

Statický výpočet

(revize: 0)

Stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily
Rekonstrukce krovu věže

Objekt: **Krov věže - lešení**

Část: **D 1.2** Stavebně konstrukční

Stupeň: DSP + DPS

Vypracoval: Marcel Vojanec

Datum: 08.2017

Celkem stran: 52

Příloha:

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení	pozice:	revize: 0	strana: 2
--	--	---------	--------------	--------------

Obsah

Úvod	3
Přehled posouzených pozic	4
Literatura	5
Předpisy	5
Vysvětlivky	6
Materiály	7
Zatížení	8
Posouzení trubkového lešení	10
Plošina	36
Kotvení plošiny	49
Kotvení lešení	51
Poslední stránka	52

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení	pozice:	revize: 0	strana: 3
--	--	---------	--------------	--------------

Úvod

Obsahem dokumentace je návrh postupu opravy výměny dřevěných prvků bání věže kostela a včetně navazujících zděných částí a návrh lešení pro dokončovací práce. V závěru zprávy jsou uvedeny podmínky pro předání, provoz a údržbu, jako jeden z podkladů pro vypracování provozního řádu stavby.

Poznámky

Všeobecný popis konstrukce je uveden v technické zprávě projektu. V tištěné formě statického výpočtu jsou uvedeny pouze rozhodující verze výpočetních modelů a důležité údaje pro kontrolu návrhu.

Ve statickém výpočtu jsou uvedené profily, rozměry, které představují minimální hodnoty splňují požadovaná kritéria na nosné konstrukce. Z konstrukčních důvodů se tyto hodnoty nebo řešení mohou lišit od hodnot uvedených ve výkresové dokumentaci, vždy však ve prospěch bezpečnosti. Platí rozměry uvedené ve výkresové dokumentaci.

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení	pozice:	revize: 0	strana: 4
--	--	---------	--------------	--------------

Přehled posouzených pozic

Tabulka 1: Přehled posouzených pozic

č.	poloha	pozice	profil	materiál	požární odolnost	poznámka
1	plošina	ocelový trám rohový	HEB 160	S235	-	
2		ocelový trám	HEB 140	S235	-	
3		dřevěný rošt	2x 12/16	S10C18	-	
4	lešení	trubka	48,3x3,2	S235	-	
5		fošna podlahy	25 / 3,2	S10C18	-	alt. 18/3,8 nebo 15/45
6		kotva	min 1 kotvení 15 cm		-	nutno ověřit zkouškou

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení	pozice:	revize: 0	strana: 5
--	--	---------	--------------	--------------

Literatura

- [P01] Všeobecné požadavky zadavatele, 03.2017,
- [P02] Osobní prohlídka objektu, 15.02.2017,
- [P03] Fotodokumentace stávajícího stavu, INRECO, s.r.o., 08/2005,
- [P04] Projekt DSP - Chlumec nad Cidlinou, kostel sv. Voršily, rekonstrukce krovu věže , Architektonicko-stavební část, INRECO s.r.o., 02.2005,
- [P05] Projekt DSP - Chlumec nad Cidlinou, kostel sv. Voršily, rekonstrukce krovu věže, Stavebně-konstrukční část, Starý J, 11.2005,
- [P06] Vlasák S.: Všeobecné požadavky na lešení, 01.2005.

Předpisy

- [1] ČSN 03 8260 Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi. 1985.
- [2] ČSN 73 0212 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. 1997.
- [3] ČSN 73 8101 Lešení společná ustanovení, +změna 2004. 1983.
- [4] ČSN 73 8107 Trubková lešení, +změna 2/1993. 1983.
- [5] ČSN EN 1090-1 +A1 Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí. 2012.
- [6] ČSN EN 1990: Eurokód 0: Zásady navrhování konstrukcí. 2002.
- [7] ČSN EN 1991: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. 2004.
- [8] ČSN EN 1992: Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. 2006.
- [9] ČSN EN 1993: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí. 2006.
- [10] ČSN EN 1995: Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí. 2005.
- [11] ČSN EN 1996: Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí. 2007.
- [12] ČSN EN 1997: Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí. 2006.
- [13] ČSN EN 1999: Eurokód 9: Navrhování hliníkových konstrukcí. 2007.
- [14] ČSN EN 62305 Ochrana před bleskem. 2012.
- [15] ČSN ISO 13822 - 73 0038: Hodnocení existujících konstrukcí. 2005.
- [16] ČSN EN ISO 2553 Zobrazování na výkresech. Svarové spoje. 2014.
- [17] ČSN EN ISO 9223 Koroze kovů a slitin. Korozní agresivita atmosfér. Klasifikace. 2012.
- [18] Nařízení vlády č.148/2006 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. 2006.
- [19] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. 2006.
- [20] ON 73 2615 Ocelové konstrukce, Směrnice pro kotvení ocelových konstrukcí. 1994.
- [21] Vyhláška ČÚPB a ČBÚ č. 601/2006 Sb., O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích. 2006.

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení	pozice:	revize: 0	strana: 6
--	--	---------	--------------	--------------

Vysvětlivky

V textu jsou používány, pokud jsou použity, tyto značky v názvech zatěžovacích stavů a návrhových situací:

D - zatížení stálé, popřípadě ostatní stálé, L - zatížení užitné, S - klimatické zatížení sněhem, a námrazou, W - klimatické zatížení větrem, T - zatížení změnou teploty, A - zatížení mimořádné,

ULS - mezní stav únosnosti, SLS - mezní stav použitelnosti, FIRE - mezní stav při požární situaci, GEO - porušení nebo nadměrná deformace základové půdy.

Hodnoty zatížení jsou uváděny vždy charakteristickou hodnotou. Hodnoty vnitřních sil a deformací jsou uváděny pro kombinace zatížení návrhovou hodnotou. Hodnoty reakcí jsou uváděny pro jednotlivá zatížení charakteristickou hodnotou. V posouzení je uváděna vždy návrhová situace, kombinace, pro níž byla zjištěna nejmenší únosnost nebo největší deformace nebo nejmenší doba požární odolnosti.

Souřadnicový systém

Pro všechny výpočetní modely je použit pravotočivý souřadnicový systém XYZ., kde osa Z je vertikála a kladný směr je nahoru.

Jednotky

Je použit SI metrický systém jednotek (m, kN, MPa, ...).

Materiálové charakteristiky

Materiálové charakteristiky byly převzaty z normových předpisů, nebo závěrů geologického průzkumu. Pokud není uvedeno jinak materiály jsou všeobecně uvažovány jako izotropické se závislostí na teplotě (návrh požární situace).

Použité prvky

Jednotlivé prvky konstrukcí jsou modelovány jako prostorové konstrukce z plošných prvků nebo 3D nosníků. Pro přenos vodorovného plošného zatížení jsou použity dummy plošné prvky s nulovou ohybovou a smykovou tuhostí. Mají však hmotnost, která představuje vlastní tíhu opláštění. Stropní desky v prostorovém modelu slouží pro modelování prostorové tuhosti a přenos zatížení, jejich návrh a posouzení je oddělené.

Všechny použité programy byly zkontrolovány pomocí testovacích příkladů a patch testů z verifikační sady dodávané autory použitých programů tak aby byla ověřena možnost jejich použití a splnění požadavky, které vyžadují mezinárodní QA předpisy, např. ISO 9000.

Metody analýzy

Zatížení je většinou uvažováno jako statické, konzervativní, odezva konstrukce je stanovena pomocí pružnostní globální analýzy, popřípadě nelineární s uvažováním velkých deformací ($P - \delta$) i posunů ($P - \Delta$). Počáteční imperfekce konstrukce stanoveny vyšetřením lineární stability konstrukce s volným parametrem užitného zatížení. Vnitřní síly, které vstupují do posudku požární situace jsou stanoveny pro čas $t = 0$ a tyto účinky jsou zjednodušeně považovány stálé po celou dobu požárního namáhání.

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení	pozice:	revize: 0	strana: 7
--	--	---------	--------------	--------------

Materiály

Ocel

Tabulka 2: Charakteristiky oceli pro tl. do 4 cm dle ČSN EN 10025-2

Označení	f_y (MPa)	f_u (MPa)	E (GPa)	G (GPa)	ν (1)	α_t (K ⁻¹)	Poznámka
S235	235	360	210	81	0,3	12 E ⁻⁶	
S355	355	510	210	81	0,3	12 E ⁻⁶	

Tabulka 3: Charakteristiky spojovacích prostředků dle ČSN EN 1993-1-8

Označení	f_{yb} (MPa)	f_{ub} (MPa)					Poznámka
6.8	480	600					
8.8	640	800					

Beton

Tabulka 4: Charakteristiky betonu dle ČSN EN 1992-1-1

Označení	$f_{ck,cube}$ (MPa)	f_{ctk} (MPa)	E_{cm} (GPa)				Poznámka
C-/5	5	0,5	21,5				
C8/10	10	0,9	24,5				

Výztuž

Tabulka 5: Charakteristiky výztuže dle ČSN EN 1992-1-1

Označení	f_y (MPa)	f_u (MPa)	E (GPa)	ν (1)			Poznámka
B500A	500	520	200	0,3			
HE-1/50	1150		200	0,3			

Zdivo

Tabulka 6: Charakteristiky zdiva dle ČSN EN 1996-1-1

Označení	f_k (MPa)	K_E	E (GPa)	ν (1)	Poznámka
P?? M??	6,5	1000			odhad

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení	pozice:	revize: 0	strana: 8
--	--	---------	--------------	--------------

Zatížení

Zatížení stálé

Podrobné informace o skladbách nejsou k dispozici, hodnoty zatížení jsou odhadnuty podle zaměření a předpokládaných objemových hmotnostech.

Tabulka 7: Zatížení stálé lešení					
č.		b (m)	h (m)	tl. (m)	
1	podlážka lešení			0,032	kNm ⁻³ 6,0 kNm ⁻² 0,20
2	podlážka plošiny			0,04	6,0 0,24
3	ostatní - zábradlí ...				

Zatížení ostatní stálé

Tabulka 8: Ostatní stálé lešení					
č.	popis	poloha	kN/m ²	kN	poznámka
V _A	vysílače telekomunikací			6x 0,28	DXXX-ATR451607-Huawei

Zatížení užité

Tabulka 9: Užité				
č.		kategorie	kN	kNm ⁻²
L1	rovnoměrné			3,0
L2	soustředěné na plochu 50x50 cm		3,0	
L3	soustředěné na plochu 20x20 cm		1,0	
L4	rovnoměrné na dílčí plochu 0,4*A			5,0
L5	soustředěné od zvedacího zařízení		12,0	
L6	zatížení zohledňující geometrické imperfekce			

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení	pozice:	revize: 0	strana: 9
--	--	---------	--------------	--------------

Klimatické zatížení sněhem

- charakteristická tíha sněhu na zemi dle údaje ČHMÚ (50.1541, 15.4606) 0.59 kN/m²,

Pro návrh není použito, užité zatížení je větší.

Klimatické zatížení větrem

- základní rychlost větru pro oblast II ($h \leq 30$ m) 25 m/s,
- průměrná rychlost větru ($h \leq 30$ m) 3,5 m/s.
- zatížení lešení větrem maximální
základní aerodynamický tlak větru $h \in 24 - 30$ m $w_{max} = 0,77$ kN/m²,
- zatížení lešení větrem při práci
rozložený základní aerodynamický tlak větru $h \in 24 - 30$ m $w_p = 0,20$ kN/m²,

Návrhové situace - kombinace zatížení

Návrhové situace jsou uvedeny u jednotlivých celků nebo prvků. Jsou posuzovány především trvalé návrhové situace pro posouzení v režimu běžného používání a mimořádné, pro posouzení zatížení při zatížení maximálním větrem. Dočasné návrhové situace, pro posouzení v průběhu stavby nebo oprav, jsou součástí dodavatelské dokumentace.

