

<b>Statický výpočet - DSP</b>	
<b>Název akce:</b>	Chata Kersko
<b>Datum:</b>	16.05.2017
<b>Vypracoval:</b>	Ing. Tomáš Šteřfa

<b>Konstrukce:</b>	Nosné konstrukce krovu, stropu
<b>střecha</b>	

Klimatická zatížení

**Zatížení sněhem**  
 Zatížení je stanoveno podle ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem

### Sníh - střecha

Sněhová oblast I.

So (kN/m2)	μi	Ce	Ct	Sk (kN/m2)	γf	Sd(kN/m2)
0,56	0,8	1	1	0,45	1,5	0,672

sklon střechy:  
 $\mu_i = 0,8(60-\alpha)/30$   
 $S_k = S_o \cdot \mu_s \cdot C_t \cdot C_e$   
 $S_d = S_o \cdot \mu_s \cdot C_t \cdot C_e \cdot \gamma_f$

sklon střechy (st.) 11

### Zatížení větrem

oblast II.  
 terén B

výpočet tlaku větru:

větrová oblast II.

Vb,o= 25 m/s

souč. směru větru a s. ročního období

Cdir= 1  
 Cseason= 1

základní rychlost větru

Vb=Cdir\*Cseason\*Vb,o  
 Vb= 25 m/s

základní dynamický tlak (0,5\*ρ\*Vb\*Vb)

ρ= 1,25 kg/m3

qb= 390,625 N/m2

výška nad terénem

Z= 10 m

součinitel orografie

součinitel turbulence

Co= 1  
 Ki= 1

pro sklon terénu do 5%

kategorie terénu II

součinitel terén Kr= 0,19

výška konstantní rychlostí a třecí výška

Zmin. = 2 m  
 Zo= 0,05 m

# Statický výpočet - chata Kersko

součinitel drsnosti terénu

$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0)$  pro  $z$  do 200m nebo  $c_r(z_{min})$  pro  $z < z_{min}$   
 střední rychlost větru  $v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$   
 intenzita turbulence  $I_v(z) = (k_r \cdot v_b \cdot k_i) / v_m(z)$

Cr= 1,0066803  
 Vm(z) 25,167007  
 Iv(z) 0,189

maximální dynamický tlak

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$$

qp(z)= 918,9 (N/m2) 0,92 kN/m2

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

Zatížení od střechy				
		gk (kN/m2)	γf	gd(kN/m2)
užitné	75kg/m2	0,75	1,5	1,125
<b>stálé</b>				
střešní krytina		0,15	1,35	0,2025
pojistná hydroizolace		0,1	1,35	0,135
tepelná izolace		0,168	1,35	0,2268
prkna		0,132	1,35	0,1782
krokve		0,1152	1,35	0,15552
SDK podhled nebo omítka		0,1875	1,35	0,253125
<b>celkem stálé</b>		<b>0,8527</b>	<b>1,35</b>	<b>1,151145</b>

Zatížení od stropu				
		gk (kN/m2)	γf	gd(kN/m2)
užitné	150kg/m2	1,5	1,5	2,25
<b>stálé</b>				
podlahová krytina	krytina	0,1	1,35	0,135
podložka		0,05	1,35	0,0675
OSB desky		0,15	1,35	0,2025
stropní trámy		0,1296	1,35	0,17496
SDK podhled		0,1875	1,35	0,253125
<b>celkem stálé</b>		<b>0,6171</b>	<b>1,35</b>	<b>0,833085</b>

### Posouzení prvků krovu

#### Krokev

osová vzdálenost prvků (m)

0,9

### Posouzení profilů

#### Tlačený + ohýbaný prvek

profil (m)		
a	0,1	šířka
b	0,1	výška
A(m <sup>2</sup> )	0,01	
I <sub>y</sub> (m <sup>4</sup> )	8,33333E-06	
I <sub>z</sub> (m <sup>4</sup> )	8,33333E-06	
W <sub>y</sub> (m <sup>3</sup> )	0,000166667	
i <sub>y</sub> (m)	0,028867513	
i <sub>z</sub> (m)	0,028867513	
délka prvku (m)	2,52	

