


STUPĚŇ		DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ	
NÁZEV AKCE		STATICKÉ POSOUZENÍ KROVU STODOLY V AREÁLU NÁRODOPISNÉHO MUZEA, PŘEROV NAD LABEM	
INVESTOR  Polabské muzeum Palackého 68, 290 55 Poděbrady III IČ: 00069841		SCHVÁLIL, DATUM	
GENERÁLNÍ PROJEKTANT  FAPAL Projekční a statická kancelář Dlouhá 131, 411 55 Terezín e-mail: pavel.veverka@fapal.cz tel.: +420 721 335 478 IČ: 060 83 927		VEDOUCÍ PROJEKTU Ing. Jan VINAŘ (ČKAIT 0000769) ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT Ing. Pavel VEVERKA VYPRACOVAL Ing. Pavel VEVERKA DATUM 3/2018	
		ČÍSLO ZAKÁZKY 013-2018	
NÁZEV		STATICKÝ VÝPOČET PARÉ	
INDEX	ČÍSLO ZAKÁZKY	REVIZE	
D.1.2.a	013-2018	-	

OBSAH

1. Úvod	2
2. Použité normy	2
3. Návrh krovu	2
3.1 Výpočet zatížení	2
3.1.1 Zatížení stálé	2
3.1.2 Zatížení nahodilé	3
3.2 Výpočet vnitřních sil	6
3.3 Návrh a posouzení stávajícího krovu	8
Krokev – posouzení na ohyb, smyk a průhyb	9
Vaznice – posouzení na ohyb, smyk a průhyb	10
Vazný trám – posouzení na ohyb, smyk a průhyb	11
Rozpěra – posouzení na tlak s ohybem	12
Svislý sloupek – posouzení na tlak s ohybem	13
Pásek – posouzení na tlak s ohybem	14
Šikmá vzpěra – posouzení na tlak s ohybem	15
Kleština – posouzení na tlak s ohybem	16
4. Závěr posouzení stávajícího krovu	17
5. Zesílení krovu	17
5.1 Návrh a posouzení zesílení krovu	17
Kleština – posouzení na tlak s ohybem	18
Nový hambálek – posouzení na tlak s ohybem	19
Nová kleština – posouzení na tlak s ohybem	20
6. Závěr posouzení krovu	21
7. Posouzení základové konstrukce	21
8. Závěr	22

1. Úvod

Ve statickém výpočtu je popsáno posouzení stávající konstrukce krovu na objektu stodoly v areálu národopisného muzea v Přerově nad Labem. Objekt se nachází v 1.sněhové oblasti a 1.větrné oblasti. Dále je popsán výpočet zesílení konstrukce krovu. Navrhované zesílení krovu plně zachová původní tvar a objem.

Při osobním prozkoumání konstrukce bylo zjištěno, že do konstrukce krovu lokálně zatéká. To způsobilo napadení hnilobou několika druhů prvků krovu. Statický výpočet se zabývá pouze posouzením a zesílením stávající konstrukce krovu.

Při výpočtu bylo uvažováno s rostlým dřevem s třídou pevnosti C20 – stávající dřevo, nové prvky budou ze dřeva pevnosti C22.

Veškeré nové prvky krovu budou hoblovány a ošetřeny preventivním přípravkem proti dřevokazným houbám a dřevokazným škůdcům.

2. Použité normy

- 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 1-3: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

3. Návrh krovu

3.1 Výpočet zatížení

3.1.1 Zatížení stálé

	fk (kN/m ²)	γ	fd (kN/m ²)
Střešní krytina – pálená taška bobrovka	0,65	1,35	0,88
Latě 60/40	0,07	1,35	0,10
Krokev 140/170 – součástí modelu	-	1,35	-
Σ	0,72	X	0,98

3.1.2 Zatížení nahodilé

1. Sněhová oblast, sklon střešní roviny je 43°

Zatížení sněhem

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,45 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,7 = \underline{0,32 \text{ kN/m}^2}$$

$$C_e = 1,0$$

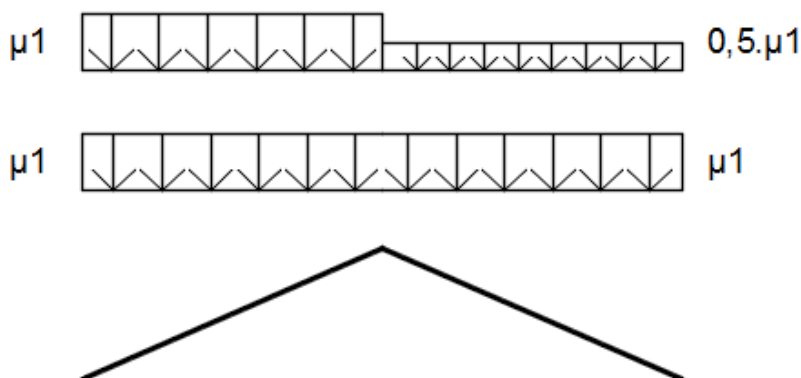
$$C_t = 1,0$$

$$\mu_1 = 0,8 (60 - \alpha) / 30 = 0,8 (60 - 43) / 30 = 0,45$$

$$s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$$

pro výpočet je uvažována hodnota $0,32 \cdot 1,5 = \underline{0,48 \text{ kN/m}^2}$

Zatěžovací stavy



Zatížení větrem

2. Větrná oblast $v_{b,0} = 22,5 \text{ m/s}$

Základní rychlost větru

$$V_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 1 \cdot 1 \cdot 22,5 = \underline{22,5 \text{ m/s}}$$

Kategorie terénu	Z_0 [m]	Z_{min} [m]
0 Moře nebo oblasti vystavené otevřenému moři	0,003	1
I Jezera nebo vodorovné oblasti se zanedbatelnou vegetací a bez překážek	0,01	1
II Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek	0,05	2
III Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací nebo budovami nebo izolovanými překážkami, jejichž vzdálenost je maximálně 20násobek výšky překážek (jako jsou vesnice, předměstský terén, souvislý les)	0,3	5
IV Oblasti, ve kterých je nejméně 15% povrchu pokryto pozemními stavbami jejichž průměrná výška je větší než 15m	1	10

Kategorie terénu – III., $z_0 = 0,3\text{m}$, $z_{\min} = 9,42\text{m}$

Základní tlak větru

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot q \cdot v_{b,0}^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 22,5^2 = \underline{0,316 \text{ kN/m}^2}$$

Charakteristický dynamický tlak

$$q_{p(z)} = C_{e(z)} \cdot q_b = 1,75 \cdot 0,316 = \underline{0,553 \text{ kN/m}^2}$$

