



# Statické posouzení

Město Břeclav

ZUŠ Křížkovského 1136/2a

Datum: září 2024

Vypracoval: Ing. Radek Janka  
projekce@probeton.cz

# OBSAH

STATICKÉ POSOUZENÍ	1
ÚVOD	1
POPIS KONSTRUKCE	1
MÍSTNÍ PROHLÍDKA A DOSTUPNÁ DOKUMENTACE	1
ZATÍŽENÍ	2
Skladba střechy	2
Užitná zatížení	2
Zatížení sněhem	3
Zatížení větrem	3
Seismické zatížení	3
ZATÍŽENÍ STŘECHY INSTALACÍ FVE	4
Vlastní tíha technologie FVE	4
Užitné zatížení střechy při údržbě FVE	4
Posouzení vlivu FVE na zatížení sněhem	5
Souhrn zatížení instalací FVE	5
POSOUZENÍ STŘECHY	5
Rekapitulace zatížení	5
Dřevěný krov	5
Posouzení ostatních konstrukcí	6
POUŽITÉ PODKLADY A NORMY	6
ZÁVĚR	7

# STATICKÉ POSOUZENÍ

Objednatel posudku:	Město Břeclav, IČ 002 83 061, DIČ CZ00283061
Název stavby:	Instalace FVE na střechu ZUŠ Křižkovského 1136/2, 1136/2a
Místo stavby:	p.č. st. 1308, k.ú. Břeclav, obec Břeclav
Stavebník:	Město Břeclav, Náměstí T. G. Masaryka 42/3, 690 02 Břeclav
Hlavní projektant:	PKV BUILD s.r.o., Vlněna Office Park, Vlněna 523/3, 602 00 Brno, IČ 281 49 785
Stupeň projektu:	statické posouzení

## ÚVOD

Záměrem stavebníka je umístění fotovoltaické elektrárny (FVE) na střeše stávajícího objektu základní umělecké školy v Břeclavi, ulice Křižkovského 2/2a. Statické posouzení řeší únosnost konstrukce pro přetížení. Podkladem pro zpracování jsou dostupné archivní projektové podklady, místní prohlídka a zaměření konstrukcí a další zdroje uvedené v závěru tohoto dokumentu.

## POPIS KONSTRUKCE

Samostatně stojící vilka pochází pravděpodobně z konce 19. nebo počátku 20. století. Jedná se o klasickou zděnou stavbu se dvěma nadzemními a jedním podzemním podlažím, zastřešenou valbovou střechou nad půdorysem tvaru L. Původní účel není známý, od 60. let minulého století byl záměr adaptace budovy pro potřeby základní umělecké školy (byl zpracován i projekt [3] rekonstrukce včetně půdní vestavby - 1987, nerealizováno). Od roku 1990 slouží budova jako základní umělecká škola. Využívány jsou přízemí a první patro, půdní prostor zůstává nevyužitý.

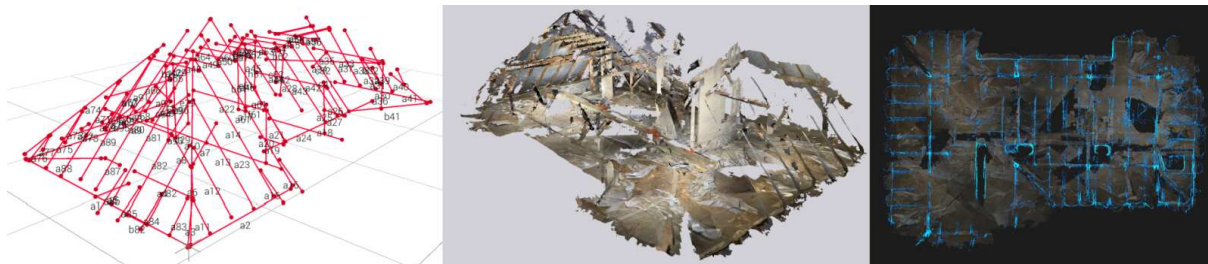
V roce 2013 byla provedena rekonstrukce spolu se zateplením, v roce 2024 pak oprava střechy spolu s výměnou střešní krytiny podle projektové dokumentace [2]. Tato oprava byla dokončena v srpnu 2024, doslovně den před místní prohlídkou stavby [4]. Původní krytina (plechové šablony) a laťování byly kompletně odstraněny, byly opraveny poškozené prvky krovu a doplněny kleštiny nad půdorysně větší částí dispozice. Nová skladba střešního pláště je tvořena pojistnou difúzní folií, laťováním a keramickou střešní taškou.

## MÍSTNÍ PROHLÍDKA A DOSTUPNÁ DOKUMENTACE

V archivu kanceláře ZUŠ je k dispozici původní projektová dokumentace plánované rekonstrukce [3] s půdorysem krovu. Uvedené průřezy prvků krovu ale **neodpovídají skutečnosti na stavbě** a jde tedy zřejmě o

nerealizovaný návrh, nikoliv zaměření stávajícího stavu a návrh úprav.

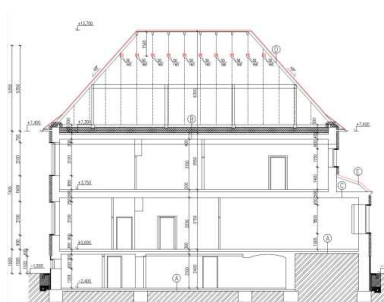
Byla proto provedena místní prohlídka spojená se zaměřením krovu a zjištěním skutečných průřezů dřevěných prvků. Vzhledem k právě dokončené rekonstrukci střechy nebyl kontrolován stav materiálu - předpokládám, že toto bylo provedeno při výměně krytiny a případná zjištěná poškození byla řádně opravena.



zaměření geometrie krovu pro účely statiky (kombinace LIDAR, laserová dálkoměrná měřicí stanice)

## ZATÍŽENÍ

### Skladba střechy



#### Skladba konstrukcí

- (A) - cementový potěr - 25 mm  
- betonová mazanina - 71 mm  
- lepenka 2x A500H - 4 mm  
- podkladní beton - 100 mm

- (B) - dřevěná fólie  
- desky z minerální vlny - 160 mm (lambda 0,039)  
- desky z minerální vlny - 160 mm (lambda 0,039)  
- parotěsná fólie  
- izolace podkrovní - 60 mm  
- násep - 70 mm  
- dřevěný záklop - 25 mm  
- dřevěný trámový strop - 200 mm  
- dřevěné podbití - 25 mm  
- omítka - 20 mm

- (C) - dřevěný záklop - 25 mm  
- dřevěný trámový strop - 200 mm  
- dřevěné podbití - 25 mm  
- omítka - 20 mm

- (D) - nová skládaná keramická krytina Contifan 12 (Stoda 12) - měděná engaba  
- nové dřevěné latování 60/40mm  
- nové kontrolaté 60/40mm  
- nová podstřešní dřevěná fólie  
- stávající dřevěný krov - doplněný o kletstiny, očištěný a natřený proti hnilobě a plísni

- (E) - nová falcovaná plechová krytina - Rhenizink plech  
- nová lepenka A400H  
- nové dřevěné bednění  
- stávající dřevěný krov

- (F) - střešní fólie z mPVC s výztužnou vložkou z polyester tkaniny mech. kotvena k podkladu - 1,5mm  
- nová geotextilie  
- betonová deska  
- omítka

výřez z dokumentace [2]

č.	materiál vrstvy	objem.hm.	tloušťka	plošná hm.
1	keramická taška			45 kg/m <sup>2</sup>
2	laťování		40 mm	3 kg/m <sup>2</sup>
3	pojistná hydroizolace (membrána)			0,2 kg/m <sup>2</sup>

Celková zadaná tloušťka skladby:  $b = 40,0 \text{ mm}$

Plošná hmotnost skladby:  $q' = 48,20 \text{ kg/m}^2$

Sklon střechy:  $\alpha = 45^\circ$

Vodorovný průmět zatížení střechou:  $g = q' / \cos(\alpha) = 48,20 / \cos(45) = \underline{0,682 \text{ kN/m}^2}$

### Užitná zatížení

Zatížení při montáži a údržbě: Kategorie plochy: H = střechy; podrobněji: střechy - doporučená užitná zatížení pro nepřístupné střechy:  $q_k = \underline{0,75 \text{ kN/m}^2}$ ;  $Q_k = \underline{1,0 \text{ kN}}$

## Zatížení sněhem

Zatížení podle mapy v příloze ČSN EN 1991-1-3 *Zatížení konstrukcí sněhem* upřesňuje aplikace *Sněhová mapa* [4] na  $0,64 \text{ kN/m}^2$ . Tato hodnota je menší než normové minimum ( $s_{\min} = 0,70 \text{ kN/m}^2$ ).

Lokalita stavby Břeclav  $\Rightarrow$  sněhová oblast I., základní tíha sněhu na zemi:  $s_k = \underline{0,70 \text{ kN/m}^2}$

sedlová střecha, sklon střechy  $\alpha = 45^\circ$ ;  $\mu_s = 0,400$ ;  $C_t = 1,0$ ;  $C_e = 1,0$  (*normální krajina*)

$s_{0,k} = s_k \cdot C_t \cdot C_e \cdot \mu_s = \underline{0,280 \text{ kN/m}^2}$ ;  $\gamma_f = 1,50$

## Zatížení větrem

Lokalita stavby Břeclav  $\Rightarrow$  větrová oblast II., výchozí základní rychlost větru:  $v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$

$C_{dir} = 1,0$ ;  $C_{season} = 1,0$ ; základní rychlost větru  $v_b = v_{b,0} \cdot C_{dir} \cdot C_{season} = 25,0 \text{ m/s}$

základní dynamický tlak větru  $q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 1/2 \cdot 1,25 \cdot 25,000^2 = 390,6 \text{ N/m}^2$

kategorie terénu: IV. (městské oblasti s průměrnou výškou více než 15 m na alespoň 15 % plochy)  $\Rightarrow z_0 = 1,000 \text{ m}$ ;  $z_{\min} = 10,000 \text{ m}$

součinitel terénu  $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,24$

výška stavby  $h = \underline{13,70 \text{ m}}$ ; referenční výška  $z = 13,700 \text{ m}$

součinitel drsnosti  $c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0) = 0,24 \cdot \ln(13,70/1,00) = 0,63$ ; součinitel ortografie  $c_o = 1,00$ ;

součinitel turbulence  $k_i = 1,00$

střední rychlost větru  $v_m = v_b \cdot c_r \cdot c_o = 25,00 \cdot 0,63 \cdot 1,00 = 15,70 \text{ m/s}$

intenzita turbulence  $I_v = (k_r \cdot v_b \cdot k_i) / v_m = (0,24 \cdot 25,00 \cdot 1,00) / 15,70 = 0,382$

maximální dynamický tlak větru:  $q_{p,k}(z) = (1+7 \cdot I_v) \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m^2 = (1+7 \cdot 0,382) \cdot 1/2 \cdot 1,25 \cdot 15,70^2 = 566,4 \text{ N/m}^2 = \underline{0,566 \text{ kN/m}^2}$ ;  $\gamma = 1,50$

Tlak / sání na střešní povrch střechy jsou posouzeny v numerickém modelu, viz Příloha 1.

## Seismické zatížení

Stavba se nachází v seismické oblasti se špičkovým zrychlením  $a_{gr} = 0,04 \text{ g}$ :

ČSN EN 1998-1/24



$a_{gr} = \text{zrychlení} = 0,04 \text{ g}$

$\gamma_s = \text{součinitel významu, škola} = 1,20$

$S = \text{součinitel podloží, uvažuji } S = 1,20$

$a_{gr} \cdot \gamma_s \cdot S = 0,04 \cdot 1,20 \cdot 1,2 = \underline{\underline{0,058}} < 0,10$ , jedná se o malou seismicitu ve smyslu ČSN EN 1998.

## ZATÍŽENÍ STŘECHY INSTALACÍ FVE

Statické posouzení řeší únosnost střešní konstrukce na přitížení instalací fotovoltaické elektrárny (FVE).

Posouzení komponent FVE není předmětem tohoto dokumentu. Panely FVE budou instalovány rovnoběžně se střešní rovinou. Pro zajištění stability proti účinkům větru bude FVE mechanicky kotvena k nosným konstrukcím střechy. Návrh a realizace kotvení je odpovědností dodavatele, výše jsou uvedeny síly od větru.

Celkové přitížení střechy instalací FVE je tvořeno vlastní tíhou panelů, systémových komponent (kabeláž, měniče atd), kotevních lišt, užitným zatížením obsluhou FVE.

### Vlastní tíha technologie FVE

- $g_0 = \text{vlastní tíha FV panelů} \approx 12,0 \text{ kg/m}^2 = 0,120 \text{ kN/m}^2$
- $g_1 = \text{kabeláž, měniče, montážní materiál} = 3,0 \text{ kg/m}^2 = 0,030 \text{ kN/m}^2$

$$\Sigma g_k = 15,0 \text{ kg/m}^2 = \underline{\underline{0,150 \text{ kN/m}^2}}$$

### Užitné zatížení střechy při údržbě FVE

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-1, kategorie ploch H: střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby nebo montáže, uvažováno hodnotou  $q_k = 75 \text{ kg/m}^2 = \underline{\underline{0,75 \text{ kN/m}^2}}$

Poznámka: Užitné zatížení je alternováno v kombinaci se zatížením sněhem, platí vyšší z hodnot.

## Posouzení vlivu FVE na zatížení sněhem

Panely jsou na šikmé střeše umístěny rovnoběžně se střešní rovinou a s minimálním odstupem od stávající krytiny. Nebude docházet k hromadění sněhu pod panely. Nemění se sklony střešních ploch. Instalace FVE nemá negativní dopad na zatížení sněhem. Je potřeba zkontrolovat možná rizika sesuvu sněhu ze střechy.

