

# Statický výpočet

(revize: 0)

Stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113

## **Gymnázium Lanškroun - rekonstrukce stropní konstrukce v podkroví JV křídla budovy**

Objekt: **Stropní konstrukce**

Část: **D 1.2 Stavebně-konstrukční**

Stupeň: DSP + DPS

Vypracoval: Marcel Vojanec

Datum: 02.2024

Celkem stran: 48

Příloha:

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: .	pozice:	revize: 0	strana: <b>2</b>
--	-----------------------	---------	--------------	---------------------

## Obsah

---

<b>Úvod</b>	3
Identifikační údaje stavby	3
<b>Poznámky</b>	3
<b>Přehled posouzených pozic</b>	4
<b>Literatura</b>	5
<b>Předpisy</b>	5
<b>Vysvětlivky</b>	7
<b>Materiály</b>	10
Dřevo	10
Ocel	10
Zdivo	11
<b>Zatížení</b>	12
Stálá zatížení	12
Ostatní stálá zatížení	12
Užitná zatížení	12
Zatížení při požární situaci	13
Zatížení nezahrnutá do návrhu	13
<b>Návrhové situace</b>	13
Kombinace zatížení	13
<b>Stropy podkroví</b>	14
<b>Spoj trám-výměna</b>	44
<b>Poslední stránka</b>	48

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: .	police:	revize: 0	strana: 3
--	-----------------------	---------	--------------	--------------

## Úvod

---

Obsahem dokumentace je návrh výměny stropní konstrukce podkroví jihovýchodního křídla gymnázia v Lanškrouně.

Spolehlivost konstrukce jako celku není vyšetřována.

### Identifikační údaje stavby

Místo stavby: Lanškroun, nám. J. M. Marků čp. 113, k.ú. Lanškroun 678929, parc. č. st. 85.

Kraj: Pardubický

Okres: Pardubice

Obec: Lanškroun

Část obce: Lanškroun-Vnitřní město

Předmět: Rekonstrukce stropní konstrukce v podkroví

Generální projektant: INRECO s.r.o., společnost pro rekonstrukce památek, e-mail: info@inreco.cz

## Poznámky

---

Všeobecný popis konstrukce objektu je uveden v technické zprávě projektu. V tištěné formě statického výpočtu jsou uvedeny pouze rozhodující verze výpočetních modelů a důležité údaje pro kontrolu návrhu. V době zpracování projektu nebyly k dispozici kompletní údaje o technologickém zatížení a stavu původních zděných konstrukcí. Návrh vychází z odhadnutých předpokladů, které je nutné během stavebních prací ověřit a návrh případně korigovat..

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: .	pozice:	revize: 0	strana: 4
--	-----------------------	---------	--------------	--------------

## Přehled posouzených pozic

Tabulka 1: Přehled posouzených pozic

poloha	označení	pozice	min. profil	navržený profil	materiál	pož. odolnost	pozn.
podkroví							
	-	stropní trám - 7,3m	16/ 24	18 / 26	C24	R45	1)
	-	stropní trám - 6,5m	16 / 22	18 / 24	C24	-	1)
	-	stropní trám - 3,9m	16/ 18	16 / 20	C24	-	1)
	-	výměna	-	20 / 24	C24	-	1)
	-	výměna	-	20 / 20	C24	-	1)

Poznámky:

1) požární odolnost je dosažena ochranou podhledem SDK RF

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: .	pozice:	revize: 0	strana: 5
--	-----------------------	---------	--------------	--------------

## Literatura

---

- [1] Všeobecné požadavky zadavatele, 08.2016,
- [2] Osobní prohlídka objektu, 07.09.2016, 22.08.2023, 05.09.2023, 03.10.2023,
- [3] Fotodokumentace pořízená při osobní prohlídce,
- [4] Rohlíček P.: Posouzení dřevěných konstrukcí z hlediska jejich napadení dřevokaznými houbami a hmyzem, Inreco s.r.o., Hradec Králové 10.2015,
- [5] Rohlíček P., Černý J.: Stavební řešení, Inreco s.r.o., Hradec Králové 09.2016,
- [6] Kunecký J. a kol: Celodřevěné plátové spoje pro opravy historických konstrukcí, UTAM,, Praha 2016,
- [7] Zoufal R.: Hodnoty požárních odolností stavebních konstrukcí podle Eurokódů, Pavus a.s., Praha 2010,
- [8] Dokumentace pro stavební povolení v podrobnosti projektu pro provedení stavby, Bane spol. s r.o., Praha 11.2016.
- [9] Dokumentace pro stavební povolení v podrobnosti projektu pro provedení stavby, rev. A, Bane spol. s r.o., Praha 11.2022.
- [10] Vojanec M.: Zpráva k projektu PM-01, Zajištění konstrukce podlahy podkroví, Bane spol. s r.o., Praha 23.08.2023,
- [11] Vojanec M.: Zpráva k projektu PM-02, Podmínky provozu v prostorách pod zajištěnými stropy podkroví, Bane spol. s r.o., Praha 12.10.2023.

## 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 EN 1090-1 +A1 Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí, 2012.
- [4] ČSN EN 1990: Eurokód 0: Zásady navrhování konstrukcí, 2002.
- [5] ČSN EN 1991: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí, 2004.
- [6] ČSN EN 1992: Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí, 2006.
- [7] ČSN EN 1993: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí, 2006.
- [8] ČSN EN 1994: Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí, 2006.
- [9] ČSN EN 1995: Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí, 2005.
- [10] ČSN EN 1996: Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí, 2007.
- [11] ČSN EN 1997: Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí, 2006.
- [12] ČSN EN 1998: Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení, 2006.
- [13] ČSN EN 1999: Eurokód 9: Navrhování hliníkových konstrukcí, 2007.

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: .	pozice:	revize: 0	strana: 6
--	-----------------------	---------	--------------	--------------

- [14] ČSN EN 62305 Ochrana před bleskem, 2012.
- [15] ČSN EN ISO 2553 Zobrazování na výkresech. Svarové spoje, 2014.
- [16] ČSN EN ISO 9223 Koroze kovů a slitin. Korozní agresivita atmosfér. Klasifikace, 2012.
- [17] Nařízení vlády č.148/2006 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, 2006.
- [18] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, 2006.
- [19] ON 73 2615 Ocelové konstrukce, Směrnice pro kotvení ocelových konstrukcí.
- [20] Vyhláška ČÚPB a ČBÚ č. 601/2006 Sb., O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích, 2006.

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: .	pozice:	revize: 0	strana: 7
--	-----------------------	---------	--------------	--------------

## Vysvětlivky

### Značení profilů prvků

V textu a výkresech jsou použity následující zkratky a označení:

standardní ocelové profily, rozměry jsou v mm,

- IPE - evropský I nosník s paralelními přírubami, označení profilu: IPE HHH,
- UPE - evropský U nosník s paralelními přírubami, označení profilu: UPE HHH,
- HEB - evropský I širokopřířubový nosník, označení profilu: HEB HHH,
- P - válcované pásová ocel, označení profilu: P TTxBBB,
- RHS - obdélníkové uzavřené válcované profily, označení profilu: RHS HHHxBBBxTT,
- SHS - čtvercové uzavřené válcované profily, označení profilu: RHS HHHxTT,
- CHS - kruhové uzavřené válcované profily, označení profilu: CHS DDDxTT,
- CAE - otevřené válcované profily průřezu rovnoramenného L, označení profilu: CAE HHHxTT,
- Le - tenkostěnné profily průřezu rovnoramenného L, označení profilu: Le HHHxTT,
- C - tenkostěnné profily průřezu C, označení profilu: C HHHxTT,

železobetonové profily, rozměry jsou v cm,

- obdélníkový železobetonový profil, označení profilu: BBxHH,
- obdélníkový železobetonový profil spojený s deskou, označení profilu: BBxHH (d), ve výkazu není zahrnuta část náležející desce, je součástí výkazu desky,

dřevěné profily, rozměry jsou v cm,

- obdélníkový dřevěný profil z masivu, označení profilu: BB/HH,
- obdélníkový dřevěný lepený profil, označení profilu: BBxHH.

kde BB, BBB je šířka profilu, HH, HHH výška profilu, TT je tloušťka prvku, DDD je průměr profilu.

značení prvků podle funkce:

- Ha = Hambálek, HHa = Horní hambálek, HKl = Horní kleština
- Ka = Krátče, Kl = Kleština, Kr = Krokev
- MVa = Mezilehlá vaznice
- Na = Námětek, NKr = Nárožní krokev
- OK = Ondřejský kříž, OVa = Okapní vaznice
- Pa = Pásek, PaTr = Parapetní trám, Po = Pozednice, PPá = Patní pásek, Pr = Průvlak, PŘT = Příčný trám, PSI = Patní sloupek, PT = Podélný roznášecí trám, PV = Podélná výměna krátčat, PVě = Prahový věnec, PVz = Patní vzpěra, Py = Stropní poval, PZt = Podélné ztužidlo, Pž = Paždík

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: .	pozice:	revize: 0	strana: 8
--	-----------------------	---------	--------------	--------------

- Ra = Ramenát, Ro = Rozpěra, 1Rb = Trám roubené stěny (číslo - pořadí odspodu), ŘP = Římsově prkno, ŘT = Římsový trám
- SHa = Spodní hambálek, Sch = Schodiště, SKl = Spodní kleština, Sl = Sloupek, SSl = Šikmý sloupek, ST = Stropní nebo podhledový trám, SVa = Spodní vaznice, ŠSl = Šikmý sloupek
- TRo = Trámový rošt
- UKr = Úžlabní krokev
- Va = Střední vaznice, ViVa = Vikýřová vaznice, VKr = Vikýřová krokev, VVa = Vrcholová vaznice, 1VVě, 2VVě ... = Vaznicový věnec pořadí odspodu 1., 2., ... , VT = Vazný trám, Vz = Vzpěra
- Za = Záklop, Zt = Ztužidlo

### Značení zatěžovacích stavů a návrhových situací

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.

### Značení pozic a souborů

Prvky ve výpočtu jsou označovány podle následujícího klíče:

U P C

1. U ... označení úrovně, (01 = 1np ...), může být vynecháno
2. P ... označení typu prvku, (C = sloup, D = deska, T = trám, V = vazník, průvlak, Zt = základový trám, Zp = základová patka ...), nebo viz dřevěné prvky podle funkce,
3. C ... číslo prvku, (rozlišení v rámci úrovně U nebo celé konstrukce).

### 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, ...). Pro rozměry jsou preferovány rozměry v cm.

### 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).



stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: .	pozice:	revize: 0	strana: 9
--	-----------------------	---------	--------------	--------------

## 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 splněny požadavky, které vyžadují mezinárodní QA předpisy, např. ISO 9000.

## Metody analýzy

Pokud není zvlášť uvedeno je zatížení uvažováno jako statické, konzervativní, odezva konstrukce je stanovena pomocí pružnostní globální analýzy.

Pokud je použita globální analýza s geometrickou nelinearitou je uvažováno s vlivem velkých deformací ( $P - \delta$ ) i posunů ( $P - \Delta$ ). Počáteční imperfekce konstrukce jsou pak stanoveny vyšetřením lineární stability konstrukce s volným parametrem užitého zatížení.

V případě materiálové nelinearity je použit bilineární model dle normových předpisů.

Vnitřní síly, které vstupují do posudku požární situace jsou stanoveny pro čas  $t = 0$  a tyto účinky jsou zjednodušeně považovány stále po celou dobu požárního namáhání.

Posouzení lokální stability prvků je zahrnuto v normových návrhových postupech. Stabilita konstrukce jako celku je posouzena vyšetřením lineární stability s volným parametrem rozhodujícího zatížení.

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: .	pozice:	revize: 0	strana: 10
--	-----------------------	---------	--------------	---------------

## Materiály

Pro potřeby hodnocení původních konstrukcí byly vlastnosti materiálů konzervativně odhadnuty podle stávajících předpisů. Pro potřeby návrhu nových konstrukcí jsou vlastnosti materiálů stanoveny dle stávajících předpisů.

### Dřevo

Předpokládá se, že prvky poškozené dřevokaznými houbami nebo hmyzem budou z důvodu zamezení dalšího šíření nákazy vyměněny. Vliv vady a napadení dřevokaznými houbami nebo hmyzem nejsou uvažovány. Dřevěné prvky jsou zařazeny do tříd podle přílohy NE ČSN ISO 13 822 a odkazem na ČSN EN 14081-1 +A1. Hodnota dílčího součinitele materiálu  $\gamma_M$  je uvažována dle platných norem.

Tabulka 2: Charakteristiky dřeva dle ČSN EN 14081-1 +A1

Označení	$f_{mk}$	$f_{c0k}$	$f_{c90k}$	$f_{vk}$	$E_{0mean}$	$E_{05}$	Poznámka
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(GPa)	(GPa)	
C20	20	19	2,3	3,6	9,5	6,4	původní prvky
C22	22	20	2,4	3,8	10	6,7	původní prvky
C24	24	21	2,5	4,0	11	7,4	

### Ocel

Podle doby výstavby lze usuzovat, že bylo použito plátkové železo, které lze zařadit podle přílohy NA ČSN ISO 13 822 a odkazem na ČSN EN 10025-A1. Hodnota dílčího součinitele materiálu  $\gamma_M$  je uvažována dle platných norem.

