



PROJEKTOVÁ A INŽINIERSKA ČINNOSŤ V STAVEBNÍCTVE

Vajanského 1586/11, 03401 Ružomberok,

tel. +421 905899241, [bohus@a-stat.sk](mailto:bohus@a-stat.sk)

# STATICKÝ VÝPOČET

NÁZOV ZÁKAZKY	STAVEBNÉ ÚPRAVY POZBEROVEJ HALY
OBJEKT	-
MIESTO STAVBY	PD VELKÁ HRADNÁ
OBJEDNÁVATEĽ	PD VELKÁ HRADNÁ
OBSAH	STATIKA
VYPRACOVAL	ING. BOHUSLAV ARGALÁŠ – AUTORIZOVANÝ STATIK

POZNÁMKY:

PODPIS

Dátum : jún 22

Sada:

**VÝPOČET VYŠŠEJ STENY SKLADOVACÍCH MIESTNOSTÍ**

## 1. Výpočtový model - 1m segment



## 2. Výpočtový model - uzly, prúty



### 3. Uzly

Názov	Súr. X [m]	Súr. Y [m]	Súr. Z [m]
N4	0,000	0,000	0,000
N6	0,000	0,000	4,200

### 4. Prvky

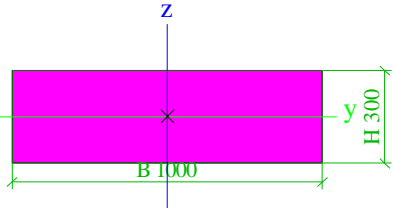
Názov	Prierez	Materiál	Dĺžka [m]	Poč. uzol	Konc. uzol	Typ
B149	CS3 - Obdĺžnik (300; 1000)	C30/37	4,200	N6	N4	nosník (80)

### 5. Materiály

Betón EC2

Názov	Typ	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	$\alpha$ [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]
C30/37	Betón	2500,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00

### 6. Prierezy

CS3		
Typ	Obdĺžnik	
Detailný	300; 1000	
Typ tvaru	Hrubostenný	
Materiálová položka	C30/37	
Výroba	betón	
A [m <sup>2</sup> ]	3,0000e-01	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,5008e-01	2,5093e-01
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	2,6000e+00	2,6000e+00
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	500	150
$\sqrt{f_1}$ alfa [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	2,2500e-03	2,5000e-02
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	87	289
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,5000e-02	5,0000e-02
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	0,0000e+00	0,0000e+00
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	7,2811e-03	1,2779e-04
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
Obrázok		

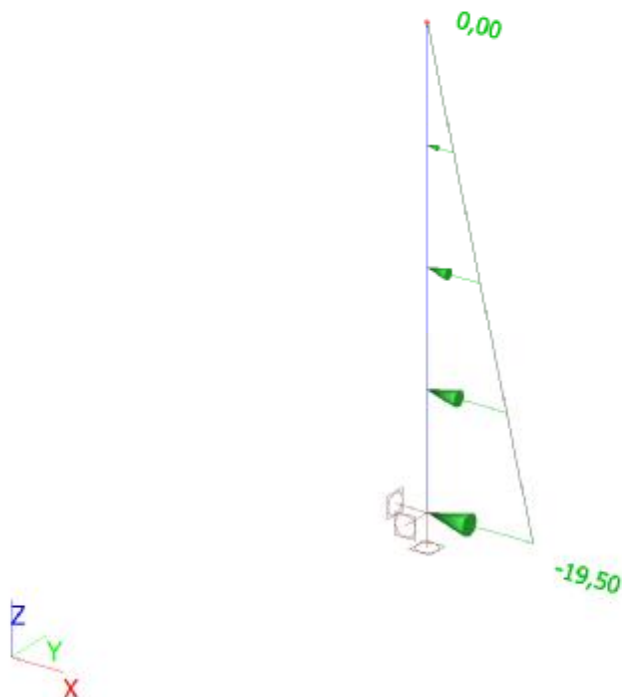
Vysvetlivky symbolov	
A	Plocha
A <sub>y</sub>	Šmyk. plocha v hlavnom smere y - Vypočítané výpočtom 2D MKP
A <sub>z</sub>	Šmyk. plocha v hlavnom smere z - Vypočítané výpočtom 2D MKP
A <sub>L</sub>	Obvod na jednotku dĺžky
A <sub>D</sub>	Vysychajúci obvod na jednotku dĺžky
C <sub>y,UCS</sub>	Súradnica ťažiska v smere Y zadaného osového systému
C <sub>z,UCS</sub>	Súradnica ťažiska v smere Z zadaného osového systému
I <sub>y,LCS</sub>	Moment zotrvačnosti k osi YLSS
I <sub>z,LCS</sub>	Moment zotrvačnosti k osi ZLSS
I <sub>w,LCS</sub>	Deviačný moment plochy v systéme LSS
$\sqrt{f_1}$ alfa	Uhlové pootočenie hlavného osového

Vysvetlivky symbolov	
	systému
$I_y$	Moment zotrvačnosti k hlavnej osi y
$I_z$	Moment zotrvačnosti k hlavnej osi z
$i_y$	Polomer zotrvačnosti k hlavnej osi y
$i_z$	Polomer zotrvačnosti k hlavnej osi z
$W_{el.y}$	Pružný prierezový modul k hlavnej osi y
$W_{el.z}$	Pružný prierezový modul k hlavnej osi z
$W_{pl.y}$	Plastický prierezový modul k hlavnej osi y
$W_{pl.z}$	Plastický prierezový modul k hlavnej osi z
$M_{pl.y,+}$	Plastický moment k hlavnej osi y pre kladný moment $M_y$
$M_{pl.y,-}$	Plastický moment k hlavnej osi y pre záporný moment $M_y$
$M_{pl.z,+}$	Plastický moment k hlavnej osi z pre kladný moment $M_z$
$M_{pl.z,-}$	Plastický moment k hlavnej osi z pre záporný moment $M_z$
$d_y$	Súradnica stredu šmyku v hlavnom smere y meraná od ťažiska - Vypočítané výpočtom 2D MKP
$d_z$	Súradnica stredu šmyku v hlavnom smere z meraná od ťažiska - Vypočítané výpočtom 2D MKP
$I_t$	Konštanta krútenia - Vypočítané výpočtom 2D MKP
$I_w$	Konštanta deplanácie - Vypočítané výpočtom 2D MKP
$\beta_y$	Konštanta monosymetrie k hlavnej osi y
$\beta_z$	Konštanta monosymetrie k hlavnej osi z

## 7. Spojité zaťaženie

Názov	Prvok	Typ	Smer	Hodnota - $P_1$ [kN/m]	Poz $x_1$	Súrad.	Poč.	Exc. $e_y$ [m]
	Zaťažovací stav	System	Distribúcia	Hodnota - $P_2$ [kN/m]	Poz $x_2$	Pol		Exc. $e_z$ [m]
LF1	B149	Síla	X	0,00	0.000	Rela	Od začiatku	0,000
	LC2 - hnoj	GSS	Lichobež.	-19,50	1.000	Priemet		0,000

## 8. LC2 / Celková hodnota



$$G_{CHAR.} = \gamma * h * (1 - \sin \alpha) = 8 * 4,2m * (1 - \sin (25^\circ)) = 19,5 \text{ kN/m}$$

## . Kombinácie

Názov	Popis	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
CO1	1. MS	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - vlastná tiaž	1,00
			LC2 - hnoj	1,00
CO2	mimoriadny sneh	EN-Mimoriadne 1	LC1 - vlastná tiaž	1,00
			LC2 - hnoj	1,00
CO3	2. MS	Lineárna - použiteľnosť	LC1 - vlastná tiaž	1,00
			LC2 - hnoj	1,00

## 10. Kľúč kombinácií

Kľúč kombinácií

Názov	Popis kombinácií
1	LC1*1,35
2	LC1*1,00
3	LC1*1,35 +LC2*1,50

## 11. Vnútročné sily na prvku

Lineárny výpočet, Extrém : Globálny, Systém : Hlavné

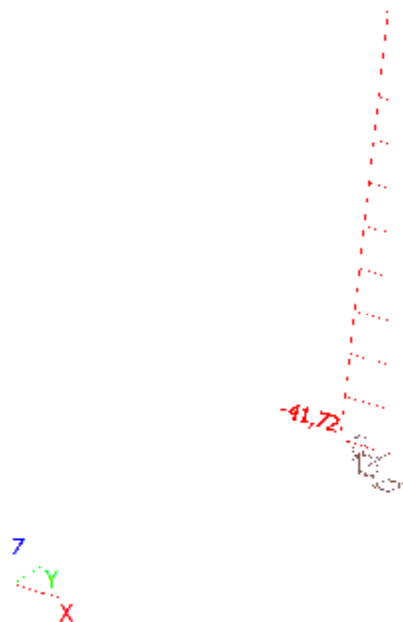
Výber : Všetko

Kombinácie : CO1

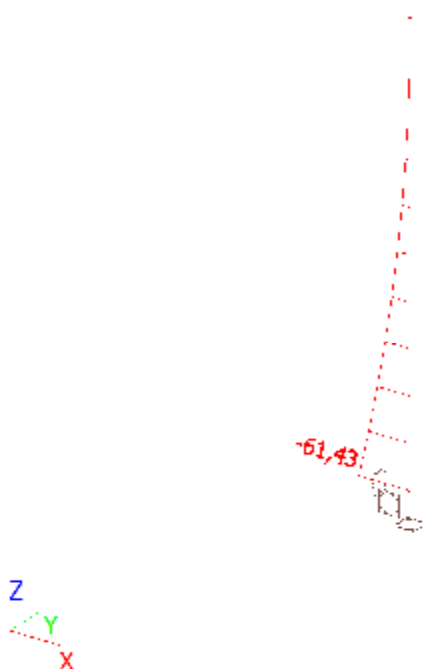
Prvok	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
-------	-----	--------	------	--------	---------	---------	----------	----------	----------

