

Akce:

DDM - zahradní altán pro venkovní činnosti a kroužky

Spartakiádní 1937

356 01 SOKOLOV

Investor:

MÚ Sokolov
Rokycanova 1929, 356 01 Sokolov

Autorizace:

Hlavní projektant:

Ing. arch. Olga Růžicková
Gagarinova 510/21
360 20 Karlovy Vary
tel: 605 433 631
E-mail: olgaruz@atlas.cz

Ing. arch. Olga Růžicková

Projektant části dokumentace:

Vypracoval:

Ing. Jiří Houra

HSD Statika s.r.o.
Šaldova 466/34
186 00 Praha 8
tel: 222 314 789
E-mail: hsd@hsdstatika.cz

Fáze projektu:

DPS

Část:

STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST

Obsah:

STATICKÝ VÝPOČET

Číslo paré:

První datum:

05/2017

Aktual. datum:

05/2017

Měřítko:

-

Počet A4:

15 x A4

Projekt			Fáze projektu			Profese			Druh			Podlaží			Poř. číslo		Index
H	Z	S	D	P	S	S	V	K	S	T	A	-	-	-	0	3	-


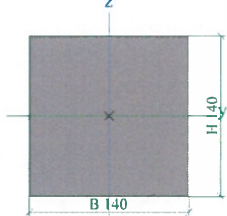

Část

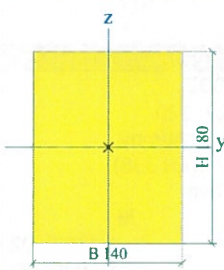

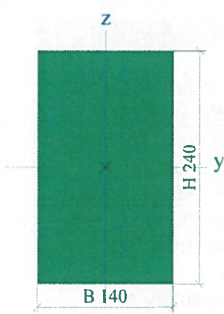

D.1.2.3

1. Projekt

Licenční jméno	HSD statika s.r.o.
Projekt	Altán
Část	Olga Růžičková
Popis	Dřevěná konstrukce
Autor	Ing. Jiří Hura
Datum	05. 05. 2017
Konstrukce	Obecná XYZ
Poč. uzlů :	54
Poč. prutů :	59
Poč. ploch :	4
Poč. těles :	0
Poč. průřezů :	6
Poč. zat. stavů :	4
Poč. materiálů :	2
Tíhové zrychlení [m/s ²]	9,810
Národní norma	EC - EN

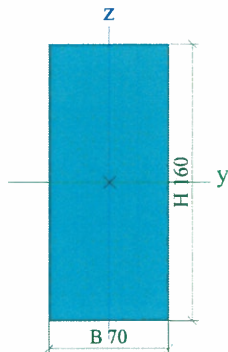
2. Průřezy

Sloupky			
Typ	OBDEL		
Detailní	140; 140		
Typ tvaru	Tlustostěnný		
Materiál	C24 (EN 338)		
Výroba	dřevo		
Barva			
A [m²]	1,9600e-02		
A _y [m²], A _z [m²]	1,6333e-02	1,6333e-02	
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	5,6000e-01	5,6000e-01	
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	70	70	
α [deg]	0,00		
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	3,2013e-05	3,2013e-05	
i _y [mm], i _z [mm]	40	40	
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	4,5733e-04	4,5733e-04	
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	5,6039e-04	5,6039e-04	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,18e+04	1,18e+04	
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,18e+04	1,18e+04	
d _y [mm], d _z [mm]	0	0	
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	5,3929e-05	9,4968e-10	
β _y [mm], β _z [mm]	0	0	
Obrázek			
vaznice			
Typ	OBDEL		
Detailní	140; 180		
Typ tvaru	Tlustostěnný		
Materiál	C24 (EN 338)		
Výroba	dřevo		
Barva			
A [m²]	2,5200e-02		
A _y [m²], A _z [m²]	2,1000e-02	2,1000e-02	
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	6,4000e-01	6,4000e-01	
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	70	90	
α [deg]	0,00		
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	6,8040e-05	4,1160e-05	
i _y [mm], i _z [mm]	52	40	
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	7,5600e-04	5,8800e-04	
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	9,2637e-04	7,2051e-04	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,95e+04	1,95e+04	
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,51e+04	1,51e+04	
d _y [mm], d _z [mm]	0	0	
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	8,6589e-05	8,4486e-09	
β _y [mm], β _z [mm]	0	0	

