

PROJEKTOVÁ DOKUMENTÁCIA VLAKOVÁ STANICA VŠENORY

A. SPRIEVODNÁ SPRÁVA

PETER NOVELLA

AAKA

Fakulta stavební ČVUT v Praze, Architektúra a stavitelství

OBSAH

A Sprievodná správa

A.1 Identifikačné údaje

A.1.1 Údaje o stavbe

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

A.1.3 Údaje o spracovávateľovi projektovej dokumentácie

A.2 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia

A.3 Zoznam vstupných podkladov

A.1.1 Údaje o stavbe

Názov stavby:	PRÍSTREŠOK 01 VŠENORY
Miesto stavby:	U silnice, VŠENORY
Charakter stavby:	novostavba, rekonštrukcia
Číslo parcely:	2115,2116,2117
Kraj:	Všenory
Dátum spracovania:	05/2020
Stupeň dokumentácie:	dokumentácia k stavebnému povoleniu
Odhadované fin. náklady:	700 000. Kč

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Stavebník:	Obec Všenory
Adresa:	Obec Všenory U potoka 12 252 31, Všenory
IČO:	-

A.1.3 Údaje o spracovávateľovi projektovej dokumentácie

Projektant:	Bc. Peter Novella
Konzultanti:	doc. Ing. arch. Patrik Kotas, doc. Ing. arch. Karel Hájek, Ph.D., Ing. arch. Martin Souček prof. Ing. František Wald, CSc., Ing. Vladimír Vácha

A.2. ČLENENIE STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÉ A TECHNOLOGICKÉ ZARIADENIA

Stavba tvorí jeden objekt. Jedná sa o zavesenú konštrukciu - prístrešok. Stavba stojí vedľa secesnej staničnej budovy.

A.3. ZOZNAM VSTUPNÝCH PODKLADOV

V súčasnej dobe je pozemok vo vlastníctve mesta obce Všenory.
Stavebný úrad: nie je predmetom riešenia
Autorizovaný inšpektor: nie je predmetom riešenia
Jednacie číslo: nie je predmetom riešenia
Dátum vyhotovenia: 9.6.2020
Vstupná dokumentácia: - Mapa katastrálneho úradu
- Ortofoto mapa, mapa záplavových oblastí a aktívnych zón
- Fotodokumentácia

PROJEKTOVÁ DOKUMENTÁCIA VLAKOVÁ STANICA VŠENORY

D.1.2.1/ TECHNICKÁ SPRÁVA

PETER NOVELLA

AAKA

Fakulta stavební ČVUT v Praze, Architektúra a stavitelství

D.1.2.1 Technická správa

A. Úvod

- A.1 Identifikačné údaje
- A.2 Zoznam dokumentácie
- A.3 Úvod

B. Návrh

C. Založenie

D. Zvislé konštrukcie

E. Vodorovné konštrukcie

F. Materiál

G. Postup prevedenia

H. Údaje o zaťažení

I. Použité normy

ÚVOD

A.1 Identifikačné údaje

Autor: Peter Novella
Miesto: U silnice, VŠENORY
Charakter stavby: novostavba
Číslo parcely: 2115,2116,2117

A.2 Zoznam dokumentácie

D.1.2 Stavebne konštrukčné riešenie

D.1.2.1 Technická správa
D.1.2.2 Predbežné statické posúdenie

A.3 Úvod

Pozemok sa nachádza v severozápadnej časti obce Všenory. Na pravej strane v smere Beroun- Praha sa na pozemku nachádza staničná budova v secesnom štýle, príľahlý drevený prístrešok a budova podchodu. Na pravej strane v smere Praha - Beroun sa nachádza budova podchodu a staničná budova v secesnom štýle.

Riešený prístrešok sa nachádza na pravej strane koľajiska v smere Praha - Beroun. Prístrešok stojí vedľa zrekonštruovanej secesnej staničnej budovy. Jedná sa o zavesenú konštrukciu s efektívnym statickým ale aj materiálovým riešením. Nosná konštrukcia prístrešku sa skladá z ocelových jäklov z ocele S235. Zastrešenie prístrešku tvorí polykarbonátová doska zakrivená do polkruhu. Prístrešok má sklon 5° a má 6 polí. V zavesenej konštrukcii je funkčne navrhnutý aj systém odvodnenia viz. detail č.2.

B. Návrh

Koštrukcia prístrešku bola navrhovaná aby odolala extrémnym účinkom zaťaženia. Do statického výpočtu boli zahrnuté účinky vetra, zaťaženie snehom aj vlastnou ťažou. Podrobný popis možno vidieť v prílohe statického posudku. Všetky zataženia boli vyhodnotené vo výpočtovom softvare Scia a následne boli navrhované nosné konštrukcie prístrešku.

Oceľový prístrešok je navrhnutý z ocelových jäklových profilov z ocele S235.

Strecha je navrhnutá z priečnikou CFRHS 60x60x3 mm na ktorých je uchytená polykarbonátová doska. Nosníky sú navrhnuté z ocelových jäklových profilov CFRHS 250x150x6 mm.

Stĺpy sú navrhnuté z ocelových jäklových profilov CFRHS 300x200x6 mm.

Polykarbonátové dosky majú hr. 1,2 mm.

Zavetrenie v zvislej rovine je navrhnuté z jäklových profilov 60/60/3 mm.

Celá konštrukcia je zváraná.

Stĺpy sú do základových pätiiek ukotvené pomocou kotviacich platní hrúbky 25 mm a kotviacich šrúbov. Celú oceľovú konštrukciu je potrebné

natrieť proti korózii jeden krát základným a dva krát konečným náterom.

C. Založenie

Navrhnuté sú pätky zo železobetónu C20/25 rozmerov 600/600/800 mm.

D. Zvislé konštrukcie

Stĺpy sú navrhnuté z ocelových jāklových profilov CFRHS 300x200x6 mm.

E. Vodorovné konštrukcie

Nosníky sú navrhnuté z ocelových jāklových profilov CFRHS 250x150x6 mm. Medzi stĺpy a nosníky je pripevnené tiahlo Macalloy. Strecha je navrhnutá z priečnikou CFRHS 60x60x3 mm na ktorých je uchytená polykarbonátová doska.

F. Materiál

Stĺpy, nosníky a priečniky sú tvorené z ocelovej jāklovej konštrukcie. Zastrešenie je z polykarbonátu hrúbky 1,2 mm. Tiahla su od firmy Macalloy S 460.

G. Postup prevedenia

Väčšia časť nosnej konštrukcie sa zhotoví v dielni. Na stavbe budú kompletované ostatné časti prístrešku z dôvodu kompability logistických rozmerov.

Na stvavbe sa zhotoví železobetónová päťka. Následne sa privezie v dielni svarená nosná konštrukcia prístrešku tj. zadné rameno-nosník, stĺp., 500mm predného ramena - nosník. Zhotoví sa základ spolu s privezenou konštrukciou. Privarí sa zvyšná časť predného ramena priamo na stavbe viz detail. č.2. zavedú sa ocelové tiahla. Následne sa zhotoví sa zastrešenie prístrešku.

H. Údaje o zaťažení

Vid'. statický výpočet

I. Použité normy

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1 Zatížení stavebních konstrukcí
ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1992-1-1 Zatížení větrem
ČSN EN 10027 Systémy označování ocelí
ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu

Statický posudok stavby

Stavba:	PRÍSTREŠOK 01 VŠENORY
Objednávateľ:	Obec Všenory
Projektant:	Bc. Peter Novella
Dátum vypracovania:	05/2020

Zaťaženie zvislých obvodových plôch konštrukcií vetrom

Zaťaženie tlakom (saním) vetra je určené podľa STN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zaťaženie konštrukcií – Časť 1-4: Všeobecné zaťaženie , uvažujem so špičkovou rýchlosťou vetra 25m/s

Vetrová oblasť II. Kategória terénu II.

Špičkový tlak vetra :

$$v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$$

Súčiniteľ smeru vetra:

$$c_{dir} = 1,0$$

Súčiniteľ ročného obdobia:

$$c_{season} = 1,0$$

Špičková rýchlosť vetra :

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 25 = 25 \text{ m/s}$$

Základný dynamický tlak:

$$q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 25^2 = 390,625 \text{ N/m}^2$$

Kategória terénu II:

Minimálna výška: $z_{min} = 2 \text{ m}$

Parameter drsnosti terénu: $z_0 = 0,05 \text{ m}$

Súčiniteľ terénu: $k_r = 0,19$

Súčiniteľ orografie: $c_O = 1,0$

Súčiniteľ turbulencie: $k_l = 1,0$

Rozmery objektu:

Šírka (štítu) $L = 18 \text{ m}$

Výška $B = 4.8 \text{ m}$

Pre referenčnú výšku $z_e = 4,64 \text{ m}$

Súčiniteľ drsnosti terénu:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,19 \cdot \ln(4,64/0,05) = 0,861$$

Špičkový tlak vetra:

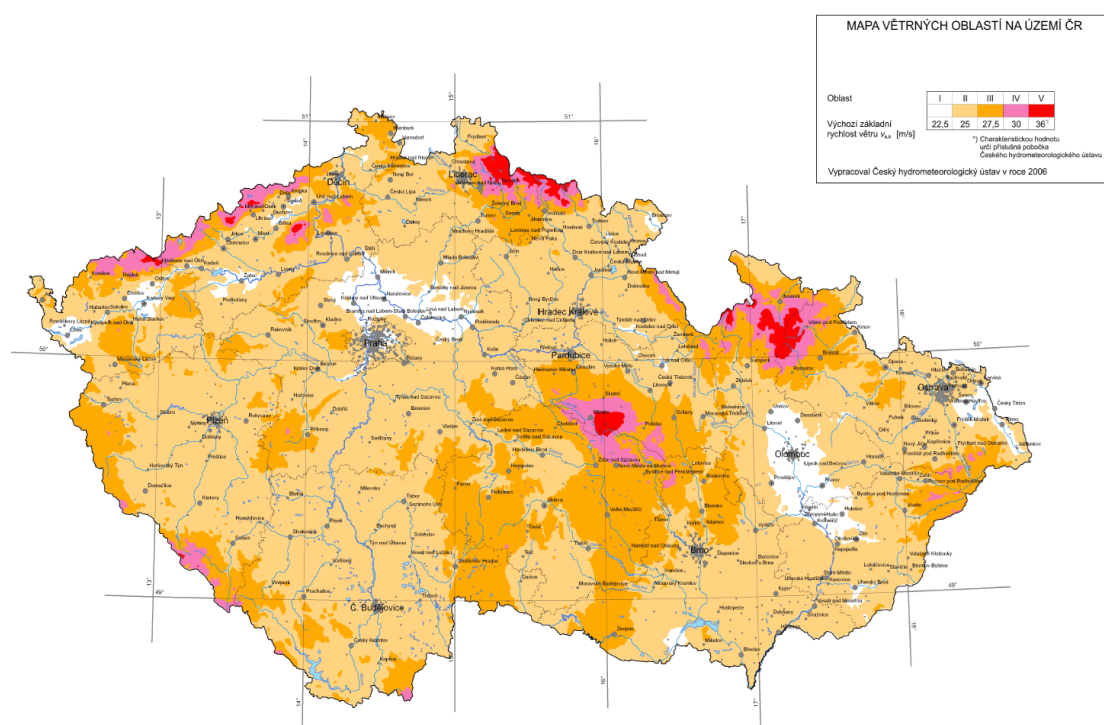
$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_O \cdot v_b = 0,861 \cdot 1,0 \cdot 25 = 21,520 \text{ m/s}$$

Intenzita turbulencie:

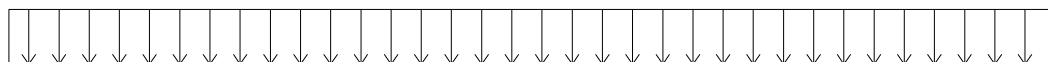
$$I_v(z_e) = (k_r \cdot v_b \cdot k_l) / v_m(z_e) = (0,19 \cdot 25 \cdot 1,0) / 21,520 = 0,221$$

Maximálni charakteristický dynamický tlak:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = [1 + 7 \cdot 0,221] \cdot 0,5 \cdot 1,25 \cdot 21,520^2 = 737,1 \text{ N/m}^2 = 0,737 \text{ kN/m}^2$$

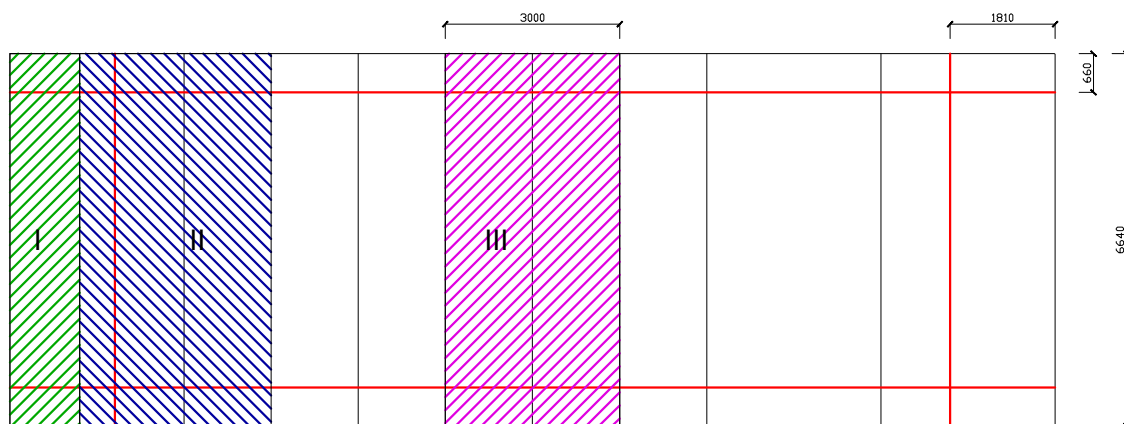
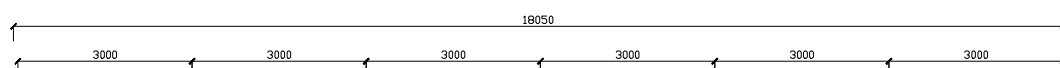
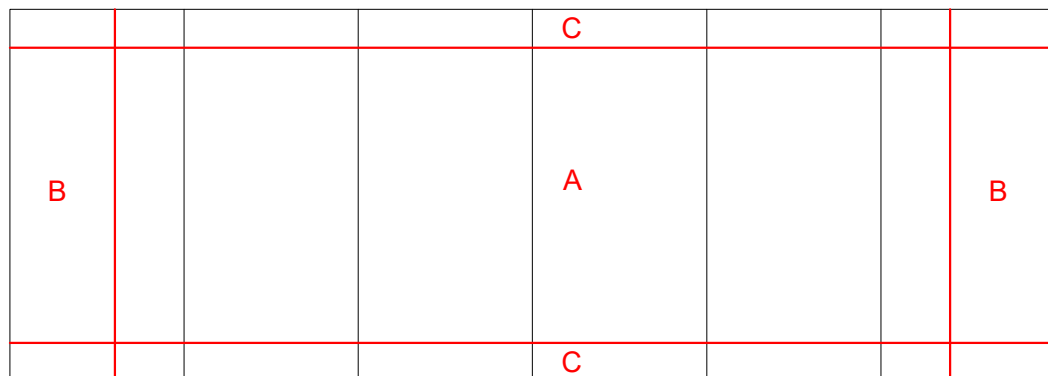


STREŠNÝ PLÁŠŤ- PULTOVÝ PRÍSTREŠOK- (priečny vietor)



$$\alpha = 5^\circ$$

$$\varphi = 0^\circ \text{ a } \varphi = 180^\circ$$



Výsledný tlak vetra pôsobiaci celkovo na povrch

$c_{p,net}$ = súčiniteľ výsledného tlaku

$$w_{p,net} = q_p(z) \cdot c_{p,net}$$

záporný tlak- sanie

$$w_{p,netA^-} = 0,737 \cdot -1,6 = -1,18 \text{ kN/m}^2 \quad -1,18$$

$$w_{p,netB^-} = 0,737 \cdot -2,2 = -1,62 \text{ kN/m}^2 \quad -1,62$$

$$w_{p,netC^-} = 0,737 \cdot -2,5 = -1,84 \text{ kN/m}^2 \quad -1,84$$

kladný tlak

$$w_{p,netA^+} = 0,737 \cdot 0,8 = 0,59 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{p,netB^+} = 0,737 \cdot 2,1 = 1,55 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{p,netC^+} = 0,737 \cdot 1,3 = 0,96 \text{ kN/m}^2$$

Zaťaženie nosníkov

I. $+w_{p,netB} = 1,2 \text{ m} \cdot 1,55 = 1,86 \text{ kN/m}^2$
 $-w_{p,netB} = 0,8 \cdot (1,2 \text{ m} \cdot -1,62) = -1,55 \text{ kN/m}^2$
 $-w_{p,netC} = 0,8 \cdot (1,2 \text{ m} \cdot -1,84) = -1,77 \text{ kN/m}^2$

