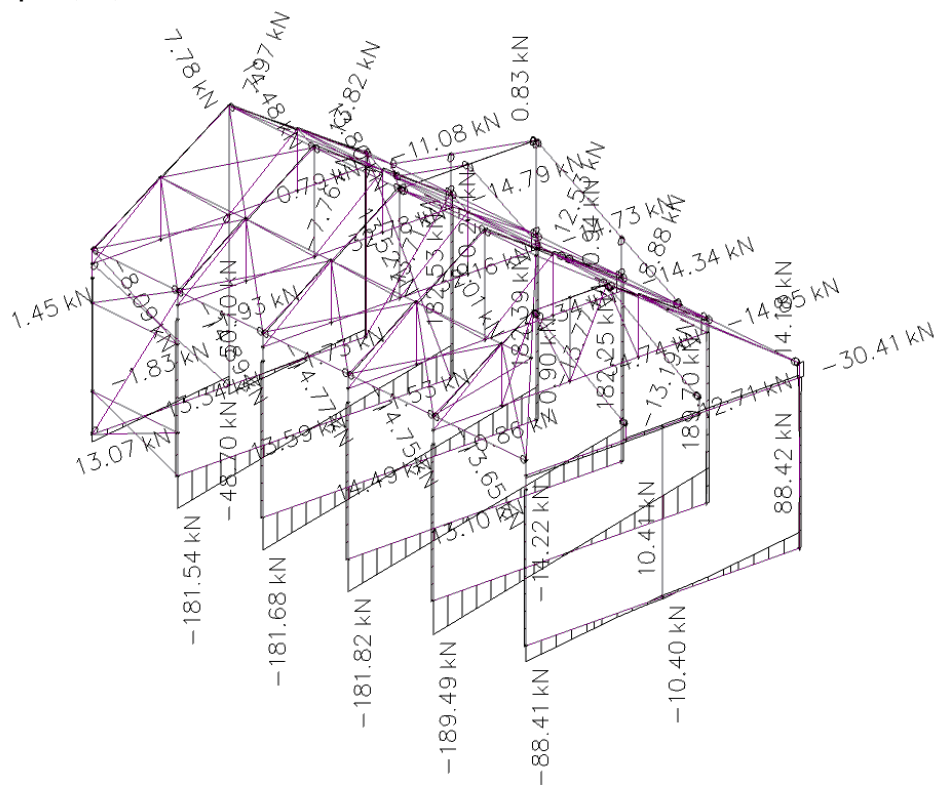
### Vnitřní síly na prutu; My, MSU



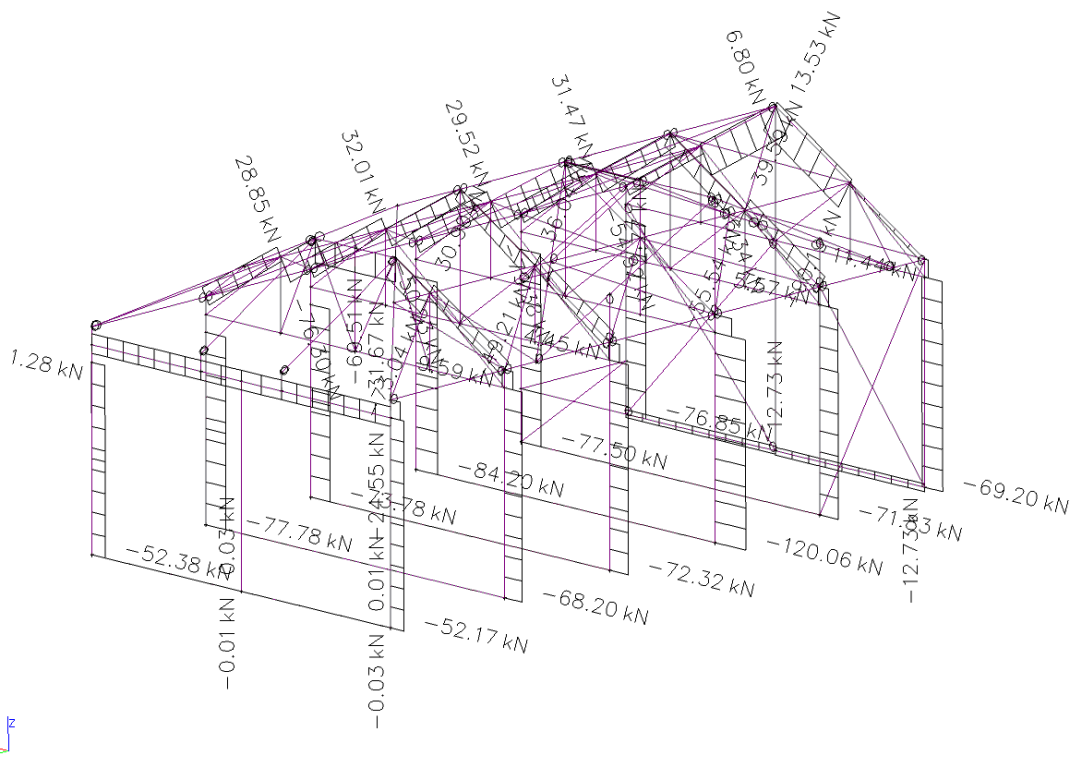
### Vnitřní síly na prutu; Vz



### Vnitřní síly na prutu; Vz, MSU

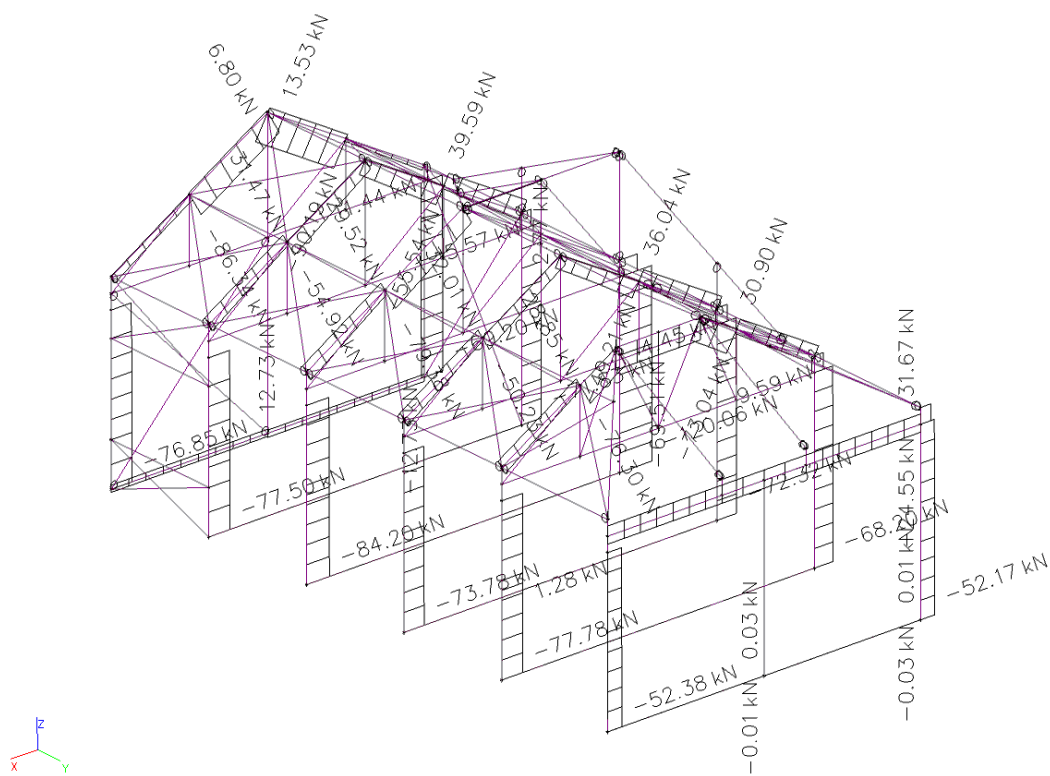


### Vnitřní síly na prutu; N, MSU

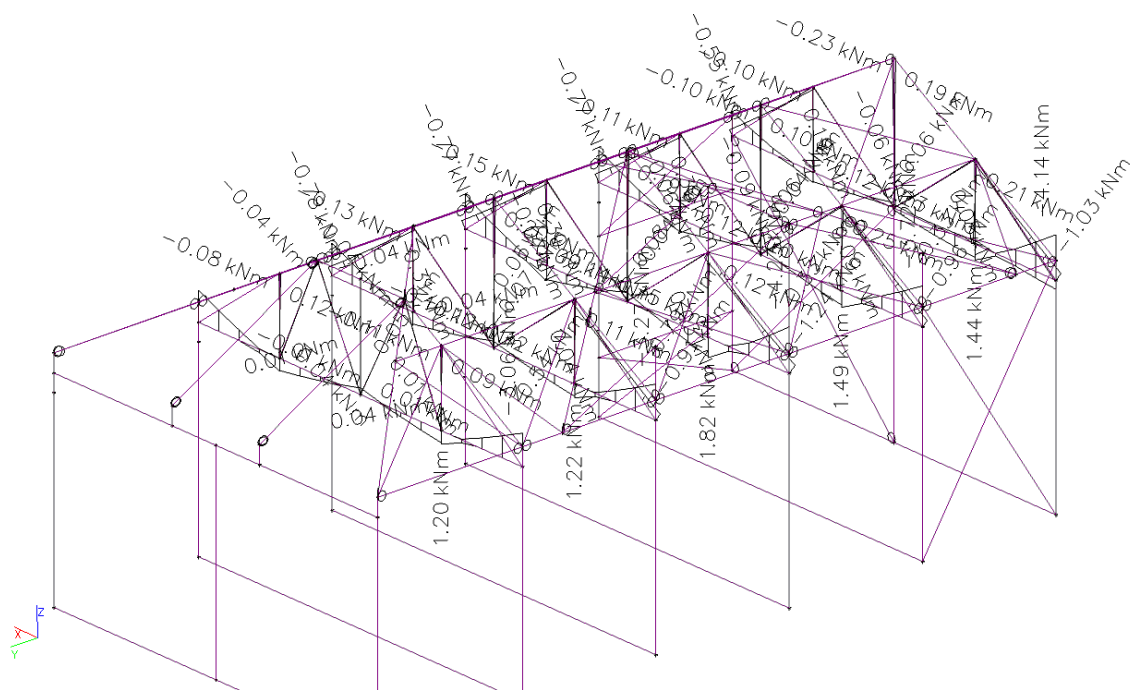




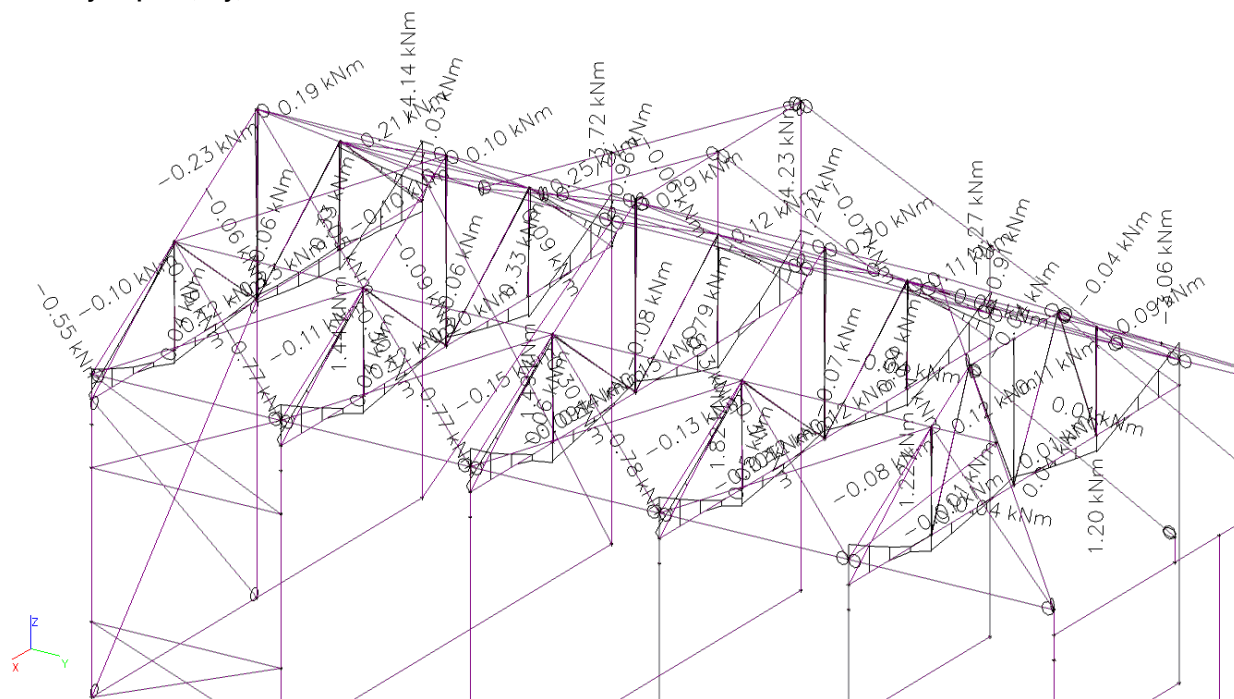
# Vnitřní síly na prutu; N, MSU



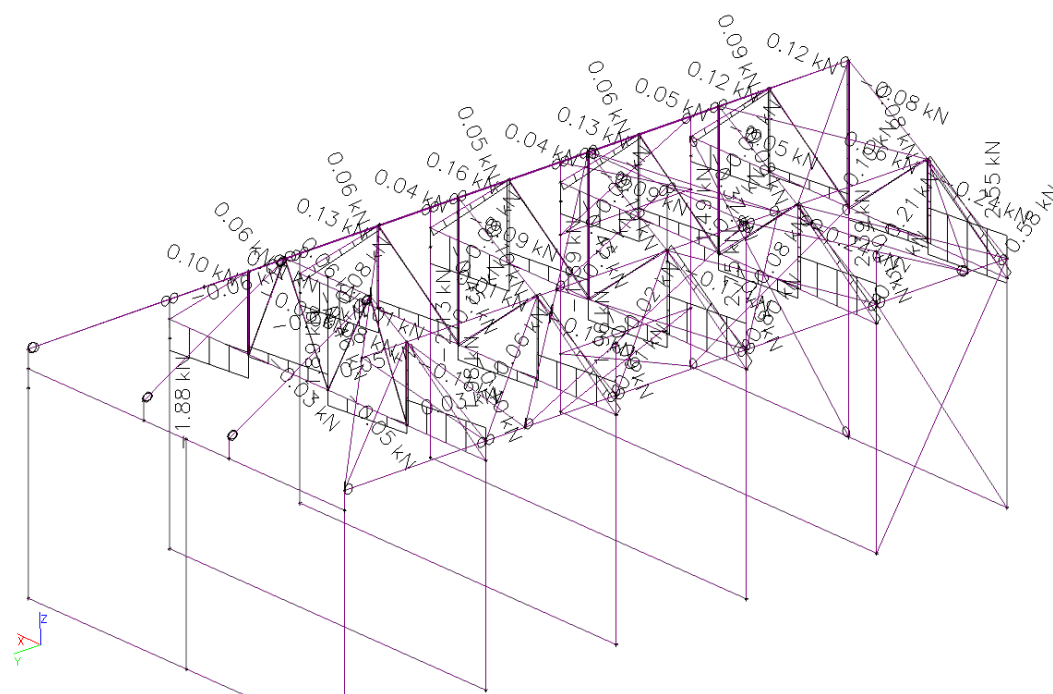
# Vnitřní síly na prutu; My, MSU



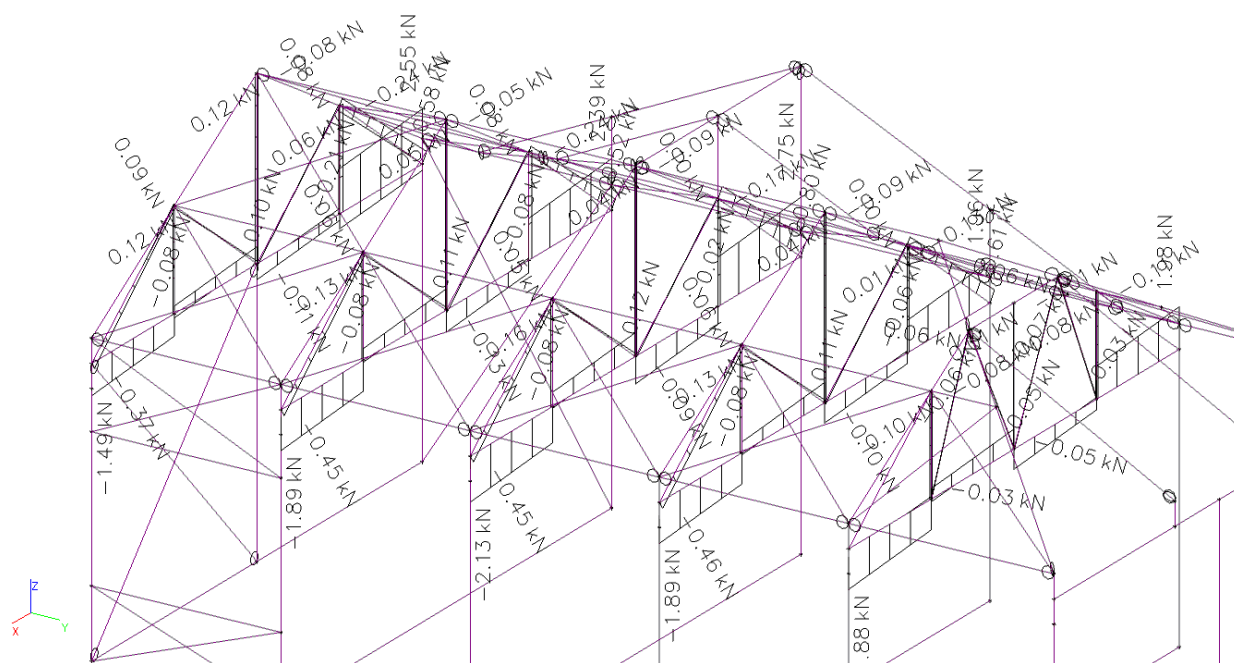
### Vnitřní síly na prutu; My, MSU



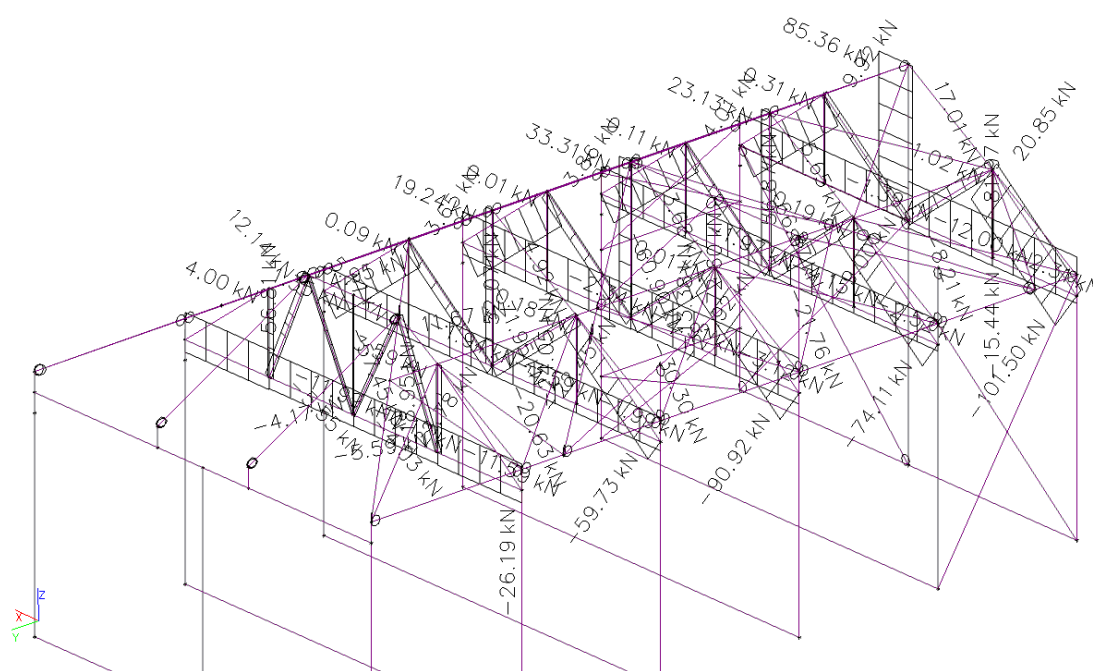
### Vnitřní síly na prutu; Vz, MSU



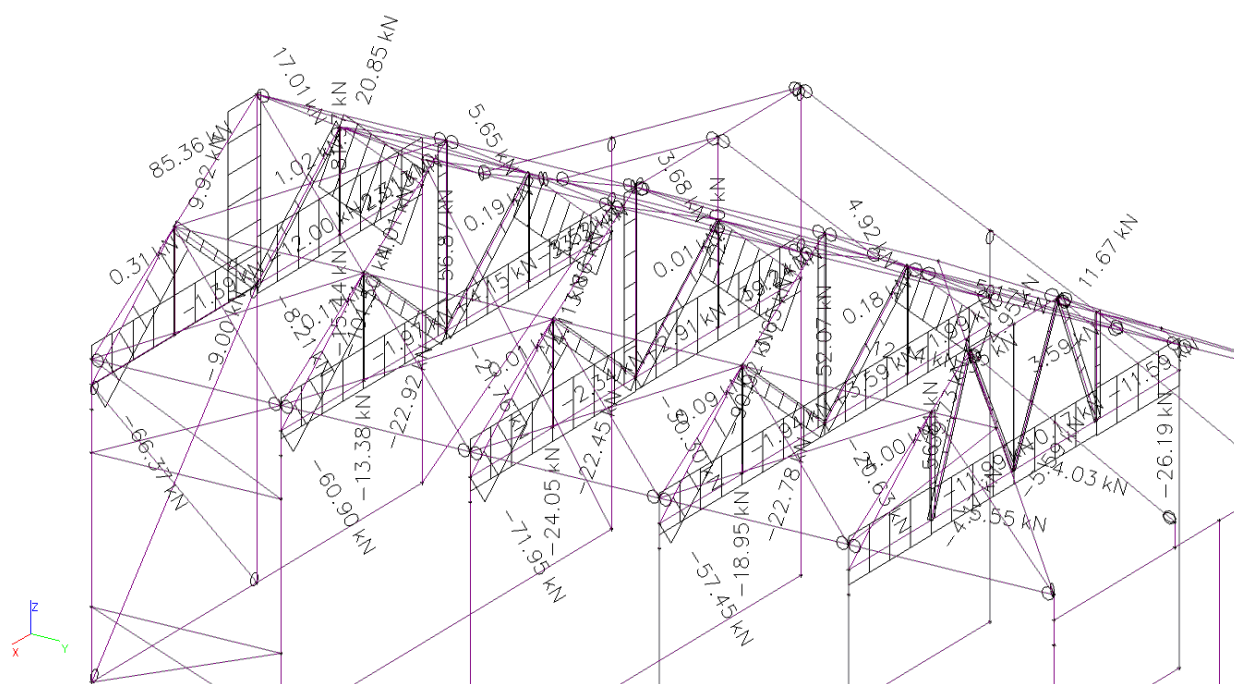
### Vnitřní síly na prutu; Vz, MSU



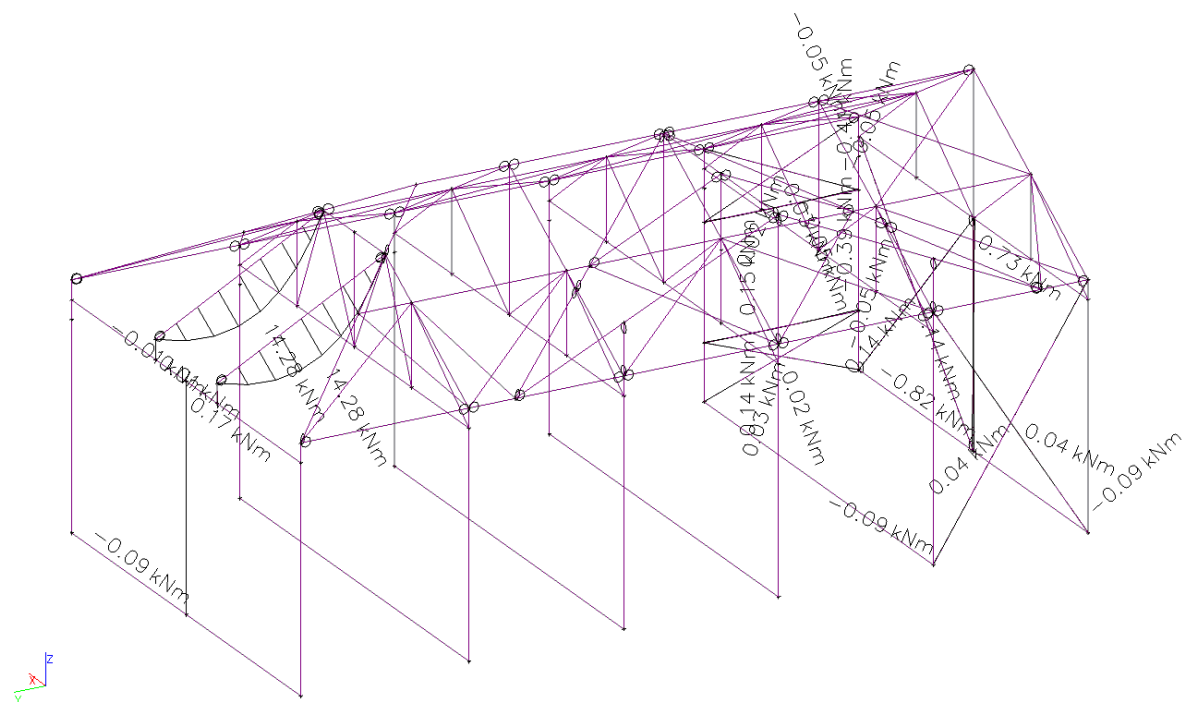
### Vnitřní síly na prutu; N, MSU



### Vnitřní síly na prutu; N, MSU



### Vnitřní síly na prutu; $M_y$ , $M_{S_U}$



### Vnitřní síly na prutu; $M_y$ , $MSU$



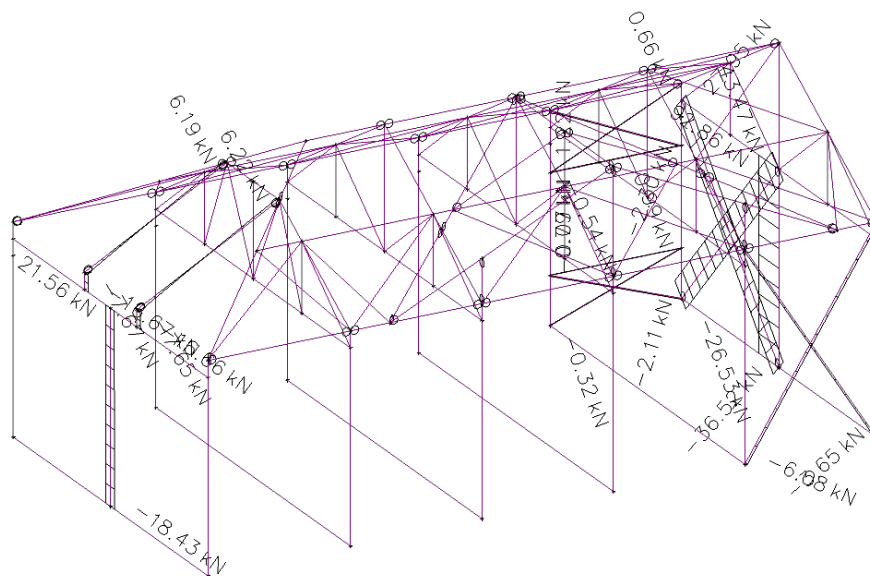
### Vnitřní síly na prutu; Vz, MSU



### Vnitřní síly na prutu; Vz, MSU



### Vnitřní síly na prutu; N, MSU





### Vnitřní síly na prutu; N, MSU



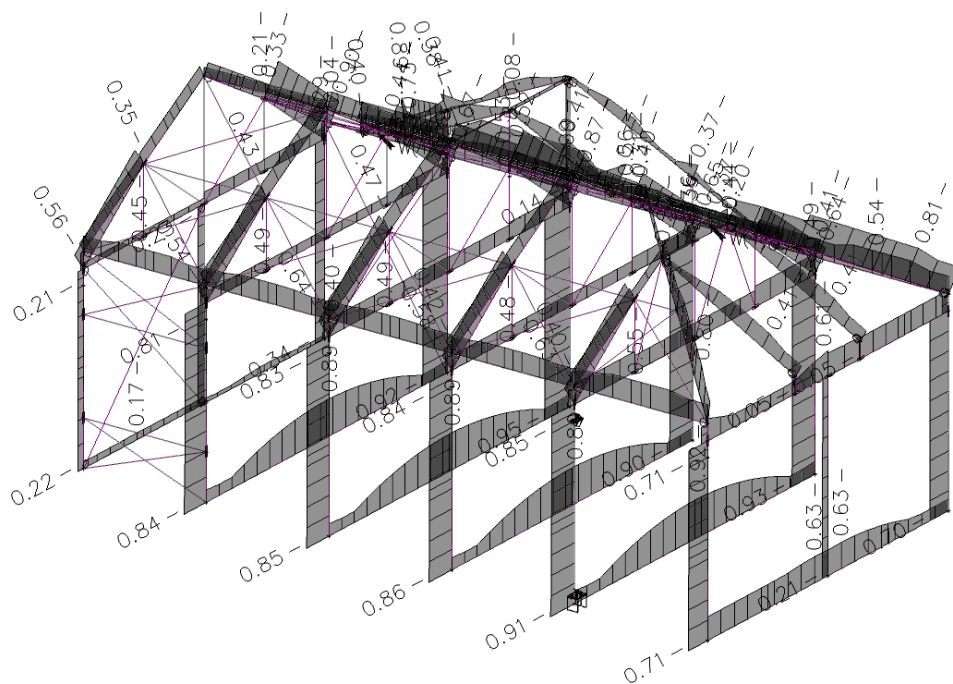
## Posouzení únosnosti

## Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek, MSU





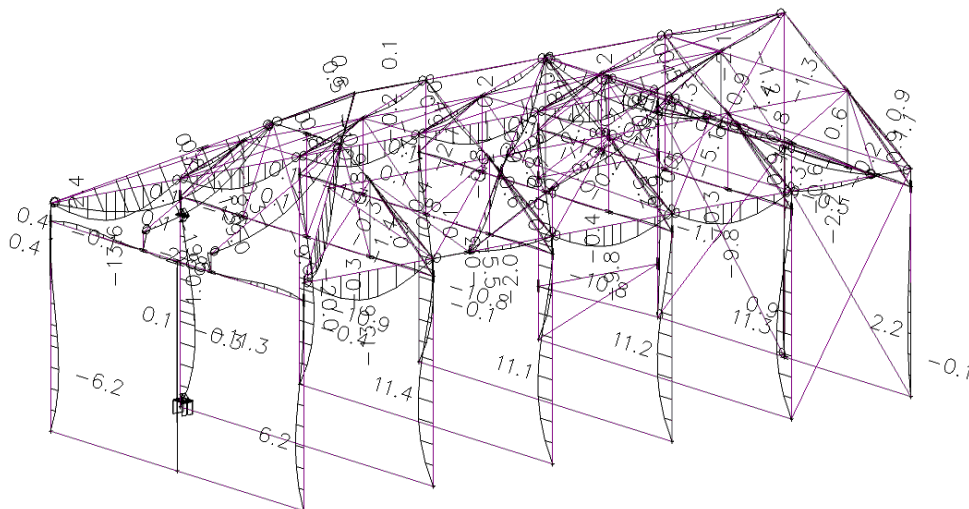
## Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek, MSU



posouzení napětí  $0,91 < 1$  vyhovuje

### Posouzení deformací

Relativní deformace; uz, MSP char.



$u_{zmax} = 11,4 \text{ mm} < l/250 = 5400/250 = 21,6 \text{ mm}$  VYHOVUJE

## NOSNIK N1 – HEA 360 – strop nad tělocvičnou

### Zatěžovací údaje

Stále zatížení- žb deska	$g_k = 13,1 \text{ kN/m}$	$g_d = 17,68 \text{ kNm}$
Stále zatížení- podlaha	$g_k = 5,25 \text{ kN/m}$	$g_d = 7,08 \text{ kNm}$
Nahodilé zatížení – užité	$g_k = 10,50 \text{ kN/m}$	$g_d = 15,75 \text{ kNm}$

