


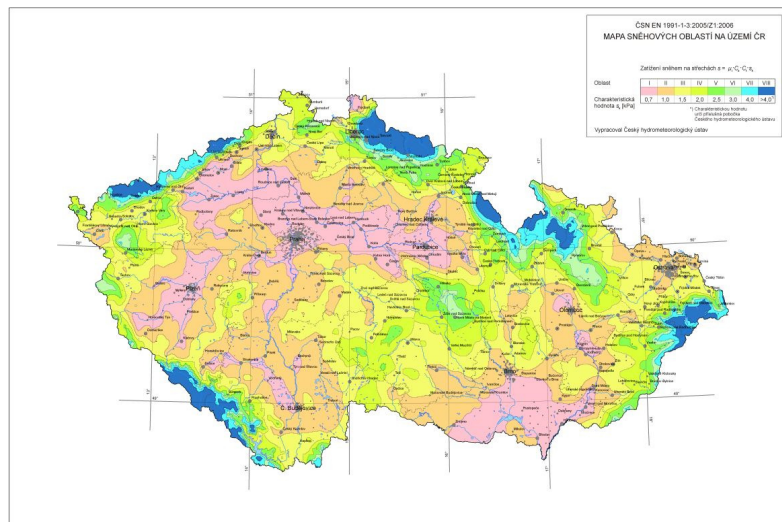
**OBSAH:**

<b>ZATÍŽENÍ</b>	1
ZATÍŽENÍ OD OPLÁŠTĚNÍ	1
ZATÍŽENÍ SNĚHEM	2
ZATÍŽENÍ VĚTREM	3
<b>VÝPOČET</b>	6
<b>POSOUZENÍ DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ</b>	21
<b>ZALOŽENÍ</b>	23
<b>NÁVRH ČEPOVÉHO SPOJE</b>	34
<b>SPOJ DESKY S OBLÝM NOSNÍKEM</b>	36

	<b>J2L CONSULT, s.r.o.</b>			
	Brandlova 36, 695 01 Hodonín, tel. 603 294 996 / 603 285 783, info@j2lconsult.cz IČ: 29211123, DIČ: CZ29211123 www.j2lconsult.cz			
VYPRACOVAL: <b>Ing. Martin Čožík</b>		ZADAVATEL: PROST Hodonín, s.r.o.		
KONTROLOVAL: <b>Ing. Jiří Ilčík Ph.D.</b>				
ZMĚNA:	POPIS ZMĚNY:	PROVEDL:	DATUM:	PODPIS:
PROJEKT:			STATUS: <b>DPS</b>	
<b>AREÁL U ČERVENÝCH DOMKŮ HODONÍN</b> <b>STAVEBNÍ OBJEKT SO 01 - VÝUKOVÝ ALTÁN</b>			ČÍSLO ZAK.: <b>D1013218</b>	
			DATUM: <b>11/2018</b>	
<b>C) STATICKÝ VÝPOČET</b>			PARÉ:	

VÝPOČET ZATÍŽENÍ					
STŘEŠNÍ:					
Zatížení	Objemová tíha [kN/m³]	Tloušťka vrstvy [m]	Charakteristické [kN/m²]	γ <sub>f</sub>	Návrhové [kN/m²]
Stálé					
STŘEŠNÍ FÓLIE + BEDNĚNÍ (+REZERVA) VL. TÍHA - GENEROVÁNO SOFTWAREM			0,30	1,35	
Σ stálé		g <sub>k</sub> =	0,30	g <sub>d</sub> =	0,41
+ TECHNOLOGIE (KROKVE)	0,25	[kN/m³]	[kN/m²]		[kN/m²]
Proměnné - užité (použito zvlášť v jednotlivých částí)					
ZATÍŽENÍ OD SNĚHU - VIZ VÝPOČET DÁLE					
ZATÍŽENÍ OD VĚTRU - VIZ VÝPOČET DÁLE					
Σ Proměnné - užité			[kN/m²]		[kN/m²]
STĚNOVÉ:					
Zatížení	Objemová tíha [kN/m³]	Tloušťka vrstvy [m]	Charakteristické [kN/m²]	γ <sub>f</sub>	Návrhové [kN/m²]
Stálé					
2 x CETRIS DESKY 25 mm (+ROŠT) VL. TÍHA - GENEROVÁNO SOFTWAREM	14,00	0,05	0,80	1,35	
Σ stálé		g <sub>k</sub> =	0,80	g <sub>d</sub> =	1,08
			[kN/m²]		[kN/m²]
Proměnné - užité (použito zvlášť v jednotlivých částí)					
ZATÍŽENÍ OD VĚTRU - VIZ VÝPOČET DÁLE					
Σ Proměnné - užité			[kN/m²]		[kN/m²]

## ZATÍŽENÍ SNĚHEM DLE ČSN EN 1991-1-3



**ZATÍŽENÍ SNĚHEM:** HODONÍN

I. sněhová oblast

$S_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$

$c_e = 1,0$  součinitel expozice

$c_t = 1,0$  teplotní součinitel

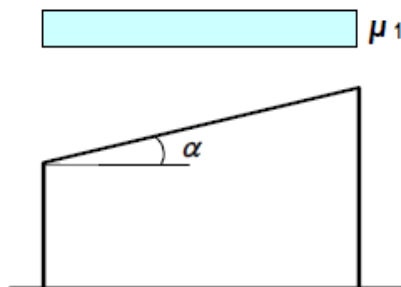
### ZATEŽOVACÍ STAVY - SEDLOVÁ STŘECHA

$\alpha = 5,50^\circ$

$\mu_1 = 0,80$

$S_{k1} = \mu_1 c_e c_t S_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$

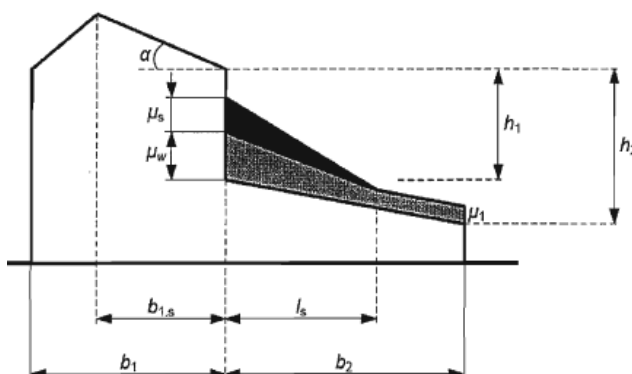
LC2



úhel sklonu střechy $\alpha$	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
$\mu_1$	0,8	$0,8(60 - \alpha)/30$	0,0
$\mu_2$	$0,8 + 0,8\alpha/30$	1,6	--

### ZATEŽOVACÍ STAVY - ZATÍŽENÍ SNĚHEM NA NIŽŠÍ STŘEŠE (STŘÍŠKA)

ČSN EN 1991-1-3/Z2



$\gamma = 2,00 \text{ kN/m}^3$

$\mu_1 = 0,80$

$\mu_2 = \mu_s + \mu_w = 2,43$

$\alpha = 5,50^\circ$

$\mu_s = 0,00$

$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2h = 3,38$

$b_1 = 5,75 \text{ m}$

$b_2 = 2,20 \text{ m}$

$h_1 = 0,85 \text{ m}$

$\mu_w < \gamma h / s_k = 2,43$

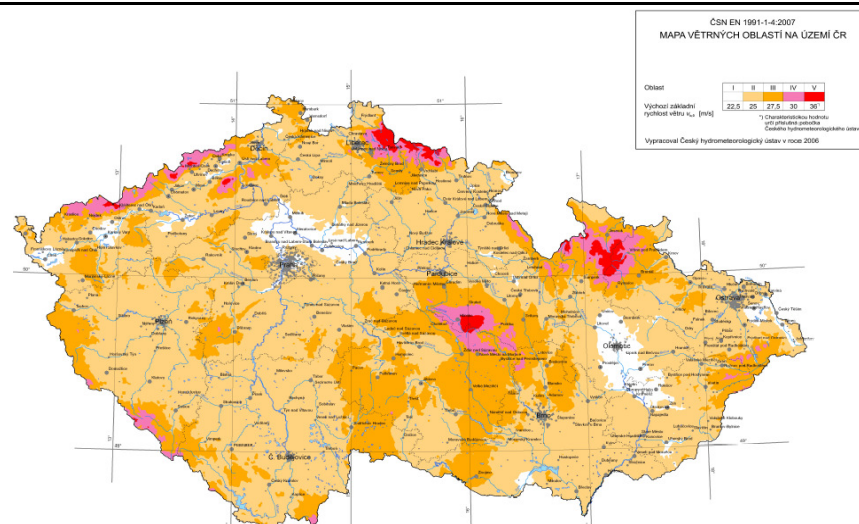
$l_s = 2h = 1,70 \text{ m}$

$S_{k1} = \mu_1 c_e c_t S_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$

$S_{k2} = \mu_2 c_e c_t S_k = 1,70 \text{ kN/m}^2$

LC2

# ZATÍŽENÍ VĚTREM DLE ČSN EN 1991-1-4



VĚTRNÁ OBLAST II  $v_{b0} = 25,00 \text{ m/s}$   
 KATEGORIE TERÉNU III oblasti rovnoměrně pokryté vegetací, budovami nebo překážkami (vesnice, lesy)

ZÁKLADNÍ RYCHLOST VĚTRU  $v_b = c_{dir} c_{season} v_{b0} = 25,00 \text{ m/s}$   
 SOUČINITEL SMĚRU VĚTRU  $c_{dir} = 1,00$   
 SOUČINITEL ROČNÍHO OBDOBÍ  $c_{season} = 1,00$

STŘEDNÍ RYCHLOST VĚTRU  $v_m(z) = c_r(z) c_0(z) v_b \text{ m/s}$   
 PARAMETR DRSNOSTI TERÉNU  $z_0 = 0,300$   
 SOUČINITEL TERÉNU  $k_r = 0,19 (z_0 / z_{0,II})^{0,07} = 0,215$   
 $z_{0,II} = 0,050$   
 SOUČINITEL DRSNOSTI TERÉNU  $c_r(z) = k_r \ln(z / z_0) \text{ pro } z_{min} < z < z_{max}$   
 $c_r(z) = c_r(z_{min}) \text{ pro } z < z_{min}$   
 SOUČINITEL OROGRAFIE  $c_0(z) = 1,00$

TURBULENCE VĚTRU  $l_v(z) = k_l / (c_0(z) \ln(z / z_0)) \text{ pro } z_{min} < z < z_{max}$   
 $l_v(z) = l_v(z_{min}) \text{ pro } z < z_{min}$   
 SOUČINITEL TURBULENCE  $k_l = 1,00$

MAXIMÁLNÍ DYNAMICKÝ TLAK VĚTRU  $q_p(z) = (1 + 7 l_v(z)) 0,5 \rho v_m^2(z) \text{ Pa}$   
 ZÁKLADNÍ DYNAMICKÝ TLAK VĚTRU  $q_b = 0,5 \rho v_{b0}^2 = 390,6 \text{ Pa}$   
 MĚRNÁ HMOTNOST VZDUCHU  $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$   
 SOUČINITEL EXPOZICE  $c_e(z) = q_p(z) / q_b$

	$z_{min}$	$z$	$z_{max}$	$c_r(z)$	$c_0(z)$	$v_m(z)$ m/s	$l_v(z)$	$q_p(z)$ Pa	$c_e(z)$
OK	5,00 <	5,00 <	200,0 OK	0,61	1,00	15,15	0,36	500,3	1,3

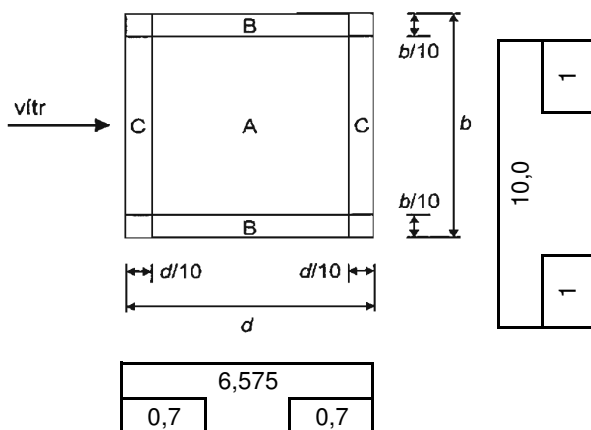
# SMĚR VĚTRU - $\theta = 0^\circ = 90^\circ$ , PULTOVÝ PŘÍSTŘEŠEK

DLE:

ČSN EN 1991-1-4 Tab 7.6

Součinitele výsledného tlaku  $c_{p,net}$

Legenda pro půdorys



SOUČINITEL PLNOSTI  $\phi = 1,00$   
ÚHEL SKLONU STŘECHY  $\alpha = 5,50^\circ$

	A	B	C
$c_{p,e}$	0,8	2,1	1,3
	-1,6	-2,2	-2,5

TLAK VĚTRU  $w_e = q_p(z_e) c_{pe}$

	A	B	C
	0,40	1,05	0,65
	-0,80	-1,10	-1,25

[kN/m<sup>2</sup>]

