ING. PAVEL ANTALÍK - S - PROJEKT, ŠTUDENTSKÁ 16, 960 01 ZVOLEN

STATICKÝ VÝPOČET

VED. PROJEKTANT	ZODP. PROJEKTANT	VYPRACOVAL		
ING. ARCH. R. MURGAŠ	ING. P. ANTALÍK	ING. P. ANTALÍK		
INVESTOR	MESTO BANSKÁ ŠTIAVNICA, RADNIČNÉ NÁMESTIE Č. 1, 969 24 BANSKÁ ŠTIAVNICA		DÁTUM	03/2018
ZNÍŽENIE STROPU NAD PLAVECKÝM BAZÉNOM A ĎALŠIE POTREBNÉ ÚPRAVY VRÁTANE RIEŠENIA VZDUCHOTECHNIKY V OBJEKTE MESTSKÝCH KÚPEĽOV			STUPEŇ	PROJEKT STAVBY
MIESTO STAVBY : **BANSKÁ ŠTIAVNICA, MLÁDEŽNÍCKA Č. 10, P.Č. KN-C 3865**			PROFESIA	**STATIKA**

ZAŤAŽENIE

Zaťaženie sedlovej strechy snehom - podľa STN EN 1991-1-3

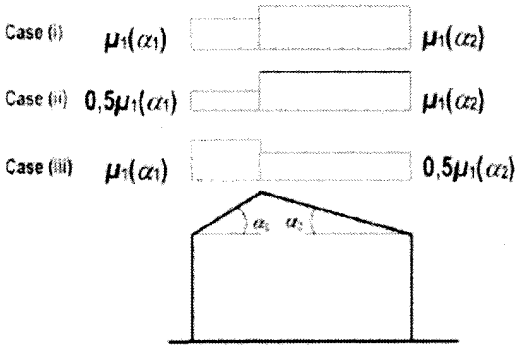
Vstupné údaje:

Sklon strechy: 12 ° ($\alpha 1$) 12 ° ($\alpha 2$)

Expozícia normálna (Ce)

Snehová oblasť 4

Nadmorská výška miesta stavby 567 m.n.m (A)



Výpočet:

Charakteristické zaťaženie snehom **s** pôsobiace na strechu:

$$s := \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

μ - tvarový súčiniteľ zaťaženia snehom (STN EN 1991-1-3)

$\mu 1\alpha 1 = 0{,}80$ $\mu 1\alpha 2 = 0{,}80$

Ce - súčiniteľ podmienok expozície (STN EN 1991-1-3)

Ce = 1,00

Ct - teplotný súčiniteľ (STN EN 1991-1-3)

Ct = 1,00

sk - charakteristická hodnota zaťaženia snehom na povrchu zeme (kN/m2) (STN EN 1991-1-3)

a = 0,716

A = 567

b = 430 m.n.m

$$s_k := a + \frac{A}{b}$$

sk = **2,03** kN/m2

Charakteristické zaťaženie snehom **s** pôsobiace na strechu: $s := \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$

$s_{I.\mu 1.\alpha 1} := \mu_{1.\alpha 1} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$ 1,628 kN/m2

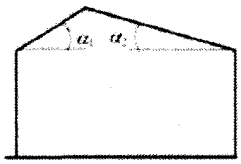
$s_{II\mu 1.\alpha 1} := 0.5\mu_{1.\alpha 1} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$ 0,814 kN/m2

$s_{III\mu 1.\alpha 1} := \mu_{1.\alpha 1} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$ 1,628 kN/m2

$s_{I.\mu 1.\alpha 2} := \mu_{1.\alpha 2} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$ 1,628 kN/m2

$s_{II\mu 1.\alpha 2} := \mu_{1.\alpha 2} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$ 0,814 kN/m2

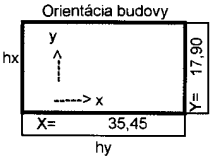
$s_{III\mu 1.\alpha 2} := 0.5\mu_{1.\alpha 2} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$ 0,814 kN/m2