Pro posouzení mezního stavu únosnosti EQU pro trvalé a dočasné návrhové situace je použit vztah (6.10) z [7].

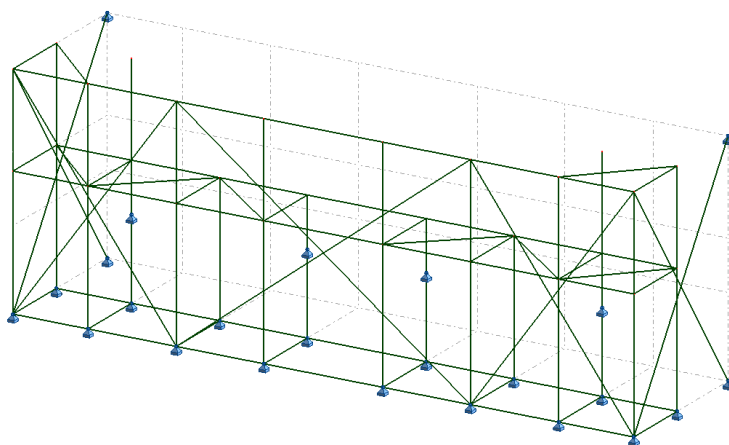
stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 10
--	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

Posouzení trubkového lešení

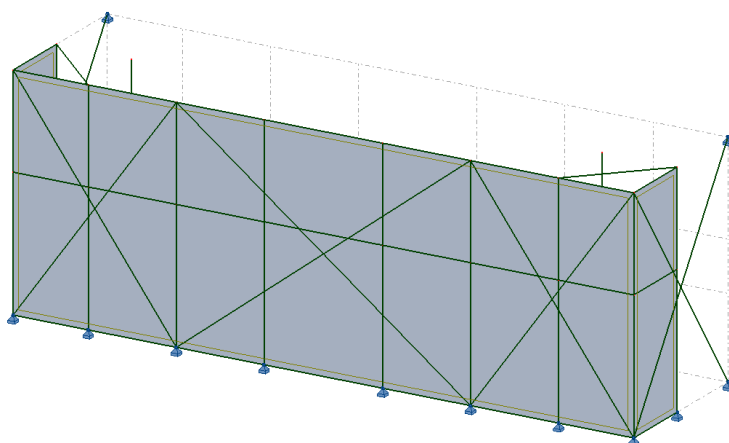
Popis

Je posouzen návrh trubkového lešení z trubek 43,8x3,2 mm. Základová plošina je posouzena samostatně. Předpokládá se, že řada polí na každé fasádě působí samostatně, proto je posuzována pouze část na jedné fasádě. Vliv svislého zavětrování v kolmém směru je nahrazeno pomocnými prvky, které nejsou jsou posuzovány. Zatížení větrem na zakrytí plachtou-sítí je redukováno na 60 %, předpokládá se rozmístění telekomunikačních zařízení. Zakrytí nepropustnou plachtou se nepředpokládá.

Prvky působí jak v tlaku tak v tahu do hodnoty únosnosti hákové spojky 4,5 kN. Kotvení druhé úrovně je mimo styčníky pod římsou věže.



Obrázek 1: Schema konstrukce - bez opláštění



Obrázek 2: Schema konstrukce - s opláštěním, prvky pro distribuci plošného zatížení

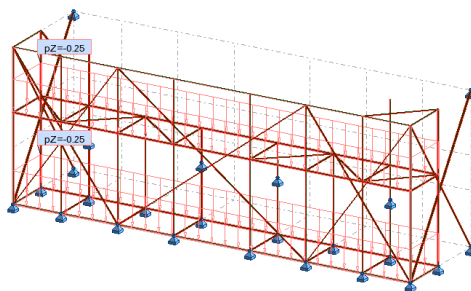
stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 11
--	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

Zatížení

Pro stanovení vnitřních sil jsou uvažována tato zatížení:

Tabulka 10: Druhy stálého a ostatního stálého zatížení a jejich charakteristické hodnoty

ozn.	popis	F_z (kNm^{-2})	F_z ($\text{kNm}^{-1} / \text{kN}$)	F_x / F_y ($\text{kNm}^{-1} / \text{kN}$)	poznámka
G	vlastní tíha konstrukce				započítáno automaticky programem
D1	vlastní tíha podlažek a ostatní	0,25			zábradlí, záchytná stříška a telekomunikační zařízení

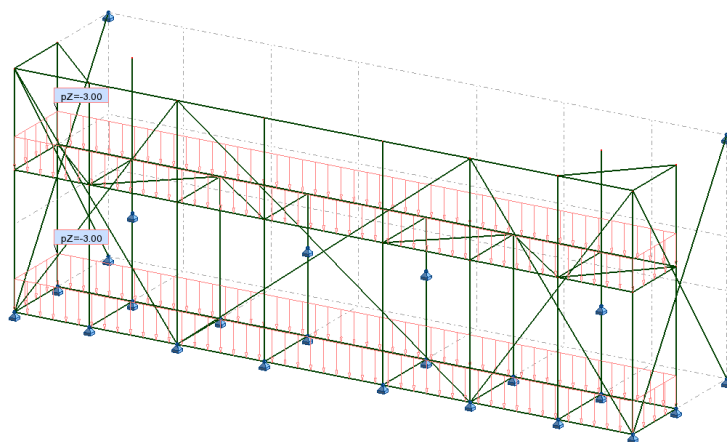


Obrázek 3: Zatížení stálé: G + D1

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Vršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 12
---	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

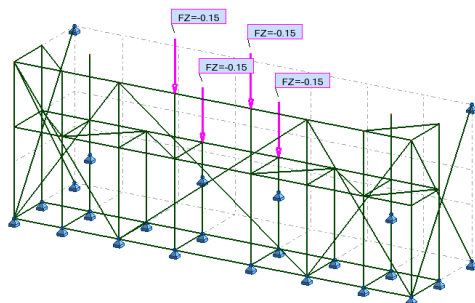
Tabulka 11: Druhy užitého zatížení a jejich charakteristické hodnoty

ozn.	popis	Fz	Fz	Fx / Fy	poznámka
(kNm ⁻²)		(kNm ⁻¹ / kN)	(kNm ⁻¹ / kN)	(kNm ⁻¹ / kN)	
L1	náhradní rovnoměrné	3,0			toto zatížení je distribuováno jednoměrně na podélníky, částečně i na prvky vodorovného zavětrování
	zohlednění geometrické nepřesnosti			0,01	toto zatížení je distribuováno jednoměrně na podélníky
L2	zvedací zařízení dynamický součinitel $\delta = 1,2$		5,0		toto zatížení aplikováno jako osové do čtveřice sloupků uprostřed
L3	náhradní rovnoměrné mimo provoz = 0.5*L1	1,5			toto zatížení je distribuováno jednoměrně na podélníky, částečně i na prvky vodorovného zavětrování



Obrázek 4: Zatížení užité: L1

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 13
--	---	-----------------------------------	--------------	----------------------



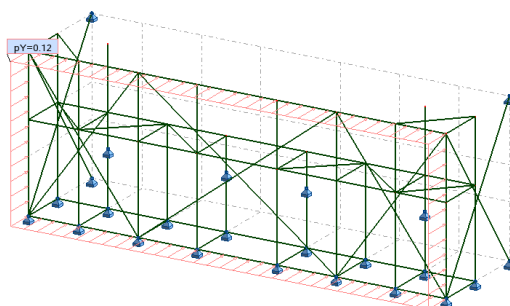
Obrázek 5: Zatížení užité: L2

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 14
--	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

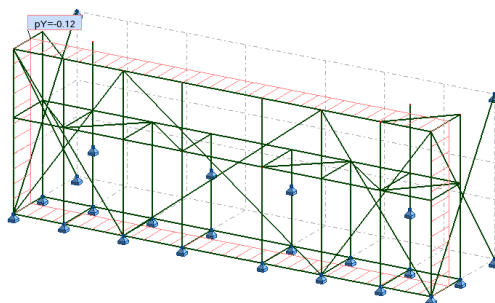
Tabulka 12: Druhy klimatického zatížení větrem a jejich charakteristické hodnoty

ozn.	popis	F _x	F _y	F _x / F _y	poznámka
		(kNm ⁻²)	(kNm ⁻²)	(kNm ⁻¹ / kN)	
wpk	vítr kolmý za provozu	0,0	0,12		
wpk-		0,0	-0,12		
wpp	vítr podélný za provozu	0,12	0,0		
wmk	vítr kolmý maximální	0,0	0,46		
wmk-		0,0	-0,46		
wmp	vítr podélný maximální	0,46	0,0		

základní tlak je redukován na 60% a zatížení jsou distribuována obousměrně na sloupy, podélníky, částečně i na prvky svislého zavětrování

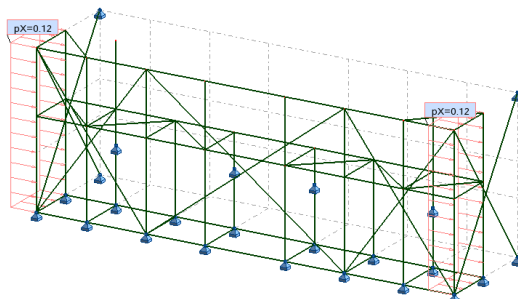


Obrázek 6: Zatížení klimatické větrem: wpk

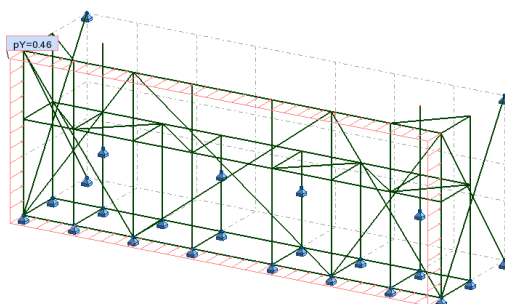


Obrázek 7: Zatížení klimatické větrem: wpk (-)

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 15
--	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

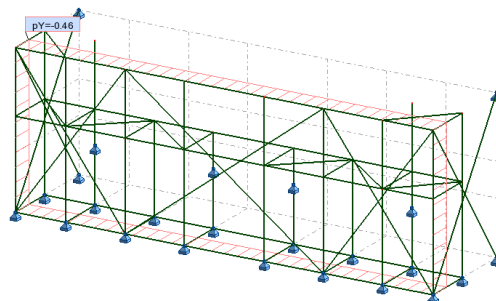


Obrázek 8: Zatížení klimatické větrem: wpp

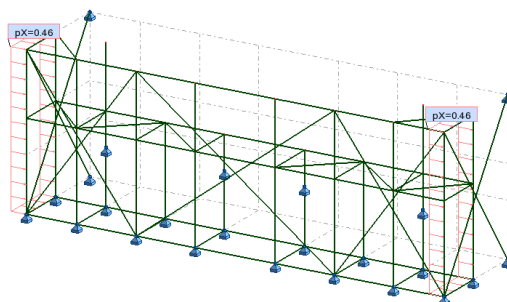


Obrázek 9: Zatížení klimatické větrem: wmk

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 16
--	---	-----------------------------------	--------------	----------------------



Obrázek 10: Zatížení klimatické větrem: wmk (-)



Obrázek 11: Zatížení klimatické větrem: wmp

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 17
--	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

Návrhové situace - kombinace zatížení

Je posouzena trvalá návrhová situace režimu za běžného provozu (ULS a SLS) a mimořádná situace při maximálním větru (ACC).

