

**Posouzení konstrukce krovu
a zásady pro mechanickou izolaci
při rekonstrukci domu
Mládeže 507/12
Ostrava - Hrabůvka**

Objednatel: ČOS exim s.r.o.
Alešova 26
České Budějovice

Objekt: Krov bytového domu a zásady pro mechanickou izolaci
Mládeže 507/12
Ostrava - Hrabůvka

Vypracoval: Lubomír Kubín
Kersko 194
289 12 Sadská

OBSAH ZPRÁVY

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE.....	2
1.1 VÝCHOZÍ ÚDAJE A PODKLADY	2
1.2 POUŽITÉ NORMY	2
1.3 ZÁKONY A VYHLÁŠKY	2
1.4 VSTUPNÍ PODKLADY	3
2. KROV.....	3
2.1 STRUČNÝ POPIS KONSTRUKCE	3
3. POSOUZENÍ KROVU	3
3.1 VÝPOČET ZATÍŽENÍ	3
3.2 POSOUZENÍ JEDNOTLIVÝCH PRVKŮ POMOCÍ ŘEZŮ	7
3.2.1 <i>Hanbalek</i>	7
3.2.2 <i>Vazný trám</i>	12
3.2.3 <i>Plná vazba</i>	18
3.3 ZHODNOCENÍ POSOUZENÍ KROVU	33
3.4 PODŘEZÁNÍ ZDIVA	33
4. ZÁVĚR	33

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

1.1 VÝCHOZÍ ÚDAJE A PODKLADY

Stavba :	Rekonstrukce bytového domu Mládeže 507/12 Ostrava-Hrabůvka
Charakter stavby :	Rekonstrukce bytového domu
Místo stavby :	Ostrava - Hrabůvka
Investor :	Statutární město Ostrava-Městský obvod Ostrava - Jih
Generální projektant:	ČOS exim s.r.o., Alešova 26, České Budějovice
Zpracovatel posudku :	Ing. Lubomír Kubín, Kersko 194, 289 12 Sadská, IČ. 11283203
Stupeň dokumentace:	Statické posouzení konstrukcí

1.2 POUŽITÉ NORMY

Návrh je proveden podle platných českých technických norem:
ČSN EN 206:2014 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí – oprava 1

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí – oprava 1, 2, 3, 4; změny A1, Z1, Z2, Z3; NA ed. A; ed. 2

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb – oprava 1; změny Z1, Z2; NA ed. A

ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem – oprava 1; změny Z1, Z2, Z3, Z4, Z5; NA ed. A

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem – oprava 1,3.3; změny Z1,Z2,Z3; ed. 2, NA ed. A, změna A1

ČSN EN 1991-1-7 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení – oprava 1; změny Z1; NA ed. A

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby – oprava 1, 2; změny Z1, Z2; ed. 2, NA ed. A

ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí. Část 1-1: Pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce – oprava 1; NA ed. A

ČSN EN 1996-1-1 +A1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí. Část 1: Obecná pravidla – oprava 1; změna NA ed. A

ČSN ISO 2394 Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí.

ČSN ISO 13822:2005 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí.

1.3 ZÁKONY A VYHLÁŠKY

Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu v platném znění –
Nařízení vlády č. 502/2000 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Vyhláška č. 499/2006 Sb., částka 163 z 10. 11. 2006 o dokumentaci staveb ve znění
Vyhlášky č. 62/2013 Sb., částka 28 účinnost 29. 03. 2013

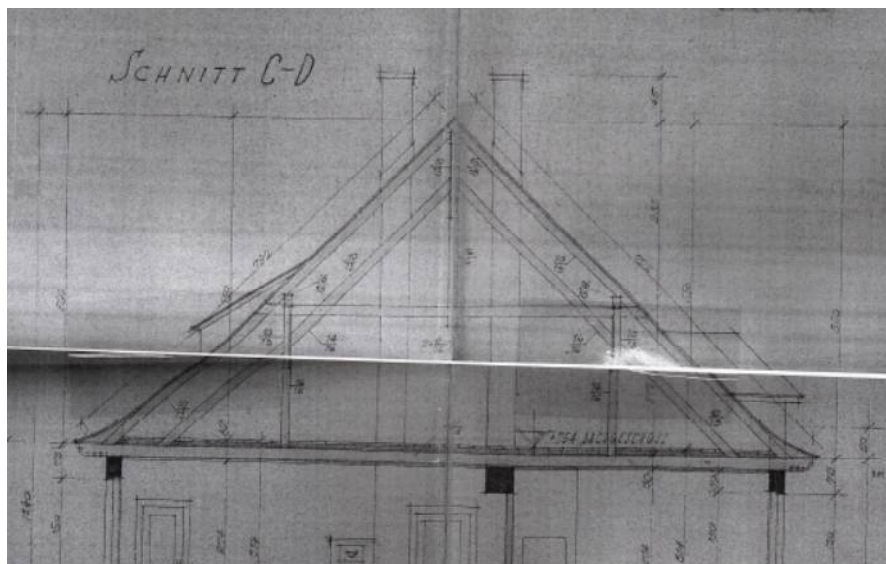
1.4 VSTUPNÍ PODKLADY

1) Projektová dokumentace opravy krovu a návrh podřezání bytového domu, vypracovala
ing. L. Jakšová

2. KROV

2.1 STRUČNÝ POPIS KONSTRUKCE

Jedná se o klasická hambalkový krov se stojatou stolicí. Krov je proveden se zdvojenou soustavou a s věšadlem. Bytový dům byl postaven v době 2. světové války, sloužil pro ubytování dělníků. Konstrukce krovu byla opřena o vazný trám, který je součástí stropní konstrukce.



3. POSOUZENÍ KROVU

Posouzení krovu bylo provedeno jednak pomocí klasických řezů jednotlivých prvků.

3.1 VÝPOČET ZATÍŽENÍ

Projekt

Akce : Rekonstrukce domu Mládeže 507/12
Část : Krovu
Popis : Rekonstrukce
Odběratel : Ostrava-Hrabůvka
Datum : 5. 7. 2019

Norma

Použita národní příloha pro Česko

1 Protokol zatížení: Zatížení krovu

Stálé zatížení

Charakt.	Souč.	Návrh.
[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]

Ostatní stálé zatížení			
Cembrit i s bedněním a latěním	0,55	1,35	0,74
Parozábrna (9,00 × 0,003)	0,03	1,35	0,04
bednění (5,00 × 0,024)	0,12	1,35	0,16
krokev 100x130 (0,06 / 0,950)	0,06	1,35	0,08
Součet: Ostatní stálé zatížení	0,76	1,35	1,03
Součet: Stálé zatížení	0,76	1,35	1,03

Proměnné zatížení	Charakt.	Souč.	Návrh.
	[kN/m²]	[-]	[kN/m²]
Užitné zatížení			
H Střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav	0,75	1,50	1,12
Součet: Užitné zatížení	0,75	1,50	1,12
Součet: Proměnné zatížení	0,75	1,50	1,12
Součet zatížení	1,51	1,42	2,15

2 Protokol zatížení: Zatížení sněhem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast:	II
Charakteristická hodnota zatížení s_k	= 1,00 kN/m ²
Typ krajiny:	normální
Součinitel expozice C_e	= 1,00
Tepelný součinitel C_t	= 1,00
Součinitel zatížení γ_f	= 1,50

Tvar zastřešení: sedlová střecha

Sklon střechy α_1	= 45,0 °
Sklon střechy α_2	= 45,0 °
Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_1)$	= 0,40
Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_2)$	= 0,40

Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

$$s_1 = 0,40 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,60 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,40 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,60 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

$$s_1 = 0,20 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,30 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,40 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,60 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

Případ (iii) - zatížení navátým sněhem:

$$s_1 = 0,40 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,60 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,20 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,30 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

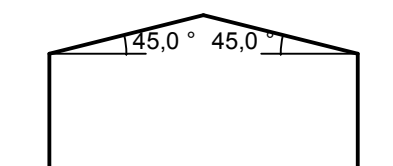
Případ (i)



Případ (ii)



Případ (iii)



3 Protokol zatížení: Zatížení půdy

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Ostatní stálé zatížení			
Půdovky (22,00 × 0,025)	0,55	1,35	0,74
pískové lože (18,00 × 0,080)	1,44	1,35	1,94
pobití (5,00 × 0,024)	0,12	1,35	0,16
nosný trám 210x240 (0,23 / 0,950)	0,24	1,35	0,32
spodní pobití (5,00 × 0,024)	0,12	1,35	0,16
omítka vápenná (16,00 × 0,020)	0,32	1,35	0,43
Součet: Ostatní stálé zatížení	2,79	1,35	3,77
Součet: Stálé zatížení	2,79	1,35	3,77
Proměnné zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Užitné zatížení			
Půdní prostor	0,75	1,50	1,12
Součet: Užitné zatížení	0,75	1,50	1,12
Součet: Proměnné zatížení	0,75	1,50	1,12
Součet zatížení	3,54	1,38	4,89

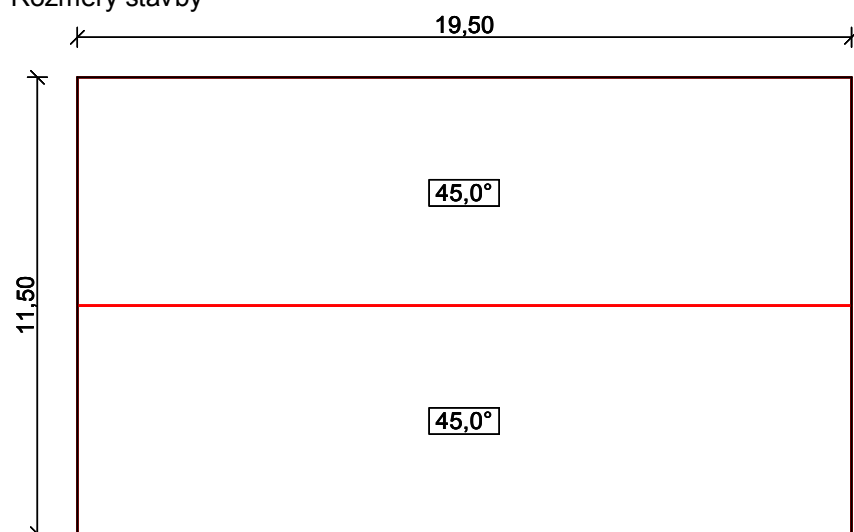
4 Protokol zatížení: Zatížení větrem

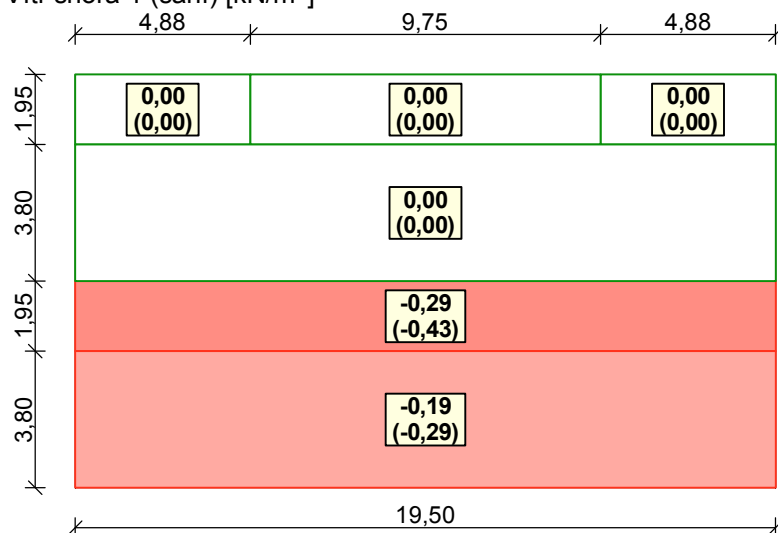
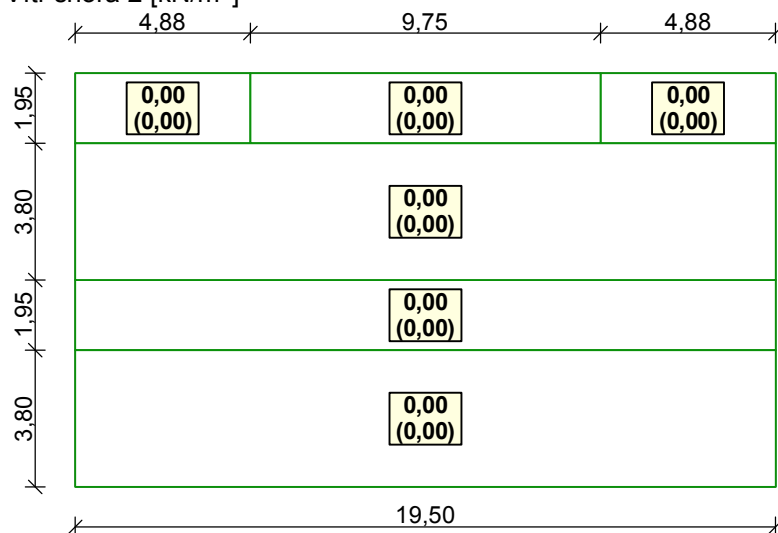
Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

