

±0,000 = 218,50 m n. m.  
Souřadný systém: JTSK  
Výškový systém: BpV

GENERÁLNÍ PROJEKTANT:

VEDOUČÍ PROJEKTANT		VYPRACOVAL	TECHNICKÁ KONTROLA	<b>PROJECTICON S.R.O.</b> <b>PROJEKČNÍ A KONZULTAČNÍ KANCELÁŘ</b>  Projecticon s.r.o. Antonína Kopeckého 151 549 22 Nový Hrádek IČO: 28809459	
Ing. Pavel Ježek		Ing. Kateřina Lustyková	Ing. Pavel Ježek		
INVESTOR		MĚSTO KOLÍN, KARLOVO NÁMĚSTÍ 78, KOLÍN 1, 280 12			
MÍSTO STAVBY		st. 503, 504/1, 504/2, 507/1, 507/3, 507/6, 925, p.č. 260/1, 270, 2814/21, 2814/22			
STAVBA	STAVEBNÍ ÚPRAVY ZŠ MNICHOVICKÁ			FORMÁT	xA4
				DATUM	01/2019
OBSAH	D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ STATICKÝ VÝPOČET			STUPEŇ PD	DPS
				MĚŘÍTKO	Č.V.
				-	D.1.2.b

## OBSAH

<b>1. ÚVOD</b>	<b>2</b>
1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	2
1.2. ZADÁVACÍ PODMÍNKY	2
<b>2. GEOMETRIE KONSTRUKCE</b>	<b>4</b>
<b>3. ZATÍŽENÍ</b>	<b>5</b>
3.1. VLASTNÍ TÍHA KONSTRUKCE	5
3.2. STÁLÉ ZATÍŽENÍ	5
3.3. UŽITNÉ ZATÍŽENÍ	6
3.4. ZATÍŽENÍ SNĚHEM	6
3.5. ZATÍŽENÍ VĚTREM	7
3.6. ZATĚŽOVACÍ STAVY	10
3.7. KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ	13
<b>4. VÝSLEDKY</b>	<b>14</b>
4.1. NORMÁLOVÁ SÍLA	14
4.2. POSOUVAJÍCÍ SÍLA	14
4.3. OHYBOVÝ MOMENT	15
4.4. DEFORMACE	16
4.5. REAKCE	16
<b>5. POSOUZENÍ</b>	<b>17</b>
5.1. HORNÍ PÁS VAZNÍKU	17
5.2. DOLNÍ PÁS VAZNÍKU	18
5.3. SVISLICE VAZNÍKU	19
5.4. DIAGONÁLY VAZNÍKU	20
5.5. POZEDNICE	21
5.6. SLOUPKY	22
5.7. VZPĚRY STĚN	23
<b>6. POUŽITÉ MATERIÁLY</b>	<b>24</b>

## 1. ÚVOD

Obsahem předkládané dokumentace je statické řešení stavebních úprav ZŠ Mnichovická v Kolíně v rozsahu dokumentace pro provádění stavby. Jedná se o nástavbu 3.NP a stavební úpravy opláštění budovy.

### 1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název stavby</b>	STAVEBNÍ ÚPRAVY ZŠ MNICHOVICKÁ KOLÍN
<b>Místo stavby</b>	Mnichovická č.p. 62, Kolín [668150] Kolín
<b>Účel stavby</b>	Škola
<b>Charakter stavby</b>	Trvalá stavba
<b>Investor</b>	Město Kolín, Karlovo Náměstí 78, 280 12 Kolín 1

### 1.2. ZADÁVACÍ PODMÍNKY

Konstrukce jsou navrženy podle platných ČSN EN. Nebyly předepsány zvláštní tolerance na provádění konstrukcí, předpokládá se dodržení platných norem.

#### **Zásady navrhování konstrukcí**

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
-------------	------------------------------

#### **Zatížení stavebních konstrukcí**

ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí-Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí-Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

#### **Betonové konstrukce – navrhování**

ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1992-1-2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru

#### **Dřevěné konstrukce – navrhování, provádění**

ČSN EN 1995-1-1	Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1995-1-2	Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru
ČSN EN 336	Konstrukční dřevo - Rozměry, dovolené odchylky
ČSN EN 338	Konstrukční dřevo - Třídy pevnosti
ČSN EN 14081-1	Dřevěné konstrukce - Konstrukční dřevo obdélníkového průřezu tříděné podle pevnosti - Část 1: Obecné požadavky

ČSN EN 15228      Konstrukční dřevo - Konstrukční dřevo impregnované proti biologickému napadení

ČSN 73 1702      Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby

ČSN 73 2810      Dřevěné stavební konstrukce. Provádění

#### **Zděné konstrukce – navrhování**

ČSN EN 1996-1-1      Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce

ČSN EN 1996-1-2      Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru

ČSN EN 1996-2      Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva

ČSN EN 1996-3      Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 3: Zjednodušené metody výpočtu nevyztužených zděných konstrukcí

#### **Zakládání konstrukcí**

ČSN EN 1997-1      Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla

ČSN EN 1997-2      Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Průzkum a zkoušení základové půdy

ČSN 73 0037      Zemní tlak na stavební konstrukce

ČSN 72 1006      Kontrola hutnění zemin a sypanin

#### **Speciální konstrukce – navrhování**

(ČSN 73 0038)      Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách

ČSN ISO 13822      Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí

ČSN 73 0080      Ochrana stavebních konstrukcí proti korozi. Názvosloví

#### **Použité výpočetní programy**

FIN EC      program pro rovinnou a prostorovou analýzu prutových konstrukcí deformační variantou MKP včetně dimenzování podle platných ČSN EN, FINE s.r.o.

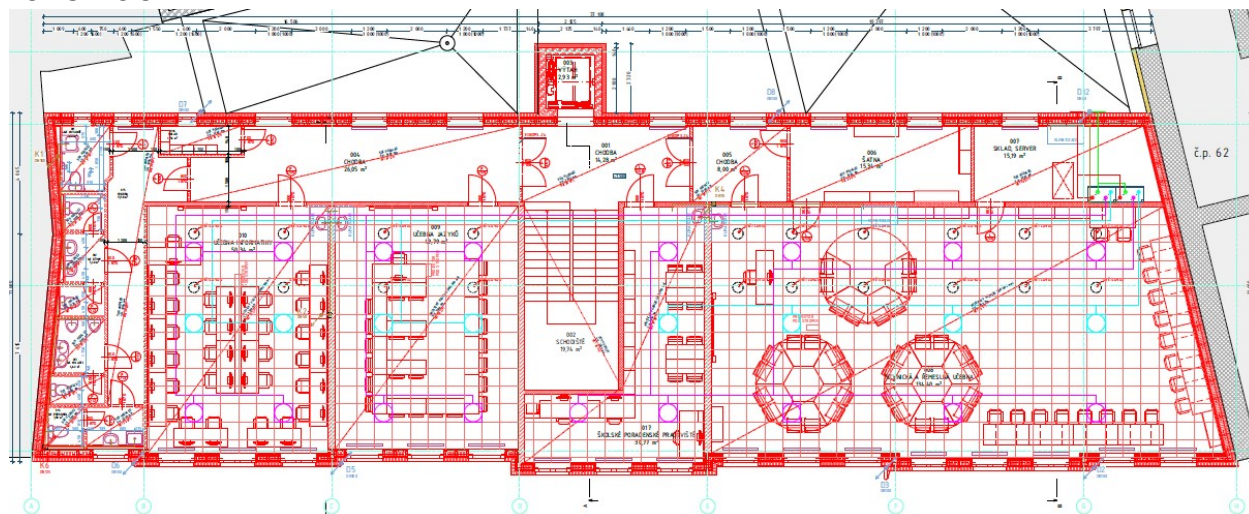
EXCEL      pomocné tabulky pro dimenzování prvků

GEO      program pro analýzu deskových konstrukcí, FINE s.r.o.



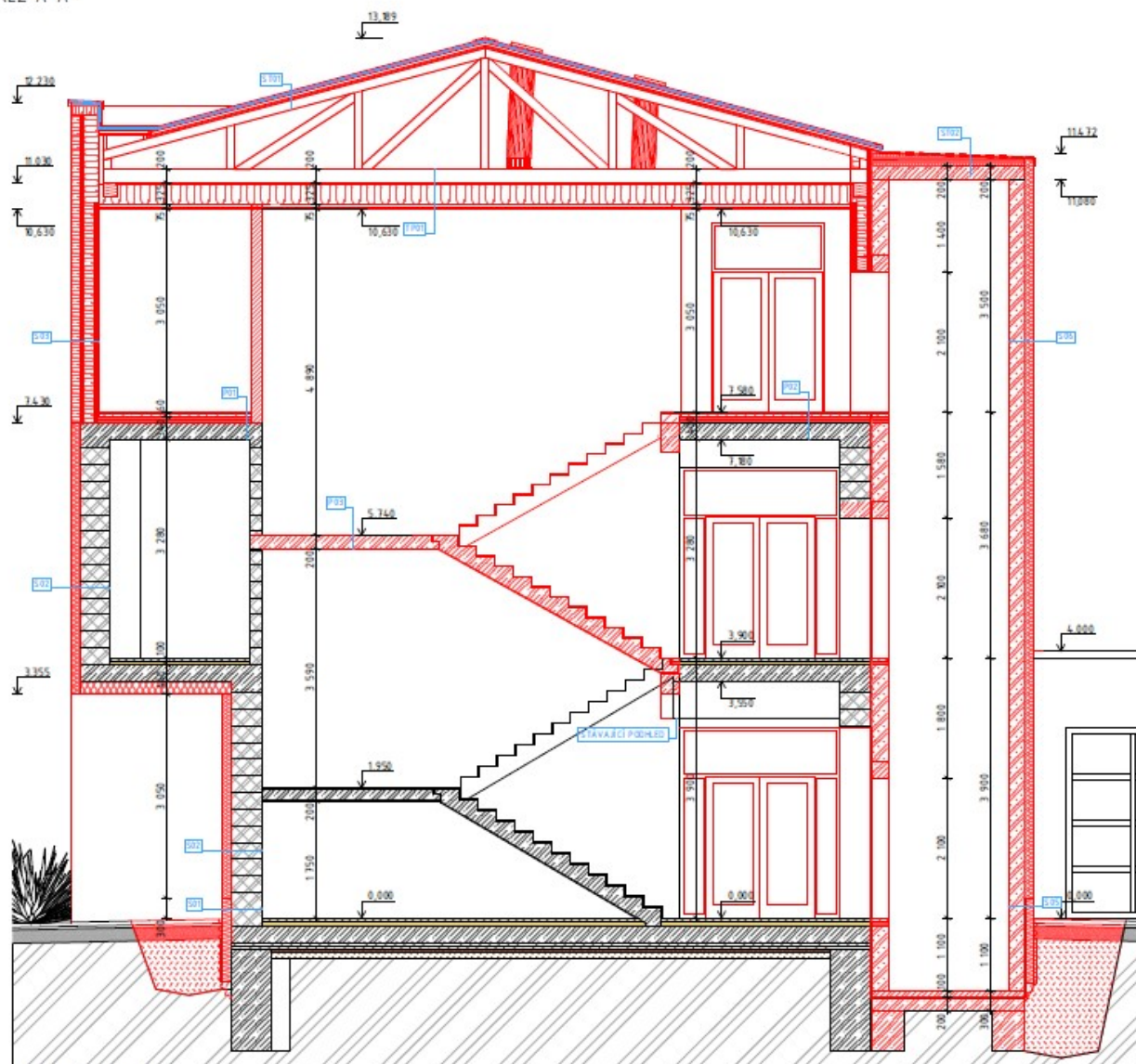
## 2. GEOMETRIE KONSTRUKCE

## PŮDORYS 3.NP

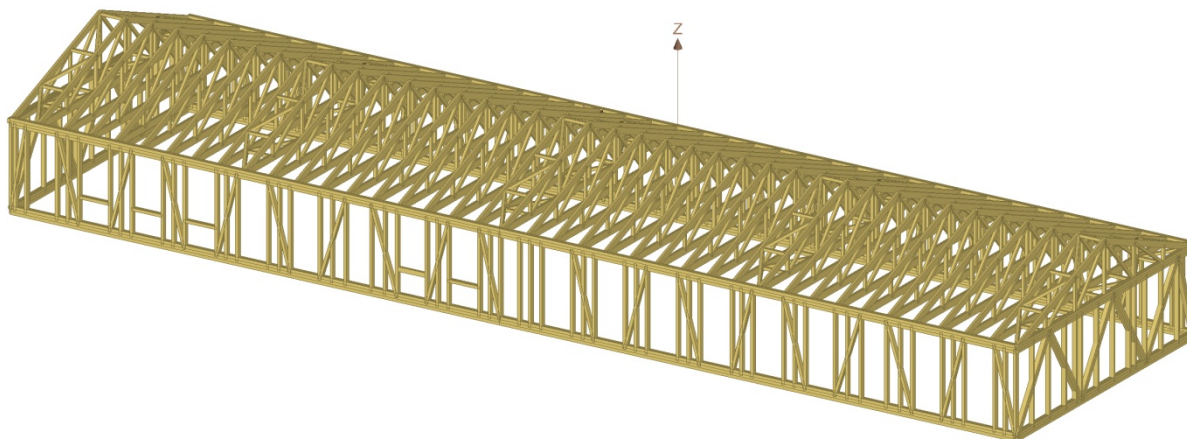


ŘEZ A

ŘEZ A-A'