### Návrhové pevnosti

ocel S235  $f_{yd} = 235 \text{ MPa}$

beton C25/30  $f_{cd} = 25/1,5 = 16,66 \text{ MPa}$

### Účinná šířka desky

$B_{ef} = 9,60/4 = 2,40 \text{ m}$

### Poloha neutrálné osy

$x = 14300 \times 235 / 2400 \times 0,85 \times 16,6 = 99,2 \text{ mm}$

### Spřažení

Použijí se trny pr 20mm z oceli S460

$Pr_k = 0,8 \times 460 \times 3,14 \times 20^2 / 4 = 115552 \text{ N} = 115 \text{ kN}$

$Pr_d = 115 \times 0,7 / 1,20 = 67 \text{ kN}$

Smyková síla na 1m nosníku

$N_{cf} = 436 \text{ kN/m}$

Nutný počet trnu

$N = 436 / 67 = 6,50 \text{ trnu}$

trny budou osazeny ve dvou radach v každé vlně - a 280mm

- rovna se 7,1 trnu /bm. nosníku

### Posouzení průhybu

-pruhyb při bet desky

$d_1 = 5 \times 13,70 \times 9600^2 / 384 \times 210000 \times 3,31 \times 10^9 = 21,01 \text{ mm}$

-pruhyb spřaženého nosníku

$n = E_b / E_c = 210000 / (30500/2) = 13,77$

$B = 2400 / 13,77 = 174,3$

$I_t = 11,9. 106 \text{ mm}^4$

- pruhyb spraveného profilu

$d_1 = 5 \times 15,75 \times 9600^2 / 384 \times 210000 \times 11,9 \times 1,19 \times 10^9 = 6,97 \text{ mm}$

Celkový pruhyb

$D = 27,9 \text{ mm} < d_{max} = l / 250 = 38,4 \text{ mm}$  -pruhyb vyhovuje

### Posouzení unosnosti

- zatížení od betonu

$M_{ed} = 0,125 \times 17,68 \times 9,6^2 = 203,7 \text{ kNm}$

$\sigma = 203,7 / 1,89 = 107,8 \text{ MPa}$

-ostatní zatížení

$M_{ed} = 0,125 \times 22,8 \times 9,6^2 = 262,56 \text{ kNm}$

$\sigma = 262,6 / 3,31 = 79,3 \text{ MPa}$

$\sigma = 107,8 + 79,3 = 187,1 \text{ MPa} < R_d = 235 \text{ MPa}$  – průřez vyhovuje

## 5.4 VNĚJŠÍ SCHODIŠTĚ

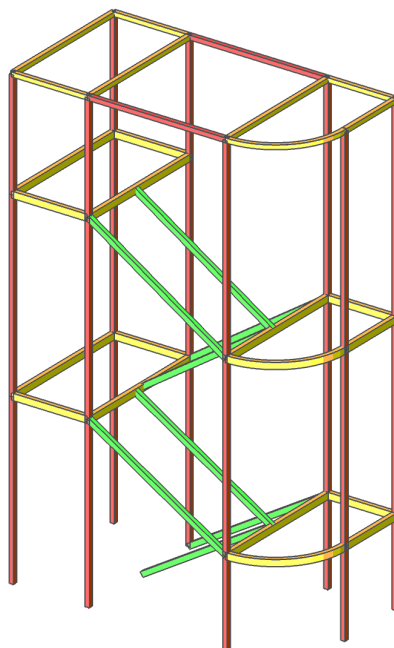
ocelové konstrukce: S235

Deformace konstrukce

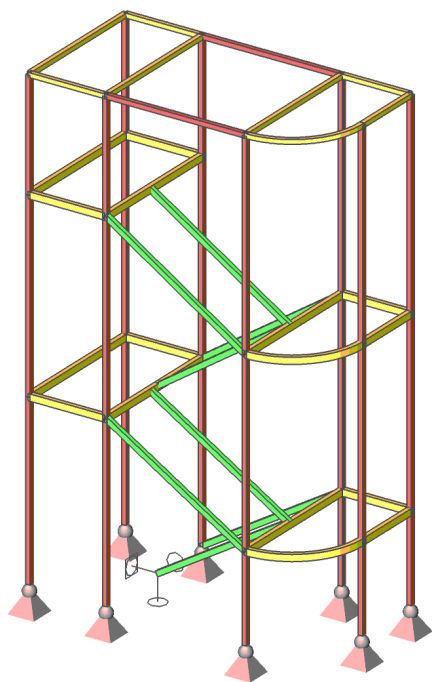
- maximální celkový průhyb dle ČSN EN 1993-1-1: L/250

