

Akce: STAVEBNÍ ÚPRAVY OBJEKTU CEJL 61, BRNO - VÝMĚNA ZASTŘEŠENÍ ATRIA II

Místo stavby: BRNO

Část: STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ

Objednatel: Ing. Martin Němec, Podveská 14; 624 00 Brno

Investor: Statutární město Brno, Dominikánské nám. 1; 601 67 Brno

# STATICKÝ VÝPOČET

Dokumentace pro realizaci stavby

Dokument číslo: 2019-014-003

Vypracoval: Miroslav Honců  
Aut. Ing. pro statiku a dynamiku staveb  
ČKAIT - 1005370

Datum vypracování: 1.7.2019

Datum tisku: 18.7.2019

Počet stran: 34

## OBSAH

<b>1.</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>POUŽITÉ PODKLADY A LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2</b>	<b>POUŽITÉ MATERIÁLY.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3</b>	<b>TECHNICKÝ POPIS .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>VÝPOČTOVÁ ČÁST.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1</b>	<b>MODEL KONSTRUKCE.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2</b>	<b>STATICKÝ MODEL .....</b>	<b>10</b>
<b>2.3</b>	<b>ZATÍŽENÍ .....</b>	<b>11</b>
2.3.1	ZATĚŽOVACÍ STAVY.....	11
2.3.2	ZATĚŽOVACÍ STAVY PŘEHLED.....	18
2.3.3	SKUPINY ZATÍŽENÍ .....	19
2.3.4	KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ.....	19
<b>2.4</b>	<b>VÝPOČET .....</b>	<b>21</b>
2.4.1	OBECNĚ .....	21
2.4.2	SKUPINY VÝSLEDKŮ .....	21
2.4.3	POŽÁRNÍ ODOLNOST .....	22
<b>2.5</b>	<b>VÝSLEDKY VÝPOČTU .....</b>	<b>23</b>
2.5.1	POSUDEK OCELOVÉ KONSTRUKCE NA ÚNOSNOST .....	23
2.5.2	POSUDEK OCELOVÉ KONSTRUKCE NA POŽÁRNÍ ODOLNOST R15.....	24
2.5.3	POSUDEK OCELOVÉ KONSTRUKCE NA DEFORMACE .....	25
2.5.4	VYZTUŽENÍ VĚNCŮ.....	26
2.5.4.1	OD KRAJE PO KOMÍN: .....	26
2.5.4.2	V MÍSTĚ KOMÍNA:.....	28
2.5.5	POSUDEK VĚNCŮ NA ÚNOSNOST .....	29
2.5.6	POSUDEK VĚNCŮ NA SMYK A KROUCENÍ .....	30
2.5.7	POSUDEK VĚNCŮ NA DEFORMACE .....	30
2.5.8	REAKCE OD VĚNCŮ .....	31
2.5.8.1	DO STĚNY POD VĚNCEM.....	31
2.5.8.2	DO BOČNÍCH VĚNCŮ.....	32
2.5.8.3	VÝSLEDNICE REAKCÍ PŮSOBÍCÍCH NA VĚNEC .....	33
<b>3.</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>34</b>




















Poslední stránka tohoto dokumentu má číslo 34

## 1. ÚVOD

Předmětem tohoto dokumentu je návrh a statické posouzení nosné konstrukce

### 1.1 POUŽITÉ PODKLADY A LITERATURA

Foto dokumentace ze stavby.

 IMG\_7232.JPG IMG\_7233.JPG IMG\_7234.JPG IMG\_7235.JPG IMG\_7236.JPG IMG\_7237.JPG IMG\_7238.JPG IMG\_7239.JPG IMG\_20190517\_125314.jpg IMG\_20190517\_125324.jpg IMG\_20190517\_125341.jpg IMG\_20190517\_125354.jpg IMG\_20190517\_125602.jpg IMG\_20190517\_125611.jpg IMG\_20190517\_125622.jpg IMG\_20190517\_132335.jpg IMG\_20190517\_132345.jpg IMG\_20190517\_132357.jpg IMG\_20190517\_132715.jpg

Rozpracovaná architektonicko-stavební část projektu pro provedení stavby.

Vypracoval: Ing. Martin Němec

Datum 06/2019

ČSN EN 1990 ed-2 Zásady navrhování konstrukcí (03/2004)

ČSN EN 1991-1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb (03/2004)

ČSN EN 1991-1-3: Obecná zatížení – zatížení sněhem (06/2005)

ČSN EN 1991-1-4: Obecná zatížení – zatížení větrem (04/2007)

ČSN EN 1991-4 ed-2: Zatížení konstrukcí ČÁST 4 zatížení zásobníků a nádrží (06/2011)

ČSN EN 1993-1-1: Navrhování ocelových konstrukcí, část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (12/2006)

ČSN EN 1993-4-1 ed-2: Navrhování ocelových konstrukcí ČÁST 4-1 Zásobníky (07/2013)

ČSN EN 1995-1-1: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (05/2009)

program pro výpočet vnitřních sil SCIA Engineer 19.0.60

## 1.2 POUŽITÉ MATERIÁLY

Ocel S235 JR

Beton C25/30 XC1

Betonářská výztuž B500B

## 1.3 TECHNICKÝ POPIS

Jedná se o rekonstrukci stávajícího světlíku objektu Cejl 61, Brno.

V rámci rekonstrukce bude stávající konstrukce světlíku demontována a místo ní provedena nová konstrukce.

Stávající světlík je konstrukce z oceli a skla.

Foto 1

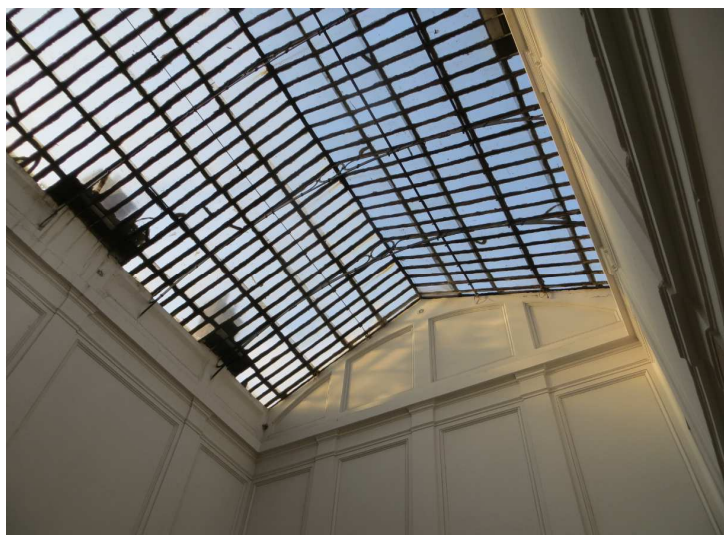
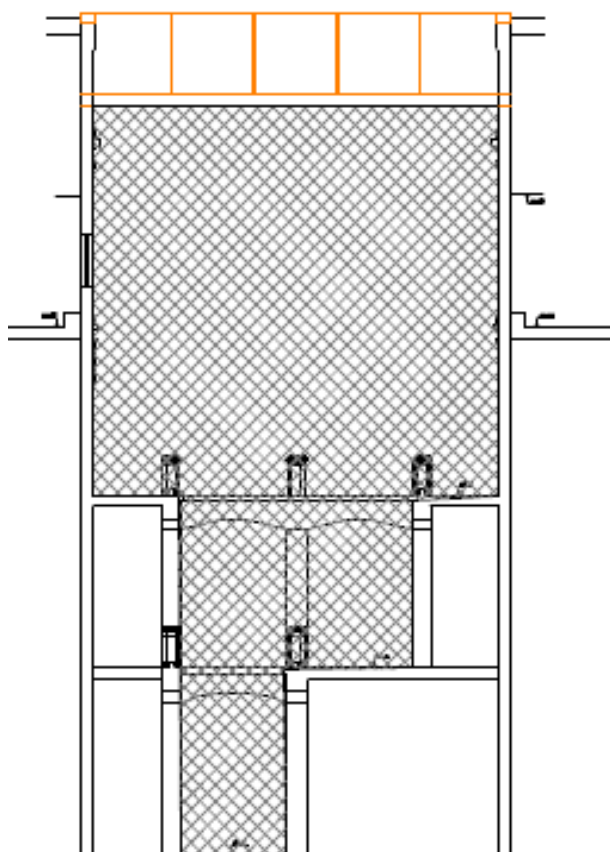


Foto 2



Hřeben světlíku se nachází na úrovni +23,170 (0,000 je podlaha 1np).  
Okapová hrana je pak na úrovni cca.+21,100.



Jelikož je stávající světlík (spodní hrana) ve výšce cca. 11,5m nad úrovní posledního podlaží pod světlíkem je v rámci této části navržena manipulační (pracovní) a podpurná konstrukce tak, aby byl zajištěn přístup. Na jednom ze sloupů podpurné konstrukce (který jde až na 0,000) bude umístěn pracovní výtah (doprava materiálu).

Poslední podlaží pod světlíkem (3np) je na úrovni +9,890



Příčměž uprostřed dispozice je átrium (část jde až na podlahu 1np, část na podlahu 2np).

Volný prostor pod světlíkem vyznačen šrafov.

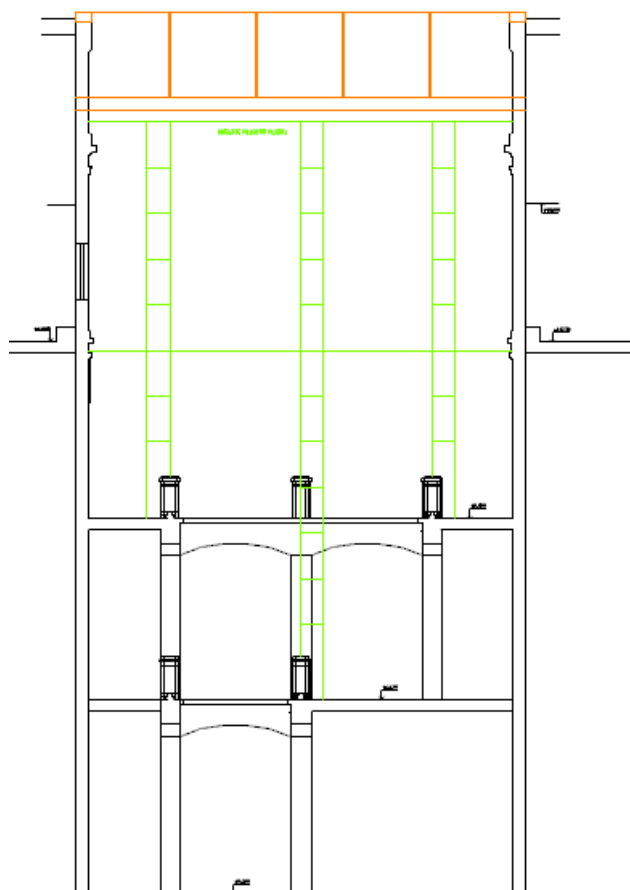
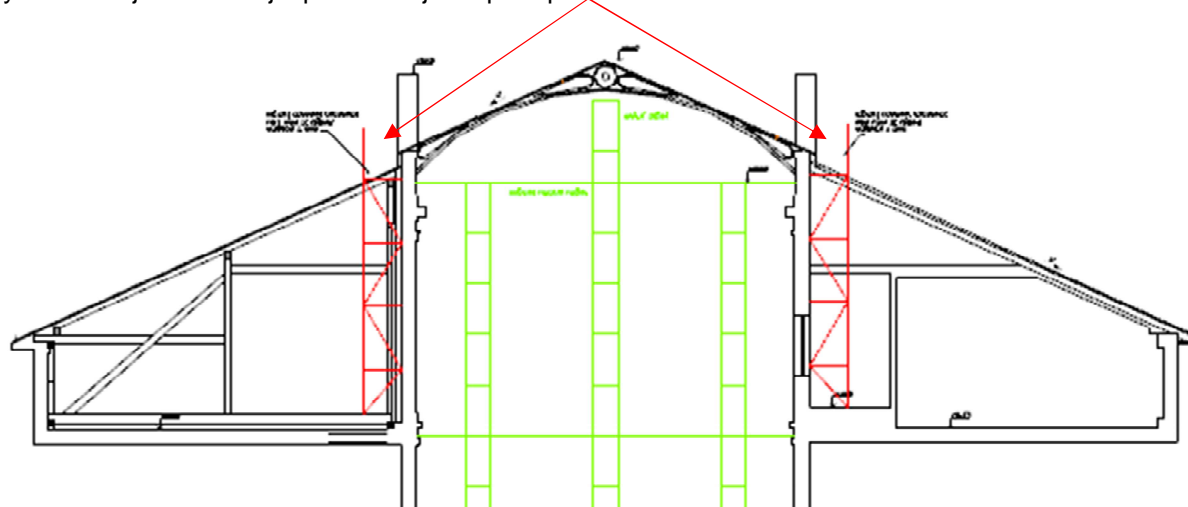
Půdorys světlíku má rozměry 11,15x9,0m

Půdorys átria ve 3np má rozměry 6,4x4,2m

Půdorys átria ve 2np má rozměry 3,0x4,2m

Dále budou vybudovány vnější ochranné plošiny.

Ty budou zajišťovat vnější prostor objektu před pádem materiálu a osob.



#### PLOŠINY:

První (na schématech zeleně) uvnitř objektu, pod světlíkem.

Bude využívána jako pracovní a zároveň ochranná před pádem do vnitřního prostoru.

Uložení plošiny se předpokládá nad vnitřními sloupy okolo átria, jeden podpůrný sloup až na úroveň 0,000

Plošina je umístěna ve výšce cca.+20,300 pod bouranou a novou konstrukcí.

Plocha cca. 11,15x9,0m.

Zatížení – obslužné min. 200kg/m<sup>2</sup>

Předpokládá se umístění kladky kladkostroje odhad hmotnosti 200kg.

Zvedání břemen – nejhmotnější prvek ocelové konstrukce je krokev o hmotnosti 180kg.