## 3D MODEL



## 3. ZATÍŽENÍ

### 3.1. VLASTNÍ TÍHA KONSTRUKCE

	$g_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_G$	$g_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]
dřevo C24	5,00	1,35	6,75

### 3.2. STÁLÉ ZATÍŽENÍ

#### Střecha ST01

	Charakt. [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m <sup>2</sup> ]
Ostatní stálé zatížení			
plechová krytina	0,10	1,35	0,14
OSB (6,20 × 0,022)	0,14	1,35	0,19
OSB (6,20 × 0,022)	0,14	1,35	0,19
Součet: Ostatní stálé zatížení	0,38	1,35	0,51
Součet: Stálé zatížení	0,38	1,35	0,51
Součet zatížení	0,38	1,35	0,51

#### Podhled TP01

	Charakt. [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m <sup>2</sup> ]
Ostatní stálé zatížení			
minerální vlna pro kontaktní zateplovací systém (2,00 × 0,300)	0,60	1,35	0,81
SDK 2x12,5 mm	0,50	1,35	0,68
Součet: Ostatní stálé zatížení	1,10	1,35	1,48
Součet: Stálé zatížení	1,10	1,35	1,48
Součet zatížení	1,10	1,35	1,48

#### Stěna S03

	Charakt. [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m <sup>2</sup> ]
Ostatní stálé zatížení			
dřevovláknité desky (10,00 × 0,024)	0,24	1,35	0,32
minerální tepelná izolace (2,00 × 0,200)	0,40	1,35	0,54
minerální vlna pro kontaktní zateplovací systém (2,00 × 0,140)	0,28	1,35	0,38
omítky (19,00 × 0,020)	0,38	1,35	0,51

Součet: Ostatní stálé zatížení	1,30	1,35	1,76
Součet: Stálé zatížení	1,30	1,35	1,76
Součet zatížení	1,30	1,35	1,76

### 3.3. UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

- střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav, kategorie H  $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$
- plochy, kde může docházet ke shromažďování lidí - plochy ve školách, kategorie C1  $q_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$

### 3.4. ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast:	I
Charakteristická hodnota zatížení $s_k$	= $0,70 \text{ kN/m}^2$
Typ krajiny:	normální
Součinitel expozice $C_e$	= $1,00$
Tepelný součinitel $C_t$	= $1,00$
Součinitel zatížení $\gamma_f$	= $1,50$

**Tvar zastřešení: sedlová střecha**

Sklon střechy $\alpha_1$	= $20,0^\circ$
Sklon střechy $\alpha_2$	= $20,0^\circ$
Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_1)$	= $0,80$
Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_2)$	= $0,80$

**Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)**

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

$$s_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 0,84 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

$$s_2 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 0,84 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

$$s_1 = 0,28 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 0,42 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

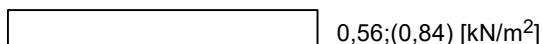
$$s_2 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 0,84 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

Případ (iii) - zatížení navátým sněhem:

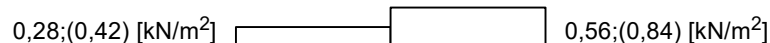
$$s_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 0,84 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

$$s_2 = 0,28 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 0,42 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

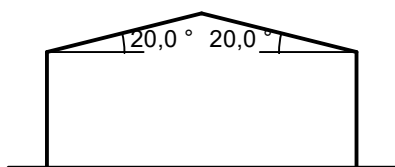
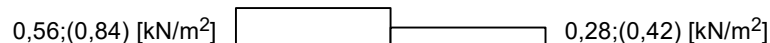
**Případ (i)**



**Případ (ii)**



**Případ (iii)**



Zatížení sněhem ... I. Sněhová oblast

Základní tíha sněhu

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

Toto zatížení odpovídá cca **56 cm čerstvého sněhu; 28 cm ulehleho sněhu a 14 cm mokrého sněhu**. Provozovatel konstrukce je povinen v rámci údržby budovy v zimních měsících respektovat předpoklady tohoto výpočtu a v případě dosažení výše uvedených mezních vrstev sněhu provést individuální odstranění sněhu.

### 3.5. ZATÍŽENÍ VĚTREM

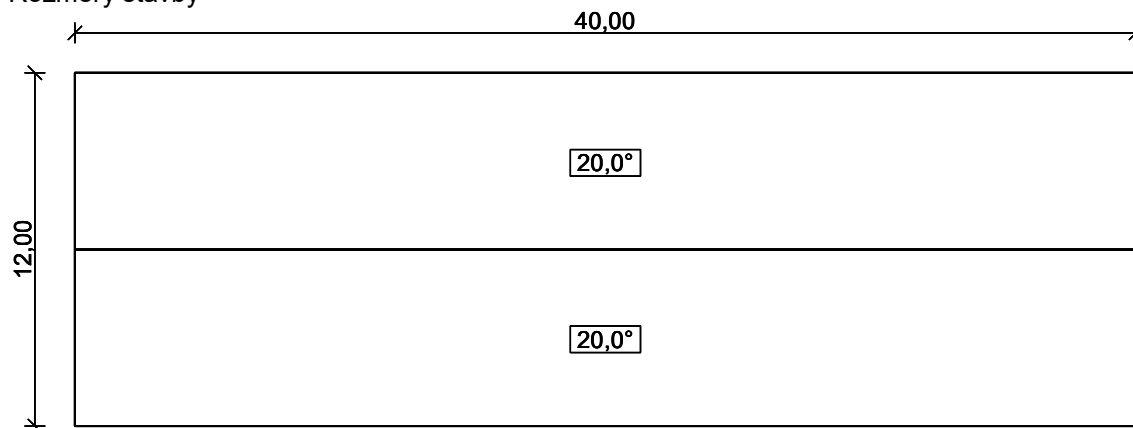
#### 3.5.1 STŘECHA

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:		II
Rychlost větru	$v_{b,0}$	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:		II
Referenční výška budovy	$z_e$	= 13,00 m
Součinitel směru větru	$c_{dir}$	= 1,00
Součinitel ročního období	$c_{season}$	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho$	= 1,250 kg/m <sup>3</sup>
Součinitel orografie	$c_o$	= 1,00
Maximální dynamický tlak	$q_p$	= 0,98 kN/m <sup>2</sup>
Součinitel zatížení	$\gamma_f$	= 1,50
Plocha pro stanovení $c_{pe}$	$A$	= 10,00 m <sup>2</sup>

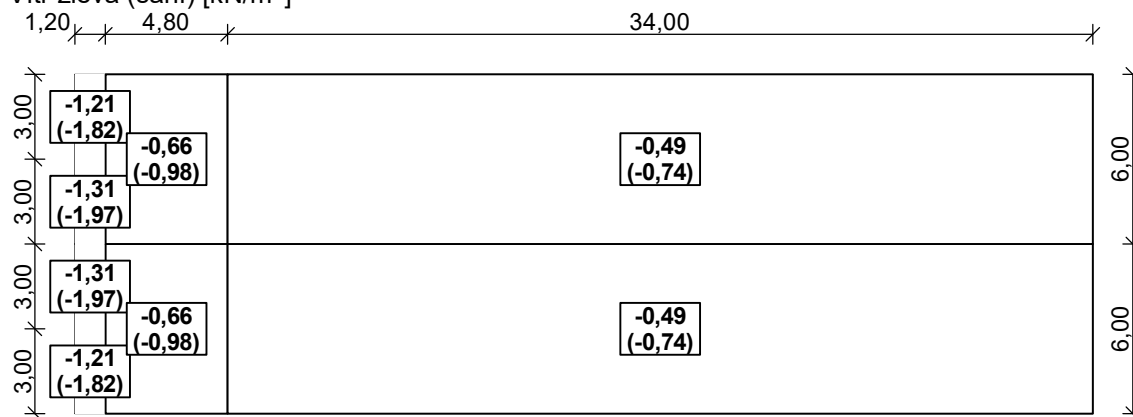
#### Střecha

Rozměry stavby

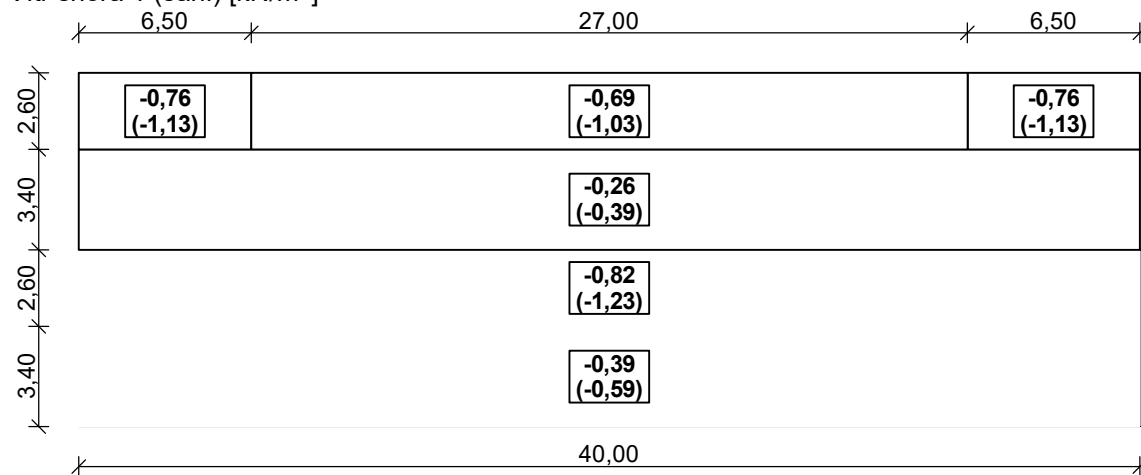


**Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)**

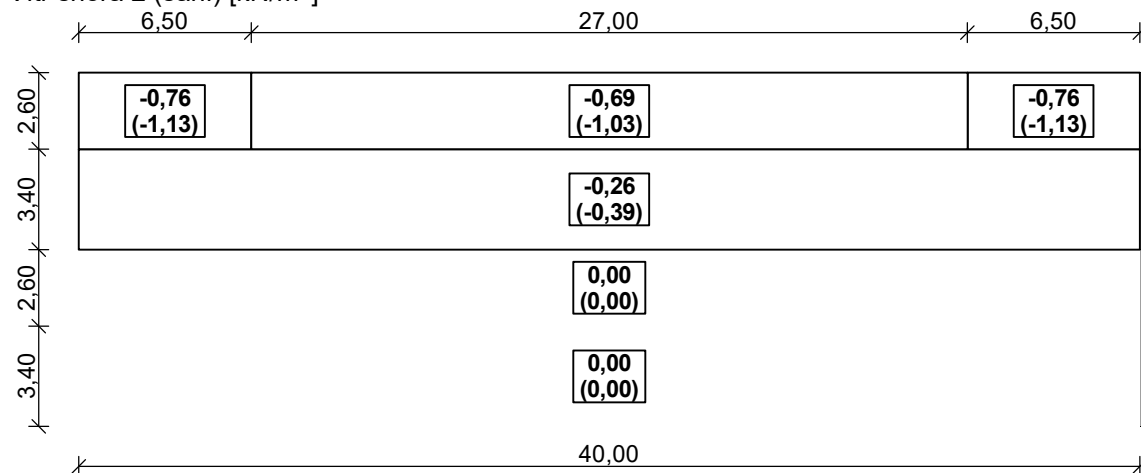
Vítr zleva (sání) [kN/m<sup>2</sup>]



Vítr shora 1 (sání) [kN/m<sup>2</sup>]

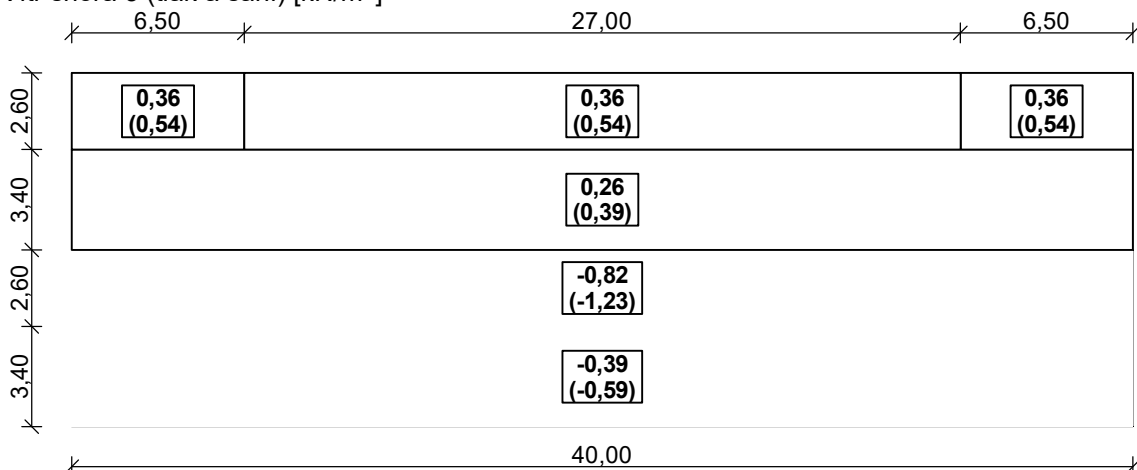


Vítr shora 2 (sání) [kN/m<sup>2</sup>]