Vyplňte oranžové bunky !!! B. Štiavnica

Sedlová strecha		
X	35,45 m	Dĺžka budovy (viď. obrázok Orientácia budovy)
Y	17,9 m	Šírka budovy (viď. obrázok Orientácia budovy)
hx	18 m	Výška budovy
hy	16 m	Výška budovy
Oblasť II		Oblasť podľa STN EN 1991-1-4/NA, Tabuľka NB1 a Mapa rýchl. vetra
$v_{b,0}$	26,0 ms^{-2}	Fundamentálna hodnota základnej rýchlosti vetra
c_{dir}	1,00 -	Súčiniteľ smeru vetra
c_{season}	1,00 -	Súčiniteľ ročného obdobia
v_b	26,0 ms^{-2}	Základná rýchlosť vetra
ρ	1,25 kgm^{-3}	Hustota vzduchu
q_b	0,42 kNm^{-2}	Základný tlak vetra
Terén III		Lesy, predmestské a priemyselné oblasti
z_0	0,30 m	Výška drsnosti
z_{min}	5,0 m	Minimálna výška
c_0	1,00 -	Súčiniteľ orografie
k_I	1,00 -	Súčiniteľ turbulencie
k_r	0,22 -	Súčiniteľ terénu
$z_{e,y}$	16,00 m	Referenčná výška v smere y
$z_{e,x}$	18,00 m	Referenčná výška v smere x
$c_{r,x}$	0,88 -	Súčiniteľ drsnosti terénu v smere x
$c_{r,y}$	0,86 -	Súčiniteľ drsnosti terénu v smere y
$c_{e,x}$	2,11 -	Súčiniteľ vystavenia vetru v smere x
$c_{e,y}$	2,02 -	Súčiniteľ vystavenia vetru v smere y
$q_{p,x}$	**0,89** kNm^{-2}	Špičkový tlak vetra v smere x
$q_{p,y}$	**0,86** kNm^{-2}	Špičkový tlak vetra v smere y

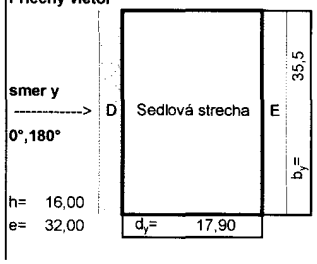
Orientácia budovy



I

$c_e(z_e)$
$c_e(z_e)$

Priečny vietor



Smer y (0°,180°)				
Zóna	$c_{pe,y}$		$w_{e,y}$ (kNm^{-2})	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
B	0,00	-0,80	**0,00**	**-0,68**
C	0,00	-0,50	**0,00**	**-0,43**
D	0,80	0,00	**0,68**	**0,00**
E	0,00	-0,50	**0,00**	**-0,43**

Schéma a_x

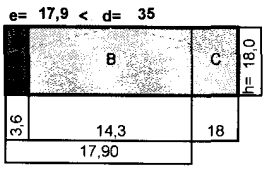
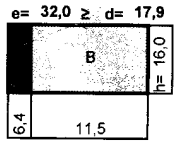


