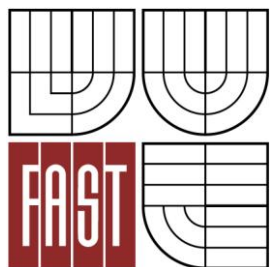




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

VÍCEÚČELOVÉ OBCHODNÍ CENTRUM VE VSETÍNĚ THE MULTIPURPOSE SHOPPING CENTRE IN VSETÍN

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

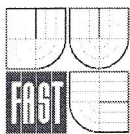
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. ALENA MUŽNÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MILAN ŠMAK, Ph.D.

BRNO 2013



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

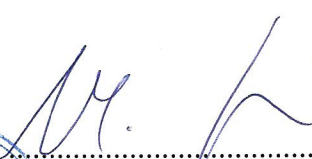
Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T009 Konstrukce a dopravní stavby
Pracoviště	Ústav kovových a dřevěných konstrukcí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant	Bc. Alena Mužná
Název	Víceúčelové obchodní centrum ve Vsetíně
Vedoucí diplomové práce	Ing. Milan Šmak, Ph.D.
Datum zadání diplomové práce	31. 3. 2012
Datum odevzdání diplomové práce	11. 1. 2013

V Brně dne 31. 3. 2012


.....
doc. Ing. Marcela Karmazínová, CSc.
Vedoucí ústavu


.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT



Podklady a literatura

Tvarové a dispoziční uspořádání objektu

ČSN EN 1990 "Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí"

ČSN EN 1991-1 "Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1: Obecná zatížení"

ČSN EN 1993-1 "Eurokód : Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby"

ČSN EN 1995-1 "Eurokód : Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby"

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

Vypracujte návrh nosné konstrukce víceúčelového obchodního centra ve Vsetíně. Při návrhu konstrukce respektujte požadavky na tvarové a dispoziční uspořádání, půdorysné rozměry objektu uvažujte na základě vypracované architektonické studie. Konstrukci navrhnete v alternativním uspořádání nosného systému.

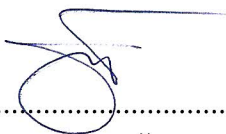
Požadované výstupy:

1. Technická zpráva
2. Statický výpočet základních nosných prvků, kotvení a směrných detailů
3. Výkresová dokumentace dle specifikace vedoucího diplomové práce
4. Výkaz výměr

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



Ing. Milan Šmak, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

Abstrakt

Cílem práce je návrh nosné ocelové konstrukce víceúčelového obchodního centra. Konstrukce se skládá ze dvou částí, budova A je dvoupodlažní a budova B je jednopodlažní. Hlavními nosnými prvky jsou příčné vazby tvořené příčnými rámy a příhradovými vazníky kloubově uloženými na sloupech. Příčné vazby jsou osově vzdálenosti 15 m. Stropy v budově A jsou navrženy jako spřažené. Na střešní konstrukce jsou navrženy plnostěnné i příhradové vaznice. Konstrukce je navržena pro oblast východní Moravy.

Klíčová slova

ocelová konstrukce, vazník, sloup, vaznice, příhradová konstrukce, rám, spřažený strop

Abstract

Objective of the work is designing the steel structure of multipurpose shopping centre. Structure is in two sections, structure A has two floors and structure B is ground floor. The main bearing components are the traversal restrained columns and the strut-frame stringers and traverse frames. Frame stringers are after the the axial distance 15 m. Ceiling are designed as a composite. The purlins are plate and trusses. The structure is designed for the district of east Morava.

Keywords

steel structure, stringer, column, purlin, strut-frame structure, frame, composite ceiling

...

Bibliografická citace VŠKP

MUŽNÁ, Alena. *Víceúčelové obchodní centrum ve Vsetíně*. Brno, 2013. 150 s., 6 příl.
Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav kovových a dřevěných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Milan Šmak, Ph.D..

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 11.1.2013



.....
podpis autora
Alena Mužná

Prohlášení:

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 11.1.2013



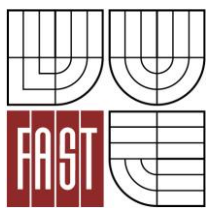
.....
podpis autora
Bc. ALENA MUŽNÁ

Poděkování

Touto cestou chci poděkovat panu Ing. Milanu Šmakovi, Ph.D., za vedení mé diplomové práce, za jeho cenné rady a připomínky při jejím řešení a také za jeho čas strávený konzultacemi.

Dále chci poděkovat svým rodičům za podporu při studiích a za vytvoření zázemí při tvorbě této práce.

Poděkování patří i mým kolegům ze stavební fakulty VUT v Brně za vytvoření přátelské atmosféry.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Vedoucí práce Ing. Milan Šmak, Ph.D.
Autor práce Bc. ALENA MUŽNÁ

Škola Vysoké učení technické v Brně
Fakulta Stavební
Ústav Ústav kovových a dřevěných konstrukcí
Studijní obor 3607T009 Konstrukce a dopravní stavby
Studijní program N3607 Stavební inženýrství

Název práce Víceúčelové obchodní centrum ve Vsetíně
Název práce v anglickém jazyce The multipurpose shopping centre in Vsetín
Typ práce Diplomová práce
Přidělovaný titul Ing.
Jazyk práce Čeština
Datový formát elektronické verze PDF

Anotace práce Cílem práce je návrh nosné ocelové konstrukce víceúčelového obchodního centra. Konstrukce se skládá ze dvou částí, budova A je dvoupodlažní a budova B je jednopodlažní. Hlavními nosnými prvky jsou příčné vazby tvořené příčnými rámy a příhradovými vazníky kloubově uloženými na sloupech. Příčné vazby jsou osové vzdálenosti 15 m. Stropy v budově A jsou navrženy jako spřažené. Na střešní konstrukce jsou navrženy plnostěnné i příhradové vaznice. Konstrukce je navržena pro oblast východní Moravy.

Anotace práce v anglickém jazyce Objective of the work is designing the steel structure of multipurpose shopping centre. Structure is in two sections, structure A has two floors and structure B is ground floor. The main bearing components are the traversal restrained columns and the strut-frame stringers and traverse frames. Frame stringers are after the the axial distance 15 m. Ceiling are designed as a composite. The purlins are plate and trusses. The structure is designed for the distrikt of east Morava.

Klíčová slova	ocelová konstrukce, vazník, sloup, vaznice, příhradová konstrukce, rám, spřažený strop
Klíčová slova v anglickém jazyce	steel structure, stringer, column, purlin, strut-frame structure, frame, composite ceiling

Seznam :

1. DOKLADY

- Titulní list
- Zadání diplomové práce
- Abstrakt a klíčová slova v českém a anglickém jazyce
- Bibliografická citace
- Prohlášení autora o původnosti práce
- Prohlášení autora o shodě listinné a elektronické formy VŠKP
- Poděkování
- Popisný soubor závěrečné práce

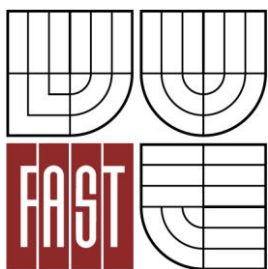
2. STATICKÝ VÝPOČET

3. DOKUMENT SCIA ENGINEER

4. TECHNICKÁ ZPRÁVA

5. VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE:

- Výkres kotvení
- Půdorys stropu, pohled a příčný řez budovy A
- Půdorys střechy a pohled a příčný řez budovy B
- Půdorys střechy budovy A
- Detaily směrných přípojů



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

VÍCEÚČELOVÉ OBCHODNÍ CENTRUM VE VSETÍNĚ

THE MULTIPURPOSE SHOPPING CENTRE IN VSETÍN

STATICKÝ VÝPOČET

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. ALENA MUŽNÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MILAN ŠMAK, Ph.D.

BRNO 2013

OBSAH

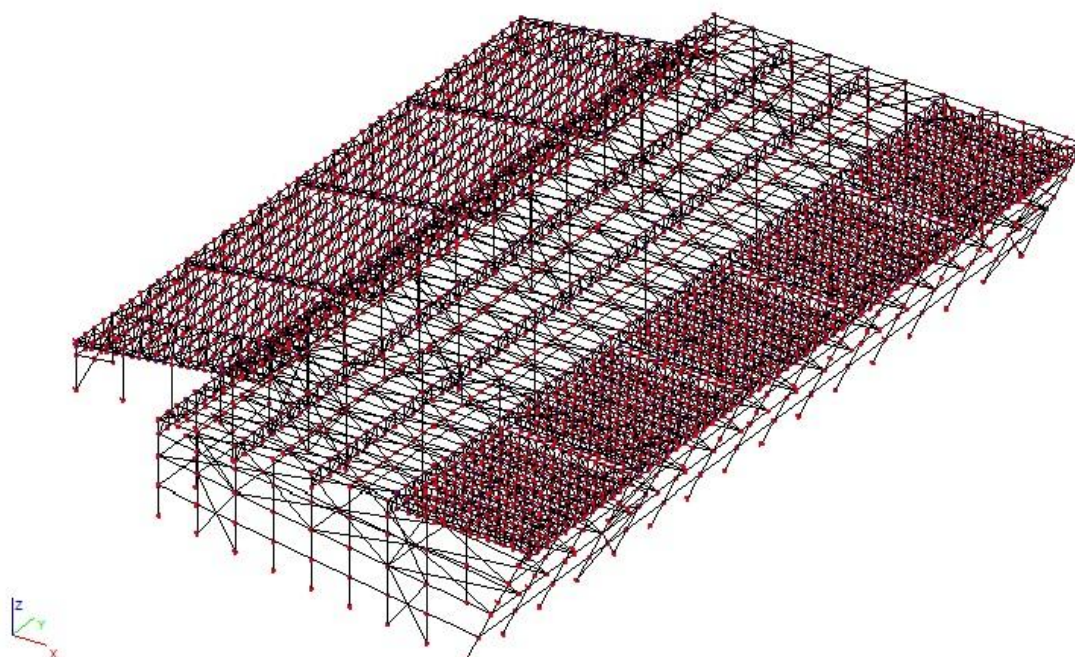
1	GEOMETRIE	3
1.1	PROSTOROVÝ POHLED	3
1.2	ČELNÍ POHLED	3
1.3	BOČNÍ POHLED	4
1.4	PŮDORYS	4
2	POPIS KONSTRUKCE	5
3	ZATÍŽENÍ	6
3.1	STÁLÁ ZATÍŽENÍ	6
3.1.1	Vlastní tíha	6
3.1.2	Stálé zatížení	6
3.1.3	Stálé zatížení	6
3.2	NAHODILÁ ZATÍŽENÍ	6
3.2.1	Zatížení sněhem	6
3.2.2	Zatížení větrem	7
3.2.3	Užitné zatížení stropní konstrukce	10
4	NÁVRH SPŘAŽENÉ STROPNÍ KONSTRUKCE	11
4.1	NÁVRH STROPNICE	11
4.2	ÚNOSNOST PRŮŘEZU	11
4.3	ZATÍŽENÍ	12
4.3.1	Stálé zatížení	12
4.3.2	Nahodilé zatížení	12
4.4	MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI	12
4.4.1	Účinný průřez	12
4.4.2	Průřezové charakteristiky	13
4.4.3	Stanovení únosnosti	13
4.4.4	Smyková únosnost	13
4.5	MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI	14
4.6	SPŘAŽENÍ	14
4.6.1	Návrh spřahovacích trnů	14
4.6.2	Návrhová únosnost trnu	14
5	NÁVRH VAZNICE - dimenzování	15
6	NÁVRH TÁHEL – dimenzování	16
7	PŘÍPOJE – dimenzování	17
7.1	PŘÍPOJ PRŮVLAKŮ HEA NA SLOUP F (CH)	17
7.2	RÁMOVÝ PŘÍPOJ SLOUPU A PŘÍČLE SVAŘOVANÉHO PRŮŘEZU	19

7.3 PŘÍPOJ PRŮVLAKŮ HEA NA SLOUP CFCHS	20
8 KOTVENÍ – dimenzování	22
8.1 TYP KOTVENÍ 1.....	22
8.1.1 Zatížení / reakce	22
8.1.2 Napětí v betonu	22
8.1.3 Návrh a posouzení na ohyb	23
8.1.4 Posouzení na smyk	23
8.1.5 Posouzení na tah šroubů.....	24
8.2 TYP KOTVENÍ 2.....	24
8.2.1 Zatížení / reakce	24
8.2.2 Napětí v betonu	24
8.2.3 Návrh a posouzení na ohyb	25
8.2.4 Posouzení na smyk	25
8.2.5 Posouzení na šroubu na tah	25
8.3 TYP KOTVENÍ 3.....	26
8.3.1 Zatížení / reakce	26
8.3.2 Napětí v betonu	26
8.3.3 Návrh a posouzení na ohyb	27
8.3.4 Posouzení na smyk	27
8.3.5 Posouzení na šroubu na tah	27
8.4 TYP KOTVENÍ 4.....	28
8.4.1 Zatížení / reakce	28
8.4.2 Napětí v betonu	28
8.4.3 Návrh a posouzení na ohyb	28
8.4.4 Posouzení na smyk	28
8.4.5 Posouzení na šroubu na tah	28
8.5 NÁVRH KOTEVNÍ ZARÁŽKY	29
9 ZÁVĚR.....	29
SEZNAM OBRÁZKŮ:	30

1 GEOMETRIE

1.1 PROSTOROVÝ POHLED

Ocelová konstrukce je řešena jako dvoulodní složená z budovy A a menší budovy B. Budova B je na budovu A napojena a je jednopodlažní o rozpětí 16 m a délce 60 m, minimální konstrukční výška je 3,47m. Budova A je dvoupodlažní rámová konstrukce. Její rozpětí je 32 m, délka 75 m a minimální konstrukční výška 1.PP je 5,0 m a 1.NP je 2,8 m.

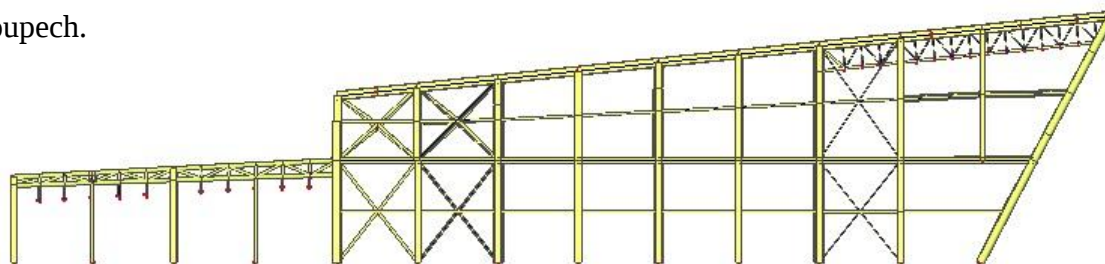


Obr. 1

1.2 ČELNÍ POHLED

Budova A je tvořena rámy, v příčném směru je ztužena v čelních stěnách táhly a ve vnitřních vazbách příčnými stěnovými ztužidly.

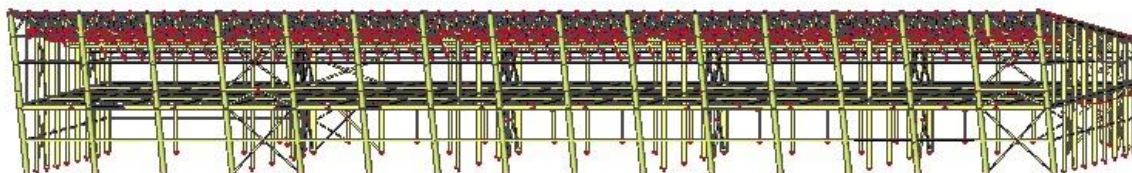
Budova B je tvořena příčnými příhradovými vazníky kloubově uloženými na sloupech.



Obr. 2

1.3 BOČNÍ POHLED

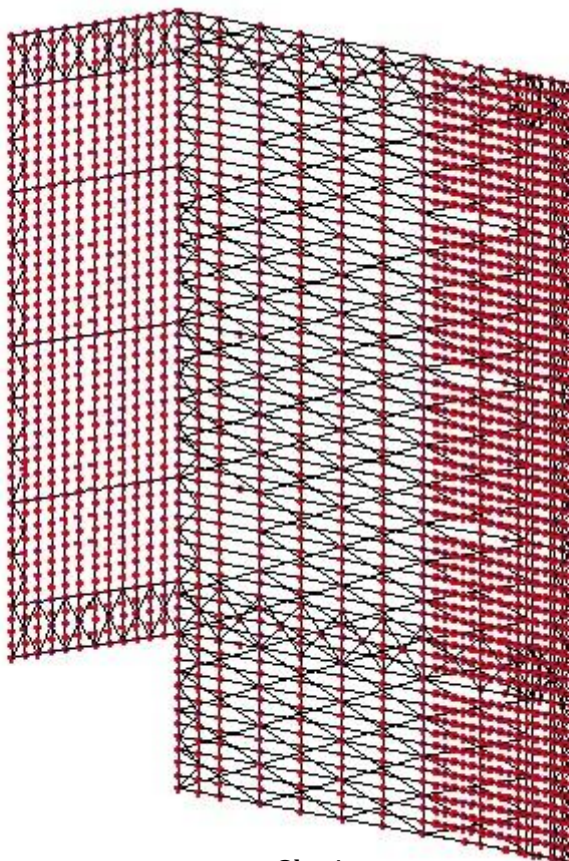
Sloupy v podélných obvodových stěnách jsou vetknuty do patek v osové vzdálenosti po 5 m. Jejich stabilita je zajištěna stěnovými ztužidly, která jsou součástí dvou prstenců ztužujících celou konstrukci. Dále je budova A ztužena v podélném směru podélným příhradovým ztužidlem v každé vazbě po vzdálenosti 8 m.



Obr. 3

1.4 PŮDORYS

Střešní konstrukce budovy A je tvořena jak plnostěnnými kloubově uloženými vaznicemi v rozpětí 8 m, tak příhradovými vaznicemi na rozpětí 15 m. Vaznice jsou uloženy po 1,25 m. Budova B má pouze příhradové vaznice na rozpětí 15 m. Střešní konstrukce taktéž ztužují prstence, jejichž součástí jsou střešní ztužidla. Poloha střešních ztužidel je určena vaznicemi a podélnými distančními prvky. V podélném směru střechy ztužují okapová ztužidla.



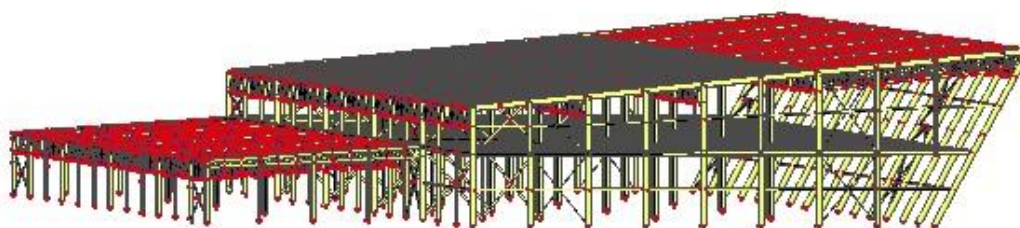
Obr. 4

2 POPIS KONSTRUKCE

Budova je řešena jako víceúčelová halová konstrukce o dvou lodích pro obchodní a administrativní účely. Budova A má jedno nadzemní podlaží, 1.PP o konstrukční výšce 5,0 m a 1.NP s proměnnou konstrukční výškou od 2,8 m do 6,4 m. Délka střední lodě je 75 m a šířka 32 m. Výška je 7,5 m a 12, 120 m ve vrcholu pultového zastřešení. Boční lodě jsou přízemní o délce 60 m, šířce 16 m a výšce 3,47 m. Do budovy A jsou umístěna dvě úniková schodiště a výtahy.

Nosná konstrukce je tvořena ocelovým skeletem oceli S 355. Svislé nosné prvky jsou sloupy a rámy z příčné vazby uloženy vetknutím a v podélné kloubově. Ztužují je průvlaky plnostěnné i příhradové, které jsou kloubově uloženy k sloupům a ráům. Stropy jsou řešeny jako plně spřažené, tvoří je stropnice spřažené s trapézovým plechem.

Prostorovou tuhost konstrukce zajišťují příhradová stěnová a střešní ztužidla umístěná ve dvou prstencích na začátku a konci celé budovy. Ve střešní konstrukci je doplňují příhradové okapové ztužidla. Střešní konstrukce je tvořena jak příhradovými vaznicemi o délce 15 m tak plnostěnnými vaznicemi o délce pole 8 m. Střešní plášť tvoří panely Kingston. Stěnový plášť je tvořen skleněnou fasádou.



Obr. 5

3 ZATÍŽENÍ

Druhy a charakteristiky zatížení se uvažují podle těchto norem:

ČSN EN 1991-1-1 Zatížení stavebních konstrukcí

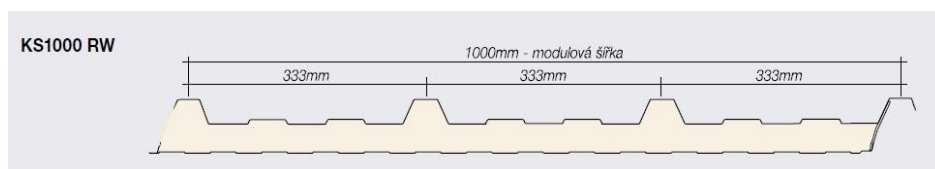
ČSN EN 1991-1-3 Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4 Zatížení větrem

3.1 STÁLÁ ZATÍŽENÍ

3.1.1 Vlastní tíha – (generovaná výpočtním programem Scia Engineering)

3.1.2 Stálé zatížení – střešní panely KINGSPAN tl. 100 mm $m=14,91 \text{ kg/m}^2$
 $g_1=0,447 \text{ kN/m}$



Obr. 6

3.1.3 Stálé zatížení – skleněnými fasádními tabulemi tl. 19 mm $m=570 \text{ kg}$
velikost $2,850 \times 6,0 \text{ m}$
 $g_2=0,633 \text{ kN/m}$

3.2 NAHODILÁ ZATÍŽENÍ

3.2.1 Zatížení sněhem

Sněhová oblast IV – Vsetín

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

$$\mu=0,8$$

$$C_e=1,0$$

$$C_t=1,0$$

Zatěžovací šířka $Z\check{S}=1,0 \text{ m}$

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \cdot Z\check{S} = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2,0 \cdot 1,0 = 1,6 \text{ kN/m}$$

Návrhová hodnota

$$s_d = s \cdot \gamma_f = 1,6 \cdot 1,5 = \underline{2,4 \text{ kN/m}}$$

3.2.2 Zatížení větrem

Větrná oblast III - Vsetín

$$v_{b,0} = 27,5 \text{ m/s}$$

$$c_{\text{season}} = 1,0$$

$$c_{\text{div}} = 1,0$$

$$v_b = c_{\text{div}} \cdot c_{\text{season}} \cdot v_{b,0} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 27,5 = \underline{27,5 \text{ m/s}}$$

$$z_0 = 0,3 \text{ m}$$

$$z_{0,II} = 0,05 \text{ m}$$

$$k_r = 0,19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07} = 0,19 \cdot \left(\frac{0,3}{0,05} \right)^{0,07} = 0,215$$

$$z = 12,05 \text{ m}$$

$$c_{r(z)} = k_r \cdot \ln \left(\frac{z}{z_0} \right) = 0,215 \cdot \ln \left(\frac{12,05}{0,3} \right) = 0,787$$

$$c_{0(z)} = 1,0$$

$$v_{m(z)} = c_{r(z)} \cdot c_{0(z)} \cdot v_b = 0,787 \cdot 1,0 \cdot 27,5 = \underline{21,65 \text{ m/s}}$$

$$k_i = 1,0$$

$$\sigma_v = k_r \cdot v_b \cdot k_i = 0,215 \cdot 27,5 \cdot 1,0 = \underline{5,913}$$

$$I_{v(z)} = \frac{\sigma_v}{v_{m(z)}} = \frac{5,913}{21,65} \cong 0,274$$

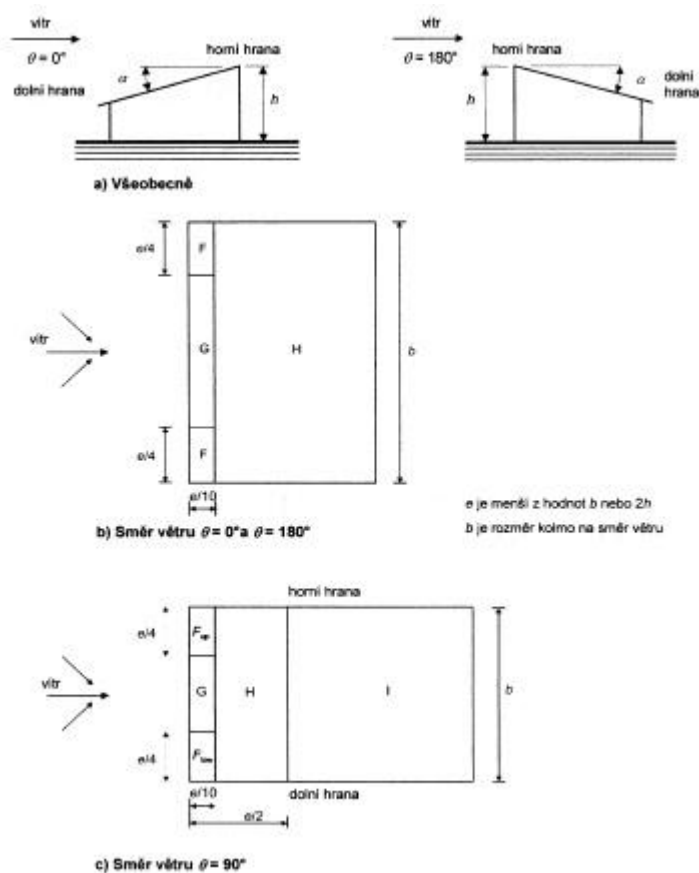
$$q_b = 473 \text{ N/m}^2 = \underline{0,473 \text{ kN/m}^2}$$

$$c_{e(z)} = c_{0(z)}^2 \cdot c_{r(z)}^2 \cdot (1 + 7 \cdot I_v) = 1,0^2 \cdot 0,787^2 \cdot (1 + 7 \cdot 0,274) = \underline{1,806}$$

Maximální hodnota dynamického tlaku:

$$q_{p(z)} = q_b \cdot c_{e(z)} = 0,473 \cdot 1,806 = \underline{0,854 \text{ N/m}^2}$$

Pultová střecha-rozdělení oblastí dle ČSN EN 1991-1-4



Obr. 7

Výpočet tlaku větru:

$$w_e = q_{p(z_e)} \cdot c_{pe}$$

Součinitelé vnějšího tlaku pro svislé stěny pozemních staveb

Pro oblast kdy platí: $h/d \leq 0,25$

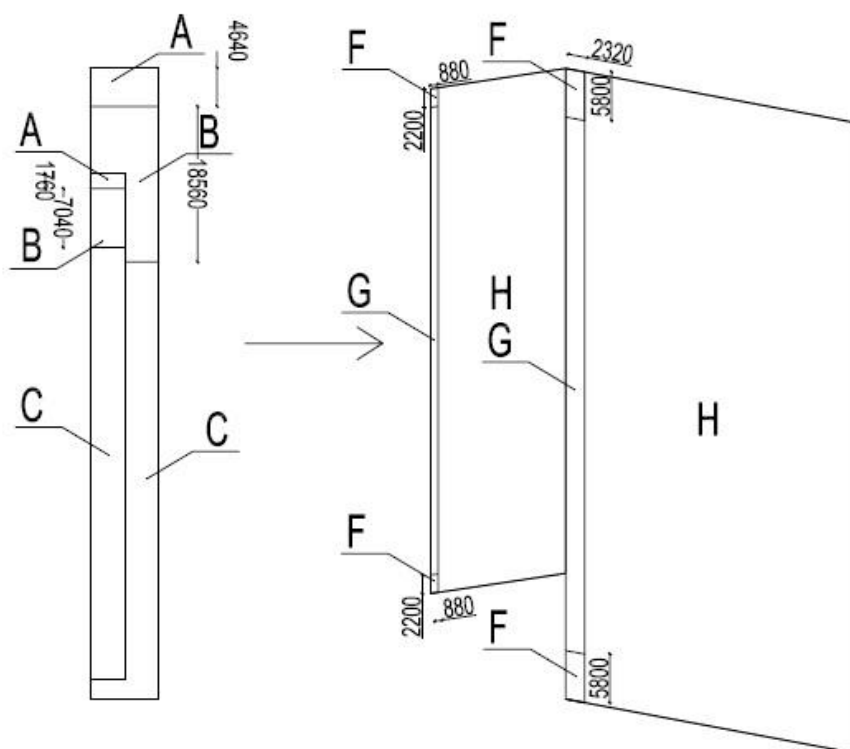
Boční pohledy, c_{pe} pro	A=-1,4	Vnější tlak	$w_e = -1,1956 \text{ N/m}^2$
	B=-1,1		$w_e = -0,9394 \text{ N/m}^2$
	C=-0,5		$w_e = -0,427 \text{ N/m}^2$
	D= 1,0		$w_e = 0,854 \text{ N/m}^2$
	E=-0,3		$w_e = -0,2562 \text{ N/m}^2$

Součinitelé vnějšího tlaku pro pultové střechy s úhlem sklonu $\alpha \approx 5^\circ$

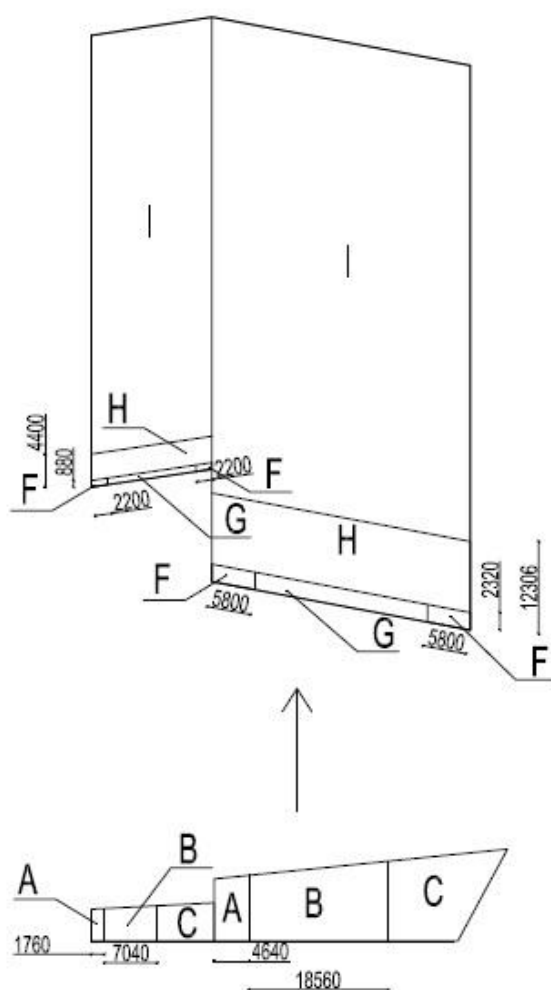
Směr větru $\theta=0^\circ$, c_{pe} pro	$F=-2,5$	Vnější tlak	$w_e=-2,135 \text{ N/m}^2$
	$G=-2,0$		$w_e=-1,708 \text{ N/m}^2$
	$H=-1,2$		$w_e=-1,025 \text{ N/m}^2$

Směr větru $\theta=180^\circ$, c_{pe} pro	$F=-2,3$	Vnější tlak	$w_e=-1,964 \text{ N/m}^2$
	$G=-1,3$		$w_e=-1,110 \text{ N/m}^2$
	$H=-0,8$		$w_e=-0,683 \text{ N/m}^2$

Směr větru $\theta=90^\circ$, c_{pe} pro	$F_{up}=-2,6$	Vnější tlak	$w_e=-2,220 \text{ N/m}^2$
	$F_{low}=-2,4$		$w_e=-2,049 \text{ N/m}^2$
	$G=-2,0$		$w_e=-1,708 \text{ N/m}^2$
	$H=-1,2$		$w_e=-1,025 \text{ N/m}^2$
	$I=-0,5$		$w_e=-0,427 \text{ N/m}^2$



Obr. 8



Obr. 9

3.2.3 Užité zátížení stropní konstrukce

Kategorie B – kancelářské plochy

$$q = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

4 NÁVRH SPŘAŽENÉ STROPNÍ KONSTRUKCE

4.1 NÁVRH STROPNICE

Navrhuji válcovaný průřez IPE 330, v poli 10,538 m bude podepřen výztuhami-šikmými vzpěrkami proti zabránění průhybu spodní pásnice průřezu.