Obrázek			
			
vaznice-vrch			
Typ	OBDEL		
Detailní	140; 240		
Typ tvaru	Tlustostěnný		
Materiál	C24 (EN 338)		
Výroba	dřevo		
Barva			
A [m ²]	3,3600e-02		
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,8000e-02	2,8000e-02	
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	7,6000e-01	7,6000e-01	
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	70	120	
α [deg]	0,00		
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,6128e-04	5,4880e-05	
i _y [mm], i _z [mm]	69	40	
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,3440e-03	7,8400e-04	
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,6469e-03	9,6068e-04	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	3,46e+04	3,46e+04	
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,02e+04	2,02e+04	
d _y [mm], d _z [mm]	0	0	
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,3938e-04	6,5887e-08	
β _y [mm], β _z [mm]	0	0	
Obrázek			
krokev			
Typ	OBDEL		
Detailní	70; 160		
Typ tvaru	Tlustostěnný		
Materiál	C24 (EN 338)		
Výroba	dřevo		
Barva			
A [m ²]	1,1200e-02		
A _y [m ²], A _z [m ²]	9,3333e-03	9,3333e-03	
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	4,6000e-01	4,6000e-01	
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	35	80	
α [deg]	0,00		
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	2,3893e-05	4,5733e-06	

i_y [mm], i_z [mm]	46	20
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	2,9867e-04	1,3067e-04
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	3,6597e-04	1,6011e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	7,69e+03	7,69e+03
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	3,36e+03	3,36e+03
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	1,3234e-05	4,4633e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

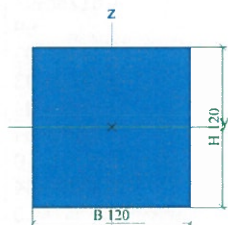
Obrázek



pásky

Typ	OBDEL	
Detailní	120; 120	
Typ tvaru	tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva		
A [m ²]	1,4400e-02	
A_y [m ²], A_z [m ²]	1,2000e-02	1,2000e-02
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	4,8000e-01	4,8000e-01
$C_{y,UCS}$ [mm], $C_{z,UCS}$ [mm]	60	60
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	1,7280e-05	1,7280e-05
i_y [mm], i_z [mm]	35	35
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	2,8800e-04	2,8800e-04
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	3,5290e-04	3,5290e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	7,41e+03	7,41e+03
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	7,41e+03	7,41e+03
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	2,9109e-05	3,7661e-10
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

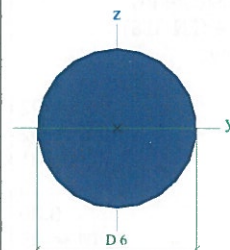
Obrázek



pásky1

Typ	Kruh	
Detailní	6	
Typ tvaru	tlustostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	2,8274e-05	
A_y [m ²], A_z [m ²]	2,5448e-05	2,5448e-05
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	1,8849e-02	1,8849e-02
$C_{y,UCS}$ [mm], $C_{z,UCS}$ [mm]	3	3
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	6,3617e-11	6,3617e-11
i_y [mm], i_z [mm]	1	1
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	2,1206e-08	2,1206e-08
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	3,6000e-08	3,6000e-08
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	8,46e+00	8,46e+00
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	8,46e+00	8,46e+00
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	1,2725e-10	3,0400e-26
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Obrázek



Vysvětlivky symbolů

A	Plocha
A_y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A_z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou
A_L	Obvodový povrch na jednotku délky
A_D	Vysýchající povrch na jednotku délky
$C_{y,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
$C_{z,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
$I_{y,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
$I_{z,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
$I_{yz,LCS}$	Moment setrvačnosti I_{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I_y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I_z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i_y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i_z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z

Vysvětlivky symbolů

$W_{el,y}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
$W_{el,z}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
$W_{pl,y}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
$W_{pl,z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y
$M_{pl,y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y
$M_{pl,z,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z
$M_{pl,z,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_w	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou

Vysvětlivky symbolů	
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

3. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0,3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	■

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva	μ	E_{mod} [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
	ρ [kg/m³]	α [m/mK]	G_{mod} [MPa]							
C24 (EN 338)	Rostlé dřevo 420,0	0 0,00	1,1000e+04 6,9000e+02	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	■

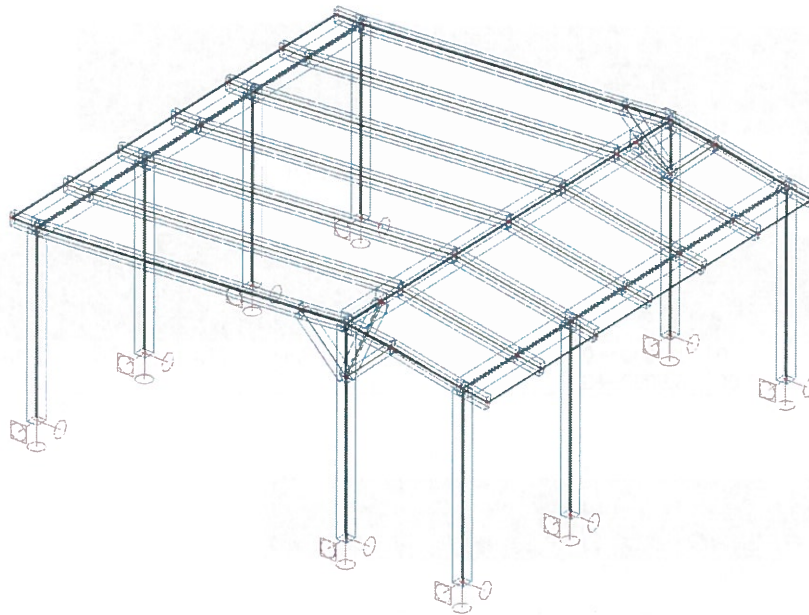
4. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1		Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	porost	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	užitné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	vítr Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