## Souhrn zatížení instalací FVE

- vlastní tíha panelů FVE a komponent:  $g_{FVE,k} = 15,00 \text{ kg/m}^2 = 0,150 \text{ kN/m}^2$ ;  $\gamma = 1,35$
- užitné zatížení při montáži a údržbě:  $q_k = 75 \text{ kg/m}^2 = 0,750 \text{ kN/m}^2$ .

*Poznámka: Do výpočtu se uvažuje vyšší z hodnot  $q_k$ ,  $s_k$*

Není uvažováno s balastním přitížením, proti účinkům větru je FVE stabilizována mechanickým kotvením, navrženým na silové účinky sání větru uvedené výše.

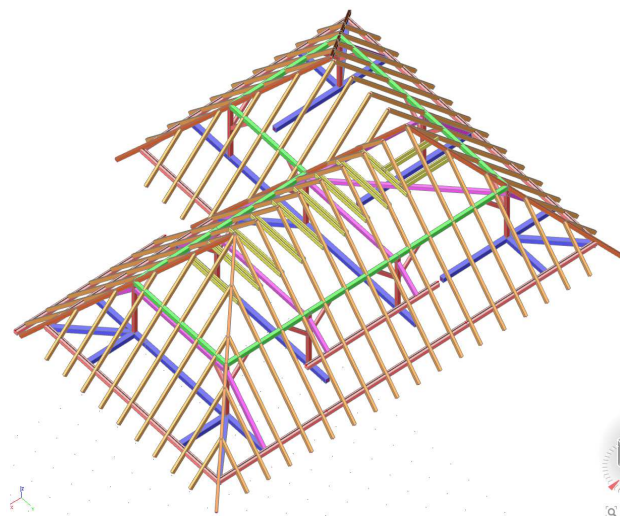
## **POSOUZENÍ STŘECHY**

### Rekapitulace zatížení

- $g_0$  = vlastní tíha posuzovaných prvků;  $\gamma=1,35$
- $g_1$  = skladba střechy =  $0,482 \text{ kN/m}^2$  plochy  $\approx 0,682 \text{ kN/m}^2$  průmět;  $\gamma=1,35$
- $g_2$  = FVE =  $0,15 \text{ kN/m}^2$ ;  $\gamma=1,35$
- $q$  = rozhodující proměnné = montáž a údržba =  $0,75 \text{ kN/m}^2$  plochy;  $\gamma=1,50$
- $s$  = sníh =  $0,280 \text{ kN/m}^2$ ;  $\gamma=1,50$
- $w$  = vítr,  $q_p = 0,566 \text{ kN/m}^2$ ; součinitele  $C_{pe}$  podle sklonu a expozice

### Dřevěný krov

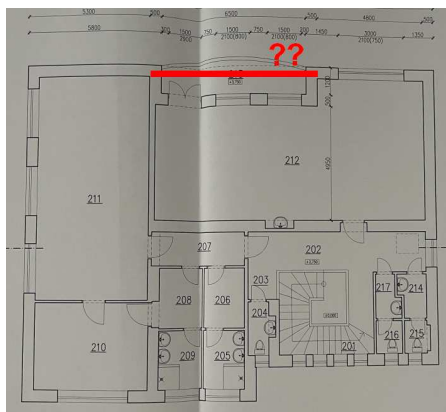
Posouzení krovu bylo provedeno na numerickém modelu v programu SCIA Engineer. Chování reálné konstrukce bylo idealizováno pomocí kloubů. Reálné působení může být mírně odlišné. V modelu byly vynechány některé prvky krovu - například původní výměny kolem ubouraných komínů. Není také modelováno laťování pod tašky, které má příznivý vliv na celkovou tuhost krovu. Model je tedy zjednodušený na stranu bezpečnou.



numerický výpočetní model krovu

Všechny prvky vyhoví na posouzení podle platné ČSN EN 1995 vyjma lokálních mírných překročení. Únosnost krovu pro dané přetížení je dostatečná.

Nad balkonem na JZ straně objektu není z průřezu jasné, jak jsou krokve uloženy - do výpočtu uvažuji s pozednicí probíhající nad balkonem. V této části (nad balkonem) proto nebude FV umístěna.



## Posouzení ostatních konstrukcí

Při prohlídce nebyly pozorovány poruchy zdiva (trhliny, deformace). Stavba je v dobrém technickém stavu. Přetížení zdiva od FV panelů je zanedbatelné ve vztahu ke stávajícímu zatížení a vlastní hmotnosti zdiva. Totéž platí pro základy. Objekt vyhoví na uvažované přetížení FV.

## POUŽITÉ PODKLADY A NORMY

- [1] ZUŠ Břeclav, Křižkovského 2 - zateplení, NEXT Projekt - Ing. Jaroslav Fojtách, Břeclav, datum duben 2013
- [2] ZUŠ Břeclav, Křižkovského 2 - oprava střechy, NEXT PLAN s.r.o., IČ 065 19 776, vypracoval Ing. Jaroslav Fojtách, datum červen 2023



[3] LŠU Břeclav, Křižkovského 2 - rekonstrukce objektu, půdorys krovu, jednostupňový projekt, Okresní stavební podnik Břeclav, projektové středisko, vypracoval Ing. Čejka, datum červen 1987

[4] Místní prohlídka stavby a stavebně technický průzkum, Ing. Radek Janka, Ing. Marek Janka, datum 29.8.2024

[5] Mapa zatížení sněhem na zemi, Ing. Vít Křivý, Ph.D, VŠB-TU Ostrava, RNDr. Luboš Němec, ČHMÚ Praha, dostupné on-line [www.clima-maps.info/snehovamapa](http://www.clima-maps.info/snehovamapa)

[6] Předpokládané rozložení FV panelů, PKV BUILD, s.r.o., srpen 2024

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 Zatížení konstrukcí

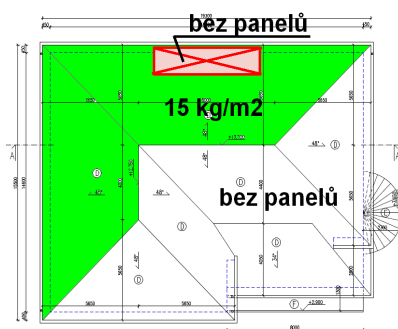
ČSN EN 1995 Navrhování dřevěných konstrukcí

ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - hodnocení stávajících konstrukcí

ČSN 73 0038 Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí - doplňující ustanovení

## ZÁVĚR

Byla posouzena střešní konstrukce objektu ZUŠ v Břeclavi, Křižkovského 2, na přitížení instalací FVE. Plochy pro přitížení jsou uvažovány podle rozložení panelů [6]. Krov vyhoví pro přitížení FVE v hodnotě  $g_{FVE} = 15 \text{ kg/m}^2$ . Uvedená hodnota zahrnuje vlastní tíhu panelů, lišty, kabeláž a další komponenty. Panely budou kotveny k latím mechanicky pomocí systémových úchytů. Nelze zatěžovat okraj střechy nad balkonem na JZ straně objektu:



V Bystrovanech dne 03.09.2024

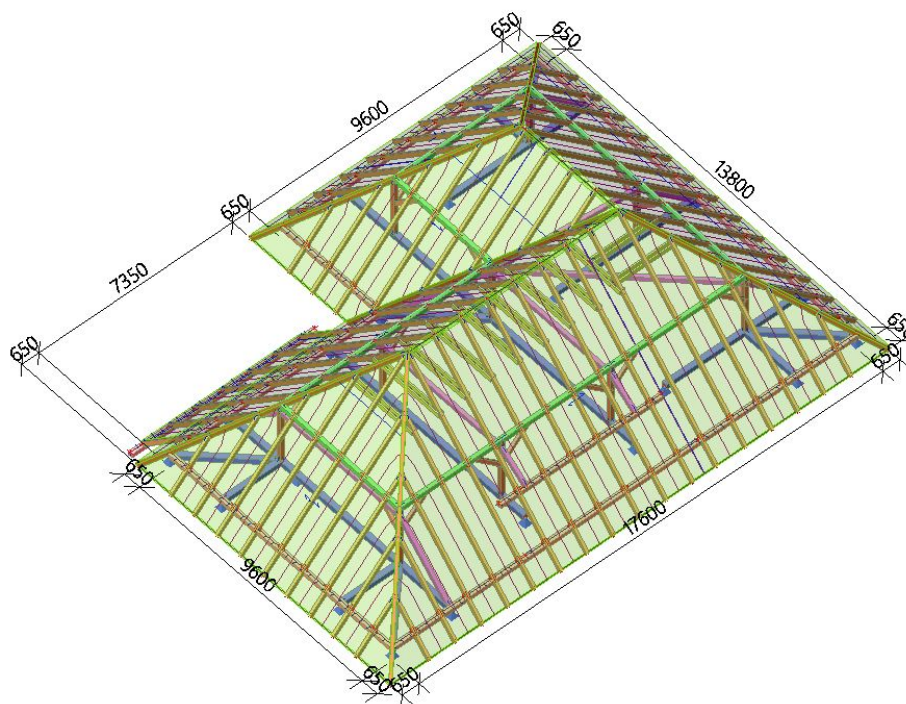
Ing. Radek Janka  
IČ 699 95 591 / ČKAIT 120 13 35

**Příloha 1:** Výpočet numerického modelu konstrukce, SCIA Engineer, celkem 26 stran A4

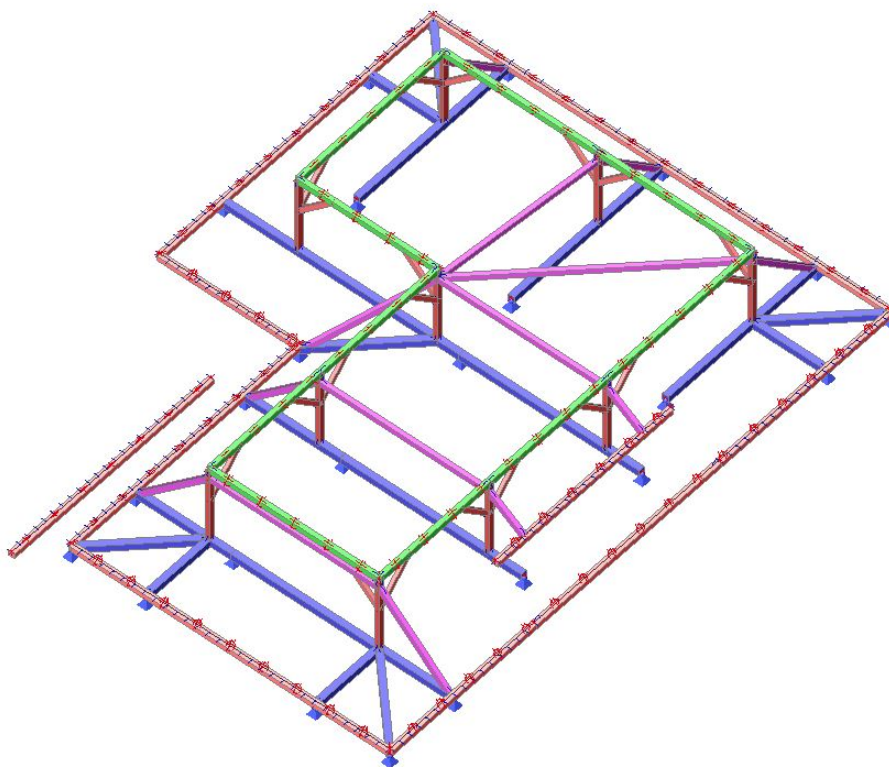
# **PŘÍLOHA 1**

## 1. Geometrie

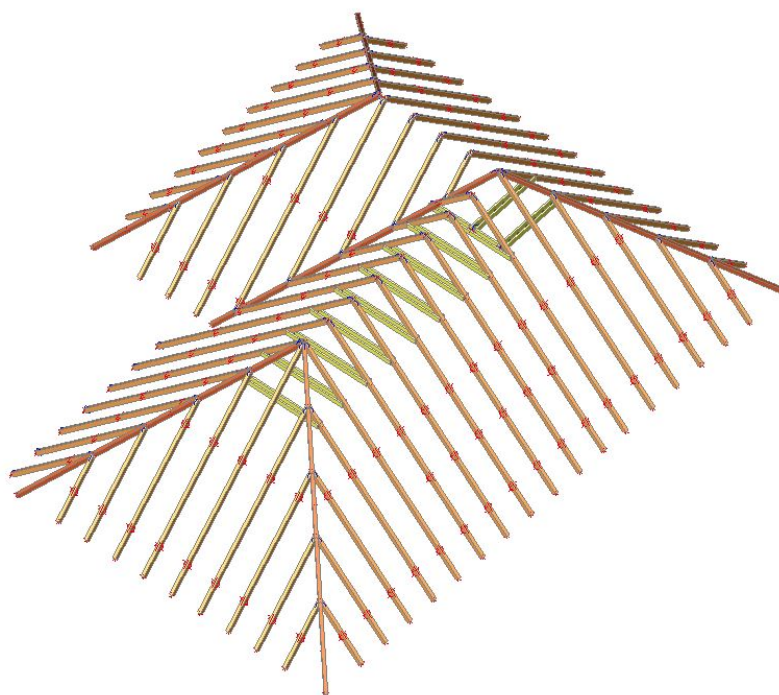
### 1.1. celková geometrie



### 1.2. pozednice, plné vazby, vaznice



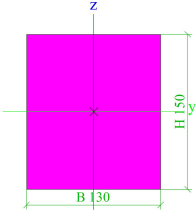
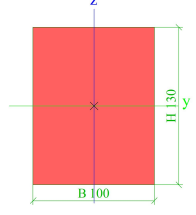
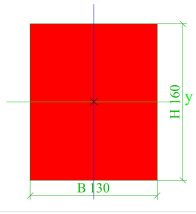
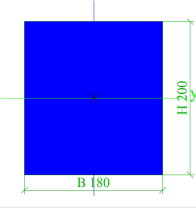
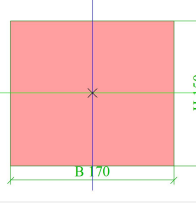
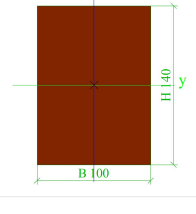
## 1.3. krokve, kleštiny