Jméno	stropnice	
Typ	IPE330	
Zdroj hodnot	Arcelor / Structural shapes/ CD Edition 01-2004	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	b
		
A [m²]	6,2600e-03	
A _{y, z} [m²]	3,2283e-03	2,3645e-03
I _{y, z} [m⁴]	1,1770e-04	7,8810e-06
I _w [m⁶], t [m⁴]	1,9910e-07	2,8150e-07
W _{el y, z} [m³]	7,1310e-04	9,8520e-05
W _{pl y, z} [m³]	8,0430e-04	1,5370e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{Y_{LSS}, Z_{LSS}} [mm]	80	165
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	1,2540e+00	

Obr. 10

4.2 ÚNOSNOST PRŮŘEZU

$$c = 271 \text{ mm}; t_f = 7,5 \text{ mm}; \varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} = \sqrt{0,662} = 0,814$$

$$\frac{c}{t_f} = \frac{271}{7,5} = 36,13 \dots \quad \frac{c}{t_f} \leq 72 \cdot \varepsilon \quad 36,13 < 58,61 \dots \text{1.třída}$$

$$c = 62 \text{ mm}; t_w = 11,5 \text{ mm}$$

$$\frac{c}{t_w} = \frac{62}{11,5} = 5,39 \dots \quad \frac{c}{t_w} \leq 9 \cdot \varepsilon \quad 5,39 < 7,33 \dots \text{1.třída}$$

4.3 ZATÍŽENÍ

4.3.1 Stálé zatížení $(\text{normové zatížení}) \cdot Z\check{S}$

Podlaha $(20 \cdot 0,01 + 0,4 \cdot 0,06 + ,03 \cdot 0,04) \cdot 3,75 = \underline{0,885}$

Betonová deska $(2,35) \cdot 3,75 = \underline{8,813} \text{ kN/m}$

TR 70/200 tl.0,88 mm $(0,108) \cdot 3,75 = \underline{0,405} \text{ kN/m}$

Vlastní tíha IPE 330 $(0,492) \cdot 3,75 = \underline{1,845} \text{ kN/m}$

návrhové $\Sigma = 11,948 \text{ kN/m}$

výpočtové $\Sigma = 16,130 \text{ kN/m}$

4.3.2 Nahodilé zatížení Užitné – kategorie B - kanceláře

návrhové $(2,5) \cdot 3,75 = \underline{9,375} \text{ kN/m}$

výpočtové $9,375 \cdot 1,5 = \underline{14,063} \text{ kN/m}$

4.4 MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \cdot (g + q) \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot (16,130 + 14,063) \cdot 10,538^2 = 419,115 \text{ kN}$$

4.4.1 Účinný průřez

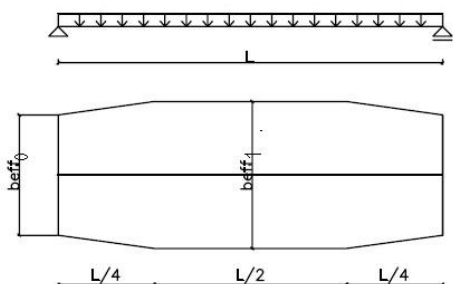
$$b_{ei} = \min. = 1/8 L = \frac{1}{8} \cdot 10,538 = \underline{1,317} \text{ m}$$

$$= 1/2 \text{ zatěžovací šířky} = 1,875 \text{ m}$$

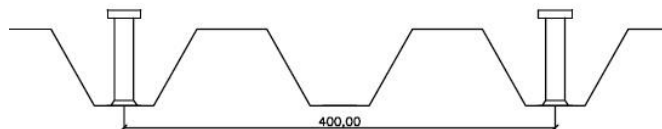
$$b_o = 0,4 \text{ m}$$

$$b_{eff,0} = b_{ei} + b_o = 1,717 \text{ m}$$

$$b_{eff,1} = b_{ei} + b_o \cdot 2 = \underline{3,035} < 3,75 \text{ m vyhoví}$$



Obr. 11



Obr.12

4.4.2 Průřezové charakteristiky

Ocel IPE 330

m=	49,2	kg	A _a =	0,00626	m ²
h=	330	mm	I _{y_a} =	0,000118	m ⁴
b=	160	mm	S _{y_a} =	0,0010016	m ³
t ₁ =	7,5	mm	E _a =	210	MPa
t ₂ =	11,5	mm	f _y =	235	MPa

Betonová deska C 25/30

I _c =	0,000437	m ⁴	h _c =	0,12	m
S _{y_c} =	0,149297	m ³	b _{eff} =	3,0345	m
			A _c =	0,36414	m ²
			E _c =	30,5	MPa
			f _{ck} =	25	MPa

Ideální průřez

n=	13,77049		I _{y_i} =	0,000149732	m ⁴
A _i =	0,032704	m ²	S _{y_i} =	0,011843435	m ³
h _i =	0,53	m	C _g =	0,362145795	m spodní hrana
				0,167854205	m horní hrana

4.4.3 Stanovení únosnosti

Předpoklad $F_a = F_c$

$$0,85 \cdot x \cdot b_{eff} \cdot (f_{ck}/\gamma_c) = A_a \cdot (f_y/\gamma_{m1}) \Rightarrow x = 0,0298 \text{ m}$$

$$F_c = F_a = 1279,217 \text{ kN}$$

$$r = 0,53 - \left(\frac{0,33}{2}\right) - \left(\frac{0,0298}{2}\right) = 0,3501 \text{ m}$$

$$M_{pl} = F_a \cdot r = 447,882 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} < M_{pl} \dots 419,115 < 447,882 \text{ [kNm]} \dots \text{vyhoví}$$

4.4.4 Smyková únosnost

$$V_{Ed} = (16,130 + 14,063) \cdot 3,75 = 113,224 \text{ kN}$$

$$A_v = t_w \cdot c = 7,5 \cdot 271 = 2032,5 \text{ mm}^2 = 0,0020325 \text{ m}^2$$

$$V_{pl,Rd} = (A_v \cdot f_y) / \sqrt{3} \cdot \gamma_{M0} = 275,76 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} < V_{pl,Rd} \dots 113,224 < 275,76 \text{ [kN]} \dots \text{vyhoví}$$

4.5 MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI

Průhyb stálé zatížení :

$$\delta_1 = \frac{5}{384} \cdot \left(g \cdot \frac{l^4}{E_a} \cdot I_a \right) = 10,452 \text{ mm}$$

Průhyb nahodilé zatížení :

$$\delta_2 = \frac{5}{384} \cdot \left(q \cdot \frac{l^4}{E_a} \cdot I_i \right) = 7,182 \text{ mm}$$

Ceklkový průhyb = $\delta_1 + \delta_2$

$$\delta = 17,634 \text{ mm} \leq \delta_{lim} = \frac{l}{250} \dots 17,634 < 42,152 \text{ mm} \dots \text{vyhoví}$$

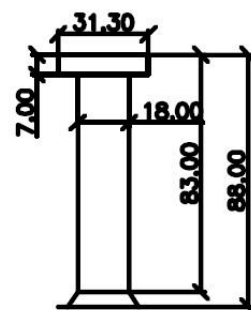
4.6 SPŘAŽENÍ

4.6.1 Návrh spřahovacích trnů

$$d = 18 \text{ mm} \quad f_u = 330 \text{ MPa}$$

$$l = 88 \text{ mm} \quad h_{sc} = 88 - 5 = 83 \text{ mm}$$

$$d_h = 31,3 \text{ mm} \quad h_n = 7,0 \text{ mm}$$



Obr.13

4.6.2 Návrhová únosnost trnu

$$\alpha = > \frac{h_{sc}}{d} = \frac{83}{18} = 5,25 > 4 \Rightarrow \alpha = 1,0$$

$$P_{Rd} = \min \dots \frac{0,8 \cdot f_u}{\gamma_v} \cdot (\pi \cdot d^2) / 4 = \underline{67,1798 \text{ kN}}$$

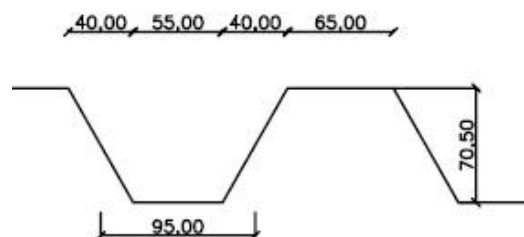
$$\dots \frac{0,25 \cdot \alpha \cdot d^2 \cdot \sqrt{f_{ck} \cdot E_{cm}}}{\gamma_v} = 82,047 \text{ kN}$$

$$k_t = \frac{0,7}{\sqrt{n_r}} \cdot \frac{b_o}{h_p} \cdot \left(\frac{h_{sc}}{h_p} - 1 \right) = \underline{0,10214}$$

$$k_{l,max} \Rightarrow n_r = 1; t \geq 1,0 \text{ mm} \Rightarrow 0,85 \dots 0,85 < 0,10214 \dots \text{vyhoví}$$

Počet trnů

$$N_f = \frac{F_c}{P_{Rd}} = 19,05 \Rightarrow 20 \text{ ks trnů}$$



Obr.14

5 NÁVRH VAZNICE - dimenzování

VNITŘNÍ SÍLY

B3643	únosnost/1	4,052	0,56	0,16	0,98	-0,02	43,30	0,15
-------	------------	-------	------	------	------	-------	-------	------

Obr. 15

MAXIMÁLNÍ MOMENT ZE SCIA ENGINEER $M_y = 43,30 \text{ kNm}$
Z KOMBINACE ZATÍŽENÍ:

- STAĚ': VLASTNÍ TIHA
STŘEŠNÍ PANELY
FASÁDNÍ SYSTÉM

- NAHODILÉ: ZATÍŽENÍ SNĚHEM - CELE'
UŽITNÉ ZATÍŽENÍ - KANCELÁŘE KAT. B

MEZNÍ ÚNOSNOST:

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M_0}} \geq M_{Ed}$$

$$\frac{W_{pl,y} \cdot 355}{1,0} \geq 43,3$$

$$W_{pl,y} \geq 121,97 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

→ NÁVRH: IPE 200, $W_{pl,y} = 221 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$

MEZNÍ POUŽITELNOST:

$$\delta = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L^4}{E \cdot I} = \frac{5}{384} \cdot \frac{(0,224 + 0,447 + 0,633 + 2,4 + 2,5) \cdot 8^4}{210 \cdot 10^6 \cdot 19,4 \cdot 10^{-6}} = 0,081 \text{ m}$$

$$\delta_{lim} = \frac{L}{200} = 0,04 \text{ m}$$

$$\delta = 0,081 \text{ m} > \delta_{lim} = 0,04 \text{ m} \Rightarrow \text{NEVÝHOVÍ'}$$

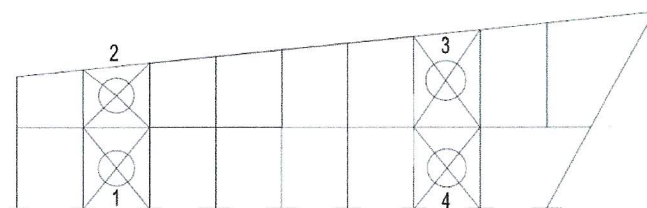
→ DLE SCIA ENGINEER: IPE 300

$$\delta = \frac{5}{384} \cdot \frac{6,204 \cdot 8^4}{210 \cdot 10^6 \cdot 83,6 \cdot 10^{-6}} = 0,019 \text{ m}$$

$$\delta = 0,019 \text{ m} < \delta_{lim} = 0,04 \text{ m} \Rightarrow \text{VÝHOVÍ'}$$

6 NÁVRH TÁHEL – dimenzování

Návrh táhel v čelních stěnách budovy A.



Obr. 16

TÁHLA Č. 1:

$$TAHOVÁ\ SÍLA = 50,52 \cdot 2 = 101,04\text{ kN} \Rightarrow M_{20}\text{ závit, tl. táhla } 19\text{ mm}$$

TÁHLA Č. 2:

$$TAHOVÁ\ SÍLA = 44,63 \cdot 2 = 89,26\text{ kN} \Rightarrow M_{16}\text{ závit, tl. táhla } 15\text{ mm}$$

TÁHLA Č. 3:

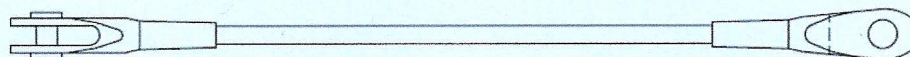
$$TAHOVÁ\ SÍLA = 53,85 \cdot 2 = 107,7\text{ kN} \Rightarrow M_{20}\text{ závit, tl. táhla } 19\text{ mm}$$

TÁHLA Č. 4:

$$TAHOVÁ\ SÍLA = 38,44 \cdot 2 = 76,88\text{ kN} \Rightarrow M_{16}\text{ závit, tl. táhla } 15\text{ mm}$$

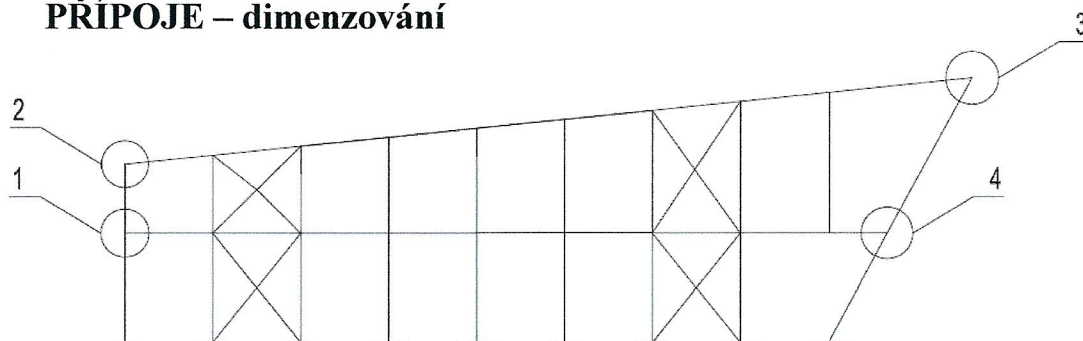
Tabulka 1: Vlastnosti táhel Macalloy ve standardním provedení a v nerez provedení

Závit	jednotka	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M76	M85	M90*	M100*
Průměr táhla	mm	10	11	15	19	22	28	34	39	45	52	60	72	82	87	97
Minimální mez kluzu	kN	25	36	69	108	156	249	364	501	660	912	1204	1756	2239	2533	3172
Minimální mez pevnosti	kN	33	48	91	143	207	330	483	665	875	1209	1596	2329	2969	3358	4206
Hmotnost táhla	Kg/m	0,50	0,75	1,40	2,20	3,00	4,80	7,10	9,40	12,50	16,70	22,20	32,00	41,50	46,70	58,00



Obr.17

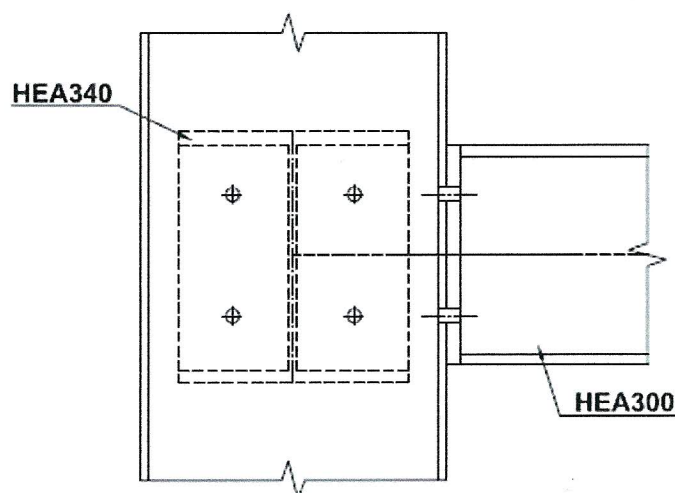
7 PŘÍPOJE – dimenzování



Obr. 18

7.1 PŘÍPOJ PRŮVLAKŮ HEA NA SLOUP F (CH)

PŘÍPOJ 1



Obr. 19

ÚNOSNOST JEDNOHO ŠROUBU VE STRÝHU:

$$F_{v,Rd} = \frac{\alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A}{\gamma_{M2}} = \frac{0,6 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot \frac{\pi \cdot 16^2}{4}}{1,25} = 30,88 \text{ kN}$$

$$\alpha_v = 0,6$$

$$F_{v,Rd} = 30,88 \text{ kN} \geq F_{v,Ed} = \frac{99,5}{4} = 24,9 \text{ kN} \quad \text{VÝHOVÍ'}$$

ÚNOSNOST JEDNOHO ŠROUBU V OTLAČENÍ:

$$F_{t,Rd} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}} = \frac{2,5 \cdot 1,0 \cdot 510 \cdot 16 \cdot 10}{1,25} = 163,2 \text{ kN}$$

$$k_1 = 2,5$$

$$\alpha_b = 1,0$$

$$F_{t,Rd} = 163,2 \text{ kN} \geq F_{t,Ed} = 24,9 \text{ kN} \quad \text{VÝHOVÍ'}$$

ÚVODNOST JEDNOHO ŠROUBU V TAHU:

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{T_{H2}} = \frac{0,9 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot \frac{\pi \cdot 16^2}{4}}{1,25} = 46,36 \text{ kN}$$

$$k_2 = 0,9$$

$$F_{t,Rd} = 46,36 \text{ kN} \geq F_{t,Ed} = \frac{157,7}{4} = 39,43 \text{ kN} \quad \text{VÝHOVÍ}$$

ÚVODNOST JEDNOHO ŠROUBU V PROTLAČENÍ:

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot d_{sh} \cdot t_p \cdot f_u}{T_{H2}} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot 30 \cdot 20 \cdot 510}{1,25} = 416,4 \text{ kN}$$

$$B_{p,Rd} = 416,4 \text{ kN} \geq F_{t,Ed} = 39,43 \text{ kN} \quad \text{VÝHOVÍ}$$

PŘÍPOJ PLECHU NA HEA 300

$$a = 4 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = 208 - 2 \cdot 4 = 200 \text{ mm}$$

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{\frac{157700}{2}}{4 \cdot 200} = 98,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_I = \epsilon_I = \frac{98,6}{\sqrt{2}} = 69,7 \text{ MPa}$$

$$\epsilon_{II} = \frac{N}{A} = \frac{\frac{99500}{2}}{4 \cdot 200} = 62,2 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_I^2 + 3\epsilon_I^2 + 3\epsilon_{II}^2} \leq \frac{f_u}{T_{H2} \cdot \beta_w}$$

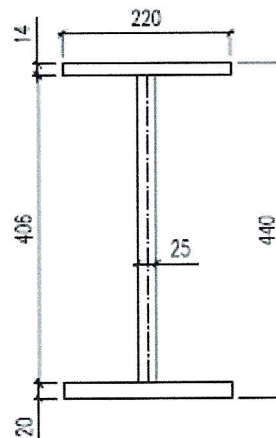
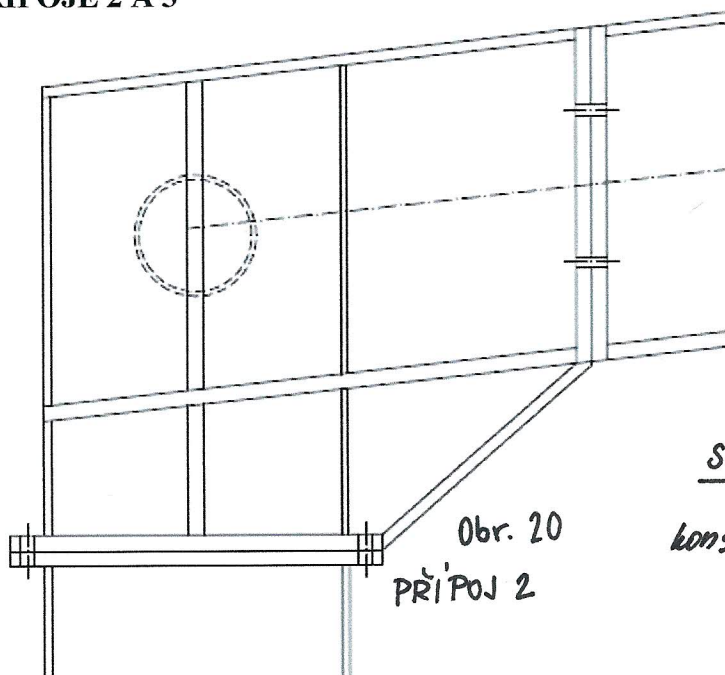
$$\sqrt{69,7^2 + 3 \cdot 69,7^2 + 3 \cdot 62,2^2} \leq \frac{510}{1,25 \cdot 0,9}$$

$$176,2 \text{ MPa} \leq 453,3 \text{ MPa}$$

VÝHOVÍ

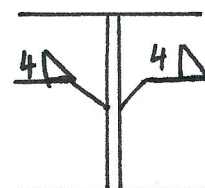
7.2 RÁMOVÝ PŘÍPOJ SLOUPU A PŘÍČLE SVAŘOVANÉHO PRŮŘEZU

PŘÍPOJE 2 A 3



SVARÝ DESKY

konstrukce 4 Δ



Obr. 20
PŘÍPOJ 2

ÚNOSNOST JEDNOHO ŠROUBU VE STRŽHĚ:

$$F_{v,Rd} = \frac{\alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A}{\gamma_{M2}} = \frac{0,6 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot \frac{\pi \cdot 12^2}{4}}{1,25} = 17,376 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 17,376 \text{ kN} \geq F_{v,Ed} = \frac{36,15}{4} = 9,136 \text{ kN} \quad \text{VÝHOVÍ}$$

ÚNOSNOST JEDNOHO ŠROUBU V OTLAČENÍ:

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \cdot \alpha_v \cdot f_u \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}} = \frac{2,5 \cdot 1,0 \cdot 510 \cdot 12 \cdot 20}{1,25} = 244,8 \text{ kN}$$

$$F_{b,Rd} = 244,8 \text{ kN} \geq F_{b,Ed} = 9,136 \text{ kN} \quad \text{VÝHOVÍ}$$

ÚNOSNOST JEDNOHO ŠROUBU V TAŽU:

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot \frac{\pi \cdot 12^2}{4}}{1,25} = 26,16 \text{ kN}$$

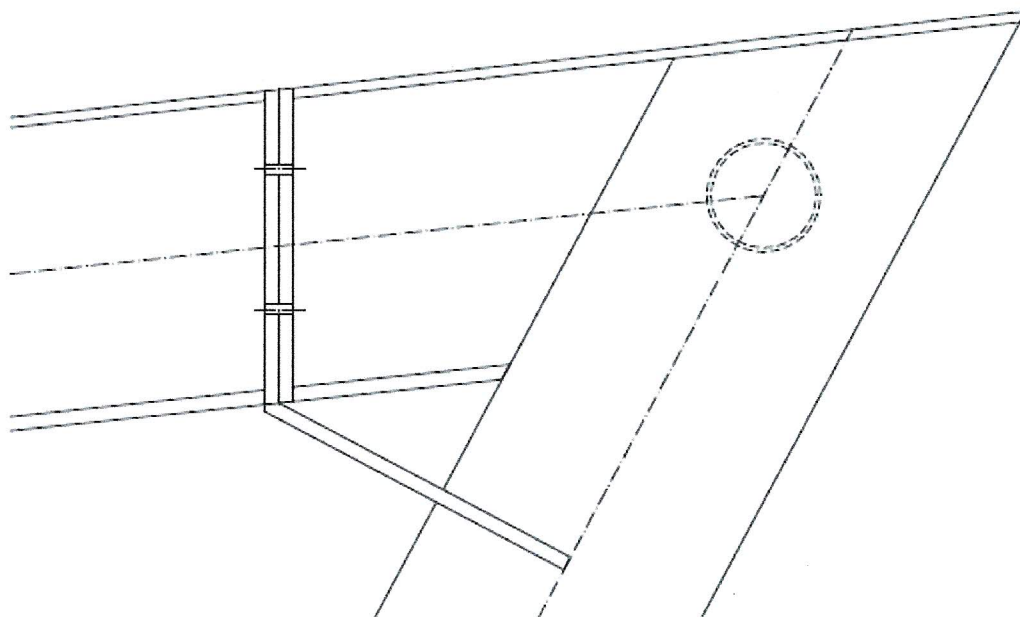
$$F_{t,Rd} = 26,16 \text{ kN} \geq F_{t,Ed} = \frac{36,12}{4} = 9,036 \text{ kN} \quad \text{VÝHOVÍ}$$

ÚNOSNOST JEDNOHO ŠROUBU V PROTLAČENÍ:

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot d_{ni} \cdot t_p \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot 24 \cdot 20 \cdot 510}{1,25} = 369,156 \text{ kN}$$

$$B_{p,Rd} = 369,156 \text{ kN} \geq F_{t,Ed} = 9,036 \text{ kN} \quad \text{VÝHOVÍ}$$

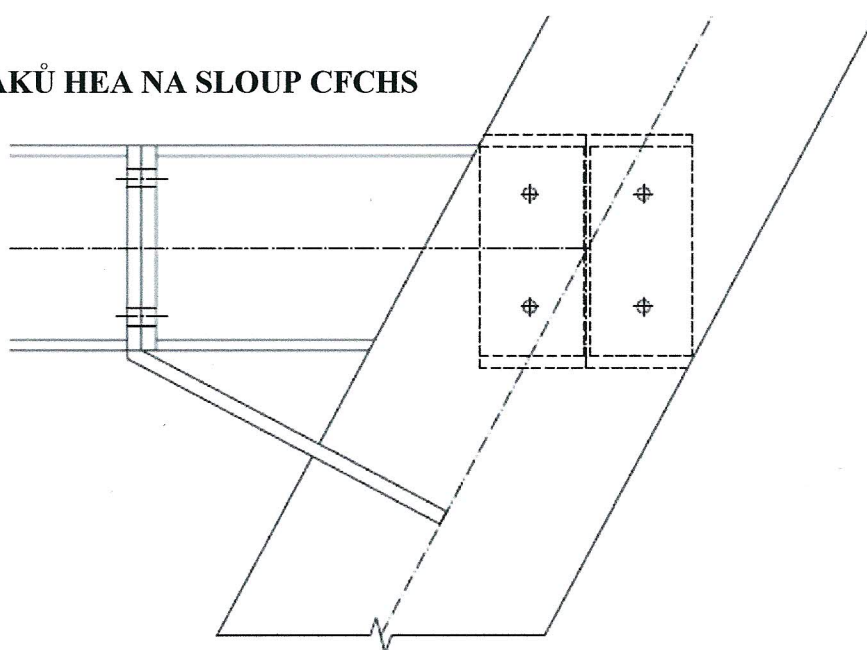
PŘÍPOJ 3



Obr. 21

7.3 PŘÍPOJ PRŮVLAKŮ HEA NA SLOUP CFCHS

PŘÍPOJ 4



Obr. 22

ÚNOSNOST JEDNOHO ŠROUBU VE STRÝHU:

$$F_{t,Rd} = \frac{d_v \cdot f_{u,v} \cdot A}{\gamma_{M2}} = \frac{0,6 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot \frac{\pi \cdot 24^2}{4}}{1,25} = 69,56 \text{ N}$$

$$F_{t,Rd} = 69,56 \text{ N} \geq F_{t,Ed} = \frac{200,39}{4} = 50,10 \text{ N} \quad \text{VÝHODI'}$$

ÚNOSNOST JEDNOHO ŠROUBU V OTLAČENÍ:

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \cdot a_n \cdot f_u \cdot d \cdot t}{\gamma_{M_2}} = \frac{2,5 \cdot 10 \cdot 510 \cdot 24 \cdot 20}{1,25} = 489,6 \text{ kN}$$

$$F_{b,Rd} = 489,6 \text{ kN} \geq F_{b,Ed} = 50,1 \text{ kN} \quad \text{VÝHOVÍ}$$

ÚNOSNOST JEDNOHO ŠROUBU V TAHU:

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M_2}} = \frac{0,9 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot \frac{\pi \cdot 24^2}{4}}{1,25} = 104,23 \text{ kN}$$

$$F_{t,Rd} = 104,23 \text{ kN} \geq F_{t,Ed} = 10 \text{ kN} \quad \text{VÝHOVÍ}$$

ÚNOSNOST JEDNOHO ŠROUBU V PROTLAČENÍ:

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u}{\gamma_{M_2}} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot 44 \cdot 20 \cdot 410}{1,25} = 676,8 \text{ kN}$$

$$B_{p,Rd} = 676,8 \text{ kN} \geq F_{p,Ed} = 10 \text{ kN} \quad \text{VÝHOVÍ}$$

PRŮŘEV PLECHU NA HEA 300

$$a = 4 \text{ mm}$$

$$k_{eff} = 200 \text{ mm}$$

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{40 \cdot 0,5}{4 \cdot 200} = 25 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \epsilon_{\perp} = \frac{\sigma}{\sqrt{2}} = \frac{25}{\sqrt{2}} = 17,7 \text{ MPa}$$

$$\epsilon_{\parallel} = \frac{N}{A} = \frac{200,99 \cdot 0,5}{4 \cdot 200} = 125,2 \text{ MPa}$$

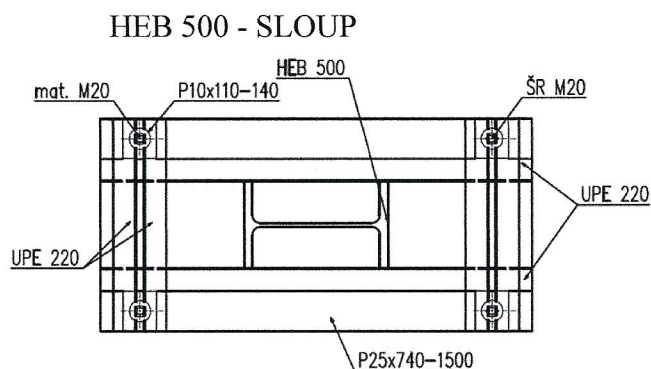
$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot \epsilon_{\perp}^2 + 3 \cdot \epsilon_{\parallel}^2} \leq \frac{f_u}{\gamma_{M_2} \cdot \beta_w}$$

$$\sqrt{17,7^2 + 3 \cdot 17,7^2 + 3 \cdot 125,2^2} \leq \frac{510}{1,25 \cdot 0,9}$$

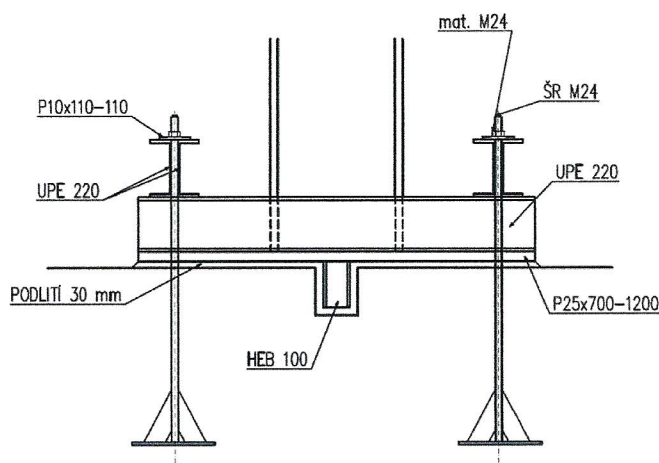
$$219,7 \text{ MPa} \leq 453,3 \text{ MPa} \quad \text{VÝHOVÍ}$$

8 KOTVENÍ – dimenzování

8.1 TYP KOTVENÍ 1



Obr. 23



Obr. 24

8.1.1. ZATÍŽENÍ / REAKCE

$$R_x = 178,88 \text{ kN} \quad M_y = 139,97 \text{ kNm}$$

$$R_z = 19,24 \text{ kN}$$

$$R_2 = 1276,13 \text{ kN}$$

z kombinace stálého zatížení + zatížení sněhem (celý) + užitkové zatížení nahodilé

8.1.2 NAPĚTÍ V BETONU

beton C 20/25 $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$

$$a = 1500 \text{ mm}$$

$$a_r = 250 \text{ mm}$$

$$b = 740 \text{ mm}$$

$$b_r = 250 \text{ mm}$$

$$h = 1000 \text{ mm}$$

$$p = 30 \text{ mm}$$

$$t = 25 \text{ mm}$$

$$a_1 = \min \begin{cases} a + 2a_r = 2000 \\ 5a = 7500 \\ a + h = 2500 \\ 5b = 3700 \end{cases}$$

$$a_1 = 2000 \text{ mm}$$

$$b_1 = 1240 \text{ mm}$$

$$b_1 = \min \begin{cases} b + 2b_r = 1240 \\ 5b = 3700 \\ b + h = 1740 \\ 5a = 7500 \end{cases}$$

součinitel koncentrace $k_j = \sqrt{\frac{a_1 \cdot b_1}{a \cdot b}} = 1,495$

navrhová pevnost v betonu $f_j = 0,67 \cdot k_j \cdot f_{ck} = 29,03 \text{ MPa}$