LC3\_1 - tlak

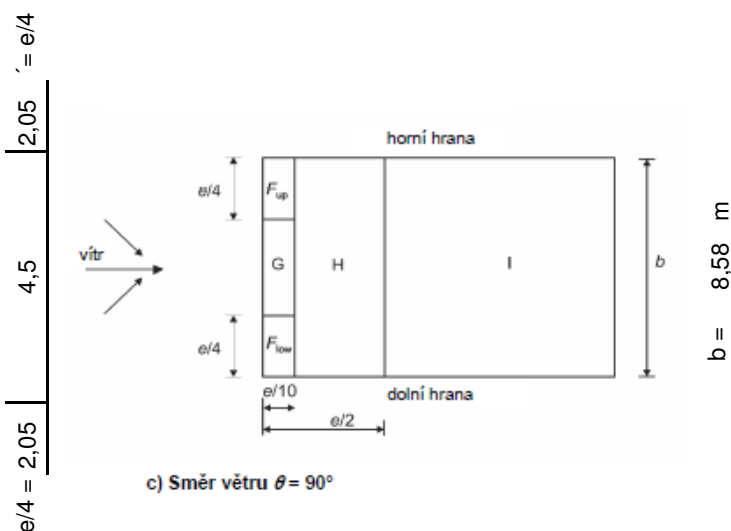
LC3\_2 - tah

# SMĚR VĚTRU - $\theta = 90^\circ$ , PULTOVÁ STŘECHA

$h = 4,10$  m

$e = \min(b ; 2h)$

$e = 8,20$



c) Směr větru  $\theta = 90^\circ$

$e/10 = 0,82$  m

$e/2 = 4,10$  m

$d = 10,00$

A [m <sup>2</sup> ]	F	G	H	I
	1,7	3,7	28,1	50,6
	-2,5	-2,0	-0,6	-0,5
	0,0	0,0	0,0	0,0

TLAK VĚTRU  $w_e = q_p(z) c_{pe}$

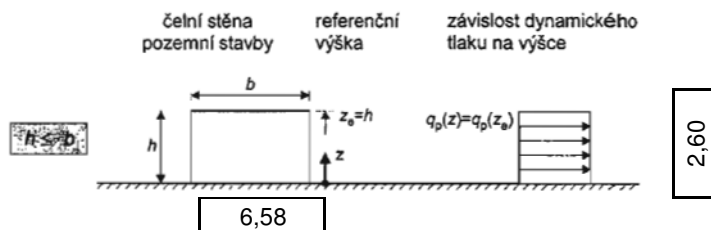
	F	G	H	H
	-1,25	-0,98	-0,30	-0,25
	0,00	0,00	0,00	0,00

[kN/m<sup>2</sup>]

LC3\_3 - tah

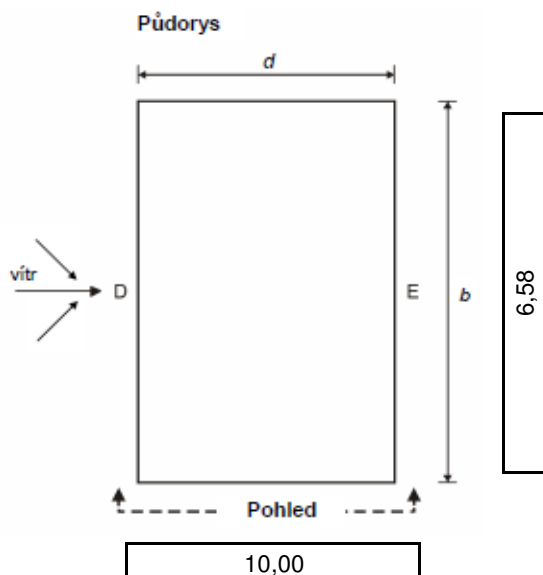
## ZATÍŽENÍ NA STĚNU

$h = 2,60 \text{ m}$   
 $b = 6,58 \text{ m}$   
 $d = 10,00 \text{ m}$



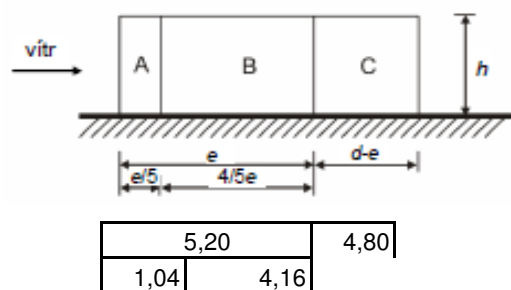
**VÍTR ZEPŘEDU**  
 $e = \min(b ; 2h)$   
 $e = 5,20$

**VÍTR ZBOKU**  
 $e = \min(d ; 2h)$   
 $e = 5,20$



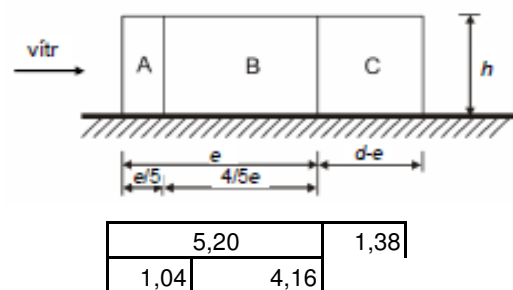
**VÍTR ZBOKU -  $\theta = 90^\circ$ :**

Pohled pro  $e < d$



**VÍTR ZEPŘEDU -  $\theta = 0^\circ$ :**

Pohled pro  $e < d$



**VÍTR ZBOKU:** [kN/m<sup>2</sup>]

	A	B	C	D	E
m <sup>2</sup>	2,7	10,8	12,5	17,1	17,1
cp,e:	-1,4	-0,8	-0,5	0,7	-0,3

**TLAK VĚTRU**  $w_e = q_p(z_e) \text{ cpe}$

A	B	C	D	E
-0,70	-0,40	-0,25	0,35	-0,15

**VÍTR ZEPŘEDU:** [kN/m<sup>2</sup>]

	A	B	C	D	E
m <sup>2</sup>	2,7	10,8	3,6	26,0	26,0
cp,e:	-1,4	-0,8	-0,5	0,7	-0,3

**TLAK VĚTRU**

$w_e = q_p(z_e) \text{ cpe}$

A	B	C	D	E
-0,70	-0,40	-0,25	0,35	-0,15

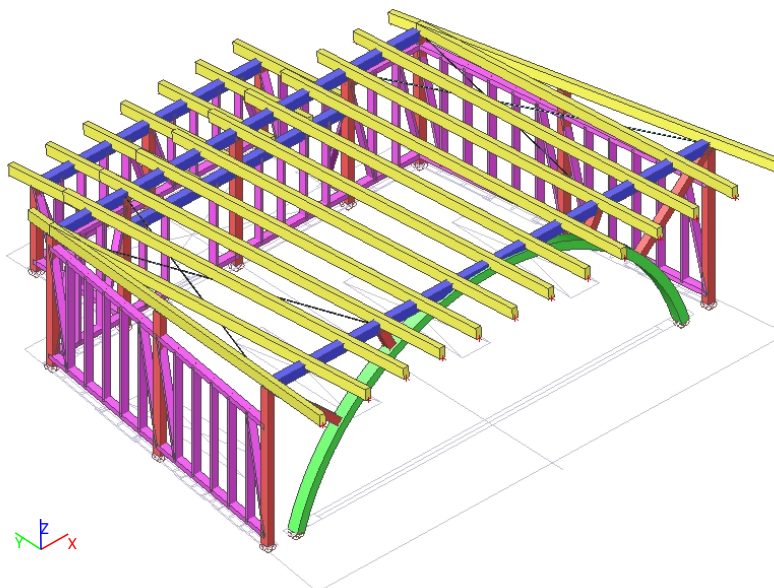
LC3\_3

$h/d = 0,26 \text{ m}$

LC3\_1,2

$h/d = 0,40 \text{ m}$

## 1. Pohled na konstrukci

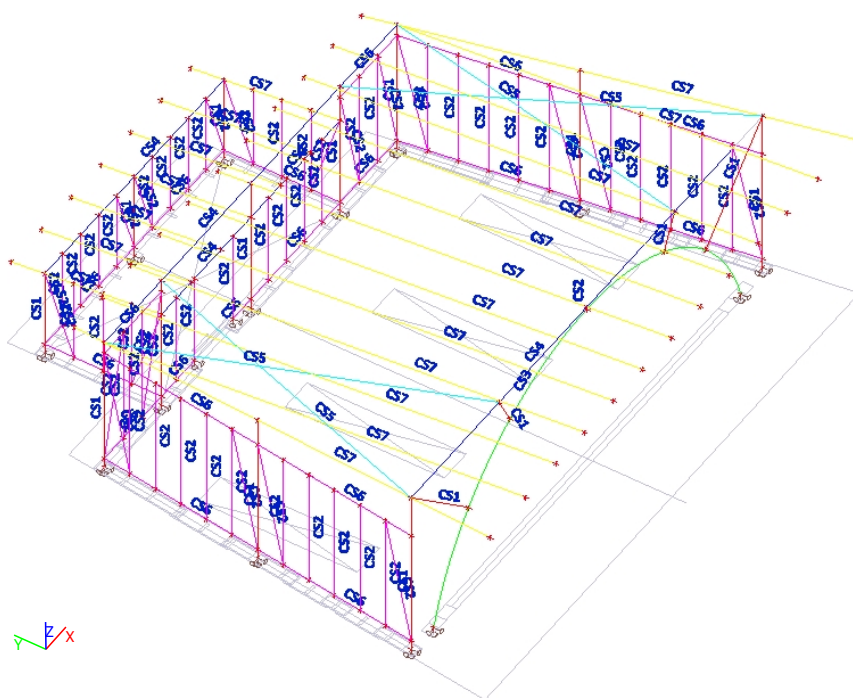


## 2. Obsah

1. Pohled na konstrukci	1
2. Obsah	1
3. Průřezy	1
3.1. Popis průřezů	2
4. Zatížení	3
4.1. Zatěžovací stavy	3
4.2. Skupiny zatížení	4
4.3. LC1	4
4.4. LC2	5
4.5. LC3_1	5
4.6. LC3_2	6
4.7. LC3_3	6
4.8. Kombinace	6
4.9. Klíč kombinace	7
5. Výpočet	7
5.1. Popis průřezů	7
5.2. Krokve	7
5.2.1. Vnitřní síly MSÚ; $M_y$	8
5.2.2. Vnitřní síly na prutu	8
5.2.3. Deformace MSP; $u_z$ ( $l_{im} = L/200 = 31 \text{ mm}$ )	9
5.3. Sloupky	9
5.3.1. Vnitřní síly MSÚ; $N$	9
5.3.2. Vnitřní síly na prutu	9
5.4. Vaznice	10
5.4.1. Vnitřní síly MSÚ; $M_y$	10
5.4.2. Vnitřní síly na prutu	10
5.5. Oblouk	10
5.5.1. Vnitřní síly MSÚ; $N$	11
5.5.2. Vnitřní síly MSÚ; $M_y$	11
5.5.3. Vnitřní síly na prutu	11
6. Reakce	12
6.1. Popis podpor	12
6.2. Reakce; $R_z$	12
6.3. Reakce	13
6.4. Reakce na základovou patku ZP1	14
6.4.1. Výslednice; $R_x$ , $R_y$ , $R_z$ , $M_x$ , $M_y$ , $M_z$	14
6.4.2. Výslednice	14
6.4.3. Popis základových patek	15

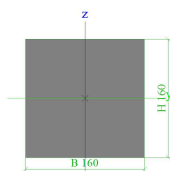
### 3. Průřezy

#### 3.1. Popis průřezů



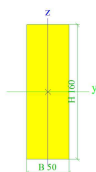
Jméno	Typ	Detailní	Materiál	Výroba	A [m <sup>2</sup> ]	Iy [m <sup>4</sup> ]
CS1	OBDEL	160; 160	C24	dřevo	2,5600e-02	5,4613e-05

Obrázek



Jméno	Typ	Detailní	Materiál	Výroba	A [m <sup>2</sup> ]	Iy [m <sup>4</sup> ]
CS2	OBDEL	50; 160	C24	dřevo	8,0000e-03	1,7067e-05

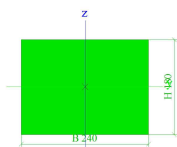
Obrázek



Jméno	Typ	Detailní	Materiál	Výroba	A [m <sup>2</sup> ]	Iy [m <sup>4</sup> ]
CS3	OBDEL	240; 180	GL24h	dřevo	4,3200e-02	1,1664e-04

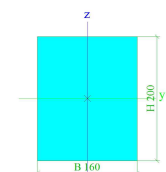
Obrázek





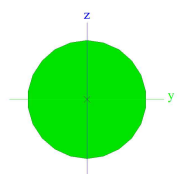
Jméno	Typ	Detailní	Materiál	Výroba	A [m <sup>2</sup> ]	Iy [m <sup>4</sup> ]
CS4	OBDEL	160; 200	C24	dřevo	3,2000e-02	1,0667e-04

Obrázek



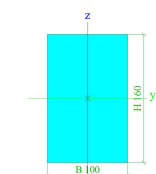
Jméno	Typ	Detailní	Materiál	Výroba	A [m <sup>2</sup> ]	Iy [m <sup>4</sup> ]
CS5	RD15		S 235	válcovaný	1,7663e-04	2,4330e-09

Obrázek



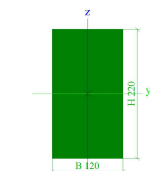
Jméno	Typ	Detailní	Materiál	Výroba	A [m <sup>2</sup> ]	Iy [m <sup>4</sup> ]
CS6	OBDEL	100; 160	C24	dřevo	1,6000e-02	3,4133e-05

Obrázek



Jméno	Typ	Detailní	Materiál	Výroba	A [m <sup>2</sup> ]	Iy [m <sup>4</sup> ]
CS7	OBDEL	120; 220	C24	dřevo	2,6400e-02	1,0648e-04