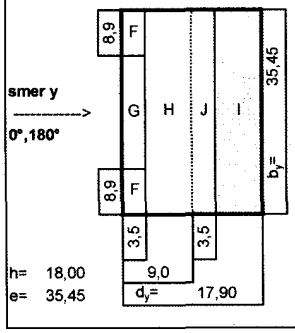
Schéma b_y

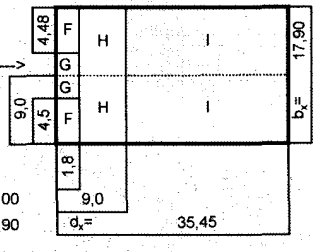


0 1
1 0
0 0
1 0

Vyhodnotenie refer. výšky podľa vzorca h≤b	
Smer y	Smer x
vyhovuje	nevyhovuje

α	12 °	Sklon strechy





Smer y (0°,180°)				
Zóna	$c_{pe,y}$		$w_{e,y}$ (kNm^{-2})	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
F	0,14	-1,14	**0,12**	**-0,98**
G	0,14	-0,92	**0,12**	**-0,79**
H	0,14	-0,39	**0,12**	**-0,33**
I	0,00	-0,46	**0,00**	**-0,39**
J	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Smer x (90°)				
Zóna	$c_{pe,x}$		$w_{e,x}$ (kNm^{-2})	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
F	0,00	-1,39	**0,00**	**-1,24**
G	0,00	-1,30	**0,00**	**-1,16**
H	0,00	-0,63	**0,00**	**-0,56**
I	0,00	-0,53	**0,00**	**-0,47**

- PÔVODNÉ ZAŤAŽENIE STRECHY - SKLON STRECHY 12° (PODĽA ČSN 73 0035):

STÁLE ZAŤAŽENIE :	obj. hmot. kN/m³	hrúbka mm	g_k kN/m²	γ	g_d kN/m²
- VLNITÝ ETERNIT			0,30	1,20	0,36
- LEPENKA			0,01	1,20	0,01
- PLNÉ DEBNENIE	6,00	25	0,15	1,10	0,17
- HERAKLIT	4,50	50	0,23	1,20	0,28
∑ **STÁLE** (VRSTVY STRECHY)			**0,69**	1,19	**0,82**
SNEH PODĽA ČSN 73 0035:			p_{sn} kN/m²	n	p_{sd} kN/m²
- **SNEH 12°** 1,50x1,124			**1,69**	1,40	**2,36**

- JESTVUJÚCE ZAŤAŽENIE STRECHY - SKLON STRECHY 12°:

STÁLE ZAŤAŽENIE :	obj. hmot. kN/m³	hrúbka mm	g_k kN/m²	γ	g_d kN/m²
- TRAPÉZOVÝ PLECH			0,10	1,35	0,14
- POISTNÁ FÓLIA			0,01	1,35	0,01
- TEPELNÁ IZOLÁCIA (ODHAD)	0,55	200	0,11	1,35	0,15
- FÓLIA			0,01	1,35	0,01
- TRAPÉZOVÝ PLECH			0,10	1,35	0,14
- PLNÉ DEBNENIE	6,00	25	0,15	1,35	0,20
∑ **STÁLE** (VRSTVY STRECHY)			**0,48**	1,35	**0,65**
SNEH PODĽA EN 1991-1-3/NA:			s kN/m²	γ	s_d kN/m²
- **SNEH 12°** $s_k = 2{,}03$ kN.m^{-2} → (μ_i=0,80): 0,80x1,0x1,0x2,03			**1,62**	1,50	**2,43**
VIETOR :			q_p kN/m²	γ	q_d kN/m²
- **VIETOR** $v_{b,0} = 26{,}0$ m/sec			**0,89**	1,50	**1,33**

JESTVUJÚCE ZAŤAŽENIE V ÚROVNI PODHĽADU – SPODNÁ PÁSNICA:

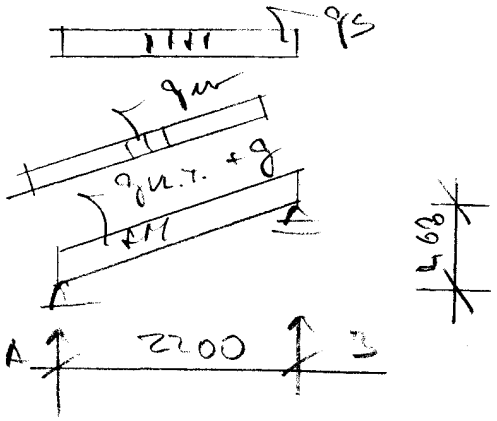
STÁLE ZAŤAŽENIE :	obj. hmot. kN/m³	hrúbka mm	g_k kN/m²	γ	g_d kN/m²
- HERAKLIT	4,50	40	0,18	1,35	0,24
- SKLENENÁ VLNA	1,00	40	0,04	1,35	0,05
- HURDIS	8,50	80	0,68	1,35	0,92
- VZT			0,10	1,35	0,14
- OMIETKA	20,00	30	0,60	1,35	0,81
∑ **STÁLE**			**1,60**	1,35	**2,16**

