

Statický výpočet

Technologické centrum DSA, Trnava

Investor	Súkromná stredná odborná škola DSA, Koniarekova 17, 918 50 Trnava
Stavba	Technologické centrum DSA, Trnava
Miesto stavby	Koniarekova ulica, Trnava, par.č. 5774/71, 5774/21, 5774/70, k.ú. Trnava

Profesia	Statika
-----------------	----------------

Sada č.

Zodpovedný projektant	Ing. Ján Rohár
------------------------------	-----------------------

Kontroloval	Ing. Juraj Rohár
Vypracoval	Ing. Jozef Gura

Február 2020

Obsah

Všeobecne.....	2
Zaťaženie konštrukcie	2
Stále zaťaženie	3
Premenné zaťaženie.....	3
Mimoriadne zaťaženie	4
Výpočtový model	5
Zobrazenie modelu a jeho prvkov	5
Zaťažovacie stavy.....	8
Kombinácie zaťažovacích stavov	12
Obálky	13
Posúdenie nosných prvkov	14
Väzníky IPE270	14
Väznice IPE200	16
Stĺpy HEA140.....	18
Strešné stužidlá L70x6	21
Stenové stužidlá L90x8.....	22
Paždíky okien a dverí UPE140.....	24
Reakcie v podperách.....	26
Základové pätky.....	30
Záver.....	31
Použité normy.....	31
Podklady pre spracovanie statického posudku.....	31

Všeobecne

Predmetom statického výpočtu je návrh a posúdenie nosných konštrukcií novostavby „Technologické centrum DSA, Trnava“. Posudzovaná stavba je situovaná v obci Trnava na par. č. 5774/71, 5774/21, 5774/70. Jedná sa o novostavbu určenú na vzdelávacie účely.

Stavba je jednopodlažná s plochou strechou, pôdorysných rozmerov 11,48x25,08m. Nosná konštrukcia stavby pozostáva z prútovej ocelevej konštrukcie, ktorú tvoria tri priečne väzby a dve štítové steny, v osovej vzdialenosti 6,16m. Stĺpy priečných väzieb a štítových stien sú navrhnuté z profilov HEA140. Stĺpy budú kĺbovo kotvené do pätiiek a kĺbovo spojené s väzníkmi. Väzníky sú navrhnuté ako spojité prierezu IPE270. Väznice budú proste uložené prierezu IPE200. Stabilitu ocelevej konštrukcie zabezpečujú strešné a stenové stužidlá prierezu L70x6 a L90x8. Paždíky tvoriace konštrukciu okien a dverí sú navrhnuté prierezu UPE140. Strešný plášť pozostáva z trapézového plechu T50 hrúbky 0,75mm, na ktorý sa uložia ďalšie vrstvy plášťa o celkovej výške 430mm. Steny budú opláštené sendvičovými panelmi hrúbky 150mm, ukladanými v horizontálnom smere.

Základové pätky riešenej stavby sú navrhnuté pôdorysných rozmerov 1,2 x 1,2m a výšky 0,9m z prostého betónu pevnostnej triedy C16/20. Hĺbka založenia základových pätiiek je -1,3m od roviny terénu, čo z hľadiska nepremfzania podložia pre túto klimatickú oblasť vyhovuje.

Geologický prieskum na stavbe nebol prevedený, ale na základe pôdných máp sa v podloží predpokladá štrk ílovitý GC-G5. Tabuľková únosnosť uvažovanej zeminy pre šírku základu 1,0m je $R_{dt} = 200$ kPa. Hladina podzemnej vody sa podľa máp GIB-GES predpokladá v hĺbke 17m, teda nebude mať vplyv na zakladanie. Pri zistení iných základových pomerov je nutné kontaktovať statika.

Zaťaženie snehom, podľa STN EN 1991-1-3, je stanovené pre zónu 1 a región mimoriadneho zaťaženia snehom 1. Zaťaženie vetrom, podľa STN EN 1991-1-4, je stanovené pre terén kategórie 3 a základnú rýchlosť vetra 24m/s.

Výpočet vnútorných síl a premiestnení bol prevedený prostredníctvom výpočtového softvéru Graitec – Advance Design 2020.

Posudok nosnej ocelevej konštrukcie stavby je prevedený pre ocel' pevnostnej triedy S 235.

Posúdenie riešenej konštrukcie je prevedené v súlade s platnými STN EN.

Zaťaženie konštrukcie

Nosná konštrukcia stavby bola zaťažená vlastnou tiažou a pôsobením tlakov vetra a tiaže snehu.

Hodnoty zaťaženia a ich kombinácie pre trvalé a dočasné návrhové situácie pre medzný stav únosnosti sú definované kombinačnou schémou (STR/GEO) Sada B:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Hodnoty zaťaženia a ich kombinácie pre charakteristické situácie pre medzný stav použiteľnosti sú definované kombinačnou schémou:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Hodnoty zaťaženia a ich kombinácie pre mimoriadne návrhové situácie pre medzný stav únosnosti sú definované kombinačnou schémou:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + A_d + \sum_{i \geq 2} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Stále zaťaženie

Vlastná tiaž ocelevej konštrukcie pozostáva z tiaže nosných prvkov, strešného a stenového plášťa.

Vlastná tiaž konštrukcie je generovaná softvérom: *Zaťažovací stav: 1*

Tiaž strešného plášťa $g_k = 1,3 \text{ kN/m}^2$: *Zaťažovací stav: 1*

Tiaž stenového plášťa $g_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$: *Zaťažovací stav: 1*

Premenné zaťaženie

Zaťaženie snehom

Výpočet zaťaženia snehom podľa STN EN 1991-1-3

$\alpha =$	2 [-°]	-sklon strechy
Zóna:	1 [-]	-zóna zaťaženia snehom - mapa C.14-NA STN EN 1991-1-3/NA1
$a =$	0,454 [-]	-Tabuľka NA.1 STN EN 1991-1-3/NA1
$b =$	970 [-]	-Tabuľka NA.1 STN EN 1991-1-3/NA1
$A =$	152 [m n.m.]	-nadmorská výška stavebného objektu
$\mu_1 =$	0,80 [-]	-tvarový súčiniteľ strechy
pre nezávejové, závejové ...		
$C_e =$	1,0 [-]	-súčiniteľ expozície
$C_t =$	1,0 [-]	-tepelný súčiniteľ
Región:	1 [-]	-región mimor. zať. - mapa C.14-NA STN EN 1991-1-3/NA1
$S_k =$	0,61 [kN.m ⁻²]	-charakteristická hodnota zaťaženia snehom na povrchu zeme
		$S_k = a + A/b$
$S_{k,k} =$	0,49 [kN.m ⁻²]	-zaťaženie snehom na strechách pre trvalé/dočasné návrhové situácie
		$S_{k,k} = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k$
$C_{esl} =$	2,1	-súčiniteľ výnimočného zaťaženia snehom
$S_{Ad} =$	1,28 [kN.m ⁻²]	-návrhová hodnota výnimočného zaťaženia snehom na povrchu zeme
		$S_{Ad} = C_{esl} \cdot S_k$
$S_{Ad,k} =$	1,03 [kN.m ⁻²]	-zaťaženie snehom na strechách pre mimoriadne návrhové situácie
		$S_{Ad,k} = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_{Ad}$

Zaťaženie snehom na celú plochu strechy: *Zaťažovací stav: 2*

Zaťaženie vetrom**Výpočet špičkového tlaku vetra $q_{p(z)}$ podľa STN EN 1991-1-4 4.3**

Kategória terénu:	3 [-]	-zohľadnenie okolitého terénu
$v_{b,0}$ =	24 [m/s]	-fundamentálna hodnota základ. rýchlosti vetra
z =	4,6 [m]	-maximálna výška nad terénom
c_{dir} =	1,0 [-]	-súčiniteľ smerovosti
c_{season} =	1,0 [-]	-súčiniteľ sezónnosti
c_0 =	1,0 [-]	-súčiniteľ ortografie
v_b =	24 [m/s]	-základná rýchlosť vetra $v_b = v_{b,0} \cdot c_{dir} \cdot c_{season}$
$v_m(z)$ =	14,54 [m/s]	-stredná rýchlosť vetra
q_b =	0,36 [kPa]	-základný tlak vetra
$q_{p(z)}$ =	0,46 [kPa]	-špičkový tlak vetra

Zaťaženie vetrom pre smer vetra 0° - tlak: *Zaťažovací stav: 4*

Zaťaženie vetrom pre smer vetra 0° - sanie: *Zaťažovací stav: 5*

Zaťaženie vetrom pre smer vetra 90° - tlak: *Zaťažovací stav: 6*

Zaťaženie vetrom pre smer vetra 90° - sanie: *Zaťažovací stav: 7*

Zaťaženie vetrom pre smer vetra 180° - tlak: *Zaťažovací stav: 8*

Zaťaženie vetrom pre smer vetra 180° - sanie: *Zaťažovací stav: 9*

Zaťaženie vetrom pre smer vetra 270° - tlak: *Zaťažovací stav: 10*

Zaťaženie vetrom pre smer vetra 270° - sanie: *Zaťažovací stav: 11*

Tieto zaťažovacie stavy zohľadňujú rôzne pôsobenie vetra na konštrukciu. Špičkový tlak vetra je prenasobený jednotlivými súčiniteľmi tlaku $c_{pe,10}$. Súčinitele tlaku určujú intenzitu vetra na rôznych častiach strechy a stien zohľadňujúce rôzny sklon a smer vetra. Zaťaženie sa drží postupov určených normou STN – EN 1991-1-4. Zaťaženie vetrom bolo generované softvérom.

Mimoriadne zaťaženie

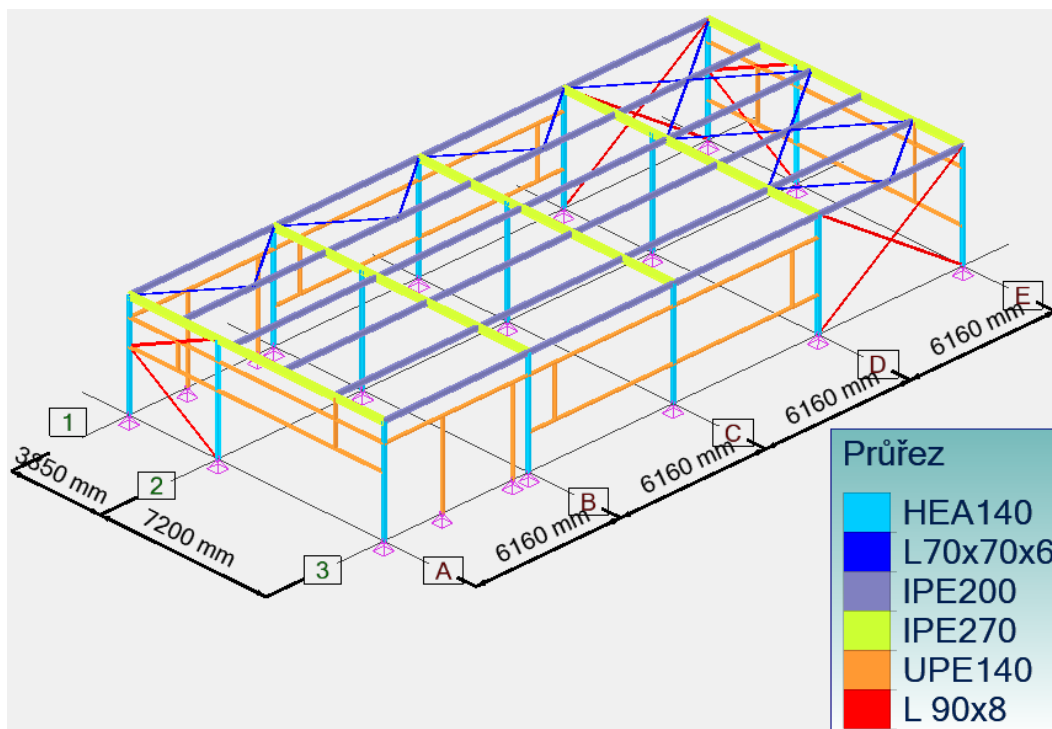
Mimoriadne zaťaženie pozostáva z mimoriadneho zaťaženia snehom. Hodnoty mimoriadneho zaťaženia snehom vid'. časť statického výpočtu „Zaťaženie snehom“.

Mimoriadne zaťaženie snehom: *Zaťažovací stav: 3*

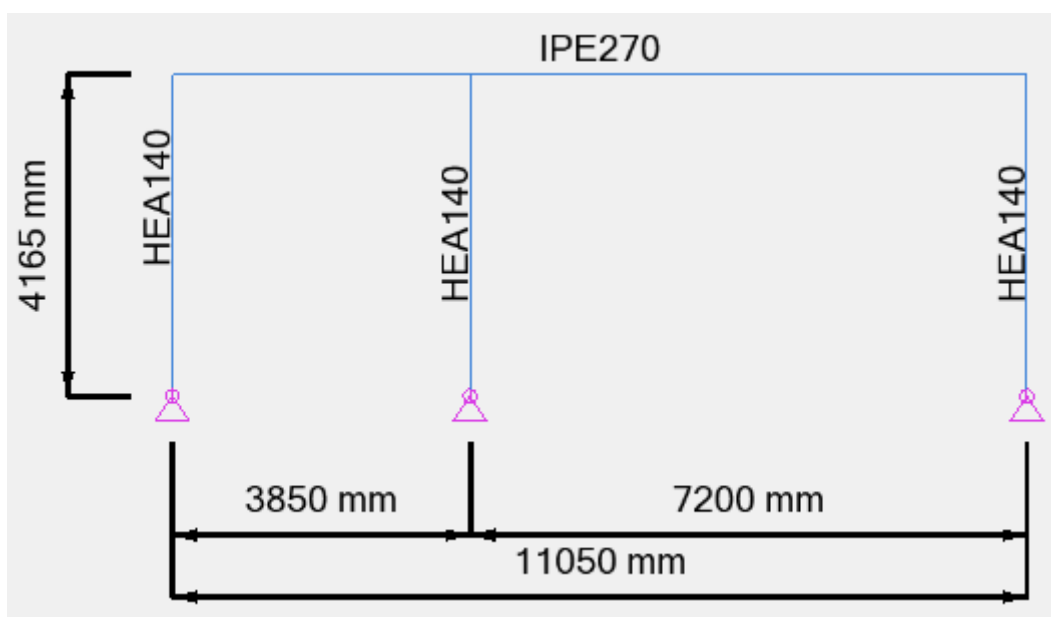
Výpočtový model

Výpočet vnútorných síl a premiestnení bol prevedený prostredníctvom výpočtového softvéru Graitec – Advance design 2020 na priestorovom - 3D modeli nosnej konštrukcie. Model pozostával z lineárnych prvkov. Výpočet bol prevedený lineárne metódou konečných prvkov.