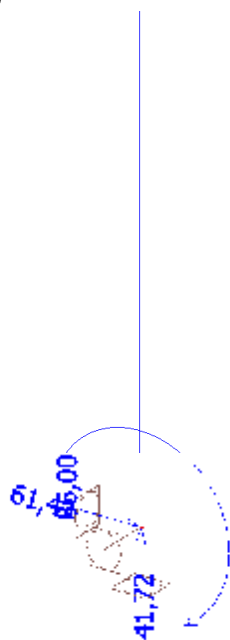
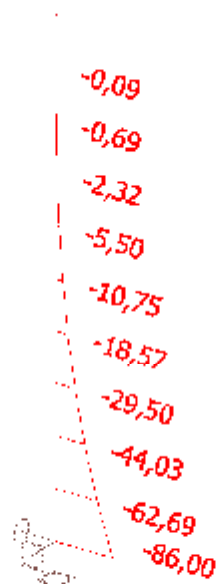
Prvok	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B149	CS3 - Obdlžnik	4,200	CO1/1	-41,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B149	CS3 - Obdlžnik	0,000	CO1/2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B149	CS3 - Obdlžnik	0,000	CO1/1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B149	CS3 - Obdlžnik	4,200	CO1/3	-41,72	0,00	-61,42	0,00	-86,00	0,00

## 12. Vnútorné sily na prvku; N



## 13. Vnútorné sily na prvku; Vz



14. Reakcie;  $R_x$ ,  $R_y$ ,  $R_z$ ,  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ 

 15. Vnútorne sily na prvku;  $M_y$ 


Prierez: stena v päte

Norma: EN 1992-1-1

Betón: C30/37  $f_{ck}=30,0$  MPa  $f_{ctm}=2,90$  MPa  $E_{cm}=33000$  MPa

Oceľ: 10505 R  $f_{yk}=500$  MPa  $E_s=200000$  MPa

Súčiniteľ:  $g_s=1,500$   $g_s=1,150$   $a_{cc}=1,000$

Dĺžka:  $l=4,00$  m  $l_0=8,00$  m  $l=38,1$   $l_{lim}=16,6$

Excentricita:  $e_1=0,000$  m  $e_i=0,000$  m  $e_2=0,000$  m

$e_0=\max(e_1+e_i, h/30, 0.02)=0,000$  m  $e_{tot}=e_0+e_2=0,000$  m

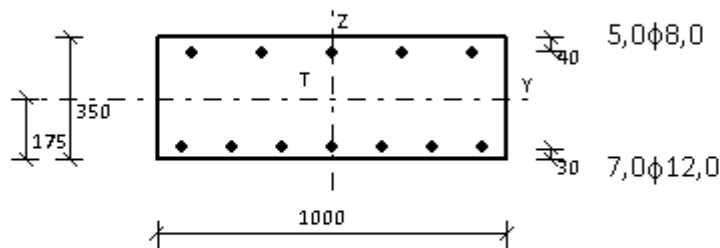
Zaťaženie:  $N_{Ed}=0,00$  kN  $M=86,00$  kNm  $M_{Ed}=N_{Ed} \cdot e_{tot}=86,00$  kNm

Prierez:  $A_b=0,350$  m<sup>2</sup>  $A_s=1043,0$  mm<sup>2</sup>  $d=0,314$  m  $z_b=0,303$  m

Pozdĺžna výstuž: ( $z$  - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

5 x f 8,0  $z = 306$  mm  $A_s = 251,3$  mm<sup>2</sup>  $t_s = 200,0$  mm

7 x f 12,0  $z = 36$  mm  $A_s = 791,7$  mm<sup>2</sup>  $t_s = 142,9$  mm



ConcreteEC2 (c)2010

Odolnosť prierezu:

$N_{Ed} \leq N_{Rd}$   $0,00$  kN =  $0,00$  kN (+)

$M_{Ed} \leq M_{Rd}$   $86,00$  kNm <  $106,03$  kNm (+)

Využitie: 81,11%

Prierez vyhovuje !



Prierez: posúdenie KARI siete

Norma: EN 1992-1-1

Betón: C30/37  $f_{ck}=30,0$  MPa  $f_{ctm}=2,90$  MPa  $E_{cm}=33000$  MPa

Oceľ: 10505 R  $f_{yk}=500$  MPa  $E_s=200000$  MPa

Súčiniteľ:  $g_s=1,500$   $g_s=1,150$   $a_{cc}=1,000$

Dĺžka:  $l=4,00$  m  $l_0=8,00$  m  $l=38,1$   $l_{lim}=16,6$

Excentricita:  $e_1=0,000$  m  $e_i=0,000$  m  $e_2=0,000$  m

$e_0=\max(e_1+e_i, h/30, 0.02)=0,000$  m  $e_{tot}=e_0+e_2=0,000$  m

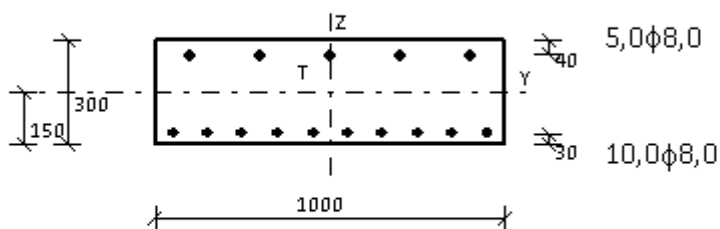
Zaťaženie:  $N_{Ed}=0,00$  kN  $M=44,00$  kNm  $M_{Ed}=N_{Ed} \cdot e_{tot}=44,00$  kNm

Prierez:  $A_b=0,300$  m<sup>2</sup>  $A_s=754,0$  mm<sup>2</sup>  $d=0,266$  m  $z_b=0,259$  m

Pozdĺžna výstuž: ( $z$  - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

5 x  $\phi$  8,0  $z = 256$  mm  $A_s = 251,3$  mm<sup>2</sup>  $t_s = 200,0$  mm

10 x  $\phi$  8,0  $z = 34$  mm  $A_s = 502,7$  mm<sup>2</sup>  $t_s = 100,0$  mm



ConcreteEC2 (c)2010

Odolnosť prierezu:

$N_{Ed} \leq N_{Rd}$  0,00 kN = 0,00 kN (+)

$M_{Ed} \leq M_{Rd}$  44,00 kNm < 58,65 kNm (+)

Využitie: 75,02%

Prierez vyhovuje !

**VÝPOČET NIŽŠEJ STENY SKLADOVACÍCH MIESTNOSTÍ**

## 1. Výpočtový model - 1m segment



## 2. Výpočtový model - uzly, prúty



### 3. Uzly

Názov	Súr. X [m]	Súr. Y [m]	Súr. Z [m]
N4	0,000	0,000	0,000
N6	0,000	0,000	3,000

### 4. Prvky

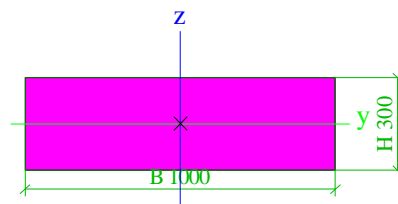
Názov	Prierez	Materiál	Dĺžka [m]	Poč. uzol	Konc. uzol	Typ
B149	CS3 - Obdĺžnik (300; 1000)	C30/37	3,000	N6	N4	nosník (80)

### 5. Materiály

Betón EC2

Názov	Typ	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	$\alpha$ [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]
C30/37	Betón	2500,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00

### 6. Prierezy

CS3		
Typ	Obdĺžnik	
Detailný	300; 1000	
Typ tvaru	Hrubostenný	
Materiálová položka	C30/37	
Výroba	betón	
A [m <sup>2</sup> ]	3,0000e-01	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,5008e-01	2,5093e-01
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	2,6000e+00	2,6000e+00
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	500	150
$\sqrt{f_1}$ alfa [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	2,2500e-03	2,5000e-02
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	87	289
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,5000e-02	5,0000e-02
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	0,0000e+00	0,0000e+00
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	7,2811e-03	1,2779e-04
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
Obrázok		

#### Vysvetlivky symbolov

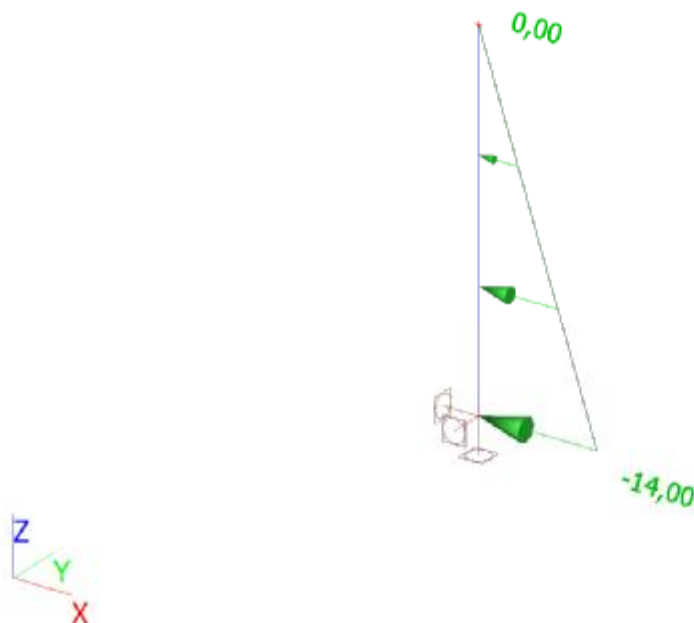
A	Plocha
A <sub>y</sub>	Šmyk. plocha v hlavnom smere y - Vypočítané výpočtom 2D MKP
A <sub>z</sub>	Šmyk. plocha v hlavnom smere z - Vypočítané výpočtom 2D MKP
A <sub>L</sub>	Obvod na jednotku dĺžky
A <sub>D</sub>	Vysychajúci obvod na jednotku dĺžky
C <sub>y,UCS</sub>	Súradnica ťažiska v smere Y zadaného osového systému
C <sub>z,UCS</sub>	Súradnica ťažiska v smere Z zadaného osového systému
I <sub>y,LCS</sub>	Moment zotrvačnosti k osi YLSS

