

362 21NEJDEK
NÁM. KARLA IV. 238
PARC. Č. 121/1, 75, K.Ú. NEJDEK
MUZEUM NEJDEK – OPRAVA A
STAVEBNÍ ÚPRAVY

D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST



1. Úvod

1.1. Základní údaje

Název akce: Muzeum Nejdek – oprava a stavební úpravy
Místo stavby: Nejdek, nám. Karla IV. 238, parc.č. 121/1, k.ú. Nejdek
Objednatel: Projektstav s.r.o., Želivského 2227, 356 01 Sokolov
Projektant části stavby : Ing. Martin Šafařík
Československé armády 576
357 33 Locket
IČ: 699 39 551
tel.: +420 734 546 366
e-mail: ing.martin.safarik@gmail.com
datová schránka: 5qhq8ce

1.2. Podklady

- 1.2.1. Dům č. 238 v Nejdku – stávající stav, Ing. Arch Lavička, Ing. Šebková, 10/1974
- 1.2.2. Úprava domu č. 238 na muzejní prostory, Ing. Arch Lavička, Ing. Šebková, 10/1974
- 1.2.3. Muzeum Nejdek-oprava a stavební úpravy – původní stav, Projektstav s.r.o., 05/2018
- 1.2.4. Muzeum Nejdek-oprava a stavební úpravy – bourací práce v aktuálním stupni rozpracovanosti, Projektstav s.r.o., 05/2018
- 1.2.5. Muzeum Nejdek-oprava a stavební úpravy – nový stav v aktuálním stupni rozpracovanosti, Projektstav s.r.o., 08/2018

1.3. Literatura, normy, předpisy

- 1.3.1. ČSN EN 1990 Zásady navrhování stavebních konstrukcí
- 1.3.2. ČSN EN 1991-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
- 1.3.3. ČSN EN 1991-1-7 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Mimořádná zatížení
- 1.3.4. ČSN EN 1995 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí
- 1.3.5. ČSN EN 1996 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
- 1.3.6. ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- 1.3.7. ČSN 73 0038 Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí – Doplnující ustanovení
- 1.3.8. ČSN EN 771-1 Specifikace zdících prvků – Pálené zdící prvky
- 1.3.9. ČSN EN 998-2 Specifikace malt pro zdivo – Malty pro zdění
- 1.3.10. Rekonstrukce staveb, Prof. Ing. Tomáš Vaněk, DrSc., SNTL Praha 1989
- 1.3.11. Konstrukce pozemních staveb 60, Poruchy a rekonstrukce staveb – 2.díl, Prof. Ing. Jiří Witzany, DrSc a kol., Vydavatelství ČVUT 1995
- 1.3.12. Poruchy a rekonstrukce zděných budov, Technická knihovna autorizovaného inženýra, Prof. Ing. Jiří Witzany, DrSc, Praha 1999
- 1.3.13. Rekonstrukce a opravy budov, Ing. Landa, Ing. Kyš, Ing. Dr. Slavík, SNTL Praha 1983

- 1.3.14. ČSN 73 1101 Navrhování zděných konstrukcí (dnes již neplatná)
- 1.3.15. Statika stavebních konstrukcí – technický průvodce, Ing. Bažant, Ing. Klokner, Ing. Kolář, Matice technická 1941
- 1.3.16. Tesařství a stavební truhlářství díl II, Ing. Kohout, Arch. Tobek, IV. Vydání Jaroměř 1921
- 1.3.17. Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – komentář k ČSN 73 1701, ČKAIT 2008

2. Rozsah dokumentace

Předmětem této části dokumentace akce: „Muzeum Nejdek-oprava a stavební úpravy“ je dokumentace prací pro výměnu stropních konstrukcí nad 1.NP a 2.NP v důsledku nevyhovujícího stavu stávajících stropních konstrukcí a pro účel využití podkrovní části objektu.