Tabulka 13: Označení zatěžovacích stavů

č.	označení	definice
1	D1	stale
2	L1	užitné
3	L2	užitné - vrátek
4	wpk	vítr kolmý za provozu
5	wpk-	vítr kolmý za provozu (-)
6	wpp	vítr podélný za provozu
7	wmk	vítr kolmý maximální
8	wmk-	vítr kolmý maximální (-)
9	wmp	vítr podélný maximální

Tabulka 14: Součinitele kombinace zatěžovacích stavů pro návrhové situace ULS, ACC a SLS

č.	označení	definice
11	ULS/1	$1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.5 + 3 \cdot 1.50 \cdot 1,2$
11	ULS/2	$1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.5 + 3 \cdot 1.50 \cdot 1,2 + 4 \cdot 1,5$
12	ULS/3	$1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.5 + 3 \cdot 1.50 \cdot 1,2 + 5 \cdot 1,5$
13	ULS/4	$1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.5 + 3 \cdot 1.50 \cdot 1,2 + 6 \cdot 1,5$
14	ACC/1	$1 \cdot 1.0 + 2 \cdot 0.5 + 7 \cdot 1.0$
15	ACC/2	$1 \cdot 1.0 + 2 \cdot 0.5 + 8 \cdot 1.0$
16	ACC/3	$1 \cdot 1.0 + 2 \cdot 0.5 + 9 \cdot 1.0$
17	SLS/1	$1 \cdot 1.0 + 2 \cdot 1,0 + 3 \cdot 1.0$

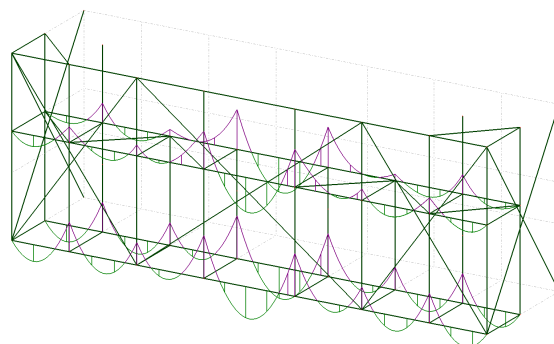
Posouzení

Jednotlivé prvky jsou posouzeny podle navrženého profilu v návrhových skupinách:

Tabulka 15: Rozdělení prvků na návrhové skupiny

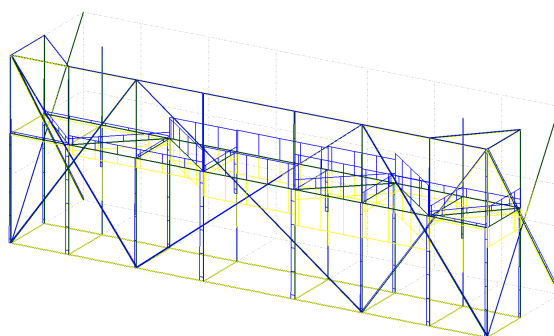
skupina č.	popis	čísla prvků	poznámka
1	sloup, profil 48x3,2	1 - 16 28-35, 44-51, 69,	vzpěrná délka 0,8*L
2	podélník a příčník, profil 48x3,2	70	vzpěrná délka 0,8*L
3	ztužidlo-s, profil 48x3,2	111 - 116 105-110, 117,	vzpěrná délka 0,8*L
4	ztužidlo-v, profil 48x3,2	118	vzpěrná délka 0,8*L

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 18
--	---	-----------------------------------	--------------	----------------------



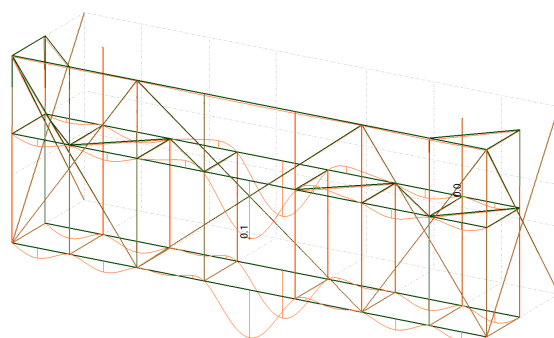
My 5.e-002kNm
Max=0.08
Min=-0.10
Cases: 10to13

Obrázek 12: Průběh deformací: w - obálka SLS



Fx+c Fx-t 5kN
Max=10.94
Min=-10.94
Cases: 10to13

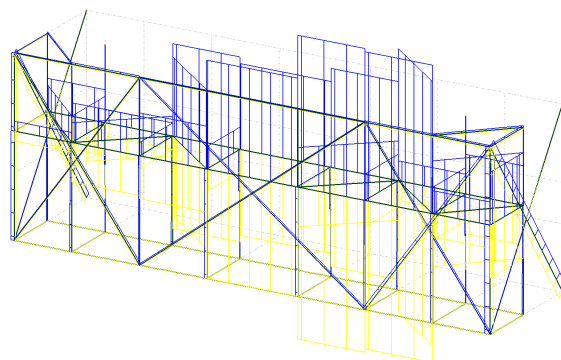
Obrázek 13: Průběh vnitřních sil: N - obálka ULS



Dis 5.e-002cm
Max=0.1
Cases: 17 (SLS/1)

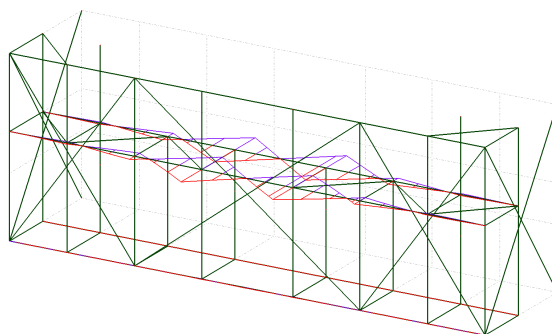
Obrázek 14: Deformace: w - SLS

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 19
--	---	-----------------------------------	--------------	----------------------



— Fx+c Fx-t 5kN
Max=47.10
Min=-47.10
Cases: 14to16

Obrázek 15: Průběh vnitřních sil: N - obálka ACC



— Mz 2kNm
Max=3.6
Min=-3.6

Cases: 14to16

Obrázek 16: Průběh vnitřních sil: M - obálka ACC

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Vršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 20
---	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

Steel Code Group Verification

STEEL DESIGN

CODE: EN 1993-1:2005/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

ANALYSIS TYPE: Code Group Verification

CODE GROUP: 1 sloupky

MEMBER: 4 Les_trubka_4

POINT: 1

COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LOADS:

Governing Load Case: 12 ULS/3 1*1.35+(2+3+5)*1.50

MATERIAL:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00$ MPa



SECTION PARAMETERS: TR48x3

h=4.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

tw=0.3 cm

Ay=2.89 cm²

Az=2.89 cm²

Ax=4.53 cm²

Iy=11.59 cm⁴

Iz=11.59 cm⁴

Ix=23.17 cm⁴

Wply=6.52 cm³

Wplz=6.52 cm³

INTERNAL FORCES AND CAPACITIES:

N_{Ed} = 6.44 kN

N_{c,Rd} = 106.55 kN

N_{b,Rd} = 25.64 kN

Class of section = 1



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About y axis:

L_y = 3.60 m

Lam_y = 1.92

L_{cr,y} = 2.88 m

X_y = 0.24

Lam_y = 180.17



About z axis:

L_z = 3.60 m

Lam_z = 1.92

L_{cr,z} = 2.88 m

X_z = 0.24

Lam_z = 180.17

VERIFICATION FORMULAS:

Section strength check:

N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.06 < 1.00 (6.2.4.(1))

Global stability check of member:

Lam_{bd,y} = 180.17 < Lam_{bd,max} = 210.00

Lam_{bd,z} = 180.17 < Lam_{bd,max} = 210.00 STABLE

N_{Ed}/N_{b,Rd} = 0.25 < 1.00 (6.3.1.1.(1))

Section OK !!!

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Vršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 21
---	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

STEEL DESIGN

CODE: EN 1993-1:2005/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

ANALYSIS TYPE: Code Group Verification

CODE GROUP: 2 podelník a pricník

MEMBER: 35 Les_trubka_35

POINT: 1

COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LOADS:

Governing Load Case: 11 ULS/2 1*1.35+(2+3+4)*1.50

MATERIAL:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00$ MPa



SECTION PARAMETERS: TR48x3

h=4.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=2.89 cm²

Az=2.89 cm²

Ax=4.53 cm²

tw=0.3 cm

Iy=11.59 cm⁴

Iz=11.59 cm⁴

Ix=23.17 cm⁴

Wply=6.52 cm³

Wplz=6.52 cm³

INTERNAL FORCES AND CAPACITIES:

N_{Ed} = 6.14 kN

N_{c,Rd} = 106.55 kN

N_{b,Rd} = 93.16 kN

Class of section = 1



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About y axis:

L_y = 1.20 m

Lam_y = 0.64

L_{cr,y} = 0.96 m

X_y = 0.87

Lam_y = 60.06



About z axis:

L_z = 1.20 m

Lam_z = 0.64

L_{cr,z} = 0.96 m

X_z = 0.87

Lam_z = 60.06

VERIFICATION FORMULAS:

Section strength check:

N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.06 < 1.00 (6.2.4.(1))

Global stability check of member:

Lam_{da,y} = 60.06 < Lam_{da,max} = 210.00

Lam_{da,z} = 60.06 < Lam_{da,max} = 210.00 STABLE

N_{Ed}/N_{b,Rd} = 0.07 < 1.00 (6.3.1.1.(1))

Section OK !!!

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Vršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 22
---	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

STEEL DESIGN

CODE: EN 1993-1:2005/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

ANALYSIS TYPE: Code Group Verification

CODE GROUP: 3 ztuzidlo-s

MEMBER: 114 Les_trubka_114 **POINT:** 5

COORDINATE: x = 1.00 L = 5.92 m

LOADS:

Governing Load Case: 13 ULS/6 1*1.35+(2+3+6)*1.50

MATERIAL:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00$ MPa



SECTION PARAMETERS: TR48x3

h=4.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=2.89 cm²

Az=2.89 cm²

Ax=4.53 cm²

tw=0.3 cm

Iy=11.59 cm⁴

Iz=11.59 cm⁴

Ix=23.17 cm⁴

Wpy=6.52 cm³

Wplz=6.52 cm³

INTERNAL FORCES AND CAPACITIES:

N_{Ed} = 0.53 kN

N_{c,Rd} = 106.55 kN

N_{b,Rd} = 10.02 kN

Class of section = 1



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About y axis:

L_y = 5.92 m

Lam_y = 3.15

L_{cr,y} = 4.74 m

X_y = 0.09

Lam_y = 296.29



About z axis:

L_z = 5.92 m

Lam_z = 3.15

L_{cr,z} = 4.74 m

X_z = 0.09

Lam_z = 296.29

VERIFICATION FORMULAS:

Section strength check:

N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.01 < 1.00 (6.2.4.(1))

Global stability check of member:

Lam_{bda,y} = 296.29 > Lam_{bda,max} = 210.00

Lam_{bda,z} = 296.29 > Lam_{bda,max} = 210.00 INSTABLE

N_{Ed}/N_{b,Rd} = 0.05 < 1.00 (6.3.1.1.(1))

Instability !!!