účinná šířka paty ho plechu

$$c = t \cdot \sqrt{\frac{f_y}{3 \cdot k_f \cdot \gamma_{M_0}}} = 0,25 \cdot \sqrt{\frac{355}{3 \cdot 20,3 \cdot 1,0}} = 60,766 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = 146158 \text{ mm}^2$$

$$\frac{c}{d} = \frac{60,766}{740} = 0,082 \Rightarrow \eta = 0,99$$

$$x = 0,99 \cdot 0,44 = 0,4326 \text{ m}$$

$$r = 0,44 - 0,07 - \frac{0,4326}{3} = 0,426 \text{ m}$$

$$T_b = \frac{1276,13 \cdot (c + \frac{d}{2} - a)}{r} = 1055,927 \text{ kN}$$

$$\sigma_{b,max} = \frac{2 \cdot T_b}{x \cdot b \cdot d} = 2,325 \text{ MPa} \dots \text{max. tlakové napětí}$$

$$\sigma_{b,max} < f_y \Rightarrow 2,325 < 20,03 \text{ [MPa]}$$

8.1.3 NAVRH A POSOUZENÍ NA OHYB

$$\frac{M_y}{r} = \frac{139,97}{0,45} = 186,63 \text{ kN} = N_{ed}$$

NAVRH: 1 kPE 220

$$\frac{N_{ed}}{2} \leq \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M_0}}$$

$$\frac{186,63}{2} \leq \frac{3390 \cdot 235}{1,0}$$

$$93,315 < 1203,45 \text{ [kN]}$$

8.1.4 POSOUZENÍ NA SMYK

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M_0}} = \frac{1580,5 \cdot 355}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = 323,94 \text{ kN}$$

$$V_{pl,Rd} > N_{ed}$$

$$323,94 \text{ kN} > 186,63 \text{ kN}$$

8.1.5 POSOUZENÍ NA TAH ŠROUBU

- VNOSIVOST JEDNOHO KOTVENÍHO ŠROUBU M 20 5.6

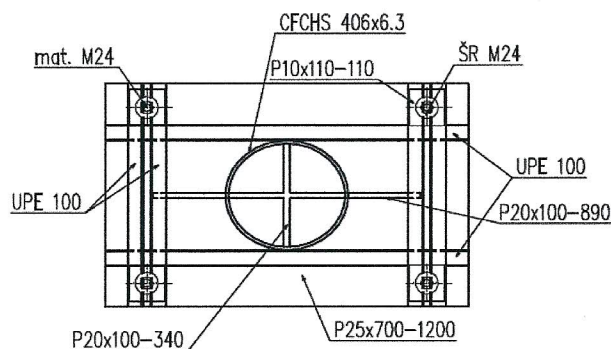
$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M_2}} = \frac{0,9 \cdot 500 \cdot 245}{1,25} = 88,2 \text{ kN} \quad R_z = 19,24 \text{ kN}$$

$$F_{t,Rd} > R_z$$

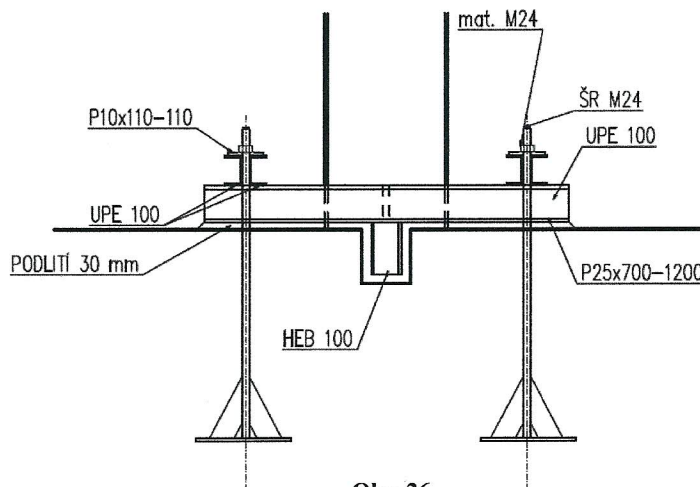
$$88,2 > 19,24 \text{ [kN]}$$

8.2 TYP KOTVENÍ 2

406 x 6.3 – SLOUP ŠIKMÝ



Obr. 25



Obr. 26

8.2.1 ZATÍŽENÍ / REAKCE

$$R_x = 126,51 \text{ kN} \quad M_y = -35,29 \text{ kNm}$$

$$R_z = 62,09 \text{ kN (TAH)}$$

$$R_z = 252,32 \text{ kN}$$

8.2.2. NAPĚTÍ V BETONU

Beton C 20/25 $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$

$$a = 1200 \text{ mm}$$

$$a_r = 250 \text{ mm}$$

$$b = 740 \text{ mm}$$

$$b_r = 250 \text{ mm}$$

$$p = 1000 \text{ mm}$$

$$p = 30 \text{ mm}$$

$$t = 25 \text{ mm}$$

$$a_1 = 7 \frac{1700}{6000} \left. \begin{array}{l} 2200 \\ 3700 \end{array} \right\} \text{ mm}$$

$$b_1 = 7 \frac{1240}{3700} \left. \begin{array}{l} 1740 \\ 6006 \end{array} \right\} \text{ mm}$$

$$a_1 = 1700 \text{ mm}$$

$$b_1 = 1240 \text{ mm}$$

$$k_j = \sqrt{\frac{a_1 \cdot b_1}{a \cdot b}} = 1,541$$

$$f_j = 0,67 \cdot k_j \cdot f_{ck} = 20,56 \text{ MPa}$$

$$c = t \cdot \sqrt{\frac{f_j}{3 \cdot f_j \cdot \gamma_{H_0}}} = 59,85 \text{ mm} \Rightarrow A_{eff} = 83593 \text{ mm}^2$$

$$\frac{c}{d} = \frac{0,0599}{0,740} = 0,081 \Rightarrow \xi = 0,99$$

$$\chi = 0,99 \cdot 0,74 = 0,7326$$

$$r = 0,74 - 0,06 - \frac{0,735}{3} = 0,436 \text{ mm}$$

$$T_b = \frac{R_z \cdot (c + \frac{d}{2} - a)}{r} = 214,067 \text{ kN}$$

$$\sigma_{b, \max} = \frac{2 \cdot T_b}{\chi \cdot b \cdot h} = 471,29 \text{ kPa} = 0,471 \text{ MPa} \quad \text{max. tlak napětí v betonu}$$

$$\sigma_{b, \max} = 0,471 < f_j = 20,2 \text{ [MPa]}$$

8.2.3 POSOUŽENÍ NA OHYB

$$N_{ed} = \frac{M_y}{f} = \frac{35,29}{0,60} = 58,82 \text{ kN} \quad \frac{1250 \cdot 355}{1,0} = 365,65 \text{ kN} \dots \text{JEDNO UPE 100}$$

$$\frac{N_{ed}}{2} = 29,41 < 365,65 \text{ [kN]}$$

8.2.4 POSOUŽENÍ NA SMYK

$$V_{pl, Rd} = \frac{A_v \cdot k_f}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{H_0}} = 109,45 \text{ kN}$$

$$A_v = 534$$

$$V_{pl, Rd} > N_{ed} \\ 109,45 > 58,82 \text{ [kN]}$$

8.2.5 POSOUŽENÍ ŠROUBU NA TAH

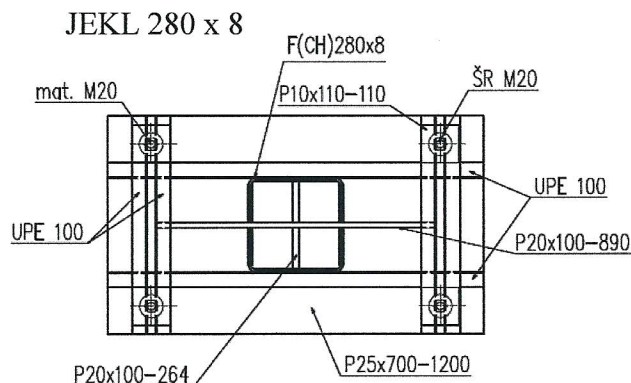
$$F_{t, Rd} = \frac{0,9 \cdot R_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{H_2}} = 127,1 \text{ kN}$$

M 24 5.6
KOTEV NA ŠROUB

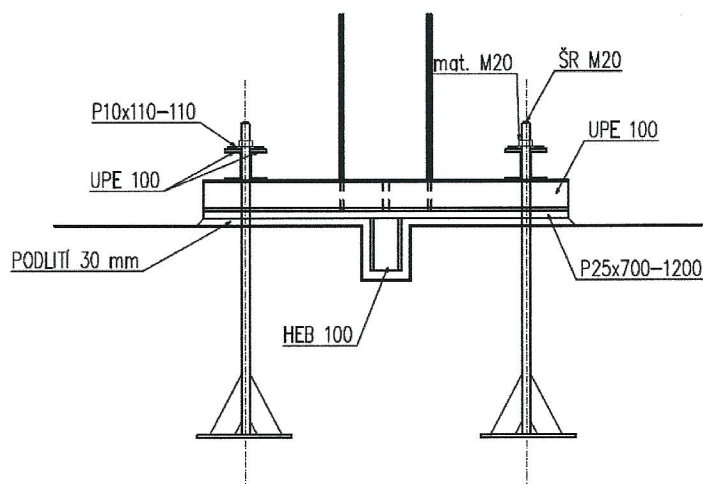
$$R_z = 62,09 \text{ kN}$$

$$F_{t, Rd} = 127,1 > R_z 62,09 \text{ [kN]}$$

8.3 TYP KOTVENÍ 3



Obr. 27



Obr. 28

8.3.1 ZATÍŽENÍ / REAKCE

$$R_y = 55,76 \text{ kN} \quad M_y = 45,93 \text{ kNm}$$

$$R_z = 42,056 \text{ N (TAH)}$$

$$R_2 = 189,44 \text{ (TLAK)}$$

8.3.2 NAPEŤÍ V BETONU

Beton C 20/25 $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$

$$a = 1200 \text{ mm} \quad a_1 = \text{mm} \begin{cases} 1700 \\ 6000 \\ 2200 \\ 3500 \end{cases} \quad a_1 = 1700 \text{ mm}$$

$$a_r = 250 \text{ mm}$$

$$b = 700 \text{ mm}$$

$$b_r = 250 \text{ mm}$$

$$h = 1000 \text{ mm} \quad b_1 = \text{mm} \begin{cases} 1200 \\ 3500 \\ 1700 \\ 6000 \end{cases} \quad b_1 = 1200 \text{ mm}$$

$$p = 30 \text{ mm}$$

$$t = 25 \text{ mm}$$

$$k_j = \sqrt{\frac{a_1 \cdot b_1}{a \cdot b}} = 1,558$$

$$f_j = 0,67 \cdot k_j \cdot f_{ck} = 20,88 \text{ MPa}$$

$$c = t \cdot \sqrt{\frac{f_j}{3 \cdot f \cdot \gamma_{mo}}} = 59,5 \quad \Rightarrow A_{eff} = 61\,239 \text{ mm}^2$$

$$\frac{c}{d} = \frac{0,059}{0,7} = 0,085 \Rightarrow \xi = 0,99$$

$$\chi = 0,99 \cdot 0,7 = 0,693 \text{ m}$$

$$r = 0,7 - 0,06 = \frac{0,693}{3} = 0,231 \text{ m}$$

$$T_b = \frac{189,44 \cdot (c + \frac{\chi}{2} - a)}{r} = 161,88 \text{ kN}$$

$$\sigma_{b, \max} = \frac{2 \cdot T_b}{\chi \cdot b_{\text{ef}}} = 0,389 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{b, \max} = 0,389 \text{ MPa} < f_{jt} = 20,88 \text{ MPa}$$

8.3.3 NÁVRH A POSOUZENÍ NA OHYB

$$N_{\text{ed}} = \frac{M_y}{r} = \frac{45,93}{0,600} = 76,55 \text{ kN}$$

$$\frac{1250 \cdot 355}{1,0} = 365,65 \text{ kN} \dots \text{LICE 100}$$

$$\frac{N_{\text{ed}}}{2} = 38,275 \text{ kN} < 365,65 \text{ kN}$$

8.3.4 POSOUZENÍ NA SMYK

$$V_{\text{pl,rd}} = \frac{A_v \cdot f_t}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M_0}} = 109,45 \text{ kN}$$

$$V_{\text{pl,rd}} > N_{\text{ed}}$$

$$109,45 > 76,55 \text{ [kN]}$$

8.3.5 POSOUZENÍ ŠROUBU NA TAH

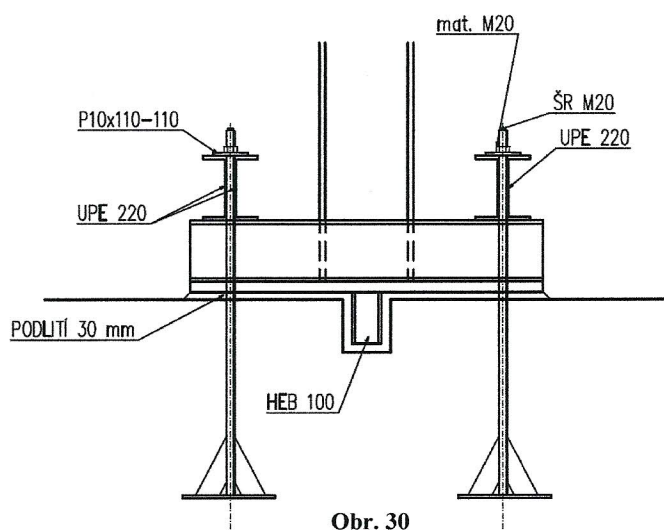
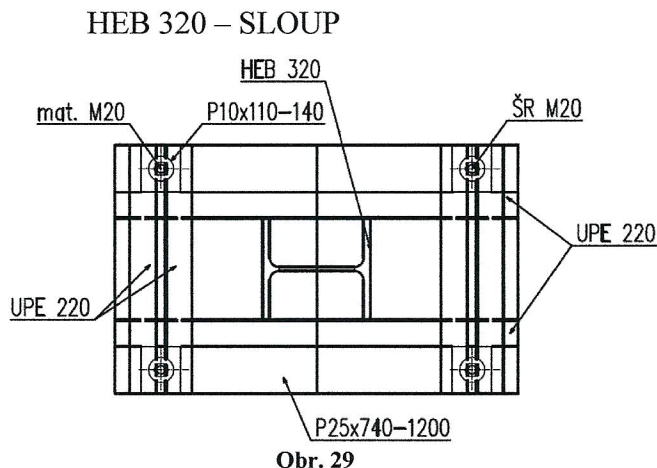
M20 5.6
KOTEVNÍ ŠROUB

$$F_{t, \text{rd}} = \frac{0,9 \cdot f_{t,k} \cdot A_s}{\gamma_{M_2}} = 88,2 \text{ kN}$$

$$R_z = 42,05 \text{ kN}$$

$$F_{t, \text{rd}} = 88,2 > R_z = 42,05 \text{ [kN]}$$

8.4 TYP KOTVENÍ 4



8.4.1 ZATÍŽENÍ / REAKCE

$$R_x = 36,01 \text{ kN}$$

$$R_z = 39,57 \text{ kN (TAH)}$$

$$R_z = 943,11 \text{ kN (TLAK)}$$

$$M_y = -78,68 \text{ kNm}$$

8.4.2 NAPĚTÍ V BETONU

Beton C 20/25 $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$

$a = 1200 \text{ mm}$ $a_f = 250 \text{ mm}$ $h = 1000 \text{ mm}$

$b = 740 \text{ mm}$ $b_f = 250 \text{ mm}$ $p = 30 \text{ mm}$

$t = 25 \text{ mm}$

STEJNE VÁŽO U 8.2.2

8.4.3 POSOUZENÍ NA OHYB

$$N_{ed} = \frac{M_y}{f} = \frac{78,68}{0,6} = 131,13 \text{ kN}$$

$$\frac{3390 \cdot 355}{1,0} = 120345 \text{ kN} \dots \text{4PE 220}$$

$$\frac{N_{ed}}{2} = 65,57 \text{ kN} < 1203,45 \text{ kN}$$

8.4.4 POSOUZENÍ NA SMYK

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_t}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M_0}} = 323,94 \text{ kN}$$

$$V_{pl,Rd} > N_{ed}$$

$$323,94 > 131,13 \text{ [kN]}$$

8.4.5 POSOUZENÍ ŠROUBU NA TAH

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 \cdot k_b \cdot A_s}{\gamma_{M_2}} = 88,2 \text{ kN}$$

$$R_z = 39,57 \text{ kN}$$

$$F_{t,Rd} = 88,2 > R_z = 39,57 \text{ [kN]}$$

M 20 5.6
KOTVENÍ ŠROUB

8.5 NÁVRH KOTEVNÍ ZARÁŽKY

Kotevní zarážka je pro všechny patky totožná.

$$R_x = 214,72 \text{ kN}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq \frac{R_x}{\gamma_{m0}}$$

$$M = \frac{214,72 \cdot 120^2}{2} = 1,55 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{1,55}{1,04 \cdot 10^{-4}} = 1,49 \text{ MPa}$$

$$\sigma = 1,49 \text{ MPa} \leq \frac{235}{1,0}$$

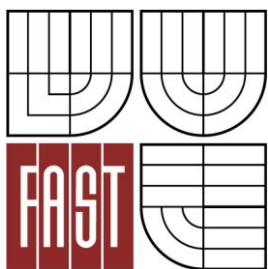
9 ZÁVĚR

Ocelová konstrukce víceúčelového obchodního centra ve Vsetíně byla navržena dle norem ČSN EN (popřípadě ČSN).

Výpočet a posouzení bylo provedeno v programu Scia Engineer.

SEZNAM OBRÁZKŮ:

OBR. 1.....	3
OBR. 2.....	3
OBR. 3.....	4
OBR. 4.....	4
OBR. 5.....	5
OBR. 6.....	6
OBR. 7.....	8
OBR. 8.....	9
OBR. 9.....	10
OBR. 10.....	11
OBR. 11.....	12
OBR. 12.....	12
OBR. 13.....	14
OBR. 14.....	14
OBR. 15.....	15
OBR. 16.....	16
OBR. 17.....	16
OBR. 18.....	17
OBR. 19.....	17
OBR. 20.....	19
OBR. 21.....	20
OBR. 22.....	20
OBR. 23.....	22
OBR. 24.....	22
OBR. 25.....	24
OBR. 26.....	24
OBR. 27.....	26
OBR. 28.....	26
OBR. 29.....	28
OBR. 30.....	28



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

VÍCEÚČELOVÉ OBCHODNÍ CENTRUM VE VSETÍNĚ

THE MULTIPURPOSE SHOPPING CENTRE IN VSETÍN

DOKUMENT SCIA ENGINEER

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. ALENA MUŽNÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MILAN ŠMAK, Ph.D.

BRNO 2013

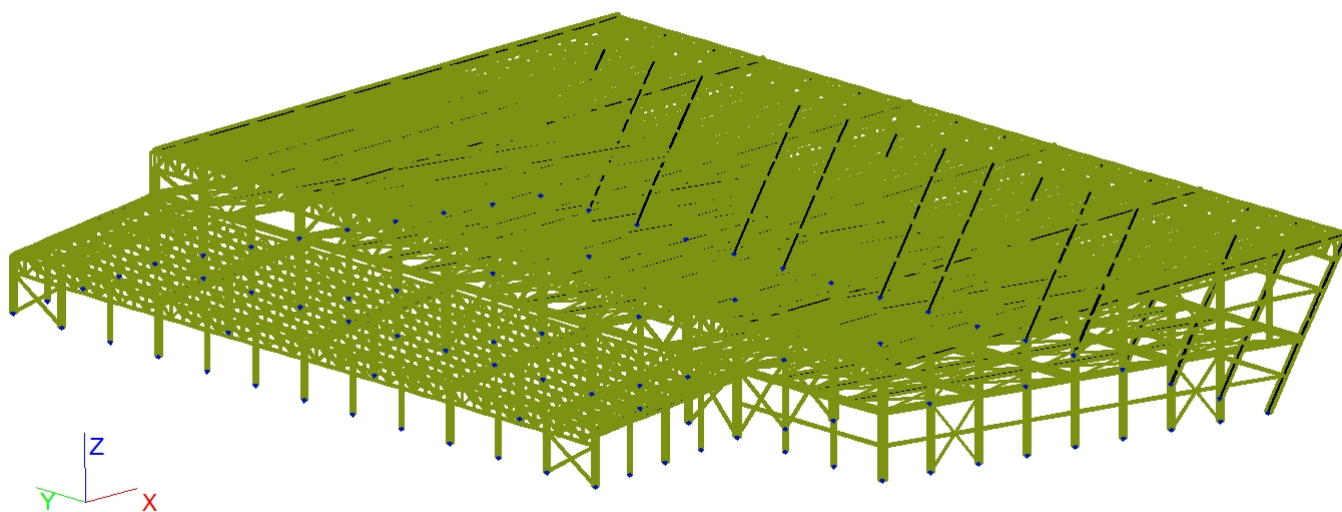


1. Výpočtový model

1.1. Projekt

Licenční jméno	HP
Projekt	Diplomová práce
Část	Dokument Scia Engineer
Popis	Víceúčelové obchodní centrum ve Vsetíně
Autor	Alena Mužná
Datum	Bmo 2013
Konstrukce	Obecná XYZ
Poč. uzlů :	4112
Poč. prutů :	8631
Poč. ploch :	0
Počet těles :	0
Poč. průřezů :	36
Poč. zat. stavů :	8
Poč. materiálů :	1
Tíhové zrychlení [m/sec ²]	9,807
Národní norma	EC - EN

1.2. Výpočtový model



1.3. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*									
S 355	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0 40	40 80	355,0 335,0	490,0 470,0

2. Zatížení

2.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
LC1	vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	vítr z čela 90 stupnu	Nahodilé	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC3	vítr z boku 0 stupnu	Nahodilé	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC4	vítr na šikmou stěnu 180 stupnu	Nahodilé	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC5	sníh celý	Nahodilé	LG4	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC6	sníh polovina	Nahodilé	LG4	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC7	návrhové-kanceláře	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC8	střešní panely+plášť fasády	Stálé	LG1	Standard				

2.2. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Kat B : kanceláře
LG3	Nahodilé	Výběrová	Vítr
LG4	Nahodilé	Výběrová	Sníh

2.3. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
únosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - vlastní tíha LC2 - vítr z čela 90 stupnu LC3 - vítr z boku 0 stupnu LC5 - sníh celý LC6 - sníh polovina LC7 - návrhové-kanceláře LC4 - vítr na šikmou stěnu 180 stupnu LC8 - střešní panely+plášť fasády	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
použitelnost	EN-MSP char.	LC1 - vlastní tíha LC2 - vítr z čela 90 stupnu LC3 - vítr z boku 0 stupnu LC5 - sníh celý LC6 - sníh polovina LC7 - návrhové-kanceláře LC4 - vítr na šikmou stěnu 180 stupnu LC8 - střešní panely+plášť fasády	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

2.4. Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
Studentská verze	*Studentská verze*
1	LC1*1.15 +LC5*1.50 +LC7*1.05 +LC8*1.15
2	LC1*1.15 +LC5*1.50 +LC8*1.15
3	LC1*1.15 +LC6*1.50 +LC8*1.15
4	LC1*1.00 +LC5*1.00 +LC8*1.00
5	LC1*1.00 +LC6*1.00 +LC8*1.00
6	LC1*1.00 +LC5*1.00 +LC7*0.70 +LC8*1.00
7	LC1*1.00 +LC4*1.50 +LC8*1.00
8	LC1*1.15 +LC5*1.50 +LC7*1.05 +LC4*0.90 +LC8*1.15
9	LC1*1.15 +LC2*0.90 +LC5*1.50 +LC7*1.05 +LC8*1.15
10	LC1*1.15 +LC2*1.50 +LC5*0.75 +LC7*1.05 +LC8*1.15
11	LC1*1.15 +LC5*0.75 +LC7*1.05 +LC4*1.50 +LC8*1.15
12	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC8*1.00
13	LC1*1.00 +LC2*0.60 +LC5*1.00 +LC8*1.00
14	LC1*1.00 +LC2*0.60 +LC5*1.00 +LC7*0.70 +LC8*1.00
Studentská verze	*Studentská verze*



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Jméno	Popis kombinací
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze	
15	LC1*1.15 +LC6*1.50 +LC7*1.05 +LC4*0.90 +LC8*1.15
16	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC5*0.50 +LC8*1.00
17	LC1*1.15 +LC6*1.50 +LC7*1.05 +LC8*1.15
18	LC1*1.00 +LC2*1.50 +LC8*1.00
19	LC1*1.15 +LC2*0.90 +LC5*1.50 +LC8*1.15
20	LC1*1.00 +LC3*0.60 +LC5*1.00 +LC7*0.70 +LC8*1.00
21	LC1*1.00 +LC6*0.75 +LC4*1.50 +LC8*1.00
22	LC1*1.00 +LC2*0.60 +LC7*1.00 +LC8*1.00
23	LC1*1.00 +LC3*0.60 +LC7*1.00 +LC8*1.00
24	LC1*1.00 +LC2*0.60 +LC6*0.50 +LC7*1.00 +LC8*1.00
25	LC1*1.00 +LC2*1.50 +LC7*1.05 +LC8*1.00
26	LC1*1.00 +LC3*1.50 +LC7*1.05 +LC8*1.00
27	LC1*1.15 +LC3*1.50 +LC5*0.75 +LC7*1.05 +LC8*1.15
28	LC1*1.35 +LC5*0.75 +LC8*1.35
29	LC1*1.00 +LC2*0.90 +LC5*1.50 +LC7*1.05 +LC8*1.00
30	LC1*1.00 +LC4*1.00 +LC8*1.00
31	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC5*0.50 +LC7*0.70 +LC8*1.00
32	LC1*1.00 +LC2*1.50 +LC6*0.75 +LC7*1.05 +LC8*1.00
33	LC1*1.15 +LC3*1.50 +LC7*1.05 +LC8*1.15
34	LC1*1.15 +LC3*1.50 +LC5*0.75 +LC8*1.15
35	LC1*1.00 +LC6*0.75 +LC7*1.05 +LC4*1.50 +LC8*1.00
36	LC1*1.00 +LC2*1.50 +LC6*0.75 +LC8*1.00
37	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC7*0.70 +LC8*1.00
38	LC1*1.00 +LC5*0.50 +LC4*1.00 +LC8*1.00
39	LC1*1.00 +LC6*0.50 +LC4*1.00 +LC8*1.00
40	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC6*0.50 +LC7*0.70 +LC8*1.00
41	LC1*1.00 +LC3*1.50 +LC6*0.75 +LC8*1.00
42	LC1*1.15 +LC6*1.50 +LC4*0.90 +LC8*1.15
43	LC1*1.15 +LC2*0.90 +LC6*1.50 +LC8*1.15
44	LC1*1.00 +LC6*1.00 +LC7*0.70 +LC4*0.60 +LC8*1.00
45	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC6*0.50 +LC8*1.00
46	LC1*1.15 +LC2*0.90 +LC5*0.75 +LC7*1.50 +LC8*1.15
47	LC1*1.35 +LC5*0.75 +LC7*1.05 +LC8*1.35
48	LC1*1.00 +LC3*1.00 +LC7*0.70 +LC8*1.00
49	LC1*1.00 +LC6*0.50 +LC7*1.00 +LC4*0.60 +LC8*1.00
50	LC1*1.00 +LC3*1.50 +LC8*1.00
51	LC1*1.15 +LC3*0.90 +LC5*1.50 +LC7*1.05 +LC8*1.15
52	LC1*1.15 +LC5*0.75 +LC7*1.50 +LC8*1.15
53	LC1*1.15 +LC6*0.75 +LC7*1.50 +LC4*0.90 +LC8*1.15
54	LC1*1.00 +LC6*1.50 +LC7*1.05 +LC4*0.90 +LC8*1.00
55	LC1*1.00 +LC7*1.05 +LC4*1.50 +LC8*1.00
56	LC1*1.15 +LC2*0.90 +LC7*1.50 +LC8*1.15
57	LC1*1.15 +LC2*0.90 +LC6*0.75 +LC7*1.50 +LC8*1.15
58	LC1*1.15 +LC3*1.50 +LC6*0.75 +LC7*1.05 +LC8*1.15
59	LC1*1.00 +LC2*1.50 +LC5*0.75 +LC8*1.00
60	LC1*1.00 +LC3*1.00 +LC5*0.50 +LC7*0.70 +LC8*1.00
61	LC1*1.00 +LC3*1.00 +LC6*0.50 +LC8*1.00
62	LC1*1.15 +LC2*1.50 +LC5*0.75 +LC8*1.15
63	LC1*1.15 +LC5*1.50 +LC4*0.90 +LC8*1.15
64	LC1*1.15 +LC2*1.50 +LC6*0.75 +LC7*1.05 +LC8*1.15
65	LC1*1.00 +LC5*1.00 +LC4*0.60 +LC8*1.00
66	LC1*1.00 +LC3*1.00 +LC8*1.00
67	LC1*1.15 +LC2*0.90 +LC6*1.50 +LC7*1.05 +LC8*1.15
68	LC1*1.00 +LC2*0.90 +LC6*1.50 +LC8*1.00
69	LC1*1.15 +LC5*0.75 +LC4*1.50 +LC8*1.15
70	LC1*1.00 +LC2*0.90 +LC6*1.50 +LC7*1.05 +LC8*1.00
71	LC1*1.00 +LC2*0.60 +LC6*1.00 +LC7*0.70 +LC8*1.00
72	LC1*1.15 +LC3*0.90 +LC5*1.50 +LC8*1.15
73	LC1*1.35 +LC3*0.90 +LC6*0.75 +LC8*1.35
74	LC1*1.35 +LC3*0.90 +LC8*1.35
75	LC1*1.00 +LC6*1.00 +LC7*0.70 +LC8*1.00
76	LC1*1.35 +LC8*1.35
77	LC1*1.00 +LC7*1.00 +LC4*0.60 +LC8*1.00
78	LC1*1.15 +LC3*0.90 +LC6*1.50 +LC8*1.15
79	LC1*1.00 +LC5*1.50 +LC7*1.05 +LC4*0.90 +LC8*1.00
80	LC1*1.15 +LC3*1.50 +LC6*0.75 +LC8*1.15

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze

Studentská verze *Studentská verze* *St



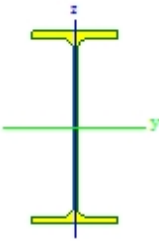
Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Jméno	Popis kombinací
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze	
81	LC1*1.00 +LC3*1.50 +LC5*0.75 +LC8*1.00
82	LC1*1.15 +LC2*1.50 +LC7*1.05 +LC8*1.15
83	LC1*1.00 +LC5*1.50 +LC8*1.00
84	LC1*1.00 +LC8*1.00
85	LC1*1.15 +LC3*0.90 +LC7*1.50 +LC8*1.15
86	LC1*1.15 +LC3*0.90 +LC5*0.75 +LC7*1.50 +LC8*1.15
87	LC1*1.00 +LC2*0.90 +LC5*1.50 +LC8*1.00
88	LC1*1.15 +LC6*0.75 +LC7*1.05 +LC4*1.50 +LC8*1.15
89	LC1*1.15 +LC3*0.90 +LC6*1.50 +LC7*1.05 +LC8*1.15
90	LC1*1.00 +LC2*1.50 +LC5*0.75 +LC7*1.05 +LC8*1.00
91	LC1*1.00 +LC5*1.50 +LC7*1.05 +LC8*1.00
92	LC1*1.15 +LC2*1.50 +LC8*1.15
93	LC1*1.15 +LC7*1.50 +LC4*0.90 +LC8*1.15
94	LC1*1.00 +LC6*1.50 +LC8*1.00
95	LC1*1.00 +LC2*0.90 +LC6*0.75 +LC7*1.50 +LC8*1.00
96	LC1*1.15 +LC3*1.50 +LC8*1.15
97	LC1*1.00 +LC3*1.50 +LC6*0.75 +LC7*1.05 +LC8*1.00
98	LC1*1.00 +LC5*1.50 +LC4*0.90 +LC8*1.00
99	LC1*1.00 +LC3*0.90 +LC5*1.50 +LC8*1.00
100	LC1*1.15 +LC7*1.05 +LC4*1.50 +LC8*1.15
101	LC1*1.15 +LC2*1.50 +LC6*0.75 +LC8*1.15
102	LC1*1.00 +LC5*0.75 +LC7*1.05 +LC4*1.50 +LC8*1.00
103	LC1*1.15 +LC4*1.50 +LC8*1.15
104	LC1*1.35 +LC3*0.90 +LC5*0.75 +LC8*1.35
105	LC1*1.00 +LC3*0.90 +LC6*1.50 +LC8*1.00
106	LC1*1.00 +LC5*0.50 +LC7*0.70 +LC4*1.00 +LC8*1.00
107	LC1*1.00 +LC5*1.00 +LC7*0.70 +LC4*0.60 +LC8*1.00

3. Příčel rámu

3.1. Průřezy

Jméno	rám	
Typ	IPE400O	
Zdroj hodnot	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	b
		
A [m ²]	9,6400e-03	
A _{y, z} [m ²]	4,9513e-03	3,7181e-03
I _{y, z} [m ⁴]	2,6750e-04	1,5640e-05
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	5,8760e-07	7,3100e-07
W _{el y, z} [m ³]	1,3240e-03	1,7190e-04
W _{pl y, z} [m ³]	1,5020e-03	2,6910e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	91	202
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	1,4804e+00	

3.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : únosnost
Průřez : rám - IPE400O

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
B20018	únosnost/1	0,000	-101,25	0,86	-12,96	0,00	23,90	-0,43
B22509	únosnost/1	0,035	238,02	8,28	30,78	-0,18	-7,16	8,05
B3664	únosnost/1	0,000	5,17	-5,27	6,04	-0,02	20,62	5,06
B19925	únosnost/1	0,000	-4,25	8,34	-10,01	0,00	22,65	-8,93
B2683	únosnost/1	8,041	148,95	0,98	-44,94	0,00	-91,21	0,99
B22529	únosnost/1	0,000	98,54	0,76	36,15	0,05	-12,94	1,28
B22509	únosnost/2	0,000	235,45	8,23	31,04	-0,18	-8,31	7,70
B22529	únosnost/3	0,000	58,02	-1,09	31,35	1,03	-13,05	-0,11
B2687	únosnost/1	4,063	98,81	-0,25	-15,64	0,00	47,23	0,70

3.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Kombinace : únosnost
Průřez : rám - IPE400O

EN 1993-1-1 posudek

Prut B6558	IPE400O	S 355	únosnost/2	0.65
Základní data EC3 : EN 1993				
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M0 pro únosnost průřezu			1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě			1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M2 pro oslabený průřez			1.25



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Údaje o materiálu		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze*		
mez kluzu f_y	355.0	MPa
pevnost v tahu f_u	490.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).
poměr 34.12 v místě 7.310 m

poměr		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze*		
maximální poměr	1	176.18
maximální poměr	2	203.10
maximální poměr	3	135.49

==> Třída průřezu 1

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).
poměr 4.20 v místě 7.310 m

poměr		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze*		
maximální poměr	1	7.32
maximální poměr	2	8.14
maximální poměr	3	11.24

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 8.041 m

Vnitřní síly		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze*		
N _{Ed}	126.19	kN
V _{y,Ed}	-0.06	kN
V _{z,Ed}	-26.40	kN
T _{Ed}	0.00	kNm
M _{y,Ed}	-49.55	kNm
M _{z,Ed}	-0.11	kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na osovou sílu

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.3. a vzorce (6.5)

Tabulka hodnot		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze*		
N _{t,Rd}	3400.99	kN
Jedn. posudek	0.04	-

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze*		
V _{c,Rd}	1234.24	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze*		
V _{c,Rd}	983.67	kN
Jedn. posudek	0.03	-

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze*		
M _{c,Rd}	533.21	kNm
Jedn. posudek	0.09	-

Posudek ohybového momentu (M_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)



Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
Mc,Rd	95.53	kNm
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly
Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.41)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
MNVy,Rd	533.21	kNm
MNVz,Rd	95.53	kNm

alfa 2.00 beta 1.00
Jedn. posudek 0.01 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....**POSUDEK STABILITY**.....