- NAVRHOVANÉ ZAŤAŽENIE V ÚROVNI PODHĽADU – SPODNÁ PÁSNICA:

STÁLE ZAŤAŽENIE :	obj. hmot. kN/m³	hrúbka mm	g_k kN/m²	γ	g_d kN/m²
- TEPELNÁ IZOLÁCIA	0,55	170	0,09	1,35	0,12
- HURDIS	8,50	80	0,68	1,35	0,92
- VZT			0,10	1,35	0,14
- OMIETKA	20,00	30	0,60	1,35	0,81
- PODHĽAD RIGIPS 4.11.12a			0,16	1,35	0,22
- AKUSTICKÉ LAMELY			0,01	1,35	0,01
∑ **STÁLE**			**1,64**	1,35	**2,22**

POSÚDENIE JESTVUJÚCICH KROKIEV STREHY

75/120 PO 1,0M



$A = B = \underline{3,57 kN}$

$q_{u.t.}$ $(\gamma = 1,35)$

$q_k = 0,48 \cdot 1,0 = \underline{0,48 kN \cdot m^{-1}}$ $(\gamma = 1,25)$

$q_m = 0,12 \cdot 1,0 = \underline{0,12 kN \cdot m^{-1}}$ $(\gamma = 1,50)$

$q_s = 1,62 \cdot 1,0 = \underline{1,62 kN \cdot m^{-1}}$ $(\gamma = 1,50)$

$M_{max} = \underline{1,97 kN \cdot m}$

EUROCODE 5 - NÁVRH DREVENÝCH KONŠTRUKCIÍ, ENV 1995-1-1.
Štandardný výpis, globálne extrémy.

Makro :1 Prút :1 L=2.249m Pr : 1 - KROKVA 75/120 (75,120)
Materiál : C24
Trieda vlhkosti : 1
gamma m =1.30 k m =0.70 (obdĺžnik)
rez=1.125m kombi únos.=10 k mod = 0.80

Posudok únosnosti

	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Návrhová sila	-0.0[kN]	0.0[kN]	0.0[kN]	0.0[kNm]	1.9[kNm]	0.0[kNm]
Návrhové napätie	-0.0[MPa]	0.0[MPa]	0.0[MPa]	0.0[MPa]	10.5[MPa]	0.0[MPa]
Limitné napätie	12.9[MPa]	1.5[MPa]	1.5[MPa]	1.5[MPa]	14.8[MPa]	14.8[MPa]
Jednotkový posudok	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.00

Ohyb : 0.71 (5.1.6a)
Šmyk : 0.00 (5.1.7.1)

Posudok stability
Tlak (5.2.1) : 0.71 (5.2.1f)
kcy=0.64 kcz=0.29
Ohyb (5.2.2) : 0.71
k crit=1.00

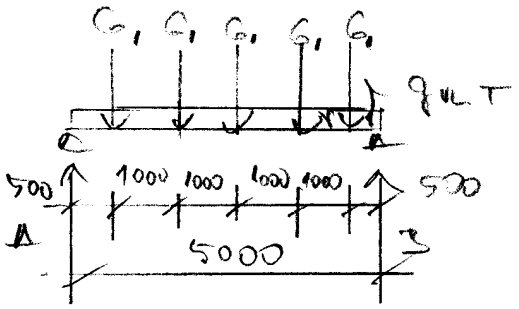
Maximálny jednotkový posudok = **0.71 - prierez vyhovuje.**

PRIEHYB:

$w_{fin} = \underline{7,92 mm} < \frac{2249}{125} = \underline{17,99 mm}$

POSÚDENIE JEDNOTLIVÝCH VÁZNÍCIEK STRECHY.