II. $w_{p,netA,B} = 0,9 \cdot (1,152 \text{ m} \cdot 0,59 + 0,648 \text{ m} \cdot 1,55 + 1,5 \cdot 0,59) = 2,31 \text{ kN/m}^2$
 $w_{p,netC} = 0,9 \cdot (1,152 \text{ m} \cdot 0,96 + 0,648 \text{ m} \cdot 1,55 + 1,5 \cdot 0,96) = 3,20 \text{ kN/m}^2$
 $-w_{p,netA,B} = 0,7 \cdot (1,152 \text{ m} \cdot -1,18 + 0,648 \text{ m} \cdot -1,62 + 1,5 \cdot -1,18) = -2,93 \text{ kN/m}^2$
 $-w_{p,netC} = 0,7 \cdot (1,152 \text{ m} \cdot -1,84 + 0,648 \text{ m} \cdot -1,62 + 1,5 \cdot -1,84) = -4,15 \text{ kN/m}^2$

III. $w_{p,netA} = 0,7 \cdot (3 \text{ m} \cdot 0,59) = 1,20 \text{ kN/m}^2$
 $w_{p,netC} = 0,7 \cdot (3 \text{ m} \cdot 0,96) = 2,02 \text{ kN/m}^2$
 $-w_{p,netA} = 0,7 \cdot (3 \text{ m} \cdot -1,18) = -2,48 \text{ kN/m}^2$
 $-w_{p,netC} = 0,7 \cdot (3 \text{ m} \cdot -1,84) = -3,86 \text{ kN/m}^2$

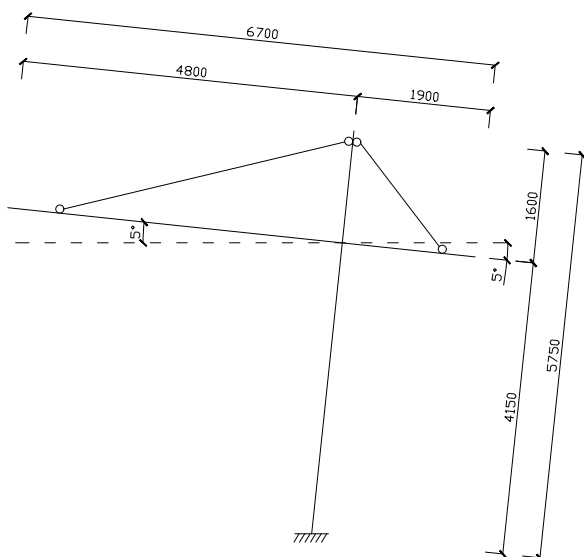
OBLASŤ	A	B	C
MAX φ	0,8	2,1	1,3
MIN φ	-1,6	-2,2	-2,5

ÚČINKY VETRA NA KONŠTRUKCIU- PULTOVÝ PRÍSTREŠOK

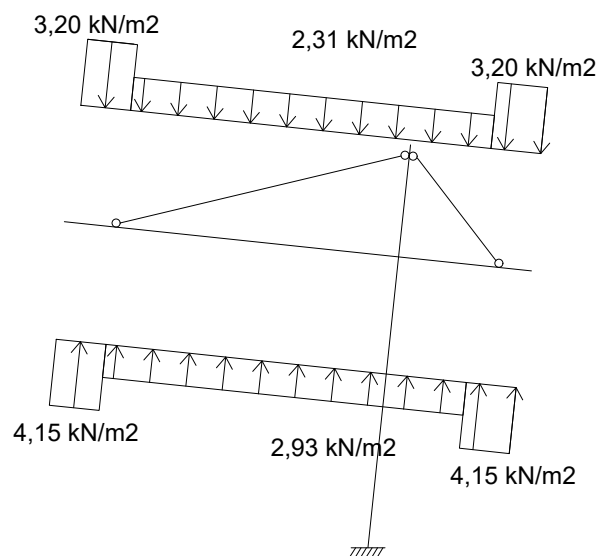
wp, net - lineárny výsledný tlak vetru pôsobiaci na nosníky,

$\varphi=180^\circ$ a $\varphi=0^\circ$

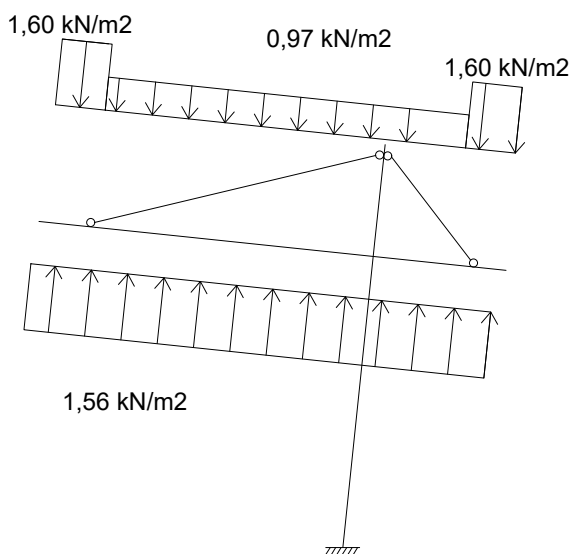
Konštrukčná schéma



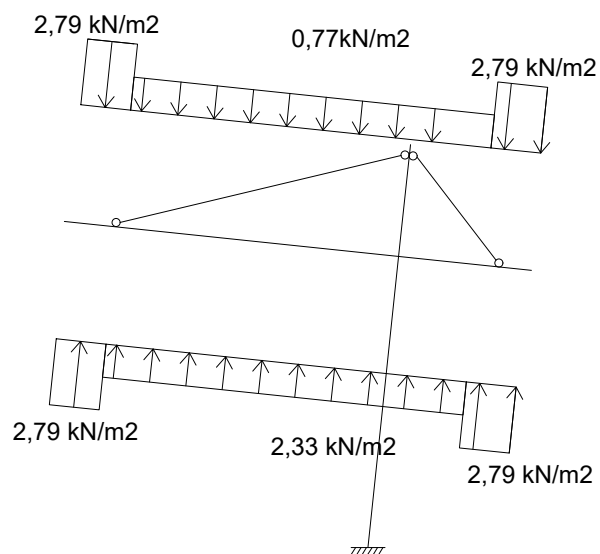
II. max tlak vetra $\varphi=180^\circ$ a $\varphi=0^\circ$
wp,net



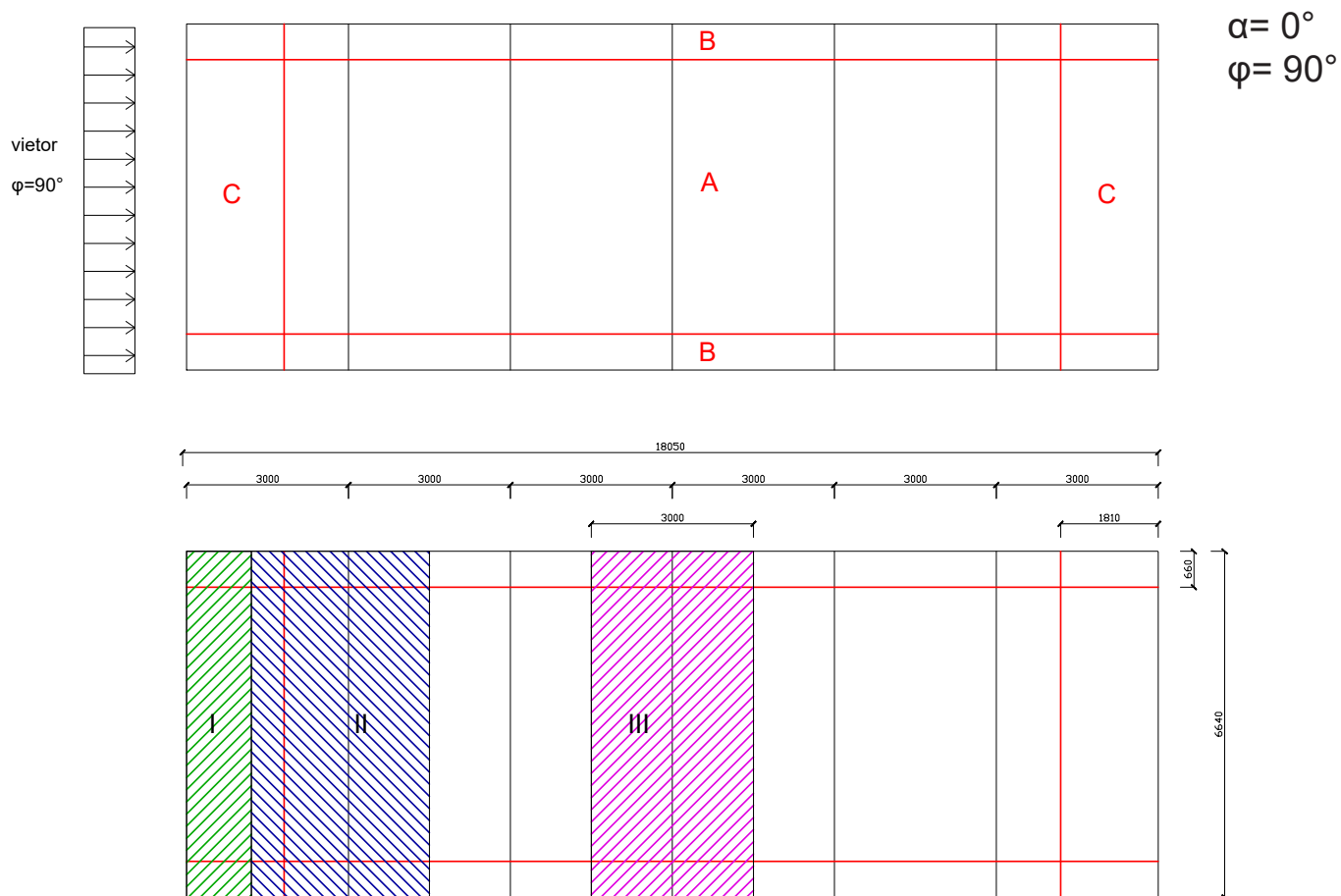
I. max tlak vetra $\varphi=90^\circ$
wp,net



III. max tlak vetra $\varphi=90^\circ$
wp,net



STREŠNÝ PLÁŠŤ- PULTOVÝ PRÍSTREŠOK- (pozdĺžny vietor)



výsledný tlak vetru pôsobiaci celkovo na povrch

cp,net = součinitel výsledného tlaku

$$wp,net = qp(z) \cdot cp,net$$

záporný tlak- sanie

$$wp,netA^- = 0,737 \cdot -1,5 = -1,11 \text{ kN/m}^2 \quad -1,18$$

$$wp,netB^- = 0,737 \cdot -1,8 = -1,33 \text{ kN/m}^2 \quad -1,62$$

$$wp,netC^- = 0,737 \cdot -2,2 = -1,62 \text{ kN/m}^2 \quad -1,84$$

kladný tlak

$$wp,netA^+ = 0,737 \cdot 0,5 = 0,37 \text{ kN/m}^2 \quad 0,59$$

$$wp,netB^+ = 0,737 \cdot 1,8 = 1,33 \text{ kN/m}^2 \quad 1,55$$

$$wp,netC^+ = 0,737 \cdot 1,1 = 0,81 \text{ kN/m}^2 \quad 0,96$$

Zaťaženie nosníkov

$$\begin{aligned} \text{I. } &+wp,net = 1,2 \text{ m} \cdot 0,81 = 0,97 \text{ kN/m}^2 \\ &+wp,net = 1,2 \text{ m} \cdot 1,33 = 1,60 \text{ kN/m}^2 \\ &-wp,net = 0,8 \cdot (1,2 \text{ m} \cdot -1,62) = -1,56 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{II. } &wp,netA,C = 0,9 \cdot (1,152 \text{ m} \cdot 0,37 + 0,648 \text{ m} \cdot 0,81 + 1,5 \cdot 0,37) = 1,36 \text{ kN/m}^2 \\ &wp,netB = 0,9 \cdot (1,152 \text{ m} \cdot 1,33 + 0,648 \text{ m} \cdot 1,33 + 1,5 \cdot 1,33) = 3,95 \text{ kN/m}^2 \\ &-wp,netA,C = 0,7 \cdot (1,152 \text{ m} \cdot -1,11 + 0,648 \text{ m} \cdot -1,62 + 1,5 \cdot -1,11) = -2,80 \text{ kN/m}^2 \\ &-wp,netB = 0,7 \cdot (1,152 \text{ m} \cdot -1,33 + 0,648 \text{ m} \cdot -1,62 + 1,5 \cdot -1,33) = -3,20 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{III. } &wp,netA = 0,7 \cdot (3 \text{ m} \cdot 0,37) = 0,77 \text{ kN/m}^2 \\ &wp,netB = 0,7 \cdot (3 \text{ m} \cdot 1,33) = 2,79 \text{ kN/m}^2 \\ &-wp,netA = 0,7 \cdot (3 \text{ m} \cdot -1,11) = -2,33 \text{ kN/m}^2 \\ &-wp,netB = 0,7 \cdot (3 \text{ m} \cdot -1,33) = -2,79 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

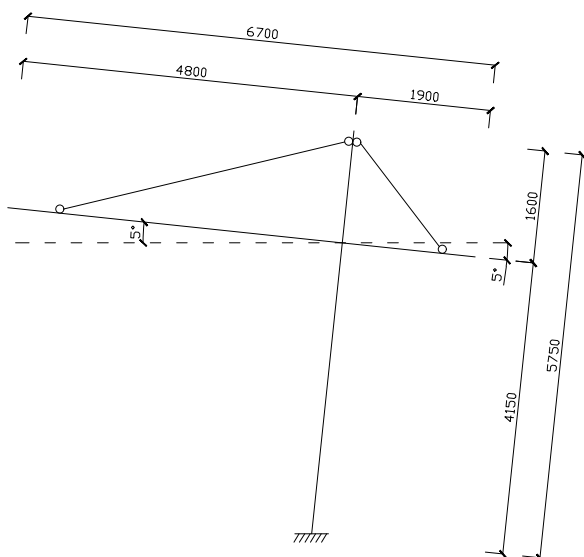
OBLASŤ	A	B	C
MAX φ	0,5	1,8	1,1
MIN φ	-1,5	-1,8	-2,2

ÚČINKY VETRA NA KONŠTRUKCIU- PULTOVÝ PRÍSTREŠOK

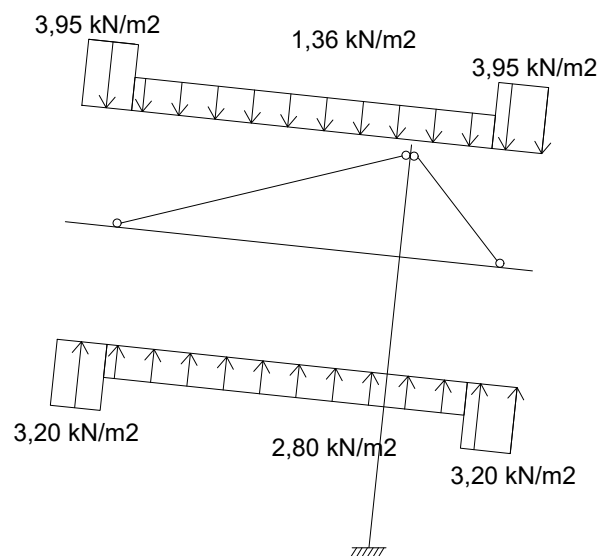
wp, net - lineárny výsledný tlak vetra pôsobiaci na nosníky

$\varphi=90^\circ$ a $\varphi=0^\circ$

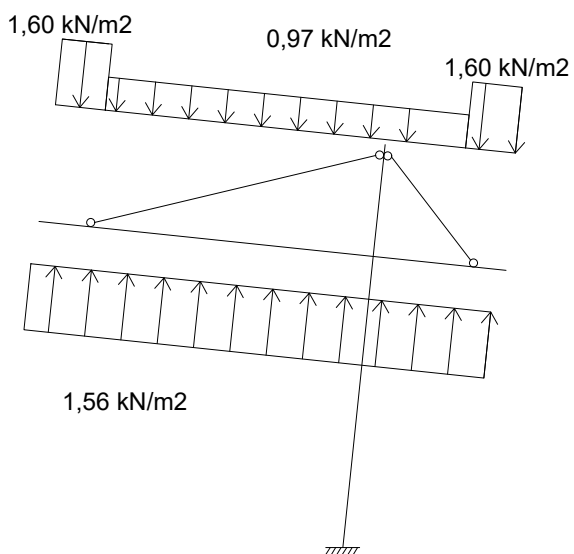
Konštrukčná schéma



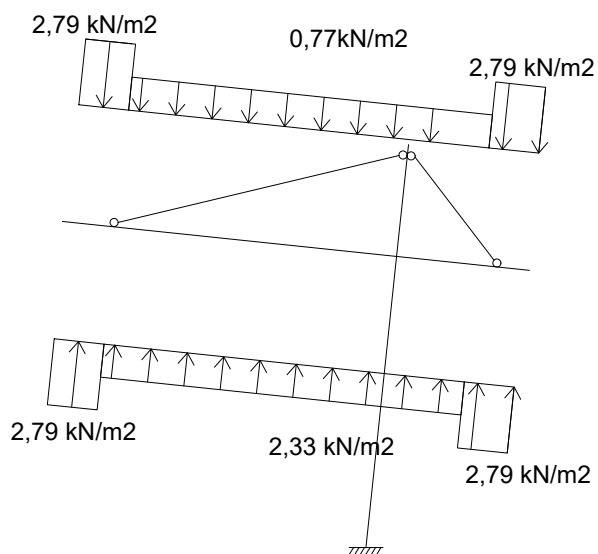
II. max tlak vetra $\varphi=90^\circ$
wp,net