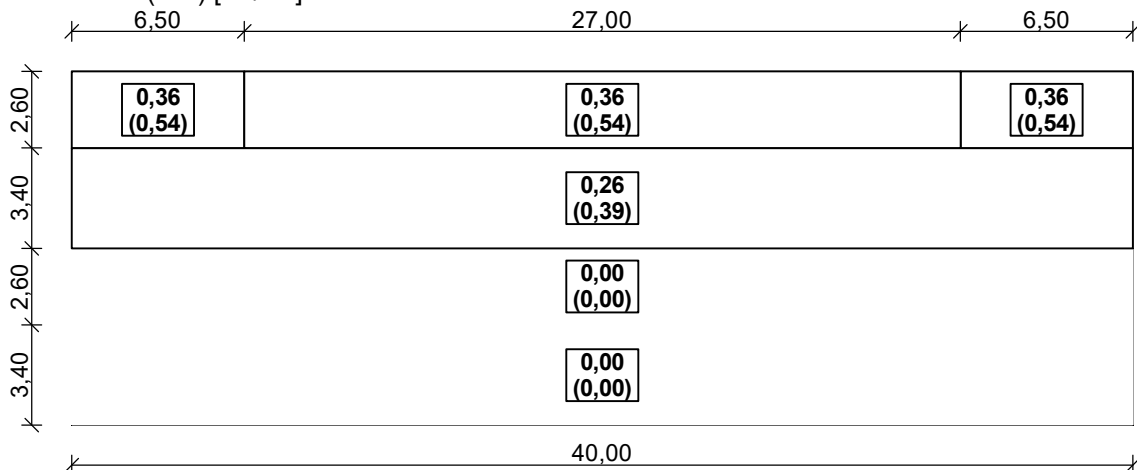




Vítr shora 3 (tlak a sání) [kN/m<sup>2</sup>]



Vítr shora 4 (tlak) [kN/m<sup>2</sup>]



### 3.5.2 STĚNY

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:		II
Rychlost větru	$v_{b,0}$	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:		II
Referenční výška budovy	$z_e$	= 13,00 m
Součinitel směru větru	$c_{dir}$	= 1,00
Součinitel ročního období	$c_{season}$	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho$	= 1,250 kg/m <sup>3</sup>
Součinitel orografie	$c_o$	= 1,00
Maximální dynamický tlak	$q_p$	= 0,98 kN/m <sup>2</sup>
Součinitel zatížení	$\gamma_f$	= 1,50
Plocha pro stanovení $c_{pe}$	$A$	= 10,00 m <sup>2</sup>

#### Stěny pravoúhlého objektu

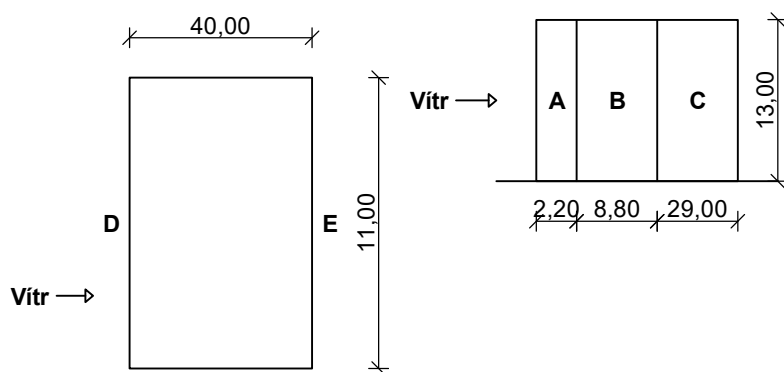
Výška objektu  $h$  = 13,00 m

Délka objektu  $d$  = 40,00 m

Šířka objektu  $b$  = 11,00 m

Půdorys

Pohled



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

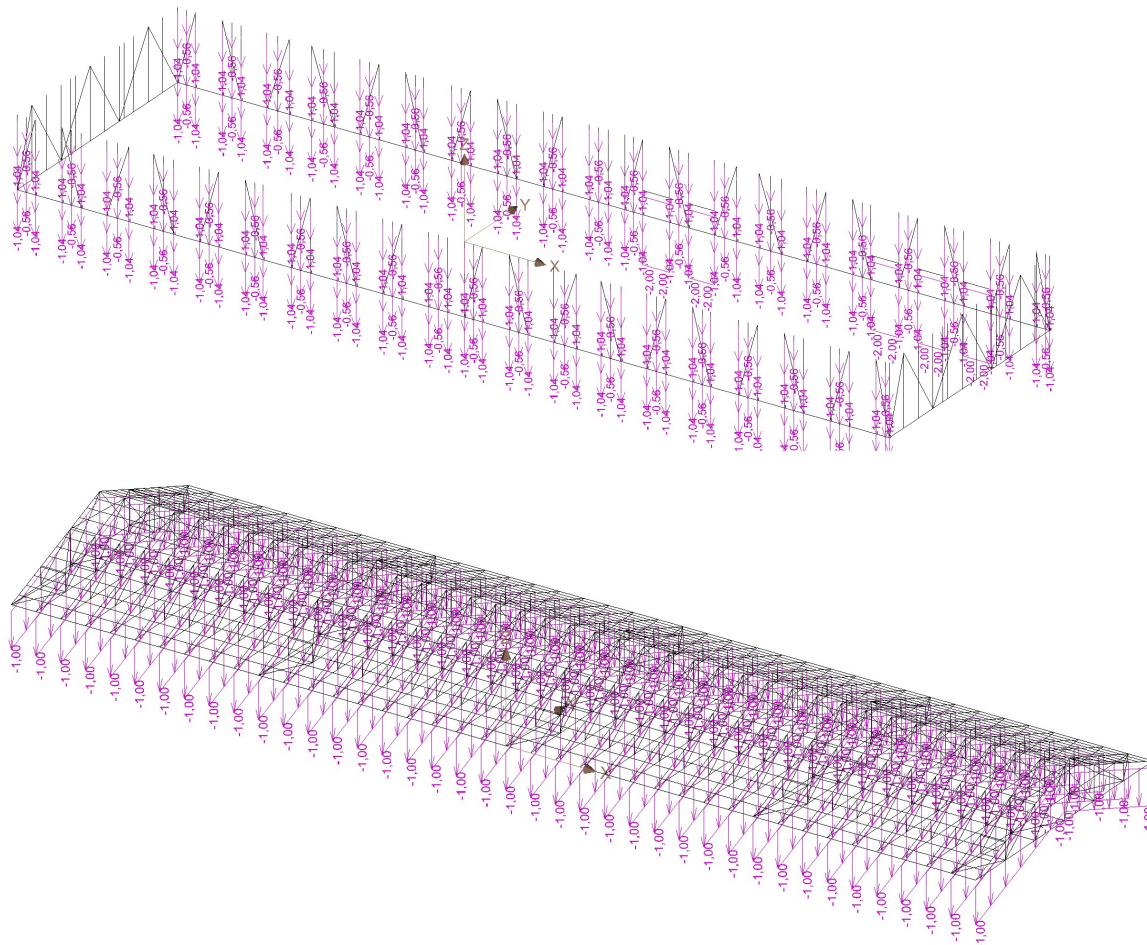
Výška nad terénem	Tlak větru v oblastech [kN/m <sup>2</sup> ]				
[m]	A	B	C	D	E
5,00	-1,13 (-1,70)	-0,75 (-1,13)	-0,47 (-0,71)	0,67 (1,00)	-0,30 (-0,45)