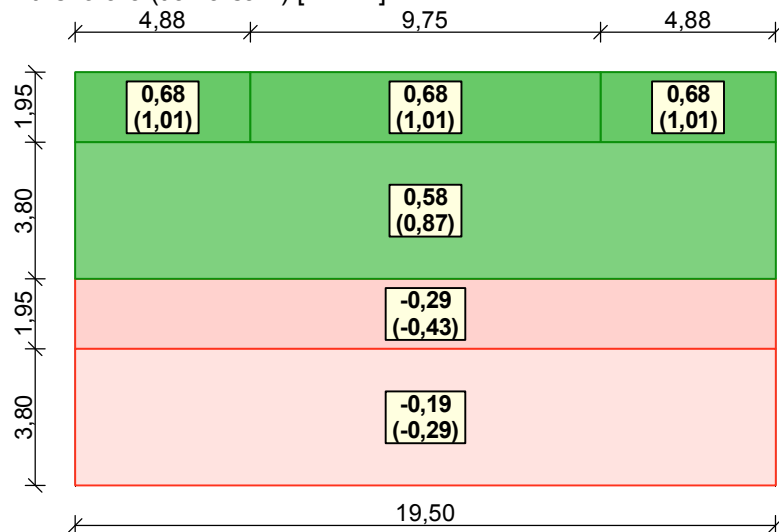
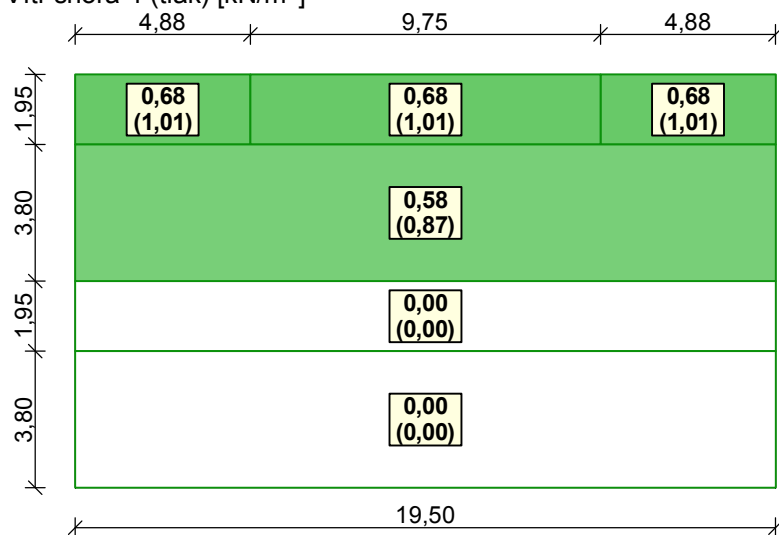
Větrná oblast:		II
Rychlost větru	$v_{b,0}$	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:		II
Referenční výška budovy	z_e	= 12,00 m
Součinitel směru větru	c_{dir}	= 1,00
Součinitel ročního období	c_{season}	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu	ρ	= 1,250 kg/m ³
Součinitel orografie	c_o	= 1,00
Maximální dynamický tlak	q_p	= 0,96 kN/m ²
Součinitel zatížení	γ_f	= 1,50
Plocha pro stanovení	c_{pe}	$A = 10,00 \text{ m}^2$

Střecha

Rozměry stavby



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)Vítr zleva (sání) [kN/m²]Vítr shora 1 (sání) [kN/m²]Vítr shora 2 [kN/m²]

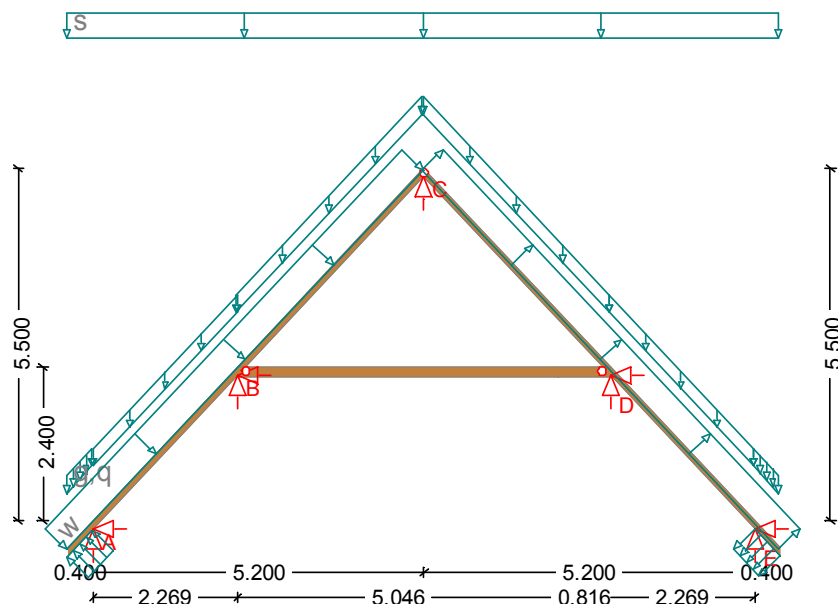
Vítr shora 3 (tlak a sání) [kN/m²]Vítr shora 4 (tlak) [kN/m²]

3.2 POSOUZENÍ JEDNOTLIVÝCH PRVKŮ POMOCÍ ŘEZŮ

3.2.1 HANBALEK

RIB Posudek pro hambalkový krov © 2019 RIB Software SE

Bytový dům Mládeže 507_12



Návrhová norma : ČSN EN 1995-1
 Druh dřeva : D70
 Užitná třída : 2
 Kategorie proměnných zatížení: H

E_{mean} / G_{mean} = 20000 / 1250 N/mm², $\gamma_{M.1}$ = 1.30
 $f_{m,k} / f_{c,k} / f_{c90,k} / f_{v,k} = 70.0 / 34.0 / 13.5 / 5.0$ N/mm²
 dov. průhyb $w_{inst} = L/250$, $w_{fin} = L/200$, $k_{def} = 0.80$
 Návrh při požáru pro F30-B, 3-stranné ohoření

Součinitele:	$\gamma_{M.1}$	$\gamma_{M.2}$	$\psi_{1.0}$	$\psi_{1.1}$	$\psi_{1.2}$
Stálé	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
Proměn.zat.	1.50	0.00	0.70	0.20	0.00
Sníh	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00
Vítr	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00

Krokev vlevo $b/h = 10 / 13$ cm Krokev vpravo $b/h = 10 / 13$ cm
 Přesah vlevo $b/h = 10 / 13$ cm Přesah vpravo $b/h = 10 / 13$ cm
 Hambálek $b/h = 8 / 16$ cm dvojdílný
 Rozteč krokví $a = 95.0$ cm Sklon střechy $le/pr = 46.6 / 46.6$ °
 Hloubka zářezu $t = 5.0$ cm

Zatížení

Vlastní tíha nosníku se zohledňuje s $\gamma_{M.1} = 10.80$ kN/m³

Stálé zat.	P_1	$g_1 = 0.70$ kN/m ²	Ast	(x = 0.00 až 0.40 m)
Stálé zat.	l_d	$g_2 = 0.70$ kN/m ²	Ast	(x = 0.00 až 2.27 m)
Stálé zat.	l_h	$g_3 = 0.70$ kN/m ²	Ast	(x = 0.00 až 2.93 m)
Stálé zat.	p_h	$g_4 = 0.70$ kN/m ²	Ast	(x = 0.00 až 2.93 m)
Stálé zat.	p_d	$g_5 = 0.70$ kN/m ²	Ast	(x = 0.00 až 2.27 m)
Stálé zat.	p_p	$g_6 = 0.70$ kN/m ²	Ast	(x = 0.00 až 0.40 m)
Zat.sněhem	s	$= 0.36$ kN/m ²	Aproj	(sk = 1.00 kN/m ²) < 1000 m.n.m.
Tlak vzduší větru	q	$= 1.16$ kN/m ²	Astřechy	
Tlak větru FG0	w_d	$= 0.81$ kN/m ²	Astře	(x = 0.00 až 2.80 m)
Tlak větru H0	w_d	$= 0.71$ kN/m ²	Astře	(x = 2.80 až 5.60 m)
Sání větru I0	w_s	$= -0.46$ kN/m ²	Astře	(x = 0.00 až 2.80 m)
Sání větru J0	w_s	$= -0.58$ kN/m ²	Astře	(x = 2.80 až 5.60 m)
Sání větru F90	w_s	$= -1.28$ kN/m ²	Astře	(x = 0.00 až 2.80 m)
Sání větru G90	w_s	$= -1.60$ kN/m ²	Astře	(x = 2.80 až 5.60 m)

Zatížení osobou $P = 1.00 \text{ kN/krokov}$ **Charakteristické vnitřní účinky max/min M**

Pole ZS	x [m]	maxMk [kNm]	Nk [kN]	Vk [kN]	x [m]	minMk [kNm]	Nk [kN]	Vk [kN]
Pl sum M	0.40	0.11	0.34	0.38	0.40	-0.51	1.07	-1.07
ld sum M	2.27	1.68	0.97	1.68	2.27	-2.65	0.97	-2.97
lh sum M	1.64	2.10	1.47	0.03	0.00	-2.65	-0.65	3.67
ph sum M	1.17	1.98	1.39	-0.02	2.93	-2.63	-0.54	-3.59
pd sum M	0.00	1.68	0.97	-1.68	0.00	-2.63	1.25	3.22
Pp sum M	0.00	0.11	0.34	-0.38	0.00	-0.51	1.07	1.07
Hl sum M	3.43	1.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95
Hp sum M	0.00	1.28	0.00	-1.45	0.82	0.00	0.00	-1.67

Charakteristické vnitřní účinky max/min N

Pole ZS	x [m]	Mk [kNm]	maxNk [kN]	Vk [kN]	x [m]	Mk [kNm]	minNk [kN]	Vk [kN]
Pl sum N	0.40	-0.29	1.07	-0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
ld sum N	2.27	-1.31	1.25	-1.54	0.00	0.08	-1.25	-0.45
lh sum N	2.93	0.00	2.68	-2.34	0.00	-0.36	-2.84	0.52
ph sum N	0.00	0.00	2.68	2.34	2.93	-0.34	-2.75	-0.45
pd sum N	0.00	-2.63	1.25	3.22	2.27	0.08	-1.25	0.45
Pp sum N	0.00	-0.29	1.07	0.30	0.40	0.00	0.00	0.00
Hl sum N	0.00	0.00	0.00	0.95	0.00	0.00	0.00	0.95
Hp sum N	0.00	1.28	0.00	-1.45	0.00	1.28	0.00	-1.45

Charakteristické vnitřní účinky max/min V

Pole ZS	x [m]	Mk [kNm]	Nk [kN]	maxVk [kN]	x [m]	Mk [kNm]	Nk [kN]	minVk [kN]
Pl sum V	0.40	0.11	0.34	0.38	0.40	-0.51	1.07	-1.07
ld sum V	0.00	-0.10	-1.25	1.69	2.27	-2.63	1.25	-3.22
lh sum V	0.00	-2.65	-0.65	3.67	0.00	1.68	-1.24	-2.40
ph sum V	2.93	1.68	-1.24	2.40	2.93	-2.63	-0.54	-3.59
pd sum V	0.00	-2.63	1.25	3.22	2.27	-0.10	-1.25	-1.69
Pp sum V	0.00	-0.51	1.07	1.07	0.00	0.11	0.34	-0.38
Hl sum V	0.00	0.00	0.00	1.79	5.05	0.59	0.00	-0.60
Hp sum V	0.00	1.00	0.00	-0.50	0.82	0.00	0.00	-1.81

Charakteristický průhyb

Pole ZS	L' [m]	x [m]	w _{inst.min} [cm]	x [m]	w _{inst.max} [cm]
Pl sum	0.58	0.00	-0.11	0.00	0.08
ld sum	3.30	1.82	-0.06	0.91	0.15
lh sum	4.27	1.76	-0.65	1.76	0.92
ph sum	4.27	1.17	-0.65	1.17	0.84
pd sum	3.30	1.82	-0.05	1.36	0.15
Pp sum	0.58	0.40	-0.11	0.40	0.08
Hl sum	5.86	0.00	0.00	3.03	0.56
Hp sum	5.86	0.82	0.00	0.00	0.26

Posouzení průhybů

$w_{inst} : w_{G,inst} + w_{Q,inst,s}$
 $w_{G,fin} : w_{G,inst} \cdot (1 + k_{def})$
 $w_{Q,fin,s} : w_{Q,inst,s} \cdot (1 + k_{def} \cdot \psi_{i,2})$
 $w_{fin,s} : w_{G,fin} + w_{Q,fin,s}$
 $w_{fin,q} : w_{G,fin} + w_{Q,fin,q}$

Pole L' x w_{inst} dov.L'/w x w_{fin,s} dov.L'/w x w_{fin,q} L'/w

	[m]	[m]	[cm]	[cm]	[-]	[m]	[cm]	[cm]	[-]	[m]	[cm]	[-]
Pl	0.58	0.00	0.07	0.47	857	0.00	0.05	0.58	1219	0.40	0.00	1219
ld	3.30	0.91	0.15	1.32	2254	0.91	0.18	1.65	1846	0.91	0.07	1846
lh	4.27	1.76	0.92	1.71	464	1.76	1.20	2.13	356	1.76	0.62	356
ph	4.27	1.17	0.81	1.71	526	1.17	1.09	2.13	392	1.17	0.62	392
pd	3.30	1.36	0.15	1.32	2254	1.36	0.18	1.65	1846	1.36	0.07	1846
Pp	0.58	0.40	0.07	0.47	857	0.40	0.05	0.58	1219	0.00	0.00	1219
Hl	5.86	3.03	0.56	2.34	1055	3.03	0.87	2.93	672	3.03	0.71	672
Hp	5.86	0.00	0.26	2.34	2235	0.00	0.40	2.93	1470	0.00	0.31	1470