I160



$G_{1d} = 3{,}57 \cdot 2 = 7{,}14\,kN$

$q_{u.T.}$ ($\gamma = 1{,}35$)

$A = B = \underline{\underline{16{,}45\,kN}}$

$M_{max} = \underline{\underline{23{,}96\,kN.m}}$

Posúdenie EC3

Makro 1	**Prút 1**	**I160**	**S 235**	**Kombi únos. 4**	**0.83**

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.00	0.00	3.57	0.00	23.96	0.00

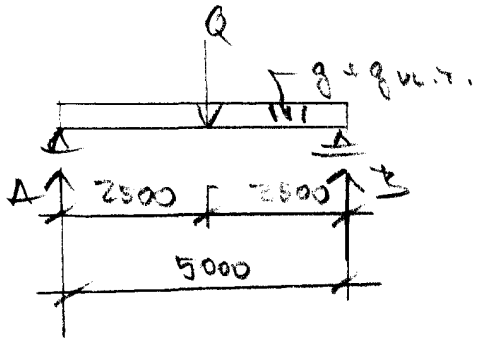
Kritický posudok v mieste 2.50 m

POSUDOK ÚNOSNOSTI	
Vz	0.03 < 1
M	0.83 < 1

PREHYB:

$w_{max} = \underline{\underline{21{,}04\,mm}} < \frac{5000}{200} = \underline{\underline{25{,}00\,mm}} = w_2$

– POSÚDENIE JESTVUJÚCEJ STROPNICE PODHĽADU – I160:



$g_{vl.t.}$ ($\gamma = 1,35$)

$g_k = 1,64 \cdot 1,10 = 1,80\,kN/m^{-1}$ ($\gamma = 1,35$)

$Q_k = 1,0\,kN$ ($\gamma = 1,50$)

$A = B = \underline{\underline{7,43\,kN}}$

$M_{max} = \underline{\underline{10,22\,kN.m}}$

Posúdenie EC3

Makro 1	Prút 1	I160	S235	Kombi únos. 5	0.80

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.00	0.00	0.75	0.00	10.22	0.00

Kritický posudok v mieste 2.50 m
Iba elastický posudok

LTB		
LTB dĺžka	5.00	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

zaťaženie v ťažisku

POSUDOK ÚNOSNOSTI	
Vz	0.01 < 1
M	0.41 < 1

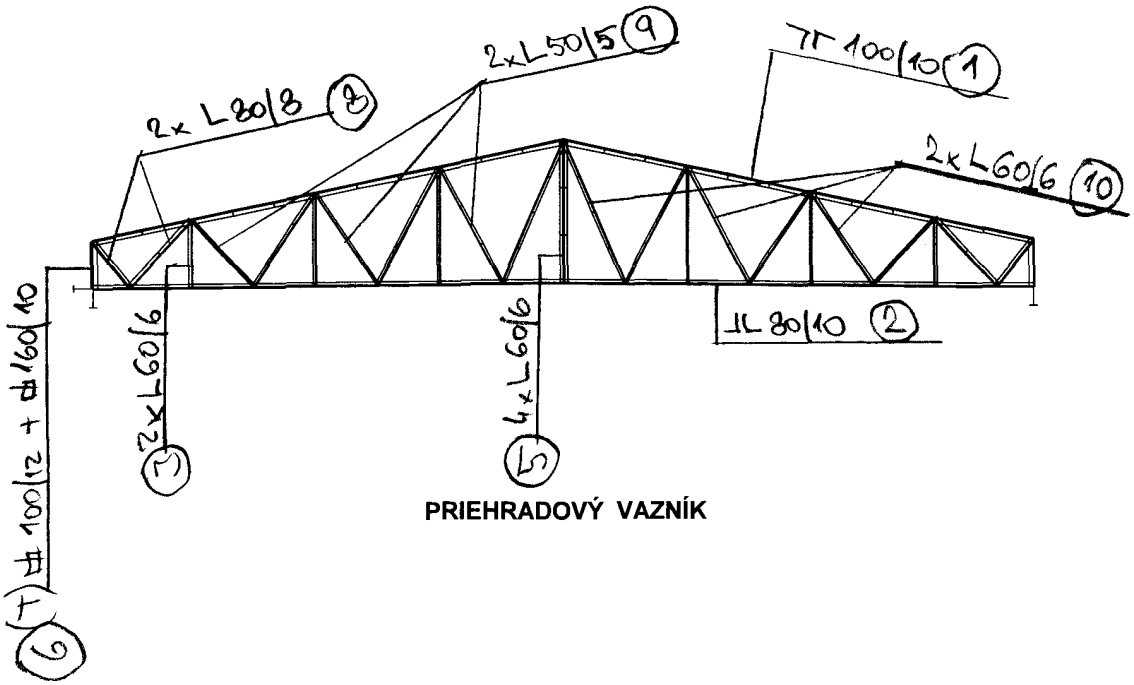
Stabilitný posudok	
LTB	0.80 < 1
Tlak + moment	0.41 < 1
Tlak + LTB	0.80 < 1