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení			
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.		
Wy	1.5020e-03	m ³	
Pružný kritický moment Mcr	87.51	kNm	
Relativní štíhlost Lambda,LT	2.47		
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40		
Křivka klopení	b		
Imperfekce Alfa,LT	0.34		
Redukční součinitel Chi,LT	0.14		
Únosnost na vzpěr Mb,Rd	76.25	kNm	
Jedn. posudek	0.65	-	

Parametry Mcr		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
Délka klopení	20.912	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.29	
C2	0.47	
C3	0.41	

Pozn.: Parametry C podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
zatížení v těžišti

Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
hw/t	38.454	

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.
Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

3.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost

Průřez : rám - IPE4000

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*						
použitelnost/4	B2695	4,061	-2,1	1/3818	-1,9	1/4319
použitelnost/5	B2691	1,462	3,8	1/3207	-0,3	1/10000
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*						



Studentská verze *Studentská verze* *St

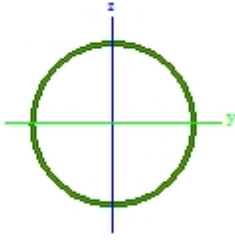
Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* použitelnost/4	B20122	7,920	-0,2	1/10000	-9,0	1/1622
použitelnost/6	B22509	2,429	0,0	1/10000	0,4	1/10000

Studentská verze

4. Šikmý sloup rámu

4.1. Průřezy

Jméno	rám sloupů šikmé	
Typ	CFCHS406.4X10	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
		
A [m²]	1,2453e-02	
A _{y, z} [m²]	7,9278e-03	7,9278e-03
I _{y, z} [m⁴]	2,4476e-04	2,4476e-04
I _w [m⁶], I _t [m⁴]	0,0000e+00	4,8920e-04
W _{el y, z} [m³]	1,2045e-03	1,2045e-03
W _{pl y, z} [m³]	1,5717e-03	1,5717e-03
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	1,2767e+00	

4.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : rám sloupů šikmé - CFCHS406.4X10

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze								
B1874	únosnost/1	0,000	-338,13	-2,95	14,88	0,02	-45,53	9,69
B1010	únosnost/7	5,664	23,98	2,65	4,16	2,28	6,40	-0,22
B1902	únosnost/8	1,988	-8,54	-13,07	0,28	5,41	7,52	-3,32
B21330	únosnost/1	0,000	-106,78	12,60	4,80	5,61	2,52	-6,30
B3367	únosnost/9	1,472	-189,66	-2,96	-13,04	-1,11	-28,88	-3,55
B1	únosnost/9	0,000	-158,93	-5,27	25,68	7,43	-70,40	10,98
B1	únosnost/7	0,000	-29,00	3,55	-8,83	-5,84	24,20	-2,03
B1	únosnost/10	0,000	-117,39	-5,49	20,56	7,64	-51,72	6,91
B1905	únosnost/1	1,988	-27,09	1,98	6,27	-2,98	44,11	2,03
B1868	únosnost/11	0,000	-39,02	8,57	0,37	3,71	-8,33	-19,67
B1902	únosnost/1	0,000	-21,24	-12,87	-1,65	5,11	11,78	22,54

4.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : rám sloupů šikmé - CFCHS406.4X10

EN 1993-1-1 posudek

Prut B506	CFCHS406.4X10	S 355	únosnost/1	0.23
-----------	---------------	-------	------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Základní data EC3 : EN 1993					
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze					
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00				
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze					

Základní data EC3 : EN 1993	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze	
mez kluzu f_y	355.0 MPa
pevnost v tahu f_u	510.0 MPa
typ výroby	tvářený za studena

....POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).
poměr 40.64 v místě 0.000 m

poměr	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
maximální poměr	1 33.10
maximální poměr	2 46.34
maximální poměr	3 59.58

=> Třída průřezu 2

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
N _{Ed}	-294.38 kN
V _{y,Ed}	-2.16 kN
V _{z,Ed}	13.08 kN
T _{Ed}	1.44 kNm
M _{y,Ed}	-38.90 kNm
M _{z,Ed}	7.49 kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
N _{c,Rd}	4420.81 kN
Jedn. posudek	0.07 -

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
V _{c,Rd}	1624.88 kN
Jedn. posudek	0.00 -

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
V _{c,Rd}	1624.88 kN
Jedn. posudek	0.01 -

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
M _{c,Rd}	557.94 kNm
Jedn. posudek	0.07 -

Posudek ohybového momentu (M_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 2.



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
Mc,Rd	557.94	kNm
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.41)

Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
MNVy,Rd	557.94	kNm
MNVz,Rd	557.94	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.07

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....:POSUDEK STABILITY:.....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	5.664	5.664	m
Součinitel vzpěru k	2.31	1.10	
Vzpěrná délka Lcr	13.083	6.230	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	2963.65	13069.68	kN
Štíhlost	93.32	44.44	
Relativní štíhlost Lambda	1.22	0.58	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce Alfa	0.49	0.49	
Redukční součinitel Chi	0.42	0.80	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	1873.15	3520.03	kN

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
A	1.2453e-02	m^2
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	1873.15	kN
Jedn. posudek	0.16	-

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
kyy	1.013	
kyy	0.251	
kzy	0.608	
kzz	0.419	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	1.2453e-02	m^2
Wy	1.5717e-03	m^3
Wz	1.5717e-03	m^3
NRk	4420.81	kN
My,Rk	557.94	kNm
Mz,Rk	557.94	kNm
My,Ed	-38.90	kNm
Mz,Ed	7.49	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	-0.695	
Psi z	0.269	
Cmy	0.900	
Cmz	0.400	
CmLT	0.400	

Jedn. posudek (6.61) = 0.16 + 0.07 + 0.00 = 0.23

Jedn. posudek (6.62) = 0.08 + 0.04 + 0.01 = 0.13



Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

4.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

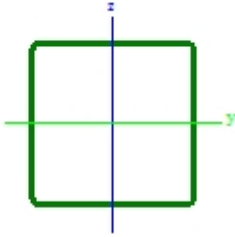
Kombinace : použitelnost

Průřez : rám sloupky šikmé - CFCHS406.4X10

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*						
použitelnost/6	B21330	2,288	-0,5	1/8505	-0,4	1/10000
použitelnost/12	B1	3,540	0,2	1/10000	0,0	1/10000
použitelnost/13	B1876	3,049	0,1	1/10000	-2,2	1/3730
použitelnost/14	B1	1,416	-0,1	1/10000	0,7	1/8022

5. Svislý sloup rámu

5.1. Průřezy

Jméno	rám sloupů rovné	
Typ	F400X10	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
		
A [m ²]	1,5300e-02	
A _{y, z} [m ²]	7,6500e-03	7,6500e-03
I _{y, z} [m ⁴]	3,8216e-04	3,8216e-04
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	8,5333e-06	6,0431e-04
W _{el y, z} [m ³]	1,9110e-03	1,9110e-03
W _{pl y, z} [m ³]	2,2137e-03	2,2137e-03
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	200	200
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	1,5569e+00	

5.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : rám sloupů rovné - F400X10

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
B665	únosnost/15	4,300	-203,74	7,46	30,12	0,92	54,01	10,09
B329	únosnost/2	0,000	191,97	11,98	31,49	-1,41	-55,50	-20,77
B1015	únosnost/1	0,000	10,43	-21,78	59,70	1,25	-94,33	28,85
B346	únosnost/1	0,700	-45,47	123,45	-334,11	1,29	-112,29	53,08
B1945	únosnost/2	0,000	33,67	-21,05	61,36	1,09	-96,00	17,50
B175	únosnost/1	0,000	29,16	-9,66	18,88	-4,93	-40,08	8,64
B20975	únosnost/2	0,000	5,82	-0,95	32,27	11,65	-37,61	16,72
B497	únosnost/1	0,000	-35,17	12,64	54,46	1,29	-121,51	-33,27
B346	únosnost/1	0,000	-46,42	123,45	-334,11	1,29	121,49	-33,30
B346	únosnost/2	0,000	-34,61	122,15	-331,70	1,21	120,44	-34,51

5.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : rám sloupů rovné - F400X10

EN 1993-1-1 posudek

Prut B346	F400X10	S 355	únosnost/1	0.29
-----------	---------	-------	------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Základní data EC3 : EN 1993	
Studentská verze	*Studentská verze*
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25



Údaje o materiálu		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
mez kluzu f_y	355.0	MPa
pevnost v tahu f_u	510.0	MPa
typ výroby	tvářený za studena	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).
poměr 37.00 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
maximální poměr	1	26.85
maximální poměr	2	30.92
maximální poměr	3	39.21

=> Třída průřezu 3

Kritický posudek v místě 0.700 m

Vnitřní síly		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
N _{Ed}	-45.47	kN
V _{y,Ed}	123.45	kN
V _{z,Ed}	-334.11	kN
T _{Ed}	1.29	kNm
M _{y,Ed}	-112.29	kNm
M _{z,Ed}	53.08	kNm

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
N _{c,Rd}	5431.50	kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
V _{c,Rd}	1567.94	kN
Jedn. posudek	0.08	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
V _{c,Rd}	1567.94	kN
Jedn. posudek	0.21	-

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
M _{c,Rd}	678.40	kNm
Jedn. posudek	0.17	-

Posudek ohybového momentu (M_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
M _{c,Rd}	678.40	kNm
Jedn. posudek	0.08	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)



Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
sigma N	3.0	MPa
sigma Myy	51.4	MPa
sigma Mzz	27.8	MPa
Tau y	0.0	MPa
Tau z	-35.0	MPa
Tau t	0.4	MPa

ro 0.00 místo 4

Jedn. posudek 0.29

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:.....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	0.700	0.700	m
Součinitel vzpěru k	2.31	1.10	
Vzpěrná délka Lcr	1.616	0.770	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	303167.18	1336967.26	kN
Štíhlost	10.23	4.87	
Relativní štíhlost Lambda	0.13	0.06	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / Lambda,red,z'.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
kyy	0.901	
kyz	0.400	
kzy	0.720	
kzz	0.400	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	1.5300e-02	m^2
Wy	1.9110e-03	m^3
Wz	1.9110e-03	m^3
NRk	5431.50	kN
My,Rk	678.40	kNm
Mz,Rk	678.40	kNm
My,Ed	121.49	kNm
Mz,Ed	53.08	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	-0.924	
Psi z	-0.627	
Cmy	0.900	
Cmz	0.400	
CmLT	0.400	

Jedn. posudek (6.61) = 0.01 + 0.16 + 0.03 = 0.20

Jedn. posudek (6.62) = 0.01 + 0.13 + 0.03 = 0.17

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

5.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost

Průřez : rám sloupy rovné - F400X10



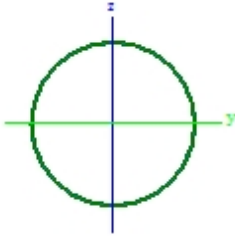
Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
použitelnost/6	B237	0,000	-0,5	1/2000	0,0	0
použitelnost/14	B161	3,333	-0,2	1/10000	-0,8	1/6519
použitelnost/4	B514	0,700	-0,2	1/10000	0,6	1/4549

6. Sloup šikmý budova A

6.1. Průřezy

Jméno	sloupy nosné šikmé_patrová	
Typ	CFCHS406.4X6.3	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
		
A [m ²]	7,9190e-03	
A _{y, z} [m ²]	5,0414e-03	5,0414e-03
I _{y, z} [m ⁴]	1,5849e-04	1,5849e-04
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	0,0000e+00	3,1691e-04
W _{el y, z} [m ³]	7,7999e-04	7,7999e-04
W _{pl y, z} [m ³]	1,0086e-03	1,0086e-03
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	1,2767e+00	

6.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : sloupy nosné šikmé_patrová- CFCHS406.4X6.3

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze								
B20957	únosnost/1	0,000	-270,73	-0,44	0,82	-1,60	-22,45	5,62
B2779	únosnost/17	1,985	40,75	0,46	-2,09	-0,67	0,00	0,00
B21237	únosnost/18	0,000	-28,92	-4,98	2,53	-0,09	-1,27	5,51
B21237	únosnost/11	0,000	-59,78	5,36	1,96	-0,15	1,50	-7,59
B2857	únosnost/2	1,988	-48,97	3,81	-60,03	0,09	-0,54	0,15
B20963	únosnost/19	0,000	-168,26	-2,95	22,73	0,34	-34,21	4,76
B20957	únosnost/10	0,000	-137,54	-3,05	11,83	-3,37	-30,43	8,25
B22184	únosnost/1	0,000	-252,73	1,77	-4,33	5,31	-13,11	0,30
B20963	únosnost/2	0,000	-201,77	-1,52	20,82	0,33	-35,62	0,73
B2857	únosnost/2	0,527	-50,93	3,81	-59,54	0,09	86,78	-5,42
B21320	únosnost/1	0,000	-205,13	2,13	12,21	-1,21	34,96	-11,10

6.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : sloupy nosné šikmé_patrová- CFCHS406.4X6.3

EN 1993-1-1 posudek

Prut B21328	CFCHS406.4X6.3	S 355	únosnost/2	0.36
-------------	----------------	-------	------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Základní data EC3 : EN 1993					
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze					
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00				
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze					



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Základní data EC3 : EN 1993	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze	
mez kluzu f_y	355.0 MPa
pevnost v tahu f_u	510.0 MPa
typ výroby	tvářený za studena

....POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).
poměr 64.51 v místě 0.000 m

poměr	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
maximální poměr 1	33.10
maximální poměr 2	46.34
maximální poměr 3	59.58

=> Třída průřezu 4

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
N _{Ed}	-192.82 kN
V _{y,Ed}	-0.07 kN
V _{z,Ed}	17.71 kN
T _{Ed}	-0.19 kNm
M _{y,Ed}	39.54 kNm
M _{z,Ed}	-8.14 kNm

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 4.

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *St	
N _{c,Rd}	2811.24 kN
A _{eff}	0.0000e+00 m ²
Jedn. posudek	0.07 -

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
V _{c,Rd}	1033.28 kN
Jedn. posudek	0.00 -

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
V _{c,Rd}	1033.28 kN
Jedn. posudek	0.02 -

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
M _{c,Rd}	276.90 kNm
Jedn. posudek	0.14 -

Posudek ohybového momentu (M_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 3.



Student's version *Student's version* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version*		
Mc,Rd	276.90	kNm
Jedn. posudek	0.03	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version*		
sigma N	24.3	MPa
sigma Myy	47.6	MPa
sigma Mzz	3.6	MPa
Tau y	0.0	MPa
Tau z	0.4	MPa
Tau t	-0.1	MPa

ro 0.00 místo 2
Jedn. posudek 0.21 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Student's version *Student's version* *Student's version*				
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné		
Systémová délka L	2.289	2.289		m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00		
Vzpěrná délka Lcr	2.289	2.289		m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	62709.37	62709.37		kN
Štíhlost	16.18	16.18		
Relativní štíhlost Lambda	0.21	0.21		
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20		

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version*		
kyy	0.908	
kyz	1.000	
kzy	0.726	
kzz	1.000	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	7.9190e-03	m^2
Wy	7.7999e-04	m^3
Wz	7.7999e-04	m^3
NRk	2811.24	kN
My,Rk	276.90	kNm
Mz,Rk	276.90	kNm
My,Ed	79.20	kNm
Mz,Ed	-8.31	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	0.499	
Psi z	0.979	
Cmy	0.900	
Cmz	0.992	
CmLT	0.802	

Jedn. posudek (6.61) = 0.07 + 0.26 + 0.03 = 0.36

Jedn. posudek (6.62) = 0.07 + 0.21 + 0.03 = 0.31

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !



6.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost

Průřez : sloupy nosné šikmé_patrová- CFCHS406.4X6.3

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze						
použitelnost/20	B20952	2,832	-0,5	1/10000	-2,5	1/2226
použitelnost/4	B21251	2,288	0,4	1/10000	-1,9	1/2431
použitelnost/20	B20952	2,832	-0,5	1/10000	-2,5	1/2226
použitelnost/6	B20952	5,664	0,0	0	-8,9	1/638
použitelnost/6	B21254	2,832	-0,2	1/10000	1,6	1/3548
použitelnost/4	B2779	0,000	0,0	0	-5,4	1/370

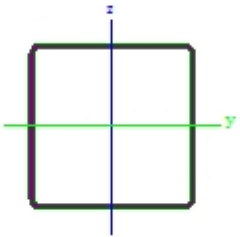


Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

7. Sloup svislý budova A

7.1. Průřezy

Jméno	sloupy nosné svislé_patrová	
Typ	F300X8	
Zdroj hodnot	Chinese Standard / GB 6728-2002	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
		
A [m²]	9,1200e-03	
A _{y, z} [m²]	4,5600e-03	4,5600e-03
I _{y, z} [m⁴]	1,2801e-04	1,2801e-04
I _w [m⁶], I _t [m⁴]	1,6200e-06	2,0312e-04
W _{el y, z} [m³]	8,6300e-04	8,6300e-04
W _{pl y, z} [m³]	9,9067e-04	9,9067e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	150	150
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	1,1655e+00	

7.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : sloupy nosné svislé_patrová - F300X8

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*								
B162	únosnost/1	5,000	-378,03	8,29	7,37	0,83	0,00	31,46
B2458	únosnost/1	0,000	41,77	6,73	-122,15	-0,52	-0,82	-7,87
B2386	únosnost/1	1,250	27,08	-33,25	-121,16	-1,94	-149,45	1,22
B1014	únosnost/1	0,000	-234,51	34,96	102,33	-0,78	-124,97	-53,89
B2092	únosnost/1	0,000	-20,37	22,20	131,13	-0,47	-11,86	-58,28
B20899	únosnost/10	0,000	-136,44	19,77	6,08	-4,70	0,00	-45,06
B20899	únosnost/21	0,000	-14,76	-11,77	-6,59	5,01	0,00	28,51
B21334	únosnost/1	1,534	-229,77	4,44	-66,97	0,21	-153,51	0,10
B2092	únosnost/1	1,250	-20,47	22,20	131,13	-0,47	152,05	-30,52
B21345	únosnost/2	2,175	-67,49	22,12	0,32	-1,77	14,01	48,13

7.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : sloupy nosné svislé_patrová - F300X8

EN 1993-1-1 posudek

Prut B21306	F300X8	S 355	únosnost/1	0.66
-------------	--------	-------	------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Základní data EC3 : EN 1993					
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*	dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M0 pro únosnost průřezu			1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě				1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M2 pro oslabený průřez				1.25

Studentská verze *Studentská verze* *St



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Údaje o materiálu		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
mez kluzu f_y	355.0	MPa
pevnost v tahu f_u	510.0	MPa
typ výroby	tvářený za studena	

.....POSUDEK PRŮŘEZU:.....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).
poměr 34.50 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
maximální poměr	1	26.85
maximální poměr	2	30.92
maximální poměr	3	37.20

==> Třída průřezu 3
Kritický posudek v místě 0.722 m

Vnitřní síly		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
N _{Ed}	-227.51	kN
V _{y,Ed}	22.19	kN
V _{z,Ed}	104.72	kN
T _{Ed}	-0.77	kNm
M _{y,Ed}	152.05	kNm
M _{z,Ed}	30.99	kNm

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
N _{c,Rd}	3237.60	kN
Jedn. posudek	0.07	-

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
V _{c,Rd}	934.61	kN
Jedn. posudek	0.02	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
V _{c,Rd}	934.61	kN
Jedn. posudek	0.11	-

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
M _{c,Rd}	306.37	kNm
Jedn. posudek	0.50	-

Posudek ohybového momentu (M_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
M _{c,Rd}	306.37	kNm
Jedn. posudek	0.10	-

Posudek na kombinaci ohybu, osových a smykových sil

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)
Klasifikace průřezu je 3.



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská ve		
sigma N	24.9	MPa
sigma Myy	178.2	MPa
sigma Mzz	31.5	MPa
Tau y	3.9	MPa
Tau z	0.0	MPa
Tau t	-0.6	MPa

ro 0.00 místo 8
Jedn. posudek 0.66 -
Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	0.722	0.722	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	0.722	0.722	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	509488.94	509488.94	kN
Štíhlost	6.09	6.09	
Relativní štíhlost Lambda	0.08	0.08	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / Lambda,red,z'.
Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)
Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Student		
kyy	0.903	
kyz	0.796	
kzy	0.722	
kzz	0.796	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	9.1200e-03	m^2
Wy	8.6300e-04	m^3
Wz	8.6300e-04	m^3
NRk	3237.60	kN
My,Rk	306.37	kNm
Mz,Rk	306.37	kNm
My,Ed	152.05	kNm
Mz,Ed	30.99	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	0.503	
Psi z	0.483	
Cmy	0.900	
Cmz	0.793	
CmLT	0.801	

Jedn. posudek (6.61) = 0.07 + 0.45 + 0.08 = 0.60
Jedn. posudek (6.62) = 0.07 + 0.36 + 0.08 = 0.51
Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

7.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost

Průřez : sloupky nosné svislé_patrová - F300X8

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*						
použitelnost/14	B162	3,333	-0,8	1/6372	1,0	1/5068
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*						

Studentská verze *Studentská verze* *St



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* použitelnost/14	B2	1,666	0,8	1/6643	1,3	1/3935
použitelnost/4	B21345	1,087	-0,4	1/5647	-0,2	1/9959
použitelnost/14	B20899	1,250	0,5	1/4888	0,0	1/10000
použitelnost/22	B1013	2,500	-0,1	1/10000	-2,0	1/2195
použitelnost/23	B2	2,500	0,6	1/8536	3,8	1/1327
použitelnost/24	B166	1,392	-0,1	1/10000	-1,6	1/1713



8. Sloup svislý pomocný budova A

8.1. Průřezy

8.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : pomocné sloupce patrová - F200X6

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B20274	únosnost/1	5,000	-186,52	-0,22	-1,28	0,05	2,30	0,00
B19889	únosnost/32	1,880	20,10	-0,78	-3,71	0,02	-2,17	-0,51
B19888	únosnost/1	0,000	-109,76	-4,21	4,19	-0,18	-7,85	3,82
B19882	únosnost/1	0,000	-104,46	6,34	2,65	0,07	-3,36	-7,06
B1997	únosnost/33	0,000	2,34	-1,01	-9,87	0,00	0,83	-0,01
B19889	únosnost/34	0,000	-36,47	-1,65	9,43	0,04	-8,03	2,03
B21014	únosnost/35	0,000	-10,49	-0,32	1,94	-0,57	0,00	0,78
B21331	únosnost/10	0,000	-7,90	-3,89	4,64	0,70	-5,63	11,88
B20915	únosnost/27	3,192	-8,73	0,84	-1,90	-0,24	-12,40	-0,91
B20274	únosnost/27	5,000	-87,93	-0,37	8,61	0,20	13,05	0,00
B21331	únosnost/27	0,000	-4,87	4,07	-1,33	-0,25	0,90	-12,40
B21331	únosnost/36	0,000	-7,78	-3,89	4,10	0,53	-4,67	12,34

8.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : pomocné sloupce patrová - F200X6

EN 1993-1-1 posudek

Prut B20274 | F200X6 | S 355 | únosnost/1 | 0.35

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky. Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Základní data EC3 : EN 1993					
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M0	pro únosnost průřezu			1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M1	na odolnost proti nestabilitě			1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M2	pro oslabený průřez			1.25

Údaje o materiálu			
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
mez kluzu fy	355.0	MPa	
pevnost v tahu fu	510.0	MPa	
typ výroby	tvářený za studena		

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).

poměr 30.33 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
maximální poměr	1	26.85
maximální poměr	2	30.92
maximální poměr	3	47.71

=> Třída průřezu 2

Kritický posudek v místě 5.000 m

Vnitřní síly		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
NEd	-186.52	kN
Vy,Ed	-0.22	kN
Vz,Ed	-1.28	kN
T,Ed	0.05	kNm
My,Ed	2.30	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
Nc,Rd	1618.80	kN
Jedn. posudek	0.12	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
Vc,Rd	467.31	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
Vc,Rd	467.31	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
Mc,Rd	117.03	kNm
Jedn. posudek	0.02	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
MNVy,Rd	117.03	kNm
MNVz,Rd	117.03	kNm

alfa 1.69 beta 1.69

Jedn. posudek 0.02 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	5.000	5.000	m
Součinitel vzpěru k	1.43	0.73	
Vzpěrná délka Lcr	7.153	3.665	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	1147.63	4370.34	kN
Štíhlost	90.75	46.50	
Relativní štíhlost Lambda	1.19	0.61	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce Alfa	0.49	0.49	
Redukční součinitel Chi	0.44	0.78	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	711.78	1263.10	kN

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
A	4.5600e-03	m^2
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	711.78	kN
Jedn. posudek	0.26	-

Posudek klopení

Studentská verze *Studentská verze* *St



Studentká verze *Studentká verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Pozn: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / Lambda,red,z'.
Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)
Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze*		
kyy	1.089	
kyz	0.515	
kzy	0.653	
kzz	0.858	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	4.5600e-03	m^2
Wy	3.2967e-04	m^3
Wz	3.2967e-04	m^3
NRk	1618.80	kN
My,Rk	117.03	kNm
Mz,Rk	117.03	kNm
My,Ed	8.68	kNm
Mz,Ed	0.54	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	0.265	
Psi z	0.000	
Cmy	0.900	
Cmz	0.810	
CmLT	0.706	

Jedn. posudek (6.61) = 0.26 + 0.08 + 0.00 = 0.35

Jedn. posudek (6.62) = 0.15 + 0.05 + 0.00 = 0.20

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

8.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost

Průřez : pomocné sloupky patrová - F200X6

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze*						
použitelnost/37	B21331	1,596	-0,9	1/3717	0,0	1/10000
použitelnost/38	B21331	1,596	0,9	1/3636	-0,1	1/10000
použitelnost/39	B20274	0,000	0,0	0	-1,2	1/4183
použitelnost/20	B20274	0,000	0,0	0	7,0	1/711
použitelnost/40	B20915	1,596	-0,1	1/10000	-1,1	1/2816

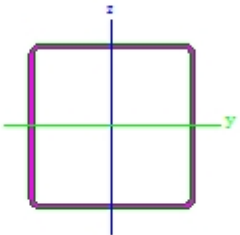


Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

9. Sloup nosný budova B

9.1. Průřezy

Jméno	sloupy nosné svislé_boční	
Typ	F280X8	
Zdroj hodnot	Chinese Standard / GB 6728-2002	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
		
A [m²]	8,4800e-03	
A _{y, z} [m²]	4,2400e-03	4,2400e-03
I _{y, z} [m⁴]	1,0317e-04	1,0317e-04
I _w [m⁶], I _t [m⁴]	1,1474e-06	1,6436e-04
W _{el y, z} [m³]	7,3700e-04	7,3700e-04
W _{pl y, z} [m³]	8,5751e-04	8,5751e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	140	140
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	1,0855e+00	

9.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : sloupy nosné svislé_boční- F280X8

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze								
B1722	únosnost/2	0,000	-188,69	-2,38	-24,70	0,37	20,04	0,00
B1780	únosnost/9	2,976	18,11	2,46	9,87	-0,16	2,78	3,33
B1938	únosnost/9	0,000	-123,51	-11,26	-38,88	-0,01	0,10	-1,11
B1551	únosnost/2	0,000	-165,00	26,53	166,05	0,01	0,93	-0,52
B1942	únosnost/1	0,000	-151,87	11,31	-63,35	-0,01	34,90	-5,71
B21638	únosnost/25	0,000	-5,29	-0,02	-2,92	-2,26	2,73	0,00
B1609	únosnost/1	0,000	-14,10	-9,54	-46,08	2,55	3,86	-0,38
B1722	únosnost/2	3,777	-182,84	17,21	-27,81	0,37	-75,97	6,69
B1725	únosnost/2	0,400	-167,03	1,82	91,75	0,37	75,97	6,73
B1779	únosnost/10	3,228	-54,04	-0,48	5,40	-0,12	5,44	-9,36
B21639	únosnost/9	0,788	-84,06	4,29	-0,09	-0,32	-0,34	14,03

9.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : sloupy nosné svislé_boční- F280X8

EN 1993-1-1 posudek

Prut B1722	F280X8	S 355	únosnost/2	0.37
------------	--------	-------	------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Základní data EC3 : EN 1993					
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze	dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M0 pro únosnost průřezu			1.00
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze	dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě			1.00
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze					

Studentská verze *Studentská verze* *St



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Základní data EC3 : EN 1993	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
mez kluzu f_y	355.0	MPa
pevnost v tahu f_u	510.0	MPa
typ výroby	tvářený za studena	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).
poměr 32.00 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
maximální poměr	1	26.85
maximální poměr	2	30.92
maximální poměr	3	34.17

==> Třída průřezu 3

Kritický posudek v místě 3.777 m

Vnitřní síly		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
N_{Ed}	-182.84	kN
$V_{y,Ed}$	17.21	kN
$V_{z,Ed}$	-27.81	kN
T_{Ed}	0.37	kNm
$M_{y,Ed}$	-75.97	kNm
$M_{z,Ed}$	6.69	kNm

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
$N_{c,Rd}$	3010.40	kN
Jedn. posudek	0.06	-

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
$V_{c,Rd}$	869.03	kN
Jedn. posudek	0.02	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
$V_{c,Rd}$	869.03	kN
Jedn. posudek	0.03	-

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
$M_{c,Rd}$	261.63	kNm
Jedn. posudek	0.29	-

Posudek ohybového momentu (M_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
$M_{c,Rd}$	261.63	kNm
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
Jedn. posudek	0.03	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
sigma N	21.6	MPa
sigma Myy	103.1	MPa
sigma Mzz	7.8	MPa
Tau y	3.3	MPa
Tau z	0.0	MPa
Tau t	0.3	MPa

ro 0.00 místo 2
Jedn. posudek 0.37 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3.777	3.777	m
Součinitel vzpěru k	1.25	0.78	
Vzpěrná délka Lcr	4.734	2.937	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	9542.85	24782.27	kN
Štíhlost	42.92	26.63	
Relativní štíhlost Lambda	0.56	0.35	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / Lambda,red,z'.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
kyy	0.918	
kyz	0.764	
kzy	0.735	
kzz	0.764	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	8.4800e-03	m^2
Wy	7.3700e-04	m^3
Wz	7.3700e-04	m^3
NRk	3010.40	kN
My,Rk	261.63	kNm
Mz,Rk	261.63	kNm
My,Ed	-75.97	kNm
Mz,Ed	-7.08	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	-0.264	
Psi z	0.000	
Cmy	0.900	
Cmz	0.754	
CmLT	0.676	

Jedn. posudek (6.61) = 0.06 + 0.27 + 0.02 = 0.35

Jedn. posudek (6.62) = 0.06 + 0.21 + 0.02 = 0.29

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

9.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost

Průřez : sloupy nosné svislé_boční- F280X8

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
použitelnost/6	B20140	1,588	-2,2	1/1701	0,0	0
použitelnost/6	B1780	3,777	2,2	1/1757	0,0	0
použitelnost/6	B1605	3,228	0,3	1/10000	-0,5	1/9570
použitelnost/6	B1722	2,232	1,0	1/3623	1,7	1/2231



10. Sloup pomocný budova B

10.1. Průřezy

Jméno	pomocné sloupky svislé_boční	
Typ	F170X5	
Zdroj hodnot	Chinese Standard / GB 6728-2002	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
A [m²]	3,2356e-03	
A _{y, z} [m²]	1,6178e-03	1,6178e-03
I _{y, z} [m⁴]	1,4533e-05	1,4533e-05
I _w [m⁶], I _t [m⁴]	5,9161e-08	2,2853e-05
W _{el y, z} [m³]	1,7097e-04	1,7097e-04
W _{pl y, z} [m³]	1,9884e-04	1,9884e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	85	85
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	6,6275e-01	