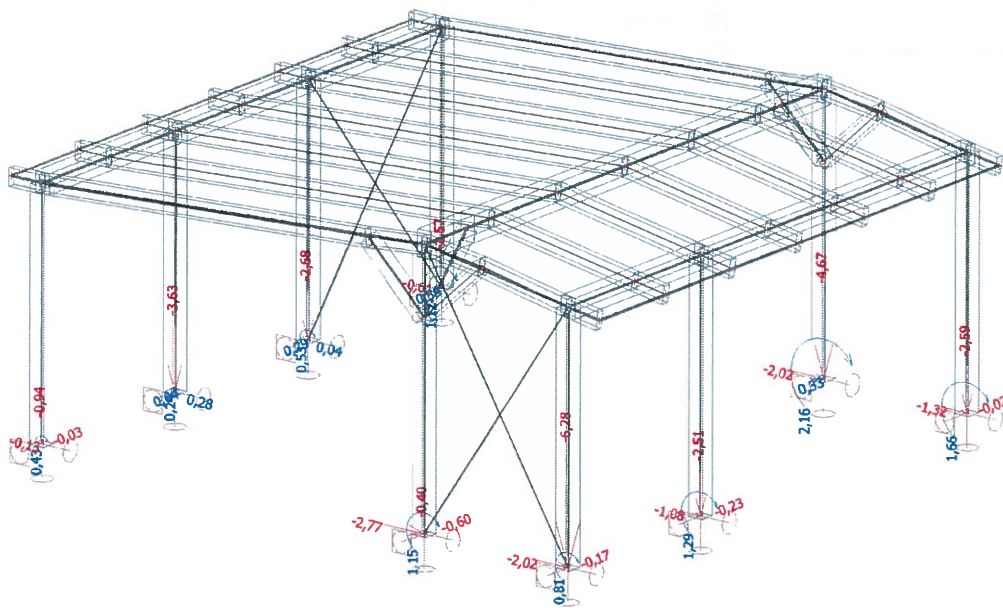
5. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 ZS2 - porost ZS3 - užitné	1,00 1,00 1,00
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 ZS2 - porost ZS3 - užitné	1,00 1,00 1,00
CO3		Lineární - únosnost	ZS1 ZS4 - vítr	1,00 1,00