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Vršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 23
---	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

STEEL DESIGN

CODE: EN 1993-1:2005/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

ANALYSIS TYPE: Code Group Verification

CODE GROUP: 4 ztuzidlo-v

MEMBER: 109 Les_trubka_109

POINT: 1

COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LOADS:

Governing Load Case: 12 ULS/3 1*1.35+(2+3+5)*1.50

MATERIAL:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00$ MPa



SECTION PARAMETERS: TR48x3

h=4.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=2.89 cm²

Az=2.89 cm²

Ax=4.53 cm²

tw=0.3 cm

Iy=11.59 cm⁴

Iz=11.59 cm⁴

Ix=23.17 cm⁴

Wply=6.52 cm³

Wplz=6.52 cm³

INTERNAL FORCES AND CAPACITIES:

N_{Ed} = 9.22 kN

N_{c,Rd} = 106.55 kN

N_{b,Rd} = 71.91 kN

Class of section = 1



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About y axis:

L_y = 1.85 m

Lam_y = 0.99

L_{cr,y} = 1.48 m

X_y = 0.67

Lam_y = 92.66



About z axis:

L_z = 1.85 m

Lam_z = 0.99

L_{cr,z} = 1.48 m

X_z = 0.67

Lam_z = 92.66

VERIFICATION FORMULAS:

Section strength check:

N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.09 < 1.00 (6.2.4.(1))

Global stability check of member:

Lam_{bd,y} = 92.66 < Lam_{bd,max} = 210.00

Lam_{bd,z} = 92.66 < Lam_{bd,max} = 210.00 STABLE

N_{Ed}/N_{b,Rd} = 0.13 < 1.00 (6.3.1.1.(1))

Section OK !!!

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 24
--	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

Steel Code Group Verification

STEEL DESIGN

CODE: EN 1993-1:2005/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

ANALYSIS TYPE: Code Group Verification

CODE GROUP: 1 sloupky

MEMBER: 4 Les_trubka_4

POINT: 1

COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LOADS:

Governing Load Case: 15 ACC/2 (1+8)*1.00+(2+3)*0.50

MATERIAL:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00$ MPa



SECTION PARAMETERS: TR48x3

h=4.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

tw=0.3 cm

Ay=2.89 cm²

Az=2.89 cm²

Ax=4.53 cm²

Iy=11.59 cm⁴

Iz=11.59 cm⁴

Ix=23.17 cm⁴

Wply=6.52 cm³

Wplz=6.52 cm³

INTERNAL FORCES AND CAPACITIES:

N_{Ed} = 2.48 kN

N_{c,Rd} = 106.55 kN

N_{b,Rd} = 25.64 kN

Class of section = 1



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About y axis:

L_y = 3.60 m

Lam_y = 1.92

L_{cr,y} = 2.88 m

X_y = 0.24

Lam_y = 180.17



About z axis:

L_z = 3.60 m

Lam_z = 1.92

L_{cr,z} = 2.88 m

X_z = 0.24

Lam_z = 180.17

VERIFICATION FORMULAS:

Section strength check:

N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.02 < 1.00 (6.2.4.(1))

Global stability check of member:

Lam_{bd,y} = 180.17 < Lam_{bd,max} = 210.00

Lam_{bd,z} = 180.17 < Lam_{bd,max} = 210.00 STABLE

N_{Ed}/N_{b,Rd} = 0.10 < 1.00 (6.3.1.1.(1))

Section OK !!!

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Vršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 25
---	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

STEEL DESIGN

CODE: EN 1993-1:2005/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

ANALYSIS TYPE: Code Group Verification

CODE GROUP: 2 podelník a pricník

MEMBER: 33 Les_trubka_33

POINT: 1

COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LOADS:

Governing Load Case: 14 ACC/1 (1+7)*1.00+(2+3)*0.50

MATERIAL:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00$ MPa



SECTION PARAMETERS: TR48x3

h=4.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=2.89 cm²

Az=2.89 cm²

Ax=4.53 cm²

tw=0.3 cm

Iy=11.59 cm⁴

Iz=11.59 cm⁴

Ix=23.17 cm⁴

Wply=6.52 cm³

Wplz=6.52 cm³

INTERNAL FORCES AND CAPACITIES:

N_{Ed} = 12.29 kN

N_{c,Rd} = 106.55 kN

N_{b,Rd} = 93.16 kN

Class of section = 1



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About y axis:

L_y = 1.20 m

Lam_y = 0.64

L_{cr,y} = 0.96 m

X_y = 0.87

Lam_y = 60.06



About z axis:

L_z = 1.20 m

Lam_z = 0.64

L_{cr,z} = 0.96 m

X_z = 0.87

Lam_z = 60.06

VERIFICATION FORMULAS:

Section strength check:

N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.12 < 1.00 (6.2.4.(1))

Global stability check of member:

Lam_{da,y} = 60.06 < Lam_{da,max} = 210.00

Lam_{da,z} = 60.06 < Lam_{da,max} = 210.00 STABLE

N_{Ed}/N_{b,Rd} = 0.13 < 1.00 (6.3.1.1.(1))

Section OK !!!

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Vršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 26
---	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

STEEL DESIGN

CODE: EN 1993-1:2005/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

ANALYSIS TYPE: Code Group Verification

CODE GROUP: 3 ztuzidlo-s

MEMBER: 114 Les_trubka_114 **POINT:** 5

COORDINATE: x = 1.00 L = 5.92 m

LOADS:

Governing Load Case: 16 ACC/3 (1+9)*1.00+(2+3)*0.50

MATERIAL:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00$ MPa



SECTION PARAMETERS: TR48x3

h=4.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=2.89 cm²

Az=2.89 cm²

Ax=4.53 cm²

tw=0.3 cm

Iy=11.59 cm⁴

Iz=11.59 cm⁴

Ix=23.17 cm⁴

Wpy=6.52 cm³

Wplz=6.52 cm³

INTERNAL FORCES AND CAPACITIES:

N_{Ed} = 0.47 kN

N_{c,Rd} = 106.55 kN

N_{b,Rd} = 10.02 kN

Class of section = 1



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About y axis:

L_y = 5.92 m

Lam_y = 3.15

L_{cr,y} = 4.74 m

X_y = 0.09

Lam_y = 296.29



About z axis:

L_z = 5.92 m

Lam_z = 3.15

L_{cr,z} = 4.74 m

X_z = 0.09

Lam_z = 296.29

VERIFICATION FORMULAS:

Section strength check:

N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00 (6.2.4.(1))

Global stability check of member:

Lam_{bda,y} = 296.29 > Lam_{bda,max} = 210.00

Lam_{bda,z} = 296.29 > Lam_{bda,max} = 210.00 INSTABLE

N_{Ed}/N_{b,Rd} = 0.05 < 1.00 (6.3.1.1.(1))

Instability !!!

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 27
--	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

STEEL DESIGN

CODE: EN 1993-1:2005/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

ANALYSIS TYPE: Code Group Verification

CODE GROUP: 4 ztuzidlo-v

MEMBER: 109 Les_trubka_109

POINT: 1

COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LOADS:

Governing Load Case: 15 ACC/2 (1+8)*1.00+(2+3)*0.50

MATERIAL:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00$ MPa



SECTION PARAMETERS: TR48x3

h=4.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=2.89 cm²

Az=2.89 cm²

Ax=4.53 cm²

tw=0.3 cm

Iy=11.59 cm⁴

Iz=11.59 cm⁴

Ix=23.17 cm⁴

Wply=6.52 cm³

Wplz=6.52 cm³

INTERNAL FORCES AND CAPACITIES:

N_{Ed} = 26.62 kN

N_{c,Rd} = 106.55 kN

N_{b,Rd} = 71.91 kN

Class of section = 1



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About y axis:

L_y = 1.85 m

Lam_y = 0.99

L_{cr,y} = 1.48 m

X_y = 0.67

Lam_y = 92.66



About z axis:

L_z = 1.85 m

Lam_z = 0.99

L_{cr,z} = 1.48 m

X_z = 0.67

Lam_z = 92.66

VERIFICATION FORMULAS:

Section strength check:

N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.25 < 1.00 (6.2.4.(1))

Global stability check of member:

Lam_{bd,y} = 92.66 < Lam_{bd,max} = 210.00

Lam_{bd,z} = 92.66 < Lam_{bd,max} = 210.00 STABLE

N_{Ed}/N_{b,Rd} = 0.37 < 1.00 (6.3.1.1.(1))

Section OK !!!

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 28
--	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

STEEL DESIGN

CODE: EN 1993-1:2005/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

ANALYSIS TYPE: Code Group Verification

CODE GROUP: 1 sloupky

MEMBER: 7 Les_trubka_7

POINT:

COORDINATE:



SECTION PARAMETERS: TR48x3

ht=4.8 cm

tw=0.3 cm

Ay=2.72 cm²

Iy=11.59 cm⁴

Wey=4.80 cm³

Az=2.72 cm²

Iz=11.59 cm⁴

Welz=4.80 cm³

Ax=4.53 cm²

Ix=23.17 cm⁴

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

uy = 0.0 cm < uy max = L/100.00 = 3.6 cm Verified

Governing Load Case: 17 SLS/1 (1+2+3)*1.00

uz = 0.0 cm < uz max = L/100.00 = 3.6 cm Verified

Governing Load Case: 17 SLS/1 (1+2+3)*1.00



Displacements

vy = 0.0 cm < vy max = L/100.00 = 3.6 cm

Verified

Governing Load Case: 17 SLS/1 (1+2+3)*1.00

Section OK !!!

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Vršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 29
---	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

STEEL DESIGN

CODE: EN 1993-1:2005/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

ANALYSIS TYPE: Code Group Verification

CODE GROUP: 2 podelník a pricník

MEMBER: 32 Les_trubka_32

POINT:

COORDINATE:



SECTION PARAMETERS: TR48x3

ht=4.8 cm

tw=0.3 cm

Ay=2.72 cm²

Iy=11.59 cm⁴

Wey=4.80 cm³

Az=2.72 cm²

Iz=11.59 cm⁴

Welz=4.80 cm³

Ax=4.53 cm²

Ix=23.17 cm⁴

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

uy = 0.0 cm < uy max = L/100.00 = 1.2 cm Verified

Governing Load Case: 17 SLS/1 (1+2+3)*1.00

uz = 0.0 cm < uz max = L/100.00 = 1.2 cm Verified

Governing Load Case: 17 SLS/1 (1+2+3)*1.00



Displacements

vy = 0.0 cm < vy max = L/100.00 = 1.2 cm

Verified

Governing Load Case: 17 SLS/1 (1+2+3)*1.00

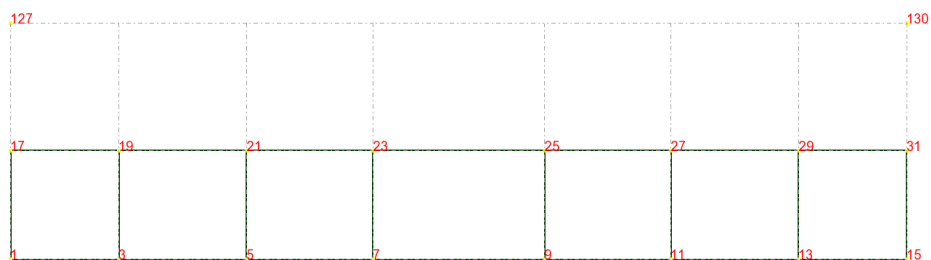
Section OK !!!