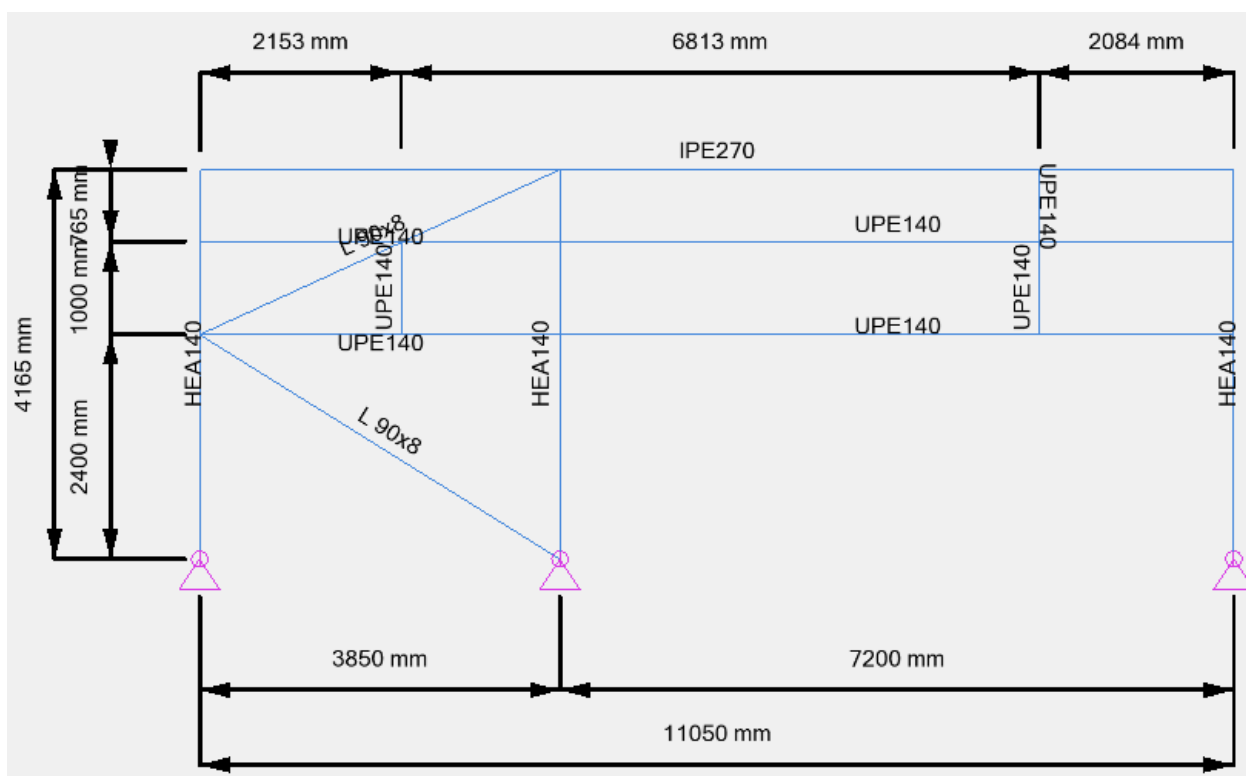
Zobrazenie modelu a jeho prvkov



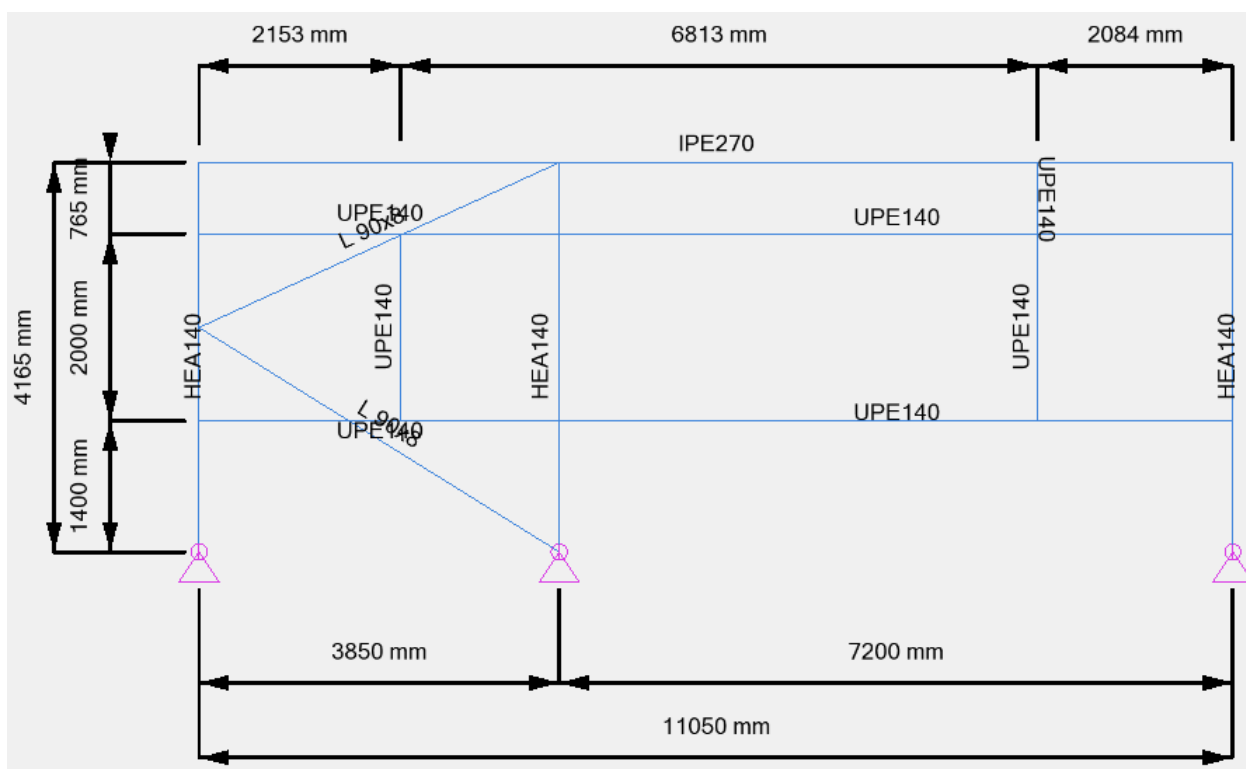
Osový výpočtový model



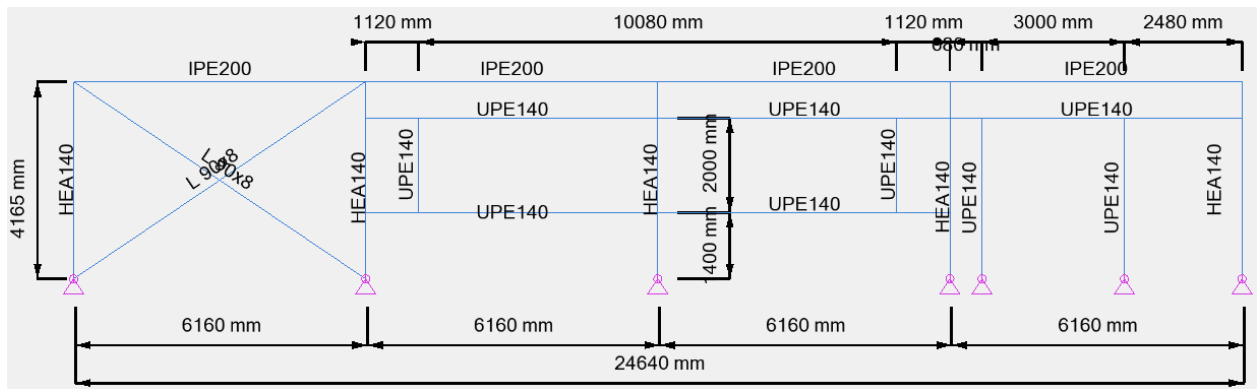
Prierezy a geometria prvkov priečných väzieb



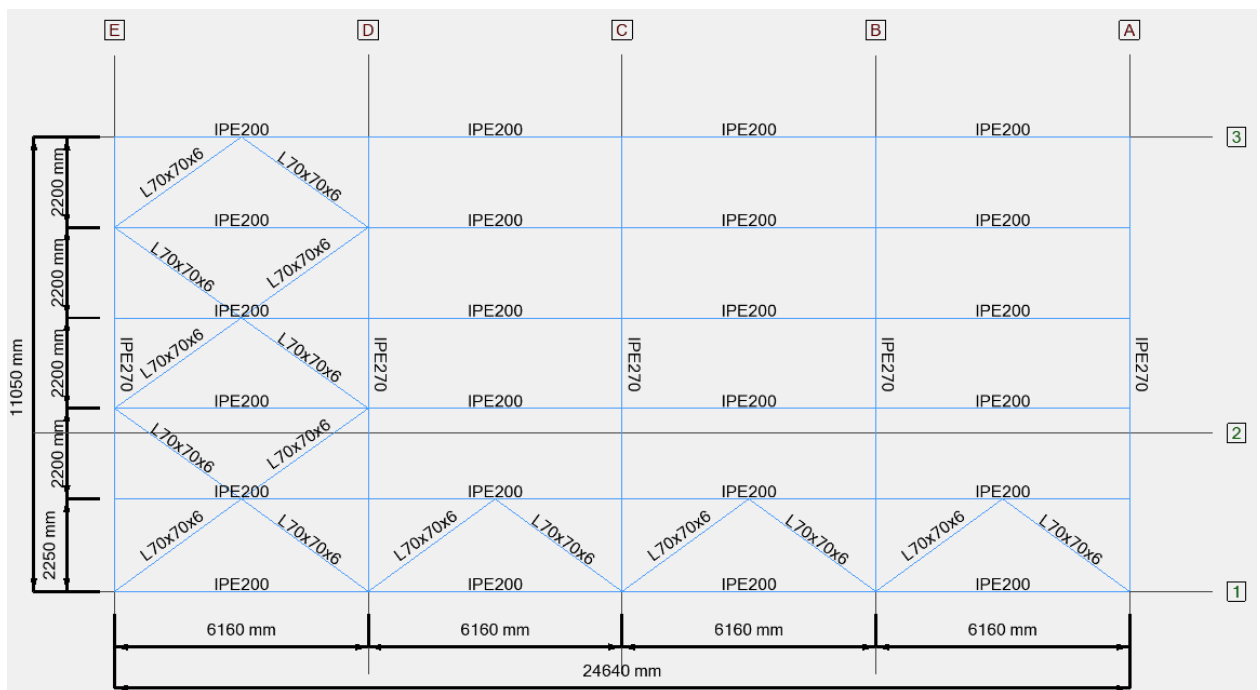
Prierezy a geometria prvkov štítovej steny v rade A



Prierezy a geometria prvkov štítovej steny v rade E



Prierezy a geometria prvkov steny v osi 1 a 3



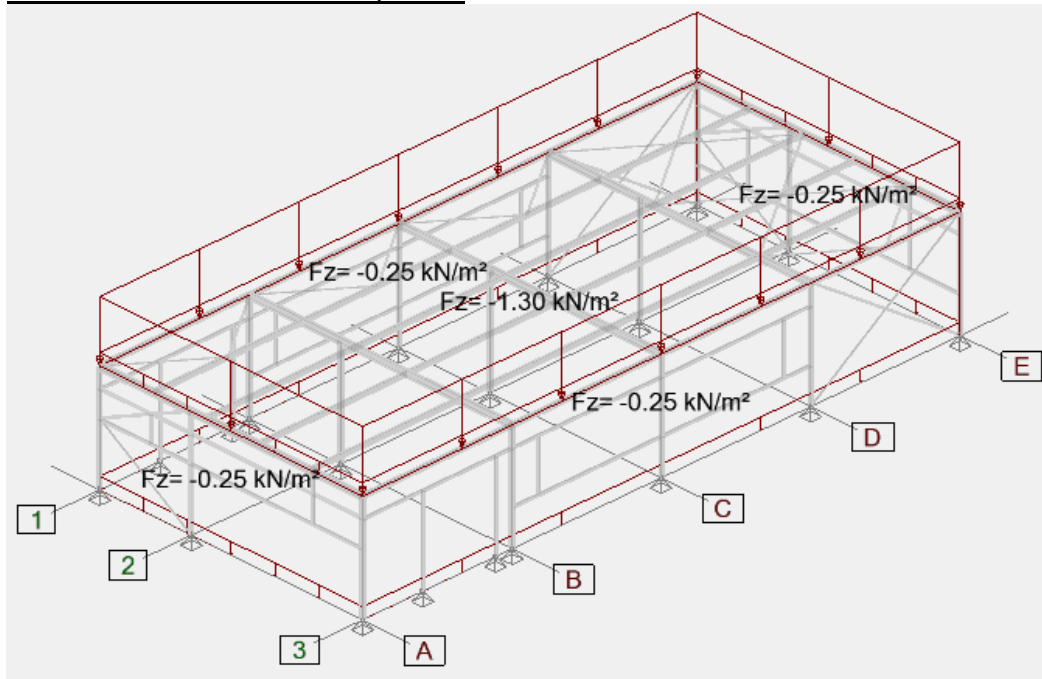
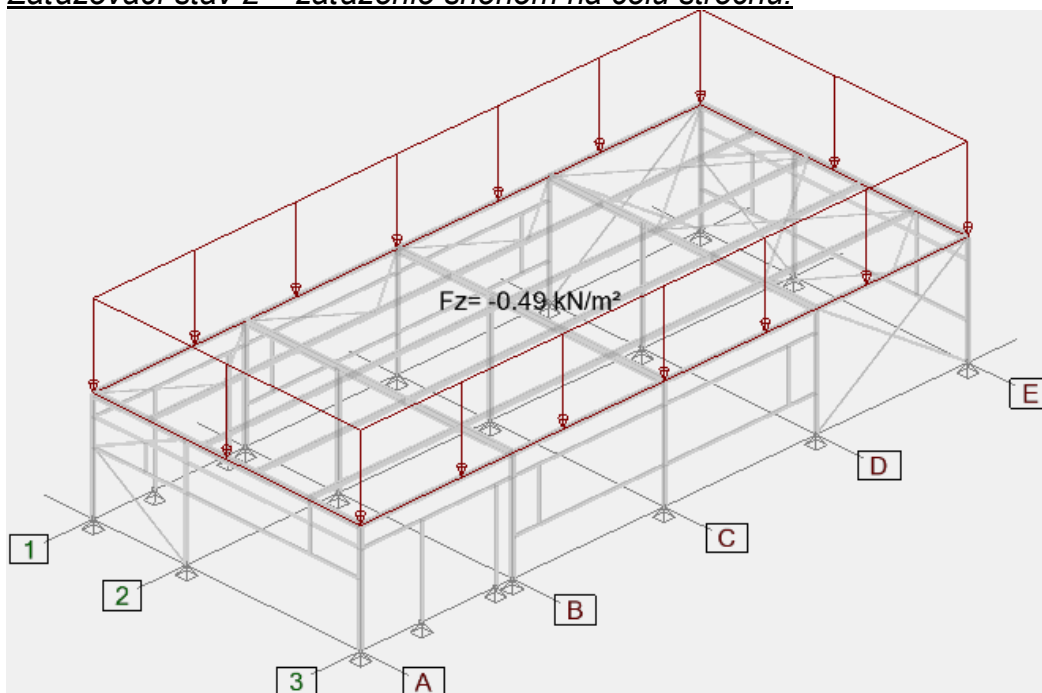
Prierezy a geometria prvkov strešnej konštrukcie

Zaťažovacie stavy

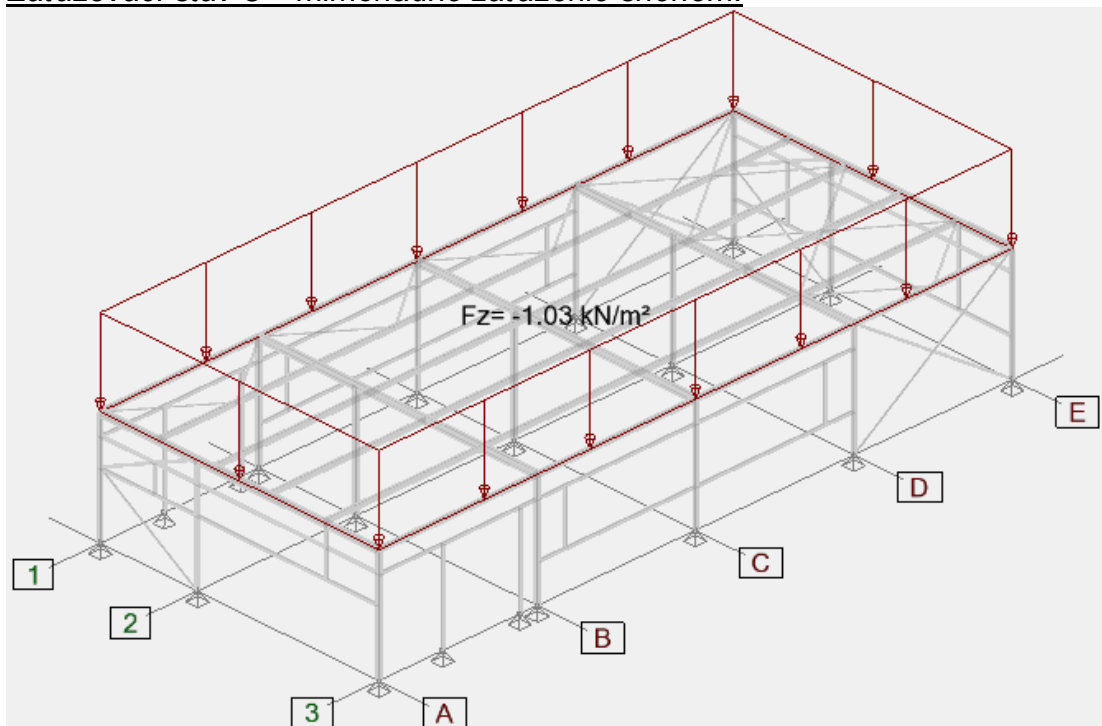
Seznam rodin zatěžovacích stavů		
Č.	Označení	Seznam zatěžovacích stavů
1	Stálé zatížení	1
2	Sníh STN EN1991-1-3	2; 3
3	Vítr STN EN1991-1-4	4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11

Zaťažovací stav 1 – stále zaťaženie:

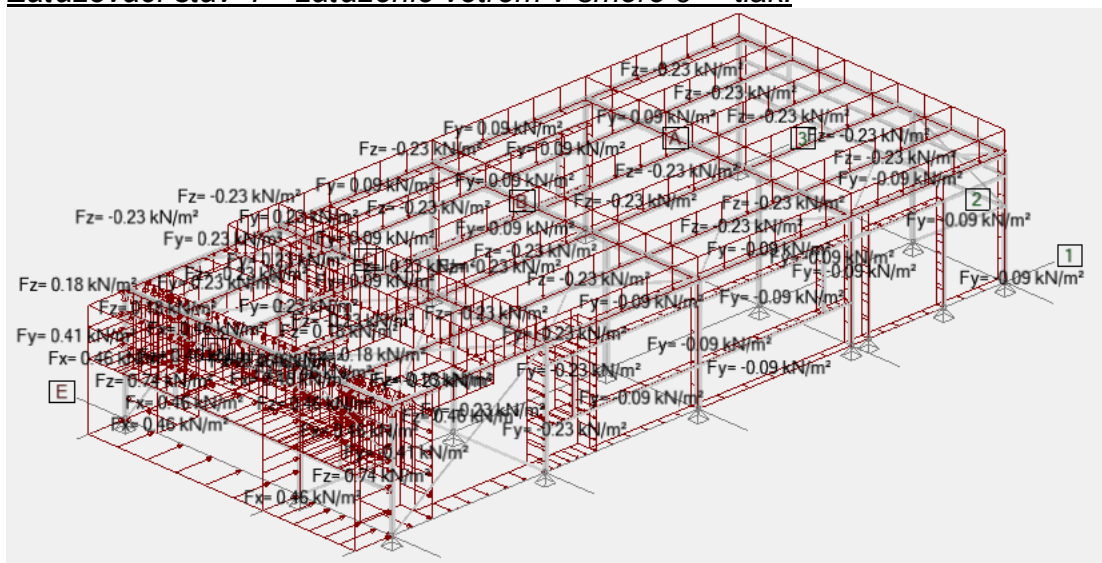
Vlastná tiaž konštrukcie je generovaná softvérom.