PRIEHYB:

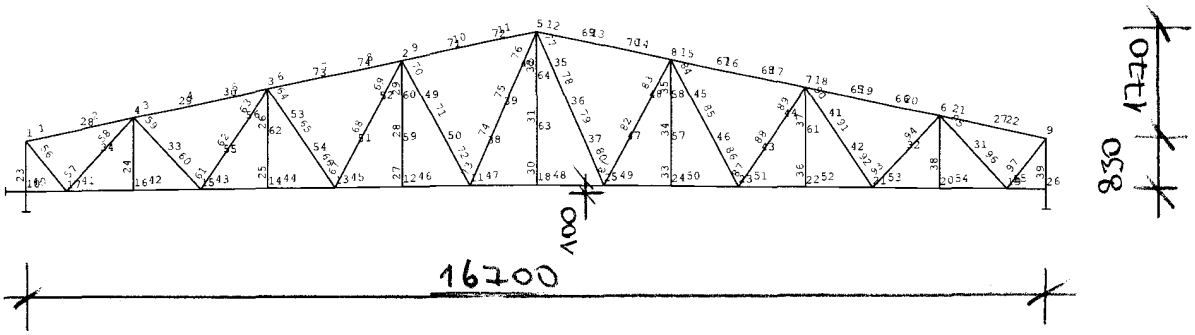
$w_{max} = \underline{\underline{9,64\,mm}} < \frac{5000}{350} = \underline{\underline{14,29\,mm}} = w_2$

VYHOVUJE

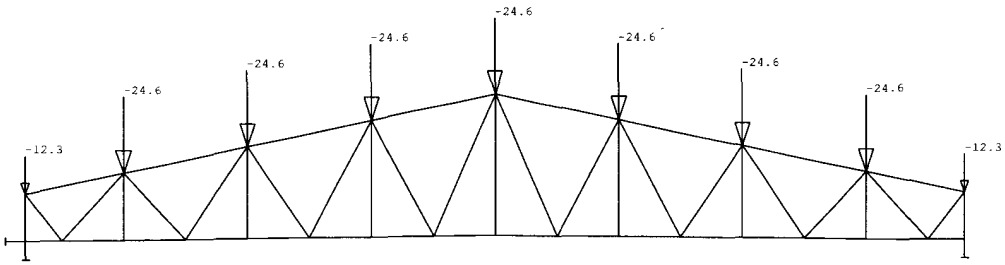
– POSÚDENIE JESTVUJÚCEHO PRIEHRADOVÉHO VÁZNÍKA