6. Výpočtový model

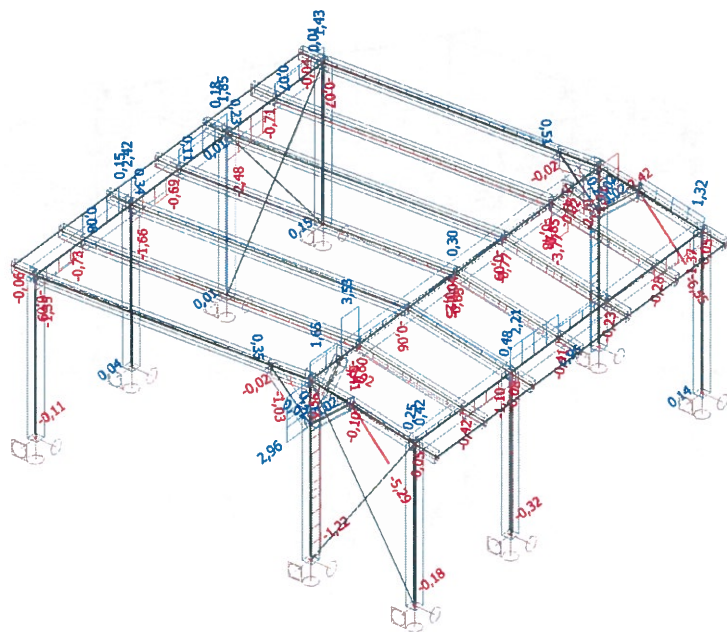


7. Reakce; Rx, Ry, Rz, Mx, My, Mz

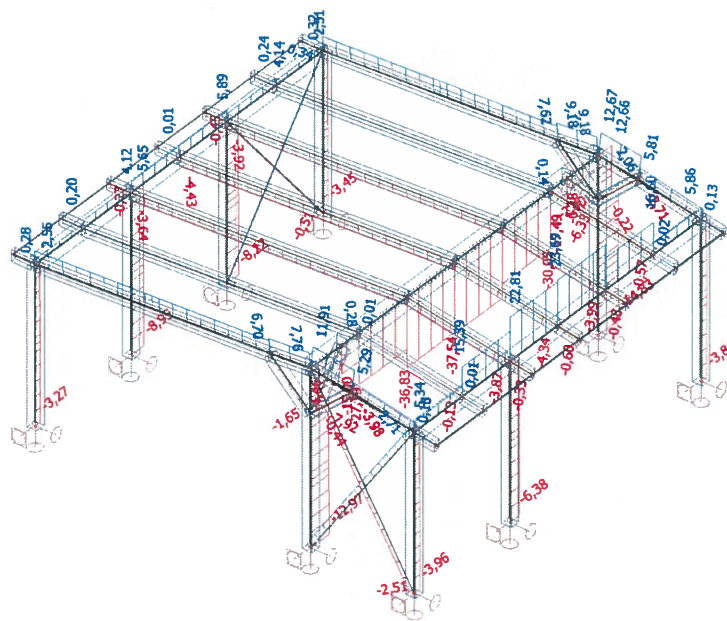




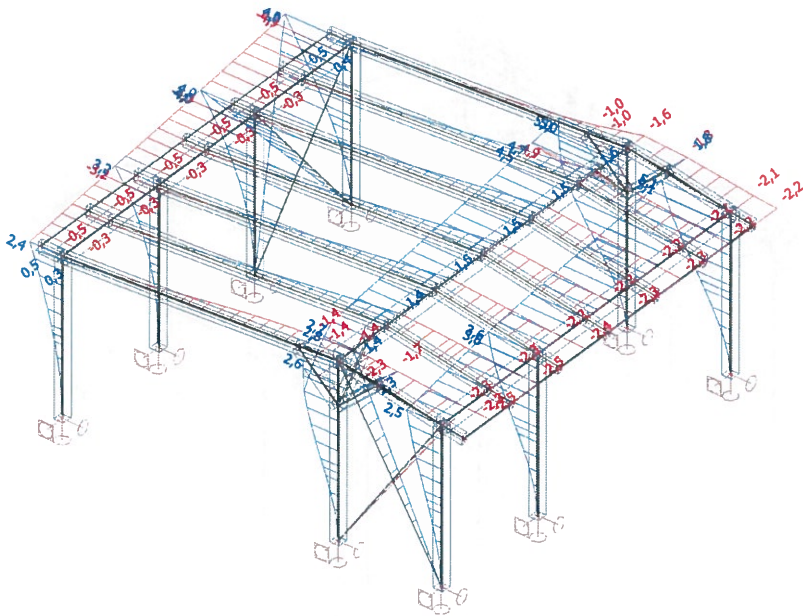
10. Vnitřní síly na prutu; Vz



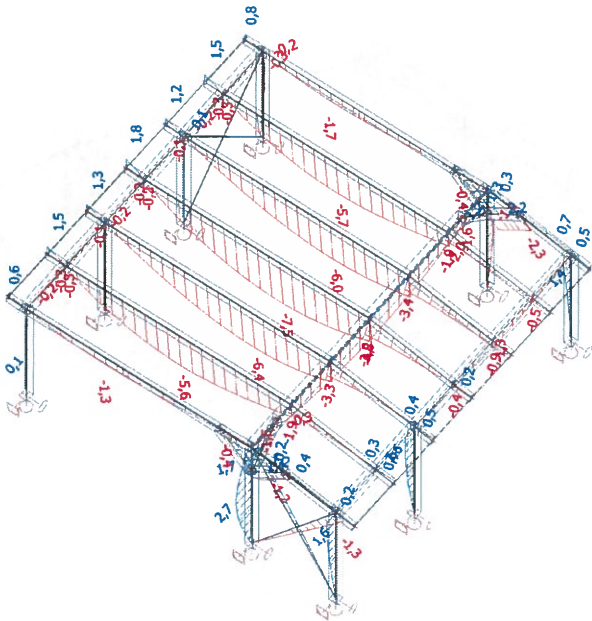
11. Vnitřní síly na prutu; N



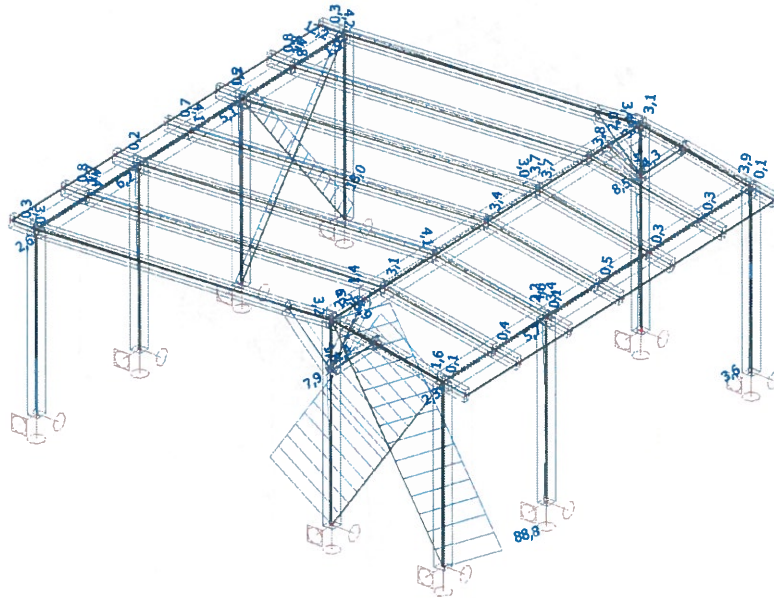
12. Deformace na prutu; uy



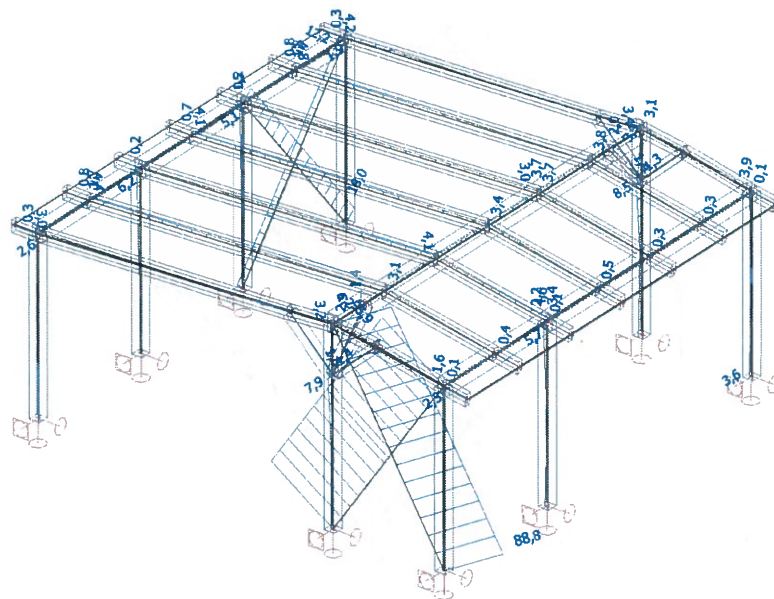
13. Deformace na prutu; uz



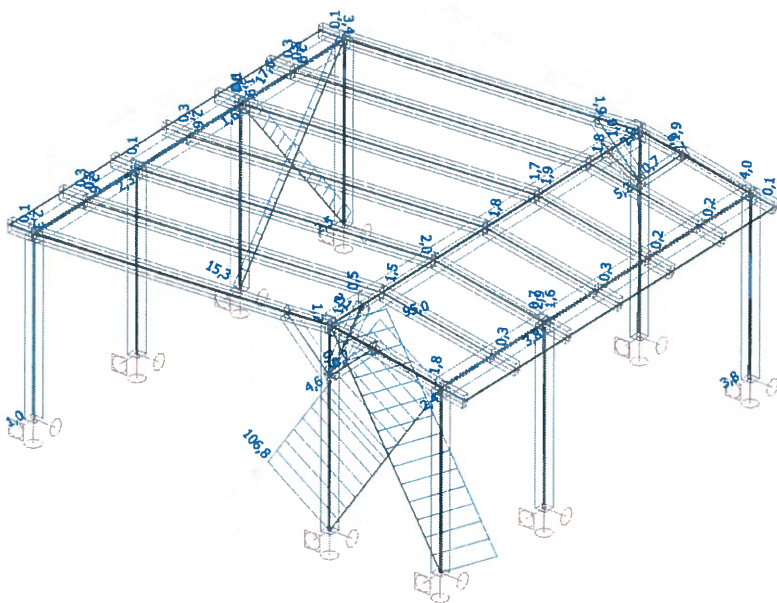
14. Napětí; von Mises



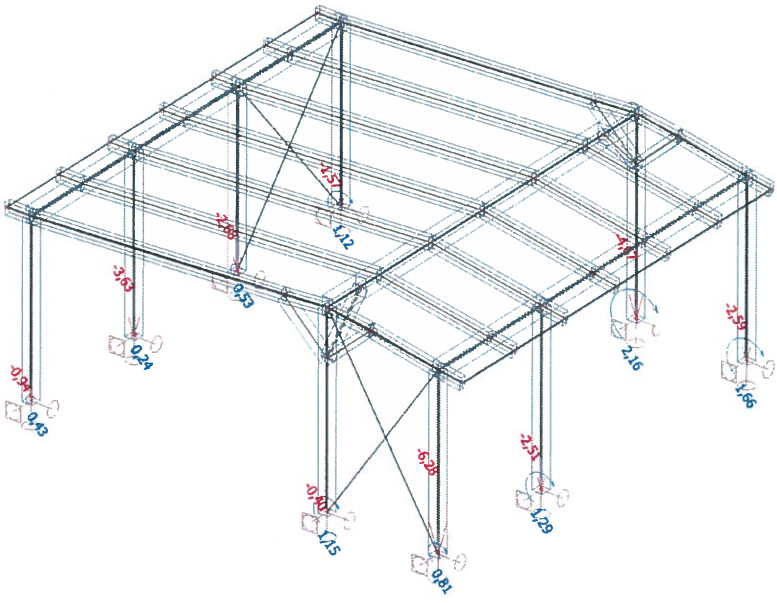
15. Napětí; von Mises



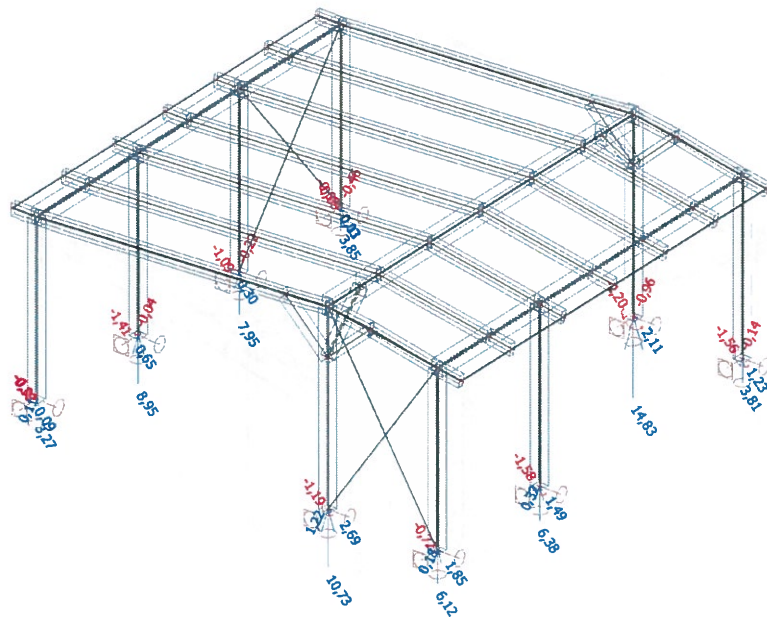
16. Napětí; von Mises



17. Reakce; R_z , M_x



18. Reakce; Rx, Ry, Rz, Mx, My



Posouzení kolíkového spoje ocel-dřevo s ocel. deskou uprostřed:

podle normy: ČSN EN 1995-1-1:2006