Posudek podélného napětíKrokev : A = 130 cm², Wy = 282 cm³, Iy = 1831 cm⁴Podpora : A = 80 cm², Wy = 107 cm³, Iy = 427 cm⁴Hambálek : A = 256 cm², Wy = 683 cm³, Iy = 5461 cm⁴

Vybočení kolem y kolem z Sklopení

Pole	l,ef	lambda,rel	kc,y	l,ef	lambda,rel	kc,z	km
Pl	0.00	0.00	1.00				
ld	3.30	2.06	0.21				
lh	4.27	2.66	0.13				
ph	4.27	2.66	0.13				
pd	3.30	2.06	0.21				
Pp	0.00	0.00	1.00				
Hl	5.86	1.82	0.27	5.86	1.00	0.69	0.87
Hp	5.86	1.82	0.27	5.86	1.00	0.69	0.87

Pole x	Md	Nd	sig-h/dov.<=1.00	x	Md	Nd	sig-d/dov.<=1.00	
[m]	[kNm]	[kN]	[N/mm2]	[m]	[kNm]	[kN]	[N/mm2]	
maxima								
Pl	0.40	-0.8	0.5	7.22/48.21=0.15	0.40	0.2	0.3	2.05/47.80=0.04
ld	2.27	-3.9	1.3	36.74/48.32=0.76	2.27	3.0	1.0	28.16/48.32=0.58
lh	0.00	-3.9	-4.1	36.06/39.10=0.92	0.00	3.0	0.4	28.09/48.40=0.58
ph	2.93	-3.6	-3.7	33.02/39.38=0.84	2.93	3.0	0.4	28.09/48.40=0.58
pd	0.00	-3.6	1.3	33.64/48.31=0.70	0.00	3.0	1.0	28.16/48.32=0.58
Pp	0.00	-0.8	0.5	7.22/48.21=0.15	0.00	0.2	0.3	2.05/47.80=0.04
Hl	0.00	0.0	0.0	0.00/15.69=0.00	3.63	2.3	0.0	3.34/48.46=0.07
Hp	0.82	0.0	0.0	0.00/23.54=0.00	0.00	1.8	0.0	2.68/48.46=0.06
minima								
Pl	0.40	0.2	0.3	-1.97/45.82=0.04	0.40	-0.8	0.5	-7.10/47.44=0.15
ld	2.27	3.0	1.0	-27.92/47.91=0.58	2.27	-3.9	1.3	-36.42/47.89=0.76
lh	0.00	3.0	0.4	-27.99/48.23=0.58	0.00	-3.9	-4.1	-37.10/40.23=0.92
ph	2.93	3.0	0.4	-27.99/48.22=0.58	2.93	-3.6	-3.7	-33.93/40.48=0.84
pd	0.00	3.0	1.0	-27.92/47.91=0.58	0.00	-3.6	1.3	-33.31/47.84=0.70
Pp	0.00	0.2	0.3	-1.97/45.82=0.04	0.00	-0.8	0.5	-7.10/47.44=0.15
Hl	3.63	2.3	0.0	-3.34/48.46=0.07	0.00	0.0	0.0	-0.00/15.69=0.00
Hp	0.00	1.8	0.0	-2.68/48.46=0.06	0.82	0.0	0.0	-0.00/23.54=0.00

Posudek podélného napětí (Návrh při požáru)Zbytkový průřez: d(tf) = 2.4 cm, Ar = 30 cm², ur = 17 cm, k,fi = 1.25Wr = 28 cm³, kmod,m,fi = 1.00, kmod,E,fi = 1.00

Vybočení	kolem y			kolem z		
Pole	l,ef	lambda,rel	kc,y	l,ef	lambda,rel	kc,z
Pl	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00
ld	3.30	2.91	0.11	0.00	0.00	1.00
lh	4.27	3.76	0.07	0.00	0.00	1.00
ph	4.27	3.76	0.07	0.00	0.00	1.00
pd	3.30	2.91	0.11	0.00	0.00	1.00
Pp	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00
Hl	5.86	2.14	0.20	5.86	1.00	0.69
Hp	5.86	2.14	0.20	5.86	1.00	0.69

Pole x	Md	Nd	sig-h/dov.<=1.00	x	Md	Nd	sig-d/dov.<=1.00
--------	----	----	------------------	---	----	----	------------------

	[m]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]		[m]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]
maxima									
Pl	0.40	-0.2	0.3	6.28/86.46= 0.07	0.02	-0.0	0.2	0.03/87.50= 0.00	
ld	2.27	-1.3	1.0	45.64/87.09= 0.52	0.82	0.4	-0.3	3.66/80.43= 0.05	
lh	0.00	-1.3	-1.5	44.82/64.77= 0.69	1.76	1.0	0.4	9.97/87.04= 0.11	
ph	2.93	-1.3	-1.5	44.82/64.78= 0.69	1.17	1.0	0.4	9.97/87.04= 0.11	
pd	0.00	-1.3	1.0	45.64/87.09= 0.52	1.45	0.4	-0.3	3.66/80.43= 0.05	
Pp	0.00	-0.2	0.3	6.28/86.46= 0.07	0.38	-0.0	0.2	0.03/87.50= 0.00	
Hl	0.00	0.0	0.0	0.00/42.50= 0.00	3.03	1.3	0.0	3.63/87.50= 0.04	
Hp	0.82	0.0	0.0	0.00/42.50= 0.00	0.00	0.7	0.0	2.04/87.50= 0.02	
minima									
Pl	0.00	0.0	0.0	0.00/42.50= 0.00	0.40	-0.2	0.3	-6.05/83.32= 0.07	
ld	0.77	0.4	-0.3	-3.77/81.89= 0.05	2.27	-1.3	1.0	-45.00/85.86= 0.52	
lh	1.76	1.0	0.4	-9.82/85.65= 0.11	0.00	-1.3	-1.5	-45.82/66.20= 0.69	
ph	1.17	1.0	0.4	-9.82/85.65= 0.11	2.93	-1.3	-1.5	-45.82/66.21= 0.69	
pd	1.50	0.4	-0.3	-3.77/81.89= 0.05	0.00	-1.3	1.0	-45.00/85.86= 0.52	
Pp	0.40	0.0	0.0	0.00/42.50= 0.00	0.00	-0.2	0.3	-6.05/83.32= 0.07	
Hl	3.03	1.3	0.0	-3.63/87.50= 0.04	0.00	0.0	0.0	-0.00/42.50= 0.00	
Hp	0.00	0.7	0.0	-2.04/87.50= 0.02	0.82	0.0	0.0	-0.00/42.50= 0.00	

Posudek smykových napětí

Pole	x	Vd	tau/dov.<= 1.00
	[m]	[kN]	[N/mm ²]
Pl	0.40	-1.59	0.45/ 3.46 = 0.13
ld	2.27	-4.49	1.26/ 3.46 = 0.36
lh	0.00	5.38	1.50/ 3.46 = 0.43
ph	2.93	-4.87	1.36/ 3.46 = 0.39
pd	0.00	4.39	1.23/ 3.46 = 0.35
Pp	0.00	1.59	0.45/ 3.46 = 0.13
Hl	0.00	2.57	0.22/ 3.46 = 0.06
Hp	0.82	-2.59	0.23/ 3.46 = 0.07

Posudek smykových napětí (Návrh při požáru)

Pole	x	Vd	tau/dov.<= 1.00
	[m]	[kN]	[N/mm ²]
1	0.40	-0.46	0.34/ 6.25 = 0.05
2	2.27	-1.53	1.14/ 6.25 = 0.18
3	0.00	1.77	1.32/ 6.25 = 0.21
4	2.93	-1.77	1.32/ 6.25 = 0.21
5	0.00	1.53	1.14/ 6.25 = 0.18
6	0.00	0.46	0.34/ 6.25 = 0.05
7	0.00	1.01	0.15/ 6.25 = 0.02
8	0.82	-1.01	0.15/ 6.25 = 0.02

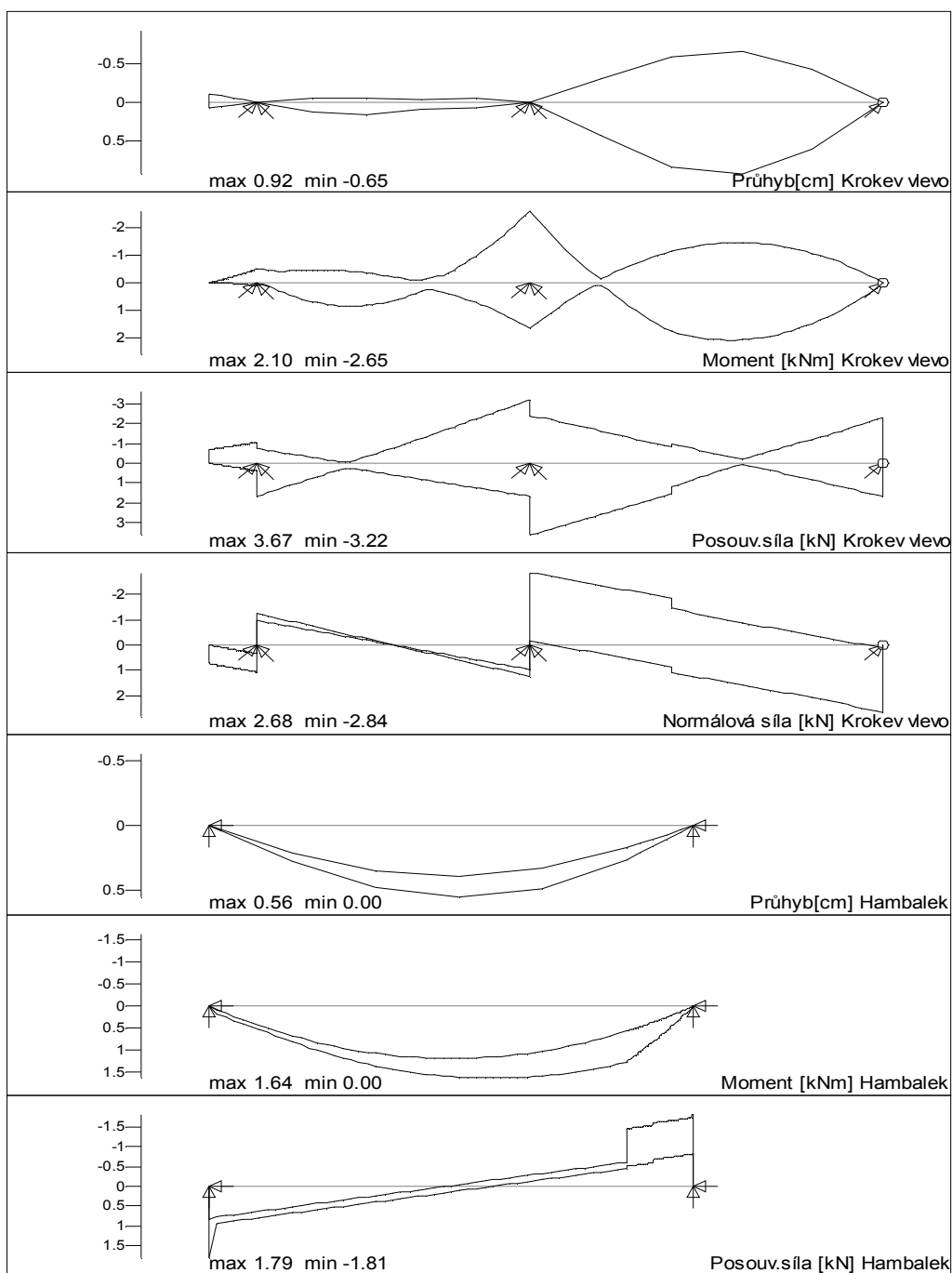
Reakce

Podpora ZS max Avk max Ahk min Avk min Ahk max Ad							Bod paty krokve	
							a1	sig-90 dov.
							rozhodující	
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[cm]	[N/mm ²]
A	sum	3.43	0.51	0.19	-1.80	4.68		
B	sum	7.16	3.92	-0.41	-4.72	11.25		
C	sum	4.31	-0.00	-0.52	-0.00	5.97		
D	sum	7.16	4.71	-0.41	-3.92	11.26		
E	sum	3.43	1.79	0.26	-0.51	4.68		