### 3.6. ZATĚŽOVACÍ STAVY

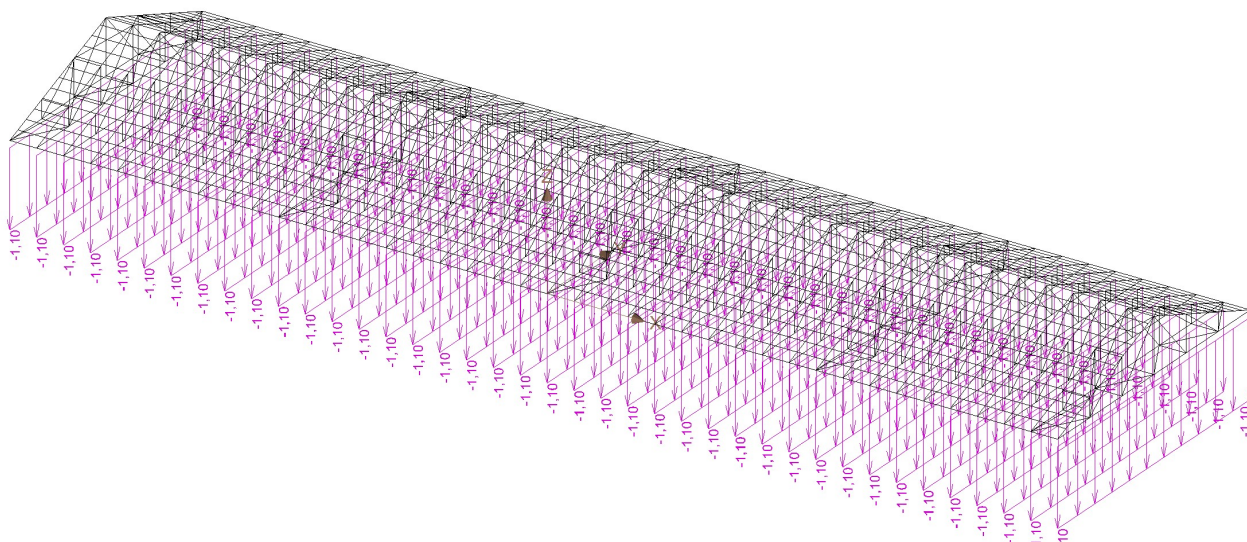
#### 3.6.1 G1 - VLASTNÍ TÍHA

- generováno výpočetním programem

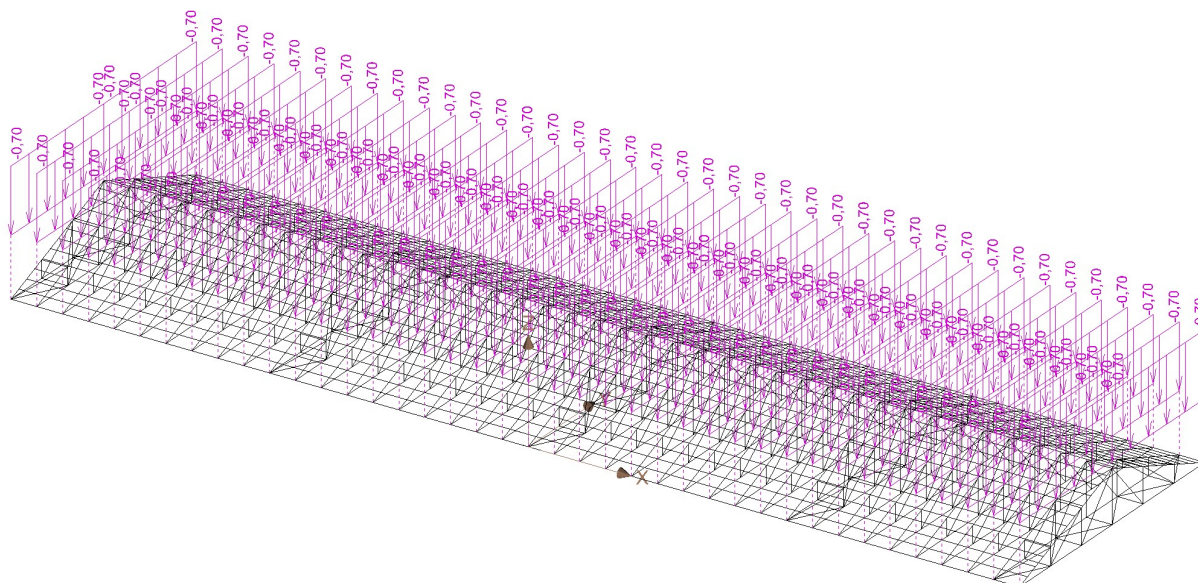
#### 3.6.2 G2 – ZATÍŽENÍ KRYTINOU



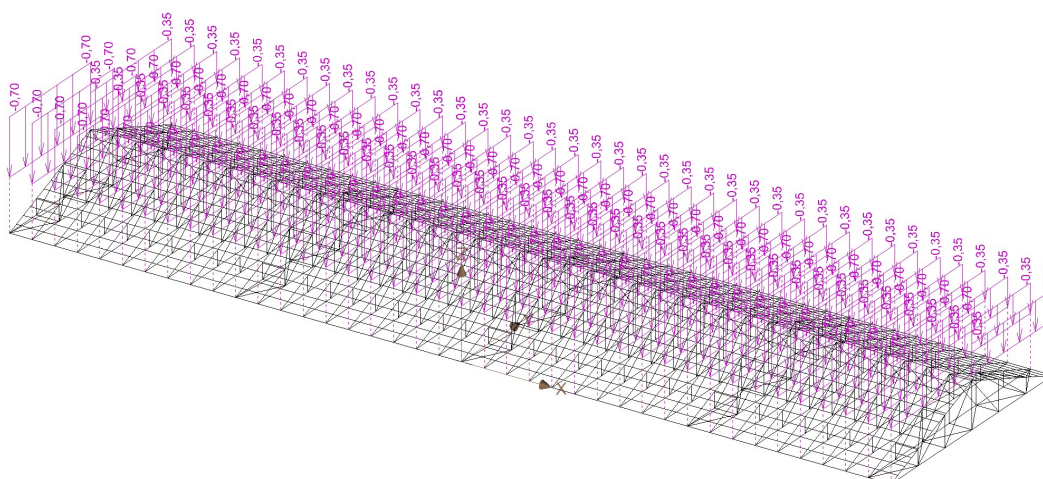
### 3.6.3 G3 - ZATÍŽENÍ PODHLEDEM



### 3.6.4 S4 – ZATÍŽENÍ SNĚHEM SYMETRICKÉ

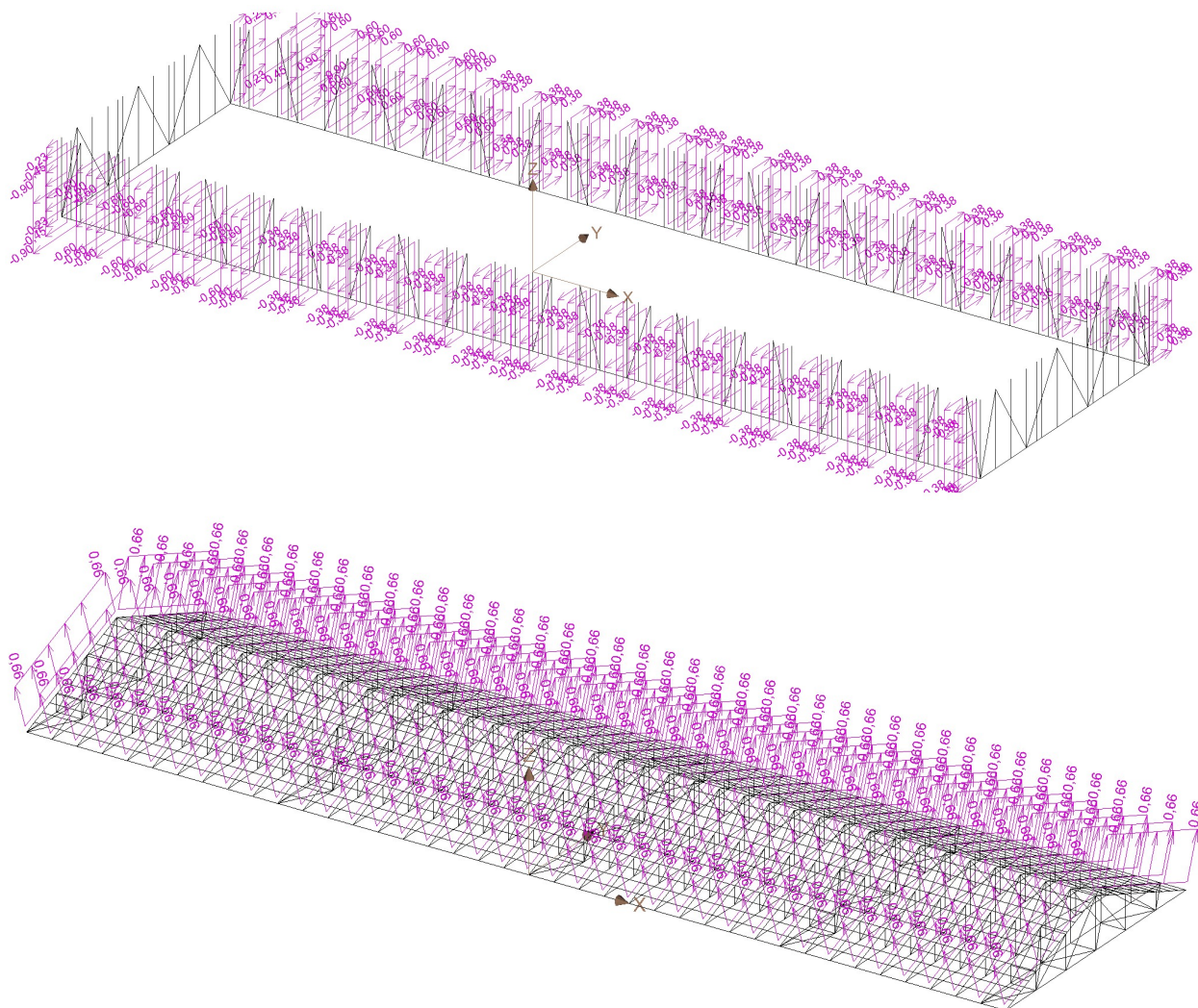


### 3.6.5 S5 – ZATÍŽENÍ SNĚHEM NESYMETRICKÉ

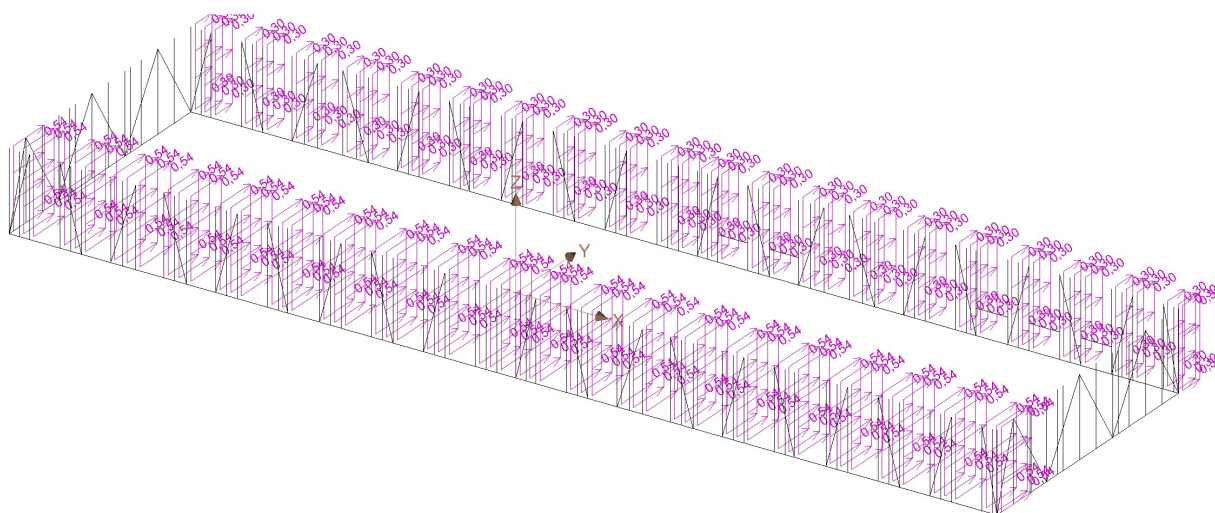


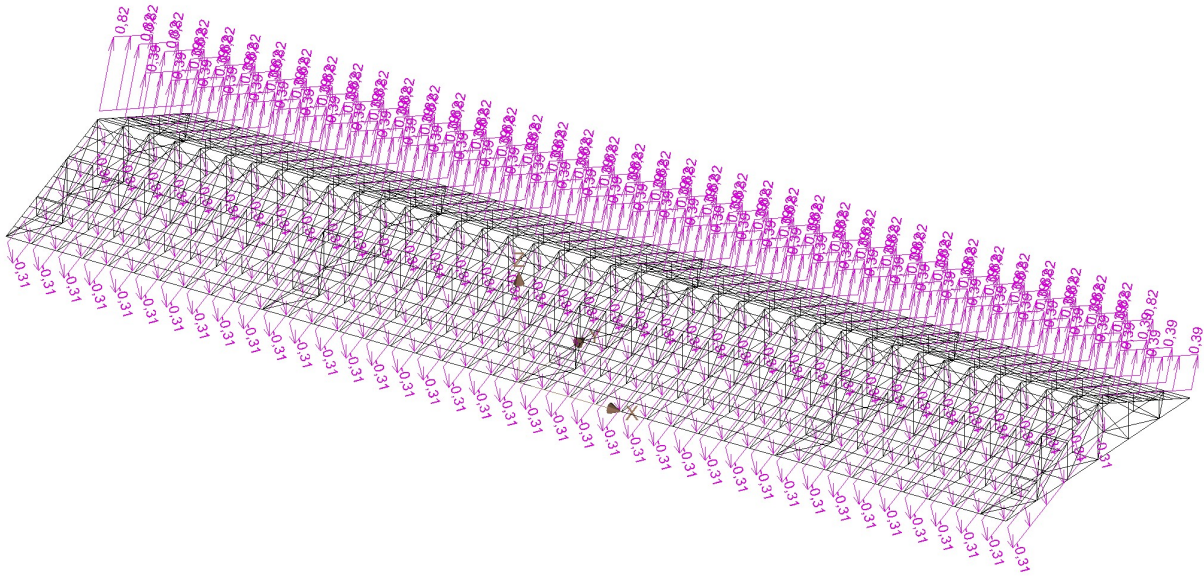


### 3.6.6 W6 – ZATÍŽENÍ VĚTREM - PODÉLNĚ



### 3.6.7 W7 – ZATÍŽENÍ VĚTREM - PŘÍČNĚ





### 3.7. KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

## MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI

$$\sum \gamma G_{j,sup} * G_{kj} + \gamma^P * P_k + \gamma^{Q1} * Q_{k1} + \sum \gamma^{Qi} * \psi_{0,i} * Q_{ki}$$

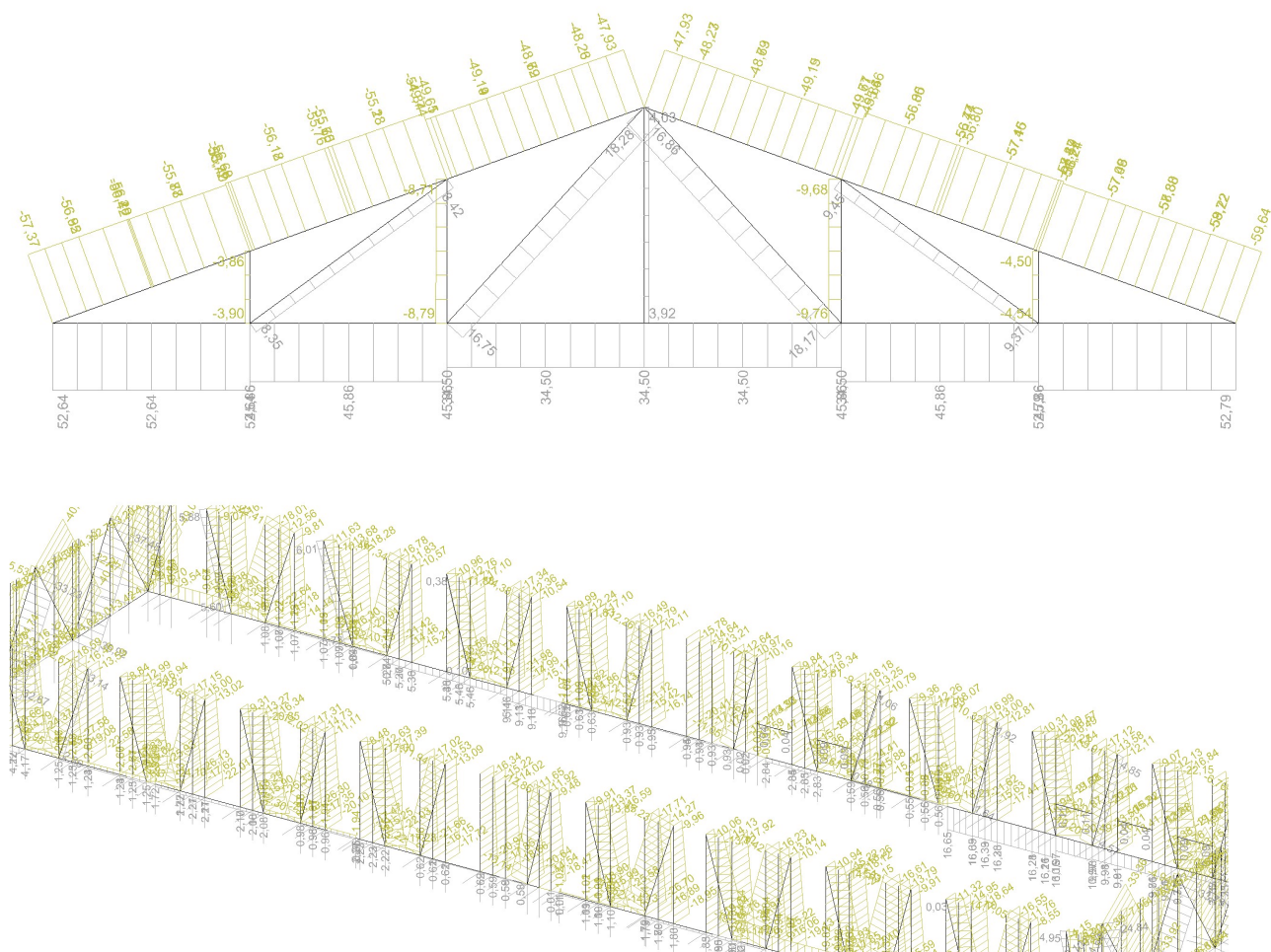
## MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI

$$\sum G_{kj} + P_k + Q_{k1} + \sum \psi_{0,i}^* Q_{ki}$$

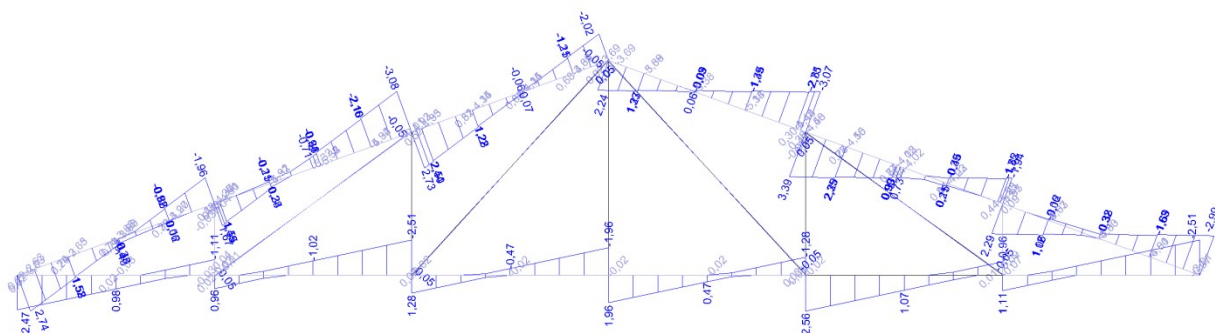


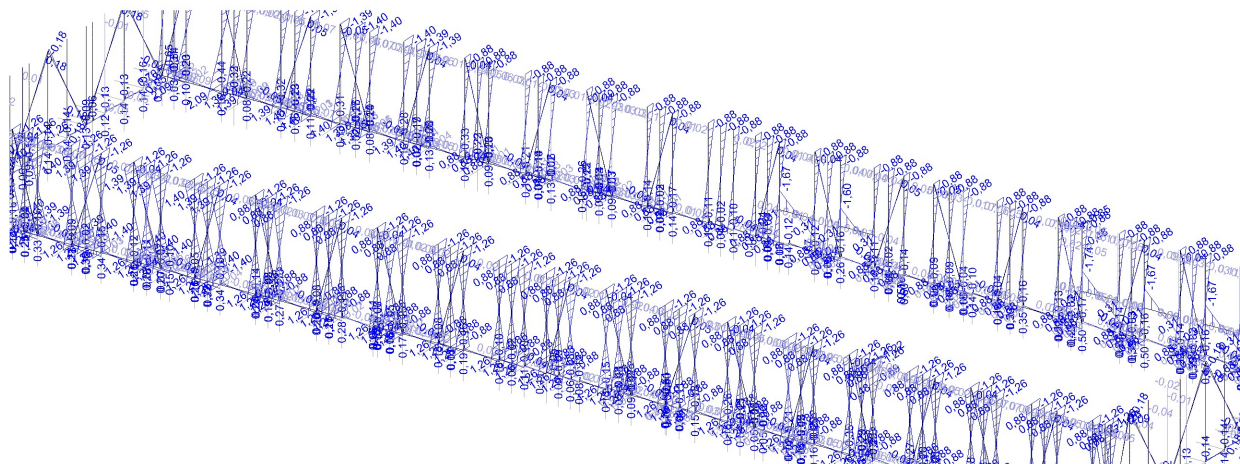
## 4. VÝSLEDKY

#### 4.1. NORMÁLOVÁ SÍLA

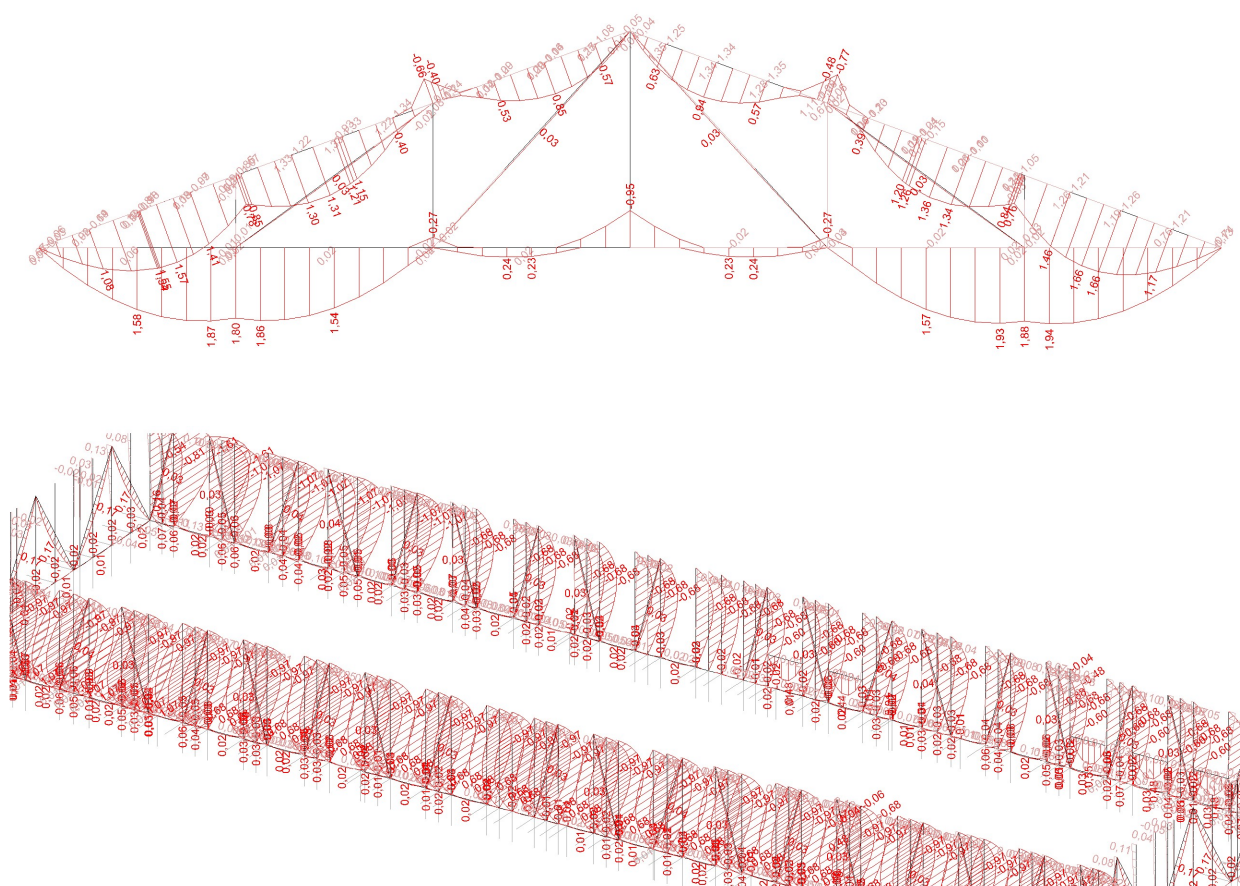


## 4.2. POSOUVAJÍCÍ SÍLA



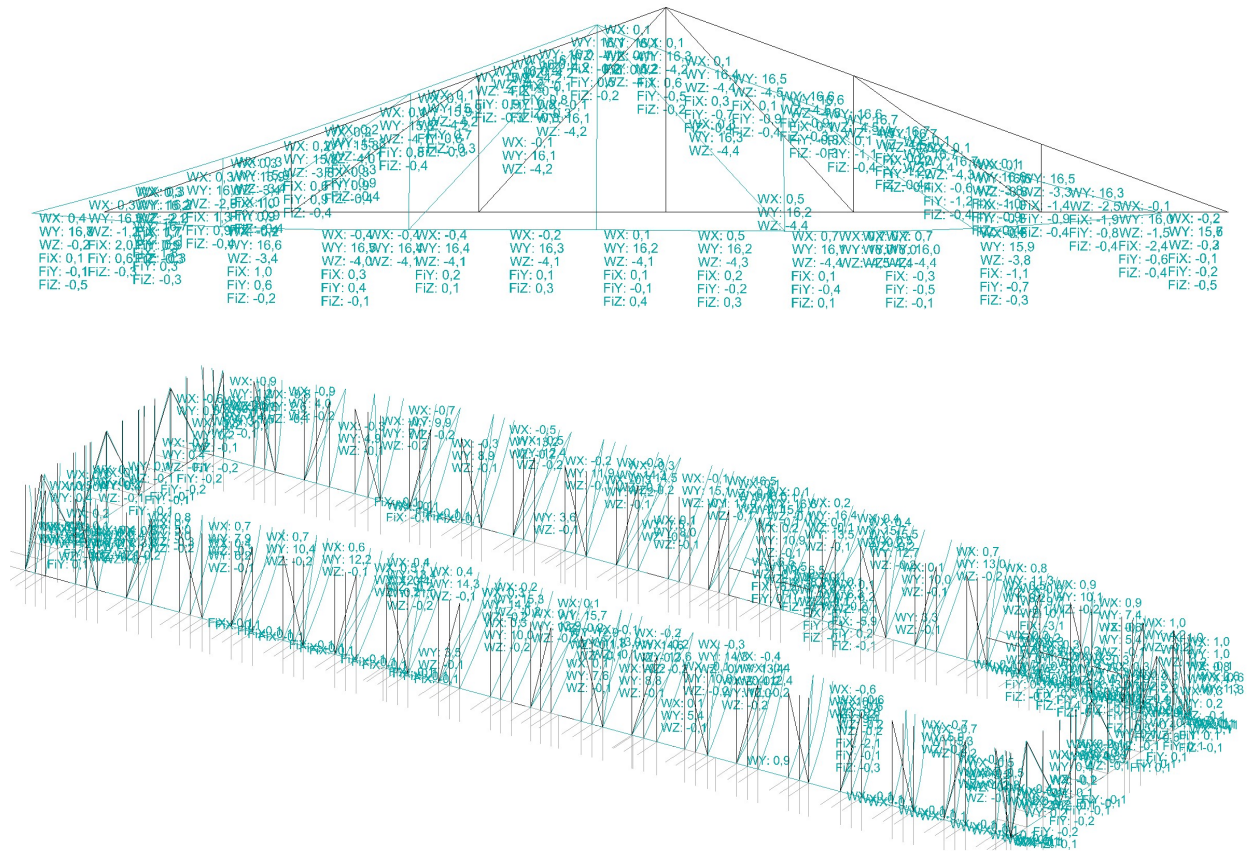


### 4.3. OHYBOVÝ MOMENT

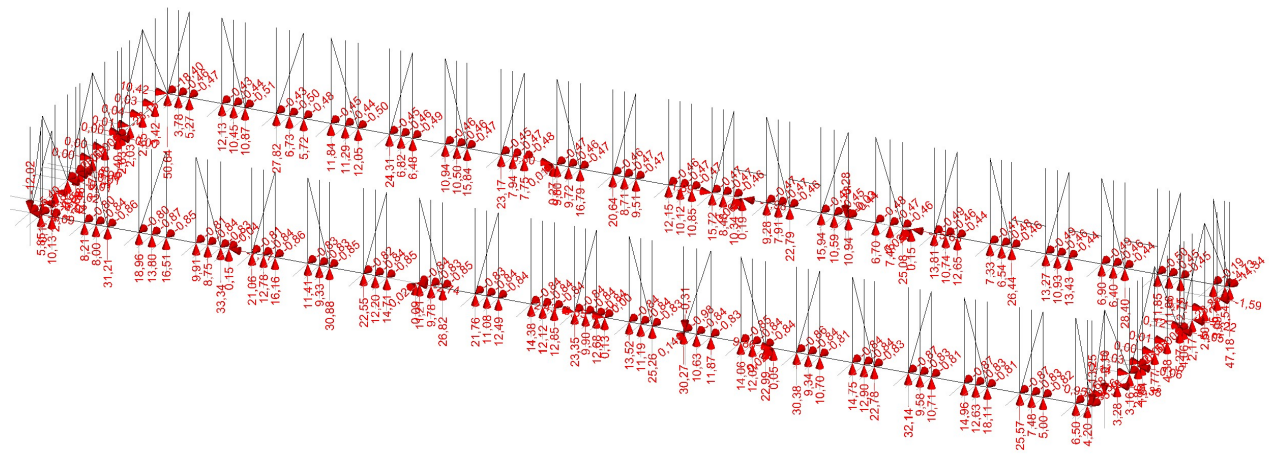




#### 4.4. DEFORMACE

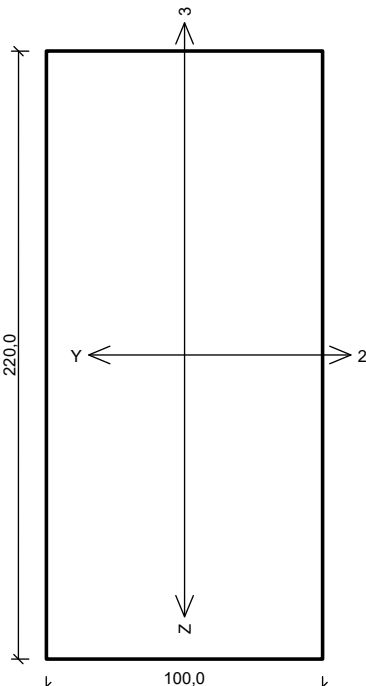


#### 4.5. REAKCE

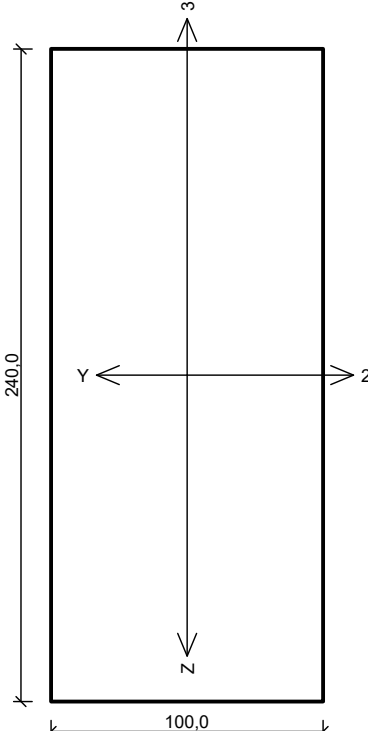


## 5. POSOUZENÍ

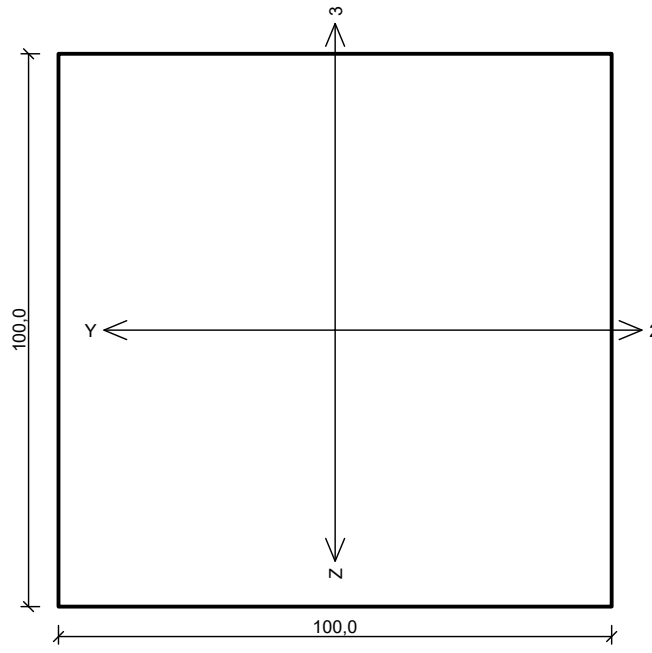
### 5.1. HORNÍ PÁS VAZNÍKU

	<p>Norma <b>EN 1995-1-1/Česko.</b></p> <p>Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,300</math> Mimořádná kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,000</math></p> <p><b>Třída provozu: 2</b></p> <p><b>Průřez: obdélník 100x220</b> <b>Rozměry:</b> Výška průřezu <math>h = 220,0</math> mm Šířka průřezu <math>b = 100,0</math> mm</p> <p><b>Materiál: C24 - jehličnaté</b> <b>Druh dřeva:</b> rostlé <b>Materiálové charakteristiky:</b></p> <table><tr><td>Pevnost v ohybu</td><td><math>f_{m,k}</math></td><td>:</td><td>24,0</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu ve směru vláken</td><td><math>f_{t,0,k}</math></td><td>:</td><td>14,0</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku ve směru vláken</td><td><math>f_{c,0,k}</math></td><td>:</td><td>21,0</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Pevnost ve smyku</td><td><math>f_{v,k}</math></td><td>:</td><td>4,0</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku kolmo na vlákna</td><td><math>f_{c,90,k}</math></td><td>:</td><td>2,5</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu kolmo na vlákna</td><td><math>f_{t,90,k}</math></td><td>:</td><td>0,4</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti</td><td><math>E_{0,mean}</math></td><td>:</td><td>11000</td><td>MPa</td></tr><tr><td>5% kvantil modulu pružnosti</td><td><math>E_{0,05}</math></td><td>:</td><td>7400</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti ve smyku</td><td><math>G_{mean}</math></td><td>:</td><td>690</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Charakteristická hodnota hustoty</td><td><math>\rho_k</math></td><td>:</td><td>350,0</td><td>kg/m<sup>3</sup></td></tr></table> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel <math>k_h</math> pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>	Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	:	24,0	MPa	Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	:	14,0	MPa	Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	:	21,0	MPa	Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	:	4,0	MPa	Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	:	2,5	MPa	Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	:	0,4	MPa	Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	:	11000	MPa	5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	:	7400	MPa	Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	:	690	MPa	Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	:	350,0	kg/m <sup>3</sup>
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	:	24,0	MPa																																															
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	:	14,0	MPa																																															
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	:	21,0	MPa																																															
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	:	4,0	MPa																																															
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	:	2,5	MPa																																															
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	:	0,4	MPa																																															
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	:	11000	MPa																																															
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	:	7400	MPa																																															
Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	:	690	MPa																																															
Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	:	350,0	kg/m <sup>3</sup>																																															
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:</b> Zatěžovací případ s největším využitím Dílec č.259 - Kombinace č.11 - W7:G1+G2+G3+S4 Krátkodobé zatížení <math>N = -38,305</math> kN <math>M_y = -0,583</math> kN      <math>M_z = 18,965</math> kN <math>V_z = -0,583</math> kN      <math>V_y = 18,965</math> kN</p>																																																			
<p><b>Vzpěr:</b> Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr <math>L_z = 0,500</math> m Součinitel vzpěrné délky <math>k_z = 1,000</math> Délka úseku pro vzpěr <math>L_y = 1,950</math> m Součinitel vzpěrné délky <math>k_y = 1,000</math></p>	<p><b>Klopení:</b> Klopení <math>M_y</math>: <math>l_{z1} = 0,500</math> m Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Nahoře Klopení <math>M_z</math>: <math>l_{y1} = 1,950</math> m Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Uprostřed výšky</p>																																																		
<p>Výsledky posouzení <b>Rozhodující zatěžovací případ:</b> Dílec č.259 - Kombinace č.11 - W7:G1+G2+G3+S4 Vnitřní síly: <math>N = -38,305</math> kN; <math>M_y = 0,959</math> kNm; <math>M_z = 4,739</math> kNm; <math>V_z = -0,583</math> kN; <math>V_y = 18,965</math> kN</p> <p><b>Posudek kombinace tlaku a ohybu:</b> Únosnosti: <math>N_R = 319,846</math> kN; <math>M_{y,R} = -19,147</math> kNm; <math>M_{z,R} = -6,607</math> kNm <math> -0,120 + -0,050 + -0,717  =  -0,887  &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posudek smyku od posouvajících sil:</b> Únosnost: <math>V_R = 27,212</math> kN <math>0,697 &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posouzení štíhlosti dílce:</b> štíhlost dílce: 30,7 (zatěžovacípřípad: Dílec č.477 - Kombinace č.1 - G1+G2+G3) mezníštíhlost: 150,0 <b>Štíhlost dílce vyhovuje</b></p> <p><b>Průřez vyhovuje</b></p>																																																			