excel vytvořil: Ing. Karel Mareš (mares.cz@seznam.cz) - 02/2012

Prvek: Únosnost jednoho kolíku

Datum: 26.5.2017

Materiál: Tř.vlhkosti: 1 $k_{\text{mod}} = 0,60$ $\gamma_M = 1,30$

Dřevo: C24 $t = 140 \text{ mm}$ $h = 140 \text{ mm}$ $\rho_k = 350 \text{ kN/m}^3$ $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$

Plech: $t_{pl} = 12 \text{ mm}$ $h_{pl} = 500 \text{ mm}$ 1 mm

Kolík: 16 Pevnost kolíků: 4.8 $f_{u,k} = 400,0 \text{ MPa}$

Zatížení: Převládající zatížení: Stálé Stálé >10let

$N_{Ed} = 14 \text{ kN}$

Geometrie spoje: $\alpha = 73,4^\circ$ 63 mm

počet řad: $n = 2x$

počet sloupců: $m = 1x$

Bez příspěvku únosnosti od sepnutí: $F_{ax,Rk} = 0 \text{ kN}$

Únosnost spoje: $M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6} = 0,162 \text{ kNm}$

$f_{h,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k = 24,1 \text{ MPa}$ $f_{h,\alpha,k} = \frac{f_{h,k}}{k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} = 15,6 \text{ MPa}$

$k_{90} = \{1,35 + 0,015 \cdot d \text{ pro C}; 1,3 + 0,015 \cdot d \text{ pro LVL}; 0,9 + 0,015 \cdot d \text{ pro D};\} = 1,59$

$F_{v,Rk}(f) = f_{h,90,k} \cdot t_1 \cdot d = 15,8 \text{ kN}$

$F_{v,Rk}(g) = f_{h,90,k} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left[\sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,90,k} \cdot d \cdot t_1^2}} - 1 \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 9,9 \text{ kN}$

$F_{v,Rk}(h) = 2,3 \cdot \sqrt{M_{y,Rk} \cdot f_{h,90,k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 14,6 \text{ kN}$