### Model konstrukce

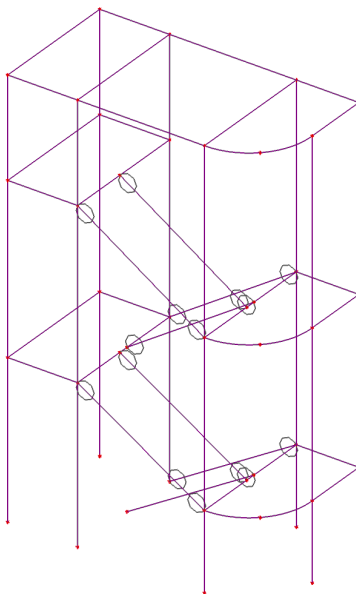
Výpočtový model



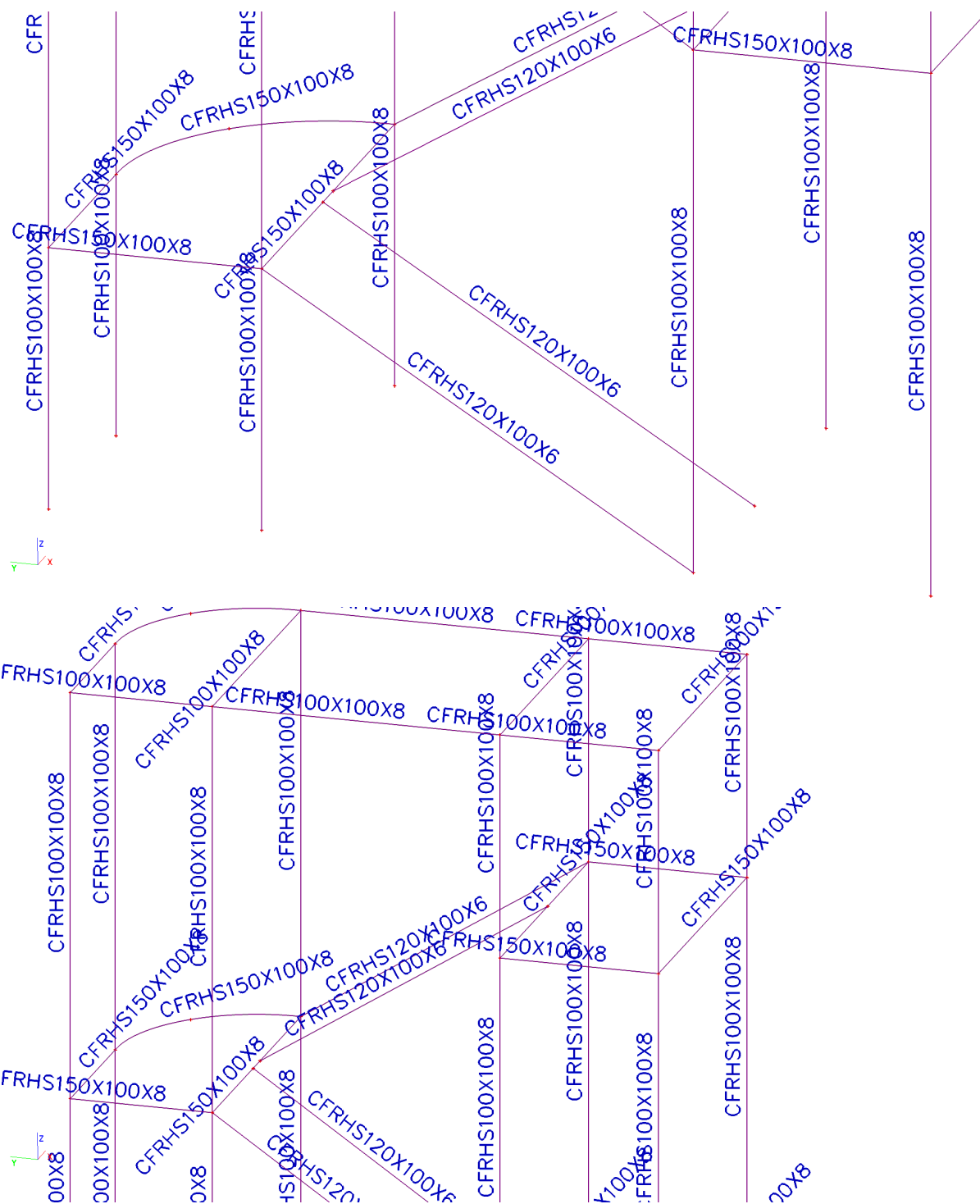
Výpočtový model - podpory



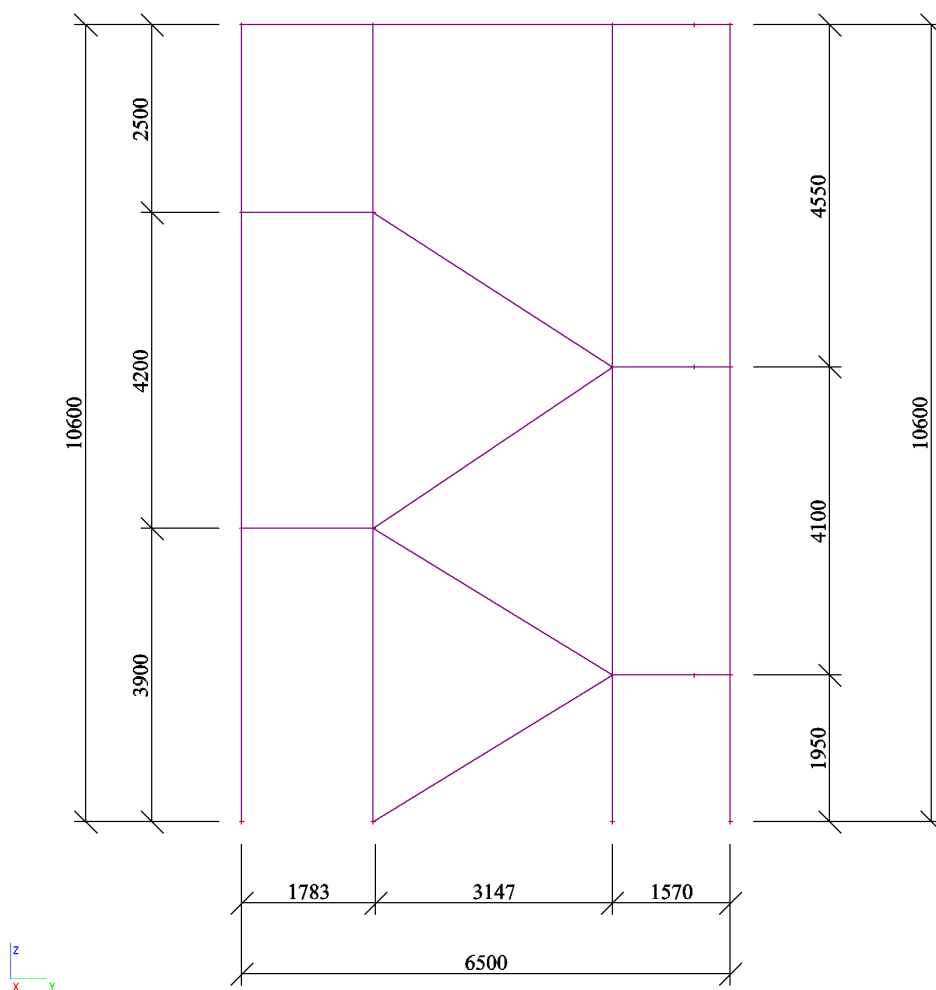
Výpočtový model - klouby



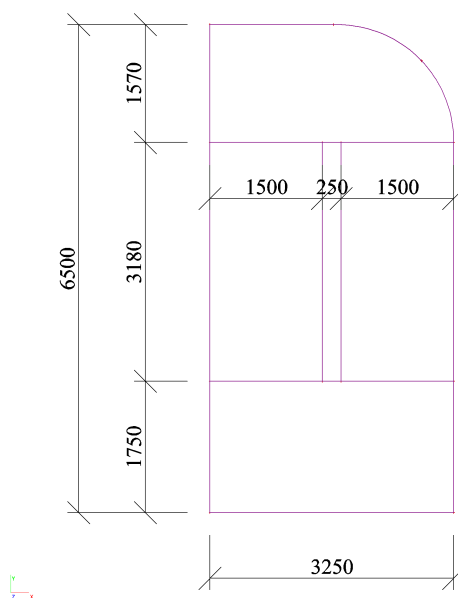
Výpočtový model – profily



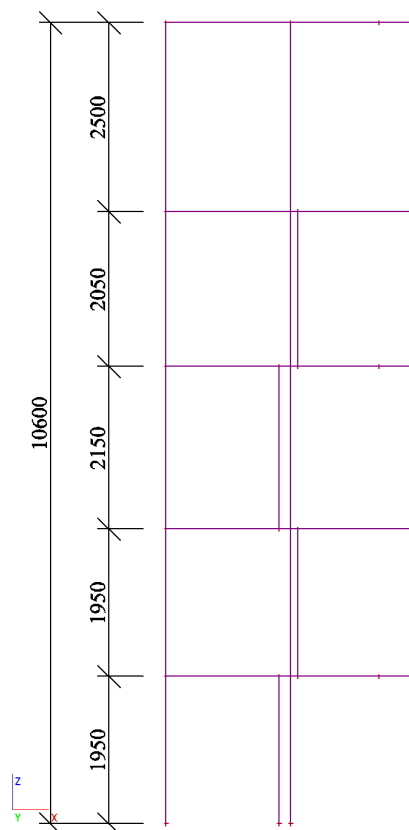
Výpočtový model – bokorys



Výpočtový model - půdorys



Výpočtový model – čelní pohled

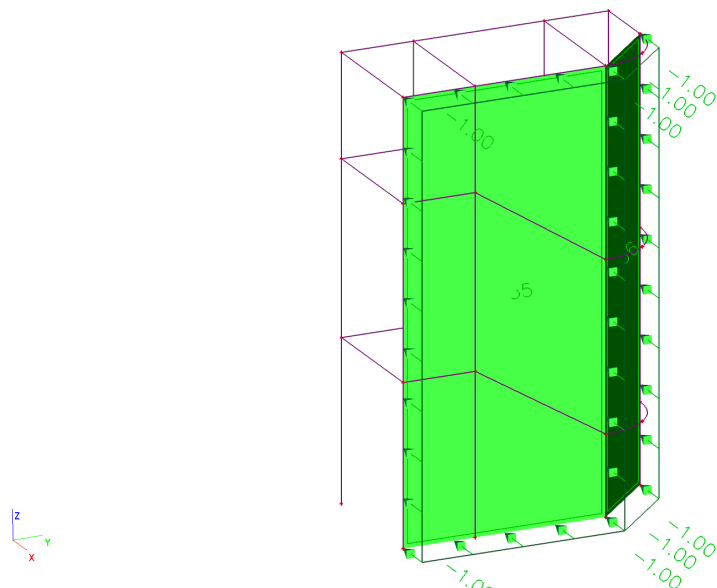
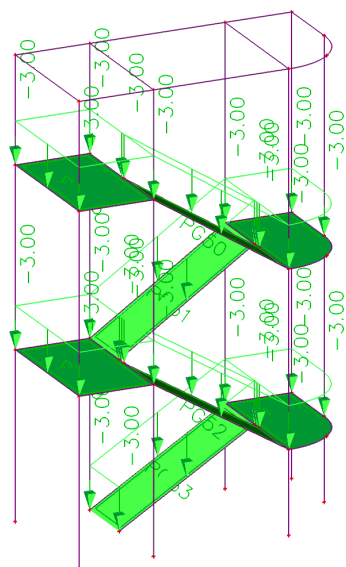
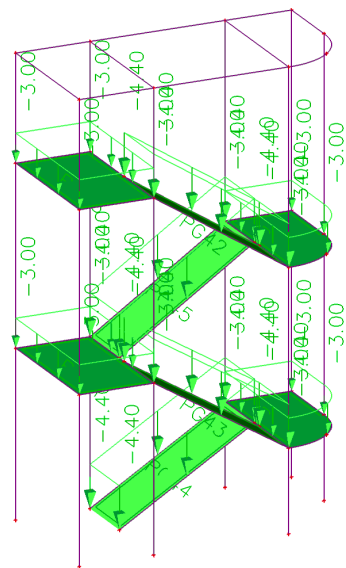


## Materiály

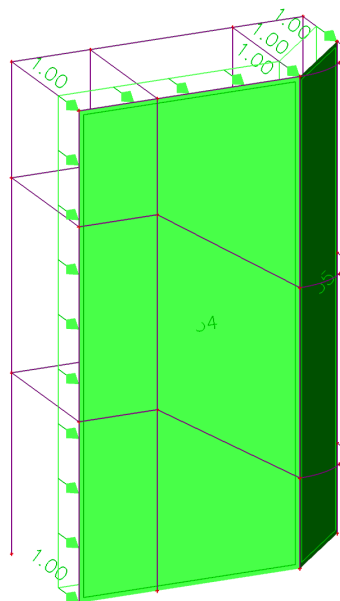
Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850.0	2.1000e+05	0.3	8.0769e+04	0 40	40 80	235.0 215.0	360.0 360.0



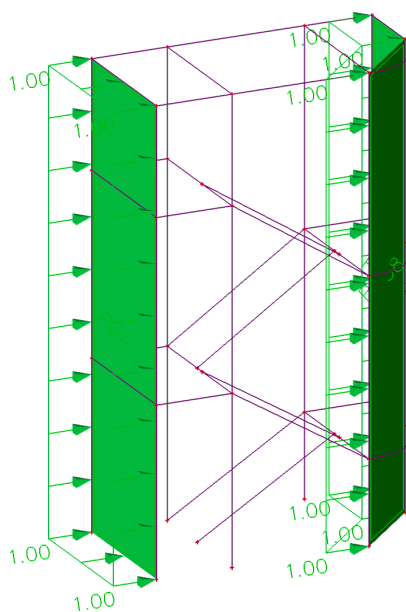
**ZS2 žb deska**



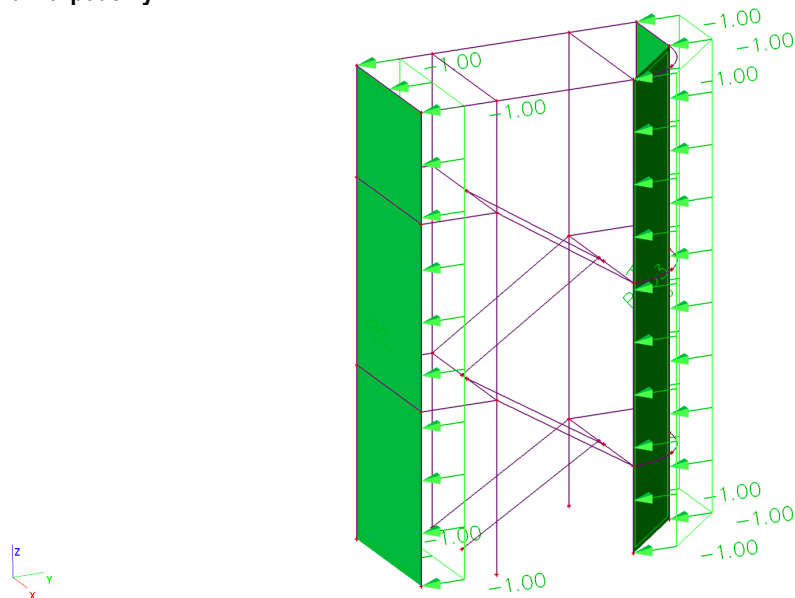
**ZS4b vítr příčný -**



**ZS4c vítr podélný +**



**ZS4d vítr podélný -**



**Zatěžovací stavy**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
ZS1		Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z		
ZS2	žb deska	Stálé	SZ1	Standard				
ZS3	uzitne	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS4a	vitř pricny +	Proměnné	SZ3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS4b	vitř pricny -	Proměnné	SZ3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS4c	vitř podelny +	Proměnné	SZ3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

**Skupiny zatížení**

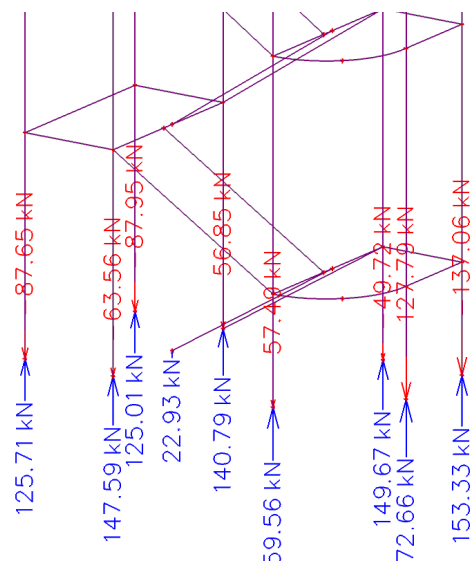
Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění
SZ3	Proměnné	Výběrová	Vitr
SZ4	Proměnné	Výběrová	Sníh

**Kombinace**

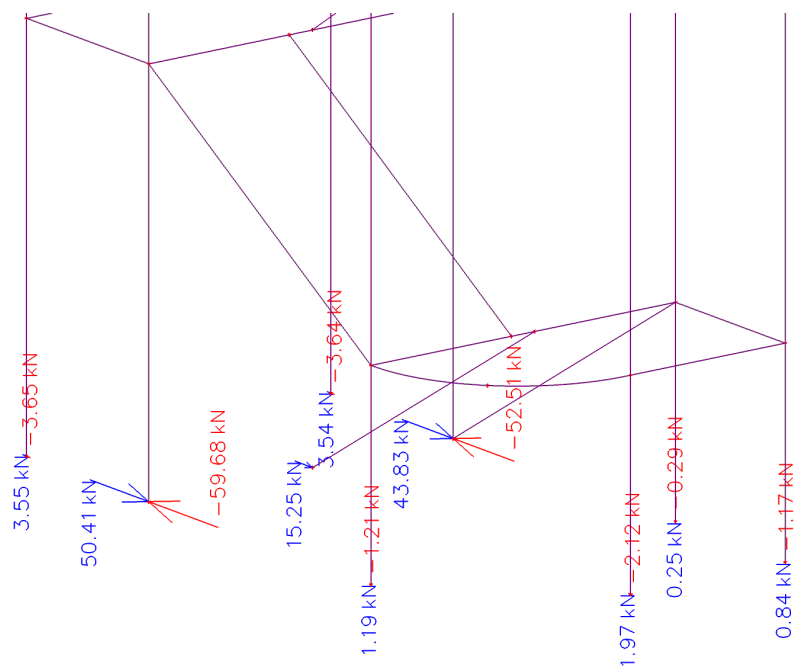
Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1	1.00
		ZS2 - žb deska	1.00
		ZS3 - užitne	1.00
		ZS4a - vitř pricny +	1.00
		ZS4c - vitř podelny +	1.00
		ZS4b - vitř pricny -	1.00
		ZS4d - vitř podelny -	1.00
CO2	Obálka - použitelnost	ZS1	1.00
		ZS2 - žb deska	1.00
		ZS3 - užitne	1.00
		ZS4a - vitř pricny +	1.00
		ZS4c - vitř podelny +	1.00
		ZS4b - vitř pricny -	1.00
		ZS4d - vitř podelny -	1.00
CO3	Obálka - únosnost	ZS1	1.00
		ZS2 - žb deska	1.00
		ZS3 - užitne	1.00
		ZS4a - vitř pricny +	1.00
		ZS4c - vitř podelny +	1.00
		ZS4b - vitř pricny -	1.00
		ZS4d - vitř podelny -	1.00