Obrázek



## 4. Zatížení

### 4.1. Zatěžovací stavy

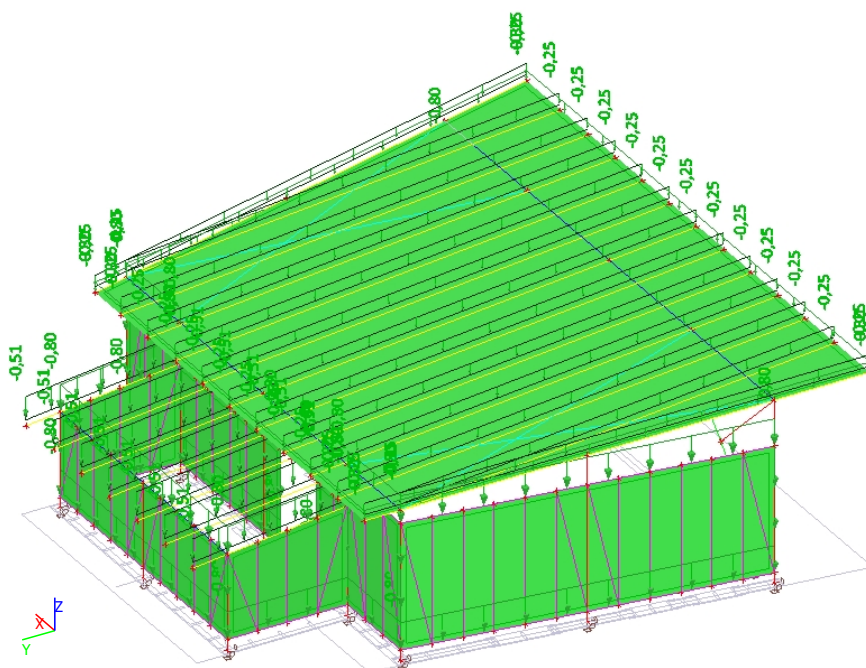
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
LC0	VLASTNÍ TÍHA	Stálé	LG1	Vlastní tíha	-Z
LC1	OSTATNÍ STÁLÉ	Stálé	LG1	Standard	
LC2	SNÍH	Nahodilé	LG2	Statické	

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
LC3_1	VÍTR - TLAK	Nahodilé	LG3	Statické	
LC3_2	VÍTR - TAH	Nahodilé	LG3	Statické	
LC3_3	VÍTR - TAH	Nahodilé	LG3	Statické	

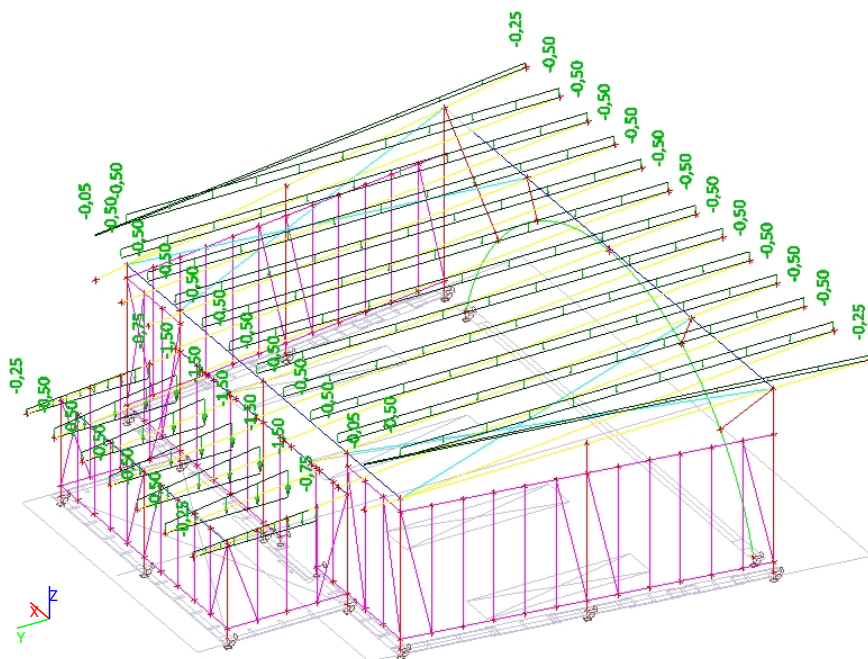
## 4.2. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Sníh
LG3	Nahodilé	Výběrová	Vítr

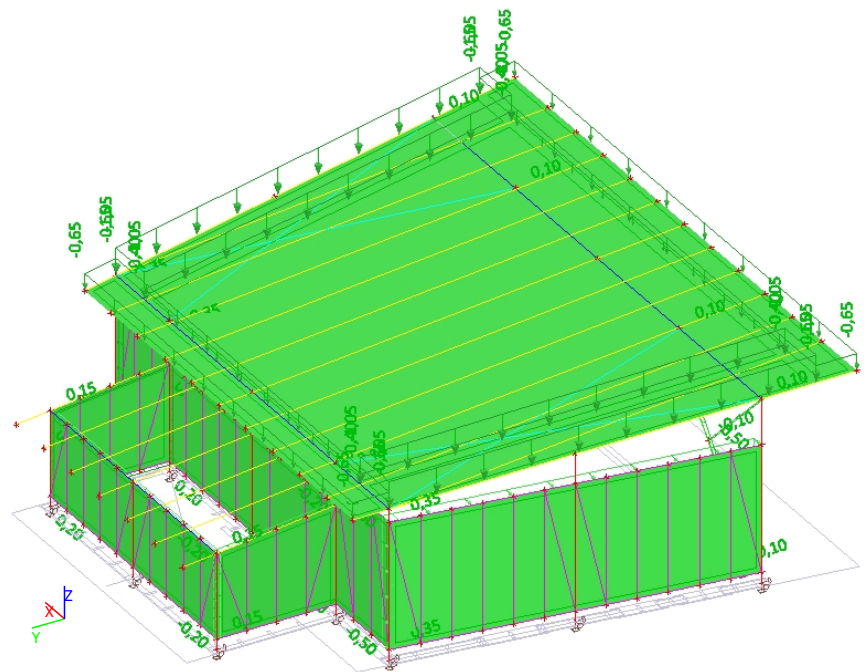
## 4.3. LC1



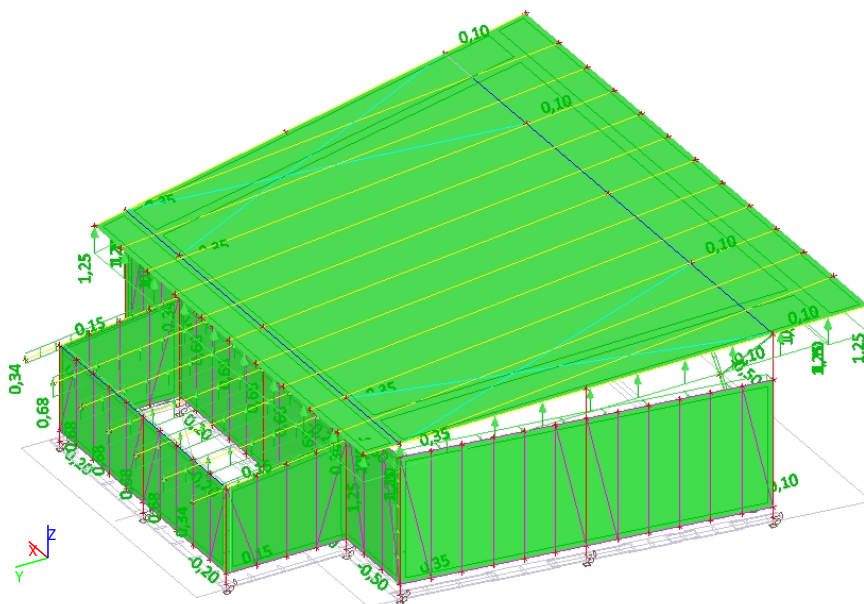
#### 4.4. LC2



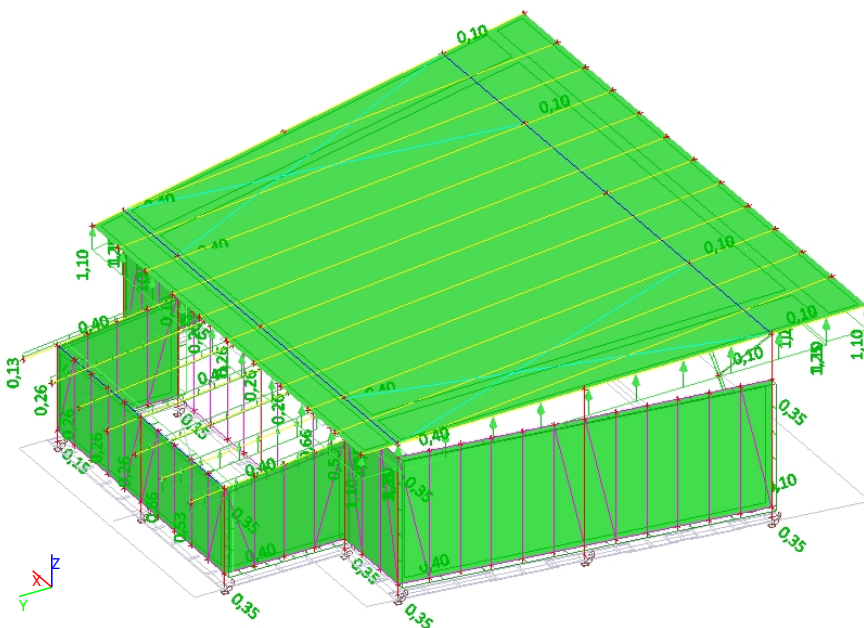
#### 4.5. LC3\_1



#### 4.6. LC3\_2



#### 4.7. LC3\_3



#### 4.8. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	Lineární - únosnost	LC0 - VLASTNÍ TÍHA	1,35
			LC1 - OSTATNÍ STÁLÉ	1,35
			LC2 - SNÍH	1,50
			LC3_1 - VÍTR - TLAK	0,90
CO2	MSP	Lineární - použitelnost	LC0 - VLASTNÍ TÍHA	1,00
			LC1 - OSTATNÍ STÁLÉ	1,00
			LC2 - SNÍH	1,00
			LC3_1 - VÍTR - TLAK	0,60
CO3	MSÚ	Lineární - únosnost	LC0 - VLASTNÍ TÍHA	1,35
			LC1 - OSTATNÍ STÁLÉ	1,35
			LC2 - SNÍH	0,75

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			LC3_1 - VÍTR - TLAK	1,50
CO4	MSP	Lineární - použitelnost	LC0 - VLASTNÍ TÍHA	1,00
			LC1 - OSTATNÍ STÁLÉ	1,00
			LC2 - SNÍH	0,50
			LC3_1 - VÍTR - TLAK	1,00
CO5	MSÚ	Obálka - únosnost	LC0 - VLASTNÍ TÍHA	1,00
			LC1 - OSTATNÍ STÁLÉ	1,00
			LC3_2 - VÍTR - TAH	1,50
			LC3_3 - VÍTR - TAH	1,50
CO6	MSP	Obálka - použitelnost	LC0 - VLASTNÍ TÍHA	1,00
			LC1 - OSTATNÍ STÁLÉ	1,00
			LC3_2 - VÍTR - TAH	1,00
			LC3_3 - VÍTR - TAH	1,00

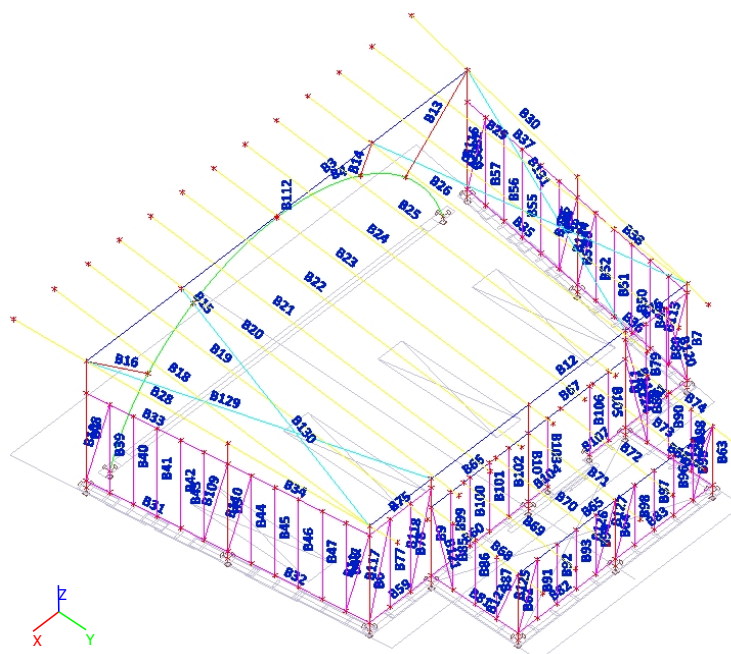
## 4.9. Klíč kombinace

Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	LC0*1,35 +LC1*1,35 +LC2*1,50 +LC3_1*0,90
2	LC0*1,00 +LC1*1,00 +LC3_3*1,50
3	LC0*1,35 +LC1*1,35 +LC2*0,75 +LC3_1*1,50
4	LC0*1,00 +LC1*1,00 +LC3_2*1,50
5	LC0*1,00 +LC1*1,00 +LC2*1,00 +LC3_1*0,60
6	LC0*1,00 +LC1*1,00
7	LC0*1,00 +LC1*1,00 +LC3_2*1,00
8	LC0*1,00 +LC1*1,00 +LC3_3*1,00
9	LC0*1,00 +LC1*1,00 +LC2*0,50 +LC3_1*1,00