#### Návrhová síla Nd(kN) - tlak

#### Rovnoměrné zatížení qd(kN/m)

#### Md(kNm)

#### kmod.

2,65	
2,11	
0,9	

### Parametry materiálu (dřevo)

dřevo

průměrná vlhkost dřeva v uvažovaném prostředí %

třída provozu

třída dřeva

f<sub>c,0,k</sub> (MPa)

f<sub>c,0,k</sub> (kPa)

E<sub>0,05</sub> (MPa)

f<sub>m,k</sub> (MPa)

f<sub>m,k</sub> (kPa)

rostlé
12
1
C22
20
20 000
6 700
22
22 000

### Posouzení profilu

návrhová pevnost v tlaku (MPa)

γ<sub>m</sub>

f<sub>c,0,d</sub> = kmod \* f<sub>c,0,k</sub> / γ<sub>m</sub>

f<sub>c,0,d</sub> (kPa)

1,3
13 846,15

návrhová pevnost v ohybu (MPa)

γ<sub>m</sub>

f<sub>m,d</sub> = kmod \* f<sub>m,k</sub> / γ<sub>m</sub>

f<sub>m,d</sub> (kPa)

1,3
15 230,77

Normálové napětí v tlaku

σ<sub>c,0,d</sub> = Nd/A (kPa)

0
---

Normálové napětí v ohybu

σ<sub>m,d</sub> = Md / W<sub>y</sub> (kPa)

12 637
--------

štíhlostní poměr

λ<sub>y</sub> = l<sub>ef</sub> / i<sub>y</sub>

λ<sub>z</sub> = l<sub>ef</sub> / i<sub>z</sub>

87,2953607
87,2953607

nutno vzít max. λ<sub>z</sub>, λ<sub>y</sub>

# Statický výpočet - chata Kersko

$\lambda$  max. ( $\lambda_z$ ,  $\lambda_y$ ) 87,2953607

$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \pi^2 E_{0,05} / (\lambda^2 \lambda)$  (MPa) 8,67

$\sigma_{c,crit}$  (kPa) 8 669

$\lambda_{rel} = \text{odmocnina}(f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit})$  1,52

Součinitel vzpěrnosti

k 1,78

$\beta$  součinitel , splňující amplitudy .... 0,2

kc 0,37

Je-li  $k_m < k_c$  nutno vzít  $k_m$

$k_m$  0,7

Vzpěr a ohyb

$\sigma_{c,0,d} / (k_c \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,d} / f_{m,d} \leq 1$  0,829720569 <1

prvek na ohyb a vzpěr vyhovuje

krokve z profilu 100/100 po 0,9m vyhoví.

## Vaznice

## Posouzení profilů

Tlačený + ohýbaný prvek

profil (m)		
a	0,14	šířka
b	0,28	výška
A(m <sup>2</sup> )	0,0392	
I <sub>y</sub> (m <sup>4</sup> )	0,000256107	
I <sub>z</sub> (m <sup>4</sup> )	6,40267E-05	
W <sub>y</sub> (m <sup>3</sup> )	0,001829333	
i <sub>y</sub> (m)	0,080829038	
i <sub>z</sub> (m)	0,040414519	
délka prvku (m)	5,775	

Návrhová síla Nd(kN) - tlak

Rovnoměrné zatížení qd(kN/m)

Md(kNm)

k<sub>mod</sub>.