$$C_{e(z)} = 1,75 \text{ (odečteno z grafu)}$$

Rozměr střešní konstrukce 15,6x8,0m

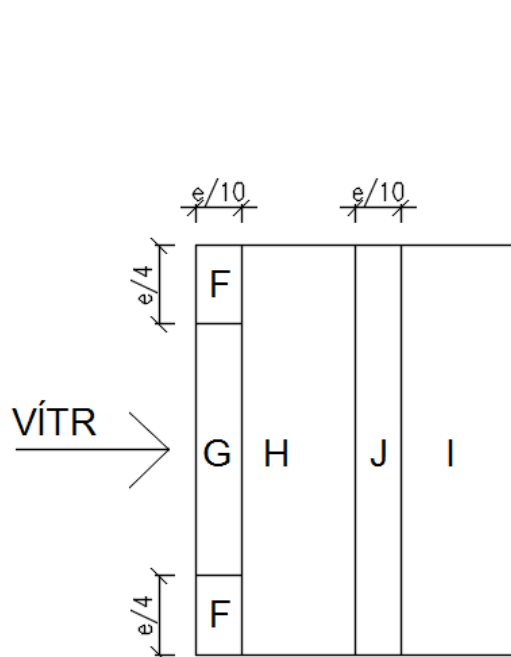
$$b = 15,6 \text{ m}$$

$$h = 8,4 \text{ m}$$

$$d = 8,0 \text{ m}$$

$$e = \min(b, 2h) = 15,6 \text{ m}$$

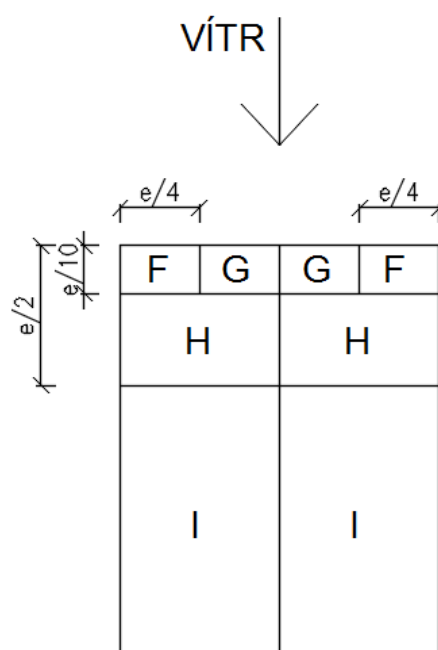
Schéma působení tlaků větru



Podélný směr větru

$$F = e/4 = 15,6/4 = 3,9\text{m}$$

$$F = e/10 = 15,6/10 = 1,6\text{m}$$



Příčný směr větru

$$F = e/4 = 15,6/4 = 3,9\text{m}$$

$$F = e/10 = 15,6/10 = 1,6\text{m}$$

$$H = e/2 = 15,6/2 = 7,8\text{m}$$

typ střechy - 2 varinty	oblasti				
	F	G	H	I	J
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,10}$
podélný směr 1	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5
podélný směr 2	0,7	0,7	0,4	0	0
příčný směr 1	-1,1	-1,4	-0,8	-0,5	-

Tlak větru

$$w_e = q_{p(z)} \cdot C_{pe,10}$$

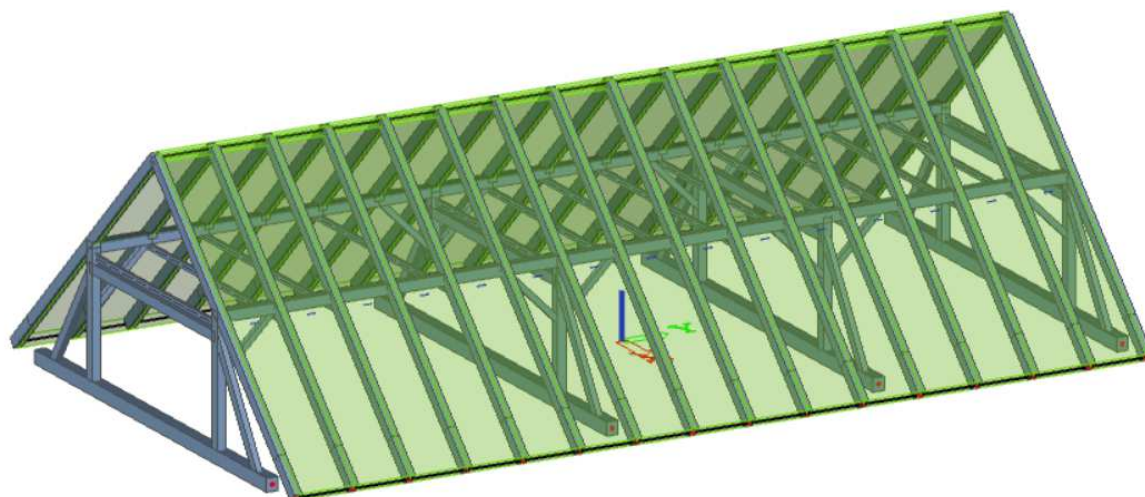
	Podélný směr w_e (kN/m ²)	Podélný směr w_e (kN/m ²)	Příčný směr w_e (kN/m ²)
Oblast F	-0,277	0,387	-0,608
Oblast G	-0,277	0,387	-0,774
Oblast H	-0,111	0,221	-0,442
Oblast I	-0,221	0,00	-0,277
Oblast J	-0,277	0,00	-

Tlak větru se součinitelem nahodilého zatížení (1,5)

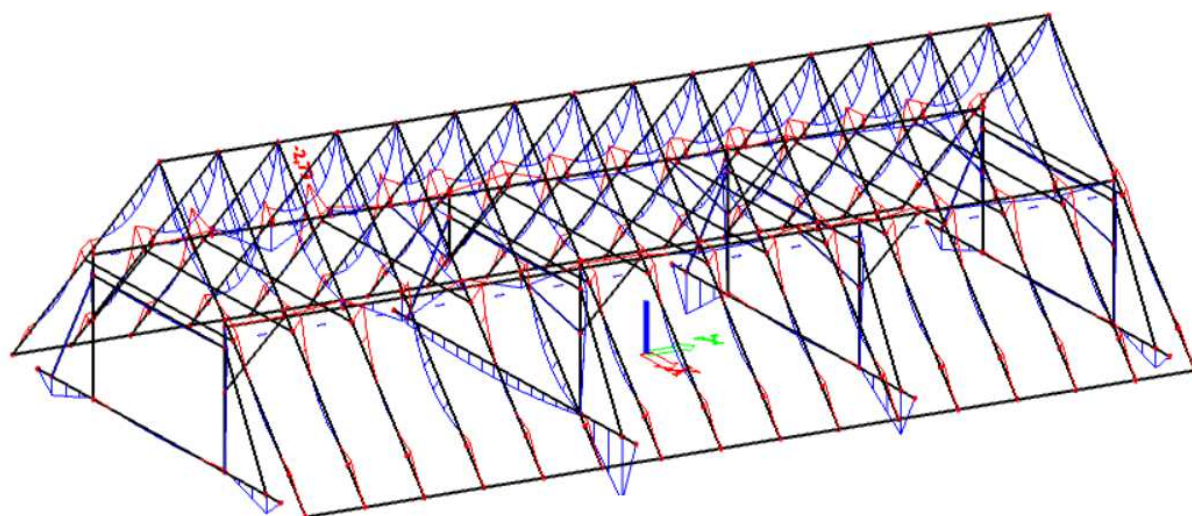
	Podélný směr w_e (kN/m ²)	Podélný směr w_e (kN/m ²)	Příčný směr w_e (kN/m ²)
Oblast F	-0,415	0,581	-0,912
Oblast G	-0,415	0,581	-1,161
Oblast H	-0,166	0,332	-0,664
Oblast I	-0,332	0,00	-0,415
Oblast J	-0,415	0,00	-