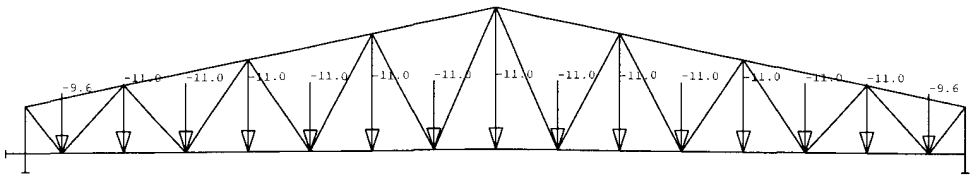
PRIEHRADOVÝ VAZNÍK



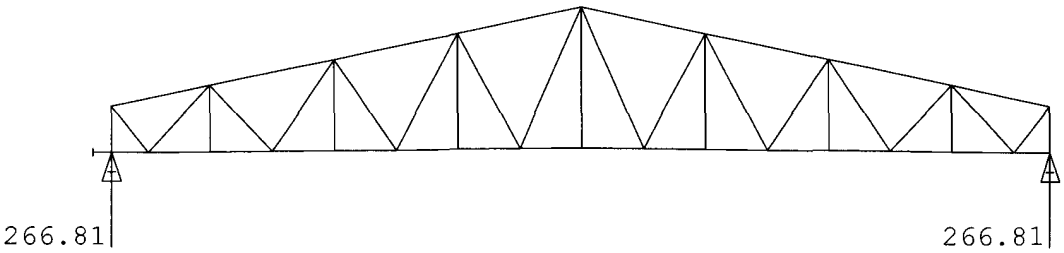
STATICKÁ SCHÉMA



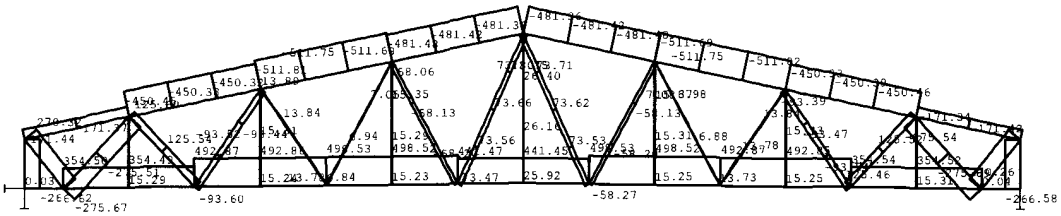
ZAŤAŽENIE V ÚROVNI STRECHY



ZAŤAŽENIE V ÚROVNI SPODNEJ PÁSNICE



REAKCIE



N

Posúdenie EC3

Makro 18	Prút 49	SPODNÁ PÁSNICA 2x L80/10	S 235	Kombi únos. 4	0.77

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
498.53	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00

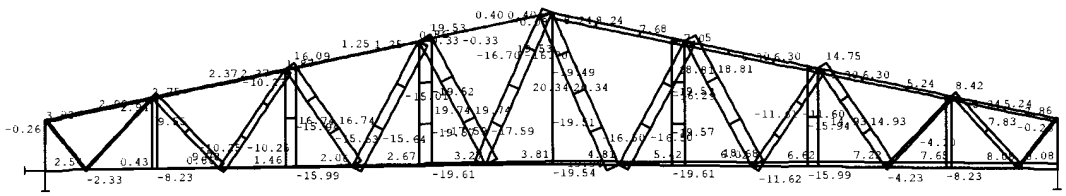
Kritický posudok v mieste 0.00 m
Iba elastický posudok

LTB		
LTB dĺžka	1.10	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.00	
C2	0.00	
C3	1.00	

zaťaženie v ťažisku

POSUDOK ÚNOSNOSTI	
N	0.77 < 1
M	0.77 < 1

Stabilitný posudok



$$w_2 = \frac{16700}{290} = \underline{\underline{66,80\,mm}} > w_{max}$$

DEFORMÁCIE

NO ZVOLENE, 03/2018 ING. PAVEL ANTALÍK