## Reakce

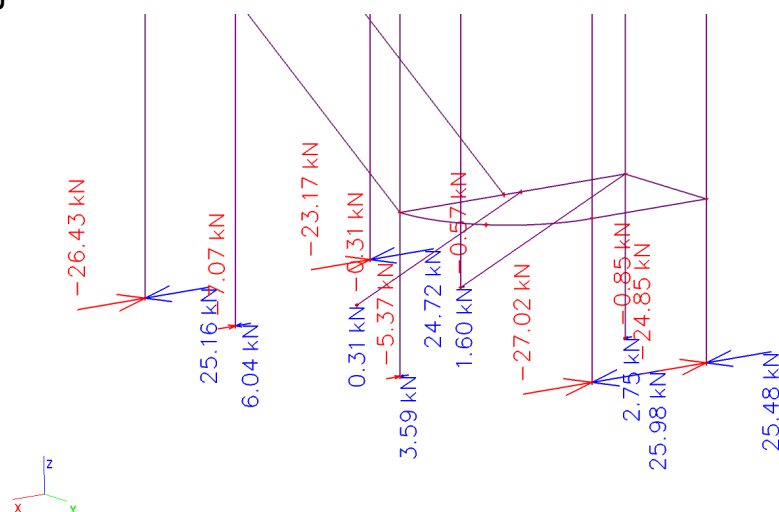
### Reakce; Rz, MSU



### Reakce; Ry, MSU

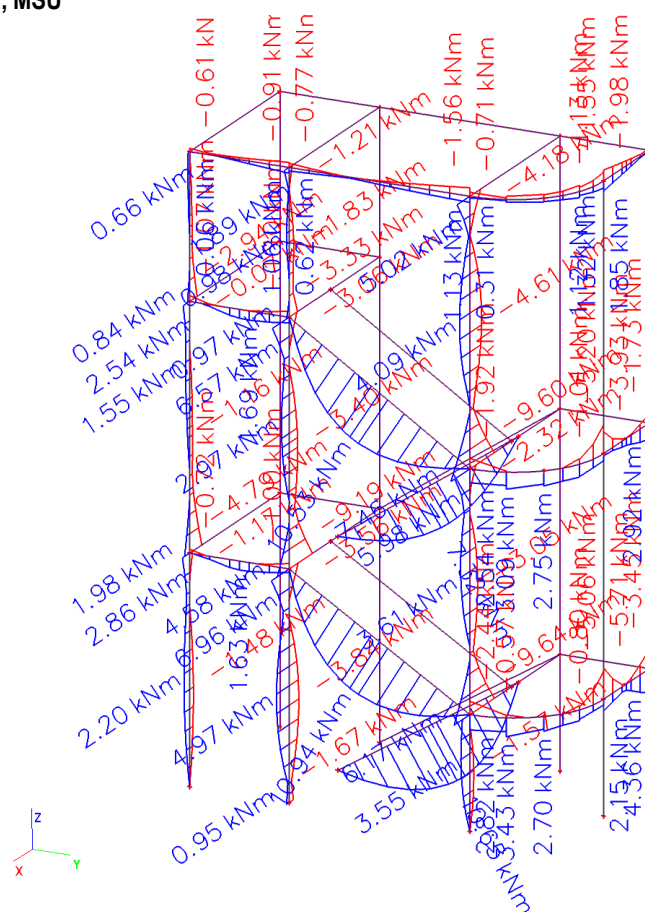


### Reakce; Rx, MSU

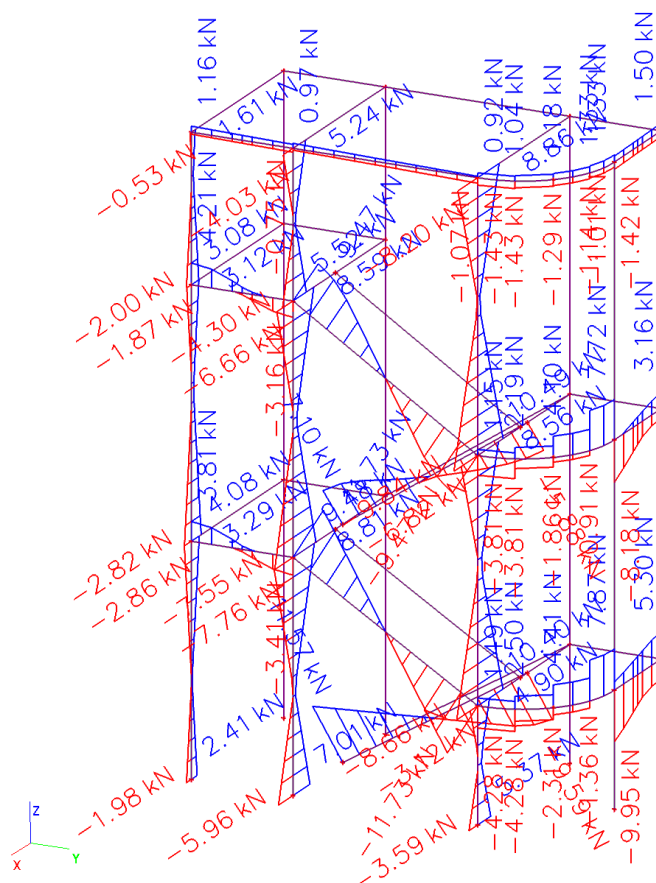


## Vnitřní síly

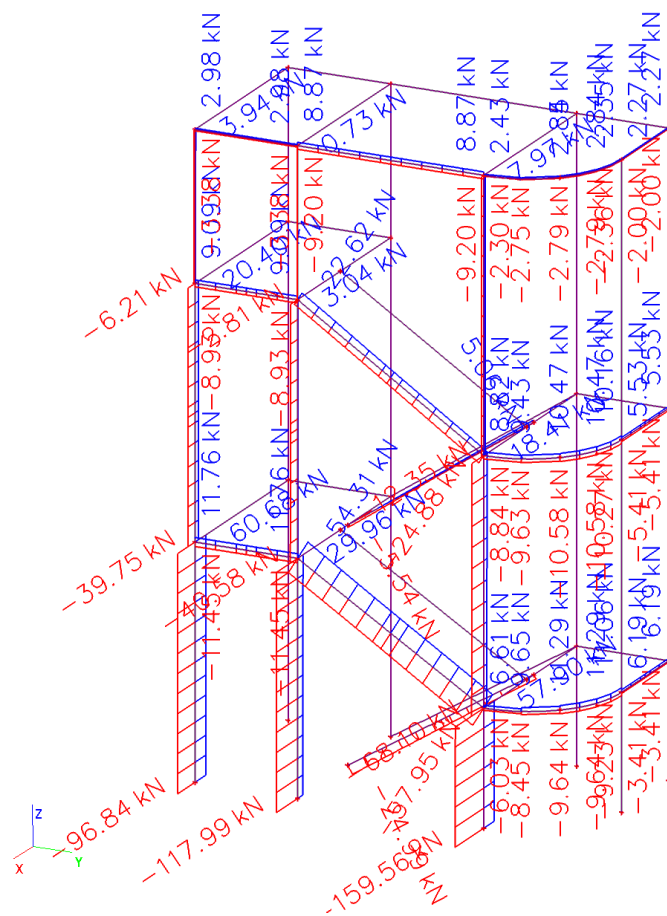
Vnitřní síly na prutu;  $M_y$ , MSU



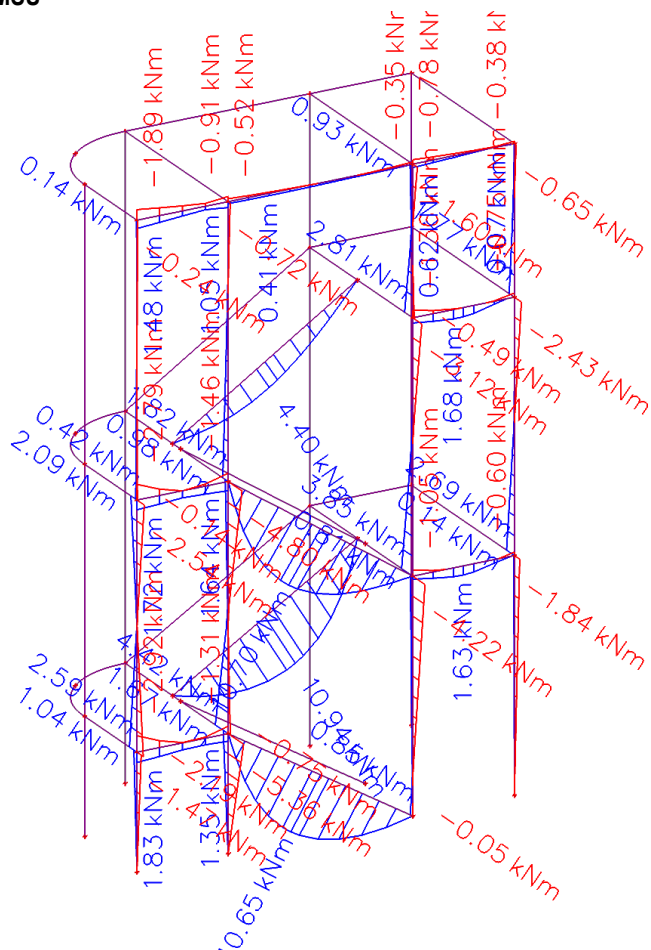
Vnitřní síly na prutu;  $V_z$ , MSU



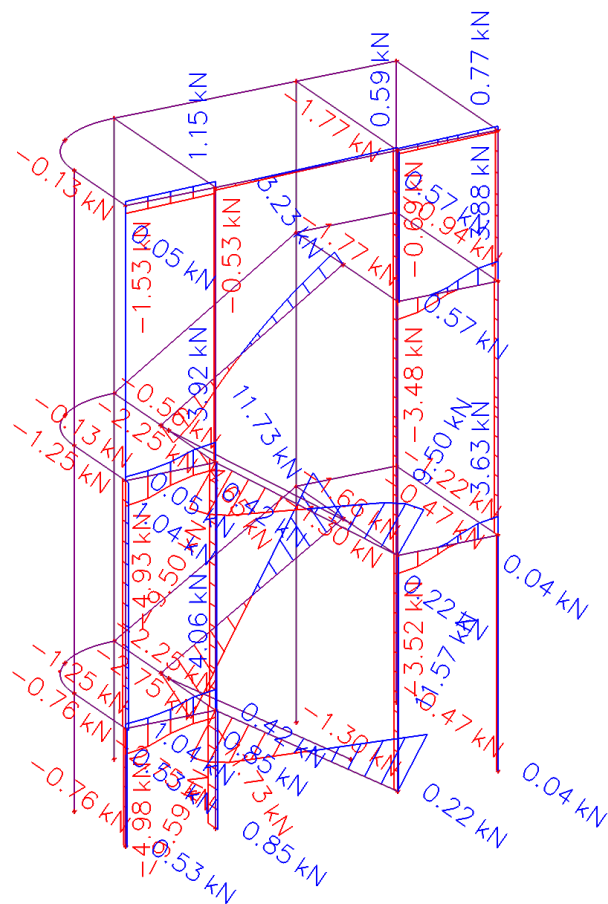
## Vnitřní síly na prutu; N, MSU



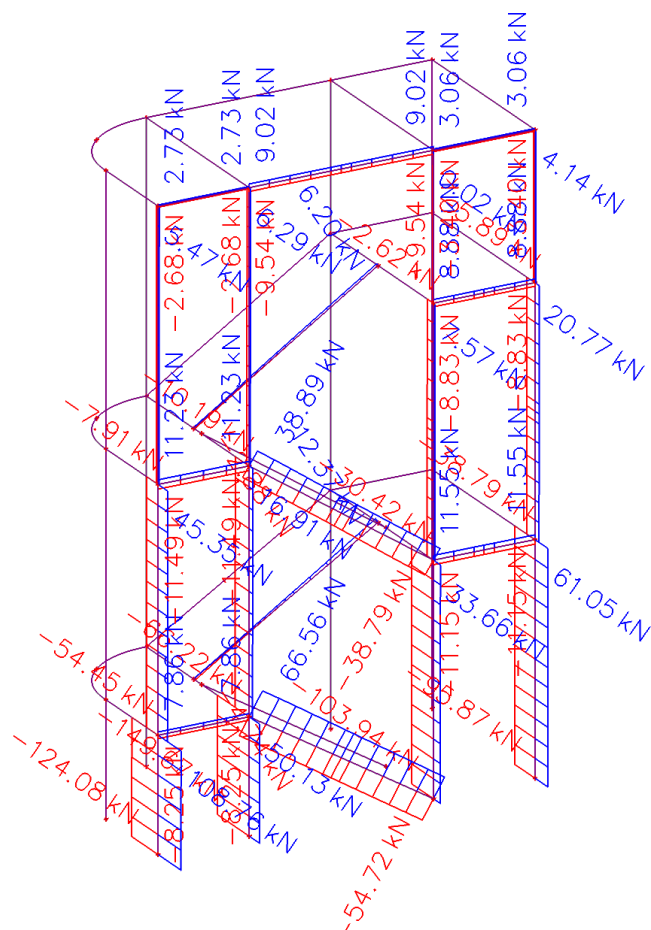
## Vnitřní síly na prutu; My, MSU



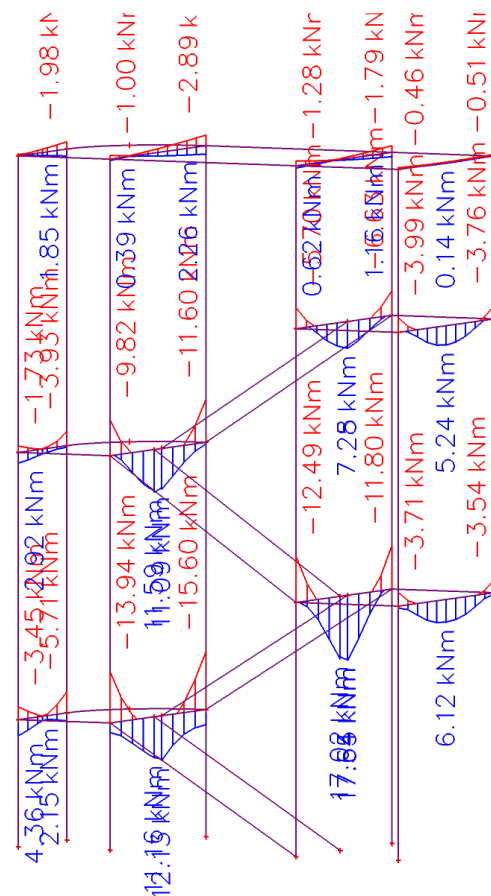
### Vnitřní síly na prutu; Vz, MSU



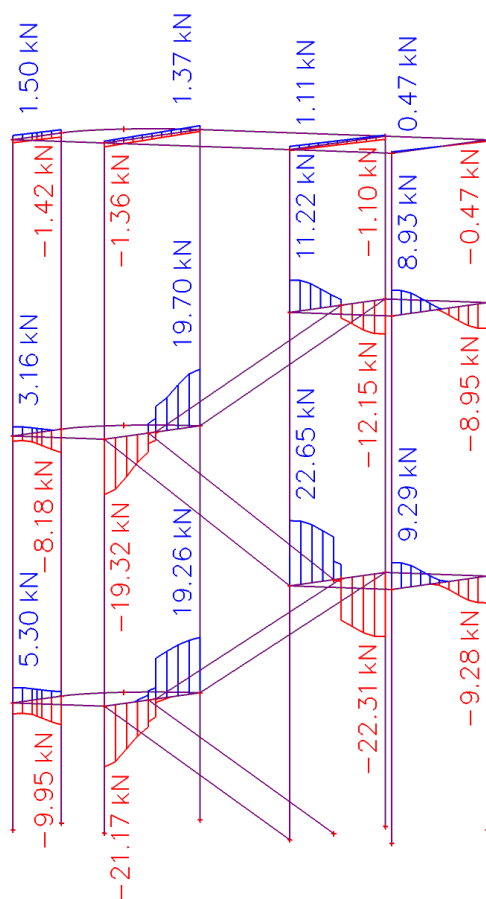
### Vnitřní síly na prutu; N, MSU



## Vnitřní síly na prutu; My, MSU



## Vnitřní síly na prutu; Vz, MSU





## Posouzení únosnosti

Diagram illustrating the influence of a unit load on the internal forces in the beams of a two-story frame. The diagram shows four horizontal sections, each representing a different internal force (shear force, bending moment, etc.) for a specific beam. The values are color-coded: red for positive and blue for negative.

**Section 1 (Top):**

- Left end:  $-3.41 \text{ kN}$
- Point 1:  $6.19 \text{ kN}$
- Point 2:  $5.53 \text{ kN}$
- Right end:  $2.27 \text{ kN}$

**Section 2:**

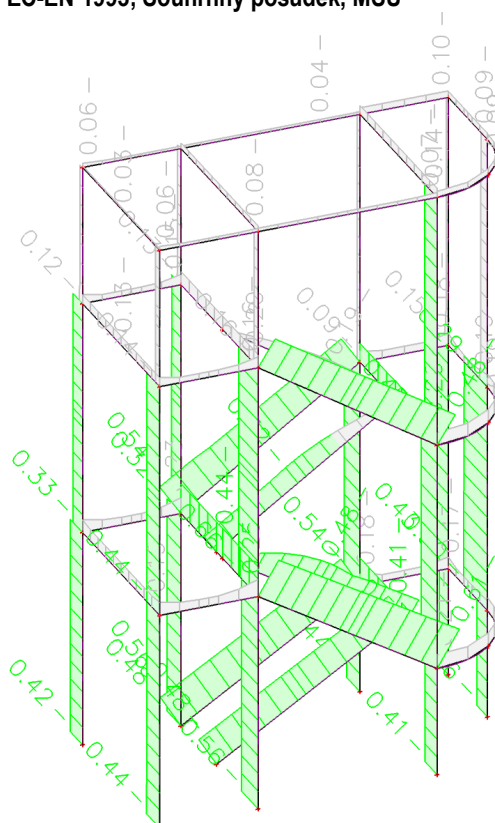
- Left end:  $-5.44 \text{ kN}$
- Point 1:  $5.85 \text{ kN}$
- Point 2:  $7.02 \text{ kN}$
- Right end:  $3.48 \text{ kN}$

**Section 3:**

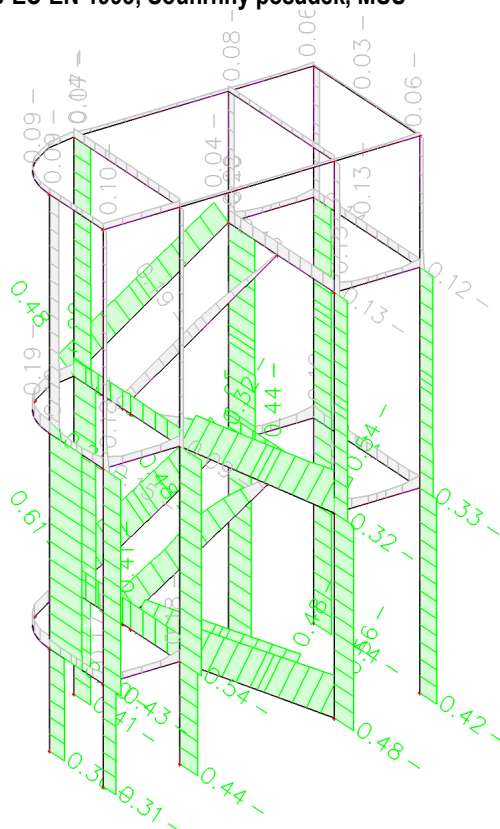
- Left end:  $-7.80 \text{ kN}$
- Point 1:  $8.57 \text{ kN}$
- Point 2:  $1.12 \text{ kN}$

**Section 4 (Bottom):**

- Left end:  $-2.48 \text{ kN}$
- Point 1:  $4.99 \text{ kN}$
- Point 2:  $0.55 \text{ kN}$

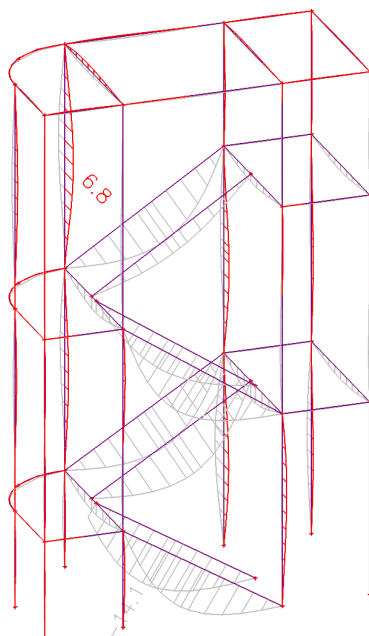


### Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek, MSU



posouzení napětí  $0,61 < 1$  VYHOVUJE

### Posouzení deformací Relativní deformace; uz



$u_{zmax} = 14,1 \text{ mm} < l/250 = 3730/250 = 14,92 \text{ mm}$  VYHOVUJE

## 5.5 STROP NAD ŠATNOU

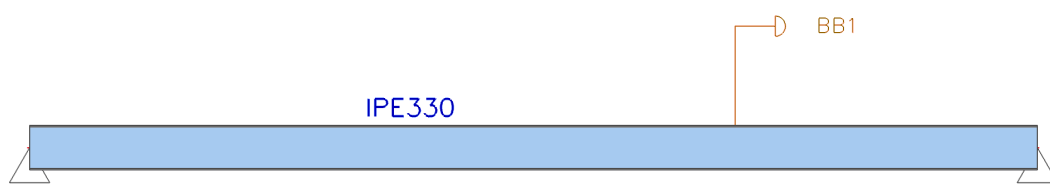
ocelové konstrukce: S235

Deformace konstrukce

- maximální celkový průhyb dle ČSN EN 1993-1-1: L/250

### Model konstrukce

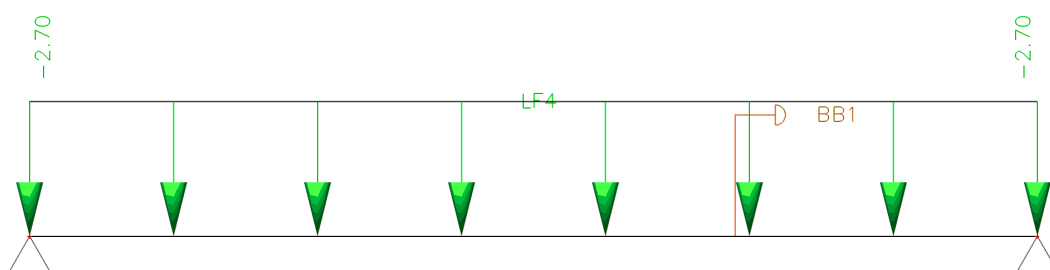
Výpočtový model



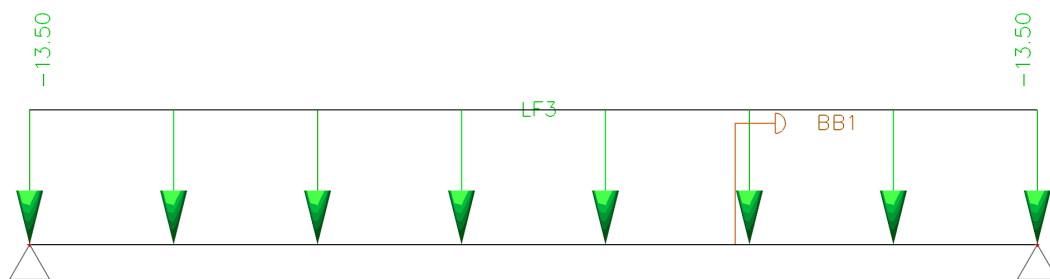
### Zatížení

ZS1 vlastní tíha

ZS2 zatížení stálé



ZS3 sníh



### Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850.0	2.1000e+05	0.3	8.0769e+04	40	40	235.0 215.0	360.0 360.0

### Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
ZS1		Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z		
ZS2	stále	Stálé	SZ1	Standard				
ZS3	sníh	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

### Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Snih

### Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1	1.00
		ZS2 - stálé	1.00
		ZS3 - snih	1.00
CO2	Lineární - použitelnost	ZS1	1.00
		ZS2 - stálé	1.00
		ZS3 - snih	1.00

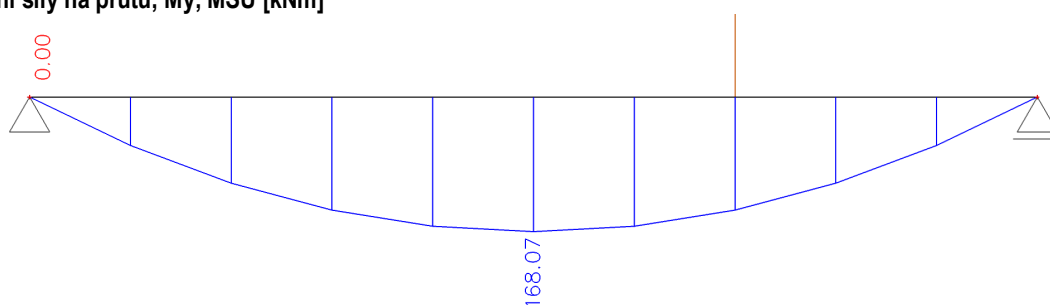
### Reakce

Reakce; Rz, MSU

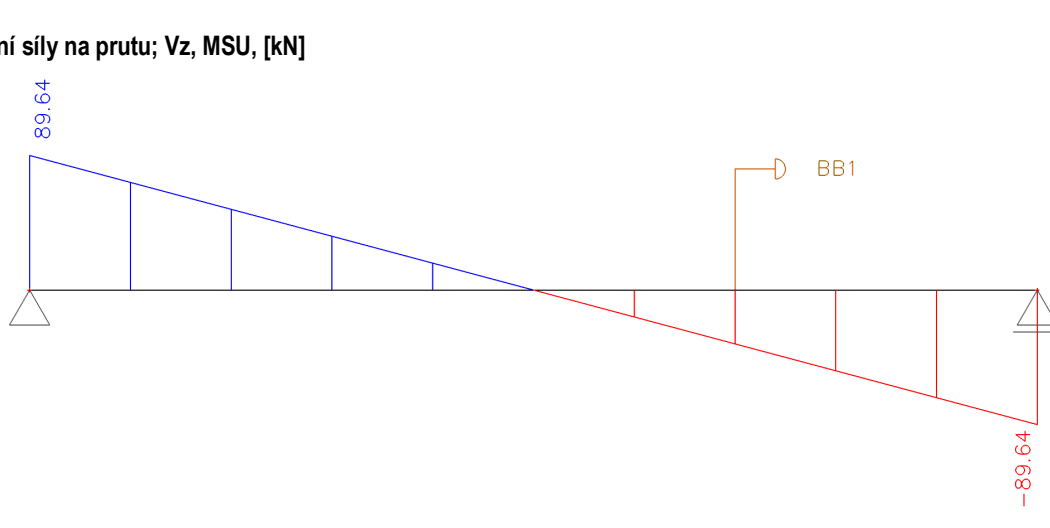


### Vnitřní síly

Vnitřní síly na prutu; My, MSU [kNm]

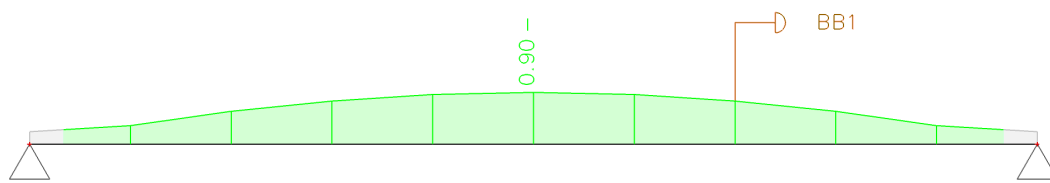


Vnitřní síly na prutu; Vz, MSU, [kN]



## Posouzení únosnosti

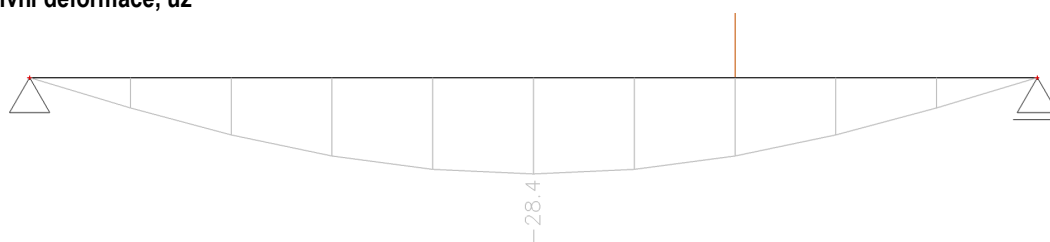
Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek, MSU



posouzení napětí  $0,9 < 1$  VYHOVUJE

## Posouzení deformací, MSP

Relativní deformace; uz



$U_{zmax} = 28,4 \text{ mm} < l/250 = 7500/250 = 30 \text{ mm}$  VYHOVUJE

## 5.6 STROP NAD DÍLNAMI

beton: C25/30, vnitřní konstrukce XC2, vnější konstrukce XC4, XF3

výztuž: B500B

Použité betony musí splňovat fyzikálně mechanické parametry požadované dle ČSN EN 1992-1-1

Požadované vlastnosti betonu

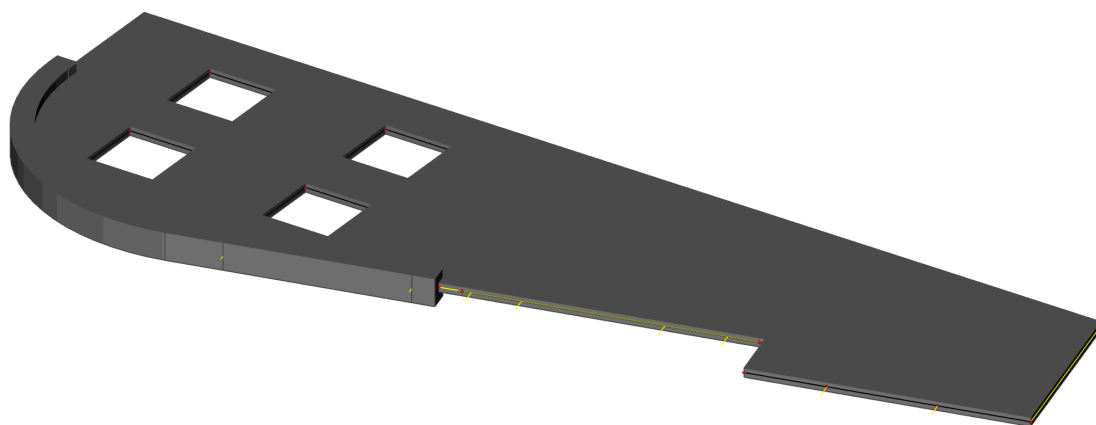
- pevnost v tlaku a tahu
- modul pružnosti
- součinitelé smršťování a dotvarování

Deformace konstrukce

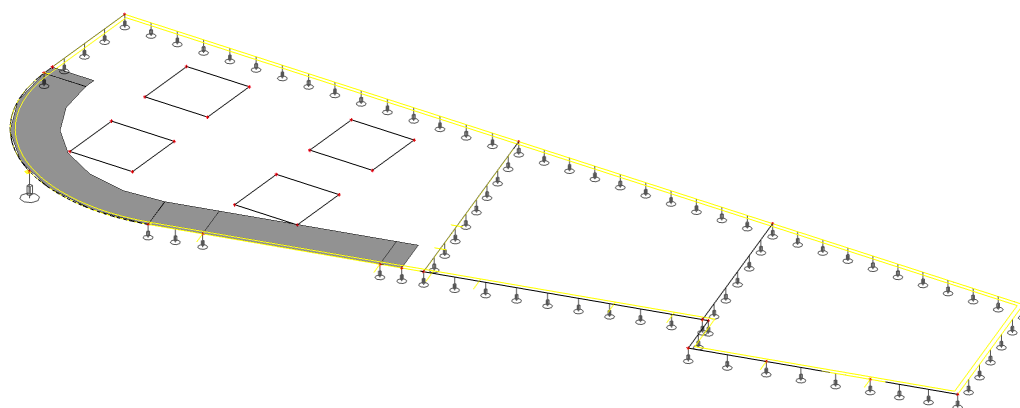
- max celkový průhyb dle ČSN EN 1992-1-1:  $L/250$