Vysvetlivky symbolov	
$I_{z,LCS}$	Moment zotrvačnosti k osi ZLSS
$I_{yz,LCS}$	Deviačný moment plochy v systéme LSS
$\sqrt{I_1}$ alfa	Uhlové pootočenie hlavného osového systému
$I_y$	Moment zotrvačnosti k hlavnej osi y
$I_z$	Moment zotrvačnosti k hlavnej osi z
$i_y$	Polomer zotrvačnosti k hlavnej osi y
$i_z$	Polomer zotrvačnosti k hlavnej osi z
$W_{el,y}$	Pružný prierezový modul k hlavnej osi y
$W_{el,z}$	Pružný prierezový modul k hlavnej osi z
$W_{pl,y}$	Plastický prierezový modul k hlavnej osi y
$W_{pl,z}$	Plastický prierezový modul k hlavnej osi z
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment k hlavnej osi y pre kladný moment $M_y$
$M_{pl,y,-}$	Plastický moment k hlavnej osi y pre záporný moment $M_y$
$M_{pl,z,+}$	Plastický moment k hlavnej osi z pre kladný moment $M_z$
$M_{pl,z,-}$	Plastický moment k hlavnej osi z pre záporný moment $M_z$
$d_y$	Súradnica stredu šmyku v hlavnom smere y meraná od ťažiska - Vypočítané výpočtom 2D MKP
$d_z$	Súradnica stredu šmyku v hlavnom smere z meraná od ťažiska - Vypočítané výpočtom 2D MKP
$I_t$	Konštanta krútenia - Vypočítané výpočtom 2D MKP
$I_w$	Konštanta deplanácie - Vypočítané výpočtom 2D MKP
$\beta_y$	Konštanta monosymetrie k hlavnej osi y
$\beta_z$	Konštanta monosymetrie k hlavnej osi z

## 7. Spojité zaťaženie

Názov	Prvok	Typ	Smer	Hodnota - $P_1$ [kN/m]	Poz $x_1$	Súrad.	Poč.	Exc. ey [m]
	Zaťažovací stav	Systém	Distribúcia	Hodnota - $P_2$ [kN/m]	Poz $x_2$	Pol		Exc. ez [m]
LF1	B149	Síla	X	0,00	0.000	Rela	Od začiatku	0,000
	LC2 - hnoj	GSS	Lichobež.	-14,00	1.000	Priemet		0,000

## 8. LC2 / Celková hodnota



$$G_{CHAR.} = \gamma * h * (1 - \sin \alpha) = 8 * 3,0m * (1 - \sin (25^\circ)) = 14,0 \text{ kN/m}$$

## 9. Kombinácie

Názov	Popis	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
CO1	1. MS	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - vlastná tiaž	1,00
			LC2 - hnoj	1,00
CO2	mimoriadny sneh	EN-Mimoriadne 1	LC1 - vlastná tiaž	1,00
			LC2 - hnoj	1,00
CO3	2. MS	Lineárna - použiteľnosť	LC1 - vlastná tiaž	1,00
			LC2 - hnoj	1,00

## 10. Kľúč kombinácií

Kľúč kombinácií

Názov	Popis kombinácií
1	LC1*1,35
2	LC1*1,35 + LC2*1,50

## 11. Vnútorné sily na prvku

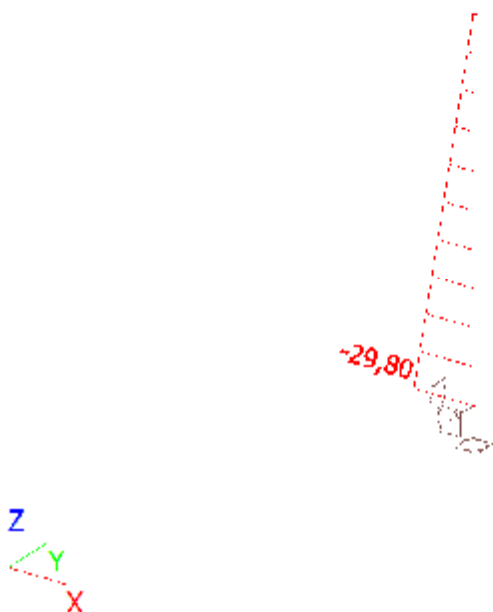
Lineárny výpočet, Extrém : Globálny, Systém : Hlavné

Výber : Všetko

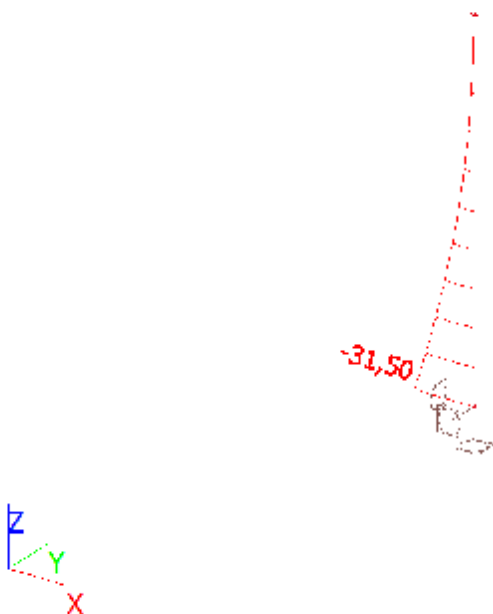
Kombinácie : CO1

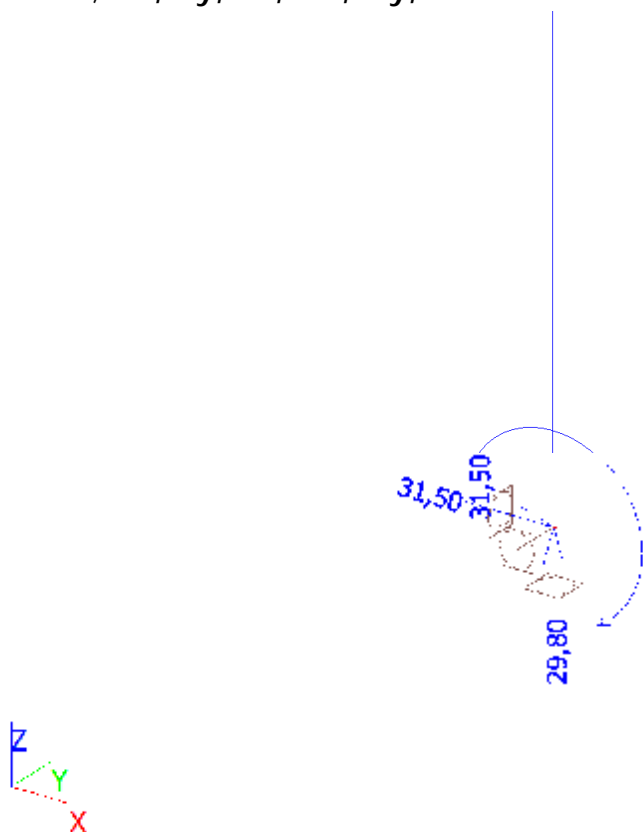
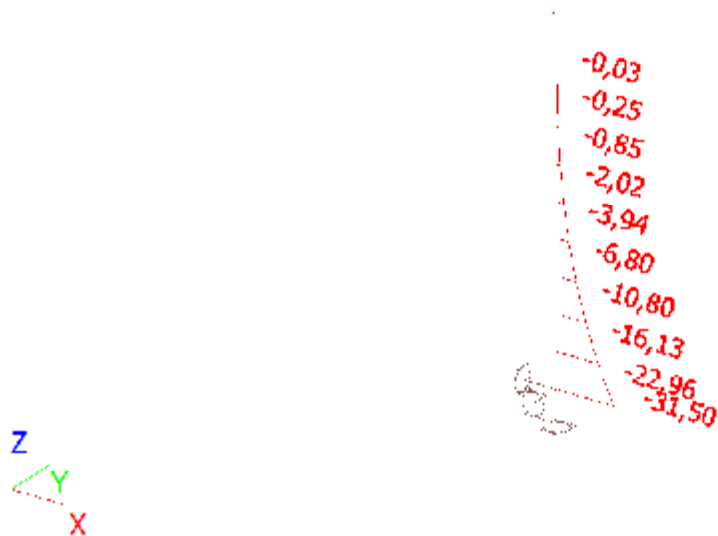
Prvok	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B149	CS3 - Obdĺžnik	3,000	CO1/1	-29,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B149	CS3 - Obdĺžnik	0,000	CO1/1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B149	CS3 - Obdĺžnik	3,000	CO1/2	-29,80	0,00	-31,50	0,00	-31,50	0,00
B149	CS3 - Obdĺžnik	0,000	CO1/2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## 12. Vnútorné sily na prvku; N



