

Vrchlabí zámek park dřevěná lávka

Zak.č.: 4674/15

Strana:

Účetními pracemi

a) Zátěžem

$$s_{m,k} = s = 3,29 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{praktická tl. 50mm} \quad 4,40 = 1,30 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{vzdušná nálož pro lavu} = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{sírná na lavičce} \quad 0,30 \text{ kN/m}^2$$

b) Maximální

Průměrná frekvence

$$M = \frac{1}{8} \cdot 1,02 \cdot (0,30 \cdot 4,95 + 5 \cdot 1,5) = 7,85 \text{ kN/m}^2$$

$$M = 1,10 \text{ kNm}$$

$$M_u = 50/1000 = 5,75 \text{ kNm}$$

Podle vyhlášky

reakce na střešní trávu

$$q = 7,85 + 1,15 = 9,00 \text{ kN/m}^2$$

$$M = 9,00 \cdot 2,8^2 \div 8 = 7,56 \text{ kNm}$$

$$M = 100/150 =$$

$$4,50 \text{ kNm} < 7,56 \text{ kNm} \quad \text{Prohlazení nacest.}$$

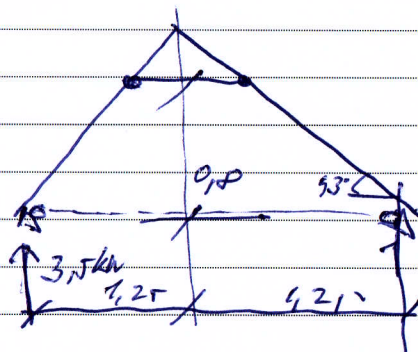
$$M = 200/150 =$$

$$3,06 \text{ kNm}$$

$$\text{Krycí kloubové} = M = 100/240 = 13,25 \text{ kNm} \text{ vyhl.}$$

Levon: prohlazení střešní trávy v rámci, kde je 100/150

c) know



$$q = 1,30$$

Vnější

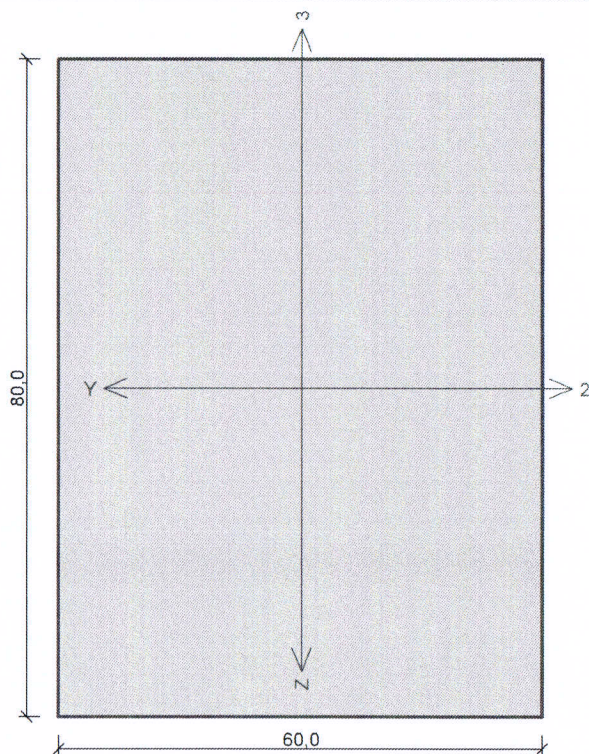
$$M = 3,5 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,8^2 \div 8 = 3,43 \text{ kNm}$$

$$M = 100/150 = 15,77 \text{ kNm}$$

Vyhl. vyhl.

Křídlo v2 FINEC, DŘEVO - Vyhl.

Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$ Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 60x80

Rozměry:

Výška průřezu $h = 80,0$ mmŠířka průřezu $b = 60,0$ mm

Materiál: C24 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

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	ρ_k	: 350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.23(b) - S6:G1+G2+G3+W8, varianta (b)

Krátkodobé zatížení

N	= -2,567 kN	M_z	= 0,000 kNm
M_y	= 0,353 kNm	V_y	= 0,000 kN
V_z	= -0,057 kN		

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,709$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,709$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,709$ mVzpěrná délka $L_{cr,y} = 1,709$ m

Klopení:

Klopení M_y : $l_{z1} = 1,709$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z : $l_{y1} = 1,709$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.23(b) - S6:G1+G2+G3+W8, varianta (b)

Vnitřní síly: $N = -2,567$ kN; $M_y = 0,353$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -0,057$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 35,537$ kN; $M_{y,R} = -1,206$ kNm $|-0,072 + -0,292 + 0,000| = |-0,365| < 1$ Vyhovuje