3.2 Výpočet vnitřních sil

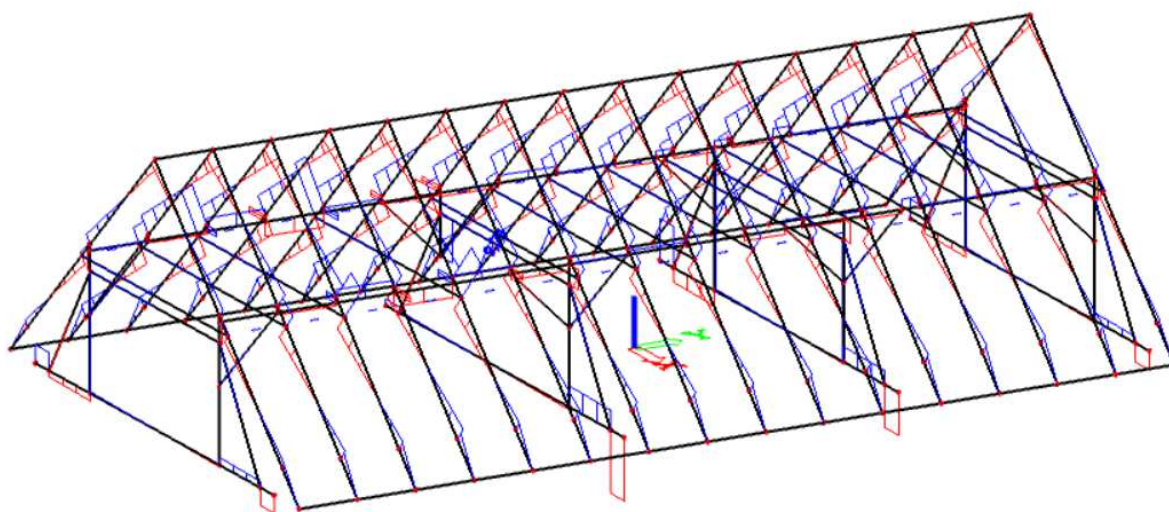
Posuzovaná konstrukce



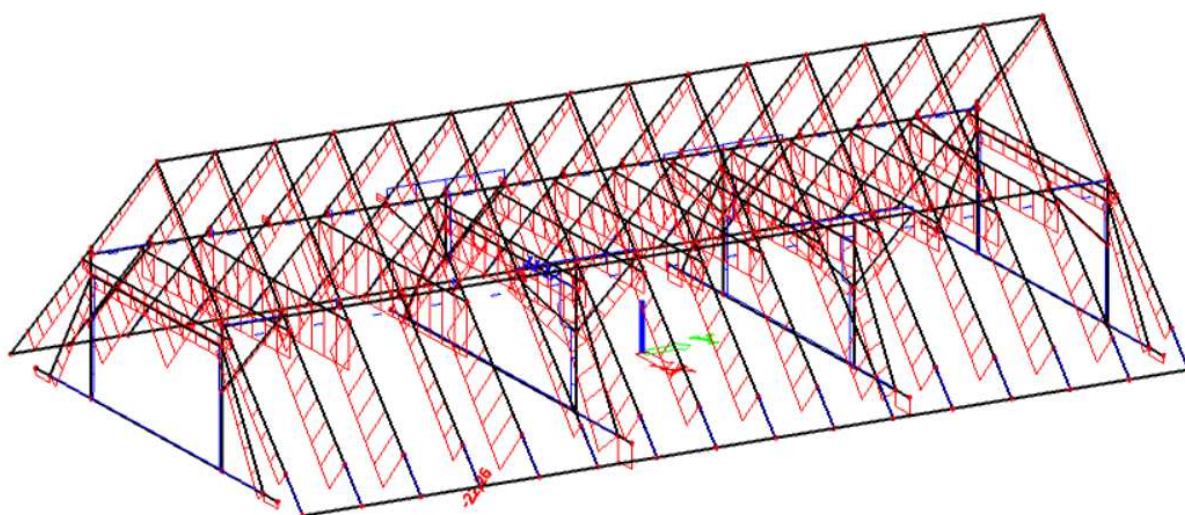
Ohybové momenty



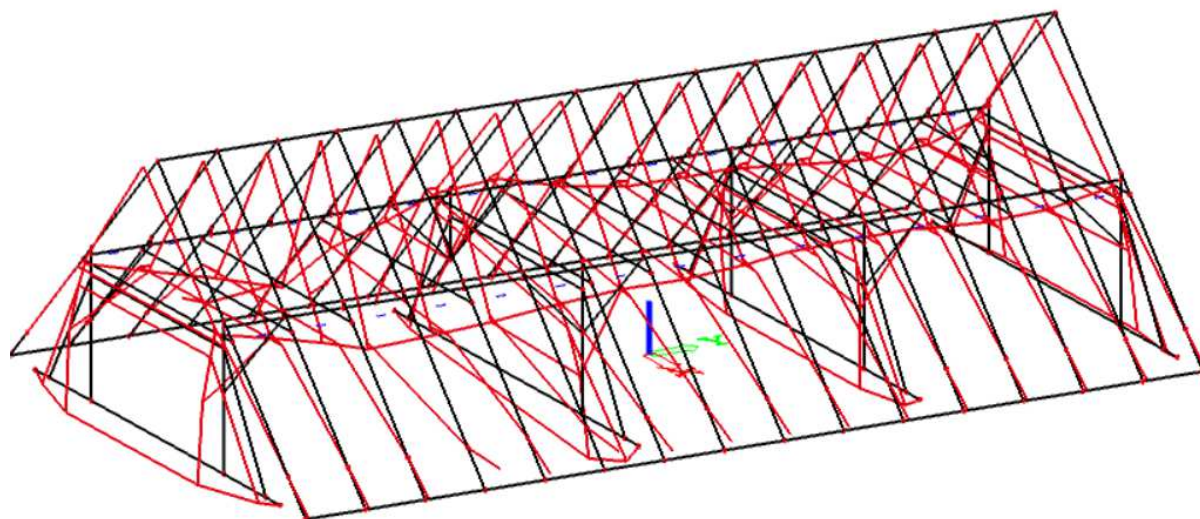
Posouvající síly



Normálové síly



Deformace



Maximální hodnoty působících sil v konstrukci

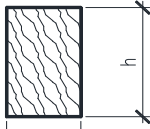
Prvek	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Rozměry (mm)
Krokev	2,8	9,5	-	140/180
Vaznice	1,7	2,5	-	150/180
Vazný trám	16,2	8,1	-	200/230
Rozpěra	0,2	-	-12,6	100/150
Svislý sloupek	0,1	-	-8,1	150/170
Pásek	0,1	-	-6,1	100/100
Šikmá vzpěra	0,1	-	-14,9	100/150
Kleština	1,1	-	-19,2	50/120

3.3 Posouzení stávajícího krovu

Krokov - Posouzení na ohyb, smyk a průhyb

rozpětí nosníku	L	2,75	m
Vlastnosti materiálů:			
třída provozu (1-3)		1	
třída trvání zatížení		Střednědobé	
modifikační součinitel pro třídy vlhkosti a trvání zatížení	k_{mod}	0,8	
dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu	γ_M	1,3	
Charakteristické hodnoty pevností pro rostlé dřevo:			
ohyb	$f_{(m,k)}$	20	MPa
smyk	$f_{(v,k)}$	3,6	MPa
modul pružnosti	$E_{(0,mean)}$	9500	MPa
	$E_{(0,05)}$	6400	MPa
Návrhové hodnoty pevností pro rostlé dřevo:			
$X_{m,d} = k_{mod} * X_{m,k} / \gamma_M$	$f_{(m,d)}$	12,3	MPa
	$f_{(v,d)}$	2,2	MPa

Vnitřní síly:			
maximální ohybový moment	$M_{e,d}$	2,80	kNm
maximální posouvající síla	V_d	9,50	kN

Průřez:			
	šířka	b	140 mm
	výška	h	180 mm
	plocha průřezu	A	25200 mm ²
	průřezový modul	W_y	756000 mm ³
	moment setrvačnosti	I_y	68040000 mm ⁴

Posouzení na smyk			
smykové napětí (pro obdelníkový průřez)	$T_{v,d} = 3V_d / (2A * k_{cr})$	$T_{v,d}$	0,84 MPa
součinitel výsušných trhlin		k_{cr}	0,67

0,84	$T_{v,d} \leq f_{v,d}$	2,2	VYHOVUJE
Průřez vyhovuje na smyk!		dřevo třídy	C20

Posouzení na ohyb (zajištění proti příční a torzní stabilitě):

normálová napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_d / W$	$\sigma_{m,d}$	3,70 MPa
---------------------------	--------------------------	----------------	----------

3,70	$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$	12,3	VYHOVUJE
Průřez vyhovuje na ohyb!		dřevo třídy	C20

Posouzení na ohyb se smykem: (pouze spojitý nosník)

kombinace ohybu se smykem		$\sigma_{m,d} / f_{m,d} + T_{v,d} / f_{v,d}$	\leq	1
Ohyb	Smyk			
0,301	+	0,381	\leq	1
		0,682	\leq	1
Průřez vyhovuje v kombinaci zatížení ohybu a smyku				VYHOVUJE