Charakteristické spojovací sílyZS **Hřebenový kloub:**

sum max V = 3.55 kN max/min H = 2.13 / 0.09 kN

Výsledková grafika

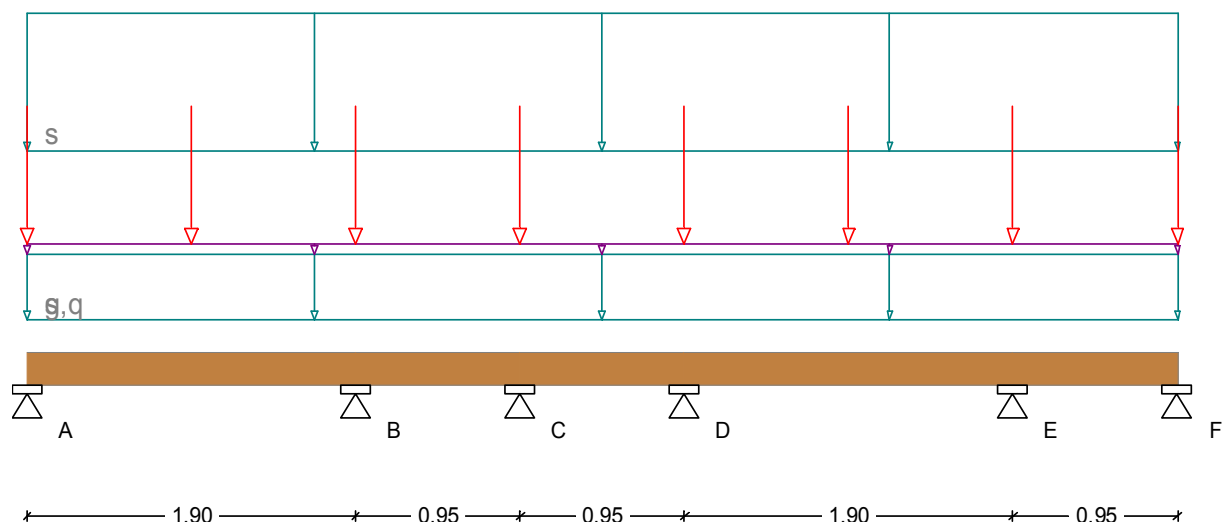


Hambalek vyhoví

3.2.2 VAZNÝ TRÁM

Posudek RIB dřevěný spojitý nosník © 2019 RIB Software SE

Bytový dům Mládeže 507_12vazný trám



Návrhová norma : ČSN EN 1995-1

Druh dřeva : C30

Užitná třída : 2

Kategorie proměnných zatížení: H

$E_{mean} / G_{mean} = 12000 / 750 \text{ N/mm}^2$, $\gamma_{M} = 1.30$

$f_{m,k} / f_{c,k} / f_{c90,k} / f_{v,k} = 30.0 / 23.0 / 2.7 / 4.0 \text{ N/mm}^2$

dov. průhyb $w_{inst} = L/200$, $w_{fin} = L/250$, $k_{def} = 0.80$

Návrh při požáru pro F30-B, 3-stranné ohoření

Průřez $b/h = 16 / 18 \text{ cm}$

Zatížení

Vlastní tíha nosníku se zohledňuje s $\gamma = 4.60 \text{ kN/m}^3$

Stálé zat. $g_1 = 1.80 \text{ kN/m}$ ($x = 0.00$ až 6.65 m)

Stálé zat. $G_1 = 10.63 \text{ kN}$ ($x = 0.00 \text{ m}$)

Stálé zat. $G_2 = 10.63 \text{ kN}$ ($x = 0.95 \text{ m}$)

Stálé zat. $G_3 = 10.63 \text{ kN}$ ($x = 1.90 \text{ m}$)

Stálé zat. $G_4 = 10.63 \text{ kN}$ ($x = 2.85 \text{ m}$)

Stálé zat. $G_5 = 10.63 \text{ kN}$ ($x = 3.80 \text{ m}$)

Stálé zat. $G_6 = 10.63 \text{ kN}$ ($x = 4.75 \text{ m}$)

Stálé zat. $G_7 = 10.63 \text{ kN}$ ($x = 5.70 \text{ m}$)

Stálé zat. $G_8 = 10.63 \text{ kN}$ ($x = 6.65 \text{ m}$)

Proměnné zat. $q_1 = 0.30 \text{ kN/m}$ ($x = 0.00$ až 6.65 m) r.pole

Zat. sněhem $s = 3.04 \text{ kN/m}$ ($s_k = 3.80 \text{ kN/m}$) $< 1000 \text{ m.n.NN}$

Zat. sněhem $S_1 = 3.60 \text{ kN}$ ($x = 0.00 \text{ m}$)

Zat. sněhem $S_2 = 3.60 \text{ kN}$ ($x = 0.95 \text{ m}$)

Zat. sněhem $S_3 = 3.60 \text{ kN}$ ($x = 1.90 \text{ m}$)

Zat. sněhem $S_4 = 3.60 \text{ kN}$ ($x = 2.85 \text{ m}$)

Zat. sněhem $S_5 = 3.60 \text{ kN}$ ($x = 3.80 \text{ m}$)

Zat. sněhem $S_6 = 3.60 \text{ kN}$ ($x = 4.75 \text{ m}$)

Zat. sněhem $S_7 = 3.60 \text{ kN}$ ($x = 5.70 \text{ m}$)

Zat. sněhem $S_8 = 3.60 \text{ kN}$ ($x = 6.65 \text{ m}$)

Vítr $W_1 = 3.45 \text{ kN}$ ($x = 0.00 \text{ m}$)

Vítr $W_2 = 3.45 \text{ kN}$ ($x = 0.95 \text{ m}$)

Vítr $W_3 = 3.45 \text{ kN}$ ($x = 1.90 \text{ m}$)

Vítr $W_4 = 3.45 \text{ kN}$ ($x = 2.85 \text{ m}$)

Vítr $W_5 = 3.45 \text{ kN}$ ($x = 3.80 \text{ m}$)

Vítr $W_6 = 3.45 \text{ kN}$ ($x = 4.75 \text{ m}$)

Vítr $W_7 = 3.45 \text{ kN}$ ($x = 5.70 \text{ m}$)

Vítr $W_8 = 3.45 \text{ kN}$ ($x = 6.65 \text{ m}$)

Součinitele:	gam.sup	gam.inf	psi.0	psi.1	psi.2
Stálé	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
Proměn.zať.	1.50	0.00	0.70	0.20	0.00
Sníh	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00
Vítr	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00

Charakteristické vnitřní účinky

Pole	ZS	x	max Mk	x	min Mk	x	max Vk	x	min Vk
		[m]	[kNm]	[m]	[kNm]	[m]	[kN]	[m]	[kN]
1	g	0.95	4.4	1.90	-3.0	0.00	5.6	1.90	-8.7
2	g	0.95	0.7	0.00	-3.0	0.00	4.8	0.95	3.0
3	g	0.00	0.7	0.95	-2.4	0.00	-2.3	0.95	-4.1
4	g	0.95	3.6	0.00	-2.4	0.00	7.2	1.90	-7.1
5	g	0.95	0.0	0.00	-2.3	0.00	3.3	0.95	1.5
1	q	0.80	0.1	1.90	-0.1	0.00	0.2	1.90	-0.3
2	q	0.50	0.0	0.00	-0.1	0.00	0.3	0.95	-0.2
3	q	0.45	0.0	0.95	-0.1	0.00	0.2	0.95	-0.2
4	q	0.95	0.1	0.00	-0.1	0.00	0.3	1.90	-0.3
5	q	0.50	0.0	0.00	-0.1	0.00	0.2	0.95	-0.1
1	s	0.95	2.2	1.90	-1.8	0.00	3.8	1.90	-5.6
2	s	0.95	0.2	0.00	-1.8	0.00	3.5	0.00	0.0
3	s	0.00	0.2	0.95	-1.4	0.00	0.0	0.95	-3.1
4	s	0.95	1.7	0.00	-1.4	0.00	4.7	1.90	-4.7
5	s	0.94	0.0	0.00	-1.4	0.00	2.9	0.95	-0.0
1	w	0.95	1.2	1.90	-0.8	0.00	1.3	0.95	-2.1
2	w	0.95	0.2	0.00	-0.8	0.00	1.1	0.00	0.0
3	w	0.00	0.2	0.95	-0.6	0.00	0.0	0.00	-0.9
4	w	0.95	1.0	0.00	-0.6	0.00	1.7	0.95	-1.7
5	w	0.00	0.0	0.00	-0.6	0.00	0.6	0.00	0.0
1	sum	0.95	7.9	1.90	-5.7	0.00	10.9	1.90	-16.9
2	sum	0.95	1.1	0.00	-5.7	0.00	9.6	0.95	2.8
3	sum	0.00	1.1	0.95	-4.5	0.00	-2.1	0.95	-8.3
4	sum	0.95	6.4	0.00	-4.5	0.00	13.9	1.90	-13.8
5	sum	0.95	0.0	0.00	-4.3	0.00	7.0	0.95	1.3

Charakteristický průhyb

Pole	ZS	L'	x	w, inst.min	x	w, inst.max
		[m]	[m]	[cm]	[m]	[cm]
1	g	1.90	0.00	0.00	0.95	0.15
2	g	0.95	0.38	-0.01	0.00	0.00
3	g	0.95	0.66	-0.01	0.00	0.00
4	g	1.90	0.00	0.00	0.95	0.11
5	g	0.95	0.38	-0.01	0.00	0.00
1	q	1.90	1.14	-0.00	0.95	0.00
2	q	0.95	0.38	-0.00	0.47	0.00
3	q	0.95	0.57	-0.00	0.47	0.00
4	q	1.90	0.95	-0.00	0.95	0.00
5	q	0.95	0.38	-0.00	0.47	0.00
1	s	1.90	0.00	0.00	0.95	0.08
2	s	0.95	0.29	-0.01	0.00	0.00

3	s	0.95	0.66	-0.00	0.00	0.00
4	s	1.90	0.00	0.00	0.95	0.06
5	s	0.95	0.29	-0.00	0.00	0.00
1	w	1.90	0.00	0.00	0.95	0.04
2	w	0.95	0.38	-0.00	0.00	0.00
3	w	0.95	0.57	-0.00	0.00	0.00
4	w	1.90	0.00	0.00	0.95	0.03
5	w	0.95	0.38	-0.00	0.00	0.00
1	sum	1.90	0.00	0.00	0.95	0.28
2	sum	0.95	0.38	-0.02	0.00	0.00
3	sum	0.95	0.66	-0.01	0.00	0.00
4	sum	1.90	0.00	0.00	0.95	0.21
5	sum	0.95	0.38	-0.02	0.00	0.00

Posouzení průhybu

$w_{inst} : w_{G,inst} + w_{Q,inst,s}$
 $w_{G,fin} : w_{G,inst} * (1 + k_{def})$
 $w_{Q,fin,s} : w_{Q,inst,s} * (1 + k_{def} * \psi_{i.2})$
 $w_{fin,s} : w_{G,fin} + w_{Q,fin,s}$
 $w_{fin,q} : w_{G,fin} + w_{Q,fin,q}$

Pole	L'	x	w,inst	dov.L'/w		x	w,fin.s	dov.L'/w		x	w,fin.q	L'/w
	[m]	[m]	[cm]	[cm]	[-]	[m]	[cm]	[cm]	[-]	[m]	[cm]	[-]
Komb. maximum												
1	1.90	0.95	0.26	0.95	727	0.95	0.38	0.76	496	0.95	0.27	694
2	0.95	0.00	0.00	0.47	0	0.00	0.00	0.38	0	0.00	0.00	0
3	0.95	0.00	0.00	0.48	0	0.00	0.00	0.38	0	0.00	0.00	0
4	1.90	0.95	0.19	0.95	990	0.95	0.28	0.76	673	0.95	0.20	936
5	0.95	0.00	0.00	0.48	0	0.00	0.00	0.38	0	0.00	0.00	0
Komb. minimum												
1	1.90	0.00	0.00	0.95	0	0.00	0.00	0.76	0	0.00	0.00	0
2	0.95	0.38	-0.02	0.47	4764	0.38	-0.03	0.38	3198	0.38	-0.02	4324
3	0.95	0.66	-0.01	0.48	7566	0.66	-0.02	0.38	4972	0.66	-0.01	6445
4	1.90	0.00	0.00	0.95	0	0.00	0.00	0.76	0	0.00	0.00	0
5	0.95	0.38	-0.02	0.48	5673	0.38	-0.03	0.38	3713	0.38	-0.02	4778

Posouzení kmitání (EN 1995-1-1, 7.3.3)

Strop v rámci jedné užité jednotky

Rozteč trámů, šířka stropu a = 1.00 b = 4.00 m

Hmota stropní kce, celkem mD = 12.0 mG = 22.9 kg/m²

Tuhost strop. konstrukce podél EI_L = 10.0000 MNm²/m

Tuhost strop. konstrukce příčně EI_Q = 10.0000 MNm²/m

Celková tuhost EI_G = 10.9331 MNm²/m

alfa	bf	Sou-	a	f1	w(2kN)	v
n40	zeta	činitel	b	dov.f	dov.w	dov.v
2.15	1.69	m	0.01 mm	40.0 Hz	0.02 mm	0.0043 m/Ns2
0.00	0.01		150	6.0 Hz	1.00 mm	0.0495 m/Ns2