3. Přípravné práce

V rámci přípravných prací před zahájením provádění budou odkryty stávající stropní konstrukce (podlahy, násypy) a provedeno podrobné zjištění způsobu uložení stávajících stropních konstrukcí do svislých zděných nosných konstrukcí. Dále je nutné připravit pomocné konstrukce pro spolehlivé provedení výměny stropních konstrukcí.

3.1. Vytýčení

Vyměření os táhel, rozměření kapes pro uložení nových nosníků, rozměry zdiva a obnovovaných konstrukcí zajistí zhotovitel ve spolupráci s objednatelem.

3.2. Inženýrské sítě

Před zahájením prací musí být v zájmovém prostoru objektu zjištěny a trvale vyznačeny všechny zde vedené inženýrské sítě (včetně jejich specifikace, hloubky uložení, stavu, způsobu ochrany před poškozením, možnosti odpojení a zaslepení a podmínek pro povolení prací v jejich blízkosti).

Pokud budou práce zasahovat do tras inženýrských sítí, bude navržen speciální postup provádění práce budou provedeny ve spolupráci se správcem příslušného vedení.

4. Technické řešení

Objekt se nachází na náměstí Karla IV. v Nejdku a objekt již dlouhodobě slouží jako regionální muzeum. Původní dům, který začíná řadovou zástavbu byl původně měšťanský dům postavený přibližně v roce 1860. Muzeum bylo v objektu zbudováno kolem roku 1976. Objekt nezaznamenal žádné větší úpravy než v roce 1976 pro účely zřízení muzejních prostor.

V současné době jsou plánované stavební úpravy za účelem úpravy provozu muzea a rozšíření do prostor podkroví.

Vzhledem k tomu, že stropní konstrukce nad 1.NP je již v technicky nevyhovujícím stavu je nutná celková výměna této stropní konstrukce. Nebylo provedeno plošné odkrytí stropní konstrukce nad 1.NP a rozmístění stávajících stropních trámů je uvedeno jen v původní projektové dokumentaci z roku 1974.

Vždy je nutné mít na zřeteli, že je prováděna stavební úprava objektu stáří více jak 150 let, práce musí provádět firma a pracovníci s dostatečnými znalostmi rekonstrukce objektů, práce musí řídit osoba zkušená a s patřičným oprávněním pro provádění staveb.

4.1 Stropní konstrukce nad 1.NP

Podle archivní dokumentace je stropní konstrukce nad 1.NP pnutá rovnoběžně s podélnou osou objektu a stropní trámy jsou uloženy na štitovou stěnu směrem do náměstí a střední nosné stěny. Nová stropní konstrukce z lepených dřevěných profilů bude ukládána ve stejném směru jako je

stropní konstrukce stávající. Nové trámy musí být provedeny z lepeného lamelového profilu z pevnostní třídy GL 32h dle ČSN EN 14080. Návrh stropní konstrukce předpokládá maximální rozteč stropních trámů 1 m a průřezu 180/300 mm. Část průřezů musí být vyrobena s nadvýšením pro omezení svislých deformací. Pro zajištění klopení nosníků a celkovou prostorovou tuhost budou ve třetinách rozpětí trámy spojeny profily 140/180 mm. Na stropní trámy bude provedena fošnová podlaha z fošen tloušťky 50 mm s kotvením do stropních trámů konstrukčními vruty TORX 5x100 vždy dva vruty v místě uložení na každý trám. Veškeré řezivo bude hoblované, viditelné povrchy upravené podle požadavku interiéru.

Každá nalezená zední klešť původní stropní konstrukce musí být znovu připojena k nosným prvkům stropní konstrukce např. svorníkovými spoji.

Výměna stropní konstrukce musí probíhat po částech, nesmí být odstraněny konstrukce nad sebou a vždy se bude postupovat tak, aby minimálně $\frac{1}{2}$ půdorysné plochy stropní konstrukce daného traktu byla opatřena stropními trámy se záklopem, z důvodu nebezpečí ovlivnění stability nosných stěn objektu. V uložení budou stropní trámy podloženy podkladem z tvrdého dřeva.

