

D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ A STATICKÝ POSUDEK

Provozní budova - střešní konstrukce

Obsah

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
D.1.2 a) TECHNICKÁ ZPRÁVA	4
D.1.2 b) STATICKÝ VÝPOČET	7
SEDLOVÁ STŘECHA-VAZNÍK	8

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby	Provozní budova – VD Klabava
Místo stavby	k.ú. Klabava, par.č. st. 155, par.č. 3987
Stavební úřad	Rokycany
Stupeň PD	DUS a DOS
Investor	Povodí Vltavy státní podnik, Holečkova 3178/8, 150 00 Praha-Smíchov
Vypracoval	Ing. Martin Lerch

D.1.2 a) TECHNICKÁ ZPRÁVA

- ***popis navrženého konstrukčního systému, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby***

Tento posudek je zpracován pouze pro účely stavebního povolení a svým rozsahem odpovídá vyhl.č.499/2006 Sb, příloha č.12. Využití posudku nad rámec jeho účelu je na zodpovědnost investora nebo prováděcí firmy.

Předmětem statického posudku je konstrukce sedlové střechy novostavby provozní budovy v obci Klabava. Jde o konstrukci složenou z příhradových vazníků GANG NAIL s úhlem sklonu 30°.

- **Střešní konstrukce (sedlová Střecha)** - střešní konstrukce je sedlová s úhlem 30°. Základním prvkem jsou sbíjené vazníky GANG-NAIL o základním průřezu **60/160** spodní pásnice a **60/120** diagonální a vertikální prvky. Vazníky budou osově uloženy á **1,0m** po obvodu na žb věnec. Zavětrování konstrukce bude provedeno pomocí vložených vertikálních vazníků mezi jednotlivé prvky a stejným způsobem ve střešní rovině. Vazníky budou před zabudováním opatřeny ochranným nátěrem. Přesnou specifikaci prvků, kotvení, tvaru prvků a zavětrování bude řešeno prováděcí firmou.

Veškeré spoje, části konstrukcí a detaily nezmíněné v tomto stupni PD s ohledem na daný rozsah dle vyhl.č.499/2006 Sb., příloha č.12 budou řešeny v prováděcí dokumentaci dle vyhl.č. 499/2006 Sb, příloha č.13.

- ***navržené výrobky, materiály***

Dřevo C24

Veškeré dřevěné prvky před zabudováním musí být opatřeny ochranným nátěrem, např. Bochemit QB Profi.

- ***hodnoty užitných, klimatických, a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce***

U zatížení sedlové střechy byla uvažována hodnota $q_d = 0,75 \text{ kN/m}^2$, dle Tab.4 - Zatížení střech. Pro zatížení střešní konstrukce sněhem byla zohledněna sněhová oblast II. dle EN 1991-1-3 s charakteristickou hodnotou zatížení sněhem $s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$. Pro zatížení stavby větrem dle EN 1991-1-4 je rychlost větru $25,0 \text{ ms}^{-1}$ s tlakovými koeficienty pro sedlové střechy uvedené v normě, kat. terénu II.

Užité kombinační vzorce ve výpočtu dle ČSN EN 1991-1-1 dle NA

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad \text{ - vzorec 6.10 a)}$$

$$\sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad \text{ - vzorec 6.10 b)}$$

- **návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů**

není potřeba zvláštních návrhů a opatření u toho objektu

- **technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby**

Technologické podmínky pro tento typ konstrukce jsou dány normami ČSN EN 13 670- provádění betonových konstrukcí, ČSN 73 2810 – provádění dřevěných konstrukcí.

Dodržení výše uvedených norem je podmínkou ke správné funkci konstrukce jako celku.

V případě jakýchkoliv změn týkající se nosných konstrukčních prvků je nutné konzultovat se statikem !!

- **zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či postupů**

U tohoto objektu nebudou prováděny.

- **požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí**

Požadavky na kontrolu stanoví TDI.

- **seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software**

1. ČSN EN 1991-1 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí. Část 1: Zásady navrhování
2. ČSN EN 1991-1-1 Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
3. ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí - zatížení sněhem
4. ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí - zatížení větrem
5. ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí
6. ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí
7. ČBS – Česká betonářská společnost
8. Výpočtový software pro konstrukce - Woodexpress,

- **specifické požadavky na obsah a rozsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem**

Rozsah stavby doporučuje dopracování dokumentace pro provádění stavby pře zahájením výstavby.

- **požadavky na BOZP:**

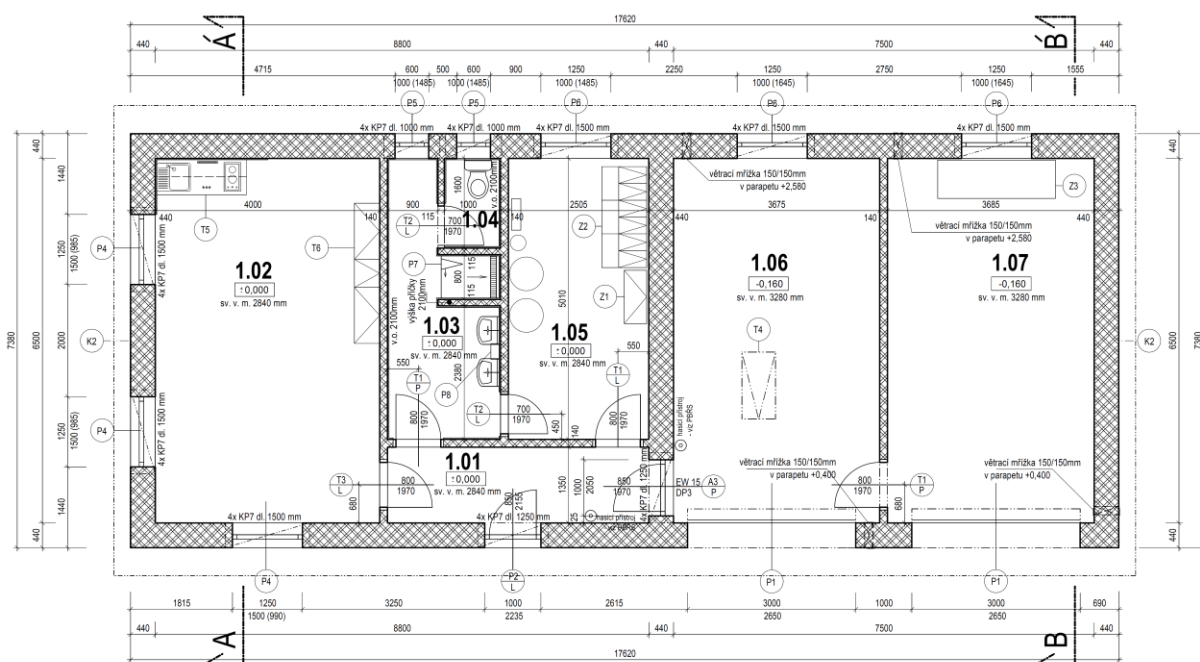
Při práci ve stavebnictví je nutno řídit se ust. **NV591/2006 a přílohy NV362/2005.**

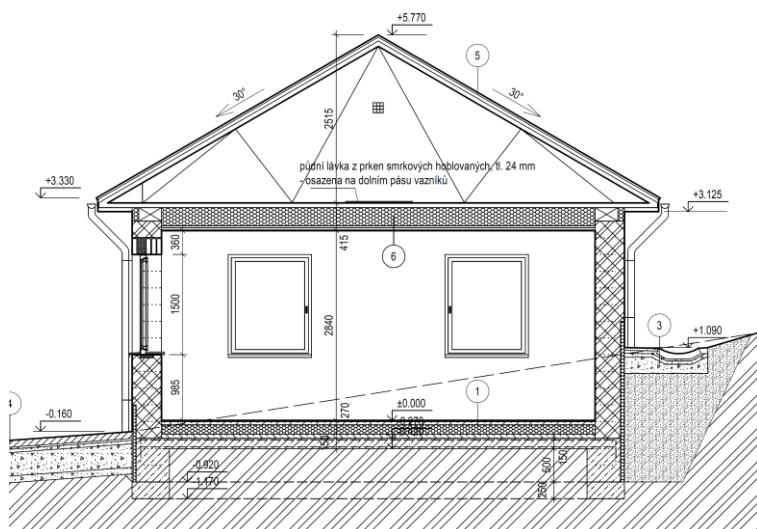
Stavba lešení musí být v souladu s ustanovením příslušných ČSN, ZEJMÉNA pak ČSN 73 8101, 73 8107 a 73 8120.