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 30
--	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

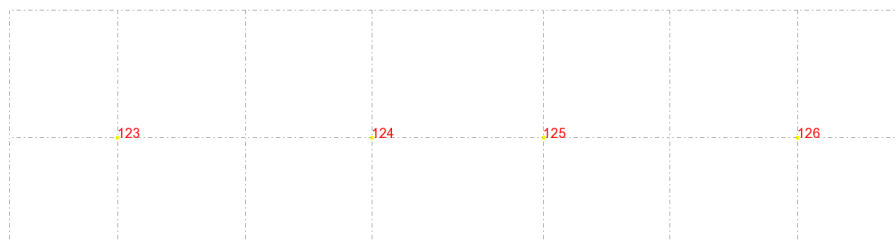
Je navrženo:

- sloupy, podélníky a ztužidla: trubka 48,3x3,2 mm (S235)
- podlážky (podle typu lešení) pro rozpon 1,2 m min. profil 250/32, 180/38, 150/45

Reakce



Obrázek 17: Čísla uzlu - kotvení v úrovni plošiny



Obrázek 18: Čísla uzlu - kotvení v úrovni římasy

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 31
--	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

Tabulka 16: Charakteristické hodnoty reakcí pro jednotlivé zatěžovací stavy

zatěžovací stav	uzel	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	poznámka
1	1	0.09	0.0	0.71	
	3	0.0	0.0	0.91	
	5	-0.01	0.0	0.94	
	7	0.0	0.0	0.94	
	9	0.0	0.0	0.94	
	11	0.01	0.0	0.94	
	13	0.0	0.0	0.91	
	15	-0.09	0.0	0.71	
	17	0.0	0.0	0.45	
	19	0.0	0.0	0.32	
	21	0.0	0.0	0.71	
	23	0.0	0.0	0.37	
	25	0.0	0.0	0.37	
	27	0.0	0.0	0.71	
	29	0.0	0.0	0.32	
	31	0.0	0.0	0.45	
	123	0.0	0.0	0.33	
	124	0.0	0.0	0.37	
	125	0.0	0.0	0.37	
	126	0.0	0.0	0.33	
	127	0.0	-0.00	0.08	
	128	0.0	0.0	0.08	
	129	0.0	0.0	0.08	
	130	0.0	0.00	0.08	
2	1	0.19	0.0	1.56	
	3	0.0	0.0	5.96	
	5	0.06	0.0	3.59	
	7	0.0	0.0	6.74	
	9	0.0	0.0	6.72	
	11	-0.06	0.0	3.61	
	13	0.0	0.0	5.98	
	15	-0.19	0.0	1.55	
	17	0.0	0.0	2.08	
	19	0.0	0.0	2.67	
	21	0.0	0.0	5.32	
	23	0.0	0.0	3.13	
	25	0.0	0.0	3.13	
	27	0.0	0.0	5.30	
	29	0.0	0.0	2.67	
	31	0.0	0.0	2.10	
	123	0.0	0.0	1.84	
	124	0.0	0.0	2.81	
	125	0.0	0.0	2.83	
	126	0.0	0.0	1.83	
	127	0.0	-0.00	0.00	
	128	0.0	0.0	0.0	
	129	0.0	0.0	0.0	
	130	0.0	0.00	-0.00	

pokračování

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 32
--	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

Tabulka 17: Charakteristické hodnoty reakcí pro jednotlivé zatěžovací stavy

zatěžovací stav	uzel	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	poznámka
3	1	0.00	0.0	0.00	
	3	0.0	0.0	-0.00	
	5	0.00	0.0	0.00	
	7	0.0	0.0	0.15	
	9	0.0	0.0	0.15	
	11	-0.00	0.0	0.00	
	13	0.0	0.0	-0.00	
	15	-0.00	0.0	0.00	
	17	0.0	0.0	0.00	
	19	0.0	0.0	0.0	
	21	0.0	0.0	0.00	
	23	0.0	0.0	0.0	
	25	0.0	0.0	0.0	
	27	0.0	0.0	0.00	
	29	0.0	0.0	0.0	
	31	0.0	0.0	0.00	
	123	0.0	0.0	-0.00	
	124	0.0	0.0	0.15	
	125	0.0	0.0	0.15	
	126	0.0	0.0	-0.00	
	127	0.0	-0.00	0.00	
	128	0.0	0.0	0.0	
	129	0.0	0.0	0.0	
	130	0.0	0.00	-0.00	
4	1	0.00	-0.15	-0.13	
	3	0.0	-0.10	-0.00	
	5	0.07	-0.39	-0.04	
	7	0.0	-0.14	-0.00	
	9	0.0	-0.14	-0.00	
	11	-0.06	-0.39	-0.08	
	13	0.0	-0.10	-0.00	
	15	0.02	-0.15	-0.26	
	17	0.0	0.0	0.0	
	19	0.0	0.0	0.0	
	21	0.0	0.0	0.0	
	23	0.0	0.0	0.0	
	25	0.0	0.0	0.0	
	27	0.0	0.0	0.0	
	29	0.0	0.0	0.0	
	31	0.0	0.0	0.0	
	123	0.0	0.0	0.0	
	124	0.0	0.0	0.0	
	125	0.0	0.0	0.0	
	126	0.0	0.0	0.0	
	127	0.0	-0.14	0.19	
	128	0.0	0.0	0.0	
	129	0.0	0.0	0.0	
	130	0.0	-0.23	0.32	

pokračování

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 33
--	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

Tabulka 18: Charakteristické hodnoty reakcí pro jednotlivé zatěžovací stavy

zatěžovací stav	uzel	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	poznámka
5	1	-0.00	0.15	0.13	
	3	0.0	0.10	0.00	
	5	-0.07	0.39	0.04	
	7	0.0	0.14	0.00	
	9	0.0	0.14	0.00	
	11	0.06	0.39	0.08	
	13	0.0	0.10	0.00	
	15	-0.02	0.15	0.26	
	17	0.0	0.0	0.0	
	19	0.0	0.0	0.0	
	21	0.0	0.0	0.0	
	23	0.0	0.0	0.0	
	25	0.0	0.0	0.0	
	27	0.0	0.0	0.0	
	29	0.0	0.0	0.0	
	31	0.0	0.0	0.0	
	123	0.0	0.0	0.0	
	124	0.0	0.0	0.0	
	125	0.0	0.0	0.0	
	126	0.0	0.0	0.0	
	127	0.0	0.14	-0.19	
	128	0.0	0.0	0.0	
	129	0.0	0.0	0.0	
	130	0.0	0.23	-0.32	
6	1	-0.11	0.0	-0.14	
	3	0.0	0.0	-0.00	
	5	-0.06	0.0	-0.01	
	7	0.0	0.0	0.00	
	9	0.0	0.0	-0.00	
	11	-0.08	0.0	-0.00	
	13	0.0	0.0	0.00	
	15	-0.11	0.0	0.08	
	17	-0.08	0.0	0.0	
	19	0.0	0.0	0.0	
	21	0.0	0.0	0.0	
	23	0.0	0.0	0.0	
	25	0.0	0.0	0.0	
	27	0.0	0.0	0.0	
	29	0.0	0.0	0.0	
	31	-0.08	0.0	0.0	
	123	0.0	0.0	0.0	
	124	0.0	0.0	0.0	
	125	0.0	0.0	0.0	
	126	0.0	0.0	0.0	
	127	0.0	-0.05	0.07	
	128	0.0	0.0	0.0	
	129	0.0	0.0	0.0	
	130	0.0	-0.00	0.00	

pokračování

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Vršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 34
---	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

Tabulka 19: Charakteristické hodnoty reakcí pro jednotlivé zatěžovací stavy

zatěžovací stav	uzel	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	poznámka
7	1	0.01	-0.57	-0.48	
	3	0.0	-0.38	-0.00	
	5	0.27	-1.48	-0.15	
	7	0.0	-0.55	-0.00	
	9	0.0	-0.55	-0.00	
	11	-0.21	-1.48	-0.30	
	13	0.0	-0.38	-0.00	
	15	0.07	-0.57	-1.01	
	17	0.0	0.0	0.0	
	19	0.0	0.0	0.0	
	21	0.0	0.0	0.0	
	23	0.0	0.0	0.0	
	25	0.0	0.0	0.0	
	27	0.0	0.0	0.0	
	29	0.0	0.0	0.0	
	31	0.0	0.0	0.0	
	123	0.0	0.0	0.0	
	124	0.0	0.0	0.0	
	125	0.0	0.0	0.0	
	126	0.0	0.0	0.0	
	127	0.0	-0.52	0.72	
	128	0.0	0.0	0.0	
	129	0.0	0.0	0.0	
	130	0.0	-0.88	1.21	
8	1	-0.01	0.57	0.48	
	3	0.0	0.38	0.00	
	5	-0.27	1.48	0.15	
	7	0.0	0.55	0.00	
	9	0.0	0.55	0.00	
	11	0.21	1.48	0.30	
	13	0.0	0.38	0.00	
	15	-0.07	0.57	1.01	
	17	0.0	0.0	0.0	
	19	0.0	0.0	0.0	
	21	0.0	0.0	0.0	
	23	0.0	0.0	0.0	
	25	0.0	0.0	0.0	
	27	0.0	0.0	0.0	
	29	0.0	0.0	0.0	
	31	0.0	0.0	0.0	
	123	0.0	0.0	0.0	
	124	0.0	0.0	0.0	
	125	0.0	0.0	0.0	
	126	0.0	0.0	0.0	
	127	0.0	0.52	-0.72	
	128	0.0	0.0	0.0	
	129	0.0	0.0	0.0	
	130	0.0	0.88	-1.21	

pokračování

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení trubkové lešení	pozice: trubkové lešení	revize: 0	strana: 35
--	---	-----------------------------------	--------------	----------------------

Tabulka 20: Charakteristické hodnoty reakcí pro jednotlivé zatěžovací stavy

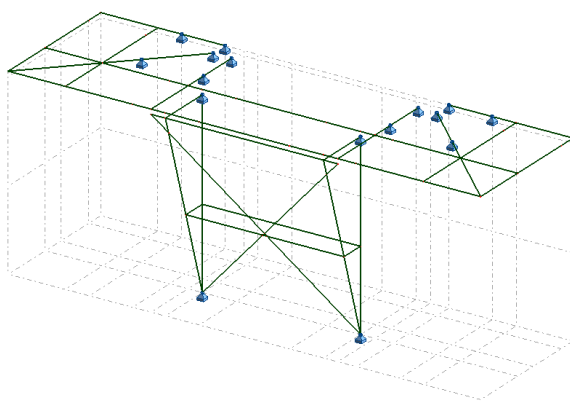
zatěžovací stav	uzel	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	poznámka
9	1	-0.42	0.0	-0.53	
	3	0.0	0.0	-0.00	
	5	-0.23	0.0	-0.03	
	7	0.0	0.0	-0.00	
	9	0.0	0.0	-0.00	
	11	-0.30	0.0	-0.02	
	13	0.0	0.0	0.00	
	15	-0.41	0.0	0.29	
	17	-0.30	0.0	0.0	
	19	0.0	0.0	0.0	
	21	0.0	0.0	0.0	
	23	0.0	0.0	0.0	
	25	0.0	0.0	0.0	
	27	0.0	0.0	0.0	
	29	0.0	0.0	0.0	
	31	-0.30	0.0	0.0	
	123	0.0	0.0	0.0	
	124	0.0	0.0	0.0	
	125	0.0	0.0	0.0	
	126	0.0	0.0	0.0	
	127	0.0	-0.21	0.29	
	128	0.0	0.0	0.0	
	129	0.0	0.0	0.0	
	130	0.0	-0.01	0.01	