Celkové užité zatížení stropní konstrukce nad 1.NP je uvažováno ve statickém výpočtu hodnotou cca 4 kNm^{-2} . Pro vystavované exponáty mohou však vyvodit tíhu na stropní konstrukci o velikosti $2,4 \text{ kNm}^{-2}$, $1,5 \text{ kNm}^{-2}$ (2 osoby na 1 m^2) pohybující se osoby. Tyto kritéria jsou stanovena s ohledem na kmitání stropní konstrukce a omezení dlouhodobých průhybů stropní konstrukce. Statický návrh stropní konstrukce nepředpokládá pořádání tanečních nebo jiných pohybových aktivit. Hodnoty předepsaných užitných zatížení musí být řádně vyznačeny v každém prostoru a současně musí být uvedeny v provozním předpisu provozovatele objektu.

4.2 Stropní konstrukce nad 2.NP

V podkrovním prostoru je stropní konstrukce pnutá ve stejném směru jako strop nad 1.NP, ale vazné trámy krovu jsou ve směru kolmém. Nové stropní trámy budou vedeny ve stejném směru jako vazné trámy a z tohoto důvodu bude nutné zřídit nové kapsy pro uložení do zdiva. Nové trámy musí být provedeny z lepeného lamelového profilu z pevnostní třídy GL 32h dle ČSN EN 14080. Návrh stropní konstrukce předpokládá maximální rozteč stropních trámů 0,7 m a průřezu 180/300 mm a 200/360 mm podle rozpětí stropní konstrukce. Část průřezů musí být vyrobena s nadvýšením pro omezení svislých deformací. Pro zajištění klopení nosníků a celkovou prostorovou tuhost budou ve třetinách rozpětí trámy spojeny profily 140/180 mm. Na stropní trámy bude provedena fošnová podlaha z fošen tloušťky 50 mm s kotvením do stropních trámů konstrukčními vruty TORX 5x100 vždy dva vruty v místě uložení na každý trám. Veškeré řezivo bude hoblované, viditelné povrchy upravené podle požadavku interiéru.

Každá nalezená zední klešť původní stropní konstrukce musí být znovu připojena k nosným prvkům stropní konstrukce např. svorníkovými spoji.

Výměna stropní konstrukce musí probíhat po částech, nesmí být odstraněny konstrukce nad sebou a vždy se bude postupovat tak, aby minimálně $\frac{1}{2}$ půdorysné plochy stropní konstrukce daného traktu byla opatřena stropními trámy se záklopem, z důvodu nebezpečí ovlivnění stability nosných stěn objektu. V uložení budou stropní trámy podloženy podkladem z tvrdého dřeva.

Celkové užité zatížení stropní konstrukce nad 2.NP je uvažováno ve statickém výpočtu hodnotou cca $2,5 \text{ kNm}^{-2}$. Pro vystavované exponáty mohou však vyvodit tíhu na stropní konstrukci o velikosti $0,75 - 1,0 \text{ kNm}^{-2}$, $1,5 \text{ kNm}^{-2}$ (2 osoby na 1 m^2) pohybující se osoby. Tyto kritéria jsou stanovena s ohledem na kmitání stropní konstrukce a omezení dlouhodobých průhybů stropní konstrukce. Statický návrh stropní konstrukce nepředpokládá pořádání tanečních nebo jiných pohybových aktivit. Hodnoty předepsaných užitných zatížení musí být řádně vyznačeny v každém prostoru a současně musí být uvedeny v provozním předpisu provozovatele objektu.

4.3 Svislé nosné konstrukce

Porovnáním stávajících zatížení a zatížením nových bylo zjištěno, že dojde k maximálnímu

svislému zvýšení zatížení nosných stěn o maximálně 10 %. Toto zvýšení zatížení se pohybuje na úrovni chyby odhadu zatížení a vzhledem k tomu, že nosné stěny jsou dostatečně robustní, bezpečně toto zatížení přenesou.