## 13. Vnútorné sily na prvku; Vz



14. Reakcie;  $R_x$ ,  $R_y$ ,  $R_z$ ,  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ 

 15. Vnútorné sily na prvku;  $M_y$ 


Prierez: STENA

Norma: EN 1992-1-1

 Betón: C30/37  $f_{ck}=30,0$  MPa  $f_{ctm}=2,90$  MPa  $E_{cm}=33000$  MPa

 Oceľ: 10505 R  $f_{yk}=500$  MPa  $E_s=200000$  MPa

 Súčiniteľ:  $g_s=1,500$   $g_s=1,150$   $a_{cc}=1,000$ 

 Dĺžka:  $l=4,00$  m  $l_0=8,00$  m  $l=38,1$   $l_{lim}=16,6$ 

 Excentricita:  $e_1=0,000$  m  $e_i=0,000$  m  $e_2=0,000$  m

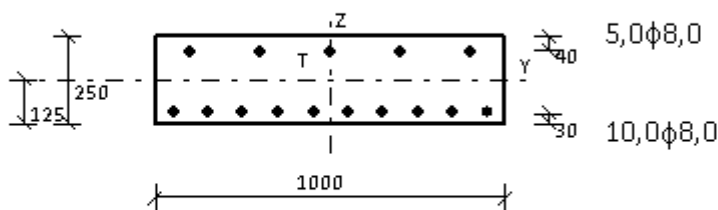
 $e_0=\max(e_1+e_i, h/30, 0.02)=0,000$  m  $e_{tot}=e_0+e_2=0,000$  m

 Zaťaženie:  $N_{Ed}=0,00$  kN  $M=31,00$  kNm  $M_{Ed}=N_{Ed} \cdot e_{tot}=31,00$  kNm

 Prierez:  $A_b=0,250$  m<sup>2</sup>  $A_s=754,0$  mm<sup>2</sup>  $d=0,216$  m  $z_b=0,208$  m

 Pozdĺžna výstuž: ( $z$  - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

 5 x  $\phi 8,0$   $z = 206$  mm  $A_s = 251,3$  mm<sup>2</sup>  $t_s = 200,0$  mm

 10 x  $\phi 8,0$   $z = 34$  mm  $A_s = 502,7$  mm<sup>2</sup>  $t_s = 100,0$  mm


ConcreteEC2 (c)2010

Odolnosť prierezu:

 $N_{Ed} \leq N_{Rd}$   $0,00$  kN =  $0,00$  kN (+)

 $M_{Ed} \leq M_{Rd}$   $31,00$  kNm <  $48,09$  kNm (+)

Využitie: 64,46%

Prierez vyhovuje !



Prierez: stena

Norma: EN 1992-1-1

Betón: C30/37  $f_{ck}=30,0$  MPa  $f_{ctm}=2,90$  MPa  $E_{cm}=33000$  MPa

Oceľ: 10505 R  $f_{yk}=500$  MPa  $E_s=200000$  MPa

Súčiniteľ:  $g_s=1,500$   $g_s=1,150$   $a_{cc}=1,000$

Dĺžka:  $l=4,00$  m  $l_0=8,00$  m  $l=38,1$   $l_{lim}=16,6$

Excentricita:  $e_1=0,000$  m  $e_i=0,000$  m  $e_2=0,000$  m

$e_0=\max(e_1+e_i, h/30, 0.02)=0,000$  m  $e_{tot}=e_0+e_2=0,000$  m

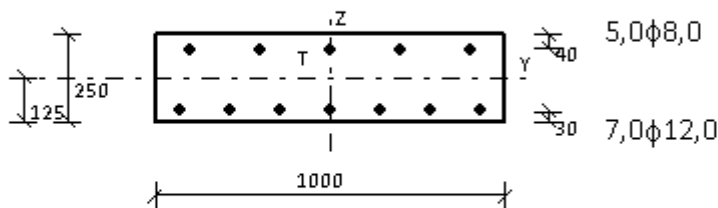
Zaťaženie:  $N_{Ed}=0,00$  kN  $M=31,00$  kNm  $M_{Ed}=N_{Ed} \cdot e_{tot}=31,00$  kNm

Prierez:  $A_b=0,250$  m<sup>2</sup>  $A_s=1043,0$  mm<sup>2</sup>  $d=0,214$  m  $z_b=0,204$  m

Pozdĺžna výstuž: ( $z$  - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

5 x  $\phi$  8,0  $z = 206$  mm  $A_s = 251,3$  mm<sup>2</sup>  $t_s = 200,0$  mm

7 x  $\phi$  12,0  $z = 36$  mm  $A_s = 791,7$  mm<sup>2</sup>  $t_s = 142,9$  mm



ConcreteEC2 (c)2010

Odolnosť prierezu:

$N_{Ed} \leq N_{Rd}$  0,00 kN = 0,00 kN (+)

$M_{Ed} \leq M_{Rd}$  31,00 kNm < 72,00 kNm (+)

Využitie: 43,06%

Prierez vyhovuje !

## VÝPOČET TEPELNEJ ROZŤAŽNOSTI:

1.1 Oblast vzorců

Tepelná roztažnost (délková, objemová) ▼

1.2 Jednotky výpočtu

SI Units (N, mm, kW...) ▼

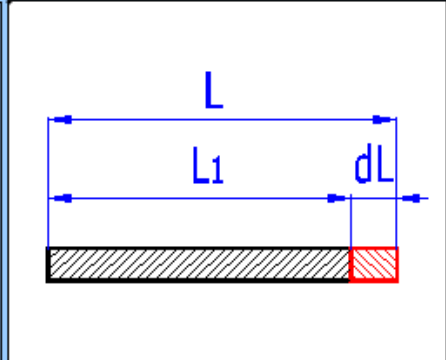
1.3 Seznam vzorců

Délková roztažnost - Koncová délka:  $L = ((T2 - T1) * a + 1) * L1$  .....[L-Koncová délka; T1-Počáteční teplota; T2-Koncová teplota; L1-Délka; a-  
Délková roztažnost 2 materiály - Koncová délka:  $L = ((T2 - T1) * a1 + 1) * L1 + ((T2 - T1) * a2 + 1) * L2$  .....[L-Koncová délka; T1-Počáteční tepl  
Objemová roztažnost - Konečný objem:  $V = ((T2 - T1) * b + 1) * V1$  .....[V-Koncový objem; T1-Počáteční teplota; T2-Koncová teplota; V1-Poč

1.4 Délková roztažnost - Koncová délka

1.5  $L = ((T2 - T1) * a + 1) * L1$

Koncová délka	L	30015	<input checked="" type="radio"/> [mm]
Počáteční teplota	T1	-20	<input type="radio"/> [C]
Koncová teplota	T2	30	<input type="radio"/> [C]
Délka	L1	30000	<input type="radio"/> [mm]
Délková roztažnost	a	10	<input type="radio"/> [mm/mm/C*1E-6]
Délkový přírůstek	dL	15	[mm]



1.6 Kompletní výpis Zkrácený výpis Vyčistit

Obrázek  Tabulky

**2.0 Výpis výsledků**

1. Délková roztažnost - Koncová délka:  $L = ((T2 - T1) * a + 1) * L1$
2. [L-Koncová délka; T1-Počáteční teplota; T2-Koncová teplota; L1-Délka; a-Délková roztažnost; dL-Délkový přírůstek]
3.  $L = 30017,55$  mm;  $T1 = -20$  C;  $T2 = 30$  C;  $L1 = 30000$  mm;  $a = 11,7$  mm/mm/C\*1E-6;  $dL = 17,55000000000029$  mm

## Výpočet zaťaženia na skelet

1. zaťažovací stav

### VLASNÁ TIAŽ

... GENERUJE PROGRAM

gama f = 1,35

2. zaťažovací stav

### STÁLE ZAŤAŽENIE - STRECHA

č.	Popis	obj.hmot [kN/m3]	šírka [m]	výška [m]	počet [ks/m]	nor. zať [kN/m2]	gama f	vyp. Zať [kN/m2]
1.	krytina	-	1,000	-	1	0,20	1,35	0,270
						0,00	1,35	0,000
						0,00	1,35	0,000
<b>SPOLU kN/m2</b>						<b>0,200</b>	gv=	<b>0,270</b>

3. zaťažovací stav

### SNEH

zaťaž. šířka 1,0 m

Sneh sk= 1,05 kN/m2 II.S.O.