Posudek smyku od posouvajících sil:

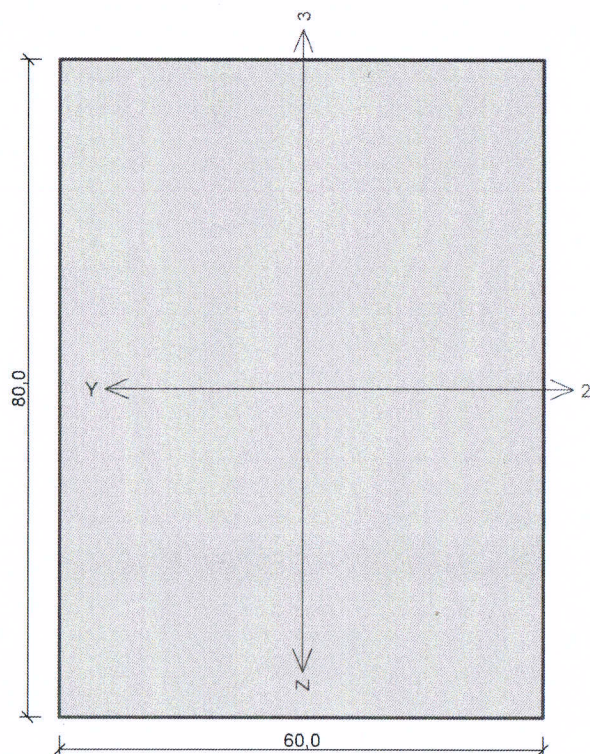
Únosnost: $V_R = 5,937$ kN $0,010 < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 98,7

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "2:DD" - průřez 1



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$ Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 60x80

Rozměry:

Výška průřezu $h = 80,0$ mmŠířka průřezu $b = 60,0$ mm

Materiál: C24 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

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	ρ_k	: 350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č. 23(b) - S6:G1+G2+G3+W8, varianta (b)

Krátkodobé zatížení

 $N = -2,549$ kN $M_y = -0,359$ kNm $M_z = 0,000$ kNm $V_z = -0,600$ kN $V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,709$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,709$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,709$ mVzpěrná délka $L_{cr,y} = 1,709$ m

Klopení:

Klopení M_y : $l_{z1} = 1,709$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z : $l_{y1} = 1,709$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č. 23(b) - S6:G1+G2+G3+W8, varianta (b)

Vnitřní síly: $N = -2,549$ kN; $M_y = -0,359$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -0,600$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnost: $N_R = 35,537$ kN; $M_{y,R} = 1,206$ kNm $|-0,072 + -0,298 + 0,000| = |-0,369| < 1$ Vyhovuje

Posudek smyku od posouvajících sil:

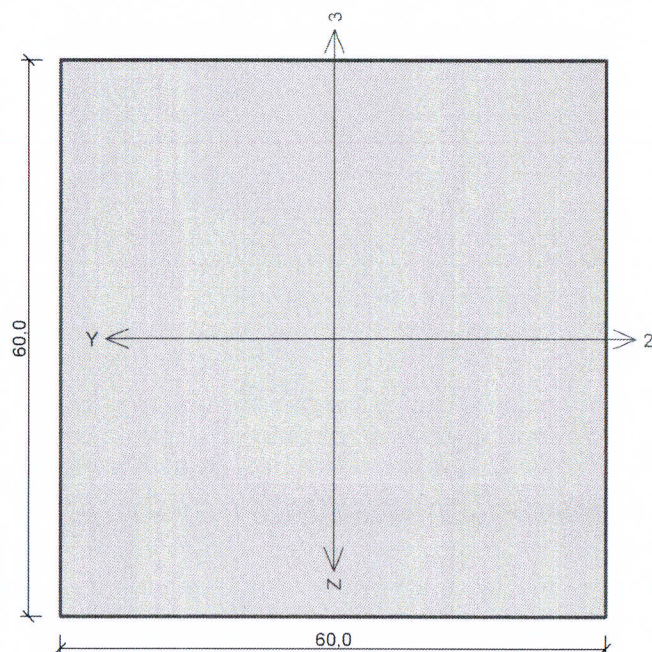
Únosnost: $V_R = 5,937$ kN $0,101 < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 98,7

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "3:DD" - průřez 1



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$ Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 60x60

Rozměry:

Výška průřezu $h = 60,0$ mmŠířka průřezu $b = 60,0$ mm

Materiál: C24 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

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	ρ_k	:	350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.44(b) - S4:G1+G2+G3, varianta (b)