Tabulka 3: Charakteristiky oceli pro tl. do 4 cm dle ČSN EN 10025-2

Označení	$f_y$	$f_u$	E	G	$\nu$	$\alpha_f$	Poznámka
	(MPa)	(MPa)	(GPa)	(GPa)	(1)	(K <sup>-1</sup> )	
	90	137	200	77	0,3	12 E <sup>-6</sup>	původní prvky
S235	235	360	210	81	0,3	12 E <sup>-6</sup>	
S275	275	430	210	81	0,3	12 E <sup>-6</sup>	
S355	355	510	210	81	0,3	12 E <sup>-6</sup>	

Původní prvky z plátkového železa  $\sigma_{adm} = 90 \text{ MPa}$ , dle Zprávy veřejné služby technické, r. 1923, čís. 21 a 23.

Tabulka 4: Charakteristiky spojovacích prostředků dle ČSN EN 1993-1-8

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

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: .	pozice:	revize: 0	strana: 11
--	-----------------------	---------	--------------	---------------

## Zdivo

Původní zdivo bylo zaříděno dle přílohy NF ČSN ISO 13 822 a odkazem na ČSN EN 1996-1-1. Do hodnoty dílčího součinitele materiálu  $\gamma_M$  je zahrnut vliv spolehlivosti  $\gamma_{m1}$ , vliv pravidelnosti vazby  $\gamma_{m2}$ , zvýšené vlhkosti  $\gamma_{m3}$  a vliv svislých a šikmých trhlin  $\gamma_{m4}$ .

Tabulka 5: Charakteristiky zdiva dle ČSN EN 1996-1-1

Označení	$f_k$ (MPa)	$K_E$	E (GPa)	$\mu$ (1)	Poznámka
P5 M1	3,2	1000		0,7	původní cihelné zdivo
P40 M1	1,3	350		0,6	původní kamenné zdivo
P10 M5	4,9	1000		0,7	nové cihelné zdivo

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: .	pozice:	revize: 0	strana: 12
--	-----------------------	---------	--------------	---------------

## Zatížení

### Stálá zatížení

Zahrnuje všechna zatížení související s nosnou konstrukcí. Pro popis zatížení je použito normální rozdělení jako v ČSN EN. Je uvedena jedna hodnota  $G_k$  rovna průměru charakteristického zatížení. Proměnlivost zatížení se uvažuje s variačním součinitelem 0,10. Dílčí součinitel  $\gamma_G$  pak pro  $\beta = 3,8$  vyjde 1,27 s ohledem na modelové nejistoty je použita doporučená hodnota ČSN EN 1,35.

Hodnoty stálých zatížení byly odhadnuty podle předpokládaných skladeb viz. [5].

Tabulka 6: Skladba: (nová podlaha podkroví)

k	popis vrstvy	m	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>	poznámka
	bednění prkenné 3,0cm			0,15	
	izolace tepelná MV	0,06	0,35	0,02	
	latě 4/6 á 1m	0,00	5,00	0,01	
	bednění prkenné 3,0cm			0,15	
	izolace tepelná MV	0,28	0,35	0,10	
*	stropní trám 16/24 á 0,8 m	0,05	5,00	0,24	
	SDK – konstrukce podhledu			0,05	
	SDK 12,5mm			0,10	
	ostatní			0,07	
	celkem			0,89	
	celkem konstrukce (*)			0,24	
	celkem bez konstrukce			0,65	
	ostatní stálé			0,5	
	stálé			0,15	

Z uvedené skladby je část velikosti 0,15 kN/m<sup>2</sup> uvažována jako stálé zatížení.

### Ostatní stálá zatížení

Zahrnuje všechna stálá zatížení nesouvisející s nosnou konstrukcí, možnost výměny změny a odstranění. Pro popis zatížení je také použito normální rozdělení. Je uvedena jedna hodnota charakteristického zatížení  $G_k$  rovna průměru, pokud proměnlivost zatížení je malé, s variačním součinitelem 0,10. Pokud po dobu návrhové životnosti se zatížení významně mění jsou uvedeny hodnoty dvě, horní  $G_{ksup}$  a dolní  $G_{ksup}$ . Dvě hodnoty jsou uvedeny i pro případ citlivosti konstrukce na stálé zatížení. Dílčí součinitel  $\gamma_G = 1,35$ .

Z uvedené skladby je část velikosti 0,5 kN/m<sup>2</sup> uvažována jako ostatní stálé zatížení.

### Užitná zatížení

Je uvedena jedna hodnota charakteristického zatížení  $Q_k$  rovna horní hodnotě s určenou pravděpodobností, že nebude překročena, nebo dolní hodnotě s určenou pravděpodobností, že nebude dosažena během referenční doby, nominální hodnotě, pokud není známo statistické rozdělení. Předpokládá se malý počet změn intenzity zatížení během celkové doby návrhové životnosti konstrukce. Dílčí součinitel  $\gamma_Q$  hlavního proměnného zatížení pro  $\beta = 3,8$  je uvažován místo hodnoty 1,5 hodnotou 1,8. Pokud proměnné zatížení vystupuje v kombinaci zatížení jako vedlejší zatížení pak dílčí součinitel  $\gamma_Q$  pro  $\beta = 3,8$  je uvažován hodnotou 1,05.

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: .	pozice:	revize: 0	strana: 13
--	-----------------------	---------	--------------	---------------

Tabulka 7: užitná zatížení

úroveň	kategorie užití	popis kategorie užití prostor	zatěžovaný prvek	$q_k$ (kNm <sup>-2</sup> )	$Q_k$ (kN)
podkroví	A		ST	1,0	1,5

Trvalá složka užitného zatížení je uvažována strjnou hodnotou.

## Zatížení při požární situaci

Zatížení při požární situaci, nosné konstrukce jsou proti účinkům vnitřního požáru posuzovány jako chráněné nebo nechráněné za použití parametrické křivky ISO 834.

## Zatížení nezahrnutá do návrhu

- klimatická zatížení, na posuzované konstrukce nemají rozhodující vliv,
- geotechnická zatížení, na posuzované konstrukce nemají rozhodující vliv,
- vliv technické seismicity, nejsou známe zdroje,
- vliv přírodní seismicity, nosnou konstrukci není třeba dimenzovat na zatížení přírodní seismicitou,
- vliv výbuchu, není požadováno,

## Návrhové situace

Pro popis odezvy konstrukce a návrh jsou uvažovány tyto návrhové situace:

- trvalé, pro posouzení v režimu běžného používání,
- při požární situaci.

Dočasné návrhové situace, pro posouzení v průběhu stavby nebo oprav, budou posouzeny jsou součástí dodavatelské dokumentace podle zvoleného postupu realizace.

## Dílčí součinitele

Podle zařazení konstrukcí do třídy následků CC2 nebo CC3 se dílčí součinitele uvažují podle následující tabulky:

Tabulka 8: Uvažované hodnoty dílčích součinitelů  $\gamma$  podle třídy následků

č.	druh zatížení	působení	CC2	CC3	poznámka
1	stálé	nepříznivé	1,35	1,48	
2		příznivé	1,0	1,0	
3	proměnné	nepříznivé	1,5	1,65	
4		příznivé	0	0	

## Kombinace zatížení

Pro posouzení mezního stavu únosnosti EQU pro trvalé a dočasné návrhové situace je použit vztah (6.10) z [ČSN-EN-1990].

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: <b>stropy</b>	revize: 0	strana: <b>14</b>
--	-----------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

## Stropy podkroví

### Popis

Je navržen nový strop. Nosnou konstrukci tvoří stropní trámy působící jako prosté nosníky na tři charakteristické rozpory 730, 650 a 390 cm. Část trámů je u komínů vynášena výměnami mezi stropními trámy. Na trámy je položena skladba složená ze záklopu, tepelné izolace a pochozí podlahy. Mezi trámy je vložena tepelná izolace a zespodu zavěšen sádkartonový podhled. Rozestup trámů je zvolen 100 a 80 cm.

### Zatížení

Tabulka 9: Druhy a jejich charakteristické hodnoty zatížení

ozn.	popis	kNm <sup>-2</sup>	poznámka
DL1	stálé	0,15	
DL2	ostatní stálé	0,5	
L1	užitné	1,0	

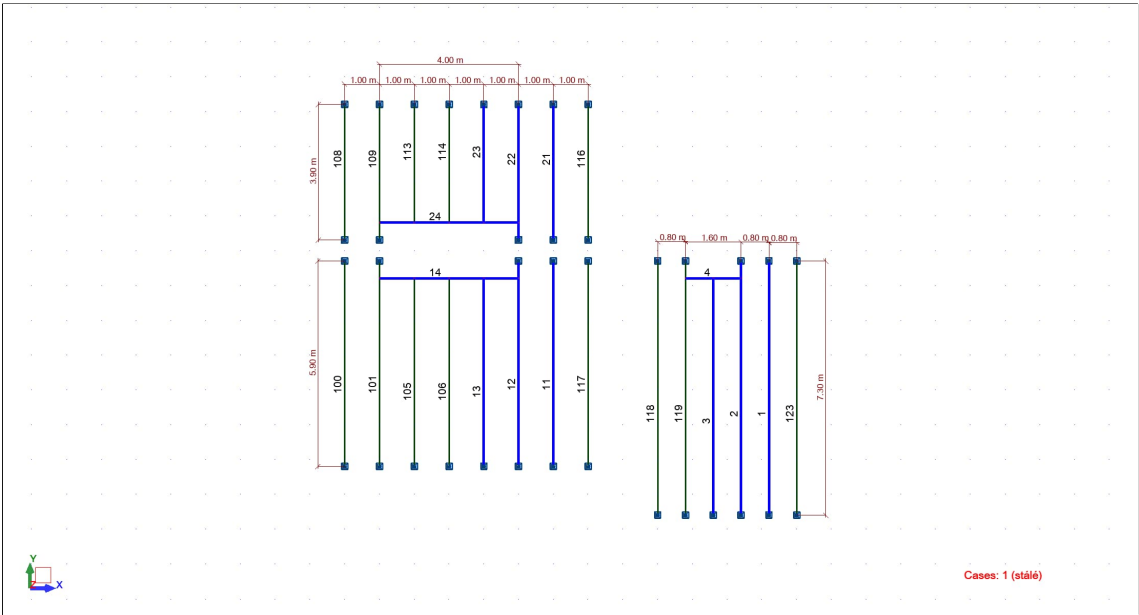
### Posouzení

Jsou posouzeny tyto návrhové situace:

1. trvalá návrhová situace režimu za běžného provozu (ULS a SLS),
2. situace při požáru (FIRE).

Prvky jsou posouzeny po třech skupinách č. (1,2,3,4), (11,12,13,14) a (21,22,23,24) podle délky. Poslední skupina jsou výměny.