V místě uložení stropních trámů stropu nad 2.NP je nutné prověřit při provádění faktickou tloušťku stěny přilehlé k sousednímu objektu, v podkladech je uvedeno, že je zde pravděpodobně odlehčovací klenba. Je nutné provést odkrytí této konstrukce a provést její dodatečné posouzení, bez tohoto posouzení nesmí být na stěnu stropní konstrukce uložena!

Výrobu lepených trámů je nutné zadávat s dostatečnou rozměrovou rezervou.

Ke stropním konstrukcím musí být připojeny všechny stávající ztužující zední klešti, pokud nebudou žádné nalezeny nebo budou v nevyhovujícím technickém stavu musí být do konstrukcí doplněny.

4.3 Navržené materiály

Dřevo nosných trámů lepené pevnostní třída GL 32h dle ČSN EN 14080

Fošny pevnostní třída řeziva C24

5. Kontrola prací

Kontrola kvality použitých hmot je předepsána příslušnými předpisy, normami a technologickými pravidly (viz odst. 3. Literatura, normy a předpisy).

Při všech pracích, které jsou předmětem této části dokumentace je nutno dodržet technologické postupy dle příslušných norem, předpisů a závazných technologických pravidel dodavatele.

7. Bezpečnost práce

Při všech pracích dokumentovaných touto částí dokumentace akce je nutno průběžně a důsledně dodržovat:

- ustanovení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci zákona č. 309/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích č.591/2006 Sb
- směrnice Rady 92/57/EHS ze dne 24. června 1992 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na dočasných nebo přechodných staveništích
- nařízení vlády č. 101/2005 Sb. O podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- vyhláška 268/2009 Sb. O obecně technických požadavcích na výstavbu ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č.178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, ve znění nařízení vlády č. 523/2002 Sb. a nařízení vlády č. 441/2004 Sb
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- stavební zákon č. 183/2006 Sb a jeho prováděcí vyhlášky
- vyhláška č. 87/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách.
- nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- §108 zákona č. 262/2006 Sb. zákoník práce
- nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků

ČSN 65 0201 - Hořlavé kapaliny, provozovny a sklady,

ČSN 05 0601 - Bezpečnostní ustanovení pro sváření kovů,
ČSN 05 0610 - Bezpečnostní předpisy pro svařování plamenem a řezání kyslíkem,
ČSN 05 0630 - Bezpečnostní předpisy pro svařování elektrickým obloukem,
ČSN 07 8304 - Kovové tlakové nádoby k dopravě plynu - provozní pravidla,
ČSN ISO 12480-1 - Jeřáby - bezpečné používání,
ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
bezpečnostní předpisy obsažené v závazných technologických pravidlech dodavatele,
návodů k používání čerpadel, rozplavovačů, čističek výplachu a stabilních skladovacích zařízení
sympkých hmot.

Všichni zúčastnění pracovníci musí používat předepsané osobní ochranné pracovní prostředky podle směrnice dodavatele vypracované na základě nařízení vlády č. 495/2001 Sb. Před zahájením prací musí být seznámeni s technologickým postupem prací a s příslušnými bezpečnostními předpisy.

Staveniště musí být souvisle ohraničené do výše 1,8 m a na všech vstupech (uzamykatelných) označené výstražnými tabulkami se zákazem vstupu všem nepovolaným osobám.

Při stavebních pracích za snížené viditelnosti musí být zajištěno dostatečné osvětlení.

Je nutno dodržovat vymezení ploch určených pro pojezd stavebních mechanismů a nebezpečný dosah stroje. Je zakázáno pohybovat se v blízkosti zavěšeného břemene.

Před zahájením prací je nutné ověřit polohu, stav, způsob ochrany a možnost odpojení všech inženýrských sítí vedených v prostoru staveniště včetně podmínek správců sítí pro povolení prací v jejich blízkosti a povinností při odevzdání pracoviště.

8. Závěr

Všechny případné změny podkladů nebo předpokladů projektové dokumentace je nutno neprodleně projednat s projektantem konstrukční části. V případě změny zadání (podkladů) si projektant vyhrazuje právo posouzení dopadu těchto změn a případné doplnění nebo úpravu projektové dokumentace.