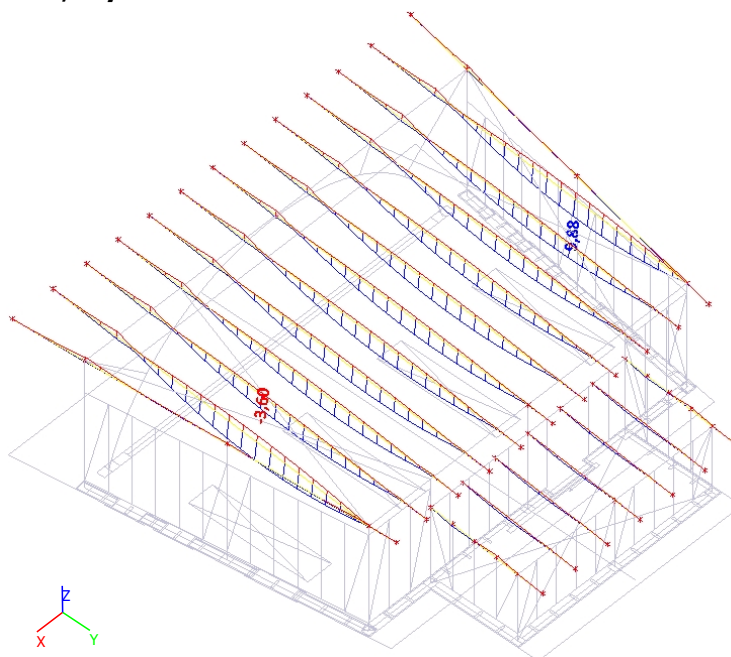
## 5. Výpočet

### 5.1. Popis průřezů



### 5.2. Krokve

### 5.2.1. Vnitřní síly MSÚ; $M_y$



### 5.2.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

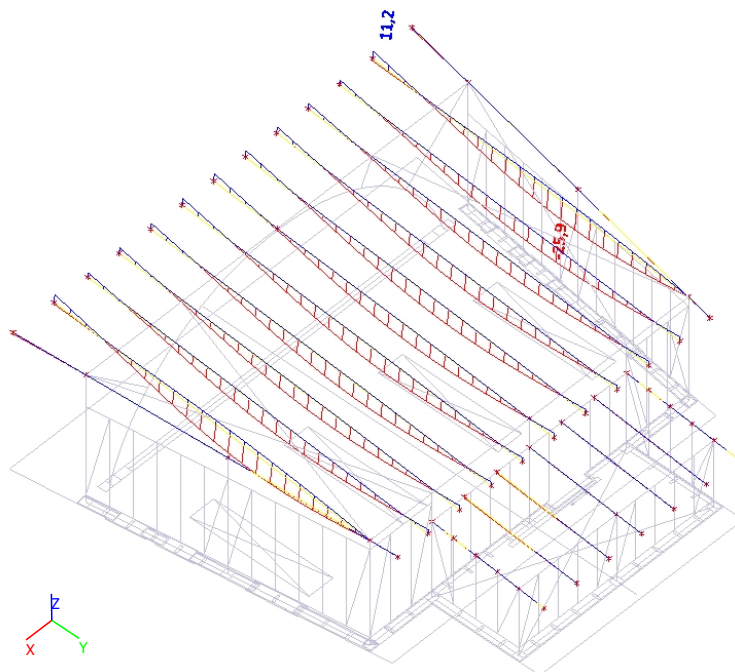
Výběr : B18, B19, B20, B21, B22, B23, B24, B25, B26, B27, B28, B29, B30, B68, B69, B70, B71, B72, B73, B74

Třída : MSÚ

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B20	CS7 - OBDEL	7,970	CO1/1	<b>-4,22</b>	0,00	-5,57	0,01	-0,88	0,00
B29	CS7 - OBDEL	7,982	CO5/2	<b>2,51</b>	0,04	2,81	-0,01	0,00	0,00
B30	CS7 - OBDEL	1,645	CO3/3	-2,65	<b>-1,16</b>	2,67	-0,07	-2,31	0,37
B28	CS7 - OBDEL	1,645	CO3/3	-2,67	<b>1,16</b>	2,67	0,07	-2,31	-0,37
B29	CS7 - OBDEL	7,982	CO3/3	-3,69	-0,09	<b>-6,84</b>	0,02	0,00	0,00
B29	CS7 - OBDEL	1,612	CO3/3	-2,35	0,09	<b>7,37</b>	0,02	-3,00	-0,04
B28	CS7 - OBDEL	4,859	CO3/3	-2,91	-1,15	1,17	<b>-0,18</b>	-0,47	3,37
B30	CS7 - OBDEL	4,859	CO3/3	-2,88	1,15	1,17	<b>0,18</b>	-0,47	-3,37
B18	CS7 - OBDEL	5,151	CO5/2	2,00	0,00	-0,10	0,03	<b>-3,60</b>	0,05
B29	CS7 - OBDEL	5,151	CO3/3	-3,07	0,00	-0,22	0,02	<b>9,88</b>	0,13
B30	CS7 - OBDEL	4,859	CO5/4	-1,29	1,15	0,31	0,18	-0,14	<b>-3,37</b>
B28	CS7 - OBDEL	4,859	CO5/4	-1,32	-1,15	0,31	-0,18	-0,14	<b>3,37</b>

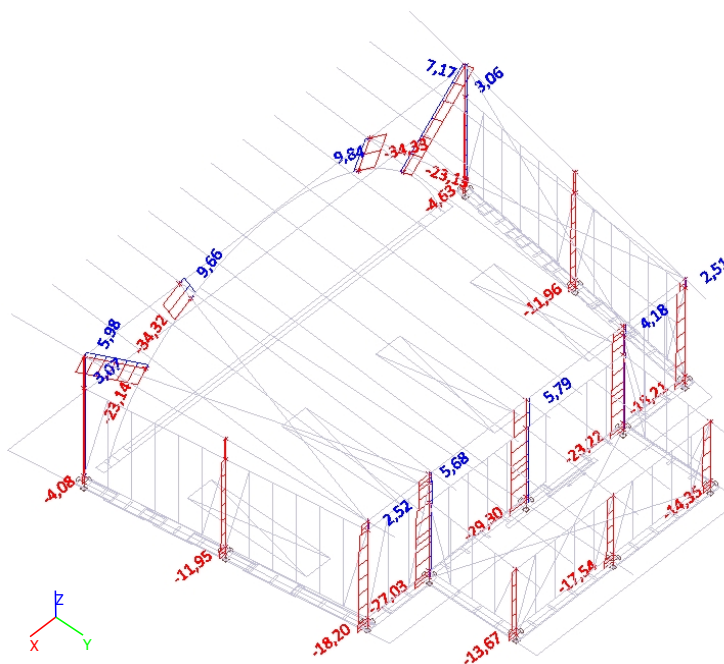


### 5.2.3. Deformace MSP; uz (lim = $L/200 = 31$ mm)



## 5.3. Sloupky

### 5.3.1. Vnitřní síly MSÚ; N



### 5.3.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : B1, B2, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B13, B14, B15, B16, B62, B63, B64

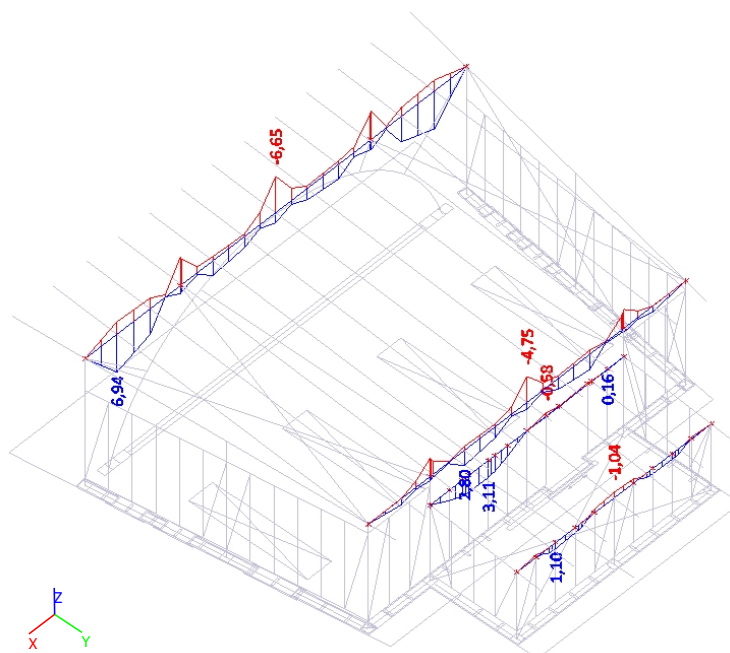
Třída : MSÚ

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B14	CS1 - OBDEL	0,705	CO1/1	-34,33	0,03	-0,02	-0,01	0,00	0,00
B14	CS1 - OBDEL	0,000	CO5/2	9,84	-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B9	CS1 - OBDEL	0,000	CO3/3	-23,75	<b>-2,82</b>	0,91	0,03	0,00	0,00
B9	CS1 - OBDEL	2,000	CO3/3	-20,30	<b>1,06</b>	-0,23	0,03	-0,11	0,90
B8	CS1 - OBDEL	0,000	CO3/3	-11,96	-0,61	<b>-3,15</b>	0,03	0,00	0,00
B5	CS1 - OBDEL	0,000	CO3/3	-11,95	-0,64	<b>3,15</b>	-0,03	0,00	0,00
B6	CS1 - OBDEL	2,510	CO5/4	1,92	-1,64	-0,09	<b>-0,34</b>	0,02	0,39
B7	CS1 - OBDEL	2,510	CO5/4	1,92	-1,61	0,12	<b>0,34</b>	-0,03	0,39
B8	CS1 - OBDEL	2,510	CO3/3	-7,27	-0,06	-0,19	0,02	<b>-1,36</b>	-0,23
B5	CS1 - OBDEL	2,510	CO3/3	-7,26	-0,06	-0,07	-0,02	<b>1,36</b>	-0,24
B10	CS1 - OBDEL	2,000	CO5/4	4,71	-0,04	-0,07	0,00	-0,03	<b>-0,70</b>
B9	CS1 - OBDEL	2,000	CO3/3	-18,31	-1,61	0,56	0,03	-0,11	<b>1,08</b>

## 5.4. Vaznice

### 5.4.1. Vnitřní síly MSÚ; My



### 5.4.2. Vnitřní síly na prutu

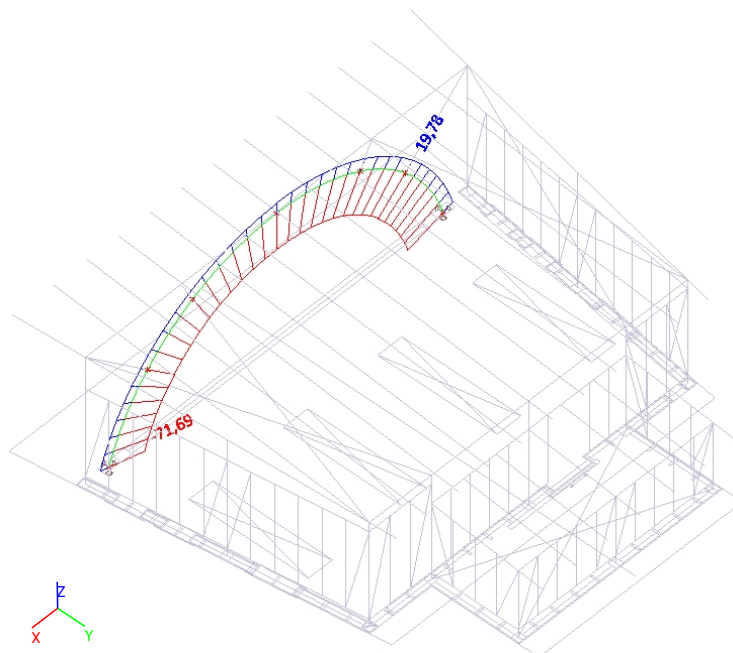
Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní  
Výběr : B3, B12, B65, B66, B67  
Třída : MSÚ

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B3	CS4 - OBDEL	2,581	CO5/2	<b>-11,55</b>	-1,39	-4,70	-0,05	1,89	0,73
B3	CS4 - OBDEL	5,163	CO1/1	<b>33,62</b>	0,47	10,29	0,02	-6,65	-0,80
B12	CS4 - OBDEL	1,675	CO1/1	0,84	<b>-4,61</b>	13,45	0,00	-3,43	0,83
B12	CS4 - OBDEL	6,850	CO1/1	0,87	<b>4,62</b>	-13,43	0,00	-2,41	0,50
B3	CS4 - OBDEL	7,744	CO1/1	33,62	-3,94	<b>-17,74</b>	0,02	-5,26	-0,33
B3	CS4 - OBDEL	2,581	CO1/1	33,61	3,94	<b>17,73</b>	-0,02	-5,27	-0,34
B67	CS4 - OBDEL	0,525	CO3/3	1,12	0,46	1,31	<b>-0,05</b>	-0,50	0,45
B67	CS4 - OBDEL	1,653	CO3/3	1,12	-0,58	1,71	<b>0,04</b>	-0,24	0,46
B3	CS4 - OBDEL	5,163	CO1/1	33,61	-0,47	-10,29	-0,02	<b>-6,65</b>	-0,80
B3	CS4 - OBDEL	9,463	CO1/1	16,53	-2,14	-7,98	0,03	<b>6,94</b>	1,85
B3	CS4 - OBDEL	5,163	CO3/3	32,23	0,72	9,46	0,04	-6,17	<b>-1,19</b>
B3	CS4 - OBDEL	0,863	CO3/3	16,28	2,38	7,97	-0,04	6,93	<b>2,06</b>