Střednědobé zatížení

$N = -2,582$ kN	$M_z = 0,000$ kNm
$M_y = 0,001$ kNm	$V_y = 0,000$ kN
$V_z = -0,003$ kN	

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 0,784$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr $L_y = 0,784$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 0,784$ mVzpěrná délka $L_{cr,y} = 0,784$ m

Klopení:

Klopení M_y : $l_{z1} = 0,784$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z : $l_{y1} = 0,784$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.44(b) - S4:G1+G2+G3, varianta (b)

Vnitřní síly: $N = -2,582$ kN; $M_y = 0,001$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -0,003$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 39,233$ kN; $M_{y,R} = -0,639$ kNm $|-0,066 + -0,002 + 0,000| = |-0,068| < 1$ Vyhovuje

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 3,958$ kN $0,001 < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 45,3

Průřez vyhovuje

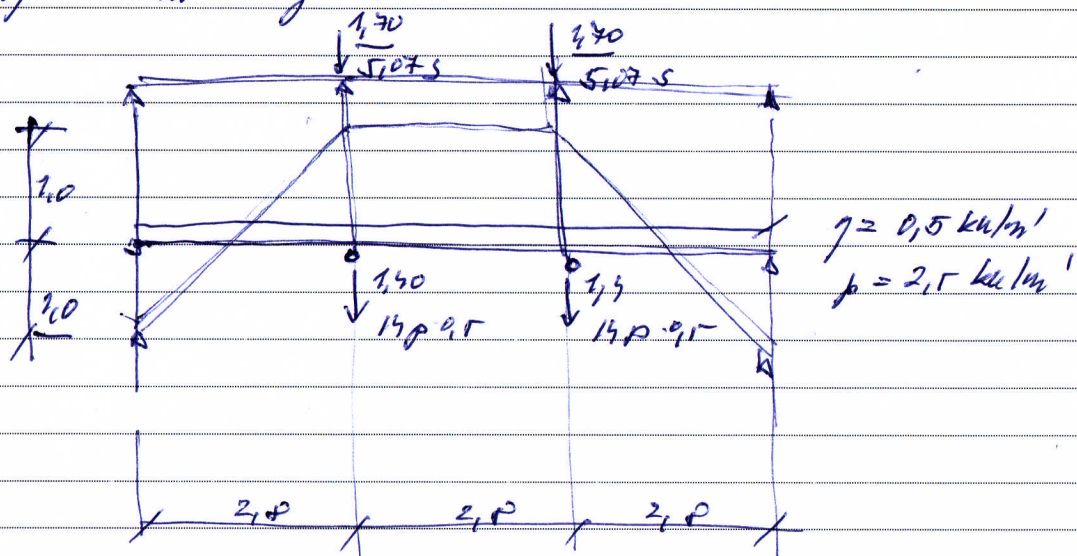
VYHOVUJE

Vrchlabí zámek park dřevěná lávka

Zak.č.: 4674/15

Strana:

a) Rozdělení lavy



zámek od domu

$$g = 0,60 \text{ kN/m}' \cdot 2,8 = 1,70 \text{ kN}$$

$$s = 1,81 \text{ kN/m}' \cdot 2,8 = 5,07 \text{ kN}$$

$$g_1 = 0,5 \cdot 2,8 = 1,40 \text{ kN} \cdot 0,5$$

$$g_2 = 5,0 \cdot 2,8 = 17,0 \text{ kN} \cdot 0,5$$

1 Projekt

Akce : vrlavkarnap

Datum : 4.1.2016

2 Vstupní údaje

2.1 Styčníky

č.	Souřadnice		Podpora						
	Y [m]	Z [m]	Posun Y	K[MN/m]	Posun Z	K[MN/m]	Rotace X	K[MNm]	Natočení [°]
1	0,000	0,000	pevná		pevná				
2	8,400	0,000	pevná		pevná				
3	0,000	1,000			pevná				
4	8,400	1,000	pevná		pevná				
5	2,800	1,000							
6	5,600	1,000							
7	5,600	2,000							
8	2,800	2,000							
9	1,400	1,000							
10	7,000	1,000							

Styčníky 9 a 9 tvoří nůžkový kloub.

Styčníky 10 a 10 tvoří nůžkový kloub.