Posouzení na ohyb (nosník není zajištěn proti příčné a torzní stabilitě):

kritické napětí za ohybu	$\sigma_{m,crit} = (0,78 * b^2 * E_{0,05}) / (h * I_{ef})$	$\sigma_{m,crit}$	208,07 MPa
(obdelníkový průřez, jehličnaté dřevo)			

poměrná štíhlost		$\lambda_{rel,m} = \sqrt{(f_{m,k}/\sigma_{m,crit})}$	$\lambda_{rel,m}$	0,31	-
			nedochází ke ztrátě stability		
součinitel příčné a torzní stability	1	$(\lambda_{rel,m} \leq 0,75)$			
	$k_{crit} = 1,56 - 0,75\lambda_{rel,m}$	$(0,75 < \lambda_{rel,m} \leq 1,4)$	k_{crit}	1,00	-
	$1/\lambda_{rel,m}^2$	$(1,4 < \lambda_{rel,m})$			
redukovaná návrhová pevnost			$k_{crit} f_{m,d}$	12,31	MPa

3,70 $\sigma_{m,d} \leq k_{crit} f_{m,d}$ **12,31** **VYHOVUJE**
Průřez vyhovuje na ohyb se ztrátou stability!
dřevo třídy C20

Posouzení na průhyb:

součinitel zvětšení deformace v čase (dotvarování a vlhkost)		k_{1def}	0,6	-
		k_{2def}	0,6	-
součinitel pro kvazistálou hodnotu proměnného zatížení		$\psi_{2,1}$	0,3	-
průhyb od jednotkového rovnoměrného zatížení $q_{ref}=1,0\text{kN/m}$				
	$w_{ref} = (5/384) * (1 * l^4) / EI$	w_{ref}	1,15	mm
		g_k	1,19	kN/m
průhyb od stálého zatížení	$w_{inst,1} = g_k * u_{ref}$	$w_{inst,1}$	1,37	mm
		q_k	1,5	kN/m
průhyb od proměnného zatížení	$w_{inst,2} = q_k * u_{ref}$	$w_{inst,2}$	1,73	mm
		3,10	$w_{inst} \leq l/300$	9,17 VYHOVUJE

konečný průhyb od stálého a nahodilého zatížení

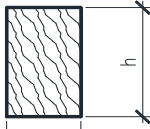
$w_{net,fin} = w_{1,inst}(1+k_{1,def}) + w_{2,inst}(1+\psi_{2,1}k_{2,def})$	$w_{net,fin}$	4,23	mm
---	---------------	------	----

4,2 $w_{net,fin} \leq l/200$ **13,8** **VYHOVUJE**
Průřez vyhovuje na průhyb!
dřevo třídy C20

Vaznice - Posouzení na ohyb, smyk a průhyb

rozpětí nosníku	L	3,50	m
Vlastnosti materiálů:			
třída provozu (1-3)		1	
třída trvání zatížení		Střednědobé	
modifikační součinitel pro třídy vlhkosti a trvání zatížení	k_{mod}	0,8	
dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu	γ_M	1,3	
Charakteristické hodnoty pevností pro rostlé dřevo:			
	třída pevnosti	C20	
ohyb	$f_{(m,k)}$	20	MPa
smyk	$f_{(v,k)}$	3,6	MPa
modul pružnosti	$E_{(0,mean)}$	9500	MPa
	$E_{(0,05)}$	6400	MPa
Návrhové hodnoty pevností pro rostlé dřevo:			
$X_{m,d} = k_{mod} * X_{m,k} / \gamma_M$	$f_{(m,d)}$	12,3	MPa
	$f_{(v,d)}$	2,2	MPa

Vnitřní síly:			
maximální ohybový moment	$M_{e,d}$	1,70	kNm
maximální posouvající síla	V_d	2,50	kN

Průřez:			
	šířka	b	150 mm
	výška	h	180 mm
	plocha průřezu	A	27000 mm ²
	průřezový modul	W_y	810000 mm ³
	moment setrvačnosti	I_y	72900000 mm ⁴

Posouzení na smyk			
smykové napětí (pro obdelníkový průřez)	$T_{v,d} = 3V_d / (2A * k_{cr})$	$T_{v,d}$	0,21 MPa
součinitel výsušných trhlin		k_{cr}	0,67

0,21	$T_{v,d} \leq f_{v,d}$	2,2	VYHOVUJE
Průřez vyhovuje na smyk!		dřevo třídy	C20

Posouzení na ohyb (zajištění proti příční a torzní stabilitě):

normálová napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_d / W$	$\sigma_{m,d}$	2,10 MPa
---------------------------	--------------------------	----------------	----------

2,10	$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$	12,3	VYHOVUJE
Průřez vyhovuje na ohyb!		dřevo třídy	C20

Posouzení na ohyb se smykem: (pouze spojitý nosník)

kombinace ohybu se smykem	$\sigma_{m,d} / f_{m,d} + T_{v,d} / f_{v,d}$	\leq	1
Ohyb			
0,171	+	Smyk	
		0,094	
		\leq	1
	0,264	\leq	1
Průřez vyhovuje v kombinaci zatížení ohybu a smyku			VYHOVUJE

Posouzení na ohyb (nosník není zajištěn proti příčné a torzní stabilitě):

kritické napětí za ohybu	$\sigma_{m,crit} = (0,78 * b^2 * E_{0,05}) / (h * I_{ef})$	$\sigma_{m,crit}$	187,67 MPa
(obdelníkový průřez, jehličnaté dřevo)			

<p> poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k}/\sigma_{m,crit}}$ $\lambda_{rel,m}$ 0,33 - </p>	<p> nepochází ke ztrátě stability </p>
<p> součinitel příčné a torzní stability $k_{crit} = \frac{1}{1/\lambda_{rel,m}^2}$ $(\lambda_{rel,m} \leq 0,75)$ $(0,75 < \lambda_{rel,m} \leq 1,4)$ $(1,4 < \lambda_{rel,m})$ </p>	<p> k_{crit} 1,00 - </p>
<p> redukováná návrhová pevnost </p>	<p> $k_{crit} f_{m,d}$ 12,31 MPa </p>

2,10	$\sigma_{m,d} \leq k_{crit} \cdot f_{m,d}$	12,31	VYHOVUJE
Průřez vyhovuje na ohyb se ztrátou stability! dřevo třídy C20			

Posouzení na průhyb:

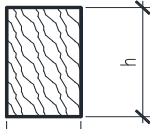
součinitel zvětšení deformace v čase (dotvarování a vlhkost)		k_{1def}	0,6	-
		k_{2def}	0,6	-
součinitel pro kvazistálou hodnotu proměnného zatížení		$\psi_{2,1}$	0,3	-
průhyb od jednotkového rovnoměrného zatížení $q_{ref}=1,0kN/m$				
	$w_{ref}= (5/384)*(1*I^4)/EI$	w_{ref}	2,82	mm
		g_k	1,19	kN/m
průhyb od stálého zatížení	$w_{inst,1}=g_k*u_{ref}$	$w_{inst,1}$	3,36	mm
		q_k	1,5	kN/m
průhyb od proměnného zatížení	$w_{inst,2}=q_k*u_{ref}$	$w_{inst,2}$	4,23	mm
	7,59	$w_{inst} \leq l/300$	11,67	VYHOVUJE

konečný průhyb od stálého a nahodilého zatížení			
$w_{\text{net,fin}} = w_{1,\text{inst}}(1 + k_{1,\text{def}}) + w_{2,\text{inst}}(1 + \psi_{2,1}k_{2,\text{def}})$	$w_{\text{net,fin}}$	10,37	mm
10,4	$w_{\text{net,fin}} \leq l/200$	17,5	VYHOVUJE
Průřez vyhovuje na průhyb!			
dřevo třídy C20			

Vazný trám - Posouzení na ohyb, smyk a průhyb

rozpětí nosníku	L	6,00	m
Vlastnosti materiálů:			
třída provozu (1-3)		1	
třída trvání zatížení		Střednědobé	
modifikační součinitel pro třídy vlhkosti a trvání zatížení	k_{mod}	0,8	
dílčí součinitel pro vlastnosti materiálu	γ_M	1,3	
Charakteristické hodnoty pevností pro rostlé dřevo:			
	třída pevnosti	C20	
ohyb	$f_{(m,k)}$	20	MPa
smyk	$f_{(v,k)}$	3,6	MPa
modul pružnosti	$E_{(0,mean)}$	9500	MPa
	$E_{(0,05)}$	6400	MPa
Návrhové hodnoty pevností pro rostlé dřevo:			
$X_{m,d} = k_{mod} * X_{m,k} / \gamma_M$	$f_{(m,d)}$	12,3	MPa
	$f_{(v,d)}$	2,2	MPa