Tiaž strešného a stenového plášťa:Zaťažovací stav 2 – zaťaženie snehom na celú strechu:

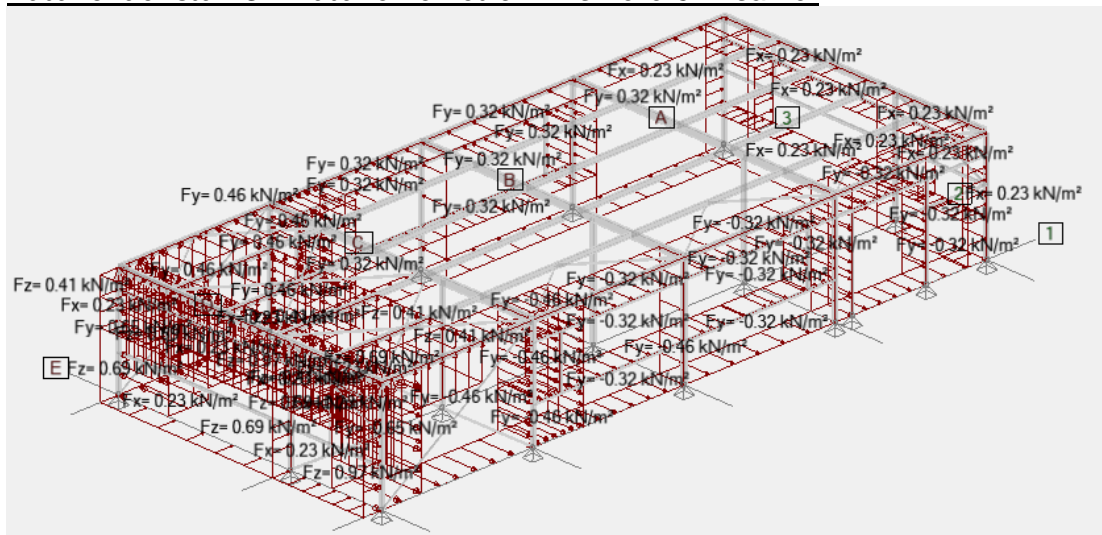
Zaťažovací stav 3 – mimoriadne zaťaženie snehom:

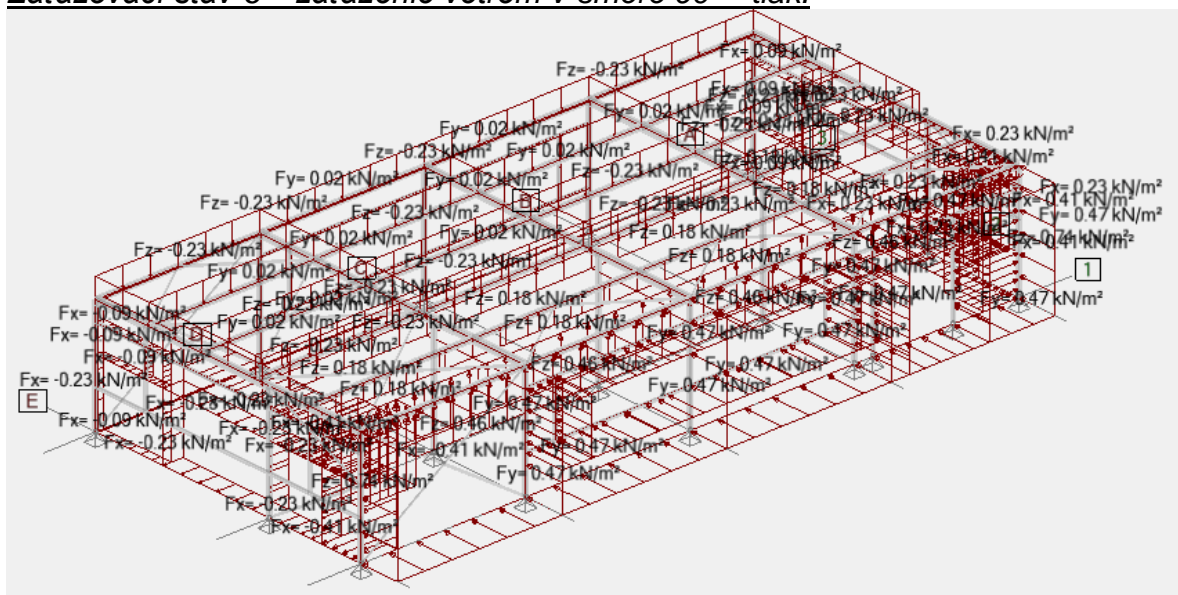
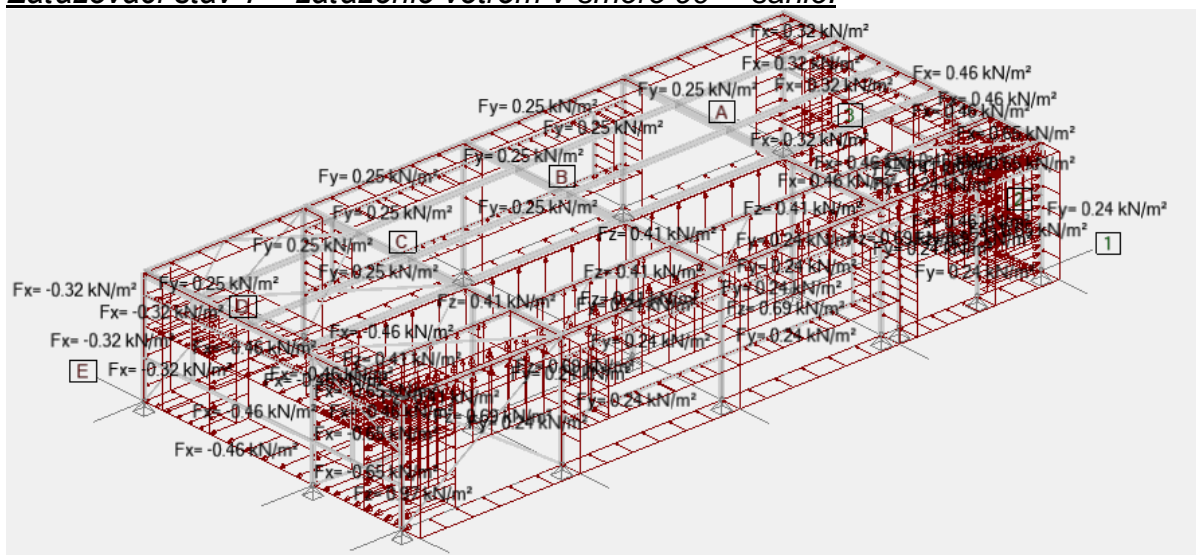
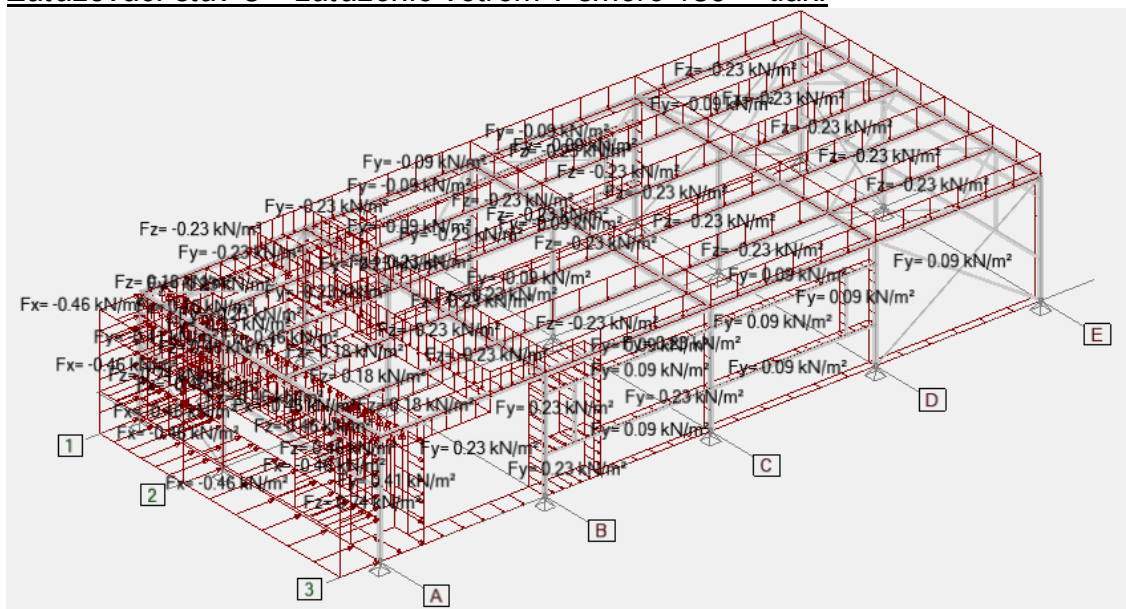


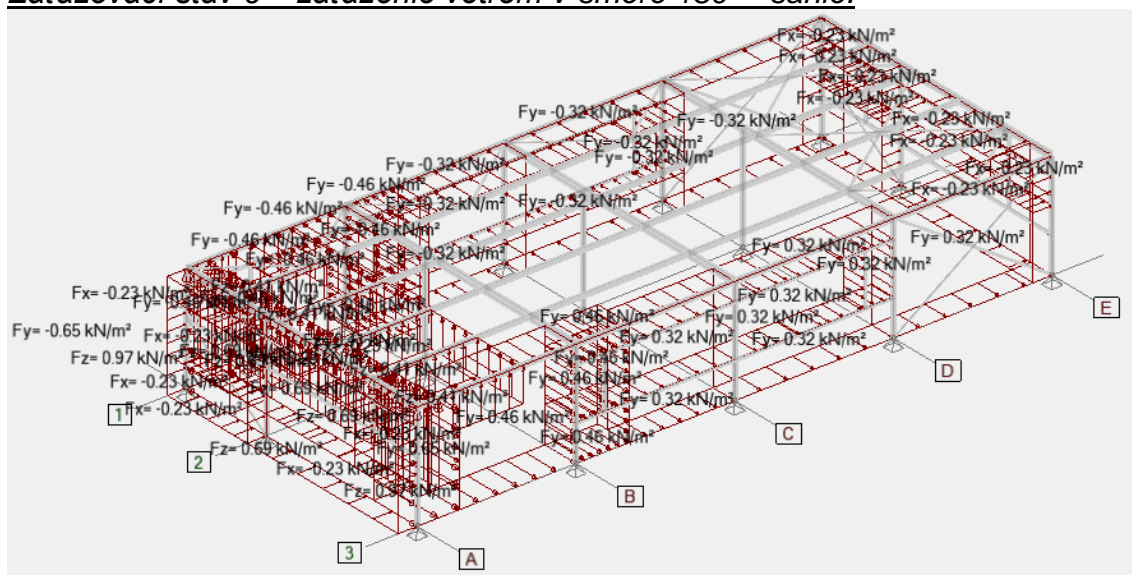
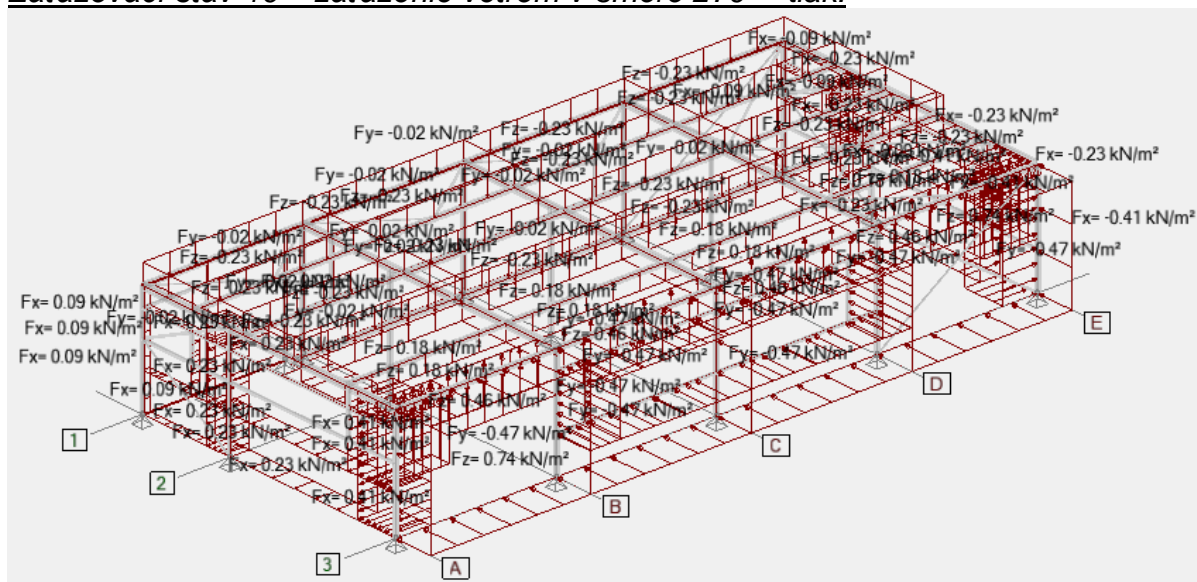
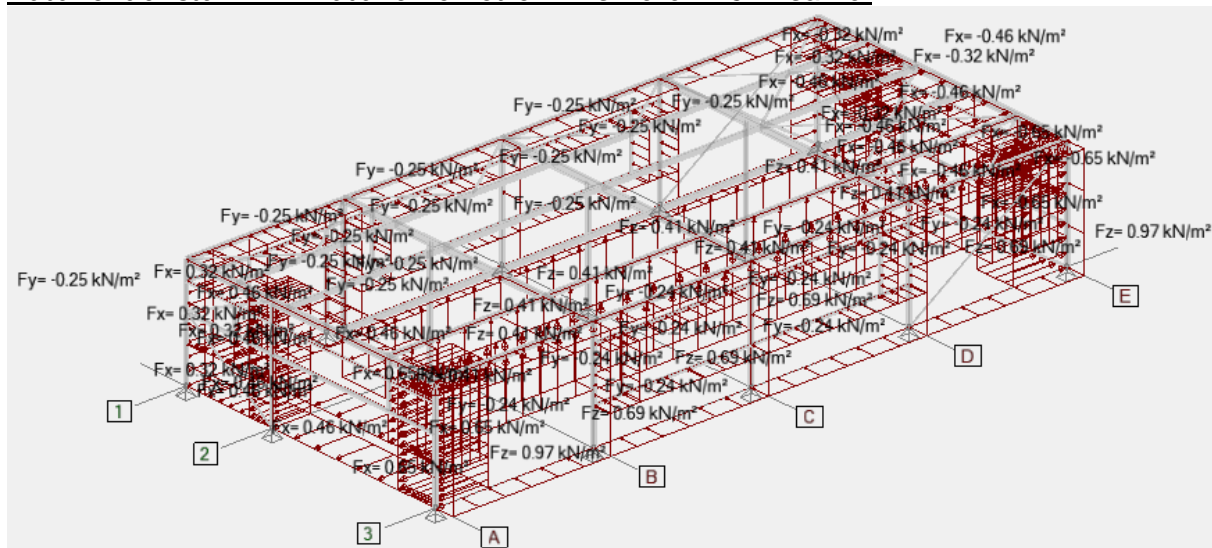
Zaťažovací stav 4 – zaťaženie vetrom v smere 0° - tlak:



Zaťažovací stav 5 – zaťaženie vetrom v smere 0° - sanie:



Zaťažovací stav 6 – zaťaženie vetrom v smere 90° - tlak:Zaťažovací stav 7 – zaťaženie vetrom v smere 90° - sanie:Zaťažovací stav 8 – zaťaženie vetrom v smere 180° - tlak:

Zaťažovací stav 9 – zaťaženie vetrom v smere 180° - sanie:Zaťažovací stav 10 – zaťaženie vetrom v smere 270° - tlak:Zaťažovací stav 11 – zaťaženie vetrom v smere 270° - sanie:

Kombinácie zaťažovacích stavov

Z jednotlivých zaťažovacích stavov boli vytvorené lineárne kombinácie.

Popis kombinácií			
Č.	Název	Detaily	Kód
101	1x[1 G]	1.00*1	ECELUSTR
102	1.35x[1 G]	1.35*1	ECELUSTR
103	1x[1 G]+1.5x[2 S 1]	1.00*1 + 1.50*2	ECELUSTR
104	1.35x[1 G]+1.5x[2 S 1]	1.35*1 + 1.50*2	ECELUSTR
105	1x[1 G]+1.5x[2 S 1]+0.9x[4 VX+S]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*4	ECELUSTR
106	1.35x[1 G]+1.5x[2 S 1]+0.9x[4 VX+S]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*4	ECELUSTR
107	1x[1 G]+1.5x[2 S 1]+0.9x[5 VX+D]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*5	ECELUSTR
108	1.35x[1 G]+1.5x[2 S 1]+0.9x[5 VX+D]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*5	ECELUSTR
109	1x[1 G]+1.5x[2 S 1]+0.9x[8 VX-S]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*6	ECELUSTR
110	1.35x[1 G]+1.5x[2 S 1]+0.9x[8 VX-S]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*6	ECELUSTR
111	1x[1 G]+1.5x[2 S 1]+0.9x[9 VX-D]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*7	ECELUSTR
112	1.35x[1 G]+1.5x[2 S 1]+0.9x[9 VX-D]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*7	ECELUSTR
113	1x[1 G]+1.5x[2 S 1]+0.9x[12 VY+S]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*8	ECELUSTR
114	1.35x[1 G]+1.5x[2 S 1]+0.9x[12 VY+S]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*8	ECELUSTR
115	1x[1 G]+1.5x[2 S 1]+0.9x[13 VY+D]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*9	ECELUSTR
116	1.35x[1 G]+1.5x[2 S 1]+0.9x[13 VY+D]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*9	ECELUSTR
117	1x[1 G]+1.5x[2 S 1]+0.9x[16 VY-S]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*10	ECELUSTR
118	1.35x[1 G]+1.5x[2 S 1]+0.9x[16 VY-S]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*10	ECELUSTR
119	1x[1 G]+1.5x[2 S 1]+0.9x[17 VY-D]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*11	ECELUSTR
120	1.35x[1 G]+1.5x[2 S 1]+0.9x[17 VY-D]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*11	ECELUSTR
121	1x[1 G]+1.5x[4 VX+S]	1.00*1 + 1.50*4	ECELUSTR
122	1.35x[1 G]+1.5x[4 VX+S]	1.35*1 + 1.50*4	ECELUSTR
123	1x[1 G]+1.5x[4 VX+S]+0.75x[2 S 1]	1.00*1 + 1.50*4 + 0.75*2	ECELUSTR
124	1.35x[1 G]+1.5x[4 VX+S]+0.75x[2 S 1]	1.35*1 + 1.50*4 + 0.75*2	ECELUSTR
125	1x[1 G]+1.5x[5 VX+D]	1.00*1 + 1.50*5	ECELUSTR
126	1.35x[1 G]+1.5x[5 VX+D]	1.35*1 + 1.50*5	ECELUSTR
127	1x[1 G]+1.5x[5 VX+D]+0.75x[2 S 1]	1.00*1 + 1.50*5 + 0.75*2	ECELUSTR
128	1.35x[1 G]+1.5x[5 VX+D]+0.75x[2 S 1]	1.35*1 + 1.50*5 + 0.75*2	ECELUSTR
129	1x[1 G]+1.5x[8 VX-S]	1.00*1 + 1.50*6	ECELUSTR
130	1.35x[1 G]+1.5x[8 VX-S]	1.35*1 + 1.50*6	ECELUSTR
131	1x[1 G]+1.5x[8 VX-S]+0.75x[2 S 1]	1.00*1 + 1.50*6 + 0.75*2	ECELUSTR
132	1.35x[1 G]+1.5x[8 VX-S]+0.75x[2 S 1]	1.35*1 + 1.50*6 + 0.75*2	ECELUSTR
133	1x[1 G]+1.5x[9 VX-D]	1.00*1 + 1.50*7	ECELUSTR
134	1.35x[1 G]+1.5x[9 VX-D]	1.35*1 + 1.50*7	ECELUSTR
135	1x[1 G]+1.5x[9 VX-D]+0.75x[2 S 1]	1.00*1 + 1.50*7 + 0.75*2	ECELUSTR
136	1.35x[1 G]+1.5x[9 VX-D]+0.75x[2 S 1]	1.35*1 + 1.50*7 + 0.75*2	ECELUSTR
137	1x[1 G]+1.5x[12 VY+S]	1.00*1 + 1.50*8	ECELUSTR
138	1.35x[1 G]+1.5x[12 VY+S]	1.35*1 + 1.50*8	ECELUSTR
139	1x[1 G]+1.5x[12 VY+S]+0.75x[2 S 1]	1.00*1 + 1.50*8 + 0.75*2	ECELUSTR
140	1.35x[1 G]+1.5x[12 VY+S]+0.75x[2 S 1]	1.35*1 + 1.50*8 + 0.75*2	ECELUSTR
141	1x[1 G]+1.5x[13 VY+D]	1.00*1 + 1.50*9	ECELUSTR
142	1.35x[1 G]+1.5x[13 VY+D]	1.35*1 + 1.50*9	ECELUSTR
143	1x[1 G]+1.5x[13 VY+D]+0.75x[2 S 1]	1.00*1 + 1.50*9 + 0.75*2	ECELUSTR
144	1.35x[1 G]+1.5x[13 VY+D]+0.75x[2 S 1]	1.35*1 + 1.50*9 + 0.75*2	ECELUSTR