2.2 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	3	---	5	členěný průřez 350x240	2,800	0,00	C24 - jehličnaté
2	Nosník	5	---	6	členěný průřez 350x240	2,800	0,00	C24 - jehličnaté
3	Nosník	6	---	4	členěný průřez 350x240	2,800	0,00	C24 - jehličnaté
4	Nosník	1	---	9	obdélník 190x190	1,720	0,00	C24 - jehličnaté
5	Nosník	9	---	8	obdélník 190x190	1,720	0,00	C24 - jehličnaté
6	Nosník	8	o---o	7	obdélník 190x190	2,800	0,00	C24 - jehličnaté
7	Nosník	7	---	10	obdélník 190x190	1,720	0,00	C24 - jehličnaté
8	Nosník	10	---	2	obdélník 190x190	1,720	0,00	C24 - jehličnaté
9	Nosník	7	o---o	6	obdélník 190x190	1,000	0,00	C24 - jehličnaté
10	Nosník	8	o---o	5	obdélník 190x190	1,000	0,00	C24 - jehličnaté

2.3 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu	Smyk. plocha	Mom. setrv.	Sklon hl. os.
	A [mm²]	A _z [mm²]	I _{yh} [mm⁴]	φ [°]
členěný průřez 350x240	38400	32000	184,320E+06	0,00
obdélník 190x190	36100	30083	108,601E+06	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

Materiál	Modul pružnosti	Smykový modul	Koef. tepl. rozt.	Měrná tíha
	E [MPa]	G [MPa]	α _t [1/K]	γ [kN/m³]
C24 - jehličnaté	11,00E+03	690,0E+00	5,000E-06	4,20

2.4 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné krátkodobé	Silové	Proměnné krátkodobé	1,50	-	F	0,70	0,70	0,60
4	S4 silové-proměnné střednědobé sních	Silové	Proměnné střednědobé sních	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení
** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

2.5 Zatížení styčníků

Styčnick		Zatížení		
č.	Umístění	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]
Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé				
5	abs. Y: 2,800 m Z: 1,000 m	0,00	-0,70	0,00
6	abs. Y: 5,600 m Z: 1,000 m	0,00	-0,70	0,00
7	abs. Y: 5,600 m Z: 2,000 m	0,00	-1,70	0,00
8	abs. Y: 2,800 m Z: 2,000 m	0,00	-1,70	0,00
Zatěžovací stav č.3 - Q3 silové-proměnné krátkodobé				
5	abs. Y: 2,800 m Z: 1,000 m	0,00	-7,00	0,00
6	abs. Y: 5,600 m Z: 1,000 m	0,00	-7,00	0,00
Zatěžovací stav č.4 - S4 silové-proměnné střednědobé sních				
7	abs. Y: 5,600 m Z: 2,000 m	0,00	-5,07	0,00
8	abs. Y: 2,800 m Z: 2,000 m	0,00	-5,07	0,00

2.6 Zatížení dílců

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé	
Dílec č.1 3 ---- 5, délka 2,800 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -0,50 kN/m
Dílec č.2 5 ---- 6, délka 2,800 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -0,50 kN/m
Dílec č.3 6 ---- 4, délka 2,800 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -0,50 kN/m
Zatěžovací stav č.3 - Q3 silové-proměnné krátkodobé	
Dílec č.1 3 ---- 5, délka 2,800 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -2,50 kN/m
Dílec č.2 5 ---- 6, délka 2,800 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -2,50 kN/m
Dílec č.3 6 ---- 4, délka 2,800 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -2,50 kN/m

2.7 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2$

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(b)	G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot \xi_{,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot \xi_{,2} \cdot G2$
2(a)	S4:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,4} \cdot \psi_{0,4} \cdot S4$
2(b)	S4:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot \xi_{,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot \xi_{,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,4} \cdot S4$
3(a)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot \psi_{0,3} \cdot Q3$
3(b)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot \xi_{,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot \xi_{,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3$
4(a)	Q3:G1+G2+S4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot \psi_{0,3} \cdot Q3 + \gamma_{f,sup,4} \cdot \psi_{0,4} \cdot S4$
4(b)	Q3:G1+G2+S4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot \xi_{,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot \xi_{,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3 + \gamma_{f,sup,4} \cdot \psi_{0,4} \cdot S4$
5(a)	S4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot \psi_{0,3} \cdot Q3 + \gamma_{f,sup,4} \cdot \psi_{0,4} \cdot S4$
5(b)	S4:G1+G2+Q3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} \cdot \xi_{,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot \xi_{,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot \psi_{0,3} \cdot Q3 + \gamma_{f,sup,4} \cdot S4$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovanými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2
2	S4:G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2 + S4
3	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2 + Q3
4	Q3:G1+G2+S4; charakteristická kombinace G1 + G2 + Q3 + $\psi_{0,4} \cdot S4$
5	S4:G1+G2+Q3; charakteristická kombinace G1 + G2 + $\psi_{0,3} \cdot Q3$ + S4