I. max tlak vetra $\varphi=90^\circ$
wp,net



III. max tlak vetra $\varphi=90^\circ$
wp,net



3.Ostatné zaťaženie na strešnú konštrukciu

Stále zaťaženie

Polykarbonát $0,10 \cdot 1,35 = 0,135 \text{ kN/m}^2$
UPE č. 120 $0,120 \text{ kN/m}^2$

Zaťaženie stále celkom $q_s = 0,255 \text{ kN/m}^2$

Zaťaženie snehom

$S = m_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,56 = 0,45 \text{ kN/m}^2$

$S_{min} = 0,7 \text{ kN/m}^2$

$M_i - \text{tab č. 5.2} = 0,8$

oblasť podľa ZŠ :I, II ,III

I= $0,56 \cdot 1,2 = 0,53 \text{ kN/m}$

II= $0,56 \cdot 3,3 = 1,478 \text{ kN/m}$

III= $0,56 \cdot 3 = 1,344 \text{ kN/m}$

Zaťaženie na strešnú konštrukciu

Tlak vetra na stípy

$c_f \cdot q_p(z) \cdot b [\text{kN/m}] = 0,309$

$b = 0,2 \text{ m}$

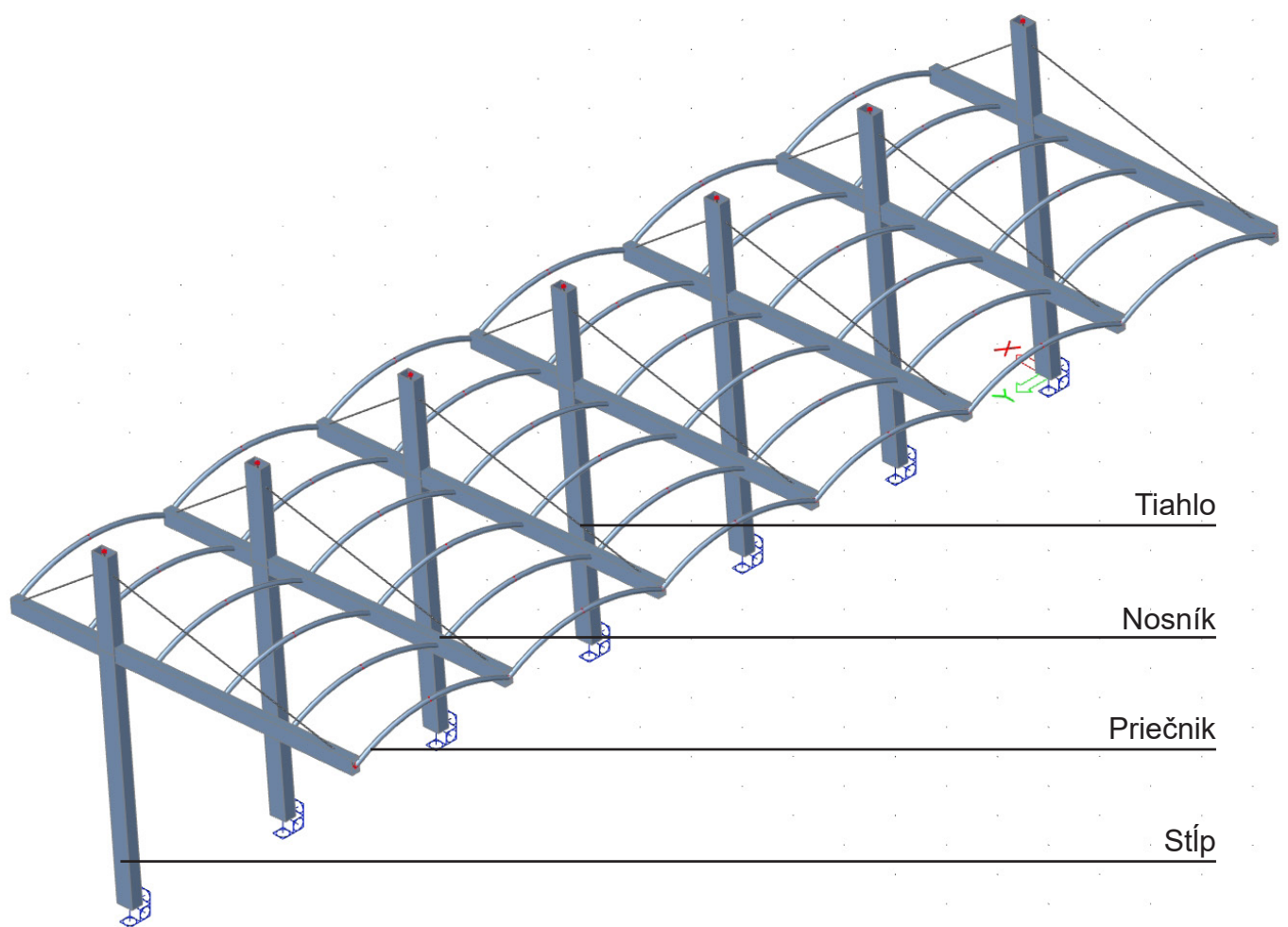
$c_{f,0} = 2,1$

$\Psi_r = 1$

$\Psi_\lambda = 1$

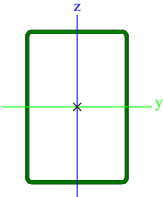
$c_f = c_{f,0} \cdot \Psi_r \cdot \Psi_\lambda = 2,1$

POUŽITÉ PRVKY - AXONOMETRIA

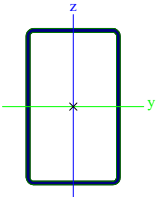


POUŽITÉ PRVKY - VÝPIS VLASTNOSTÍ

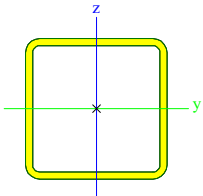
Prierezy

Názov	Stĺp	
Typ	CFRHS300X200X6	
Popis zdroja	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiálová položka	S 235	
Výroba	tvarovaný za studena	
Rovinný vzper y-y	c	
Rovinný vzper z-z	c	
Klopenie	Počiatočné	
Použiť 2D výpočet MKP	x	
<div></div>		
A [m²]	5,7630e-03	
A _{y, z} [m²]	2,3046e-03	3,4569e-03
I _{y, z} [m⁴]	7,3702e-05	3,9622e-05
I _w [m⁶], t [m⁴]	4,5000e-07	8,1152e-05
W _{el} y, z [m³]	4,9135e-04	3,9622e-04
W _{pl} y, z [m³]	5,8783e-04	4,4607e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUCS, ZUCS [mm]	100	150
alfa [deg]	0,00	
A _{L, D} [m²/m]	9,7900e-01	1,9210e+00
M _{ply} +, - [Nm]	1,38e+05	1,38e+05
M _{plz} +, - [Nm]	1,05e+05	1,05e+05

Prierezy

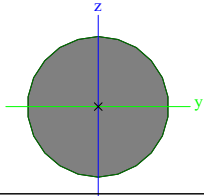
Názov	Nosník	
Typ	CFRHS250X150X6	
Popis zdroja	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiálová položka	S 235	
Výroba	tvarovaný za studena	
Rovinný vzper y-y	c	
Rovinný vzper z-z	c	
Klopenie	Počiatočné	
Použiť 2D výpočet MKP	x	
<div></div>		
A [m²]	4,5630e-03	
A y, z [m²]	1,7106e-03	2,8510e-03
I y, z [m⁴]	3,8856e-05	1,7684e-05
I w [m⁶], t [m⁴]	1,4063e-07	3,8858e-05
W _{el} y, z [m³]	3,1084e-04	2,3578e-04
W _{pl} y, z [m³]	3,7805e-04	2,6628e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUCS, ZUCS [mm]	75	125
alfa [deg]	0,00	
A L, D [m²/m]	7,7900e-01	1,5210e+00
M _{ply} +, - [Nm]	8,88e+04	8,88e+04
M _{plz} +, - [Nm]	6,25e+04	6,25e+04

Prierezy

Názov	Stĺp1	
Typ	CFRHS60X60X3	
Popis zdroja	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiálová položka	S 235	
Výroba	tvarovaný za studena	
Rovinný vzper y-y	c	
Rovinný vzper z-z	c	
Klopenie	Počiatočné	
Použiť 2D výpočet MKP	x	
<div></div>		
A [m²]	6,6100e-04	
A y, z [m²]	3,3020e-04	3,3020e-04
I y, z [m⁴]	3,5130e-07	3,5130e-07
I w [m⁶], t [m⁴]	1,9440e-10	5,7090e-07
W _{el} y, z [m³]	1,1710e-05	1,1710e-05
W _{pl} y, z [m³]	1,3950e-05	1,3950e-05
d y, z [mm]	0	0
c YUCS, ZUCS [mm]	30	30
alfa [deg]	0,00	
A L, D [m²/m]	2,3000e-01	4,4046e-01
M _{ply} +, - [Nm]	3,28e+03	3,28e+03
M _{plz} +, - [Nm]	3,28e+03	3,28e+03

Prierezy

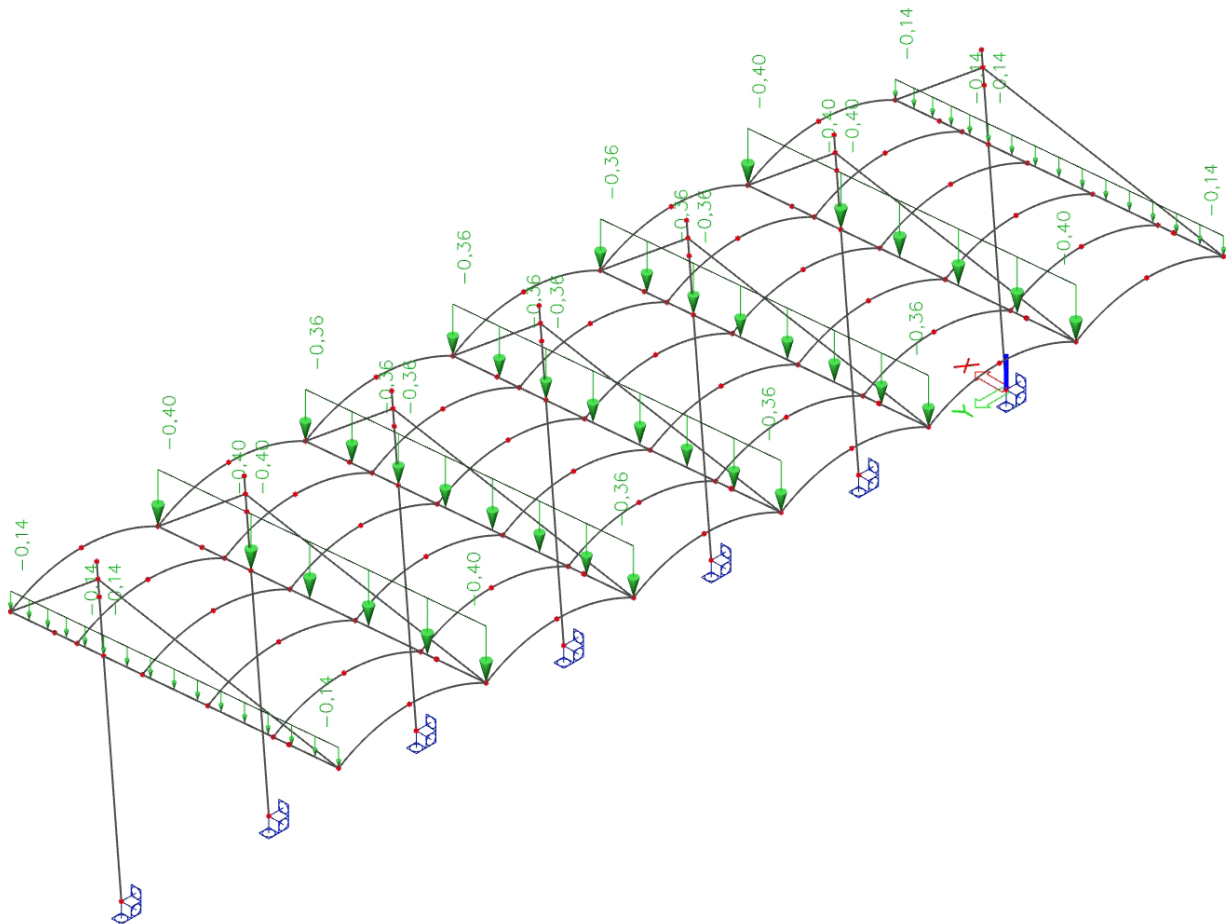
Názov	CS4	
Typ	BR9/16"	
Popis zdroja	Catálogo Gerdau 2019	
Materiálová položka	S 235	
Výroba	valcovaný	
Rovinný vzper y-y	c	
Rovinný vzper z-z	c	
Klopenie	Počiatočné	
Použiť 2D výpočet MKP	✓	



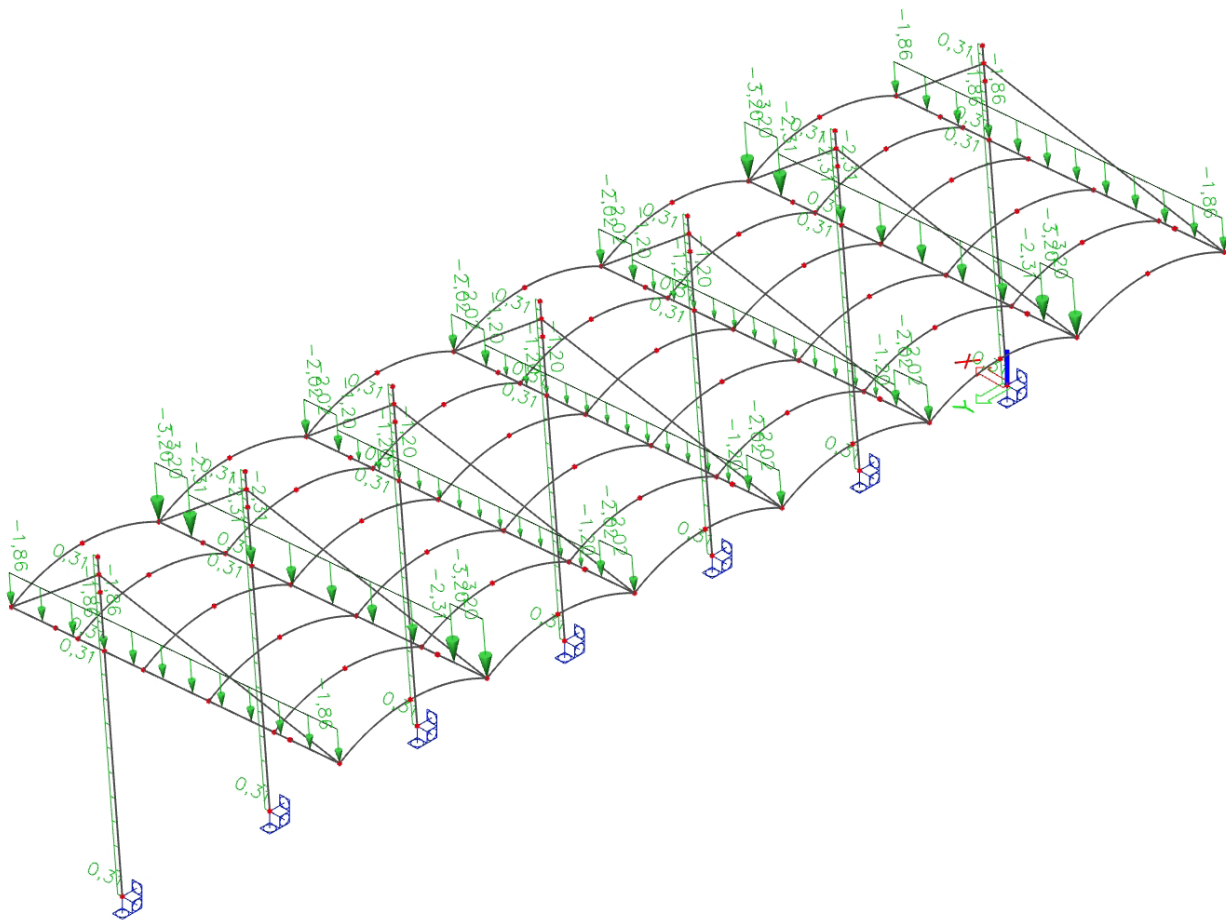
A [m²]	1,6040e-04	
A y, z [m²]	1,4461e-04	1,4461e-04
I y, z [m⁴]	2,0469e-09	2,0469e-09
I w [m⁶], t [m⁴]	5,1945e-24	4,1010e-09
W _{el} y, z [m³]	2,8648e-07	2,8648e-07
W _{pl} y, z [m³]	4,8635e-07	4,8635e-07
d y, z [mm]	0	0
c YUCS, ZUCS [mm]	7	7
alfa [deg]	0,00	
A L, D [m²/m]	4,4891e-02	4,4891e-02
M _{ply} +, - [Nm]	1,14e+02	1,14e+02
M _{plz} +, - [Nm]	1,14e+02	1,14e+02