Hmotnost skleněných tabulí rozměrů cca.1600x800mm je cca.80kg

Celkem ocelová konstrukce nového světlíku cca.7500kg

Celkem ocelová konstrukce nových lávek je cca.: 1200kg + rošty 500kg + zábradlí 100kg

Doprava betonu nových věnců: hlavní věnce (2ks) .. 4-6m<sup>3</sup> .. 10000-15000kg bude probíhat po částech tak, aby nebyla překročena únosnost výtahu či plošiny.

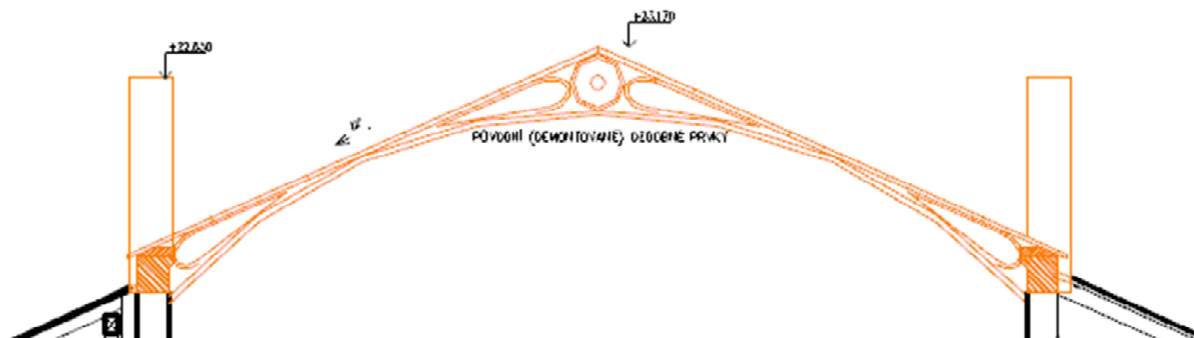
Druhá a třetí plošina (na schématech červeně) vně objektu.

Na straně do ulice a do dvora.

Budou sloužit jako ochranné před pádem do vnějšího prostoru okolo objektu.

Uložení plošin se předpokládá na stávajících stěnách, případně krovu.

V rámci bourání bude demontována stávající ozdobná konstrukce (pod stávající OK) .. 4ks, bude uschována, repasována a 3ks budou na konci montáže osazeny zpět do konstrukce.



V rámci bourání budou zbourány stávající komíny až pod úroveň nových věnců.

Komíny budou prozkoumány, nefunkční komíny budou (po domluvě s investorem) zrušeny.

V rámci bourání bude vybouráno stávající zdivo po spodní hranu nových věnců.

Stávající boční stěny budou dozděny tak, aby mohly být zbudovány propojovací věnce.

Nové věnce (horní hrana +21,100) oběhnou okolo celého půdorysu (obvodových stěnách) světlíku.

Horní věnce (na bočních stěnách) budou provedeny ve spádu střechy.

Na věnce (H.H. +21,100) bude kotvena ocelová konstrukce světlíku.

Ocelovou konstrukci tvoří krokve tvaru „T“, v podélném směru ztuženy profily T.

V místě funkčních komínů budou provedeny výměny.

Na horní hranu krokví bude shora uložena vlastní konstrukce zasklení...

Z hlediska vzniklých horizontálních sil jsou věnce staženy ocelovými táhly.

Ta jsou vzhledem k průhybům zavěšena pod krokve „T“.

Z vnější strany nosných stěn (věnců uložení OK) jsou zbudovány nové lávky.

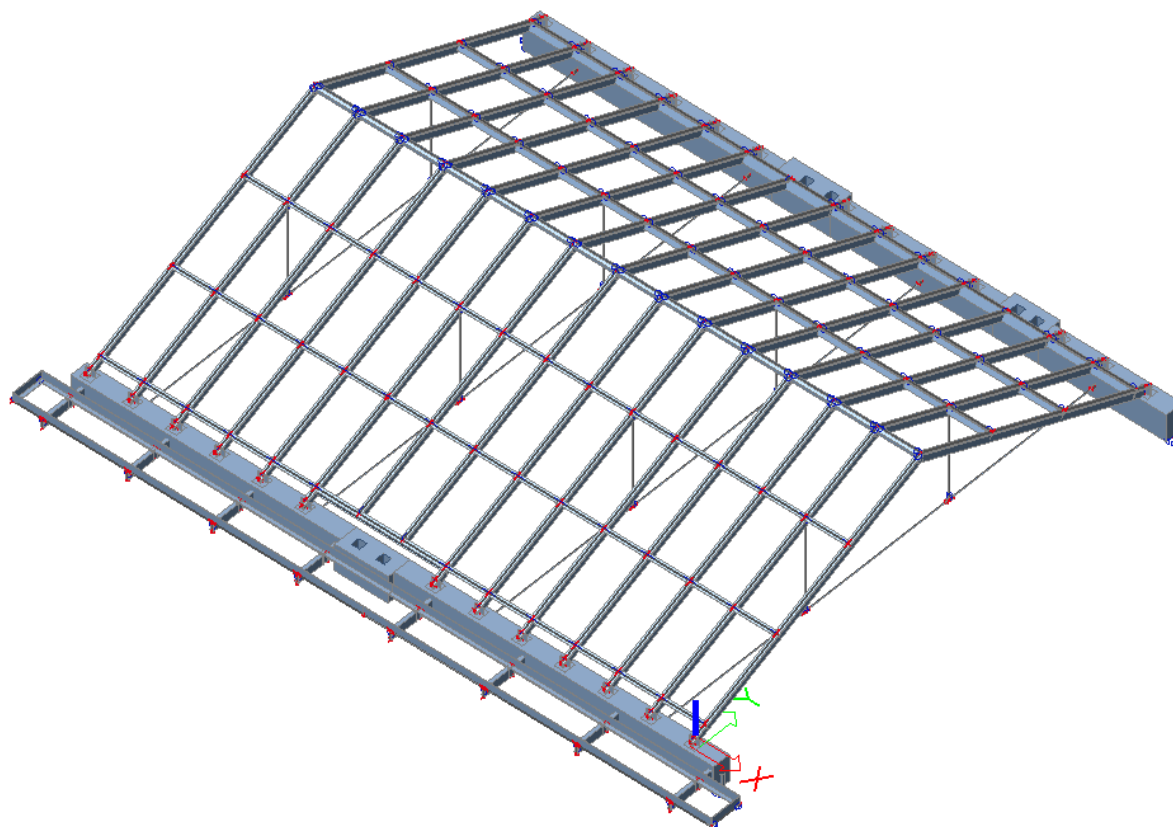
Lávky jsou obslužné, pro kontrolu či umývání oken.



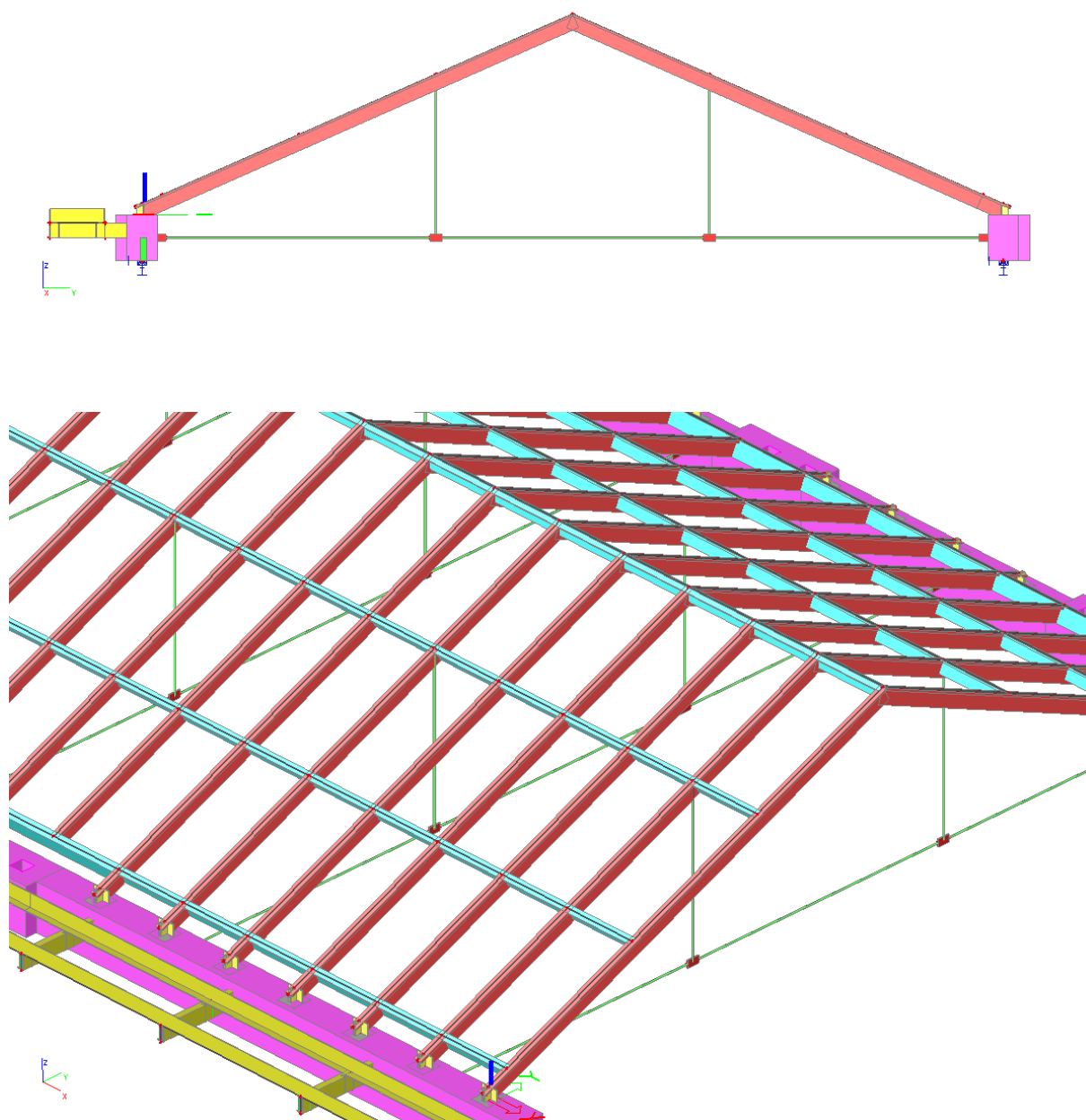
## 2. VÝPOČTOVÁ ČÁST

### 2.1 MODEL KONSTRUKCE

Pro návrh a posudek konstrukce byl proveden 3D model konstrukce.



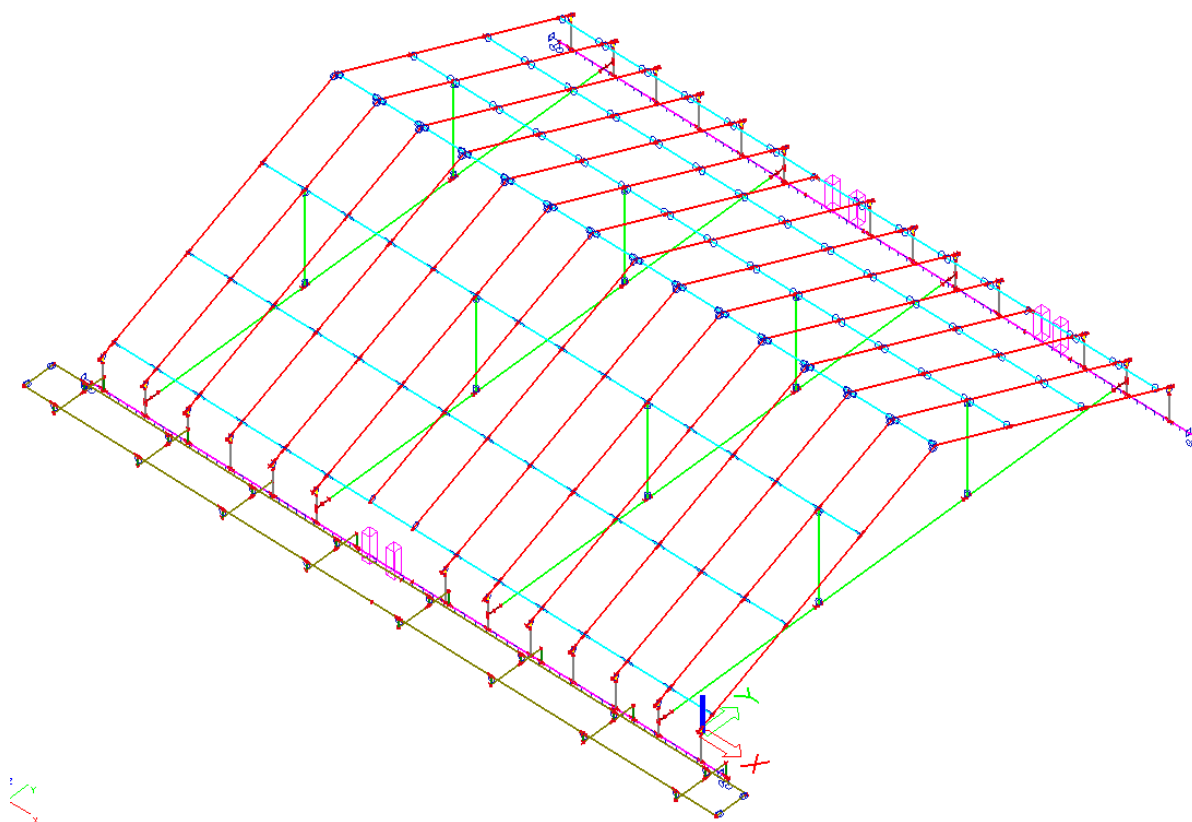




Barva	Popis	Profil	Materiál
Modrá	ztužující prvky	T155/15/80/15	S235 JR
Zelená	táhla	RD18	S235 JR
Červená	krokve	T160/20/80/20	S235 JR
Fialová	věnce	330/500	C25/30 XC1
Žlutá	lávka	U160; L150/75/9	S235 JR

Výměny u komínů JE160/90/5,6

## 2.2 STATICKÝ MODEL



Železobetonové věnce se v koncích uvažují jako zakotvené do věnců v bočních stěnách.  
Po délce je věnec podepřen ve svislém směru. Dále je tuhý proti kroucení podél svislé osy.  
Je také uvažováno s tuhostí proti kroucení podél osy X. Tento předpoklad je pak posouzen.