## 1.4. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ] A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ] I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	Obrázek
krokve	OBDEL	C22 (EN 338)	dřevo	1,4000e-02	1,1685e-02	2,2867e-05	3,2667e-04	
	100; 140				1,1676e-02	1,1667e-05	2,3333e-04	
vaznice	OBDEL	C22 (EN 338)	dřevo	2,3800e-02	1,9861e-02	5,7318e-05	6,7433e-04	
	140; 170				1,9852e-02	3,8873e-05	5,5533e-04	
nové_kleštiny	2 Obdel	C22 (EN 338)	dřevo	1,5500e-02	1,2961e-02	3,1032e-05	4,0042e-04	
	50; 155; 100				1,2921e-02	9,0417e-05	9,0417e-04	

## Projekt FVE Břeclav

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ] A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ] I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	Obrázek
rozpěry	OBDEL	C22 (EN 338)	dřevo	1,9500e-02	1,6272e-02	3,6562e-05	4,8750e-04	
	130; 150				1,6266e-02	2,7462e-05	4,2250e-04	
pásky	OBDEL	C22 (EN 338)	dřevo	1,3000e-02	1,0848e-02	1,8308e-05	2,8167e-04	
	100; 130				1,0842e-02	1,0833e-05	2,1667e-04	
sloupek	OBDEL	C22 (EN 338)	dřevo	2,0800e-02	1,7357e-02	4,4373e-05	5,5467e-04	
	130; 160				1,7349e-02	2,9293e-05	4,5067e-04	
vazný_trám	OBDEL	C22 (EN 338)	dřevo	3,6000e-02	3,0026e-02	1,2000e-04	1,2000e-03	
	180; 200				3,0021e-02	9,7200e-05	1,0800e-03	
pozednice	OBDEL	C22 (EN 338)	dřevo	2,5500e-02	2,1270e-02	4,7813e-05	6,3750e-04	
	170; 150				2,1276e-02	6,1413e-05	7,2250e-04	
nárožní_krokev	OBDEL	C22 (EN 338)	dřevo	1,4000e-02	1,1685e-02	2,2867e-05	3,2667e-04	
	100; 140				1,1676e-02	1,1667e-05	2,3333e-04	

## 2. Zatížení

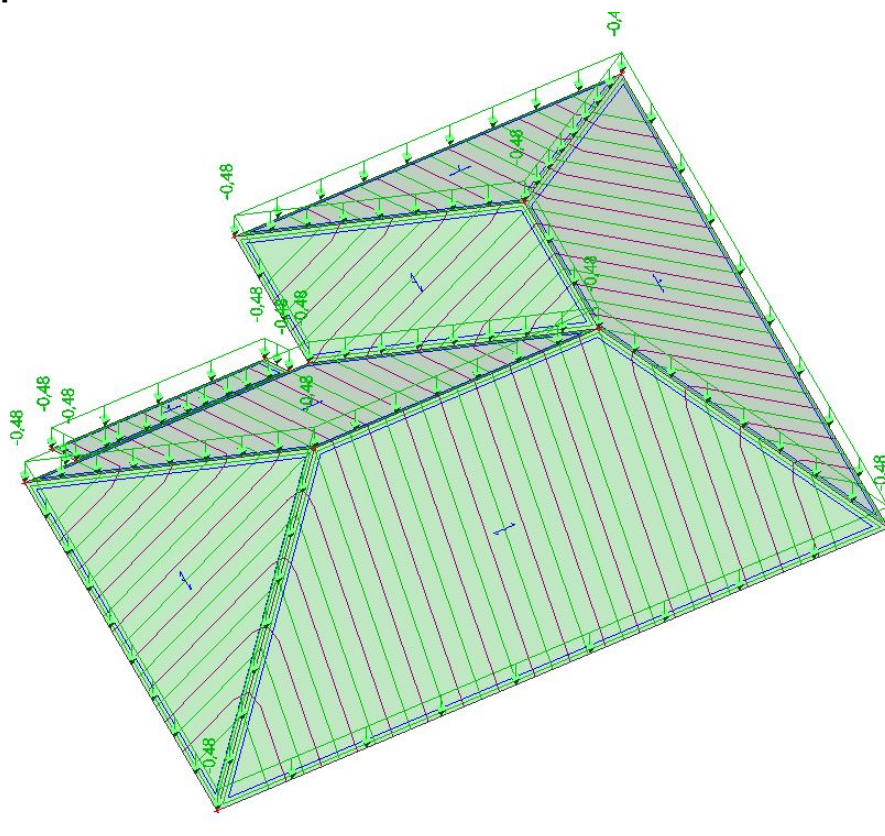
### 2.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	střešní plášť	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	FVE	Stálé Standard	SZ1			
ZS4	užitné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS5	sníh Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS6	vítr 0 Sníh	Proměnné Statické	SZ4			Žádný
ZS7	vítr 90 Sníh	Proměnné Statické	SZ4			Žádný
ZS8	vítr 180 Sníh	Proměnné Statické	SZ4			Žádný
ZS9	vítr 270 Sníh	Proměnné Statické	SZ4			Žádný

### 2.2. Skupiny zatížení

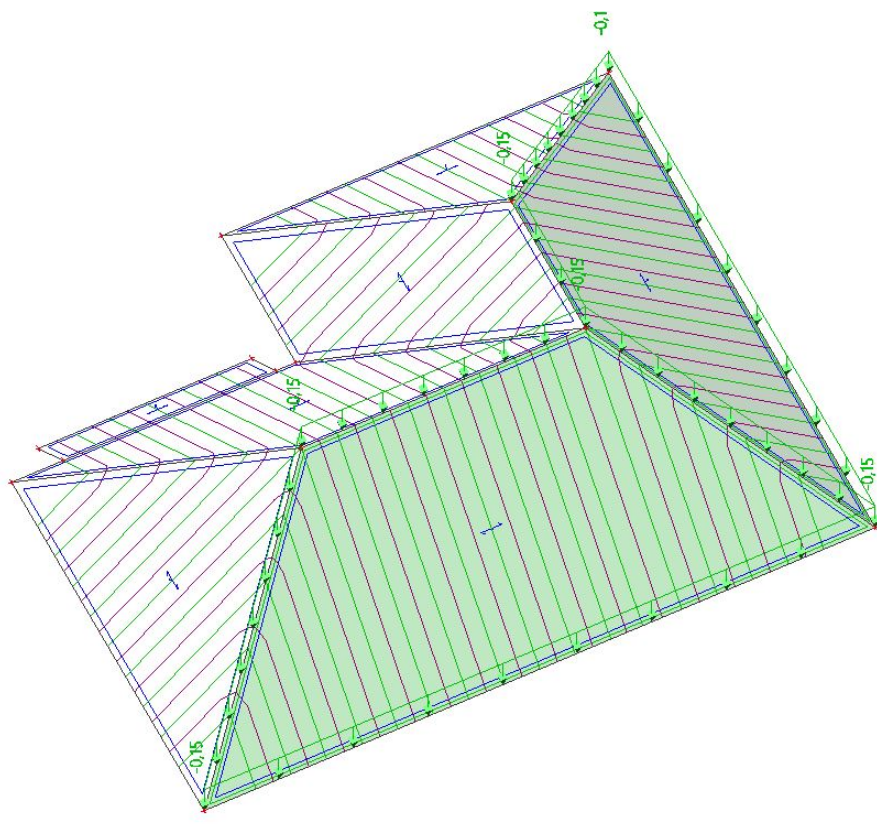
Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat H : střechy
SZ3	Proměnné	Standard	Sníh
SZ4	Proměnné	Výběrová	Vítr