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Vršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení plošina	pozice: plošina	revize: 0	strana: 36
---	---	---------------------------	--------------	----------------------

Plošina

Popis

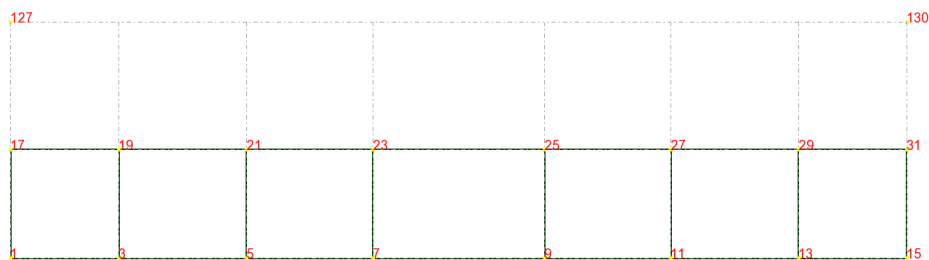
Je posouzen návrh plošiny na které je založeno pracovní lešení. Plošina je tvořena po obvodě osmi ocelovými nosníky profilu HEB 140 a v rozích HEB 160 osazených do obnovených původních prostupů obvodové zdi věže. Mezi příruby nosníků HEB jsou vkládány dřevěné trámy profilu 12/16. Na tento rošt je položena podlaha z fošen tl. 4 cm. Pod úrovní plošiny vybudována konstrukce pomocného trubkového lešení zakotveného skrz okenní otvory podpírající profily HEB 140.



Obrázek 19: Schema konstrukce

Zatížení

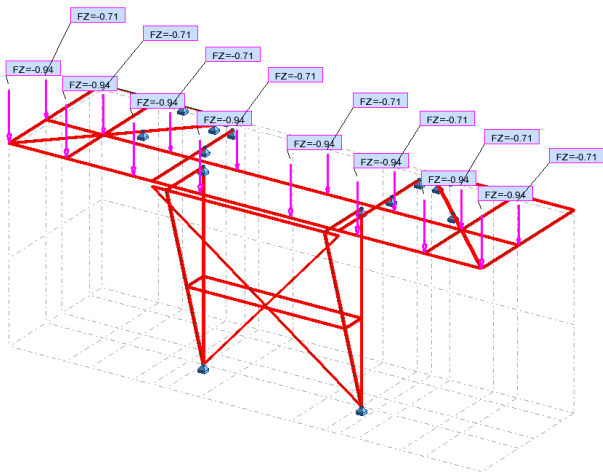
Hodnoty svislých reakcí horní stavby je stanovena pro následující druhy konstrukcí a intenzity zatížení:



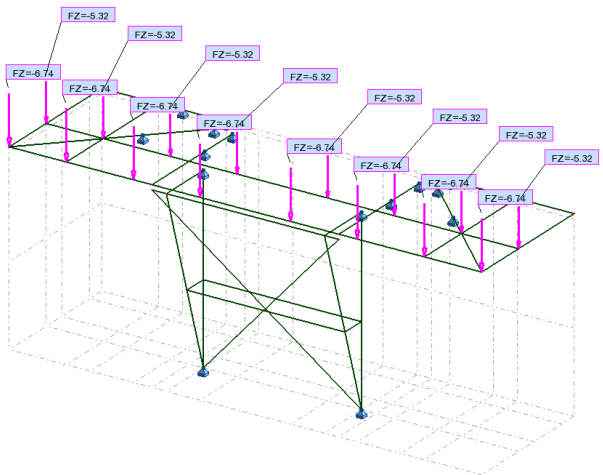
Obrázek 20: Číslo uzlu - kotvení v úrovni plošiny

Tabulka 21: Charakteristické hodnoty reakcí pro jednotlivé zatěžovací stavy					
zatěžovací stav	uzel	Fx	Fy	Fz	poznámka
		(kN)	(kN)	(kN)	
stálé	1 - 15	0.0	0.0	0,94	
	17 - 31	0.0	0.0	0,71	
užitné	1 - 15	0.0	0.0	6,74	
	17 - 31	0.0	0.0	5,32	

Vodorovná zatížení jsou přenášena kotvením a na návrh plošiny mají zanedbatelný vliv.



Obrázek 21: Zatížení stálé: G + D1



Obrázek 22: Zatížení užitné: L1

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení plošina	pozice: <i>plošina</i>	revize: 0	strana: 38
--	---	---------------------------	--------------	----------------------

Návrhové situace - kombinace zatížení

Je posouzena trvalá návrhová situace režimu za běžného provozu (ULS a SLS).

Tabulka 22: Označení zatěžovacích stavů

č.	označení	definice
1	D1	stale
2	L1	užitné + užitné - vrátek

Tabulka 23: Součinitele kombinace zatěžovacích stavů pro návrhové situace ULS a SLS

č.	označení	definice
3	ULS/1	$1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.5$
4	SLS/1	$1 \cdot 1.0 + 2 \cdot 1.0$

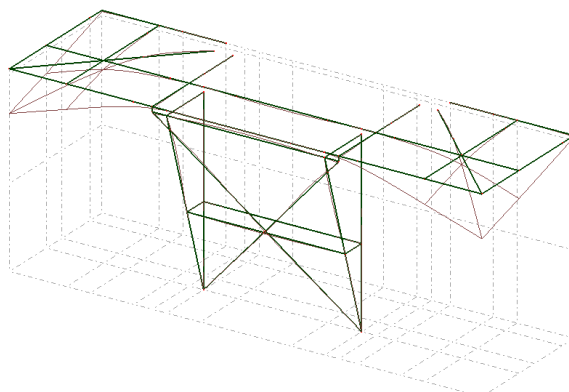
Posouzení

Jednotlivé prvky jsou posouzeny podle navrženého profilu v návrhových skupinách:

Tabulka 24: Rozdělení prvků na návrhové skupiny

skupina č.	popis	čísla prvků	poznámka
1	trámy, profily HEB	69 - 74	
2	sloup, profil 48x3,2	83 - 86	
3	podélník, profil 48x3,2	93, 94	vzpěrná délka 0,8*L
4	příčník, profily 48x3,2	87 - 90	vzpěrná délka 0,8*L
5	ztužidlo, profil 48x3,2	91, 92	vzpěrná délka 0,8*L
6	podélník 2, profily 2x 48x3,2	93, 94	vzpěrná délka 0,4*L nahrazuje spojení prvků navzájem a se sloupy

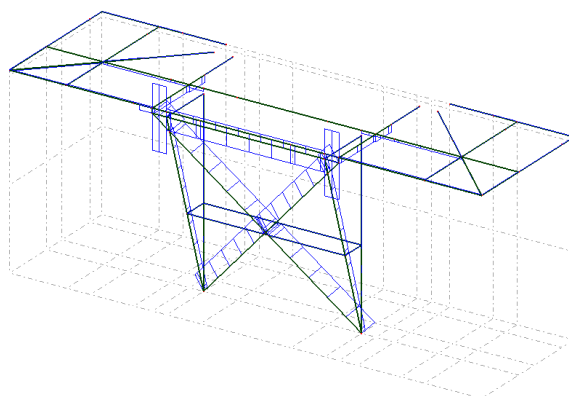
stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení plošina	pozice: <i>plošina</i>	revize: 0	strana: 39
--	---	---------------------------	--------------	----------------------



Dis 1cm
Max=2.9

Cases: 4 (SLS/1)

Obrázek 23: Průběh deformací: w - obálka SLS

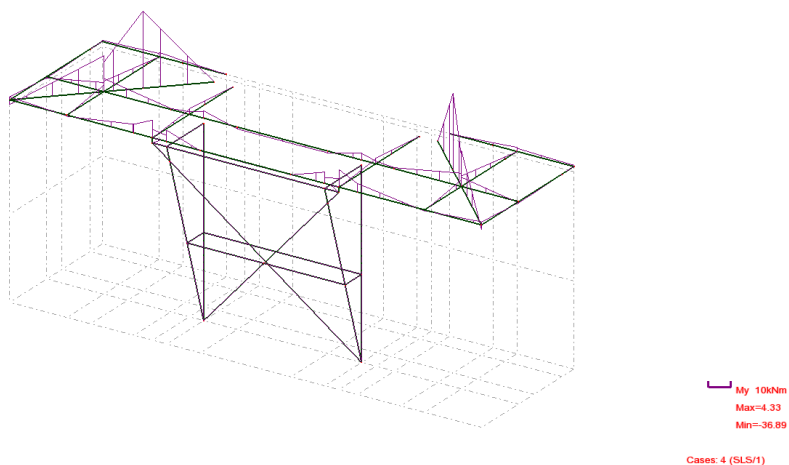


Fx+c Fx-1 20kN
Max=28.86
Min=-40.24

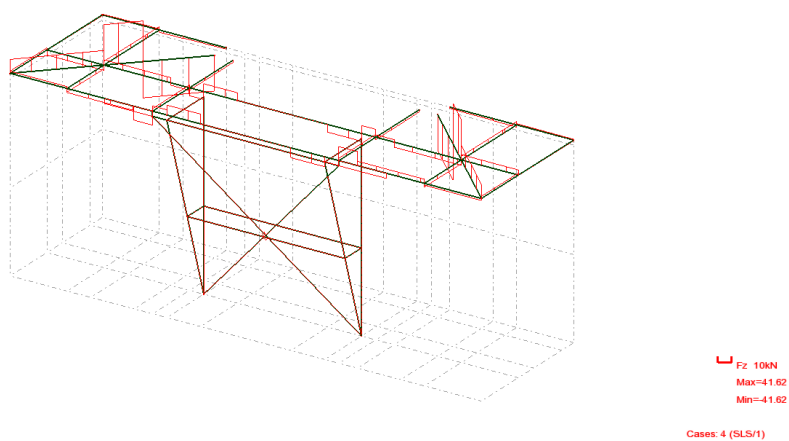
Cases: 4 (SLS/1)

Obrázek 24: Průběh vnitřních sil: N - obálka ULS

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení plošina	pozice: plošina	revize: 0	strana: 40
--	---	---------------------------	--------------	----------------------



Obrázek 25: Průběh vnitřních sil: M - obálka ULS



Obrázek 26: Průběh vnitřních sil: Q - obálka ULS

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení plošina	pozice: plošina	revize: 0	strana: 41
--	---	---------------------------	--------------	----------------------

Steel Code Group Verification

STEEL DESIGN

CODE: EN 1993-1:2005/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

ANALYSIS TYPE: Code Group Verification

CODE GROUP: 1 tramy

MEMBER: 73 Beam_73

POINT: 1

COORDINATE: x = 0.35 L = 1.29 m

LOADS:

Governing Load Case: 3 ULS/1 1*1.35+2*1.50

MATERIAL:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00$ MPa



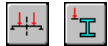
SECTION PARAMETERS: HEB 160

h=16.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=16.0 cm	Ay=45.93 cm ²	Az=17.59 cm ²	Ax=54.25 cm ²
tw=0.8 cm	Iy=2492.00 cm ⁴	Iz=889.23 cm ⁴	Ix=32.20 cm ⁴
tf=1.3 cm	Wply=353.98 cm ³	Wplz=169.97 cm ³	

INTERNAL FORCES AND CAPACITIES:

N _{Ed} = 1.07 kN	My _{Ed} = -59.23 kN*m	Mz _{Ed} = 0.02 kN*m	Vy _{Ed} = -0.22 kN
N _{c,Rd} = 1274.91 kN	My _{Ed,max} = -59.23 kN*m	Mz _{Ed,max} = 0.14 kN*m	Vy _{c,Rd} = 623.18 kN
N _{b,Rd} = 1274.91 kN	My _{c,Rd} = 83.19 kN*m	Mz _{c,Rd} = 39.94 kN*m	Vz _{Ed} = 46.48 kN
	MN _{y,Rd} = 83.19 kN*m	MN _{z,Rd} = 39.94 kN*m	Vz _{c,Rd} = 238.68 kN
	Mb _{Rd} = 76.14 kN*m		

Class of section = 1



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

z = 1.00	Mcr = 190.58 kN*m	Curve,LT - b	XLT = 0.89
L _{cr,low} = 3.69 m	Lam _{LT} = 0.66	fi _{LT} = 0.71	XLT _{mod} = 0.92

BUCKLING PARAMETERS:



About y axis:

k_{yy} = 1.00



About z axis:

k_{zz} = 1.00

VERIFICATION FORMULAS:

Section strength check:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.51 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.19 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Global stability check of member:

$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.78 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.78 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.78 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Section OK !!!