PULTOVÝ PRÍSTREŠOK - Zat'azovacie stavy

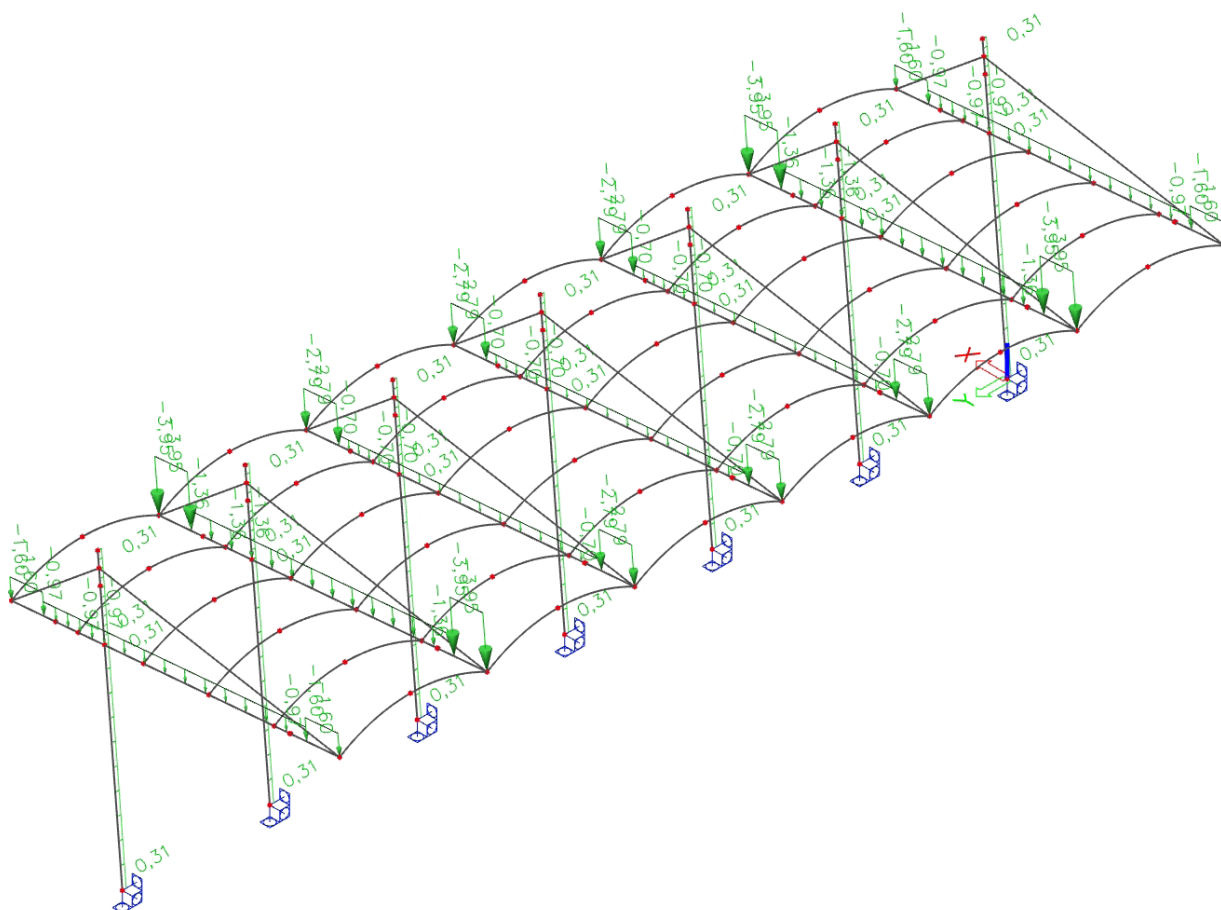
Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zat'azovacia skupina	Typ zat'azenia
ZS1	vl. tiaž 0,12	Stále	LG1	Standard



Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zat'azovacia skupina	Typ zat'azenia
ZS2	viator 0 tlak	Premenné	LG2	Statické

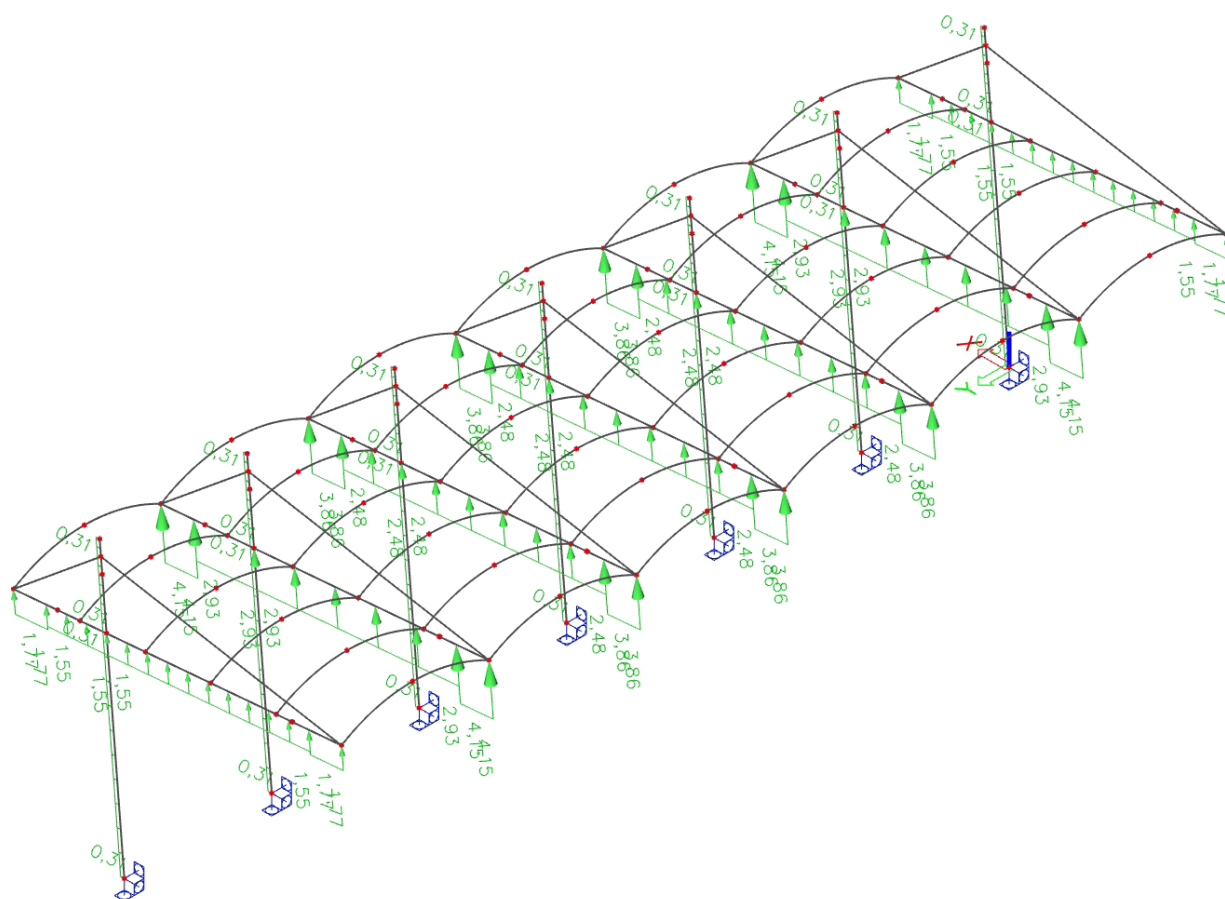


Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Typ zaťaženia
ZS3	vietor 90 tlak	Premenné	LG2	Statické



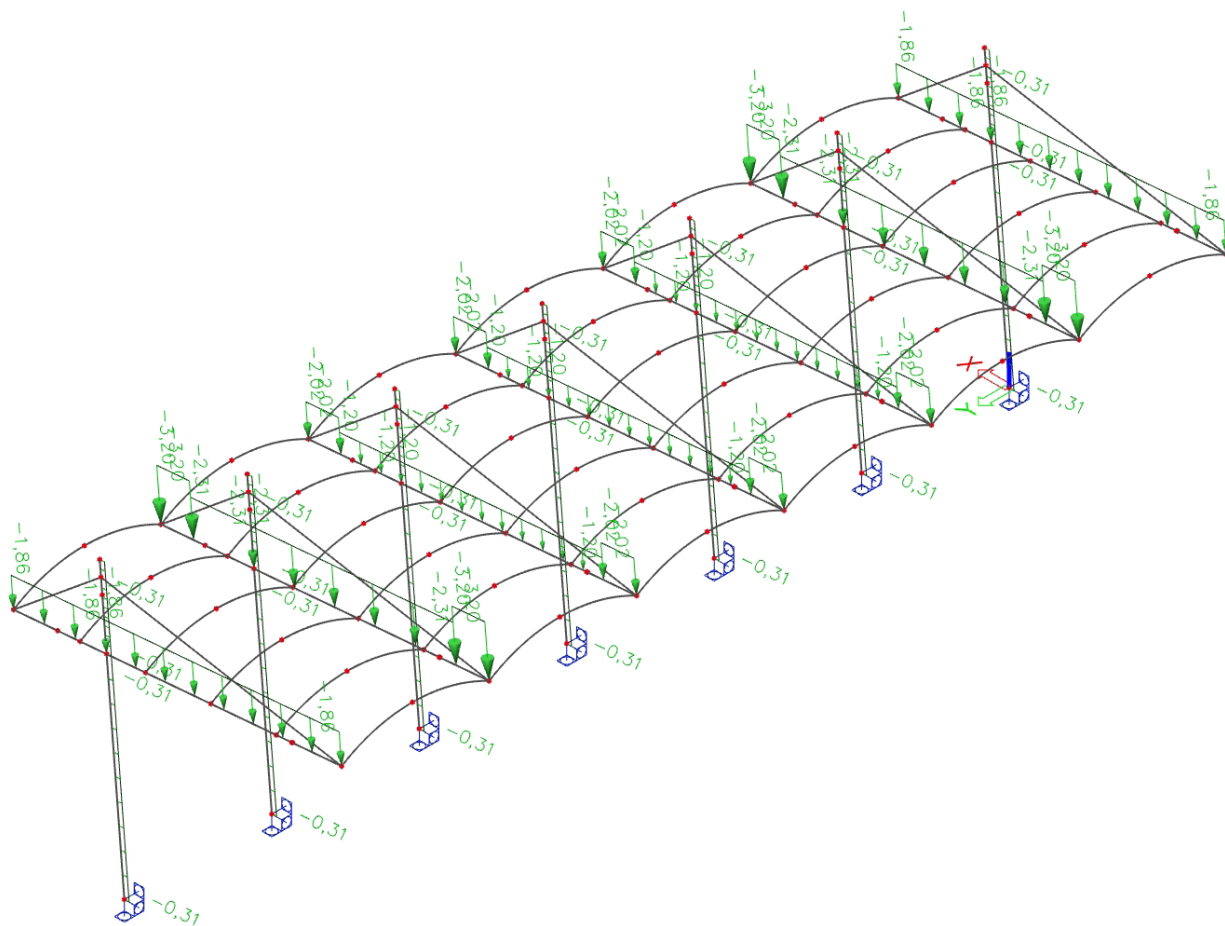
z

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Typ zaťaženia
ZS4	vietor 0 sanie	Premenné	LG2	Statické

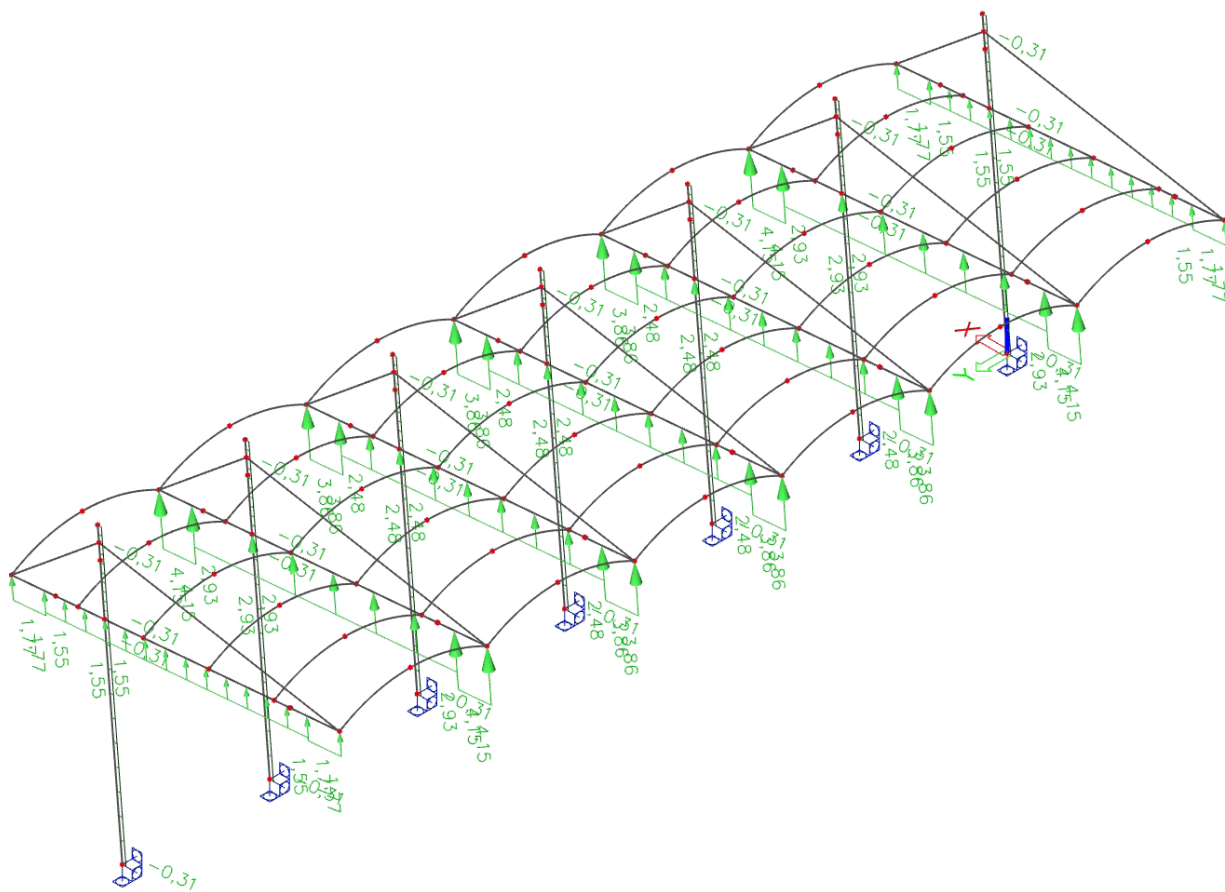


z

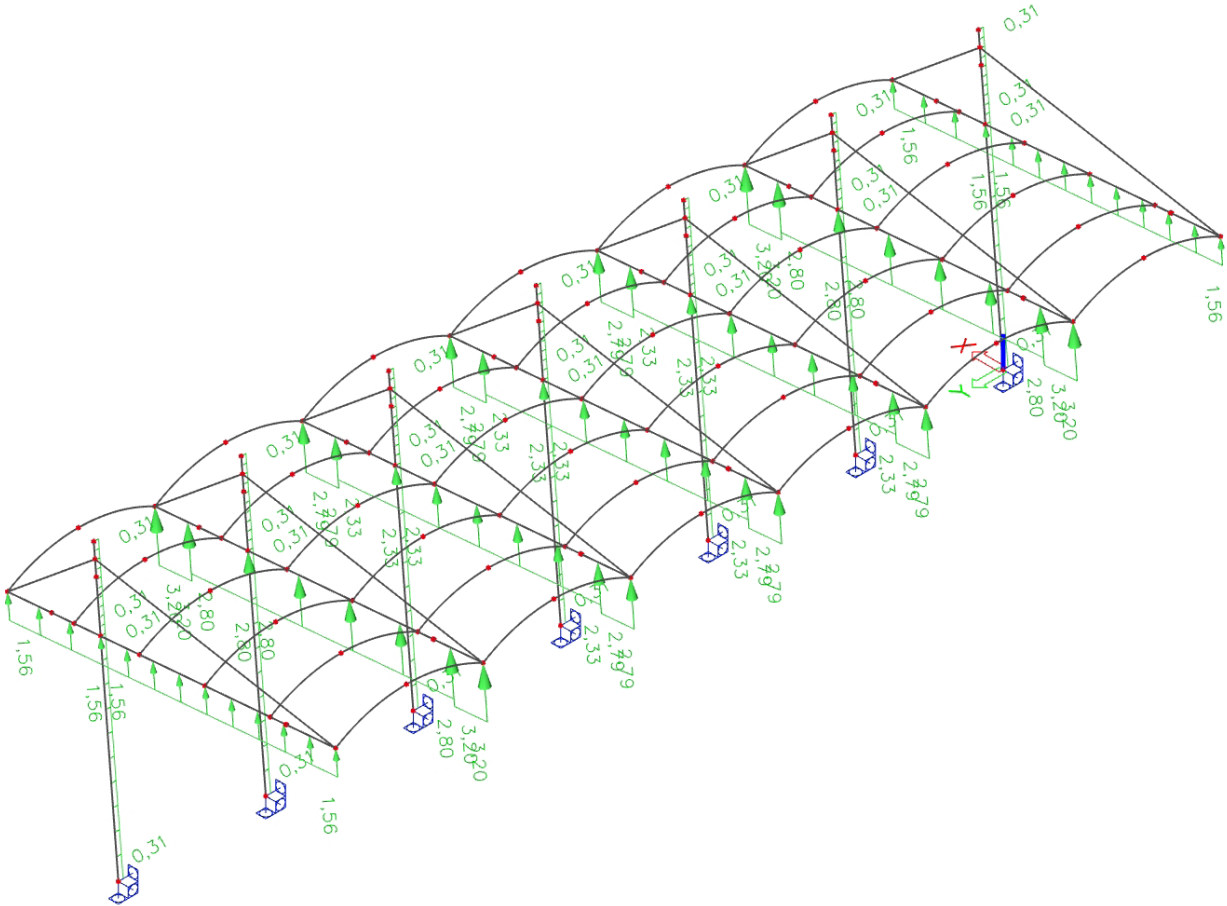
ZS5	vietor 180 tlak	Premenné	LG2	Statické
-----	-----------------	----------	-----	----------