01 View - Geom



Data - Members

Member	Node 1	Node 2	Section	Material	Length (m)	Gamma (Deg)
1	45	46	20/28	C24	7,30	0,0
2	43	44	20/28	C24	7,30	0,0
3	49	50	20/28	C24	6,80	0,0
4	41	42	20/28	C24	1,60	0,0
11	7	8	20/26	C24	5,90	0,0
12	5	6	20/26	C24	5,90	0,0
13	15	16	20/26	C24	5,40	0,0
14	9	10	20/26	C24	4,00	0,0
21	23	24	16/20	C24	3,90	0,0
22	21	22	16/20	C24	3,90	0,0
23	31	32	16/20	C24	3,40	0,0
24	25	26	16/20	C24	4,00	0,0

Data - Sections

	Section name ▼	AX (cm2)	AY (cm2)	AZ (cm2)	IX (cm4)	IY (cm4)	IZ (cm4)
	20/28	560,00	466,67	466,67	41867,47	36586,67	18666,67
	20/26	520,00	433,33	433,33	36829,29	29293,33	17333,33
	16/20	320,00	266,67	266,67	14068,73	10666,67	6826,67

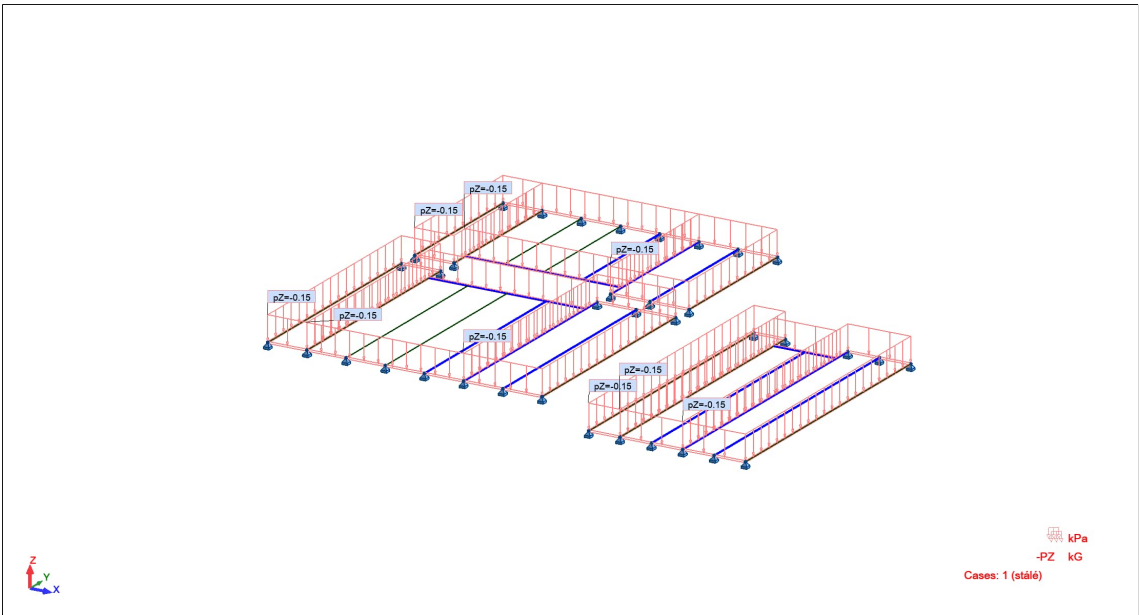
Loads - Cases

Case	Label	Case name
1	DL1	stálé
2	DL2	ostatní stálé
3	L1	užitné
4		ULS/1=1*1.35 + 2*1.35 + 3*1.50

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: stropy	revize: 0	strana: 16
--	-----------------------------------	-------------------	--------------	---------------

Case	Label	Case name
5		ULS/2=1*1.35 + 2*1.35
6		ULS/3=1*1.00 + 2*0.00 + 3*1.50
7		ULS/4=1*1.00 + 2*0.00
8		SLS:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00
9		SLS:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00
10		SLS:FRE/3=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.50
11		SLS:FRE/4=1*1.00 + 2*1.00
12		SLS:QPR/5=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.30
13		SLS:QPR/6=1*1.00 + 2*1.00
14		FIRE/1=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.50
15		FIRE/2=1*1.00 + 2*1.00

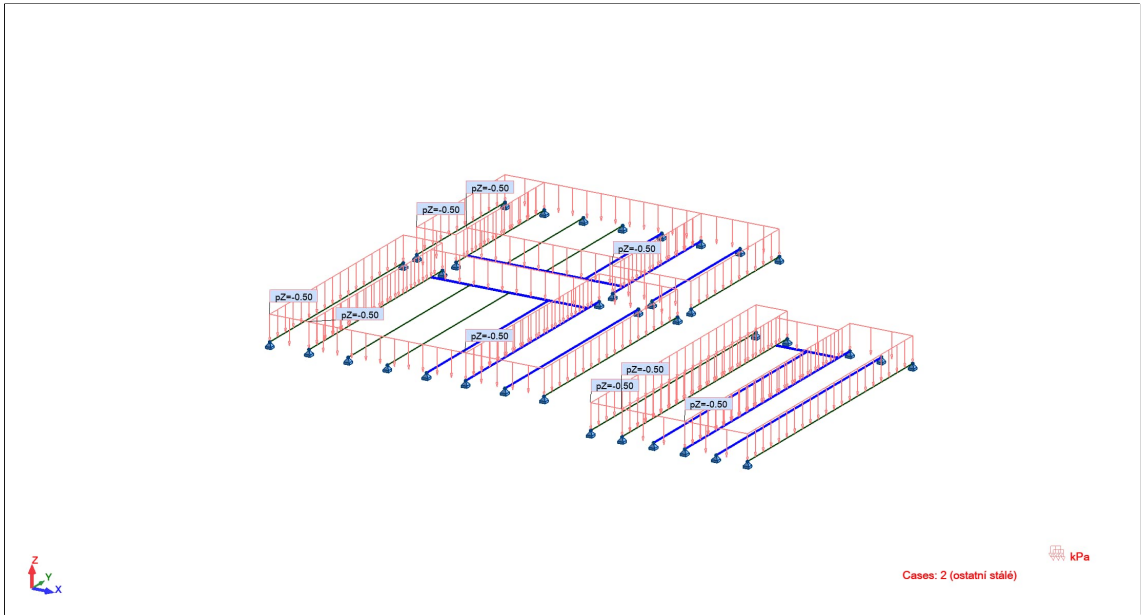
02 - View - Cases: 1 (stálé)



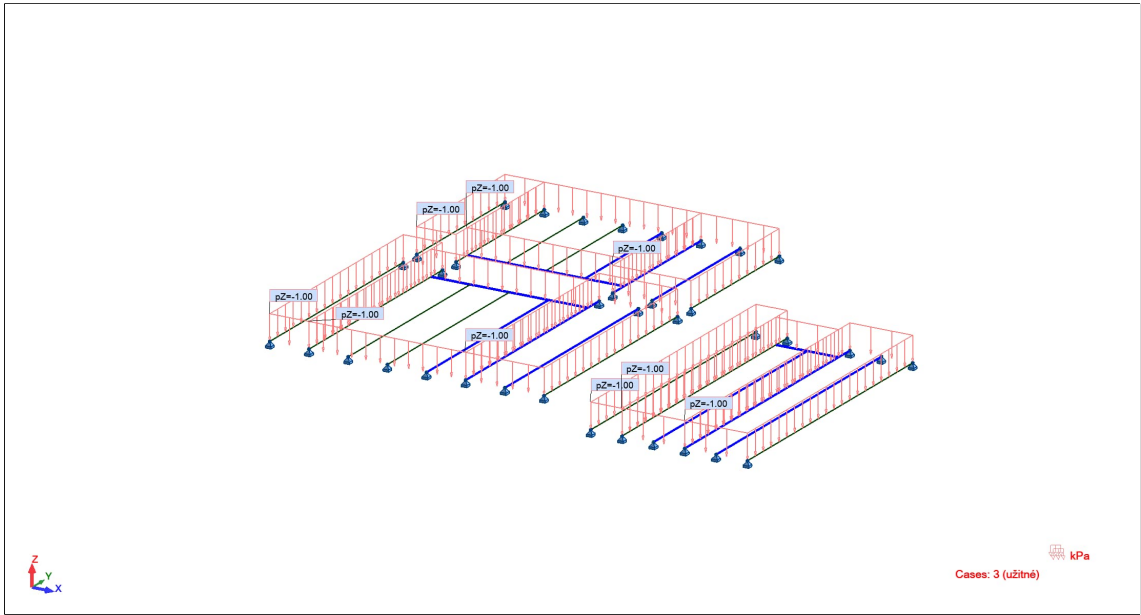


stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: stropy	revize: 0	strana: 17
--	-----------------------------------	-------------------	--------------	---------------

03 - View - Cases: 2 (ostatní stálé)

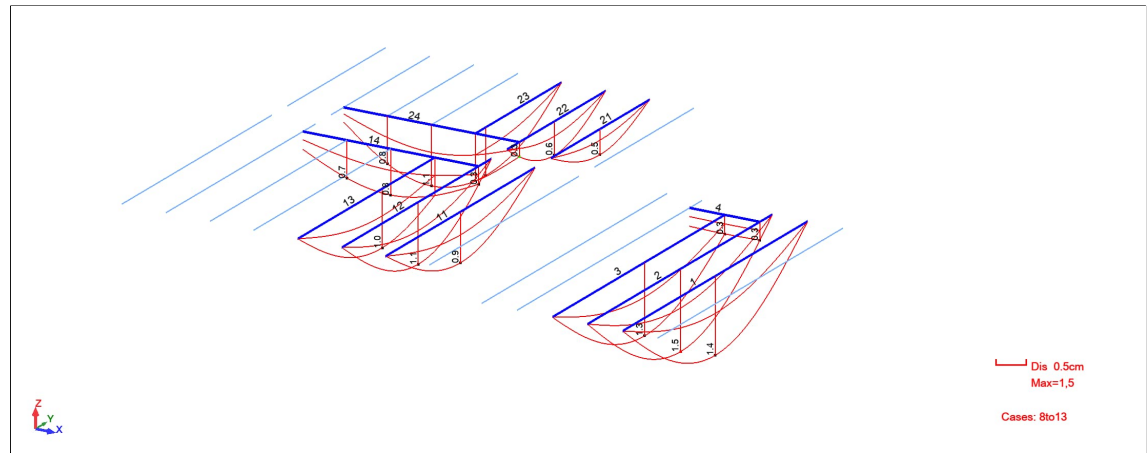


04 - View - Cases: 3 (užitné)

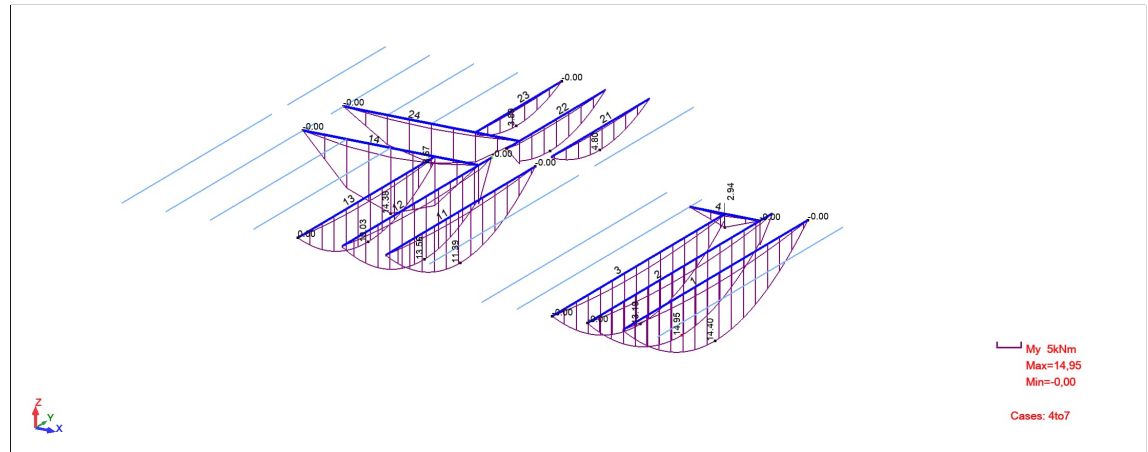


stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: stropy	revize: 0	strana: 18
--	-----------------------------------	-------------------	--------------	---------------

11 - SLS View - Exact deformation(s); Cases: 8to13

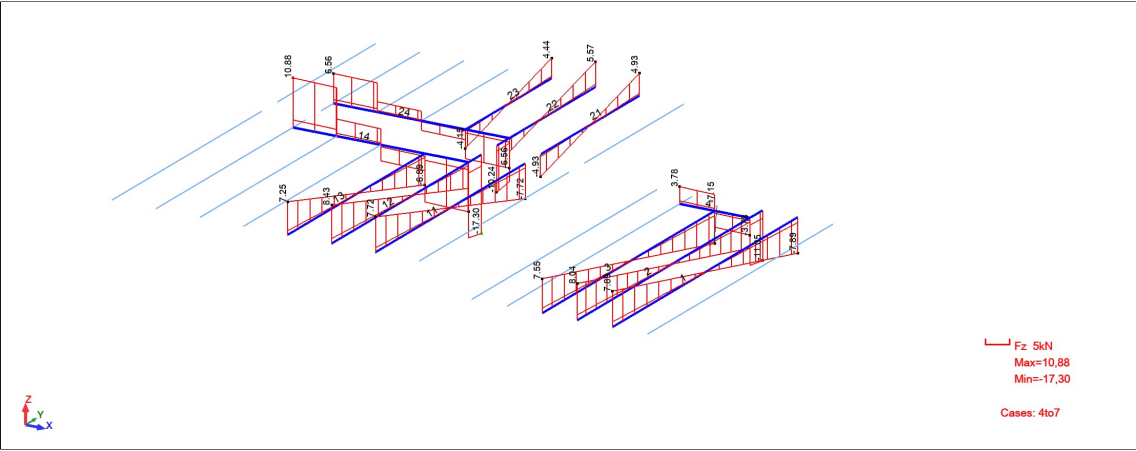


12 - ULS MyView - MY; Cases: 4to7



stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: stropy	revize: 0	strana: 19
--	-----------------------------------	-------------------	--------------	---------------

13 - ULS Fz View - FZ; Cases: 4to7



stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: <b>stropy</b>	revize: 0	strana: <b>20</b>
--	-----------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