$F_{v,Rk} = 9,9 \text{ kN}$ 39,6 kN

$F_d = F_k \cdot \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} = 18,3 \text{ kN} \leq N_{Ed} = 14 \text{ kN} \quad == \text{vyhovuje} ==$

== průřez vyhovuje ==

Posouzení svorníkového spoje ocel-dřevo s ocel. deskou uprostřed:

podle normy: ČSN EN 1995-1-1:2006

excel vytvořil: Ing. Karel Mareš (mares.cz@seznam.cz) - 02/2012

Prvek:

Datum: 26.5.2017

Materiál: Tř.vlhkosti: 3 $k_{mod} = 0,65$ $\gamma_M = 1,30$

Dřevo: C22 $t = 140$ mm $h = 140$ mm $\rho_k = 340$ kN/m³ $f_{c,90,k} = 2,4$ MPa

Plech: $t_{pl} = 12$ mm $h_{pl} = 350$ mm $t_m = 1$ mm

Svorník: 16 Pevnost svorníků: 4.6 $f_{u,k} = 400,0$ MPa

Zatížení: Převládající zatížení: Užité zatížení střednědobé <6měsíců

$N_{Ed} = 14,5$ kN

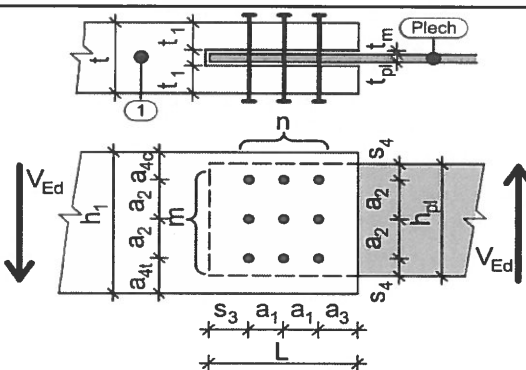
Geometrie spoje:

$\alpha = 90^\circ$

počet řad: $n = 2x$

počet sloupců: $m = 1x$

	zadané:	minimální dřevo:	minimální ocel:	
$a_1 =$	250 mm	64 mm	36 mm	OK
$a_2 =$	0 mm	64 mm	39 mm	-
$a_3 =$	120 mm	112 mm	-	OK
$s_3 =$	30 mm	-	20 mm	OK
$a_{4t} =$	70 mm	min 48 mm max 94 mm	-	OK
$a_{4c} =$	70 mm	64 mm	-	OK
$s_4 =$	175 mm	-	20 mm	OK
$L =$	400 mm	196 mm		



$$t_1 = \frac{t - t_{pl} - 2 \cdot t_m}{2} = 63 \text{ mm}$$

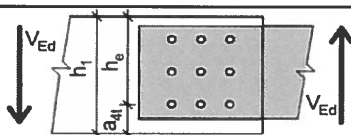
Bez příspěvku únosnosti od sepnutí:

$F_{ax,Rk} = 0$ kN

Únosnost na roztržení:

$h_e = 70$ mm $w = 1$

$$F_{90,Rk} = 14 \cdot t_1 \cdot w \cdot \sqrt{\frac{h_e}{1 - h_e/h}} = 20,9 \text{ kN} \leq N_{Ed} = 14,5 \text{ kN} \quad == \text{vyhovuje} ==$$



Únosnost spoje:

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6} = 0,162 \text{ kNm}$$

$$f_{h,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k = 23,4 \text{ MPa} \quad f_{h,90,k} = f_{h,k} / k_{90} = 14,7 \text{ MPa}$$

$$k_{90} = \{1,35 + 0,015 \cdot d \text{ pro C}; 1,3 + 0,015 \cdot d \text{ pro LVL}; 0,9 + 0,015 \cdot d \text{ pro D}\} = 1,59$$

$$F_{v,Rk}(f) = f_{h,90,k} \cdot t_1 \cdot d = 14,8 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk}(g) = f_{h,90,k} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left[\sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,90,k} \cdot d \cdot t_1^2}} - 1 \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 9,5 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk}(h) = 2,3 \cdot \sqrt{M_{y,Rk} \cdot f_{h,90,k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 14,2 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk} = 9,5 \text{ kN}$$

$$F_k = 2 \cdot n \cdot m \cdot F_{v,Rk} = 38,1 \text{ kN}$$

$$F_d = F_k \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_M} = 19,0 \text{ kN} \leq N_{Ed} = 14,5 \text{ kN} \quad == \text{vyhovuje} ==$$