2.8 Hmotnost a povrch dílců

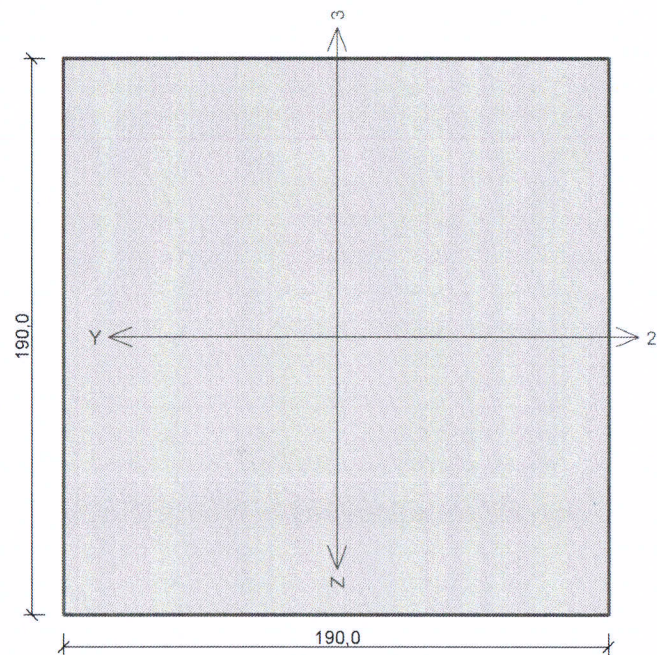
Hmotnost konstrukce

	celkem [kg]	vybrané [kg]
Dřevěné prvky	312,60	104,34
Celková hmotnost	312,60	104,34

Nátěrová plocha

	celkem [m²]	vybrané [m²]
Dřevěné prvky	19,630	5,230
Celková plocha	19,630	5,230

Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 190x190

Rozměry:

Výška průřezu $h = 190,0$ mm
Šířka průřezu $b = 190,0$ mm

Materiál: C24 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

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	ρ_k	: 350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím
Kombinace č.4(b) - Q3:G1+G2+S4, varianta (b)
Krátkodobé zatížení
 $N = -39,253$ kN
 $M_y = 0,171$ kNm
 $V_z = 0,000$ kN
 $M_z = 0,000$ kNm
 $V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,800$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,800$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$
Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,800$ m
Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,800$ m

Klopení:

Klopení M_y :
 $I_{z1} = 2,800$ m
Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením
Poloha zatížení: Nahoře
Klopení M_z :
 $I_{y1} =$ Nezádáno
Typ nosníku a zatížení: Nezádáno

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.4(b) - Q3:G1+G2+S4, varianta (b)
Vnitřní síly: $N = -39,253$ kN; $M_y = 0,171$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

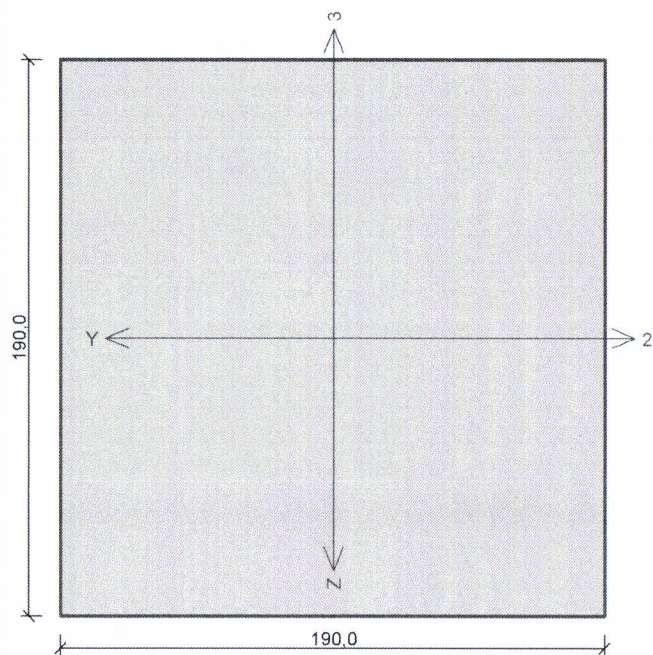
Únosnosti: $N_R = 411,787$ kN; $M_{y,R} = -18,994$ kNm
 $|-0,095 + -0,009 + 0,000| = |-0,104| < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 51,0

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "2:DD" - průřez 1



Norma EN 1995-1-1/Česko.
Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 190x190
Rozměry:
Výška průřezu $h = 190,0 \text{ mm}$
Šířka průřezu $b = 190,0 \text{ mm}$