Timber Code Group Design

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** EN 1995-1:2004/A2:2014

**ANALYSIS TYPE:** Code Group Design

**CODE GROUP:** 1 1. skupina

**MEMBER:** 2 Timber Beam -w250 -R45 ch\_2

**POINT:** 4 **COORDINATE:** x = 0.56 L = 4.08 m

### LOADS:

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

**MATERIAL** C24

gM = 1.30

f m,0,k = 24.00 MPa

f t,0,k = 14.00 MPa

f c,0,k = 21.00 MPa

f v,k = 4.00 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.50 MPa

E 0,moyen = 11000.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa

G moyen = 690.00 MPa

Service class: 1

Beta c = 0.20



### SECTION PARAMETERS: O20 20x22

ht=22.0 cm

bf=20.0 cm

tw=10.0 cm

tf=10.0 cm

Ay=293.33 cm<sup>2</sup>

Iy=17746.67 cm<sup>4</sup>

Wy=1613.33 cm<sup>3</sup>

Az=293.33 cm<sup>2</sup>

Iz=14666.67 cm<sup>4</sup>

Wz=1466.67 cm<sup>3</sup>

Ax=440.00 cm<sup>2</sup>

Ix=25066.7 cm<sup>4</sup>

### STRESSES

Sig\_m,y,d = MY/Wy = 14.81/1613.33 = 9.18 MPa

Tau z,d = 1.5\*-0.78/440.00 = -0.03 MPa

### ALLOWABLE STRESSES

f m,y,d = 12.92 MPa

f v,d = 2.15 MPa

### Factors and additional parameters

kh\_y = 1.00

kmod = 0.70

Ksys = 1.00

kcr = 0.67



### LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

lef = 7.01 m

Lambda\_rel m = 0.40

Sig\_cr = 149.71 MPa

k crit = 1.00

### BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

### VERIFICATION FORMULAS:

Sig\_m,y,d/f m,y,d = 9.18/12.92 = 0.71 < 1.00 (6.11)

Sig\_m,y,d/(kcrit\*f m,y,d) = 9.18/(1.00\*12.92) = 0.71 < 1.00 (6.33)

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.03/0.67)/2.15 = 0.02 < 1.00 (6.13)

**Section OK !!!**

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: <b>stropy</b>	revize: 0	strana: <b>21</b>
--	-----------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** EN 1995-1:2004/A2:2014

**ANALYSIS TYPE:** Code Group Design

**CODE GROUP:** 1 1. skupina

**MEMBER:** 2 Timber Beam -w250 -R45 ch\_2

**POINT:** 4 **COORDINATE:** x = 0.56 L = 4.08 m

### LOADS:

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

### MATERIAL C24

gM = 1.30

f<sub>v,k</sub> = 4.00 MPa

E<sub>0,05</sub> = 7400.00 MPa

f<sub>m,0,k</sub> = 24.00 MPa

f<sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa

G<sub>moyen</sub> = 690.00 MPa

f<sub>t,0,k</sub> = 14.00 MPa

f<sub>c,90,k</sub> = 2.50 MPa

Service class: 1

f<sub>c,0,k</sub> = 21.00 MPa

E<sub>0,moyen</sub> = 11000.00 MPa

Beta<sub>c</sub> = 0.20



### SECTION PARAMETERS: O18 18x20

ht=20.0 cm

bf=18.0 cm

tw=9.0 cm

tf=9.0 cm

A<sub>y</sub>=240.00 cm<sup>2</sup>

I<sub>y</sub>=12000.00 cm<sup>4</sup>

W<sub>y</sub>=1200.00 cm<sup>3</sup>

A<sub>z</sub>=240.00 cm<sup>2</sup>

I<sub>z</sub>=9720.00 cm<sup>4</sup>

W<sub>z</sub>=1080.00 cm<sup>3</sup>

A<sub>x</sub>=360.00 cm<sup>2</sup>

I<sub>x</sub>=16835.0 cm<sup>4</sup>

### STRESSES

Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/W<sub>y</sub> = 14.81/1200.00 = 12.34 MPa

Tau<sub>z,d</sub> = 1.5\*-0.78/360.00 = -0.03 MPa

### ALLOWABLE STRESSES

f<sub>m,y,d</sub> = 12.92 MPa

f<sub>v,d</sub> = 2.15 MPa

### Factors and additional parameters

kh<sub>y</sub> = 1.00

kmod = 0.70

K<sub>sys</sub> = 1.00

kcr = 0.67



### LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

l<sub>ef</sub> = 6.97 m

Lambda<sub>rel m</sub> = 0.42

Sig<sub>cr</sub> = 134.16 MPa

k<sub>crit</sub> = 1.00

### BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

### VERIFICATION FORMULAS:

Sig<sub>m,y,d</sub>/f<sub>m,y,d</sub> = 12.34/12.92 = 0.95 < 1.00 (6.11)

Sig<sub>m,y,d</sub>/(k<sub>crit</sub>\*f<sub>m,y,d</sub>) = 12.34/(1.00\*12.92) = 0.95 < 1.00 (6.33)

(Tau<sub>z,d</sub>/kcr)/f<sub>v,d</sub> = (0.03/0.67)/2.15 = 0.02 < 1.00 (6.13)

**Section OK !!!**

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: <b>stropy</b>	revize: 0	strana: <b>22</b>
--	-----------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** EN 1995-1:2004/A2:2014

**ANALYSIS TYPE:** Code Group Design

**CODE GROUP:** 1 1. skupina

**MEMBER:** 2 Timber Beam -w250 -R45 ch\_2

**POINT:** 4 **COORDINATE:** x = 0.56 L = 4.08 m

### LOADS:

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

### MATERIAL C24

gM = 1.30	f <sub>m,0,k</sub> = 24.00 MPa	f <sub>t,0,k</sub> = 14.00 MPa	f <sub>c,0,k</sub> = 21.00 MPa
f <sub>v,k</sub> = 4.00 MPa	f <sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa	f <sub>c,90,k</sub> = 2.50 MPa	E <sub>0,moyen</sub> = 11000.00 MPa
E <sub>0,05</sub> = 7400.00 MPa	G <sub>moyen</sub> = 690.00 MPa	Service class: 1	Beta <sub>c</sub> = 0.20



### SECTION PARAMETERS: O16 16x22

ht=22.0 cm	A <sub>y</sub> =234.67 cm <sup>2</sup>	A <sub>z</sub> =234.67 cm <sup>2</sup>	A <sub>x</sub> =352.00 cm <sup>2</sup>
bf=16.0 cm	I <sub>y</sub> =14197.33 cm <sup>4</sup>	I <sub>z</sub> =7509.33 cm <sup>4</sup>	I <sub>x</sub> =16274.8 cm <sup>4</sup>
tw=8.0 cm	W <sub>y</sub> =1290.67 cm <sup>3</sup>	W <sub>z</sub> =938.67 cm <sup>3</sup>	
tf=8.0 cm			

### STRESSES

Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/W<sub>y</sub> = 14.81/1290.67 = 11.47 MPa

Tau<sub>z,d</sub> = 1.5\*-0.78/352.00 = -0.03 MPa

### ALLOWABLE STRESSES

f<sub>m,y,d</sub> = 12.92 MPa

f<sub>v,d</sub> = 2.15 MPa

### Factors and additional parameters

kh<sub>y</sub> = 1.00 kmod = 0.70 K<sub>sys</sub> = 1.00 kcr = 0.67



### LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

lef = 7.01 m Lambda<sub>rel m</sub> = 0.50  
Sig<sub>cr</sub> = 95.81 MPa k<sub>crit</sub> = 1.00

### BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

### VERIFICATION FORMULAS:

Sig<sub>m,y,d</sub>/f<sub>m,y,d</sub> = 11.47/12.92 = 0.89 < 1.00 (6.11)

Sig<sub>m,y,d</sub>/(k<sub>crit</sub>\*f<sub>m,y,d</sub>) = 11.47/(1.00\*12.92) = 0.89 < 1.00 (6.33)

(Tau<sub>z,d</sub>/kcr)/f<sub>v,d</sub> = (0.03/0.67)/2.15 = 0.02 < 1.00 (6.13)

**Section OK !!!**

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: <b>stropy</b>	revize: 0	strana: <b>23</b>
--	-----------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** EN 1995-1:2004/A2:2014  
**ANALYSIS TYPE:** Code Group Design

**CODE GROUP:** 2 2. skupina

**MEMBER:** 14 Timber Beam -w250 -R45 ch\_14

**POINT:** 1 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 2.00 m

### LOADS:

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

### MATERIAL C24

gM = 1.30	f <sub>m,0,k</sub> = 24.00 MPa	f <sub>t,0,k</sub> = 14.00 MPa	f <sub>c,0,k</sub> = 21.00 MPa
f <sub>v,k</sub> = 4.00 MPa	f <sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa	f <sub>c,90,k</sub> = 2.50 MPa	E <sub>0,moyen</sub> = 11000.00 MPa
E <sub>0,05</sub> = 7400.00 MPa	G <sub>moyen</sub> = 690.00 MPa	Service class: 1	Beta <sub>c</sub> = 0.20



### SECTION PARAMETERS: O20 20x22

ht=22.0 cm	A <sub>y</sub> =293.33 cm <sup>2</sup>	A <sub>z</sub> =293.33 cm <sup>2</sup>	A <sub>x</sub> =440.00 cm <sup>2</sup>
bf=20.0 cm	I <sub>y</sub> =17746.67 cm <sup>4</sup>	I <sub>z</sub> =14666.67 cm <sup>4</sup>	I <sub>x</sub> =25066.7 cm <sup>4</sup>
tw=10.0 cm	W <sub>y</sub> =1613.33 cm <sup>3</sup>	W <sub>z</sub> =1466.67 cm <sup>3</sup>	
tf=10.0 cm			

### STRESSES

Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/W<sub>y</sub> = 14.38/1613.33 = 8.91 MPa

Tau<sub>z,d</sub> = 1.5\*-3.50/440.00 = -0.12 MPa

Tau<sub>tory,d</sub> = 0.09 MPa, Tau<sub>torz,d</sub> = 0.10 MPa

### ALLOWABLE STRESSES

f<sub>m,y,d</sub> = 12.92 MPa

f<sub>v,d</sub> = 2.15 MPa

### Factors and additional parameters

kh<sub>y</sub> = 1.00 kmod = 0.70 K<sub>sys</sub> = 1.00 kcr = 0.67



### LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

l<sub>ef</sub> = 4.04 m Lambda<sub>rel m</sub> = 0.30  
 Sig<sub>cr</sub> = 259.77 MPa k<sub>crit</sub> = 1.00

### BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

### VERIFICATION FORMULAS:

Sig<sub>m,y,d</sub>/f<sub>m,y,d</sub> = 8.91/12.92 = 0.69 < 1.00 (6.11)

Sig<sub>m,y,d</sub>/(k<sub>crit</sub>\*f<sub>m,y,d</sub>) = 8.91/(1.00\*12.92) = 0.69 < 1.00 (6.33)

(Tau<sub>y,d</sub>/kcr+Tau<sub>tory,d</sub>/kshape)/f<sub>v,d</sub> = 0.04 < 1.00 (Tau<sub>z,d</sub>/kcr+Tau<sub>torz,d</sub>/kshape)/f<sub>v,d</sub> = 0.12 < 1.00 (6.13-4)

**Section OK !!!**

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: <b>stropy</b>	revize: 0	strana: <b>24</b>
--	-----------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** EN 1995-1:2004/A2:2014

**ANALYSIS TYPE:** Code Group Design

**CODE GROUP:** 2 2. skupina

**MEMBER:** 14 Timber Beam -w250 -R45 ch\_14

**POINT:** 1 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 2.00 m

### LOADS:

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

### MATERIAL C24

gM = 1.30

f v,k = 4.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa

f m,0,k = 24.00 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

G moyen = 690.00 MPa

f t,0,k = 14.00 MPa

f c,90,k = 2.50 MPa

Service class: 1

f c,0,k = 21.00 MPa

E 0,moyen = 11000.00 MPa

Beta c = 0.20



### SECTION PARAMETERS: O18 18x20

ht=20.0 cm

bf=18.0 cm

tw=9.0 cm

tf=9.0 cm

Ay=240.00 cm<sup>2</sup>

Iy=12000.00 cm<sup>4</sup>

Wy=1200.00 cm<sup>3</sup>

Az=240.00 cm<sup>2</sup>

Iz=9720.00 cm<sup>4</sup>

Wz=1080.00 cm<sup>3</sup>

Ax=360.00 cm<sup>2</sup>

Ix=16835.0 cm<sup>4</sup>

### STRESSES

Sig\_m,y,d = MY/Wy = 14.38/1200.00 = 11.98 MPa

Tau z,d = 1.5\*-3.50/360.00 = -0.15 MPa

Tau tory,d = 0.13 MPa, Tau torz,d = 0.13 MPa

### ALLOWABLE STRESSES

f m,y,d = 12.92 MPa

f v,d = 2.15 MPa

### Factors and additional parameters

kh\_y = 1.00

kmod = 0.70

Ksys = 1.00

kcr = 0.67



### LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

lef = 4.00 m

Lambda\_rel m = 0.32

Sig\_cr = 233.77 MPa

k crit = 1.00

### BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

### VERIFICATION FORMULAS:

Sig\_m,y,d/f m,y,d = 11.98/12.92 = 0.93 < 1.00 (6.11)