Krokve jsou kloubově uloženy do věnce.  
Krokve jsou ve vrcholu spojeny kloubově.  
Prvky ztužení jsou ke krokvím připojeny kloubově.  
Táhla jsou kotvena kloubově do věnců a kloubově zavěšena ke krokvím.

Hlavní nosníky lávek jsou vetknuty do věnce.  
Shora na hlavní nosníky jsou kloubově uloženy podélné nosníky.  
Z boku na hlavní nosníky budou kotveny sloupky zábradlí.

## 2.3 ZATÍŽENÍ

### 2.3.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

ZS1 Vlastní váha - generuje výpočtový program dle zadaných průřezů a materiálů.

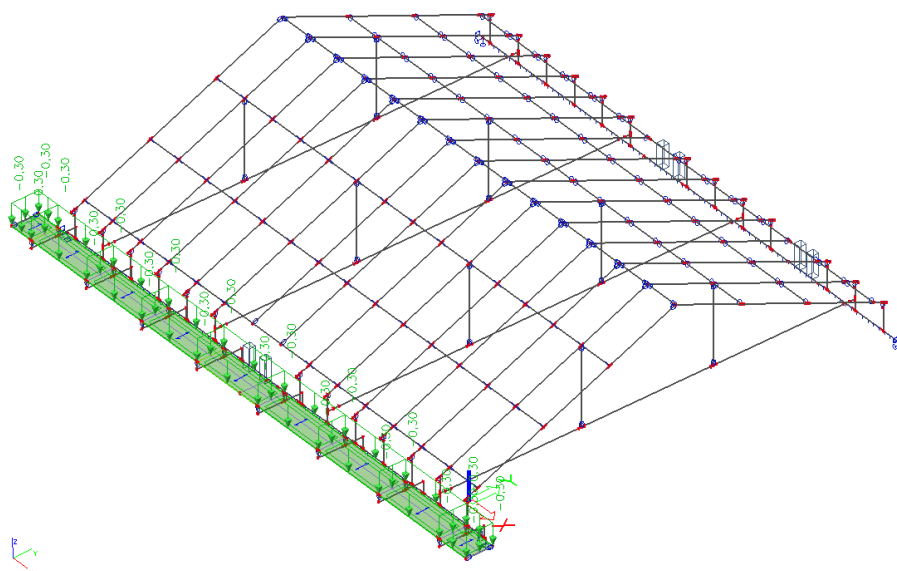
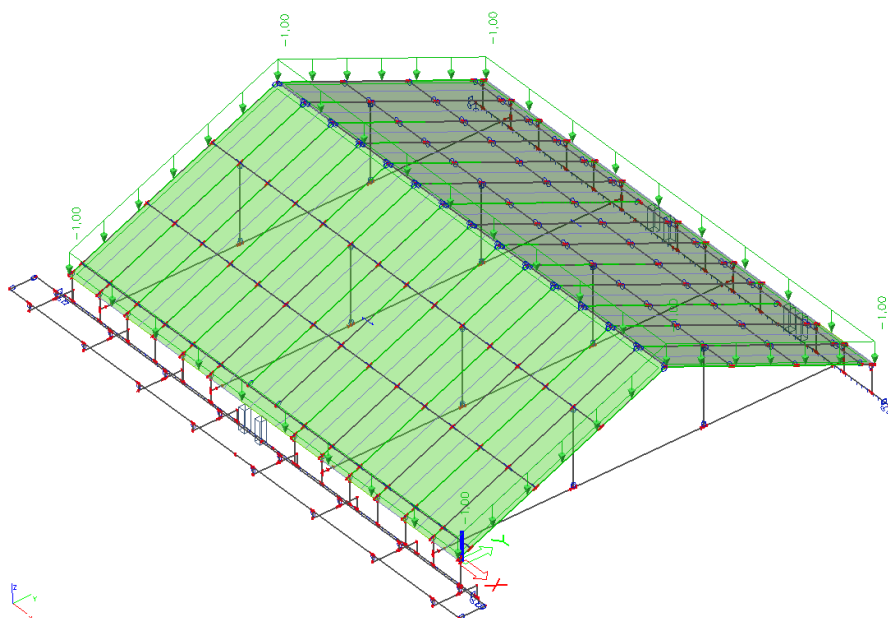
ZS2 Od zasklení / roštů plošin

Okna – trojsklo + rám konstrukce

Ve výpočtu uvažováno s váhou zasklení  $g = 1,0 \text{ kN/m}^2$

Rošty tl.30mm; hmotnost  $30 \text{ kg/m}^2$ ;  $g = 0,3 \text{ kN/m}^2$

Skupina zatížení SZ1



## ZS3 Sníh Levý

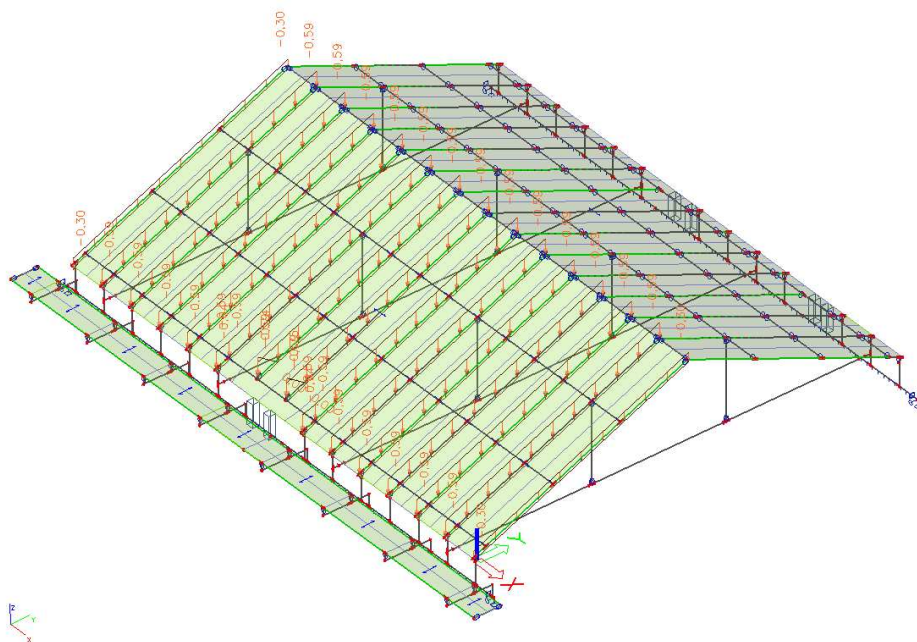
V tomto ZS je užité zátížení střeš, nebo zátížení sněhem ...dle toho co je větší.

Dle digitální stěhové mapy je v místě stavby  $S_k=0,56\text{kN/m}^2$

Nahodilé zátížení střeš  $g=0,75\text{kN/m}^2$ ..je větší a je zavedeno do výpočtu, zadáno plošně na zatěžovací panel, rozpočteno na krokve programem dle příslušné zatěžovací šířky.

Zatížení proměnné

Skupina zátížení SZ2

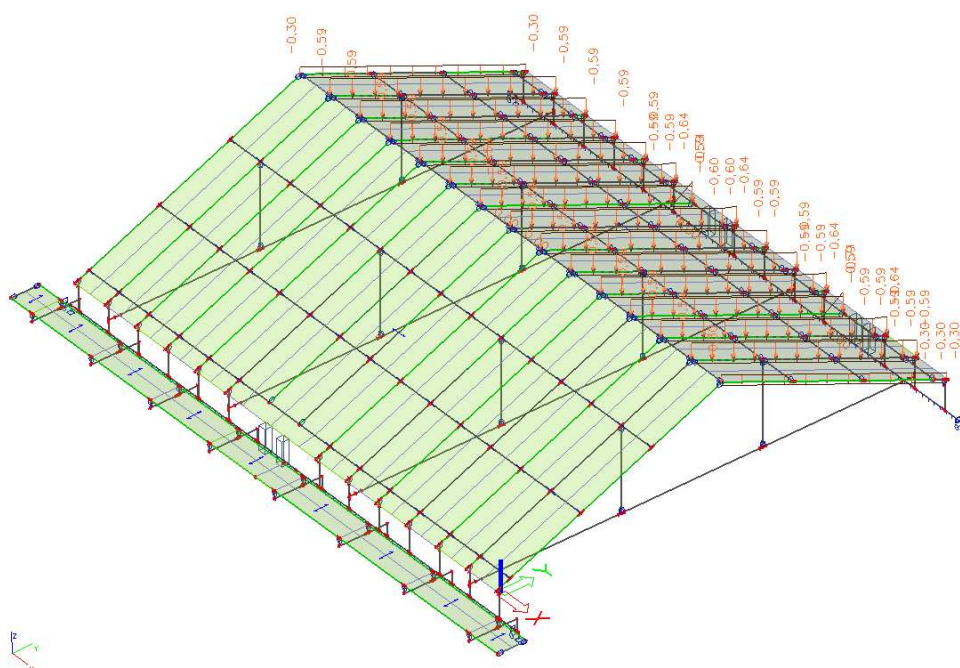


## ZS4 Sníh Pravý

Nahodilé zátížení střeš  $g=0,75\text{kN/m}^2$ ..je větší a je zavedeno do výpočtu

Zatížení proměnné

Skupina zátížení SZ2



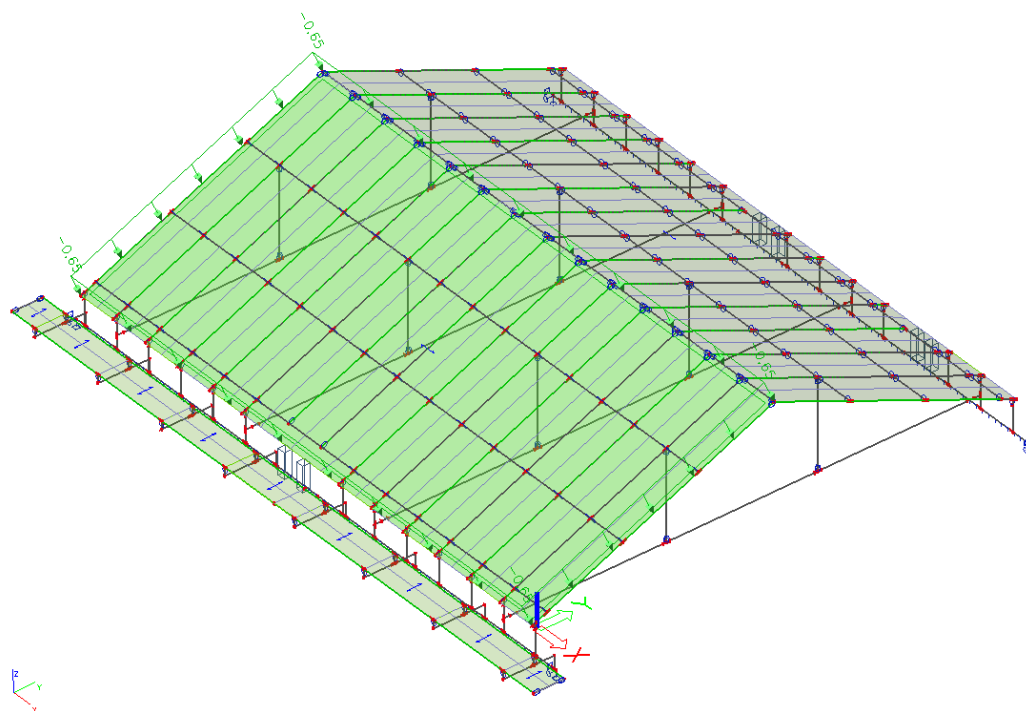
Výpočet gp:

Výchozí základní rychlost větru	$v_{b,0}$	=	<b>25,0</b>	<b>ms<sup>-1</sup></b>						
Základní rychlost větru:	$v_b$	=	$c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$	=	25,0	ms <sup>-1</sup>				
Referenční výška:										
oblast 1 <0; z <sub>1</sub> >	z <sub>1</sub>	=	<b>25</b>	m						
Kategorie terénu:	<b>III.</b>	→	z <sub>0</sub>	=	0,3	m				
		→	z <sub>min</sub>	=	5	m				
Součinitel terénu:	k <sub>r</sub>	=	0,19x(z <sub>0</sub> /z <sub>0,II</sub> ) <sup>0,07</sup>	=	0,215					
Drsnost terénu:	c <sub>r</sub> 25	=	k <sub>r</sub> ln (z/z <sub>0</sub> )	=	0,953					
			platí pro z <sub>min</sub> ≤ z ≤ z <sub>max</sub> ; je-li z < z <sub>min</sub> pak za z dosadíme z <sub>min</sub>							
Ortografie:	c <sub>o</sub>	=	1,0	nestanoví-li příloha č.A.3 ČSN EN 1991-1-4 jinak						
Střední rychlost větru:	v <sub>m</sub> 25	=	c <sub>r</sub> · c <sub>o</sub> · v <sub>b</sub>	=	0,953	x	1,0	x	25,0	= 23,82 ms <sup>-1</sup>
Intenzita turbulence:	I <sub>v</sub> 25	=	k <sub>i</sub> / (c <sub>o</sub> ln(z/z <sub>0</sub> ))	=	0,226					
			platí pro z <sub>min</sub> ≤ z ≤ z <sub>max</sub> ; je-li z < z <sub>min</sub> pak za z dosadíme z <sub>min</sub> k <sub>i</sub> =1,0							
Max. dynamický tlak:	q <sub>p</sub> 25	=	(1+7xI <sub>v</sub> )x0,5xρxv <sub>m</sub> <sup>2</sup>	=	915,6	Nm <sup>-2</sup>			= <b>0,92</b>	kNm <sup>-2</sup>

TLAK na střeche .. P ... souč. Cpe=+0,0

$q_2 = 0,0 \times 0,92 = 0,0 \text{ kN/m}^2$

### Skupina zatížení SZ3





### ZS6 – VÍTR 2

Dle mapy větrových oblastí se staveniště nachází v II. oblasti  $V_{b,0}=25\text{m/s}$