Vnitřní síly:			
maximální ohybový moment	$M_{e,d}$	16,20	kNm
maximální posouvající síla	V_d	8,10	kN

Průřez:			
	šířka	b	200 mm
	výška	h	230 mm
	plocha průřezu	A	46000 mm ²
	průřezový modul	W_y	1763333 mm ³
	moment setrvačnosti	I_y	202783333 mm ⁴

Posouzení na smyk			
smykové napětí (pro obdelníkový průřez)	$T_{v,d} = 3V_d / (2A * k_{cr})$	$T_{v,d}$	0,39 MPa
součinitel výsušných trhlin		k_{cr}	0,67

0,39	$T_{v,d} \leq f_{v,d}$	2,2	VYHOVUJE
Průřez vyhovuje na smyk!		dřevo třídy	C20

Posouzení na ohyb (zajištění proti příční a torzní stabilitě):

normálová napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_d / W$	$\sigma_{m,d}$	9,19 MPa
---------------------------	--------------------------	----------------	----------

9,19	$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$	12,3	VYHOVUJE
Průřez vyhovuje na ohyb!		dřevo třídy	C20

Posouzení na ohyb se smykem: (pouze spojitý nosník)

kombinace ohybu se smykem	$\sigma_{m,d} / f_{m,d} + T_{v,d} / f_{v,d}$	\leq	1
Ohyb	Smyk		
0,746	0,178	\leq	1
0,924		\leq	1
Průřez vyhovuje v kombinaci zatížení ohybu a smyku			VYHOVUJE

Posouzení na ohyb (nosník není zajištěn proti příčné a torzní stabilitě):

kritické napětí za ohybu	$\sigma_{m,crit} = (0,78 * b^2 * E_{0,05}) / (h * I_{ef})$	$\sigma_{m,crit}$	152,31 MPa
(obdelníkový průřez, jehličnaté dřevo)			

poměrná štíhlost		$\lambda_{rel,m} = \sqrt{(f_{m,k}/\sigma_{m,crit})}$	$\lambda_{rel,m}$	0,36	-
			nedochází ke ztrátě stability		
součinitel příčné a torzní stability	1	$(\lambda_{rel,m} \leq 0,75)$			
	$k_{crit} = 1,56 - 0,75\lambda_{rel,m}$	$(0,75 < \lambda_{rel,m} \leq 1,4)$	k_{crit}	1,00	-
	$1/\lambda_{rel,m}^2$	$(1,4 < \lambda_{rel,m})$			
redukovaná návrhová pevnost			$k_{crit} f_{m,d}$	12,31	MPa

9,19 $\sigma_{m,d} \leq k_{crit} f_{m,d}$ **12,31** **VYHOVUJE**
Průřez vyhovuje na ohyb se ztrátou stability!
dřevo třídy C20

Posouzení na průhyb:

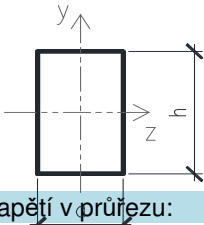
součinitel zvětšení deformace v čase (dotvarování a vlhkost)		k_{1def}	0,6	-
		k_{2def}	0,6	-
součinitel pro kvazistálou hodnotu proměnného zatížení		$\psi_{2,1}$	0,3	-
průhyb od jednotkového rovnoměrného zatížení $q_{ref}=1,0\text{kN/m}$				
	$w_{ref} = (5/384) * (1 * l^4) / EI$	w_{ref}	8,76	mm
		g_k	1,19	kN/m
průhyb od stálého zatížení	$w_{inst,1} = g_k * u_{ref}$	$w_{inst,1}$	10,42	mm
		q_k	1,5	kN/m
průhyb od proměnného zatížení	$w_{inst,2} = q_k * u_{ref}$	$w_{inst,2}$	13,14	mm
		23,56	$w_{inst} \leq l/300$	20,00 NEVYHOVUJE !

konečný průhyb od stálého a nahodilého zatížení				
	$w_{net,fin} = w_{1,inst}(1+k_{1,def}) + w_{2,inst}(1+\psi_{2,1}k_{2,def})$	$w_{net,fin}$	32,18	mm
		32,2	$w_{net,fin} \leq l/200$	30,0 NEVYHOVUJE !
		Průřez nevyhovuje na průhyb!		
		dřevo třídy C20		

Hambálek - Posouzení na vzpěr a ohyb

délka nosníku	L	4,00	m
Vlastnosti materiálů:			
třída provozu (1-3)		1	
třída trvání zatížení		Střednědobé	
modifikační součinitel pro třídy vlhkosti a trvání zatížení	k_{mod}	0,8	
Charakteristické hodnoty pevností pro rostlé dřevo:		třída pevnosti	C20
tlak	$f_{(c,0,k)}$	19	MPa
ohyb	$f_{(m,k)}$	20	MPa
modul pružnosti	$E_{(0,05)}$	6400	MPa
Návrhové hodnoty pevností pro rostlé dřevo:			
$X_{m,d} = k_{mod} * X_{m,k} / \gamma_M$	$f_{(c,0,d)}$	11,7	MPa
	$f_{(m,d)}$	12,3	MPa

Vnitřní síly			
zatížení normálové	Ned	12,60	kN
ohybový moment	Med	0,20	kNm

Průřez:			
	šířka	b	100 mm
	výška	h	150 mm
	plocha průřezu	A	15000 mm ²
	průřezový modul	W_y	375000 mm ³
	moment setrvačnosti	I_y	28125000 mm ⁴
		i_y	43,3 mm

Normálové napětí v průřezu:			
normálová napětí v tlaku	$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A$	$\sigma_{c,0,d}$	0,84 MPa
normálová napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_d / W$	$\sigma_{m,d}$	0,53 MPa

Posouzení na vzpěr a ohyb:

poměrná štíhlost (vybočení ve směru osy "z")	$\lambda_y = l_y/i_y$	λ_y	92,4	-
kritické napětí v tlaku (vypočteno pro rozhodující - maximální štíhlost)	$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot E_{0,05} / \lambda^2$	$\sigma_{c,crit}$	7,40	MPa
relativní štíhlost	$\lambda_{rel} = \sqrt{(f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit})}$	λ_{rel}	1,60	-
		prvek posuzujeme na vzpěr		
	$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$	k	1,89	-
součinitel vzpěru	$k_c = 1 / (k + \sqrt{(k^2 - \lambda_{rel}^2)})$	k_c	0,34	-
kombinace ohybu a vzpěru	$\sigma_{c,0,d} / k_c \cdot f_{c,0,d} + \sigma_{m,d} / f_{m,d}$	\leq	1	

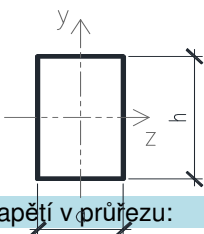
$$0,209 + \frac{0,043}{0,25} \leq 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

**Průřez vyhovuje na vzpěr a ohyb!
dřevo třídy C20**

Svislý sloupek - Posouzení na vzpěr a ohyb

délka nosníku	L	2,00	m
Vlastnosti materiálů:			
třída provozu (1-3)		1	
třída trvání zatížení		Střednědobé	
modifikační součinitel pro třídy vlhkosti a trvání zatížení	k_{mod}	0,8	
Charakteristické hodnoty pevností pro rostlé dřevo:			
třída pevnosti		C20	
tlak	$f_{(c,0,k)}$	19	MPa
ohyb	$f_{(m,k)}$	20	MPa
modul pružnosti	$E_{(0,05)}$	6400	MPa
Návrhové hodnoty pevností pro rostlé dřevo:			
$X_{m,d} = k_{mod} * X_{m,k} / \gamma_M$	$f_{(c,0,d)}$	11,7	MPa
	$f_{(m,d)}$	12,3	MPa