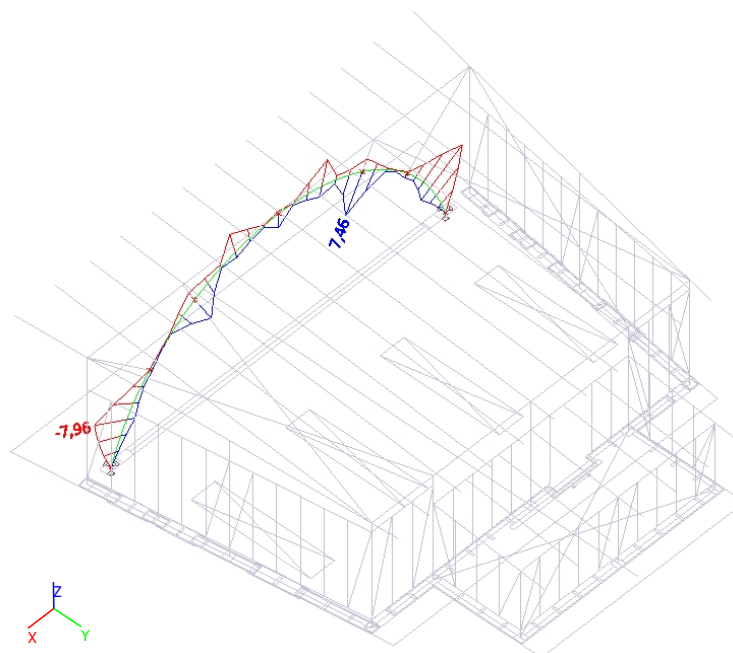
## 5.5. Oblouk



### 5.5.1. Vnitřní síly MSÚ; N



### 5.5.2. Vnitřní síly MSÚ; My



### 5.5.3. Vnitřní síly na prutu

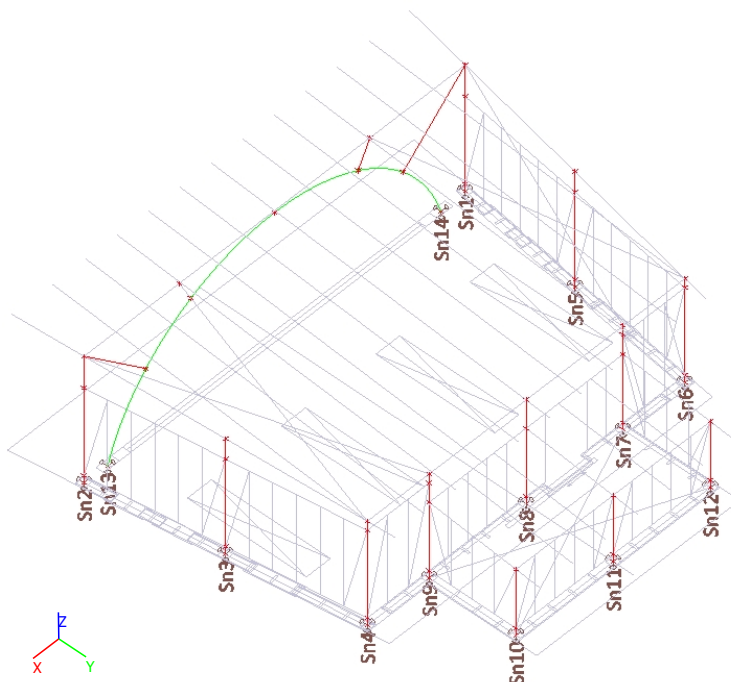
Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní  
Výběr : B4  
Třída : MSÚ

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B4	CS3 - OBDEL	12,042	CO1/1	<b>-71,69</b>	0,26	15,53	-0,11	0,00	-0,03
B4	CS3 - OBDEL	2,105	CO5/2	<b>19,78</b>	-0,14	-4,63	-0,01	-0,30	-0,70
B4	CS3 - OBDEL	6,022	CO3/3	-64,29	<b>-0,80</b>	-13,86	0,10	2,49	<b>1,15</b>
B4	CS3 - OBDEL	6,021	CO3/3	-64,26	<b>0,80</b>	13,86	-0,10	2,49	1,15
B4	CS3 - OBDEL	3,661	CO1/1	-68,07	0,20	<b>-18,94</b>	-0,15	<b>7,46</b>	-0,18

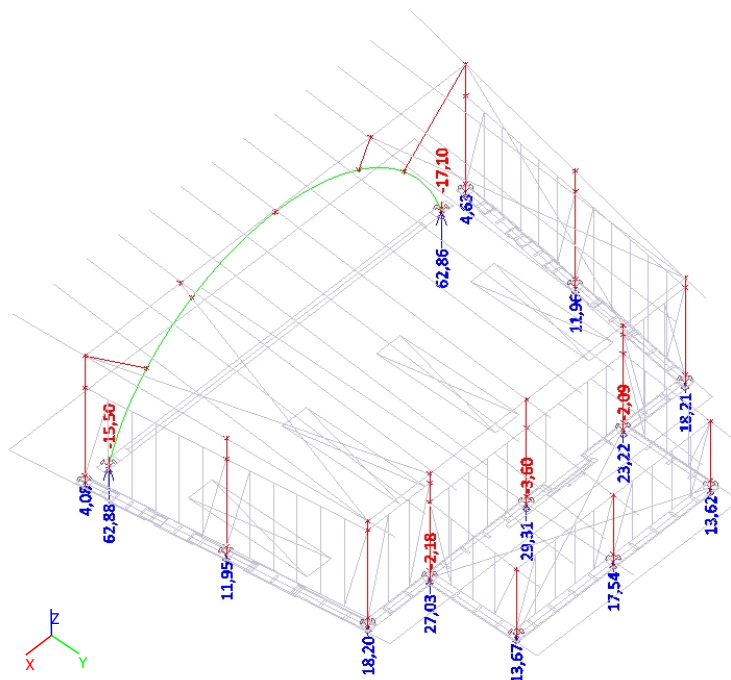
Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B4	CS3 - OBDEL	8,381	CO1/1	-68,09	-0,20	<b>18,94</b>	0,15	7,46	-0,18
B4	CS3 - OBDEL	3,661	CO5/4	17,52	0,41	5,33	<b>-0,26</b>	-2,19	-0,31
B4	CS3 - OBDEL	8,381	CO5/4	17,49	-0,41	-5,32	<b>0,26</b>	-2,19	-0,31
B4	CS3 - OBDEL	10,990	CO1/1	-71,41	0,13	-1,10	-0,06	<b>-7,96</b>	-0,25
B4	CS3 - OBDEL	2,105	CO5/4	17,86	0,12	1,70	-0,01	-0,13	<b>-0,74</b>

## 6. Reakce

### 6.1. Popis podpor



### 6.2. Reakce; Rz



### 6.3. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

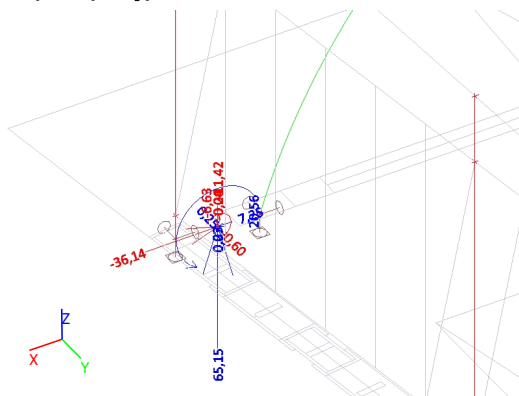
Třída : MSÚ

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N3	CO5/2	-1,18	-0,29	4,63	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,19
Sn1/N3	CO3/3	1,61	-0,08	3,57	0,00	0,00	-0,26
Sn1/N3	CO5/6	0,03	0,20	2,78	0,00	0,00	0,00
Sn1/N3	CO1/1	0,98	0,05	2,28	0,00	0,00	-0,16
Sn2/N1	CO3/3	-1,59	-0,08	3,56	0,00	0,00	0,26
Sn2/N1	CO5/6	-0,03	<b>0,20</b>	2,78	0,00	0,00	0,00
Sn2/N1	CO5/2	-0,46	-0,16	2,20	0,00	0,00	0,08
Sn2/N1	CO5/4	-1,59	-0,13	4,08	0,00	0,00	0,26
Sn2/N1	CO1/1	-0,97	0,05	2,28	0,00	0,00	0,16
Sn3/N8	CO3/3	-3,15	-0,64	11,95	0,00	0,00	-0,03
Sn3/N8	CO5/6	-0,01	0,07	8,15	0,00	0,00	0,00
Sn3/N8	CO5/4	-3,14	-0,70	7,33	0,00	0,00	-0,03
Sn3/N8	CO5/2	-0,90	-0,50	7,18	0,00	0,00	-0,01
Sn3/N8	CO1/1	-1,90	-0,32	11,88	0,00	0,00	-0,02
Sn4/N10	CO5/2	-0,91	-0,95	5,72	0,00	0,00	-0,10
Sn4/N10	CO5/4	0,06	-0,87	3,82	0,00	0,00	<b>-0,32</b>
Sn4/N10	CO5/6	-0,10	-0,11	8,53	0,00	0,00	0,00
Sn4/N10	CO3/3	-0,17	-0,58	18,20	0,00	0,00	-0,32
Sn4/N10	CO1/1	-0,21	-0,31	17,75	0,00	0,00	-0,19
Sn5/N14	CO5/2	-2,32	-0,44	7,24	0,00	0,00	-0,01
Sn5/N14	CO3/3	3,15	-0,61	11,96	0,00	0,00	0,03
Sn5/N14	CO5/4	3,14	-0,66	7,33	0,00	0,00	0,03
Sn5/N14	CO5/6	0,01	0,07	8,15	0,00	0,00	0,00
Sn5/N14	CO1/1	1,90	-0,30	11,88	0,00	0,00	0,02
Sn6/N12	CO5/2	-1,45	-1,08	0,89	0,00	0,00	-0,22
Sn6/N12	CO3/3	0,52	-0,61	18,21	0,00	0,00	0,32
Sn6/N12	CO5/6	0,12	-0,12	8,52	0,00	0,00	0,00
Sn6/N12	CO1/1	0,44	-0,34	17,75	0,00	0,00	0,19
Sn6/N12	CO5/4	0,25	-0,89	3,84	0,00	0,00	<b>0,32</b>
Sn7/N20	CO5/2	-1,55	-2,13	0,50	0,00	0,00	0,00
Sn7/N20	CO3/3	1,22	-2,63	20,46	0,00	0,00	-0,03
Sn7/N20	CO5/6	0,07	-0,15	10,68	0,00	0,00	0,00
Sn7/N20	CO5/4	1,00	-2,07	-2,09	0,00	0,00	-0,01
Sn7/N20	CO1/1	0,82	-1,81	23,22	0,00	0,00	-0,02
Sn8/N18	CO3/3	-0,67	-0,95	26,58	0,00	0,00	0,00
Sn8/N18	CO5/6	-0,04	0,02	11,09	0,00	0,00	0,00
Sn8/N18	CO5/4	-0,55	-1,03	-3,60	0,00	0,00	0,00
Sn8/N18	CO1/1	-0,45	-0,54	29,31	0,00	0,00	0,00
Sn8/N18	CO5/2	-0,59	-0,22	-1,99	0,00	0,00	0,00
Sn9/N16	CO3/3	-0,91	<b>-2,82</b>	23,75	0,00	0,00	0,03
Sn9/N16	CO5/6	-0,05	-0,16	12,73	0,00	0,00	0,00
Sn9/N16	CO5/2	-0,71	-2,20	-2,18	0,00	0,00	0,01
Sn9/N16	CO1/1	-0,61	-1,93	27,03	0,00	0,00	0,02
Sn10/N109	CO5/2	-0,56	-1,15	7,45	0,00	0,00	-0,02
Sn10/N109	CO5/4	-0,06	-1,47	5,72	0,00	0,00	-0,01
Sn10/N109	CO3/3	-0,38	-1,52	12,94	0,00	0,00	-0,01
Sn10/N109	CO5/6	-0,21	-0,06	6,13	0,00	0,00	0,00
Sn10/N109	CO1/1	-0,48	-0,96	13,67	0,00	0,00	-0,01
Sn11/N113	CO5/2	-0,51	-1,11	4,95	0,00	0,00	-0,02
Sn11/N113	CO3/3	0,01	-0,44	13,95	0,00	0,00	0,00
Sn11/N113	CO5/6	0,00	0,00	7,65	0,00	0,00	0,00
Sn11/N113	CO5/4	0,00	-0,43	1,88	0,00	0,00	0,00
Sn11/N113	CO1/1	0,00	-0,26	17,54	0,00	0,00	0,00
Sn12/N111	CO5/2	-0,30	-1,13	4,96	0,00	0,00	-0,03
Sn12/N111	CO1/1	0,47	-0,83	13,62	0,00	0,00	0,00
Sn12/N111	CO3/3	0,38	-1,30	12,89	0,00	0,00	0,01
Sn12/N111	CO5/6	0,21	-0,06	6,12	0,00	0,00	0,00
Sn12/N111	CO5/4	0,06	-1,26	5,68	0,00	0,00	0,01
Sn13/N7	CO1/1	<b>-35,17</b>	-0,07	<b>62,88</b>	0,00	0,00	-0,10
Sn13/N7	CO5/4	8,84	-0,42	-15,50	0,00	0,00	-0,16

