

Krokov - Posouzení na ohyb, smyk a průhyb

rozpětí nosníku L **4,10** 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

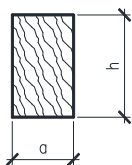
Návrhové hodnoty pevností pro rostlé dřevo:

$X_{m,d} = k_{mod} * X_{m,k} / \gamma_M$		$f_{(m,d)}$ 12,3 MPa
		$f_{(v,d)}$ 2,2 MPa

Vnitřní síly:

maximální ohybový moment		$M_{e,d}$ 5,63 kNm
maximální posouvající síla		V_d 7,20 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)	$T_{v,d} = 3V_d / (2A * k_{cr})$		$T_{v,d}$ 0,64 Mpa
součinitel výsušných trhlin			k_{cr} 0,67

0,64	$T_{v,d} \leq f_{v,d}$	2,2	VYHOVUJE
Průřez vyhovuje na smyk!		dřevo třídy	C20

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

normálová napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_d / W$		$\sigma_{m,d}$ 7,45 MPa
---------------------------	--------------------------	--	-------------------------

7,45	$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$	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		
0,605	+	0,289	\leq 1
		0,894	\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 (obdelníkový průřez, jehličnaté dřevo)	$\sigma_{m,crit} = (0,78 * b^{2.5} * E_{0,05}) / (h * I_{ef})$		$\sigma_{m,crit}$ 139,56 MPa
---	--	--	------------------------------

poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,m} = \sqrt{(f_{m,k} / \sigma_{m,crit})}$		$\lambda_{rel,m}$ 0,38 -
------------------	--	--	--------------------------

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

7,45 $\sigma_{m,d} \leq k_{crit} f_{m,d}$ **12,31** **VYHOVUJE**
Průřez vyhovuje na ohyb se ztrátou stability!
dřevo třídy C20

Posouzení na průhyb:

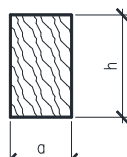
součinitel zvětšení deformace v čase (dotvarování a vlhkost)		k_{1def}	0,6 -
		k_{2def}	0,6 -
součinitel pro kvazistálou hodnotu proměnného zatížení		$\psi_{2,1}$	0,3 -
průhyb od jednotkového rovnoměrného zatížení $q_{ref}=1,0\text{kN/m}$		w_{ref}	5,69 mm
	$w_{ref} = (5/384) * (1 \cdot l^4) / EI$	g_k	1,19 kN/m
průhyb od stálého zatížení	$w_{inst,1} = g_k * u_{ref}$	$w_{inst,1}$	6,77 mm
		q_k	1,5 kN/m
průhyb od proměnného zatížení	$w_{inst,2} = q_k * u_{ref}$	$w_{inst,2}$	8,54 mm
		15,31	$w_{inst} \leq l/300$
		13,67	NEVYHOVUJE !

konečný průhyb od stálého a nahodilého zatížení		$w_{net,fin}$	20,91 mm
	$w_{net,fin} = w_{1,inst}(1+k_{1,def}) + w_{2,inst}(1+\psi_{2,1}k_{2,def})$		
		20,9	$w_{net,fin} \leq l/200$
		20,5	NEVYHOVUJE !
		Průřez nevyhovuje na průhyb!	
		dřevo třídy C20	

Vazný trám - Posouzení na ohyb, smyk a průhyb

	rozpětí nosníku	L	10,50	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		$M_{e,d}$	1,35	kNm
maximální posouvající síla		Vd	1,50	kN

Průřez:				
				
	šířka	b	220	mm
	výška	h	250	mm
	plocha průřezu	A	55000	mm ²
	průřezový modul	W _y	2291667	mm ³
	moment setrvačnosti	I _y	286458333	mm ⁴

Posouzení na smyk				
smykové napětí (pro obdelníkový průřez)	$T_{v,d} = 3Vd / (2A * k_{cr})$	$T_{v,d}$	0,06	Mpa
součinitel výsušných trhlin		k_{cr}	0,67	

0,06
 $T_{v,d} \leq f_{v,d}$
2,2
VYHOVUJE
Průřez vyhovuje na smyk!
dřevo třídy
C20

Posouzení na ohyb (zajištění proti příční a torzní stabilitě):				
normálová napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_d / W$	$\sigma_{m,d}$	0,59	MPa
		$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$	<u>12,3</u>	VYHOVUJE
			Průřez vyhovuje na ohyb!	dřevo třídy C20