Vnitřní síly			
zatížení normálové	Ned	8,10	kN
ohybový moment	Med	0,10	kNm

Průřez:			
	šířka	b	150 mm
	výška	h	170 mm
	plocha průřezu	A	25500 mm ²
	průřezový modul	W_y	722500 mm ³
	moment setrvačnosti	I_y	61412500 mm ⁴
		i_y	49,1 mm

Normálové napětí v průřezu:			
normálová napětí v tlaku	$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A$	$\sigma_{c,0,d}$	0,32 MPa
normálová napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_d / W$	$\sigma_{m,d}$	0,14 MPa

Posouzení na vzpěr a ohyb:

poměrná štíhlost (vybočení ve směru osy "z")	$\lambda_y = l_y / i_y$	λ_y	40,8	-
kritické napětí v tlaku (vypočteno pro rozhodující - maximální štíhlost)	$\sigma_{c,crit} = \pi^2 * E_{0,05} / \lambda^2$	$\sigma_{c,crit}$	38,03	MPa
relativní štíhlost	$\lambda_{rel} = \sqrt{(f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit})}$	λ_{rel}	0,71	-
		prvek posuzujeme na vzpěr		
	$k = 0,5 * [1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$	k	0,77	-
součinitel vzpěru	$k_c = 1 / (k + \sqrt{(k^2 - \lambda_{rel}^2)})$	k_c	0,93	-
kombinace ohybu a vzpěru	$\sigma_{c,0,d} / k_c * f_{c,0,d} + \sigma_{m,d} / f_{m,d}$	\leq	1	

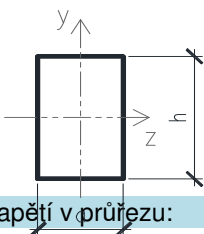
$$0,029 + \frac{0,011}{0,04} \leq 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Průřez vyhovuje na vzpěr a ohyb!
dřevo třídy C20

Pásek - Posouzení na vzpěr a ohyb

	délka nosníku	L	1,20	m
Vlastnosti materiálů:				
třída provozu (1-3)			1	
třída trvání zatížení			Střednědobé	
modifikační součinitel pro třídy vlhkosti a trvání zatížení		k_{mod}	0,8	
Charakteristické hodnoty pevností pro rostlé dřevo:		třída pevnosti	C20	
tlak		$f_{(c,0,k)}$	19	MPa
ohyb		$f_{(m,k)}$	20	MPa
modul pružnosti		$E_{(0,05)}$	6400	MPa
Návrhové hodnoty pevností pro rostlé dřevo:				
	$X_{m,d} = k_{mod} * X_{m,k} / \gamma_M$	$f_{(c,0,d)}$	11,7	MPa
		$f_{(m,d)}$	12,3	MPa

Vnitřní síly				
zatížení normálové		Ned	6,10	kN
ohybový moment		Med	0,10	kNm

Průřez:				
	šířka	b	100	mm
	výška	h	100	mm
	plocha průřezu	A	10000	mm ²
	průřezový modul	W_y	166667	mm ³
	moment setrvačnosti	I_y	8333333,3	mm ⁴
		i_y	28,9	mm

Normálové napětí v průřezu:				
normálová napětí v tlaku	$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A$	$\sigma_{c,0,d}$	0,61	MPa
normálová napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_d / W$	$\sigma_{m,d}$	0,60	MPa

Posouzení na vzpěr a ohyb:

poměrná štíhlost (vybočení ve směru osy "z")	$\lambda_y = l_y / i_y$	λ_y	41,6	-
kritické napětí v tlaku (vypočteno pro rozhodující - maximální štíhlost)	$\sigma_{c,crit} = \pi^2 * E_{0,05} / \lambda^2$	$\sigma_{c,crit}$	36,55	MPa
relativní štíhlost	$\lambda_{rel} = \sqrt{f_{(c,0,k)} / \sigma_{c,crit}}$	λ_{rel}	0,72	-
		prvek posuzujeme na vzpěr		
	$k = 0,5 * [1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$	k	0,78	-
součinitel vzpěru	$k_c = 1 / (k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2})$	k_c	0,92	-
kombinace ohybu a vzpěru	$\sigma_{c,0,d} / k_c * f_{c,0,d} + \sigma_{m,d} / f_{m,d}$	\leq	1	

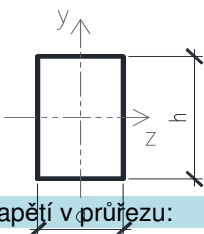
$$0,057 + \frac{0,049}{0,11} \leq 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Průřez vyhovuje na vzpěr a ohyb!
dřevo třídy C20

Šikmá vzpěra - Posouzení na vzpěr a ohyb

délka nosníku	L	3,00	m
Vlastnosti materiálů:			
třída provozu (1-3)		1	
třída trvání zatížení		Střednědobé	
modifikační součinitel pro třídy vlhkosti a trvání zatížení	k_{mod}	0,8	
Charakteristické hodnoty pevností pro rostlé dřevo:		třída pevnosti	C20
tlak	$f_{(c,0,k)}$	19	MPa
ohyb	$f_{(m,k)}$	20	MPa
modul pružnosti	$E_{(0,05)}$	6400	MPa
Návrhové hodnoty pevností pro rostlé dřevo:			
$X_{m,d} = k_{mod} * X_{m,k} / \gamma_M$	$f_{(c,0,d)}$	11,7	MPa
	$f_{(m,d)}$	12,3	MPa

Vnitřní síly			
zatížení normálové	Ned	14,90	kN
ohybový moment	Med	0,10	kNm

Průřez:			
	šířka	b	100 mm
	výška	h	150 mm
	plocha průřezu	A	15000 mm ²
	průřezový modul	W_y	375000 mm ³
	moment setrvačnosti	I_y	28125000 mm ⁴
		i_y	43,3 mm

Normálové napětí v průřezu:			
normálová napětí v tlaku	$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed}/A$	$\sigma_{c,0,d}$	0,99 MPa
normálová napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_d/W$	$\sigma_{m,d}$	0,27 MPa

Posouzení na vzpěr a ohyb:

poměrná štíhlost (vybočení ve směru osy "z")	$\lambda_y = l_y/i_y$	λ_y	69,3	-
kritické napětí v tlaku (vypočteno pro rozhodující - maximální štíhlost)	$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot E_{0,05} / \lambda^2$	$\sigma_{c,crit}$	13,16	MPa
relativní štíhlost	$\lambda_{rel} = \sqrt{(f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit})}$	λ_{rel}	1,20	-
		prvek posuzujeme na vzpěr		
	$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$	k	1,29	-
součinitel vzpěru	$k_c = 1 / (k + \sqrt{(k^2 - \lambda_{rel}^2)})$	k_c	0,57	-
kombinace ohybu a vzpěru	$\sigma_{c,0,d} / k_c \cdot f_{c,0,d} + \sigma_{m,d} / f_{m,d}$	\leq	1	

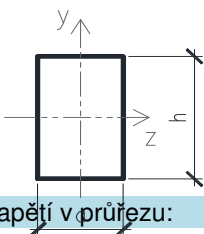
$$0,150 + \frac{0,022}{0,17} \leq 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Průřez vyhovuje na vzpěr a ohyb!
dřevo třídy C20

Kleština - Posouzení na vzpěr a ohyb

	délka nosníku	L	5,00	m
Vlastnosti materiálů:				
třída provozu (1-3)			1	
třída trvání zatížení			Střednědobé	
modifikační součinitel pro třídy vlhkosti a trvání zatížení		k_{mod}	0,8	
Charakteristické hodnoty pevností pro rostlé dřevo:		třída pevnosti	C20	
tlak		$f_{(c,0,k)}$	19	MPa
ohyb		$f_{(m,k)}$	20	MPa
modul pružnosti		$E_{(0,05)}$	6400	MPa
Návrhové hodnoty pevností pro rostlé dřevo:				
	$X_{m,d} = k_{mod} * X_{m,k} / \gamma_M$	$f_{(c,0,d)}$	11,7	MPa
		$f_{(m,d)}$	12,3	MPa