sklon = 5 ° = a1

sklon = 5 ° = a2

m = 0,80 pre a1

m = 0,80 pre a2

S1 = m . Ce . Ct . Sk = **0,84** kN/m2

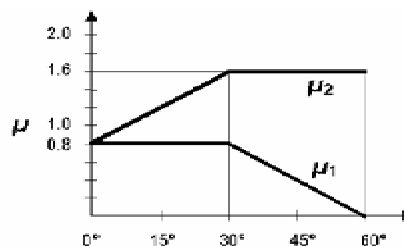
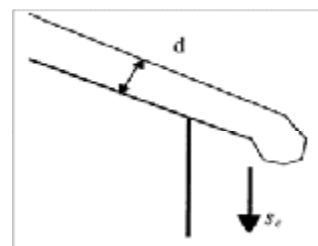
S2 = m . Ce . Ct . Sk = **0,84** kN/m2

podľa STN EN 1991-1-3/NA

Ce = 1

Ct = 1

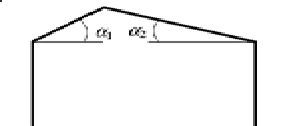
gQ,1 = 1,5



Prípady (I)  $\mu_1(\alpha_1)$   $\mu_1(\alpha_2)$

Prípady (II)  $0,5\mu_1(\alpha_1)$   $\mu_1(\alpha_2)$

Prípady (III)  $\mu_1(\alpha_1)$   $0,5\mu_1(\alpha_2)$



4., 5. zaťažovací stav

## VIETOR X, Y

 Vietor  $w_{b0} = 26$  m/s základná rýchlosť vetra

podľa STN EN 1991-1-4/NA

súčiniteľ tlaku

 $C_p = C_{p,10}$ 

konštrukčný súčiniteľ pre budovy nižšie ako 15m

 $g_{Q,1} = 1,5$ 
 $C_s C_d = 1$ 

konštr. súč. < ako 15m $C_s C_d = 1$	výška budovy [m] 7	kat. terénu 0	$r$ [kg/m <sup>3</sup> ] 1,25	kat. terénu 2	$Z_0$ [m] 0,05	$Z_{0,II}$ [m] 0,05	$Z_{min}$ [m] 2	$C_0$ 1
---	-----------------------	------------------	----------------------------------	------------------	-------------------	------------------------	--------------------	------------

$$\text{súčiniteľ terénu } k_r = 0,19 * (z_0 / z_{0,II})^{0,07} = 0,190$$

$$\text{súčiniteľ drsnosti } c_r = k_r * (\ln z / z_0) = 0,939 \quad z/z_0 = 140$$

$$\text{Stredná rýchlosť vetra vo výške } 7 \text{ m}$$

$$v_m = c_r(z) * c_0(z) * V_b = 24,41 \text{ m/s}$$

$$\text{Intenzita turbulencie vo výške } 7 \text{ m}$$

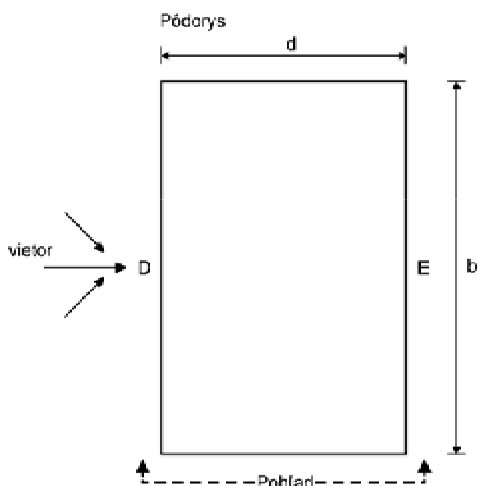
$$I_v = k_1 / (c_0(z) * \ln(z/z_0)) = 0,20$$

Max. charakteristický tlak vetra

$$q_p(z) = [1 + 7 * I_v(z)] * 0,5 * r * v_m^2(z) = 900,1 \text{ N/m}^2$$

 stanovenie súčiniteľov  $c_{pe}$ 

$$e = 1 \text{ m}$$



Tabuľka 7.1 — Odporúčané hodnoty súčiniteľov vonkajšieho tlaku pri zvislých stenách budov pravouhlého pôdorysu

Oblasť	A		B		C		D		E	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
$h/d'$										
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0		-0,7
1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0		-0,5
$\leq 0,25$	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0		-0,3

oblasť D  $C_{pe} = 0$  min.

$C_{pe} = 0,8$  max.

oblasť E  $C_{pe} = 0$

$C_{pe} = 0,3$

oblasť J  $C_{pe} = 0$

$C_{pe} = 0$

oblasť I  $C_{pe} = 0$

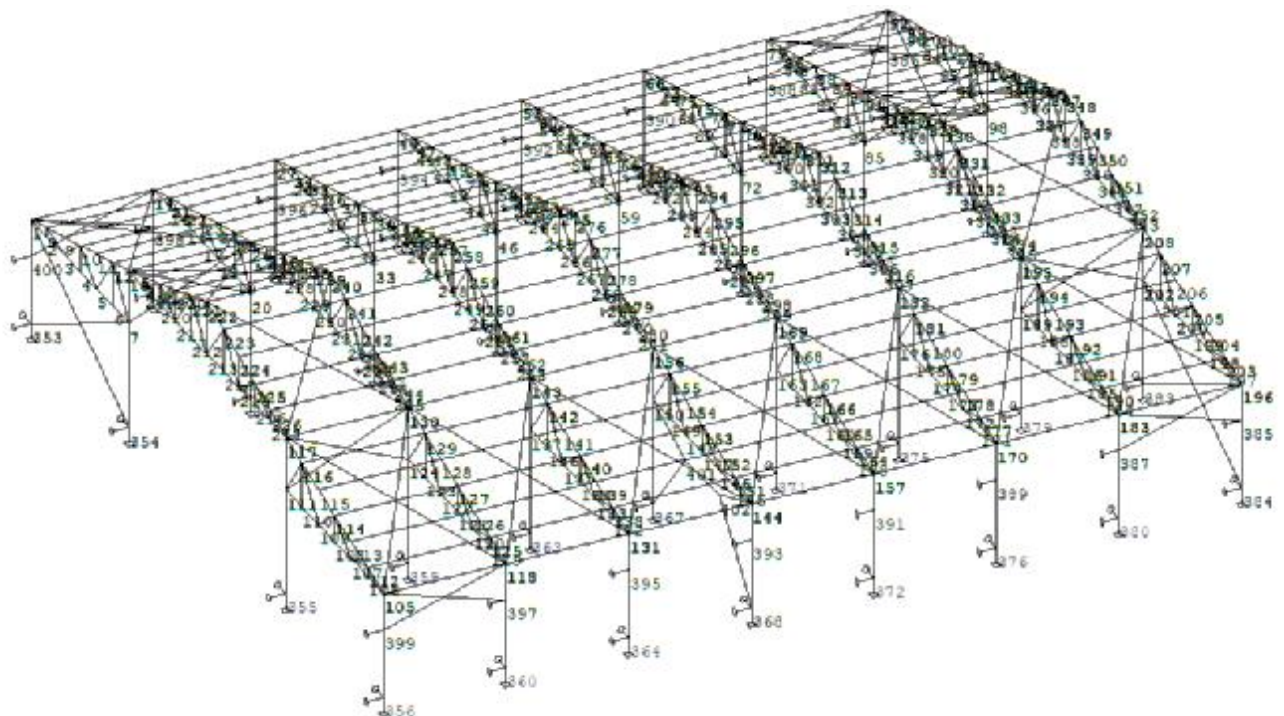
$C_{pe} = 0$

oblasť G	$we = q_p(z) \cdot C_{pe} =$	<b>0,00</b>	kN/m <sup>2</sup>	$we = q_p(z) \cdot C_{pe} =$	<b>0,72</b>	kN/m <sup>2</sup>
oblasť H	$we = q_p(z) \cdot C_{pe} =$	<b>0,00</b>	kN/m <sup>2</sup>	$we = q_p(z) \cdot C_{pe} =$	<b>0,27</b>	kN/m <sup>2</sup>
oblasť J	$we = q_p(z) \cdot C_{pe} =$	<b>0,00</b>	kN/m <sup>2</sup>	$we = q_p(z) \cdot C_{pe} =$	<b>0,00</b>	kN/m <sup>2</sup>
oblasť I	$we = q_p(z) \cdot C_{pe} =$	<b>0,00</b>	kN/m <sup>2</sup>	$we = q_p(z) \cdot C_{pe} =$	<b>0,00</b>	kN/m <sup>2</sup>

Kombinácie zaťaženi podľa STN EN 1991-0

Spôsob (A)					
Návrhové situácie	Stále zaťaženie		Dominantné premenné zaťaženie	Sprievodné premenné zaťaženie	
	Nepriaznivé	Priaznivé		Podstatné	Ostatné
Rov (6)	$\gamma_{G,SUP} G_{kj,SUP}$	$\gamma_{G,INF} G_{kj,INF}$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
Spôsob (Ba, Bb)					
Rov. (7)	$\gamma_{G,SUP} G_{kj,SUP}$	$\gamma_{G,INF} G_{kj,INF}$		$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
Rov. (8)	$\xi \gamma_{G,SUP} G_{kj,SUP}$	$\gamma_{G,INF} G_{kj,INF}$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

## 6. statický výpočet



schéma

## Základní data

Typ konstrukce : Rám XYZ

Počet uzlů :	402
Počet prutů :	894
Počet maker 1D:	422
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	6
Počet stavů :	5
Počet materiálů:	2

## Materiál

Jméno		
S 235		
	Pevnost v tahu	360.000 MPa
	Mez kluzu	235.000 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.000 kg/m <sup>3</sup>
	Roztažnost	0.012 mm/m.K
C14		
	Modul E	7000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.00
	Objemová hmotnost	290.000 kg/m <sup>3</sup>
	Roztažnost	0 mm/m.K

## Výpis materiálu

Skupina prutů :

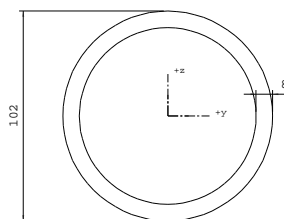
1/894

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	B101.6/8	S 235	18.29	225.39	4121.71
2	B88.9/7.1	S 235	14.18	231.70	3286.35
3	B60.3/5	S 235	6.75	504.84	3409.04
4	B152.4/10	S 235	34.78	160.00	5564.35
5	OBD (140,180)	C14	7.31	724.50	5294.65
6	R16	S 235	1.58	223.60	352.73