Výpočet  $g_p$  viz výše

TLAK na střeche .. L ... souč.  $C_{pe}=+0,7$

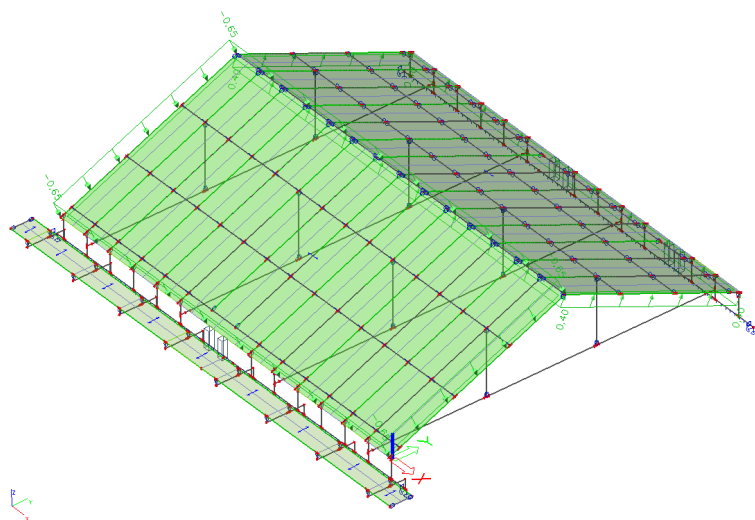
SÁNÍ na střeche .. P ... souč.  $C_{pe}=-0,4$

$g_1=0,7 \times 0,92=0,64\text{kN/m}^2$

$g_2=-0,4 \times 0,92=-0,37\text{kN/m}^2$

Zatížení proměnné

Skupina zatížení SZ3



### ZS7 – VÍTR 3

Dle mapy větrových oblastí se staveniště nachází v II. oblasti  $V_{b,0}=25\text{m/s}$

Výpočet  $g_p$  viz výše

SÁNÍ na střeche .. L ... souč.  $C_{pe}=-0,5$

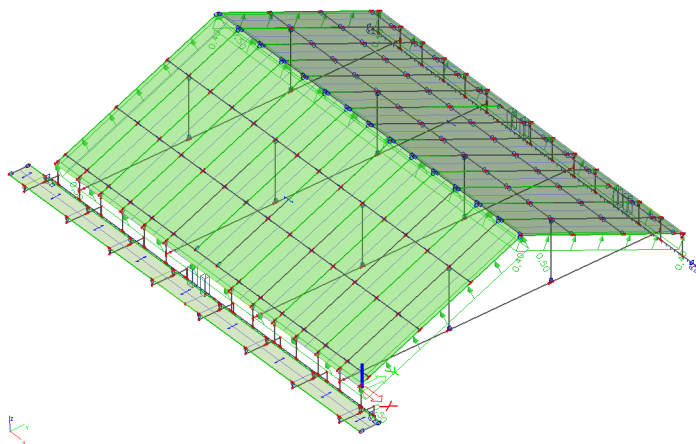
SÁNÍ na střeche .. P ... souč.  $C_{pe}=-0,4$

$g_1=0,5 \times 0,92=0,46\text{kN/m}^2$

$g_2=-0,4 \times 0,92=-0,37\text{kN/m}^2$

Zatížení proměnné

Skupina zatížení SZ3



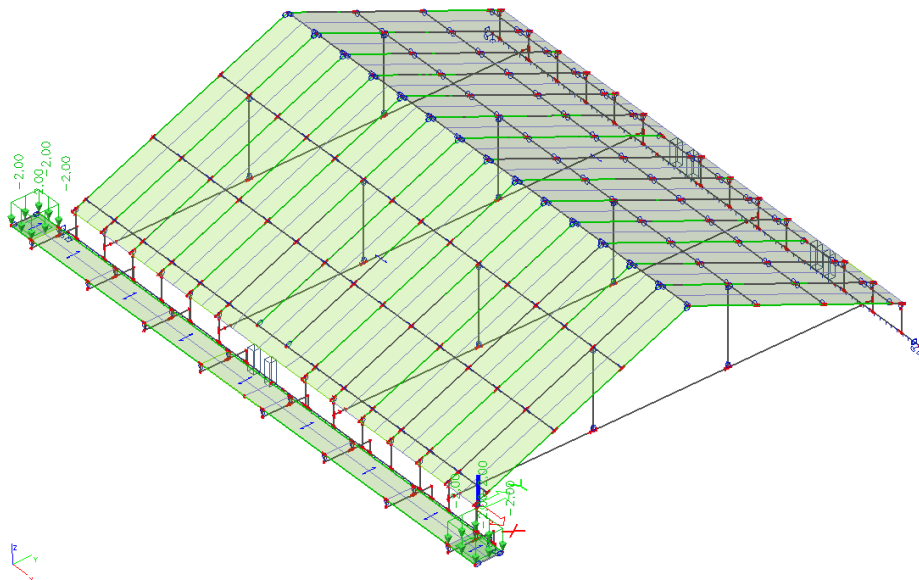
#### ZS8 – UŽITNÉ 1

Na obslužné lávce, umístění v prvních polích ( na konzolách)

$g=2,0\text{kN/m}^2$

Zatížení proměnné

Skupina zatížení SZ4



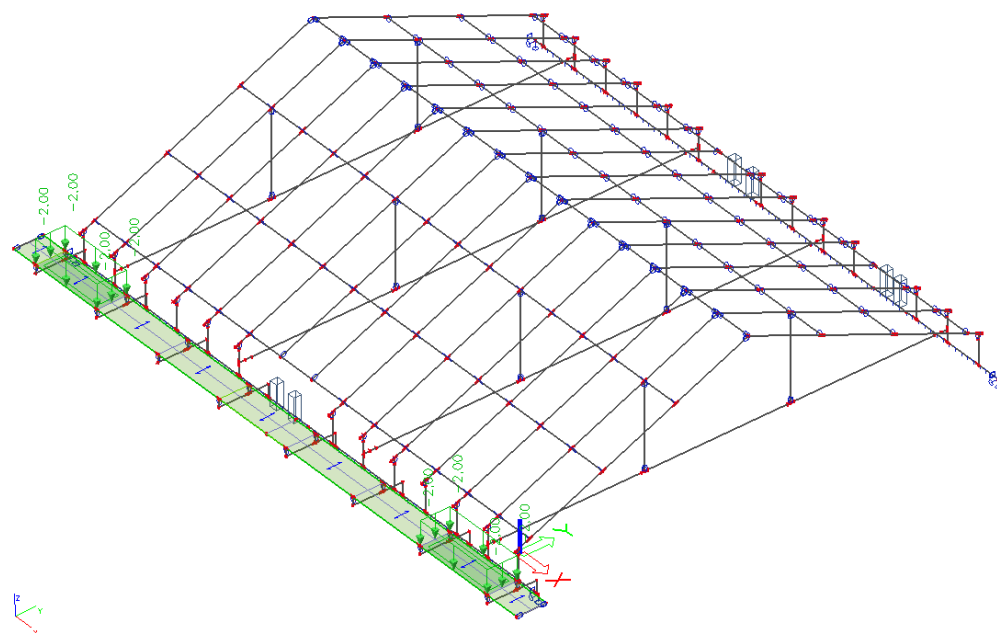
#### ZS9 – UŽITNÉ 2

Na obslužné lávce, umístění v druhých polích

$g=2,0\text{kN/m}^2$

Zatížení proměnné

Skupina zatížení SZ4





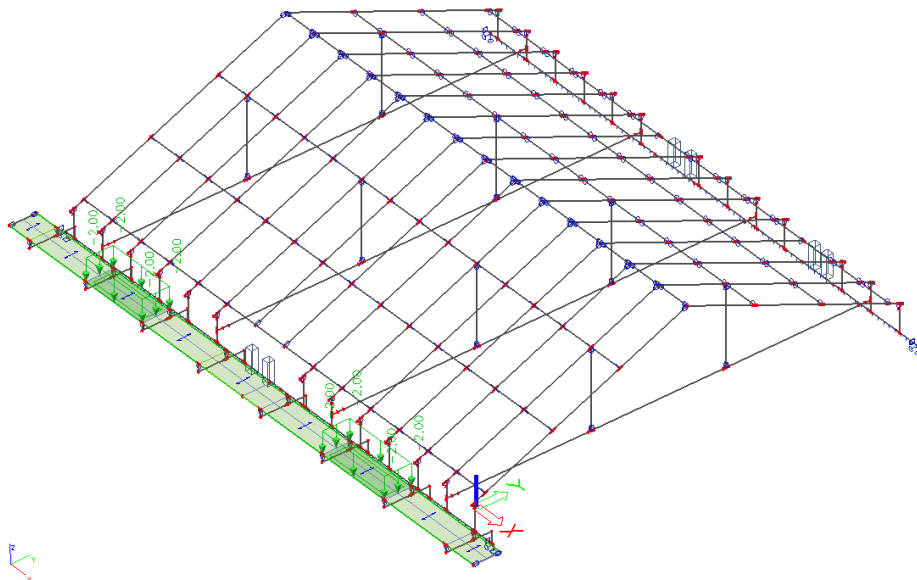
ZS10 – UŽITNÉ 3

Na obslužné lávce, umístění ve třetích polích

$g=2,0\text{kN/m}^2$

Zatížení proměnné

Skupina zatížení SZ4



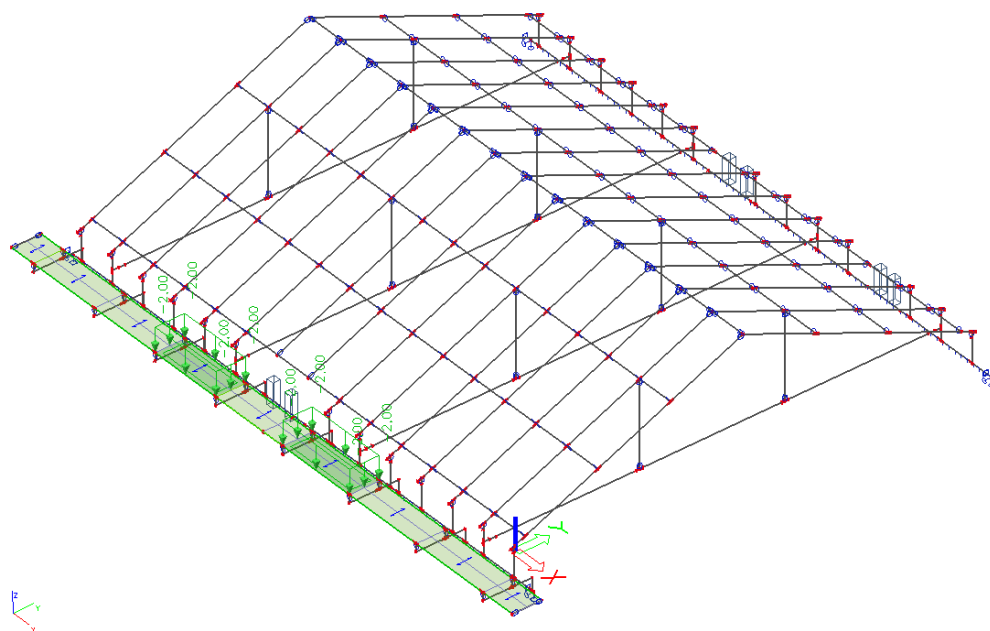
ZS11 – UŽITNÉ 4

Na obslužné lávce, umístění ve třetích polích

$g=2,0\text{kN/m}^2$

Zatížení proměnné

Skupina zatížení SZ4



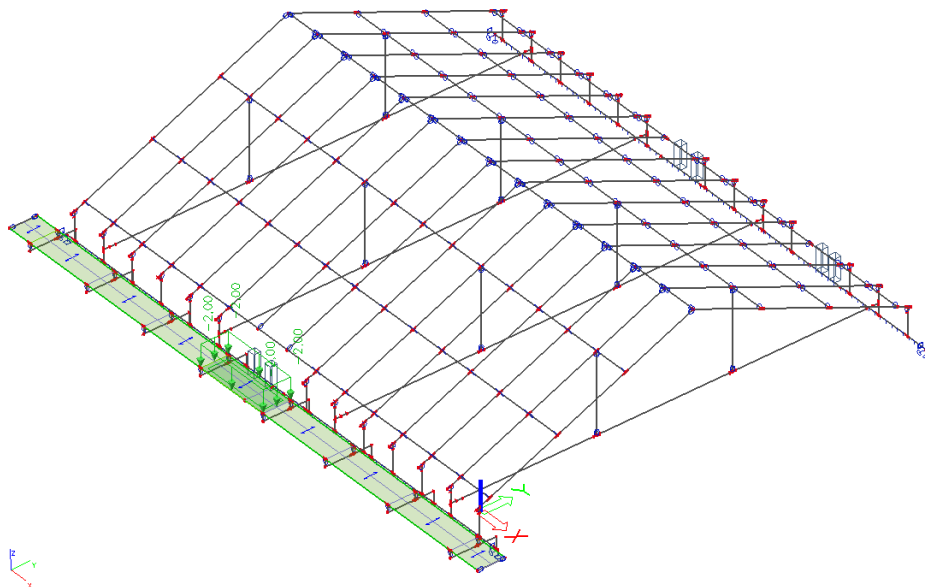
### ZS12 – UŽITNÉ 5

Na obslužné lávce, umístění v pátém poli (uprostřed)

$g=2,0\text{kN/m}^2$

Zatížení proměnné

Skupina zatížení SZ4



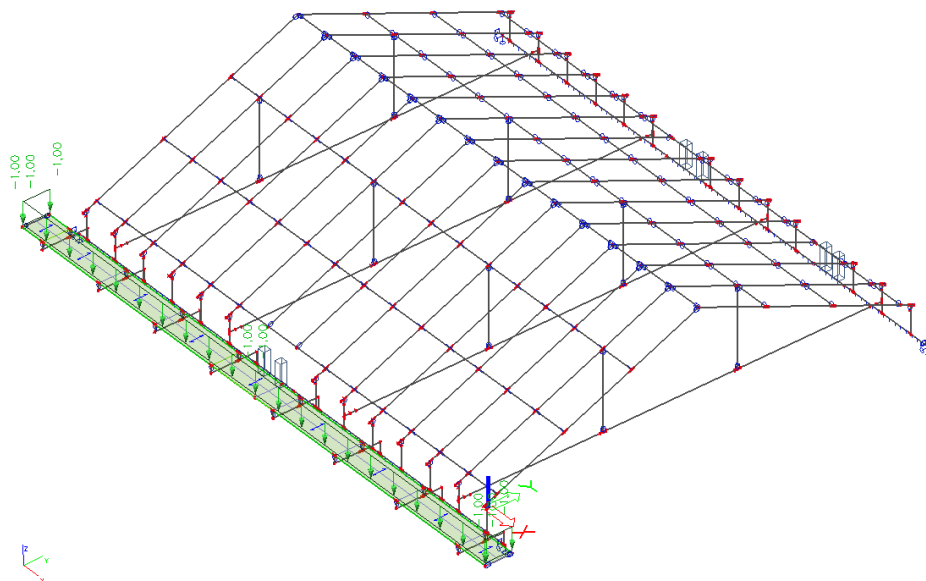
### ZS13 – ZÁBRADLÍ

Na obslužné lávce, umístění v pátém poli (uprostřed)

$g=2,0\text{kN/m}^2$

Zatížení proměnné

Skupina zatížení SZ4



## ZS14 – OKRASNÉ PRVKY

Ve třech místech je uvažováno s vrácením původních okrasných prvků.