<p><b>VYHOVUJE</b></p>																																																			

## 5.2. DOLNÍ PÁS VAZNÍKU

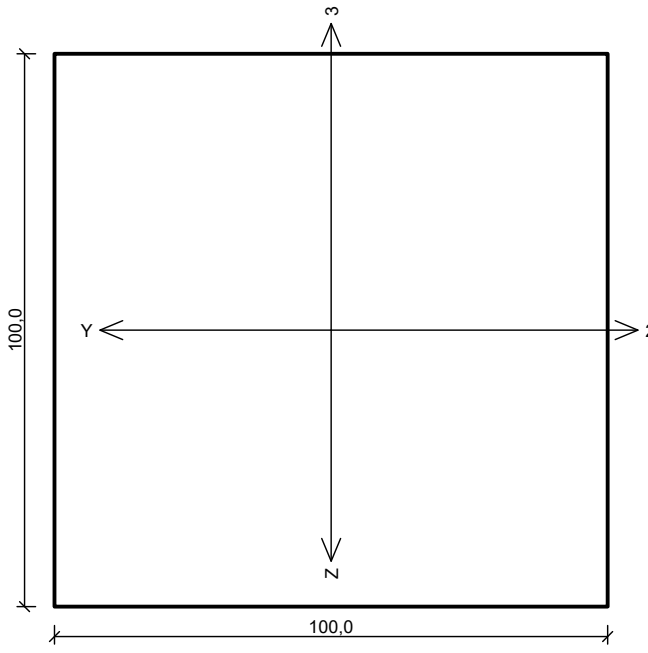
	<p>Norma <b>EN 1995-1-1/Česko.</b></p> <p>Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,300</math> Mimořádná kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,000</math></p> <p><b>Třída provozu: 2</b></p> <p><b>Průřez: obdélník 100x240</b> <b>Rozměry:</b> Výška průřezu <math>h = 240,0</math> mm Šířka průřezu <math>b = 100,0</math> mm</p> <p><b>Materiál: C24 - jehličnaté</b> <b>Druh dřeva: rostlé</b> <b>Materiálové charakteristiky:</b></p> <table><tr><td>Pevnost v ohybu</td><td><math>f_{m,k}</math></td><td>: 24,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu ve směru vláken</td><td><math>f_{t,0,k}</math></td><td>: 14,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku ve směru vláken</td><td><math>f_{c,0,k}</math></td><td>: 21,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost ve smyku</td><td><math>f_{v,k}</math></td><td>: 4,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku kolmo na vlákna</td><td><math>f_{c,90,k}</math></td><td>: 2,5 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu kolmo na vlákna</td><td><math>f_{t,90,k}</math></td><td>: 0,4 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti</td><td><math>E_{0,mean}</math></td><td>: 11000 MPa</td></tr><tr><td>5% kvantil modulu pružnosti</td><td><math>E_{0,05}</math></td><td>: 7400 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti ve smyku</td><td><math>G_{mean}</math></td><td>: 690 MPa</td></tr><tr><td>Charakteristická hodnota hustoty</td><td><math>\rho_k</math></td><td>: 350,0 kg/m<sup>3</sup></td></tr></table> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel <math>k_h</math> pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>	Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	: 24,0 MPa	Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	: 14,0 MPa	Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	: 21,0 MPa	Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	: 4,0 MPa	Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	: 2,5 MPa	Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	: 0,4 MPa	Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	: 11000 MPa	5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	: 7400 MPa	Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	: 690 MPa	Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	: 350,0 kg/m <sup>3</sup>
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	: 24,0 MPa																													
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	: 14,0 MPa																													
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	: 21,0 MPa																													
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	: 4,0 MPa																													
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	: 2,5 MPa																													
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	: 0,4 MPa																													
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	: 11000 MPa																													
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	: 7400 MPa																													
Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	: 690 MPa																													
Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	: 350,0 kg/m <sup>3</sup>																													
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:</b> Zatěžovací případ s největším využitím Dílec č.176 - Kombinace č.1 - G1+G2+G3 Stálé zatížení <math>N = 42,870</math> kN <math>M_y = -0,462</math> kN <math>V_z = -0,462</math> kN <math>M_z = 0,184</math> kN <math>V_y = 0,184</math> kN</p>																															
<p><b>Vzpěr:</b> Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr <math>L_z = 3,600</math> m Součinitel vzpěrné délky <math>k_z = 1,000</math> Délka úseku pro vzpěr <math>L_y = 1,830</math> m Součinitel vzpěrné délky <math>k_y = 1,000</math></p>	<p><b>Klopení:</b> Klopení <math>M_y</math>: <math>I_{z1} = 5,500</math> m Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Dole Klopení <math>M_z</math>: <math>I_{y1} = 1,830</math> m Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Uprostřed výšky</p>																														
<p>Výsledky posouzení <b>Rozhodující zatěžovací případ:</b> Dílec č.176 - Kombinace č.1 - G1+G2+G3 Vnitřní síly: <math>N = 42,870</math> kN; <math>M_y = 1,345</math> kNm; <math>M_z = -0,121</math> kNm; <math>V_z = -0,462</math> kN; <math>V_y = 0,184</math> kN</p> <p><b>Posudek kombinace tahu a ohybu:</b> Únosnosti: <math>N_R = 155,077</math> kN; <math>M_{y,R} = 10,634</math> kNm; <math>M_{z,R} = -6,864</math> kNm <math>0,276 + 0,127 + 0,018 = 0,421 &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posudek smyku od posouvajících sil:</b> Únosnost: <math>V_R = 19,791</math> kN <math>0,025 &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posouzení štíhlosti dílce:</b> štíhlost dílce: 124,7 (zatěžovacípřípad: Dílec č.3 - Kombinace č.1 - G1+G2+G3) mezníštíhlost: 150,0 <b>Štíhlost dílce vyhovuje</b></p> <p><b>Průřez vyhovuje</b></p>																															
<p><b>VYHOVUJE</b></p>																															