5,69	
23,72	
0,9	

## Parametry materiálu (dřevo)

dřevo

průměrná vlhkost dřeva v uvažovaném prostředí %

třída provozu

třída dřeva

$f_{c,0,k}$  (MPa)

$f_{c,0,k}$  (kPa)

$E_{0,05}$  (MPa)

$f_{m,k}$  (MPa)

$f_{m,k}$  (kPa)

roslé
12
1
C22
20
20 000
6 700
22
22 000

### Posouzení profilu

návrhová pevnost v tlaku (MPa)

$\gamma_m$

1,3

$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_m$

$f_{c,0,d}$  (kPa)

13 846,15

návrhová pevnost v ohybu (MPa)

$\gamma_m$

1,3

$f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_m$

$f_{m,d}$  (kPa)

15 230,77

Normálové napětí v tlaku

$\sigma_{c,0,d} = N_d / A$  (kPa)

0

Normálové napětí v ohybu

$\sigma_{m,d} = M_d / W_y$  (kPa)

12 967

štíhlostní poměr

$\lambda_y = l_{ef} / i_y$

71,44709581

nutno vzít max.  $\lambda_z, \lambda_y$

$\lambda_z = l_{ef} / i_z$

142,8941916

$\lambda_{max.} (\lambda_z, \lambda_y)$

142,8941916

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

3,24

$\sigma_{c,crit}$  (kPa)

3 235

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

2,49

Součinitel vzpěrnosti

$k$

3,81

$\beta$  součinitel, splňující amplitudy ....

0,2

$k_c$

0,15

Je-li  $k_m < k_c$  nutno vzít  $k_m$

$k_m$

0,7

Vzpěr a ohyb

$\sigma_{c,0,d} / (k_c \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,d} / f_{m,d} \leq 1$

0,851356724

<1

prvek na ohyb a vzpěr vyhovuje

vaznice zz profilu 140/260 vyhoví.

## Stropní prvky

### Posouzení profilů

osová vzdálenost stropních prvků (m) 0,4

#### Tlačený + ohybaný prvek

profil (m)		
a	0,06	šířka
b	0,18	výška
A(m <sup>2</sup> )	0,0108	
I <sub>y</sub> (m <sup>4</sup> )	0,00002916	
I <sub>z</sub> (m <sup>4</sup> )	0,00000324	
W <sub>y</sub> (m <sup>3</sup> )	0,000324	
i <sub>y</sub> (m)	0,051961524	
i <sub>z</sub> (m)	0,017320508	
délka prvku (m)	4,914	

#### Návrhová síla Nd(kN) - tlak

#### Rovnoměrné zatížení qd(kN/m)

#### Md(kNm)

kmod.

1,25	
3,79	
0,9	

### Parametry materiálu (dřevo)

dřevo

průměrná vlhkost dřeva v uvažovaném prostředí %

třída provozu

třída dřeva

f<sub>c,0,k</sub> (MPa)

f<sub>c,0,k</sub> (kPa)

E<sub>o,05</sub> (MPa)

f<sub>m,k</sub> (MPa)

f<sub>m,k</sub> (kPa)

rostlé
12
1
C22
20
20 000
6 700
22
22 000

### Posouzení profilu

návrhová pevnost v tlaku (MPa)

γ<sub>m</sub>

f<sub>c,0,d</sub> = kmod \* f<sub>c,0,k</sub> / γ<sub>m</sub>

f<sub>c,0,d</sub> (kPa)

1,3
13 846,15

návrhová pevnost v ohybu (MPa)

γ<sub>m</sub>

f<sub>m,d</sub> = kmod \* f<sub>m,k</sub> / γ<sub>m</sub>

f<sub>m,d</sub> (kPa)

1,3
15 230,77

Normálové napětí v tlaku

σ<sub>c,0,d</sub> = Nd/A (kPa)

0
---

Normálové napětí v ohybu

σ<sub>m,d</sub> = Md / W<sub>y</sub> (kPa)

11 690
--------

štíhlostní poměr

λ<sub>y</sub> = l<sub>ef</sub> / i<sub>y</sub>

λ<sub>z</sub> = l<sub>ef</sub> / i<sub>z</sub>

λ max. (λ<sub>z</sub>, λ<sub>y</sub>)