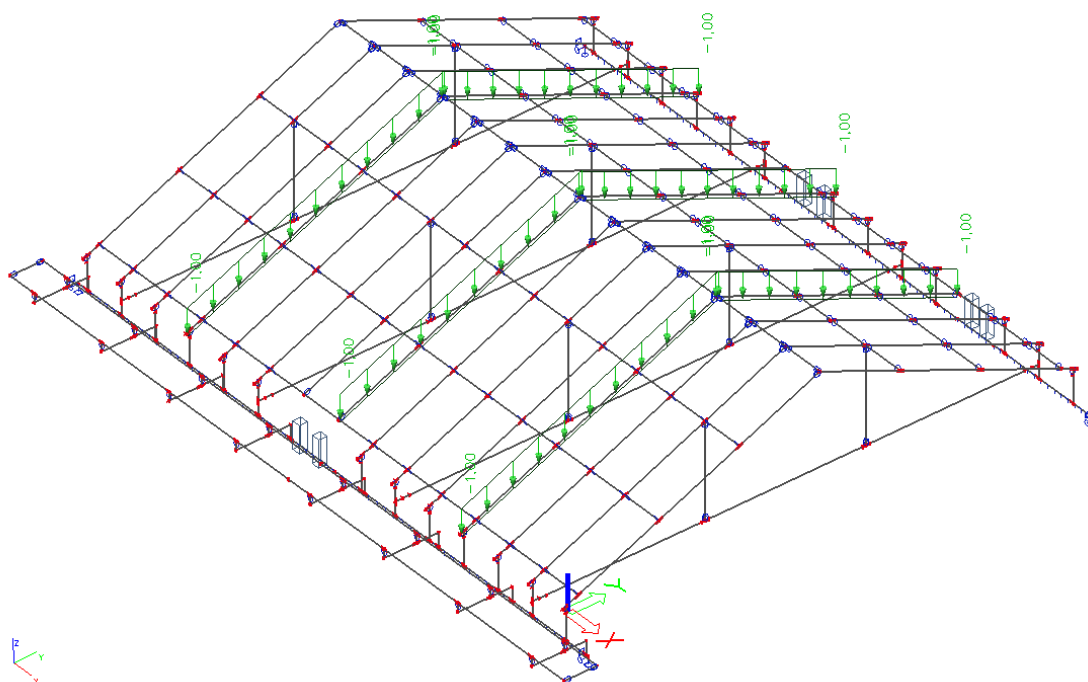
Hmotnost těchto prvků je odhadnuta na 100kg/m.

Zadáno na tři krokve, pod nimiž je uvažováno s umístěním.

$g=1,0\text{kN/m}$

Zatížení stálé

Skupina zatížení SZ1



## 2.3.2 ZATĚŽOVACÍ STAVY PŘEHLED

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vlastní váha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	od oken / roštů	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	sníh L Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	sníh P Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS5	vitr 1 Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS6	vitr 2 Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS7	vitr 3 Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS8	užitné1	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS9	užitné2	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS10	užitné3	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS11	užitné4	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS12	užitné5	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS13	zábradlí	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS14	okrasné prvky	Stálé	SZ1			
		Standard				

### 2.3.3 SKUPINY ZATÍŽENÍ

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

Skupinou zatížení je zadán počet proměnných zatížení (zatěžovacích stavů) v programem generovaných kombinacích.

Vztahem kombinace je zadáno vzájemné působení příslušných zatěžovacích stavů v programem generovaných kombinacích.

Vztahem výběrová je zajištěno že v jedné v programem generované kombinaci bude max. jeden zatěžovací stav se skupinou zatížení – vztah výběrová. Zde použito pro zadání ZS obsahující zatížení větrem.

### 2.3.4 KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

CO1 a CO2 jsou zadány jako programem generované kombinace na Mezní Stav Únosnosti.

Výpočtový program generuje všechny možné kombinace dle ČSN EN 1990 (soubor B; soubor C) ze zadaných ZS a to včetně příslušných součinitelů zatížení.

CO3 je zadán jako programem generovaná kombinace na Mezní Stav Použitelnosti (charakteristické kombinace)

Výpočtový program generuje všechny možné kombinace dle ČSN EN 1990 ze zadaných ZS a to včetně příslušných součinitelů zatížení.

Kombinace POŽÁR byla zadána jako mimořádná pro výpočet požární odolnosti ocelové konstrukce. Jedná se o lineární kombinaci ZS, součinitele zatížení uvedeny v tabulce.

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor	ZS1 - vlastní váha	1,00

## STAVEBNÍ ÚPRAVY OBJEKTU CEJL 61, BRNO - VÝMĚNA ZASTŘEŠENÍ ATRIA II

## STATICKÝ VÝPOČET

Dokumentace pro realizaci stavby

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		B		
			ZS2 - od oken / roštů	1,00
			ZS3 - sníh L	1,00
			ZS4 - sníh P	1,00
			ZS5 - vítr 1	1,00
			ZS6 - vítr 2	1,00
			ZS7 - vítr 3	1,00
			ZS8 - užitné1	1,00
			ZS9 - užitné2	1,00
			ZS10 - užitné3	1,00
			ZS11 - užitné4	1,00
			ZS12 - užitné5	1,00
			ZS13 - zábradlí	1,00
			ZS14 - okrasné prvky	1,00
CO2		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor C	ZS1 - vlastní váha	1,00
			ZS2 - od oken / roštů	1,00
			ZS3 - sníh L	1,00
			ZS4 - sníh P	1,00
			ZS5 - vítr 1	1,00
			ZS6 - vítr 2	1,00
			ZS7 - vítr 3	1,00
			ZS8 - užitné1	1,00
			ZS9 - užitné2	1,00
			ZS10 - užitné3	1,00
			ZS11 - užitné4	1,00
			ZS12 - užitné5	1,00
			ZS13 - zábradlí	1,00
			ZS14 - okrasné prvky	1,00
CO3		EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní váha	1,00
			ZS2 - od oken / roštů	1,00
			ZS3 - sníh L	1,00
			ZS4 - sníh P	1,00
			ZS5 - vítr 1	1,00
			ZS6 - vítr 2	1,00
			ZS7 - vítr 3	1,00
			ZS8 - užitné1	1,00
			ZS9 - užitné2	1,00
			ZS10 - užitné3	1,00
			ZS11 - užitné4	1,00
			ZS12 - užitné5	1,00
			ZS13 - zábradlí	1,00
			ZS14 - okrasné prvky	1,00
POŽÁR		Lineární - únosnost	ZS1 - vlastní váha	1,00
			ZS2 - od oken / roštů	1,00
			ZS3 - sníh L	0,20
			ZS4 - sníh P	0,20
			ZS8 - užitné1	0,50
			ZS9 - užitné2	0,50

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS10 - užitné3	0,50
			ZS11 - užitné4	0,50
			ZS12 - užitné5	0,50
			ZS13 - zábradlí	1,00
			ZS14 - okrasné prvky	1,00

## 2.4 VÝPOČET

### 2.4.1 OBECNĚ

Výpočet byl proveden pomocí programu SCIA ENGINEER 19.0.60. metodou MKP.

Průměrná velikost 2D prvku 200/200mm, 1D prvky děleny na 10 dílků.

Data o výpočtu archivována u zpracovatele.

### 2.4.2 SKUPINY VÝSLEDKŮ

Pro další práci jsou výsledky výpočtů seskupeny takto:

Jméno	Výpis
MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	CO2 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor C
	POŽÁR - Lineární - únosnost
MSP	CO3 - EN-MSP charakteristická

## 2.4.3 POŽÁRNÍ ODOLNOST

Na všechny ocelové prvky uvažované v konstrukci jsou zadány následující požadavky:

Požární odolnost

Obecná nastavení

Ignorovat posudek

☐ ne

Požadavek

Požadovaná požární odolnost

Zadání

Požadovaná požární odolnost R [min]