Popis kombinácií			
Č.	Název	Detaily	Kód
	1]		
145	1x[1 G]+1.5x[16 VY-S]	1.00*1 + 1.50*10	ECELUSTR
146	1.35x[1 G]+1.5x[16 VY-S]	1.35*1 + 1.50*10	ECELUSTR
147	1x[1 G]+1.5x[16 VY-S]+0.75x[2 S 1]	1.00*1 + 1.50*10 + 0.75*2	ECELUSTR
148	1.35x[1 G]+1.5x[16 VY-S]+0.75x[2 S 1]	1.35*1 + 1.50*10 + 0.75*2	ECELUSTR
149	1x[1 G]+1.5x[17 VY-D]	1.00*1 + 1.50*11	ECELUSTR
150	1.35x[1 G]+1.5x[17 VY-D]	1.35*1 + 1.50*11	ECELUSTR
151	1x[1 G]+1.5x[17 VY-D]+0.75x[2 S 1]	1.00*1 + 1.50*11 + 0.75*2	ECELUSTR
152	1.35x[1 G]+1.5x[17 VY-D]+0.75x[2 S 1]	1.35*1 + 1.50*11 + 0.75*2	ECELUSTR
153	1x[1 G]	1.00*1	ECELSCQ
154	1x[1 G]+1x[2 S 1]	1.00*1 + 1.00*2	ECELSCQ
155	1x[1 G]+1x[2 S 1]+0.6x[4 VX+S]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*4	ECELSCQ
156	1x[1 G]+1x[2 S 1]+0.6x[5 VX+D]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*5	ECELSCQ
157	1x[1 G]+1x[2 S 1]+0.6x[8 VX-S]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*6	ECELSCQ
158	1x[1 G]+1x[2 S 1]+0.6x[9 VX-D]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*7	ECELSCQ
159	1x[1 G]+1x[2 S 1]+0.6x[12 VY+S]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*8	ECELSCQ
160	1x[1 G]+1x[2 S 1]+0.6x[13 VY+D]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*9	ECELSCQ
161	1x[1 G]+1x[2 S 1]+0.6x[16 VY-S]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*10	ECELSCQ
162	1x[1 G]+1x[2 S 1]+0.6x[17 VY-D]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*11	ECELSCQ
163	1x[1 G]+1x[4 VX+S]	1.00*1 + 1.00*4	ECELSCQ
164	1x[1 G]+1x[4 VX+S]+0.5x[2 S 1]	1.00*1 + 1.00*4 + 0.50*2	ECELSCQ
165	1x[1 G]+1x[5 VX+D]	1.00*1 + 1.00*5	ECELSCQ
166	1x[1 G]+1x[5 VX+D]+0.5x[2 S 1]	1.00*1 + 1.00*5 + 0.50*2	ECELSCQ
167	1x[1 G]+1x[8 VX-S]	1.00*1 + 1.00*6	ECELSCQ
168	1x[1 G]+1x[8 VX-S]+0.5x[2 S 1]	1.00*1 + 1.00*6 + 0.50*2	ECELSCQ
169	1x[1 G]+1x[9 VX-D]	1.00*1 + 1.00*7	ECELSCQ
170	1x[1 G]+1x[9 VX-D]+0.5x[2 S 1]	1.00*1 + 1.00*7 + 0.50*2	ECELSCQ
171	1x[1 G]+1x[12 VY+S]	1.00*1 + 1.00*8	ECELSCQ
172	1x[1 G]+1x[12 VY+S]+0.5x[2 S 1]	1.00*1 + 1.00*8 + 0.50*2	ECELSCQ
173	1x[1 G]+1x[13 VY+D]	1.00*1 + 1.00*9	ECELSCQ
174	1x[1 G]+1x[13 VY+D]+0.5x[2 S 1]	1.00*1 + 1.00*9 + 0.50*2	ECELSCQ
175	1x[1 G]+1x[16 VY-S]	1.00*1 + 1.00*10	ECELSCQ
176	1x[1 G]+1x[16 VY-S]+0.5x[2 S 1]	1.00*1 + 1.00*10 + 0.50*2	ECELSCQ
177	1x[1 G]+1x[17 VY-D]	1.00*1 + 1.00*11	ECELSCQ
178	1x[1 G]+1x[17 VY-D]+0.5x[2 S 1]	1.00*1 + 1.00*11 + 0.50*2	ECELSCQ
179	1x[1 G]+1x[3 S 2]	1.00*1 + 1.00*3	ECELUA
180	1x[1 G]+1x[3 S 2]+0.2x[4 VX+S]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.20*4	ECELUA
181	1x[1 G]+1x[3 S 2]+0.2x[5 VX+D]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.20*5	ECELUA
182	1x[1 G]+1x[3 S 2]+0.2x[8 VX-S]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.20*6	ECELUA
183	1x[1 G]+1x[3 S 2]+0.2x[9 VX-D]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.20*7	ECELUA
184	1x[1 G]+1x[3 S 2]+0.2x[12 VY+S]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.20*8	ECELUA
185	1x[1 G]+1x[3 S 2]+0.2x[13 VY+D]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.20*9	ECELUA
186	1x[1 G]+1x[3 S 2]+0.2x[16 VY-S]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.20*10	ECELUA
187	1x[1 G]+1x[3 S 2]+0.2x[17 VY-D]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.20*11	ECELUA

Obálky

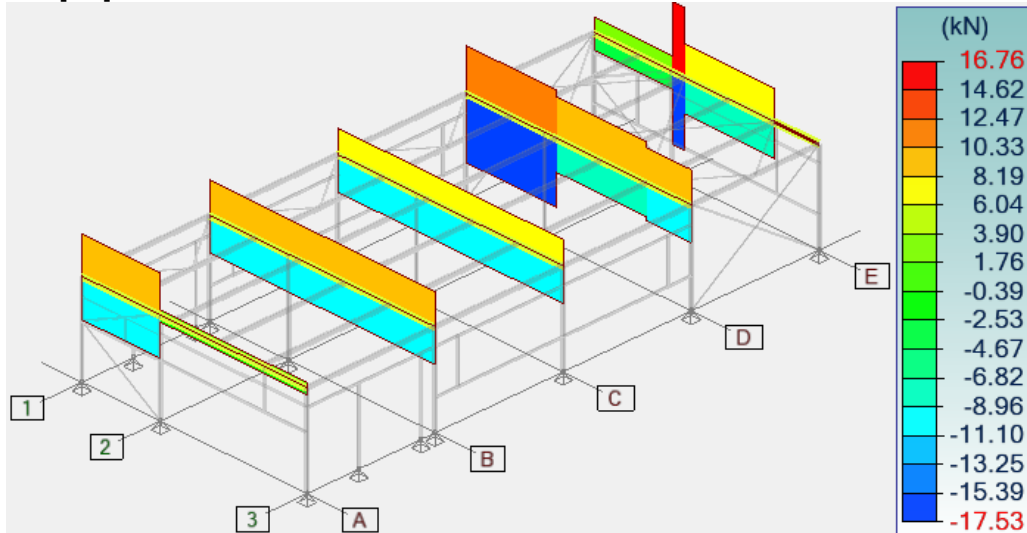
Vnútné sily pre MSÚ sú zobrazené pre obálku kombinácii kódov ECELUSTR a ECELUA. Priehyby pre MSP sú zobrazené pre obálku kódu ECELSCQ.

Posúdenie nosných prvkov

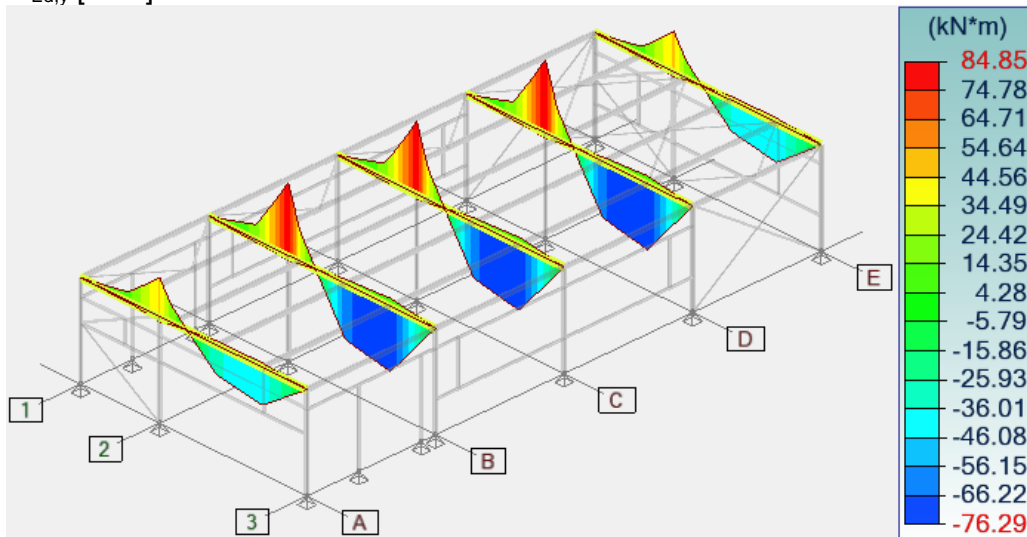
Väzníky IPE270

Obálka vnútorných síl pre MSÚ:

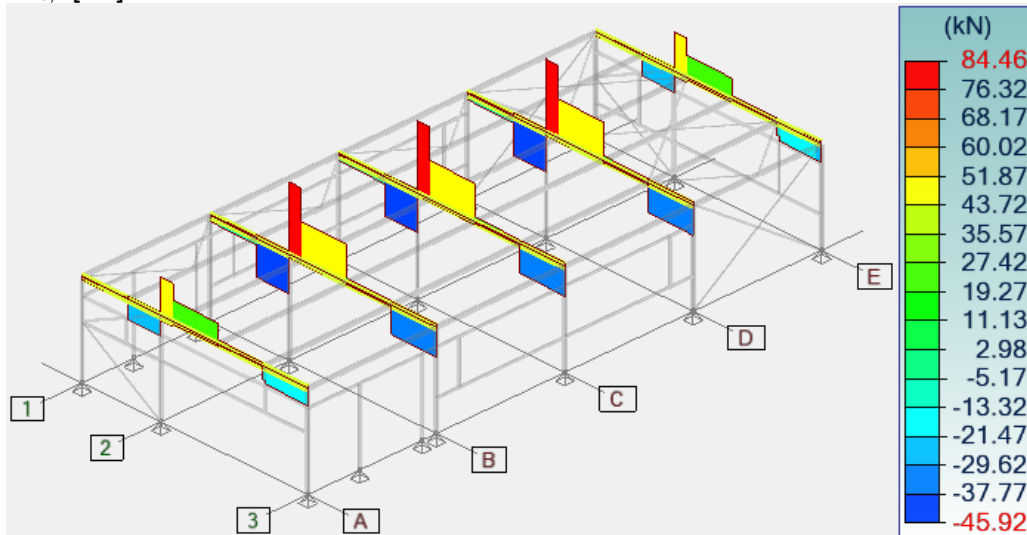
N_{Ed} [kN]



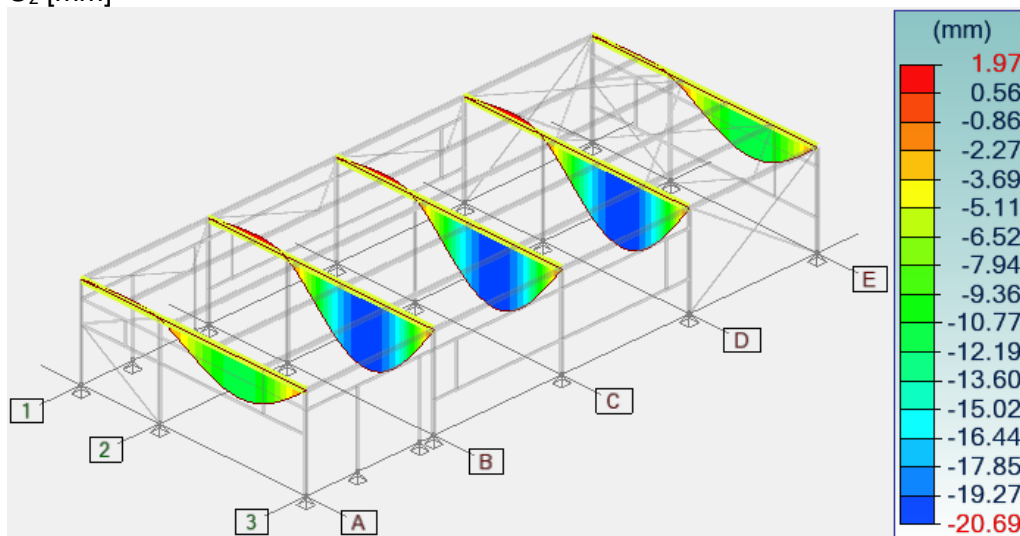
$M_{Ed,y}$ [kNm]



$V_{Ed,z}$ [kN]



Priehyb: L/350

 U_z [mm]

Materiálové charakteristiky:

Oceľ:

$f_y = 235$ [MPa]
 $\varepsilon = 1,0 = \sqrt{235/f_y}$
 $\gamma_{M1} = 1,0$ [-]
 $X_{LT} = 1,0$ [-]

Prierezové charakteristiky:

IPE 270

$A = 4590$ [mm²]
 $i_y = 112,30$ [mm]
 $i_z = 30,20$ [mm]
 $W_{pl,y} = 4,84E+05$ [mm³]
 $W_{pl,z} = 9,70E+04$ [mm³]

Návrhové vnútorné sily pre MSÚ:

$N_{Ed,c} = 17,53$ [kN]
 $N_{Ed,t} = 0,00$ [kN]

$M_{y,Ed} = 84,85$ [kNm]
 $M_{z,Ed} = 0$ [kNm]

Posúdenie vzpernej odolnosti prvků:

vzp.krivka pre y-y: **a**

$L = 7,20$ [m]
 $\beta = 1,0$ [-]
 $L_{cr,y} = 7,20$ [m]
 $\alpha_y = 0,21$ [-]
 $\lambda_{\lambda,y} = 64,1$ [-]
 $\lambda_{1,y} = 93,9$ [-]
 $\lambda_y = 0,683$ [-]
 $\Phi_y = 0,784$ [-]
 $X_y = 0,856$ [-]
 $N_{b,Rd,y} = 923,0$ [kN]

vzp.krivka pre z-z: **b**

$L = 2,20$ [m]
 $\beta = 1,0$ [-]
 $L_{cr,z} = 2,20$ [m]
 $\alpha_z = 0,34$ [-]
 $\lambda_{\lambda,z} = 72,8$ [-]
 $\lambda_{1,z} = 93,9$ [-]
 $\lambda_z = 0,776$ [-]
 $\Phi_z = 0,899$ [-]
 $X_z = 0,739$ [-]
 $N_{b,Rd,z} = 797,4$ [kN]

-vzperná dĺžka

$$\lambda_{\lambda,(y;z)} = L_{cr,(y;z)} / i_{(y;z)}$$

$$\lambda_{1,(y;z)} = 93,9 \cdot \varepsilon$$

$$\lambda_{(y;z)} = \lambda_{\lambda,(y;z)} / \lambda_{1,(y;z)}$$

$$\Phi_{(y;z)} = 0,5 \cdot [1 + \alpha_{(y;z)} \cdot (\lambda_{(y;z)} - 0,2) + \lambda_{(y;z)}^2]$$

$$X_{(y;z)} = 1 / (\Phi_{(y;z)} + \sqrt{\Phi_{(y;z)}^2 - \lambda_{(y;z)}^2})$$

$$N_{b,Rd,(y;z)} = X_{(y;z)} \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1}$$

$$N_{b,Rd} = 797,4 \text{ [kN]} \quad N_{b,Rd} = \min(N_{b,Rd,y}; N_{b,Rd,z})$$

$$M_{y,Rd} = 113,7 \text{ [kNm]} \quad M_{y,Rd} = X_{LT} \cdot W_y \cdot f_y / \gamma_{M1}$$

$$M_{z,Rd} = 22,8 \text{ [kNm]} \quad M_{z,Rd} = X_{LT} \cdot W_z \cdot f_y / \gamma_{M1}$$

$$N_{Ed,c} / N_{b,Rd} + M_{y,Ed} / M_{y,Rd} + M_{z,Ed} / M_{z,Rd} \leq 1,0 \quad [-]$$