10.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : pomocné sloupky svislé_boční- F170X5

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze								
B20888	únosnost/1	0,000	-151,31	-0,21	3,52	0,31	-7,57	0,00
B20889	únosnost/26	4,168	15,07	2,69	0,57	0,13	0,95	-1,01
B20887	únosnost/10	0,000	-43,75	-3,41	0,67	0,08	-1,55	0,00
B1617	únosnost/1	0,000	-55,44	12,43	2,08	0,31	-0,85	-6,19
B21623	únosnost/3	0,000	-34,53	0,55	-5,18	0,08	-3,78	0,14
B1612	únosnost/27	0,000	-16,50	4,44	9,10	0,24	-3,34	-3,04
B21637	únosnost/25	0,000	-0,72	-0,02	-2,50	-0,56	2,40	0,00
B21637	únosnost/28	0,000	-31,24	-0,07	0,04	2,01	-1,04	0,00
B21623	únosnost/2	1,200	-34,61	0,02	-4,98	0,04	-10,23	0,80
B7221	únosnost/2	0,000	-41,90	1,78	-5,06	0,01	10,18	-0,49
B21636	únosnost/29	0,788	-29,20	1,42	-0,33	-0,04	-1,00	4,74

10.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : pomocné sloupky svislé_boční- F170X5

EN 1993-1-1 posudek

Prut B20888	F170X5	S 355	únosnost/1	0.32
-------------	--------	-------	------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Základní data EC3 : EN 1993					
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze	dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M0 pro únosnost průřezu			1.00
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze	dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě			1.00
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze					



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Základní data EC3 : EN 1993	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
mez kluzu f_y	355.0	MPa
pevnost v tahu f_u	510.0	MPa
typ výroby	tvářený za studena	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).
poměr 31.00 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
maximální poměr	1	26.85
maximální poměr	2	30.92
maximální poměr	3	49.22

==> Třída průřezu 3

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
N _{Ed}	-151.31	kN
V _{y,Ed}	-0.21	kN
V _{z,Ed}	3.52	kN
T _{Ed}	0.31	kNm
M _{y,Ed}	-7.57	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
N _{c,Rd}	1148.64	kN
Jedn. posudek	0.13	-

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
V _{c,Rd}	331.58	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
V _{c,Rd}	331.58	kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
M _{c,Rd}	60.69	kNm
Jedn. posudek	0.12	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
sigma N	46.8	MPa
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		



Student's version *Student's version* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version*		
sigma Myy	44.3	MPa
sigma Mzz	0.0	MPa
Tau y	-0.1	MPa
Tau z	0.0	MPa
Tau t	1.2	MPa

ro 0.00 místo 1
Jedn. posudek 0.26 -
Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Student's version *Student's version* *Student's version* *Student's version* *Student's version*			
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3.903	3.903	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	3.903	3.903	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	1977.32	1977.32	kN
Štíhlost	58.24	58.24	
Relativní štíhlost Lambda	0.76	0.76	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce Alfa	0.49	0.49	
Redukční součinitel Chi	0.69	0.69	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	787.86	787.86	kN

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version* *Student's version*		
A	3.2356e-03	m^2
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	787.86	kN
Jedn. posudek	0.19	-

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / Lambda,red,z'.
Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)
Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version* *Student's version*		
kyy	0.979	
kyz	0.653	
kzy	0.783	
kzz	0.653	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	3.2356e-03	m^2
Wy	1.7097e-04	m^3
Wz	1.7097e-04	m^3
NRk	1148.64	kN
My,Rk	60.69	kNm
Mz,Rk	60.69	kNm
My,Ed	-7.57	kNm
Mz,Ed	-0.81	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	-0.818	
Psi z	0.000	
Cmy	0.900	
Cmz	0.600	
CmLT	0.400	

Jedn. posudek (6.61) = 0.19 + 0.12 + 0.01 = 0.32
Jedn. posudek (6.62) = 0.19 + 0.10 + 0.01 = 0.30
Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

10.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost

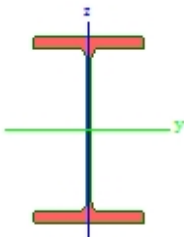
Průřez : pomocné sloupky svislé_boční- F170X5

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*						
použitelnost/30	B20886	1,952	-1,0	1/3854	-0,1	1/10000
použitelnost/31	B20887	2,084	1,6	1/2601	0,1	1/10000
použitelnost/30	B20886	1,951	-1,0	1/3854	-0,1	1/10000
použitelnost/20	B20886	3,122	-0,2	1/10000	-0,3	1/10000
použitelnost/6	B20888	0,781	0,1	1/10000	0,6	1/6438
použitelnost/4	B7221	0,600	0,0	1/10000	-0,3	1/4071
použitelnost/4	B21623	0,600	0,0	1/10000	0,3	1/4013

11. Sloup ve středním poli budova A

11.1. Průřezy

Jméno	prostřední sloupy	
Typ	HEB500	
Zdroj hodnot	Arcelor / Structural shapes / CD Edition 01-2004	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	b



A [m ²]	2,3860e-02	
A _{y, z} [m ²]	1,4350e-02	6,6113e-03
I _{y, z} [m ⁴]	1,0720e-03	1,2620e-04
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	7,0725e-06	5,3840e-06
W _{el y, z} [m ³]	4,2870e-03	8,4160e-04
W _{pl y, z} [m ³]	4,8200e-03	1,2900e-03
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	150	250
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	2,1244e+00	

11.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : prostřední sloupy - HEB500

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*								
B330	únosnost/1	5,000	-1098,78	-2,21	38,44	0,00	141,34	-0,03
B502	únosnost/41	4,319	58,45	0,12	-6,50	0,00	-14,64	0,80
B2152	únosnost/1	0,000	-131,81	-36,94	6,97	0,29	-21,61	4,07
B2128	únosnost/42	0,000	-34,89	84,20	-7,20	-0,27	41,04	-7,90
B171	únosnost/7	5,000	-83,64	0,20	-12,42	0,01	-19,75	0,98
B171	únosnost/1	0,000	-1029,22	1,67	40,27	-0,01	-145,59	0,00
B2128	únosnost/43	0,000	-50,54	81,99	-7,69	-0,30	38,01	-7,30
B2446	únosnost/1	0,000	-66,68	-25,55	4,42	0,35	-21,19	4,03
B2152	únosnost/1	1,250	-134,44	-36,94	6,97	0,29	-12,90	-42,09
B510	únosnost/42	2,693	-272,84	49,04	-7,19	0,01	-31,98	97,35

11.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : prostřední sloupy - HEB500

EN 1993-1-1 posudek

Prut B507	HEB500	S 355	únosnost/1	0.23
Základní data EC3 : EN 1993				
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*				
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M0 pro únosnost průřezu			1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě			1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M2 pro osabený průřez			1.25



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Údaje o materiálu		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *St		
mez kluzu f_y	355.0	MPa
pevnost v tahu f_u	490.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).
poměr 26.90 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze		
maximální poměr	1	26.85
maximální poměr	2	30.92
maximální poměr	3	44.96

=> Třída průřezu 2

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).
poměr 4.13 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze		
maximální poměr	1	7.32
maximální poměr	2	8.14
maximální poměr	3	11.20

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze		
N _{Ed}	-912.85	kN
V _{y,Ed}	-0.70	kN
V _{z,Ed}	33.56	kN
T _{Ed}	0.00	kNm
M _{y,Ed}	-120.20	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze		
N _{c,Rd}	8470.30	kN
Jedn. posudek	0.11	-

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze		
V _{c,Rd}	3570.80	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze		
V _{c,Rd}	1840.12	kN
Jedn. posudek	0.02	-

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze		
M _{c,Rd}	1711.10	kNm
Jedn. posudek	0.07	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
MNVy,Rd	1711.10	kNm
MNVz,Rd	457.95	kNm

alfa 2.00 beta 1.00

Jedn. posudek 0.07 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	9.318	9.318	m
Součinitel vzpěru k	1.00	0.50	
Vzpěrná délka Lcr	9.318	4.659	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	25588.69	12049.60	kN
Štíhlost	43.96	64.06	
Relativní štíhlost Lambda	0.58	0.84	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce Alfa	0.21	0.34	
Redukční součinitel Chi	0.90	0.70	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	7615.67	5933.15	kN

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
A	2.3860e-02	m^2
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	5933.15	kN
Jedn. posudek	0.15	-

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	4.8200e-03	m^3
Pružný kritický moment Mcr	4544.93	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.61	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Parametry Mcr		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
Délka klopení	9.318	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	3.37	
C2	1.03	
C3	0.41	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
kyy	0.940	
kyz	0.572	
kzy	0.564	
kzz	0.953	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	2.3860e-02	m^2
Wy	4.8200e-03	m^3
Wz	1.2900e-03	m^3
NRk	8470.30	kN
My,Rk	1711.10	kNm
Mz,Rk	457.95	kNm
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		



Studentká verze *Studentká verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Tabulka hodnot		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze*		
My,Ed	-120.20	kNm
Mz,Ed	18.40	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	-0.080	
Psi z	0.000	
Cmy	0.900	
Cmz	0.818	
CmLT	0.400	

Jedn. posudek (6.61) = 0.12 + 0.07 + 0.02 = 0.21

Jedn. posudek (6.62) = 0.15 + 0.04 + 0.04 = 0.23

Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot	
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze*	
hw/t	30.621

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

11.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

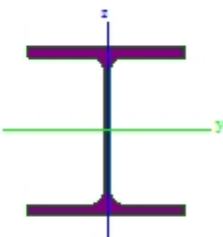
Kombinace : použitelnost

Průřez : prostřední sloupce - HEB500

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze*						
použitelnost/6	B173	4,285	-1,6	1/5361	0,2	1/10000
použitelnost/40	B507	3,571	1,5	1/6424	-0,1	1/10000
použitelnost/44	B510	1,796	-0,8	1/3403	0,0	1/10000
použitelnost/6	B334	4,318	0,0	1/10000	-2,7	1/1604
použitelnost/4	B173	2,143	-1,2	1/7355	0,5	1/10000
použitelnost/6	B171	2,143	-0,3	1/10000	0,5	1/10000

12. Sloup ve středním poli budova B

12.1. Průřezy

Jméno	sloupy	
Typ	HEB320	
Zdroj hodnot	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	c
		
A [m ²]	1,6130e-02	
A _{y, z} [m ²]	1,0563e-02	3,2695e-03
I _{y, z} [m ⁴]	3,0820e-04	9,2390e-05
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	2,0748e-06	2,2510e-06
W _{el y, z} [m ³]	1,9260e-03	6,1590e-04
W _{pl y, z} [m ³]	2,1600e-03	9,4000e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	150	160
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	1,7704e+00	

12.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : sloupy - HEB320

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze								
B1721	únosnost/2	0,000	-529,86	-2,95	34,73	0,00	-73,43	0,00
B1941	únosnost/26	0,548	48,80	2,32	-12,30	0,00	0,00	-0,02
B1940	únosnost/1	0,000	-499,39	-21,91	-124,50	0,00	-0,09	0,55
B1941	únosnost/1	0,000	-520,22	24,58	-139,62	-0,01	76,71	-12,19
B1547	únosnost/1	0,000	-524,60	-2,84	40,57	0,02	-86,87	0,00
B1721	únosnost/43	0,000	-113,60	-0,15	-0,27	-0,01	-3,60	0,00
B1547	únosnost/1	4,035	-518,85	-2,84	40,57	0,02	76,82	-11,44
B1791	únosnost/36	0,000	-0,18	-8,51	-0,60	0,00	0,28	2,48

12.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : sloupy - HEB320

EN 1993-1-1 posudek

Prut B1547	HEB320	S 355	únosnost/1	0.21
Základní data EC3 : EN 1993				
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze				
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M0	pro únosnost průřezu		1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M1	na odolnost proti nestabilitě		1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M2	pro oslabený průřez		1.25



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Údaje o materiálu		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *St		
mez kluzu f_y	355.0	MPa
pevnost v tahu f_u	490.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).
poměr 19.57 v místě 0.000 m

poměr		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *St		
maximální poměr	1	26.85
maximální poměr	2	30.92
maximální poměr	3	50.69

==> Třída průřezu 1

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).
poměr 5.72 v místě 0.000 m

poměr		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *St		
maximální poměr	1	7.32
maximální poměr	2	8.14
maximální poměr	3	11.20

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *St		
N _{Ed}	-524.60	kN
V _{y,Ed}	-2.84	kN
V _{z,Ed}	40.57	kN
T _{Ed}	0.02	kNm
M _{y,Ed}	-86.87	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *St		
N _{c,Rd}	5726.15	kN
Jedn. posudek	0.09	-

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *St		
V _{c,Rd}	2648.38	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *St		
V _{c,Rd}	1060.20	kN
Jedn. posudek	0.04	-

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *St		
M _{c,Rd}	766.80	kNm
Jedn. posudek	0.11	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
MNVy.Rd	766.80	kNm
MNVz.Rd	333.70	kNm

alfa 2.00 beta 1.00
Jedn. posudek 0.11 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:.....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4.583	4.583	m
Součinitel vzpěru k	1.00	0.50	
Vzpěrná délka Lcr	4.583	2.291	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	30413.61	36468.70	kN
Štíhlost	33.15	30.28	
Relativní štíhlost Lambda	0.43	0.40	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	2.1600e-03	m^3
Pružný kritický moment Mcr	6072.89	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.36	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Parametry Mcr		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
Délka klopení	4.583	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	3.23	
C2	1.34	
C3	0.41	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)
Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
kyy	0.919	
kyz	0.366	
kzy	0.552	
kzz	0.611	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	1.6130e-02	m^2
Wy	2.1600e-03	m^3
Wz	9.4000e-04	m^3
NRk	5726.15	kN
My,Rk	766.80	kNm
Mz,Rk	333.70	kNm
My,Ed	-86.87	kNm
Mz,Ed	-12.19	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	-0.002	
Psi z	0.000	
Cmy	0.900	
Cmz	0.600	
CmLT	0.570	



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Jedn. posudek (6.61) = 0.09 + 0.10 + 0.01 = 0.21
Jedn. posudek (6.62) = 0.09 + 0.06 + 0.02 = 0.18

Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *St hw/t	24.261

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.
Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

12.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

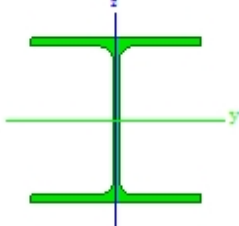
Kombinace : použitelnost

Průřez : sloupy - HEB320

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze						
použitelnost/39	B1721	3,228	0,0	1/10000	0,0	1/10000
použitelnost/6	B1721	2,421	0,7	1/6744	-0,3	1/10000
použitelnost/45	B1791	0,236	0,0	1/10000	0,0	1/10000
použitelnost/6	B1547	3,228	0,6	1/7703	-0,6	1/7558
použitelnost/6	B1663	0,807	0,2	1/10000	0,3	1/10000

13. Průvlak příčný obvodový

13.1. Průřezy

Jméno	obvodový a příčný průvlak	
Typ	HEA300	
Zdroj hodnot	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	c
		
A [m ²]	1,1300e-02	
A _{y, z} [m ²]	7,4045e-03	2,2574e-03
I _{y, z} [m ⁴]	1,8300e-04	6,3100e-05
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	1,2033e-06	8,5200e-07
W _{el y, z} [m ³]	1,2600e-03	4,2100e-04
W _{pl y, z} [m ³]	1,3840e-03	6,4200e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	150	145
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	1,7164e+00	

13.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : obvodový a příčný průvlak - HEA300

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze								
B21288	únosnost/2	0,000	-32,65	-3,09	-9,00	-0,01	23,77	6,08
B676	únosnost/17	0,000	46,55	-0,49	12,43	0,00	-19,18	1,99
B22257	únosnost/46	0,000	2,20	-19,27	23,13	0,21	-15,31	16,88
B22258	únosnost/46	0,000	-2,63	17,54	-23,49	-0,20	10,60	-5,92
B1869	únosnost/9	10,692	12,68	9,05	-31,15	-0,04	-46,06	15,53
B21287	únosnost/1	0,000	-12,20	2,17	39,44	-0,01	-59,11	-6,10
B22266	únosnost/18	0,000	0,84	0,00	0,00	-0,61	0,00	0,00
B22266	únosnost/47	0,000	-3,28	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00
B21287	únosnost/1	4,000	-12,20	2,17	22,03	-0,01	63,83	2,58
B1869	únosnost/27	10,692	19,93	-16,51	-24,89	0,11	-32,03	-32,91
B1869	únosnost/36	10,692	14,70	16,69	-15,88	-0,10	-21,75	32,00

13.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : obvodový a příčný průvlak - HEA300

EN 1993-1-1 posudek

Prut B1869	HEA300	S 355	únosnost/27	0.30
Základní data EC3 : EN 1993				
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze				
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu				1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě				1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez				1.25



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Údaje o materiálu		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
mez kluzu f_y	355.0	MPa
pevnost v tahu f_u	490.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).
poměr 24.47 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
maximální poměr	1	94.29
maximální poměr	2	108.70
maximální poměr	3	109.01

==> Třída průřezu 1

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).
poměr 8.48 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
maximální poměr	1	7.32
maximální poměr	2	8.14
maximální poměr	3	12.82

==> Třída průřezu 3

Kritický posudek v místě 10.692 m

Vnitřní síly		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
N _{Ed}	19.93	kN
V _{y,Ed}	-16.51	kN
V _{z,Ed}	-24.89	kN
T _{Ed}	0.11	kNm
M _{y,Ed}	-32.03	kNm
M _{z,Ed}	-32.91	kNm

Posudek na osovou sílu

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.3. a vzorce (6.5)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
N _{t,Rd}	3986.64	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
V _{c,Rd}	1859.60	kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
V _{c,Rd}	773.72	kN
Jedn. posudek	0.03	-

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
M _{c,Rd}	447.30	kNm
Jedn. posudek	0.07	-

Posudek ohybového momentu (M_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 3.



Student's version *Student's version* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version*		
Mc,Rd	149.46	kNm
Jedn. posudek	0.22	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2 a vzorce (6.1)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version*		
sigma N	-1.8	MPa
sigma Myy	-25.4	MPa
sigma Mzz	-78.2	MPa
Tau y	0.0	MPa
Tau z	0.0	MPa
Tau t	1.8	MPa

ro 0.00 místo 11

Jedn. posudek 0.30

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Student's version *Student's version* *Student's version*		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	1.2600e-03	m^3
Pružný kritický moment Mcr	627.89	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.84	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Parametry Mcr		
Student's version *Student's version* *Student's version*		
Délka klopení	10.692	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.95	
C2	0.00	
C3	1.00	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version*		
hw/t	30.824	

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

13.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost

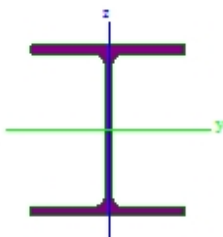
Průřez : obvodový a příčný průvlak - HEA300

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Student's version *Student's version* *Student's version*						
použitelnost/48	B1869	4,884	-7,8	1/1362	0,1	1/10000
použitelnost/16	B1869	4,884	8,0	1/1341	0,3	1/10000
použitelnost/49	B1885	5,219	0,0	1/10000	-3,8	1/2831
použitelnost/6	B1869	3,256	0,1	1/10000	1,2	1/8615

14. Průvlak příčný

14.1. Průřezy

Jméno	průvlak příčné vazby	
Typ	HEA340	
Zdroj hodnot	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	c



A [m ²]	1,3400e-02	
A _{y, z} [m ²]	8,6440e-03	2,8775e-03
I _{y, z} [m ⁴]	2,7700e-04	7,4400e-05
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	1,8307e-06	1,2700e-06
W _{el y, z} [m ³]	1,6800e-03	4,9600e-04
W _{pl y, z} [m ³]	1,8500e-03	7,5600e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	150	165
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	1,7944e+00	

14.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : průvlak příčné vazby - HEA340

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
B172	únosnost/50	4,000	-23,13	0,37	2,59	0,00	-0,66	-0,15
B172	únosnost/1	0,000	54,11	1,10	16,36	0,01	-37,50	-3,95
B508	únosnost/32	0,000	17,48	-0,77	10,58	-0,02	-14,54	2,78
B172	únosnost/51	4,000	17,02	1,16	11,23	0,00	-2,75	0,12
B1873	únosnost/52	10,692	41,14	-0,02	-28,52	0,00	-56,05	-0,08
B1865	únosnost/53	0,000	25,63	0,02	27,84	0,00	-51,51	-0,14
B508	únosnost/54	0,000	26,11	-0,38	12,50	-0,03	-18,22	1,20
B508	únosnost/3	4,000	10,77	-0,23	-6,18	0,02	7,07	-0,05
B331	únosnost/1	8,000	29,91	0,19	-25,24	0,00	-60,12	0,95
B331	únosnost/2	0,000	15,76	0,14	-4,24	0,00	29,49	-0,37
B172	únosnost/51	0,000	49,16	1,15	15,99	0,00	-35,99	-4,26
B172	únosnost/51	8,000	17,02	1,16	-4,01	0,00	11,69	4,77

14.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : průvlak příčné vazby - HEA340

EN 1993-1-1 posudek

Prut B331	HEA340	S 355	únosnost/1	0.09
Základní data EC3 : EN 1993				
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M0 pro únosnost průřezu			1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě			1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M2 pro oslabený průřez			1.25



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Údaje o materiálu		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
mez kluzu f_y	355.0	MPa
pevnost v tahu f_u	490.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).
poměr 25.58 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
maximální poměr	1	78.65
maximální poměr	2	90.67
maximální poměr	3	104.34

=> Třída průřezu 1

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).
poměr 7.17 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
maximální poměr	1	7.32
maximální poměr	2	8.14
maximální poměr	3	11.32

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 8.000 m

Vnitřní síly		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
N _{Ed}	29.91	kN
V _{y,Ed}	0.19	kN
V _{z,Ed}	-25.24	kN
T _{Ed}	0.00	kNm
M _{y,Ed}	-60.12	kNm
M _{z,Ed}	0.95	kNm

Posudek na osovou sílu

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.3. a vzorce (6.5)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
N _{t,Rd}	4727.52	kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
V _{c,Rd}	2168.16	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
V _{c,Rd}	932.10	kN
Jedn. posudek	0.03	-

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
M _{c,Rd}	656.75	kNm
Jedn. posudek	0.09	-

Posudek ohybového momentu (M_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)



Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
Mc,Rd	268.38	kNm
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.41)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
MNVy,Rd	656.75	kNm
MNVz,Rd	268.38	kNm

alfa 2.00 beta 1.00

Jedn. posudek 0.01

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:.....

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení			
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.		
Wy	1.8500e-03	m^3	
Pružný kritický moment Mcr	2137.42	kNm	
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.55		
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40		

Parametry Mcr		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
Délka klopení	8.000	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	3.42	
C2	0.65	
C3	1.00	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*	
hw/t	31.263

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

14.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

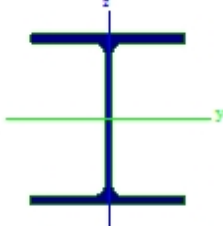
Kombinace : použitelnost

Průřez : průvlak příčné vazby - HEA340

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*						
použitelnost/37	B1873	7,841	-0,4	1/10000	-1,3	1/7955
použitelnost/38	B1873	7,841	0,2	1/10000	-0,4	1/10000
použitelnost/6	B172	6,400	-0,3	1/10000	-0,3	1/10000
použitelnost/40	B340	5,600	0,2	1/10000	0,0	1/10000
použitelnost/49	B1887	5,346	0,1	1/10000	-3,1	1/3497
použitelnost/4	B1873	9,266	0,0	1/10000	0,4	1/10000
použitelnost/49	B1887	5,346	0,1	1/10000	-3,1	1/3497
použitelnost/4	B331	6,545	-0,1	1/10000	0,4	1/10000

15. Průvlak podélný

15.1. Průřezy

Jméno	podélný vnitřní průvlak	
Typ	HEA340	
Zdroj hodnot	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	c
		
A [m ²]	1,3400e-02	
A _{y, z} [m ²]	8,6440e-03	2,8775e-03
I _{y, z} [m ⁴]	2,7700e-04	7,4400e-05
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	1,8307e-06	1,2700e-06
W _{el y, z} [m ³]	1,6800e-03	4,9600e-04
W _{pl y, z} [m ³]	1,8500e-03	7,5600e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	150	165
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	1,7944e+00	

15.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : podélný vnitřní průvlak - HEA340

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
B6251	únosnost/1	0,000	-156,32	3,07	-12,60	0,05	8,05	0,78
B22215	únosnost/8	3,750	111,44	-0,53	-61,97	0,00	-155,45	-0,48
B21573	únosnost/9	1,250	-9,74	-31,17	13,94	0,27	11,01	-11,23
B21007	únosnost/1	0,000	-6,08	95,30	-200,36	11,89	-14,43	16,32
B21007	únosnost/1	0,011	-6,08	95,30	-200,41	11,89	-16,57	17,34
B1893	únosnost/53	0,000	36,60	0,71	99,50	-0,14	-290,11	-2,03
B21007	únosnost/55	0,000	25,96	11,75	-22,21	-7,52	-17,27	6,51
B21007	únosnost/2	0,000	-7,47	90,13	-187,72	14,73	-2,55	9,05
B6218	únosnost/56	3,750	-2,10	-1,86	-105,50	0,15	-317,54	-4,83
B6219	únosnost/57	3,750	-1,97	-0,99	12,53	-0,05	183,13	-0,13
B6204	únosnost/9	0,000	-17,68	18,10	-6,50	-0,16	19,17	-17,29
B21573	únosnost/9	0,000	-9,74	-30,11	19,62	0,27	-9,97	27,07

15.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : podélný vnitřní průvlak - HEA340

EN 1993-1-1 posudek

Prut B21007	HEA340	S 355	únosnost/2	0.93
-------------	--------	-------	------------	------

Základní data EC3 : EN 1993	
Studentská verze	*Studentská verze*
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Údaje o materiálu		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *St		
mez kluzu f_y	355.0	MPa
pevnost v tahu f_u	490.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).
poměr 25.58 v místě 0.000 m

poměr		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká v		
maximální poměr	1	57.96
maximální poměr	2	66.74
maximální poměr	3	61.05

==> Třída průřezu 1

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).
poměr 7.17 v místě 0.000 m

poměr		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká v		
maximální poměr	1	7.32
maximální poměr	2	8.14
maximální poměr	3	12.66

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
Studentká verze *Studentká verze* *Student		
N _{Ed}	-7.47	kN
V _{y,Ed}	90.13	kN
V _{z,Ed}	-187.72	kN
T _{Ed}	14.73	kNm
M _{y,Ed}	-2.55	kNm
M _{z,Ed}	9.05	kNm

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verz		
N _{c,Rd}	4757.00	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posouzení kroucení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.7. a vzorce (6.23)

Tabulka hodnot		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká ve		
tau t_{Rd}	205.9	MPa
tau t_{Ed}	191.4	MPa
Jedn. posudek	0.93	-

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. & 6.2.7 a vzorce (6.25)

Tabulka hodnot		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verz		
V _{c,Rd}	1097.60	kN
Jedn. posudek	0.08	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. & 6.2.7 a vzorce (6.25)

Tabulka hodnot		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká ve		
V _{c,Rd}	471.86	kN
Jedn. posudek	0.40	-

Posudek ohybového momentu (M_y)



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
Mc,Rd	656.75	kNm
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
Mc,Rd	268.38	kNm
Jedn. posudek	0.03	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.41)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
MNVy,Rd	656.75	kNm
MNVz,Rd	268.38	kNm

alfa 2.00 beta 1.00
Jedn. posudek 0.03 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....POSUDEK STABILITY:.....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	5.000	3.750	m
Součinitel vzpěru k	1.82	0.69	
Vzpěrná délka Lcr	9.084	2.579	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	6957.71	23177.26	kN
Štíhlost	63.18	34.62	
Relativní štíhlost Lambda	0.83	0.45	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	1.8500e-03	m^3
Pružný kritický moment Mcr	6589.60	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.32	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Parametry Mcr		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
Délka klopení	3.750	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	3.26	
C2	0.69	
C3	0.41	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)
Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
kyy	0.901	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		



Tabulka hodnot		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze*		
k _{yz}	0.489	
k _{zy}	0.541	
k _{zz}	0.816	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	1.3400e-02	m ²
W _y	1.8500e-03	m ³
W _z	7.5600e-04	m ³
NR _k	4757.00	kN
My,R _k	656.75	kNm
Mz,R _k	268.38	kNm
My,Ed	-15.41	kNm
Mz,Ed	11.24	kNm
Interakční metoda 2		
Ψ _y	0.165	
Ψ _z	0.371	
C _{my}	0.900	
C _{mz}	0.815	
C _{mLT}	0.400	

Jedn. posudek (6.61) = 0.00 + 0.02 + 0.02 = 0.04

Jedn. posudek (6.62) = 0.00 + 0.01 + 0.03 = 0.05

Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot	
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze*	
hw/t	31.263

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

15.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

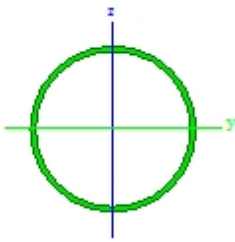
Kombinace : použitelnost

Průřez : podélný vnitřní průvlak - HEA340

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze*						
použitelnost/48	B19922	0,625	-1,6	1/4732	0,0	1/10000
použitelnost/30	B20212	0,814	2,7	1/3942	0,0	1/10000
použitelnost/38	B1171	4,000	2,4	1/3346	0,0	0
použitelnost/24	B6217	0,000	0,0	0	-33,9	1/443
použitelnost/4	B22215	3,000	0,0	1/10000	0,3	1/10000
použitelnost/6	B1881	1,701	-0,1	1/10000	0,1	1/10000

16. Podélné ztužidlo horní a dolní pás po obvodě

16.1. Průřezy

Jméno	podélné ztužidlo_obvodové_hdpd	
Typ	CFCHS127X4	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
		
A [m²]	1,5460e-03	
A _{y, z} [m²]	9,8421e-04	9,8421e-04
I _{y, z} [m⁴]	2,9261e-06	2,9261e-06
I _w [m⁶], I _t [m⁴]	0,0000e+00	5,8461e-06
W _{el y, z} [m³]	4,6080e-05	4,6080e-05
W _{pl y, z} [m³]	6,0540e-05	6,0540e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	3,9896e-01	

16.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : podélné ztužidlo_obvodové_hdpd - CFCHS127X4

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
B6335	únosnost/1	0,000	-122,01	1,10	4,02	0,04	-1,06	-1,31
B6565	únosnost/1	0,000	109,37	-0,21	2,72	0,22	0,00	0,00
B5718	únosnost/58	1,250	1,81	-5,69	-0,08	-0,08	0,00	0,00
B5711	únosnost/33	0,000	6,42	5,68	0,08	0,11	0,00	0,00
B6615	únosnost/1	1,250	-57,20	1,00	-4,35	-0,34	-1,33	0,93
B6572	únosnost/1	0,000	-68,02	-1,03	4,54	0,31	-1,41	0,76
B5452	únosnost/2	0,000	27,97	-0,91	0,26	-0,68	0,25	1,03
B5451	únosnost/2	0,000	27,12	0,21	1,01	0,96	0,00	0,00
B6607	únosnost/1	0,000	19,83	-0,48	4,21	-0,16	-1,63	1,17
B5451	únosnost/3	1,207	34,88	1,51	1,06	0,91	1,38	1,29
B5719	únosnost/59	1,250	1,39	-1,54	-0,11	-0,10	-0,04	-2,84
B5718	únosnost/58	0,000	1,81	-2,91	0,09	-0,08	-0,01	5,37

16.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : podélné ztužidlo_obvodové_hdpd - CFCHS127X4

EN 1993-1-1 posudek

Prut B6341	CFCHS127X4	S 355	únosnost/1	0,29
------------	------------	-------	------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Základní data EC3 : EN 1993			
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze	dílič součinitel spolehlivosti	Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00
dílič součinitel spolehlivosti	Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě		1.00
dílič součinitel spolehlivosti	Gamma M2 pro oslabený průřez		1.25

Údaje o materiálu		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze	mez kluzu f_y	355.0 MPa
	pevnost v tahu f_u	510.0 MPa
	typ výroby	tvářený za studena

.....POSUDEK PRŮŘEZU:.....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).

poměr 31.75 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	maximální poměr	1 33.10
	maximální poměr	2 46.34
	maximální poměr	3 59.58

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	NEd	-120.68 kN
	Vy,Ed	-2.16 kN
	Vz,Ed	1.76 kN
	TEd	0.04 kNm
	My,Ed	0.34 kNm
	Mz,Ed	0.70 kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	Nc,Rd	548.83 kN
Jedn. posudek	0.22	-

Posudek na smyk (Vy)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	Vc,Rd	201.72 kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	Vc,Rd	201.72 kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek ohybového momentu (My)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	Mc,Rd	21.49 kNm
Jedn. posudek	0.02	-

Posudek ohybového momentu (Mz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.