Pracoviště je nutno vybavit všemi pomocnými konstrukcemi, materiálem a pomůckami, určených v technologickém postupu. Zhotovitel musí před zahájením odpojit všechny zdroje energie (vody, plynu, elektro apod.) . Před zahájením prací je nutno prokazatelně seznámit všechny pracovníky s technologickým postupem.

Při stavebních pracích je nutno co nejvíce omezit prašnost a únik prachu do okolí. Při stavebních pracích musí být dodržováno nařízení vlády 502/2000Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s platnými ČSN. Dodavatel montážních prací nese plnou odpovědnost za stabilitu a tuhost konstrukce a návrh za použití dočasných podpor, ztužidel a jiných pomůcek ve všech fázích provádění, až do úplného dokončení montáže včetně opláštění, obezdění a zabetonování prvků. V případě rozporů mezi jednotlivými výkresy, případně mezi statickým výpočtem a výkresy platí přednostně prvek o větší dimenzi. Tento rozpor může být způsoben rozparem mezi statickými a konstrukčními požadavky na jednotlivé stavební prvky.





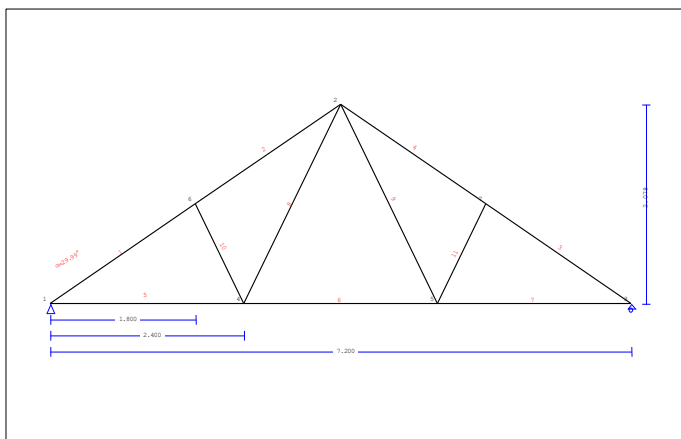
D.1.2 b) STATICKÝ VÝPOČET

SEDLOVÁ STŘECHA-VAZNÍK

Zatížení dle EC je uvedeno níže v textu. V rámci rozsahu posudku jsou předloženy nejnamáhavější prvky vazníku.

1. STŘECHA-

Krov sedlové střechy typu W



2. Obecný popis, předpoklady, materiály, zatížení

2.1. Druh konstrukce

Dřevěná střecha, vazby ze dřeva C24. Druh střechy viz nákres.
Rozpětí vazby 7.200m, výška 2.078m, sklon střechy 29.99°, vzdálenost vazeb 1.000m
Vaznice ze dřeva C24, o rozměrech 50x50 mm, ve vzdálenosti 0.300 m
Prvky vazby o průřezu BxH [mm]
Prvky 1, 2, 3, 4, Průřez 60x160 [mm]
Prvky 5, 6, 7, Průřez 60x160 [mm]
Prvky 8, 9, Průřez 60x120 [mm]
Prvky 10, 11, Průřez 60x120 [mm]
Objem vazby = 0.201 m³, tíha vazby = 0.689 kN

2.2. Návrhové normy

EN1990:2002, Eurokód 0 Část 1-1, Zásady navrhování konstrukcí
EN1991-1-1:2002, Eurokód 1 Část 1-1, Zatížení konstrukcí
EN1991-1-3:2003, Eurokód 1 Část 1-3, Zatížení sněhem
EN1991-1-4:2005, Eurokód 1 Část 1-4, Zatížení větrem
EN1995-1-1:2009, Eurokód 5 Část 1-1, Navrhování dřevěných konstrukcí

2.3. Návrhová metoda

Vnitřní síly střešní vazby jsou spočteny metodou konečných prvků. Vazba je uvažována jako dvourozměrný rám. Tuhost spojů je upravena podle zvoleného stupně tuhosti. Pro výpočet návrhových hodnot vnitřních sil při různých zatíženích, jsou nejprve spočteny vnitřní síly od jednotkového zatížení, a potom jsou jejich kombinací stanoveny vnitřní síly při různých zatíženích. Jsou uvažovány všechny kombinace zatížení podle Eurokódu 1 a Eurokódu 5, ověření se provádí pro nejneprůzračnější případ kombinace zatížení, v mezním stavu únosnosti, podle EC5 EN1995-1-1:2009, §6. Spoje jsou navrženy jako svorníkové s kovovými deskami podle EC5 EN1995-1-1:2009, §8. Průhyby jsou ověřeny v mezním stavu použitelnosti, podle EC5 EN1995-1-1:2009, §7.

2.4. Parametry materiálů (krov, vaznice) (EC5 EN1995-1-1:2009, §3)

Třída dřeva : C24

Třída provozu : Třída 1, vlhkost $\leq 12\%$ (EC5 §2.3.1.3)

Součinitel materiálu $\gamma_M = 1.30$ (EC5 Tab. 2.3)

Charakteristické vlastnosti materiálu pro dřevo

$f_{mk} = 24.0 \text{ MPa}$, $f_{t0k} = 14.5 \text{ MPa}$, $f_{t90k} = 0.4 \text{ MPa}$

$f_{c0k} = 21.0 \text{ MPa}$, $f_{c90k} = 2.5 \text{ MPa}$, $f_{vk} = 4.0 \text{ MPa}$

$E_{0m} = 11000 \text{ MPa}$, $E_{005} = 7400 \text{ MPa}$, $E_{90m} = 370 \text{ MPa}$

$G_m = 690 \text{ MPa}$, $\rho_k = 350 \text{ Kg/m}^3$

2.5. Rovnoměrná zatížení střechy

Stálé zatížení od střešní krytiny $G_e = 0.100 \text{ kN/m}^2$ (Vlnitý plech)

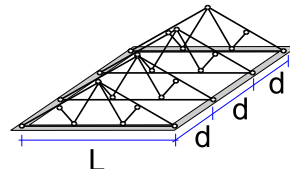
Vaznice, bednění, izolace $G_t = 0.200 \text{ kN/m}^2$ $G_e + G_t = 0.300 \text{ kN/m}^2$

Zatížení střešním podhledem $G_c = 0.400 \text{ kN/m}^2$

Zatížení sněhem na zemi $S_k = 1.000 \text{ kN/m}^2$

Tlak větru na svislý povrch $Q_w = 1.054 \text{ kN/m}^2$

Užitné zatížení (kategorie H) $Q_i = 0.750 \text{ kN/m}^2$



3. Zatížení sněhem (EC1 EN1991-1-3:2003 §5)

Zatížení sněhem na zemi S_k (EC1 EN1991-1-3:2003 §4, Příloha C)

Klimatická oblast : Česká republika, sněhová zóna : 2, nadmořská výška = 400 m

$S_k = 1.000 \text{ kN/m}^2$

Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi: $s_k = 1.000 \text{ kN/m}^2$

Zatížení sněhem na střeše (EC1 EN1991-1-3:2003 §5)

Úhel sklonu střechy : $\alpha = 29.994^\circ$

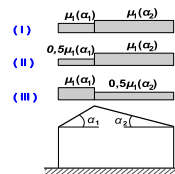
Součinitel expozice : $C_e = 1.000$ (EC1-1-3 §5.2(7))

Tepelný součinitel : $C_t = 1.000$ (EC1-1-3 §5.2(8))

Tvarové součinitele, $\alpha_1 = \alpha_2 = 29.99^\circ$, $\mu_1(\alpha_1) = \mu_1(\alpha_2) = 0.800$ (Tabulka 5.2)

$S(\alpha_1) = \mu_1(\alpha_1) \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 0.800 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.000 = 0.800 \text{ kN/m}^2$ (§5.2)

$S(\alpha_2) = \mu_1(\alpha_2) \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 0.800 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.000 = 0.800 \text{ kN/m}^2$



Zatížení sněhem (EC1 EN1991-1-3:2003 §5.3.3)

Zatěžovací stav (I) , $S(\text{Vlevo}) = S(\alpha_1) = 0.800 \text{ kN/m}^2$, $S(\text{Vpravo}) = S(\alpha_2) = 0.800 \text{ kN/m}^2$

Zatěžovací stav (II) , $S(\text{Vlevo}) = 0.5 \times S(\alpha_1) = 0.400 \text{ kN/m}^2$, $S(\text{Vpravo}) = S(\alpha_2) = 0.800 \text{ kN/m}^2$

Zatěžovací stav (III) , $S(\text{Vlevo}) = S(\alpha_1) = 0.800 \text{ kN/m}^2$, $S(\text{Vpravo}) = 0.5 \times S(\alpha_2) = 0.400 \text{ kN/m}^2$

4. Zatížení větrem (EC1 EN1991-1-4:2005 §5)

$v_{bo} = 27.50 \text{ m/s}$, Czech Republic CSN EN, Jedna: III , $v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{bo} = 27.50 \text{ m/s}$