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Vršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení plošina	pozice: plošina	revize: 0	strana: 42
---	---	---------------------------	--------------	----------------------

STEEL DESIGN

CODE: EN 1993-1:2005/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

ANALYSIS TYPE: Code Group Verification

CODE GROUP: 2 sloup

MEMBER: 85 城

POINT: 1

COORDINATE: x = 0.45 L = 1.78 m

LOADS:

Governing Load Case: 3 ULS/1 1*1.35+2*1.50

MATERIAL:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00$ MPa



SECTION PARAMETERS: TR48x3

h=4.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=2.89 cm²

Az=2.89 cm²

Ax=4.53 cm²

tw=0.3 cm

Iy=11.59 cm⁴

Iz=11.59 cm⁴

Ix=23.17 cm⁴

Wply=6.52 cm³

Wplz=6.52 cm³

INTERNAL FORCES AND CAPACITIES:

N_{Ed} = 11.03 kN

My_{Ed} = 0.02 kN*m

Mz_{Ed} = -0.07 kN*m

Vy_{Ed} = -0.12 kN

N_{c,Rd} = 106.55 kN

My_{Ed,max} = -0.03 kN*m

Mz_{Ed,max} = -0.46 kN*m

Vy_{T,Rd} = 39.03 kN

Nb_{Rd} = 21.15 kN

My_{c,Rd} = 1.53 kN*m

Mz_{c,Rd} = 1.53 kN*m

Vz_{Ed} = -0.01 kN

MN_{y,Rd} = 1.50 kN*m

MN_{z,Rd} = 1.50 kN*m

Vz_{T,Rd} = 39.03 kN

Tt_{Ed} = -0.00 kN*m

Class of section = 1



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About y axis:

Ly = 3.99 m

Lam_y = 2.13

Lcr_y = 3.20 m

Xy = 0.20

Lamy = 199.91

kzy = 1.22



About z axis:

Lz = 3.99 m

Lam_z = 2.13

Lcr_z = 3.20 m

Xz = 0.20

Lamz = 199.91

kzz = 1.44

VERIFICATION FORMULAS:

Section strength check:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.10 < 1.00$ (6.2.4.(1))

$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{2.00} = 0.00 < 1.00$ (6.2.9.1.(6))

$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6-7)

$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6-7)

$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00$ (6.2.6)

$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00$ (6.2.6)

Global stability check of member:

$\lambda_{b,y} = 199.91 < \lambda_{b,max} = 210.00$ $\lambda_{b,z} = 199.91 < \lambda_{b,max} = 210.00$ STABLE

$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.91 < 1.00$ (6.3.3.(4))

$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.98 < 1.00$ (6.3.3.(4))

Section OK !!!

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Vršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení plošina	pozice: plošina	revize: 0	strana: 43
---	---	--------------------	--------------	---------------

STEEL DESIGN

CODE: EN 1993-1:2005/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

ANALYSIS TYPE: Code Group Verification

CODE GROUP: 3 podelník

MEMBER: 93 坡

POINT: 2

COORDINATE: x = 0.50 L = 1.66 m

LOADS:

Governing Load Case: 3 ULS/1 1*1.35+2*1.50

MATERIAL:

S 235 (S 235) fy = 235.00 MPa



SECTION PARAMETERS: TR48x3

h=4.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=2.89 cm²

Az=2.89 cm²

Ax=4.53 cm²

tw=0.3 cm

Iy=11.59 cm⁴

Iz=11.59 cm⁴

Ix=23.17 cm⁴

Wply=6.52 cm³

Wplz=6.52 cm³

INTERNAL FORCES AND CAPACITIES:

N,Ed = 5.20 kN

My,Ed = 0.06 kN*m

Mz,Ed = 0.01 kN*m

Nc,Rd = 106.55 kN

My,Ed,max = 0.06 kN*m

Mz,Ed,max = 0.02 kN*m

Nb,Rd = 29.70 kN

My,c,Rd = 1.53 kN*m

Mz,c,Rd = 1.53 kN*m

MN,y,Rd = 1.52 kN*m

MN,z,Rd = 1.52 kN*m

Class of section = 1



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About y axis:

Ly = 3.32 m

Lam_y = 1.77

Lcr,y = 2.66 m

Xy = 0.28

Lamy = 166.15

ky = 1.12



About z axis:

Lz = 3.32 m

Lam_z = 1.77

Lcr,z = 2.66 m

Xz = 0.28

Lamz = 166.15

kyz = 0.73

VERIFICATION FORMULAS:

Section strength check:

N,Ed/Nc,Rd = 0.05 < 1.00 (6.2.4.(1))

(My,Ed/MN,y,Rd)^2.00 + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^2.00 = 0.00 < 1.00 (6.2.9.1.(6))

Global stability check of member:

Lambda,y = 166.15 < Lambda,max = 210.00 Lambda,z = 166.15 < Lambda,max = 210.00 STABLE

N,Ed/(Xy*N,Rk/gM1) + kyy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kyz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.23 < 1.00 (6.3.3.(4))

N,Ed/(Xz*N,Rk/gM1) + kzy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kzz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.22 < 1.00 (6.3.3.(4))

Section OK !!!

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Vršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení plošina	pozice: plošina	revize: 0	strana: 44
---	---	---------------------------	--------------	----------------------

STEEL DESIGN

CODE: EN 1993-1:2005/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

ANALYSIS TYPE: Code Group Verification

CODE GROUP: 4 pricnik

MEMBER: 89 Les_trubka_89

POINT: 1

COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LOADS:

Governing Load Case: 3 ULS/1 1*1.35+2*1.50

MATERIAL:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00$ MPa



SECTION PARAMETERS: TR48x3

h=4.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=2.89 cm²

Az=2.89 cm²

Ax=4.53 cm²

tw=0.3 cm

Iy=11.59 cm⁴

Iz=11.59 cm⁴

Ix=23.17 cm⁴

Wply=6.52 cm³

Wplz=6.52 cm³

INTERNAL FORCES AND CAPACITIES:

N_{Ed} = -0.38 kN

My_{Ed} = -0.02 kN*m

Mz_{Ed} = -0.03 kN*m

Vy_{Ed} = -0.04 kN

Nt_{Rd} = 106.55 kN

My_{pl,Rd} = 1.53 kN*m

Mz_{pl,Rd} = 1.53 kN*m

Vy_{T,Rd} = 38.27 kN

My_{c,Rd} = 1.53 kN*m

Mz_{c,Rd} = 1.53 kN*m

Vz_{Ed} = 0.03 kN

MN_{y,Rd} = 1.53 kN*m

MN_{z,Rd} = 1.53 kN*m

Vz_{T,Rd} = 38.27 kN

Tt_{Ed} = -0.03 kN*m

Class of section = 1



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About y axis:



About z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Section strength check:

N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.00 < 1.00 (6.2.3.(1))

(My_{Ed}/MN_{y,Rd})^{2.00} + (Mz_{Ed}/MN_{z,Rd})^{2.00} = 0.00 < 1.00 (6.2.9.1.(6))

Vy_{Ed}/Vy_{T,Rd} = 0.00 < 1.00 (6.2.6-7)

Vz_{Ed}/Vz_{T,Rd} = 0.00 < 1.00 (6.2.6-7)

Tau_{ty,Ed}/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.02 < 1.00 (6.2.6)

Tau_{tz,Ed}/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.02 < 1.00 (6.2.6)

Section OK !!!

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení plošina	pozice: plošina	revize: 0	strana: 45
--	---	---------------------------	--------------	----------------------

STEEL DESIGN

CODE: EN 1993-1:2005/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

ANALYSIS TYPE: Code Group Verification

CODE GROUP: 5 ztuzidlo

MEMBER: 92 坡

POINT: 1

COORDINATE: x = 0.92 L = 4.94 m

LOADS:

Governing Load Case: 3 ULS/1 1*1.35+2*1.50

MATERIAL:

S 235 (S 235) fy = 235.00 MPa



SECTION PARAMETERS: TR48x3

h=4.8 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
	Ay=2.89 cm ²	Az=2.89 cm ²	Ax=4.53 cm ²
tw=0.3 cm	Iy=11.59 cm ⁴	Iz=11.59 cm ⁴	Ix=23.17 cm ⁴
	Wply=6.52 cm ³	Wplz=6.52 cm ³	

INTERNAL FORCES AND CAPACITIES:

N _{Ed} = 23.76 kN	My _{Ed} = 0.05 kN*m	Mz _{Ed} = 0.04 kN*m	Vy _{Ed} = 0.06 kN
N _{c,Rd} = 106.55 kN	My _{Ed,max} = -0.24 kN*m	Mz _{Ed,max} = 0.04 kN*m	Vy _{T,Rd} = 39.01 kN
Nb _{Rd} = 42.68 kN	My _{c,Rd} = 1.53 kN*m	Mz _{c,Rd} = 1.53 kN*m	Vz _{Ed} = -0.64 kN
	MN _{y,Rd} = 1.41 kN*m	MN _{z,Rd} = 1.41 kN*m	Vz _{T,Rd} = 39.01 kN
			Tt _{Ed} = 0.00 kN*m
			Class of section = 1



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About y axis:

Ly = 5.39 m	Lam_y = 1.44
Lcr,y = 2.16 m	Xy = 0.40
Lamy = 134.89	ky = 1.51



About z axis:

Lz = 5.39 m	Lam_z = 1.44
Lcr,z = 2.16 m	Xz = 0.40
Lamz = 134.89	kyz = 1.15

VERIFICATION FORMULAS:

Section strength check:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.22 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{2.00} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(\tau_{xy}/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(\tau_{xz}/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

Global stability check of member:

$$\lambda_{b,y} = 134.89 < \lambda_{b,max} = 210.00 \quad \lambda_{b,z} = 134.89 < \lambda_{b,max} = 210.00 \quad \text{STABLE}$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(Mz_{Rk}/gM1) = 0.82 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(Mz_{Rk}/gM1) = 0.78 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Section OK !!!