### Model konstrukce

Výpočtový model



Výpočtový model - podpory



### Podpory v uzlu

Jméno	Uzel	Systém	Typ	Z	Rx	Ry
Sn1	N15	GSS	Standard	Pružný	Volný	Volný
Sn2	N63	GSS	Standard	Pružný	Volný	Volný

## Materiály

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická válcová pevnost v tlaku f <sub>ck</sub> (28) [MPa]
C25/30	Beton	2500.0	3.1500e+04	0.2	1.3125e+04	0.00	25.00

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická mez kluzu f <sub>yk</sub> [MPa]
B 500B	Výztužná ocel	7850.0	2.0000e+05	0.2	8.3333e+04	0.00	500.0

## Zatížení

### Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
ZS1		Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z		
ZS2	skladba střechy+podhled	Stálé	SZ1	Standard				
ZS3	snih	Proměnné	SZ3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

### Skupiny zatížení

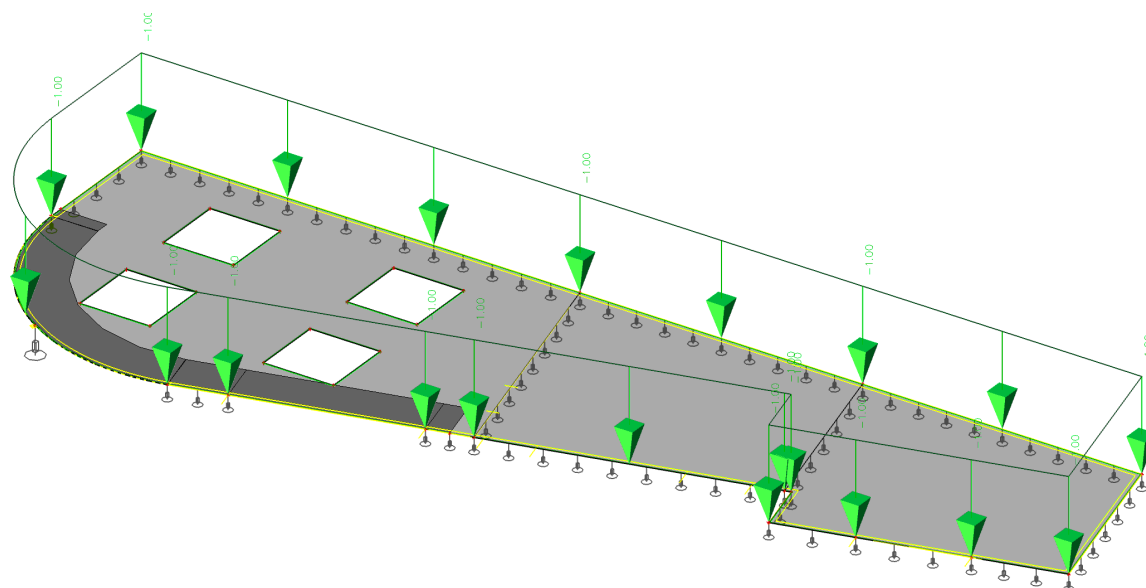
Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat A : obytné
SZ3	Proměnné	Standard	Snih

### Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1	1.00
		ZS2 - skladba střechy+podhled	1.00
		ZS3 - snih	1.00
CO2	Lineární - použitelnost	ZS1	1.00
		ZS2 - skladba střechy+podhled	1.00
		ZS3 - snih	1.00

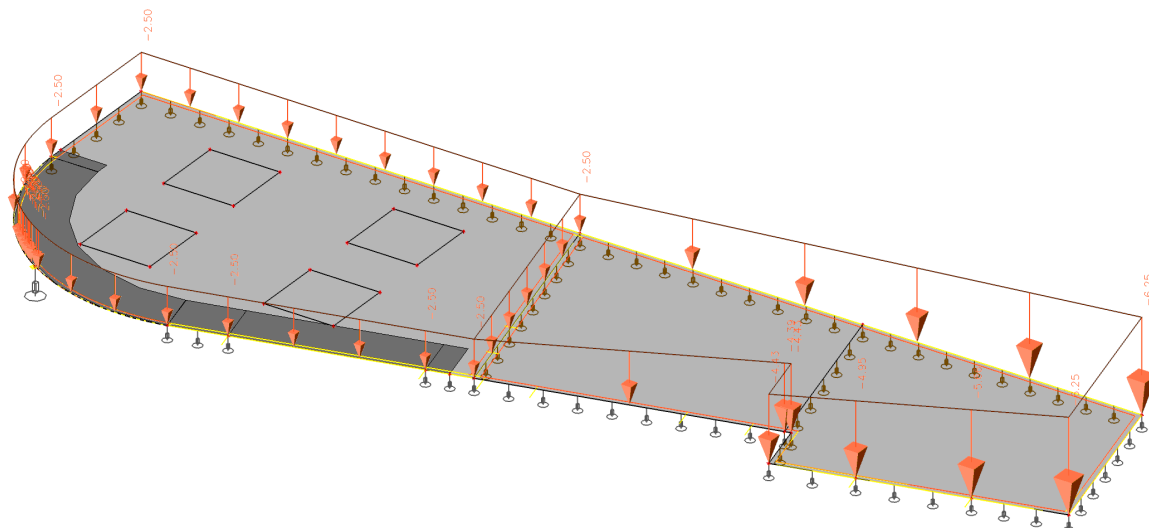
### ZS1 vlastní tíha

### ZS2 skladba střechy + podhled



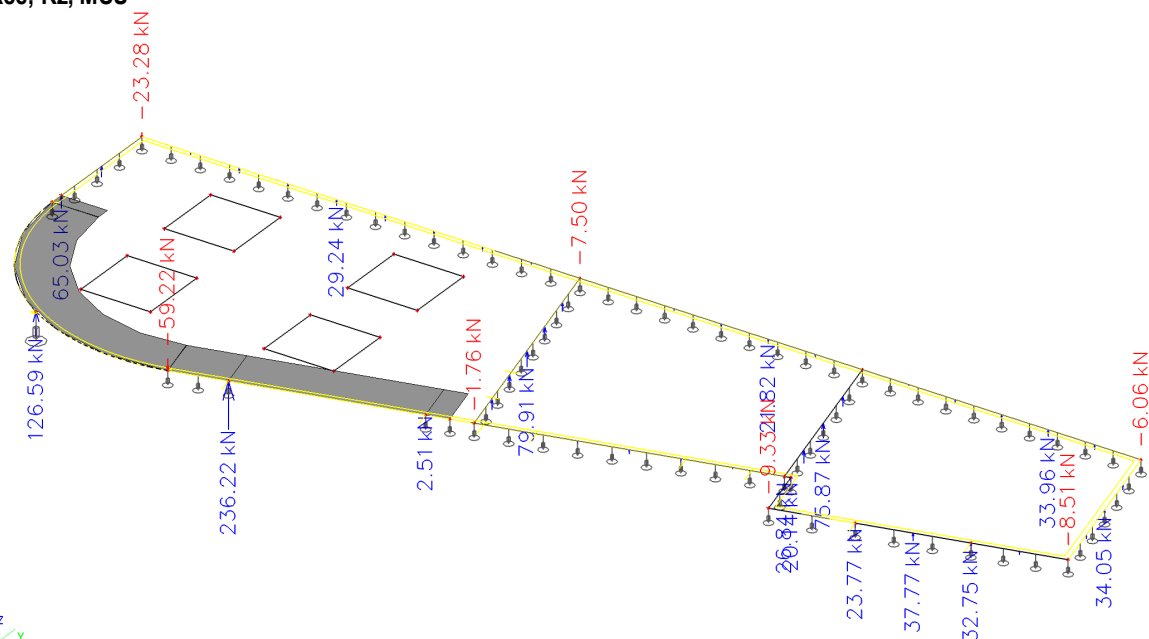


## ZS3 sníh

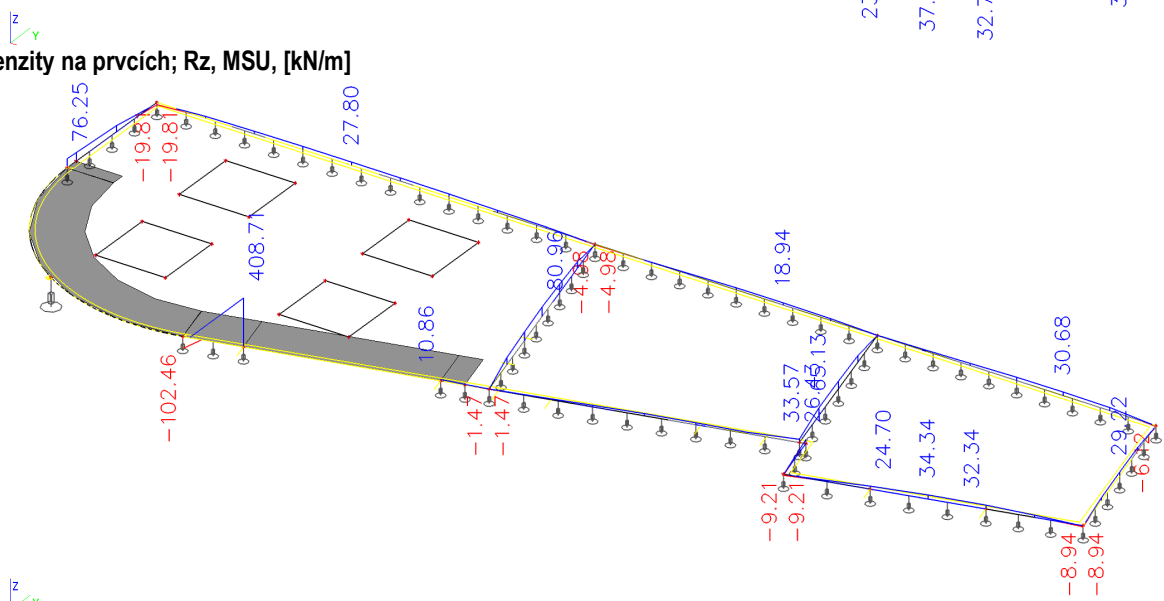


## Reakce

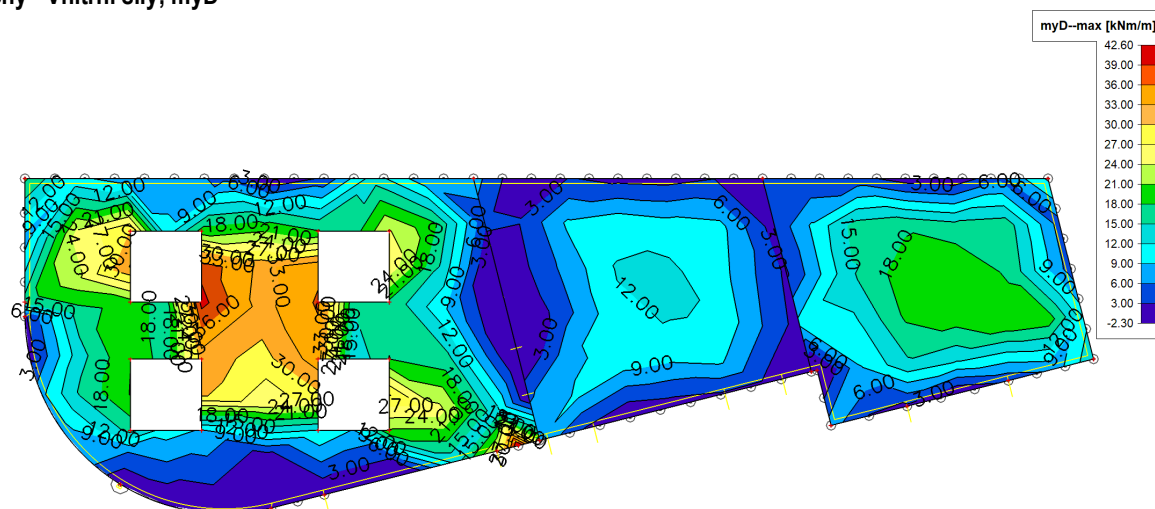
### Reakce; Rz, MSU



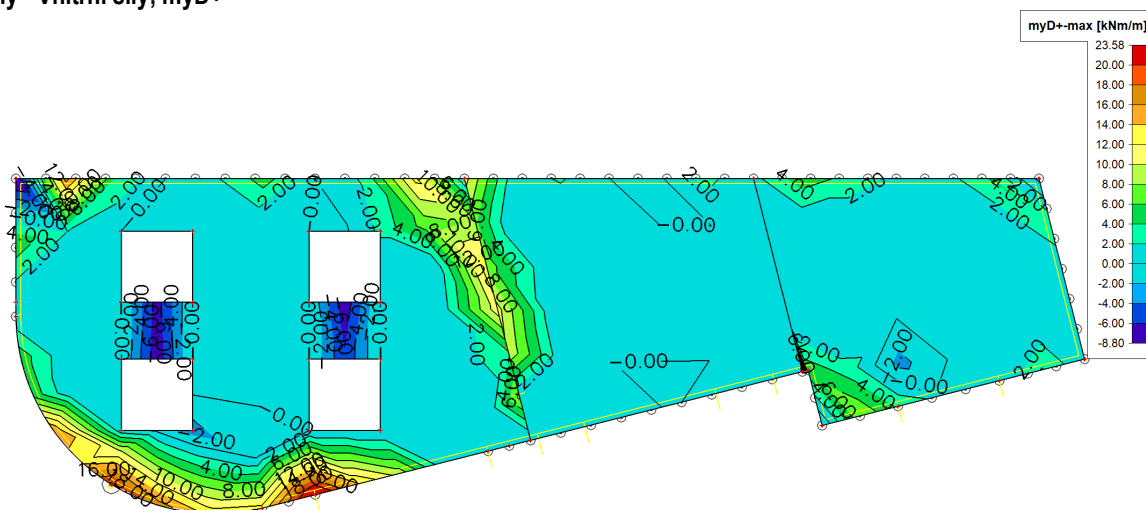
### Intenzity na prvcích; Rz, MSU, [kN/m]



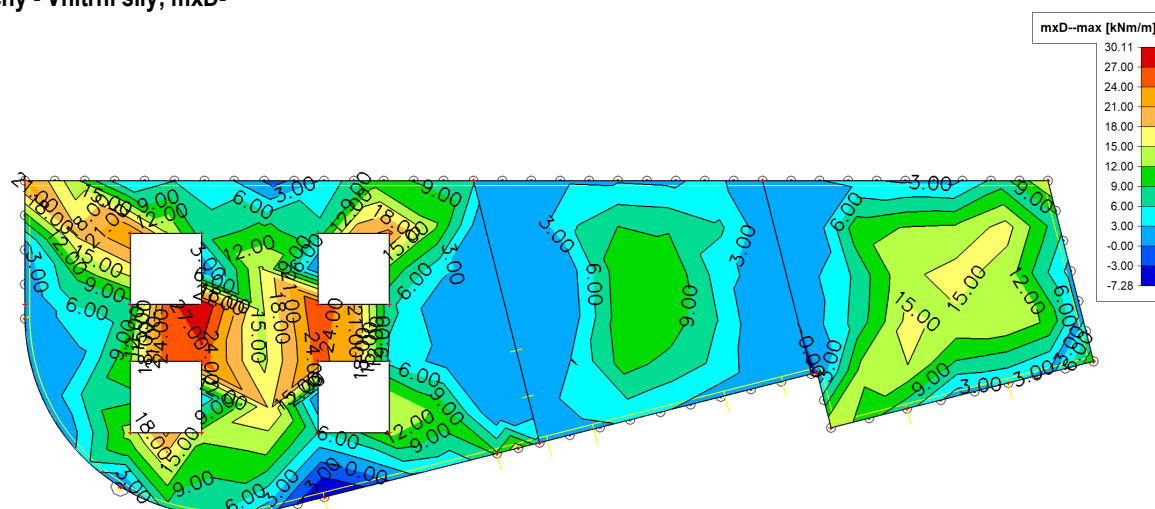
# Vnitřní síly Plochy - Vnitřní síly; myD-



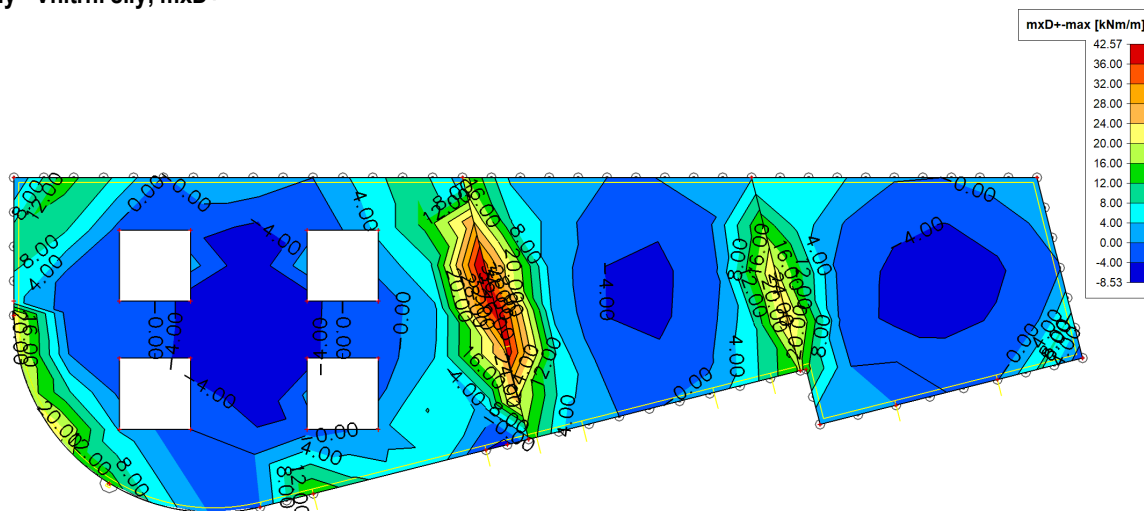
# Plochy - Vnitřní síly; myD+



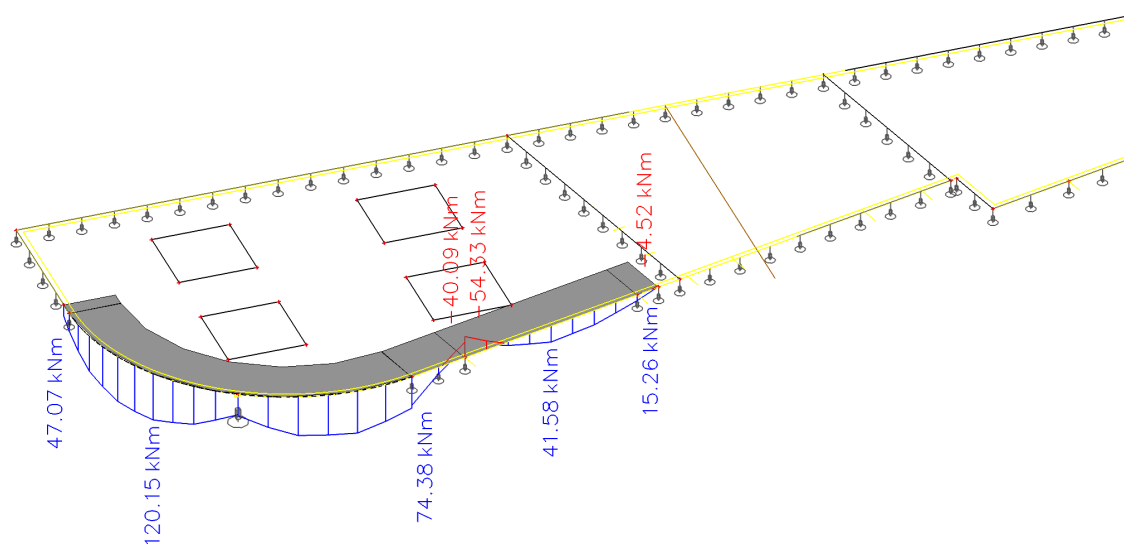
# Plochy - Vnitřní síly; mxD-



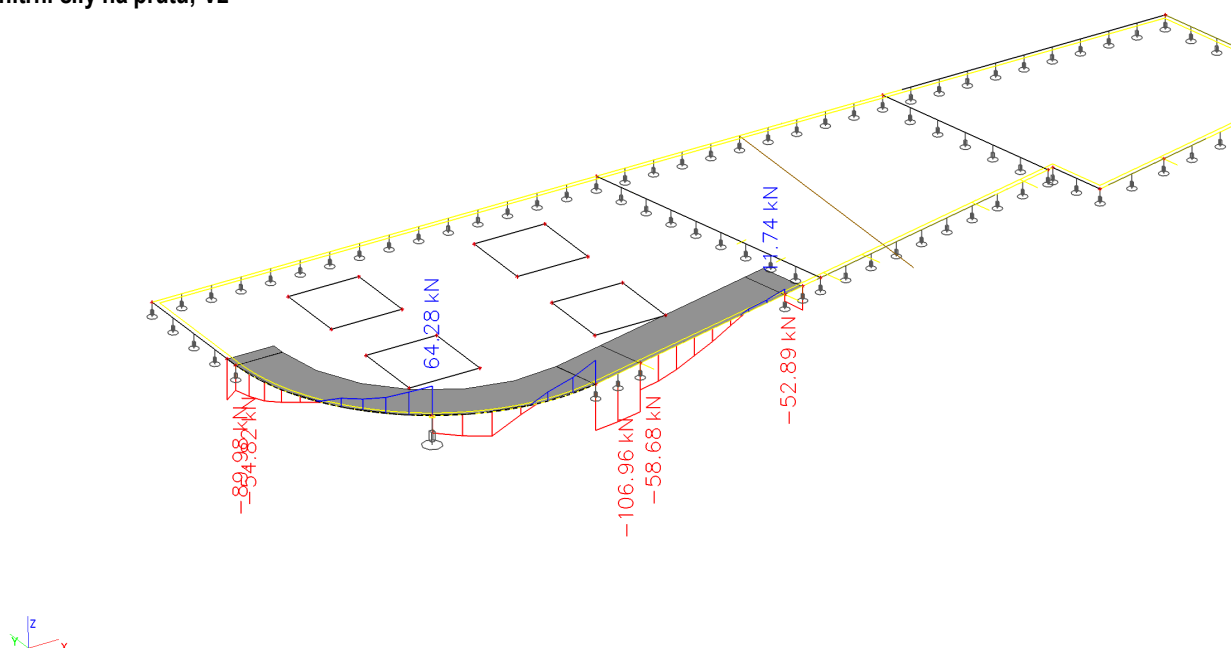
## Plochy - Vnitřní síly; mxD+



## Vnitřní síly na prutu; My



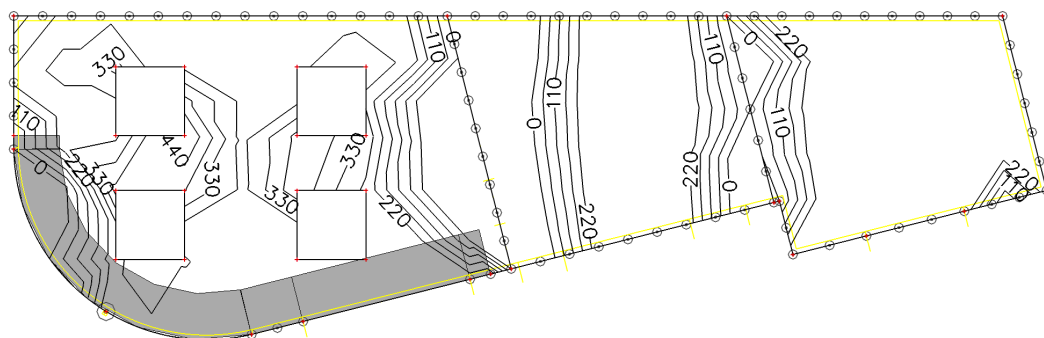
## Vnitřní síly na prutu; Vz



## Nutná plocha výztuže

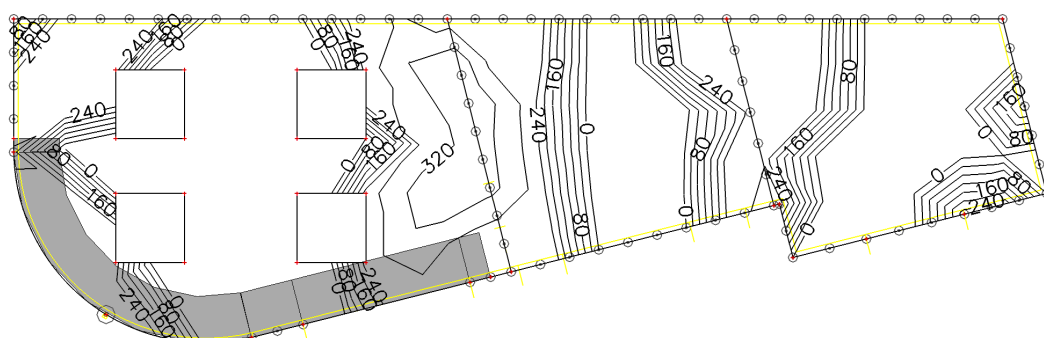
Návrh výztuže 2D (MSÚ);  $A_{s,req,1}$ -