Kategorie terénu: II, $z = 6.000 \text{ m}$, $z_o = 0.050 \text{ m}$, $z_{min} = 2 \text{ m}$, $z_{max} = 200 \text{ m}$, $z_{oll} = 0.050 \text{ m}$

$kr = 0.19 \cdot (0.050/0.05)^{0.07} = 0.190$

Součinitel drsnosti $Cr(z) = kr \cdot \ln(z/z_o) = 0.190 \cdot \ln(6.000/0.050) = 0.910$

$H/Lu = 50/600 = 0.08$, $0.05 < H/Lu = 0.08 < 0.30$, $Le = 600.00 \text{ m}$

$z = 50.00 \text{ m}$, $X/Le = 500/600 = 0.83$, $z/Le = 50/600 = 0.10$, $s = 0.396$

Součinitel orografie $Co(z) = 1 + 2 \times 0.396 \times 0.083 = 1.066$

Součinitel turbulence $K_t = 1.000$

Součinitel expozice $C_e(z) = 2.230$

$q(z) = C_e(z) \cdot (1/2 \rho) \cdot v_b^2 = [0.001] \times 2.230 \times 0.625 \times 27.50^2 = 1.054 \text{ kN/m}^2$

(EN1991-1-4, Tab.A.2)

(Rov.A.7,...A.10)

(Rov.A.2)

(EN1991-1-4, §4.5)

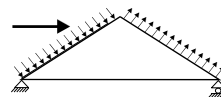
Tlak větru na střechu $w_e = 0.9 \cdot C_{pe}(z) \cdot C_{pe}$ (EC1 EN1991-1-4:2005, §5.2)

Součinitele vnějšího tlaku (EC1 EN1991-1-4:2005 Tab. 7.3)

Pro úhel sklonu $\alpha = 29.99^\circ$, $C_{pe}(+) = 0.55$, $C_{pe}(-) = -0.50$

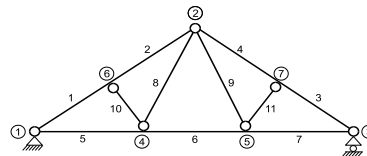
Tlak větru $w_e(\text{Vlevo}) = 0.580 \text{ kN/m}^2$

Tlak větru $w_e(\text{Vpravo}) = -0.527 \text{ kN/m}^2$



7. Statická analýza krovu

Návrh pro spoje s redukovanou tuhostí (součinitel 0.20)
azba je navržena jako rámová konstrukce (EN1995-1-1 §5.4.1)
s redukovanou tuhostí spojů podle výše uvedeného součinitele
Krokev a táhlo jsou uvažovány jako spojité prvky.
Vazba je nejprve řešena pro různá jednotková zatížení,
z výsledků jsou počítány vnitřní síly
pro jednotlivé zatěžovací stavy a kombinace zatížení.
Počet uzlů = 7, počet prvků = 11, podpěry 2

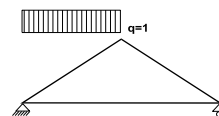


7.1. Statické řešení pro jednotková zatížení

Vnitřní síly pro jednotkové zatížení (1 kN/m levá krokev dolů)

Prvek Uzel-1 Uzel-2 N1[kN] V1[kN] M1[kNm] N2[kN] V2[kN] M2[kNm]

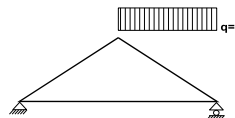
1	1	6	-4.36	0.59	0.01	-3.46	-0.97	-0.39
2	6	2	-3.46	0.97	-0.39	-2.56	-0.59	0.01
3	7	3	-1.78	-0.01	0.02	-1.78	-0.01	0.00
4	2	7	-1.78	0.01	0.00	-1.78	0.01	0.02
5	1	4	3.49	0.01	0.00	3.49	0.01	0.02
6	4	5	1.55	-0.01	0.02	1.55	-0.01	0.00
7	5	3	1.54	0.00	0.00	1.54	0.00	0.00
8	4	2	1.92	0.00	0.00	1.92	0.00	0.00
9	2	5	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
10	6	4	-1.94	0.00	0.00	-1.94	0.00	0.00
11	5	7	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00



Vnitřní síly pro jednotkové zatížení (1 kN/m pravá krokev dolů)

Prvek Uzel-1 Uzel-2 N1[kN] V1[kN] M1[kNm] N2[kN] V2[kN] M2[kNm]

1	1	6	-1.78	0.01	0.00	-1.78	0.01	0.02
2	6	2	-1.78	-0.01	0.02	-1.78	-0.01	0.00
3	7	3	-3.46	0.97	-0.39	-4.36	-0.59	0.01
4	2	7	-2.56	0.59	0.01	-3.46	-0.97	-0.39
5	1	4	1.54	0.00	0.00	1.54	0.00	0.00
6	4	5	1.55	0.01	0.00	1.55	0.01	0.02
7	5	3	3.49	-0.01	0.02	3.49	-0.01	0.00
8	4	2	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
9	2	5	1.92	0.00	0.00	1.92	0.00	0.00
10	6	4	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
11	5	7	-1.94	0.00	0.00	-1.94	0.00	0.00



Vnitřní síly pro jednotkové zatížení (1 kN/m táhlo dolů)

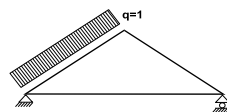
Prvek Uzel-1 Uzel-2 N1[kN] V1[kN] M1[kNm] N2[kN] V2[kN] M2[kNm]

1	1	6	-5.26	0.02	0.01	-5.26	0.02	0.04
2	6	2	-5.26	-0.02	0.04	-5.26	-0.02	0.00
3	7	3	-5.26	-0.02	0.04	-5.26	-0.02	0.01
4	2	7	-5.26	0.02	0.00	-5.26	0.02	0.04
5	1	4	4.54	0.96	0.02	4.54	-1.44	-0.56
6	4	5	3.05	1.20	-0.56	3.05	-1.20	-0.56
7	5	3	4.54	1.44	-0.56	4.54	-0.96	0.02
8	4	2	3.01	0.00	0.00	3.01	0.00	0.00
9	2	5	3.01	0.00	0.00	3.01	0.00	0.00
10	6	4	0.04	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00
11	5	7	0.04	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00



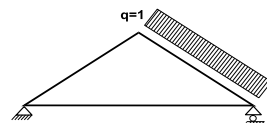
Vnitřní síly pro jednotkové zatížení (1 kN/m tlak na levé krokvi)

Prvek	Uzel-1	Uzel-2	N1[kN]	V1[kN]	M1[kNm]	N2[kN]	V2[kN]	M2[kNm]
1	1	6	-3.43	0.78	0.01	-3.43	-1.30	-0.52
2	6	2	-3.43	1.30	-0.52	-3.43	-0.78	0.01
3	7	3	-2.37	-0.01	0.03	-2.37	-0.01	0.00
4	2	7	-2.37	0.01	0.00	-2.37	0.01	0.03
5	1	4	4.66	0.01	0.00	4.66	0.01	0.03
6	4	5	2.07	-0.01	0.03	2.07	-0.01	0.00
7	5	3	2.05	0.00	0.00	2.05	0.00	0.00
8	4	2	2.57	0.00	0.00	2.57	0.00	0.00
9	2	5	-0.02	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00
10	6	4	-2.59	0.00	0.00	-2.59	0.00	0.00
11	5	7	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00



Vnitřní síly pro jednotkové zatížení (1 kN/m tlak na pravé krokvi)

Prvek	Uzel-1	Uzel-2	N1[kN]	V1[kN]	M1[kNm]	N2[kN]	V2[kN]	M2[kNm]
1	1	6	-2.38	0.01	0.00	-2.38	0.01	0.02
2	6	2	-2.38	-0.01	0.02	-2.38	-0.01	0.00
3	7	3	-3.44	1.30	-0.53	-3.44	-0.78	0.01
4	2	7	-3.44	0.78	0.01	-3.44	-1.30	-0.53
5	1	4	-0.02	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00
6	4	5	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02
7	5	3	2.59	-0.01	0.02	2.59	-0.01	0.00
8	4	2	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
9	2	5	2.58	0.00	0.00	2.58	0.00	0.00
10	6	4	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
11	5	7	-2.60	0.00	0.00	-2.60	0.00	0.00