Celková hmotnost konstrukce : 22028.82 kg

 Náterová plocha : 783.40 m<sup>2</sup>

## Průřezy



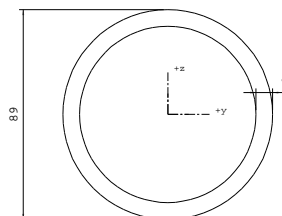
B101.6/8

Průrez č. 1 - B101.6/8  
Materiál : 10 - S 235

A :	2.329594e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.637	Az/A :	0.637
Iy :	2.544931e+006 mm <sup>4</sup>	Iz :	2.544931e+006 mm <sup>4</sup>
Iyz :	2.177445e-007 mm <sup>4</sup>	It :	5.152374e+006 mm <sup>4</sup>
Iw :	0.000000e+000 mm <sup>6</sup>		
Wely :	5.009706e+004 mm <sup>3</sup>	Welz :	5.009706e+004 mm <sup>3</sup>
Wply :	6.923941e+004 mm <sup>3</sup>	Wplz :	6.923941e+004 mm <sup>3</sup>
cy :	-0.00 mm	cz :	-0.00 mm
iy :	33.05 mm	iz :	33.05 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :		318.78 mm	

Druh posudku : Kruhové uzavřené průřezy

Průměr 101.60 mm Tloušťka stojiny 8.00 mm



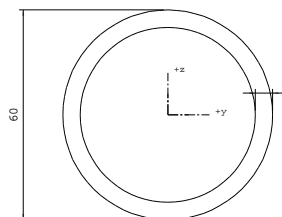
**B88.9/7.1**

Průrez č. 2 - B88.9/7.1  
Materiál : 10 - S 235

A :	1.806867e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.637	Az/A :	0.637
Iy :	1.507909e+006 mm <sup>4</sup>	Iz :	1.507909e+006 mm <sup>4</sup>
Iyz :	-2.392579e-008 mm <sup>4</sup>	It :	3.052166e+006 mm <sup>4</sup>
Iw :	0.000000e+000 mm <sup>6</sup>		
Wely :	3.392372e+004 mm <sup>3</sup>	Welz :	3.392372e+004 mm <sup>3</sup>
Wply :	4.693639e+004 mm <sup>3</sup>	Wplz :	4.693639e+004 mm <sup>3</sup>
cy :	-0.00 mm	cz :	-0.00 mm
iy :	28.89 mm	iz :	28.89 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :		278.93 mm	

Druh posudku : Kruhové uzavřené průřezy

Průměr 88.90 mm Tloušťka stojiny 7.10 mm



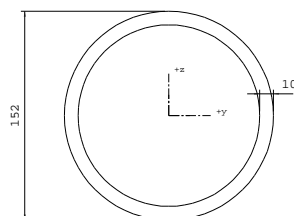
**B60.3/5**

Průrez č. 3 - B60.3/5  
 Materiál : 10 - S 235

A :	8.602202e+002 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.637	Az/A :	0.637
Iy :	3.283059e+005 mm <sup>4</sup>	Iz :	3.283059e+005 mm <sup>4</sup>
Iyz :	-3.521918e-008 mm <sup>4</sup>	It :	6.641027e+005 mm <sup>4</sup>
Iw :	0.000000e+000 mm <sup>6</sup>		
Wely :	1.088909e+004 mm <sup>3</sup>	Welz :	1.088909e+004 mm <sup>3</sup>
Wply :	1.510976e+004 mm <sup>3</sup>	Wplz :	1.510976e+004 mm <sup>3</sup>
cy :	-0.00 mm	cz :	-0.00 mm
iy :	19.54 mm	iz :	19.54 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :		189.20 mm	

Druh posudku : Kruhové uzavřené průřezy

Průměr 60.30 mm Tloušťka stojiny 5.00 mm



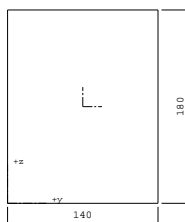
**B152.4/10**

Průrez č. 4 - B152.4/10  
 Materiál : 10 - S 235

A :	4.430212e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.637	Az/A :	0.637
Iy :	1.117542e+007 mm <sup>4</sup>	Iz :	1.117542e+007 mm <sup>4</sup>
Iyz :	2.724071e-007 mm <sup>4</sup>	It :	2.267879e+007 mm <sup>4</sup>
Iw :	0.000000e+000 mm <sup>6</sup>		
Wely :	1.466590e+005 mm <sup>3</sup>	Welz :	1.466590e+005 mm <sup>3</sup>
Wply :	2.001653e+005 mm <sup>3</sup>	Wplz :	2.001653e+005 mm <sup>3</sup>
cy :	-0.00 mm	cz :	-0.00 mm
iy :	50.22 mm	iz :	50.22 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :		478.17 mm	

Druh posudku : Kruhové uzavřené průřezy

Průměr 152.40 mm Tloušťka stojiny 10.00 mm



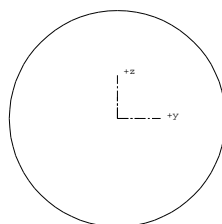
**OBD (140,180)**



Průrez č. 5 - OBD (140,180)  
Materiál : 15 - C14

A :	2.520000e+004 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	1.000	Az/A :	1.000
Iy :	6.804001e+007 mm <sup>4</sup>	Iz :	4.116000e+007 mm <sup>4</sup>
Iyz :	0.000000e+000 mm <sup>4</sup>	It :	8.623138e+007 mm <sup>4</sup>
Iw :	0.000000e+000 mm <sup>6</sup>		
Wely :	7.560001e+005 mm <sup>3</sup>	Welz :	5.880001e+005 mm <sup>3</sup>
Wply :	1.134000e+006 mm <sup>3</sup>	Wplz :	8.820000e+005 mm <sup>3</sup>
cy :	70.00 mm	cz :	90.00 mm
iy :	51.96 mm	iz :	40.41 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :			640.00 mm

Druh posudku : Netypický průrez



**R16**

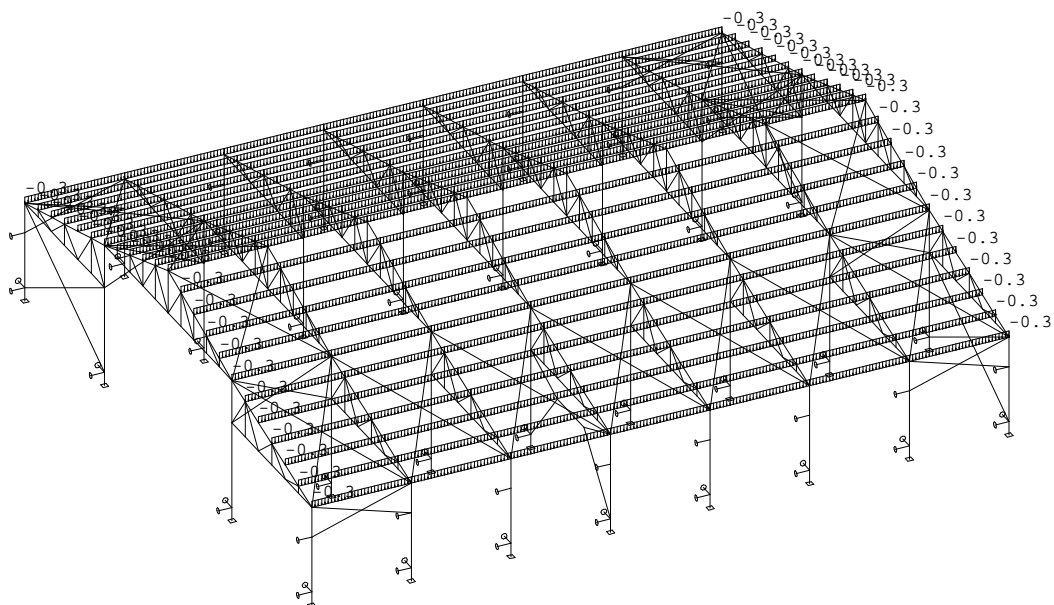
Průrez č. 6 - R16  
Materiál : 10 - S 235

A :	2.009600e+002 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.850	Az/A :	0.850
Iy :	3.154913e+003 mm <sup>4</sup>	Iz :	3.154913e+003 mm <sup>4</sup>
Iyz :	0.000000e+000 mm <sup>4</sup>	It :	6.309825e+003 mm <sup>4</sup>
Iw :	0.000000e+000 mm <sup>6</sup>		
Wely :	3.972605e+002 mm <sup>3</sup>	Welz :	3.972605e+002 mm <sup>3</sup>
Wply :	6.818876e+002 mm <sup>3</sup>	Wplz :	6.818876e+002 mm <sup>3</sup>
cy :	-0.00 mm	cz :	-0.00 mm
iy :	3.96 mm	iz :	3.96 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :			50.20 mm