15,00

Křivka teplota - čas

Křivka teplota - čas

Křivka ISO 834

Součinitel přestupu tepla prouděním  $\alpha_c$

25,00

Tlačené dílce

Upravit vzpěrné délky během požáru

☐ ne

Nosníky

Působení ohně

Všechny strany

Opravný součinitel pro průřez  $\kappa_1$

1,00

Adaptační součinitel pro nosník

Všechny ostatní případy

Opravný součinitel pro nosník  $\kappa_2$

1,00

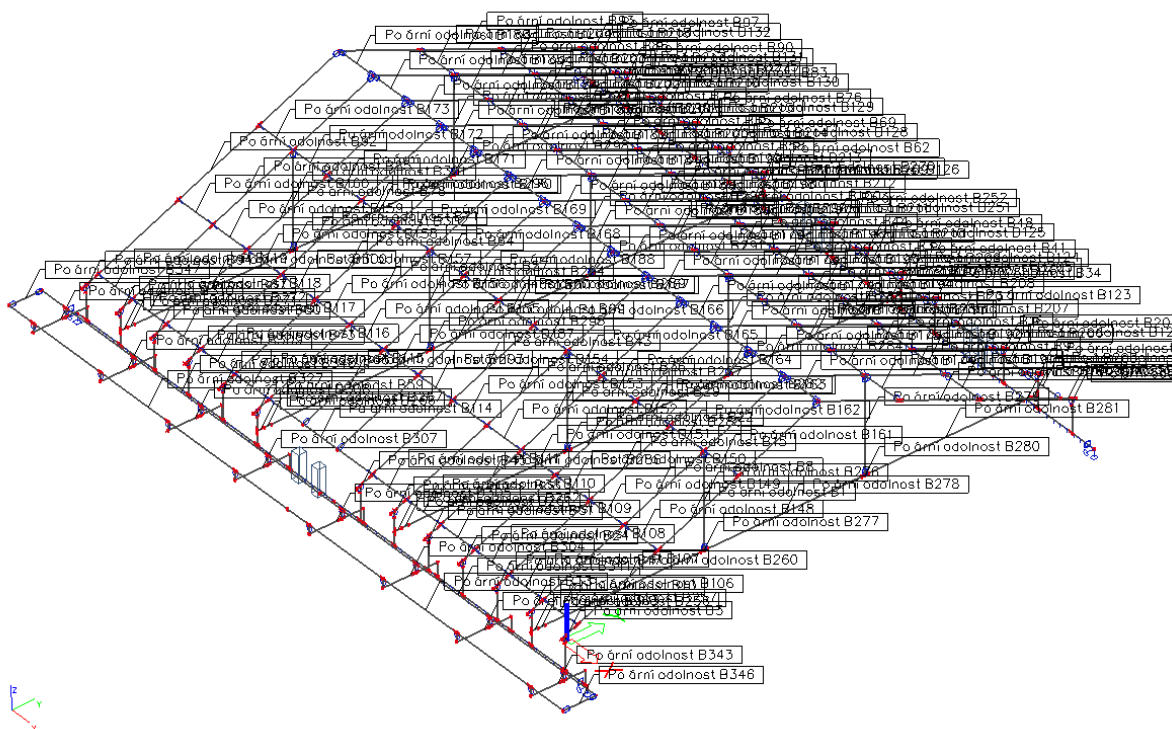
Vývoj teploty oceli

Ochrana

☐ ne

OK

Storno





## 2.5 VÝSLEDKY VÝPOČTU

### 2.5.1 POSUDEK OCELOVÉ KONSTRUKCE NA ÚNOSNOST

Posudek ocelových prvků na MSÚ

EC-EN 1993

Hodnoty:  $U_{C_{celkový}}$

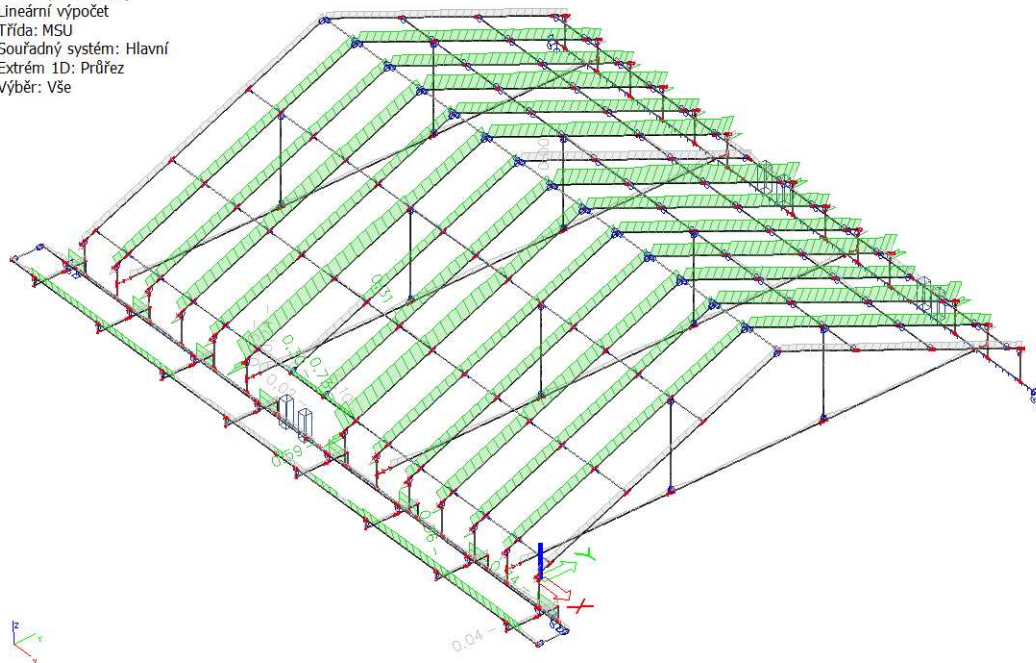
Lineární výpočet

Třída: MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



Celkový posudek

Jméno	dx [mm]	Stav	Průřez	Materiál	$U_{C_{celkový}}$ [-]	$U_{C_{průřez}}$ [-]	$U_{C_{stabilita}}$ [-]
B43	317,115-	CO1/1	CS1 - Tw (160; 20; 80; 20)	S 235	0,73	0,73	0,73
B45	0,000	CO1/2	CS2 - 2LT n (L(CSN)80/10; 14)	S 235	0,59	0,59	0,35
B111	787,000	CO1/2	CS4 - Tw (155; 15; 80; 15)	S 235	0,10	0,10	0,00
B114	1580,000-	CO1/3	CS3 - MSH160x90x5.6	S 235	0,30	0,21	0,30
B154	793,000	CO1/4	CS6 - Tw (125; 15; 80; 15)	S 235	0,31	0,31	0,12
B189	339,857-	CO1/5	CS5 - Obecný průřez	S 235	0,00	0,00	0,00
B266	0,000	CO1/6	CS11 - 2LT (L(CSN)60/6; 12)	S 235	0,03	0,03	0,00
B267	0,000	CO1/7	CS12 - FLA80/12	S 235	0,02	0,02	0,00
B293	0,000	CO1/6	CS10 - RD20	S 235	0,24	0,24	0,00
B342	0,000	CO1/8	CS13 - U160	S 235	0,74	0,74	0,74
B345	0,000	CO1/9	CS14 - I100	S 235	0,04	0,02	0,04
B331	3900,000+	CO1/10	CS15 - L150X75X9	S 235	0,36	0,09	0,36

Všechny použité profily na únosnost VYHOVÍ

## 2.5.2 POSUDEK OCELOVÉ KONSTRUKCE NA POŽÁRNÍ ODOLNOST R15

Požární odolnost ocelových prvků  
EC-EN 1993

Hodnoty:  $UC_{celkový}$

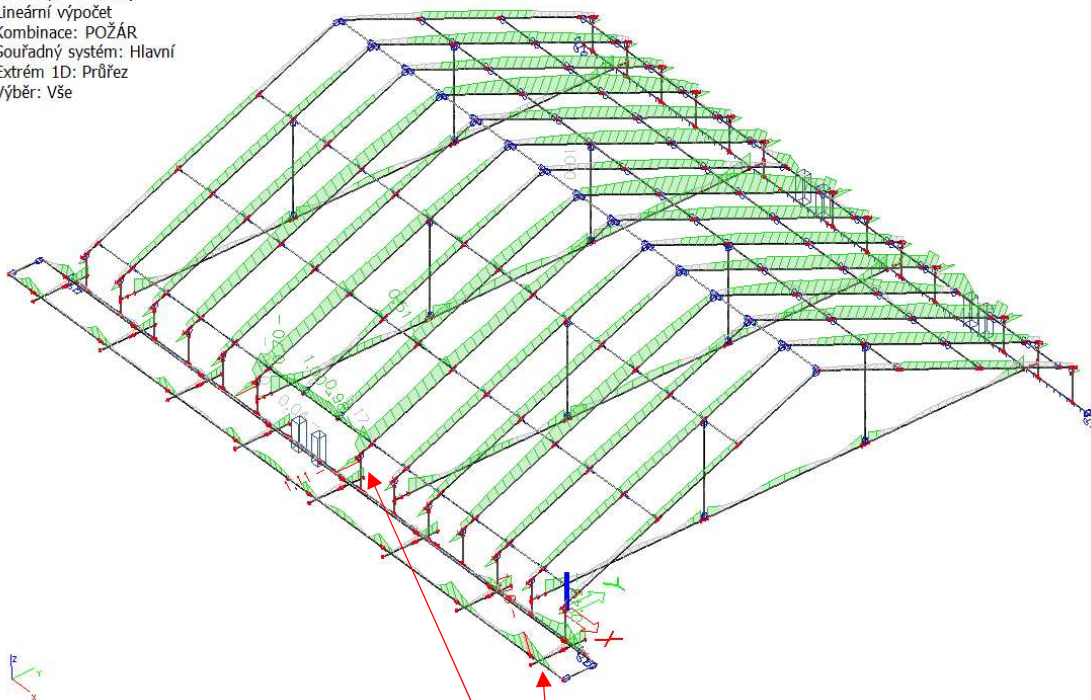
Lineární výpočet

Kombinace: POŽÁR

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



V posudku lokálně nevyhoví dva detaily.

- 1) Kotvení krokve v místě vedle komínů (přetížení od výměn) L80/80/10
- 2) Nosník lávky nad prvním hlavním nosníkem (zatížení od konzoly) L150/75/9

Kotvení krokví je standardně navrženo z 2xL80/10, v místech vedle komínů bude provedeno z L100/100/12.

Podélný nosník lávky nad prvním hlavním nosníkem (v prvním celém poli i na celé konzole) bude proveden z L150/75/10 (standardně L150/75/9).

Všechny navržené profily na požární odolnost R15 VYHOVÍ.

## 2.5.3 POSUDEK OCELOVÉ KONSTRUKCE NA DEFORMACE

EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Hodnoty:  $u_{z,tot}$

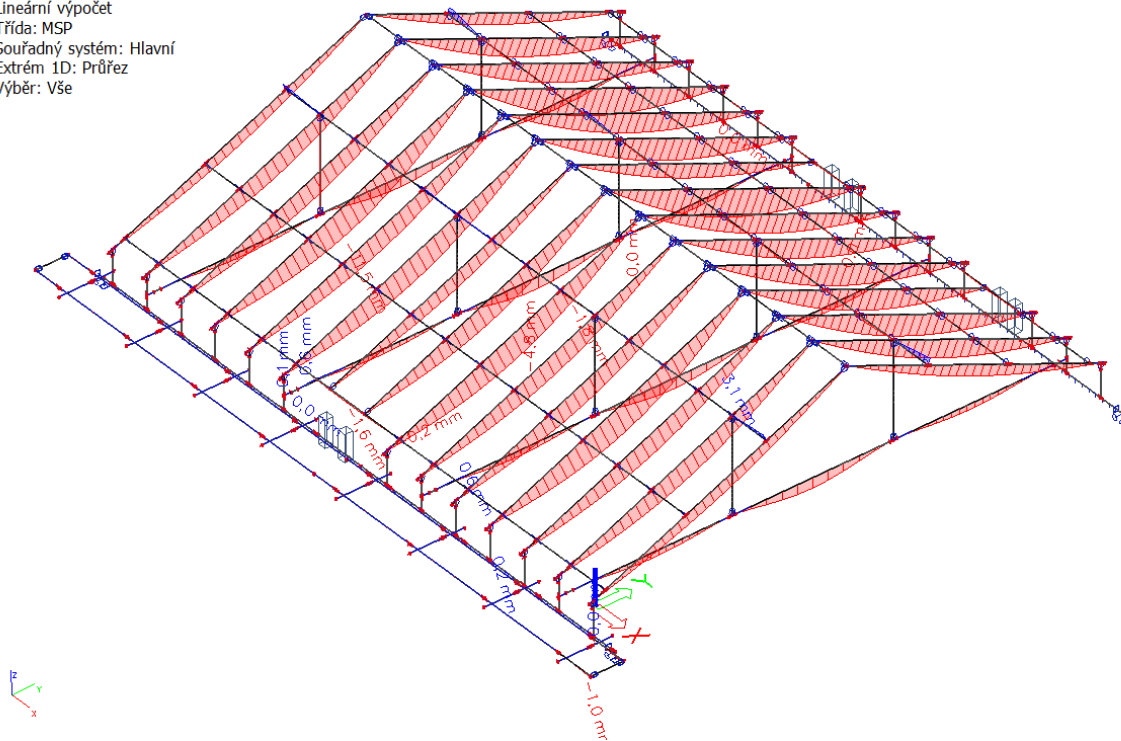
Lineární výpočet

Třída: MSP

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



Deformace krokví max. 11,5mm.

EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Hodnoty: **Posudek**  $u_{z,tot}$

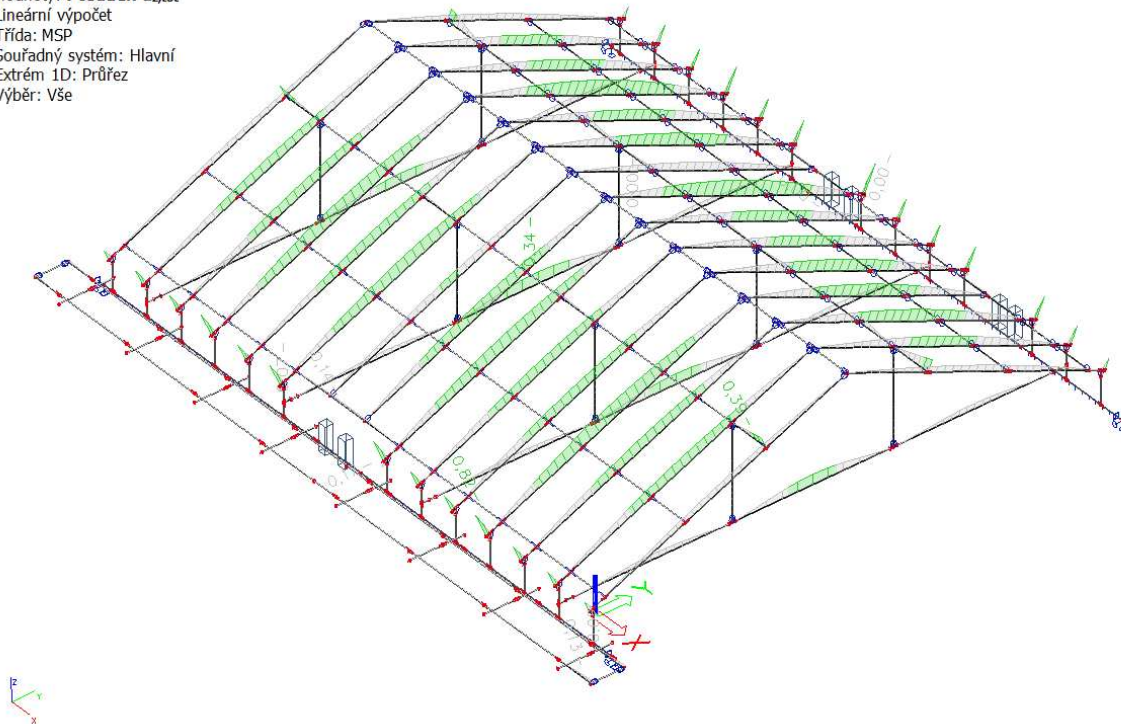
Lineární výpočet

Třída: MSP

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



Všechny navržené profily na deformace VYHOVÍ.



**Nosník - Konstrukční zásady pro podélnou výztuž**

Konstrukční zásady	Norma	Jedn.	Vyp. hodn.	Pož. hodnota	Jed. pos.[-]	Posouzení
Minimální vzdálenost prutů výztuže	8.2(2)	[mm]	89	37	0.41	OK
Maximální vzdálenost prutů výztuže	Normově nezávislé	[mm]	129	0	0	Vyp.
Minimální plocha tahové výztuže	9.2.1.1(1)	[mm <sup>2</sup> ]	1357	133	0.13	OK
Maximální plocha výztuže	9.2.1.1(3)	[mm <sup>2</sup> ]	1357	6600	0.21	OK
Maximální vzdálenost prutů podle požadavků na kroucení	9.2.3(4)	[mm]	141	0	0	Vyp.