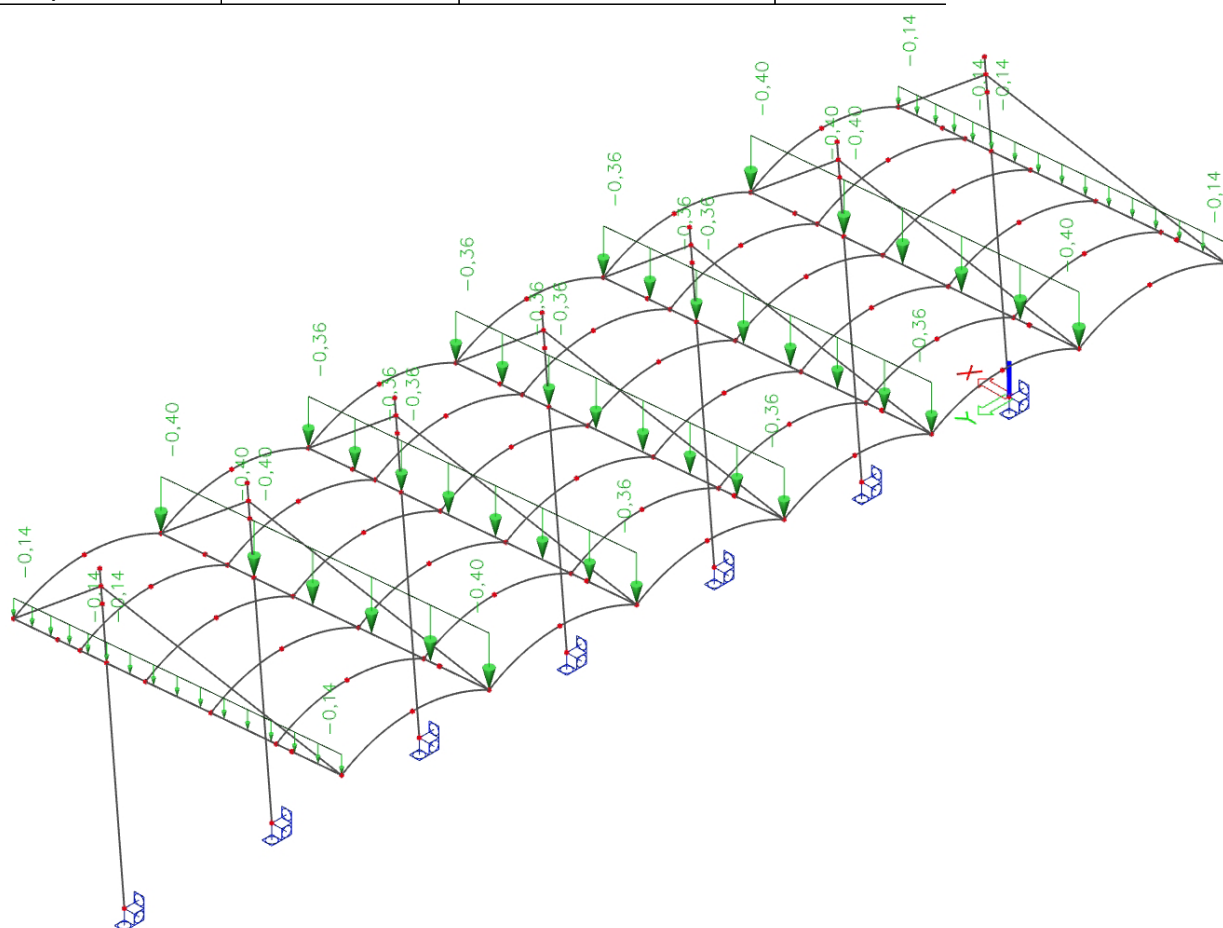
ZS6	viator 180 sanie	Premenné	LG2	Statické
-----	------------------	----------	-----	----------



Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Typ zaťaženia
ZS7	vietor 90 sanie	Premenné	LG2	Statické

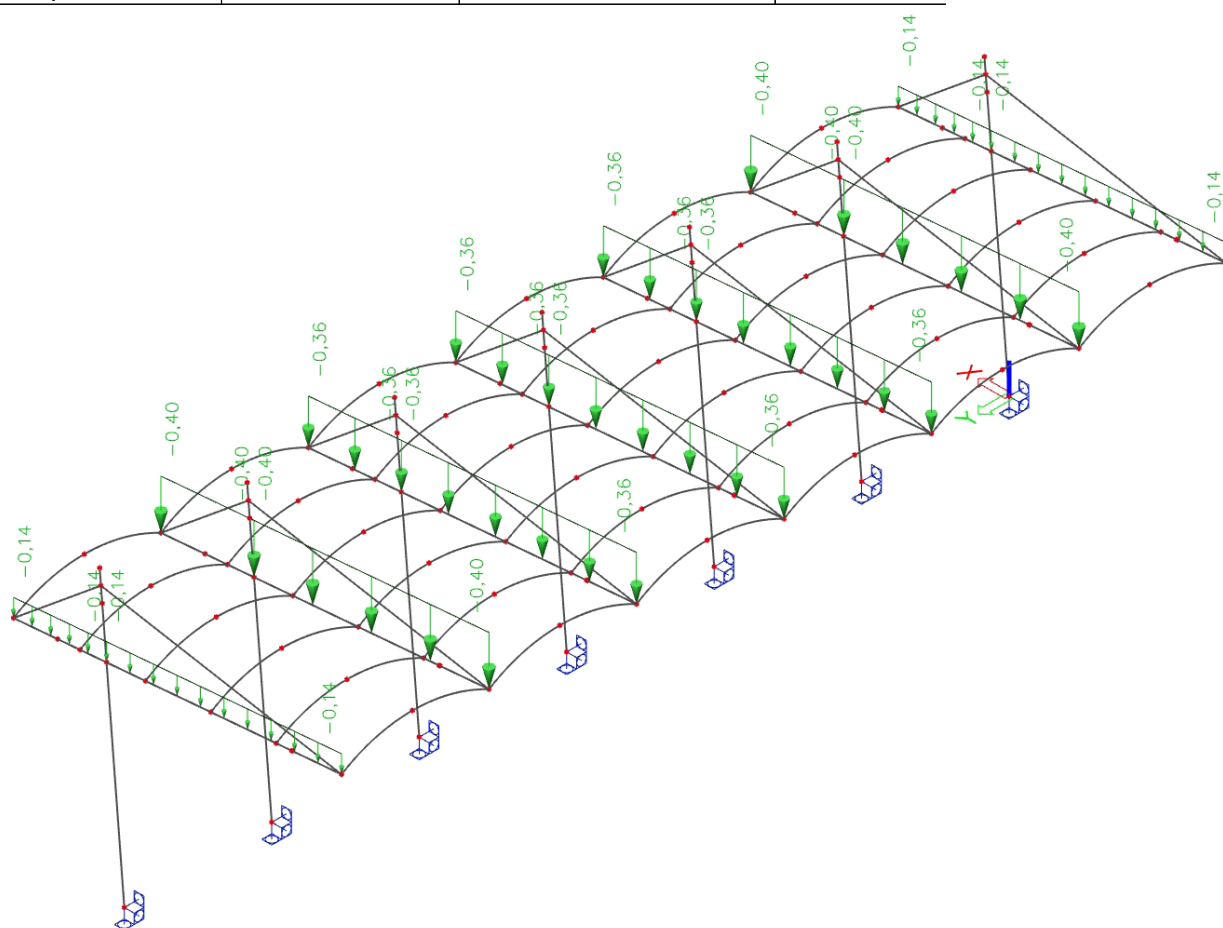


Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Typ zaťaženia
ZS9	sneh plocha 1/2	Premenné	LG3	Statické



z

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Typ zaťaženia
ZS10	sneh plocha 2/2	Premenné	LG3	Statické



z

POSÚDENIE PRIEREZOV - KOMBINÁCIA I. - Sanie bez tiahel

I. NOSNÍK

NÁVRH

PRIEREZ - CFRHS 250x150x6

$$I_y = 3,8856e-05 \text{ m}^4$$

$$W_{ply} = 3,7805e-04 \text{ m}^3$$

$$A_{v,z} = 2,8510e-03 \text{ m}^2$$

$$W_{pl,y,min} = M_{ed} \cdot \gamma_{M0} / f_y = -36,02 \cdot 1 / 235 = 0,234 \text{ m}^3 \quad 0,234 \text{ m}^3$$

OHYB

$$M_{rd} = W_{ply} \cdot f_y / \gamma_{M1} = 3,7805e-04 \cdot 235e03 / 1,0 = 88,84 \text{ kNm}$$

$$M_{ed} / M_{rd} = 45,91 / 88,84 = 0,52 \leq 1 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Pozn.: Využitie prierezu 52 %

SMYK

$$V_{pl,z,rd} = A_{v,z} \cdot f_{yd} / (\gamma_M \cdot \sqrt{3}) = A_{v,z} \cdot f_{yd} / (\gamma_M \cdot \sqrt{3}) = 2,8510e-03 \cdot 235e03 / (1 \cdot \sqrt{3})$$

$$V_{pl,z,rd} = 669,985 \text{ kN}$$

$$V_{pl,z,rd} > V_{ed}$$

$$669,985 > 19,11 \text{ (kN)}$$

Pozn.: $V_{pl,z,rd} / 2 > V_{ed} \Rightarrow$ Možnosť zanedbať SMYK v ohybe

$669,985 / 2 > 19,11 \text{ (kN)} \Rightarrow$ Prierez vyhovuje na MSU v SMYKU

POSÚDENIE PRIEREZOV - KOMBINÁCIA II. - S tiahkami

I. NOSNÍK

NÁVRH
PRIEREZ - CFRHS 250x150x6

$I_y = 3,8856e-05 \text{ m}^4$

$W_{ply} = 3,7805e-04 \text{ m}^3$

$A_{v,z} = 2,8510e-03 \text{ m}^2$

$W_{pl,y,min} = M_{ed} \cdot \gamma_{M0} / f_y = -36,02 \cdot 1 / 235 = 0,234 \text{ m}^3 \text{ } 0,234 \text{ m}^3$

SMYK

$V_{pl,z,rd} = A_{v,z} \cdot f_{yd} / (\gamma_M \cdot \sqrt{3}) = A_{v,z} \cdot f_{yd} / (\gamma_M \cdot \sqrt{3}) = 2,8510e-03 \cdot 235e03 / (1 \cdot \sqrt{3})$

$V_{pl,z,rd} = 669,985 \text{ kN}$

$V_{pl,z,rd} > V_{ed}$

$669,985 > 22,87 \text{ (kN)}$

Pozn.: $V_{pl,z,rd} / 2 > V_{ed} \Rightarrow$ Možnosť zanedbať SMYK v ohybe
 $669,985 / 2 > 22,87 \text{ (kN)} \Rightarrow$ Prierez vyhovuje na MSU v SMYKU

VZPERNÝ TLAK A OHYB - NOSNÍK

Účinná ohybová tuhosť:
profil - CFRHS 250X150X6

kolmo k ose y:
 $EI_y = 210 \cdot 10^6 \cdot 3,8856 \cdot 10^{-5} = 8159,76 \text{ kNm}$

kolmo k ose z:
 $EI_z = 210 \cdot 10^6 \cdot 1,7684 \cdot 10^{-5} = 3713,64 \text{ kNm}$

Kritická sila:

kolmo k ose y:
 $N_{cr,y} = \pi^2 \cdot EI_y / L_{cr}^2 = \pi^2 \cdot 8159,76 / (2 \cdot 4,800)^2 = 873,84 \text{ kN}$

kolmo k ose z:
 $N_{cr,z} = \pi^2 \cdot EI_z / L_{cr}^2 = \pi^2 \cdot 3713,64 / (2 \cdot 4,800)^2 = 397,7 \text{ kN}$

$\lambda_y = \sqrt{(A \cdot f_{yd} / N_{cr,y})} = \sqrt{(4,563 \cdot 10^{-3} \cdot (235 \cdot 10^3 / 1,15) / 873,84)} = 1,03$
 $\lambda_z = \sqrt{(A \cdot f_{yd} / N_{cr,z})} = \sqrt{(4,563 \cdot 10^{-3} \cdot (235 \cdot 10^3 / 1,15) / 397,7)} = 1,53$

=> rozhoduje vybočenie kolmo k ose z
=> krivka vzpernosti c – súčiniteľ $\alpha_1 = 0,49$

Súčiniteľ vzpernosti χ :

$\phi_z = 0,5 (1 + \alpha_1(\lambda_z - 0,2) + (\lambda_z)^2) =$
 $0,5(1 + 0,49(1,53 - 0,2) + 1,53^2) = 2$
 $\chi_z = 1 / (\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^2}) =$
 $1 / (2 + \sqrt{(2^2 - 1,53^2)}) = 0,3$

POSÚDENIE

Podmienka:

$N_{ed} / N_{c,Rd} + K \cdot (M_{ed,max} / M_{rd}) \leq 1$

$N_{b,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M1}$

$M_{rd} = W_{ply} \cdot f_y / \gamma_{M1}$

$K = 1,1$

$W_{ely} = 3,1084 \cdot 10^{-4}$

$N_{ed} = 27,12 \text{ kN}$

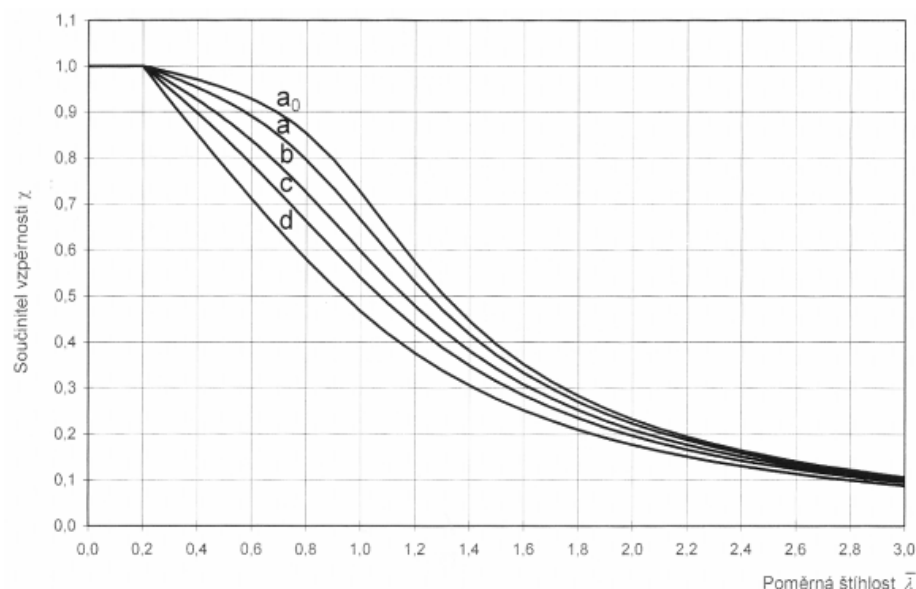
$M_{ed,y} = 36,87 \text{ kNm}$

$N_{c,Rd} = \chi \cdot N_{c,Rd} = 0,3 \cdot A \cdot f_{yk} / \gamma_{M1} = 0,3 \cdot 4,563 \cdot 10^{-3} \cdot 235 \cdot 10^3 = 321,69 \text{ kN}$

$M_{rd} = W_{ely} \cdot f_y / \gamma_{M1} = 3,1084 \cdot 10^{-4} \cdot 235 \cdot 10^3 / 1 = 72,85 \text{ kNm}$

$27,12 / 321,69 + 1,1 \cdot 36,87 / 72,85 = 0,62$

$0,62 \leq 1 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$



MSP POSÚDENIE

PRIEHYB:

$$\delta_{lim} > \delta_{max}$$

$$\delta_{lim} = 2L/250 = 4800/250 = 38,4 \text{ mm}$$

$$\delta_{max-} = 35,3 \text{ mm}$$

$$\delta_{max+} = 35,8 \text{ mm}$$

$38,4 > 35,8 \text{ (mm)} \Rightarrow$ Prierez vyhovuje na MSP v PRIEHYBE

POSÚDENIE NA VZPERNÝ TLAK A OHYB - STĽP

Účinná ohybová tuhosť:
profil - CFRHS 300X200X6

kolmo k ose y:
 $EI_y = 210 \cdot 10^6 \cdot 7,3702 \cdot 10^{-5} = 15\,477 \text{ kNm}$

kolmo k ose z:
 $EI_z = 210 \cdot 10^6 \cdot 3,9622 \cdot 10^{-5} = 8\,320 \text{ kNm}$