17.03.2020

Str. 10

8. Podporové reakce pro kombinace zatížení (kN)

Zatížení [kN/m]	Trvání	yg	yq	ψo
(Gk) Stálé Gk1 = 0.405, Gk2 = 0.400	Stálé	1.35	0.00	1.00
(Qk1) Snih QksL = 0.800, QksR = 0.800	Krátkodobé	0.00	1.50	0.50
(Qk2) Snih QksL = 0.400, QksR = 0.800	Krátkodobé	0.00	1.50	0.50
(Qk3) Snih QksL = 0.800, QksR = 0.400	Krátkodobé	0.00	1.50	0.50
(Qk4) Vitr QkwL = 0.580, QkwR = -0.527	Krátkodobé	0.00	1.50	0.60
(Qk5) Vitr QkwL = -0.527, QkwR = 0.580	Krátkodobé	0.00	1.50	0.60
(Qki) Užité (H) Qi = 0.750	Krátkodobé	0.00	1.50	0.00

8.1. Reakce v uzlu : 1 (kN)

L.C.	Kombinace zatížení	Třída trvání	kmod	Fx	Fy	Fx/Kmod	Fy/Kmod
1	yg.Gk	Stálé	0.60	0.000	4.218	0.000	7.031
2	yg.Gk+yq.Qk1	Krátkodobé	0.90	0.000	8.538	0.000	9.487
3	yg.Gk+yq.Qk2	Krátkodobé	0.90	0.000	6.918	0.000	7.687
4	yg.Gk+yq.Qk3	Krátkodobé	0.90	0.000	7.998	0.000	8.887
5	yg.Gk+yq.Qk4	Krátkodobé	0.90	-3.449	5.356	-3.833	5.952
6	yg.Gk+yq.Qk5	Krátkodobé	0.90	3.449	3.364	3.833	3.738
7	yg.Gk+yq.Qki	Krátkodobé	0.90	0.000	8.268	0.000	9.187
8	yg.Gk+yq.Qk1+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	-2.070	9.221	-2.299	10.246
9	yg.Gk+yq.Qk1+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	2.070	8.026	2.300	8.918
10	yg.Gk+yq.Qk2+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	-2.070	7.601	-2.300	8.446
11	yg.Gk+yq.Qk2+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	2.070	6.406	2.300	7.118
12	yg.Gk+yq.Qk3+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	-2.070	8.681	-2.299	9.646
13	yg.Gk+yq.Qk3+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	2.070	7.486	2.300	8.318
14	yg.Gk+yq.Qk4+yq.ψo.Qk1	Krátkodobé	0.90	-3.449	7.516	-3.833	8.352
15	yg.Gk+yq.Qk4+yq.ψo.Qk2	Krátkodobé	0.90	-3.449	6.706	-3.833	7.452
16	yg.Gk+yq.Qk4+yq.ψo.Qk3	Krátkodobé	0.90	-3.449	7.246	-3.833	8.052
17	yg.Gk+yq.Qk5+yq.ψo.Qk1	Krátkodobé	0.90	3.449	5.524	3.833	6.138
18	yg.Gk+yq.Qk5+yq.ψo.Qk2	Krátkodobé	0.90	3.449	4.714	3.833	5.238
19	yg.Gk+yq.Qk5+yq.ψo.Qk3	Krátkodobé	0.90	3.449	5.254	3.833	5.838
20	yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk1+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	-2.070	11.111	-2.299	12.346
21	yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk1+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	2.070	9.916	2.300	11.018
22	yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk2+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	-2.070	10.301	-2.299	11.446
23	yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk2+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	2.070	9.106	2.300	10.118
24	yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk3+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	-2.070	10.841	-2.299	12.046
25	yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk3+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	2.070	9.646	2.300	10.718
Maximální hodnoty			3.449	11.111	3.833	12.346	
26	yg.Gk+yq.Qk4=0.9Gk+1.5Qk4, (EQU)	Krátkodobé	0.90	-3.449	3.950	-3.833	4.389
27	yg.Gk+yq.Qk5=0.9Gk+1.5Qk5, (EQU)	Krátkodobé	0.90	3.449	1.958	3.833	2.176

8.2. Reakce v uzlu : 3 (kN)

L.C.	Kombinace zatížení	Třída trvání	kmod	Fx	Fy	Fx/Kmod	Fy/Kmod
1	yg.Gk	Stálé	0.60	0.000	4.218	0.000	7.031
2	yg.Gk+yq.Qk1	Krátkodobé	0.90	0.000	8.538	0.000	9.487
3	yg.Gk+yq.Qk2	Krátkodobé	0.90	0.000	7.998	0.000	8.887
4	yg.Gk+yq.Qk3	Krátkodobé	0.90	0.000	6.918	0.000	7.687
5	yg.Gk+yq.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	3.364	0.000	3.738
6	yg.Gk+yq.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	5.356	0.000	5.951
7	yg.Gk+yq.Qki	Krátkodobé	0.90	0.000	8.268	0.000	9.187
8	yg.Gk+yq.Qk1+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	8.026	0.000	8.917
9	yg.Gk+yq.Qk1+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	9.221	0.000	10.246
10	yg.Gk+yq.Qk2+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	7.486	0.000	8.317
11	yg.Gk+yq.Qk2+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	8.681	0.000	9.646
12	yg.Gk+yq.Qk3+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	6.406	0.000	7.118
13	yg.Gk+yq.Qk3+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	7.601	0.000	8.446
14	yg.Gk+yq.Qk4+yq.ψo.Qk1	Krátkodobé	0.90	0.000	5.524	0.000	6.138
15	yg.Gk+yq.Qk4+yq.ψo.Qk2	Krátkodobé	0.90	0.000	5.254	0.000	5.838
16	yg.Gk+yq.Qk4+yq.ψo.Qk3	Krátkodobé	0.90	0.000	4.714	0.000	5.238
17	yg.Gk+yq.Qk5+yq.ψo.Qk1	Krátkodobé	0.90	0.000	7.516	0.000	8.351
18	yg.Gk+yq.Qk5+yq.ψo.Qk2	Krátkodobé	0.90	0.000	7.246	0.000	8.051
19	yg.Gk+yq.Qk5+yq.ψo.Qk3	Krátkodobé	0.90	0.000	6.706	0.000	7.451
20	yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk1+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	9.916	0.000	11.017
21	yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk1+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	11.111	0.000	12.346
22	yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk2+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	9.646	0.000	10.717
23	yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk2+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	10.841	0.000	12.046
24	yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk3+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	9.106	0.000	10.117
25	yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk3+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	10.301	0.000	11.446
	Maximální hodnoty		0.000	11.111	0.000	12.346	
26	yg.Gk+yq.Qk4=0.9Gk+1.5Qk4, (EQU)	Krátkodobé	0.90	0.000	1.958	0.000	2.176
27	yg.Gk+yq.Qk5=0.9Gk+1.5Qk5, (EQU)	Krátkodobé	0.90	0.000	3.950	0.000	4.389

10. Charakteristické vlastní frekvence konstrukce (vlastní tíha + stálá zatížení)

Pro výpočet vlastních frekvencí je uvažována hmotnost odpovídající vlastní tíze a stálým zatížením.

Č.	Frekvence[Hz]	Perioda[sec]
1	20.82853	0.04801
2	32.24407	0.03101
3	34.29484	0.02916
4	41.98215	0.02382
5	46.93891	0.02130
6	51.48542	0.01942
7	54.84397	0.01823

11. Mezní stav únosnosti

11.1. Mezní stav únosnosti (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)

Krokev, prvky: 1, 2, 3, 4

Zatížení [kN/m]	Trvání	yg	yq	ψo
(Gk) Stálé Gk1 = 0.405, Gk2 = 0.400	Stálé	1.35	0.00	1.00
(Qk1) Sníh QksL = 0.800, QksR = 0.800	Krátkodobé		0.00	1.50 0.50
(Qk2) Sníh QksL = 0.400, QksR = 0.800	Krátkodobé		0.00	1.50 0.50
(Qk3) Sníh QksL = 0.800, QksR = 0.400	Krátkodobé		0.00	1.50 0.50
(Qk4) Vitr QkwL = 0.580, QkwR = -0.527	Krátkodobé		0.00	1.50 0.60
(Qk5) Vitr QkwL = -0.527, QkwR = 0.580	Krátkodobé		0.00	1.50 0.60
(Qki) Užité (H) Qi = 0.750	Krátkodobé		0.00	1.50 0.00