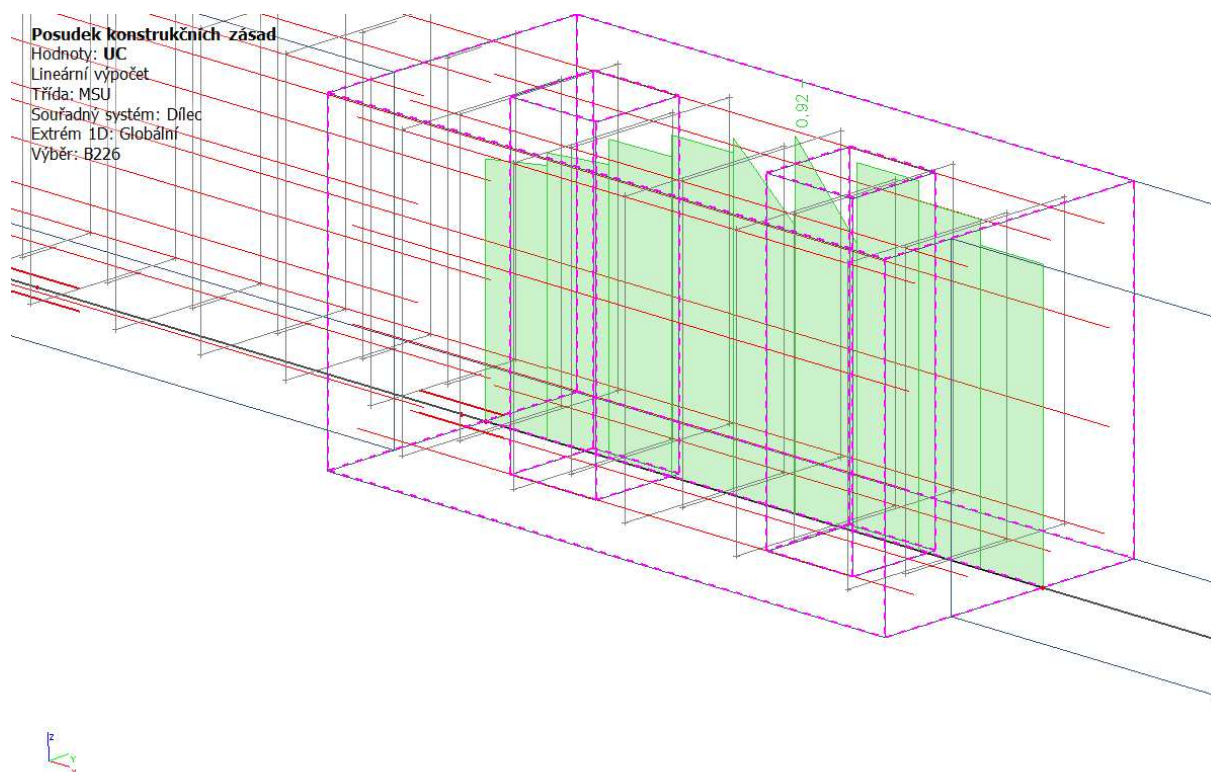
**Nosník - Konstrukční zásady pro třmínky**

Konstrukční zásady	Norma	Jedn.	Vyp. hodn.	Pož. hodnota	Jed. pos.[-]	Posouzení
Min. průměr ohybů	8.3(2)	[mm]	0	0	0	Vyp.
Max. podélná vzdálenost (smyk)	9.2.2(6)	[mm]	165	145	1.13	Nevyh.
Max. podélná vzdálenost (kroucení)	9.2.3(3)	[mm]	165	0	0	Vyp.
Maximální příčná vzdálenost	9.2.2(8)	[mm]	131	145	0.9	OK
Min. procento smykové výztuže	9.2.2(5)	[*10 <sup>-3</sup> ]	3.7	0.8	0.22	OK
Max. procento smykové výztuže	6.2.3(3)	[*10 <sup>-3</sup> ]	3.7	11.5	0.32	OK

V místě napojení na věnec u komína je nutné lokálně zahustit třmínkovou výztuž – po 100mm



## 2.5.4.2 V MÍSTĚ KOMÍNA:

**Nosník B226**

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

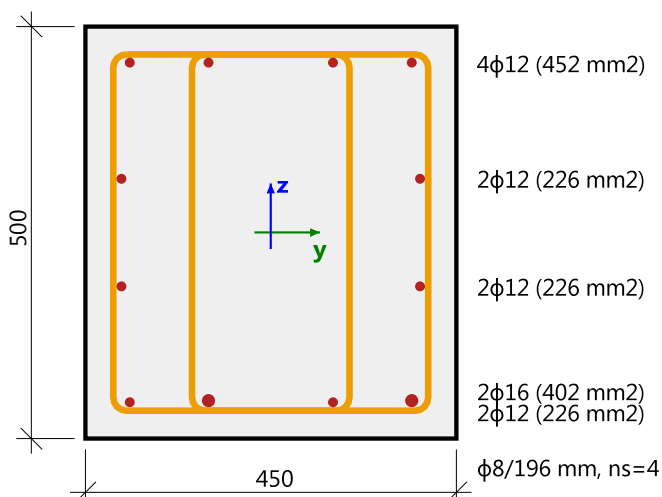
**Délka prvku:**

L = 0.978 m

Vzpěr y-y

 $L_y = 2.53$  m (posuvný)

Vzpěr z-z

 $L_z = 11.8$  m (posuvný)**Obdélník (500; 450)**

Řez 10 [dx = 0.543 m]

**Beton: C25/30**

Bilineární pracovní diagram

Třída prostředí: XC1

**Podélná výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

10 $\phi$ 12 mm + 2 $\phi$ 16 mm ( $A_s = 1533$  mm<sup>2</sup>) $\rho_l = 0,681$  % (12 kg/m)**Smyková výztuž: B 500B**

Bilineární s nakloněnou horní větví

 $\phi$ 8/196 mm ( $n_s = 4$ ) ( $A_{sw} = 201$  mm<sup>2</sup>) $\rho_w = 0,457$  % (8.07 kg/m) ( $A_{swm} = 1028$  mm<sup>2</sup>/m)**Krytí (třmínek)**

Horní: 30 mm

Spodní: 30 mm

Levý: 30 mm

Pravý: 30 mm

**Nosník - Konstrukční zásady pro podélnou výztuž**

Konstrukční zásady	Norma	Jedn.	Vyp. hodn.	Pož. hodnota	Jed. pos.[-]	Posouzení
Minimální vzdálenost prutů výztuže	8.2(2)	[mm]	82	37	0.45	OK
Maximální vzdálenost prutů výztuže	Normově nezávislé	[mm]	400	0	0	Vyp.
Minimální plocha tahové výztuže	9.2.1.1(1)	[mm <sup>2</sup> ]	1533	197	0.2	OK
Maximální plocha výztuže	9.2.1.1(3)	[mm <sup>2</sup> ]	1533	9000	0.17	OK
Maximální vzdálenost prutů podle požadavků na kroucení	9.2.3(4)	[mm]	412	0	0	Vyp.

**Nosník - Konstrukční zásady pro třmínky**

Konstrukční zásady	Norma	Jedn.	Vyp. hodn.	Pož. hodnota	Jed. pos.[-]	Posouzení
Min. průměr ohybů	8.3(2)	[mm]	0	0	0	Vyp.
Max. podélná vzdálenost (smyk)	9.2.2(6)	[mm]	196	213	0.92	OK
Max. podélná vzdálenost (kroucení)	9.2.3(3)	[mm]	196	0	0	Vyp.
Maximální příčná vzdálenost	9.2.2(8)	[mm]	191	213	0.9	OK
Min. procento smykové výztuže	9.2.2(5)	[*10 <sup>-3</sup> ]	1.14	0.8	0.7	OK
Max. procento smykové výztuže	6.2.3(3)	[*10 <sup>-3</sup> ]	1.14	11.5	0.1	OK

**2.5.5 POSUDEK VĚNCŮ NA ÚNOSNOST****Posouzení únosnosti - odezva**

Hodnoty: UC

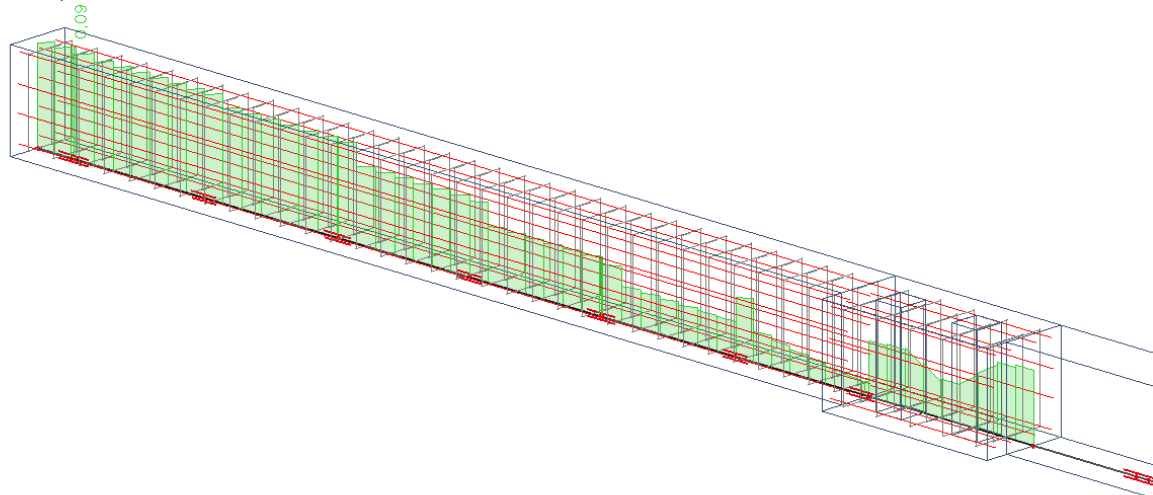
Lineární výpočet

Třída: MSU

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: B219, B226



Věnce dle návrhu na únosnost VYHOVÍ.



## 2.5.6 POSUDEK VĚNCŮ NA SMYK A KROUCENÍ

### Posudek smyku + kroucení (MSÚ)

Hodnoty: UC

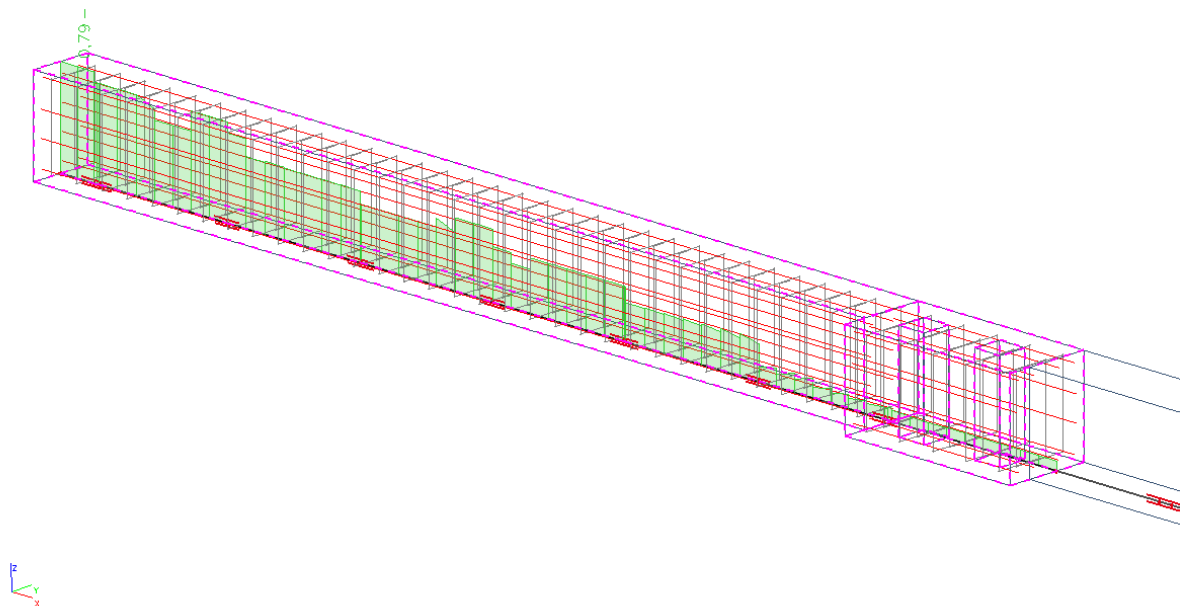
Lineární výpočet

Třída: MSU

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: B219, B226



Věnce dle návrhu na smyk a kroucení VYHOVÍ.

## 2.5.7 POSUDEK VĚNCŮ NA DEFORMACE

### Posudek průhybu

Hodnoty: UC

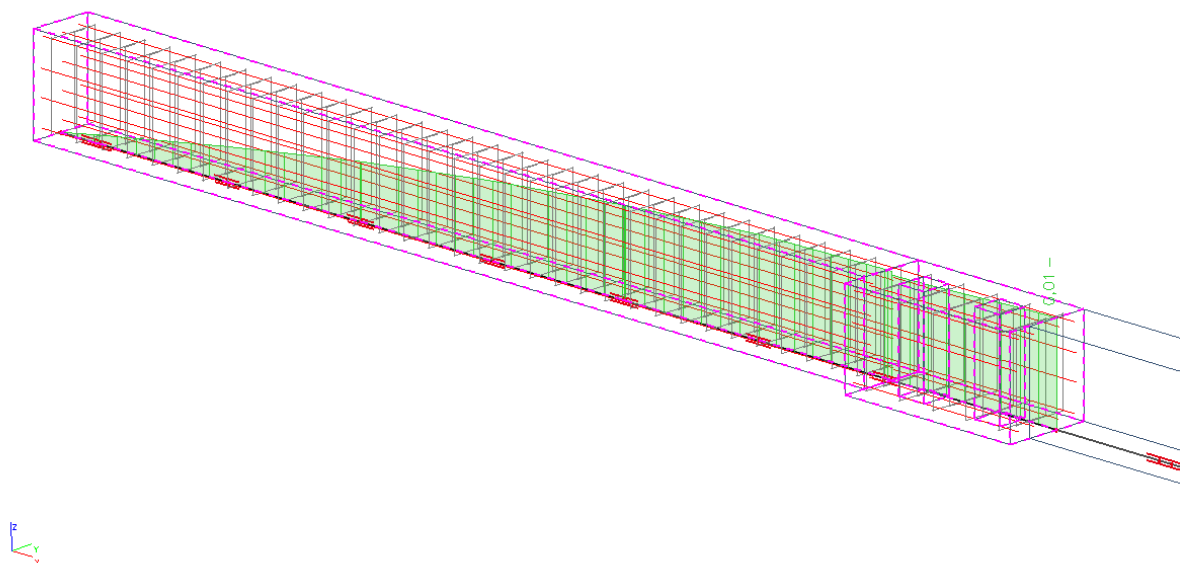
Lineární výpočet

Třída: MSP

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: B219, B226



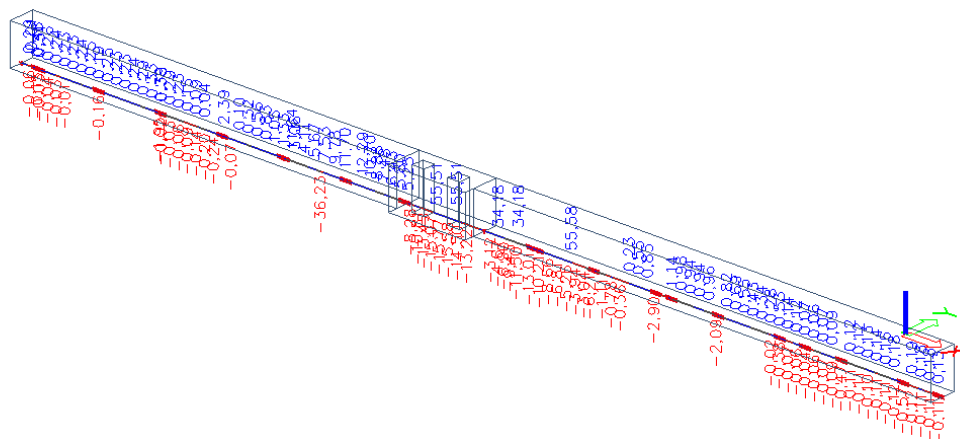
Věnce dle návrhu na deformace VYHOVÍ.