Kritická sila:

kolmo k ose y:
 $N_{cr,y} = \pi^2 \cdot EI_y / L_{cr}^2 = \pi^2 \cdot 15\,477 / (2 \cdot 5,750)^2 = 1155,02 \text{ kN}$

kolmo k ose z:
 $N_{cr,z} = \pi^2 \cdot EI_z / L_{cr}^2 = \pi^2 \cdot 8\,320 / (2 \cdot 5,750)^2 = 620,91 \text{ kN}$

$\lambda_y = \sqrt{(A \cdot f_{yd} / N_{cr,y})} = \sqrt{(5,763 \cdot 10^{-3} \cdot (235 \cdot 10^3 / 1,15) / 1155,02)} = 1,01$
 $\lambda_z = \sqrt{(A \cdot f_{yd} / N_{cr,z})} = \sqrt{(5,763 \cdot 10^{-3} \cdot (235 \cdot 10^3 / 1,15) / 620,91)} = 1,90$

=> rozhoduje vybočenie kolmo k ose z
=> krivka vzpernosti c – súčiniteľ $\alpha_1 = 0,49$

Súčiniteľ vzpernosti χ :

$\phi_z = 0,5 (1 + \alpha_1 (\lambda_z - 0,2) + (\lambda_z)^2) =$
 $0,5 (1 + 0,49 (1,90 - 0,2) + 1,90^2) = 2,72$
 $\chi_z = 1 / (\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^2}) =$
 $1 / (2,72 + \sqrt{2,72^2 - 1,90^2}) = 0,21$

POSÚDENIE

Podmienka:

$N_{ed} / N_{c,Rd} + K \cdot (M_{ed}(\max) / M_{rd}) \leq 1$

$N_{b,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M1}$

$M_{rd} = W_{ply} \cdot f_y / \gamma_{M1}$

$K = 1,1$

$W_{ely} = 4,9135 \cdot 10^{-4}$

$N_{ed} = 42,62 \text{ kN}$

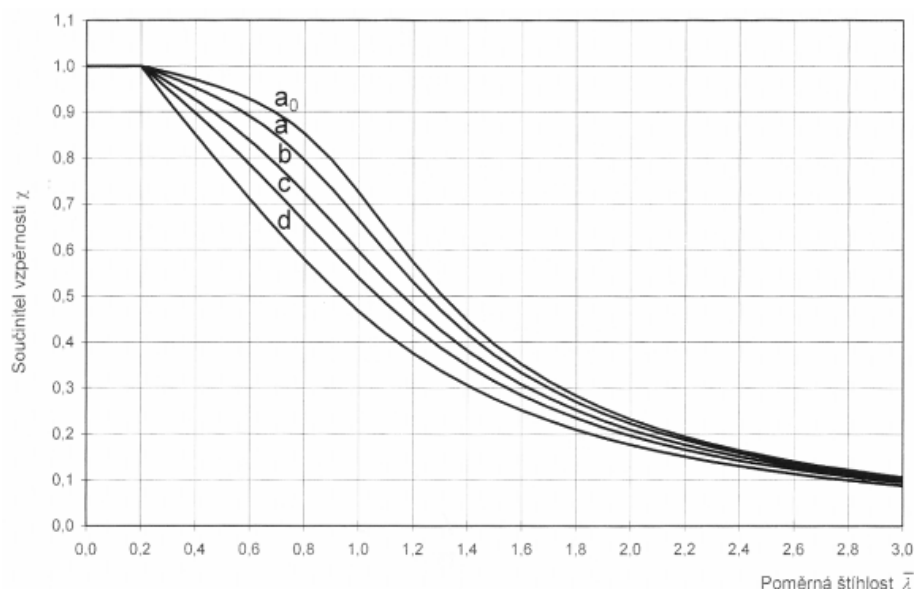
$M_{ed,y} = -49,69 \text{ kNm}$

$N_{c,Rd} = \chi \cdot N_{b,Rd} = 0,35 \cdot A \cdot f_{yk} / \gamma_{M1} = 0,21 \cdot 5,763 \cdot 10^{-3} \cdot 235 \cdot 10^3 = 284,404 \text{ kN}$

$M_{rd} = W_{ely} \cdot f_y / \gamma_{M1} = 4,9135 \cdot 10^{-4} \cdot 235 \cdot 10^3 / 1 = 115,469 \text{ kNm}$

$42,62 / 284,404 + 1,1 \cdot 49,69 / 115,469 = 0,62$

$0,62 \leq 1 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$



Vykreslenia vnútorných síl - Kombinácia I.

1D vnútorné sily

Hodnoty: **N**

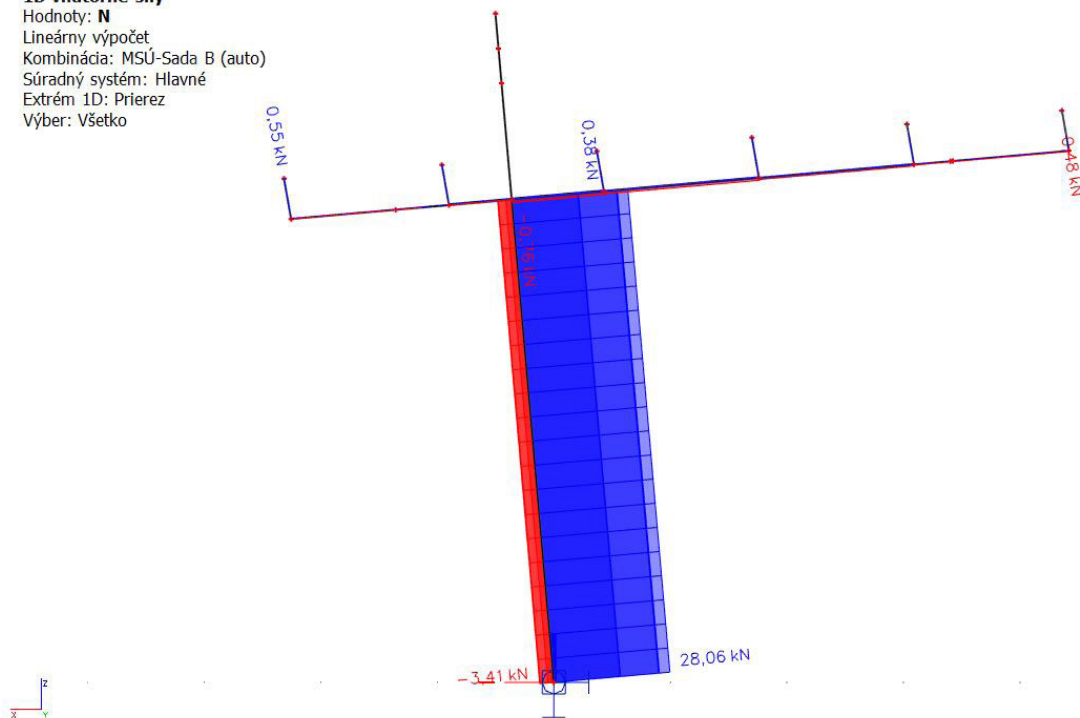
Lineárny výpočet

Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prierez

Výber: Všetko



1D vnútorné sily

Hodnoty: **V_z**

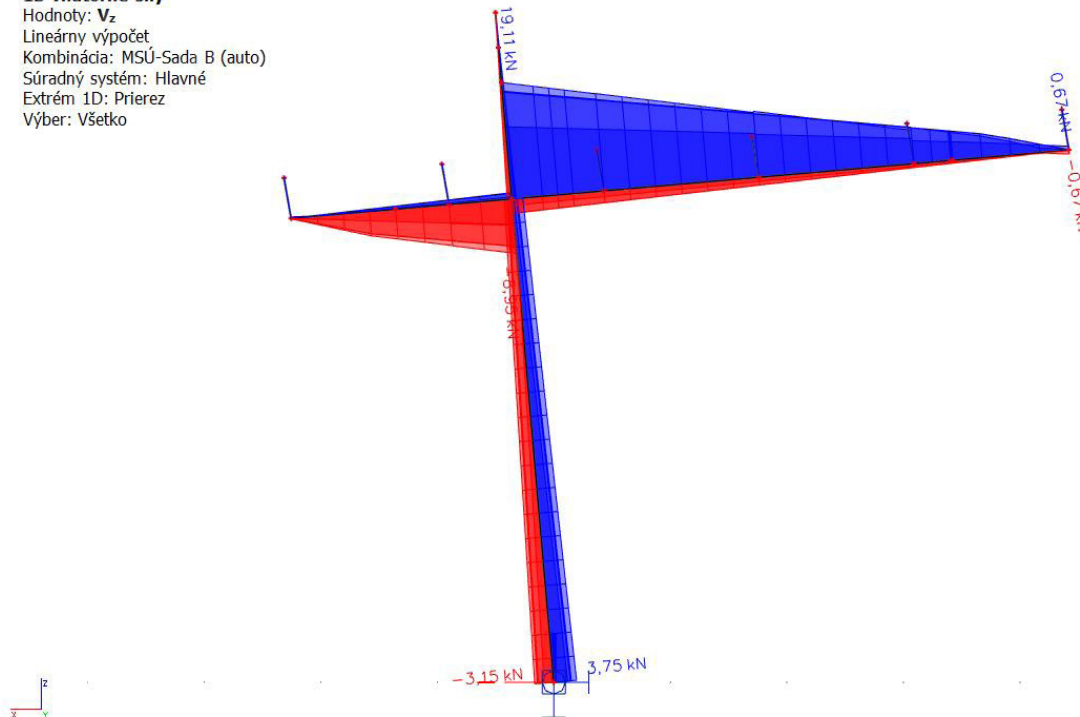
Lineárny výpočet

Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prierez

Výber: Všetko



1D vnútorné sily

Hodnoty: M_y

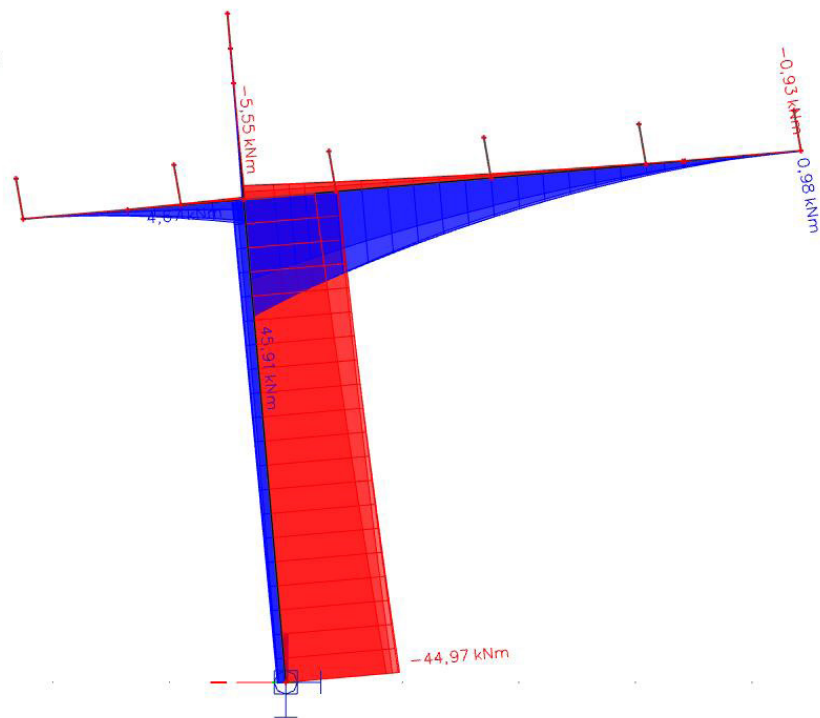
Lineárny výpočet

Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prierez

Výber: Všetko



Vykreslenia vnútorných síl - Kombinácia II.