Sig\_m,y,d/(kcrit\*f m,y,d) = 11.98/(1.00\*12.92) = 0.93 < 1.00 (6.33)

(Tau y,d/kcr+Tau tory,d/kshape)/f v,d = 0.06 < 1.00 (Tau z,d/kcr+Tau torz,d/kshape)/f v,d = 0.16 < 1.00 (6.13-4)

**Section OK !!!**



stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: <i>stropy</i>	revize: 0	strana: <b>25</b>
--	-----------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** EN 1995-1:2004/A2:2014  
**ANALYSIS TYPE:** Code Group Design

**CODE GROUP:** 2 2. skupina

**MEMBER:** 14 Timber Beam -w250 -R45 ch\_14

**POINT:** 1 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 2.00 m

### LOADS:

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

### MATERIAL C24

gM = 1.30	f <sub>m,0,k</sub> = 24.00 MPa	f <sub>t,0,k</sub> = 14.00 MPa	f <sub>c,0,k</sub> = 21.00 MPa
f <sub>v,k</sub> = 4.00 MPa	f <sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa	f <sub>c,90,k</sub> = 2.50 MPa	E <sub>0,moyen</sub> = 11000.00 MPa
E <sub>0,05</sub> = 7400.00 MPa	G <sub>moyen</sub> = 690.00 MPa	Service class: 1	Beta <sub>c</sub> = 0.20



### SECTION PARAMETERS: O16 16x22

ht=22.0 cm	A <sub>y</sub> =234.67 cm <sup>2</sup>	A <sub>z</sub> =234.67 cm <sup>2</sup>	A <sub>x</sub> =352.00 cm <sup>2</sup>
bf=16.0 cm	I <sub>y</sub> =14197.33 cm <sup>4</sup>	I <sub>z</sub> =7509.33 cm <sup>4</sup>	I <sub>x</sub> =16274.8 cm <sup>4</sup>
tw=8.0 cm	W <sub>y</sub> =1290.67 cm <sup>3</sup>	W <sub>z</sub> =938.67 cm <sup>3</sup>	
tf=8.0 cm			

### STRESSES

Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/W<sub>y</sub> = 14.38/1290.67 = 11.14 MPa

Tau<sub>z,d</sub> = 1.5\*3.50/352.00 = -0.15 MPa

Tau<sub>tory,d</sub> = 0.13 MPa, Tau<sub>torz,d</sub> = 0.14 MPa

### ALLOWABLE STRESSES

f<sub>m,y,d</sub> = 12.92 MPa

f<sub>v,d</sub> = 2.15 MPa

### Factors and additional parameters

kh<sub>y</sub> = 1.00 kmod = 0.70 K<sub>sys</sub> = 1.00 kcr = 0.67



### LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

l<sub>ef</sub> = 4.04 m Lambda<sub>rel m</sub> = 0.38  
 Sig<sub>cr</sub> = 166.25 MPa k<sub>crit</sub> = 1.00

### BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

### VERIFICATION FORMULAS:

Sig<sub>m,y,d</sub>/f<sub>m,y,d</sub> = 11.14/12.92 = 0.86 < 1.00 (6.11)

Sig<sub>m,y,d</sub>/(k<sub>crit</sub>\*f<sub>m,y,d</sub>) = 11.14/(1.00\*12.92) = 0.86 < 1.00 (6.33)

(Tau<sub>y,d</sub>/kcr+Tau<sub>tory,d</sub>/kshape)/f<sub>v,d</sub> = 0.05 < 1.00 (Tau<sub>z,d</sub>/kcr+Tau<sub>torz,d</sub>/kshape)/f<sub>v,d</sub> = 0.17 < 1.00 (6.13-4)

**Section OK !!!**

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: <i>stropy</i>	revize: 0	strana: <b>26</b>
--	-----------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** EN 1995-1:2004/A2:2014  
**ANALYSIS TYPE:** Code Group Design

**CODE GROUP:** 3 3. skupina

**MEMBER:** 24 Timber Beam -w250 -R45 ch\_24

**POINT:** 6 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 2.00 m

### LOADS:

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

### MATERIAL C24

gM = 1.30	f m,0,k = 24.00 MPa	f t,0,k = 14.00 MPa	f c,0,k = 21.00 MPa
f v,k = 4.00 MPa	f t,90,k = 0.40 MPa	f c,90,k = 2.50 MPa	E 0,moyen = 11000.00 MPa
E 0,05 = 7400.00 MPa	G moyen = 690.00 MPa	Service class: 1	Beta c = 0.20



### SECTION PARAMETERS: O16 16x18

ht=18.0 cm	Ay=192.00 cm <sup>2</sup>	Az=192.00 cm <sup>2</sup>	Ax=288.00 cm <sup>2</sup>
bf=16.0 cm	Iy=7776.00 cm <sup>4</sup>	Iz=6144.00 cm <sup>4</sup>	Ix=10813.4 cm <sup>4</sup>
tw=8.0 cm	Wy=864.00 cm <sup>3</sup>	Wz=768.00 cm <sup>3</sup>	
tf=8.0 cm			

### STRESSES

Sig\_m,y,d = MY/Wy = 8.67/864.00 = 10.04 MPa

Tau z,d = 1.5\*2.11/288.00 = 0.11 MPa

Tau tory,d = 0.12 MPa, Tau torz,d = 0.12 MPa

### ALLOWABLE STRESSES

f m,y,d = 12.92 MPa

f v,d = 2.15 MPa

### Factors and additional parameters

kh\_y = 1.00 kmod = 0.70 Ksys = 1.00 kcr = 0.67



### LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

lef = 3.96 m Lambda\_rel m = 0.34  
 Sig\_cr = 207.30 MPa k crit = 1.00

### BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

### VERIFICATION FORMULAS:

Sig\_m,y,d/f m,y,d = 10.04/12.92 = 0.78 < 1.00 (6.11)

Sig\_m,y,d/(kcrit\*f m,y,d) = 10.04/(1.00\*12.92) = 0.78 < 1.00 (6.33)

(Tau y,d/kcr+Tau tory,d/kshape)/f v,d = 0.05 < 1.00 (Tau z,d/kcr+Tau torz,d/kshape)/f v,d = 0.13 < 1.00 (6.13-4)

**Section OK !!!**

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkrovní	pozice: <b>stropy</b>	revize: 0	strana: <b>27</b>
--	------------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** EN 1995-1:2004/A2:2014  
**ANALYSIS TYPE:** Code Group Design

**CODE GROUP:** 3 3. skupina

**MEMBER:** 24 Timber Beam -w250 -R45 ch\_24

**POINT:** 6 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 2.00 m

### LOADS:

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

### MATERIAL C24

gM = 1.30	f <sub>m,0,k</sub> = 24.00 MPa	f <sub>t,0,k</sub> = 14.00 MPa	f <sub>c,0,k</sub> = 21.00 MPa
f <sub>v,k</sub> = 4.00 MPa	f <sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa	f <sub>c,90,k</sub> = 2.50 MPa	E <sub>0,moyen</sub> = 11000.00 MPa
E <sub>0,05</sub> = 7400.00 MPa	G <sub>moyen</sub> = 690.00 MPa	Service class: 1	Beta c = 0.20



### SECTION PARAMETERS: O18 18x18

ht=18.0 cm	A <sub>y</sub> =216.00 cm <sup>2</sup>	A <sub>z</sub> =216.00 cm <sup>2</sup>	A <sub>x</sub> =324.00 cm <sup>2</sup>
bf=18.0 cm	I <sub>y</sub> =8748.00 cm <sup>4</sup>	I <sub>z</sub> =8748.00 cm <sup>4</sup>	I <sub>x</sub> =12947.0 cm <sup>4</sup>
tw=9.0 cm	W <sub>y</sub> =972.00 cm <sup>3</sup>	W <sub>z</sub> =972.00 cm <sup>3</sup>	
tf=9.0 cm			

### STRESSES

Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/W<sub>y</sub> = 8.67/972.00 = 8.92 MPa

Tau<sub>z,d</sub> = 1.5\*2.11/324.00 = 0.10 MPa

Tau<sub>tory,d</sub> = 0.10 MPa, Tau<sub>torz,d</sub> = 0.10 MPa

### ALLOWABLE STRESSES

f<sub>m,y,d</sub> = 12.92 MPa

f<sub>v,d</sub> = 2.15 MPa

### Factors and additional parameters

kh<sub>y</sub> = 1.00 kmod = 0.70 K<sub>sys</sub> = 1.00 kcr = 0.67



### LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

### BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

### VERIFICATION FORMULAS:

Sig<sub>m,y,d</sub>/f<sub>m,y,d</sub> = 8.92/12.92 = 0.69 < 1.00 (6.11)

(Tau<sub>y,d</sub>/kcr+Tau<sub>tory,d</sub>/kshape)/f<sub>v,d</sub> = 0.04 < 1.00 (Tau<sub>z,d</sub>/kcr+Tau<sub>torz,d</sub>/kshape)/f<sub>v,d</sub> = 0.11 < 1.00 (6.13-4)

**Section OK !!!**

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: <i>stropy</i>	revize: 0	strana: <i>28</i>
--	-----------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: *EN 1995-1:2004/A2:2014*  
ANALYSIS TYPE: *Code Group Design*

CODE GROUP: 1 1. skupina  
MEMBER: 2 Timber Beam -w250 -R45 ch\_2      POINT: 0 COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections (LOCAL SYSTEM):  
u fin,z = 2.5 cm < u fin,max,z = L/250.00 = 2.9 cm  
Governing load case: (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*3

Verified



Displacements (GLOBAL SYSTEM):

Section OK !!!

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: stropy	revize: 0	strana: 29
--	-----------------------------------	-------------------	--------------	---------------

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: EN 1995-1:2004/A2:2014  
ANALYSIS TYPE: Code Group Design

CODE GROUP: 1 1. skupina  
MEMBER: 2 Timber Beam -w250 -R45 ch\_2      POINT: 0 COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections (LOCAL SYSTEM):  
u fin,z = 2.8 cm < u fin,max,z = L/250.00 = 2.9 cm  
Governing load case: (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*3

Verified



Displacements (GLOBAL SYSTEM):

Section OK !!!

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: stropy	revize: 0	strana: 30
--	-----------------------------------	-------------------	--------------	---------------

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: EN 1995-1:2004/A2:2014  
ANALYSIS TYPE: Code Group Design

CODE GROUP: 1 1. skupina  
MEMBER: 2 Timber Beam -w250 -R45 ch\_2      POINT: 0 COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections (LOCAL SYSTEM):  
u fin,z = 2.5 cm < u fin,max,z = L/250.00 = 2.9 cm  
Governing load case: (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*3

Verified



Displacements (GLOBAL SYSTEM):

Section OK !!!

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkrovní	pozice: stropy	revize: 0	strana: 31
--	------------------------------------	-------------------	--------------	---------------

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: EN 1995-1:2004/A2:2014  
ANALYSIS TYPE: Code Group Design

CODE GROUP: 2 2. skupina  
MEMBER: 12 Timber Beam -w250 -R45 ch\_12      POINT: 0 COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections (LOCAL SYSTEM):  
u fin,z = 1.9 cm < u fin,max,z = L/250.00 = 2.4 cm  
Governing load case: (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*3

Verified



Displacements (GLOBAL SYSTEM):

Section OK !!!

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkrovní	pozice: stropy	revize: 0	strana: 32
--	------------------------------------	-------------------	--------------	---------------

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: EN 1995-1:2004/A2:2014  
ANALYSIS TYPE: Code Group Design

CODE GROUP: 2 2. skupina  
MEMBER: 12 Timber Beam -w250 -R45 ch\_12      POINT: 0 COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections (LOCAL SYSTEM):  
u fin,z = 2.1 cm < u fin,max,z = L/250.00 = 2.4 cm  
Governing load case: (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*3

Verified



Displacements (GLOBAL SYSTEM):

Section OK !!!



stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkrovní	pozice: stropy	revize: 0	strana: 33
--	------------------------------------	-------------------	--------------	---------------

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: EN 1995-1:2004/A2:2014  
ANALYSIS TYPE: Code Group Design

CODE GROUP: 2 2. skupina  
MEMBER: 12 Timber Beam -w250 -R45 ch\_12      POINT: 0 COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections (LOCAL SYSTEM):  
u fin,z = 1.9 cm < u fin,max,z = L/250.00 = 2.4 cm  
Governing load case: (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*3

Verified



Displacements (GLOBAL SYSTEM):

Section OK !!!

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkrovní	pozice: stropy	revize: 0	strana: 34
--	------------------------------------	-------------------	--------------	---------------

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: EN 1995-1:2004/A2:2014  
ANALYSIS TYPE: Code Group Design

CODE GROUP: 3 3. skupina  
MEMBER: 24 Timber Beam -w250 -R45 ch\_24      POINT: 0 COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections (LOCAL SYSTEM):  
u fin,z = 0.5 cm < u fin,max,z = L/250.00 = 1.4 cm  
Governing load case: (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*3

Verified



Displacements (GLOBAL SYSTEM):

Section OK !!!