Materiál: C24 - jehličnaté
Druh dřeva: rostlé
Materiálové charakteristiky:
Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 24,0 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 14,0 \text{ MPa}$
Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 21,0 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku $f_{v,k} : 4,0 \text{ MPa}$
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,5 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{0,mean} : 11000 \text{ MPa}$
5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 7400 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 690 \text{ MPa}$
Charakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 350,0 \text{ kg/m}^3$

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:
Zatěžovací případ s největším využitím
Kombinace č.3(b) - Q3:G1+G2, varianta (b)
Krátkodobé zatížení
 $N = 22,060 \text{ kN}$
 $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$
 $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$

Vzpěr:
Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,000 \text{ m}$
Vzpěr kolmo k ose z není zadán
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,000 \text{ m}$
Vzpěr kolmo k ose z není zadán

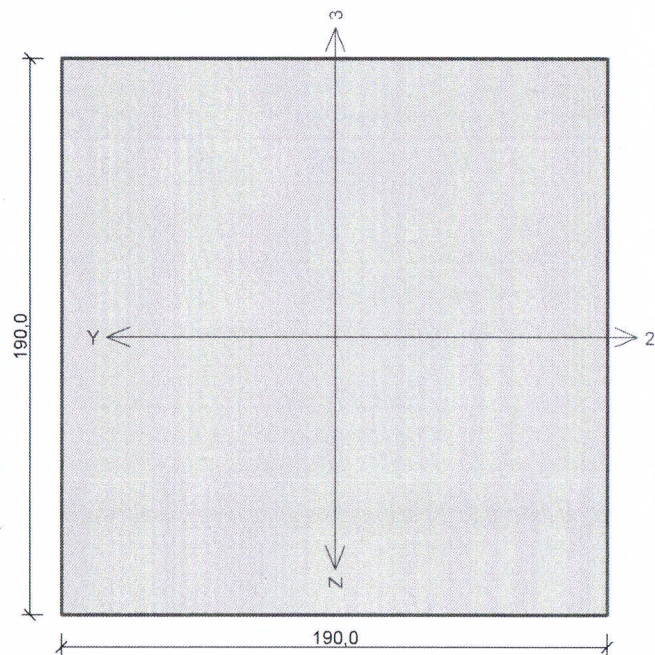
Výsledky posouzení
Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.3(b) - Q3:G1+G2, varianta (b)
Vnitřní síly: $N = 22,060 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$; $V_z = 0,000 \text{ kN}$; $V_y = 0,000 \text{ kN}$

Posudek dostředného tahu:
Únosnost: $N_R = 349,892 \text{ kN}$
 $0,063 < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 18,2
Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "3:DD" - průřez 1



Norma EN 1995-1-1/Česko.
Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 190x190
Rozměry:
Výška průřezu $h = 190,0 \text{ mm}$
Šířka průřezu $b = 190,0 \text{ mm}$

Materiál: C24 - jehličnaté
Druh dřeva: rostlé
Materiálové charakteristiky:
Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 24,0 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 14,0 \text{ MPa}$
Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 21,0 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku $f_{v,k} : 4,0 \text{ MPa}$
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,5 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{0,mean} : 11000 \text{ MPa}$
5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 7400 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 690 \text{ MPa}$
Charakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 350,0 \text{ kg/m}^3$

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:
Zatěžovací případ s největším využitím
Kombinace č.3(b) - Q3:G1+G2, varianta (b)
Krátkodobé zatížení
 $N = 21,971 \text{ kN}$
 $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$
 $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$

Vzpěr:
Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,000 \text{ m}$
Vzpěr kolmo k ose z není zadán
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,000 \text{ m}$
Vzpěr kolmo k ose z není zadán

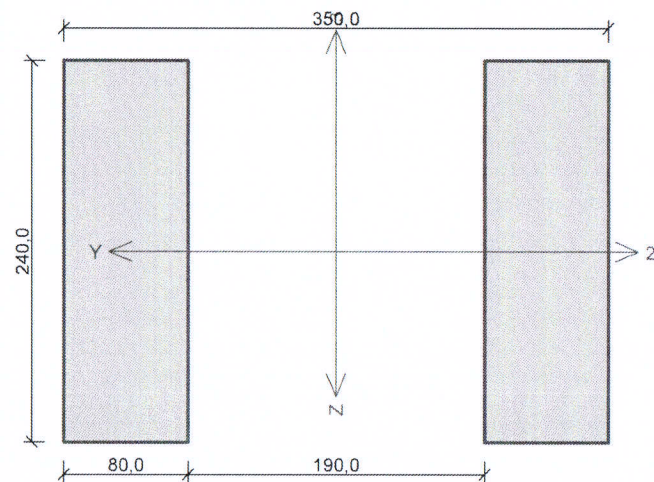
Výsledky posouzení
Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.3(b) - Q3:G1+G2, varianta (b)
Vnitřní síly: $N = 21,971 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$; $V_z = 0,000 \text{ kN}$; $V_y = 0,000 \text{ kN}$