L.C. Kombinace zatížení	Třída trvání	kmod	-N/Kmod	+N/Kmod	V/Kmod	M/Kmod
1 yg.Gk	Stálé	0.60	-11.201	0.000	0.997	0.351
2 yg.Gk+yq.Qk1	Krátkodobé	0.90	-15.662	0.000	1.947	0.725
3 yg.Gk+yq.Qk2	Krátkodobé	0.90	-14.474	0.000	1.953	0.739
4 yg.Gk+yq.Qk3	Krátkodobé	0.90	-14.474	0.000	1.953	0.739
5 yg.Gk+yq.Qk4	Krátkodobé	0.90	-8.686	0.000	1.927	0.758
6 yg.Gk+yq.Qk5	Krátkodobé	0.90	-8.704	0.000	1.933	0.771
7 yg.Gk+yq.Qki	Krátkodobé	0.90	-15.150	0.000	1.867	0.695
8 yg.Gk+yq.Qk1+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	-16.393	0.000	2.704	1.040
9 yg.Gk+yq.Qk1+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	-16.404	0.000	2.707	1.047
10 yg.Gk+yq.Qk2+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	-14.474	0.000	2.056	0.780
11 yg.Gk+yq.Qk2+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	-15.216	0.000	2.714	1.061
12 yg.Gk+yq.Qk3+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	-15.205	0.000	2.710	1.053
13 yg.Gk+yq.Qk3+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	-14.474	0.000	2.060	0.788
14 yg.Gk+yq.Qk4+yq.ψo.Qk1	Krátkodobé	0.90	-12.783	0.000	2.567	1.004
15 yg.Gk+yq.Qk4+yq.ψo.Qk2	Krátkodobé	0.90	-11.328	0.000	2.244	0.874
16 yg.Gk+yq.Qk4+yq.ψo.Qk3	Krátkodobé	0.90	-12.189	0.000	2.571	1.010
17 yg.Gk+yq.Qk5+yq.ψo.Qk1	Krátkodobé	0.90	-12.801	0.000	2.574	1.017
18 yg.Gk+yq.Qk5+yq.ψo.Qk2	Krátkodobé	0.90	-12.207	0.000	2.577	1.023
19 yg.Gk+yq.Qk5+yq.ψo.Qk3	Krátkodobé	0.90	-11.346	0.000	2.250	0.887
20 yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk1+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	-19.978	0.000	3.264	1.255
21 yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk1+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	-19.989	0.000	3.268	1.262
22 yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk2+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	-18.653	0.000	2.941	1.125
23 yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk2+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	-19.395	0.000	3.271	1.269
24 yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk3+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	-19.384	0.000	3.268	1.261
25 yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk3+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	-18.653	0.000	2.944	1.133
Maximální hodnoty		-19.989	0.000	3.271	1.269	

11.2. Ověření průřezu Krokev, prvky: 1, 2, 3, 4

Krokev, prvky: 1, 2, 3, 4, Kombinace zatížení č. 21

Tlak rovnoběžně s vlákny, Fc0d=-17.990 kN (EC5 §6.1.4)

Obdélníkový průřez, b=60 mm, h=160 mm, A= 9 600 mm²

Modifikační součinitel Kmod=0.90 (Tab.3.1), Součinitel materiálu γM=1.30 (Tab. 2.3)

fc0k=21.00 N/mm², fc0d=Kmod·fc0k/γM=0.90x21.00/1.30=14.54N/mm² (EC5 Rov.2.14)

Fc0d=-17.990 kN, σc0d=Fc0d/A netto=1000x17.990/9600=1.87N/mm² < 14.54N/mm²=fc0d (Rov.6.2)

Ověření vyhovuje

Krokev, prvky: 1, 2, 3, 4, Kombinace zatížení č. 23

Smyk, Fv=2.944 kN (EC5 §6.1.7)

Obdélníkový průřez, bef=0.67x60=40 mm, h=160 mm, A= 6 400 mm²

Modifikační součinitel Kmod=0.90 (Tab.3.1), Součinitel materiálu γM=1.30 (Tab. 2.3)

fvk=4.00 N/mm², fvd=Kmod·fvk/γM=0.90x4.00/1.30=2.77N/mm² (EC5 Rov.2.14)

Fv=2.944 kN, tv0d=1.50Fv0d/A netto=1000x1.50x2.944/6400=0.69N/mm² < 2.77N/mm²=fv0d (Rov.6.13)

Ověření vyhovuje

Krokev, prvky: 1, 2, 3, 4, Kombinace zatížení č. 23

Ohyb, Myd=1.142 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.1.6)

Obdélníkový průřez, b=60mm, h=160mm, A=9.600E+003mm², Wy=2.560E+005mm³, Wz=9.600E+004mm³

Modifikační součinitel Kmod=0.90 (Tab.3.1), Součinitel materiálu γM=1.30 (Tab. 2.3)

fmyk=24.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/γM=0.90x24.00/1.30=16.62N/mm²

fmzk=24.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/γM=0.90x24.00/1.30=16.62N/mm²

Obdélníkový průřez Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

σmyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x1.142/2.560E+005= 4.46 N/mm²

σmzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.000/9.600E+004= 0.00 N/mm²

σmyd/fmyd+Km.σmzd/fmzd=0.269+0.000= 0.27 < 1 (EC5 Rov.6.11)

Km.σmyd/fmyd+σmzd/fmzd=0.188+0.000= 0.19 < 1 (EC5 Rov.6.12)

Ověření vyhovuje

Krokev, prvky: 1, 2, 3, 4, Kombinace zatížení č. 21

Kombinace ohybu a tlaku, Fc0d=-17.990kN, Myd=0.846kNm, Mzd=0.000kNm (EC5 §6.2.4)

Obdélníkový průřez, b=60mm, h=160mm, A=9.600E+003mm², Wy=2.560E+005mm³, Wz=9.600E+004mm³

Modifikační součinitel Kmod=0.90 (Tab.3.1), Součinitel materiálu γM=1.30 (Tab. 2.3)

fc0k=21.00 N/mm², fc0d=Kmod·fc0k/γM=0.90x21.00/1.30=14.54N/mm²

fmyk=24.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/γM=0.90x24.00/1.30=16.62N/mm²

fmzk=24.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/γM=0.90x24.00/1.30=16.62N/mm²

Obdélníkový průřez Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

σc0d=Fc0d/Anetto=1000x17.990/9600= 1.87 N/mm²

σmyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x0.846/2.560E+005= 3.31 N/mm²

σmzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.000/9.600E+004= 0.00 N/mm²

(σc0d/fc0d)²+σmyd/fmyd+Km.σmzd/fmzd=0.017+0.199+0.000= 0.22 < 1 (EC5 Rov.6.19)

(σc0d/fc0d)²+Km.σmyd/fmyd+σmzd/fmzd=0.017+0.139+0.000= 0.16 < 1 (EC5 Rov.6.20)

Ověření vyhovuje

Krokev, prvky: 1, 2, 3, 4, Kombinace zatížení č. 23

Kombinace ohybu a tlaku, Fc0d=-16.013kN, Myd=1.142kNm, Mzd=0.000kNm (EC5 §6.2.4)

Obdélníkový průřez, b=60mm, h=160mm, A=9.600E+003mm², Wy=2.560E+005mm³, Wz=9.600E+004mm³

Modifikační součinitel Kmod=0.90 (Tab.3.1), Součinitel materiálu γM=1.30 (Tab. 2.3)

fc0k=21.00 N/mm², fc0d=Kmod·fc0k/γM=0.90x21.00/1.30=14.54N/mm²

fmyk=24.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/γM=0.90x24.00/1.30=16.62N/mm²

fmzk=24.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/γM=0.90x24.00/1.30=16.62N/mm²

Obdélníkový průřez Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

σc0d=Fc0d/Anetto=1000x16.013/9600= 1.67 N/mm²

σmyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x1.142/2.560E+005= 4.46 N/mm²

σmzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.000/9.600E+004= 0.00 N/mm²

(σc0d/fc0d)²+σmyd/fmyd+Km.σmzd/fmzd=0.013+0.269+0.000= 0.28 < 1 (EC5 Rov.6.19)

(σc0d/fc0d)²+Km.σmyd/fmyd+σmzd/fmzd=0.013+0.188+0.000= 0.20 < 1 (EC5 Rov.6.20)

Ověření vyhovuje

Krokev, prvky: 1, 2, 3, 4, Kombinace zatížení č. 21

Stabilita sloupu s ohybem, Fc0d=-17.990kN, Myd=0.846kNm, Mzd=0.000kNm (EC5 §6.3.2)

Obdélníkový průřez, b=60mm, h=160mm, A=9.600E+003mm², Wy=2.560E+005mm³, Wz=9.600E+004mm³

Modifikační součinitel Kmod=0.90 (Tab.3.1), Součinitel materiálu γM=1.30 (Tab. 2.3, E005=7400MPa)

fc0k=21.00 N/mm², fc0d=Kmod·fc0k/γM=0.90x21.00/1.30=14.54N/mm²

fmyk=24.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/γM=0.90x24.00/1.30=16.62N/mm²

fmzk=24.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/γM=0.90x24.00/1.30=16.62N/mm²

Obdélníkový průřez $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{0d}=F_{0d}/A_{netto}=1000 \times 17.990/9600= 1.87 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1E+06 \times 0.846/2.560E+005= 3.31 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1E+06 \times 0.000/9.600E+004= 0.00 \text{ N/mm}^2$