1D vnútorné sily

Hodnoty: **N**

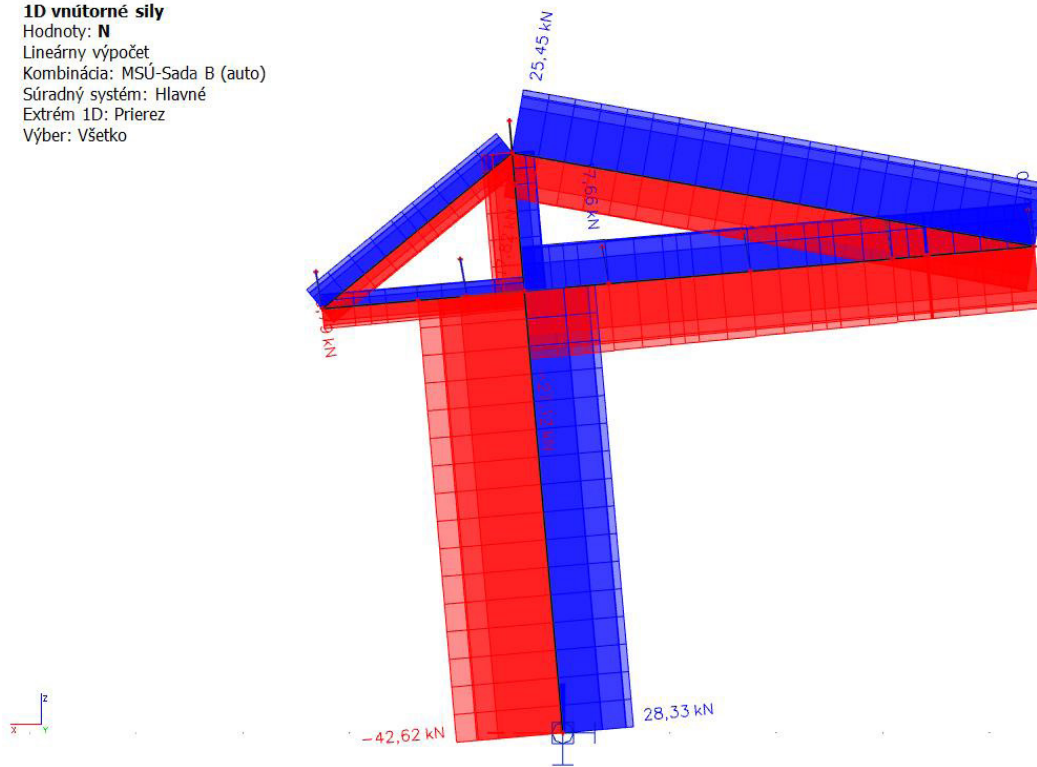
Lineárny výpočet

Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prierez

Výber: Všetko



1D vnútorné sily

Hodnoty: **V_z**

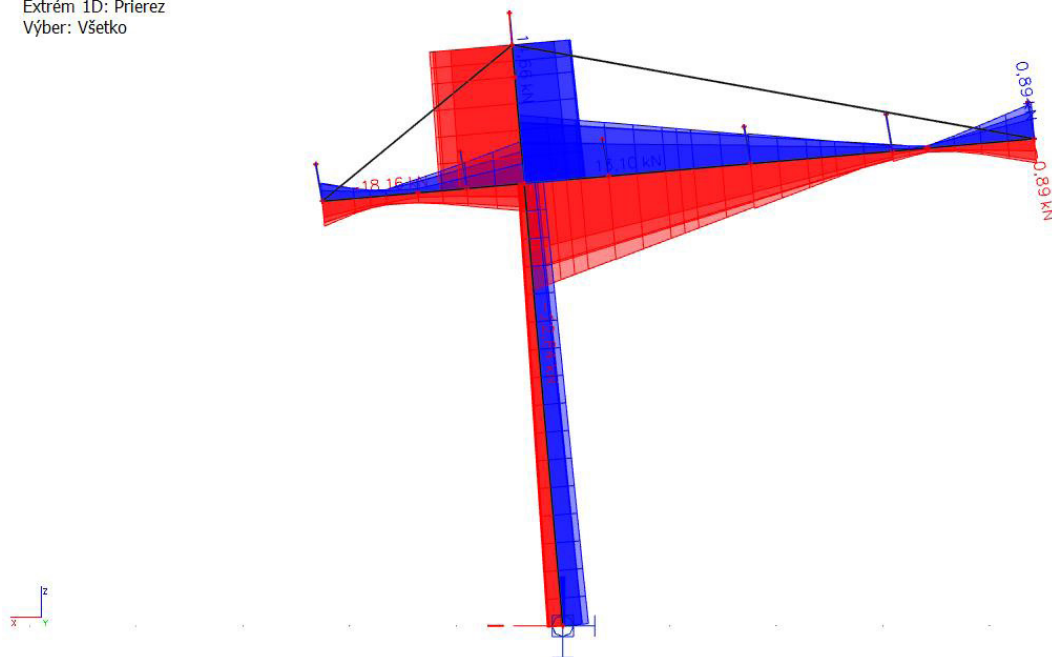
Lineárny výpočet

Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prierez

Výber: Všetko



1D vnútorné sily

Hodnoty: M_y

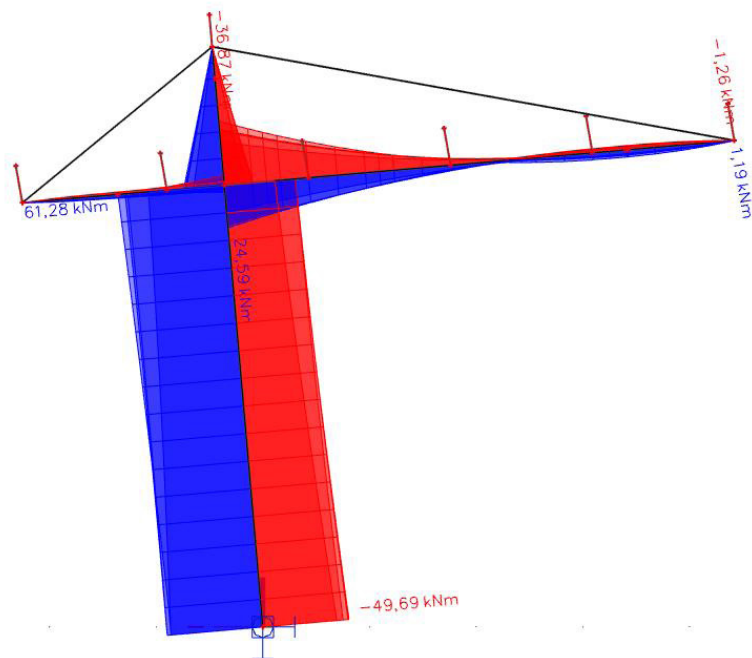
Lineárny výpočet

Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prierez

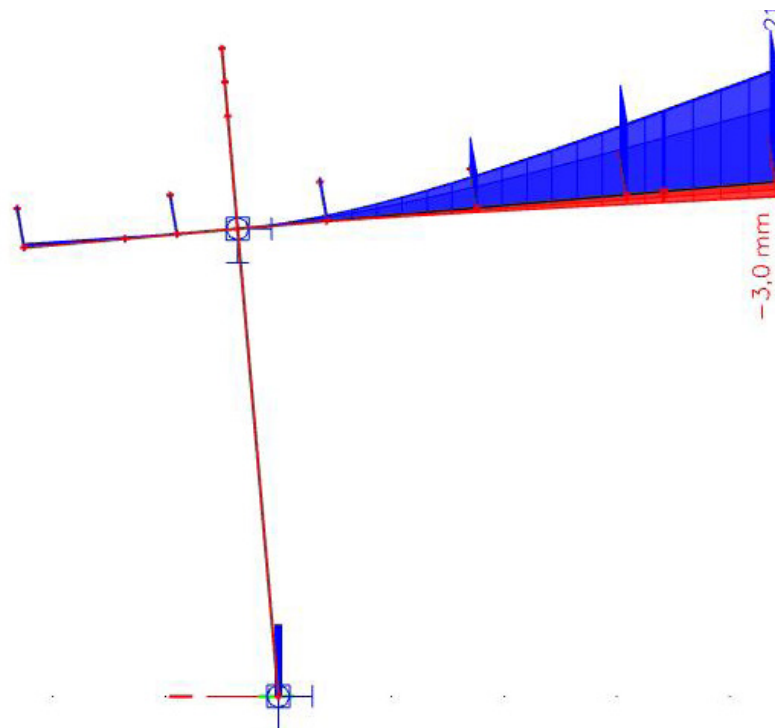
Výber: Všetko



Vykreslenia deformácií - Kombinácia I. posúdenie nosníka

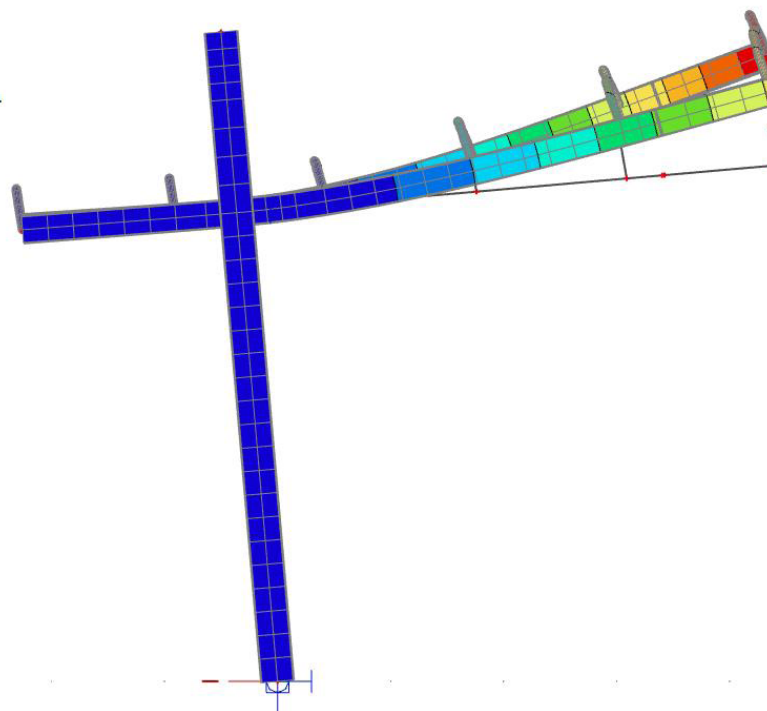
1D deformácie

Hodnoty: u_z
Lineárny výpočet
Kombinácia: MSP-Char (auto)
Súradný systém: Globálny
Extrém 1D: Globálny
Výber: Všetko



3D premiestnenie

Hodnoty: U_{total}
Lineárny výpočet
Kombinácia: MSP-Char (auto)
Výber: Všetko
Poloha: V uzloch, priem. na prvku.
Systém: LSS prvku siete



Vykreslenia deformácií - Kombinácia II. posúdenie nosníka

1D deformácie

Hodnoty: u_z

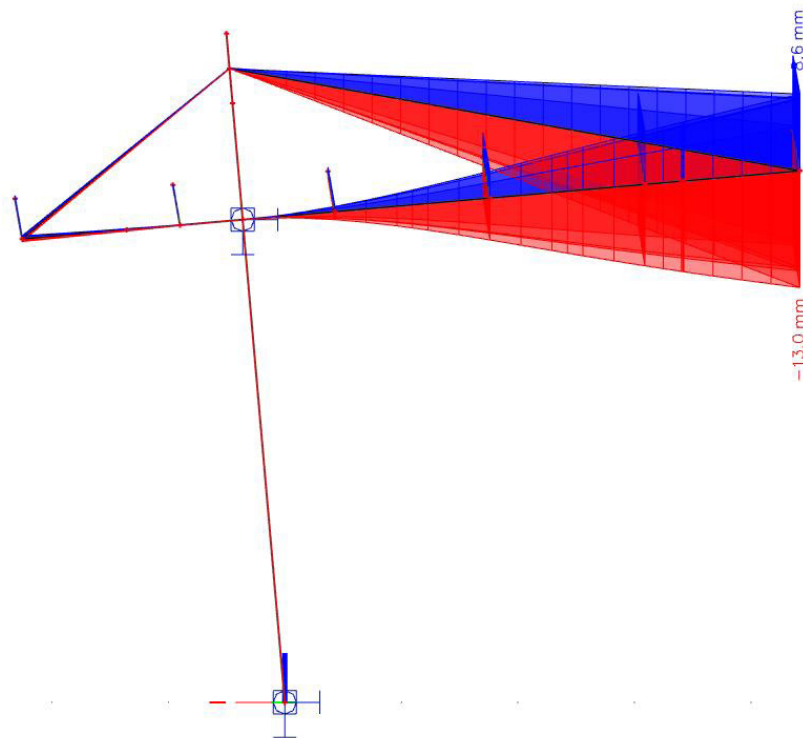
Lineárny výpočet

Kombinácia: MSP-Char (auto)

Súradný systém: Globálny

Extrém 1D: Globálny

Výber: Všetko



3D premiestnenie

Hodnoty: U_{total}

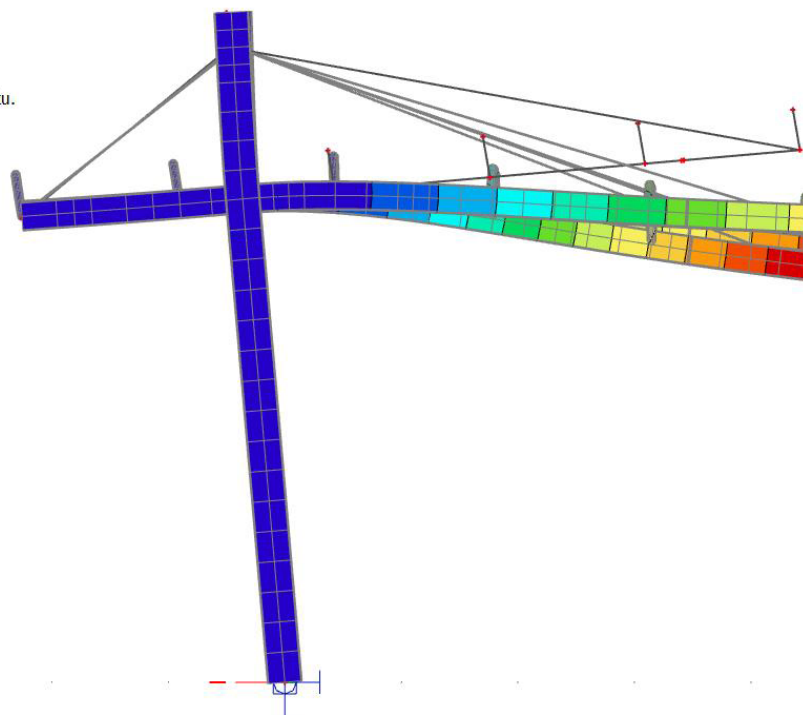
Lineárny výpočet

Kombinácia: MSP-Char (auto)

Výber: Všetko

Poloha: V uzloch, priem. na prvku.

Systém: LSS prvku siete

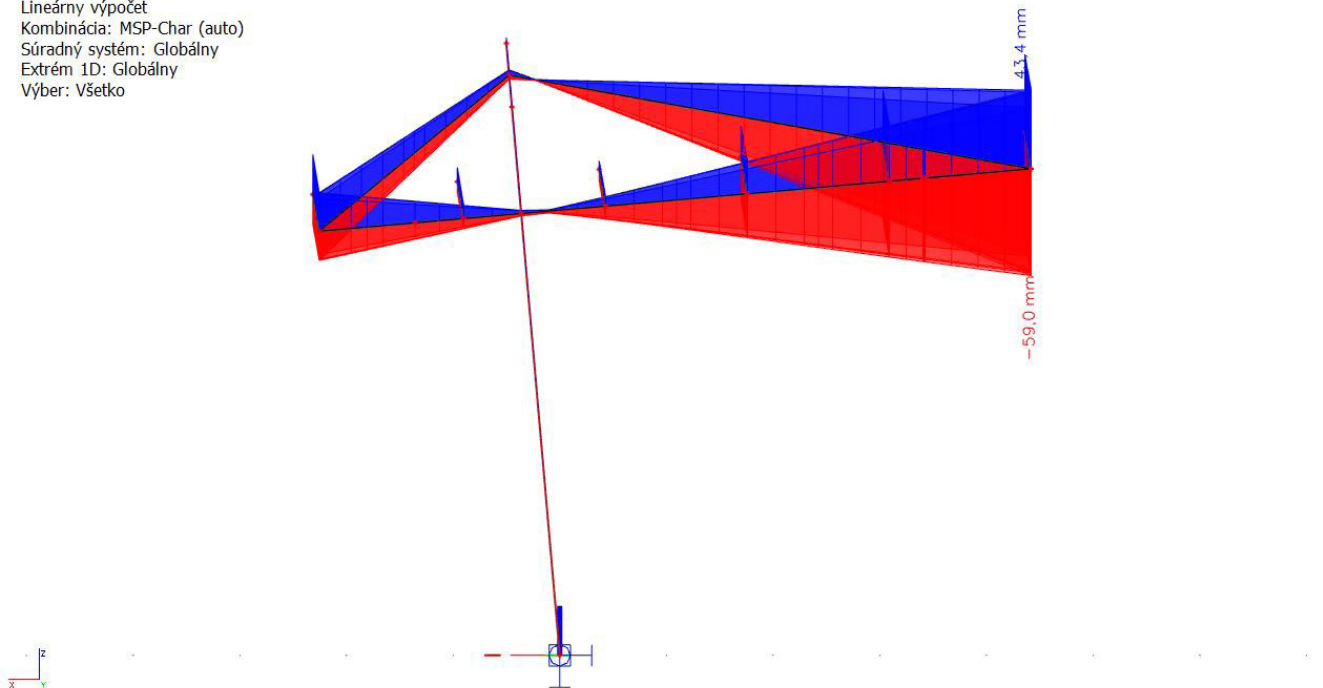


Vykreslenia deformácií - Kombinácia II.

Celková deformácia

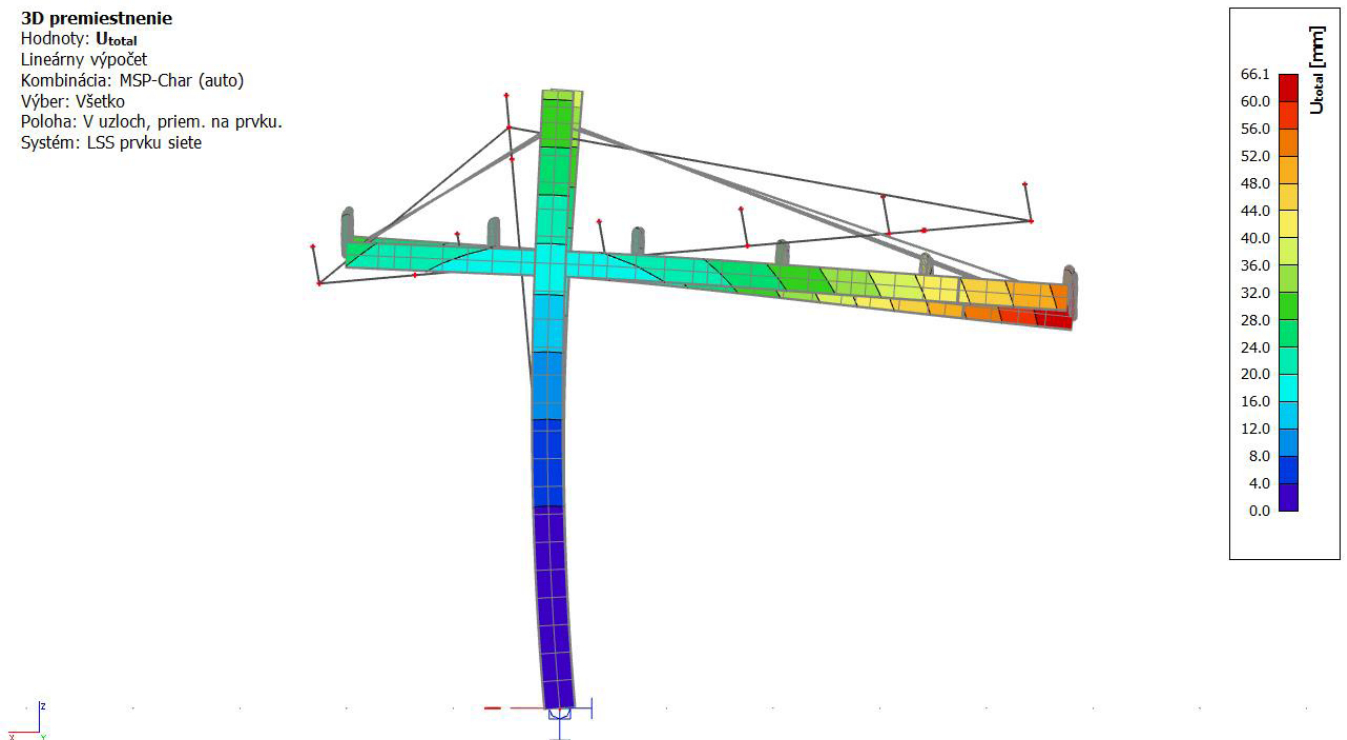
1D deformácie

Hodnoty: u_z
Lineárny výpočet
Kombinácia: MSP-Char (auto)
Súradný systém: Globálny
Extrém 1D: Globálny
Výber: Všetko