Posudek dostředného tahu:
Únosnost: $N_R = 349,892 \text{ kN}$
 $0,063 < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 18,2
Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "4:DD" - průřez 1



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimofádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: členěný průřez 350x240

Rozměry:

Výška průřezu $h = 240,0$ mm
Šířka dílčího průřezu $b_1 = 80,0$ mm
Šířka mezer mezi dílčími průřezy $b_m = 190,0$ mm
Počet dílčích průřezů $n = 2$

Materiál: C24 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

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/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím
Kombinace č.4(b) - Q3:G1+G2+S4, varianta (b)
Krátkodobé zatížení

$N = -8,367$ kN
 $M_y = 2,424$ kNm
 $V_z = 0,056$ kN
 $M_z = 0,000$ kNm
 $V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,800$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,800$ m
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,800$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,800$ m

Klopení:

Klopení M_y :
 $I_{z1} = 2,800$ m
Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením
Poloha zatížení: Nahoře
Klopení M_z :
 $I_{y1} =$ Nežadáno
Typ nosníku a zatížení: Nežadáno

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.4(b) - Q3:G1+G2+S4, varianta (b)

Vnitřní síly: $N = -8,367$ kN; $M_y = 2,424$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,056$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 119,455$ kN; $M_{y,R} = -36,459$ kNm
 $|-0,070 + -0,066 + 0,000| = |-0,137| < 1$ Vyhovuje

Posudek smyku od posouvajících sil:

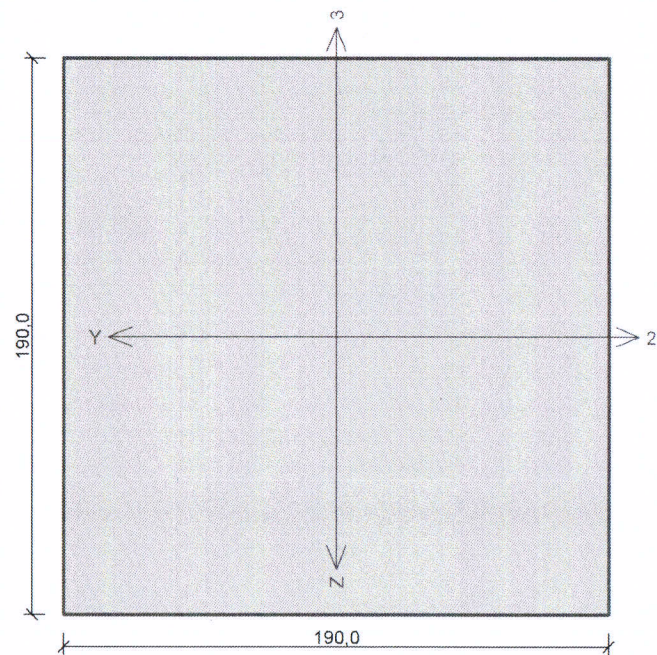
Únosnost: $V_R = 47,498$ kN
 $0,001 < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 121,2

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "5:DD" - průřez 1



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 190x190

Rozměry:

Výška průřezu $h = 190,0$ mm
Šířka průřezu $b = 190,0$ mm

Materiál: C24 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

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	ρ_k	: 350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím
Kombinace č.4(b) - Q3:G1+G2+S4, varianta (b)
Krátkodobé zatížení
 $N = -58,976$ kN
 $M_y = -0,096$ kNm
 $V_z = -0,177$ kN
 $M_z = 0,000$ kNm
 $V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,440$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3,440$ m
Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$
Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 3,440$ m
Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 3,440$ m

Klopení:

Klopení M_y :
 $l_{z1} = 3,440$ m
Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením
Poloha zatížení: Uprostřed výšky
Klopení M_z :
 $l_{y1} =$ Nežadáno
Typ nosníku a zatížení: Nežadáno

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.4(b) - Q3:G1+G2+S4, varianta (b)
Vnitřní síly: $N = -58,976$ kN; $M_y = -0,096$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -0,177$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnost: $N_R = 336,954$ kN; $M_{y,R} = 18,994$ kNm
 $|-0,175 + -0,005 + 0,000| = |-0,180| < 1$ Vyhovuje