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: stropy	revize: 0	strana: 35
--	-----------------------------------	-------------------	--------------	---------------

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: EN 1995-1:2004/A2:2014  
ANALYSIS TYPE: Code Group Design

CODE GROUP: 3 3. skupina  
MEMBER: 24 Timber Beam -w250 -R45 ch\_24      POINT: 0 COORDINATE: x = 0.00 L = 0.00 m

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections (LOCAL SYSTEM):  
u fin,z = 0.5 cm < u fin,max,z = L/250.00 = 1.4 cm  
Governing load case: (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*3

Verified



Displacements (GLOBAL SYSTEM):

Section OK !!!

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: <b>stropy</b>	revize: 0	strana: <b>36</b>
--	-----------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

Timber Code Group Design

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: EN 1995-1:2004/A2:2014

ANALYSIS TYPE: Code Group Design

CODE GROUP: 1 1. skupina

MEMBER: 2 Timber Beam -w250 -R45 ch\_2

POINT: 4 COORDINATE: x = 0.56 L = 4.08 m

## LOADS:

Governing Load Case: 14 FIRE/1=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*0.50 (1+2)\*1.00+3\*0.50

## MATERIAL C24

g<sub>M,fi</sub> = 1.00f<sub>m,0,k</sub> = 24.00 MPaf<sub>t,0,k</sub> = 14.00 MPaf<sub>c,0,k</sub> = 21.00 MPaf<sub>v,k</sub> = 4.00 MPaf<sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPaf<sub>c,90,k</sub> = 2.50 MPaE<sub>0,moyen</sub> = 11000.00 MPaE<sub>0,05</sub> = 7400.00 MPaG<sub>moyen</sub> = 690.00 MPa

Service class: 1

Beta<sub>c</sub> = 0.20

## SECTION PARAMETERS: O20 20x22

ht=22.0 cm

bf=20.0 cm

tw=10.0 cm

tf=10.0 cm

A<sub>y</sub>=293.33 cm<sup>2</sup>I<sub>y</sub>=17746.67 cm<sup>4</sup>W<sub>y</sub>=1613.33 cm<sup>3</sup>A<sub>z</sub>=293.33 cm<sup>2</sup>I<sub>z</sub>=14666.67 cm<sup>4</sup>W<sub>z</sub>=1466.67 cm<sup>3</sup>A<sub>x</sub>=440.00 cm<sup>2</sup>I<sub>x</sub>=25066.7 cm<sup>4</sup>

## PARAMETERS OF FIRE RESISTANCE

Method : Simplified

beta<sub>N</sub> = 0.80 mm/min

Protected sides : UpRLoL

def = 4.3 cm

t = 0.75 h

d<sub>char</sub> = 3.6 cmt<sub>ch</sub> = 0.00 min

hf,fi = 22.0 cm

I<sub>y,fi</sub> = 17746.67 cm<sup>4</sup>W<sub>y,fi</sub> = 1613.33 cm<sup>3</sup>

bf,fi = 20.0 cm

A<sub>fi</sub> = 440.00 cm<sup>2</sup>I<sub>z,fi</sub> = 14666.67 cm<sup>4</sup>W<sub>z,fi</sub> = 1466.67 cm<sup>3</sup>

## STRESSES

Sig<sub>m,y,d,fi</sub> = MY/W<sub>y,fi</sub> = 7.63/1613.33 = 4.73 MPaTau<sub>z,d,fi</sub> = 1.5\*-0.40/440.00 = -0.01 MPa

## ALLOWABLE STRESSES

f<sub>m,y,d,fi</sub> = 30.00 MPaf<sub>v,d,fi</sub> = 5.00 MPa

## Factors and additional parameters

k<sub>fi</sub> = 1.25k<sub>mod\_fc</sub> = 1.00k<sub>mod\_ft</sub> = 1.00k<sub>mod\_fb</sub> = 1.00

## LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

l<sub>ef</sub> = 7.01 mLambda<sub>rel m</sub> = 0.36Sig<sub>cr</sub> = 187.14 MPak<sub>crit</sub> = 1.00

## BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

## VERIFICATION FORMULAS:

Sig<sub>m,y,d,fi</sub>/f<sub>m,y,d,fi</sub> = 4.73/30.00 = 0.16 < 1.00 (6.11)Sig<sub>m,y,d,fi</sub>/(k<sub>crit</sub>\*f<sub>m,y,d,fi</sub>) = 4.73/(1.00\*30.00) = 0.16 < 1.00 (6.33)Tau<sub>z,d,fi</sub>/f<sub>v,d,fi</sub> = 0.01/5.00 = 0.00 < 1.00 (6.13)

Section OK !!!

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: <b>stropy</b>	revize: 0	strana: <b>37</b>
--	-----------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** EN 1995-1:2004/A2:2014

**ANALYSIS TYPE:** Code Group Design

**CODE GROUP:** 1 1. skupina

**MEMBER:** 2 Timber Beam -w250 -R45 ch\_2

**POINT:** 4 **COORDINATE:** x = 0.56 L = 4.08 m

### LOADS:

Governing Load Case: 14 FIRE/1=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*0.50 (1+2)\*1.00+3\*0.50

### MATERIAL C24

gM,fi = 1.00

f v,k = 4.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa

f m,0,k = 24.00 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

G moyen = 690.00 MPa

f t,0,k = 14.00 MPa

f c,90,k = 2.50 MPa

Service class: 1

f c,0,k = 21.00 MPa

E 0,moyen = 11000.00 MPa

Beta c = 0.20



### SECTION PARAMETERS: O18 18x18

ht=18.0 cm

bf=18.0 cm

tw=9.0 cm

tf=9.0 cm

Ay=216.00 cm<sup>2</sup>

Iy=8748.00 cm<sup>4</sup>

Wy=972.00 cm<sup>3</sup>

Az=216.00 cm<sup>2</sup>

Iz=8748.00 cm<sup>4</sup>

Wz=972.00 cm<sup>3</sup>

Ax=324.00 cm<sup>2</sup>

Ix=12947.0 cm<sup>4</sup>



### PARAMETERS OF FIRE RESISTANCE

Method : Simplified

betaN = 0.80 mm/min

Protected sides : UpRLoL

def = 4.3 cm

t = 0.75 h

dchar = 3.6 cm

tch = 0.00 min

hf,fi = 18.0 cm

Iy,fi = 8748.00 cm<sup>4</sup>

Wy,fi = 972.00 cm<sup>3</sup>

bf,fi = 18.0 cm

A,fi = 324.00 cm<sup>2</sup>

Iz,fi = 8748.00 cm<sup>4</sup>

Wz,fi = 972.00 cm<sup>3</sup>

### STRESSES

Sig\_m,y,d,fi = MY/Wy,fi = 7.63/972.00 = 7.85 MPa

Tau z,d,fi = 1.5\*-0.40/324.00 = -0.02 MPa

### ALLOWABLE STRESSES

f m,y,d,fi = 30.00 MPa

f v,d,fi = 5.00 MPa

### Factors and additional parameters

kfi = 1.25

kmod\_fc = 1.00

kmod\_ft = 1.00

kmod\_fb = 1.00



### LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

### BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

### VERIFICATION FORMULAS:

Sig\_m,y,d,fi/f m,y,d,fi = 7.85/30.00 = 0.26 < 1.00 (6.11)

Tau z,d,fi/f v,d,fi = 0.02/5.00 = 0.00 < 1.00 (6.13)

**Section OK !!!**

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: <b>stropy</b>	revize: 0	strana: <b>38</b>
--	-----------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** EN 1995-1:2004/A2:2014

**ANALYSIS TYPE:** Code Group Design

**CODE GROUP:** 1 1. skupina

**MEMBER:** 2 Timber Beam -w250 -R45 ch\_2

**POINT:** 4 **COORDINATE:** x = 0.56 L = 4.08 m

### LOADS:

Governing Load Case: 14 FIRE/1=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*0.50 (1+2)\*1.00+3\*0.50

### MATERIAL C24

g<sub>M,fi</sub> = 1.00

f<sub>m,0,k</sub> = 24.00 MPa

f<sub>t,0,k</sub> = 14.00 MPa

f<sub>c,0,k</sub> = 21.00 MPa

f<sub>v,k</sub> = 4.00 MPa

f<sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa

f<sub>c,90,k</sub> = 2.50 MPa

E<sub>0,moyen</sub> = 11000.00 MPa

E<sub>0,05</sub> = 7400.00 MPa

G<sub>moyen</sub> = 690.00 MPa

Service class: 1

Beta<sub>c</sub> = 0.20



### SECTION PARAMETERS: O16 16x18

ht=18.0 cm

bf=16.0 cm

tw=8.0 cm

tf=8.0 cm

A<sub>y</sub>=192.00 cm<sup>2</sup>

I<sub>y</sub>=7776.00 cm<sup>4</sup>

W<sub>y</sub>=864.00 cm<sup>3</sup>

A<sub>z</sub>=192.00 cm<sup>2</sup>

I<sub>z</sub>=6144.00 cm<sup>4</sup>

W<sub>z</sub>=768.00 cm<sup>3</sup>

A<sub>x</sub>=288.00 cm<sup>2</sup>

I<sub>x</sub>=10813.4 cm<sup>4</sup>



### PARAMETERS OF FIRE RESISTANCE

Method : Simplified

beta<sub>N</sub> = 0.80 mm/min

Protected sides : UpRLoL

def = 4.3 cm

t = 0.75 h

t<sub>ch</sub> = 0.00 min

d<sub>char</sub> = 3.6 cm

h<sub>f,fi</sub> = 18.0 cm

I<sub>y,fi</sub> = 7776.00 cm<sup>4</sup>

W<sub>y,fi</sub> = 864.00 cm<sup>3</sup>

bf<sub>f,fi</sub> = 16.0 cm

A<sub>f,fi</sub> = 288.00 cm<sup>2</sup>

I<sub>z,fi</sub> = 6144.00 cm<sup>4</sup>

W<sub>z,fi</sub> = 768.00 cm<sup>3</sup>

### STRESSES

Sig<sub>m,y,d,fi</sub> = M<sub>y</sub>/W<sub>y,fi</sub> = 7.63/864.00 = 8.83 MPa

Tau<sub>z,d,fi</sub> = 1.5\*0.40/288.00 = -0.02 MPa

### ALLOWABLE STRESSES

f<sub>m,y,d,fi</sub> = 30.00 MPa

f<sub>v,d,fi</sub> = 5.00 MPa

### Factors and additional parameters

k<sub>fi</sub> = 1.25

k<sub>mod,fc</sub> = 1.00

k<sub>mod,ft</sub> = 1.00

k<sub>mod,fb</sub> = 1.00



### LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

l<sub>ef</sub> = 6.93 m

Lambda<sub>rel,m</sub> = 0.40

Sig<sub>cr</sub> = 148.07 MPa

k<sub>crit</sub> = 1.00

### BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

### VERIFICATION FORMULAS:

Sig<sub>m,y,d,fi</sub>/f<sub>m,y,d,fi</sub> = 8.83/30.00 = 0.29 < 1.00 (6.11)

Sig<sub>m,y,d,fi</sub>/(k<sub>crit</sub>\*f<sub>m,y,d,fi</sub>) = 8.83/(1.00\*30.00) = 0.29 < 1.00 (6.33)

Tau<sub>z,d,fi</sub>/f<sub>v,d,fi</sub> = 0.02/5.00 = 0.00 < 1.00 (6.13)

**Section OK !!!**

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: <b>stropy</b>	revize: 0	strana: <b>39</b>
--	-----------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** EN 1995-1:2004/A2:2014

**ANALYSIS TYPE:** Code Group Design

**CODE GROUP:** 2 2. skupina

**MEMBER:** 14 Timber Beam -w250 -R45 ch\_14

**POINT:** 1 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 2.00 m

### LOADS:

Governing Load Case: 14 FIRE/1=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*0.50 (1+2)\*1.00+3\*0.50

### MATERIAL C24

g <sub>M,fi</sub> = 1.00	f <sub>m,0,k</sub> = 24.00 MPa	f <sub>t,0,k</sub> = 14.00 MPa	f <sub>c,0,k</sub> = 21.00 MPa
f <sub>v,k</sub> = 4.00 MPa	f <sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa	f <sub>c,90,k</sub> = 2.50 MPa	E <sub>0,moyen</sub> = 11000.00 MPa
E <sub>0,05</sub> = 7400.00 MPa	G <sub>moyen</sub> = 690.00 MPa	Service class: 1	Beta c = 0.20