Posudek podélného napětí, posudek stability

Rozteč stabilitních podpor a = 0.950 m

Pole 1 l_{ef} = 0.95 m lambda_{rel} = 0.22 kcrit = 1.00 a1 = 1.00 a2 = 0.00

Pole 2 l_{ef} = 0.85 m lambda_{rel} = 0.20 kcrit = 1.00 a1 = 1.30 a2 = 1.60

Pole 3 l_{ef} = 0.85 m lambda_{rel} = 0.20 kcrit = 1.00 a1 = 1.30 a2 = 1.60

Pole 4 l_{ef} = 0.95 m lambda_{rel} = 0.22 kcrit = 1.00 a1 = 1.00 a2 = 0.00

Pole 5 l_{ef} = 0.85 m lambda_{rel} = 0.20 kcrit = 1.00 a1 = 1.13 a2 = 1.44

Průřezové hodnoty: A = 288 cm² Wy = 864 cm³ Iy = 7776 cm⁴

Pole	x	Md	sig-h/dov. <= 1.00	x	Md	sig-d/dov. <= 1.00
	[m]	[kNm]	[N/mm ²]	[m]	[kNm]	[N/mm ²]
Komb. maximum - max Eta						
1	1.90	-7.6	8.77/20.77 = 0.42	0.95	10.4	12.09/20.77 = 0.58
2	0.00	-7.6	8.77/20.77 = 0.42	0.95	1.4	1.60/20.77 = 0.08
3	0.95	-5.9	6.87/20.77 = 0.33	0.00	1.4	1.60/20.77 = 0.08
4	0.00	-5.9	6.87/20.77 = 0.33	0.95	8.4	9.74/20.77 = 0.47
5	0.00	-5.7	6.62/20.77 = 0.32	0.95	0.0	-0.00/15.92 = 0.00
Komb. minimum - max Eta						
1	0.95	10.4	-12.09/20.77 = 0.58	1.90	-7.6	-8.77/20.77 = 0.42
2	0.95	1.4	-1.60/20.77 = 0.08	0.00	-7.6	-8.77/20.77 = 0.42
3	0.00	1.4	-1.60/20.77 = 0.08	0.95	-5.9	-6.87/20.77 = 0.33
4	0.95	8.4	-9.74/20.77 = 0.47	0.00	-5.9	-6.87/20.77 = 0.33
5	0.95	0.0	0.00/15.92 = 0.00	0.00	-5.7	-6.62/20.77 = 0.32
Komb. maximum - max Md						
1	0.95	10.4	-12.09/20.77 = 0.58	0.95	10.4	12.09/20.77 = 0.58
2	0.95	1.4	-1.60/20.77 = 0.08	0.95	1.4	1.60/20.77 = 0.08
3	0.00	1.4	-1.60/20.77 = 0.08	0.00	1.4	1.60/20.77 = 0.08
4	0.95	8.4	-9.74/20.77 = 0.47	0.95	8.4	9.74/20.77 = 0.47
5	0.95	0.0	0.00/10.62 = 0.00	0.95	0.0	-0.00/10.62 = 0.00
Komb. minimum - max Md						
1	1.90	-7.6	8.77/20.77 = 0.42	1.90	-7.6	-8.77/20.77 = 0.42
2	0.00	-7.6	8.77/20.77 = 0.42	0.00	-7.6	-8.77/20.77 = 0.42
3	0.95	-5.9	6.87/20.77 = 0.33	0.95	-5.9	-6.87/20.77 = 0.33
4	0.00	-5.9	6.87/20.77 = 0.33	0.00	-5.9	-6.87/20.77 = 0.33
5	0.00	-5.7	6.62/20.77 = 0.32	0.00	-5.7	-6.62/20.77 = 0.32

Posudek podélného napětí (Návrh při požáru)

Zbytkový průřez: $d(tf) = 2.4 \text{ cm}$ $A_r = 175 \text{ cm}^2$ $u_r = 42 \text{ cm}$ $k_{fi} = 1.25$
 $W_r = 454 \text{ cm}^3$ $k_{mod,m,fi} = 0.88$ $k_{mod,E,fi} = 0.93$ $k_{m,fi} = 1.00$

Pole	x	Md	sig-h/dov. <= 1.00	x	Md	sig-d/dov. <= 1.00
	[m]	[kNm]	[N/mm ²]	[m]	[kNm]	[N/mm ²]
Komb. maximum - max Eta						
1	1.90	-3.39	7.47/32.95 = 0.23	0.95	4.84	10.66/32.95 = 0.32
2	0.00	-3.39	7.47/32.95 = 0.23	0.95	0.70	1.54/32.95 = 0.05
3	0.95	-2.66	5.85/32.95 = 0.18	0.00	0.70	1.54/32.95 = 0.05
4	0.00	-2.66	5.85/32.95 = 0.18	0.95	3.93	8.66/32.95 = 0.26
5	0.00	-2.55	5.61/32.95 = 0.17	0.95	0.00	-0.00/23.17 = 0.00
Komb. minimum - max Eta						
1	0.95	4.84	-10.66/32.95 = 0.32	1.90	-3.39	-7.47/32.95 = 0.23
2	0.95	0.70	-1.54/32.95 = 0.05	0.00	-3.39	-7.47/32.95 = 0.23
3	0.00	0.70	-1.54/32.95 = 0.05	0.95	-2.66	-5.85/32.95 = 0.18
4	0.95	3.93	-8.66/32.95 = 0.26	0.00	-2.66	-5.85/32.95 = 0.18
5	0.95	0.00	0.00/23.17 = 0.00	0.00	-2.55	-5.61/32.95 = 0.17

Posudek smykových napětí

Pole x Vd tau/dov.<= 1.00 (kcr = 0.67)
 [m] [kN] [N/mm²]

max Eta			
1	1.90	-22.53	1.75/ 2.77 = 0.63
2	0.00	12.99	1.01/ 2.77 = 0.36
3	0.95	-11.26	0.87/ 2.77 = 0.32
4	0.00	18.66	1.45/ 2.77 = 0.52
5	0.00	9.58	0.74/ 2.77 = 0.27
max tau			
1	1.90	-22.53	1.75/ 2.77 = 0.63
2	0.00	12.99	1.01/ 2.77 = 0.36
3	0.95	-11.26	0.87/ 2.77 = 0.32
4	0.00	18.66	1.45/ 2.77 = 0.52
5	0.00	9.58	0.74/ 2.77 = 0.27

Posudek smykových napětí (Návrh při požáru)

Pole	x	Vd	tau/dov.<= 1.00	(kcr = 0.67)
	[m]	[kN]	[N/mm2]	
1	1.90	-9.87	1.27/ 4.39 =	0.29
2	0.00	5.51	0.71/ 4.39 =	0.16
3	0.95	-4.73	0.61/ 4.39 =	0.14
4	0.00	8.15	1.04/ 4.39 =	0.24
5	0.00	3.89	0.50/ 4.39 =	0.11

Reakce

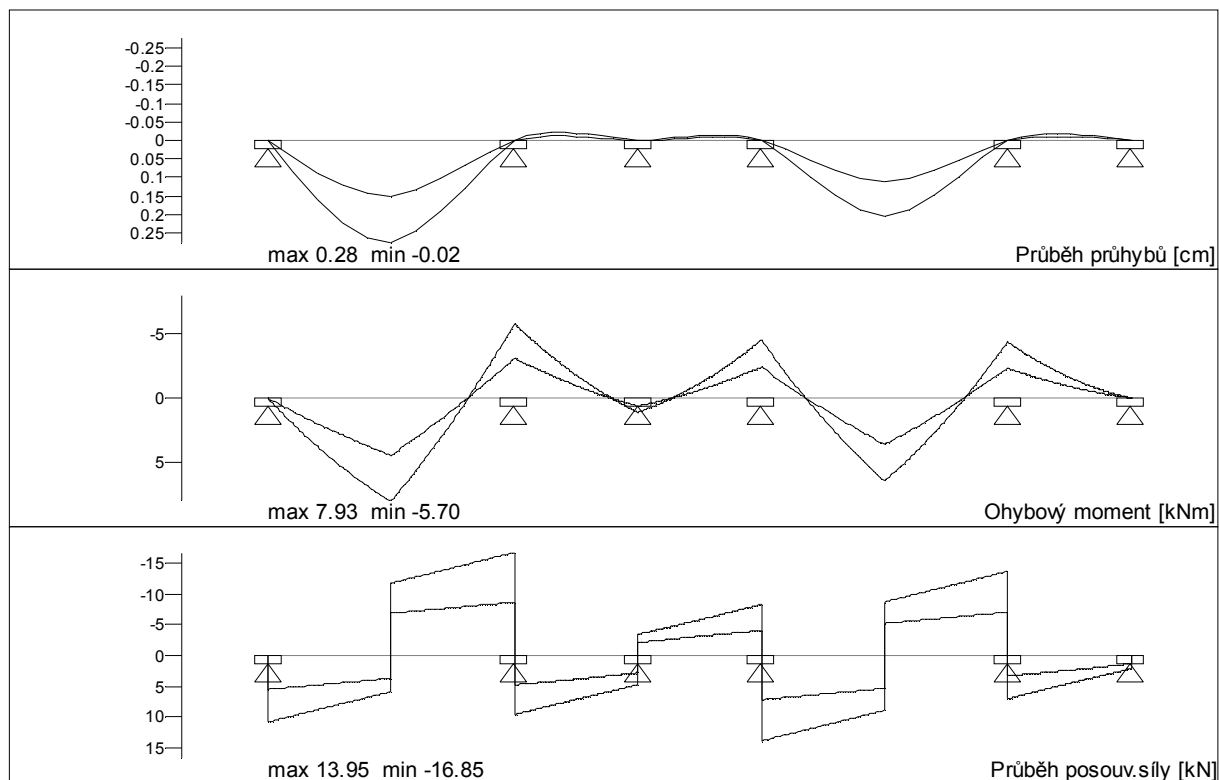
Podpora	ZS	max Ak	min Ak	max Myk	min Myk
		[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
A	g	16.18	16.18	0.00	0.00
B	g	24.18	24.18	0.00	0.00
C	g	5.39	5.39	0.00	0.00
D	g	21.95	21.95	0.00	0.00
E	g	21.04	21.04	0.00	0.00
F	g	9.15	9.15	0.00	0.00
A	q	0.24	-0.01	-0.00	-0.00
B	q	0.59	-0.02	-0.00	-0.00
C	q	0.33	-0.21	-0.00	-0.00
D	q	0.53	-0.03	-0.00	-0.00
E	q	0.52	-0.01	-0.00	-0.00
F	q	0.13	-0.07	-0.00	-0.00
A	s	7.35	-0.00	-0.00	-0.00
B	s	12.74	-0.00	-0.00	-0.00
C	s	2.75	-0.00	-0.00	-0.00
D	s	11.41	-0.00	-0.00	-0.00
E	s	11.15	-0.00	-0.00	-0.00
F	s	3.62	-0.00	-0.00	-0.00
A	w	4.76	-0.00	-0.00	-0.00
B	w	6.65	-0.00	-0.00	-0.00
C	w	1.51	-0.00	-0.00	-0.00
D	w	6.08	-0.00	-0.00	-0.00
E	w	5.77	-0.00	-0.00	-0.00
F	w	2.83	-0.00	-0.00	-0.00
A	sum	28.53	16.18	-0.00	-0.00
B	sum	44.17	24.17	-0.00	-0.00
C	sum	9.97	5.17	-0.00	-0.00
D	sum	39.96	21.92	-0.00	-0.00
E	sum	38.48	21.03	-0.00	-0.00
F	sum	15.73	9.08	-0.00	-0.00

Kontaktní napětí

Podpora	ZS	max Ad	L-ef	kc.alfa	kmod	sig-90	/	dov.<= 1.00
		[kN]	[cm]			[N/mm2]	[N/mm2]	
A	max Eta	37.41	53.0	1.00	0.90	0.44	1.87	= 0.24
B	max Eta	58.37	0.0	1.50	0.90	0.00	2.80	= 0.00
C	max Eta	13.09	0.0	1.50	0.90	0.00	2.80	= 0.00
D	max Eta	52.77	0.0	1.50	0.90	0.00	2.80	= 0.00
E	max Eta	50.87	0.0	1.50	0.90	0.00	2.80	= 0.00
F	max Eta	20.47	53.0	1.00	0.90	0.24	1.87	= 0.13

A	max Ad	37.41	53.0	1.00	0.90	0.44	1.87	=	0.24
B	max Ad	58.37	0.0	1.50	0.90	0.00	2.80	=	0.00
C	max Ad	13.09	0.0	1.50	0.90	0.00	2.80	=	0.00
D	max Ad	52.77	0.0	1.50	0.90	0.00	2.80	=	0.00
E	max Ad	50.87	0.0	1.50	0.90	0.00	2.80	=	0.00
F	max Ad	20.47	53.0	1.00	0.90	0.24	1.87	=	0.13

Výsledková grafika



3.2.3 PLNÁ VAZBA

Zadání

1 Projekt

Akce : plná vazba

Datum : 11.7.2019

2 Vstupní údaje

2.1 Styčníky

Typ a souřadnice styčníků:

č.	Typ	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	globální	0,000	0,000	0,000
2	relativní na dílci 1	0,000	0,675	0,651
3	relativní na dílci 1	0,000	1,350	1,303
4	relativní na dílci 1	0,000	2,025	1,954
5	relativní na dílci 1	0,000	2,700	2,605
6	relativní na dílci 1	0,000	2,749	2,653
7	relativní na dílci 1	0,000	2,798	2,700

č.	Typ	X [m]	Y [m]	Z [m]
8	relativní na dílci 1	0,000	4,249	4,100
9	globální	0,000	5,700	5,500
10	relativní na dílci 2	0,000	7,151	4,100
11	relativní na dílci 2	0,000	8,602	2,700
12	relativní na dílci 2	0,000	8,651	2,653
13	relativní na dílci 2	0,000	8,700	2,605
14	relativní na dílci 2	0,000	9,375	1,954
15	relativní na dílci 2	0,000	10,050	1,303
16	relativní na dílci 2	0,000	10,725	0,651
17	globální	0,000	11,400	0,000
18	globální	0,000	10,590	0,000
19	globální	0,000	8,700	0,000
20	relativní na dílci 5	0,000	7,700	0,000
21	relativní na dílci 5	0,000	6,700	0,000
22	relativní na dílci 5	0,000	5,700	0,000
23	relativní na dílci 5	0,000	4,700	0,000
24	relativní na dílci 5	0,000	3,700	0,000
25	globální	0,000	2,700	0,000
26	globální	0,000	0,810	0,000
27	relativní na dílci 10	0,000	4,249	2,700
28	relativní na dílci 10	0,000	5,700	2,700
29	relativní na dílci 10	0,000	7,151	2,700
30	relativní na dílci 13	0,000	5,700	4,660
31	relativní na dílci 11	0,000	2,700	1,801
32	relativní na dílci 8	0,000	2,700	1,801
33	relativní na dílci 11	0,000	3,643	2,700
34	relativní na dílci 10	0,000	3,643	2,700
35	relativní na dílci 12	0,000	7,757	2,700
36	relativní na dílci 10	0,000	7,757	2,700
37	relativní na dílci 12	0,000	8,700	1,801
38	relativní na dílci 9	0,000	8,700	1,801
39	relativní na dílci 3	0,000	10,630	0,000
40	relativní na dílci 7	0,000	0,769	0,000

Podpory styčnicků:

č.	Souř. systém podpory	Posuny [MN/m]			Rotace [MNm]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	globální	pevná	pevná	pevná	volná	volná	volná
17	globální	pevná	pevná	pevná	volná	volná	volná
22	globální	pevná	pevná	pevná	volná	pevná	pevná
39	globální	pevná	pevná	pevná	volná	pevná	pevná
40	globální	pevná	pevná	pevná	volná	pevná	pevná

Styčníky 31 a 32 tvoří nůžkový kloub.