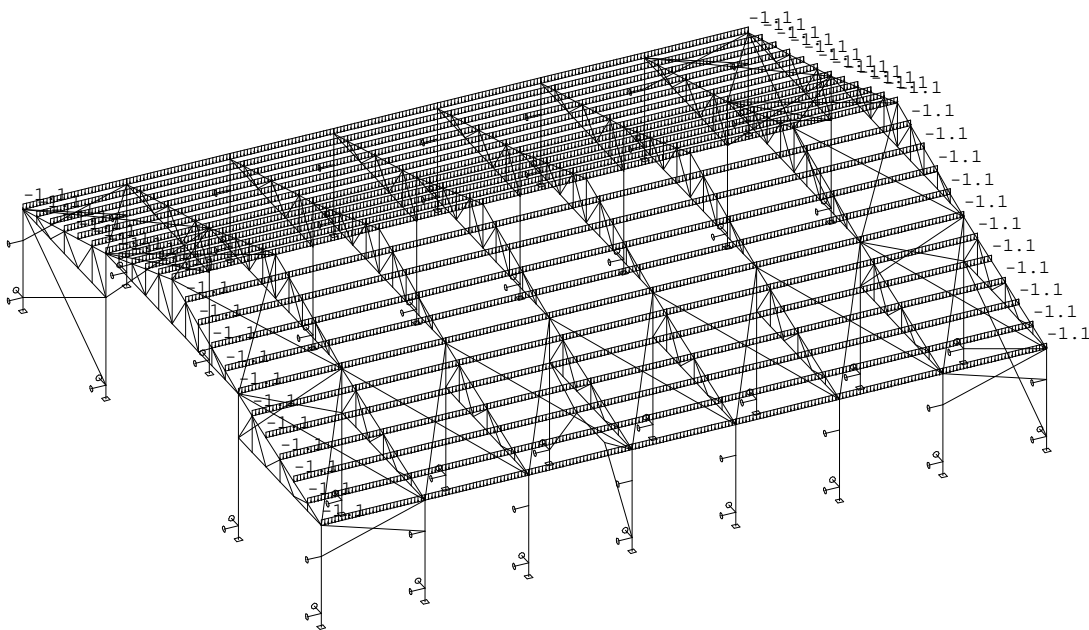
Druh posudku : Netypický průrez

### Zatežovací stavy

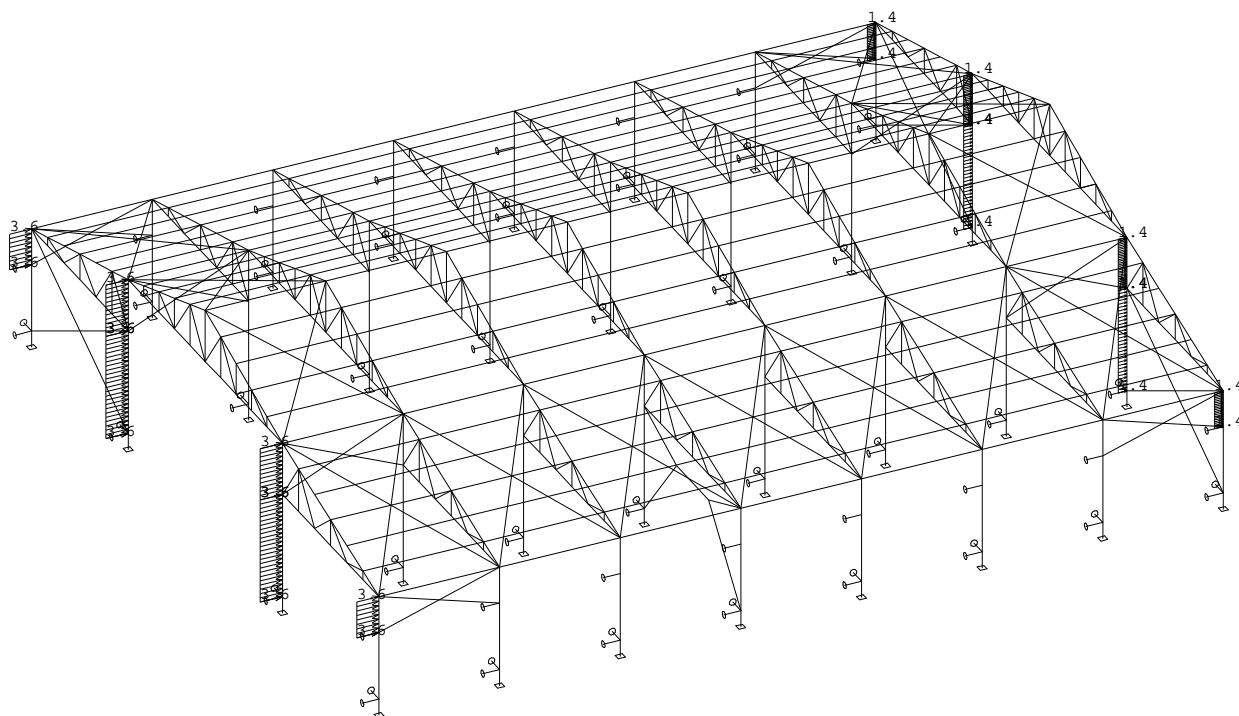
Stav	Jméno	souč.	Popis
1	vl. tiaz	1.00	Vlastní váha. Smer -Z
2	stále	1.00	Stálé - Zatížení
3	sneh	1.00	Nahodilé - s Strední doba
4	vietor y	1.00	Nahodilé - v Výber.
5	*vietor x	1.00	Nahodilé - v Výber.



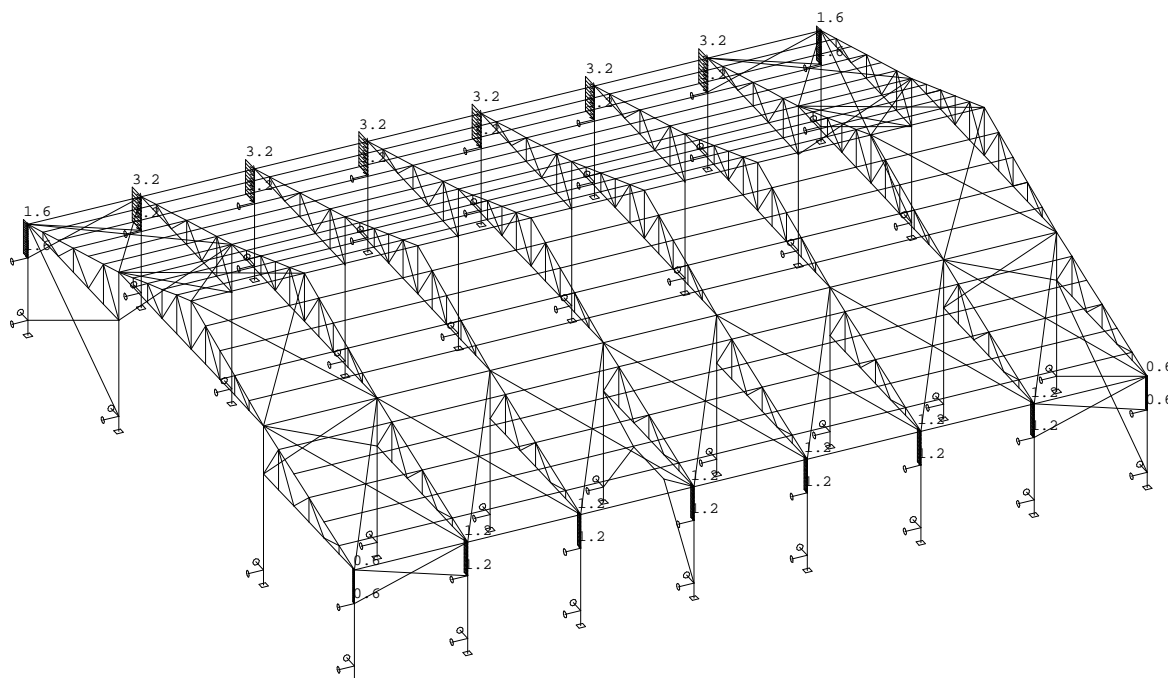
Spojitá zatížení.Zatežovací stavy - 2



Spojitá zatížení.Zatežovací stavy - 3



Spojitá zatížení.Zatežovací stavy - 4



Spojitá zatížení.Zatežovací stavy - 5

## Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - únosnost	1 vl. tiaz	1.00
1.	EC - únosnost	2 stále	1.00
1.	EC - únosnost	3 sneh	1.00
1.	EC - únosnost	4 vietor y	1.00
1.	EC - únosnost	5 *vietor x	1.00
2.	EC - použitelnost	1 vl. tiaz	1.00
2.	EC - použitelnost	2 stále	1.00
2.	EC - použitelnost	3 sneh	1.00
2.	EC - použitelnost	4 vietor y	1.00
2.	EC - použitelnost	5 *vietor x	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

- 1 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2
- 2 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3
- 3 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3
- 4 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS4 / 1.50\*ZS5
- 5 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS4 / 1.50\*ZS5
- 6 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.35\*ZS3 / 1.35\*ZS4 / 1.35\*ZS5
- 7 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.35\*ZS3 / 1.35\*ZS4 / 1.35\*ZS5

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

- 1 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2
- 2 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS3
- 3 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS4 / 1.00\*ZS5
- 4 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 0.90\*ZS3 / 0.90\*ZS4 / 0.90\*ZS5

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

- 1/ 3 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2
- 2/ 1 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2
- 3/ 3 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.50\*ZS3
- 4/ 5 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.50\*ZS4
- 5/ 5 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.50\*ZS5
- 6/ 2 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS3
- 7/ 4 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS4
- 8/ 4 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.50\*ZS5
- 9/ 7 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.35\*ZS3+1.35\*ZS4
- 10/ 7 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.35\*ZS3+1.35\*ZS5
- 11/ 6 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS3+1.35\*ZS4
- 12/ 6 : +1.35\*ZS1+1.35\*ZS2+1.35\*ZS3+1.35\*ZS5

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

- 1/ 1 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2
- 2/ 2 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS3
- 3/ 3 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS4
- 4/ 3 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+1.00\*ZS5
- 5/ 4 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+0.90\*ZS3+0.90\*ZS4
- 6/ 4 : +1.00\*ZS1+1.00\*ZS2+0.90\*ZS3+0.90\*ZS5