### SECTION PARAMETERS: O20 20x22

ht=22.0 cm	A <sub>y</sub> =293.33 cm <sup>2</sup>	A <sub>z</sub> =293.33 cm <sup>2</sup>	A <sub>x</sub> =440.00 cm <sup>2</sup>
bf=20.0 cm	I <sub>y</sub> =17746.67 cm <sup>4</sup>	I <sub>z</sub> =14666.67 cm <sup>4</sup>	I <sub>x</sub> =25066.7 cm <sup>4</sup>
tw=10.0 cm	W <sub>y</sub> =1613.33 cm <sup>3</sup>	W <sub>z</sub> =1466.67 cm <sup>3</sup>	
tf=10.0 cm			



### PARAMETERS OF FIRE RESISTANCE

Method : Simplified

beta<sub>N</sub> = 0.80 mm/min

Protected sides : UpRLoL

def = 4.3 cm

t = 0.75 h

t<sub>ch</sub> = 0.00 min

d<sub>char</sub> = 3.6 cm

h<sub>f,fi</sub> = 22.0 cm

I<sub>y,fi</sub> = 17746.67 cm<sup>4</sup>

W<sub>y,fi</sub> = 1613.33 cm<sup>3</sup>

bf<sub>f,fi</sub> = 20.0 cm

A<sub>f,fi</sub> = 440.00 cm<sup>2</sup>

I<sub>z,fi</sub> = 14666.67 cm<sup>4</sup>

W<sub>z,fi</sub> = 1466.67 cm<sup>3</sup>

### STRESSES

Sig<sub>m,y,d,fi</sub> = M<sub>y</sub>/W<sub>y,fi</sub> = 7.40/1613.33 = 4.59 MPa

Tau<sub>z,d,fi</sub> = 1.5\*1.78/440.00 = -0.06 MPa

Tau<sub>tory,d,fi</sub> = 0.05 MPa, Tau<sub>torz,d,fi</sub> = 0.05 MPa

### ALLOWABLE STRESSES

f<sub>m,y,d,fi</sub> = 30.00 MPa

f<sub>v,d,fi</sub> = 5.00 MPa

### Factors and additional parameters

k<sub>fi</sub> = 1.25 k<sub>mod\_fc</sub> = 1.00 k<sub>mod\_ft</sub> = 1.00 k<sub>mod\_fb</sub> = 1.00



### LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

l<sub>ef</sub> = 4.04 m

Lambda<sub>rel m</sub> = 0.27

Sig<sub>cr</sub> = 324.71 MPa

k<sub>crit</sub> = 1.00

### BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

### VERIFICATION FORMULAS:

Sig<sub>m,y,d,fi</sub>/f<sub>m,y,d,fi</sub> = 4.59/30.00 = 0.15 < 1.00 (6.11)

Sig<sub>m,y,d,fi</sub>/(k<sub>crit</sub>\*f<sub>m,y,d,fi</sub>) = 4.59/(1.00\*30.00) = 0.15 < 1.00 (6.33)

(Tau<sub>y,d,fi</sub>+Tau<sub>tory,d,fi</sub>/k<sub>shape</sub>)/f<sub>v,d,fi</sub> = 0.01 < 1.00 (Tau<sub>z,d,fi</sub>+Tau<sub>torz,d,fi</sub>/k<sub>shape</sub>)/f<sub>v,d,fi</sub> = 0.02 < 1.00 (6.13-4)

**Section OK !!!**

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: <b>stropy</b>	revize: 0	strana: <b>40</b>
--	-----------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** EN 1995-1:2004/A2:2014

**ANALYSIS TYPE:** Code Group Design

**CODE GROUP:** 2 2. skupina

**MEMBER:** 14 Timber Beam -w250 -R45 ch\_14

**POINT:** 1 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 2.00 m

### LOADS:

Governing Load Case: 14 FIRE/1=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*0.50 (1+2)\*1.00+3\*0.50

### MATERIAL C24

gM,fi = 1.00

f v,k = 4.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa

f m,0,k = 24.00 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

G moyen = 690.00 MPa

f t,0,k = 14.00 MPa

f c,90,k = 2.50 MPa

Service class: 1

f c,0,k = 21.00 MPa

E 0,moyen = 11000.00 MPa

Beta c = 0.20



### SECTION PARAMETERS: O18 18x18

ht=18.0 cm

bf=18.0 cm

tw=9.0 cm

tf=9.0 cm

Ay=216.00 cm<sup>2</sup>

Iy=8748.00 cm<sup>4</sup>

Wy=972.00 cm<sup>3</sup>

Az=216.00 cm<sup>2</sup>

Iz=8748.00 cm<sup>4</sup>

Wz=972.00 cm<sup>3</sup>

Ax=324.00 cm<sup>2</sup>

Ix=12947.0 cm<sup>4</sup>



### PARAMETERS OF FIRE RESISTANCE

Method : Simplified

betaN = 0.80 mm/min

Protected sides : UpRLoL

def = 4.3 cm

t = 0.75 h

dchar = 3.6 cm

tch = 0.00 min

hf,fi = 18.0 cm

Iy,fi = 8748.00 cm<sup>4</sup>

Wy,fi = 972.00 cm<sup>3</sup>

bf,fi = 18.0 cm

A,fi = 324.00 cm<sup>2</sup>

Iz,fi = 8748.00 cm<sup>4</sup>

Wz,fi = 972.00 cm<sup>3</sup>

### STRESSES

Sig\_m,y,d,fi = MY/Wy,fi = 7.40/972.00 = 7.62 MPa

Tau z,d,fi = 1.5\*-1.78/324.00 = -0.08 MPa

Tau tory,d,fi = 0.08 MPa, Tau torz,d,fi = 0.08 MPa

### ALLOWABLE STRESSES

f m,y,d,fi = 30.00 MPa

f v,d,fi = 5.00 MPa

### Factors and additional parameters

kfi = 1.25

kmod\_fc = 1.00

kmod\_ft = 1.00

kmod\_fb = 1.00



### LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

### BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

### VERIFICATION FORMULAS:

Sig\_m,y,d,fi/f m,y,d,fi = 7.62/30.00 = 0.25 < 1.00 (6.11)

(Tau y,d,fi+Tau tory,d,fi/kshape)/f v,d,fi = 0.01 < 1.00

(Tau z,d,fi+Tau torz,d,fi/kshape)/f v,d,fi = 0.03 < 1.00 (6.13-4)

**Section OK !!!**



stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: <b>stropy</b>	revize: 0	strana: <b>41</b>
--	-----------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** EN 1995-1:2004/A2:2014

**ANALYSIS TYPE:** Code Group Design

**CODE GROUP:** 2 2. skupina

**MEMBER:** 14 Timber Beam -w250 -R45 ch\_14

**POINT:** 1 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 2.00 m

### LOADS:

Governing Load Case: 14 FIRE/1=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*0.50 (1+2)\*1.00+3\*0.50

### MATERIAL C24

g <sub>M,fi</sub> = 1.00	f <sub>m,0,k</sub> = 24.00 MPa	f <sub>t,0,k</sub> = 14.00 MPa	f <sub>c,0,k</sub> = 21.00 MPa
f <sub>v,k</sub> = 4.00 MPa	f <sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa	f <sub>c,90,k</sub> = 2.50 MPa	E <sub>0,moyen</sub> = 11000.00 MPa
E <sub>0,05</sub> = 7400.00 MPa	G <sub>moyen</sub> = 690.00 MPa	Service class: 1	Beta c = 0.20



### SECTION PARAMETERS: O16 16x18

ht=18.0 cm	A <sub>y</sub> =192.00 cm <sup>2</sup>	A <sub>z</sub> =192.00 cm <sup>2</sup>	A <sub>x</sub> =288.00 cm <sup>2</sup>
bf=16.0 cm	I <sub>y</sub> =7776.00 cm <sup>4</sup>	I <sub>z</sub> =6144.00 cm <sup>4</sup>	I <sub>x</sub> =10813.4 cm <sup>4</sup>
tw=8.0 cm	W <sub>y</sub> =864.00 cm <sup>3</sup>	W <sub>z</sub> =768.00 cm <sup>3</sup>	
tf=8.0 cm			



### PARAMETERS OF FIRE RESISTANCE

Method : Simplified

beta<sub>N</sub> = 0.80 mm/min

Protected sides : UpRLoL

def = 4.3 cm

t = 0.75 h

t<sub>ch</sub> = 0.00 min

d<sub>char</sub> = 3.6 cm

h<sub>f,fi</sub> = 18.0 cm

I<sub>y,fi</sub> = 7776.00 cm<sup>4</sup>

W<sub>y,fi</sub> = 864.00 cm<sup>3</sup>

bf<sub>fi</sub> = 16.0 cm

A<sub>fi</sub> = 288.00 cm<sup>2</sup>

I<sub>z,fi</sub> = 6144.00 cm<sup>4</sup>

W<sub>z,fi</sub> = 768.00 cm<sup>3</sup>

### STRESSES

Sig<sub>m,y,d,fi</sub> = M<sub>y</sub>/W<sub>y,fi</sub> = 7.40/864.00 = 8.57 MPa

Tau<sub>z,d,fi</sub> = 1.5\*1.78/288.00 = -0.09 MPa

Tau<sub>tory,d,fi</sub> = 0.09 MPa, Tau<sub>torz,d,fi</sub> = 0.09 MPa

### ALLOWABLE STRESSES

f<sub>m,y,d,fi</sub> = 30.00 MPa

f<sub>v,d,fi</sub> = 5.00 MPa

### Factors and additional parameters

k<sub>fi</sub> = 1.25 k<sub>mod\_fc</sub> = 1.00 k<sub>mod\_ft</sub> = 1.00 k<sub>mod\_fb</sub> = 1.00



### LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

l<sub>ef</sub> = 3.96 m

Lambda<sub>rel m</sub> = 0.30

Sig<sub>cr</sub> = 259.12 MPa

k<sub>crit</sub> = 1.00

### BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

### VERIFICATION FORMULAS:

Sig<sub>m,y,d,fi</sub>/f<sub>m,y,d,fi</sub> = 8.57/30.00 = 0.29 < 1.00 (6.11)

Sig<sub>m,y,d,fi</sub>/(k<sub>crit</sub>\*f<sub>m,y,d,fi</sub>) = 8.57/(1.00\*30.00) = 0.29 < 1.00 (6.33)

(Tau<sub>y,d,fi</sub>+Tau<sub>tory,d,fi</sub>/k<sub>shape</sub>)/f<sub>v,d,fi</sub> = 0.02 < 1.00 (Tau<sub>z,d,fi</sub>+Tau<sub>torz,d,fi</sub>/k<sub>shape</sub>)/f<sub>v,d,fi</sub> = 0.04 < 1.00 (6.13-4)

**Section OK !!!**

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: <b>stropy</b>	revize: 0	strana: <b>42</b>
--	-----------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** EN 1995-1:2004/A2:2014

**ANALYSIS TYPE:** Code Group Design

**CODE GROUP:** 3 3. skupina

**MEMBER:** 24 Timber Beam -w250 -R45 ch\_24

**POINT:** 6 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 2.00 m

### LOADS:

Governing Load Case: 14 FIRE/1=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*0.50 (1+2)\*1.00+3\*0.50

### MATERIAL C24

g <sub>M,fi</sub> = 1.00	f <sub>m,0,k</sub> = 24.00 MPa	f <sub>t,0,k</sub> = 14.00 MPa	f <sub>c,0,k</sub> = 21.00 MPa
f <sub>v,k</sub> = 4.00 MPa	f <sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa	f <sub>c,90,k</sub> = 2.50 MPa	E <sub>0,moyen</sub> = 11000.00 MPa
E <sub>0,05</sub> = 7400.00 MPa	G <sub>moyen</sub> = 690.00 MPa	Service class: 1	Beta c = 0.20



### SECTION PARAMETERS: O16 16x18

ht=18.0 cm	A <sub>y</sub> =192.00 cm <sup>2</sup>	A <sub>z</sub> =192.00 cm <sup>2</sup>	A <sub>x</sub> =288.00 cm <sup>2</sup>
bf=16.0 cm	I <sub>y</sub> =7776.00 cm <sup>4</sup>	I <sub>z</sub> =6144.00 cm <sup>4</sup>	I <sub>x</sub> =10813.4 cm <sup>4</sup>
tw=8.0 cm	W <sub>y</sub> =864.00 cm <sup>3</sup>	W <sub>z</sub> =768.00 cm <sup>3</sup>	
tf=8.0 cm			