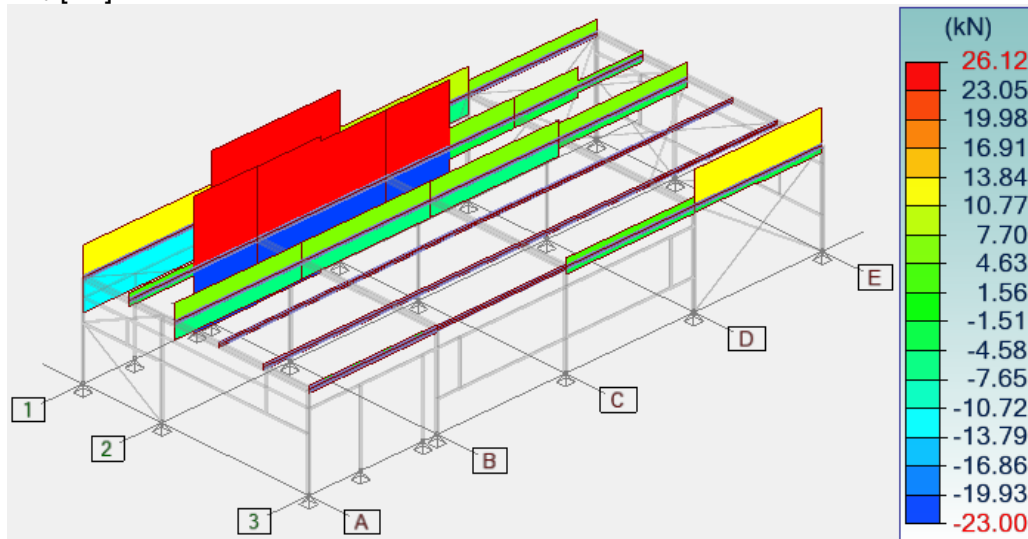
$$0,77 < 1,0 \quad [-]$$

Jednotkové posúdenie **0,77** vyhovuje

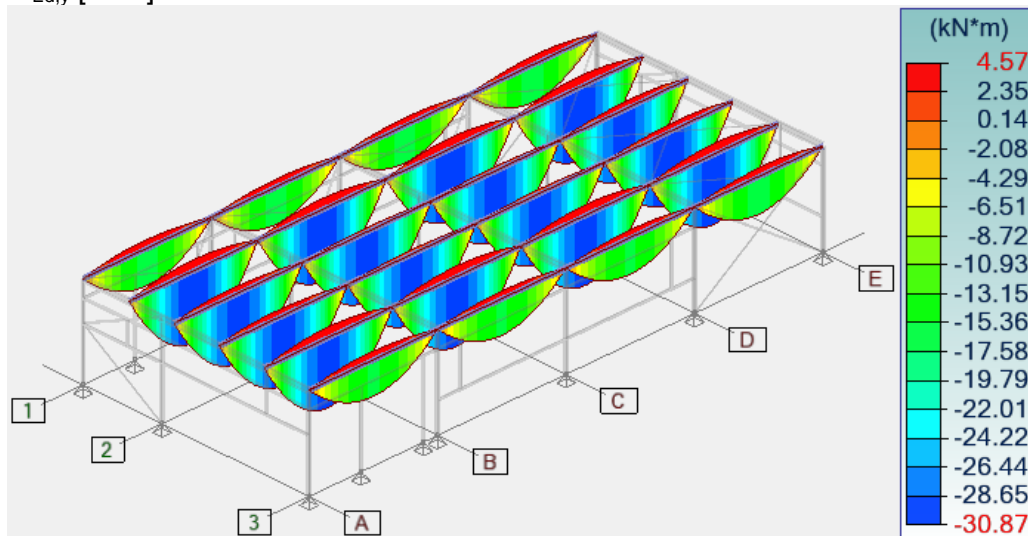
Väznice IPE200

Obálka vnútorných síl pre MSÚ:

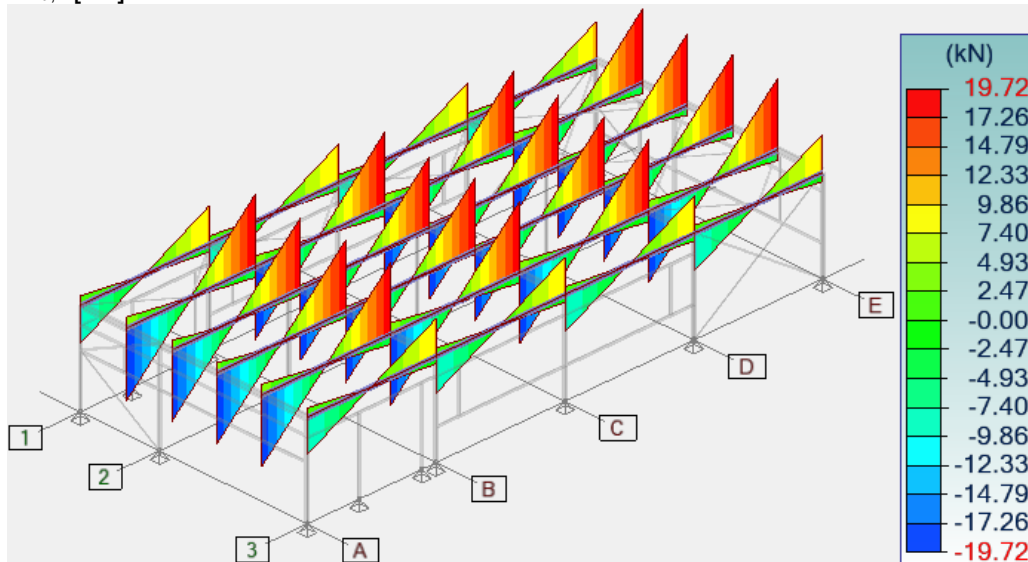
N_{Ed} [kN]



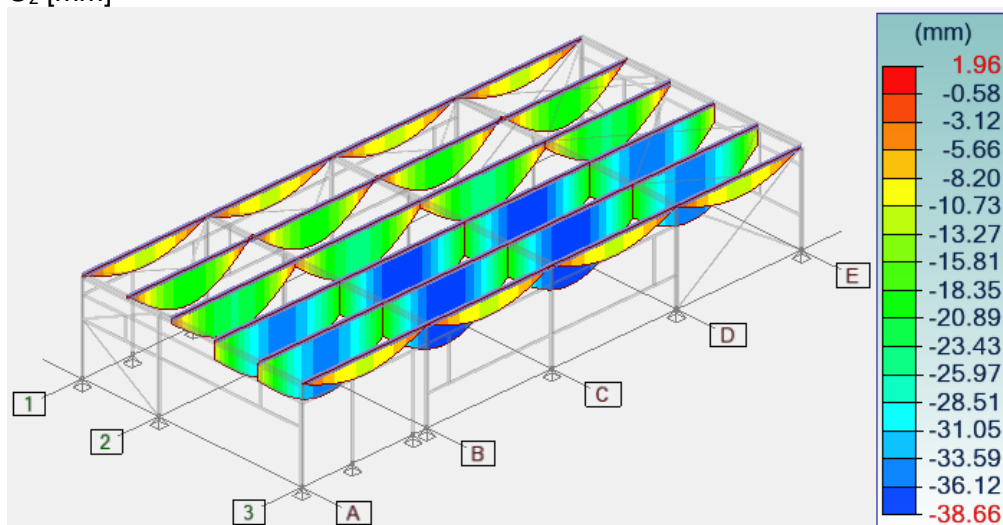
$M_{Ed,y}$ [kNm]



$V_{Ed,z}$ [kN]



Priehyb: L/300

 U_z [mm]

Materiálové charakteristiky:

Oceľ:

$f_y = 235$ [MPa]
 $\varepsilon = 1,0 = \sqrt{235/f_y}$
 $\gamma_{M1} = 1,0$ [-]
 $X_{LT} = 1,0$ [-]

Prierezové charakteristiky:

IPE 200

$A = 2850$ [mm²]
 $i_y = 82,60$ [mm]
 $i_z = 22,40$ [mm]
 $W_{pl,y} = 2,21E+05$ [mm³]
 $W_{pl,z} = 4,46E+04$ [mm³]

Návrhové vnútorné sily pre MSÚ:

$N_{Ed,c} = 23,00$ [kN] $M_{y,Ed} = 30,87$ [kNm]
 $N_{Ed,t} = 0,00$ [kN] $M_{z,Ed} = 0$ [kNm]

Posúdenie vzpernej odolnosti prvku:

vzp.krivka pre y-y: **a**

$L = 6,16$ [m]
 $\beta = 1,0$ [-]
 $L_{cr,y} = 6,16$ [m]
 $\alpha_y = 0,21$ [-]
 $\lambda_{\lambda,y} = 74,6$ [-]
 $\lambda_{1,y} = 93,9$ [-]
 $\lambda_y = 0,794$ [-]
 $\Phi_y = 0,878$ [-]
 $X_y = 0,799$ [-]
 $N_{b,Rd,y} = 535,1$ [kN]

vzp.krivka pre z-z: **b**

$L = 3,20$ [m]
 $\beta = 1,0$ [-]
 $L_{cr,z} = 3,20$ [m]
 $\alpha_z = 0,34$ [-]
 $\lambda_{\lambda,z} = 142,9$ [-]
 $\lambda_{1,z} = 93,9$ [-]
 $\lambda_z = 1,521$ [-]
 $\Phi_z = 1,882$ [-]
 $X_z = 0,334$ [-]
 $N_{b,Rd,z} = 224,0$ [kN]

-vzperná dĺžka

$$\lambda_{\lambda,(y;z)} = L_{cr,(y;z)} / i_{(y;z)}$$

$$\lambda_{1,(y;z)} = 93,9 \cdot \varepsilon$$

$$\lambda_{(y;z)} = \lambda_{\lambda,(y;z)} / \lambda_{1,(y;z)}$$

$$\Phi_{(y;z)} = 0,5 \cdot [1 + \alpha_{(y;z)} \cdot (\lambda_{(y;z)} - 0,2) + \lambda_{(y;z)}^2]$$

$$X_{(y;z)} = 1 / (\Phi_{(y;z)} + \sqrt{\Phi_{(y;z)}^2 - \lambda_{(y;z)}^2})$$

$$N_{b,Rd,(y;z)} = X_{(y;z)} \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1}$$

$$N_{b,Rd} = 224,0$$
 [kN] $N_{b,Rd} = \min(N_{b,Rd,y}; N_{b,Rd,z})$

$$M_{y,Rd} = 51,8$$
 [kNm] $M_{y,Rd} = X_{LT} \cdot W_y \cdot f_y / \gamma_{M1}$

$$M_{z,Rd} = 10,5$$
 [kNm] $M_{z,Rd} = X_{LT} \cdot W_z \cdot f_y / \gamma_{M1}$

$$N_{Ed,c} / N_{b,Rd} + M_{y,Ed} / M_{y,Rd} + M_{z,Ed} / M_{z,Rd} \leq 1,0$$
 [-]

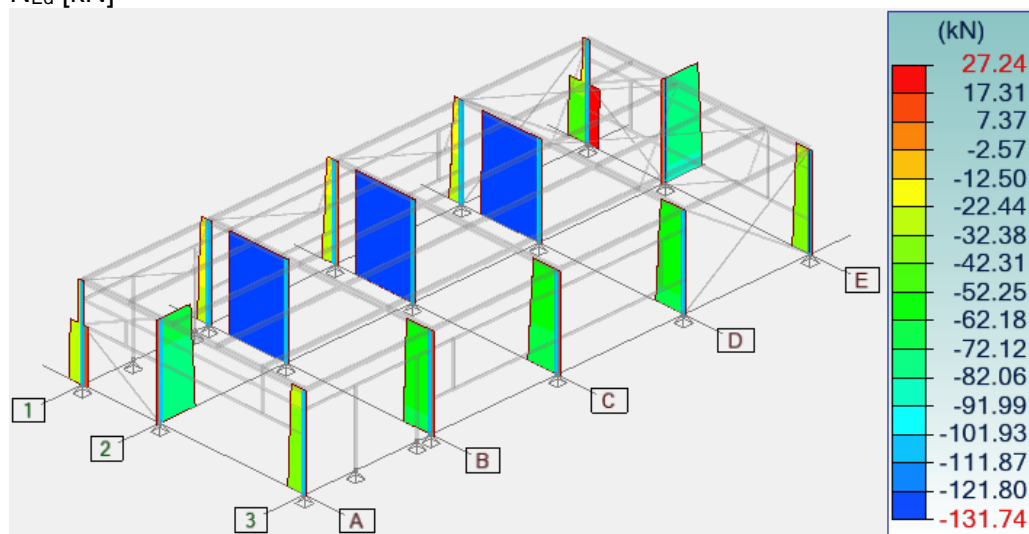
$$0,70 < 1,0$$
 [-]

Jednotkové posúdenie **0,70** vyhovuje

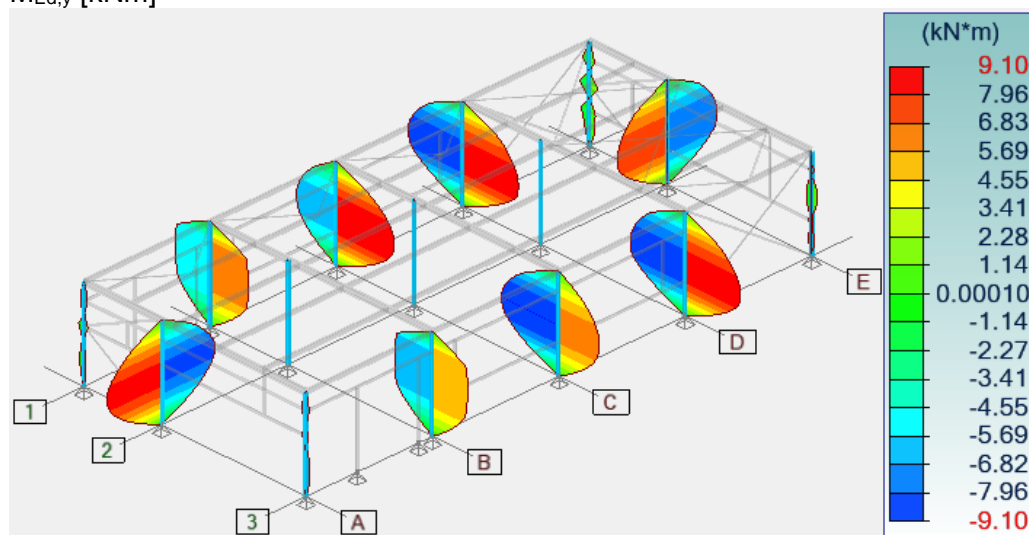
Stĺpy HEA140

Obálka vnútorných síl pre MSÚ:

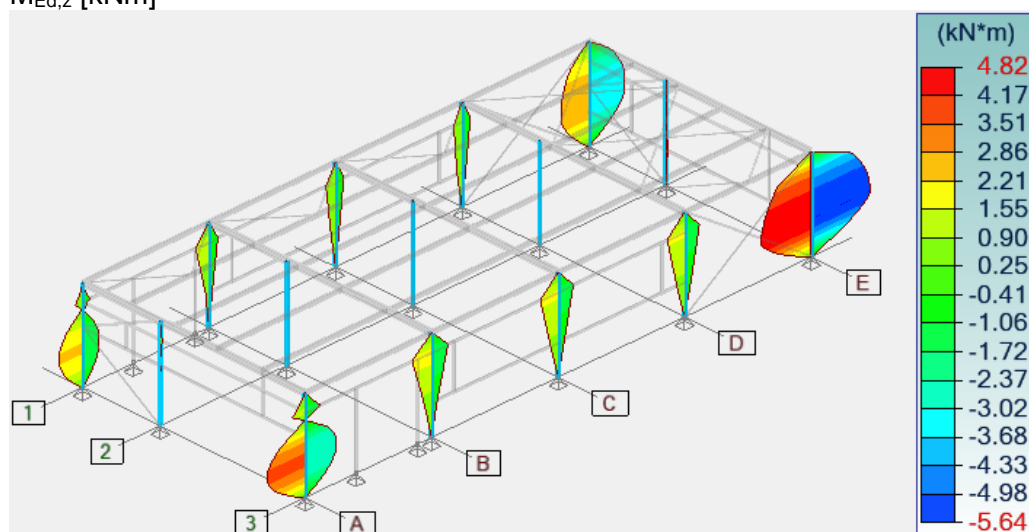
N_{Ed} [kN]



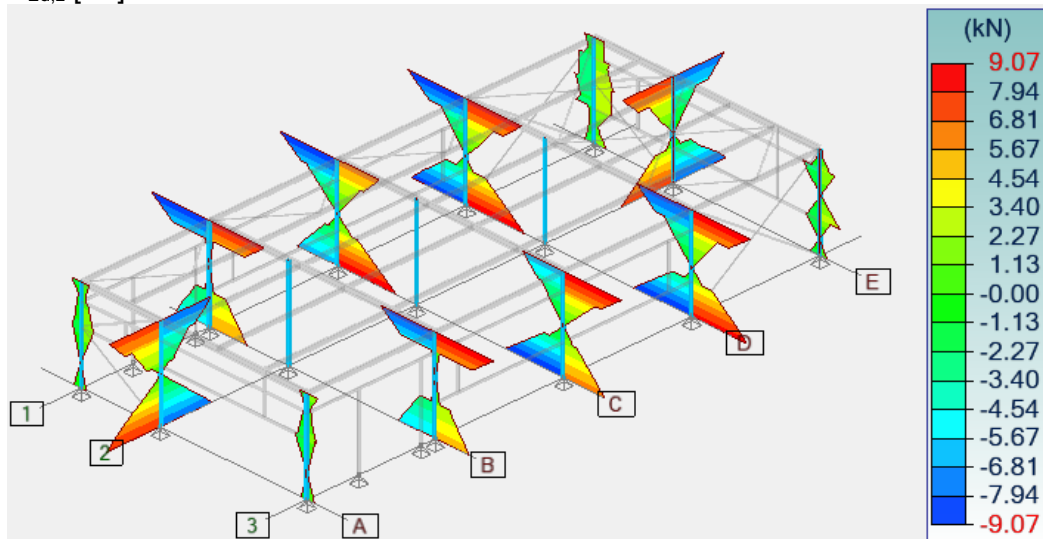
$M_{Ed,y}$ [kNm]



$M_{Ed,z}$ [kNm]