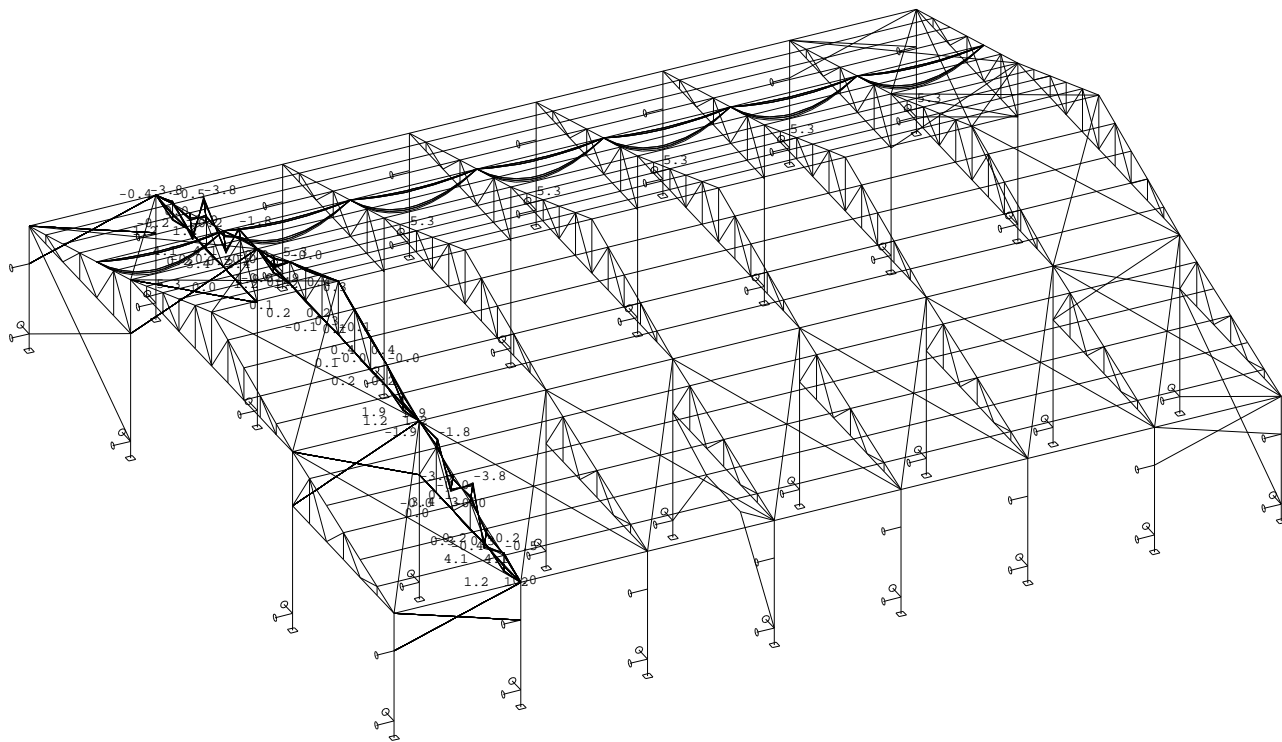
Protokol o výpočtu.

Lineární výpočet

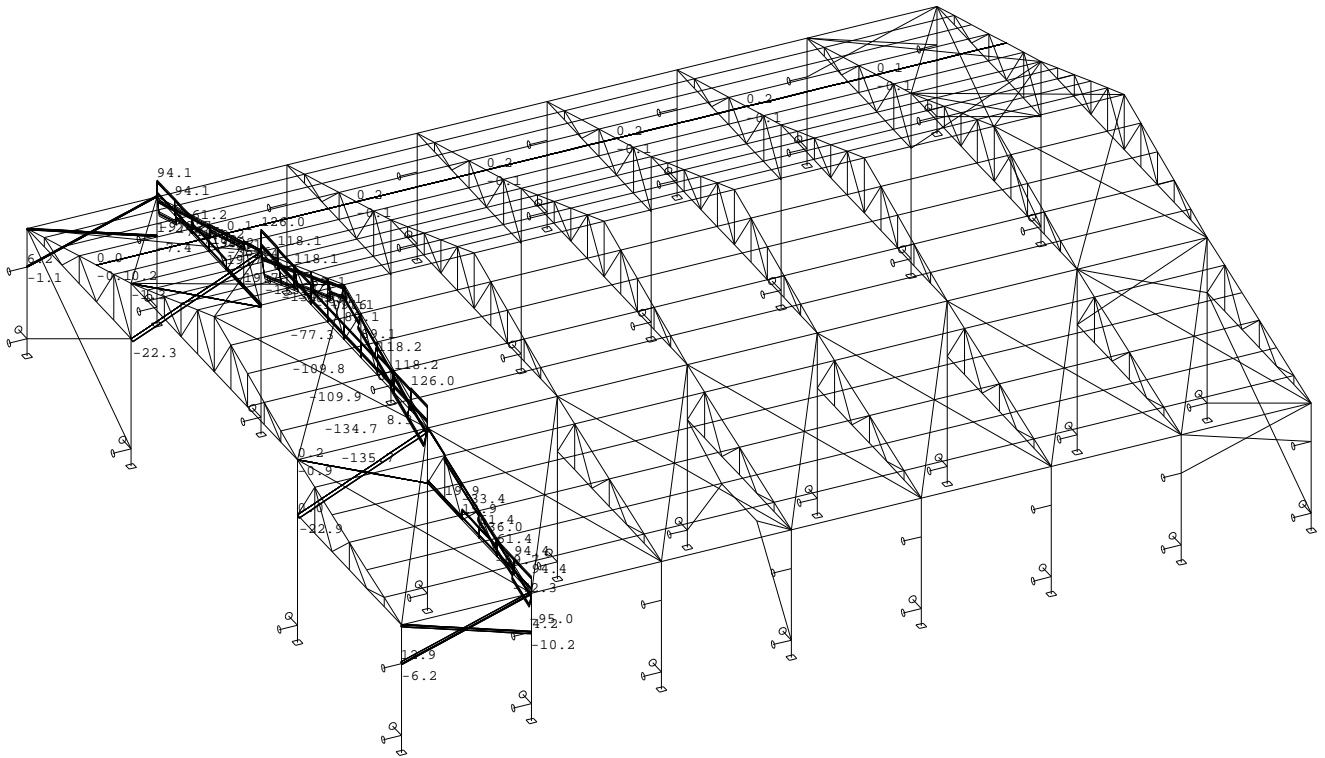
Počet 2D prvků	0
Počet 1D prvků	894
Počet uzlů sítě	402
Počet rovnic	2412
Zatežovací stavy	ZS 1 vl. tiaz
	ZS 2 stále
	ZS 3 sneh
	ZS 4 vietor y
	ZS 5 *vietor x
Spuštění výpočtu	24.09.2012 22:04
Konec výpočtu	24.09.2012 22:04

## Suma zatížení a reakcí.

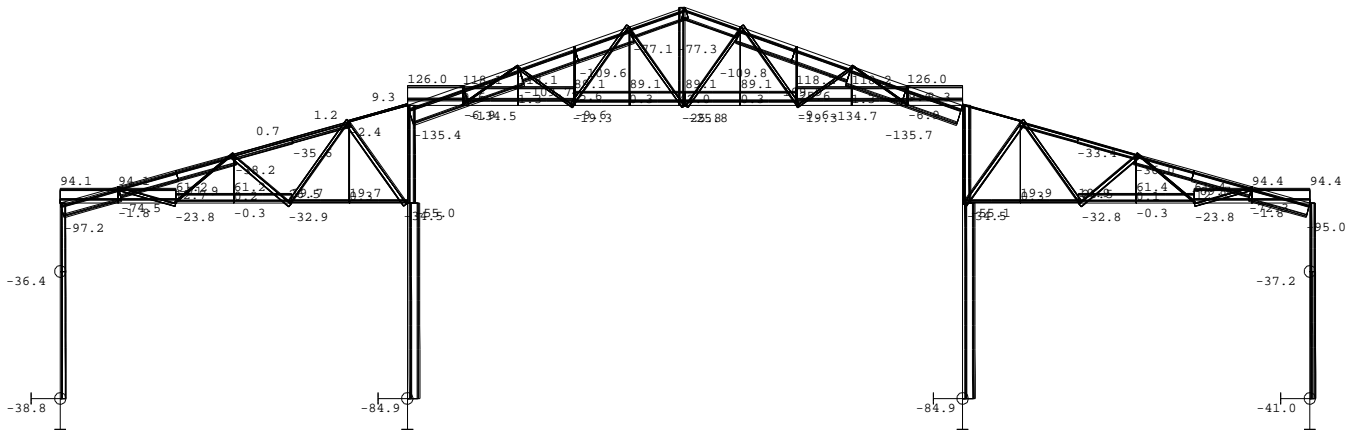
		X	Y	Z
zat. stav 1	zatížení	0.0	0.0	-220.3
	reakce	-0.0	-0.0	220.3
	kontakt	0.0	0.0	0.0
zat. stav 2	zatížení	0.0	0.0	-217.3
	reakce	-0.0	-0.0	217.3
	kontakt	0.0	0.0	0.0
zat. stav 3	zatížení	-0.0	0.0	-797.0
	reakce	0.0	-0.0	797.0
	kontakt	0.0	0.0	0.0
zat. stav 4	zatížení	0.0	74.0	0.0
	reakce	0.0	-74.0	-0.0
	kontakt	0.0	0.0	0.0
zat. stav 5	zatížení	43.1	0.0	0.0
	reakce	-43.1	-0.0	0.0
	kontakt	0.0	0.0	0.0



Vnitřní síly na makru(ech). Únos. kombi : 1/11



Vnitřní síly na makru(ech). Únos. kombi : 1/11



Vnitřní síly na makru(ech). Únos. kombi : 1/11