### PARAMETERS OF FIRE RESISTANCE

Method : Simplified

beta<sub>N</sub> = 0.80 mm/min

Protected sides : UpRLoL

def = 4.3 cm

t = 0.75 h

t<sub>ch</sub> = 0.00 min

d<sub>char</sub> = 3.6 cm

h<sub>f,fi</sub> = 18.0 cm

I<sub>y,fi</sub> = 7776.00 cm<sup>4</sup>

W<sub>y,fi</sub> = 864.00 cm<sup>3</sup>

bf<sub>fi</sub> = 16.0 cm

A<sub>fi</sub> = 288.00 cm<sup>2</sup>

I<sub>z,fi</sub> = 6144.00 cm<sup>4</sup>

W<sub>z,fi</sub> = 768.00 cm<sup>3</sup>

### STRESSES

Sig<sub>m,y,d,fi</sub> = M<sub>y</sub>/W<sub>y,fi</sub> = 4.40/864.00 = 5.09 MPa

Tau<sub>z,d,fi</sub> = 1.5\*1.05/288.00 = 0.05 MPa

Tau<sub>tory,d,fi</sub> = 0.06 MPa, Tau<sub>torz,d,fi</sub> = 0.06 MPa

### ALLOWABLE STRESSES

f<sub>m,y,d,fi</sub> = 30.00 MPa

f<sub>v,d,fi</sub> = 5.00 MPa

### Factors and additional parameters

k<sub>fi</sub> = 1.25 k<sub>mod,fc</sub> = 1.00 k<sub>mod,ft</sub> = 1.00 k<sub>mod,fb</sub> = 1.00



### LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

l<sub>ef</sub> = 3.96 m

Lambda<sub>rel m</sub> = 0.30

Sig<sub>cr</sub> = 259.12 MPa

k<sub>crit</sub> = 1.00

### BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

### VERIFICATION FORMULAS:

Sig<sub>m,y,d,fi</sub>/f<sub>m,y,d,fi</sub> = 5.09/30.00 = 0.17 < 1.00 (6.11)

Sig<sub>m,y,d,fi</sub>/(k<sub>crit</sub>\*f<sub>m,y,d,fi</sub>) = 5.09/(1.00\*30.00) = 0.17 < 1.00 (6.33)

(Tau<sub>y,d,fi</sub>+Tau<sub>tory,d,fi</sub>/k<sub>shape</sub>)/f<sub>v,d,fi</sub> = 0.01 < 1.00 (Tau<sub>z,d,fi</sub>+Tau<sub>torz,d,fi</sub>/k<sub>shape</sub>)/f<sub>v,d,fi</sub> = 0.02 < 1.00 (6.13-4)

**Section OK !!!**

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: <b>stropy</b>	revize: 0	strana: <b>43</b>
--	-----------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

## TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

**CODE:** EN 1995-1:2004/A2:2014

**ANALYSIS TYPE:** Code Group Design

**CODE GROUP:** 3 3. skupina

**MEMBER:** 24 Timber Beam -w250 -R45 ch\_24

**POINT:** 6 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 2.00 m

### LOADS:

Governing Load Case: 14 FIRE/1=1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*0.50 (1+2)\*1.00+3\*0.50

### MATERIAL C24

g<sub>M,fi</sub> = 1.00

f<sub>v,k</sub> = 4.00 MPa

E<sub>0,05</sub> = 7400.00 MPa

f<sub>m,0,k</sub> = 24.00 MPa

f<sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa

G<sub>moyen</sub> = 690.00 MPa

f<sub>t,0,k</sub> = 14.00 MPa

f<sub>c,90,k</sub> = 2.50 MPa

Service class: 1

f<sub>c,0,k</sub> = 21.00 MPa

E<sub>0,moyen</sub> = 11000.00 MPa

Beta<sub>c</sub> = 0.20



### SECTION PARAMETERS: O18 18x18

ht=18.0 cm

bf=18.0 cm

tw=9.0 cm

tf=9.0 cm

A<sub>y</sub>=216.00 cm<sup>2</sup>

I<sub>y</sub>=8748.00 cm<sup>4</sup>

W<sub>y</sub>=972.00 cm<sup>3</sup>

A<sub>z</sub>=216.00 cm<sup>2</sup>

I<sub>z</sub>=8748.00 cm<sup>4</sup>

W<sub>z</sub>=972.00 cm<sup>3</sup>

A<sub>x</sub>=324.00 cm<sup>2</sup>

I<sub>x</sub>=12947.0 cm<sup>4</sup>



### PARAMETERS OF FIRE RESISTANCE

Method : Simplified

beta<sub>N</sub> = 0.80 mm/min

Protected sides : UpRLoL

def = 4.3 cm

t = 0.75 h

d<sub>char</sub> = 3.6 cm

t<sub>ch</sub> = 0.00 min

h<sub>f,fi</sub> = 18.0 cm

I<sub>y,fi</sub> = 8748.00 cm<sup>4</sup>

W<sub>y,fi</sub> = 972.00 cm<sup>3</sup>

h<sub>f,fi</sub> = 18.0 cm

A<sub>fi</sub> = 324.00 cm<sup>2</sup>

I<sub>z,fi</sub> = 8748.00 cm<sup>4</sup>

W<sub>z,fi</sub> = 972.00 cm<sup>3</sup>

### STRESSES

Sig<sub>m,y,d,fi</sub> = M<sub>y</sub>/W<sub>y,fi</sub> = 4.40/972.00 = 4.52 MPa

Tau<sub>z,d,fi</sub> = 1.5\*1.05/324.00 = 0.05 MPa

Tau<sub>tory,d,fi</sub> = 0.05 MPa, Tau<sub>torz,d,fi</sub> = 0.05 MPa

### ALLOWABLE STRESSES

f<sub>m,y,d,fi</sub> = 30.00 MPa

f<sub>v,d,fi</sub> = 5.00 MPa

### Factors and additional parameters

k<sub>fi</sub> = 1.25

k<sub>mod\_fc</sub> = 1.00

k<sub>mod\_ft</sub> = 1.00

k<sub>mod\_fb</sub> = 1.00



### LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

### BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

### VERIFICATION FORMULAS:

Sig<sub>m,y,d,fi</sub>/f<sub>m,y,d,fi</sub> = 4.52/30.00 = 0.15 < 1.00 (6.11)

(Tau<sub>y,d,fi</sub>+Tau<sub>tory,d,fi</sub>/k<sub>shape</sub>)/f<sub>v,d,fi</sub> = 0.01 < 1.00

(Tau<sub>z,d,fi</sub>+Tau<sub>torz,d,fi</sub>/k<sub>shape</sub>)/f<sub>v,d,fi</sub> = 0.02 < 1.00 (6.13-4)

**Section OK !!!**

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: <b>stropy</b>	revize: 0	strana: <b>44</b>
--	-----------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

## Návrh

Je navrženo:

- prvky typu (1,2,3,4) na rozpětí 730 cm - vyhoví 16/24 cm, 18/22 cm, 20/22 cm
- prvky typu (11,12,13,14) na rozpětí 650 cm - vyhoví 16/22 cm, 18/20 cm, 20/20 cm
- prvky typu (21,22,23,24) na rozpětí 390 cm - vyhoví 16/18 cm, 18/18 cm

Z konstrukčních důvodů jsou navrženy profily 18/26 cm, 18/24 cm, 16/20 cm a výměny 20/20 cm a 20/24 cm

## Spoj trám-výměna

### Popis

Některé támy jsou plátovány k výměnám nebo vzájemě jednoduchým plátem pře půl profilu. Je posouzena konzola a případná nutnost zesílení spoje vruty.

### Zatížení

Tabulka 10: Druhy a jejich charakteristické hodnoty zatížení

ozn.	popis	kN	poznámka
Vd	max návrhová reakce	10,88	

### Posouzení

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: stropy	revize: 0	strana: 45
--	-----------------------------------	-------------------	--------------	---------------

Projekt  
Projekt  
Poznámka

**fischer** 

innovative solutions

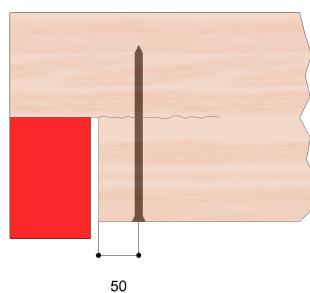
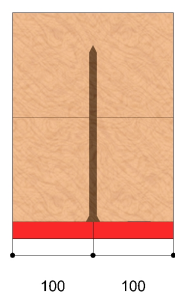
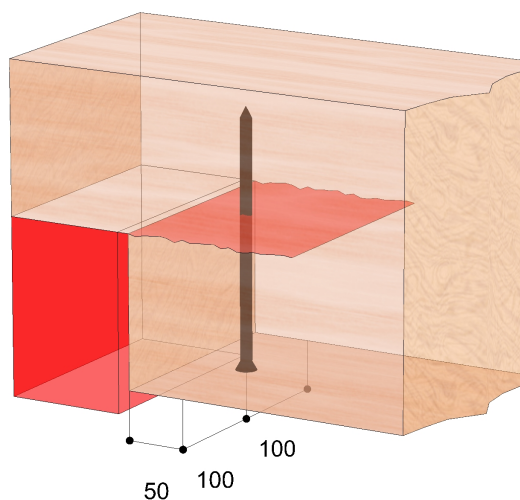
29.02.2024

Strana 3 z 9

### Vzdálenosti [mm]

#### **Nosník**

min. $a_{1,c}$ / $a_{1,c}$	50 / 50
min. $a_{2,c}$ / $a_{2,c}$	30 / 100



### Návrh

#### Návrhová zatížení

WoodFix.Bemessungslast

$$V_d = 10,88 \text{ kN}$$

Vstupní hodnoty, výsledek návrhu a způsob montáže by měly být porovnány s platnými národními normami a schváleními. Berte zřetel na zřeknutí se odpovědnosti v licenčním ujednání.

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: stropy	revize: 0	strana: 46
--	-----------------------------------	-------------------	--------------	---------------

Projekt  
Projekt  
Poznámka



innovative solutions

29.02.2024

Strana 4 z 9

### Tlak na podpoře kolmý na směr vláken

$$F_{c,90,d} = V_d$$

$$F_{c,90,d} = 10,88 \text{ kN}$$

$$a_l = 0 \text{ mm}$$

$$l = 100 \text{ mm}$$

$$l_1 = 0 \text{ mm}$$

$$l_l = \text{Min}(30 \text{ mm} ; a_l ; l) = 0 \text{ mm}$$

$$a_r = 10 \text{ mm}$$

$$l_r = \text{Min}(30 \text{ mm} ; a_r ; l ; l_1 / 2) = 0 \text{ mm}$$

$$l = l_l + l_r = 100 \text{ mm}$$

$$b = 200 \text{ mm}$$

$$A_{ef} = l \cdot b = 20000 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}} = 0,54 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$k_{c,90} = 1,00$$

$$k_{mod} = 0,70$$

$$f_{c,90,k} = 2,50 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\gamma_M = 1,30$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M} = 1,35 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\eta = \left( \frac{\sigma_{c,90,d}}{k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}} \right) \cdot 100 \% = 40,41 \%$$

EN 1995-1-1  
6.1.5 (1)

EN 1995-1-1  
6.1.5 (1)

EN 1995-1-1  
6.1.5 (1)

EN 1995-1-1  
6.1.5 (1)

EN 1995-1-1  
6.1.5 (1)

EN 1995-1-1  
6.1.5 (1)

EN 1995-1-1  
6.1.5 (1)

EN 1995-1-1  
6.1.5 (1)

EN 1995-1-1  
6.1.5 (1) (6.4)

EN 1995-1-1  
6.1.5 (2)(3)(4)

EN 1995-1-1  
3.1.3 (1)

EN 338 5  
EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)

EN 1995-1-1  
2.4.1 (1)

EN 1995-1-1  
2.4.1 (1)P (2.14)

EN 1995-1-1  
6.1.5 (1)P (6.3)

Vyztužení šrouby není vyžadováno

### Smykové napětí ve zbytku nosníku

$$V_d = 10,88 \text{ kN}$$

$$k_{cr} = 0,67$$

$$b = 200 \text{ mm}$$

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 134 \text{ mm}$$

$$h_{ef} = 130 \text{ mm}$$

$$\tau_d = \frac{1,5 \cdot V_d}{b_{ef} \cdot h_{ef}} = 0,94 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$k_{mod} = 0,70$$

$$f_{v,k} = 4,00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\gamma_M = 1,30$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 2,15 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

EN 1995-1-1  
6.1.7(2)

EN 1995-1-1  
6.1.7 (2) (6.13a)

EN 1995-1-1  
3.1.3 (1)

EN 338 5  
EN 14080 5.1.4.3 (4)(5)

EN 1995-1-1  
2.4.1 (1)

EN 1995-1-1  
2.4.1 (1)P (2.14)

Vstupní hodnoty, výsledek návrhu a způsob montáže by měly být porovnány s platnými národními normami a schváleními. Berte zřetel na zřeknutí se odpovědnosti v licenčním ujednání.

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: . podkroví	pozice: <i>stropy</i>	revize: 0	strana: <b>47</b>
--	-----------------------------------	--------------------------	--------------	----------------------

## Návrh

Je navrženo:

- ozub na konci trámu vyhoví není nutné jej dále zesilovat

stavba: Lanškroun, Náměstí J. M. Marků 113 rekonstrukce stropní konstrukce	objekt / poloha: .	pozice:	revize: 0	strana: 48
--	-----------------------	---------	--------------	---------------

## Poslední stránka

---

Toto je poslední stránka statického výpočtu.

Marcel Vojanec