Student's version *Student's version* *Student's version*

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version*		
Mc,Rd	21.49	kNm
Jedn. posudek	0.03	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.41)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version*		
MNVy,Rd	21.49	kNm
MNVz,Rd	21.49	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.04

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....:POSUDEK STABILITY:.....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Student's version *Student's version* *Student's version*			
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1.250	1.250	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	1.250	1.250	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	3881.40	3881.40	kN
Štíhlost	28.73	28.73	
Relativní štíhlost Lambda	0.38	0.38	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Pozn.: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version*		
kyy	0.935	
kyz	0.300	
kzy	0.561	
kzz	0.501	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	1.5460e-03	m^2
Wy	6.0540e-05	m^3
Wz	6.0540e-05	m^3
NRk	548.83	kN
My,Rk	21.49	kNm
Mz,Rk	21.49	kNm
My,Ed	-1.10	kNm
Mz,Ed	-1.43	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	-0.309	
Psi z	-0.487	
Cmy	0.900	
Cmz	0.484	
CmLT	0.448	

Jedn. posudek (6.61) = 0.22 + 0.05 + 0.02 = 0.29

Jedn. posudek (6.62) = 0.22 + 0.03 + 0.03 = 0.28

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

16.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost



Studentská verze *Studentská verze* *St

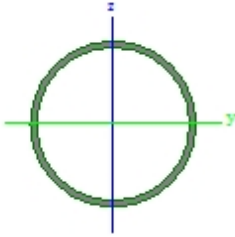
Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Průřez : podélné ztužidlo_obvodové_hpdp - CFCHS127X4

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
použitelnost/60	B5728	0,625	-0,8	1/1556	0,0	1/10000
použitelnost/12	B5720	0,625	0,3	1/4683	0,0	1/10000
použitelnost/4	B5405	0,625	-0,2	1/5253	-0,2	1/6542
použitelnost/61	B5401	0,625	0,1	1/10000	0,1	1/10000

17. Podélné ztužidlo horní a dolní pás vazba u příhradových vaznic

17.1. Průřezy

Jméno	podélné ztužidlo_podpora vaznice_hpdp	
Typ	CFCHS159X6	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
		
A [m²]	2,8840e-03	
A _{y, z} [m²]	1,8360e-03	1,8360e-03
I _{y, z} [m⁴]	8,4519e-06	8,4519e-06
I _w [m⁶], I _t [m⁴]	0,0000e+00	1,6878e-05
W _{el y, z} [m³]	1,0631e-04	1,0631e-04
W _{pl y, z} [m³]	1,4053e-04	1,4053e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	4,9949e-01	

17.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : podélné ztužidlo_podpora vaznice_hpdp - CFCHS159X6

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze								
B6550	únosnost/1	0,000	-600,31	0,82	5,21	0,06	1,03	-1,84
B6508	únosnost/2	0,000	867,69	1,01	6,01	-0,18	-3,78	-1,26
B6541	únosnost/2	0,000	-250,22	-6,13	0,39	0,11	2,00	4,57
B6540	únosnost/2	0,000	-171,95	5,45	4,60	-0,01	0,14	-2,36
B6543	únosnost/1	1,250	139,74	-3,20	-6,83	0,08	-4,13	-1,94
B6546	únosnost/1	0,000	125,75	-1,24	6,38	-0,17	-3,87	0,90
B6556	únosnost/19	0,000	84,61	1,74	2,67	-0,52	-0,32	-2,17
B6497	únosnost/1	0,000	212,97	-1,51	2,51	0,59	0,00	0,00
B6544	únosnost/1	0,000	784,55	2,03	6,32	-0,13	-4,18	-2,54
B6550	únosnost/1	1,250	-600,31	0,82	-0,75	0,06	3,82	-0,82
B6520	únosnost/2	0,000	711,43	3,81	5,38	-0,37	-2,99	-4,76

17.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : podélné ztužidlo_podpora vaznice_hpdp - CFCHS159X6

EN 1993-1-1 posudek

Prut B6508	CFCHS159X6	S 355	únosnost/2	0,85
------------	------------	-------	------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Základní data EC3 : EN 1993					
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze					
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00				
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze					



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Základní data EC3 : EN 1993	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze	
mez kluzu f_y	355.0 MPa
pevnost v tahu f_u	510.0 MPa
typ výroby	tvářený za studena

....POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).
poměr 26.50 v místě 0.000 m

poměr	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
maximální poměr	1 33.10
maximální poměr	2 46.34
maximální poměr	3 59.58

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
N _{Ed}	867.69 kN
V _{y,Ed}	1.01 kN
V _{z,Ed}	6.01 kN
T _{Ed}	-0.18 kNm
M _{y,Ed}	-3.78 kNm
M _{z,Ed}	-1.26 kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na osovou sílu

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.3. a vzorce (6.5)

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
N _{t,Rd}	1023.82 kN
Jedn. posudek	0.85 -

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
V _{c,Rd}	376.31 kN
Jedn. posudek	0.00 -

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
V _{c,Rd}	376.31 kN
Jedn. posudek	0.02 -

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
M _{c,Rd}	49.89 kNm
Jedn. posudek	0.08 -

Posudek ohybového momentu (M_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská ve		
Mc,Rd	49.89	kNm
Jedn. posudek	0.03	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.41)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská ve		
MNVy.Rd	12.72	kNm
MNVz.Rd	12.72	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.31 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

17.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost

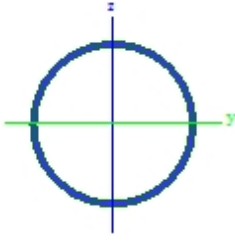
Průřez : podélné ztužidlo_podpora vaznice_hdpd - CFCHS159X6

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze						
použitelnost/6	B5470	0,625	-0,1	1/9187	-0,2	1/5220
použitelnost/6	B5515	1,250	0,7	1/3760	0,5	1/4661
použitelnost/4	B6551	0,625	0,1	1/10000	-0,3	1/4379

18. Podélné ztužidlo horní a dolní pás vnitřní vazby

18.1. Průřezy

Jméno	podélné ztužidlo hp dp	
Typ	CFCHS139.7X5	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c



A [m ²]	2,1160e-03	
A _{y, z} [m ²]	1,3471e-03	1,3471e-03
I _{y, z} [m ⁴]	4,8054e-06	4,8054e-06
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	0,0000e+00	9,5976e-06
W _{el y, z} [m ³]	6,8800e-05	6,8800e-05
W _{pl y, z} [m ³]	9,0760e-05	9,0760e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	4,3886e-01	

18.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : podélné ztužidlo hp dp - CFCHS139.7X5

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
B6406	únosnost/1	0,000	-453,09	1,28	4,47	0,03	0,04	-1,53
B6435	únosnost/3	0,000	676,74	0,40	5,22	-0,18	-2,85	-0,50
B6397	únosnost/9	0,000	-202,77	-4,63	0,97	0,05	0,84	3,18
B6356	únosnost/1	0,000	-369,20	4,48	4,01	0,04	0,17	-2,36
B5668	únosnost/3	1,250	8,26	0,00	-6,57	-0,01	-6,51	-0,05
B6380	únosnost/1	0,000	-268,06	0,46	7,38	-0,02	-3,64	-0,21
B6467	únosnost/1	0,000	527,31	1,83	4,78	-0,54	-2,30	-2,28
B6353	únosnost/2	0,000	211,48	-1,05	2,15	0,55	0,00	0,00
B6429	únosnost/2	0,625	-436,69	0,82	0,77	0,02	2,13	-0,87
B6376	únosnost/2	0,000	459,69	3,02	4,70	-0,34	-2,20	-3,77
B6357	únosnost/1	0,000	-420,68	-4,63	1,91	0,01	1,74	3,33

18.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : podélné ztužidlo hp dp - CFCHS139.7X5

EN 1993-1-1 posudek

Prut B5587	CFCHS139.7X5	S 355	únosnost/17	0.90
------------	--------------	-------	-------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Základní data EC3 : EN 1993					
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu					1.00
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Základní data EC3 : EN 1993	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*	
mez kluzu f_y	355.0 MPa
pevnost v tahu f_u	510.0 MPa
typ výroby	tvářený za studena

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).

poměr 27.94 v místě 0.000 m

poměr	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*	
maximální poměr	1 33.10
maximální poměr	2 46.34
maximální poměr	3 59.58

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*	
N _{Ed}	-449.56 kN
V _{y,Ed}	0.00 kN
V _{z,Ed}	-1.61 kN
T _{Ed}	-0.08 kNm
M _{y,Ed}	0.00 kNm
M _{z,Ed}	0.00 kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*	
N _{c,Rd}	751.18 kN
Jedn. posudek	0.60 -

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*	
V _{c,Rd}	276.10 kN
Jedn. posudek	0.00 -

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*	
V _{c,Rd}	276.10 kN
Jedn. posudek	0.01 -

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*	
MN _{Vy,Rd}	19.51 kNm
MN _{Vz,Rd}	19.51 kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.00 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze			
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2.500	2.500	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka L _{cr}	2.500	2.500	m
Kritické Eulerovo zatížení N _{cr}	1593.56	1593.56	kN
Štíhlost	52.46	52.46	
Relativní štíhlost Lambda	0.69	0.69	
Mezní štíhlost Lambda ₀	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce Alfa	0.49	0.49	
Redukční součinitel Chi	0.73	0.73	
Únosnost na vzpěr N _{b,Rd}	550.60	550.60	kN

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze		
A	2.1160e-03	m ²
Únosnost na vzpěr N _{b,Rd}	550.60	kN
Jedn. posudek	0.82	-

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)
Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze		
k _{yy}	1.258	
k _{yz}	0.392	
k _{zy}	0.755	
k _{zz}	0.653	
Delta M _y	0.00	kNm
Delta M _z	0.00	kNm
A	2.1160e-03	m ²
W _y	9.0760e-05	m ³
W _z	9.0760e-05	m ³
NR _k	751.18	kN
M _{y,Rk}	32.22	kNm
M _{z,Rk}	32.22	kNm
M _{y,Ed}	-2.16	kNm
M _{z,Ed}	0.05	kNm
Interakční metoda 2		
Psi _y	0.000	
Psi _z	0.000	
C _{my}	0.900	
C _{mz}	0.400	
C _{mLT}	0.893	

Jedn. posudek (6.61) = 0.82 + 0.08 + 0.00 = 0.90

Jedn. posudek (6.62) = 0.82 + 0.05 + 0.00 = 0.87

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

18.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost

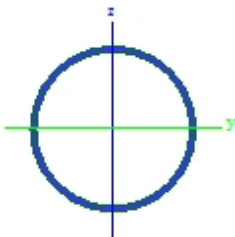
Průřez : podélné tužidlo hp dp - CFCHS139.7X5

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze						
použitelnost/48	B6461	1,256	-0,1	1/10000	0,0	1/10000
použitelnost/4	B6448	1,250	0,9	1/2908	0,5	1/4865
použitelnost/6	B5735	0,625	-0,1	1/10000	-0,2	1/5077
použitelnost/4	B6429	0,625	0,1	1/10000	-0,3	1/4403
použitelnost/5	B6365	1,250	0,1	1/10000	0,8	1/2964

19. Podélné ztužidlo svislice a diagonály

19.1. Průřezy

Jméno	podélné ztužidlo hp dp	
Typ	CFCHS139.7X5	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c



A [m ²]	2,1160e-03	
A y, z [m ²]	1,3471e-03	1,3471e-03
I y, z [m ⁴]	4,8054e-06	4,8054e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	9,5976e-06
W _{el} y, z [m ³]	6,8800e-05	6,8800e-05
W _{pl} y, z [m ³]	9,0760e-05	9,0760e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	4,3886e-01	

19.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : podélné ztužidlo svislice - CFCHS127X6

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
B2519	únosnost/2	0,000	-563,42	0,00	0,13	-0,83	0,00	0,00
B2481	únosnost/2	1,768	469,62	0,00	-0,13	0,02	0,00	0,00
B2833	únosnost/2	0,528	37,51	-0,25	-1,11	-0,08	1,07	0,05
B2827	únosnost/2	0,527	37,95	0,37	-1,27	-0,17	1,47	-0,23
B2782	únosnost/62	0,527	-19,69	-0,21	-3,01	-0,02	-0,76	-0,02
B2785	únosnost/63	0,527	1,42	0,23	3,72	-0,02	2,12	0,08
B2000	únosnost/33	0,000	0,39	0,00	0,00	-3,33	0,00	0,00
B1994	únosnost/58	0,000	0,38	0,00	0,00	3,37	0,00	0,00
B2782	únosnost/64	0,527	-3,79	-0,20	-2,90	-0,06	-1,07	0,02
B2785	únosnost/63	0,527	30,26	0,03	-2,04	-0,08	2,13	-0,04
B2827	únosnost/2	0,000	0,39	0,37	2,16	-0,19	0,34	-0,47
B2827	únosnost/2	1,988	39,27	0,37	-1,41	-0,17	-0,49	0,31

19.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : podélné ztužidlo svislice - CFCHS127X6

EN 1993-1-1 posudek

Prut B2519	CFCHS127X6	S 355	únosnost/2	0.85
------------	------------	-------	------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Základní data EC3 : EN 1993			
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M0 pro únosnost průřezu		1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě		1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M2 pro oslabený průřez		1.25

Údaje o materiálu		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
mez kluzu f_y	355.0	MPa
pevnost v tahu f_u	510.0	MPa
typ výroby	tvářený za studena	

.....POSUDEK PRŮŘEZU:.....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).
poměr 21.17 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
maximální poměr	1	33.10
maximální poměr	2	46.34
maximální poměr	3	59.58

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
N _{Ed}	-563.42	kN
V _{y,Ed}	0.00	kN
V _{z,Ed}	0.13	kN
T _{Ed}	-0.83	kNm
M _{y,Ed}	0.00	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm

Upozornění : Jednotkový posudek pro čistý krut je 0.03 pro Únos. kom 1.

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vztorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
N _{c,Rd}	809.76	kN
Jedn. posudek	0.70	-

Posouzení kroucení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.7. a vztorce (6.23)

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
tau t_{Rd}	205.9	MPa
tau t_{Ed}	6.0	MPa
Jedn. posudek	0.03	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. & 6.2.7 a vztorce (6.25)

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
V _{c,Rd}	293.25	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vztorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
MN _{Vy,Rd}	14.94	kNm
MN _{Vz,Rd}	14.94	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00
Jedn. posudek 0.00 -



Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....:POSUDEK STABILITY:.....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1.768	1.768	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	1.768	1.768	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	2775.25	2775.25	kN
Štíhlost	41.27	41.27	
Relativní štíhlost Lambda	0.54	0.54	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce Alfa	0.49	0.49	
Redukční součinitel Chi	0.82	0.82	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	664.21	664.21	kN

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
A	2.2810e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	664.21	kN
Jedn. posudek	0.85	-

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
kyy	1.160	
kyy	0.844	
kzy	0.696	
kzz	1.407	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	2.2810e-03	m ²
Wy	8.7920e-05	m ³
Wz	8.7920e-05	m ³
NRk	809.76	kN
My,Rk	31.21	kNm
Mz,Rk	31.21	kNm
My,Ed	0.06	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	1.000	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	0.900	

Jedn. posudek (6.61) = 0.85 + 0.00 + 0.00 = 0.85

Jedn. posudek (6.62) = 0.85 + 0.00 + 0.00 = 0.85

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

19.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

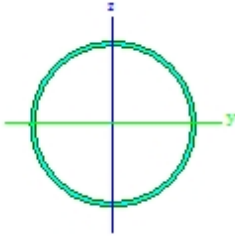
Kombinace : použitelnost

Průřez : podélné ztužidlo svislice - CFCHS127X6

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*						
použitelnost/4	B2799	1,258	0,0	1/10000	-1,0	1/1983
použitelnost/65	B2830	0,528	0,0	1/10000	-3,3	1/597
použitelnost/4	B2782	0,000	0,0	0	-6,8	1/292
použitelnost/66	B2826	0,000	0,0	0	0,9	1/2142

20. Příhradový vazník horní a dolní pás budovy B

20.1. Průřezy

Jméno	příčný hp dp_16m	
Typ	CFCHS219.1X6	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
		
A [m ²]	4,0170e-03	
A _{y, z} [m ²]	2,5573e-03	2,5573e-03
I _{y, z} [m ⁴]	2,2820e-05	2,2820e-05
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	0,0000e+00	4,5603e-05
W _{el y, z} [m ³]	2,0830e-04	2,0830e-04
W _{pl y, z} [m ³]	2,7254e-04	2,7254e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	6,8829e-01	

20.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : příčný hp dp_16m - CFCHS219.1X6

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze								
B1599	únosnost/1	0,000	-719,17	-0,10	-1,18	-0,39	1,89	0,13
B1595	únosnost/1	1,250	434,49	-0,10	3,53	-0,47	17,91	-0,16
B1705	únosnost/67	0,000	-110,62	-7,50	1,59	0,27	7,09	3,88
B1697	únosnost/68	0,000	-190,84	9,06	2,74	-0,23	5,19	-5,89
B1764	únosnost/2	1,254	-189,98	2,47	-54,13	0,04	-39,32	0,22
B1769	únosnost/2	0,000	414,82	-0,07	13,78	0,23	1,16	0,63
B1814	únosnost/19	0,000	6,16	-0,26	3,68	-1,16	0,00	0,00
B1639	únosnost/69	0,000	11,86	1,19	1,50	1,74	0,69	-0,35
B1764	únosnost/1	0,000	-191,09	2,40	-47,93	0,04	24,72	-2,81
B1697	únosnost/43	0,000	-200,38	9,06	2,95	-0,22	5,38	-5,89
B1697	únosnost/70	1,350	-188,89	9,06	-2,40	-0,23	5,39	6,34

20.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : příčný hp dp_16m - CFCHS219.1X6

EN 1993-1-1 posudek

Prut B1599	CFCHS219.1X6	S 355	únosnost/1	0,52
------------	--------------	-------	------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Základní data EC3 : EN 1993					
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze					
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu					1,00
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze					



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Základní data EC3 : EN 1993	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze	
mez kluzu f_y	355.0 MPa
pevnost v tahu f_u	510.0 MPa
typ výroby	tvářený za studena

....POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).
poměr 36.52 v místě 0.000 m

poměr	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
maximální poměr	1 33.10
maximální poměr	2 46.34
maximální poměr	3 59.58

=> Třída průřezu 2

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
N _{Ed}	-719.17 kN
V _{y,Ed}	-0.10 kN
V _{z,Ed}	-1.18 kN
T _{Ed}	-0.39 kNm
M _{y,Ed}	1.89 kNm
M _{z,Ed}	0.13 kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
N _{c,Rd}	1426.04 kN
Jedn. posudek	0.50 -

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
V _{c,Rd}	524.14 kN
Jedn. posudek	0.00 -

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
V _{c,Rd}	524.14 kN
Jedn. posudek	0.00 -

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze	
M _{c,Rd}	96.75 kNm
Jedn. posudek	0.02 -

Posudek ohybového momentu (M_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 2.



Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version*		
Mc,Rd	96.75	kNm
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.41)

Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version*		
MNVy,Rd	69.20	kNm
MNVz,Rd	69.20	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.03

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....:POSUDEK STABILITY:.....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Student's version *Student's version* *Student's version*			
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1.335	1.335	m
Součinitel vzpěru k	0.50	0.50	
Vzpěrná délka Lcr	0.667	0.667	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	106218.61	106218.61	kN
Štíhlost	8.85	8.85	
Relativní štíhlost Lambda	0.12	0.12	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version*		
kyy	0.862	
kyz	0.332	
kzy	0.517	
kzz	0.554	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	4.0170e-03	m^2
Wy	2.7254e-04	m^3
Wz	2.7254e-04	m^3
NRk	1426.04	kN
My,Rk	96.75	kNm
Mz,Rk	96.75	kNm
My,Ed	1.89	kNm
Mz,Ed	0.13	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	0.000	
Psi z	0.000	
Cmy	0.900	
Cmz	0.680	
CmLT	0.633	

Jedn. posudek (6.61) = 0.50 + 0.02 + 0.00 = 0.52

Jedn. posudek (6.62) = 0.50 + 0.01 + 0.00 = 0.52

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

20.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost



Studentská verze *Studentská verze* *St

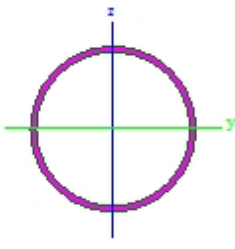
Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Průřez : příčný hp dp_16m - CFCBS219.1X6

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*	*Studentká verze*	*Studentká verze*	*Studentká verze*	*Studentká verze*
použitelnost/71	B1698	0,675	-0,1	1/10000	-0,2	1/6917
použitelnost/66	B1662	0,675	0,8	1/5275	0,0	1/10000
použitelnost/66	B1662	0,675	0,8	1/5275	0,0	1/10000
použitelnost/6	B1588	0,675	0,0	1/10000	-0,6	1/2196
použitelnost/4	B1764	0,627	0,0	1/10000	0,2	1/6670

21. Příhradový vazník svislice a diagonály budovy B

21.1. Průřezy

Jméno	příčný svislice_16m	
Typ	CFCHS139.7X5	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
		
A [m ²]	2,1160e-03	
A _{y, z} [m ²]	1,3471e-03	1,3471e-03
I _{y, z} [m ⁴]	4,8054e-06	4,8054e-06
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	0,0000e+00	9,5976e-06
W _{el y, z} [m ³]	6,8800e-05	6,8800e-05
W _{pl y, z} [m ³]	9,0760e-05	9,0760e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	4,3886e-01	

21.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : příčný svislice_16m - CFCHS139.7X5

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*								
B1571	únosnost/1	0,000	-407,81	0,00	0,13	-0,03	0,00	0,00
B1570	únosnost/1	0,000	617,68	0,00	0,12	-0,04	0,00	0,00
B1735	únosnost/3	0,000	-4,65	-1,26	22,61	-0,50	-4,31	0,26
B1572	únosnost/63	0,715	178,45	0,00	0,00	-0,07	0,04	0,00
B1735	únosnost/26	0,423	1,47	-0,02	-7,12	0,04	-1,66	-0,01
B1735	únosnost/2	0,000	-14,16	-0,81	71,85	-0,32	-13,70	0,21
B1610	únosnost/11	0,000	-19,37	0,00	0,00	-0,81	0,00	0,00
B1793	únosnost/25	0,000	2,26	0,00	0,00	0,78	0,00	0,00
B1735	únosnost/2	0,423	-14,08	-0,81	71,84	-0,32	16,71	-0,14
B1735	únosnost/43	0,423	-2,26	-1,25	8,97	-0,49	2,08	-0,27

21.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : příčný svislice_16m - CFCHS139.7X5

EN 1993-1-1 posudek

Prut B1570	CFCHS139.7X5	S 355	únosnost/1	0,82
------------	--------------	-------	------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Základní data EC3 : EN 1993	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1,00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1,25



Údaje o materiálu		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
mez kluzu f_y	355.0	MPa
pevnost v tahu f_u	510.0	MPa
typ výroby	tvářený za studena	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).
poměr 27.94 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
maximální poměr	1	33.10
maximální poměr	2	46.34
maximální poměr	3	59.58

=> Třída průřezu 1
Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
N _{Ed}	617.68	kN
V _{y,Ed}	0.00	kN
V _{z,Ed}	0.12	kN
T _{Ed}	-0.04	kNm
M _{y,Ed}	0.00	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na osovou sílu

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.3. a vzorce (6.5)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
N _{t,Rd}	751.18	kN
Jedn. posudek	0.82	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
V _{c,Rd}	276.10	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
MN _{Vy,Rd}	9.48	kNm
MN _{Vz,Rd}	9.48	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.00

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

21.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost

Průřez : příčný svislice_16m - CFCHS139.7X5



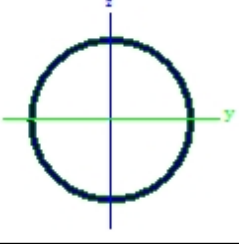
Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*						
použitelnost/61	B1735	0,212	0,0	1/10000	0,0	1/10000
použitelnost/61	B1735	0,212	0,0	1/10000	0,0	1/10000
použitelnost/4	B1735	0,212	0,0	1/10000	0,0	1/10000
použitelnost/4	B1742	1,466	0,0	1/10000	0,0	1/10000
použitelnost/6	B1735	0,423	0,0	1/10000	0,0	1/10000

22. Příhradová vaznice horní a dolní pás

22.1. Průřezy

Jméno	vaznice hp_dp	
Typ	CFCCHS114.3X4	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
		
A [m²]	1,3860e-03	
A _{y, z} [m²]	8,8236e-04	8,8236e-04
I _{y, z} [m⁴]	2,1107e-06	2,1107e-06
I _w [m⁶], I _t [m⁴]	0,0000e+00	4,2158e-06
W _{el y, z} [m³]	3,6930e-05	3,6930e-05
W _{pl y, z} [m³]	4,8690e-05	4,8690e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	3,5907e-01	

22.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : vaznice hp_dp - CFCCHS114.3X4

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*								
B17233	únosnost/1	0,000	-98,17	-0,02	2,34	-0,03	-0,14	0,05
B16254	únosnost/17	0,900	118,56	-0,01	-0,42	0,11	0,11	-0,08
B19698	únosnost/2	0,000	-42,98	-1,79	2,04	-0,63	-0,08	2,64
B19098	únosnost/1	0,000	-55,49	1,54	1,96	0,15	-0,03	-2,28
B16267	únosnost/2	1,171	32,73	-0,03	-3,44	0,09	-0,85	-0,04
B16402	únosnost/2	0,000	62,62	0,10	3,47	0,23	-1,27	-0,08
B16218	únosnost/2	0,000	-37,69	-0,10	1,77	0,57	0,07	0,11
B16401	únosnost/2	0,900	62,46	0,12	-3,44	0,23	-1,27	-0,08
B16275	únosnost/1	0,429	-57,91	0,00	-0,37	0,26	0,57	-0,08
B19698	únosnost/72	0,000	-34,27	-1,78	1,58	-0,50	-0,02	2,65

22.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : vaznice hp_dp - CFCCHS114.3X4

EN 1993-1-1 posudek

Prut B19153	CFCCHS114.3X4	S 355	únosnost/1	0.27
-------------	---------------	-------	------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Základní data EC3 : EN 1993	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25



Údaje o materiálu		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
mez kluzu f_y	355.0	MPa
pevnost v tahu f_u	510.0	MPa
typ výroby	tvářený za studena	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).
poměr 28.58 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
maximální poměr	1	33.10
maximální poměr	2	46.34
maximální poměr	3	59.58

=> Třída průřezu 1
Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
N _{Ed}	-84.94	kN
V _{y,Ed}	0.75	kN
V _{z,Ed}	2.27	kN
T _{Ed}	0.09	kNm
M _{y,Ed}	-0.12	kNm
M _{z,Ed}	-1.67	kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
N _{c,Rd}	492.03	kN
Jedn. posudek	0.17	-

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
V _{c,Rd}	180.85	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
V _{c,Rd}	180.85	kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
M _{c,Rd}	17.28	kNm
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek ohybového momentu (M_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
M _{c,Rd}	17.28	kNm
Jedn. posudek	0.10	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly



Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.41)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská ve		
MNVy.Rd	17.28	kNm
MNVz.Rd	17.28	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy
alfa 2.00 beta 2.00
Jedn. posudek 0.10 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	0.900	0.900	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	0.900	0.900	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	5400.83	5400.83	kN
Štíhlost	23.06	23.06	
Relativní štíhlost Lambda	0.30	0.30	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Student		
kyy	0.916	
kyz	0.504	
kzy	0.549	
kzz	0.840	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	1.3860e-03	m^2
Wy	4.8690e-05	m^3
Wz	4.8690e-05	m^3
NRk	492.03	kN
My,Rk	17.28	kNm
Mz,Rk	17.28	kNm
My,Ed	0.43	kNm
Mz,Ed	-1.67	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	-0.310	
Psi z	0.598	
Cmy	0.900	
Cmz	0.839	
CmLT	0.889	

Jedn. posudek (6.61) = 0.17 + 0.02 + 0.05 = 0.24

Jedn. posudek (6.62) = 0.17 + 0.01 + 0.08 = 0.27

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

22.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost

Průřez : vaznice hp_dp - CFCHS114.3X4

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*						
použitelnost/6	B17657	0,000	-0,4	1/2356	0,0	0
použitelnost/6	B19158	0,450	0,3	1/3258	-0,1	1/10000
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*						



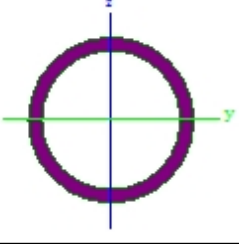
Alena Mužná
Diplomová práce
Bmo 2013

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentká verze	*Studentká verze*	*Studentká verze*	*Studentká verze*	*Studentká verze*	*Studentká verze*	*Studentká verze*
použitelnost/4	B19507	0,585	0,0	1/10000	-0,1	1/10000
použitelnost/65	B19521	0,450	0,0	1/10000	0,0	1/10000

23. Příhradová vaznice svislice a diagonály

23.1. Průřezy

Jméno	vaznice_svislice_patrova	
Typ	CFCHS48.3X4	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c



A [m ²]	5,5700e-04	
A _{y, z} [m ²]	3,5460e-04	3,5460e-04
I _{y, z} [m ⁴]	1,3770e-07	1,3770e-07
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	0,0000e+00	2,7312e-07
W _{el y, z} [m ³]	5,7000e-06	5,7000e-06
W _{pl y, z} [m ³]	7,8700e-06	7,8700e-06
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	1,5173e-01	

23.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : vaznice_svislice_patrova CFCHS48.3X4

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*								
B19464	únosnost/2	1,520	-55,71	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00
B19466	únosnost/2	0,000	46,57	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00
B16293	únosnost/63	1,500	-4,52	0,00	-0,03	-0,01	0,00	0,00
B16604	únosnost/51	1,500	-25,75	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00
B16464	únosnost/76	1,524	-11,34	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00
B16464	únosnost/76	0,000	-11,27	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
B19142	únosnost/1	0,000	-2,47	0,00	0,00	-0,06	0,00	0,00
B16465	únosnost/1	0,000	-0,19	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00
B16163	únosnost/26	0,000	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B16284	únosnost/76	0,762	-11,40	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
B16163	únosnost/1	0,000	-5,41	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00

23.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : vaznice_svislice_patrova CFCHS48.3X4

EN 1993-1-1 posudek

Prut B19464	CFCHS48.3X4	S 355	únosnost/2	0.70
-------------	-------------	-------	------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Základní data EC3 : EN 1993					
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*					
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu					1.00
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*					



Student's version *Student's version* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Základní data EC3 : EN 1993	
Student's version *Student's version* *Student's version* *Student's version* *Student's version* *Student's version*	
dílič součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílič součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu	
Student's version *Student's version* *Student's version* *Student's version*	
mez kluzu f_y	355.0 MPa
pevnost v tahu f_u	510.0 MPa
typ výroby	tvářený za studena

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).
poměr 12.07 v místě 0.000 m

poměr	
Student's version *Student's version* *Student's version*	
maximální poměr	1 33.10
maximální poměr	2 46.34
maximální poměr	3 59.58

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 1.520 m

Vnitřní síly	
Student's version *Student's version* *Student's version*	
N _{Ed}	-55.71 kN
V _{y,Ed}	0.00 kN
V _{z,Ed}	-0.03 kN
T _{Ed}	0.00 kNm
M _{y,Ed}	0.00 kNm
M _{z,Ed}	0.00 kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot	
Student's version *Student's version* *Student's version*	
N _{c,Rd}	197.74 kN
Jedn. posudek	0.28 -

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot	
Student's version *Student's version* *Student's version*	
V _{c,Rd}	72.68 kN
Jedn. posudek	0.00 -

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot	
Student's version *Student's version* *Student's version*	
MN _{Vy,Rd}	2.57 kNm
MN _{Vz,Rd}	2.57 kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy
alfa 2.00 beta 2.00
Jedn. posudek 0.00 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Student's version *Student's version* *Student's version* *Student's version* *Student's version*				
Typ posuvných stýčnic	posuvné	neposuvné		
Systémová délka L	1.520	1.520		m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00		
Student's version *Student's version* *Student's version* *Student's version* *Student's version*				

Parametry vzpěru	yy	zz	
Student's version *Student's version* *Student's version* *Student's version* *Student's version*			
Vzpěrná délka Lcr	1.520	1.520	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	123.49	123.49	kN
Štíhlost	96.69	96.69	
Relativní štíhlost Lambda	1.27	1.27	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce Alfa	0.49	0.49	
Redukční součinitel Chi	0.40	0.40	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	79.84	79.84	kN

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version* *Student's version*		
A	5.5700e-04	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	79.84	kN
Jedn. posudek	0.70	-

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)
Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version* *Student's version*		
kyy	1.402	
kyz	1.186	
kzy	0.841	
kzz	1.977	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	5.5700e-04	m ²
Wy	7.8700e-06	m ³
Wz	7.8700e-06	m ³
NRk	197.74	kN
My,Rk	2.79	kNm
Mz,Rk	2.79	kNm
My,Ed	0.01	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	1.000	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	0.900	

Jedn. posudek (6.61) = 0.70 + 0.00 + 0.00 = 0.70

Jedn. posudek (6.62) = 0.70 + 0.00 + 0.00 = 0.70

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

23.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost

Průřez : vaznice svislice patrova CFCHS48.3X4

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Student's version *Student's version* *Student's version* *Student's version* *Student's version*						
použitelnost/6	B16463	0,602	0,0	1/10000	0,0	1/10000
použitelnost/4	B17942	0,600	0,0	1/10000	0,0	1/10000
použitelnost/4	B16284	0,762	0,0	1/10000	-0,1	1/10000
použitelnost/4	B19404	1,520	0,0	1/10000	0,0	1/10000

24. Vaznice plnostěnná budovy A

24.1. Průřezy

Jméno	vaznice plné	
Typ	IPE300	
Zdroj hodnot	Arcelor / Structural shapes / CD Edition 01-2004	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	b
		
A [m ²]	5,3800e-03	
A _{y, z} [m ²]	2,7901e-03	2,0107e-03
I _{y, z} [m ⁴]	8,3560e-05	6,0380e-06
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	1,2590e-07	2,0120e-07
W _{el y, z} [m ³]	5,5710e-04	8,0500e-05
W _{pl y, z} [m ³]	6,2840e-04	1,2520e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	75	150
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	1,1596e+00	

24.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : vaznice plné - IPE300

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
B3642	únosnost/1	2,010	-40,48	1,41	10,46	-0,01	32,19	-1,34
B3791	únosnost/2	6,051	79,78	-0,06	-10,14	0,00	30,63	0,11
B19998	únosnost/1	0,000	2,47	-7,29	2,98	0,04	15,14	6,55
B19997	únosnost/1	0,000	8,66	9,65	4,72	-0,04	13,28	-8,60
B3789	únosnost/1	8,041	25,50	0,33	-20,81	-0,01	0,00	0,00
B3642	únosnost/2	0,000	-36,58	0,06	21,12	0,01	0,00	0,00
B3755	únosnost/2	2,018	9,64	0,32	8,01	-0,06	26,91	-0,49
B3755	únosnost/3	4,061	7,36	0,05	1,66	0,06	33,46	-0,22
B20000	únosnost/50	1,021	-1,89	0,02	-0,51	0,00	-7,10	0,00
B3643	únosnost/1	4,052	0,56	0,16	0,98	-0,02	43,30	0,15
B19997	únosnost/1	2,042	8,75	9,65	-5,47	-0,04	12,53	11,10

24.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : vaznice plné - IPE300

EN 1993-1-1 posudek

Prut B3642	IPE300	S 355	únosnost/1	0.99
Základní data EC3 : EN 1993				
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M0	pro únosnost průřezu		1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M1	na odolnost proti nestabilitě		1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M2	pro oslabený průřez		1.25



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Údaje o materiálu		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *St		
mez kluzu f_y	355.0	MPa
pevnost v tahu f_u	490.0	MPa
typ výroby	válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).
poměr 35.01 v místě 0.000 m

poměr		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *St		
maximální poměr	1	26.85
maximální poměr	2	30.92
maximální poměr	3	34.17

==> Třída průřezu 4

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).
poměr 5.28 v místě 0.000 m

poměr		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *St		
maximální poměr	1	7.32
maximální poměr	2	8.14
maximální poměr	3	11.39

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 2.010 m

Vnitřní síly		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *St		
N _{Ed}	-40.48	kN
V _{y,Ed}	1.41	kN
V _{z,Ed}	10.46	kN
T _{Ed}	-0.01	kNm
M _{y,Ed}	32.19	kNm
M _{z,Ed}	-1.34	kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *St		
N _{c,Rd}	1909.90	kN
Jedn. posudek	0.02	-

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *St		
V _{c,Rd}	697.26	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *St		
V _{c,Rd}	526.12	kN
Jedn. posudek	0.02	-

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *St		
M _{c,Rd}	223.08	kNm
Jedn. posudek	0.14	-

Posudek ohybového momentu (M_z)



Studentská verze *Studentská verze* *St

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
Mc,Rd	44.45	kNm
Jedn. posudek	0.03	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly
Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.41)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
MNVy,Rd	223.08	kNm
MNVz,Rd	44.45	kNm

alfa 2.00 beta 1.00
Jedn. posudek 0.05 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Výpočet vlastností účinné plochy přímou metodou.