$A_{s,req,1}$  [mm<sup>2</sup>/m]



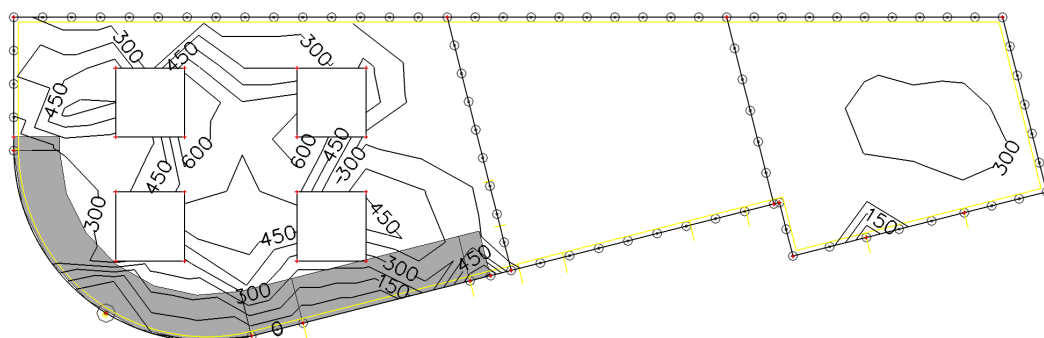
Návrh výztuže 2D (MSÚ);  $A_{s,req,1+}$

$A_{s,req,1+}$  [mm<sup>2</sup>/m]



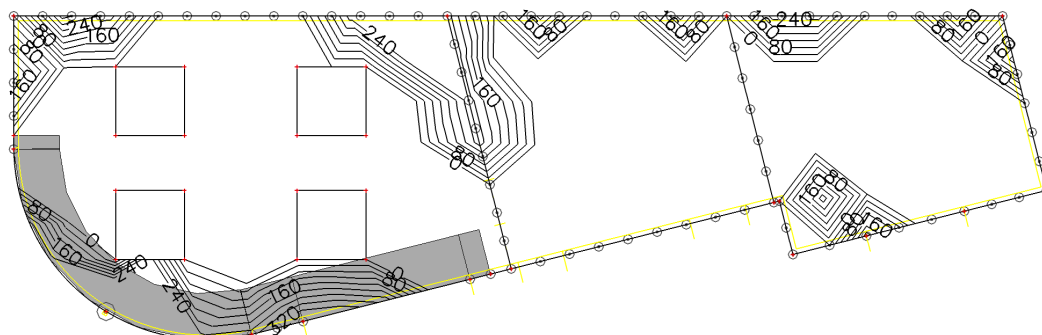
Návrh výztuže 2D (MSÚ);  $A_{s,req,2-}$

$A_{s,req,2-}$  [mm<sup>2</sup>/m]

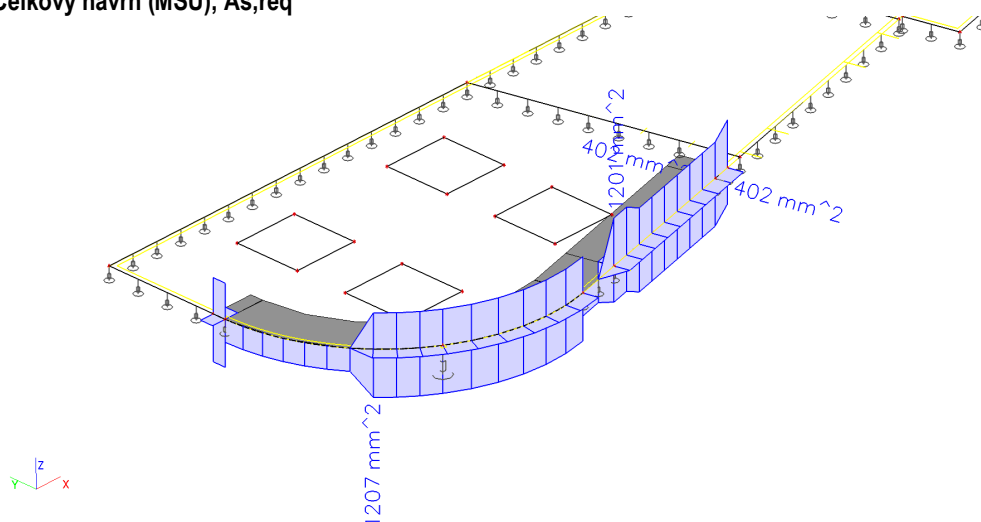


## Návrh výztuže 2D (MSÚ); $A_{s,req,2+}$

$A_{s,req,2+}$  [mm<sup>2</sup>/m]



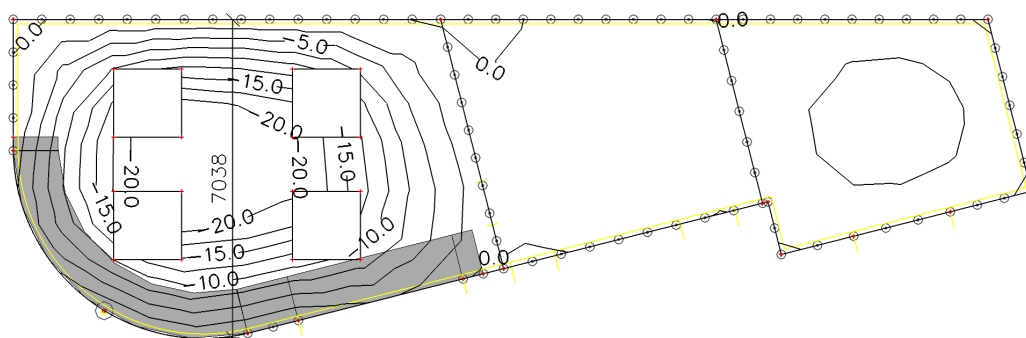
## Celkový návrh (MSÚ); $A_{s,req}$



## Posouzení deformací

### Plochy - průhyby - nelineární s dotvarováním; $U_z$

$U_z$  [mm]



$$U_{zmax} = 24,0 \text{ mm} < l/250 = 7040/250 = 28,2 \text{ mm VYHOVUJE}$$

## 5.7 ZESÍLENÍ STÁVAJÍCÍCH KONSTRUKCÍ

ocelové konstrukce: S235

Deformace konstrukce

- maximální celkový průhyb dle ČSN EN 1993-1-1: L/250

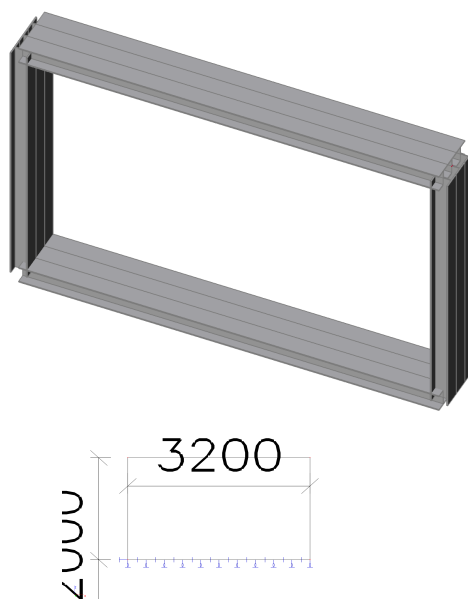
předpoklady mechanických parametrů:

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| - zdící prvek CP P10 290x140x65 | charakteristická pevnost v tlaku 10 MPa;         |
| - malta MVC 2,5                 | charakteristická pevnost v tlaku 2,5 MPa;        |
| - beton průvlaku C12/15         | charakteristická válcová pevnost v tlaku 12 MPa; |
| - výztuž průvlaku 4Ø10 B500B    | charakteristická pevnost v tahu 500 MPa;         |
| - výztuž třmínků Ø6/400 B500B   | charakteristická pevnost v tahu 500 MPa.         |

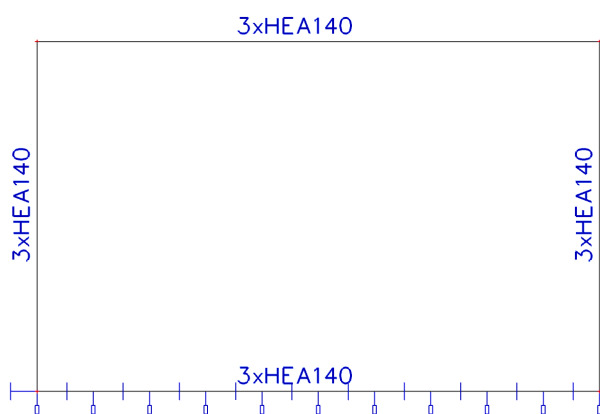
**Veškeré předpoklady je nutné ověřit na stavbě a v případě nesouladu je nutné provést úpravu návrhu zesílení konstrukce.**

**Podchycení nosných konstrukcí v tělocvičně**

Výpočtový model



Výpočtový model - profily



## Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850.0	2.1000e+05	0.3	8.0769e+04	0 40	40 80	235.0 215.0	360.0 360.0

## Zatížení

### Zatěžovací stavy

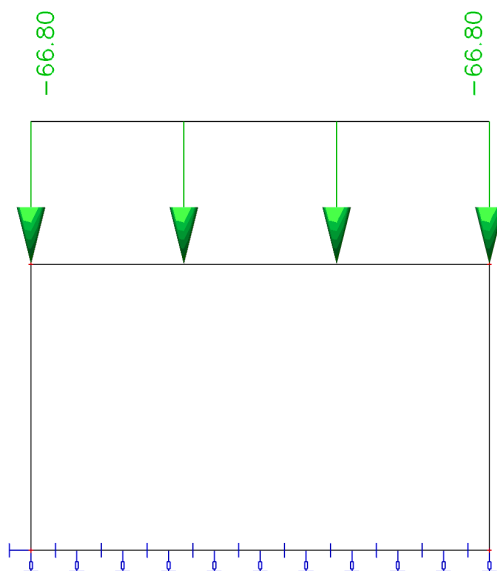
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
ZS1		Stálé	SZ1	Vlastní tíha	-Z
ZS2	celkove stale	Stálé	SZ1	Standard	
ZS3	ramy	Stálé	SZ1	Standard	

### Skupiny zatížení

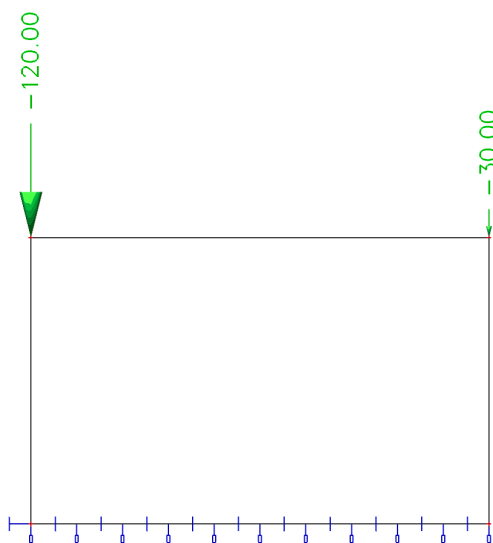
Jméno	Zatížení
SZ1	Stálé

ZS 1 vlastní tíha

ZS2 celkové stálé



ZS3 ramy

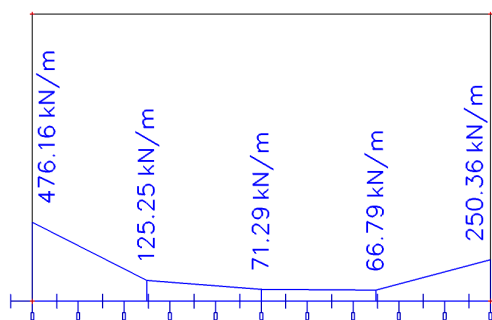


## Kombinace

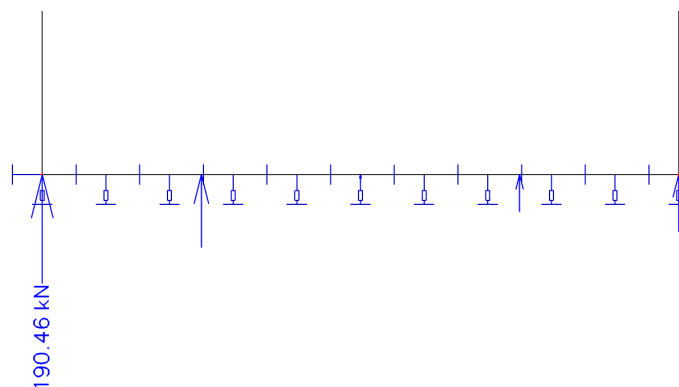
Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1	1.00
		ZS2 - celkove stale	1.00
		ZS3 - ramy	1.00

## Reakce

Intenzity na prvcích; Rz, MSU

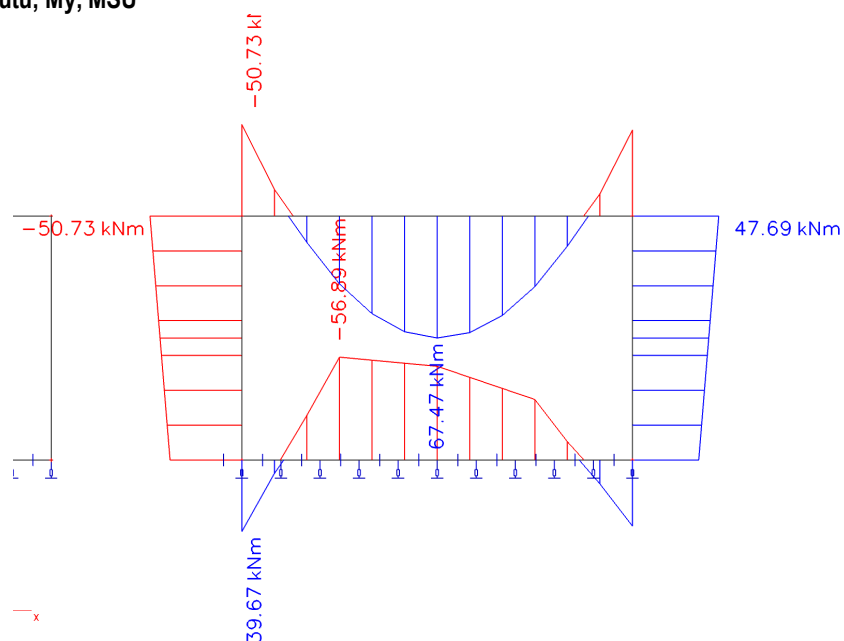


Reakce; Rz, MSU



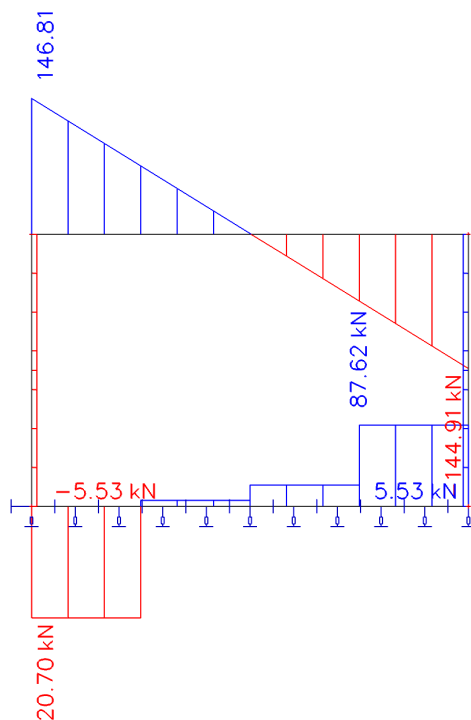
## Vnitřní síly

Vnitřní síly na prutu; My, MSU

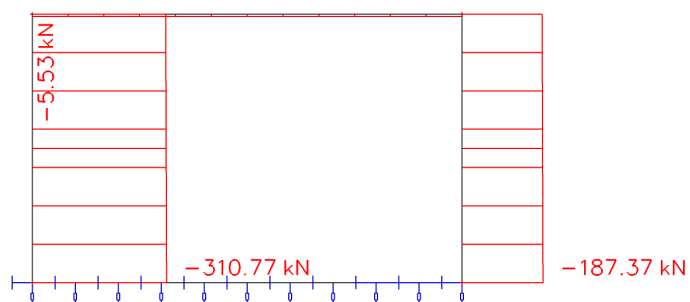




Vnitřní síly na prutu; Vz, MSU

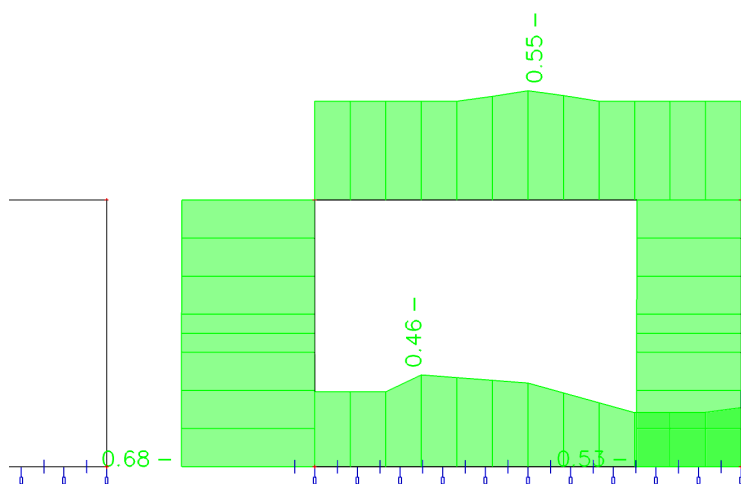


Vnitřní síly na prutu; N, MSU



Posouzení únosnosti

Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek



posouzení napětí  $0,68 < 1$  VYHOVUJE

## Posudek zděného pilíře ZŠ NMnM - 2NP\_vnitřní

### Zatížení - stálé

	l [m]	b [m]	h [m]	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>3</sup>	kN	$\gamma_G$	kN
reakce z nádstavby						201,26	1,40	281,76
stropní konstrukce 3NP	3,75	7,23	0,15		25,00	101,67	1,35	137,26
žb průvlak	3,75	0,45	0,6		25,00	25,31	1,35	34,17
vlastní tíha pilíře	0,45	0,45	3		18,00	10,94	1,35	14,76
<i>vliv spojitého průvlaku na reakce do sloupu +10% stálého zatížení</i>						12,70	1,35	17,14

### Zatížení - proměnné

-	3,75	7,23		0,00		0,00	1,50	0,00
<i>vliv spojitého průvlaku na reakce do sloupu +20% proměnného zatížení</i>						0,00	1,50	0,00

kombinace zatížení 6.10	$N_{ed} = 485,1$ kN	výška zděného pilíře $l_n = 3$ m
	$N_{ek} = 351,9$ kN	světlá výška podlaží $h = 3,6$ m
		efektivní rozměr pilíře $t_{eff} = 0,44$ m
		efektivní rozměr pilíře $b_{eff} = 0,44$ m
		účinná výška pilíře $h_{eff} = 2,7$ m
		$\rho_2 = 0,75$

### Použitý materiál

zdící prvek CPP 290x140x65 P10  $f_u = 10$  MPa

zdící malta MVC 2,5  $f_m = 2,5$  MPa

normalizovaná pevnost zdícího prvku  $f_b = \delta \eta f_u = 7,7$  MPa

součinitel tvaru zdícího prvku  $\delta = 0,77$

vliv vlhkosti na normalizovanou pevnost  $\eta = 1$

charakteristická pevnost zdiva  $f_k = K f_b^{0,7} f_m^{0,3} = 2,418$  MPa

**návrhová pevnost zdiva  $f_d = 1,10$  MPa**

$K = 0,55$  pálené cihly skupina 1/obyčejná malta

podélná styčná spára ano 0,8

$\gamma_M = 2,2$  zdící prvky kategorie I na předpisovou maltu

### Posouzení únosnosti

návrhová únosnost v tlaku  $N_{rd} = \phi_{i,m} b t f_d = 188,1$  kN <  $N_{ed} = 485,1$  kN

$\phi_i = 1 - 2e/t = 0,9$   $\phi_m = 0,884$  258%

$e_i = e_f + e_{hi} + e_{nit} = 0,006$  m >  $0,05t = 0,022$  m

$e_f = 0,00$  m

$e_{hi} = 0,00$  m

$e_{nit} = 0,006$  m

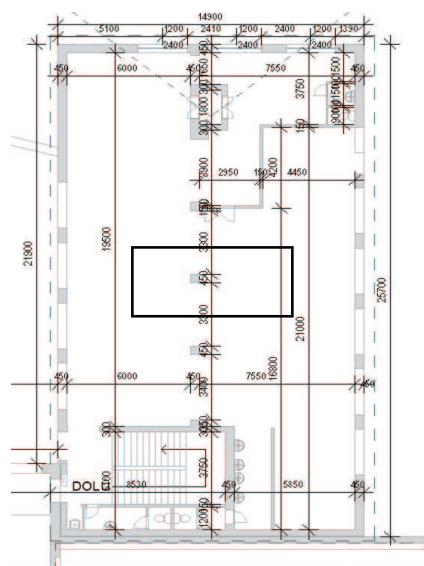
$e_{mk} = e_m + e_k = 0,006$  mm

Nutné ověřit předpoklady výpočtu!