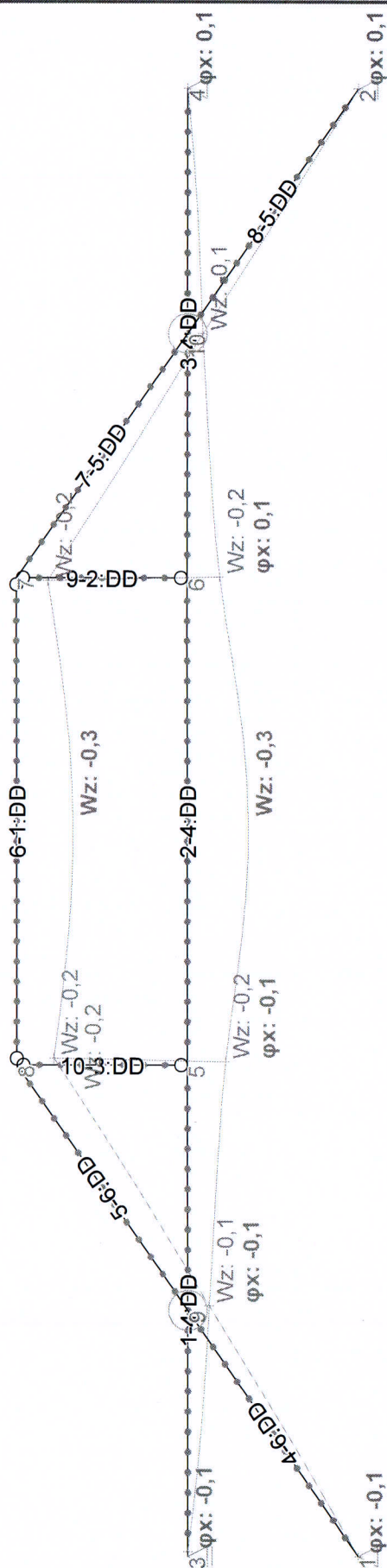
Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 44,653$ kN
 $0,004 < 1$ Vyhovuje

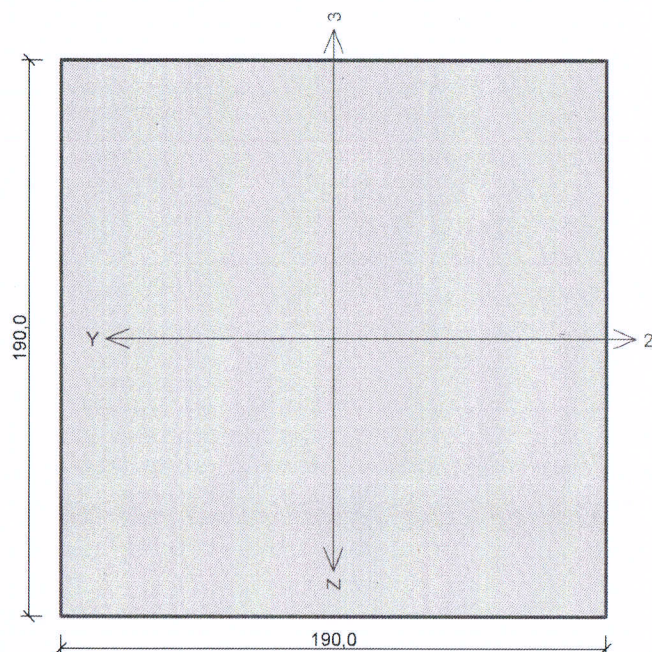
Štíhlost dílce: 62,7

Průřez vyhovuje

GYHOVUJE



Kritický řez dílce "6:DD" - průřez 1



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$ Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 190x190

Rozměry:

Výška průřezu $h = 190,0$ mmŠířka průřezu $b = 190,0$ mm

Materiál: C24 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

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	ρ_k	: 350,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.4(b) - Q3:G1+G2+S4, varianta (b)

Krátkodobé zatížení

 $N = -58,536$ kN $M_y = 0,055$ kNm $M_z = 0,000$ kNm $V_z = -0,022$ kN $V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,440$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3,440$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 3,440$ mVzpěrná délka $L_{cr,y} = 3,440$ m

Klopení:

Klopení M_y : $I_{z1} = 3,440$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Klopení M_z : $I_{y1} =$ Nezádáno

Typ nosníku a zatížení: Nezádáno

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.4(b) - Q3:G1+G2+S4, varianta (b)

Vnitřní síly: $N = -58,536$ kN; $M_y = 0,055$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -0,022$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 336,954$ kN; $M_{y,R} = -18,994$ kNm $|-0,174 + -0,003 + 0,000| = |-0,177| < 1$ Vyhovuje

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 44,653$ kN $0,000 < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 62,7

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