### 5.3. SVISLICE VAZNÍKU

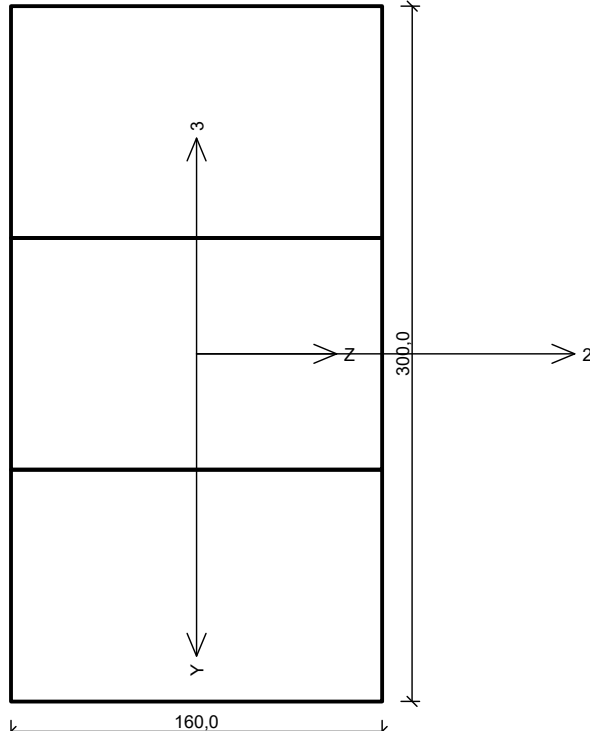
	<p>Norma <b>EN 1995-1-1/Česko.</b></p> <p>Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,300</math> Mimořádná kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,000</math></p> <p><b>Třída provozu: 2</b></p> <p><b>Průřez: obdélník 100x100</b> <b>Rozměry:</b> Výška průřezu <math>h = 100,0</math> mm Šířka průřezu <math>b = 100,0</math> mm</p> <p><b>Materiál: C24 - jehličnaté</b> <b>Druh dřeva: rostlé</b> <b>Materiálové charakteristiky:</b></p> <table><tr><td>Pevnost v ohybu</td><td><math>f_{m,k}</math></td><td>: 24,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu ve směru vláken</td><td><math>f_{t,0,k}</math></td><td>: 14,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku ve směru vláken</td><td><math>f_{c,0,k}</math></td><td>: 21,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost ve smyku</td><td><math>f_{v,k}</math></td><td>: 4,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku kolmo na vlákna</td><td><math>f_{c,90,k}</math></td><td>: 2,5 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu kolmo na vlákna</td><td><math>f_{t,90,k}</math></td><td>: 0,4 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti</td><td><math>E_{0,mean}</math></td><td>: 11000 MPa</td></tr><tr><td>5% kvantil modulu pružnosti</td><td><math>E_{0,05}</math></td><td>: 7400 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti ve smyku</td><td><math>G_{mean}</math></td><td>: 690 MPa</td></tr><tr><td>Charakteristická hodnota hustoty</td><td><math>\rho_k</math></td><td>: 350,0 kg/m<sup>3</sup></td></tr></table> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel <math>k_h</math> pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>	Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	: 24,0 MPa	Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	: 14,0 MPa	Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	: 21,0 MPa	Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	: 4,0 MPa	Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	: 2,5 MPa	Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	: 0,4 MPa	Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	: 11000 MPa	5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	: 7400 MPa	Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	: 690 MPa	Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	: 350,0 kg/m <sup>3</sup>
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	: 24,0 MPa																													
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	: 14,0 MPa																													
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	: 21,0 MPa																													
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	: 4,0 MPa																													
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	: 2,5 MPa																													
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	: 0,4 MPa																													
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	: 11000 MPa																													
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	: 7400 MPa																													
Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	: 690 MPa																													
Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	: 350,0 kg/m <sup>3</sup>																													
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:</b> Zatěžovací případ s největším využitím Dílec č.287 - Kombinace č.1 - G1+G2+G3 Stálé zatížení <math>N = -7,403</math> kN <math>M_y = 0,000</math> kN <math>V_z = 0,000</math> kN <math>M_z = 0,102</math> kN <math>V_y = 0,102</math> kN</p>																															
<p><b>Vzpěr:</b> Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr <math>L_z = 2,000</math> m Součinitel vzpěrné délky <math>k_z = 1,000</math> Délka úseku pro vzpěr <math>L_y = 2,000</math> m Součinitel vzpěrné délky <math>k_y = 1,000</math></p>	<p><b>Klopení:</b> Klopení <math>M_y</math>: <math>l_{z1} = 2,000</math> m Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Uprostřed výšky Klopení <math>M_z</math>: <math>l_{y1} = 2,000</math> m Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Uprostřed výšky</p>																														
<p>Výsledky posouzení <b>Rozhodující zatěžovací případ:</b> Dílec č.287 - Kombinace č.1 - G1+G2+G3 Vnitřní síly: <math>N = -7,403</math> kN; <math>M_y = 0,000</math> kNm; <math>M_z = -0,189</math> kNm; <math>V_z = 0,000</math> kN; <math>V_y = 0,102</math> kN</p> <p><b>Posudek kombinace tlaku a ohybu:</b> Únosnosti: <math>N_R = 54,465</math> kN; <math>M_{z,R} = 2,002</math> kNm <math> -0,136 + 0,000 + -0,094  =  -0,230  &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posudek smyku od posouvajících sil:</b> Únosnost: <math>V_R = 8,246</math> kN <math>0,012 &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posouzení štíhlosti dílce:</b> štíhlost dílce: 69,3 (zatěžovacípřípad: Dílec č.496 - Kombinace č.1 - G1+G2+G3) mezníštíhlost: 180,0 <b>Štíhlost dílce vyhovuje</b></p> <p><b>Průřez vyhovuje</b></p>																															
<p><b>VYHOVUJE</b></p>																															



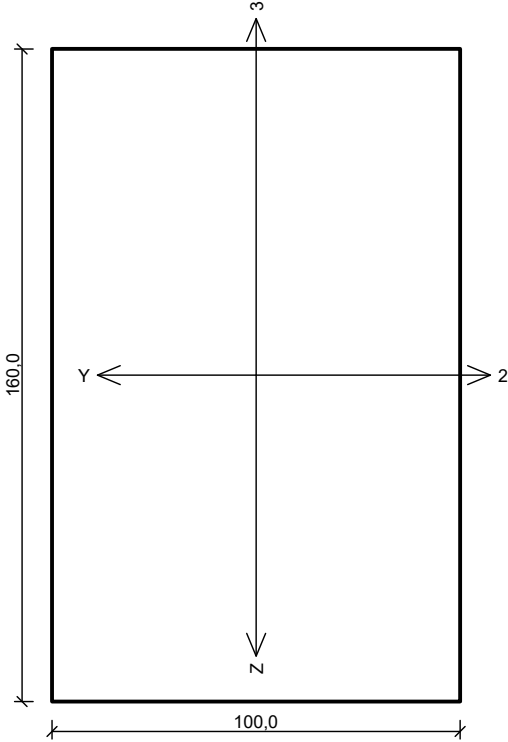
## 5.4. DIAGONÁLY VAZNÍKU

	<p>Norma <b>EN 1995-1-1/Česko.</b></p> <p>Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,300</math> Mimořádná kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,000</math></p> <p><b>Třída provozu: 2</b></p> <p><b>Průřez: obdélník 100x100</b> <b>Rozměry:</b> Výška průřezu <math>h = 100,0</math> mm Šířka průřezu <math>b = 100,0</math> mm</p> <p><b>Materiál: C24 - jehličnaté</b> <b>Druh dřeva: rostlé</b> <b>Materiálové charakteristiky:</b></p> <table><tr><td>Pevnost v ohybu</td><td><math>f_{m,k}</math></td><td>: 24,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu ve směru vláken</td><td><math>f_{t,0,k}</math></td><td>: 14,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku ve směru vláken</td><td><math>f_{c,0,k}</math></td><td>: 21,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost ve smyku</td><td><math>f_{v,k}</math></td><td>: 4,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku kolmo na vlákna</td><td><math>f_{c,90,k}</math></td><td>: 2,5 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu kolmo na vlákna</td><td><math>f_{t,90,k}</math></td><td>: 0,4 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti</td><td><math>E_{0,mean}</math></td><td>: 11000 MPa</td></tr><tr><td>5% kvantil modulu pružnosti</td><td><math>E_{0,05}</math></td><td>: 7400 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti ve smyku</td><td><math>G_{mean}</math></td><td>: 690 MPa</td></tr><tr><td>Charakteristická hodnota hustoty</td><td><math>\rho_k</math></td><td>: 350,0 kg/m<sup>3</sup></td></tr></table> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel <math>k_h</math> pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>	Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	: 24,0 MPa	Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	: 14,0 MPa	Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	: 21,0 MPa	Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	: 4,0 MPa	Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	: 2,5 MPa	Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	: 0,4 MPa	Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	: 11000 MPa	5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	: 7400 MPa	Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	: 690 MPa	Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	: 350,0 kg/m <sup>3</sup>
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	: 24,0 MPa																													
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	: 14,0 MPa																													
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	: 21,0 MPa																													
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	: 4,0 MPa																													
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	: 2,5 MPa																													
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	: 0,4 MPa																													
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	: 11000 MPa																													
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	: 7400 MPa																													
Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	: 690 MPa																													
Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	: 350,0 kg/m <sup>3</sup>																													
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:</b> Zatěžovací případ s největším využitím Dílec č.292 - Kombinace č.11 - W7:G1+G2+G3+S4 Krátkodobé zatížení <math>N = -12,948</math> kN <math>M_y = -0,014</math> kN      <math>M_z = 0,012</math> kN <math>V_z = -0,014</math> kN      <math>V_y = 0,012</math> kN</p>																															
<p><b>Vzpěr:</b> Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr <math>L_z = 2,713</math> m Součinitel vzpěrné délky <math>k_z = 1,000</math>      Vzpěrná délka <math>L_{cr,z} = 2,713</math> m Délka úseku pro vzpěr <math>L_y = 2,713</math> m Součinitel vzpěrné délky <math>k_y = 1,000</math>      Vzpěrná délka <math>L_{cr,y} = 2,713</math> m</p>																															
<p><b>Klopení:</b> Klopení <math>M_y</math>: <math>l_{z1} = 2,713</math> m Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Uprostřed výšky Klopení <math>M_z</math>: <math>l_{y1} = 2,713</math> m Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Uprostřed výšky</p>																															
<p>Výsledky posouzení <b>Rozhodující zatěžovací případ:</b> Dílec č.292 - Kombinace č.11 - W7:G1+G2+G3+S4 Vnitřní síly: <math>N = -12,948</math> kN; <math>M_y = 0,033</math> kNm; <math>M_z = -0,044</math> kNm; <math>V_z = -0,014</math> kN; <math>V_y = 0,012</math> kN</p> <p><b>Posudek kombinace tlaku a ohybu:</b> Únosnosti: <math>N_R = 49,581</math> kN; <math>M_{y,R} = -4,290</math> kNm; <math>M_{z,R} = 3,003</math> kNm <math> -0,261 + -0,008 + -0,015  =  -0,283  &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posudek smyku od posouvajících sil:</b> Únosnost: <math>V_R = 12,369</math> kN <math>0,002 &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posouzení štíhlosti dílce:</b> štíhlost dílce: 94,0 (zatěžovacípřípad: Dílec č.500 - Kombinace č.1 - G1+G2+G3) mezníštíhlost: 180,0 <b>Štíhlost dílce vyhovuje</b></p> <p><b>Průřez vyhovuje</b></p>																															
<p style="text-align: right;"><b>VYHOVUJE</b></p>																															