**pevnost zdícího prvku P10**

**pevnost zdící malty 2,5 MPa**

**průřez NEVYHOVUJE  
zesílení konstrukce obandážováním**



## Zesílení zděného pilíře ZŠ NMnM - 2NP\_vnitřní

Zatížení přenášené pilířem před zesílením

stropní konstrukce, průvlak, vl tíha pilíře

$$F_{m,k} = 150,62 \text{ kN}$$

$$F_{m,d} = 203,33 \text{ kN}$$

$$> N_{rd} = 188,1 \text{ kN}$$

108%

**průřez NEVYHOVUJE**

Zesílení pilíře v jídelně 2NP

navržený průřez **4x ocelový úhelník L70/70×6**  $F_{gk} = 0,77 \text{ kN}$

plocha ocelových úhelníků  $3252 \text{ mm}^2$

**pásky z oceli P4/40**  $160 \text{ mm}^2$

přetížení pilíře  $N = 282,8 \text{ kN}$

přerozdělení zatížení v poměru tuhostí  $L = 3 \text{ m}$

část 1 zděný pilíř  $A_1 = 193600 \text{ mm}^2$   $E_1 = 2418 \text{ MPa}$   $K_1 = 156014 \text{ kN/m}$

část 2 zesílení ocelovou konstrukcí  $A_2 = 3252 \text{ mm}^2$   $E_2 = 210000 \text{ MPa}$   $K_2 = 227640 \text{ kN/m}$

celková tuhost zesíleného sloupu  $K = 383654 \text{ kN/m}$

velikost deformace sloupu  $r = 0,737 \text{ mm}$

přerozdělená síla do zdiva  $F_1 = 115 \text{ kN}$

síla přenesená ocelovými úhelníky  $F_2 = 167,8 \text{ kN}$

celková síla přenesená zesíleným pilířem  $F_{ed} = 485,1 \text{ kN}$   $< N = 1013 \text{ kN}$

**průřez VYHOVUJE**

únosnost zesíleného pilíře dle [1]

$$N = \phi_{i,m} \left[ \left( \gamma_z f_{d,z} + \delta \frac{2,5\mu}{1 + 2,5\mu} \frac{f_{yd,t,pr}}{100} \right) A_z + \chi f_{yd,t} A_a \right]$$
$$N = 1013 \text{ kN}$$

$$A_z = 0,1936 \text{ m}^2 \quad \mu = 0,36 \quad \phi_{i,m} = 0,88$$

$$A_a = 0,0033 \text{ m}^2 \quad s = 0,40 \text{ m} \quad \delta = 0,98$$

$$f_{yd,t,pr} = 2,35E+08 \text{ Pa} \quad b = 0,44 \text{ m}$$

$$f_{yd,t} = 2,35E+08 \text{ Pa} \quad h = 0,44 \text{ m}$$

$$f_{d,z} = 1,10E+06 \text{ Pa} \quad \chi = 1,00$$

$$A_{a,pr} = 1,60E-04 \text{ m}^2 \quad \gamma_z = 0,80$$

Poznámka: Výpočet únosnosti zesíleného pilíře obandážováním vychází ze empirických vztahů. Výsledky mají pouze informativní charakter.

celková síla přenesena ocel úhelníky  $F_{s,ed} = 167,79 \text{ kN}$

$$\sigma_s = 51,60 \text{ MPa} \quad < f_y = 235,00 \text{ MPa}$$

22%

**průřez VYHOVUJE**

## Posudek zděné stěny ZŠ NMnM - 1NP\_vnitřní

### Zatížení - stálé

	l [m]	b [m]	h [m]	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>3</sup>	kN/m	$\gamma_G$	kN/m
zatížení z 2NP a 3NP	1					93,8	1,38	129,4
podlaha 2NP	1	7,23		1,5		10,85	1,35	14,64
strop 2NP	1	7,23	0,15		25,00	27,11	1,35	36,60
stěna 1NP	1	0,45	3,6		18,00	29,16	1,35	39,37

### Zatížení - proměnné

jídelna  $1 \quad 7,23 \quad 3,00 \quad 21,69 \quad 1,50 \quad 32,54$

kombinace zatížení 6.10  $f_{ed} = 252,5 \text{ kN/m}$

$$f_{ek} = 182,6 \text{ kN/m}$$

návrhová únosnost v tlaku  $N_{rd} = \phi_{i,m} b t f_d = 427,4 \text{ kN}$   $> N_{ed} = 252,5 \text{ kN}$

$$\phi_i = 0,9 \quad \phi_m = 0,884$$

59%

$$t_{eff} = 0,44$$

$$b_{eff} = 1$$

$$f_d = 1,10 \text{ MPa}$$

## Posudek zděné stěny ZŠ NMnM - 1PP\_vnitřní

### Zatížení - stálé

	l [m]	b [m]	h [m]	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>3</sup>	kN/m	γ <sub>G</sub>	kN/m
zatížení z 1NP, 2NP a 3NP	1					182,6	1,38	252,5
podlaha 1NP	1	3,5		1,5		5,25	1,35	7,09
strop 1NP	1	3,5	0,15		25,00	13,13	1,35	17,72
stěna 1NP	1	0,45	2,4		18,00	19,44	1,35	26,24

### Zatížení - proměnné

kuchyně	1	3,5		1,50		5,25	1,50	7,88
---------	---	-----	--	------	--	------	------	------

kombinace zatížení 6.10  $f_{ed} = 311,4 \text{ kN/m}$   $f_{ed,min} = 123,8 \text{ kN/m}$

$$f_{ek} = 225,7 \text{ kN/m}$$

$$h_{eff} = 1,8 \text{ m} \quad \text{štíhlostní poměr} \quad 4,091$$

$$M_{max} = 12,67 \text{ kNm}$$

$$e_m = 0,106 \text{ mm} > 0,05 t = 0,022 \quad \text{poměrná výstřednost} \quad 0,242$$

$$\text{návrhová únosnost v tlaku } N_{rd,min} = \varnothing_m b t f_d = \mathbf{241,8 \text{ kN}} > N_{ed} = 123,8 \text{ kN}$$

**průřez VYHOVUJE**

$$e_m = 0,045 \text{ mm} > 0,05 t = 0,022 \quad \text{poměrná výstřednost} \quad 0,102$$

$$\text{návrhová únosnost v tlaku } N_{rd,max} = \varnothing_m b t f_d = \mathbf{384,9 \text{ kN}} > N_{ed} = 311,4 \text{ kN}$$

**průřez VYHOVUJE**

81%

$$\varnothing_{m,min} = 0,5 \quad \varnothing_{m,max} = 0,796$$

$$t_{eff} = 0,44$$

$$b_{eff} = 1$$

$$f_d = \mathbf{1,10 \text{ MPa}}$$

### Posouzení smykového namáhání

$$V_{Rd} = b l_c f_{vd} = 137,5 \text{ kN} > V_{ed} = 35,0 \text{ kN}$$

**průřez VYHOVUJE**

$$f_{vd} = 0,313 \text{ MPa} \quad 25\%$$

$$\sigma_{min} = 0,281 \text{ MPa}$$

## Posudek zděného pilíře ZŠ NMnM - 2NP\_krajní pole 6 m

### Zatížení - stálé

	l [m]	b [m]	h [m]	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>3</sup>	kN	Y <sub>G</sub>	kN
reakce z nádstavby						117,68	1,40	164,75
stropní konstrukce 3NP	3,15	3,45	0,15		25,00	40,75	1,35	55,02
překlad	3,15	0,45	0,4		25,00	14,18	1,35	19,14
vlastní tíha pilíře	0,75	0,45	2,4		18,00	14,58	1,35	19,68
parapetní zdivo	3,15	0,45	0,8		18,00	20,41	1,35	27,56
okno						1,00	1,35	1,35
vliv spojitého průvlaku na reakce do sloupu +10% stálého zatížení						5,49	1,35	7,42

### Zatížení - proměnné

3,15	3,45	0,00	0,00	1,50	0,00
------	------	------	------	------	------

kombinace zatížení 6.10	N <sub>ed</sub> = 294,9 kN	výška zděného pilíře l <sub>n</sub> = 3,2 m
	N <sub>ek</sub> = 214,1 kN	světla výška podlaží h = 3,6 m
		efektivní rozměr pilíře b <sub>eff</sub> = 0,74 m
		efektivní rozměr pilíře t <sub>eff</sub> = 0,44 m
		účinná výška pilíře h <sub>eff</sub> = 2,7 m
		ρ <sub>2</sub> = 0,75

### Použitý materiál

zdící prvek CPP 290x140x65 P10 f<sub>u</sub>= 10 MPa

zdící malta MVC 2,5 f<sub>m</sub>= 2,5 MPa

normalizovaná pevnost zdícího prvku f<sub>b</sub>=δηf<sub>u</sub>= 7,7 MPa

součinitel tvaru zdícího prvku δ= 0,77

vliv vlhkosti na normalizovanou pevnost η= 1

charakteristická pevnost zdiva f<sub>k</sub>=Kf<sub>b</sub><sup>0,7</sup>f<sub>m</sub><sup>0,3</sup>= 2,418 MPa

návrhová pevnost zdiva f<sub>d</sub>= 1,10 MPa

K = 0,55 pálené cihly skupina 1/obyčejná malta

podélná styčná spára ano 0,8

γ<sub>M</sub>= 2,2 zdící prvky kategorie I na předpisovou maltu

### Posouzení únosnosti

návrhová únosnost v tlaku N<sub>rd</sub>=Ø<sub>i,m</sub>btf<sub>d</sub>= 279,4 kN < N<sub>ed</sub>= 294,9 kN

průřez NEVYHOVUJE

Ø<sub>i</sub>=1-2e<sub>i</sub>/t= 0,917

106%

e<sub>i</sub>=e<sub>fi</sub>+e<sub>hi</sub>+e<sub>init</sub>= 0,03 m > 0,05t = 0,022 m

e<sub>fi</sub>= 0,02 m M<sub>fi</sub>= 6,052 kNm N<sub>fi</sub>= 246,3 kN

e<sub>hi</sub>= 0,00 m

e<sub>init</sub>= 0,006 m

Ø<sub>m</sub>= 0,781

e<sub>fi</sub>= 0,02 m M<sub>fi</sub>= 6,052 kNm N<sub>fi</sub>= 246,3 kN

e<sub>hi</sub>= 0,01 m M<sub>fi</sub>= 3,226 kNm

e<sub>init</sub>= 0,01 m

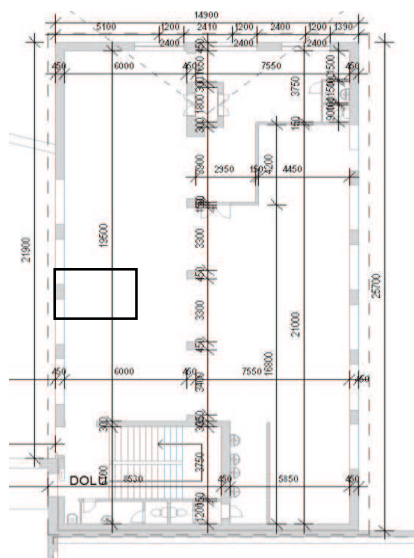
e<sub>m</sub>= 0,04 m > 0,05t = 0,022 m e<sub>mk</sub>/t = 0,10

Nutné ověřit předpoklady výpočtu!

h<sub>ef</sub>/t<sub>ef</sub>= 6,136

pevnost zdícího prvku P10

pevnost zdící malty 2,5 MPa



## Zesílení zděného, krajního pilíře ZŠ NMnM - 2NP

Zatížení přenášené pilířem před zesílením

stropní konstrukce, průvlak, vl tíha pilíře

$$F_{m,k} = 214,09 \text{ kN}$$

$$F_{m,d} = 294,91 \text{ kN}$$

$$> N_{rd} = 279,4 \text{ kN}$$

**průřez NEVYHOVUJE**

Zesílení pilíře v jídelně 2NP

navržený průřez

**4x ocelový úhelník L70/70×6**

$$F_{gk} = 0,77 \text{ kN}$$

$$\text{plocha ocelových úhelníků} = 3252 \text{ mm}^2$$

$$\text{pásy z oceli P4/40} = 160 \text{ mm}^2$$

$$\text{přetížení pilíře} \quad N = 152,0 \text{ kN}$$

prerozdělení zatížení v poměru tuhostí

$$L = 3,2 \text{ m}$$

část 1 zděný pilíř

$$A_1 = 325600 \text{ mm}^2$$

$$E_1 = 2418 \text{ MPa}$$

$$K_1 = 245987 \text{ kN/m}$$

část 2 zesílení ocelovou konstrukcí

$$A_2 = 3252 \text{ mm}^2$$

$$E_2 = 210000,00 \text{ MPa}$$

$$K_2 = 213413 \text{ kN/m}$$

celková tuhost zesíleného sloupu

$$K = 459400 \text{ kN/m}$$

velikost deformace sloupu

$$r = 0,331 \text{ mm}$$

prerozdělená síla do zdiva

$$F_1 = 81,4 \text{ kN}$$

síla přenesená ocelovými úhelníky

$$F_2 = 70,62 \text{ kN}$$

celková síla přenesená zesíleným pilířem

$$F_{ed} = 445,90 \text{ kN}$$

<

$$N = 1058,53 \text{ kN}$$

**průřez VYHOVUJE**

únosnost zesíleného pilíře dle [1]

$$N = \gamma_u \phi k_{lt} \psi \left[ \left( \gamma_z R_d + \delta \frac{2,5\mu}{1 + 2,5\mu} \frac{R_{a,pr}}{100} \right) A_z + R_a A_a \right]$$

$$N = 1059 \text{ kN}$$

$$A_z = 0,3256 \text{ m}^2$$

$$\mu = 0,29$$

$$\emptyset_{i,m} = 0,78$$

$$A_a = 0,0033 \text{ m}^2$$

$$s = 0,40 \text{ m}$$

$$\delta = 0,95$$

$$f_{yd,t,pr} = 2,35E+08 \text{ Pa}$$

$$b = 0,44 \text{ m}$$

$$f_{yd,t} = 2,35E+08 \text{ Pa}$$

$$h = 0,73 \text{ m}$$

$$f_{d,z} = 1,10E+06 \text{ Pa}$$

$$\chi = 1,00$$

$$A_{a,pr} = 1,60E-04 \text{ m}^2$$

$$\gamma_z = 0,80$$

*Poznámka:* Výpočet únosnosti zesíleného pilíře obandážováním vychází ze empirických vztahů. Výsledky mají pouze informativní charakter.

celková síla přenesena ocel úhelníky

$$F_{s,ed} = 71,39 \text{ kN}$$

$$\sigma_s = 21,95 \text{ MPa}$$

<

$$f_y = 235,00 \text{ MPa}$$

**průřez VYHOVUJE**

9%

## Posudek zděného pilíře ZŠ NMnM -1NP\_krajní pilíř

### Zatížení - stálé

	l [m]	b [m]	h [m]	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>3</sup>	kN	$\gamma_G$	kN
zatížení z vyššího patra						190,30		262,14
podlaha 2NP	2,8	3,45		1,50		14,49	1,35	19,56
stropní konstrukce	2,8	3,45	0,15		25,00	36,23	1,35	48,90
překlad	2,8	0,45	0,4		25,00	12,60	1,35	17,01
vlastní tíha pilíře	1,2	0,45	2,4		18,00	23,33	1,35	31,49
parapetní zdivo	2,8	0,45	0,8		18,00	18,14	1,35	24,49
okno						1,00	1,35	1,35

### Zatížení - proměnné

C1 -jídelny	2,8	3,25		3,00		27,30	1,50	40,95
-------------	-----	------	--	------	--	-------	------	-------

kombinace zatížení 6.10  $N_{ed} = 445,9$  kN

$N_{ek} = 323,4$  kN

návrhová únosnost v tlaku  $N_{rd} = \phi_{i,m} b t f_d = 317,8$  kN <  $N_{ed} = 445,9$  kN

**průřez NEVYHOVUJE**

$\phi_i = 1 - 2e_i/t = 0,832$

140%

$e_i = e_{fi} + e_{hi} + e_{i,init} = 0,04$  m >  $0,05t = 0,022$  m

efektivní rozměr pilíře  $b_{eff} = 1,19$  m

$e_{fi} = 0,03$  m  $M_{fi} = 12,04$  kNm  $N_{fi} = 388,6$  kN

efektivní rozměr pilíře  $t_{eff} = 0,44$  m

$e_{hi} = 0,00$  m  $M_{fm} =$  kNm

otvor v nosném pilíři  $b = 0,4$  m

$e_{i,init} = 0,006$  m

$\phi_m = 0,883$

$e_{fi} = 0,03$  m  $M_{fi} = 12,04$  kNm  $N_{fi} = 388,6$  kN

$e_{hi} = 0,01$  m  $M_{fm} = 2,867$  kNm

$e_{i,init} = 0,01$  m

$e_m = 0,04$  m >  $0,05t = 0,022$  m  $e_{mk}/t = 0,099$

$h_{ef}/t_{ef} = 6,14$

### Zesílení zděného, krajního pilíře ZŠ NMnM - 1NP

Veškeré zatížení je přisouzeno ocelovým sloupkům

$F_{ed} = 445,90$  kN

navržený průřez **2x ocelový úhelník L100/100x8**

plocha ocelových úhelníků  $3100$  mm<sup>2</sup>

vzpěrná délka =  $1,5$  m

součinitel vzpěru  $\chi = 0,75$

$N_{rd} = 546,4$  kN >  $N_{Ed} = 445,9$  MPa **průřez VYHOVUJE**

[illegible]



## Posudek zděného pilíře ZŠ NMnM -1NP\_krajní pilíř

### Zatížení - stálé

	l [m]	b [m]	h [m]	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>3</sup>	kN	γ <sub>G</sub>	kN
zatížení z vyššího patra						234,99		323,81
podlaha 2NP	3,15	4		1,50		18,90	1,35	25,52
stropní konstrukce	3,15	4	0,15		25,00	47,25	1,35	63,79
překlad	3,15	0,45	0,4		25,00	14,18	1,35	19,14
vlastní tíha pilíře	0,75	0,45	2,4		18,00	14,58	1,35	19,68
parapetní zdívo	3,15	0,45	0,8		18,00	20,41	1,35	27,56
okno						1,00	1,35	1,35
<i>vliv spojitého průvlastu na reakce do sloupu +10% stálého zatížení</i>						8,03	1,35	10,84

### Zatížení - proměnné

C1 -jidelny	3,15	4		3,00		37,80	1,50	56,70
<i>vliv spojitého průvlastu na reakce do sloupu +20% proměnného zatížení</i>						7,56	1,50	11,34

kombinace zatížení 6.10  $N_{ed} = 559,7$  kN

$N_{ek} = 404,7$  kN

návrhová únosnost v tlaku  $N_{rd} = \phi_{i,m} b t f_d = 275,3$  kN <  $N_{ed} = 559,7$  kN

203%

**průřez NEVYHOVUJE**

$\phi_i = 1 - 2e_i/t = 0,83$

$e_i = e_{fi} + e_{hi} + e_{init} = 0,037$  m >  $0,05t = 0,022$  m

$e_{fi} = 0,03$  m  $M_{fi} = 16,06$  kNm  $N_{fi} = 511,1$  kN

$e_{hi} = 0,00$  m

$e_{init} = 0,006$  m

$\phi_m = 0,78$

$e_{fi} = 0,03$  m  $M_{fi} = 16,06$  kNm  $N_{fi} = 511,1$  kN

$e_{hi} = 0,01$  m  $M_{fm} = 4,082$  kNm

$e_{init} = 0,01$  m

$e_m = 0,05$  m >  $0,05t = 0,022$  m  $e_{mk}/t = 0,101$

$h_{ef}/t_{ef} = 6,136$

## Zesílení zděného, krajního pilíře ZŠ NMnM - 1NP

Zatížení přenášené pilířem před zesílením

stropní konstrukce, průvlak, vl tíha pilíře

$$F_{m,k} = 227,91 \text{ kN}$$

$$F_{m,d} = 307,68 \text{ kN}$$

$$> N_{rd} = 275,3 \text{ kN}$$

**průřez NEVYHOVUJE**

Zesílení pilíře v jídelně 2NP

navržený průřez

**4x ocelový úhelník L70/70×6**

$$F_{gk} = 0,77 \text{ kN}$$

$$\text{plocha ocelových úhelníků} = 3252 \text{ mm}^2$$

$$\text{pásky z oceli P4/40} = 160 \text{ mm}^2$$

$$\text{přetížení pilíře} \quad N = 253,1 \text{ kN}$$

prerozdělení zatížení v poměru tuhostí

$$L = 3,2 \text{ m}$$

část 1 zděný pilíř

$$A_1 = 321200 \text{ mm}^2$$

$$E_1 = 2418 \text{ MPa}$$

$$K_1 = 242663 \text{ kN/m}$$

část 2 zesílení ocelovou konstrukcí

$$A_2 = 3252 \text{ mm}^2$$

$$E_2 = 210000,00 \text{ MPa}$$

$$K_2 = 213413 \text{ kN/m}$$

celková tuhost zesíleného sloupu

$$K = 456076 \text{ kN/m}$$

velikost deformace sloupu

$$r = 0,555 \text{ mm}$$

prerozdělená síla do zdiva

$$F_1 = 134,7 \text{ kN}$$

síla přenesená ocelovými úhelníky

$$F_2 = 118,4 \text{ kN}$$

celková síla přenesená zesíleným pilířem

$$F_{ed} = 442,33 \text{ kN}$$

$$< N = 1050,12 \text{ kN}$$

**průřez VYHOVUJE**

únosnost zesíleného pilíře dle [1]

$$N = \phi_{i,m} \left[ \left( \gamma_z f_{d,z} + \delta \frac{2,5\mu}{1 + 2,5\mu} \frac{f_{yd,t,pr}}{100} \right) A_z + \chi f_{yd,t} A_a \right]$$

$$N = 1050 \text{ kN}$$

$$A_z = 0,3212 \text{ m}^2 \quad \mu = 0,29 \quad \phi_{i,m} = 0,78$$

$$A_a = 0,0033 \text{ m}^2 \quad s = 0,40 \text{ m} \quad \delta = 0,94$$

$$f_{yd,t,pr} = 2,35E+08 \text{ Pa} \quad b = 0,44 \text{ m}$$

$$f_{yd,t} = 2,35E+08 \text{ Pa} \quad h = 0,73 \text{ m}$$

$$f_{d,z} = 1,10E+06 \text{ Pa} \quad \chi = 1,00$$

$$A_{a,pr} = 1,60E-04 \text{ m}^2 \quad \gamma_z = 0,80$$

*Poznámka:* Výpočet únosnosti zesíleného pilíře obandážováním vychází ze empirických vztahů. Výsledky mají pouze informativní charakter.