3D premiestnenie

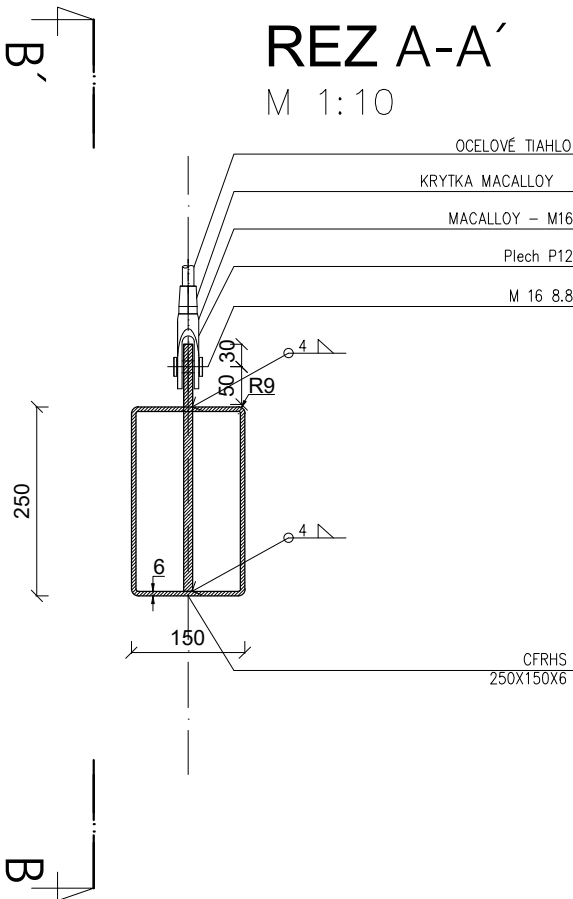
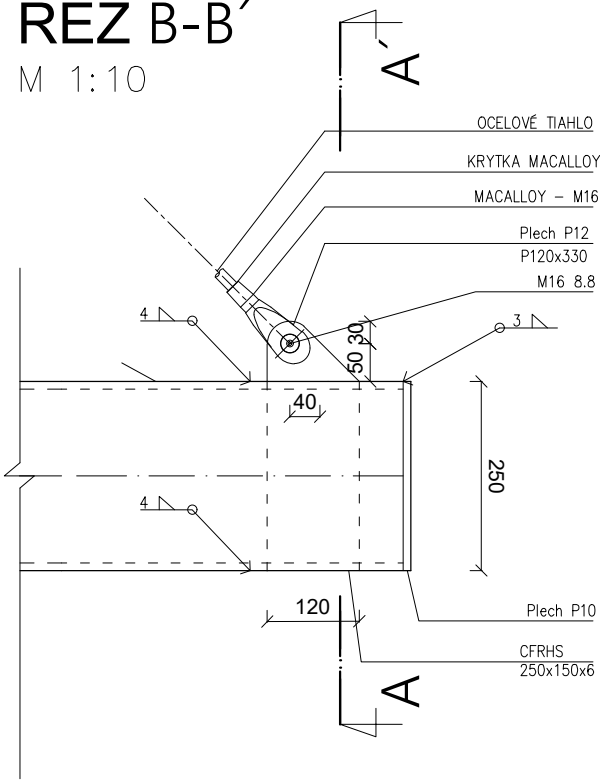
Hodnoty: U_{total}
Lineárny výpočet
Kombinácia: MSP-Char (auto)
Výber: Všetko
Poloha: V uzloch, priem. na prvku.
Systém: LSS prvku siete



DETAILY

DETAIL PRIPOJENIA ŤIAHLA NA NOSNÍK

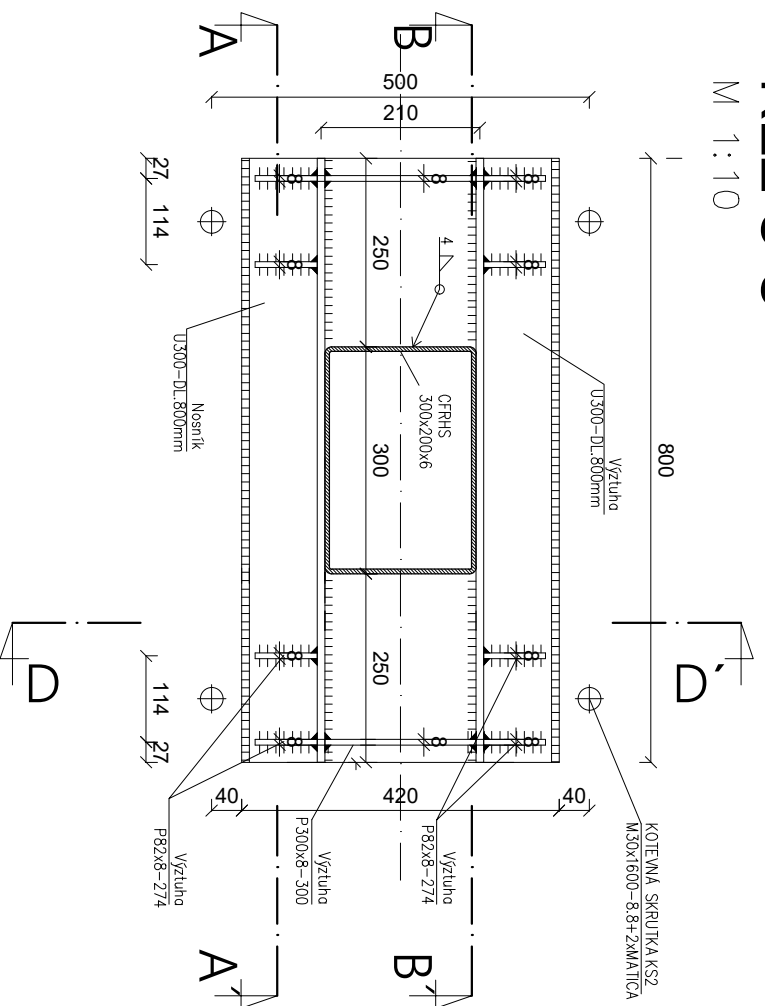
REZ B-B'
M 1:10



KOTVENIE STLPOV DO BETONOVÉHO ZÁKLADU

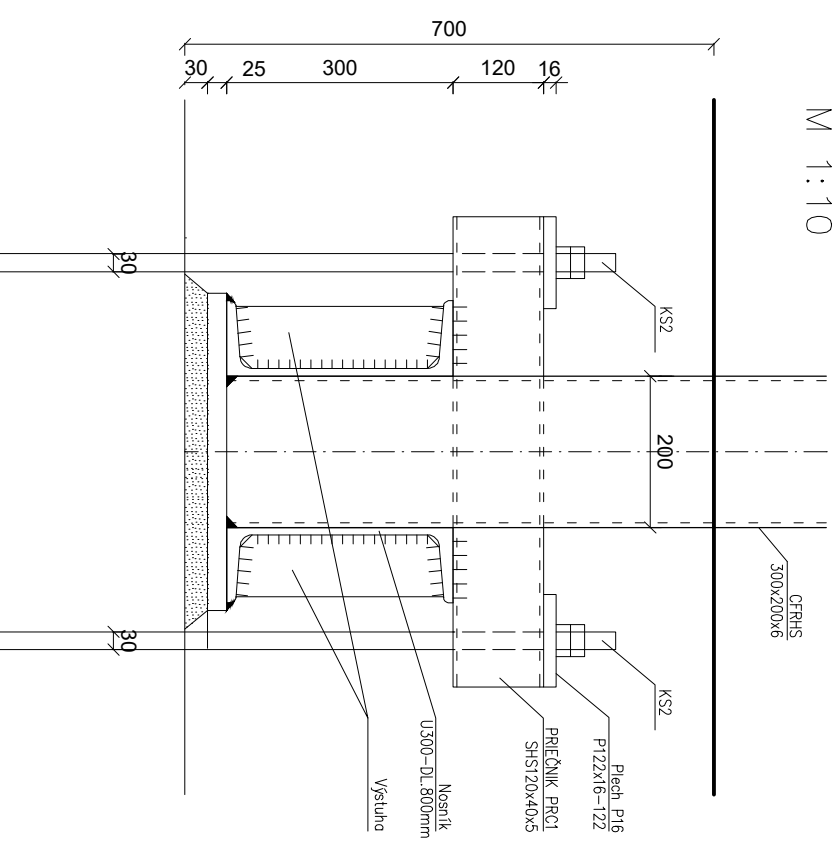
REN C-C'

M1:10



REN D-D'

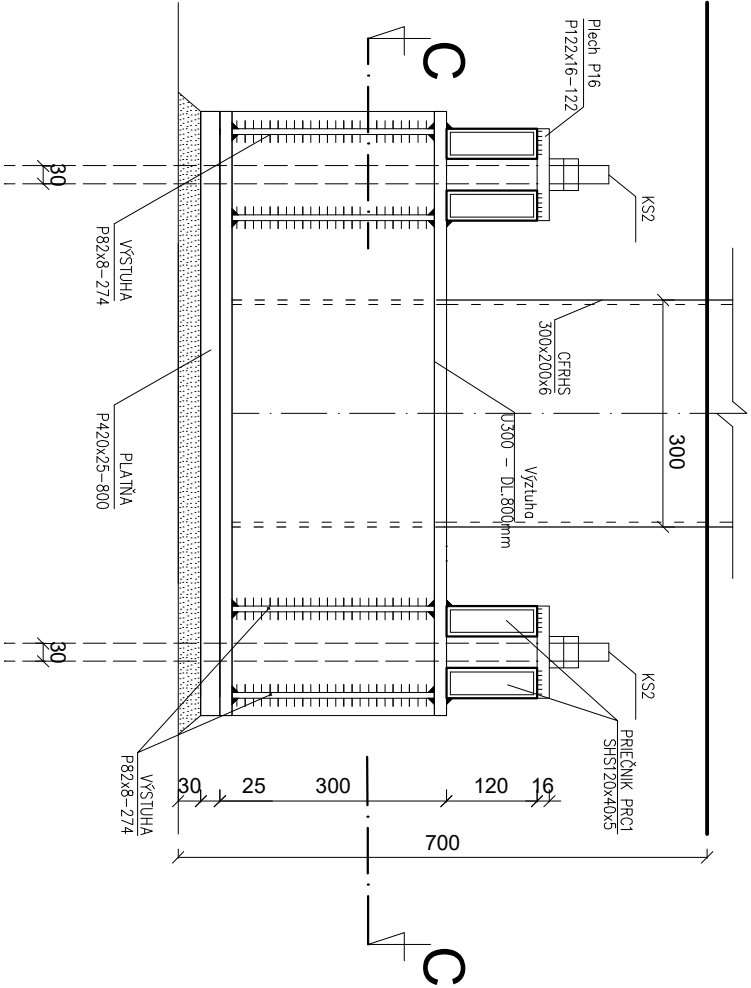
M 1:10



KOTVENIE STLPOV DO BETONOVÉHO ZÁKLADU

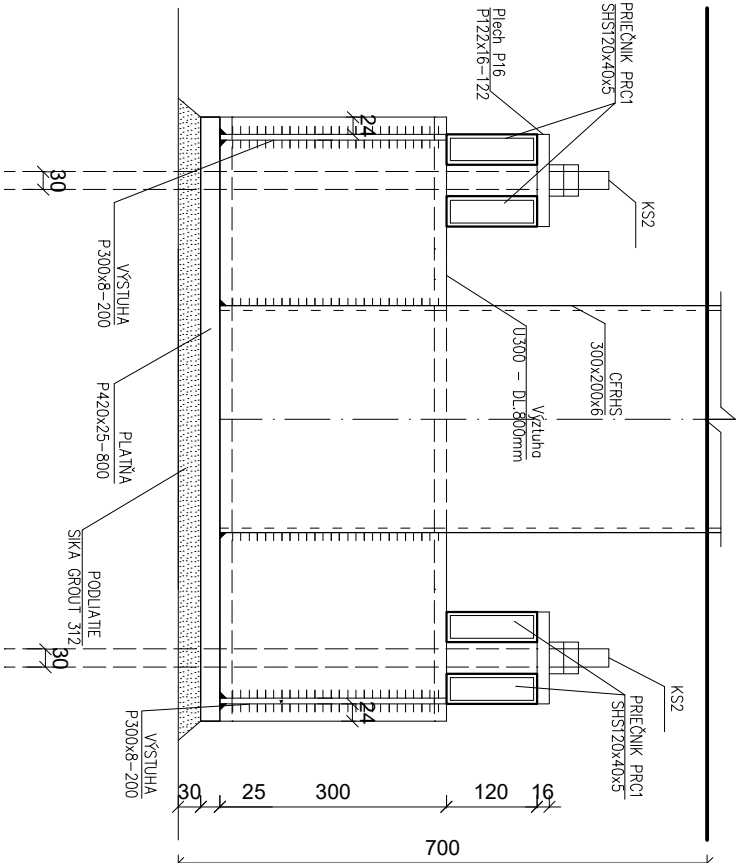
REZ A-A'

M 1:10



REZ B-B'

M 1:10



VÝPISY KOMBINÁCIÍ I.

Kombinácie

Názov	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
Studentská verzia *Studentská verzia* *Studentská verzia* *Studentská verzia* *Studentská verzia*			
MSÚ-Sada B (auto)1	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz	1,35
MSÚ-Sada B (auto)2	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz	1,00
MSÚ-Sada B (auto)3	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz	1,35
		ZS4 - vietor 0 sanie	1,50
MSÚ-Sada B (auto)4	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz	1,35
		ZS6 - vietor 180 sanie	1,50
MSÚ-Sada B (auto)5	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz	1,35
		ZS7 - vietor 90 sanie	1,50
MSÚ-Sada B (auto)6	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz	1,00
		ZS4 - vietor 0 sanie	1,50
MSÚ-Sada B (auto)7	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz	1,00
		ZS6 - vietor 180 sanie	1,50
MSÚ-Sada B (auto)8	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz	1,00
		ZS7 - vietor 90 sanie	1,50

VÝPISY KOMBINÁCIÍ II.

Kombinácie

Názov	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
Studentská verzia *Studentská verzia* *Studentská verzia* *Studentská verzia* *Studentská verzia* *s			
MSÚ-Sada B (auto)1	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
MSÚ-Sada B (auto)2	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,00
MSÚ-Sada B (auto)3	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS8 - sneh plocha cela	0,90
MSÚ-Sada B (auto)4	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS9 - sneh plocha 1/2	0,90
MSÚ-Sada B (auto)5	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS10 - sneh plocha 2/2	0,90
MSÚ-Sada B (auto)6	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS2 - vietor 0 tlak	1,50
MSÚ-Sada B (auto)7	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS3 - vietor 90 tlak	1,50
MSÚ-Sada B (auto)8	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS4 - vietor 0 sanie	1,50
MSÚ-Sada B (auto)9	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS7 - vietor 90 sanie	1,50
MSÚ-Sada B (auto)10	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS5 - vietor 180 tlak	1,50
MSÚ-Sada B (auto)11	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS6 - vietor 180 sanie	1,50
MSÚ-Sada B (auto)12	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS2 - vietor 0 tlak	1,50
		ZS8 - sneh plocha cela	0,90
MSÚ-Sada B (auto)13	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS3 - vietor 90 tlak	1,50
		ZS8 - sneh plocha cela	0,90
MSÚ-Sada B (auto)14	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS4 - vietor 0 sanie	1,50
		ZS8 - sneh plocha cela	0,90
MSÚ-Sada B (auto)15	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS7 - vietor 90 sanie	1,50
		ZS8 - sneh plocha cela	0,90
MSÚ-Sada B (auto)16	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS2 - vietor 0 tlak	1,50
		ZS9 - sneh plocha 1/2	0,90
MSÚ-Sada B (auto)17	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS3 - vietor 90 tlak	1,50
		ZS9 - sneh plocha 1/2	0,90
MSÚ-Sada B (auto)18	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS2 - vietor 0 tlak	1,50
		ZS10 - sneh plocha 2/2	0,90
MSÚ-Sada B (auto)19	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS8 - sneh plocha cela	0,90
		ZS5 - vietor 180 tlak	1,50
MSÚ-Sada B (auto)20	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS4 - vietor 0 sanie	1,50
		ZS9 - sneh plocha 1/2	0,90
MSÚ-Sada B (auto)21	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS3 - vietor 90 tlak	1,50
		ZS10 - sneh plocha 2/2	0,90
MSÚ-Sada B (auto)22	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS8 - sneh plocha cela	0,90
		ZS6 - vietor 180 sanie	1,50
MSÚ-Sada B (auto)23	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS7 - vietor 90 sanie	1,50
		ZS9 - sneh plocha 1/2	0,90
MSÚ-Sada B (auto)24	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS4 - vietor 0 sanie	1,50
		ZS10 - sneh plocha 2/2	0,90
MSÚ-Sada B (auto)25	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS7 - vietor 90 sanie	1,50
		ZS10 - sneh plocha 2/2	0,90
MSÚ-Sada B (auto)26	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,35
		ZS5 - vietor 180 tlak	1,50
		ZS9 - sneh plocha 1/2	0,90

Studentská verzia *Studentská verzia* *Studentská verzia* *Studentská verzia* *Studentská verzia* *s

Názov	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
Studentská verzia *Studentská verzia* *Studentská verzia* *Studentská verzia* *Studentská verzia* *S			
MSÚ-Sada B (auto)105	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,00
		ZS4 - vietor 0 sanie	1,05
		ZS10 - sneh plocha 2/2	1,50
MSÚ-Sada B (auto)106	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,00
		ZS7 - vietor 90 sanie	1,05
		ZS10 - sneh plocha 2/2	1,50
MSÚ-Sada B (auto)107	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,00
		ZS5 - vietor 180 tlak	1,05
		ZS9 - sneh plocha 1/2	1,50
MSÚ-Sada B (auto)108	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,00
		ZS6 - vietor 180 sanie	1,05
		ZS9 - sneh plocha 1/2	1,50
MSÚ-Sada B (auto)109	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,00
		ZS5 - vietor 180 tlak	1,05
		ZS10 - sneh plocha 2/2	1,50
MSÚ-Sada B (auto)110	Lineárna - únosnosť	ZS1 - vl. tiaz 0,12	1,00
		ZS6 - vietor 180 sanie	1,05
		ZS10 - sneh plocha 2/2	1,50