94,56997409	nutno vzít max. λ <sub>z</sub> , λ <sub>y</sub>
283,7099223	
283,7099223	

# Statický výpočet - chata Kersko

$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \pi^2 E_{0,05} / (\lambda^2 \lambda)$ (MPa)	0,82
$\sigma_{c,crit}$ (kPa)	821

$\lambda_{rel} = \text{odmocnina}(f_{c,0}, k / \sigma_{c, crit})$	4,94
---	------

Součinitel vzpěrnosti	
k	13,15
$\beta$ součinitel , splňující amplitudy ....	0,2
kc	0,04

Je-li $k_m < k_c$ nutno vzít $k_m$	
$k_m$	0,7

Vzpěr a ohyb	
$\sigma_{c,0,d} / (k_c * f_{c,0,d}) + \sigma_{m,d} / f_{m,d} \leq 1$	0,767526496 <1
prvek na ohyb a vzpěr vyhovuje	

**stropnice u profilu 60/180 vyhoví.**

## Stropní prvky

Posouzení profilů	osová vzdálenost stropních prvků (m) 0,5
-------------------	--

Tlačený + ohýbaný prvek		
profil (m)		
a	0,06	šířka
b	0,18	výška
A(m <sup>2</sup> )	0,0108	
I <sub>y</sub> (m <sup>4</sup> )	0,00002916	
I <sub>z</sub> (m <sup>4</sup> )	0,00000324	
W <sub>y</sub> (m <sup>3</sup> )	0,000324	
I <sub>y</sub> (m)	0,051961524	
I <sub>z</sub> (m)	0,017320508	
délka prvku (m)	4,83	

Návrhová síla Nd(kN) - tlak		
Rovnoměrné zatížení qd(kN/m)	1,54	
Md(kNm)	4,50	
k <sub>mod</sub> .	0,9	

## Parametry materiálu (dřevo)

dřevo	rostlé
průměrná vlhkost dřeva v uvažovaném prostředí %	12
třída provozu	1
třída dřeva	C22
f <sub>c,0,k</sub> (MPa)	20
f <sub>c,0,k</sub> (kPa)	20 000
E <sub>0,05</sub> (MPa)	6 700
f <sub>m,k</sub> (MPa)	22
f <sub>m,k</sub> (kPa)	22 000

### Posouzení profilu

návrhová pevnost v tlaku (MPa)

$\gamma_m$

1,3

$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_m$

$f_{c,0,d}$  (kPa)

13 846,15

návrhová pevnost v ohybu (MPa)

$\gamma_m$

1,3

$f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_m$

$f_{m,d}$  (kPa)

15 230,77

Normálové napětí v tlaku

$\sigma_{c,0,d} = N_d / A$  (kPa)

0

Normálové napětí v ohybu

$\sigma_{m,d} = M_d / W_y$  (kPa)

13 874

Štíhlostní poměr

$\lambda_y = l_{ef} / i_y$

92,95339334

nutno vzít max.  $\lambda_z, \lambda_y$

$\lambda_z = l_{ef} / i_z$

278,86018

$\lambda_{max.} (\lambda_z, \lambda_y)$

278,86018

$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot E_{0,05} / (\lambda^2)$  (MPa)

0,85

$\sigma_{c,crit}$  (kPa)

849

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

4,85

Součinitel vzpěrnosti

$k$

12,73

$\beta$  součinitel, splňující amplitudy ....

0,2

$k_c$

0,04

Je-li  $k_m < k_c$  nutno vzít  $k_m$

$k_m$

0,7

Vzpěr a ohyb

$\sigma_{c,0,d} / (k_c \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,d} / f_{m,d} \leq 1$

0,91094662

<1

prvek na ohyb a vzpěr vyhovuje

**stropnice u profilu 60/180 vyhoví.**