Vlastnosti					
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*					
plocha průřezu A eff	5.0762e-03	m^2			
Smyk plocha Vy eff	3.2100e-03	m^2	Vz eff	1.8662e-03	m^2
poloměr setrvačnosti iy eff	126	mm	iz eff	34	mm
moment setrvačnosti Iy eff	7.9990e-05	m^4	Iz eff	6.0271e-06	m^4
elastický modul průřezu Wy eff	5.3327e-04	m^3	Wz eff	8.0361e-05	m^3
Excentricita eny	0	mm	enz	0	mm

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru
Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*				
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné		
Systémová délka L	8.041	8.041		m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00		
Vzpěrná délka Lcr	8.041	8.041		m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	2678.56	193.55		kN
Štíhlost	64.52	240.02		
Relativní štíhlost Lambda	0.82	3.05		
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20		
Vzpěr. křivka	a	b		
Imperfekce Alfa	0.21	0.34		
Redukční součinitel Chi	0.78	0.10		
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	1412.70	173.55		kN

Upozornění : štíhlost 240.02 je větší než 200.00 !

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
A	5.0762e-03	m^2
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	173.55	kN
Jedn. posudek	0.23	-

Posudek klopení
Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	5.3327e-04	m^3
Pružný kritický moment Mcr	70.62	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	1.64	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	
Křivka klopení	a	
Imperfekce Alfa,LT	0.21	
Redukční součinitel Chi,LT	0.32	
Únosnost na vzpěr Mb,Rd	60.59	kNm
Jedn. posudek	0.53	-

Studentská verze *Studentská verze* *St



Parametry Mcr		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*		
Délka klopení	8.041	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

Pozn.: Parametry C podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
zatížení v těžišti

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)
Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
kyy	0.913	
kyy	1.026	
kzy	0.983	
kzz	1.026	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	5.0762e-03	m^2
Wy	5.3327e-04	m^3
Wz	8.0361e-05	m^3
NRk	1802.04	kN
My,Rk	189.31	kNm
Mz,Rk	28.53	kNm
My,Ed	43.14	kNm
Mz,Ed	1.54	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	1.000	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	0.900	
CmLT	0.950	

Jedn. posudek (6.61) = 0.03 + 0.65 + 0.06 = 0.73
Jedn. posudek (6.62) = 0.23 + 0.70 + 0.06 = 0.99

Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*	
hw/t	39.239

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

24.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

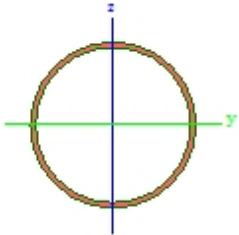
Kombinace : použitelnost

Průřez : stropnice - IPE330

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*						
použitelnost/20	B5217	6,545	-0,3	1/10000	-2,7	1/2975
použitelnost/20	B5217	1,455	0,3	1/10000	-2,7	1/2975
použitelnost/49	B5209	5,347	0,0	1/10000	-20,8	1/515
použitelnost/77	B5197	10,692	0,0	1/10000	0,0	1/10000

25. Stěnové ztužidla budova A

25.1. Průřezy

Jméno	stěnové ztužidla	
Typ	CFCHS127X4	
Zdroj hodnot	Rautaruukk Oy / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
		
A [m²]	1,5460e-03	
A _{y, z} [m²]	9,8421e-04	9,8421e-04
I _{y, z} [m⁴]	2,9261e-06	2,9261e-06
I _w [m⁶], I _t [m⁴]	0,0000e+00	5,8461e-06
W _{el y, z} [m³]	4,6080e-05	4,6080e-05
W _{pl y, z} [m³]	6,0540e-05	6,0540e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	3,9896e-01	

25.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : stěnové ztužidla - CFCHS127X4

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*								
B21731	únosnost/1	0,000	-78,89	0,00	0,17	-0,14	0,00	0,00
B22241	únosnost/18	3,614	60,12	0,06	-0,12	-0,03	0,12	0,22
B22193	únosnost/47	2,503	-2,26	-0,21	0,15	-0,05	0,13	0,54
B22203	únosnost/28	0,000	2,41	0,22	0,26	0,16	0,00	0,00
B22240	únosnost/47	3,238	-24,81	-0,16	-0,27	0,15	0,00	0,00
B22206	únosnost/28	0,000	-7,27	0,17	0,28	0,03	0,00	0,00
B22197	únosnost/1	0,000	2,19	0,00	0,20	-0,19	0,00	0,00
B22203	únosnost/2	0,000	1,08	0,19	0,22	0,23	0,00	0,00
B21730	únosnost/47	3,535	37,04	-0,02	-0,26	0,06	-0,20	-0,06
B22206	únosnost/2	2,406	-5,45	0,17	0,01	0,05	0,34	0,42
B21730	únosnost/1	3,535	58,20	-0,02	-0,22	0,08	-0,18	-0,09
B22206	únosnost/2	3,207	-5,38	0,17	-0,07	0,05	0,31	0,56

25.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : stěnové ztužidla - CFCHS127X4

EN 1993-1-1 posudek

Prut B21731	CFCHS127X4	S 355	únosnost/1	0.29
-------------	------------	-------	------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.



Studentská verze *Studentská verze* *S

Alena Mužná
Diplomová práce
Bmo 2013

Základní data EC3 : EN 1993					
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M0	pro únosnost průřezu			1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M1	na odolnost proti nestabilitě			1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M2	pro oslabený průřez			1.25

Údaje o materiálu		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
mez kluzu f_y	355.0	MPa
pevnost v tahu f_u	510.0	MPa
typ výroby	tvářený za studena	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).
poměr 31.75 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
maximální poměr	1	33.10
maximální poměr	2	46.34
maximální poměr	3	59.58

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
N _{Ed}	-78.89	kN
V _{y,Ed}	0.00	kN
V _{z,Ed}	0.17	kN
T _{Ed}	-0.14	kNm
M _{y,Ed}	0.00	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
N _{c,Rd}	548.83	kN
Jedn. posudek	0.14	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
V _{c,Rd}	201.72	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
MN _{Vy,Rd}	21.49	kNm
MN _{Vz,Rd}	21.49	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.00 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)



Studentská verze *Studentská verze* *S

Alena Mužná
Diplomová práce
Bmo 2013

Parametry vzpěru	yy	zz	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3.535	3.535	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	3.535	3.535	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	485.19	485.19	kN
Štíhlost	81.27	81.27	
Relativní štíhlost Lambda	1.06	1.06	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce Alfa	0.49	0.49	
Redukční součinitel Chi	0.50	0.50	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	276.60	276.60	kN

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
A	1.5460e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	276.60	kN
Jedn. posudek	0.29	-

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)
Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
kyy	1.105	
kyz	0.840	
kzy	0.663	
kzz	1.399	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	1.5460e-03	m ²
Wy	6.0540e-05	m ³
Wz	6.0540e-05	m ³
NRk	548.83	kN
My,Rk	21.49	kNm
Mz,Rk	21.49	kNm
My,Ed	0.15	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	1.000	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	0.950	

Jedn. posudek (6.61) = 0.29 + 0.01 + 0.00 = 0.29

Jedn. posudek (6.62) = 0.29 + 0.00 + 0.00 = 0.29

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

25.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost

Průřez : stěnové ztužidla - CFCHS127X4

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*						
použitelnost/4	B22193	2,503	-1,3	1/3768	-0,6	1/8399
použitelnost/6	B21730	2,121	0,1	1/10000	-0,1	1/10000
použitelnost/48	B22193	2,503	-1,3	1/3933	-0,7	1/7151
použitelnost/6	B22205	2,992	0,0	1/10000	0,0	1/10000
použitelnost/4	B22206	1,604	-0,5	1/6827	-0,5	1/6962



Studentká verze *Studentká verze* *S

Alena Mužná
Diplomová práce
Bmo 2013

26. Stěnové ztužidla budova B

26.1. Průřezy

Jméno	stěnové ztužidlo_bocni	
Typ	CFCHS76.1X4	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
A [m²]	9,0600e-04	
A _{y, z} [m²]	5,7678e-04	5,7678e-04
I _{y, z} [m⁴]	5,9060e-07	5,9060e-07
I _w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	1,1775e-06
W _{el y, z} [m³]	1,5520e-05	1,5520e-05
W _{pl y, z} [m³]	2,0810e-05	2,0810e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	2,3906e-01	

26.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : stěnové ztužidlo_bocni - CFCHS76.1X4

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze								
B21642	únosnost/2	2,909	-62,25	0,00	-0,10	-0,03	0,00	0,00
B21643	únosnost/1	2,909	65,55	0,00	-0,07	0,03	0,00	0,00
B22526	únosnost/68	0,000	-18,63	-0,02	-0,02	0,01	0,06	0,05
B22508	únosnost/1	0,000	-17,05	0,02	-0,03	-0,01	0,10	-0,06
B21641	únosnost/47	2,909	44,08	0,00	-0,15	0,02	-0,09	0,00
B21643	únosnost/47	0,000	44,51	0,00	0,15	0,02	-0,09	0,00
B21642	únosnost/51	0,000	-48,94	0,00	0,10	-0,03	0,00	0,00
B21726	únosnost/1	0,000	-61,37	0,00	0,07	0,03	0,00	0,00
B22507	únosnost/1	0,000	-12,98	0,01	0,06	0,01	-0,15	-0,03
B22507	únosnost/1	5,000	-12,58	0,01	0,06	0,01	0,15	0,03

26.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : stěnové ztužidlo_bocni - CFCHS76.1X4

EN 1993-1-1 posudek

Prut B21642	CFCHS76.1X4	S 355	únosnost/2	0.62
-------------	-------------	-------	------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Základní data EC3 : EN 1993					
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze	dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu				1.00
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze	dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě				1.00
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze					

Studentká verze *Studentká verze* *S



Studentská verze *Studentská verze* *S

Alena Mužná
Diplomová práce
Bmo 2013

Základní data EC3 : EN 1993					
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
dílič součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez					1.25

Údaje o materiálu		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
mez kluzu f_y	355.0	MPa
pevnost v tahu f_u	510.0	MPa
typ výroby	tvářený za studena	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).
poměr 19.02 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
maximální poměr	1	33.10
maximální poměr	2	46.34
maximální poměr	3	59.58

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 2.909 m

Vnitřní síly		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
N _{Ed}	-62.25	kN
V _{y,Ed}	0.00	kN
V _{z,Ed}	-0.10	kN
T _{Ed}	-0.03	kNm
M _{y,Ed}	0.00	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
N _{c,Rd}	321.63	kN
Jedn. posudek	0.19	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
V _{c,Rd}	118.22	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
MN _{Vy,Rd}	7.39	kNm
MN _{Vz,Rd}	7.39	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.00 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru			
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2.909	2.909	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*



Studentská verze *Studentská verze* *S

Alena Mužná
Diplomová práce
Bmo 2013

Parametry vzpěru	yy	zz	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			
Vzpěrná délka Lcr	2.909	2.909	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	144.61	144.61	kN
Štíhlost	113.95	113.95	
Relativní štíhlost Lambda	1.49	1.49	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce Alfa	0.49	0.49	
Redukční součinitel Chi	0.32	0.32	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	102.07	102.07	kN

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
A	9.0600e-04	m^2
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	102.07	kN
Jedn. posudek	0.61	-

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)
Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
kyy	1.339	
kyz	1.112	
kzy	0.803	
kzz	1.854	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	9.0600e-04	m^2
Wy	2.0810e-05	m^3
Wz	2.0810e-05	m^3
NRk	321.63	kN
My,Rk	7.39	kNm
Mz,Rk	7.39	kNm
My,Ed	0.07	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	1.000	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	0.950	

Jedn. posudek (6.61) = 0.61 + 0.01 + 0.00 = 0.62

Jedn. posudek (6.62) = 0.61 + 0.01 + 0.00 = 0.62

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

26.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

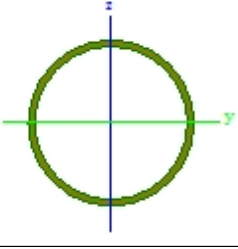
Kombinace : použitelnost

Průřez : střešní ztužidlo_boční- CFCHS127X4

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*						
použitelnost/6	B22492	2,674	0,0	1/10000	0,0	1/10000
použitelnost/6	B21679	1,328	0,0	1/10000	-0,1	1/10000
použitelnost/12	B22493	1,518	0,0	1/10000	-0,2	1/10000
použitelnost/5	B22492	2,674	0,0	1/10000	0,0	1/10000

27. Střešní ztužidla budova A

27.1. Průřezy

Jméno	střešní ztužidla	
Typ	CFCHS101.6X4	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
		
A [m²]	1,2260e-03	
A _{y, z} [m²]	7,8050e-04	7,8050e-04
I _{y, z} [m⁴]	1,4628e-06	1,4628e-06
I _w [m⁶], I _t [m⁴]	0,0000e+00	2,9208e-06
W _{el y, z} [m³]	2,8800e-05	2,8800e-05
W _{pl y, z} [m³]	3,8120e-05	3,8120e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	3,1917e-01	

27.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : střešní ztužidla - CFCHS101.6X4

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*								
B22102	únosnost/1	0,000	-92,41	0,00	0,16	-0,21	0,00	0,00
B21990	únosnost/2	2,918	78,14	0,00	-0,16	-0,13	0,00	0,00
B21992	únosnost/1	0,000	-4,04	-5,29	-5,22	-0,23	0,00	0,00
B21992	únosnost/21	0,000	4,31	0,82	-0,36	-0,02	0,00	0,00
B21992	únosnost/2	0,001	-3,88	-5,25	-5,24	-0,23	-0,01	-0,01
B21992	únosnost/2	0,001	40,22	0,16	0,85	0,36	-2,00	-0,47
B21805	únosnost/2	0,000	-8,14	0,00	0,19	-0,39	0,00	0,00
B22064	únosnost/2	0,000	33,11	0,00	0,16	0,39	0,00	0,00
B21804	únosnost/1	2,192	32,93	0,03	0,00	0,01	0,32	0,01
B21992	únosnost/1	0,001	40,58	0,16	0,84	0,35	-1,99	-0,47
B21992	únosnost/7	0,001	-2,68	-0,02	0,20	0,02	-0,18	0,06

27.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : střešní ztužidla - CFCHS101.6X4

EN 1993-1-1 posudek

Prut B22111	CFCHS101.6X4	S 355	únosnost/2	0.40
-------------	--------------	-------	------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Základní data EC3 : EN 1993					
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*					
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu					1.00
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*					

Studentská verze *Studentská verze* *S



Studentská verze *Studentská verze* *S

Alena Mužná
Diplomová práce
Bmo 2013

Základní data EC3 : EN 1993	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*	
mez kluzu f_y	355.0 MPa
pevnost v tahu f_u	510.0 MPa
typ výroby	tvářený za studena

.....POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).
poměr 25.40 v místě 0.000 m

poměr	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*	
maximální poměr	1 33.10
maximální poměr	2 46.34
maximální poměr	3 59.58

=> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*	
NEd	-82.23 kN
Vy,Ed	0.00 kN
Vz,Ed	0.16 kN
TEd	-0.35 kNm
My,Ed	0.00 kNm
Mz,Ed	0.00 kNm

Upozornění : Jednotkový posudek pro čistý krut je 0.03 pro Únos. kom 1.

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*	
Nc,Rd	435.23 kN
Jedn. posudek	0.19 -

Posouzení kroucení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.7. a vzorce (6.23)

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*	
tau t,Rd	205.9 MPa
tau t, Ed	5.9 MPa
Jedn. posudek	0.03 -

Posudek na smyk (Vz)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. & 6.2.7 a vzorce (6.25)

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*	
Vc,Rd	157.67 kN
Jedn. posudek	0.00 -

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze*	
MNVy,Rd	13.53 kNm
MNVz,Rd	13.53 kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.00 -



Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....:POSUDEK STABILITY:.....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Student's version *Student's version* *Student's version* *Student's version*			
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2.901	2.901	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	2.901	2.901	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	360.37	360.37	kN
Štíhlost	83.97	83.97	
Relativní štíhlost Lambda	1.10	1.10	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce Alfa	0.49	0.49	
Redukční součinitel Chi	0.48	0.48	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	211.00	211.00	kN

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version* *Student's version*		
A	1.2260e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	211.00	kN
Jedn. posudek	0.39	-

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version* *Student's version*		
kyy	1.181	
kyz	0.927	
kzy	0.708	
kzz	1.546	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	1.2260e-03	m ²
Wy	3.8120e-05	m ³
Wz	3.8120e-05	m ³
NRk	435.23	kN
My,Rk	13.53	kNm
Mz,Rk	13.53	kNm
My,Ed	0.11	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	1.000	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	0.950	

Jedn. posudek (6.61) = 0.39 + 0.01 + 0.00 = 0.40

Jedn. posudek (6.62) = 0.39 + 0.01 + 0.00 = 0.40

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

27.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost

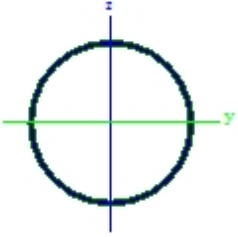
Průřez : střešní ztužidla - CFCHS101.6X4

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Student's version *Student's version* *Student's version* *Student's version*						
použitelnost/39	B21992	0,001	-0,7	1/4215	0,1	1/10000
použitelnost/31	B21992	0,001	2,8	1/1051	-0,3	1/9520
použitelnost/66	B22067	2,109	0,0	1/10000	-1,3	1/3329
použitelnost/4	B21992	1,449	1,1	1/2661	2,1	1/1380



28. Střešní ztužidla budova B

28.1. Průřezy

Jméno	střešní ztužidlo_boční	
Typ	CFCHS127X4	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
		
A [m²]	1,5460e-03	
A _{y, z} [m²]	9,8421e-04	9,8421e-04
I _{y, z} [m⁴]	2,9261e-06	2,9261e-06
I _w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	5,8461e-06
W _{el y, z} [m³]	4,6080e-05	4,6080e-05
W _{pl y, z} [m³]	6,0540e-05	6,0540e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	3,9896e-01	

28.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : střešní ztužidlo_boční - CFCHS127X4

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze*								
B22494	únosnost/2	0,000	-128,58	0,00	0,18	0,60	0,00	0,00
B22492	únosnost/2	2,674	108,05	0,00	-0,18	-0,05	0,00	0,00
B21675	únosnost/2	0,885	-51,34	0,00	0,06	-0,29	0,11	0,00
B21673	únosnost/78	0,000	-19,69	0,00	0,18	0,16	0,00	0,00
B22493	únosnost/76	3,036	28,74	0,00	-0,24	-0,01	0,00	0,00
B22493	únosnost/76	0,000	28,73	0,00	0,24	-0,01	0,00	0,00
B22224	únosnost/1	0,000	-96,98	0,00	0,18	-0,62	0,00	0,00
B21659	únosnost/50	0,000	7,61	0,00	0,18	0,11	0,00	0,00
B22493	únosnost/76	1,518	28,74	0,00	0,00	-0,01	0,19	0,00
B21659	únosnost/18	0,000	11,52	0,00	0,18	0,07	0,00	0,00

28.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : střešní ztužidlo_boční - CFCHS127X4

EN 1993-1-1 posudek

Prut B22491	CFCHS127X4	S 355	únosnost/2	0.38
-------------	------------	-------	------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Základní data EC3 : EN 1993					
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze*	dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu				1.00
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze*	dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě				1.00
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze*					



Studentská verze *Studentská verze* *S

Alena Mužná
Diplomová práce
Bmo 2013

Základní data EC3 : EN 1993					
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
dílcí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez					1.25

Údaje o materiálu		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
mez kluzu f_y	355.0	MPa
pevnost v tahu f_u	510.0	MPa
typ výroby	tvářený za studena	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).
poměr 31.75 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
maximální poměr	1	33.10
maximální poměr	2	46.34
maximální poměr	3	59.58

=> Třída průřezu 1
Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
N _{Ed}	-122.46	kN
V _{y,Ed}	0.00	kN
V _{z,Ed}	0.21	kN
T _{Ed}	-0.55	kNm
M _{y,Ed}	0.00	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm

Upozornění : Jednotkový posudek pro čistý krut je 0.03 pro Únos. kom 1.

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
N _{c,Rd}	548.83	kN
Jedn. posudek	0.22	-

Posouzení kroucení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.7. a vzorce (6.23)

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
$\tau_{t,Rd}$	205.9	MPa
$\tau_{t,Ed}$	5.8	MPa
Jedn. posudek	0.03	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. & 6.2.7 a vzorce (6.25)

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
V _{c,Rd}	198.85	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
MN _{Vy,Rd}	21.49	kNm
MN _{Vz,Rd}	21.49	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.00 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !



Studentská verze *Studentská verze* *S

Alena Mužná
Diplomová práce
Bmo 2013

....POSUDEK STABILITY....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*			
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3.031	3.031	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka L _{cr}	3.031	3.031	m
Kritické Eulerovo zatížení N _{cr}	660.36	660.36	kN
Štíhlost	69.66	69.66	
Relativní štíhlost Lambda	0.91	0.91	
Mezní štíhlost Lambda ₀	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce Alfa	0.49	0.49	
Redukční součinitel Chi	0.59	0.59	
Únosnost na vzpěr N _{b,Rd}	325.28	325.28	kN

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
A	1.5460e-03	m ²
Únosnost na vzpěr N _{b,Rd}	325.28	kN
Jedn. posudek	0.38	-

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*		
k _{yy}	1.141	
k _{yz}	0.876	
k _{zy}	0.685	
k _{zz}	1.461	
Delta M _y	0.00	kNm
Delta M _z	0.00	kNm
A	1.5460e-03	m ²
W _y	6.0540e-05	m ³
W _z	6.0540e-05	m ³
NR _k	548.83	kN
M _{y,Rk}	21.49	kNm
M _{z,Rk}	21.49	kNm
M _{y,Ed}	0.16	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm
Interakční metoda 2		
Psi _y	1.000	
Psi _z	1.000	
C _{my}	0.900	
C _{mz}	1.000	
C _{mLT}	0.950	

Jedn. posudek (6.61) = 0.38 + 0.01 + 0.00 = 0.38

Jedn. posudek (6.62) = 0.38 + 0.00 + 0.00 = 0.38

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

28.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost

Průřez : střešní ztužidlo _boční- CFCHS127X4

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*						
použitelnost/6	B22492	2,674	0,0	1/10000	0,0	1/10000
použitelnost/6	B21679	1,328	0,0	1/10000	-0,1	1/10000
použitelnost/12	B22493	1,518	0,0	1/10000	-0,2	1/10000
použitelnost/5	B22492	2,674	0,0	1/10000	0,0	1/10000



Studentká verze *Studentká verze* *S

Alena Mužná
Diplomová práce
Bmo 2013

29. Okapové ztužidla budova A

29.1. Průřezy

Jméno	okapové ztužidla	
Typ	CFCHS108X3	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
A [m²]	9,9000e-04	
A _{y, z} [m²]	6,3025e-04	6,3025e-04
I _{y, z} [m⁴]	1,3649e-06	1,3649e-06
I _w [m⁶], I _t [m⁴]	0,0000e+00	2,7276e-06
W _{el y, z} [m³]	2,5280e-05	2,5280e-05
W _{pl y, z} [m³]	3,3080e-05	3,3080e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	3,3927e-01	

29.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : okapové ztužidla - CFCHS108X3

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze*								
B19816	únosnost/1	0,000	-158,13	-0,79	0,37	0,57	0,00	0,00
B22281	únosnost/1	3,478	203,58	0,00	-0,15	0,09	0,00	0,00
B19818	únosnost/1	0,000	-149,46	-9,40	-2,07	0,16	-0,14	5,55
B19820	únosnost/1	0,000	-152,84	7,73	2,21	-0,60	-2,70	-5,07
B22398	únosnost/79	1,250	61,92	1,49	-4,04	0,22	-3,32	1,16
B22485	únosnost/2	0,000	-0,21	-0,04	9,09	-0,20	-9,63	0,00
B19820	únosnost/3	0,000	-65,36	3,85	1,95	-0,64	-1,79	-2,48
B20046	únosnost/2	0,000	-0,82	0,21	0,01	0,72	0,00	0,00
B22409	únosnost/80	1,245	8,34	0,05	3,04	-0,23	2,35	0,01
B19818	únosnost/1	1,248	-149,46	-9,40	-2,18	0,16	-2,80	-6,18

29.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : okapové ztužidla - CFCHS108X3

EN 1993-1-1 posudek

Prut B19816	CFCHS108X3	S 355	únosnost/1	1.98
-------------	------------	-------	------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Základní data EC3 : EN 1993					
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze*	dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu				
	1.00				
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze*	dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě				
	1.00				

Studentká verze *Studentká verze* *S



Studentská verze *Studentská verze* *S

Alena Mužná
Diplomová práce
Bmo 2013

Základní data EC3 : EN 1993					
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma	M2 pro oslabený průřez			1.25

Údaje o materiálu		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
mez kluzu f_y	355.0	MPa
pevnost v tahu f_u	510.0	MPa
typ výroby	tvářený za studena	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).
poměr 36.00 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
maximální poměr	1	33.10
maximální poměr	2	46.34
maximální poměr	3	59.58

=> Třída průřezu 2
Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
N _{Ed}	-158.13	kN
V _{y,Ed}	-0.79	kN
V _{z,Ed}	0.37	kN
T _{Ed}	0.57	kNm
M _{y,Ed}	0.00	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm

Upozornění : Jednotkový posudek pro čistý krut je 0.05 pro Únos. kom 1.

Posudek na tlak

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.4 a vzorce (6.9)

Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
N _{c,Rd}	351.45	kN
Jedn. posudek	0.45	-

Posouzení kroucení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.7. a vzorce (6.23)

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
$\tau_{t,Rd}$	205.9	MPa
$\tau_{t,Ed}$	11.1	MPa
Jedn. posudek	0.05	-

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. & 6.2.7 a vzorce (6.25)

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
V _{c,Rd}	125.66	kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. & 6.2.7 a vzorce (6.25)

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
V _{c,Rd}	125.66	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)

Klasifikace průřezu je 2.



Student's version *Student's version* *S

Alena Mužná
Diplomová práce
Brno 2013

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version*		
MNVy,Rd	9.07	kNm
MNVz,Rd	9.07	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.00

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

.....:POSUDEK STABILITY:.....

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Student's version *Student's version* *Student's version* *Student's version* *Student's version*			
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	4.994	1.250	m
Součinitel vzpěru k	0.87	0.87	
Vzpěrná délka Lcr	4.350	1.089	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	149.49	2386.18	kN
Štíhlost	117.16	29.32	
Relativní štíhlost Lambda	1.53	0.38	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce Alfa	0.49	0.49	
Redukční součinitel Chi	0.30	0.91	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	106.84	318.37	kN

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version* *Student's version*		
A	9.9000e-04	m^2
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	106.84	kN
Jedn. posudek	1.48	-

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
Student's version *Student's version* *Student's version* *Student's version*		
kyy	1.966	
kyz	0.338	
kzy	1.179	
kzz	0.563	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	9.9000e-04	m^2
Wy	3.3080e-05	m^3
Wz	3.3080e-05	m^3
NRk	351.45	kN
My,Rk	11.74	kNm
Mz,Rk	11.74	kNm
My,Ed	-2.80	kNm
Mz,Ed	-0.99	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	1.000	
Psi z	0.000	
Cmy	0.900	
Cmz	0.520	
CmLT	0.635	

Jedn. posudek (6.61) = 1.48 + 0.47 + 0.03 = 1.98

Jedn. posudek (6.62) = 0.50 + 0.28 + 0.05 = 0.83

Prvek NEVYHOVÍ na stabilitu !

29.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost

Průřez : okapové ztužidla - CFCCHS108X3



Studentská verze *Studentská verze* *S

Alena Mužná
Diplomová práce
Bmo 2013

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze						
použitelnost/6	B22039	1,250	-1,4	1/1735	-3,4	1/849
použitelnost/6	B19769	0,625	0,5	1/2650	2,5	1/1997
použitelnost/6	B22470	0,000	0,0	0	-13,4	1/156
použitelnost/6	B19768	1,251	0,0	1/10000	9,3	1/535
použitelnost/4	B22432	1,266	0,0	0	5,3	1/241

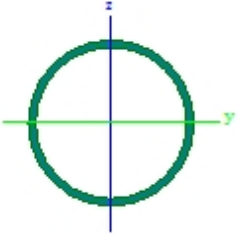


Studentká verze *Studentká verze* *S

Alena Mužná
Diplomová práce
Bmo 2013

30. Paždíky

30.1. Průřezy

Jméno	paždíky	
Typ	CFCHS114.3X5	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 355	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
		
A [m²]	1,7170e-03	
A y, z [m²]	1,0931e-03	1,0931e-03
I y, z [m⁴]	2,5692e-06	2,5692e-06
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	5,1277e-06
W el y, z [m³]	4,4960e-05	4,4960e-05
W pl y, z [m³]	5,9770e-05	5,9770e-05
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	3,5907e-01	

30.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : paždíky - CFCHS114.3X5

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Studentká verze *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze* *Studentká verze*								
B22342	únosnost/1	3,995	-18,54	0,00	-0,30	-0,01	0,00	0,00
B20900	únosnost/1	0,000	21,20	0,00	1,76	-0,06	0,00	0,00
B20931	únosnost/50	0,000	5,37	-4,94	2,03	-0,03	0,00	0,00
B20931	únosnost/81	5,291	1,86	4,89	-2,03	-0,03	0,00	0,00
B20931	únosnost/76	5,291	2,48	0,00	-2,74	0,00	0,00	0,00
B20931	únosnost/76	0,000	2,48	0,00	2,74	0,00	0,00	0,00
B22339	únosnost/8	0,000	4,82	0,00	0,31	-0,24	0,00	0,00
B20906	únosnost/82	0,000	-5,41	-3,05	1,79	0,26	0,00	0,00
B22338	únosnost/83	2,479	9,90	0,09	-0,18	0,09	-0,03	0,23
B20931	únosnost/76	2,646	2,48	0,00	0,00	0,00	3,62	0,00
B20931	únosnost/41	2,646	3,25	0,15	0,00	-0,03	2,68	-6,66
B20958	únosnost/59	2,500	-8,58	0,00	0,00	0,00	2,39	5,60

30.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Průřez : paždíky - CFCHS114.3X5

EN 1993-1-1 posudek

Prut B20931	CFCHS114.3X5	S 355	únosnost/33	0.35
-------------	--------------	-------	-------------	------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.