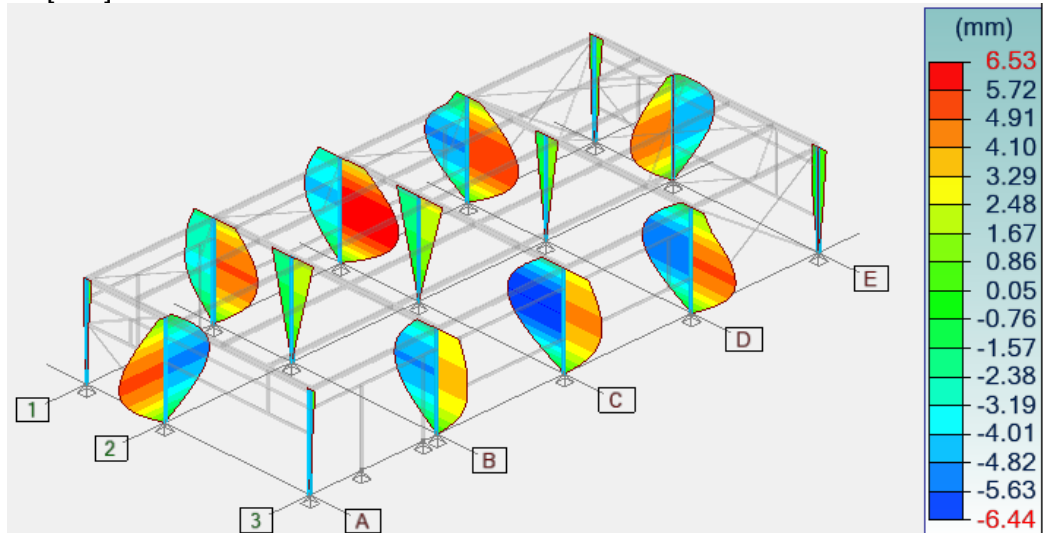


$V_{Ed,z}$ [kN]



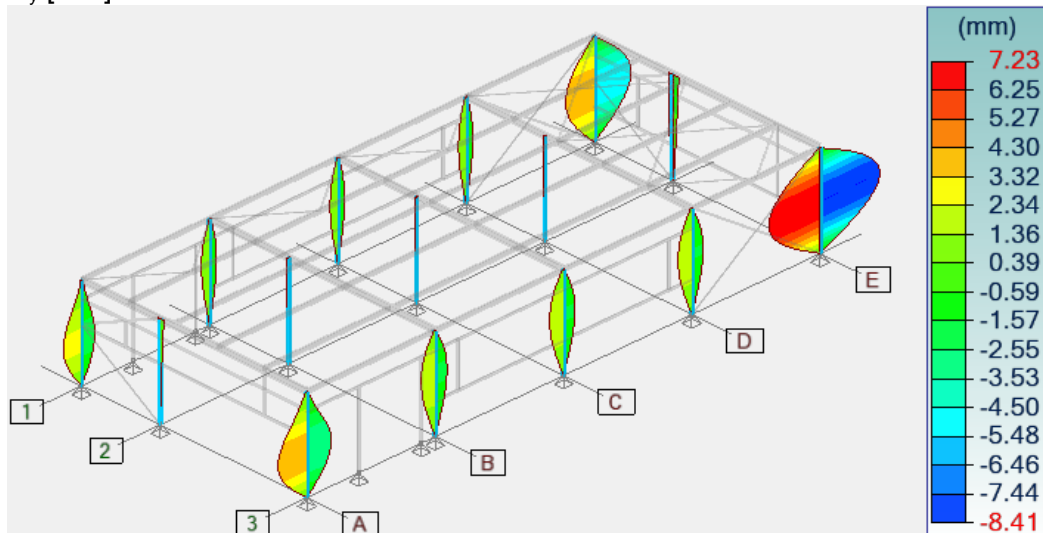
Priehyb: L/640

U_z [mm]



Priehyb: L/500

U_y [mm]



Materiálové charakteristiky:

Prierezové charakteristiky:

Oceľ:

HE 140 A

$f_y =$	235 [MPa]	$A =$	3140 [mm ²]
$\varepsilon =$	1,0 = $\sqrt{235/f_y}$	$i_y =$	57,30 [mm]
$\gamma_{M1} =$	1,0 [-]	$i_z =$	35,20 [mm]
$X_{LT} =$	1,0 [-]	$W_{pl,y} =$	1,74E+05 [mm ³]
		$W_{pl,z} =$	8,49E+04 [mm ³]

Návrhové vnútorné sily pre MSÚ:

$N_{Ed,c} =$	70,00 [kN]	$M_{y,Ed} =$	9,1 [kNm]
$N_{Ed,t} =$	0,00 [kN]	$M_{z,Ed} =$	2 [kNm]

Posúdenie vzpernej odolnosti prvku:

vzp.krivka pre y-y: **a**

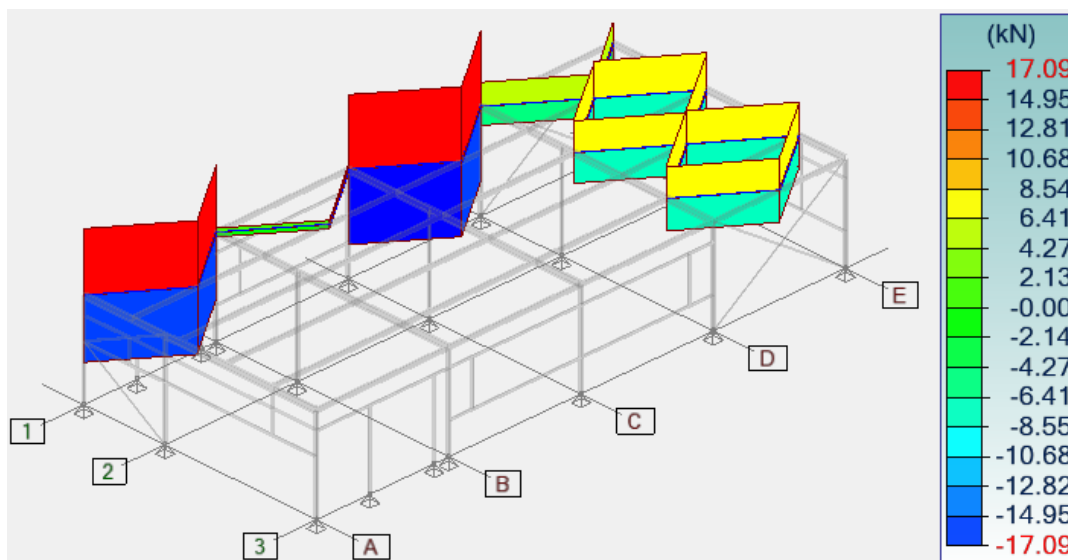
vzp.krivka pre z-z: **b**

$L =$	4,165 [m]	$L =$	4,165 [m]	
$\beta =$	1,0 [-]	$\beta =$	1,0 [-]	
$L_{cr,y} =$	4,17 [m]	$L_{cr,z} =$	4,17 [m]	-vzperná dĺžka
$\alpha_y =$	0,21 [-]	$\alpha_z =$	0,34 [-]	
$\lambda_{\lambda,y} =$	72,7 [-]	$\lambda_{\lambda,z} =$	118,3 [-]	$\lambda_{\lambda,(y;z)} = L_{cr,(y;z)} / i_{(y;z)}$
$\lambda_{1,y} =$	93,9 [-]	$\lambda_{1,z} =$	93,9 [-]	$\lambda_{1,(y;z)} = 93,9 \cdot \varepsilon$
$\lambda_y =$	0,774 [-]	$\lambda_z =$	1,260 [-]	$\lambda_{(y;z)} = \lambda_{\lambda,(y;z)} / \lambda_{1,(y;z)}$
$\Phi_y =$	0,860 [-]	$\Phi_z =$	1,474 [-]	$\Phi_{(y;z)} = 0,5 \cdot [1 + \alpha_{(y;z)} \cdot (\lambda_{(y;z)} - 0,2) + \lambda_{(y;z)}^2]$
$X_y =$	0,810 [-]	$X_z =$	0,447 [-]	$X_{(y;z)} = 1 / (\Phi_{(y;z)} + \sqrt{\Phi_{(y;z)}^2 - \lambda_{(y;z)}^2})$
$N_{b,Rd,y} =$	597,8 [kN]	$N_{b,Rd,z} =$	329,5 [kN]	$N_{b,Rd,(y;z)} = X_{(y;z)} \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1}$
$N_{b,Rd} =$	329,5 [kN]	$N_{b,Rd} =$	$\min(N_{b,Rd,y} ; N_{b,Rd,z})$	
$M_{y,Rd} =$	40,8 [kNm]	$M_{y,Rd} =$	$X_{LT} \cdot W_y \cdot f_y / \gamma_{M1}$	
$M_{z,Rd} =$	19,9 [kNm]	$M_{z,Rd} =$	$X_{LT} \cdot W_z \cdot f_y / \gamma_{M1}$	
$N_{Ed,c} / N_{b,Rd} + M_{y,Ed} / M_{y,Rd} + M_{z,Ed} / M_{z,Rd}$				$\leq 1,0$ [-]
0,54				$< 1,0$ [-]

Jednotkové posúdenie 0,54 vyhovuje

Strešné stužidlá L70x6

Obálka vnútorných síl pre MSÚ:

 N_{Ed} [kN]

Materiálové charakteristiky:

Prierezové charakteristiky:

Oceľ:**L 70/70x6**

$$\begin{aligned} f_y &= 235 \text{ [MPa]} \\ \varepsilon &= 1,0 = \sqrt{235/f_y} \\ \gamma_{M1} &= 1,0 [-] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A &= 813 \text{ [mm}^2\text{]} \\ i_y &= 26,90 \text{ [mm]} \\ i_z &= 13,70 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Návrhové vnútorné sily pre MSÚ:

$$N_{Ed,c} = 17,10 \text{ [kN]}$$

Posúdenie vzpernej odolnosti prvku:

vzp.krivka pre y-y: **b**vzp.krivka pre z-z: **b**

$$\begin{aligned} L &= 3,80 \text{ [m]} \\ \beta &= 1,0 [-] \\ L_{cr,y} &= 3,80 \text{ [m]} \\ \alpha_y &= 0,34 [-] \\ \lambda_{\lambda,y} &= 141,3 [-] \\ \lambda_{1,y} &= 93,9 [-] \\ \lambda_y &= 1,504 [-] \\ \Phi_y &= 1,853 [-] \\ X_y &= 0,341 [-] \\ N_{b,Rd,y} &= 65,1 \text{ [kN]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L &= 3,80 \text{ [m]} \\ \beta &= 1,0 [-] \\ L_{cr,z} &= 3,80 \text{ [m]} \\ \alpha_z &= 0,34 [-] \\ \lambda_{\lambda,z} &= 277,4 [-] \\ \lambda_{1,z} &= 93,9 [-] \\ \lambda_z &= 2,954 [-] \\ \Phi_z &= 5,331 [-] \\ X_z &= 0,102 [-] \\ N_{b,Rd,z} &= 19,6 \text{ [kN]} \end{aligned}$$

-vzperná dĺžka

$$\lambda_{\lambda,(y;z)} = L_{cr,(y;z)} / i_{(y;z)}$$

$$\lambda_{1,(y;z)} = 93,9 \cdot \varepsilon$$

$$\lambda_{(y;z)} = \lambda_{\lambda,(y;z)} / \lambda_{1,(y;z)}$$

$$\Phi_{(y;z)} = 0,5 \cdot [1 + \alpha_{(y;z)} \cdot (\lambda_{(y;z)} - 0,2) + \lambda_{(y;z)}^2]$$

$$X_{(y;z)} = 1 / (\Phi_{(y;z)} + \sqrt{\Phi_{(y;z)}^2 - \lambda_{(y;z)}^2})$$

$$N_{b,Rd,(y;z)} = X_{(y;z)} \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1}$$

$$N_{b,Rd} = 19,6 \text{ [kN]} \quad N_{b,Rd} = \min(N_{b,Rd,y} ; N_{b,Rd,z})$$

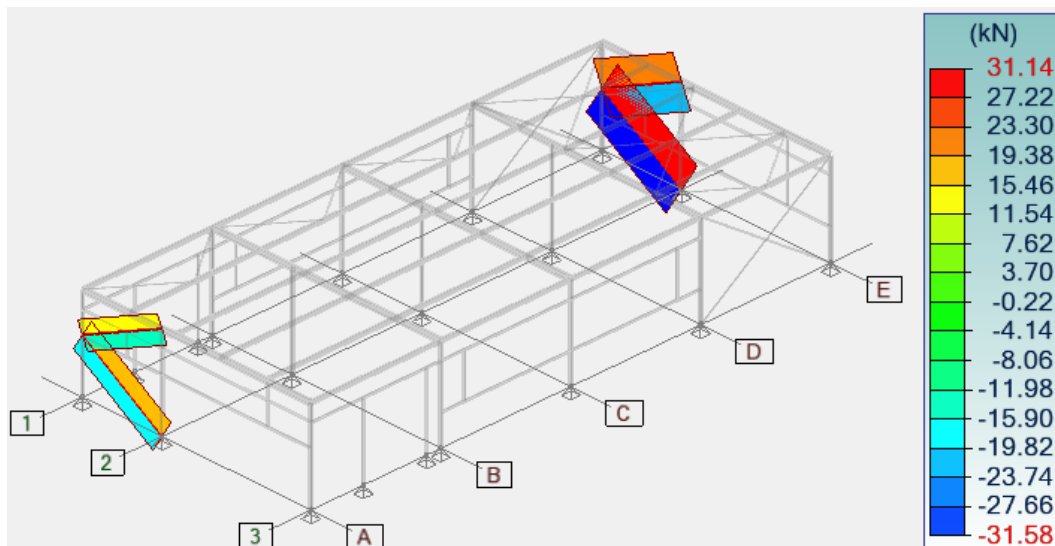
$$N_{Ed,c} / N_{b,Rd} \leq 1,0 \quad [-]$$

$$0,87 < 1,0 \quad [-]$$

Jednotkové posúdenie **0,87** **vyhovuje**

Stenové stužidla L90x8

Obálka vnútorných síl pre MSÚ:

 N_{Ed} [kN]

Materiálové charakteristiky:

Oceľ:

$$f_y = 235 \text{ [MPa]}$$

$$\varepsilon = 1,0 = \sqrt{235/f_y}$$

$$\gamma_{M1} = 1,0 \text{ [-]}$$

Prierezové charakteristiky:

L 90/90x8

$$A = 1390 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$i_y = 34,60 \text{ [mm]}$$

$$i_z = 17,60 \text{ [mm]}$$

Návrhové vnútorné sily pre MSÚ:

$$N_{Ed,c} = 31,58 \text{ [kN]}$$

Posúdenie vzpernej odolnosti prvku:

vzp.krivka pre y-y: **b**

$$L = 4,50 \text{ [m]}$$

$$\beta = 1,0 \text{ [-]}$$

$$L_{cr,y} = 4,50 \text{ [m]}$$

$$\alpha_y = 0,34 \text{ [-]}$$

$$\lambda_{\lambda,y} = 130,1 \text{ [-]}$$

$$\lambda_{1,y} = 93,9 \text{ [-]}$$

$$\lambda_y = 1,385 \text{ [-]}$$

$$\Phi_y = 1,661 \text{ [-]}$$

$$X_y = 0,388 \text{ [-]}$$

$$N_{b,Rd,y} = 126,8 \text{ [kN]}$$

vzp.krivka pre z-z: **b**

$$L = 4,50 \text{ [m]}$$

$$\beta = 1,0 \text{ [-]}$$

$$L_{cr,z} = 4,50 \text{ [m]}$$

$$\alpha_z = 0,34 \text{ [-]}$$

$$\lambda_{\lambda,z} = 255,7 \text{ [-]}$$

$$\lambda_{1,z} = 93,9 \text{ [-]}$$

$$\lambda_z = 2,723 \text{ [-]}$$

$$\Phi_z = 4,636 \text{ [-]}$$

$$X_z = 0,119 \text{ [-]}$$

$$N_{b,Rd,z} = 38,9 \text{ [kN]}$$

-vzperná dĺžka

$$\lambda_{\lambda,(y;z)} = L_{cr,(y;z)} / i_{(y;z)}$$

$$\lambda_{1,(y;z)} = 93,9 \cdot \varepsilon$$

$$\lambda_{(y;z)} = \lambda_{\lambda,(y;z)} / \lambda_{1,(y;z)}$$

$$\Phi_{(y;z)} = 0,5 \cdot [1 + \alpha_{(y;z)} \cdot (\lambda_{(y;z)} - 0,2) + \lambda_{(y;z)}^2]$$

$$X_{(y;z)} = 1 / (\Phi_{(y;z)} + \sqrt{\Phi_{(y;z)}^2 - \lambda_{(y;z)}^2})$$

$$N_{b,Rd,(y;z)} = X_{(y;z)} \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1}$$

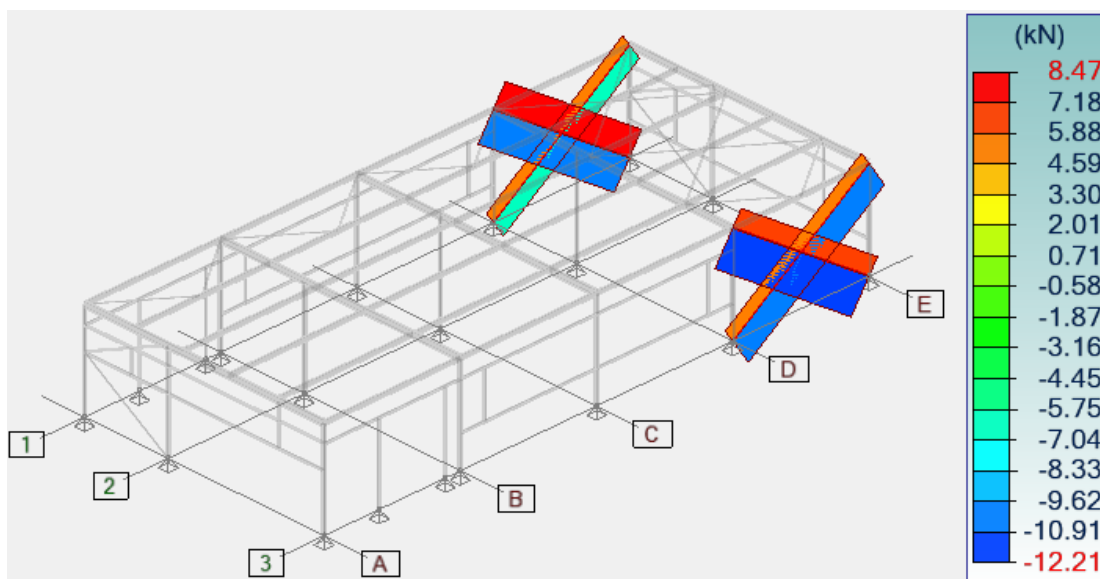
$$N_{b,Rd} = 38,9 \text{ [kN]} \quad N_{b,Rd} = \min(N_{b,Rd,y} ; N_{b,Rd,z})$$

$$N_{Ed,c} / N_{b,Rd} \leq 1,0 \text{ [-]}$$

$$0,81 < 1,0 \text{ [-]}$$

Jednotkové posúdenie **0,81** **vyhovuje**

Obálka vnútorných síl pre MSÚ:

 N_{Ed} [kN]

Materiálové charakteristiky:

Oceľ:

$f_y = 235$ [MPa]
 $\epsilon = 1,0 \sqrt{235/f_y}$
 $\gamma_{M1} = 1,0$ [-]

Prierezové charakteristiky:

L 90/90x8

$A = 1390$ [mm²]
 $i_y = 34,60$ [mm]
 $i_z = 17,60$ [mm]

Návrhové vnútorné sily pre MSÚ:

 $N_{Ed,c} = 12,21$ [kN]

Posúdenie vzpernej odolnosti prvku:

vzp.krivka pre y-y: **b**

$L = 7,40$ [m]
 $\beta = 1,0$ [-]
 $L_{cr,y} = 7,40$ [m]
 $\alpha_y = 0,34$ [-]
 $\lambda_{\lambda,y} = 213,9$ [-]
 $\lambda_{1,y} = 93,9$ [-]
 $\lambda_y = 2,278$ [-]
 $\Phi_y = 3,447$ [-]
 $X_y = 0,166$ [-]
 $N_{b,Rd,y} = 54,1$ [kN]

vzp.krivka pre z-z: **b**

$L = 7,40$ [m]
 $\beta = 1,0$ [-]
 $L_{cr,z} = 7,40$ [m]
 $\alpha_z = 0,34$ [-]
 $\lambda_{\lambda,z} = 420,5$ [-]
 $\lambda_{1,z} = 93,9$ [-]
 $\lambda_z = 4,478$ [-]
 $\Phi_z = 11,252$ [-]
 $X_z = 0,046$ [-]
 $N_{b,Rd,z} = 15,1$ [kN]

-vzperná dĺžka

$$\lambda_{\lambda,(y;z)} = L_{cr,(y;z)} / i_{(y;z)}$$

$$\lambda_{1,(y;z)} = 93,9 \cdot \epsilon$$

$$\lambda_{(y;z)} = \lambda_{\lambda,(y;z)} / \lambda_{1,(y;z)}$$

$$\Phi_{(y;z)} = 0,5 \cdot [1 + \alpha_{(y;z)} \cdot (\lambda_{(y;z)} - 0,2) + \lambda_{(y;z)}^2]$$

$$X_{(y;z)} = 1 / (\Phi_{(y;z)} + \sqrt{\Phi_{(y;z)}^2 - \lambda_{(y;z)}^2})$$

$$N_{b,Rd,(y;z)} = X_{(y;z)} \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1}$$

$$N_{b,Rd} = 15,1 \text{ [kN]}$$

$$N_{b,Rd} = \min(N_{b,Rd,y}; N_{b,Rd,z})$$

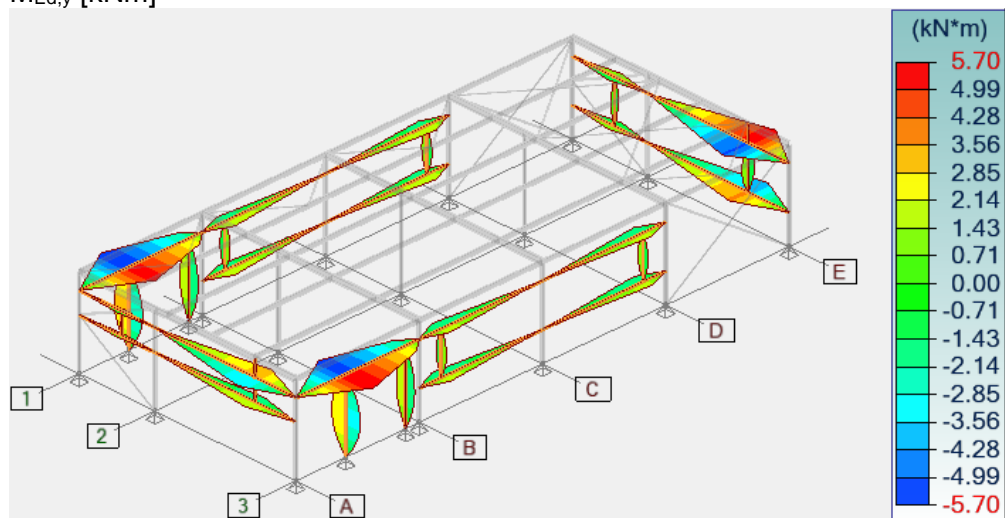
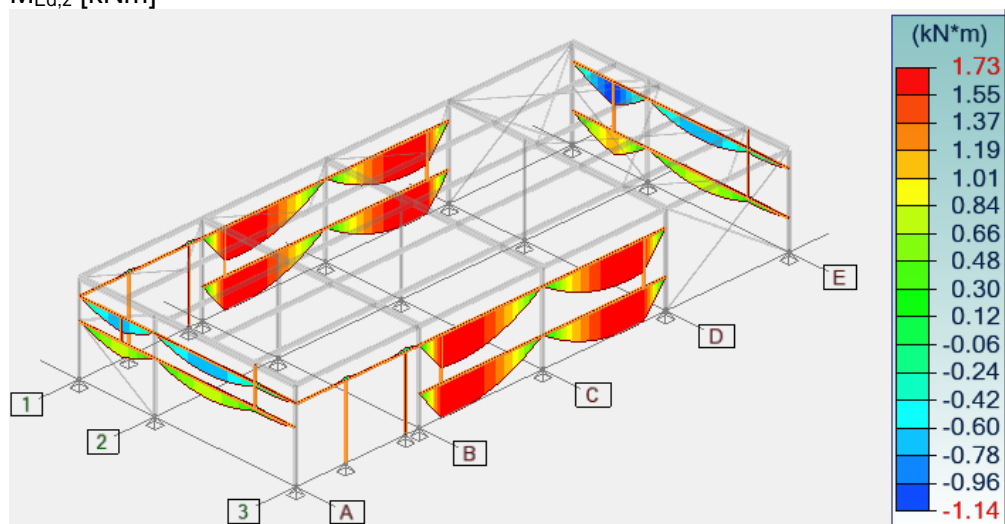
$$N_{Ed,c} / N_{b,Rd} \leq 1,0 \quad [-]$$

$$0,81 < 1,0 \quad [-]$$

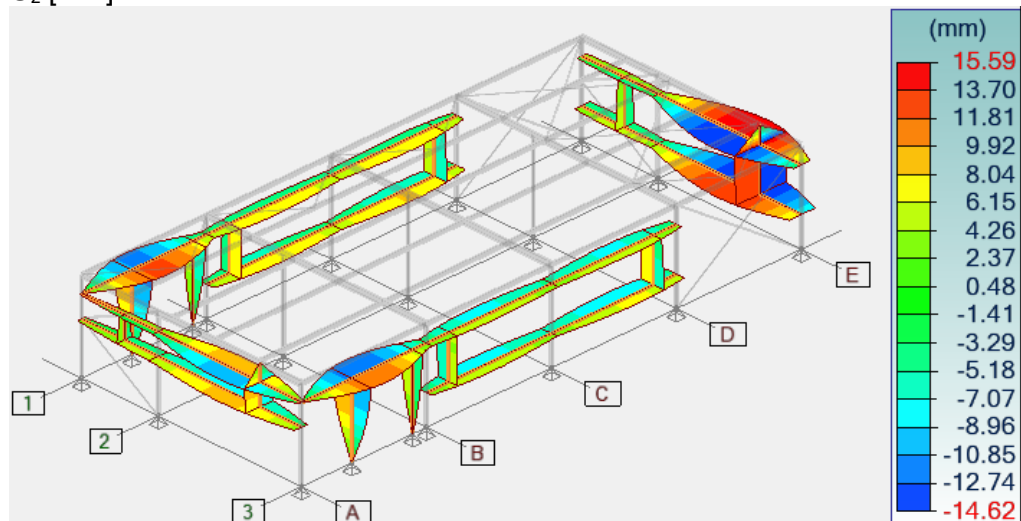
Jednotkové posúdenie 0,81 vyhovuje

Paždíky okien a dverí UPE140

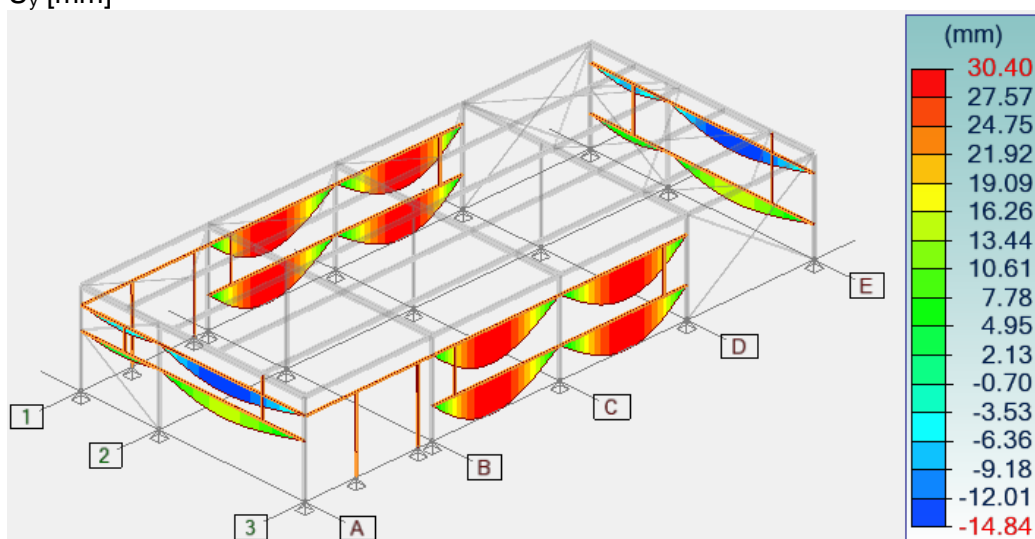
Obálka vnútorných síl pre MSÚ:

 $M_{Ed,y}$ [kNm] $M_{Ed,z}$ [kNm]

Priehyb: L/460

 U_z [mm]

Priehyb: L/203

 U_y [mm]

Materiálové charakteristiky:

Oceľ:

$$\begin{aligned}
 f_y &= 235 \text{ [MPa]} \\
 \varepsilon &= 1,0 \cdot \sqrt{235/f_y} \\
 \gamma_{M1} &= 1,0 \text{ [-]} \\
 X_{LT} &= 1,0 \text{ [-]}
 \end{aligned}$$

Prierezové charakteristiky:

UPE 140

$$\begin{aligned}
 A &= 1840 \text{ [mm}^2\text{]} \\
 i_y &= 57,10 \text{ [mm]} \\
 i_z &= 20,70 \text{ [mm]} \\
 W_{pl,y} &= 9,88E+04 \text{ [mm}^3\text{]} \\
 W_{pl,z} &= 3,32E+04 \text{ [mm}^3\text{]}
 \end{aligned}$$

Návrhové vnútorné sily pre MSÚ:

$$\begin{aligned}
 M_{y,Ed} &= 5,7 \text{ [kNm]} \\
 M_{z,Ed} &= 1,73 \text{ [kNm]}
 \end{aligned}$$

Posúdenie ohybovej odolnosti prvku:

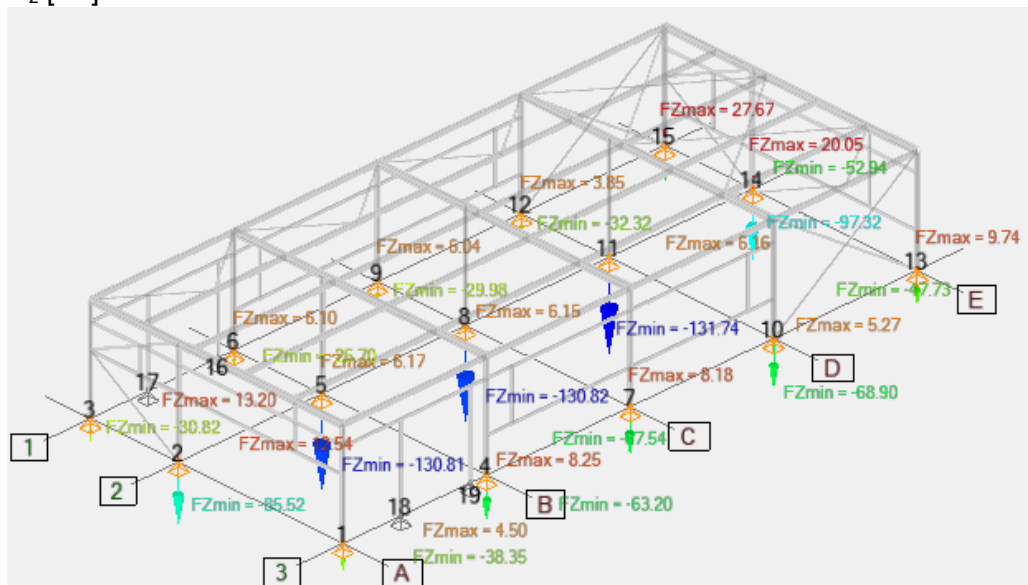
$$\begin{aligned}
 M_{y,Rd} &= 23,2 \text{ [kNm]} & M_{y,Rd} &= X_{LT} \cdot W_y \cdot f_y / \gamma_{M1} \\
 M_{z,Rd} &= 7,8 \text{ [kNm]} & M_{z,Rd} &= X_{LT} \cdot W_z \cdot f_y / \gamma_{M1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{y,Ed} / M_{y,Rd} + M_{z,Ed} / M_{z,Rd} &\leq 1,0 \text{ [-]} \\
 0,47 &< 1,0 \text{ [-]}
 \end{aligned}$$

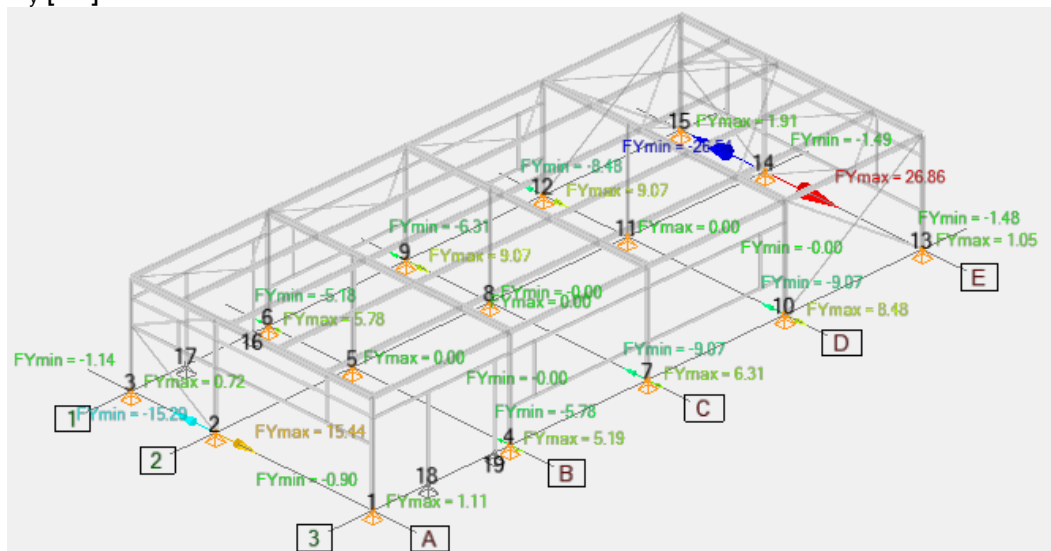
Jednotkové posúdenie **0,47** **vyhovuje**

Reakcie v podperách

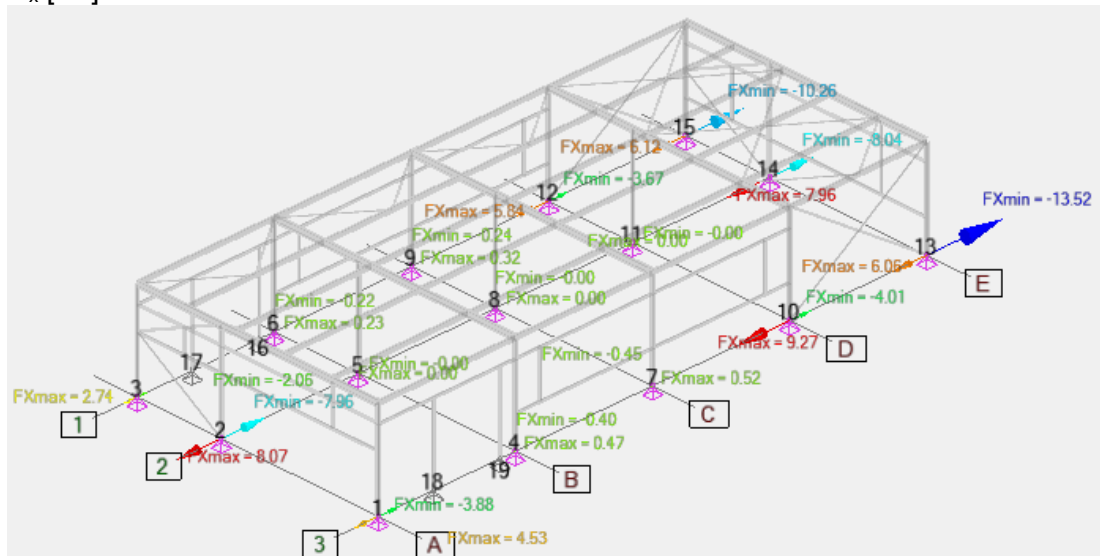
R_z [kN]



R_y [kN]



R_x [kN]