### 2.3. ZS2 / střešní plášť

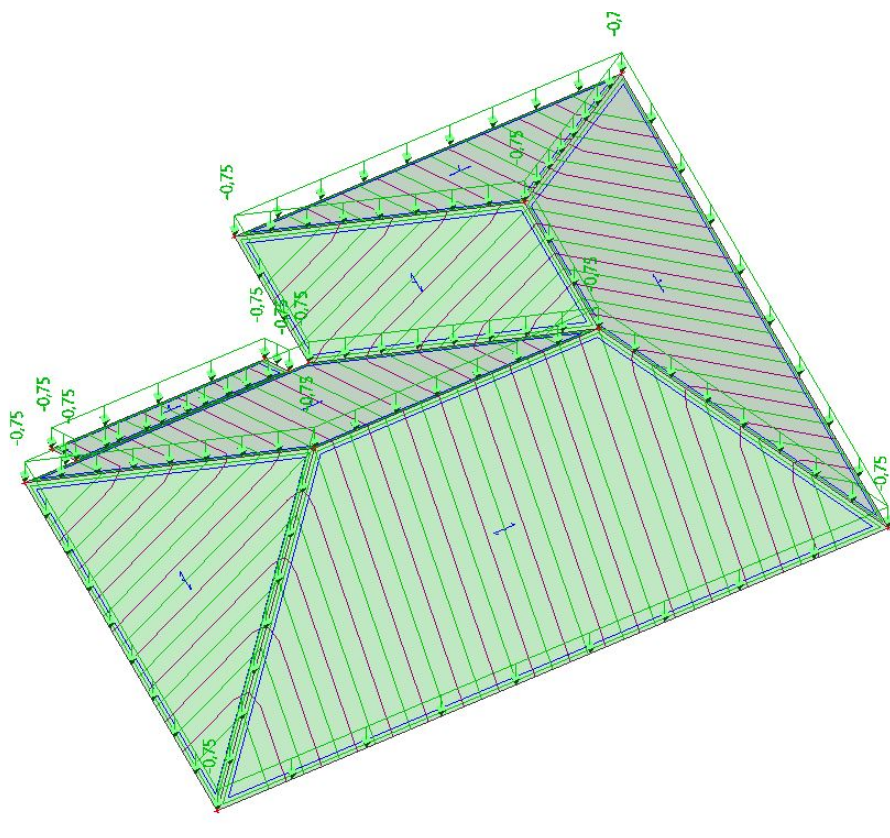




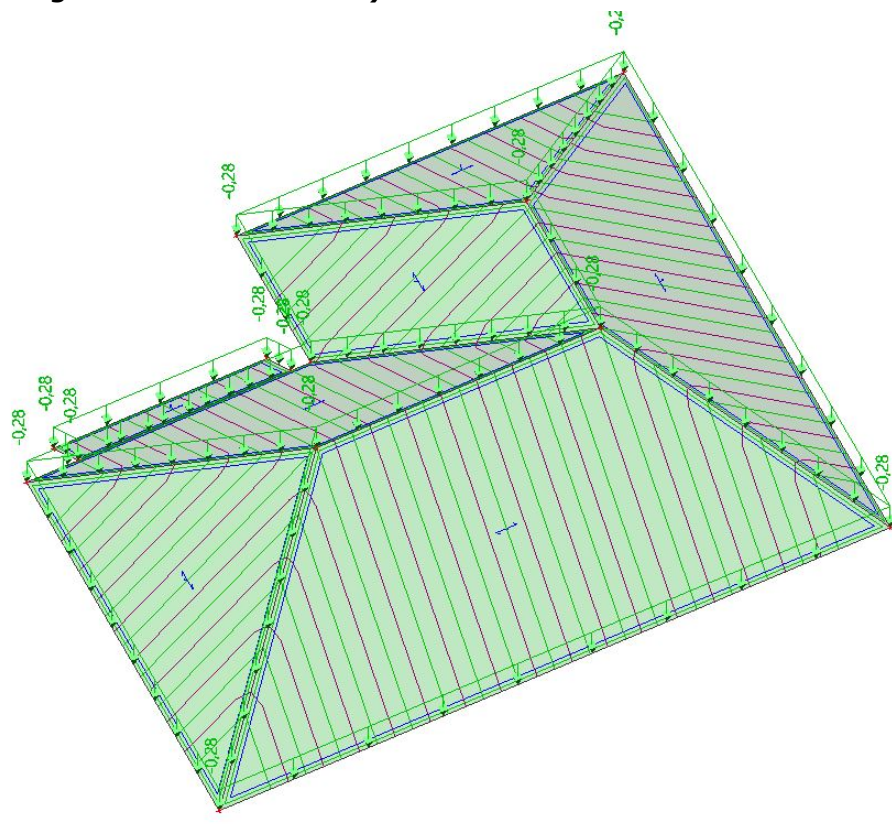
## 2.4. ZS3 / FVE



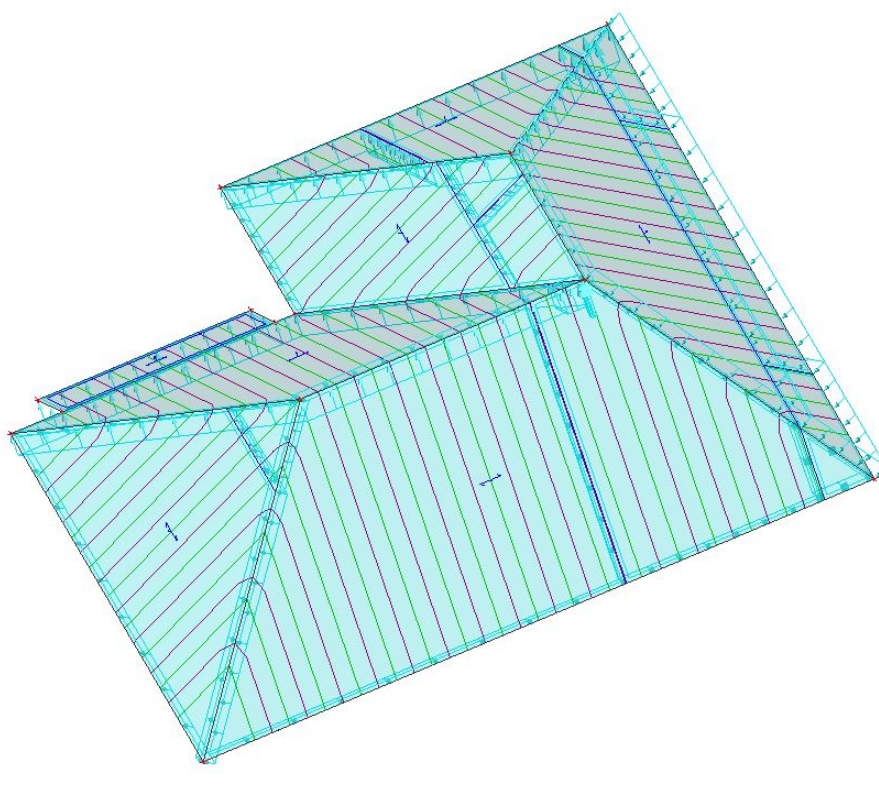
## 2.5. ZS4 / užité při montáži



## 2.6. ZS5 / sníh (mí-s generováno dle sklonu)



## 2.7. ZS6-7-8-9 / vítr 0,90,180,270





### 3. Výsledky

#### 3.1. 3D přemístění; $U_{total}$

Hodnoty:  $U_{total}$

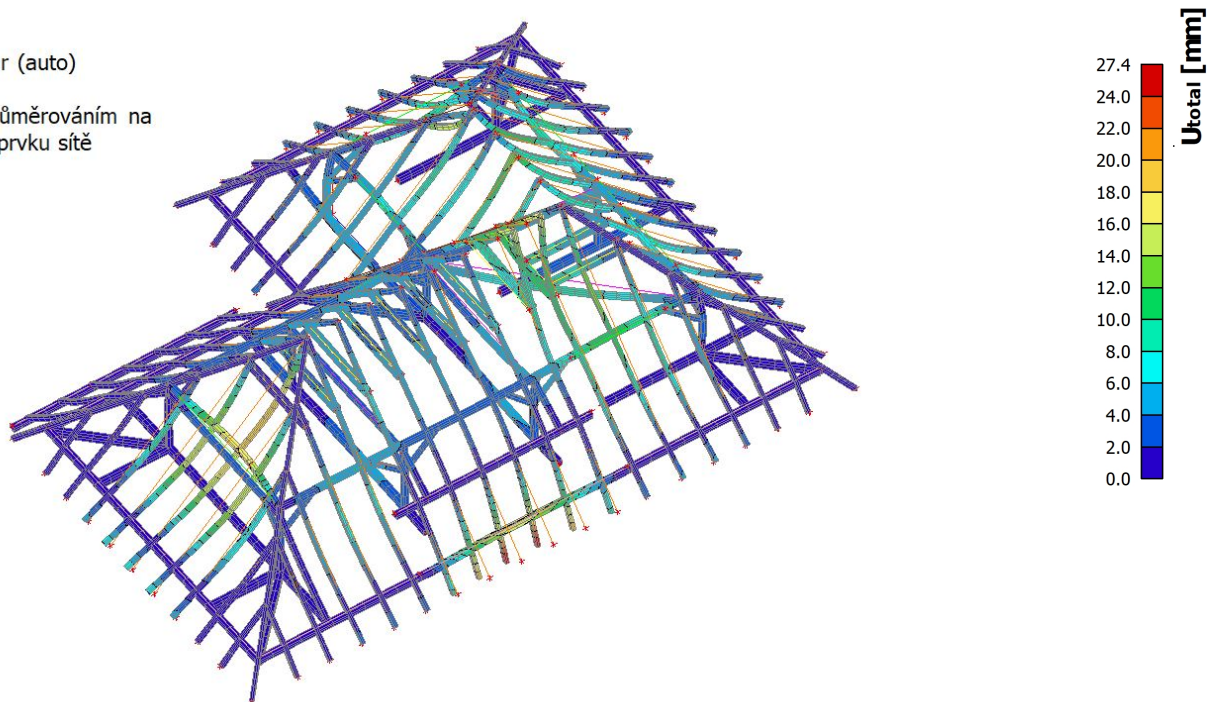
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



#### 3.2. krokve

Hodnoty:  $M_y$

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

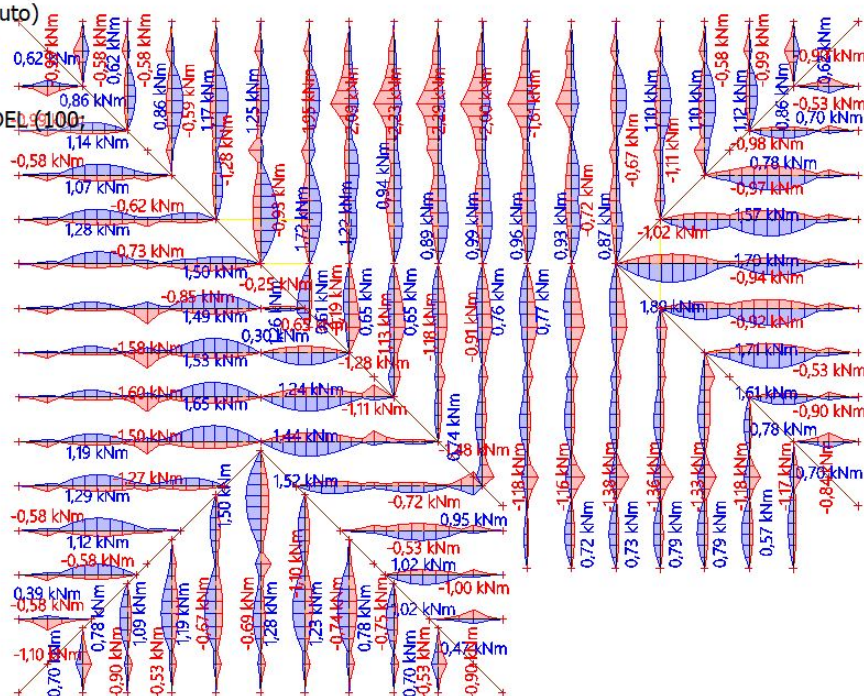
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = krokve - OBDEL

140)



## Projekt FVE Břeclav

Hodnoty: N

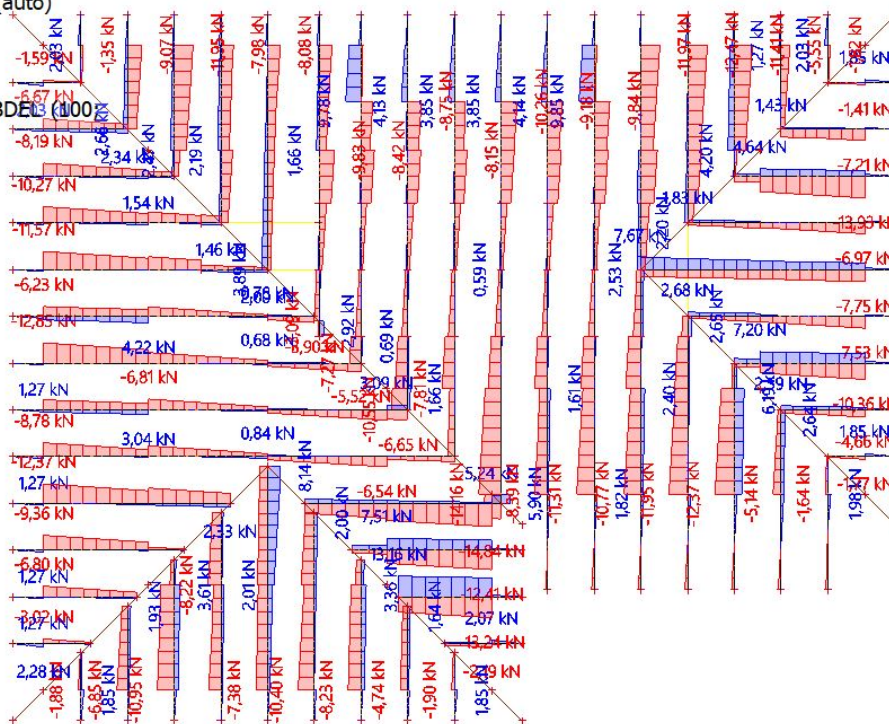
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dilec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = krokve - OBDEL (100;  
140)

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = krokve - OBDEL (100; 140)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B139	5,709-	MSÚ-Sada B (auto)/1	krokve - OBDEL (100; 140)	<b>-14,84</b>	0,05	-2,31	-0,01	-1,48	0,05
B141	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	krokve - OBDEL (100; 140)	<b>13,16</b>	0,10	-0,76	0,00	0,00	-0,29
B112	1,570+	MSÚ-Sada B (auto)/1	krokve - OBDEL (100; 140)	2,92	<b>-2,21</b>	-2,71	-0,03	1,26	0,94
B86	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	krokve - OBDEL (100; 140)	-1,92	<b>0,59</b>	1,06	-0,01	0,00	0,03
B139	5,709+	MSÚ-Sada B (auto)/3	krokve - OBDEL (100; 140)	-3,51	-0,26	<b>-3,42</b>	0,00	0,95	0,08
B139	5,709+	MSÚ-Sada B (auto)/1	krokve - OBDEL (100; 140)	-9,57	0,11	<b>5,35</b>	-0,01	-1,48	0,05
B111	2,032+	MSÚ-Sada B (auto)/4	krokve - OBDEL (100; 140)	0,62	-0,08	-0,46	<b>-0,06</b>	0,20	-0,16
B111	2,032+	MSÚ-Sada B (auto)/5	krokve - OBDEL (100; 140)	-4,24	0,11	1,31	<b>0,07</b>	-1,13	0,23

## Projekt FVE Břeclav

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B82	5,138-	MSÚ-Sada B (auto)/5	krokve - OBDEL (100; 140)	-3,85	-0,06	-2,22	0,00	<b>-2,29</b>	-0,05
B96	1,820	MSÚ-Sada B (auto)/1	krokve - OBDEL (100; 140)	2,05	0,01	-0,07	0,00	<b>1,89</b>	0,00
B110	4,282	MSÚ-Sada B (auto)/1	krokve - OBDEL (100; 140)	-10,55	-0,53	0,64	-0,02	0,00	<b>-0,34</b>
B86	2,032+	MSÚ-Sada B (auto)/1	krokve - OBDEL (100; 140)	-7,64	-0,98	1,00	0,00	-0,62	<b>1,29</b>

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

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

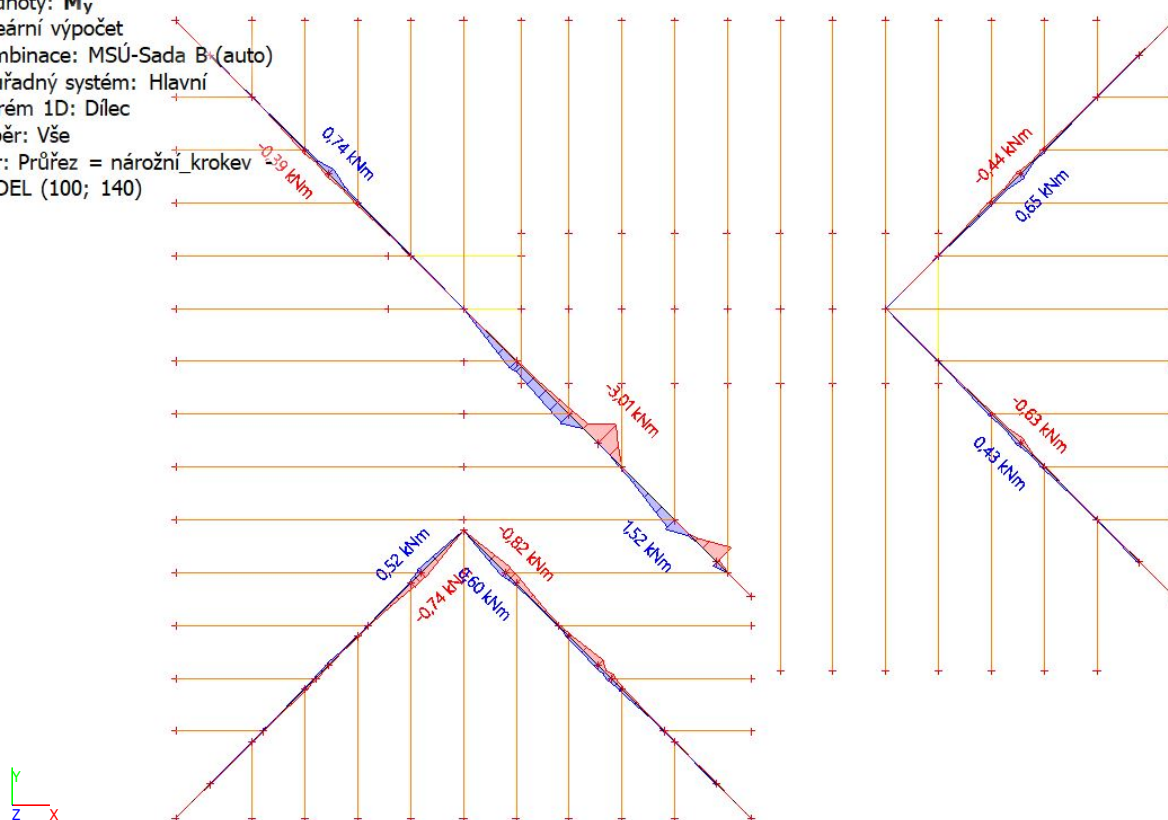
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = nárožní\_krokve