Vzpěrná délka

$S_{ky}=1.00 \times 2.078=2.078 \text{ m}=2078 \text{ mm}$ (nejnepříznivější)
 $S_{kz}=0.14 \times 2.078=0.300 \text{ m}=300 \text{ mm}$ ($L_c/L=0.30/2.08=0.14$)

Štíhlost

$i_y=\sqrt{(I_y/A)}=0.289 \times 160=46 \text{ mm}$, $\lambda_y=2078/46=45.18$
 $i_z=\sqrt{(I_z/A)}=0.289 \times 60=17 \text{ mm}$, $\lambda_z=300/17=17.65$

Kritická napětí

$\sigma_{c,crity}=\pi^2 E_{005}/\lambda_y^2=35.78 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,y}=\sqrt{(f_{c0k}/\sigma_{c,crity})}=0.77$ (EC5 Rov.6.21)
 $\sigma_{c,critz}=\pi^2 E_{005}/\lambda_z^2=234.45 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,z}=\sqrt{(f_{c0k}/\sigma_{c,critz})}=0.30$ (EC5 Rov.6.22)

$\beta_c=0.20$ (rostlé dřevo)

$k_y=0.5[1+\beta_c(\lambda_{rel,y}-0.3)+\lambda_{rel,y}^2]=0.84$, $K_{cy}=1/(k_y+\sqrt{(k_y^2-\lambda_{rel,y}^2)})=0.844$ (Rov.6.27 6.25)
 $k_z=0.5[1+\beta_c(\lambda_{rel,z}-0.3)+\lambda_{rel,z}^2]=0.50$, $K_{cz}=1/(k_z+\sqrt{(k_z^2-\lambda_{rel,z}^2)})=1.000$ (Rov.6.28 6.26)

$\sigma_{0d}/(K_{cy} \cdot f_{c0d})+\sigma_{myd}/f_{myd}+K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.153+0.199+0.000=0.35 < 1$ (EC5 Rov.6.23)

$\sigma_{0d}/(K_{cz} \cdot f_{c0d})+K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd}+\sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.129+0.139+0.000=0.27 < 1$ (EC5 Rov.6.24)

Ověření vyhovuje

Kroky: 1, 2, 3, 4, Kombinace zatížení č. 23

Stabilita sloupu s ohybem, $F_{0d}=-16.013 \text{ kN}$, $M_{yd}=1.142 \text{ kNm}$, $M_{zd}=0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.3.2)

Obdélníkový průřez, $b=60 \text{ mm}$, $h=160 \text{ mm}$, $A=9.600E+003 \text{ mm}^2$, $W_y=2.560E+005 \text{ mm}^3$, $W_z=9.600E+004 \text{ mm}^3$

Modifikační součinitel $K_{mod}=0.90$ (Tab.3.1), Součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (Tab. 2.3, $E_{005}=7400 \text{ MPa}$)

$f_{c0k}=21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k}/\gamma_M=0.90 \times 21.00/1.30=14.54 \text{ N/mm}^2$

$f_{myk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk}/\gamma_M=0.90 \times 24.00/1.30=16.62 \text{ N/mm}^2$

$f_{mzk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk}/\gamma_M=0.90 \times 24.00/1.30=16.62 \text{ N/mm}^2$

Obdélníkový průřez $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{0d}=F_{0d}/A_{netto}=1000 \times 16.013/9600= 1.67 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1E+06 \times 1.142/2.560E+005= 4.46 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1E+06 \times 0.000/9.600E+004= 0.00 \text{ N/mm}^2$

Vzpěrná délka

$S_{ky}=1.00 \times 2.078=2.078 \text{ m}=2078 \text{ mm}$ (nejnepříznivější)
 $S_{kz}=0.14 \times 2.078=0.300 \text{ m}=300 \text{ mm}$ ($L_c/L=0.30/2.08=0.14$)

Štíhlost

$i_y=\sqrt{(I_y/A)}=0.289 \times 160=46 \text{ mm}$, $\lambda_y=2078/46=45.18$

$i_z=\sqrt{(I_z/A)}=0.289 \times 60=17 \text{ mm}$, $\lambda_z=300/17=17.65$

Kritická napětí

$\sigma_{c,crity}=\pi^2 E_{005}/\lambda_y^2=35.78 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,y}=\sqrt{(f_{c0k}/\sigma_{c,crity})}=0.77$ (EC5 Rov.6.21)

$\sigma_{c,critz}=\pi^2 E_{005}/\lambda_z^2=234.45 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,z}=\sqrt{(f_{c0k}/\sigma_{c,critz})}=0.30$ (EC5 Rov.6.22)

$\beta_c=0.20$ (rostlé dřevo)

$k_y=0.5[1+\beta_c(\lambda_{rel,y}-0.3)+\lambda_{rel,y}^2]=0.84$, $K_{cy}=1/(k_y+\sqrt{(k_y^2-\lambda_{rel,y}^2)})=0.844$ (Rov.6.27 6.25)

$k_z=0.5[1+\beta_c(\lambda_{rel,z}-0.3)+\lambda_{rel,z}^2]=0.50$, $K_{cz}=1/(k_z+\sqrt{(k_z^2-\lambda_{rel,z}^2)})=1.000$ (Rov.6.28 6.26)

$\sigma_{0d}/(K_{cy} \cdot f_{c0d})+\sigma_{myd}/f_{myd}+K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.136+0.269+0.000=0.40 < 1$ (EC5 Rov.6.23)

$\sigma_{0d}/(K_{cz} \cdot f_{c0d})+K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd}+\sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.115+0.188+0.000=0.30 < 1$ (EC5 Rov.6.24)

Ověření vyhovuje

Obdélníkový průřez $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{0d}=F_{0d}/A_{netto}=1000 \times 17.990/9600= 1.87 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1E+06 \times 0.846/2.560E+005= 3.31 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1E+06 \times 0.000/9.600E+004= 0.00 \text{ N/mm}^2$

Vzpěrná délka

$S_{ky}=1.00 \times 2.078=2.078 \text{ m}=2078 \text{ mm}$ (nejnepříznivější)
 $S_{kz}=0.14 \times 2.078=0.300 \text{ m}=300 \text{ mm}$ ($L_c/L=0.30/2.08=0.14$)

Štíhlost

$i_y=\sqrt{(I_y/A)}=0.289 \times 160=46 \text{ mm}$, $\lambda_y=2078/46=45.18$
 $i_z=\sqrt{(I_z/A)}=0.289 \times 60=17 \text{ mm}$, $\lambda_z=300/17=17.65$

Kritická napětí

$\sigma_{c,crity}=\pi^2 E_{005}/\lambda_y^2=35.78 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,y}=\sqrt{(f_{c0k}/\sigma_{c,crity})}=0.77$ (EC5 Rov.6.21)
 $\sigma_{c,critz}=\pi^2 E_{005}/\lambda_z^2=234.45 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,z}=\sqrt{(f_{c0k}/\sigma_{c,critz})}=0.30$ (EC5 Rov.6.22)

$\beta_c=0.20$ (rostlé dřevo)

$k_y=0.5[1+\beta_c(\lambda_{rel,y}-0.3)+\lambda_{rel,y}^2]=0.84$, $K_{cy}=1/(k_y+\sqrt{(k_y^2-\lambda_{rel,y}^2)})=0.844$ (Rov.6.27 6.25)
 $k_z=0.5[1+\beta_c(\lambda_{rel,z}-0.3)+\lambda_{rel,z}^2]=0.50$, $K_{cz}=1/(k_z+\sqrt{(k_z^2-\lambda_{rel,z}^2)})=1.000$ (Rov.6.28 6.26)

$\sigma_{0d}/(K_{cy} \cdot f_{c0d})+\sigma_{myd}/f_{myd}+K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.153+0.199+0.000=0.35 < 1$ (EC5 Rov.6.23)

$\sigma_{0d}/(K_{cz} \cdot f_{c0d})+K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd}+\sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.129+0.139+0.000=0.27 < 1$ (EC5 Rov.6.24)

Ověření vyhovuje

Krokev, prvky: 1, 2, 3, 4, Kombinace zatížení č. 23

Stabilita sloupu s ohybem, $F_{0d}=-16.013 \text{ kN}$, $M_{yd}=1.142 \text{ kNm}$, $M_{zd}=0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.3.2)

Obdélníkový průřez, $b=60 \text{ mm}$, $h=160 \text{ mm}$, $A=9.600E+003 \text{ mm}^2$, $W_y=2.560E+005 \text{ mm}^3$, $W_z=9.600E+004 \text{ mm}^3$

Modifikační součinitel $K_{mod}=0.90$ (Tab.3.1), Součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (Tab. 2.3, $E_{005}=7400 \text{ MPa}$)