== průřez vyhovuje ==

Zatížení větrem: Pultový přístřešek

Podle normy: ČSN EN 1991-1-4:2007

Datum: 26.5.2017

Prvek: Altan

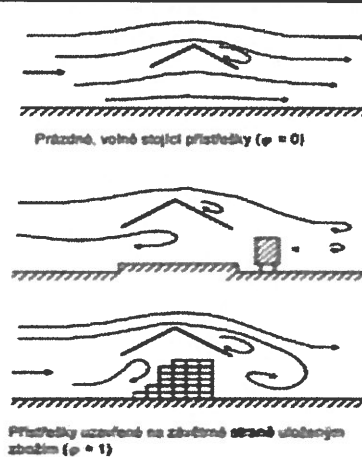
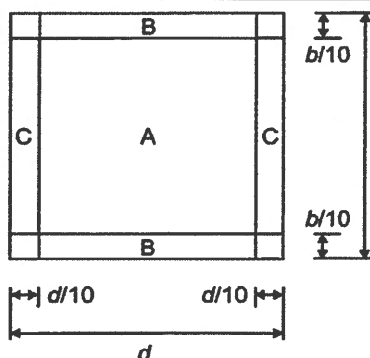
Vypracoval: J Houra

Údaje o stavbě: $h = 2,5 \text{ m}$

Kat. terénu: III $b = 5,5 \text{ m}$

Oblast: II $d = 5,5 \text{ m}$

Sklon střechy: $\alpha = 5,0^\circ$

Součinitel. plnosti: $\varphi = 0$


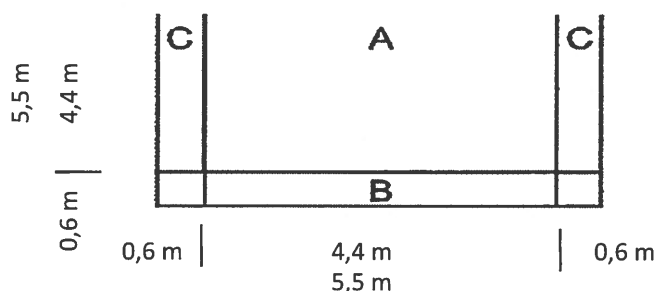
Zatížení:

$$v_b = 25,0 \text{ m/s} \quad \rho = 1,25 \text{ kg/m}^3 \quad q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0,39 \text{ kN/m}^2$$

$$c_e(z) = 1,28 \quad q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b = 0,50 \text{ kN/m}^2 \quad w_e = q_p(z) \cdot c_{pe}$$

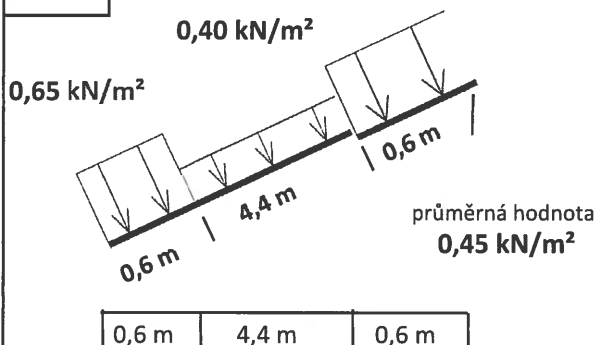
Směr větru:

	Oblast	φ		A	B	C	C_f	jednotky
Tlak	$C_{pe,10}$	-		0,80	2,10	1,30	0,40	-
	w_e	-		0,40	1,05	0,65	0,20	kN/m ²
Tah	$C_{pe,10}$	0	prázdný	-1,10	-1,70	-1,80	-0,70	-
	w_e	0		-0,55	-0,85	-0,90	-0,35	kN/m ²
	$C_{pe,10}$	1	plný	-1,60	-2,20	-2,50	-1,40	-
	w_e	1		-0,80	-1,10	-1,25	-0,70	kN/m ²
	$C_{pe,10}$	0	částečný	-1,10	-1,70	-1,80	-0,70	-
	w_e	0		-0,55	-0,85	-0,90	-0,35	kN/m ²

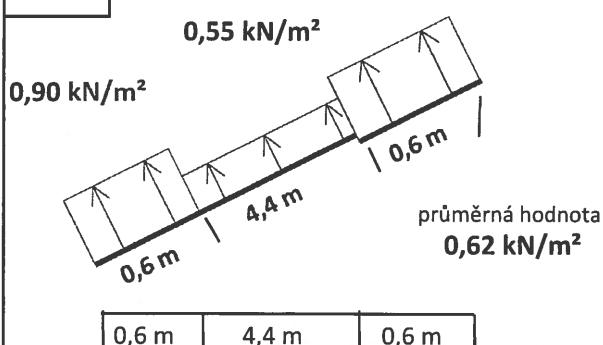


zatěžovací stav pro nosnou konstrukci:

VT1:

0,65 kN/m²


VT2:

0,90 kN/m²


autor excelu: Ing. Karel Mareš (e-mail: mares.cz@seznam.cz, tel: 723 763 009) - 06/2012