Posouzení na ohyb se smykem: (pouze spojitý nosník)				
kombinace ohybu se smykem	$\sigma_{m,d} / f_{m,d} + T_{v,d} / f_{v,d}$	≤	1	
Ohyb 0,048	+	Smyk 0,028	≤	1
	0,075	≤	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 (obdelníkový průřez, jehličnaté dřevo)	$\sigma_{m,crit} = (0,78 * b^{2,2} * E_{0,05}) / (h * I_{ef})$	$\sigma_{m,crit}$	96,89	MPa
poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,m} = \sqrt{(f_{m,k} / \sigma_{m,crit})}$	$\lambda_{rel,m}$	0,45	-

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

0,59 $\sigma_{m,d} \leq k_{crit} f_{m,d}$ **12,31** **VYHOVUJE**
Průřez vyhovuje na ohyb se ztrátou stability!
dřevo třídy C20

Posouzení na průhyb:

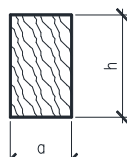
součinitel zvětšení deformace v čase (dotvarování a vlhkost)		k_{1def}	0,6 -
		k_{2def}	0,6 -
součinitel pro kvazistálou hodnotu proměnného zatížení		$\psi_{2,1}$	0,3 -
průhyb od jednotkového rovnoměrného zatížení $q_{ref} = 1,0 \text{ kN/m}$		w_{ref}	58,16 mm
	$w_{ref} = (5/384) * (1 * l^4) / EI$	g_k	1,19 kN/m
průhyb od stálého zatížení	$w_{inst,1} = g_k * u_{ref}$	$w_{inst,1}$	69,21 mm
		q_k	1,5 kN/m
průhyb od proměnného zatížení	$w_{inst,2} = q_k * u_{ref}$	$w_{inst,2}$	87,24 mm
	156,45	$w_{inst} \leq l/300$	35,00 NEVYHOVUJE !

konečný průhyb od stálého a nahodilého zatížení		$w_{net,fin}$	213,67 mm
	$w_{net,fin} = w_{1,inst}(1 + k_{1,def}) + w_{2,inst}(1 + \psi_{2,1}k_{2,def})$		
	213,7	$w_{net,fin} \leq l/200$	52,5 NEVYHOVUJE !
	Průřez nevyhovuje na průhyb!		
	dřevo třídy C20		

Vaznice - Posouzení na ohyb, smyk a průhyb

	rozpětí 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	
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		$M_{e,d}$	6,20	kNm
maximální posouvající síla		Vd	5,80	kN

Průřez:				
	šířka	b	130	mm
	výška	h	160	mm
	plocha průřezu	A	20800	mm ²
	průřezový modul	W _y	554667	mm ³
	moment setrvačnosti	I _y	44373333	mm ⁴

Posouzení na smyk				
smykové napětí (pro obdelníkový průřez)	$T_{v,d} = 3Vd / (2A * k_{cr})$	$T_{v,d}$	0,62	Mpa
součinitel výsušných trhlin		k_{cr}	0,67	

0,62
 $T_{v,d} \leq f_{v,d}$
2,2
VYHOVUJE
Průřez vyhovuje na smyk!
dřevo třídy
C20

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

normálová napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_d / W$	$\sigma_{m,d}$	11,18	MPa
		$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$	<u>11,18</u>	<u>12,3</u>
			Průřez vyhovuje na ohyb!	
			dřevo třídy	C20

Posouzení na ohyb se smykem: (pouze spojitý nosník)

kombinace ohybu se smykem	$\sigma_{m,d} / f_{m,d} + T_{v,d} / f_{v,d}$	≤	1	
Ohyb	Smyk			
0,908	+	0,282	≤	1
		<u>1,190</u>	≤	1
Průřez nevyhovuje v kombinaci zatížení ohybu a smyku				NEVYHOVUJE

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

kritické napětí za ohybu	$\sigma_{m,crit} = (0,78 * b^{2.5} * E_{0,05}) / (h * I_{ef})$	$\sigma_{m,crit}$	185,01	MPa
(obdelníkový průřez, jehličnaté dřevo)				
poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}}$	$\lambda_{rel,m}$	0,33	-

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

11,18 $\sigma_{m,d} \leq k_{crit} f_{m,d}$ **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}	2,50 mm
	$w_{ref} = (5/384) * (1 * l^4) / EI$	g_k	1,19 kN/m
průhyb od stálého zatížení	$w_{inst,1} = g_k * u_{ref}$	$w_{inst,1}$	2,98 mm
		q_k	1,5 kN/m
průhyb od proměnného zatížení	$w_{inst,2} = q_k * u_{ref}$	$w_{inst,2}$	3,75 mm
		6,73	$w_{inst} \leq l/300$
		10,00	VYHOVUJE

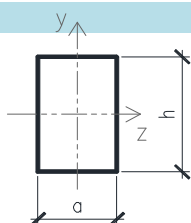
konečný průhyb od stálého a nahodilého zatížení
 $w_{net,fin} = w_{1,inst}(1+k_{1,def}) + w_{2,inst}(1+\psi_{2,1}k_{2,def})$ $w_{net,fin}$ 9,19 mm
9,2 $w_{net,fin} \leq l/200$ **15,0** **VYHOVUJE**