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Vršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - řešení plošina	pozice: plošina	revize: 0	strana: 46
---	---	---------------------------	--------------	----------------------

STEEL DESIGN

CODE: EN 1993-1:2005/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

ANALYSIS TYPE: Code Group Verification

CODE GROUP: 6 podelník 2

MEMBER: 95 坡

POINT: 3

COORDINATE: x = 0.08 L = 0.30 m

LOADS:

Governing Load Case: 3 ULS/1 1*1.35+2*1.50

MATERIAL:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00$ MPa

SECTION PARAMETERS: DLT 4.83

h=9.6 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=4.8 cm	Ay=0.00 cm ²	Az=0.00 cm ²	Ax=8.61 cm ²
tw=0.0 cm	Iy=71.47 cm ⁴	Iz=21.86 cm ⁴	Ix=42.83 cm ⁴
tf=0.0 cm	Wply=20.68 cm ³	Wplz=12.35 cm ³	

INTERNAL FORCES AND CAPACITIES:

N _{Ed} = 16.83 kN	My _{Ed} = -0.07 kN*m	Mz _{Ed} = 0.06 kN*m	Vy _{Ed} = -0.05 kN
N _{c,Rd} = 202.43 kN	My _{Ed,max} = 0.07 kN*m	Mz _{Ed,max} = 0.06 kN*m	
Nb _{Rd} = 43.00 kN	My _{c,Rd} = 4.86 kN*m	Mz _{c,Rd} = 2.90 kN*m	Vz _{Ed} = -0.46 kN
	MN _{y,Rd} = 4.83 kN*m	MN _{z,Rd} = 2.88 kN*m	
			Tt _{Ed} = 0.01 kN*m
			Class of section = 1



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About y axis:

Ly = 3.92 m	Lam _y = 1.16
Lcr _y = 3.14 m	Xy = 0.60
Lamy = 108.87	kzy = 0.70



About z axis:

Lz = 3.92 m	Lam _z = 2.10
Lcr _z = 3.14 m	Xz = 0.21
Lamz = 196.88	kzz = 1.32

VERIFICATION FORMULAS:

Section strength check:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.08 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

Global stability check of member:

$$\Lambda_{b,y} = 108.87 < \Lambda_{b,max} = 210.00 \quad \Lambda_{b,z} = 196.88 < \Lambda_{b,max} = 210.00 \quad \text{STABLE}$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.18 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.43 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Section OK !!!

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení plošina	pozice: <i>plošina</i>	revize: 0	strana: 47
--	---	---------------------------	--------------	----------------------

STEEL DESIGN

CODE: *EN 1993-1:2005/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.*

ANALYSIS TYPE: *Code Group Verification*

CODE GROUP: 1 *tramy*

MEMBER: 74 *Beam_74*

POINT:

COORDINATE:



SECTION PARAMETERS: HEB 160

ht=16.0 cm

bf=16.0 cm

tw=0.8 cm

tf=1.3 cm

Ay=41.60 cm²

Iy=2492.00 cm⁴

Wely=311.50 cm³

Az=12.80 cm²

Iz=889.23 cm⁴

Welz=111.15 cm³

Ax=54.25 cm²

Ix=32.20 cm⁴

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

Consider camber $ucz = 0.0$ cm

$uz = utz - ucz = 0.7 - 0.0 = 0.7$ cm < $uz_{max} = L/200.00 = 1.8$ cm Verified

Governing Load Case: 4 SLS/1 (1+2)*1.00



Displacements Not analyzed

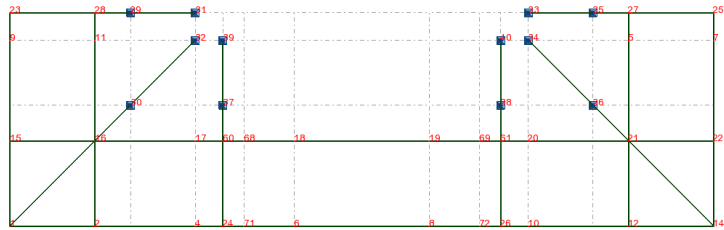
Section OK !!!

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení plošina	pozice: plošina	revize: 0	strana: 48
--	---	--------------------	--------------	---------------

Je navrženo:

- trámy: HEB 140 (S235),
- trámy rohové: HEB 160 (S235),
- sloupy, příčníky, ztužidla, profil 48,3x3,2 mm (S235),
- podélník 2, (přímo podpírá HEB 140) profily 2x 48,3x3,2 mm (S235).

Reakce



Obrázek 27: Čísla uzlu - kotvení v úrovni plošiny

Tabulka 25: Charakteristické hodnoty vybraných reakcí pro jednotlivé zatěžovací stavy

zatěžovací stav	uzel	F _x (kN)	F _y (kN)	F _z (kN)	poznámka
1	30	-0.05	-0.05	11.28	
	31	0.0	0.01	-0.67	
	32	-0.00	0.00	-5.02	
	39	0.00	0.0	-0.13	
2	30	-0.56	-0.36	51.75	
	31	0.0	0.03	-0.58	
	32	-0.00	0.00	-25.93	
	39	0.06	0.0	-1.27	

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení kotvení	pozice: plošina	revize: 0	strana: 49
--	---	--------------------	--------------	---------------

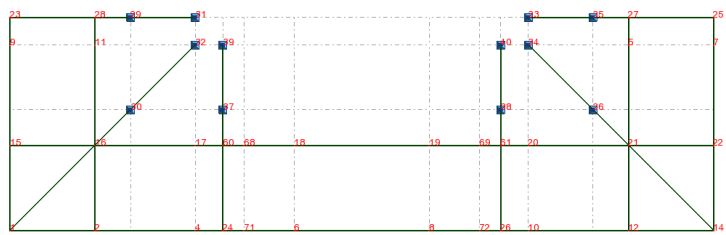
Kotvení plošiny

Popis

Je posouzeno namáhání rohového profilu HEB v kontaktu se zdívem, odhadem min P5, a připojení navazujících profilů.

Zatížení

Hodnoty svislých reakcí horní stavby pro následující druhy a intenzity zatížení:



Obrázek 28: Číslo uzlu - kotvení v úrovni plošiny

Tabulka 26: Charakteristické hodnoty reakcí pro jednotlivé zatěžovací stavy

zatěžovací stav	uzel	F _x (kN)	F _y (kN)	F _z (kN)	poznámka
stálé	39	0.00	0.0	-0.13	pro návrh svarů připoje
užitné		0.06	0.0	-1.27	
stálé	30	-0.05	-0.05	11.28	vnější okraj
užitné	30	-0.56	-0.36	51.75	
stálé	32	-0.00	0.00	-5.02	vnitřní okraj
užitné	32	-0.00	0.00	-25.93	

Vodorovná zatížení jsou přenášena kotvením a na návrh plošiny mají zanedbatelný vliv.

Návrhové situace - kombinace zatížení

Je posouzena trvalá návrhová situace režimu za běžného provozu (ULS).

Tabulka 27: Označení zatěžovacích stavů

č.	označení	definice
1	D1	stale
2	L1	užitné + užitné

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení kotvení	pozice: <i>plošina</i>	revize: 0	strana: 50
--	---	---------------------------	--------------	----------------------

Tabulka 28: Součinitele kombinace zatěžovacích stavů pro návrhové situace ULS a SLS

č.	označení	definice
3	ULS/1	$1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.5$

Posouzení - připojení převázky UPE k rohovému nosníku

(<https://e-konstrukter.cz/technicke-vypocty/16-koutove-svary/53-pevnostni-vypocet-koutoveho-svaru>)

$$N_{max} = 2 \cdot (1,35 \cdot R_{39} + 1,5 \cdot R_{39}) = 2 \cdot (1,35 \cdot 0,13 + 1,5 \cdot 1,27) = 4,2 \text{ kN}$$

navrženo: 2x 4x60 s distancí 120 mm

$$\sigma_{max} = 0,583 \text{ MPa} \leq 220 \text{ MPa}$$

Posouzení - vnější uložení rohovému nosníku HEB

$$N_{max} = 1,35 \cdot R_{30} + 1,5 \cdot R_{30} = 1,35 \cdot 11,28 + 1,5 \cdot 51,75 = 92,9 \text{ kN}$$

$$\text{roznášecí plocha zdiva: } \min 0,16 \cdot 0,20 \text{ m} = 0,032 \text{ m}^2$$

$$\sigma_{max} = N_{max} / A = 92,9 / 0,032 = 2,9 \text{ MPa} \leq \sigma_{dov} = 5 \text{ MPa}$$

Posouzení - vnitřní uložení rohovému nosníku HEB

$$N_{max} = 1,35 \cdot (R_{32} + 2 \cdot R_{39}) + 1,5 \cdot (R + R_{39}) = 1,35 \cdot (5,02 + 2 \cdot 0,13) + 1,5 \cdot (25,93 + 2 \cdot 1,27) = 7,1 + 42,7 = 48,8 \text{ kN}$$

$$\text{roznášecí plocha zdiva: } \min 0,16 \cdot 0,20 \text{ m} = 0,032 \text{ m}^2$$

$$\sigma_{max} = N_{max} / A = 48,8 / 0,032 = 1,5 \text{ MPa} \leq \sigma_{dov} = 5 \text{ MPa}$$

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Vršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení kotvení	pozice: plošina	revize: 0	strana: 51
---	---	--------------------	--------------	---------------

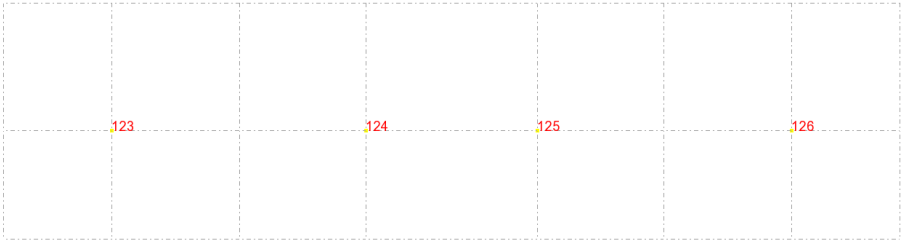
Kotvení lešení

Popis

Je posouzeno namáhání kotvení do zdiva dočasné kotvy s předvrtaným otvorem do plastové hmoždiny s kotvením min 15 cm.

Zatížení

Hodnoty svislých reakcí horní stavby je stanovena pro následující druhy konstrukcí a intenzity zatížení:



Obrázek 29: Čísla uzlu - kotvení lešení

Tabulka 29: Maximální Návrhové hodnoty reakcí pro dané návrhové situace

zatěžovací stav	uzel	F _x (kN)	F _y (kN)	F _z (kN)	poznámka
	123	0,00	0,0	3,20	
	124	0,00	0,0	4,94	
	125	0,00	0,0	4,97	
	126	0,00	0,0	3,18	

$N_{max} = 4,97 \text{ kN} \leq N_{\dot{u}} = 6,5 \text{ MPa}$

Nosnost je nutné ověřit na profilu.

stavba: Chlumec n.Cidlinou, Kostel sv. Voršily Rekonstrukce krovu věže	objekt / poloha: Krov věže - lešení	pozice:	revize: 0	strana: 52
--	--	---------	--------------	---------------

Poslední stránka

Toto je poslední stránka statického výpočtu.

Marcel Vojanec