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn13/N7	CO5/2	7,21	-0,44	-12,32	0,00	0,00	-0,17
Sn13/N7	CO5/6	-11,53	0,05	20,76	0,00	0,00	0,00
Sn14/N5	CO5/2	-9,66	-0,49	<b>-17,10</b>	0,00	0,00	0,16
Sn14/N5	CO1/1	<b>35,16</b>	-0,07	62,86	0,00	0,00	0,10
Sn14/N5	CO5/6	11,53	0,05	20,76	0,00	0,00	0,00
Sn14/N5	CO5/4	-8,85	-0,42	-15,52	0,00	0,00	0,16
Sn15/N181	CO1/1	0,00	-0,24	3,42	0,00	0,00	0,00
Sn15/N181	CO5/4	0,00	-0,39	0,04	0,00	0,00	0,00
Sn15/N181	CO5/6	0,00	0,00	1,42	0,00	0,00	0,00
Sn16/N187	CO1/1	0,00	-0,30	3,56	0,00	0,00	0,00
Sn16/N187	CO3/3	0,00	-0,51	2,90	0,00	0,00	0,00
Sn16/N187	CO5/6	0,00	0,00	1,73	0,00	0,00	0,00
Sn16/N187	CO5/4	0,00	-0,50	0,46	0,00	0,00	0,00

#### 6.4. Reakce na základovou patku ZP1

#### 6.4.1. Výslednice; $R_x$ , $R_y$ , $R_z$ , $M_x$ , $M_y$ , $M_z$



### 6.4.2. Výslednice

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Sn2,Sn13

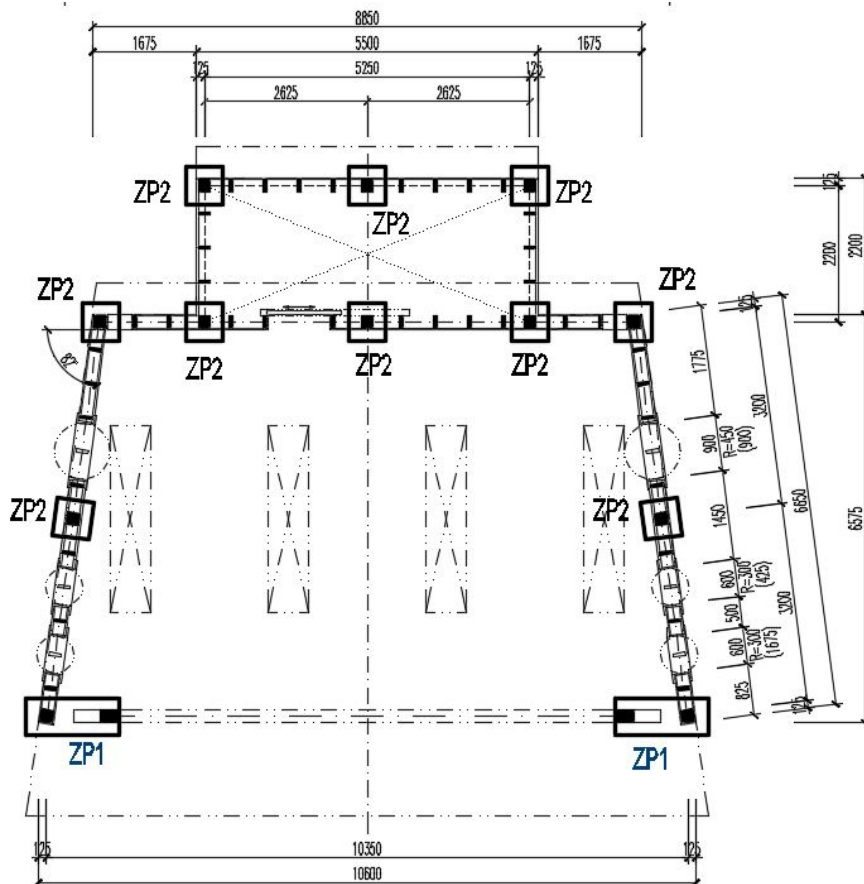
Třída : MSÚ

Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CO5/4	7,25	-0,55	-11,42	0,07	-6,63	0,23
CO1/1	-36,14	-0,02	65,15	-0,26	20,56	-0,04
CO5/6	-11,56	0,25	23,54	-0,08	6,13	0,00
CO5/2	6,75	-0,60	-10,12	0,05	-4,91	0,03

**Těžiště :**

X [m]	Y [m]	Z [m]
10,000	-0,004	-0,025

### 6.4.3. Popis základových patek



## POSOUZENÍ PRVKŮ Z ROSTLÉHO DŘEVA (KVH) DLE ČSN EN 1995-1-1

TŘÍDA PEVNOSTI DŘEVA: <b>C24</b>	$k_{mod}$	0,7
TYP DŘEVA: <b>Rostlé dřevo</b>	$\gamma_M$	1,3
DOBA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ: <b>Krátkodobé</b>	$\beta_c$	0,2
TŘÍDA PROVOZU: <b>3</b>	$E_{0,05}$	7,37 GPa
	$E_{0,MEAN}$	11,00 GPa

TŘÍDA PROVOZU 3 :

Je charakterizována klimatickými podmínkami vedoucími k vyšší vlhkosti než ve třídě provozu 2

 PŘÍKLAD DOBY TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ Krátkodobé :  
méně než 1 týden, vítr a sníh

## MATERIÁLEVE CHARAKTERISTIKY:

PEVNOST V OHYBU	$f_{m,k}$	24,00 MPa
	$f_{m,d}$	12,92 MPa
PEVNOST VE SMYKU	$f_{v,k}$	2,54 MPa
	$f_{v,d}$	1,37 MPa
PEVNOST V TLAKU	$f_{c,0,k}$	20,90 MPa
Il s vlákný	$f_{c,0,d}$	11,25 MPa

VZORCE TLAK + OHYB :

$$\lambda = l_{eff} / i$$

$$\sigma_{crit} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda^2$$

$$\lambda_{rel} = (f_{c,0,k} / \sigma_{crit})^{0,5}$$

$$K = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$$

$$K_c = 1 / (K + (K^2 - \lambda_{rel}^2)^{0,5})$$

## VNITŘNÍ SÍLY, PRŮŘEZY

PRVEK Č.	N kN	My kNm	Mz kNm	Vy kN	Vz kN
1	3,07	9,88	0,13	0,00	7,37
2	7,27	1,36	0,23	0,00	0,00
3	0,00	6,94	1,85	0,00	17,74

PRVEK Č.	b mm	h mm	A m2	L m	$\beta$	W <sub>ely</sub> m3	W <sub>elz</sub> m3	I <sub>y</sub> m4	i <sub>y</sub> m	I <sub>z</sub> m4	i <sub>z</sub> m
1	120	220	0,0264	6,50	1,0	9,68E-04	5,28E-04	1,06E-04	0,0635	3,17E-05	0,035
2	160	160	0,0256	3,05	1,0	6,83E-04	6,83E-04	5,46E-05	0,0462	5,46E-05	0,046
3	160	200	0,032	1,00	1,0	1,07E-03	8,53E-04	1,07E-04	0,0577	6,83E-05	0,046

## POSOUZENÍ "TLAK + OHYB" V OSE Z

PRVEK Č.	OHYB					VZPĚR /TAH						VYUŽITÍ %
	$\sigma_{myd}$ MPa	$\sigma_{mzd}$ MPa	$\sigma_{myd} + \sigma_{mzd}$ MPa	$f_{md}$ MPa	%	$\lambda$	$\sigma_{crit}$ MPa	$\lambda_{rel}$	K	K <sub>c</sub>	%	
1	10,21	0,25	10,38	12,92	80	187,6	2,066	3,1803	5,8453	0,09	11	91
2	1,99	0,34	2,23	12,92	17	66,0	16,681	1,1192	1,2083	0,60	4	21
3	6,51	2,17	8,02	12,92	62	21,7	155,18	0,367	0,574	0,98	0	62

## SMYK V OSE Z

PRVEK Č.	$\tau_{vdy}$ MPa	$\tau_{vdz}$ MPa	$f_{md}$ kcr MPa	VYUŽITÍ %
1	0	0,4188	0,92	46
2	0	0	0,92	0

3	0	0,8316	0,92	91
---	---	--------	------	----

## POSOUZENÍ PRVKŮ Z LEPENÉHO LAMELOVÉHO DŘEVA DLE ČSN EN 1995-1-1

TŘÍDA PEVNOSTI DŘEVA: <b>GL24h</b>	$k_{mod}$	0,7
TYP DŘEVA: <b>Lepené lamelové dřevo</b>	$\gamma_M$	1,25
DOBA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ: <b>Krátkodobé</b>	$\beta_c$	0,1
TŘÍDA PROVOZU: <b>3</b>	$E_{0,05}$	8,80 GPa
	$E_{0,MEAN}$	11,60 GPa

**TŘÍDA PROVOZU 3 :**  
Je charakterizována klimatickými podmínkami vedoucími k vyšší vlhkosti než ve třídě provozu 2

**PŘÍKLAD DOBY TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ** Krátkodobé :  
méně než 1 týden, vítr a sníh

## MATERIÁLEVÉ CHARAKTERISTIKY:

PEVNOST V OHYBU	$f_{m,k}$	24,00 MPa
	$f_{m,d}$	13,44 MPa
PEVNOST VE SMYKU	$f_{v,k}$	3,50 MPa
	$f_{v,d}$	1,96 MPa
PEVNOST V TLAKU	$f_{c,0,k}$	24,00 MPa
II s vlákný	$f_{c,0,d}$	13,44 MPa

## VZORCE TLAK + OHYB :

$$\lambda = l_{eff} / i$$

$$\sigma_{crit} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda^2$$

$$\lambda_{rel} = (f_{c,0,k} / \sigma_{crit})^{0,5}$$

$$K = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$$

$$K_c = 1 / (K + (K^2 - \lambda_{rel}^2)^{0,5})$$

## VNITŘNÍ SÍLY, PRŮŘEZY

PRVEK Č.	N kN	My kNm	Mz kNm	Vy kN	Vz kN
1	68,07	7,46	0,18	0,00	18,94

PRVEK Č.	b mm	h mm	A m <sup>2</sup>	L m	$\beta$	W <sub>ely</sub> m <sup>3</sup>	W <sub>elz</sub> m <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> m <sup>4</sup>	I <sub>y</sub> m	I <sub>z</sub> m <sup>4</sup>	I <sub>z</sub> m
1	240	180	0,0432	6,00	1,0	1,30E-03	1,73E-03	1,17E-04	0,052	2,07E-04	0,069

## POSOUZENÍ "TLAK + OHYB" V OSE Z

PRVEK Č.	OHYB					VZPĚR /TAH						VYUŽITÍ %
	$\sigma_{myd}$ MPa	$\sigma_{mzd}$ MPa	$\sigma_{myd} + \sigma_{mzd}$ MPa	$f_{md}$ MPa	%	$\lambda$	$\sigma_{crit}$ MPa	$\lambda_{rel}$	K	K <sub>c</sub>	%	
1	5,76	0,10	5,83	13,44	43	86,6	11,58	1,4396	1,5932	0,44	32	75

## SMYK V OSE Z

PRVEK Č.	$\tau_{vdy}$ MPa	$\tau_{vdz}$ MPa	$f_{md}$ kcr MPa	VYUŽITÍ %
1	0	0,6576	1,31	50



## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

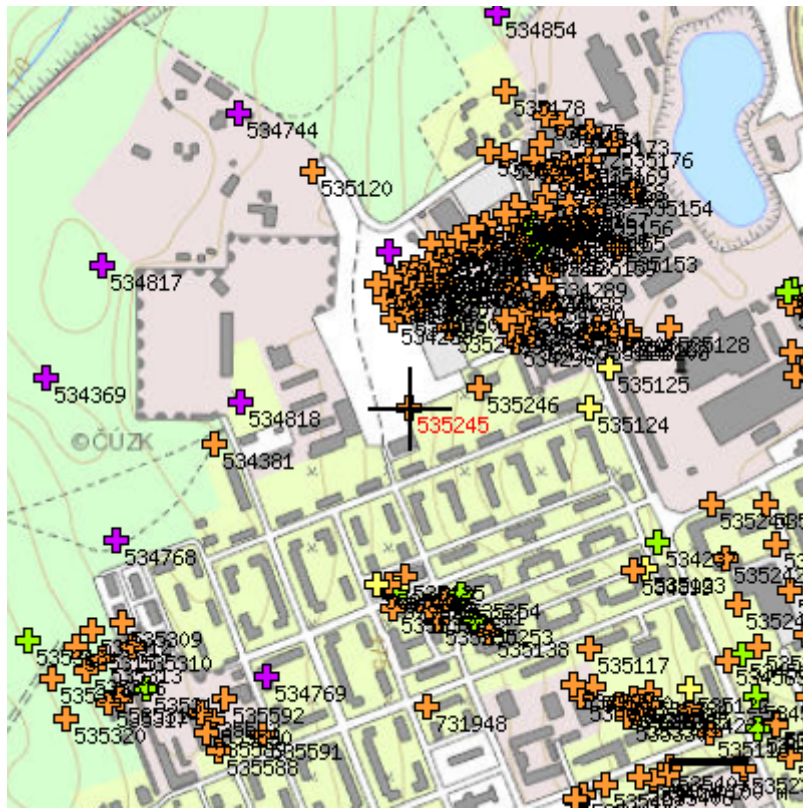
Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	175.40
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrsko-geologický
ID	535245	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	S241	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	S241	Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Rok vzniku objektu	1963	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	několiké rozborů a zkoušky
Hloubka vrtu (m)	8	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V048591	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1201500	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	565475	Organizace provádějící	Stavoprojekt Brno
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt bez určení	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.60	Kvartér	<b>písek</b> jemnozrnný jemně hlinitý suchý ulehlý tmavá hnědá
0.60 - 1.50	Kvartér	<b>písek</b> jemně jílovitý ulehlý vlhký světlá hnědá šedá
1.50 - 3.50	Neogén	<b>jíl</b> pevný suchý pestrá <b>písek</b> tmavá hnědá
3.50 - 4.50	Neogén	<b>jíl</b> pevný tvrdý šedá rezavá
4.50 - 7	Neogén	<b>jíl</b> pevný tvrdý pestrá
7 - 8	Neogén	<b>jíl</b> velmi slabě vápnitý pevný tvrdý tmavá šedá