## 5.5. POZEDNICE

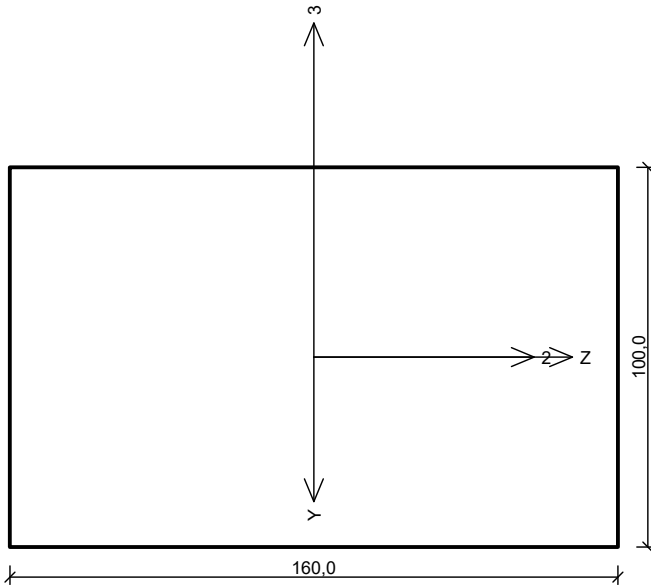
	<p>Norma <b>EN 1995-1-1/Česko.</b></p> <p>Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,300</math> Mimořádná kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,000</math></p> <p><b>Třída provozu: 2</b></p> <p><b>Průřez: obdélník složený 300x160</b> <b>Rozměry:</b> Výška průřezu <math>h = 160,0 \text{ mm}</math> Šířka průřezu <math>b = 300,0 \text{ mm}</math> Počet dílčích průřezů <math>n = 3</math></p> <p><b>Materiál: C24 - jehličnaté</b> <b>Druh dřeva: rostlé</b> <b>Materiálové charakteristiky:</b></p> <table><tr><td>Pevnost v ohybu</td><td><math>f_{m,k}</math></td><td>:</td><td>24,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu ve směru vláken</td><td><math>f_{t,0,k}</math></td><td>:</td><td>14,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku ve směru vláken</td><td><math>f_{c,0,k}</math></td><td>:</td><td>21,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost ve smyku</td><td><math>f_{v,k}</math></td><td>:</td><td>4,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku kolmo na vlákna</td><td><math>f_{c,90,k}</math></td><td>:</td><td>2,5 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu kolmo na vlákna</td><td><math>f_{t,90,k}</math></td><td>:</td><td>0,4 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti</td><td><math>E_{0,mean}</math></td><td>:</td><td>11000 MPa</td></tr><tr><td>5% kvantil modulu pružnosti</td><td><math>E_{0,05}</math></td><td>:</td><td>7400 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti ve smyku</td><td><math>G_{mean}</math></td><td>:</td><td>690 MPa</td></tr><tr><td>Charakteristická hodnota hustoty</td><td><math>\rho_k</math></td><td>:</td><td>350,0 kg/m<sup>3</sup></td></tr></table> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel <math>k_h</math> pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>	Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	:	24,0 MPa	Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	:	14,0 MPa	Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	:	21,0 MPa	Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	:	4,0 MPa	Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	:	2,5 MPa	Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	:	0,4 MPa	Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	:	11000 MPa	5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	:	7400 MPa	Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	:	690 MPa	Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	:	350,0 kg/m <sup>3</sup>
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	:	24,0 MPa																																						
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	:	14,0 MPa																																						
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	:	21,0 MPa																																						
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	:	4,0 MPa																																						
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	:	2,5 MPa																																						
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	:	0,4 MPa																																						
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	:	11000 MPa																																						
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	:	7400 MPa																																						
Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	:	690 MPa																																						
Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	:	350,0 kg/m <sup>3</sup>																																						
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:</b> Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.1 - G1+G2+G3 Stálé zatížení <math>N = 3,658 \text{ kN}</math> <math>M_y = -0,205 \text{ kN}</math>      <math>M_z = 18,944 \text{ kN}</math> <math>V_z = -0,205 \text{ kN}</math>      <math>V_y = 18,944 \text{ kN}</math></p>																																									
<p><b>Vzpěr:</b> Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr <math>L_z = 1,000 \text{ m}</math> Součinitel vzpěrné délky <math>k_z = 1,000</math> Délka úseku pro vzpěr <math>L_y = 1,200 \text{ m}</math> Součinitel vzpěrné délky <math>k_y = 1,000</math></p>	<p><b>Klopení:</b> Klopení <math>M_y</math>: <math>I_{z1} = 1,000 \text{ m}</math> Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Nahoře Klopení <math>M_z</math>: <math>I_{y1} = 1,200 \text{ m}</math> Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Uprostřed výšky</p>																																								
<p>Výsledky posouzení <b>Rozhodující zatěžovací případ:</b> Kombinace č.1 - G1+G2+G3 Vnitřní síly: <math>N = 3,658 \text{ kN}</math>; <math>M_y = -0,108 \text{ kNm}</math>; <math>M_z = 2,141 \text{ kNm}</math>; <math>V_z = -0,205 \text{ kN}</math>; <math>V_y = 18,944 \text{ kN}</math></p> <p><b>Posudek kombinace tahu a ohybu:</b> Únosnosti: <math>N_R = 310,154 \text{ kN}</math>; <math>M_{y,R} = -20,255 \text{ kNm}</math>; <math>M_{z,R} = 26,585 \text{ kNm}</math> <math>0,012 + 0,005 + 0,081 = 0,098 &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posudek smyku od posouvajících sil:</b> Únosnost: <math>V_R = 39,582 \text{ kN}</math> <math>0,479 &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posouzení štíhlosti dílce:</b> štíhlost dílce: 26,0 mezní štíhlost: 180,0 <b>Štíhlost dílce vyhovuje</b></p> <p><b>Průřez vyhovuje</b></p>																																									
<p><b>VYHOVUJE</b></p>																																									

## 5.6. SLOUPKY

	<p>Norma <b>EN 1995-1-1/Česko.</b></p> <p>Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,300</math> Mimořádná kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,000</math></p> <p><b>Třída provozu: 2</b></p> <p><b>Průřez: obdélník 100x160</b> <b>Rozměry:</b> Výška průřezu <math>h = 160,0</math> mm Šířka průřezu <math>b = 100,0</math> mm</p> <p><b>Materiál: C24 - jehličnaté</b> <b>Druh dřeva: rostlé</b> <b>Materiálové charakteristiky:</b></p> <table><tr><td>Pevnost v ohybu</td><td><math>f_{m,k}</math></td><td>: 24,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu ve směru vláken</td><td><math>f_{t,0,k}</math></td><td>: 14,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku ve směru vláken</td><td><math>f_{c,0,k}</math></td><td>: 21,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost ve smyku</td><td><math>f_{v,k}</math></td><td>: 4,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku kolmo na vlákna</td><td><math>f_{c,90,k}</math></td><td>: 2,5 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu kolmo na vlákna</td><td><math>f_{t,90,k}</math></td><td>: 0,4 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti</td><td><math>E_{0,mean}</math></td><td>: 11000 MPa</td></tr><tr><td>5% kvantil modulu pružnosti</td><td><math>E_{0,05}</math></td><td>: 7400 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti ve smyku</td><td><math>G_{mean}</math></td><td>: 690 MPa</td></tr><tr><td>Charakteristická hodnota hustoty</td><td><math>\rho_k</math></td><td>: 350,0 kg/m<sup>3</sup></td></tr></table> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel <math>k_h</math> pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>	Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	: 24,0 MPa	Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	: 14,0 MPa	Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	: 21,0 MPa	Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	: 4,0 MPa	Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	: 2,5 MPa	Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	: 0,4 MPa	Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	: 11000 MPa	5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	: 7400 MPa	Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	: 690 MPa	Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	: 350,0 kg/m <sup>3</sup>
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	: 24,0 MPa																													
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	: 14,0 MPa																													
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	: 21,0 MPa																													
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	: 4,0 MPa																													
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	: 2,5 MPa																													
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	: 0,4 MPa																													
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	: 11000 MPa																													
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	: 7400 MPa																													
Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	: 690 MPa																													
Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	: 350,0 kg/m <sup>3</sup>																													
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:</b> Zatěžovací případ s největším využitím Dílec č.382 - Kombinace č.1 - G1+G2+G3 Stálé zatížení <math>N = -22,257</math> kN <math>M_y = 0,000</math> kN      <math>M_z = 0,024</math> kN <math>V_z = 0,000</math> kN      <math>V_y = 0,024</math> kN</p>																															
<p><b>Vzpěr:</b> Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr <math>L_z = 3,100</math> m Součinitel vzpěrné délky <math>k_z = 1,000</math> Délka úseku pro vzpěr <math>L_y = 3,100</math> m Součinitel vzpěrné délky <math>k_y = 1,000</math></p>	<p><b>Klopení:</b> Klopení <math>M_y</math>: <math>l_{z1} = 3,100</math> m Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Nahoře Klopení <math>M_z</math>: <math>l_{y1} = 3,100</math> m Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Uprostřed výšky</p>																														
<p>Výsledky posouzení <b>Rozhodující zatěžovací případ:</b> Dílec č.382 - Kombinace č.1 - G1+G2+G3 Vnitřní síly: <math>N = -22,257</math> kN; <math>M_y = 0,000</math> kNm; <math>M_z = -0,028</math> kNm; <math>V_z = 0,000</math> kN; <math>V_y = 0,024</math> kN</p> <p><b>Posudek kombinace tlaku a ohybu:</b> Únosnosti: <math>N_R = 41,560</math> kN; <math>M_{z,R} = 3,203</math> kNm <math> -0,536 + 0,000 + -0,009  =  -0,544  &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posudek smyku od posouvajících sil:</b> Únosnost: <math>V_R = 13,194</math> kN <math>0,002 &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posouzení štíhlosti dílce:</b> štíhlost dílce: 107,4 (zatěžovacípřípad: Dílec č.1637 - Kombinace č.1 - G1+G2+G3) mezníštíhlost: 150,0 <b>Štíhlost dílce vyhovuje</b></p> <p><b>Průřez vyhovuje</b></p>																															
<p><b>VYHOVUJE</b></p>																															

**VYHOVUJE**

## 5.7. VZPĚRY STĚN

	<p>Norma <b>EN 1995-1-1/Česko.</b></p> <p>Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,300</math> Mimořádná kombinace zatížení : <math>\gamma_M = 1,000</math></p> <p><b>Třída provozu: 2</b></p> <p><b>Průřez: obdélník 100x160</b> <b>Rozměry:</b> Výška průřezu <math>h = 160,0</math> mm Šířka průřezu <math>b = 100,0</math> mm</p> <p><b>Materiál: C24 - jehličnaté</b> <b>Druh dřeva: rostlé</b> <b>Materiálové charakteristiky:</b></p> <table><tr><td>Pevnost v ohybu</td><td><math>f_{m,k}</math></td><td>:</td><td>24,0</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu ve směru vláken</td><td><math>f_{t,0,k}</math></td><td>:</td><td>14,0</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku ve směru vláken</td><td><math>f_{c,0,k}</math></td><td>:</td><td>21,0</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Pevnost ve smyku</td><td><math>f_{v,k}</math></td><td>:</td><td>4,0</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku kolmo na vlákna</td><td><math>f_{c,90,k}</math></td><td>:</td><td>2,5</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu kolmo na vlákna</td><td><math>f_{t,90,k}</math></td><td>:</td><td>0,4</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti</td><td><math>E_{0,mean}</math></td><td>:</td><td>11000</td><td>MPa</td></tr><tr><td>5% kvantil modulu pružnosti</td><td><math>E_{0,05}</math></td><td>:</td><td>7400</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti ve smyku</td><td><math>G_{mean}</math></td><td>:</td><td>690</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Charakteristická hodnota hustoty</td><td><math>\rho_k</math></td><td>:</td><td>350,0</td><td>kg/m<sup>3</sup></td></tr></table> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel <math>k_h</math> pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>	Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	:	24,0	MPa	Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	:	14,0	MPa	Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	:	21,0	MPa	Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	:	4,0	MPa	Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	:	2,5	MPa	Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	:	0,4	MPa	Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	:	11000	MPa	5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	:	7400	MPa	Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	:	690	MPa	Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	:	350,0	kg/m <sup>3</sup>
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	:	24,0	MPa																																															
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	:	14,0	MPa																																															
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	:	21,0	MPa																																															
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	:	4,0	MPa																																															
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	:	2,5	MPa																																															
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	:	0,4	MPa																																															
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	:	11000	MPa																																															
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	:	7400	MPa																																															
Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	:	690	MPa																																															
Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	:	350,0	kg/m <sup>3</sup>																																															
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:</b> Zatěžovací případ s největším využitím Dílec č.329 - Kombinace č.11 - W7:G1+G2+G3+S4 Krátkodobé zatížení <math>N = -22,326</math> kN <math>M_y = 0,000</math> kN      <math>M_z = -0,009</math> kN <math>V_z = 0,000</math> kN      <math>V_y = -0,009</math> kN</p>																																																			
<p><b>Vzpěr:</b> Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr <math>L_z = 3,214</math> m Součinitel vzpěrné délky <math>k_z = 1,000</math>      Vzpěrná délka <math>L_{cr,z} = 3,214</math> m Délka úseku pro vzpěr <math>L_y = 3,214</math> m Součinitel vzpěrné délky <math>k_y = 1,000</math>      Vzpěrná délka <math>L_{cr,y} = 3,214</math> m</p>	<p><b>Klopení:</b> Klopení <math>M_y</math>: <math>l_{z1} = 3,214</math> m Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Nahoře Klopení <math>M_z</math>: <math>l_{y1} = 3,214</math> m Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Uprostřed výšky</p>																																																		
<p>Výsledky posouzení <b>Rozhodující zatěžovací případ:</b> Dílec č.329 - Kombinace č.11 - W7:G1+G2+G3+S4 Vnitřní síly: <math>N = -22,326</math> kN; <math>M_y = 0,000</math> kNm; <math>M_z = -0,029</math> kNm; <math>V_z = 0,000</math> kN; <math>V_y = -0,009</math> kN</p> <p><b>Posudek kombinace tlaku a ohybu:</b> Únosnosti: <math>N_R = 58,328</math> kN; <math>M_{z,R} = 4,805</math> kNm <math> -0,383 + 0,000 + -0,006  =  -0,389  &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posudek smyku od posouvajících sil:</b> Únosnost: <math>V_R = 19,791</math> kN <math>0,000 &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posouzení štíhlosti dílce:</b> štíhlost dílce: 111,3 (zatěžovacípřípad: Dílec č.328 - Kombinace č.1 - G1+G2+G3) mezníštíhlost: 150,0 <b>Štíhlost dílce vyhovuje</b></p> <p><b>Průřez vyhovuje</b></p>																																																			
<div>VYHOVUJE</div>																																																			

## 6. POUŽITÉ MATERIÁLY

Podkladní deska	- beton C20/25-XC1
Základové pasy	- beton C16/20-X0
Věnce	- beton C25/30-XC1
Dřevěné nosné konstrukce	- dřevo pevnost C24, třída provozu: 2
Ocelové nosné konstrukce	- ocel S235, agresivita prostředí: „C2“

Vypracovala:	Ing. Kateřina Lustyková	
Zodpovědný projektant:	Ing. Pavel Ježek, č. autorizace ČKAIT:	0602160