Průřez vyhovuje na průhyb!
dřevo třídy C20

Hambálek - Posouzení na vzpěr a ohyb

	délka nosníku	L	5,40	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		N _{ed}	21,10	kN
ohybový moment		M _{ed}	0,30	kNm

Průřez:				
				
šířka		b	140	mm
výška		h	170	mm
plocha průřezu		A	23800	mm ²
průřezový modul		W _y	674333	mm ³
moment setrvačnosti		I _y	57318333	mm ⁴
		i _y	49,1	mm

Normálové napětí v průřezu:				
normálová napětí v tlaku	$\sigma_{c,0,d} = N_{ed}/A$	$\sigma_{c,0,d}$	0,89	MPa
normálová napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_d/W$	$\sigma_{m,d}$	0,44	MPa

Posouzení na vzpěr a ohyb:

poměrná štíhlost (vybočení ve směru osy "z")	$\lambda_y = l_y/i_y$	λ_y	110,0	-
kritické napětí v tlaku (vypočteno pro rozhodující - maximální štíhlost)	$\sigma_{c,crit} = \pi^{2*} E_{0,05} / \lambda^2$	$\sigma_{c,crit}$	5,22	MPa
relativní štíhlost	$\lambda_{rel} = \sqrt{(f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit})}$	λ_{rel}	1,91	-
		prvek posuzujeme na vzpěr		
	$k = 0,5 * [1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$	k	2,46	-
součinitel vzpěru	$k_c = 1 / (k + \sqrt{(k^2 - \lambda_{rel}^2)})$	k_c	0,25	-
kombinace ohybu a vzpěru	$\sigma_{c,0,d} / k_c * f_{c,0,d} + \sigma_{m,d} / f_{m,d} \leq 1$			

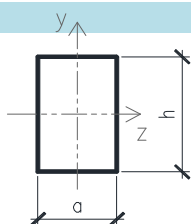
$$0,305 + \frac{0,036}{0,34} \leq 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

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

Rozpěra - Posouzení na vzpěr a ohyb

	délka nosníku	L	5,40	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	11,20	kN
ohybový moment		Med	0,14	kNm

Průřez:				
	šířka	b	140	mm
	výška	h	160	mm
	plocha průřezu	A	22400	mm ²
	průřezový modul	W_y	597333	mm ³
	moment setrvačnosti	I_y	47786667	mm ⁴
		i_y	46,2	mm

Normálové napětí v průřezu:				
normálová napětí v tlaku	$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed}/A$	$\sigma_{c,0,d}$	0,50	MPa
normálová napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_d/W$	$\sigma_{m,d}$	0,23	MPa

Posouzení na vzpěr a ohyb:

poměrná štíhlost (vybočení ve směru osy "z")	$\lambda_y = l_y/i_y$	λ_y	116,9	-
kritické napětí v tlaku (vypočteno pro rozhodující - maximální štíhlost)	$\sigma_{c,crit} = \pi^{2*} E_{0,05} / \lambda^2$	$\sigma_{c,crit}$	4,62	MPa
relativní štíhlost	$\lambda_{rel} = \sqrt{(f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit})}$	λ_{rel}	2,03	-
		prvek posuzujeme na vzpěr		
	$k = 0,5 * [1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$	k	2,71	-
součinitel vzpěru	$k_c = 1 / (k + \sqrt{(k^2 - \lambda_{rel}^2)})$	k_c	0,22	-
kombinace ohybu a vzpěru	$\sigma_{c,0,d} / k_c * f_{c,0,d} + \sigma_{m,d} / f_{m,d}$	\leq	1	

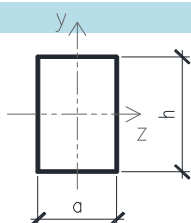
$$0,193 + \frac{0,019}{0,21} \leq 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

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

Vzpěra - Posouzení na vzpěr a ohyb

	délka nosníku	L	1,50	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		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		N _{ed}	21,80	kN
ohybový moment		Med	0,30	kNm

Průřez:				
	šířka	b	140	mm
	výška	h	270	mm
	plocha průřezu	A	37800	mm ²
	průřezový modul	W_y	1701000	mm ³
	moment setrvačnosti	I_y	229635000	mm ⁴
		i_y	77,9	mm

Normálové napětí v průřezu:				
normálová napětí v tlaku	$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed}/A$	$\sigma_{c,0,d}$	0,58	MPa
normálová napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_d/W$	$\sigma_{m,d}$	0,18	MPa