## LOKALIZACE V MAPĚ





**Posouzení plošného základu****Vstupní data****Projekt**

Akce : ALTÁN  
 Část : POSOUZENÍ ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ  
 Popis : ZÁKLADOVÁ PATKA ZP1  
 Autor : J2L  
 Datum : 9.9.2016

**Nastavení**

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

**Materiály a normy**

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

**Sedání**

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)  
 Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti

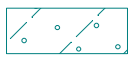

**Patky**

Výpočet pro odvozené podmínky : standardní postup  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
 Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,40 [-]

**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S4 - PÍSEK, HLINITÝ, ULEHLÝ		29,00	5,00	18,00	8,00	
2	Třída S5 - PÍSEK, JÍLOVITÝ, ULEHLÝ		27,00	8,00	18,50	8,50	
3	Třída F4, konzistence pevná $S_r < 0,8$ - JÍL, PEVNÝ, PÍŠČITÝ		24,50	33,00	18,50	8,50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

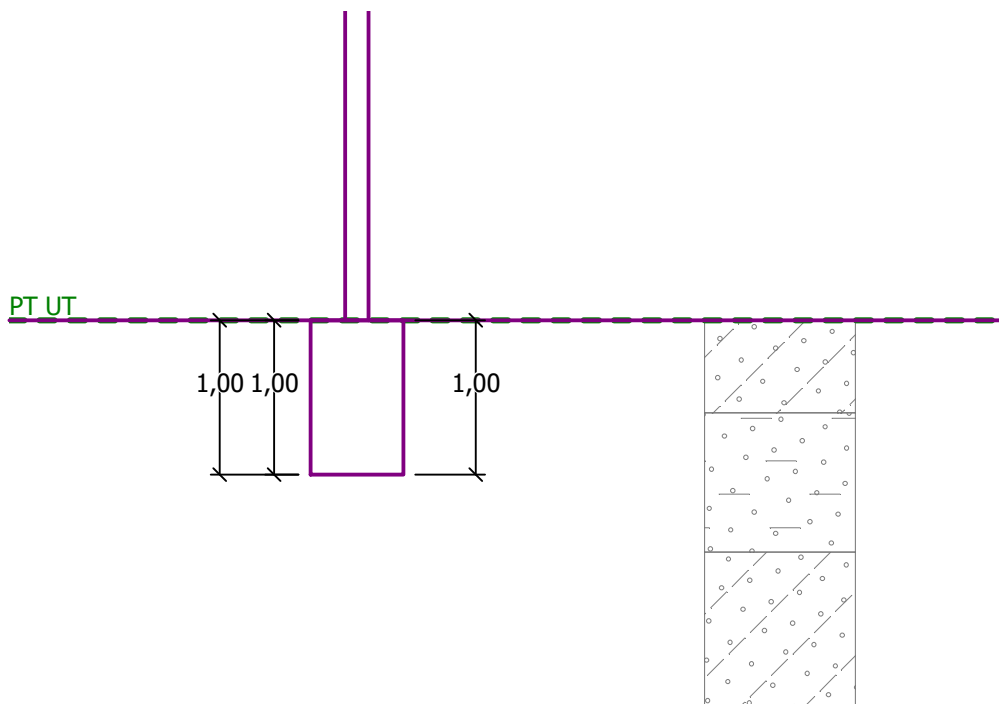
**Založení****Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu  $h_z = 1,00$  m  
 Hloubka základové spáry  $d = 1,00$  m

Tloušťka základu  $t = 1,00 \text{ m}$   
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$   
Objemová tíha zeminy nad základem  $= 20,00 \text{ kN/m}^3$

Název : Založení

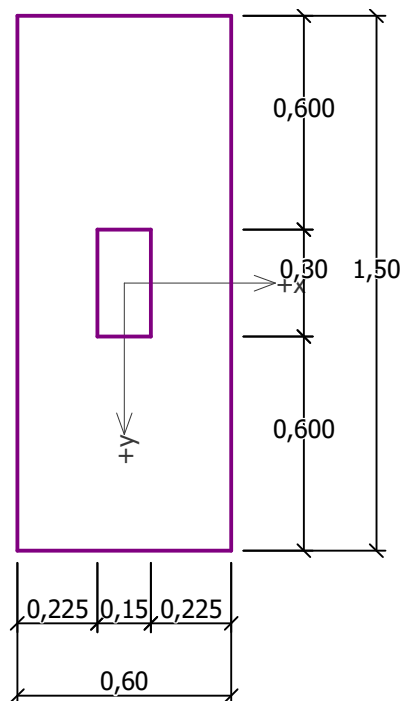
Fáze : 1

**Geometrie konstrukce****Typ základu: centrická patka**

Délka patky  $x = 0,60 \text{ m}$   
Šířka patky  $y = 1,50 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru  $x$   $c_x = 0,15 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru  $y$   $c_y = 0,30 \text{ m}$   
Objem patky  $= 0,90 \text{ m}^3$

## Název : Geometrie

## Fáze : 1



## Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

$E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,60	Třída S4 - PÍSEK, HLINITÝ, ULEHLÝ	
2	0,90	Třída S5 - PÍSEK, JÍLOVITÝ, ULEHLÝ	
3	-	Třída S4 - PÍSEK, HLINITÝ, ULEHLÝ	

## Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	ANO		MSÚ	Návrhové	65,15	-20,56	0,00	0,00	36,14
2	ANO		MSP	Užitné	45,79	-14,32	0,00	0,00	25,25

**Celkové nastavení výpočtu**

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1**

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (MSÚ)

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 20,70$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00$  kN

**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 0,89$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 2,61$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 212,96$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 125,84$  kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 7,25$  kN

Úhel tření základ-základová spára  $\psi = 27,00$  °

Soudržnost základ-základová spára  $a = 8,00$  kPa

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 51,00$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 36,14$  kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1**

Sednutí středu hrany x - 1 = 1,3 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0,0 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0,8 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0,8 mm

Sednutí středu základu = 1,6 mm

Sednutí charakterist. bodu = 1,0 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

**Sednutí a natočení základu - výsledky****Tuhost základu:**

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 8,34$  MPa

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=16646,89$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=1065,40$ )

**Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 1,0 mm

Hloubka deformační zóny = 0,81 m

Natočení ve směru x = 0,000 ( $\tan^*1000$ )

Natočení ve směru  $y = 0,841$  ( $\tan \cdot 1000$ )

## Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Tloušťka základu je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 4

Krytí výztuže = 50,0 mm

Šířka průřezu = 0,60 m

Výška průřezu = 1,00 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,14 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,05 \text{ m} < 0,58 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 321,75 \text{ kNm} > 13,71 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení patky na protlačení

Normálová síla v sloupu = 65,15 kN

### Tlaková diagonála na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 3,26 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 61,89 kN

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0 = 0,90 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu  $v_{Ed, \max} = 0,24 \text{ MPa}$

Únosnost tlakové diagonály na obvodu sloupu  $v_{Rd, \max} = 3,68 \text{ MPa}$

### Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 54,25 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 10,90 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,47 m

Délka průřezu  $u_{cr} = 1,20 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu  $v_{Ed} = 0,03 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu  $v_{Rd, c} = 1,10 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd, c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná

**Patka na protlačení VYHOVUJE**

**Posouzení plošného základu****Vstupní data****Projekt**

Akce : ALTÁN  
 Část : POSOUZENÍ ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ  
 Popis : ZÁKLADOVÁ PATKA ZP2  
 Autor : J2L  
 Datum : 9.9.2016

**Nastavení**

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

**Materiály a normy**

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

**Sedání**

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)  
 Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti




**Patky**

Výpočet pro odvozené podmínky : standardní postup  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
 Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,40 [-]

**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S4 - PÍSEK, HLINITÝ, ULEHLÝ		29,00	5,00	18,00	8,00	
2	Třída S5 - PÍSEK, JÍLOVITÝ, ULEHLÝ		27,00	8,00	18,50	8,50	
3	Třída F4, konzistence pevná $S_r < 0,8$ - JÍL, PEVNÝ, PÍŠČITÝ		24,50	33,00	18,50	8,50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

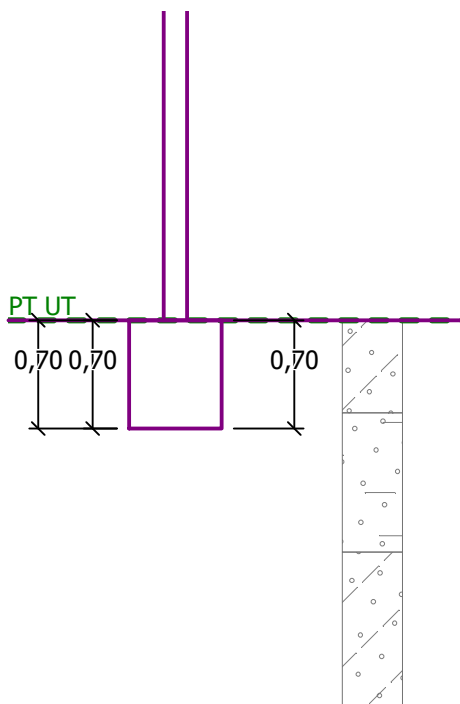
**Založení****Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu  $h_z = 0,70$  m  
 Hloubka základové spáry  $d = 0,70$  m

Tloušťka základu  $t = 0,70 \text{ m}$   
 Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
 Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$   
 Objemová tíha zeminy nad základem  $= 20,00 \text{ kN/m}^3$

Název : Založení

Fáze : 1

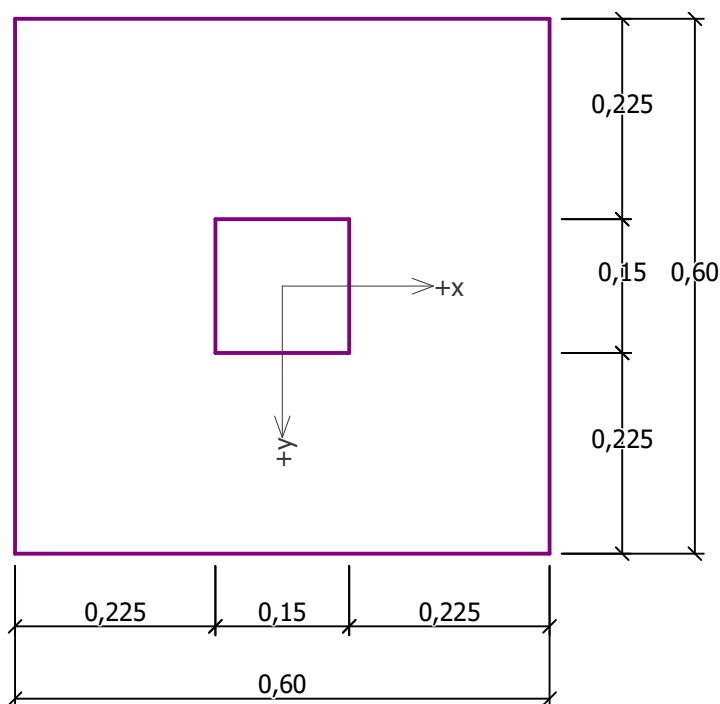
**Geometrie konstrukce****Typ základu: centrická patka**

Délka patky  $x = 0,60 \text{ m}$   
 Šířka patky  $y = 0,60 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru  $x$   $c_x = 0,15 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru  $y$   $c_y = 0,15 \text{ m}$   
 Objem patky  $= 0,25 \text{ m}^3$



## Název : Geometrie

Fáze : 1



## Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$ 

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$ 

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$ 

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$ 

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ 

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ 

## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,60	Třída S4 - PÍSEK, HLINITÝ, ULEHLÝ	
2	0,90	Třída S5 - PÍSEK, JÍLOVITÝ, ULEHLÝ	
3	-	Třída S4 - PÍSEK, HLINITÝ, ULEHLÝ	

## Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	ANO		MSÚ	Návrhové	29,31	0,00	0,00	0,45	0,54
2	ANO		MSP	Užitné	20,65	0,00	0,00	0,30	0,36

**Posouzení čís. 1**

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (MSÚ)

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 7,82$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00$  kN

**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 0,87$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 2,50$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 537,09$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 109,88$  kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