Výlučné obálky absolutných hodnôt pro bodové podpory (globální souřadnicový systém)									
Prvek č.	Uzel Č.	Obál.	Zatěžovací stav	FX(kN)	FY(kN)	FZ(kN)	MX(kN*m) MY(kN*m)	MY(kN*m) MZ(kN*m)	MZ(kN*m)
5	11	Max(Fx)	133	0.00	0.00	-73.45	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	124	0.00	0.00	-105.29	0.00	0.00	0.00
5	11	Max(Fy)	140	0.00	0.00	-96.04	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	149	0.00	0.00	-73.21	0.00	0.00	0.00
5	11	Max(Fz)	8	0.00	0.00	6.17	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	108	0.00	0.00	-130.81	0.00	0.00	0.00
5	11	Max(Mx)	1	0.00	0.00	-65.92	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	1	0.00	0.00	-65.92	0.00	0.00	0.00
5	11	Max(My)	1	0.00	0.00	-65.92	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	1	0.00	0.00	-65.92	0.00	0.00	0.00
5	11	Max(Mz)	1	0.00	0.00	-65.92	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	1	0.00	0.00	-65.92	0.00	0.00	0.00
2	12	Max(Fx)	137	8.07	15.30	-53.43	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	136	-7.96	0.39	-81.01	0.00	0.00	0.00
2	12	Max(Fy)	144	4.04	15.44	-84.49	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	145	7.69	-15.29	-24.61	0.00	0.00	0.00
2	12	Max(Fz)	10	5.12	-10.25	12.54	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	116	2.43	9.33	-85.52	0.00	0.00	0.00
2	12	Max(Mx)	1	0.00	0.08	-43.43	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	1	0.00	0.08	-43.43	0.00	0.00	0.00
2	12	Max(My)	1	0.00	0.08	-43.43	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	1	0.00	0.08	-43.43	0.00	0.00	0.00
2	12	Max(Mz)	1	0.00	0.08	-43.43	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	1	0.00	0.08	-43.43	0.00	0.00	0.00
4	16	Max(Fx)	145	0.47	-2.95	-21.41	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	136	-0.40	2.38	-55.51	0.00	0.00	0.00
4	16	Max(Fy)	129	-0.20	5.19	-30.41	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	152	0.27	-5.78	-46.45	0.00	0.00	0.00
4	16	Max(Fz)	10	0.31	-1.97	8.25	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	116	0.07	0.15	-63.20	0.00	0.00	0.00
4	16	Max(Mx)	1	0.00	0.00	-33.78	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	1	0.00	0.00	-33.78	0.00	0.00	0.00
4	16	Max(My)	1	0.00	0.00	-33.78	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	1	0.00	0.00	-33.78	0.00	0.00	0.00
4	16	Max(Mz)	1	0.00	0.00	-33.78	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	1	0.00	0.00	-33.78	0.00	0.00	0.00
3	7	Max(Fx)	138	2.74	0.31	6.68	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	135	-2.06	-0.74	-9.28	0.00	0.00	0.00
3	7	Max(Fy)	141	1.71	0.72	9.23	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	132	-1.03	-1.14	-11.86	0.00	0.00	0.00
3	7	Max(Fz)	8	1.83	0.24	13.20	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	152	0.37	-0.04	-30.82	0.00	0.00	0.00
3	7	Max(Mx)	1	0.00	-0.04	-9.71	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	1	0.00	-0.04	-9.71	0.00	0.00	0.00
3	7	Max(My)	1	0.00	-0.04	-9.71	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	1	0.00	-0.04	-9.71	0.00	0.00	0.00
3	7	Max(Mz)	1	0.00	-0.04	-9.71	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	1	0.00	-0.04	-9.71	0.00	0.00	0.00
1	19	Max(Fx)	148	4.53	-0.47	-26.18	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	133	-3.88	0.70	-18.95	0.00	0.00	0.00
1	19	Max(Fy)	129	-1.94	1.11	-15.78	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	152	2.62	-0.90	-29.41	0.00	0.00	0.00
1	19	Max(Fz)	10	3.02	-0.27	4.50	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	116	0.64	-0.07	-38.35	0.00	0.00	0.00
1	19	Max(Mx)	1	0.00	-0.04	-21.85	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	1	0.00	-0.04	-21.85	0.00	0.00	0.00
1	19	Max(My)	1	0.00	-0.04	-21.85	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	1	0.00	-0.04	-21.85	0.00	0.00	0.00
1	19	Max(Mz)	1	0.00	-0.04	-21.85	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	1	0.00	-0.04	-21.85	0.00	0.00	0.00
14	8	Max(Fx)	128	7.96	0.28	-62.41	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	137	-8.04	26.79	-66.03	0.00	0.00	0.00

Výlučné obálky absolútných hodnôt pro bodové podpory (globální souřadnicový systém)									
Prvek č.	Uzel č.	Obál.	Zatěžovací stav	FX(kN)	FY(kN)	FZ(kN)	MX(kN*m)	MY(kN*m)	MZ(kN*m)
14	8	Max(Fy)	144	-4.02	26.88	-97.32	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	145	-7.67	-26.54	-14.41	0.00	0.00	0.00
14	8	Max(Fz)	10	-5.11	-17.74	20.05	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	144	-4.02	26.88	-97.32	0.00	0.00	0.00
14	8	Max(Mx)	1	0.00	0.07	-44.48	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	1	0.00	0.07	-44.48	0.00	0.00	0.00
14	8	Max(My)	1	0.00	0.07	-44.48	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	1	0.00	0.07	-44.48	0.00	0.00	0.00
14	8	Max(Mz)	1	0.00	0.07	-44.48	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	1	0.00	0.07	-44.48	0.00	0.00	0.00
6	4	Max(Fx)	139	0.23	2.95	-7.21	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	134	-0.22	-2.37	-20.36	0.00	0.00	0.00
6	4	Max(Fy)	141	0.12	5.78	-7.09	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	132	-0.11	-5.18	-20.46	0.00	0.00	0.00
6	4	Max(Fz)	8	0.15	1.97	6.10	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	120	0.06	-0.15	-25.70	0.00	0.00	0.00
6	4	Max(Mx)	1	0.00	0.00	-14.48	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	1	0.00	0.00	-14.48	0.00	0.00	0.00
6	4	Max(My)	1	0.00	0.00	-14.48	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	1	0.00	0.00	-14.48	0.00	0.00	0.00
6	4	Max(Mz)	1	0.00	0.00	-14.48	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	1	0.00	0.00	-14.48	0.00	0.00	0.00
15	1	Max(Fx)	125	6.12	-0.54	-4.57	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	148	-10.26	-1.49	-51.89	0.00	0.00	0.00
15	1	Max(Fy)	141	4.46	1.91	26.59	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	148	-10.26	-1.49	-51.89	0.00	0.00	0.00
15	1	Max(Fz)	137	3.40	1.41	27.67	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	152	-9.19	-1.00	-52.94	0.00	0.00	0.00
15	1	Max(Mx)	1	-0.99	-0.02	-11.77	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	1	-0.99	-0.02	-11.77	0.00	0.00	0.00
15	1	Max(My)	1	-0.99	-0.02	-11.77	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	1	-0.99	-0.02	-11.77	0.00	0.00	0.00
15	1	Max(Mz)	1	-0.99	-0.02	-11.77	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	1	-0.99	-0.02	-11.77	0.00	0.00	0.00
7	15	Max(Fx)	145	0.52	-4.64	-24.70	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	136	-0.45	1.85	-63.17	0.00	0.00	0.00
7	15	Max(Fy)	130	-0.22	6.31	-49.91	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	151	0.30	-9.07	-37.95	0.00	0.00	0.00
7	15	Max(Fz)	10	0.35	-3.09	8.18	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	116	0.08	0.24	-67.54	0.00	0.00	0.00
7	15	Max(Mx)	1	0.00	0.00	-36.97	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	1	0.00	0.00	-36.97	0.00	0.00	0.00
7	15	Max(My)	1	0.00	0.00	-36.97	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	1	0.00	0.00	-36.97	0.00	0.00	0.00
7	15	Max(Mz)	1	0.00	0.00	-36.97	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	1	0.00	0.00	-36.97	0.00	0.00	0.00
11	9	Max(Fx)	133	0.00	0.00	-81.95	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	124	0.00	0.00	-98.29	0.00	0.00	0.00
11	9	Max(Fy)	144	0.00	0.00	-112.34	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	145	0.00	0.00	-58.55	0.00	0.00	0.00
11	9	Max(Fz)	8	0.00	0.00	6.16	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	112	0.00	0.00	-131.74	0.00	0.00	0.00
11	9	Max(Mx)	1	0.00	0.00	-66.61	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	1	0.00	0.00	-66.61	0.00	0.00	0.00
11	9	Max(My)	1	0.00	0.00	-66.61	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	1	0.00	0.00	-66.61	0.00	0.00	0.00
11	9	Max(Mz)	1	0.00	0.00	-66.61	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	1	0.00	0.00	-66.61	0.00	0.00	0.00
12	2	Max(Fx)	144	5.84	9.07	-26.27	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	145	-3.67	-4.83	-11.97	0.00	0.00	0.00
12	2	Max(Fy)	141	5.36	9.07	-18.22	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	124	5.69	-8.48	-30.62	0.00	0.00	0.00

Výlučné obálky absolutních hodnot pro bodové podpory (globální souřadnicový systém)									
Prvek č.	Uzel č.	Obál.	Zatěžovací stav	FX(kN)	FY(kN)	FZ(kN)	MX(kN*m)	MY(kN*m)	MZ(kN*m)
12	2	Max(Fz)	6	-2.84	-4.14	3.85	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	128	5.75	-4.02	-32.32	0.00	0.00	0.00
12	2	Max(Mx)	1	0.99	0.00	-17.63	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	1	0.99	0.00	-17.63	0.00	0.00	0.00
12	2	Max(My)	1	0.99	0.00	-17.63	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	1	0.99	0.00	-17.63	0.00	0.00	0.00
12	2	Max(Mz)	1	0.99	0.00	-17.63	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	1	0.99	0.00	-17.63	0.00	0.00	0.00
10	14	Max(Fx)	152	9.27	-9.07	-59.24	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	8	-4.01	3.22	5.27	0.00	0.00	0.00
10	14	Max(Fy)	121	5.89	8.48	-38.83	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	152	9.27	-9.07	-59.24	0.00	0.00	0.00
10	14	Max(Fz)	8	-4.01	3.22	5.27	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	108	6.71	2.41	-68.90	0.00	0.00	0.00
10	14	Max(Mx)	1	2.52	0.00	-37.36	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	1	2.52	0.00	-37.36	0.00	0.00	0.00
10	14	Max(My)	1	2.52	0.00	-37.36	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	1	2.52	0.00	-37.36	0.00	0.00	0.00
10	14	Max(Mz)	1	2.52	0.00	-37.36	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	1	2.52	0.00	-37.36	0.00	0.00	0.00
13	13	Max(Fx)	125	6.06	0.59	-16.58	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	140	-13.52	0.78	-44.60	0.00	0.00	0.00
13	13	Max(Fy)	121	4.11	1.05	-13.50	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	152	-0.68	-1.48	-24.92	0.00	0.00	0.00
13	13	Max(Fz)	10	0.85	-0.55	9.74	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	144	-11.61	0.20	-47.73	0.00	0.00	0.00
13	13	Max(Mx)	1	-2.51	-0.05	-24.42	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	1	-2.51	-0.05	-24.42	0.00	0.00	0.00
13	13	Max(My)	1	-2.51	-0.05	-24.42	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	1	-2.51	-0.05	-24.42	0.00	0.00	0.00
13	13	Max(Mz)	1	-2.51	-0.05	-24.42	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	1	-2.51	-0.05	-24.42	0.00	0.00	0.00
9	3	Max(Fx)	139	0.32	4.64	-10.47	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	134	-0.24	-1.85	-25.60	0.00	0.00	0.00
9	3	Max(Fy)	142	0.19	9.07	-16.53	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	123	0.12	-6.31	-19.53	0.00	0.00	0.00
9	3	Max(Fz)	8	0.21	3.09	6.04	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	120	0.03	-0.24	-29.98	0.00	0.00	0.00
9	3	Max(Mx)	1	0.00	0.00	-17.65	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	1	0.00	0.00	-17.65	0.00	0.00	0.00
9	3	Max(My)	1	0.00	0.00	-17.65	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	1	0.00	0.00	-17.65	0.00	0.00	0.00
9	3	Max(Mz)	1	0.00	0.00	-17.65	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	1	0.00	0.00	-17.65	0.00	0.00	0.00
8	10	Max(Fx)	133	0.00	0.00	-81.27	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	124	0.00	0.00	-105.30	0.00	0.00	0.00
8	10	Max(Fy)	140	0.00	0.00	-96.08	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	145	0.00	0.00	-57.87	0.00	0.00	0.00
8	10	Max(Fz)	8	0.00	0.00	6.15	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	112	0.00	0.00	-130.82	0.00	0.00	0.00
8	10	Max(Mx)	1	0.00	0.00	-65.92	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	1	0.00	0.00	-65.92	0.00	0.00	0.00
8	10	Max(My)	1	0.00	0.00	-65.92	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	1	0.00	0.00	-65.92	0.00	0.00	0.00
8	10	Max(Mz)	1	0.00	0.00	-65.92	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	1	0.00	0.00	-65.92	0.00	0.00	0.00
Max (zat.stav, prvek)				9.27 (152,10)	26.86 (144,14)	27.67 (137,15)	0.00 (,0)	0.00 (,0)	0.00 (,0)
Min (zat.stav, prvek)				-13.52 (140,13)	-26.54 (145,14)	-131.74 (112,11)	0.00 (,0)	0.00 (,0)	0.00 (,0)

Základové pätky

Základové pätky riešenej haly sú navrhnuté pôdorysných rozmerov 1,2x1,2m a výšky 0,9m z prostého betónu pevnostnej triedy C16/20. Hĺbka založenia základových pátiok je -1,3m od roviny terénu, čo z hľadiska nepremŕzania podlažia pre túto klimatickú oblasť vyhovuje.

Geologický prieskum na stavbe nebol prevedený, ale na základe pôdných máp sa v podlaží predpokladá štrk ílovitý GC-G5. Tabuľková únosnosť uvažovanej zeminy pre šírku základu 1,0m je $R_{dt} = 200$ kPa. Hladina podzemnej vody sa podľa máp GIB-GES predpokladá v hĺbke 17m, teda nebude mať vplyv na zakladanie. Pri zistení iných základových pomerov je nutné kontaktovať statika.

Rozmery a materiálové charakteristiky základu a zeminy:

B=	1,2 [m]	
L=	1,2 [m]	
h=	0,9 [m]	-výška základu
γ_b =	25,0 [kN/m ³]	-objemová tiaž základu

Vnútorne sily pôsobiace na základ:

γ_F =	1,35 [-]	-parciálny súčiniteľ zaťaženia
V_d =	131,7 [kN]	
$H_{d,B}$ =	13,5 [kN]	
$H_{d,L}$ =	26,9 [kN]	
$M_{d,B}$ =	0,0 [kNm]	
$M_{d,L}$ =	0,0 [kNm]	
$G_{d,zak}$ =	43,7 [kN]	$G_p = B \cdot L \cdot h \cdot \gamma_b \cdot \gamma_F$ -tiaž základu
F_d =	175,5 [kN]	$F_d = V_d + G_p$ -celkové zvislé zaťaženie

Efektívne rozmery základu:

e_B =	0,07 [m]	$e_B = (M_{d,L} + H_{d,B} \cdot h) / (V_d + G_{d,zak})$
e_L =	0,14 [m]	$e_L = (M_{d,B} + H_{d,L} \cdot h) / (V_d + G_{d,zak})$
B' =	1,06 [m]	$B' = B - 2 \cdot e_B$
L' =	0,92 [m]	$L' = L - 2 \cdot e_L$
A' =	0,98 [m ²]	$A' = B' \cdot L'$ -efektívna plocha

Návrhové kontaktné napätie v základovej škáre:

σ_d =	178,8 [kPa]	$\sigma_d = F_d / A'$
--------------	-------------	-----------------------

Posúdenie zvislej únosnosti z hľadiska MSÚ:

σ_d	≤	R_d	
178,8	<	200,0	[kPa]

Jednotkové posúdenie 0,89 vyhovuje

Záver

Styky nosných prvkov je potrebné previesť podľa dokumentácie vypracovanej k realizačnému projektu stavby.

Pred začatím realizačných prác na objekte je potrebné overiť predpokladanú únosnosť zeminy v podloží, v prípade zistenia nižšej únosnosti zeminy alebo navážky v základovej škáre je nutné kontaktovať statika.

Projekt pre stavebné povolenie je vypracovaný v súlade s platnými normami STN EN 1990 až STN EN 1999. Navrhnutá nosná konštrukcia bezpečne prenesie zaťaženie vyvolané užívaním objektu, klimatickými vplyvmi a vlastnou tiažou konštrukcie, zabezpečuje požadovanú únosnosť nosných prvkov v zmysle platných STN, a rovnako zaisťuje potrebnú stabilitu a celistvosť objektu.

Použité normy

STN EN 1990: 2009, Zásady navrhovania konštrukcií.

STN EN 1990/A1/NA: 2007, Zásady navrhovania konštrukcií. Zmena A1. Národná príloha.

STN EN 1991-1-1: 2007 Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia – Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov. Slovenský ústav technickej normalizácia.

STN EN 1991-1-3: 2007, Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia, Zaťaženia snehom. Slovenský ústav technickej normalizácia.

STN EN 1991-1-3/NA1: 2012, Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia, Zaťaženia snehom, Národná príloha. Slovenský ústav technickej normalizácia.

STN EN 1991-1-4: 2007, Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia, Zaťaženia vetrom. Slovenský ústav technickej normalizácia.

STN EN 1991-1-4/NA: 2008, Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-4 Všeobecné zaťaženia, Zaťaženia vetrom, Národná príloha. Slovenský ústav technickej normalizácia.

STN EN 1993-1-1: 2006, Navrhovanie oceľových konštrukcií, Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy. Slovenský ústav technickej normalizácia.

STN EN 1993-1-1: 2007/NA, Navrhovanie oceľových konštrukcií, Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy, Národná príloha. Slovenský ústav technickej normalizácia.

STN EN 1997-1: 2005, Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá.

Podklady pre spracovanie statického posudku

Ako podklad pre spracovanie statického posudku bola dodaná dokumentácia architektonického a stavebného riešenia stavby hlavným projektantom stavby.

Podklady dodané hlavným projektantom:

Výkres č. SP-02 – Základy

Výkres č. SP-03 – Pôdorys 1.NP

Výkres č. SP-04 – Pôdorys strechy

Výkres č. SP-05 – Rezy

Výkres č. AP-06 – Pohľady