Vnitřní síly				
zatížení normálové		Ned	19,20	kN
ohybový moment		Med	1,10	kNm

Průřez:				
	šířka	b	50	mm
	výška	h	120	mm
	plocha průřezu	A	6000	mm ²
	průřezový modul	W_y	120000	mm ³
	moment setrvačnosti	I_y	7200000	mm ⁴
		i_y	34,6	mm

Normálové napětí v průřezu:				
normálová napětí v tlaku	$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed}/A$	$\sigma_{c,0,d}$	3,20	MPa
normálová napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_d/W$	$\sigma_{m,d}$	9,17	MPa

Posouzení na vzpěr a ohyb:

poměrná štíhlost (vybočení ve směru osy "z")	$\lambda_y = l_y/i_y$	λ_y	144,3	-
kritické napětí v tlaku (vypočteno pro rozhodující - maximální štíhlost)	$\sigma_{c,crit} = \pi^2 * E_{0,05} / \lambda^2$	$\sigma_{c,crit}$	3,03	MPa
relativní štíhlost	$\lambda_{rel} = \sqrt{f_{(c,0,k)} / \sigma_{c,crit}}$	λ_{rel}	2,50	-
		prvek posuzujeme na vzpěr		
	$k = 0,5 * [1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$	k	3,83	-
součinitel vzpěru	$k_c = 1 / (k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2})$	k_c	0,15	-
kombinace ohybu a vzpěru	$\sigma_{c,0,d} / k_c * f_{c,0,d} + \sigma_{m,d} / f_{m,d}$	\leq	1	

$$1,844 + \frac{0,745}{2,59}$$

<

1,00

NEVYHOVUJE !

**Průřez nevyhovuje na vzpěr a ohyb!
dřevo třídy C20**

4. Závěr posouzení stávajícího krovu

Navržené prvky byly posouzeny na jejich v jejich primární zatěžování a dále na kombinaci více zatížení.

V tabulce jsou uvedeny výsledky:

Prvek	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Rozměry (mm)	Posudek
Krokev	2,8	9,5	-	140/180	Vyhovuje
Vaznice	1,7	2,5	-	150/180	Vyhovuje
Vazný trám	16,2	8,1	-	200/230	Vyhovuje msú, nevyhovuje msp
Rozpěra	0,2	-	-12,6	100/150	Vyhovuje
Svislý sloupek	0,1	-	-8,1	150/170	Vyhovuje
Pásek	0,1	-	-6,1	100/100	Vyhovuje
Šikmá vzpěra	0,1	-	-14,9	100/150	Vyhovuje
Kleština	1,1	-	-19,2	50/120	Nevyhovuje

V posouzení nevyhověli novodobě doplněné kleštiny. V souvislosti s deformací novodobých klestín by došlo k tomu, že následně nevyhoví i krokve. Stávající vazné trámy vyhoví v posouzení únosnosti, v posouzení průhybu vazný trám nevyhoví o 8%.

V konstrukci krovu nejsou zachyceny vodorovně působící síly. To dokládá i výsledná deformace krovu z výpočtového modelu, která je shodná se skutečnou deformací krovu a následně vzniklými poruchami na svislých nosných konstrukcích objektu stodoly.

5. Zesílení krovu

Stávající novodobě doplněné kleštiny budou zachovány. Spoj kleštiny ke krokvi bude doplněn o svorník průměru 16mm s kulatou podložkou a šestihrannou matkou. Budou doplněny dvě chybějící kleštiny.

Nad stávající kleštiny budou doplněny hambálky průřezu 140/140mm. Tyto hambálky budou osazeny mezi kleštiny s vrchol krovu. Hambálky budou uchyceny ke krokvim tesařským spojem – rybinou a zajištěny dřevěným kolíkem z tvrdého dřeva – z dubu.

Do plných vazeb budou doplněny kleštiny, které budou umístěny do blízkosti pozednice. Tyto kleštiny budou průřezu 2x80/160mm a budou uchyceny ke svislému sloupku, šikmé vzpěře a krokvi. Kleštiny budou zajištěny ocelovým svorníkem průměru 16mm s kulatou podložkou a šestihrannou matkou.

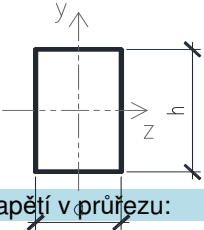
Vzhledem k tomu, že vazné trámy nevyhověli pouze v průhybu a to o 8%, tak tento průhyb bereme za ustálený a nenavrhujeme dodatečné zesílené vazných trámů.

5.1 Návrh a posouzení zesíleného krovu

Kleština - Posouzení na vzpěr a ohyb

	délka nosníku	L	5,00	m
Vlastnosti materiálů:				
třída provozu (1-3)			1	
třída trvání zatížení			Střednědobé	
modifikační součinitel pro třídy vlhkosti a trvání zatížení		k_{mod}	0,8	
Charakteristické hodnoty pevností pro rostlé dřevo:		třída pevnosti	C20	
tlak		$f_{(c,0,k)}$	19	MPa
ohyb		$f_{(m,k)}$	20	MPa
modul pružnosti		$E_{(0,05)}$	6400	MPa
Návrhové hodnoty pevností pro rostlé dřevo:				
	$X_{m,d} = k_{mod} * X_{m,k} / \gamma_M$	$f_{(c,0,d)}$	11,7	MPa
		$f_{(m,d)}$	12,3	MPa

Vnitřní síly				
zatížení normálové		Ned	6,70	kN
ohybový moment		Med	0,10	kNm

Průřez:				
	šířka	b	50	mm
	výška	h	120	mm
	plocha průřezu	A	6000	mm ²
	průřezový modul	W_y	120000	mm ³
	moment setrvačnosti	I_y	7200000	mm ⁴
		i_y	34,6	mm

Normálové napětí v průřezu:				
normálová napětí v tlaku	$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A$	$\sigma_{c,0,d}$	1,12	MPa
normálová napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_d / W$	$\sigma_{m,d}$	0,83	MPa

Posouzení na vzpěr a ohyb:

poměrná štíhlost (vybočení ve směru osy "z")	$\lambda_y = l_y / i_y$	λ_y	144,3	-
kritické napětí v tlaku (vypočteno pro rozhodující - maximální štíhlost)	$\sigma_{c,crit} = \pi^2 * E_{0,05} / \lambda^2$	$\sigma_{c,crit}$	3,03	MPa
relativní štíhlost	$\lambda_{rel} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit}}$	λ_{rel}	2,50	-
		prvek posuzujeme na vzpěr		
	$k = 0,5 * [1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$	k	3,83	-
součinitel vzpěru	$k_c = 1 / (k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2})$	k_c	0,15	-
kombinace ohybu a vzpěru	$\sigma_{c,0,d} / k_c * f_{c,0,d} + \sigma_{m,d} / f_{m,d}$	\leq	1	

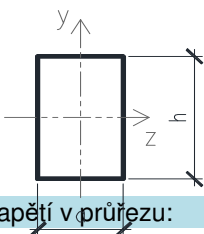
$$0,643 + \frac{0,068}{0,71} \leq 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Průřez vyhovuje na vzpěr a ohyb!
dřevo třídy C20

Hambálek - Posouzení na vzpěr a ohyb

	délka nosníku	L	5,00	m
Vlastnosti materiálů:				
třída provozu (1-3)			1	
třída trvání zatížení			Střednědobé	
modifikační součinitel pro třídy vlhkosti a trvání zatížení		k_{mod}	0,8	
Charakteristické hodnoty pevností pro rostlé dřevo:		třída pevnosti	C22	
tlak		$f_{(c,0,k)}$	20	MPa
ohyb		$f_{(m,k)}$	22	MPa
modul pružnosti		$E_{(0,05)}$	6700	MPa
Návrhové hodnoty pevností pro rostlé dřevo:				
	$X_{m,d} = k_{mod} * X_{m,k} / \gamma_M$	$f_{(c,0,d)}$	12,3	MPa
		$f_{(m,d)}$	13,5	MPa