**Posouzení vodorovné únosnosti**

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 1,39$  kN

Úhel tření základ-základová spára  $\psi = 27,00$  °

Soudržnost základ-základová spára  $a = 8,00$  kPa

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 19,27$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 0,70$  kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

**Posouzení čís. 1**

Sednutí středu hrany x - 1 = 0,8 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0,7 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0,8 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0,7 mm

Sednutí středu základu = 1,4 mm

Sednutí charakterist. bodu = 0,9 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

**Sednutí a natočení základu - výsledky****Tuhost základu:**

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 7,79$  MPa

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=6116,60$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=6116,60$ )

**Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 0,9 mm

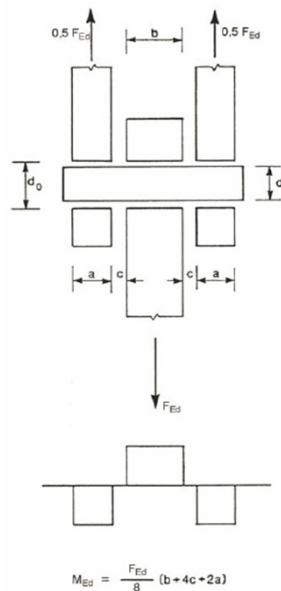
Hloubka deformační zóny = 0,73 m

Natočení ve směru x = 0,163 (tan\*1000)

Natočení ve směru y = 0,196 (tan\*1000)

## NÁVRH ČEPOVÉHO SPOJE

ČSN EN 1993-1-8:



## MAXIMÁLNÍ VNITŘNÍ SÍLY

SVISLÁ SLOŽKA	$R_{z,ed}$	75 kN
VODOROVNÁ SLOŽKA	$R_{x,ed}$	5 kN
VÝSLEDNICE	$R_{ed}$	75,17 kN

## ČEP

TYČ PRŮMĚRU	$d$	50 mm
PLOCHA PRŮŘEZU	$A$	490,9 mm <sup>2</sup>
MODUL PRUŽNOSTI	$E$	210 GPa
PRŮŘEZOVÝ MODUL	$W_{el} = \pi d^3 / 32$	12272 mm <sup>3</sup>
MATERIÁL	S355, $t > 40$ mm	
MEZ KLUZU	$f_y$	355 MPa
MEZ PEVNOSTI	$f_u$	500 MPa

## GEOMETRIE ČEPU

$\gamma_{M2}$	1,25
$\gamma_{M0}$	1
$\gamma_{M6,ser}$	1
$a$	25 mm
$b$	25 mm
$c$	10 mm
$d$	50 mm
$d_0$	60 mm (min $d_0 = 56$ mm)
$F_{ed}$	75,17 kN
$M_{ed} = F_{ed} / 8 (b + 4c + 2a)$	1,081 kNm

## SPOJOVACÍ ČÁSTI

TLOUŠŤKA	$t = \min(a, b) =$	25 mm
ÚNOSNOST VE STŘIHU ČEPU	$F_{v,rd} = n \cdot 0,6 \cdot A \cdot f_{up} / \gamma_{M2}$	235,6 kN
POČET STŘIHŮ	$n$	2
ÚNOSNOST PLECHU A ČEPU V OTLAČENÍ	$F_{b,rd} = 1,5 \cdot t \cdot d \cdot f_y / \gamma_{M0}$	665,6 kN
ÚNOSNOST V OTLAČENÍ PRO VÝMĚNNÉ ČEPY	$F_{b,rd} = 0,6 \cdot t \cdot d \cdot f_y / \gamma_{M6,ser}$	266,3 kN
ÚNOSNOST ČEPU V OHYBU	$M_{rd} = 1,5 \cdot W_{el} \cdot f_y / \gamma_{M0}$	6,535 kNm
ÚNOSNOST VÝMĚNNÉHO ČEPU V OHYBU	$M_{rd} = 0,8 \cdot W_{el} \cdot f_y / \gamma_{M0}$	3,485 kNm

## POSOUZENÍ

$$(M_{ed}/M_{rd})^2 + (F_{ved}/F_{vrd})^2 < 1$$

$M_{ed}$	1,081 kNm	$F_{ved}$	75,17
$M_{rd}$	3,485 kNm	$F_{vrd}$	235,6
$M_{ed}/M_{rd}$	0,31	$F_{ved}/F_{vrd}$	0,319

$$(M_{ed}/M_{rd})^2 + (F_{ved}/F_{vrd})^2 = 0,198 \quad \text{VYHOVUJE}$$

## POSOUZENÍ PRO VÝMĚNNÝ ČEP

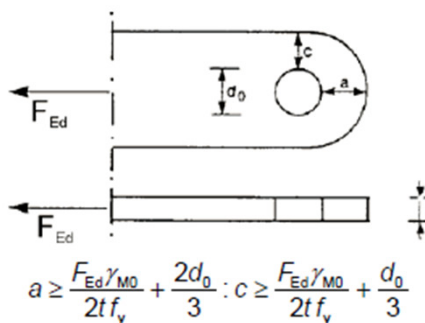
NAPĚTÍ V KONTAKTRU	$\sigma_{h,Ed} = 0,591 \cdot \sqrt{(E \cdot F_{ed} \cdot (d_0 - d) / (d^2 \cdot t))} =$	824 MPa
SÍLA PŘENÁŠENÁ LOŽISKEM	$F_{ed}$	75,17 kN
SÍLA PŘENÁŠENÁ LOŽISKEM V MSP	$F_{ed}/1,3$	57,82 kN
	$f_{hed} = 2,5 \cdot f_y / \gamma_{M6,ser}$	887,5 MPa
POSOUZENÍ	$\sigma_{h,Ed} < f_{hed}$	VYHOVUJE

**TVAR ČEPU - STŘEDNÍ**

ROZMĚR a	$a > F_{Ed} \gamma_{M0} / (2 t f_y) + 2d_0/3$	44,23 mm
ROZMĚR c	$c > F_{Ed} \gamma_{M0} / (2 t f_y) + d_0/3$	24,23 mm
$F_{Ed}$		75,17 kN
$t = b =$		25 mm
$f_y$		355 MPa
$d_0$		60 mm

**TVAR ČEPU - KRAJNÍ**

ROZMĚR a	$a > F_{Ed}/2 \gamma_{M0} / (2 t f_y) + 2d_0/3$	42,12 mm
ROZMĚR c	$c > F_{Ed}/2 \gamma_{M0} / (2 t f_y) + d_0/3$	22,12 mm
$F_{Ed}/2 =$		37,58 kN
$t = a =$		25 mm
$f_y$		355 MPa
$d_0$		60 mm

Dána tloušťka  $t$ 

## SPOJ OCELOVÉ DESKY S OBLÝM NOSNÍKEM

## MAXIMÁLNÍ REAKCE

KRAJNÍ PODPORA

SVISLÁ SLOŽKA

Rz,ed

75 kN

VODOROVNÁ SLOŽKA

Rx,ed

0 kN

VÝSLEDNICE

R,ed

75 kN

 $\alpha$ 

5,00 °

## OCELOVÁ DESKA

TLOUŠŤKA

t

25 mm

MATERIÁL S235

fy

235 MPa

ZATŘÍDĚNÍ

 $t > 0,5 d = 13,5$ 

TLUSTÁ DESKA

## NOSNÍK

MATERIÁL GL24h

SOUČINITEL

 $k_{90} = 1,30 + 0,015 d =$ 

0,527

CHAR. HUSTOTA DŘEVA

 $\rho_k$ 380 kg/m<sup>3</sup> $f_{c90k}$ 

2,7 MPa

## SPOJOVACÍ PROSTŘEDEK

SVORNÍK M27/8.8

 $\gamma_M$ 

1,25

PRŮMĚR

d

27 mm

PRŮMĚR OTVORU

d<sub>0</sub>

30 mm

CHAR. PEVNOST V TAHU

f<sub>uk</sub>

800 MPa

PLASTICKÝ MOMENT ÚNOSNOSTI

 $M_{yrk} = 0,3 f_{uk} d^{2,6} =$ 

1264029 Nmm

PEVNOST V OTLAČENÍ II S VLÁKNY

 $f_{h0k} = 0,082 (1 - 0,01d) \rho_k =$ 

22,75 MPa

ÚHEL

 $\alpha$ 

5 °

PEVNOST V OTLAČENÍ DLE  $\alpha$  $f_{hak} = f_{h0k} / (k_{90} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)$ 

22,83 MPa

## OCELOVÁ DESKA LIBOVOLNÉ TLOUŠŤKY JAKO STŘEDNÍ PRVEK DVOJSTŘIŽNÉHO SPOJE

PEVNOST V OTLAČENÍ DLE  $\alpha$  $f_{hak}$ 

22,83 MPa

TLOUŠŤKA KRAJNÍHO DŘEV. PRVKU

t<sub>1</sub>

100 mm

PRŮMĚR SPOJ.PROSTŘEDKU

d

27 mm

(f) MEZNÍ ÚNOSNOST VE STŘIHU 1

 $F_{vrk1} = f_{h1k} t_1 d$ 

61,6 kN

(g) MEZNÍ ÚNOSNOST VE STŘIHU 2

 $F_{vrk2} = f_{h1k} t_1 d ( \sqrt{2 + 4 M_{yrk} / (f_{h1k} d t_1^2)} - 1 )$ 

83,2 kN

(h) MEZNÍ ÚNOSNOST VE STŘIHU 3

 $F_{vrk3} = 2,3 \sqrt{M_{yrk} f_{h1k} d}$ 

64,2 kN

REDUKCE DLE POČTU PROSTŘEDKŮ V 1 ŘADĚ

2,742

POČET PROSTŘEDKŮ V ŘADĚ

n<sub>1</sub>

4

REDUKOVANÝ POČET

 $n_2 = n_1^{0,9} (a_1 / (13d) - (1/4))$ 

2,742

ROZTEČ

 $a_1 = 5d =$ 

135 mm

k<sub>mod</sub>

0,65

 $\gamma_M$ 

1,25

ÚNOSNOST NA SMYK 1 PROSTŘEDKU

 $F_{vrd} = k_{mod} (\min F_{vrki}) / \gamma_M =$ 

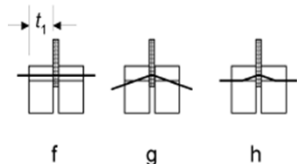
32,05 kN

ÚNOSNOST NA SMYK n PROSTŘEDKŮ V ŘADĚ = F<sub>vrd</sub> n<sub>ef</sub> =

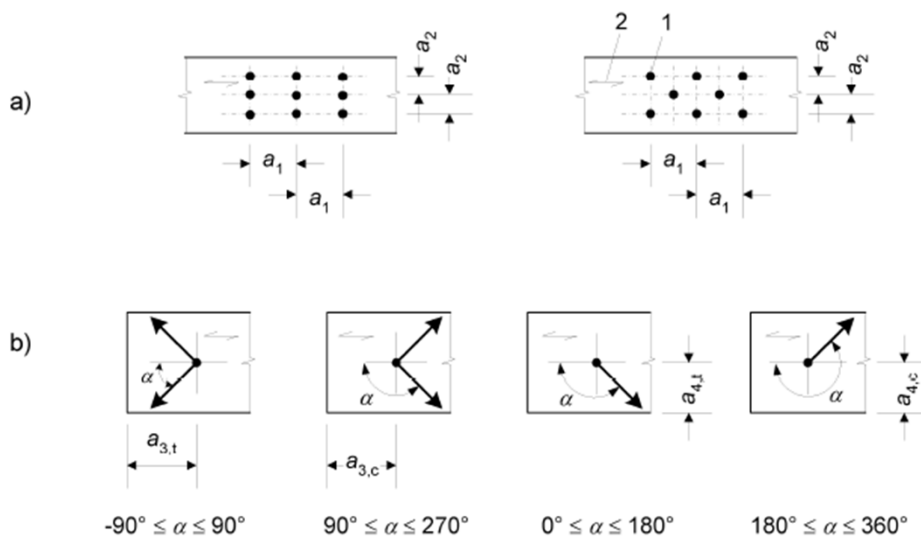
87,89 kN

VYUŽITÍ ... R<sub>ed</sub> / F<sub>vrd</sub> =

85 %



## ROZTEČE



$\alpha$	$5^\circ$
$d$	27 mm
$a_1$	135 mm
$a_2$	108 mm
$a_{3t}$	189 mm
$a_{3c}$	41,1 mm
	108 mm
	41,1 mm
$a_{4t}$	81 mm
$a_{4c}$	81 mm

Tabulka 8.4 – Minimální hodnoty roztečí a vzdálenosti od okrajů a konců pro svorníky

Rozteče a vzdálenosti od konců/okrajů (viz obrázek 8.7)	Úhel	Minimální rozteče nebo vzdálenosti
$a_1$ (rovnoběžně s vlákny)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$(4 +  \cos \alpha ) d$
$a_2$ (kolmo k vláknům)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$4 d$
$a_{3,t}$ (zatižený konec)	$-90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	$\max(7 d; 80 \text{ mm})$
$a_{3,c}$ (nezatižený konec)	$90^\circ \leq \alpha < 150^\circ$	$(1 + 6 \sin \alpha) d$
	$150^\circ \leq \alpha < 210^\circ$	$4 d$
	$210^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$	$(1 + 6  \sin \alpha ) d$
$a_{4,t}$ (zatižený okraj)	$0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$	$\max[(2 + 2 \sin \alpha) d; 3 d]$
$a_{4,c}$ (nezatižený okraj)	$180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$3 d$