celková síla přenesena ocel úhelníky

$$F_{s,ed} = 119,19 \text{ kN}$$

$$\sigma_s = 36,65 \text{ MPa}$$

$$< f_y = 235,00 \text{ MPa}$$

**průřez VYHOVUJE**

16%

## Průvlak 2NP

### Vstupní veličiny

šířka	$b = 450 \text{ mm}$	$V_{Ed,1} = 242 \text{ kN}$
výška	$h = 600 \text{ mm}$	$V_{Ed,max} = 252 \text{ kN}$
krytí	$c = 25 \text{ mm}$	$M_{Ed} = 123 \text{ kNm}$

### Materiál

beton	<b>C 12/15</b>	$\gamma_c = 1,5$	výztuž	<b>B 500B</b>	$\gamma_s = 1,15$
	$f_{ck} = 12 \text{ MPa}$			$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$	
	$f_{ctm} = 1,6 \text{ MPa}$			$E_s = 200 \text{ GPa}$	
	$E_{cm} = 27 \text{ GPa}$			$f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
	$f_{cd} = 8,0 \text{ MPa}$				

### Výztuž

podélná	$\emptyset = 10 \text{ mm}$	$A_{st} = 314,2 \text{ mm}^2$
počet	$n = 4 \text{ ks}$	
třmínková	$\emptyset = 6 \text{ mm}$	$A_{sw} = 56,5 \text{ mm}^2$
počet střihů	$s = 400 \text{ mm}$	$f_{ywd} = 434,8 \text{ MPa}$

### Posouzení ohybu

$d' = 36,0 \text{ mm}$	$d = h - d' = 564,0 \text{ mm}$
$x = 47,4 \text{ mm}$	$A_{st,min} = 211,2 \text{ mm}^2$
$x_{lim} = 347,9 \text{ mm}$	$A_{st,max} = 10800,0 \text{ mm}^2$
$x_{lim} > x$ vyhovuje	$A_{st,max} > A_{st} \geq A_{st,min}$ splněno

Moment únosnosti

$M_{Rd} = f_{yd} A_{st} z_c = 74,4 \text{ kNm}$	$z_c = 545 \text{ mm}$
$M_{Rd} = 74,4 \text{ kNm} > M_{Ed} = 123,0 \text{ kNm}$	průřez NEVYHOVUJE

### Posouzení smyku

Posouvající síla přenášená betonem

$\rho_1 = 0,00 < 0,02$	$k = 1,60 < 2$	$C_{Rd,c} = 0,12$
$v_{min} = 0,035 \cdot k^{1,5} \cdot \sqrt{f_{ck}} = 0,24$	$v_1 = 0,6(1 - f_{ck}/250) = 0,57$	
$V_{Rd,cm} = C_{Rd,c} \cdot k(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b \cdot d = 55 \text{ kN}$	$\min V_{Rd,c} = 62,0 \text{ kN}$	
Je potřeba navrhnout smykovou výztuž.		

Posouvající síla přenesená betonem se smykovou výztuží

$\cotg \theta = 7,22 < 2,5$	$s_{max} = 423,0 \text{ mm}$
moc velké	podmínka splněna
$\rho_w = 0,0003 > \rho_{w,min} = 0,0006$	
$\cotg \theta = 2$	není splněna
$V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot z \cdot \cotg \theta / s = 67,0 \text{ kN}$	
$V_{Rd,max} = \alpha \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cotg \theta + \tg \theta) = 448,3 \text{ kN}$	
$V_{Rd,s} = 67,0 \text{ kN} > V_{Ed,1} = 242 \text{ kN}$	průřez NEVYHOVUJE
$V_{Rd,max} = 448,3 > V_{Ed,max} = 252 \text{ kN}$	průřez VYHOVUJE

## Posouzení ohybu zesíleného průřezu



2x L80/40/6

$$A = 1378 \text{ mm}^2 \quad f_y = 235 \text{ MPa}$$

$$d' = 28,5 \text{ mm} \quad d = h - d' = 571,5 \text{ mm}$$

$$x = 112,4 \text{ mm}$$

$$x_{\text{lim}} = 433,0 \text{ mm}$$

$$x_{\text{lim}} > x \quad \text{vyhovuje}$$

Moment únosnosti

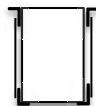
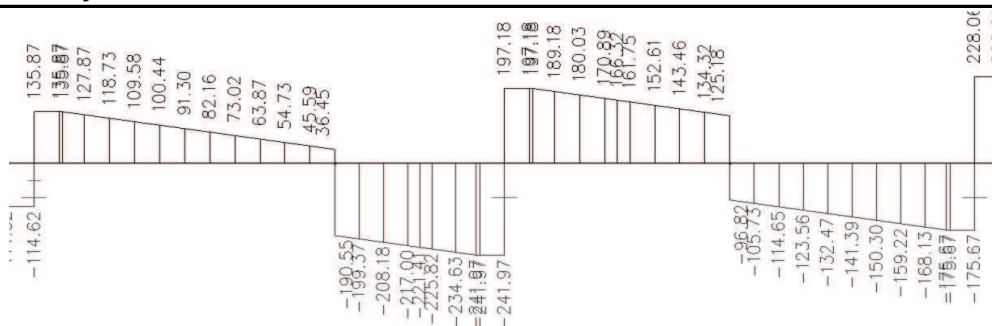
$$M_{\text{Rd}} = f_y A_s z_c = 170,5 \text{ kNm} \quad z_c = 527 \text{ mm}$$

$$M_{\text{Rd}} = 170,5 \text{ kNm} > M_{\text{Ed}} = 123,0 \text{ kNm}$$

průřez VYHOVUJE

$$\sigma_s = 169,5 \text{ MPa} \quad F_{s1} = 116,8 \text{ kN}$$

## Posouzení smyku



$$V_{\text{ed}} = 230 \text{ kN} \quad F_{\text{sw}} = 199 \text{ kN}$$

$$\alpha = 60^\circ \quad F_{\text{sw1}} = 99,6 \text{ kN}$$

2xP80/6

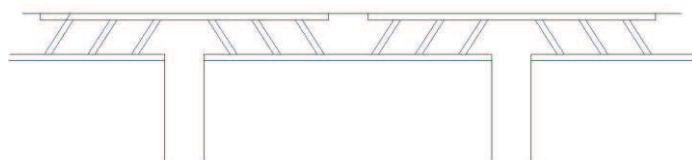
$$A_1 = 480 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_s = 207 \text{ MPa} < f_y = 235 \text{ MPa}$$

průřez VYHOVUJE

88%

vzdálenost pásků 500 mm



## Posudek podlahy u výtahu ZŠ NMnM - 4NP

trapézový plech uložený na IPE nosníky po vzdálenosti

$a = 0,86 \text{ m}$

Zatížení - stálé

	$l \text{ [m]}$	$b \text{ [m]}$	$h \text{ [m]}$	$\text{kN/m}^3$	$\text{kN/m}^2$	$\gamma_G$	$\text{kN/m}^2$
podlaha					2,00	1,35	2,70
beton ve vlnách trapézu			0,025	25,00	0,63	1,35	0,84
trapéz TR 50/250 0,75					0,08	1,35	0,10

Zatížení - proměnné

chodby					0,00	1,50	0,00
náhrada za SDK příčky <2 kN/m					0,00	1,50	0,00

Posudek trapézového plechu TR 50/250 tl. 0,75

statické schéma: spojitý nosník o rozpětí 0,86 m (5 polí)

kombinace zatížení 6.10	$f_{ed} = 3,65 \text{ kN/m}^2$	<	$q_{d2} = 10,90 \text{ kN/m}^2$	VYHOVUJE
	$f_{ek} = 2,7 \text{ kN/m}^2$	<	$q_k = 32,57 \text{ kN/m}^2$	VYHOVUJE

Posudek ocelového nosníku

IPE 100

$l_{eff} = 2,55 \text{ m}$   $m = 8,1 \text{ kg/m}$

reakce od TR100/275

$W_{el} = 34,2 \text{ cm}^3$   $f_{a,Ed} = 3,714 \text{ kN/m}$

vliv spojitého nosníku 1,15

$I = 171 \text{ cm}^3$   $f_{a,Ek} = 2,67 \text{ kN/m}$

$M_{Ed} = 3,019 \text{ kN}$

$\sigma_{Ed} = 88,27 \text{ MPa}$  <  $f_{yd} = 235 \text{ MPa}$

VYHOVUJE

$w = 4,094 \text{ mm}$  <  $w_{lim} = l_{eff}/250 = 10,2 \text{ mm}$

VYHOVUJE

Přetížení stávajícího ocelového nosníku

stávající profil IPE 240 profil nutné ověřit na stavbě

$l_{eff} = 6,69 \text{ m}$

zatížení spodní pásnice od IPE 100

$t = 9,8 \text{ mm}$

$W_{pás} = 1,38E-05 \text{ m}^3$   $R_{a,Ed} = 4,736 \text{ kN}$

$b = 0,86 \text{ m}$

$e = 30 \text{ mm}$

$M_{Ed} = 0,142 \text{ kNm}$

$\sigma_{Ed} = 10,32 \text{ MPa}$  <  $f_{yd}/2 = 117,5 \text{ MPa}$

VYHOVUJE

celkové přetížení stávajícího ocelového nosníku

IPE 240

$W_{el}/2 = 162,1 \text{ cm}^3$   $M_{max} = 25,4 \text{ kNm}$

$\sigma_{Ed} = 156,7 \text{ MPa}$  <  $f_{yd} = 235 \text{ MPa}$

VYHOVUJE

## Posudek podlahy u výtahu ZŠ NMnM - 3NP

trapézový plech uložený na IPE nosníky po vzdálenosti

a = 0,86 m

### Zatížení - stálé

	l [m]	b [m]	h [m]	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_G$	kN/m <sup>2</sup>
podlaha					2,00	1,35	2,70
beton ve vlnách trapézu			0,025	25,00	0,63	1,35	0,84
trapéz TR 50/250 0,75					0,08	1,35	0,10

### Zatížení - proměnné

chodby					3,00	1,50	4,50
náhrada za SDK příčky <2 kN/m					0,80	1,50	1,20

### Posudek trapézového plechu TR 50/275 tl. 0,75

statické schéma: spojitý nosník o rozpětí 0,86 m (5 polí)

kombinace zatížení 6.10	$f_{ed} = 9,35 \text{ kN/m}^2$	<	$q_{d2} = 10,90 \text{ kN/m}^2$	<b>VYHOVUJE</b>
	$f_{ek} = 6,5 \text{ kN/m}^2$	<	$q_k = 32,57 \text{ kN/m}^2$	<b>VYHOVUJE</b>

### Posudek ocelového nosníku

#### IPE 100

$l_{eff} = 2,55 \text{ m}$        $m = 8,1 \text{ kg/m}$

reakce od TR100/275

$W_{el} = 34,2 \text{ cm}^3$	$f_{a,Ed} = 9,352 \text{ kN/m}$
$I = 171 \text{ cm}^3$	$f_{a,Ek} = 6,429 \text{ kN/m}$
	$M_{Ed} = 7,601 \text{ kN}$

vliv spojitého nosníku 1,15

$\sigma_{Ed} = 222,3 \text{ MPa}$	<	$f_{yd} = 235 \text{ MPa}$	<b>VYHOVUJE</b>
-----------------------------------	---	----------------------------	-----------------

$w = 9,856 \text{ mm}$	<	$w_{lim} = l_{eff}/250 = 10,2 \text{ mm}$	<b>VYHOVUJE</b>
------------------------	---	---	-----------------

### Přetížení stávajícího ocelového nosníku

stávající profil IPE 240      **profil nutné ověřit na stavbě**       $l_{eff} = 6,69 \text{ m}$

zatížení spodní pásnice od IPE 100       $t = 9,8 \text{ mm}$

$W_{pás} = 1,38E-05 \text{ m}^3$        $R_{a,Ed} = 11,92 \text{ kN}$        $b = 0,86 \text{ m}$

$e = 30 \text{ mm}$

$M_{Ed} = 0,358 \text{ kNm}$

$\sigma_{Ed} = 25,98 \text{ MPa}$	<	$f_{yd}/2 = 117,5 \text{ MPa}$	<b>VYHOVUJE</b>
-----------------------------------	---	--------------------------------	-----------------

celkové přetížení stávajícího ocelového nosníku

IPE 240

$W_{el}/2 = 162,1 \text{ cm}^3$	$M_{max} = 60,38 \text{ kNm}$	$\sigma_{Ed} = 372,5 \text{ MPa}$	>	$f_{yd} = 235 \text{ MPa}$	<b>NEVYHOVUJE</b>
---------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	---	----------------------------	-------------------

### Zesílení stávajícího profilu IPE 240

#### + UPE 180

$W_{el} = 120 \text{ cm}^3$

$W_{cel} = 282,1 \text{ cm}^3$	$M_{max} = 60,4 \text{ kNm}$	$\sigma_{Ed} = 214,1 \text{ MPa}$	<	$f_{yd} = 235 \text{ MPa}$	<b>VYHOVUJE</b>
--------------------------------	------------------------------	-----------------------------------	---	----------------------------	-----------------

profil UPE 180 je nutné spojit se stávajícím profilem IPE 240

## 5.8 ZÁKLADY

Beton C25/30

Výztuž B500B

Stávající konstrukce – základové pasy z lomového kamene

Deformace konstrukce

- maximální průhyb dle ČSN EN 1997-1: - 60mm

Tabulová únosnost základové spáry R<sub>dt</sub> = 225kPa

Výpočtová únosnost základové spáry R<sub>d</sub> = 560kPa

## Posouzení plošného základu – krajní základový pas – objekt jídelna

### Vstupní data

**Projekt** - Vybudování odborných učeben a modernizace stávajících učeben 1. ZŠ v Novém Městě na Moravě

Pozn: Zatížení převzato z posudku zděného pilíře 1NP

### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

### Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

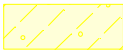
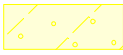
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F3 ,konzistence měkká		26,50	12,00	18,00	8,00	0,00
2	Třída S4		29,00	5,00	18,00	8,00	0,00

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

### Parametry zemín

#### Třída F3 ,konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00$  kN/m<sup>3</sup>

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50$  °

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00$  kPa

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 4,50$  MPa

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00$  kN/m<sup>3</sup>



#### Třída S4

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	29,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	5,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	10,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>

#### Založení

##### Typ základu: stupňovitá centrická patka

Hloubka od původního terénu	$h_z$	=	1,15 m
Hloubka základové spáry	$d$	=	1,15 m
Tloušťka horního stupně	$t_v$	=	0,40 m
Tloušťka základu	$t$	=	0,80 m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	0,00 °
Sklon základové spáry	$s_2$	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

#### Geometrie konstrukce

##### Typ základu: stupňovitá centrická patka



Délka patky	$x$	=	1,30 m
Šířka patky	$y$	=	2,10 m
Délka horního stupně	$a_{vx}$	=	0,45 m
Šířka horního stupně	$a_{vy}$	=	1,60 m
Šířka sloupu ve směru x	$c_x$	=	0,45 m
Šířka sloupu ve směru y	$c_y$	=	1,20 m
Objem patky		=	2,47 m <sup>3</sup>

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

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

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Třída F3 ,konzistence měkká	
2	-	Třída S4	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení číslo: 1	Návrhové	560,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení číslo: 2	Užitné	420,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení číslo: 1	Ano	0,00	0,00	231,11	563,90	40,98	Ano
Zatížení číslo: 1	Ne	0,00	0,00	240,20	563,90	42,60	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 76,76$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 18,99$  kN

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení číslo: 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,99$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 5,93$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 563,90$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 240,20$  kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,000 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení číslo: 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 7,63$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 337,28$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 0,00$  kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od původního terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 56,86$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 14,07$  kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 8,5 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 8,5 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 9,7 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 9,7 mm  
Sednutí středu základu = 14,2 mm  
Sednutí charakterist. bodu = 10,3 mm  
(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=629,22$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=149,27$ )

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,000 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 10,3 mm

Hloubka deformační zóny = 3,86 m

Natočení ve směru x = 0,000 ( $\tan \cdot 1000$ ); ( $0,0E+00^\circ$ )

Natočení ve směru y = 0,000 ( $\tan \cdot 1000$ ); ( $4,8E-17^\circ$ )

## Posouzení plošného základu - základový pas – tělocvična

### Vstupní data

**Projekt** - Vybudování odborných učeben a modernizace stávajících učeben 1. ZŠ v Novém Městě na Moravě

### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

### Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333



Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F3 ,konzistence měkká		26,50	12,00	18,00	8,00	0,00
2	Třída S4		29,00	5,00	18,00	8,00	0,00

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

### Parametry zemín

#### Třída F3 ,konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 4,50 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

#### Třída S4

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

## Založení

### Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu  $h_z = 1,15 \text{ m}$   
 Hloubka základové spáry  $d = 1,15 \text{ m}$   
 Tloušťka základu  $t = 1,00 \text{ m}$   
 Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
 Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

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



## Geometrie konstrukce

### Typ základu: základový pas

Celková délka pasu =  $10,00 \text{ m}$   
 Šířka pasu (x) =  $1,00 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru x =  $0,70 \text{ m}$   
 Objem pasu =  $1,00 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Třída F3 ,konzistence měkká	
2	-	Třída S4	

## Zatížení

Konstrukce	$g_{char}$	$g_{nav}$
Ocelový rám	155,0 kN/m	210 kN/m
Stávající stropní kce	5,5 kN/m	7,5 kN/m
Zdivo 1np	89,0 kN/m	120 kN/m
Žb věnec	7,0 kN/m	9,5 kN/m
Zdivo 45cm	8,5 kN/m	11,5 kN/m
Hmotnost celkem	265 kN/m	358,5 kN/m

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	$M_y$ [kNm/m]	$H_x$ [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení číslo: 1	Návrhové	358,50	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení číslo: 2	Užitné	265,00	0,00	0,00

## Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení číslo: 1	Ano	0,00	0,00	381,90	466,31	81,90	Ano
Zatížení číslo: 1	Ne	0,00	0,00	390,26	466,31	83,69	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 31,05$  kN/m

Spočtená tíha nadloží  $Z = 1,21$  kN/m

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení číslo: 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,53$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 4,56$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 466,31$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 390,26$  kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,000 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení číslo: 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 6,37$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 202,78$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 0,00$  kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od původního terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 23,00$  kN/m

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,90$  kN/m

Sednutí středu délkové hrany  $= 14,9$  mm

Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 25,6$  mm

Sednutí středu šířkové hrany 2  $= 25,6$  mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 10,00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=2700,00$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=2700,00$ )

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,000 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 24,2 mm

Hloubka deformační zóny = 6,56 m

Natočení ve směru šířky = 0,000 ( $\tan \cdot 1000$ ); (0,0E+00 °)

## Posouzení plošného základu – Základová patka rampa

### Vstupní data

#### Projekt

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

#### Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

#### Založení

##### Typ základu: excentrická patka

Hloubka od původního terénu  $h_z = 1,00$  m

Hloubka základové spáry  $d = 1,00$  m

Tloušťka základu  $t = 1,00$  m

Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00$  °

Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00$  °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

#### Geometrie konstrukce

##### Typ základu: excentrická patka

Délka patky  $x = 1,40$  m

Šířka patky  $y = 1,40$  m

Šířka sloupu ve směru x  $c_x = 0,20$  m

Šířka sloupu ve směru y  $c_y = 0,20$  m


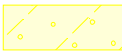
Objem patky = 1,96 m<sup>3</sup>

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 0,47 m

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 0,70 m



## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Třída F3 ,konzistence měkká	
2	-	Třída S4	

## Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení číslo: 1	Návrhové	105,00	0,00	0,00	-15,00	0,00

## Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení číslo: 1	Ano	-0,26	0,00	122,06	408,39	29,89	Ano
Zatížení číslo: 1	Ne	-0,24	0,00	127,67	423,16	30,17	Ano

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení číslo: 1)

Spočtená vlastní tíha patky G = 60,86 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z<sub>sp</sub> = 2,15 m

Dosah smykové plochy l<sub>sp</sub> = 6,38 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R<sub>d</sub> = 423,16 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 127,67 kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e<sub>x</sub> = 0,186<0,333

Max. excentricita ve směru šířky patky e<sub>y</sub> = 0,000<0,333

Max. prostorová excentricita e<sub>t</sub> = 0,186<0,333

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu S<sub>pd</sub> = 6,98 kN

Horizontální únosnost základu R<sub>dH</sub> = 87,56 kN

Extrémní horizontální síla       $H$     = 15,00 kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**