Posouzení na vzpěr a ohyb:

poměrná štíhlost (vybočení ve směru osy "z")	$\lambda_y = l_y/i_y$	λ_y	19,2	-
kritické napětí v tlaku (vypočteno pro rozhodující - maximální štíhlost)	$\sigma_{c,crit} = \pi^{2*} E_{0,05} / \lambda^2$	$\sigma_{c,crit}$	170,55	MPa
relativní štíhlost	$\lambda_{rel} = \sqrt{(f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit})}$	λ_{rel}	0,33	-
	$k = 0,5 * [1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$	k	0,54	-
součinitel vzpěru	$k_c = 1 / (k + \sqrt{(k^2 - \lambda_{rel}^2)})$	k_c	1,04	-
kombinace ohybu a vzpěru	$\sigma_{c,0,d} / k_c * f_{c,0,d} + \sigma_{m,d} / f_{m,d}$	≤	1	

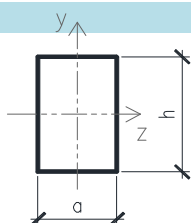
$$0,047 + \frac{0,014}{0,06} \leq 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

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

Pásek - podélný - 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		N _{ed}	3,10	kN
ohybový moment		M _{ed}	0,02	kNm

Průřez:				
				
šířka		b	130	mm
výška		h	130	mm
plocha průřezu		A	16900	mm ²
průřezový modul		W _y	366167	mm ³
moment setrvačnosti		I _y	23800833	mm ⁴
		i _y	37,5	mm

Normálové napětí v průřezu:				
normálová napětí v tlaku	$\sigma_{c,0,d} = N_{ed}/A$	$\sigma_{c,0,d}$	0,18	MPa
normálová napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_d/W$	$\sigma_{m,d}$	0,05	MPa

Posouzení na vzpěr a ohyb:

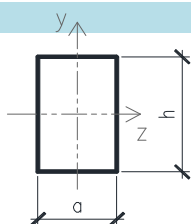
poměrná štíhlost (vybočení ve směru osy "z")	$\lambda_y = l_y/i_y$	λ_y	53,3	-
kritické napětí v tlaku (vypočteno pro rozhodující - maximální štíhlost)	$\sigma_{c,crit} = \pi^{2*} E_{0,05} / \lambda^2$	$\sigma_{c,crit}$	22,24	MPa
relativní štíhlost	$\lambda_{rel} = \sqrt{(f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit})}$	λ_{rel}	0,92	-
		prvek posuzujeme na vzpěr		
	$k = 0,5 * [1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$	k	0,97	-
součinitel vzpěru	$k_c = 1 / (k + \sqrt{(k^2 - \lambda_{rel}^2)})$	k _c	0,79	-
kombinace ohybu a vzpěru	$\sigma_{c,0,d} / k_c * f_{c,0,d} + \sigma_{m,d} / f_{m,d} \leq 1$	≤	1	

0,020	+	0,004	≤	1,00	VYHOVUJE
		0,02			
Průřez vyhovuje na vzpěr a ohyb! dřevo třídy C20					

Pásek - příčný - Posouzení na vzpěr a ohyb

	délka nosníku	L	1,60	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		N _{ed}	1,10	kN
ohybový moment		M _{ed}	0,01	kNm

Průřez:				
				
šířka		b	130	mm
výška		h	130	mm
plocha průřezu		A	16900	mm ²
průřezový modul		W _y	366167	mm ³
moment setrvačnosti		I _y	23800833	mm ⁴
		i _y	37,5	mm

Normálové napětí v průřezu:				
normálová napětí v tlaku	$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed}/A$	$\sigma_{c,0,d}$	0,07	MPa
normálová napětí za ohybu	$\sigma_{m,d} = M_d/W$	$\sigma_{m,d}$	0,03	MPa

Posouzení na vzpěr a ohyb:

poměrná štíhlost (vybočení ve směru osy "z")	$\lambda_y = l_y/i_y$	λ_y	42,6	-
kritické napětí v tlaku (vypočteno pro rozhodující - maximální štíhlost)	$\sigma_{c,crit} = \pi^{2*} E_{0,05} / \lambda^2$	$\sigma_{c,crit}$	34,75	MPa
relativní štíhlost	$\lambda_{rel} = \sqrt{(f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit})}$	λ_{rel}	0,74	-
		prvek posuzujeme na vzpěr		
	$k = 0,5 * [1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2]$	k	0,80	-
součinitel vzpěru	$k_c = 1 / (k + \sqrt{(k^2 - \lambda_{rel}^2)})$	k_c	0,91	-
kombinace ohybu a vzpěru	$\sigma_{c,0,d} / k_c * f_{c,0,d} + \sigma_{m,d} / f_{m,d}$	≤	1	

$$0,006 + \frac{0,002}{0,01} \leq 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

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