$f_{c0k}=21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k}/\gamma_M=0.90 \times 21.00/1.30=14.54 \text{ N/mm}^2$

$f_{myk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk}/\gamma_M=0.90 \times 24.00/1.30=16.62 \text{ N/mm}^2$

$f_{mzk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk}/\gamma_M=0.90 \times 24.00/1.30=16.62 \text{ N/mm}^2$

Obdélníkový průřez $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{0d}=F_{0d}/A_{netto}=1000 \times 16.013/9600= 1.67 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1E+06 \times 1.142/2.560E+005= 4.46 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1E+06 \times 0.000/9.600E+004= 0.00 \text{ N/mm}^2$

Vzpěrná délka

$S_{ky}=1.00 \times 2.078=2.078 \text{ m}=2078 \text{ mm}$ (nejnepříznivější)
 $S_{kz}=0.14 \times 2.078=0.300 \text{ m}=300 \text{ mm}$ ($L_c/L=0.30/2.08=0.14$)

Štíhlost

$i_y=\sqrt{(I_y/A)}=0.289 \times 160=46 \text{ mm}$, $\lambda_y=2078/46=45.18$
 $i_z=\sqrt{(I_z/A)}=0.289 \times 60=17 \text{ mm}$, $\lambda_z=300/17=17.65$

Kritická napětí

$\sigma_{c,crity}=\pi^2 E_{005}/\lambda_y^2=35.78 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,y}=\sqrt{(f_{c0k}/\sigma_{c,crity})}=0.77$ (EC5 Rov.6.21)
 $\sigma_{c,critz}=\pi^2 E_{005}/\lambda_z^2=234.45 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,z}=\sqrt{(f_{c0k}/\sigma_{c,critz})}=0.30$ (EC5 Rov.6.22)

$\beta_c=0.20$ (rostlé dřevo)

$k_y=0.5[1+\beta_c(\lambda_{rel,y}-0.3)+\lambda_{rel,y}^2]=0.84$, $K_{cy}=1/(k_y+\sqrt{(k_y^2-\lambda_{rel,y}^2)})=0.844$ (Rov.6.27 6.25)
 $k_z=0.5[1+\beta_c(\lambda_{rel,z}-0.3)+\lambda_{rel,z}^2]=0.50$, $K_{cz}=1/(k_z+\sqrt{(k_z^2-\lambda_{rel,z}^2)})=1.000$ (Rov.6.28 6.26)

$\sigma_{0d}/(K_{cy} \cdot f_{c0d})+\sigma_{myd}/f_{myd}+K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.136+0.269+0.000=0.40 < 1$ (EC5 Rov.6.23)

$\sigma_{0d}/(K_{cz} \cdot f_{c0d})+K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd}+\sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.115+0.188+0.000=0.30 < 1$ (EC5 Rov.6.24)

Ověření vyhovuje

11.3. Mezní stav únosnosti (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)

Táhlo, prvky: 5, 6, 7

Zatížení [kN/m]	Trvání	yg	yq	ψo
(Gk) Stálé Gk1 = 0.405, Gk2 = 0.400	Stálé	1.35	0.00	1.00
(Qk1) Snih QksL = 0.800, QksR = 0.800	Krátkodobé	0.00	1.50	0.50
(Qk2) Snih QksL = 0.400, QksR = 0.800	Krátkodobé	0.00	1.50	0.50
(Qk3) Snih QksL = 0.800, QksR = 0.400	Krátkodobé	0.00	1.50	0.50
(Qk4) Vitr QkwL = 0.580, QkwR = -0.527	Krátkodobé	0.00	1.50	0.60
(Qk5) Vitr QkwL = -0.527, QkwR = 0.580	Krátkodobé	0.00	1.50	0.60
(Qki) Užité (H) Qi = 0.750	Krátkodobé	0.00	1.50	0.00

L.C. Kombinace zatížení	Třída trvání	kmod	-N/Kmod	+N/Kmod	V/Kmod	M/Kmod
1 yg.Gk	Stálé	0.60	0.000	9.379	1.287	0.478
2 yg.Gk+yq.Qk1	Krátkodobé	0.90	0.000	12.951	0.845	0.312
3 yg.Gk+yq.Qk2	Krátkodobé	0.90	0.000	11.926	0.851	0.311
4 yg.Gk+yq.Qk3	Krátkodobé	0.90	0.000	11.926	0.851	0.311
5 yg.Gk+yq.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	10.767	0.858	0.334
6 yg.Gk+yq.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	6.954	0.858	0.319
7 yg.Gk+yq.Qki	Krátkodobé	0.90	0.000	12.533	0.845	0.311
8 yg.Gk+yq.Qk1+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	15.660	0.845	0.320
9 yg.Gk+yq.Qk1+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	13.372	0.845	0.317
10 yg.Gk+yq.Qk2+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	13.336	0.845	0.312
11 yg.Gk+yq.Qk2+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	12.347	0.851	0.317
12 yg.Gk+yq.Qk3+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	14.635	0.851	0.319
13 yg.Gk+yq.Qk3+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	11.926	0.847	0.311
14 yg.Gk+yq.Qk4+yq.ψo.Qk1	Krátkodobé	0.90	0.000	14.117	0.851	0.316
15 yg.Gk+yq.Qk4+yq.ψo.Qk2	Krátkodobé	0.90	0.000	12.955	0.852	0.317
16 yg.Gk+yq.Qk4+yq.ψo.Qk3	Krátkodobé	0.90	0.000	13.604	0.854	0.324
17 yg.Gk+yq.Qk5+yq.ψo.Qk1	Krátkodobé	0.90	0.000	10.303	0.851	0.312
18 yg.Gk+yq.Qk5+yq.ψo.Qk2	Krátkodobé	0.90	0.000	9.790	0.854	0.312
19 yg.Gk+yq.Qk5+yq.ψo.Qk3	Krátkodobé	0.90	0.000	9.141	0.852	0.309
20 yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk1+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	18.591	0.839	0.327
21 yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk1+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	16.303	0.839	0.325
22 yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk2+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	17.429	0.839	0.323
23 yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk2+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	15.790	0.842	0.324
24 yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk3+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	18.078	0.842	0.327
25 yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk3+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	15.369	0.839	0.321
Maximální hodnoty		0.000	18.591	1.287	0.478	

11.4. Ověření průřezu Táhlo, prvky: 5, 6, 7

Táhlo, prvky: 5, 6, 7, Kombinace zatížení č. 20

Tah rovnoběžně s vlákny, Ft0d=16.732 kN (EC5 §6.1.2)

Obdélníkový průřez, b=60 mm, h=160 mm, A= 9 600 mm²

Modifikační součinitel Kmod=0.90 (Tab.3.1), Součinitel materiálu γM=1.30 (Tab. 2.3)

ft0k=14.50 N/mm², ft0d=Kmod·ft0k/γM=0.90x14.50/1.30=10.04N/mm² (EC5 Rov.2.14)

Ft0d=16.732 kN, σt0d=Ft0d/Anetto=1000x16.732/9600=1.74N/mm² < 10.04N/mm²=ft0d (Rov.6.1)

Ověření vyhovuje

Táhlo, prvky: 5, 6, 7, Kombinace zatížení č. 1

Smyk, Fv=0.772 kN (EC5 §6.1.7)

Obdélníkový průřez, bef=0.67x60=40 mm, h=160 mm, A= 6 400 mm²

Modifikační součinitel Kmod=0.60 (Tab.3.1), Součinitel materiálu γM=1.30 (Tab. 2.3)

fvk=4.00 N/mm², fvd=Kmod·fvk/γM=0.60x4.00/1.30=1.85N/mm² (EC5 Rov.2.14)

Fv=0.772 kN, τv0d=1.50Fv0d/Anetto=1000x0.772/6400=0.18N/mm² < 1.85N/mm²=fv0d (Rov.6.13)

Ověření vyhovuje

Táhlo, prvky: 5, 6, 7, Kombinace zatížení č. 1

Ohyb, $M_{yd}=0.287 \text{ kNm}$, $M_{zd}=0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.1.6)

Obdélníkový průřez, $b=60 \text{ mm}$, $h=160 \text{ mm}$, $A=9.600 \text{ E}+003 \text{ mm}^2$, $W_y=2.560 \text{ E}+005 \text{ mm}^3$, $W_z=9.600 \text{ E}+004 \text{ mm}^3$

Modifikační součinitel $K_{mod}=0.60$ (Tab.3.1), Součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (Tab. 2.3)

$f_{myk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.60 \times 24.00 / 1.30 = 11.08 \text{ N/mm}^2$

$f_{mzk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.60 \times 24.00 / 1.30 = 11.08 \text{ N/mm}^2$