OBDEL (100; 140)





## Projekt FVE Břeclav

Hodnoty: **N**

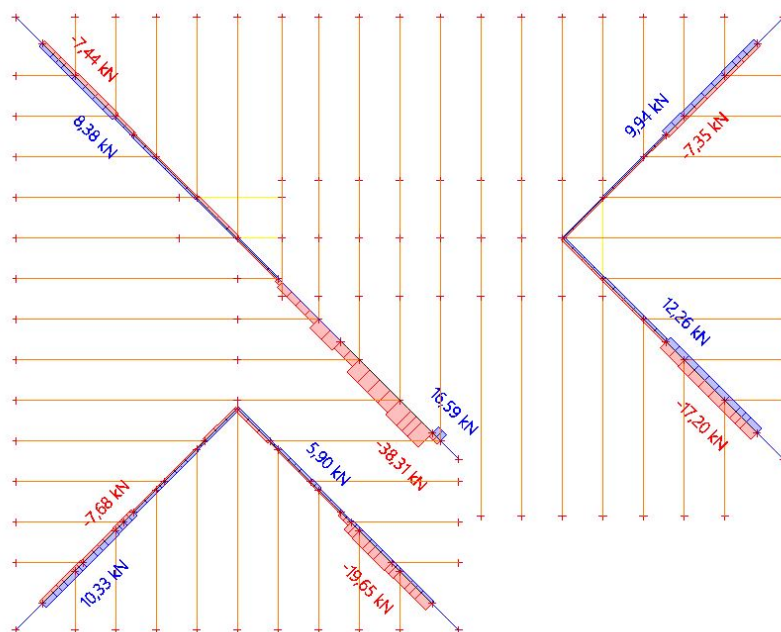
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = nárožní\_krokev -  
OBDEL (100; 140)

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = nárožní\_krokev - OBDEL (100; 140)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B70	8,365-	MSÚ-Sada B (auto)/1	nárožní_krokev - OBDEL (100; 140)	<b>-38,31</b>	-0,01	-2,80	0,02	-2,33	0,01
B70	8,365+	MSÚ-Sada B (auto)/1	nárožní_krokev - OBDEL (100; 140)	<b>16,59</b>	-0,01	-1,56	0,01	0,61	0,00
B73	4,444+	MSÚ-Sada B (auto)/2	nárožní_krokev - OBDEL (100; 140)	-7,34	<b>-5,53</b>	2,98	0,02	-0,78	<b>1,41</b>
B73	4,444+	MSÚ-Sada B (auto)/1	nárožní_krokev - OBDEL (100; 140)	-8,08	<b>4,04</b>	-0,64	-0,01	-0,07	-0,98
B70	1,743+	MSÚ-Sada B (auto)/1	nárožní_krokev - OBDEL (100; 140)	-6,63	1,87	-1,31	<b>-0,05</b>	1,05	0,58
B70	4,444+	MSÚ-Sada B (auto)/1	nárožní_krokev - OBDEL (100; 140)	-18,29	1,87	<b>3,99</b>	<b>0,05</b>	-2,89	-1,17
B70	4,444-	MSÚ-Sada B (auto)/1	nárožní_krokev - OBDEL (100; 140)	-23,81	-2,21	<b>-4,69</b>	0,00	<b>-3,01</b>	-1,48
B70	6,971+	MSÚ-Sada B (auto)/1	nárožní_krokev - OBDEL (100; 140)	-38,26	-0,01	-2,72	0,02	<b>1,52</b>	0,03
B70	4,444-	MSÚ-Sada B (auto)/3	nárožní_krokev - OBDEL (100; 140)	-10,41	-2,39	-0,31	0,04	-0,56	<b>-1,54</b>

## Projekt FVE Břeclav

## 3.3. Vaznice, kleštiny

Hodnoty: **N**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

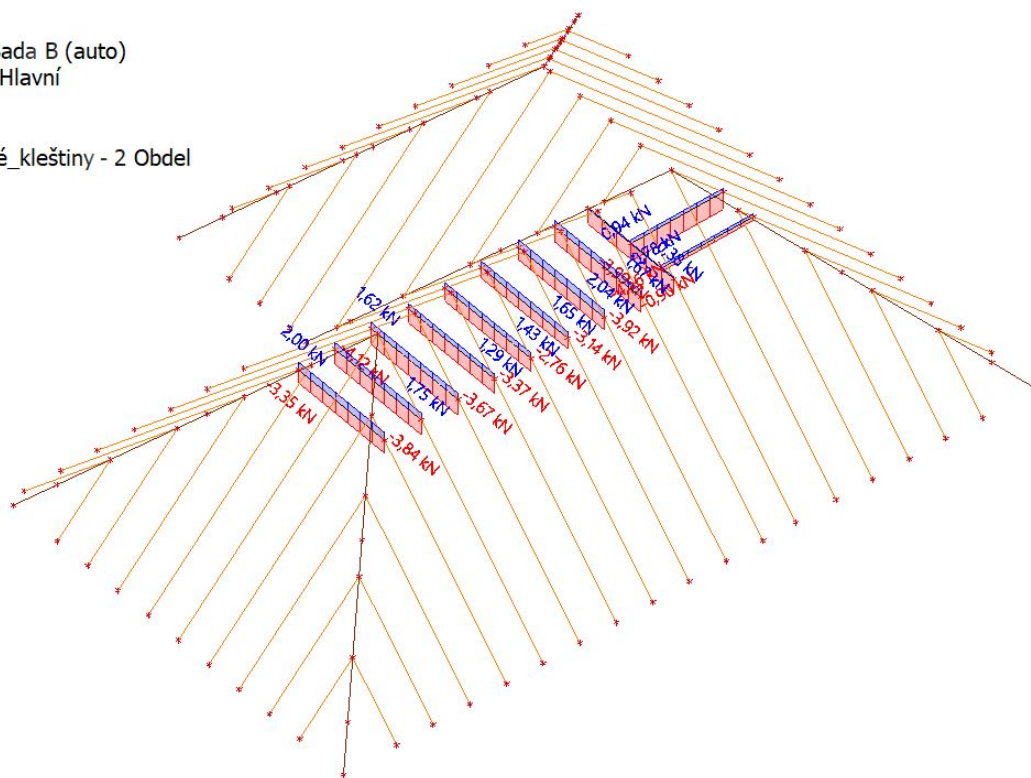
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = nové\_kleštiny - 2 Obdel

(50; 155; 100)

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

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

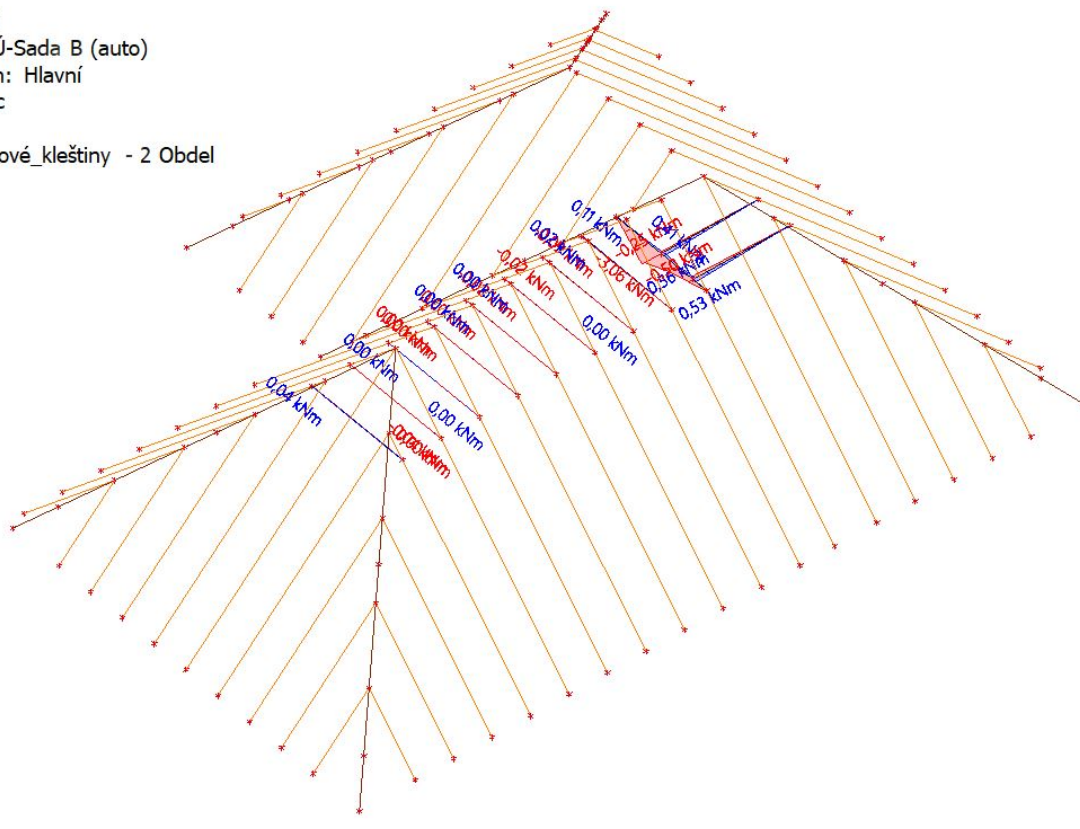
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = nové\_kleštiny - 2 Obdel

(50; 155; 100)



## Projekt FVE Břeclav

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = nové\_kleštiny - 2 Obdel (50; 155; 100)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B165	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	nové_kleštiny - 2 Obdel (50; 155; 100)	<b>-4,56</b>	-0,19	0,09	-0,01	0,00	0,47
B161	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	nové_kleštiny - 2 Obdel (50; 155; 100)	<b>2,04</b>	0,00	0,09	0,00	<b>0,00</b>	0,00
B163	0,424+	MSÚ-Sada B (auto)/1	nové_kleštiny - 2 Obdel (50; 155; 100)	-3,79	<b>-2,35</b>	0,11	<b>-0,04</b>	0,08	-0,24
B163	2,848	MSÚ-Sada B (auto)/3	nové_kleštiny - 2 Obdel (50; 155; 100)	-0,90	0,47	<b>-0,19</b>	-0,01	0,00	0,02
B163	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	nové_kleštiny - 2 Obdel (50; 155; 100)	-3,58	-1,41	<b>0,27</b>	-0,03	0,00	-0,04
B162	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	nové_kleštiny - 2 Obdel (50; 155; 100)	1,46	-0,03	0,09	<b>0,00</b>	0,00	0,01
B163	1,424-	MSÚ-Sada B (auto)/5	nové_kleštiny - 2 Obdel (50; 155; 100)	-1,35	-0,50	0,04	-0,02	<b>0,18</b>	-0,94
B163	1,424+	MSÚ-Sada B (auto)/1	nové_kleštiny - 2 Obdel (50; 155; 100)	-3,99	<b>2,21</b>	-0,05	-0,04	0,15	<b>-3,06</b>
B165	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/6	nové_kleštiny - 2 Obdel (50; 155; 100)	-0,30	-0,22	0,09	-0,01	0,00	<b>0,56</b>

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

Lineární výpočet

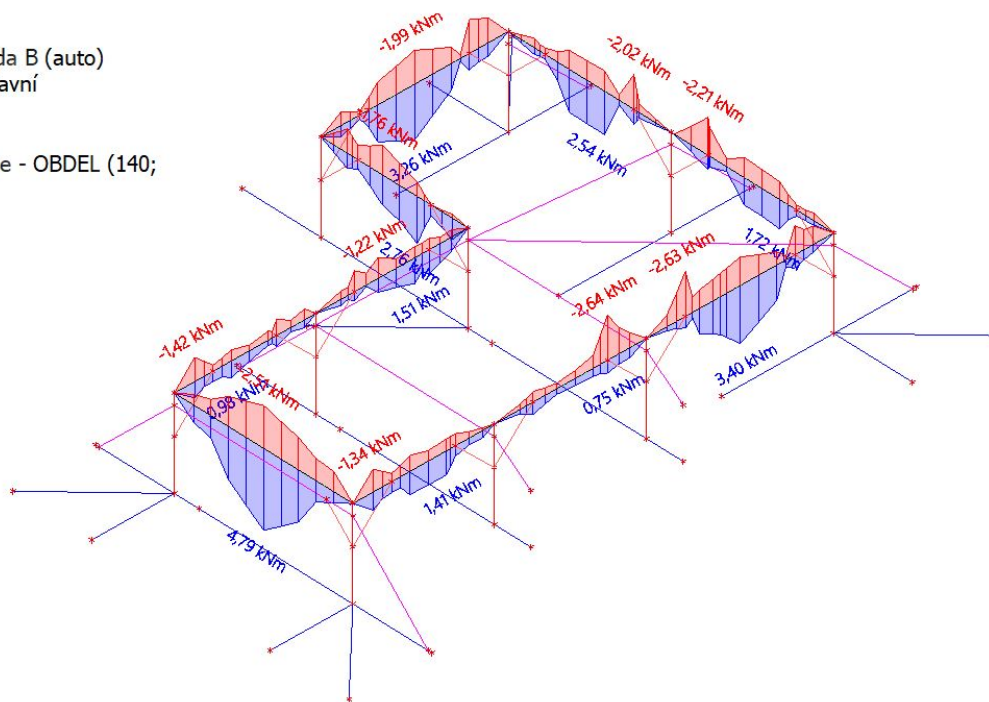
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = vaznice - OBDEL (140; 170)