## 2.5.8 REAKCE OD VĚNCŮ

Z třídy výsledků MSÚ

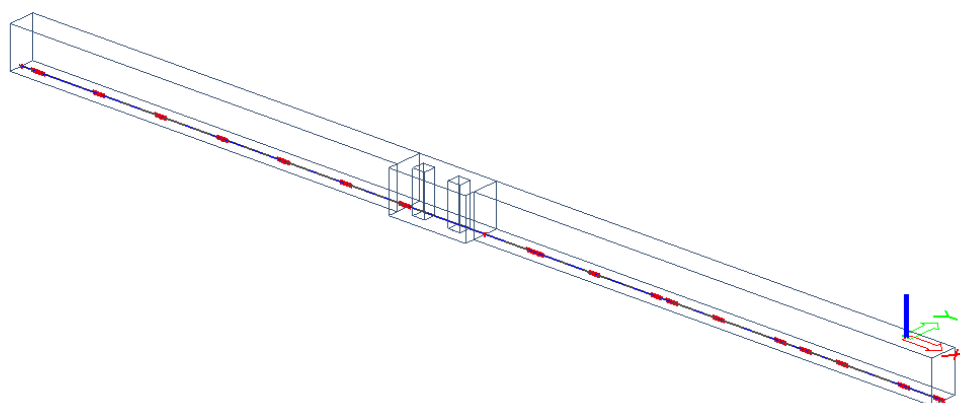
### 2.5.8.1 DO STĚNY POD VĚNCEM

R<sub>x</sub>



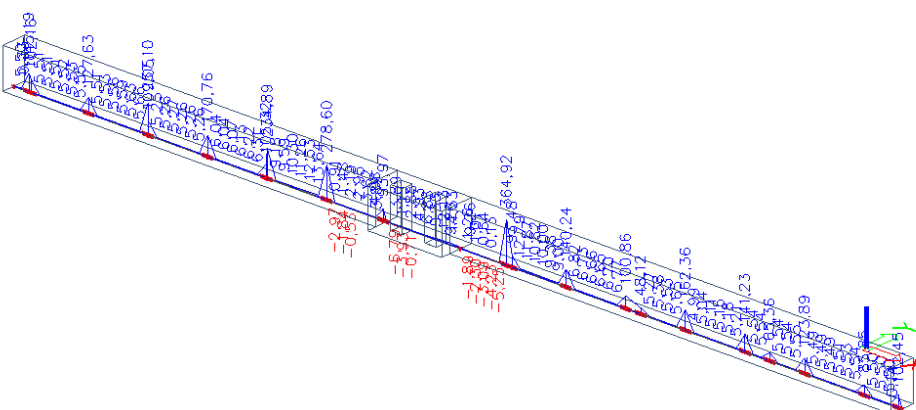
Reakce R<sub>x</sub> (ve směru věnce)  $\pm 2,0 \text{ kN/m}$

R<sub>y</sub>



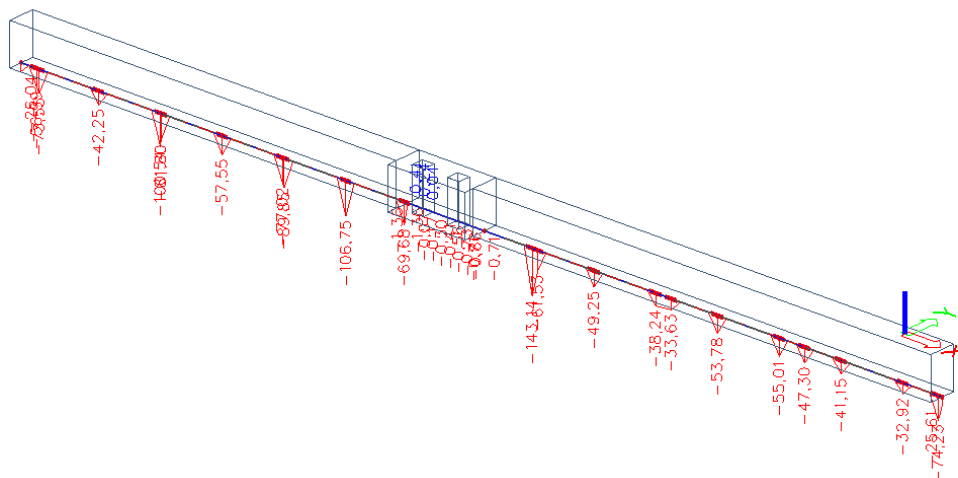
Reakce R<sub>y</sub> (kolmo na směr věnce)  $0,0 \text{ kN/m}$

R<sub>z</sub>



Reakce R<sub>z</sub> (svislá)  $6,0 \text{ kN/m}$ , ve špičkách (v místě uložení plošiny)  $170 \text{ kN}$

Mx

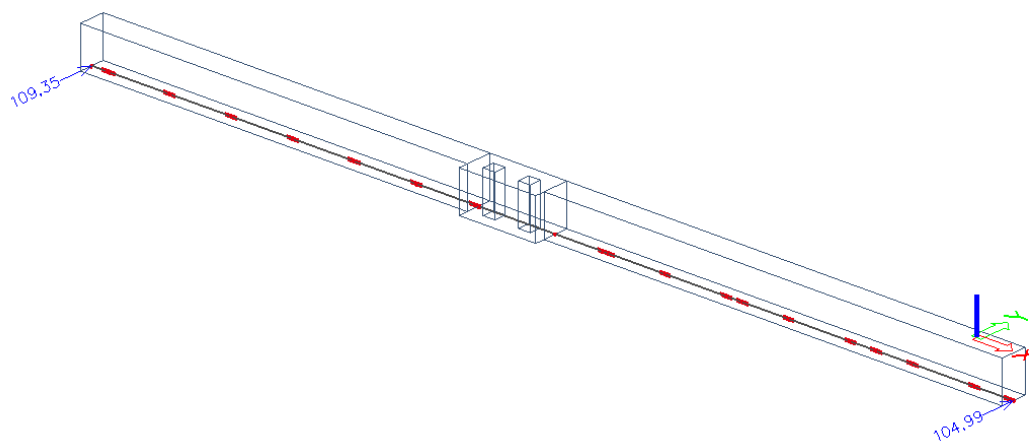


Reakce  $M_x$  (točí kolem osy X) 106,0kNm ve špičkách (v místě uložení plošiny)

### 2.5.8.2 DO BOČNÍCH VĚNCŮ

 $R_x=0\text{kN}$ 

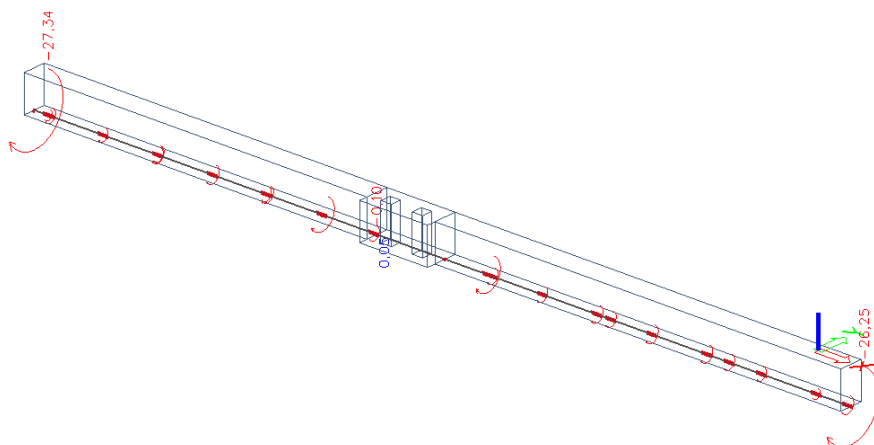
Ry



Boční věnce musí přenést tahovou sílu 105kN

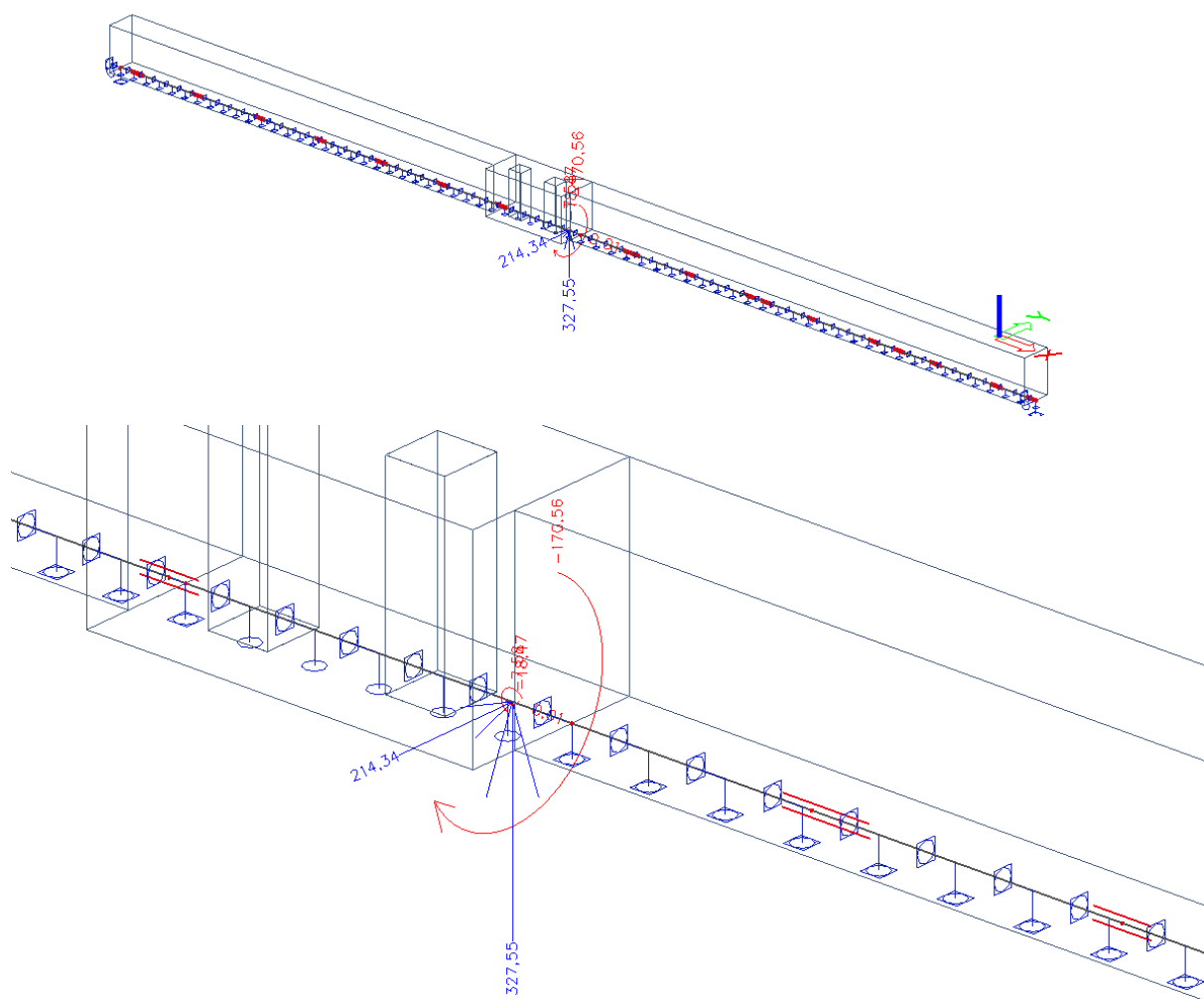
 $R_z=0\text{kN}$

Mx



Mx=28kNm

### 2.5.8.3 VÝSLEDNICE REAKCÍ PŮSOBÍCÍCH NA VĚNEC



Svislá síla  $F_z = 327\text{kN}$  bude zachycena stěnou pod věncem

Vodorovná síla kolmá na věnec bude zachycena táhly a bočními věnci.

Moment okolo osy X bude zachycen hmotností věnců a uchycením do bočních věnců.

Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CO1/1	-0,01	89,61	163,79	-86,05	-12,82	-3,28
CO1/2	-0,01	202,98	312,79	-160,23	-12,14	-7,24
CO1/3	-0,01	214,34	313,89	-168,25	-8,04	-7,58
CO1/4	-0,01	89,61	157,22	-81,45	-14,23	-3,28
CO1/5	-0,01	202,98	327,55	-170,56	-15,82	-7,24
CO1/6	-0,01	89,61	149,03	-75,72	-9,14	-3,28
CO1/7	-0,01	196,70	274,68	-146,07	-4,89	-6,95
CO1/8	-0,01	143,11	248,73	-130,23	-18,47	-5,19
CO1/9	-0,01	89,61	160,28	-83,59	-12,41	-3,28
CO1/10	-0,01	214,34	310,83	-166,10	-9,86	-7,58

Těžiště :

X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
-5480,493	-30,000	-500,000

Osa věnce 330/500 má souřadnici Y (-30) .. excentricita vzhledem k ose věnce j tedy  $e=0\text{mm}$ .

Moment zachycený vlastní vahou:

$$327 \times 0,330 / 2 = 54,4 \text{ kNm}$$

Do bočních věnců a stěn zbývá  $170,5 - 54,4 = 116,1 / 2 = 58,05 \text{ kNm}$

Na tento moment je navrženo kroucení věnců.

### 3. ZÁVĚR

Jsou navrženy minimální nutné tloušťky a dimenze.

Posuzované konstrukce vyhoví tak jak jsou navrženy.

Ocelová konstrukce je navržena na požární odolnost R15.

Dojde-li během realizace ke změnám, či zjištěním neodpovídajícím předpokladům v tomto statickém výpočtu, je nutné kontaktovat projektanta a projednat další postup.

V Lažánkách 1.7.2019

Ing. M Honců