Styčníky 33 a 34 tvoří nůžkový kloub.

Styčníky 35 a 36 tvoří nůžkový kloub.

Styčníky 37 a 38 tvoří nůžkový kloub.

2.2 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
					[m]	[°]	
1	Nosník	1	9	obdélník 100x130	7,921	0,00	C30 - jehličnaté
2	Nosník	9	17	obdélník 100x130	7,921	0,00	C30 - jehličnaté
3	Nosník	17	18	obdélník 210x240	0,810	0,00	C45 - jehličnaté
4	Nosník	18	19	obdélník 210x240	1,890	0,00	C45 - jehličnaté
5	Nosník	19	25	obdélník 210x240	6,000	0,00	C45 - jehličnaté
6	Nosník	25	26	obdélník 210x240	1,890	0,00	C45 - jehličnaté
7	Nosník	26	1	obdélník 210x240	0,810	0,00	C45 - jehličnaté
8	Nosník	5	25	obdélník 140x160	2,605	0,00	C30 - jehličnaté
9	Nosník	13	19	obdélník 140x160	2,605	0,00	C30 - jehličnaté
10	Nosník	7	11	členěný průřez 260x200	5,804	0,00	C30 - jehličnaté
11	Nosník	26	30	obdélník 140x160	6,755	0,00	C30 - jehličnaté
12	Nosník	18	30	obdélník 140x160	6,755	0,00	C30 - jehličnaté
13	Nosník	9	28	obdélník 160x160	2,800	0,00	C30 - jehličnaté

Uložení dílců ve styčnicích (0-volné, 1-pevné, tuhost pružiny, míra zabránění deplanaci):

č.	Na začátku dílce							Na konci dílce						
	Posuny [MN/m]			Natočení [MNm]			Bráněno deplanaci	Posuny [MN/m]			Natočení [MNm]			Bráněno deplanaci
	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	
1	1	1	1	1	0	1	0,000	1	1	1	1	0	1	0,000
2	1	1	1	1	0	1	0,000	1	1	1	1	0	1	0,000
3	1	1	1	1	0	1	0,000	1	1	1	1	1	1	0,000
4	1	1	1	1	1	1	0,000	1	1	1	1	1	1	0,000
5	1	1	1	1	1	1	0,000	1	1	1	1	1	1	0,000
6	1	1	1	1	1	1	0,000	1	1	1	1	1	1	0,000
7	1	1	1	1	1	1	0,000	1	1	1	1	1	1	0,000
8	1	1	1	1	0	1	0,000	1	1	1	1	0	1	0,000
9	1	1	1	1	0	1	0,000	1	1	1	1	0	1	0,000
10	1	1	1	1	0	1	0,000	1	1	1	1	0	1	0,000
11	1	1	1	1	1	1	0,000	1	1	1	1	1	1	0,000
12	1	1	1	1	1	1	0,000	1	1	1	1	1	1	0,000
13	1	1	1	1	0	1	0,000	1	1	1	1	0	1	0,000

2.3 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu	Smyk. plocha		Mom. setrv.		Sklon hl. os.
	A [mm ²]	A _z [mm ²]	A _y [mm ²]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	
obdélník 100x130	13000,0	10833,3	10833,3	18,3083E+06	10,8333E+06	0,00
obdélník 210x240	50400,0	42000,0	42000,0	241,920E+06	185,220E+06	0,00
obdélník 140x160	22400,0	18666,7	18666,7	47,7867E+06	36,5867E+06	0,00
členěný průřez 260x200	32000,0	26666,7	135353,1	106,667E+06	276,267E+06	0,00
obdélník 160x160	25600,0	21333,3	21333,3	54,6133E+06	54,6133E+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/m ³]
C30 - jehličnaté	12,00E+03	750,0E+00	5,000E-06	4,60
C45 - jehličnaté	15,00E+03	940,0E+00	5,000E-06	5,20

2.4 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 Vlastní tíha	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 Zatížení krytinou 1	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	S3 Zatížení sněhem 1	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
4	W4 Zatížení větrem 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
5	G5 spodní pás	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
6	Q6 zatížení půdy	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	A	0,70	0,50	0,30
7	S7 sníh z prava	Silové	Proměnné střednědobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
8	S8 sníh z leva	Silové	Proměnné střednědobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
9	W9 vítr z prava 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
10	W10 vítr z prava 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
11	W11 vítr z prava 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
12	W12 vítr z prava 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	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

Styčník		Zatížení					
č.	Umístění	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Zatěžovací stav č.2 - G2 Zatížení krytinou 1							
11	rel. k 2; 50,91 % od výchozího v ose 1	0,00	0,00	-20,00	0,00	0,00	0,00
9	abs. X: 0,000 m Y: 5,700 m Z: 5,500 m	0,00	0,00	-40,00	0,00	0,00	0,00
7	rel. k 1; 49,09 % od výchozího v ose 1	0,00	0,00	-20,00	0,00	0,00	0,00

2.6 Zatížení dílců

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.2 - G2 Zatížení krytinou 1	
Dílec č.1 1 o----o 9, délka 7,921 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,70$ kN/m
Dílec č.2 9 o----o 17, délka 7,921 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,70$ kN/m
Zatěžovací stav č.3 - S3 Zatížení sněhem 1	
Dílec č.1 1 o----o 9, délka 7,921 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,70$ kN/m
Dílec č.2 9 o----o 17, délka 7,921 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,70$ kN/m
Zatěžovací stav č.4 - W4 Zatížení větrem 1	
Dílec č.1 1 o----o 9, délka 7,921 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 0,50$ kN/m
Dílec č.2 9 o----o 17, délka 7,921 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 0,50$ kN/m

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.5 - G5 spodní pás	
Dílec č.3 17 o---- 18, délka 0,810 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -1,00 \text{ kN/m}$
Dílec č.4 18 ---- 19, délka 1,890 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -1,50 \text{ kN/m}$
Dílec č.5 19 ---- 25, délka 6,000 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -2,79 \text{ kN/m}$
Dílec č.6 25 ---- 26, délka 1,890 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -1,50 \text{ kN/m}$
Dílec č.7 26 ---- 1, délka 0,810 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -1,00 \text{ kN/m}$
Zatěžovací stav č.6 - Q6 zatížení půdy	
Dílec č.3 17 o---- 18, délka 0,810 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,05 \text{ kN/m}$
Dílec č.4 18 ---- 19, délka 1,890 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,20 \text{ kN/m}$
Dílec č.5 19 ---- 25, délka 6,000 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,75 \text{ kN/m}$
Dílec č.6 25 ---- 26, délka 1,890 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,20 \text{ kN/m}$
Dílec č.7 26 ---- 1, délka 0,810 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,05 \text{ kN/m}$
Zatěžovací stav č.7 - S7 sníh z prava	
Dílec č.1 1 o----o 9, délka 7,921 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,20 \text{ kN/m}$
Dílec č.2 9 o----o 17, délka 7,921 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,60 \text{ kN/m}$
Zatěžovací stav č.8 - S8 sníh z leva	
Dílec č.1 1 o----o 9, délka 7,921 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,60 \text{ kN/m}$
Dílec č.2 9 o----o 17, délka 7,921 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,20 \text{ kN/m}$
Zatěžovací stav č.9 - W9 vítr z prava 1	
Dílec č.1 1 o----o 9, délka 7,921 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Y $f = -0,29 \text{ kN/m}$
Zatěžovací stav č.10 - W10 vítr z prava 2	
Dílec č.1 1 o----o 9, délka 7,921 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Y $f = 0,29 \text{ kN/m}$
Dílec č.2 9 o----o 17, délka 7,921 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Y $f = 0,58 \text{ kN/m}$
Zatěžovací stav č.11 - W11 vítr z prava 3	
Dílec č.2 9 o----o 17, délka 7,921 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Y $f = 0,58 \text{ kN/m}$
Zatěžovací stav č.12 - W12 vítr z prava 4	
Dílec č.1 1 o----o 9, délka 7,921 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Y $f = 0,87 \text{ kN/m}$

2.7 Extrémy deformací

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

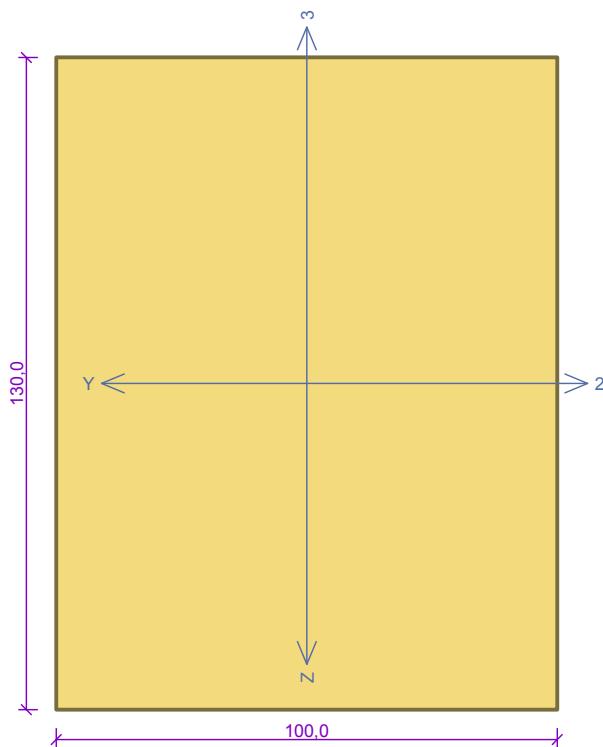
Kladné extrémy:

Deformace	Kombinace	Umístění	Hodnota
Posun X	-	-	0,0 mm
Posun Y	Kombinace 357	Dílec 1 : X = 6,129m	9,7 mm
Posun Z	Kombinace 66	Dílec 2 : X = 6,748m	0,4 mm
Rotace X	Kombinace 368	Styčník 4	5,6 mrad
Rotace Y	-	-	0,0 mrad
Rotace Z	-	-	0,0 mrad

Záporné extrémy:

Deformace	Kombinace	Umístění	Hodnota
Posun X	-	-	0,0 mm
Posun Y	Kombinace 362	Dílec 2 : X = 1,792m	-7,2 mm
Posun Z	Kombinace 357	Dílec 1 : X = 6,129m	-12,2 mm
Rotace X	Kombinace 368	Styčník 2	-5,9 mrad
Rotace Y	-	-	0,0 mrad
Rotace Z	-	-	0,0 mrad

Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1 (3,888m)



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 100x130

Rozměry:

Výška průřezu $h = 130,0$ mmŠířka průřezu $b = 100,0$ mm

Materiál: C30 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$:	30,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$:	18,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$:	23,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$:	4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$:	2,7 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$:	0,4 MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$:	12000 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$:	8000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	:	750 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	:	380,0 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.163 - W12:G1+G2+S3+G5+Q6

Krátkodobé zatížení

 $N = -46,633$ kN $M_y = -3,497$ kNm $V_z = 1,889$ kN $M_z = 0,000$ kNm $V_y = 0,000$ kN

Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1 (3,888m)**Vzpěr:**

Počítá se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 0,136$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr $L_y = 0,136$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 0,136$ mVzpěrná délka $L_{cr,y} = 0,136$ m**Klopení:**

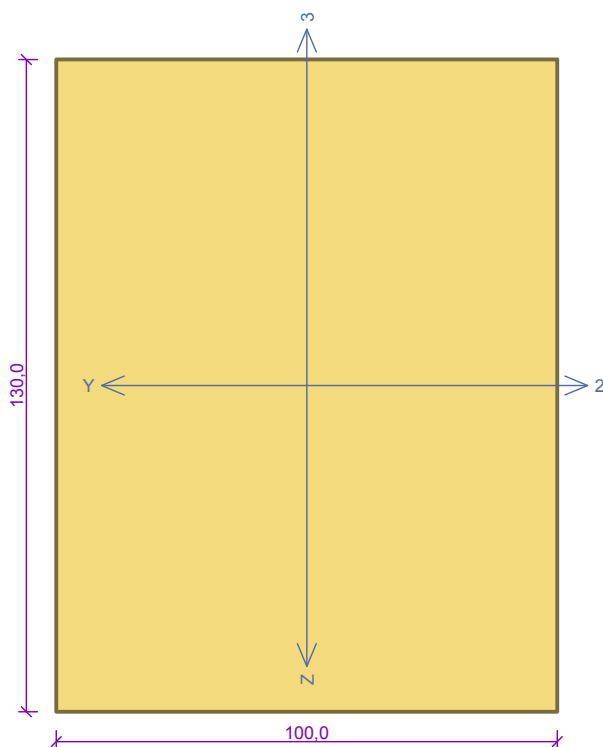
S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.163 - W12:G1+G2+S3+G5+Q6Vnitřní síly: $N = -46,633$ kN; $M_y = -3,497$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 1,889$ kN; $V_y = 0,000$ kN**Posudek kombinace tlaku a ohybu:**Únosnost: $N_R = 207,000$ kN; $M_{y,R} = 6,020$ kNm $|-0,225 + -0,581 + 0,000| = |-0,806| < 1$ **Vyhovuje****Posudek smyku od posouvajících sil:**Únosnost: $V_R = 16,080$ kN $0,118 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 4,7