**Projekt FVE Břeclav**Hodnoty: **N**

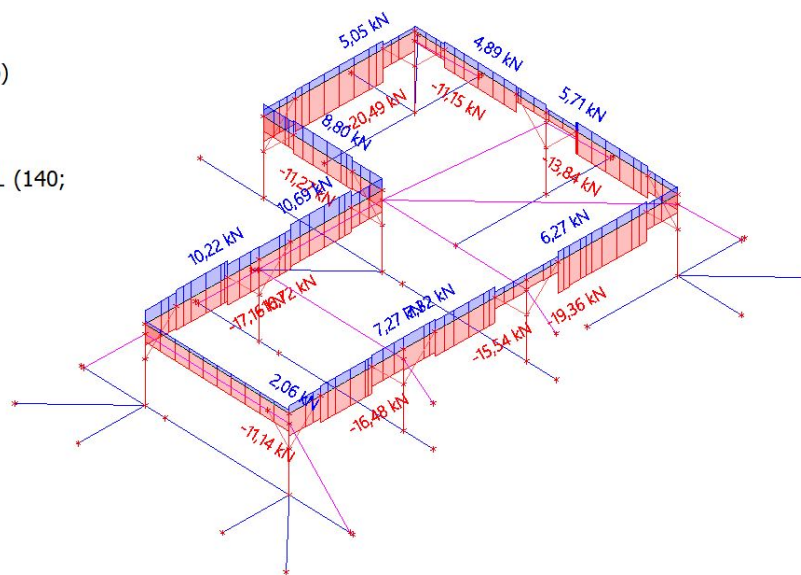
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = vaznice - OBDEL (140;  
170)

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = vaznice - OBDEL (140; 170)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B68	3,550+	MSÚ-Sada B (auto)/1	vaznice - OBDEL (140; 170)	<b>-20,49</b>	-1,65	-7,17	0,00	1,55	0,49
B66	1,700+	MSÚ-Sada B (auto)/2	vaznice - OBDEL (140; 170)	<b>10,69</b>	-0,74	1,76	-0,02	-1,22	0,24
B64	4,550+	MSÚ-Sada B (auto)/1	vaznice - OBDEL (140; 170)	-10,92	<b>-9,99</b>	1,16	0,00	-0,62	-0,83
B61	4,040-	MSÚ-Sada B (auto)/1	vaznice - OBDEL (140; 170)	-19,36	-0,74	<b>-8,99</b>	0,05	-2,63	-0,41
B60	1,060+	MSÚ-Sada B (auto)/1	vaznice - OBDEL (140; 170)	-13,30	-0,30	<b>12,86</b>	-0,02	-2,21	-0,93
B61	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	vaznice - OBDEL (140; 170)	-11,25	7,23	-1,91	<b>-0,17</b>	0,00	-4,33
B67	3,450+	MSÚ-Sada B (auto)/1	vaznice - OBDEL (140; 170)	-9,10	-7,01	1,14	<b>0,25</b>	-0,83	0,41
B62	1,060-	MSÚ-Sada B (auto)/1	vaznice - OBDEL (140; 170)	-7,05	-0,32	-3,62	0,01	<b>-2,64</b>	-0,76
B64	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	vaznice - OBDEL (140; 170)	-11,13	<b>11,34</b>	-2,13	0,00	0,00	<b>-6,83</b>
B64	2,550-	MSÚ-Sada B (auto)/1	vaznice - OBDEL (140; 170)	-11,14	1,34	1,70	0,00	<b>4,79</b>	<b>3,47</b>



## Projekt FVE Břeclav

## 3.4. Sloupky, pásy

Hodnoty: **N**

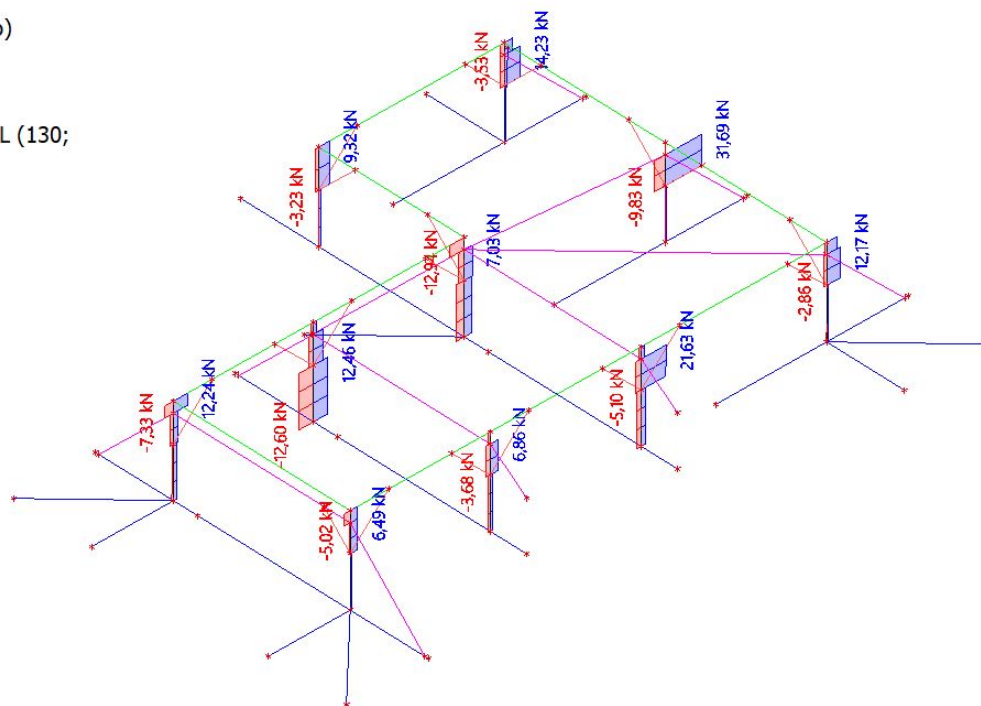
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = sloupek - OBDEL (130;  
160)Hodnoty: **M<sub>y</sub>**

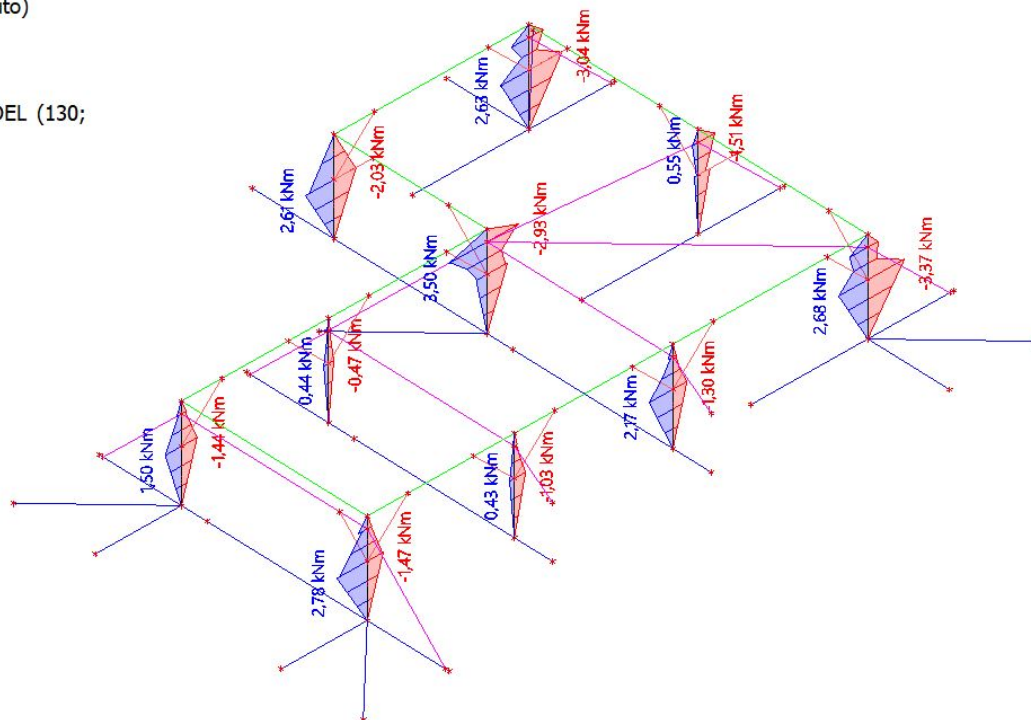
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = sloupek - OBDEL (130;  
160)



**Projekt FVE Břeclav**Hodnoty:  $M_z$ 

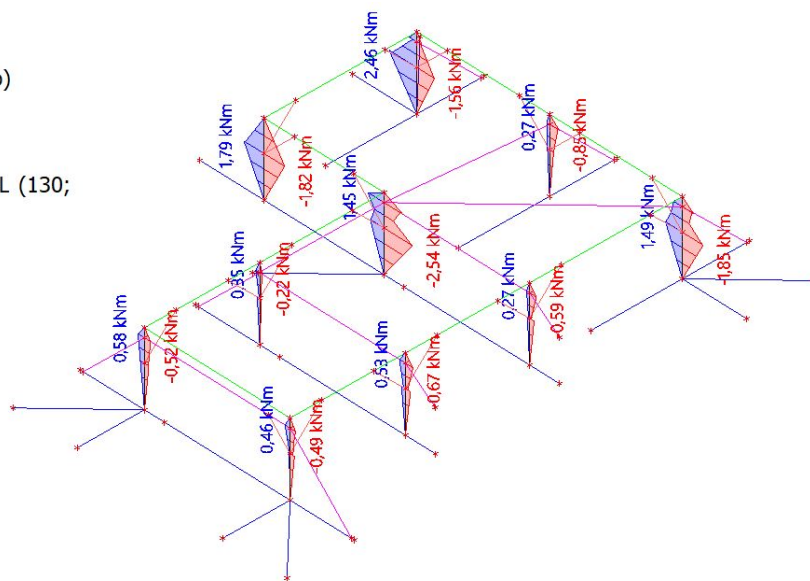
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = sloupek - OBDEL (130;  
160)

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = sloupek - OBDEL (130; 160)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B4	2,150-	MSÚ-Sada B (auto)/1	sloupek - OBDEL (130; 160)	<b>31,69</b>	-0,50	-1,17	0,00	-1,51	-0,73
B3	2,150+	MSÚ-Sada B (auto)/2	sloupek - OBDEL (130; 160)	-0,49	<b>5,55</b>	-8,47	0,04	2,54	-1,66
B3	2,150+	MSÚ-Sada B (auto)/1	sloupek - OBDEL (130; 160)	<b>-12,94</b>	<b>-4,40</b>	<b>-11,67</b>	0,06	<b>3,50</b>	1,32
B3	2,150+	MSÚ-Sada B (auto)/3	sloupek - OBDEL (130; 160)	-2,99	-2,32	<b>9,76</b>	-0,11	-2,93	0,70
B9	2,150+	MSÚ-Sada B (auto)/1	sloupek - OBDEL (130; 160)	1,11	0,35	-0,44	<b>-0,38</b>	0,13	-0,10
B8	2,150+	MSÚ-Sada B (auto)/1	sloupek - OBDEL (130; 160)	4,56	0,67	-1,37	<b>0,42</b>	0,41	-0,20
B5	1,390-	MSÚ-Sada B (auto)/4	sloupek - OBDEL (130; 160)	1,48	0,87	-2,42	0,05	<b>-3,37</b>	1,21
B3	1,390-	MSÚ-Sada B (auto)/1	sloupek - OBDEL (130; 160)	-7,06	-1,82	-0,64	0,07	-0,89	<b>-2,54</b>
B1	1,390-	MSÚ-Sada B (auto)/5	sloupek - OBDEL (130; 160)	0,51	1,77	1,48	0,03	2,06	<b>2,46</b>

## Projekt FVE Břeclav

Hodnoty: N

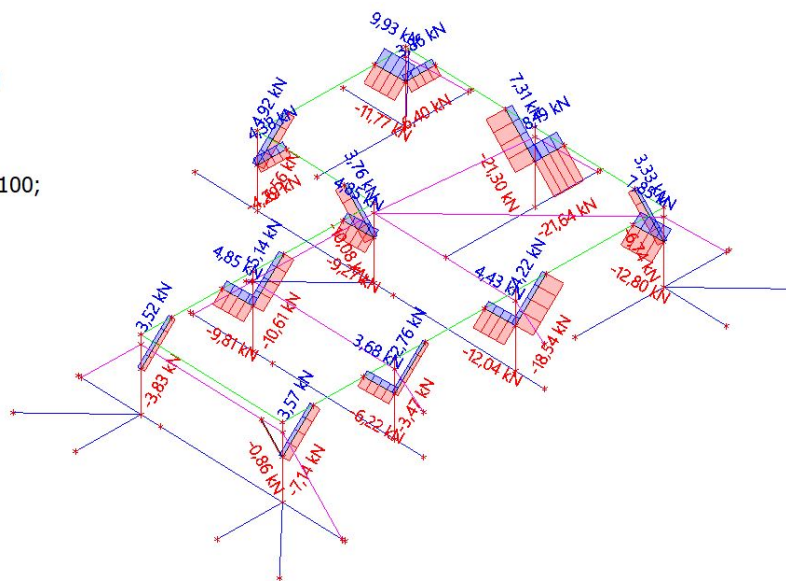
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = pásy - OBDEL (100;  
130)