Obdélníkový průřez $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1 \text{ E}+06 \times 0.287 / 2.560 \text{ E}+005 = 1.12 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1 \text{ E}+06 \times 0.000 / 9.600 \text{ E}+004 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd}/f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.101 + 0.000 = 0.10 < 1$ (EC5 Rov.6.11)

$K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd} + \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.071 + 0.000 = 0.07 < 1$ (EC5 Rov.6.12)

Ověření vyhovuje

Táhlo, prvky: 5, 6, 7, Kombinace zatížení č. 20

Kombinace ohybu a tahu, $F_{t0d}=16.732 \text{ kN}$, $M_{yd}=0.294 \text{ kNm}$, $M_{zd}=0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.2.3)

Obdélníkový průřez, $b=60 \text{ mm}$, $h=160 \text{ mm}$, $A=9.600 \text{ E}+003 \text{ mm}^2$, $W_y=2.560 \text{ E}+005 \text{ mm}^3$, $W_z=9.600 \text{ E}+004 \text{ mm}^3$

Modifikační součinitel $K_{mod}=0.90$ (Tab.3.1), Součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (Tab. 2.3)

$f_{t0k}=14.50 \text{ N/mm}^2$, $f_{t0d}=K_{mod} \cdot f_{t0k} / \gamma_M = 0.90 \times 14.50 / 1.30 = 10.04 \text{ N/mm}^2$

$f_{myk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.90 \times 24.00 / 1.30 = 16.62 \text{ N/mm}^2$

$f_{mzk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.90 \times 24.00 / 1.30 = 16.62 \text{ N/mm}^2$

Obdélníkový průřez $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{t0d}=F_{t0d}/A_{netto}=1000 \times 16.732 / 9600 = 1.74 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1 \text{ E}+06 \times 0.294 / 2.560 \text{ E}+005 = 1.15 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1 \text{ E}+06 \times 0.000 / 9.600 \text{ E}+004 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{t0d}/f_{t0d} + \sigma_{myd}/f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.174 + 0.069 + 0.000 = 0.24 < 1$ (EC5 Rov.6.17)

$\sigma_{t0d}/f_{t0d} + K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd} + \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.174 + 0.048 + 0.000 = 0.22 < 1$ (EC5 Rov.6.18)

Ověření vyhovuje

Táhlo, prvky: 5, 6, 7, Kombinace zatížení č. 1

Kombinace ohybu a tahu, $F_{t0d}=5.628 \text{ kN}$, $M_{yd}=0.287 \text{ kNm}$, $M_{zd}=0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.2.3)

Obdélníkový průřez, $b=60 \text{ mm}$, $h=160 \text{ mm}$, $A=9.600 \text{ E}+003 \text{ mm}^2$, $W_y=2.560 \text{ E}+005 \text{ mm}^3$, $W_z=9.600 \text{ E}+004 \text{ mm}^3$

Modifikační součinitel $K_{mod}=0.60$ (Tab.3.1), Součinitel materiálu $\gamma_M=1.30$ (Tab. 2.3)

$f_{t0k}=14.50 \text{ N/mm}^2$, $f_{t0d}=K_{mod} \cdot f_{t0k} / \gamma_M = 0.60 \times 14.50 / 1.30 = 6.69 \text{ N/mm}^2$

$f_{myk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.60 \times 24.00 / 1.30 = 11.08 \text{ N/mm}^2$

$f_{mzk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.60 \times 24.00 / 1.30 = 11.08 \text{ N/mm}^2$

Obdélníkový průřez $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{t0d}=F_{t0d}/A_{netto}=1000 \times 5.628 / 9600 = 0.59 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1 \text{ E}+06 \times 0.287 / 2.560 \text{ E}+005 = 1.12 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1 \text{ E}+06 \times 0.000 / 9.600 \text{ E}+004 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{t0d}/f_{t0d} + \sigma_{myd}/f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.088 + 0.101 + 0.000 = 0.19 < 1$ (EC5 Rov.6.17)

$\sigma_{t0d}/f_{t0d} + K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd} + \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.088 + 0.071 + 0.000 = 0.16 < 1$ (EC5 Rov.6.18)

Ověření vyhovuje

11.5. Mezní stav únosnosti (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)

Prvky: 8, 9

Zatížení [kN/m]	Trvání	yg	yq	ψo
(Gk) Stálé Gk1 = 0.405, Gk2 = 0.400	Stálé	1.35	0.00	1.00
(Qk1) Sníh QksL = 0.800, QksR = 0.800	Krátkodobé	0.00	1.50	0.50
(Qk2) Sníh QksL = 0.400, QksR = 0.800	Krátkodobé	0.00	1.50	0.50
(Qk3) Sníh QksL = 0.800, QksR = 0.400	Krátkodobé	0.00	1.50	0.50
(Qk4) Vitr QkwL = 0.580, QkwR = -0.527	Krátkodobé	0.00	1.50	0.60
(Qk5) Vitr QkwL = -0.527, QkwR = 0.580	Krátkodobé	0.00	1.50	0.60
(Qki) Užité (H) Qi = 0.750	Krátkodobé	0.00	1.50	0.00

L.C. Kombinace zatížení	Třída trvání	kmod	-N/Kmod	+N/Kmod	V/Kmod	M/Kmod
1 yg.Gk	Stálé	0.60	0.000	4.723	0.000	0.000
2 yg.Gk+yq.Qk1	Krátkodobé	0.90	0.000	5.695	0.000	0.000
3 yg.Gk+yq.Qk2	Krátkodobé	0.90	0.000	5.702	0.000	0.001
4 yg.Gk+yq.Qk3	Krátkodobé	0.90	0.000	5.702	0.000	0.001
5 yg.Gk+yq.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	3.149	0.001	0.002
6 yg.Gk+yq.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	3.149	0.001	0.002
7 yg.Gk+yq.Qki	Krátkodobé	0.90	0.000	5.536	0.000	0.000
8 yg.Gk+yq.Qk1+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	7.191	0.001	0.001
9 yg.Gk+yq.Qk1+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	7.201	0.001	0.001
10 yg.Gk+yq.Qk2+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	5.702	0.000	0.001
11 yg.Gk+yq.Qk2+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	7.208	0.001	0.002
12 yg.Gk+yq.Qk3+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	7.198	0.001	0.002
13 yg.Gk+yq.Qk3+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	5.702	0.000	0.001
14 yg.Gk+yq.Qk4+yq.ψo.Qk1	Krátkodobé	0.90	0.000	4.422	0.001	0.002
15 yg.Gk+yq.Qk4+yq.ψo.Qk2	Krátkodobé	0.90	0.000	3.782	0.001	0.002
16 yg.Gk+yq.Qk4+yq.ψo.Qk3	Krátkodobé	0.90	0.000	4.426	0.001	0.002
17 yg.Gk+yq.Qk5+yq.ψo.Qk1	Krátkodobé	0.90	0.000	4.422	0.001	0.002
18 yg.Gk+yq.Qk5+yq.ψo.Qk2	Krátkodobé	0.90	0.000	4.426	0.001	0.002
19 yg.Gk+yq.Qk5+yq.ψo.Qk3	Krátkodobé	0.90	0.000	3.782	0.001	0.002
20 yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk1+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	8.304	0.001	0.001
21 yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk1+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	8.315	0.001	0.001
22 yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk2+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	6.812	0.000	0.000
23 yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk2+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	8.318	0.001	0.001
24 yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk3+yq.ψo.Qk4	Krátkodobé	0.90	0.000	8.308	0.001	0.001
25 yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk3+yq.ψo.Qk5	Krátkodobé	0.90	0.000	6.812	0.000	0.000
Maximální hodnoty		0.000	8.318	0.001	0.002	

11.6. Ověření průřezu Prvky: 8, 9

Prvky: 8, 9, Kombinace zatížení č. 23

Tah rovnoběžně s vlákny, Ft0d=7.486 kN (EC5 §6.1.2)

Obdélníkový průřez, b=60 mm, h=120 mm, A= 7 200 mm²

Modifikační součinitel Kmod=0.90 (Tab.3.1), Součinitel materiálu γM=1.30 (Tab. 2.3)

ft0k=14.50 N/mm², ft0d=Kmod·ft0k/γM=0.90x14.50/1.30=10.04N/mm² (EC5 Rov.2.14)

Ft0d=7.486 kN, σt0d=Ft0d/Anetto=1000x7.486/7200=1.04N/mm² < 10.04N/mm²=ft0d (Rov.6.1)

Ověření vyhovuje

KONSTRUKCE SPLŇUJÍ ZÁKLADNÍ POŽADAVKY SMĚRNICE 89/106/EEC.

Vypracoval: Ing. Martin Lerch
2/2020 Olomouc