Průřez vyhovuje**VYHOVUJE**

Kritický řez dílce "2:DD" - průřez 1 (4,169m)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 100x130****Rozměry:**Výška průřezu $h = 130,0 \text{ mm}$ Šířka průřezu $b = 100,0 \text{ mm}$ **Materiál: C30 - jehličnaté****Druh dřeva: rostlé****Materiálové charakteristiky:**Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 30,0 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 18,0 \text{ MPa}$ Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 23,0 \text{ MPa}$ Pevnost ve smyku $f_{v,k} : 4,0 \text{ MPa}$ Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,7 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E_{0,mean} : 12000 \text{ MPa}$ 5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 8000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 750 \text{ MPa}$ Charakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 380,0 \text{ kg/m}^3$ 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.1 - G1+G2+G5

Stálé zatížení

 $N = -41,222 \text{ kN}$ $M_y = -1,277 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $V_z = -1,725 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ **Vzpěr:**

Počítá se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,752 \text{ m}$ Součinitel vzpěrné délky $k_z = 0,500$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,876 \text{ m}$ Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3,752 \text{ m}$ Součinitel vzpěrné délky $k_y = 0,500$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 1,876 \text{ m}$ **Klopení:**

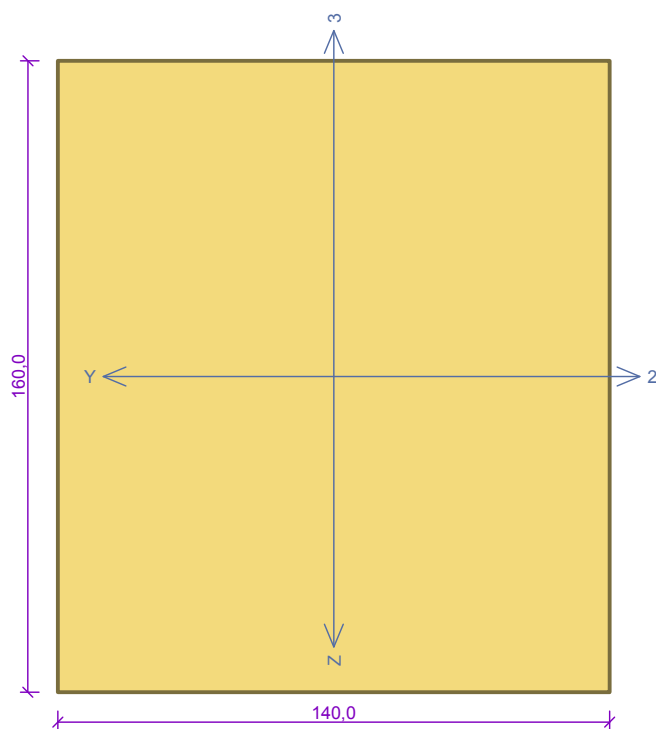
S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2+G5Vnitřní síly: $N = -41,222 \text{ kN}$; $M_y = -1,277 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$; $V_z = -1,725 \text{ kN}$; $V_y = 0,000 \text{ kN}$ **Posudek kombinace tlaku a ohybu:**Únosnosti: $N_R = 83,966 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 5,733 \text{ kNm}$ $|-0,491 + -0,223 + 0,000| = |-0,714| < 1$ **Vyhovuje****Posudek smyku od posouvajících sil:**Únosnost: $V_R = 10,720 \text{ kN}$ $0,161 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 65,0

Průřez vyhovuje**VYHOVUJE**

Kritický řez dílce "3:DD - 8" - průřez 1 (0,804m)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 140x160****Rozměry:**Výška průřezu $h = 160,0 \text{ mm}$ Šířka průřezu $b = 140,0 \text{ mm}$ **Materiál: C30 - jehličnaté****Druh dřeva: rostlé****Materiálové charakteristiky:**Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 30,0 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 18,0 \text{ MPa}$ Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 23,0 \text{ MPa}$ Pevnost ve smyku $f_{v,k} : 4,0 \text{ MPa}$ Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,7 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E_{0,mean} : 12000 \text{ MPa}$ 5% kvantil modulu pružnosti $E_{0.05} : 8000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 750 \text{ MPa}$ Charakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 380,0 \text{ kg/m}^3$ 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.1 - G1+G2+G5

Stálé zatížení

 $N = -3,306 \text{ kN}$ $M_y = -0,957 \text{ kNm}$ $V_z = 1,191 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ **Vzpěr:**

Počítá se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 0,804 \text{ m}$ Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr $L_y = 0,804 \text{ m}$ Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 0,804 \text{ m}$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 0,804 \text{ m}$ **Klopení:**Klopení M_y : $l_{z1} = 0,804 \text{ m}$

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z : $l_{y1} = 0,804 \text{ m}$

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

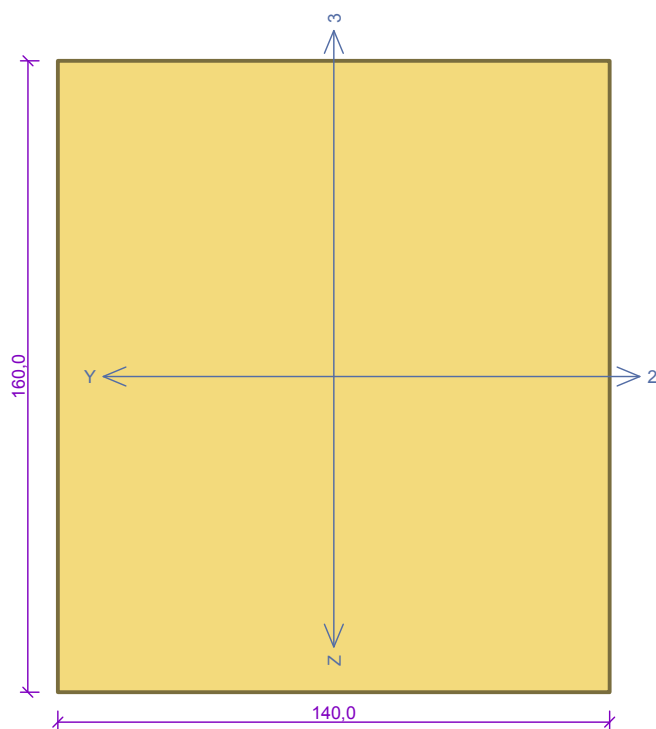
Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2+G5Vnitřní síly: $N = -3,306 \text{ kN}$; $M_y = -0,957 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$; $V_z = 1,191 \text{ kN}$; $V_y = 0,000 \text{ kN}$ **Posudek kombinace tlaku a ohybu:**Únosnost: $N_R = 237,785 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 8,271 \text{ kNm}$ $|-0,014 + -0,116 + 0,000| = |-0,130| < 1$ **Vyhovuje****Posudek smyku od posouvajících sil:**Únosnost: $V_R = 18,471 \text{ kN}$ $0,064 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 19,9

Průřez vyhovuje**VYHOVUJE**

Kritický řez dílce "4:DD - 9" - průřez 1 (0,804m)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 140x160****Rozměry:**Výška průřezu $h = 160,0 \text{ mm}$ Šířka průřezu $b = 140,0 \text{ mm}$ **Materiál: C30 - jehličnaté****Druh dřeva: rostlé****Materiálové charakteristiky:**Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 30,0 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 18,0 \text{ MPa}$ Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 23,0 \text{ MPa}$ Pevnost ve smyku $f_{v,k} : 4,0 \text{ MPa}$ Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,7 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E_{0,mean} : 12000 \text{ MPa}$ 5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 8000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 750 \text{ MPa}$ Charakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 380,0 \text{ kg/m}^3$ 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.1 - G1+G2+G5

Stálé zatížení

 $N = -3,306 \text{ kN}$ $M_y = 0,957 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $V_z = -1,191 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ **Vzpěr:**

Počítá se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 0,804 \text{ m}$ Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr $L_y = 0,804 \text{ m}$ Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 0,804 \text{ m}$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 0,804 \text{ m}$ **Klopení:**Klopení M_y : $I_{z1} = 0,804 \text{ m}$

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z : $I_{y1} = 0,804 \text{ m}$

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

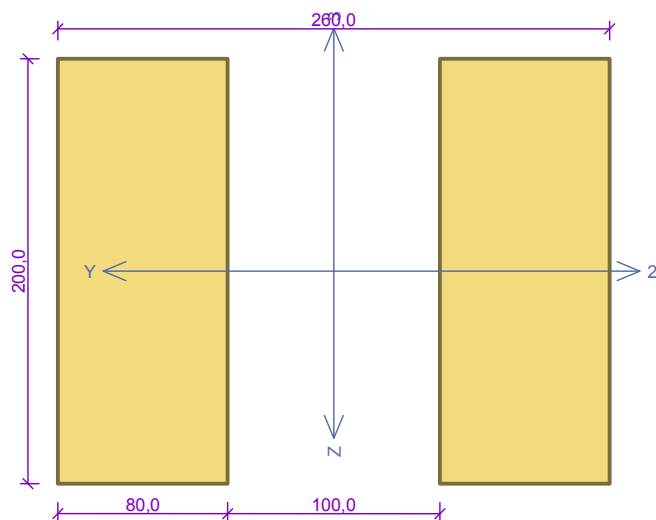
Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2+G5Vnitřní síly: $N = -3,306 \text{ kN}$; $M_y = 0,957 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$; $V_z = -1,191 \text{ kN}$; $V_y = 0,000 \text{ kN}$ **Posudek kombinace tlaku a ohybu:**Únosnost: $N_R = 237,785 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -8,271 \text{ kNm}$ $|-0,014 + -0,116 + 0,000| = |-0,130| < 1$ **Vyhovuje****Posudek smyku od posouvajících sil:**Únosnost: $V_R = 18,471 \text{ kN}$ $0,064 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 19,9

Průřez vyhovuje**VYHOVUJE**

Kritický řez dílce "5:DD - 10" - průřez 1 (0,845m)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: členěný průřez 260x200****Rozměry:**Výška průřezu $h = 200,0$ mmŠířka dílčího průřezu $b_1 = 80,0$ mmŠířka mezer mezi dílčími průřezy $b_m = 100,0$ mmPočet dílčích průřezů $n = 2$ **Materiál: C30 - jehličnaté****Druh dřeva: rostlé****Materiálové charakteristiky:**Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 30,0$ MPaPevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 18,0$ MPaPevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 23,0$ MPaPevnost ve smyku $f_{v,k} : 4,0$ MPaPevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,7$ MPaPevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4$ MPaModul pružnosti $E_{0,mean} : 12000$ MPa5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 8000$ MPaModul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 750$ MPaCharakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 380,0$ kg/m³Při 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.1 - G1+G2+G5

Stálé zatížení

 $N = -35,187$ kN $M_y = -1,606$ kNm $M_z = 0,000$ kNm $V_z = -1,477$ kN $V_y = 0,000$ kN**Vzpěr:**

Počítá se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,057$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,057$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,057$ mVzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,057$ m**Klopení:**Klopení M_y : $l_{z1} = 2,057$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z : $l_{y1} = 2,057$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

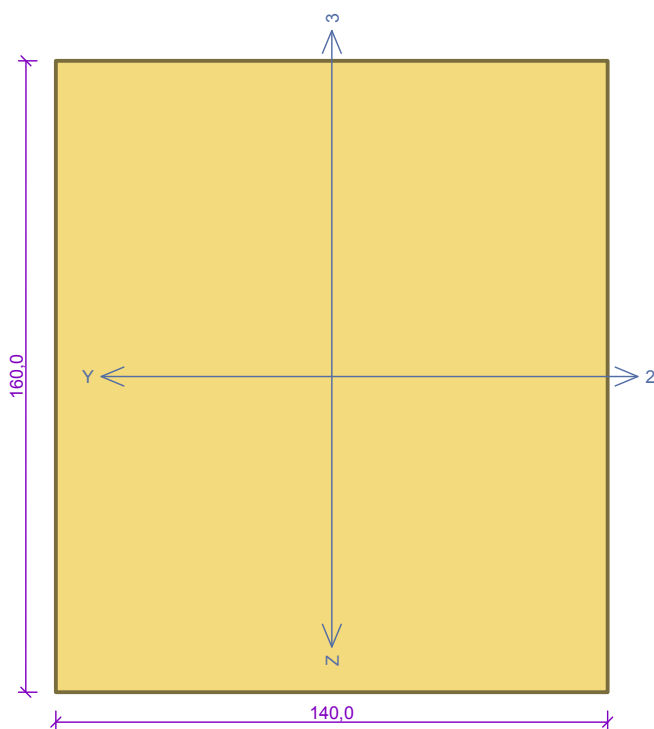
Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2+G5Vnitřní síly: $N = -35,187$ kN; $M_y = -1,606$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -1,477$ kN; $V_y = 0,000$ kN**Posudek kombinace tlaku a ohybu:**Únosnost: $N_R = 161,668$ kN; $M_{y,R} = 21,099$ kNm $|-0,218 + -0,076 + 0,000| = |-0,294| < 1$ **Vyhovuje****Posudek smyku od posouvajících sil:**Únosnost: $V_R = 26,388$ kN $0,056 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 76,7