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = pásy - OBDEL (100; 130)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B16	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	pásy - OBDEL (100; 130)	<b>-21,64</b>	0,18	0,03	0,00	0,00	-0,30
B11	1,499	MSÚ-Sada B (auto)/2	pásy - OBDEL (100; 130)	<b>9,93</b>	-0,25	-0,03	0,02	0,00	-0,13
B14	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	pásy - OBDEL (100; 130)	-3,30	<b>-0,89</b>	0,03	-0,01	0,00	0,93
B18	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	pásy - OBDEL (100; 130)	-10,30	<b>0,75</b>	0,03	0,01	0,00	-0,83
B11	1,499	MSÚ-Sada B (auto)/3	pásy - OBDEL (100; 130)	-4,70	-0,37	<b>-0,04</b>	-0,01	0,00	-0,11
B11	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	pásy - OBDEL (100; 130)	-4,78	-0,37	<b>0,04</b>	-0,01	0,00	0,45
B11	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	pásy - OBDEL (100; 130)	-11,64	-0,10	0,03	<b>-0,03</b>	0,00	0,12
B13	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	pásy - OBDEL (100; 130)	-6,23	0,05	0,03	<b>0,04</b>	0,00	-0,16
B11	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	pásy - OBDEL (100; 130)	-11,77	-0,78	0,03	-0,02	<b>0,00</b>	<b>0,94</b>
B11	0,750	MSÚ-Sada B (auto)/3	pásy - OBDEL (100; 130)	-4,74	-0,37	0,00	-0,01	<b>0,01</b>	0,17
B13	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	pásy - OBDEL (100; 130)	-6,56	0,62	0,03	0,02	0,00	<b>-0,85</b>

### 3.5. Rozpěry, šikmé vzpěry

Hodnoty: **N**

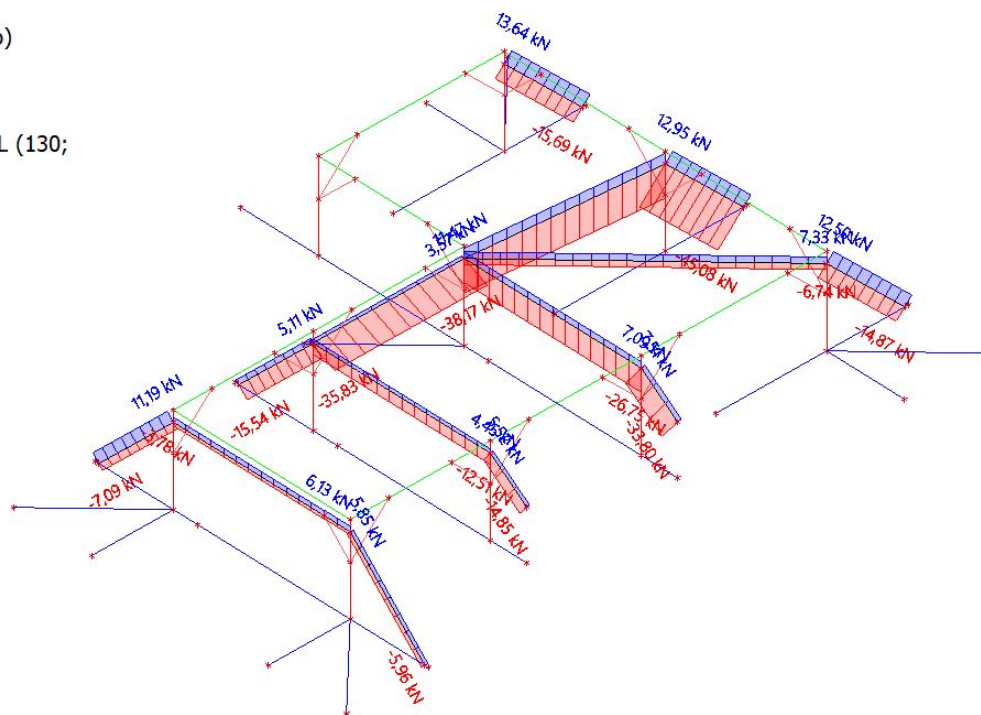
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = rozpěry - OBDEL (130;  
150)Hodnoty: **M<sub>y</sub>**

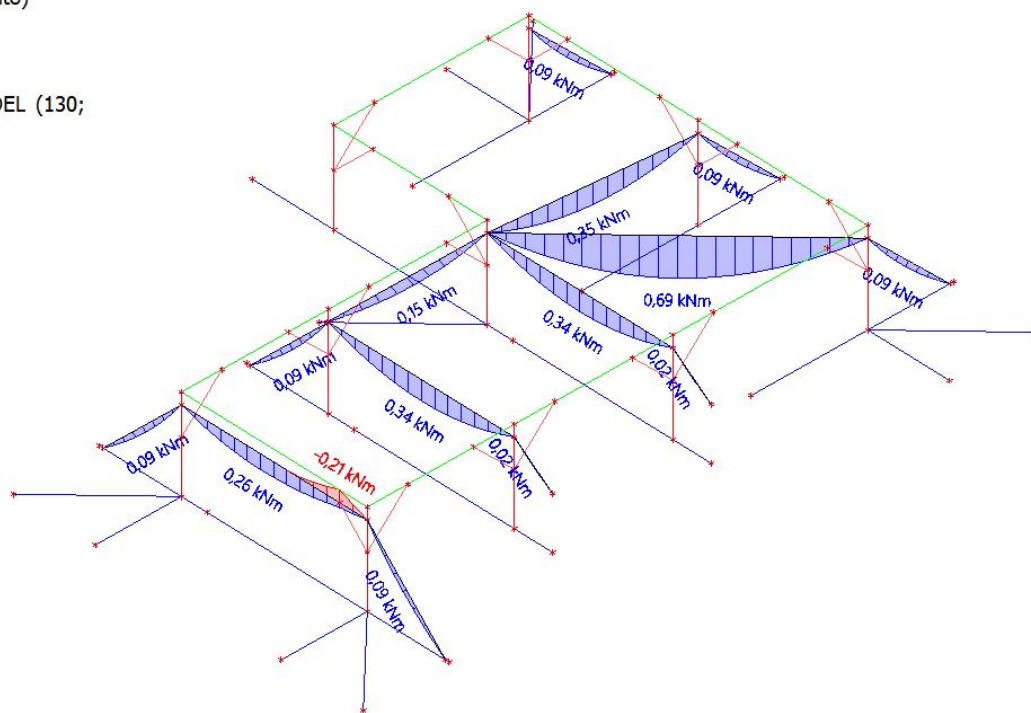
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = rozpěry - OBDEL (130;  
150)





**Projekt FVE Břeclav**Hodnoty: **M<sub>z</sub>**

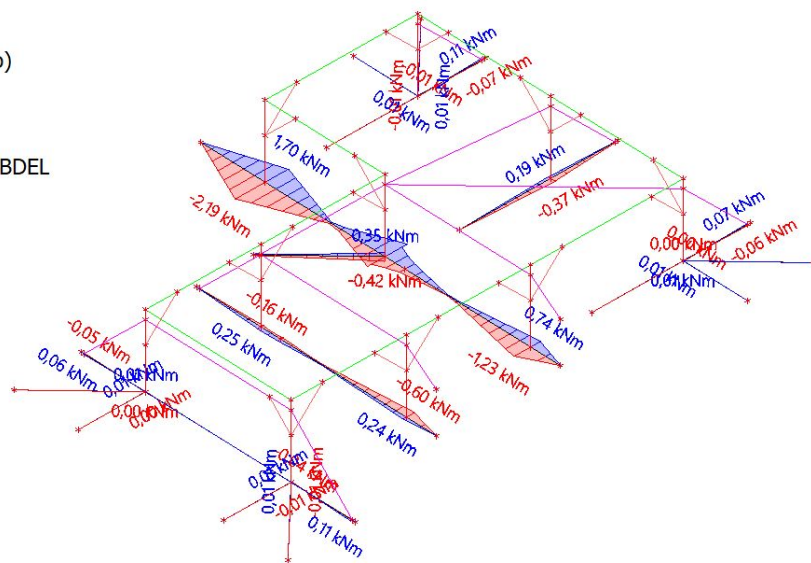
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = vazný\_trám - OBDEL  
(180; 200)Hodnoty: **N**

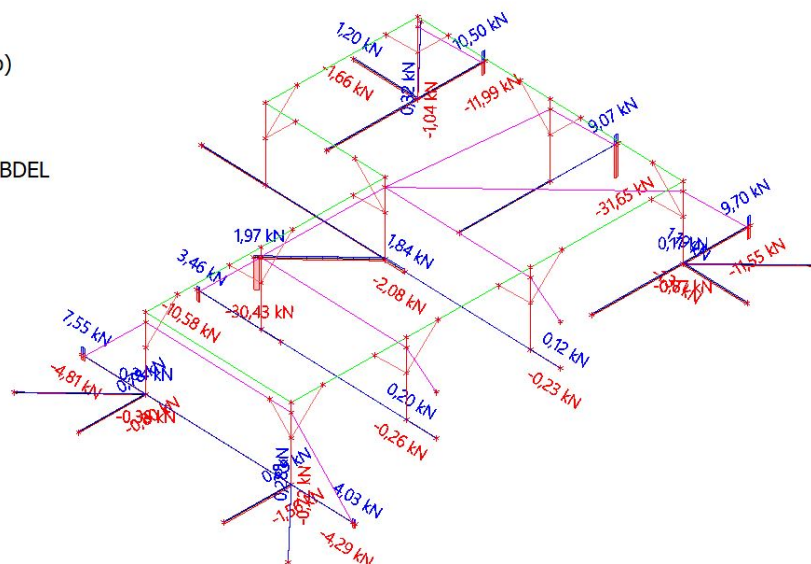
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = vazný\_trám - OBDEL  
(180; 200)

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = vazný\_trám - OBDEL (180; 200)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B44	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	vazný_trám - OBDEL (180; 200)	<b>-31,65</b>	-0,19	<b>31,17</b>	0,00	0,00	0,00
B45	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	vazný_trám - OBDEL (180; 200)	<b>10,50</b>	0,05	-8,80	0,00	0,00	0,00
B43	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	vazný_trám - OBDEL (180; 200)	0,02	<b>-1,13</b>	0,17	0,00	0,00	0,00
B172	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	vazný_trám - OBDEL (180; 200)	-0,65	<b>1,58</b>	5,54	0,00	-1,72	0,13

## Projekt FVE Břeclav

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B153	3,182	MSÚ-Sada B (auto)/1	vazný_trám - OBDEL (180; 200)	-30,43	0,17	<b>-20,14</b>	0,00	0,00	0,00
B37	0,100+	MSÚ-Sada B (auto)/4	vazný_trám - OBDEL (180; 200)	0,20	0,03	-0,36	<b>-0,03</b>	0,47	-0,04
B37	2,250+	MSÚ-Sada B (auto)/5	vazný_trám - OBDEL (180; 200)	-0,16	-0,04	-1,72	<b>0,01</b>	0,69	0,02
B42	2,250+	MSÚ-Sada B (auto)/6	vazný_trám - OBDEL (180; 200)	0,12	0,33	9,42	0,00	<b>-5,71</b>	-0,04
B42	2,250+	MSÚ-Sada B (auto)/3	vazný_trám - OBDEL (180; 200)	0,26	-0,17	-10,55	0,00	<b>5,50</b>	0,13
B172	4,900+	MSÚ-Sada B (auto)/1	vazný_trám - OBDEL (180; 200)	-0,41	0,97	0,74	0,00	-1,24	<b>-2,19</b>
B172	4,900-	MSÚ-Sada B (auto)/7	vazný_trám - OBDEL (180; 200)	0,37	0,71	-0,79	0,00	-0,58	<b>1,70</b>

## 3.7. Pozednice

3.7.1. 1D vnitřní síly; M<sub>y</sub>Hodnoty: M<sub>y</sub>

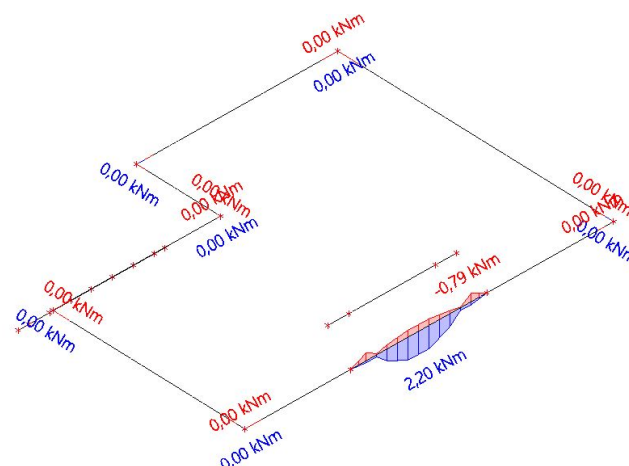
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = pozednice - OBDEL  
(170; 150)3.7.2. 1D vnitřní síly; V<sub>z</sub>Hodnoty: V<sub>z</sub>