Vnitřní síly				
zatížení normálové		Ned	6,10	kN
ohybový moment		Med	0,10	kNm

Průřez:				
	šířka	b	140	mm
	výška	h	140	mm
	plocha průřezu	A	19600	mm ²
	průřezový modul	W_y	457333	mm ³
	moment setrvačnosti	I_y	32013333	mm ⁴
		i_y	40,4	mm

Normálové napětí v průřezu:				
normálová napětí v tlaku	$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A$	$\sigma_{c,0,d}$	0,31	MPa
normálová napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_d / W$	$\sigma_{m,d}$	0,22	MPa

Posouzení na vzpěr a ohyb:

poměrná štíhlost (vybočení ve směru osy "z")	$\lambda_y = l_y / i_y$	λ_y	123,7	-
kritické napětí v tlaku (vypočteno pro rozhodující - maximální štíhlost)	$\sigma_{c,crit} = \pi^2 * E_{0,05} / \lambda^2$	$\sigma_{c,crit}$	4,32	MPa
relativní štíhlost	$\lambda_{rel} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit}}$	λ_{rel}	2,15	-
		prvek posuzujeme na vzpěr		
	$k = 0,5 * [1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$	k	2,98	-
součinitel vzpěru	$k_c = 1 / (k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2})$	k_c	0,20	-
kombinace ohybu a vzpěru	$\sigma_{c,0,d} / k_c * f_{c,0,d} + \sigma_{m,d} / f_{m,d}$	\leq	1	

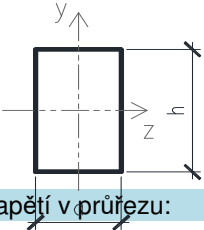
$$0,127 + \frac{0,016}{0,14} \leq 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Průřez vyhovuje na vzpěr a ohyb!
dřevo třídy C22

Nová kleština - Posouzení na vzpěr a ohyb

	délka nosníku	L	2,50	m
Vlastnosti materiálů:				
třída provozu (1-3)			1	
třída trvání zatížení			Střednědobé	
modifikační součinitel pro třídy vlhkosti a trvání zatížení		k_{mod}	0,8	
Charakteristické hodnoty pevností pro rostlé dřevo:		třída pevnosti	C22	
tlak		$f_{(c,0,k)}$	20	MPa
ohyb		$f_{(m,k)}$	22	MPa
modul pružnosti		$E_{(0,05)}$	6700	MPa
Návrhové hodnoty pevností pro rostlé dřevo:				
	$X_{m,d} = k_{mod} * X_{m,k} / \gamma_M$	$f_{(c,0,d)}$	12,3	MPa
		$f_{(m,d)}$	13,5	MPa

Vnitřní síly				
zatížení normálové		Ned	6,20	kN
ohybový moment		Med	0,10	kNm

Průřez:				
	šířka	b	160	mm
	výška	h	160	mm
	plocha průřezu	A	25600	mm ²
	průřezový modul	W_y	682667	mm ³
	moment setrvačnosti	I_y	54613333	mm ⁴
		i_y	46,2	mm

Normálové napětí v průřezu:				
normálová napětí v tlaku	$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed}/A$	$\sigma_{c,0,d}$	0,24	MPa
normálová napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_d/W$	$\sigma_{m,d}$	0,15	MPa

Posouzení na vzpěr a ohyb:

poměrná štíhlost (vybočení ve směru osy "z")	$\lambda_y = l_y/i_y$	λ_y	54,1	-
kritické napětí v tlaku (vypočteno pro rozhodující - maximální štíhlost)	$\sigma_{c,crit} = \pi^2 * E_{0,05} / \lambda^2$	$\sigma_{c,crit}$	22,57	MPa
relativní štíhlost	$\lambda_{rel} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit}}$	λ_{rel}	0,94	-
		prvek posuzujeme na vzpěr		
	$k = 0,5 * [1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$	k	0,99	-
součinitel vzpěru	$k_c = 1 / (k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2})$	k_c	0,78	-
kombinace ohybu a vzpěru	$\sigma_{c,0,d} / k_c * f_{c,0,d} + \sigma_{m,d} / f_{m,d}$	\leq	1	

$$0,025 + \frac{0,011}{0,04} \leq 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Průřez vyhovuje na vzpěr a ohyb!
dřevo třídy C22

6. Závěr posouzení krovu

Navržené prvky byly posouzeny na jejich v jejich primární zatěžování a dále na kombinaci více zatížení.

V tabulce jsou uvedeny rozměry.

Prvek	M (kNm)	V (kN)	N (kN)	Rozměry (mm)	Posudek
Kleština	0,1	-	-6,7	50/120	Vyhovuje
Nový hambálek	0,1	-	-6,1	140/140	Vyhovuje
Nová kleština - v místě sloupku	0,1	-	6,2	2x80/160	Vyhovuje

Navržený způsob zesílení konstrukce stávajícího krovu vyhověl ve všech posuzovaných vlastnostech.

7. Posouzení základové konstrukce

Předpokládáme, že základové konstrukce stodoly jsou zděné z kamene – opuky, případně lokálně doplněné z cihel plných. Předpokládáme šířku základových konstrukcí stejnou jako šířku obvodových stěn v místě soklu, tj. 750mm. Vzhledem k místě stavby předpokládáme založení objektu na navázkách, naplaveninách a v hlubším podloží (cca 2-3m pod úroveň terénu) šterkopísky a jejich únosnost R_d v hodnotě 100 kPa – viz geologický průzkum.

Z modelu krovu vychází maximální svislé zatížení do stěn 12,7 kN/m'.

Svislé zatížení od stěn / pilířů do základové konstrukce = $4,35 \times 0,45 \times 1,0 \times 19 \times 1,35 = 50,2 \text{ kN/m'}$.

Vlastní tíha základu = $0,6 \times 0,7 \times 0,8 \times 19 \times 1,35 = 8,6 \text{ kN/m'}$.

Posouzení únosnosti základové spáry

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{(12,7 + 50,2 + 8,6)}{(0,75 \times 1,0)} = 95 \text{ kPa}$$

$$\sigma \leq R_d$$

$$95 \text{ kPa} \leq 100 \text{ kPa}$$

Posuzovaný základ vyhoví v únosnosti

Posuzovaný základ vyhověl v posouzení únosnosti. Důležité je, aby došlo k rychlému odvedení dešťových vod z objektu a jeho navazujícího okolí. Navržený způsob odvodnění je zobrazen ve výkresové dokumentaci.

Základová konstrukce dle geologického průzkumu není v nezámrzné hloubce. Navrhujeme doplnění základové konstrukce pod severním štítem. Před zahájením

stavebních prací bude rozebrán štít a zbylé zdivo podepřeno provizorní výdřevou. Dále bude vykopán výkop podél zdiva a odhalena základová spára. Následně bude na etapy provedeno podkopání a podezdění stávající základové konstrukce. Po dokončení podezdění základové konstrukce bude provedena úprava terénu, tak aby došlo k dokonalému odvodnění. Veškeré práce jsou detailně popsány v technické zprávě.

8. Závěr

Všechny nové prvky krovu budou z jehličnatého dřeva třídy pevnosti C22 a před usazením do konstrukce budou hoblovány a ošetřeny preventivním přípravkem proti dřevokazným houbám, plísním a dřevokazným škůdcům, hrany prvků budou sraženy. Jednotlivé spoje budou provedeny vždy tesařským spojem a případně zajištěny ocelovým svorníkem průměru 16mm (včetně podložky).

Všechny navrhované zásahy – zesílení krovu a navržené odvodnění – jsou popsány ve výkresové dokumentaci.

Projektová dokumentace je navržena dle dostupných informací. Vzhledem k charakteru stavby mohou být při stavební činnosti zjištěny skutečnosti, které mohou ovlivnit předpoklad a rozsah stavebních prací. Pokud tato skutečnost nastane, bude projektant bez odkladu upozorněn.