Průřez vyhovuje**VYHOVUJE**

Kritický řez dílce "6:DD - 11" - průřez 1 (2,611m)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 140x160****Rozměry:**Výška průřezu $h = 160,0$ mmŠířka průřezu $b = 140,0$ mm**Materiál: C30 - jehličnaté****Druh dřeva: rostlé****Materiálové charakteristiky:**Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 30,0 MPaPevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 18,0 MPaPevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 23,0 MPaPevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPaPevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,7 MPaPevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPaModul pružnosti $E_{0,mean}$: 12000 MPa5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 8000 MPaModul pružnosti ve smyku G_{mean} : 750 MPaCharakteristická hodnota hustoty ρ_k : 380,0 kg/m³Při 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.1 - G1+G2+G5

Stálé zatížení

 $N = -47,041$ kN $M_y = 0,860$ kNm $M_z = 0,000$ kNm $V_z = -0,437$ kN $V_y = 0,000$ kN**Vzpěr:**

Počítá se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,611$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,611$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,611$ mVzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,611$ m**Klopení:**Klopení M_y : $l_{z1} = 2,611$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z : $l_{y1} = 2,611$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

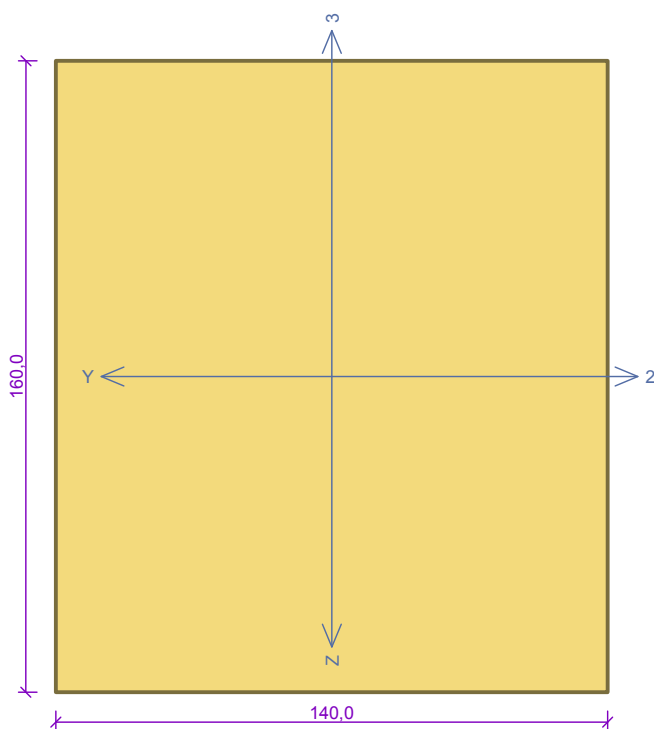
Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2+G5Vnitřní síly: $N = -47,041$ kN; $M_y = 0,860$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -0,437$ kN; $V_y = 0,000$ kN**Posudek kombinace tlaku a ohybu:**Únosnost: $N_R = 145,805$ kN; $M_{y,R} = -11,815$ kNm $|-0,323 + -0,073 + 0,000| = |-0,395| < 1$ **Vyhovuje****Posudek smyku od posouvajících sil:**Únosnost: $V_R = 18,471$ kN $0,024 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 64,6

Průřez vyhovuje**VYHOVUJE**

Kritický řez dílce "7:DD - 12" - průřez 1 (2,611m)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 140x160****Rozměry:**Výška průřezu $h = 160,0$ mmŠířka průřezu $b = 140,0$ mm**Materiál: C30 - jehličnaté****Druh dřeva: rostlé****Materiálové charakteristiky:**Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 30,0 MPaPevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 18,0 MPaPevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 23,0 MPaPevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPaPevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,7 MPaPevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPaModul pružnosti $E_{0,mean}$: 12000 MPa5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 8000 MPaModul pružnosti ve smyku G_{mean} : 750 MPaCharakteristická hodnota hustoty ρ_k : 380,0 kg/m³Při 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.1 - G1+G2+G5

Stálé zatížení

 $N = -47,041$ kN $M_y = 0,860$ kNm $M_z = 0,000$ kNm $V_z = -0,437$ kN $V_y = 0,000$ kN**Vzpěr:**

Počítá se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,611$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,611$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,611$ mVzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,611$ m**Klopení:**Klopení M_y : $l_{z1} = 2,611$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z : $l_{y1} = 2,611$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

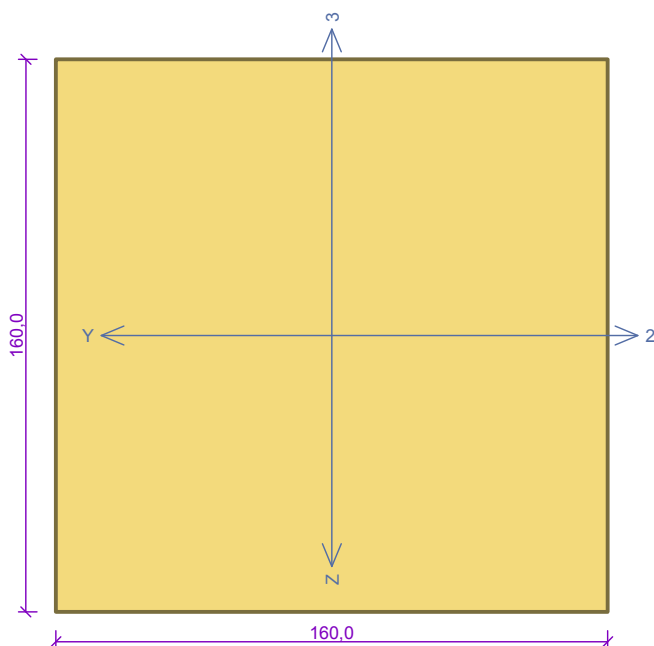
Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2+G5Vnitřní síly: $N = -47,041$ kN; $M_y = 0,860$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -0,437$ kN; $V_y = 0,000$ kN**Posudek kombinace tlaku a ohybu:**Únosnost: $N_R = 145,805$ kN; $M_{y,R} = -11,815$ kNm $|-0,323 + -0,073 + 0,000| = |-0,395| < 1$ **Vyhovuje****Posudek smyku od posouvajících sil:**Únosnost: $V_R = 18,471$ kN $0,024 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 64,6

Průřez vyhovuje**VYHOVUJE**

Kritický řez dílce "8:DD - 13" - průřez 1 (0,840m)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 160x160****Rozměry:**Výška průřezu $h = 160,0$ mmŠířka průřezu $b = 160,0$ mm**Materiál: C30 - jehličnaté****Druh dřeva: rostlé****Materiálové charakteristiky:**Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 30,0$ MPaPevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 18,0$ MPaPevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 23,0$ MPaPevnost ve smyku $f_{v,k} : 4,0$ MPaPevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,7$ MPaPevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4$ MPaModul pružnosti $E_{0,mean} : 12000$ MPa5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 8000$ MPaModul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 750$ MPaCharakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 380,0$ kg/m³Při 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.1 - G1+G2+G5

Stálé zatížení

 $N = -51,902$ kN $M_y = 0,000$ kNm $M_z = 0,000$ kNm $V_z = 0,000$ kN $V_y = 0,000$ kN**Vzpěr:**

Počítá se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 0,840$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr $L_y = 0,840$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 0,840$ mVzpěrná délka $L_{cr,y} = 0,840$ m**Klopení:**Klopení M_y : $l_{z1} = 0,840$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z : $l_{y1} = 0,840$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

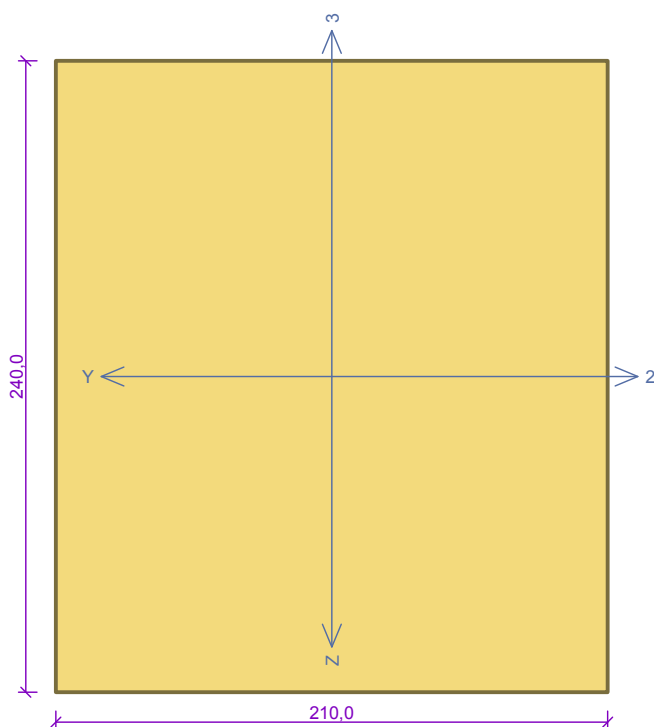
Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2+G5Vnitřní síly: $N = -51,902$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN**Posudek vzpěrného tlaku:**Únosnost: $N_R = 271,130$ kN $|-0,191| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 18,2

Průřez vyhovuje**VYHOVUJE**

Kritický řez dílce "9:DD - 3 - 7" - průřez 1 (0,770m)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 210x240****Rozměry:**Výška průřezu $h = 240,0 \text{ mm}$ Šířka průřezu $b = 210,0 \text{ mm}$ **Materiál: C30 - jehličnaté****Druh dřeva: rostlé****Materiálové charakteristiky:**Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 30,0 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 18,0 \text{ MPa}$ Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 23,0 \text{ MPa}$ Pevnost ve smyku $f_{v,k} : 4,0 \text{ MPa}$ Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,7 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E_{0,mean} : 12000 \text{ MPa}$ 5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 8000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 750 \text{ MPa}$ Charakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 380,0 \text{ kg/m}^3$ 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.1 - G1+G2+G5

Stálé zatížení

 $N = -33,152 \text{ kN}$ $M_y = -6,953 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $V_z = -39,780 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ **Vzpěr:**

Počítá se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 0,405 \text{ m}$ Součinitel vzpěrné délky $k_z = 0,500$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 0,202 \text{ m}$ Délka úseku pro vzpěr $L_y = 0,405 \text{ m}$ Součinitel vzpěrné délky $k_y = 0,500$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 0,202 \text{ m}$ **Klopení:**

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2+G5Vnitřní síly: $N = -33,152 \text{ kN}$; $M_y = -6,953 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$; $V_z = -39,780 \text{ kN}$; $V_y = 0,000 \text{ kN}$ **Posudek kombinace tlaku a ohybu:**Únosnost: $N_R = 628,062 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 41,871 \text{ kNm}$ $|-0,053 + -0,166 + 0,000| = |-0,219| < 1$ **Vyhovuje****Posudek smyku od posouvajících sil:**Únosnost: $V_R = 41,561 \text{ kN}$ $0,957 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 3,3

Průřez vyhovuje**VYHOVUJE**

Konstrukce krovu vyhoví

Napadané části krovu podle průzkumu je nutno vždy mechanicky ošetřit, odstranit povrchové napadení. Dále bude nutné chemické ošetření krovu, tak aby se zabránila dalšímu vzniku plísní a možnému vzniku cizopasných hub.

3.3 ZHODNOCENÍ POSOUZENÍ KROVU

Konstrukce krovu vyhoví. Pro posouzení konstrukce krovu byla uvážena kvalita řeziva dřeva C 30. Konstrukce mají dostatečnou únosnost prvků.

3.4 PODŘEZÁNÍ ZDIVA

Podřezání zdiva a vložení hydroizolace patří k jednomu z možných opatření proti vztlínání vlhkosti zdiva. Podřezání zdiva se provádí pomocí většinou lanovou diamantovou pilo. Podřezání zdiva se provádí po částech, kdy vzniklého prostoru je vložena hydroizolace, většinou se používá tuhá folie minimální tloušťky 2 milimetry. Zdivo je následně zajištěno plastovými klínky a prostor vyplněn pomocí tlakové suspenzí pevnostní malty, kdy dojde ke spojení původní konstrukce pod izolací se zbývajícím zděnou konstrukcí nad izolací. Vždy se musí provést kontrola, zda nedošlo k lokální poruše zděných konstrukcí. Případné ve zdivu se opravují mechanický buď jen vtlačení cementové malty do spár u malých posunů ve zdivu. U větších posuvů nad 10 milimetrů je vhodné vždy použít plastové klínky a injektáží tlakovou maltu. Při práci s klínky je nutné postupovat opatrně, aby nedošlo k porušení zdiva nad opravovanou částí konstrukce. Zvláště opatrně je nutné provádět podříznutí u rohů budovy, aby byla zachována celistvost konstrukcí.

Před započítáním prací doporučuji provést pasportizaci trhlin v celém rozsahu domu. Kontrolu stavu konstrukcí provádět po každé etapě a po skončení prací. Pokud se používá injektáží pevnostní malta je nutné počítat s nárůstem pevnosti v tlaku až po dvou dnech. Do té doby může dojít i k mírnému poklesu konstrukcí vlivem smrštění a opožděním nárůstem pevnosti s čím souvisí deformace injektáží malty.

4. ZÁVĚR

Výpočet je proveden v souladu s platnými normami a konstrukce vyhoví platným normám.

Vypracoval L. Kubín 11. 07. 2019