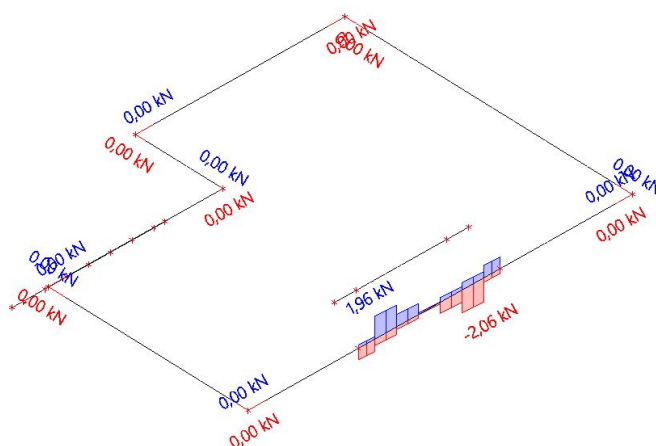
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

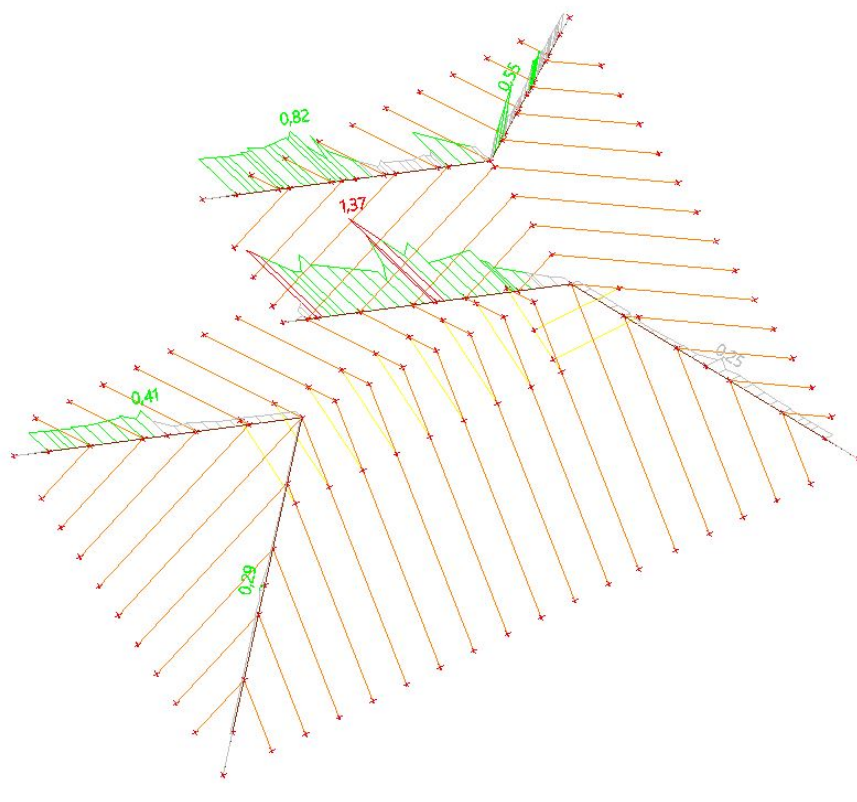
Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = pozednice - OBDEL  
(170; 150)

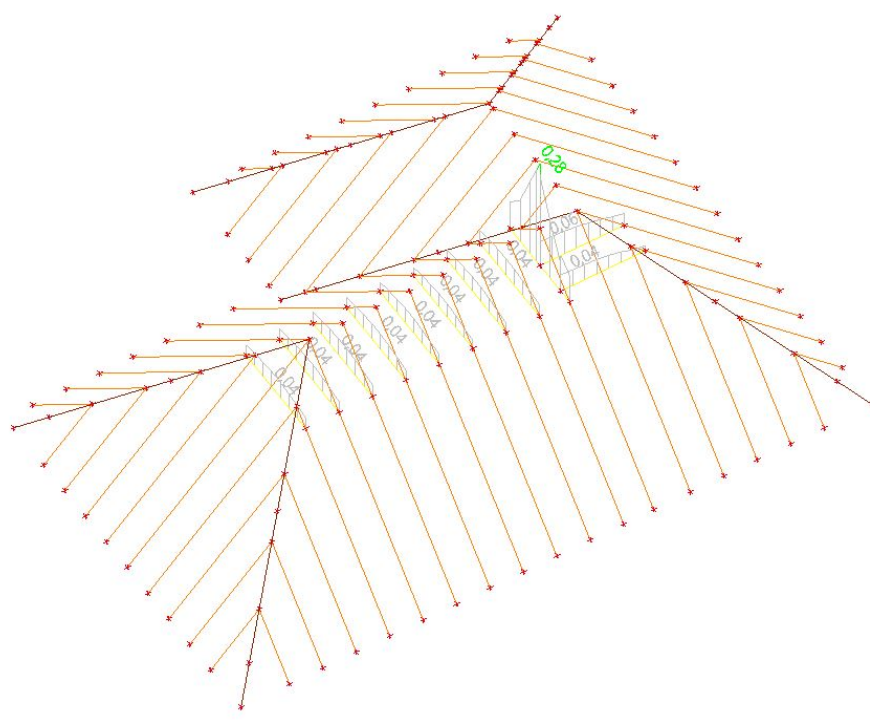


#### 4.1.2. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek



#### 4.2. Kleštiny

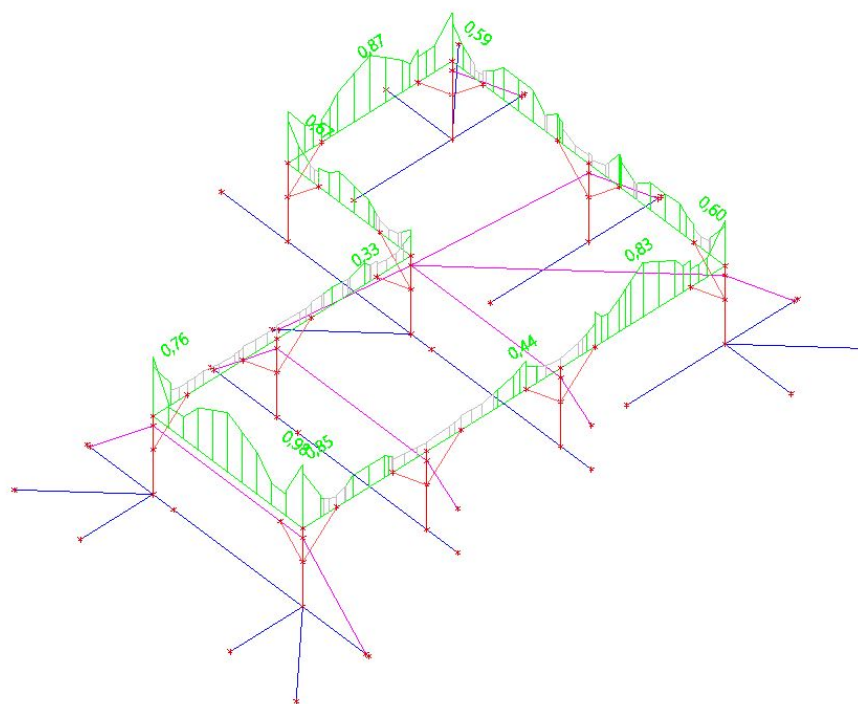
##### 4.2.1. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek





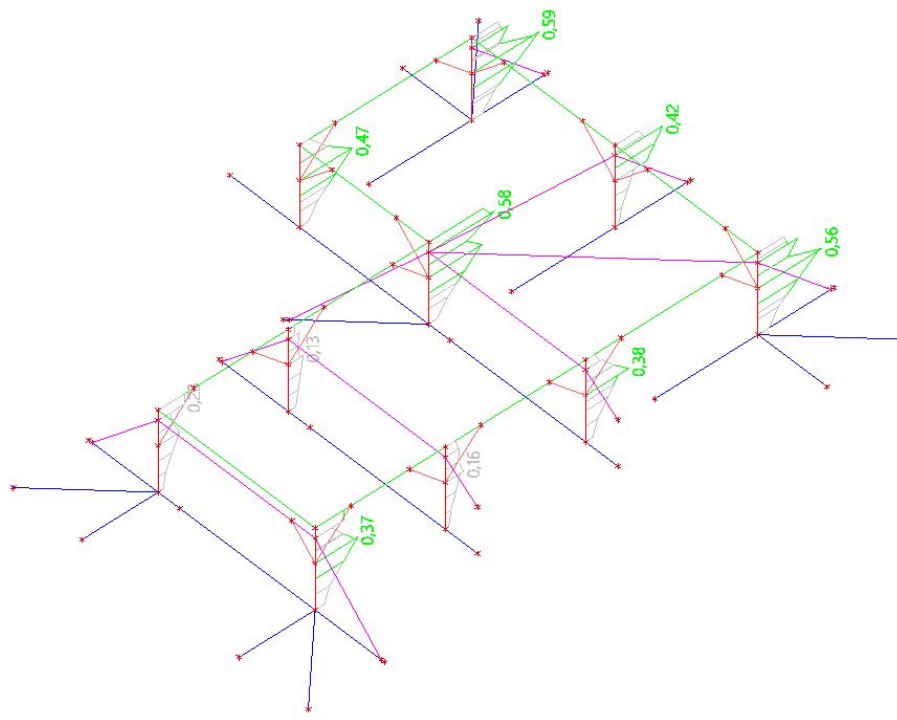
## 4.3. Vaznice

### 4.3.1. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek



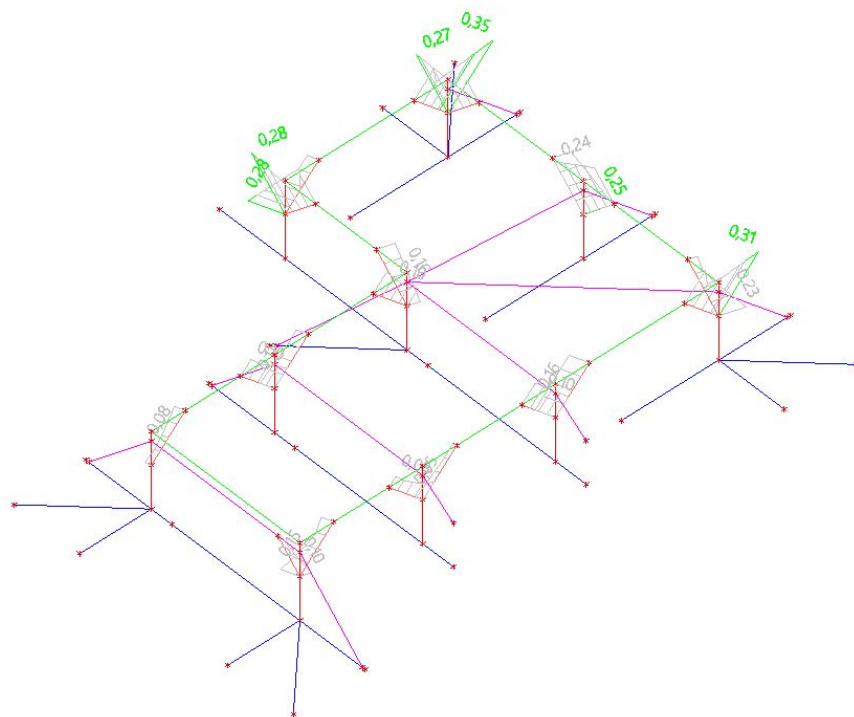
## 4.4. Sloupky

### 4.4.1. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek



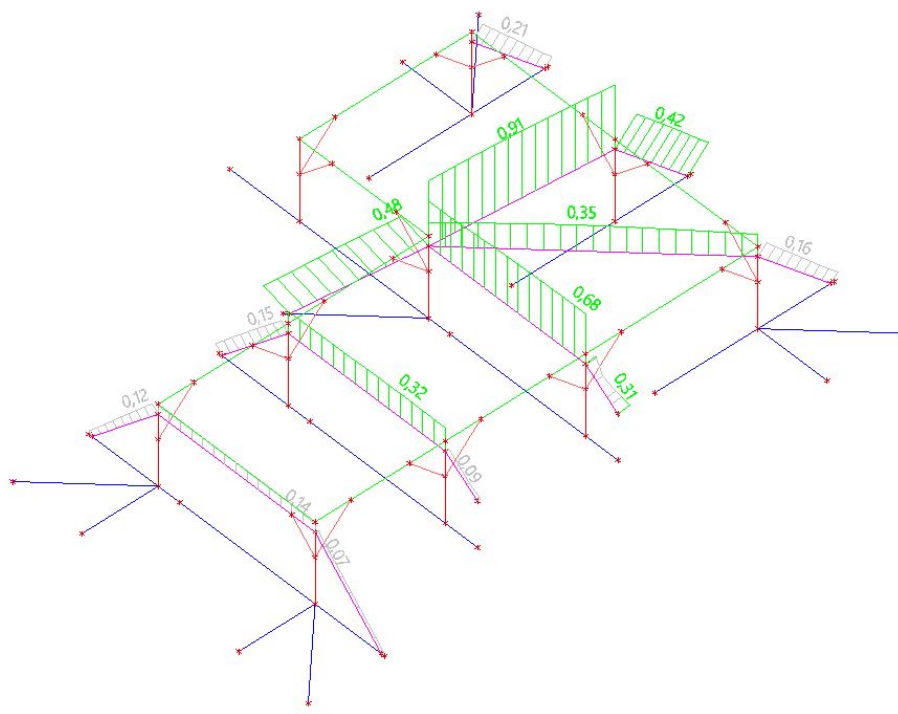
## 4.5. Pásky

### 4.5.1. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek



## 4.6. Rozpěry, šikmé vzpěry

### 4.6.1. Posudek dřeva podle MSÚ; Jedn. posudek





vypracoval: Ing. Radek Janka