Studentská verze *Studentská verze* *S

Alena Mužná
Diplomová práce
Bmo 2013

Základní data EC3 : EN 1993					
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M0	pro únosnost průřezu			1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M1	na odolnost proti nestabilitě			1.00
dílčí součinitel spolehlivosti	Gamma M2	pro oslabený průřez			1.25

Údaje o materiálu		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
mez kluzu f_y	355.0	MPa
pevnost v tahu f_u	510.0	MPa
typ výroby	tvářený za studena	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro trubkové průřezy (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 3).
poměr 22.86 v místě 0.000 m

poměr		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
maximální poměr	1	33.10
maximální poměr	2	46.34
maximální poměr	3	59.58

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 2.646 m

Vnitřní síly		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
N _{Ed}	6.71	kN
V _{y,Ed}	0.15	kN
V _{z,Ed}	0.00	kN
T _{Ed}	-0.03	kNm
M _{y,Ed}	3.08	kNm
M _{z,Ed}	-6.66	kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na osovou sílu

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.3. a vzorce (6.5)

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
N _{t,Rd}	609.53	kN
Jedn. posudek	0.01	-

Posudek na smyk (V_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
V _{c,Rd}	224.04	kN
Jedn. posudek	0.00	-

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
M _{c,Rd}	21.22	kNm
Jedn. posudek	0.15	-

Posudek ohybového momentu (M_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*
M _{c,Rd}	21.22	kNm
Jedn. posudek	0.31	-

Posudek na kombinaci ohybu, osových a smykových sil

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.41)



Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Studentská verze MNVy.Rd	*Studentská verze* 21.22	*Studentská verze* kNm
MNVz.Rd	21.22	kNm

Pozn.: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy
alfa 2.00 beta 2.00

Jedn. posudek 0.35 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

30.4. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : použitelnost

Průřez : paždíky - CFCBS114.3X5

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Studentská verze použitelnost/16	B20958	2,500	-18,1	1/277	-11,6	1/432
Studentská verze použitelnost/60	B20931	2,646	24,2	1/219	-14,5	1/364
Studentská verze použitelnost/6	B20931	2,646	0,0	1/10000	-14,5	1/364
Studentská verze použitelnost/6	B20967	5,000	0,0	1/10000	0,0	1/10000
Studentská verze použitelnost/84	B20931	2,646	0,0	1/10000	-14,5	1/364

31. Reakce podpor konstrukce

31.1. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : únosnost

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn191/N11544	únosnost/1	-216,13	40,48	44,53	0,00	-0,15	0,04
Sn45/N984	únosnost/1	162,33	4,37	343,44	0,00	-46,39	-4,60
Sn167/N10835	únosnost/10	101,02	-58,22	201,92	0,00	-16,16	-0,65
Sn166/N10827	únosnost/1	-9,52	56,62	271,71	0,00	-34,66	-1,09
Sn3/N184	únosnost/2	-146,83	21,99	-324,49	0,00	-84,27	-1,44
Sn13/N185	únosnost/1	-180,30	28,78	1279,44	0,00	-141,34	-0,04
Sn1/N7	únosnost/84	-3,29	1,49	90,69	0,00	-10,14	0,18
Sn32/N97	únosnost/1	-40,19	1,67	1029,22	0,00	-145,59	-0,01
Sn32/N97	únosnost/7	12,43	0,20	92,82	0,00	42,35	0,01
Sn18/N471	únosnost/1	40,40	-15,36	125,72	0,00	-65,34	-8,29
Sn5/N90	únosnost/51	-39,02	4,71	-6,29	0,00	-107,11	8,94

32. Přemístění uzlů v úrovni stropu

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Pojmenovaný výběr - uzly_strop

Kombinace : použitelnost

Uzel	Stav	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
N93	použitelnost/39	-1,2	-1,2	0,4
N93	použitelnost/6	5,6	-0,7	-3,3
N93	použitelnost/106	0,7	-1,4	-0,7
N93	použitelnost/12	2,1	1,4	-1,1
N1813	použitelnost/39	-0,5	-1,1	-0,1
N1813	použitelnost/6	3,8	-0,7	-2,7
N1813	použitelnost/106	0,9	-1,3	-1,0
N1813	použitelnost/12	0,9	1,3	-0,4
N1813	použitelnost/30	-0,5	-1,1	-0,1
N190	použitelnost/39	-0,3	-1,0	-0,1
N190	použitelnost/6	2,9	-0,6	-2,1
N190	použitelnost/106	0,8	-1,2	-0,8
N190	použitelnost/12	0,6	1,3	-0,4
N284	použitelnost/30	-0,3	-0,9	-0,1
N284	použitelnost/6	3,1	-0,6	-2,2
N284	použitelnost/106	0,8	-1,1	-0,8
N284	použitelnost/12	0,6	1,2	-0,4
N378	použitelnost/30	-0,2	-0,8	-0,1
N378	použitelnost/6	3,1	-0,6	-2,2
N378	použitelnost/106	0,9	-1,0	-0,8
N378	použitelnost/12	0,7	1,2	-0,4
N472	použitelnost/30	0,1	-0,7	-0,2
N472	použitelnost/6	5,3	-0,5	-3,1
N472	použitelnost/106	1,7	-0,9	-1,1
N472	použitelnost/12	1,1	1,1	-0,7

33. Přemístění uzlů v úrovni hlavy sloupů

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Pojmenovaný výběr - uzly_strecha

Kombinace : použitelnost

Uzel	Stav	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
N12	použitelnost/39	-2,1	-2,0	0,8

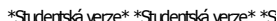


Studentská verze *Studentská verze* *S

Alena Mužná
Diplomová práce
Bmo 2013

Uzel	Stav	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *S				
N12	použitelnost/6	10,5	-2,0	-6,3
N12	použitelnost/107	6,9	-2,6	-4,4
N12	použitelnost/12	3,3	2,2	-1,8
N1833	použitelnost/39	-3,4	-2,1	1,4
N1833	použitelnost/6	18,5	-1,9	-11,4
N1833	použitelnost/107	12,8	-2,5	-8,2
N1833	použitelnost/12	3,7	2,2	-2,0
N1829	použitelnost/39	-2,9	-2,2	1,0
N1829	použitelnost/6	17,2	-1,1	-10,7
N1829	použitelnost/106	3,2	-2,3	-2,7
N1829	použitelnost/12	2,9	2,2	-1,5
N106	použitelnost/39	-1,2	-2,2	0,1
N106	použitelnost/6	7,7	-1,0	-5,3
N106	použitelnost/106	1,5	-2,3	-1,6
N106	použitelnost/12	1,2	2,2	-0,6
N1666	použitelnost/39	-1,2	-2,1	0,4
N1666	použitelnost/6	6,9	-1,4	-5,0
N1666	použitelnost/106	1,2	-2,3	-1,3
N1666	použitelnost/12	1,4	2,1	-0,9
N1658	použitelnost/39	-1,4	-2,1	0,3
N1658	použitelnost/6	8,5	-1,4	-6,0
N1658	použitelnost/106	1,7	-2,3	-1,7
N1658	použitelnost/12	1,1	2,0	-0,6
N200	použitelnost/39	-1,0	-2,1	0,1
N200	použitelnost/6	5,8	-1,6	-4,2
N200	použitelnost/106	1,1	-2,4	-1,3
N200	použitelnost/12	1,1	2,0	-0,6
N1797	použitelnost/39	-2,0	-2,1	0,6
N1797	použitelnost/6	12,3	-1,8	-8,1
N1797	použitelnost/106	2,4	-2,4	-2,2
N1797	použitelnost/12	1,4	2,0	-0,8
N1793	použitelnost/39	-1,9	-2,1	0,6
N1793	použitelnost/6	12,9	-1,3	-8,4
N1793	použitelnost/106	2,6	-2,3	-2,3
N1793	použitelnost/12	1,4	2,0	-0,8
N1793	použitelnost/30	-1,9	-2,0	0,6
N294	použitelnost/30	-1,0	-2,0	0,2
N294	použitelnost/6	6,6	-1,5	-4,6
N294	použitelnost/106	1,3	-2,3	-1,4
N294	použitelnost/12	1,1	2,0	-0,6
N1752	použitelnost/30	-1,9	-1,9	0,6
N1752	použitelnost/6	12,4	-1,8	-8,2
N1752	použitelnost/107	8,9	-2,3	-6,2
N1752	použitelnost/12	1,3	1,9	-0,8
N1748	použitelnost/30	-1,9	-1,9	0,6
N1748	použitelnost/6	12,9	-1,3	-8,4
N1748	použitelnost/106	2,6	-2,2	-2,3
N1748	použitelnost/12	1,4	1,9	-0,8
N388	použitelnost/30	-0,9	-1,8	0,1
N388	použitelnost/6	6,4	-1,4	-4,5
N388	použitelnost/106	1,3	-2,2	-1,4
N388	použitelnost/12	1,2	1,9	-0,7
N1774	použitelnost/30	-1,1	-1,7	0,1
N1774	použitelnost/6	10,2	-1,7	-7,1
N1774	použitelnost/107	7,4	-2,2	-5,4
N1774	použitelnost/12	1,7	1,9	-0,9
N1770	použitelnost/30	-0,7	-1,7	-0,2
N1770	použitelnost/6	10,3	-1,5	-7,0
N1770	použitelnost/106	2,6	-2,1	-2,4
N1770	použitelnost/12	1,7	1,9	-0,8
N482	použitelnost/30	-0,3	-1,7	-0,1
N482	použitelnost/6	10,0	-1,8	-5,9
N482	použitelnost/107	7,6	-2,3	-4,5

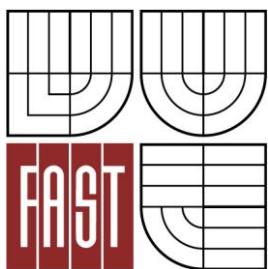
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *S



Uzel	Stav	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
Student'ská verze N482	*Student'ská verze* použitelnost/12	2.0	2.0	-1.2

Jméno	Hmotnost [kg]	Povrch [m²]	Objem [m³]
Studenská verze	*Studenská verze*	*Studenská verze*	*Studenská verze*
Celkový součet :	335495,2	7756,540	4,2738e+01

Průřez	Matériál	Jednotková hmotnost [kg/m]	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m ²]	Objemová hmotnost [kg/m ³]	Objem [m ³]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
sloupy - HEB320	S 355	126,6	14,221	1800,6	25,177	7850,0	2,2938e-01
podélné ztužidlo svíslice - CFCHS127X6	S 355	17,9	915,020	16384,2	365,059	7850,0	2,0872e+00
střešní ztužidla - CFCHS101.6X4	S 355	9,6	212,192	2042,2	67,725	7850,0	2,6015e-01
pomocné sloupy patrova - F200X6	S 355	35,8	79,072	2830,4	61,621	7850,0	3,6057e-01
vaznice plné - IPE300	S 355	42,2	1326,794	56034,5	1538,561	7850,0	7,1381e+00
rám - IPE4000	S 355	75,7	154,997	11729,2	229,454	7850,0	1,4942e+00
sténové ztužidla - CFCHS127X4	S 355	12,1	128,353	1557,7	51,208	7850,0	1,9843e-01
stropnice - IPE330	S 355	49,1	504,384	24785,9	632,474	7850,0	3,1574e+00
vaznice_svislice - CFCHS48.3X4	S 355	4,4	1448,535	6333,7	219,788	7850,0	8,0684e-01
rám sloupy šikmé - CFCHS406.4X10	S 355	97,8	82,185	8034,1	104,924	7850,0	1,0234e+00
příčný hp_dp_16m - CFCHS219.1X6	S 355	31,5	160,309	5055,1	110,339	7850,0	6,4396e-01
příčný svíslice_16m - CFCHS139.7X5	S 355	16,6	111,965	1859,8	49,137	7850,0	2,3692e-01
vaznice hp_dp - CFCHS114.3X4	S 355	10,9	1662,531	18088,2	596,951	7850,0	2,3042e+00
podélné ztužidlo hp_dp - CFCHS139.7X5	S 355	16,6	299,994	4983,1	131,655	7850,0	6,3479e-01
okapové ztužidla - CFCHS108X3	S 355	7,8	400,583	3113,1	135,908	7850,0	3,9658e-01
sténové ztužidlo_bocni - CFCHS76.1X4	S 355	7,1	57,432	408,5	13,730	7850,0	5,2033e-02
paždíky - CFCHS114.3X5	S 355	13,5	292,360	3940,6	104,976	7850,0	5,0198e-01
ŽB deska - RO20X2,9	S 355	1,2	1431,349	1752,8	89,930	7850,0	2,2329e-01
prostřední sloupy - HEB500	S 355	187,3	117,067	21926,8	248,701	7850,0	2,7932e+00
střešní ztužidlo_bocni CFCHS127X4	S 355	12,1	135,809	1648,2	54,183	7850,0	2,0996e-01
obvodový a příčný průvlak - HEA300	S 355	88,7	95,616	8481,6	164,119	7850,0	1,0805e+00
podélný vnitřní průvlak - HEA340	S 355	105,2	396,692	41728,1	711,837	7850,0	5,3157e+00
podélné ztužidlo_podporavaznice_hpdp - CFCHS159X6	S 355	22,6	150,000	3395,9	74,923	7850,0	4,3260e-01
podélné ztužidlo_obvodové_hpdp CFCHS127X4	S 355	12,1	299,957	3640,3	119,672	7850,0	4,6373e-01
vaznice_svislice_patrova - CFCHS48.3X4	S 355	4,4	2146,315	9384,7	325,667	7850,0	1,1955e+00
rám sloupy rovné - F400X10	S 355	120,1	48,782	5859,7	75,948	7850,0	7,4637e-01
průvlak příčné vazby - HEA340	S 355	105,2	104,077	10947,9	186,759	7850,0	1,3946e+00
rám čelní - lwn (440; 25; 220; 14; 220; 20; 406; 0)	S 355	138,4	88,754	12283,1	160,644	7850,0	1,5647e+00
příčné ztužidla sten - CFCHS139.7X5	S 355	16,6	188,014	3123,0	82,511	7850,0	3,9784e-01
sloupy nosné šikmé_patrova - CFCHS406.4X6.3	S 355	62,2	138,969	8638,9	177,419	7850,0	1,1005e+00
sloupy nosné svísle_patrova - F300X8	S 355	71,6	151,595	10853,0	176,685	7850,0	1,3826e+00
sloupy nosné svísle_bocni - F280X8	S 355	66,6	38,401	2556,3	41,684	7850,0	3,2564e-01
pomocné sloupy svísle_bocni - F170X5	S 355	25,4	42,917	1090,1	28,443	7850,0	1,3886e-01
vaznice_hpdp_bocni CFCHS88.9X4	S 355	8,4	1496,348	12533,2	417,889	7850,0	1,5966e+00
ztužení sloupu_celni - CFCHS33.7X3.2	S 355	2,4	101,587	244,8	10,755	7850,0	3,1187e-02
distanční prvek - CFCHS133X5	S 355	15,8	407,085	6426,4	170,084	7850,0	8,1865e-01



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

VÍCEÚČELOVÉ OBCHODNÍ CENTRUM VE VSETÍNĚ

THE MULTIPURPOSE SHOPPING CENTRE IN VSETÍN

TECHNICKÁ ZPRÁVA

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. ALENA MUŽNÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MILAN ŠMAK, Ph.D.

BRNO 2013

Obsah

1	ÚVOD	2
2	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	2
3	NÁVRH A SKLADBA KONSTRUKCE	2
3.1	Základní návrh	2
5.2	Zatížení působící na konstrukci	4
5.3	Materiál a konstrukční prvky	4
5.3.1	Sloupy	5
5.3.2	Rámy	5
5.3.3	Průvlaky	5
5.3.4	Stropnice a stropy	5
5.3.5	Podélné ztužidla	6
5.3.6	Příčný vazník	6
5.3.7	Vaznice	6
5.3.8	Stěnové ztužidla	6
5.3.9	Střešní ztužidla	6
5.3.10	Okapové ztužidla	7
5.3.11	Paždíky	7
5.3.12	Kotvení	7
6	VÝROBA A MONTÁŽ	8
6.1	Montáž ocelové konstrukce	8
6.2	Ochrana proti korozi	8
6.3	Protipožární ochrana	8
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A NOREM	9
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	10

1 ÚVOD

Náplní diplomové práce je víceúčelová budova z ocelového skeletu s možností umístění kanceláří, obchodů a sálu. Stavba je projektována v málo zastavěné oblasti Vsetína.

2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název stavby: Víceúčelové obchodní centrum ve Vsetíně

Druh stavby: Novostavba

Obec: Vsetín

Kraj: Zlínský

Stavební úřad: Vsetín

Autor: Bc. Alena Mužná

Dodavatel: Bude vybrán na základě výběrového řízení.

3 NÁVRH A SKLADBA KONSTRUKCE

3.1 Základní návrh

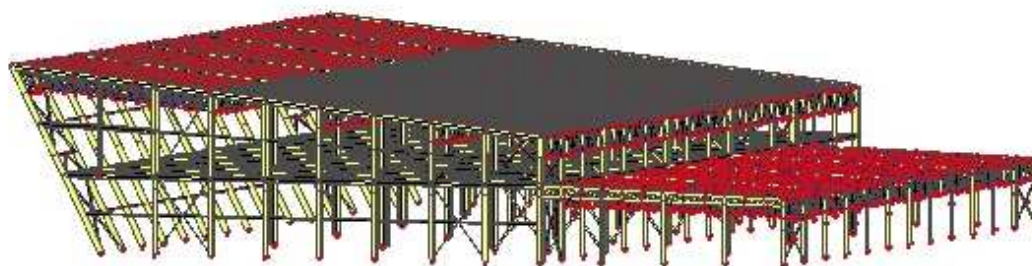
Obchodní centrum se skládá ze dvou lodí. Hlavní část budova A má jedno nadzemní podlaží, rozpětí 32 m a délce 75 m. Výška 12,2 m. Na ni je napojena budova B, která je jednopodlažní o rozpětí 16 m a délce 60 m. Výška budovy B je 5,0 m. V budově A jsou zabudovány dvě trojramenné schodiště s výtahy (jejich řešení není součástí diplomové práce). Budovy budou sloužit jako prostory pro obchody, kanceláře a sociální zařízení.

Budova A má nosnou konstrukci tvořenou příčnými rámy po vzdálenostech 15 m, které jsou vzájemně i s nosnými sloupy propojeny průvlaky se stropnicemi. Sloupy jsou vetknuty do kotevních patek.

Celou konstrukci ztužují dva prstence ztužidel stěnových a střešních. Budova A má střešní konstrukci tvořenou plnostěnnými vaznicemi a příhradovými vaznicemi. V podélném směru je ztužena podélnými ztužidly a okapovými ztužidly z obou stran pultové střechy.

V budově B tvoří nosnou konstrukci sloupy s příčnými vazníky (vazbami). Ztužení je provedeno, taktéž dvěma prstenci ze stěnových i střešních ztužidel. Střešní konstrukce je tvořena příhradovými vaznicemi a okraj pultové střechy podélně ztužen okapovým ztužidlem.

Fasádní plášť je tvořen skleněnou fasádou. Střešní plášť je z Kingspan střešních izolačních panelů.



5.2 Zatížení působící na konstrukci

Na konstrukci působí: Zatížení stálá – vlastní tíha ocelové konstrukce

- vlastní tíha ostatní konstrukce

Zatížení nahodilá – zatížení sněhem

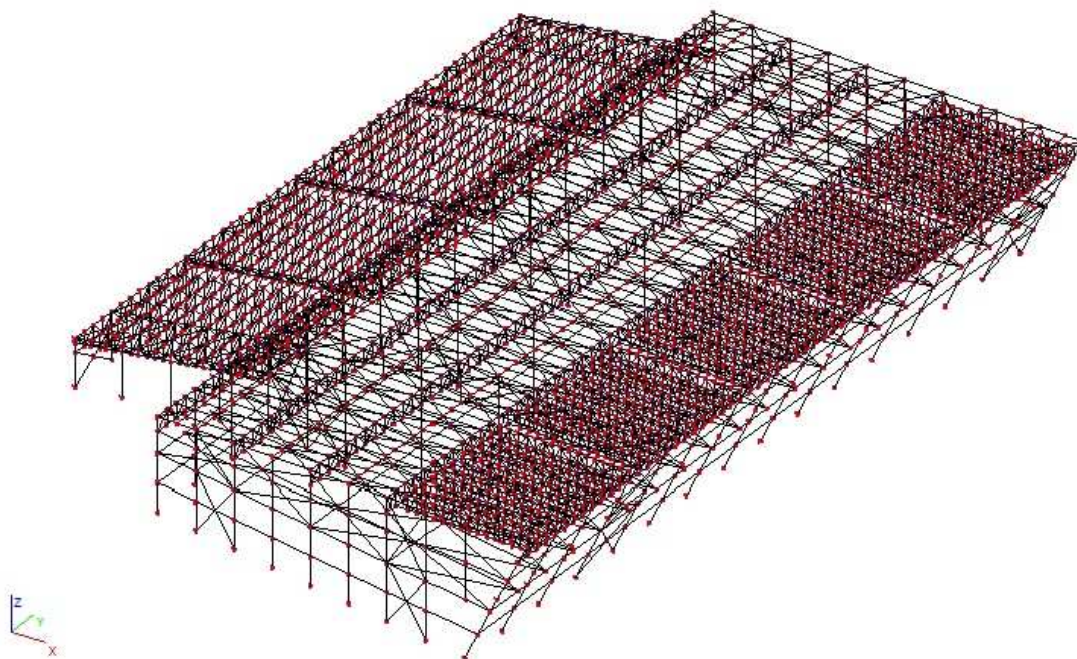
- zatížení větrem

-

5.3 Materiál a konstrukční prvky

Hlavní nosná konstrukce je navržena z oceli S 355. Šrouby jsou navrženy z pevnostních tříd 4.6, 5.6. Betonové patky z betonu pevnosti C20/25.

Konstrukční systém je řešen jako ocelový skelet a jako rámová konstrukce. Většina prvků je připojena kloubově, patky jsou vetknuty a rámy tvoří tuhé celky.



5.3.1 Sloupy

Pro sloupy je použit profil HEB 500 a HEB 320 ve středních polích. Pro krajní obvodové svislé sloupy je zvolen profil jeklový F(CH) a pro šikmé sloupy profil kruhový CFCHS. Profily obvodových sloupů byly zvoleny kvůli viditelnosti konstrukce. Sloupy jsou v podélném směru uloženy kloubově a příčném vetknuty. Jsou rozmístěny v rastru po 8 m (popřípadě 4 m) v příčné směru a 15 m (popřípadě 5 m) ve směru podélném. Po obvodě jsou nosné prvky doplněny přídatnými sloupy pro přenesení skleněné fasády do hlavní nosné konstrukce.

5.3.2 Rámy

Rámy jsou projektovány jako příčné vazby průřezu jeklového a kruhového stejně jako sloupy. Příčel rámu tvoří ve vnitřních vazbách IPE 400 a v čelních obvodových vazbách svařenec typu I. Vazby jsou umístěny po 15 m a jsou uloženy v podélném směru kloubově a v příčném směru vetknuté. Rozpětí rámu je 32 m.

5.3.3 Průvlaky

Jsou z profilů HEA 300 a HEA 340, kvůli namáhání v obou osách průřezu. Větší profil je použit na podélné průvlaky spojující sloupy a rámy. Menší profil tvoří příčné průvlaky na menší rozpětí.

5.3.4 Stropnice a stropy

Stropnice jsou z profilu IPE 330, který je plně spřažen s betonovou deskou. Rozteč stropnic je 3,75 m, jsou délky 8 a 10,518 m a jsou uloženy kloubově. Spřažení je provedeno trny a trapézovými plechy. Návrh je proveden ve statickém výpočtu.

5.3.5 Podélné ztužidla

Zajišťují stabilitu konstrukce v podélném směru. Horní a dolní pás je z průřezu CFCHS po podélných vazbách se mění podle namáhání. Nejvíce namáhané pasy jsou u uložení příhradových vaznic. Diagonály a stojky jsou z průřezu CFCHS 127x6 mm. Podélné ztužidlo probíhá po celé délce budovy A, uloženo na nosných sloupech a rámech.

5.3.6 Příčný vazník

Zajišťuje větší stabilitu v příčném směru v budově B, je uložen kloubově na nosných sloupech a s nimi tvoří příčné vazby po 15 m. Horní, dolní pás, diagonály a svislice jsou z profilu CFCHS.

5.3.7 Vaznice

Vaznice jsou navrženy kloubově uložené na rozpětí 8 m plnostěnné profilu. Příhradové z důvodů rozpětí 15 m, horní, dolní pás, diagonály a stojky z profilu CFCHS. Profily jsou stejné u obou případů příhradových vaznic na budově A i budově B.

5.3.8 Stěnové ztužidla

Přenášejí zatížení od větru do základů a mají funkci ztužení spolu se střešními ztužidly tvoří dva prstence. Stěnová ztužidla jsou z profilu CFCHS, křížové a polokřížové soustavy.

5.3.9 Střešní ztužidla

Tvoří ztužující prstence přes celou konstrukci. Jsou z průřezu CFCHS, povětšinou křížové soustavy. Jejich polohovou stabilitu udržují distanční prvky ze stejného profilu a vaznice.

5.3.10 Okapové ztužidla

Jsou tvořena profilem CFCHS. Ztužují střešní konstrukci budovy A v obou podélných směrech. A u budovy B pouze na kraji střešní konstrukce.

5.3.11 Paždíky

Mají funkci přenesení zatížení ze skleněné fasády. Budou na ně a sloupy ukotveny/uchyceny liniově skleněné tabule. Paždíčky jsou průřezu CFCHS, kloubově uchyceny na sloupy a rámy.

5.3.12 Kotvení

Kotvení je řešeno jako tuhé-vetknuté kvůli vzniklým ohybovým momentům v patách sloupů (v podporách). Jsou navrženy čtyři typy kotvení pomocí patního plechu, UPE profilů a šroubů, které musí přenést tahové síly. Jsou navrženy kotevní zarážky.

6 VÝROBA A MONTÁŽ

6.1 Montáž ocelové konstrukce

Montáž bude probíhat od patrové části konstrukce. Nejprve se vybetonují ŽB patky, do nichž se ukotví příčné rámy a sloupy. Po osazení sloupů prvního podlaží se začne s montáží průvlaků a stropnic. Stropnice se podepřou montážními podpěrami a uloží se trapézové plechy. Stropní konstrukce se plně spřáhne pomocí trnů a provede se betonová deska. Po montážních částech se zakotví příčný vazník a podélné ztužidla. Na podélné ztužidla se uloží vaznice plnostěnné i příhradové. Postupně se ukotví stěnové, střešní a okapové ztužidla. Na nosnou konstrukci se osadí střešní panely a mezi sloupy a paždíky se osadí fasádní skleněné tabule.

6.2 Ochrana proti korozi

Všechny prvky konstrukce jsou opatřeny pozinkováním, kvůli viditelné nosné konstrukci.

6.3 Protipožární ochrana

Požárně bezpečnostní řešení stavby zpracuje specialista na požární bezpečnost. Zpráva požární ochrany bude zahrnuta jako součást projektové dokumentace.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A NOREM

- [1] Studnička, J. a Macháček, J. *Ocelové konstrukce 20*,
Praha: Vydavatelství ČVUT, 2002, 309s. ISBN 80-01-0229-2
- [2] Melcher, J. a Straka, B. *Kovové konstrukce*,
Praha: SNTL- Nakladatelství technické literatury, 1985. 217s.
- [3] Melcher, J. a Šmak, M. *Kovové konstrukce-Konstrukce jeřábové dráhy M03*,
Studijní opory pro studijní program kombinovanou formou studia
- [4] Karmazínová, M. *Prvky kovových konstrukcí-Spoje kovových konstrukcí M02*,
Studijní opory pro studijní program kombinovanou formou studia
- [5] ČSN EN 1991-1-3, *Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení - Zatížení sněhem*,
Praha: ČNI, 2004. 44s.
- [6] ČSN EN 1993-1-4, *Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení - Zatížení větrem*,
Praha: ČNI, 2007. 124s.
- [7] ČSN EN 1991-3, *Zatížení konstrukcí – Zatížení od jeřábů a strojních vybavení*,
Praha: ČNI, 2008. 44s.
- [8] ČSN EN 1993-1-1 *Navrhování ocelových konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby*, Praha: ČNI, 2006. 96s.
- [9] ČSN EN 1993-1-8 *Navrhování ocelových konstrukcí – Navrhování styčníků*,
Praha: ČNI, 2006. 126s.
- [10] *Sortimentní katalog Feron*, www.ferona.cz
- [11] *Katalog mostových jeřábů ABUS*, www.itecozeriavy.sk
- [8] ČSN 27 0103 *Navrhování ocelových konstrukcí jeřábů. Výpočet podle mezních stavů*, Praha: ČNI, 1989
- [9] ČSN 73 0035 *Zatížení stavebních konstrukcí*,
Praha: ČNI, 1986

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

g_k	charakteristická hodnota tíhy na jednotku plochy nebo tíhy na jednotku délky
Q_k	charakteristická hodnota proměnného soustředěného zatížení
q_k	charakteristická hodnota rovnoměrně rozděleného zatížení nebo přímkového zatížení
s_k	charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi v místě staveniště
s	zatížení sněhem na střeše
c_e	součinitel expozice
c_t	teplotní součinitel
μ_i	tvarový součinitel zatížení sněhem
α	sklon střechy
$v_{b,0}$	výchozí hodnota základní rychlost větru
v_b	základní rychlost větru
c_{dir}	součinitel směru
c_{season}	součinitel ročního období
z_0	parametr drsnosti terénu
z_{min}	minimální výška
c_r	součinitel drsnosti
k_r	součinitel terénu
z	výška nad zemí
$z_{0,II}$	parametr drsnosti terénu pro oblast II
v_m	střední rychlost větru
c_0	součinitel orografie
l_v	intenzita turbulence větru
q_p	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
ρ	měrná hmotnost vzduchu
w_e	tlak větru
c_p	součinitel tlaku

L	délka prutu
A	plocha průřezu
b	šířka průřezu
h	výška průřezu
t	tloušťka
r	poloměr zaoblení
I	moment setrvačnosti
γ_{M0}	dílčí součinitel únosnosti průřezu kterékoli třídy
γ_{M1}	dílčí součinitel únosnosti průřezu při posuzování stability prutu
γ_{M2}	dílčí součinitel únosnosti průřezu při porušení v tahu
f_y	mez kluzu
f_u	mez pevnosti
E	modul pružnosti v tahu, tlaku
L_{cr}	vzpěrná délka
β	součinitel vzpěrné délky
κ	součinitel
k_y	součinitel interakce
k_{yz}	součinitel interakce
k_z	součinitel interakce
k_y	součinitel interakce
k_{lt}	součinitel interakce
N_{Ed}	návrhová osová síla
V_{Ed}	návrhová posouvající síla
M_{Ed}	návrhový ohybový moment
f_y	mez kluzu
f_u	mez pevnosti
d	výška stojiny
t	tloušťka stojiny
ϵ	součinitel závisející na f_y

W_{pl}	plastický průřezový modul
$M_{c,Rd}$	návrhová momentová únosnost průřezu
a	účinná výška svaru
γ_{M2}	dílčí součinitel spolehlivosti pro styčníky
l	účinná délka svaru
β_w	korelační součinitel
$\tau_{ }$	smykové napětí rovnoběžné s osou svaru
$\sigma_{\perp}$	normálové napětí kolmé na účinný rozměr svaru
$\tau_{\perp}$	smykové napětí kolmé na osu svaru
$F_{v,Rd}$	návrhová únosnost šroubu ve střihu
α_v	koeficient
f_{ub}	mez pevnosti šroubu
A	plocha šroubu
$F_{b,Rd}$	návrhová únosnost v otlacení
α_b	koeficient
k_1	koeficient
d	jmenovitý průměr šroubu
d_0	průměr otvoru pro šroub
t	tloušťka desky
e_1	vzdálenost středu otvoru spojovacího prostředku k přilehlému konci jakékoliv části, která se měří ve směru zatížení
e_2	vzdálenost středu otvoru spojovacího prostředku k přilehlému konci jakékoliv části, která se měří v pravém úhlu ke směru zatížení
f_{yb}	mez kluzu šroubu
$N_{Rd,p}$	návrhová únosnost kotvení při vytržení šroubu
f_{ck}	charakteristická pevnost betonu v tlaku
$N_{Rd,c}$	návrhová únosnost kotvení při vytržení kužele betonu