Poznámky k jednotlivým technologiím uvedené v této technické zprávě nenahrazují závazný technologický předpis prací zpracovaný před zahájením prací jejich dodavatelem.

V Karlových Varech říjen 2019

Ing. Martin Šafařík



Statický výpočet a výkresové přílohy



Akce: Nejdek, Muzeum
 Zpracoval Ing.Martin Šafařík
 Datum:
 Objekt:
 Prvek: Střecha-stávající

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ ROVNOMĚRNÉ
 kombinace dle ČSN EN 1990 - 6.10

Kombinace plošného zatížení:

č. položky	popis zatížení	z a t í ž e n í				
		objem. tíha [kN/m3]	tloušťka [m]	charakteristické [kN/m2]	součinitel [-]	návrhové [kN/m2]
1	Sníh (2,83 x 0,4)	---	---	1,13	1,50	1,70
2				0,00	1,35	0,00
3				0,00	1,35	0,00
4				0,00	1,35	0,00
5				0,00	1,35	0,00
6				0,00	1,35	0,00
7				0,00	1,35	0,00
8	šablony+bednění	---	---	0,35	1,35	0,47
9	konstrukce krovu	---	---	0,20	1,35	0,27
10		---	---			0,00
celkem	součet			1,68	1,45	2,44

Akce: Nejdek, Muzeum
 Zpracoval Ing.Martin Šafařík
 Datum:
 Objekt:
 Prvek: Strop nad 1.PP-stávající

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ ROVNOMĚRNÉ
 kombinace dle ČSN EN 1990 - 6.10

Kombinace plošného zatížení:

č. položky	popis zatížení	z a t í ž e n í				
		objem. tíha [kN/m3]	tloušťka [m]	charakteristické [kN/m2]	součinitel [-]	návrhové [kN/m2]
1	Užitné kat. B	---	---	2,50	1,50	3,75
2	keramická dlažba	18,00	0,015	0,27	1,35	0,36
3	betonová mazanina	24,00	0,090	2,16	1,35	2,92
4	násyp kleneb	13,50	0,100	1,35	1,35	1,82
5	cihelné klenby	18,00	0,150	2,70	1,35	3,65
6	omítka	18,00	0,025	0,45	1,35	0,61
7				0,00		0,00
8	příčky	---	---	1,20	1,35	1,62
9		---	---	0,00		0,00
10		---	---			0,00
celkem	součet			10,63	1,39	14,73

Akce: Nejdek, Muzeum
 Zpracoval Ing.Martin Šafařík
 Datum:
 Objekt:
 Prvek: Strop nad 1.NP-stávající

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ ROVNOMĚRNÉ
 kombinace dle ČSN EN 1990 - 6.10

Kombinace plošného zatížení:

č. položky	popis zatížení	z a t í ž e n í			
		objem. tíha [kN/m3]	tloušťka [m]	charakteristické [kN/m2]	součinitel [-]
1	Užitné kat. C	---	---	4,00	1,50
2	dřevěná podlaha	5,00	0,025	0,13	1,35
3	hrubá tesařská podlaha	5,00	0,032	0,16	1,35
4	násyp	13,50	0,060	0,81	1,35
5	záklop	5,00	0,025	0,13	1,35
6	podbíjení	5,00	0,025	0,13	1,35
7	omítka	18,00	0,025	0,45	1,35
8	stropní trámy	---	---	0,45	1,35
9		---	---	0,00	
10		---	---		
celkem	součet			6,25	1,45
					9,03

Akce: Nejdek, Muzeum
 Zpracoval Ing.Martin Šafařík
 Datum:
 Objekt:
 Prvek: Strop nad 2.NP-stávající

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ ROVNOMĚRNÉ
 kombinace dle ČSN EN 1990 - 6.10

Kombinace plošného zatížení:

č. položky	popis zatížení	z a t í ž e n í				návrhové [kN/m ²]
		objem. tíha [kN/m ³]	tloušťka [m]	charakteristické [kN/m ²]	součinitel [-]	
1	Užitné kat. A-podkroví	---	---	1,50	1,50	2,25
2	dřevěná podlaha	5,00	0,025	0,13	1,35	0,17
3	podbíjení	5,00	0,025	0,13	1,35	0,17
4	omítka	18,00	0,025	0,45	1,35	0,61
5				0,00	1,35	0,00
6				0,00	1,35	0,00
7				0,00	1,35	0,00
8	stropní trávy	---	---	0,40	1,35	0,54
9		---	---	0,00		0,00
10		---	---			0,00
celkem	součet			2,60	1,44	3,74

Akce: Nejdek, Muzeum

Zpracoval Ing. Martin Šafařík

Datum:

Objekt:

Prvek: Strop nad 1.NP - *LOVY STAV*

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ ROVNOMĚRNÉ

kombinace dle ČSN EN 1990 - 6.10

Kombinace plošného zatížení:

č. položky	popis zatížení	z a t í ž e n í				
		objem. tíha [kN/m ³]	tloušťka [m]	charakteristické [kN/m ²]	součinitel [-]	návrhové [kN/m ²]
1	Užitné kat. C	---	---	4,00	1,50	6,00
2	dřevěná podlaha	6,00	0,024	0,14	1,35	0,19
3	fošnová podlaha	5,00	0,050	0,25	1,35	0,34
4				0,00		0,00
5				0,00		0,00
6				0,00		0,00
7				0,00		0,00
8	lepené trámy	---	---	0,32	1,35	0,43
9		---	---	0,00		0,00
10		---	---			0,00
celkem	součet			4,71	1,48	6,96

Akce: Nejdek, muzeum

Zpracoval Ing. Martin Šafařík

Datum:

Objekt:

Prvek: Strop nad 2.NP - *LOPÝ STAV*

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ ROVNOMĚRNÉ

kombinace dle ČSN EN 1990 - 6.10

Kombinace plošného zatížení:

č. položky	popis zatížení	objem. tíha [kN/m ³]	tloušťka [m]	zatížení		návrhové [kN/m ²]
				charakteristické [kN/m ²]	součinitel [-]	
1	Užitné kat. B	---	---	2,50	1,50	3,75
2	dřevěná podlaha	6,00	0,030	0,18	1,35	0,24
3	fošnová podlaha	5,00	0,042	0,21	1,35	0,28
4				0,00		0,00
5	podbíjení	5,00	0,025	0,13	1,35	0,17
6	omítka	18,00	0,025	0,45	1,35	0,61
7				0,00		0,00
8	lepené trávy	---	---	0,62	1,35	0,84
9		---	---	0,00	1,35	0,00
10		---	---			0,00
celkem	součet			4,09	1,44	5,89

Akce: Nejdek, Muzeum
 Zpracoval ing. Martin Šafařík

ZATÍŽENÍ ROVNOMĚRNÉ

Datum:

Objekt:

Prvek: Průčelní stěna-stávající stav

poř. č.	zatížení	plošné [kN/m ²]	š/v [m]	koef.	charakt.	souč. [kN/m']	návrhové [kN/m']
1	ze střechy	1,68	4,50	1,00	7,56	1,41	10,66
2	půdní nadezdívka	5,40	1,05	1,00	5,67	1,35	7,65
3					0,00		0,00
celkem střecha					13,23		18,31
4	ze stropu 2.NP	2,60	1,00	1,00	2,60	1,44	3,74
5	zdivo tl. 500 mm	9,00	4,30	0,85	32,90	1,35	44,41
6					0,00		0,00
7					0,00		0,00
celkem ve 2.n.p.					48,73	1,36	66,47
8	ze stropu 1.n.p.	6,25	1,00	1,00	6,25	1,45	9,06
9	zdivo tl. 500 mm	9,00	3,40	0,90	27,54	1,35	37,18
10					0,00		0,00
11					0,00		0,00
celkem ve 1. n.p.					82,52	1,37	112,71
12	ze stropu 1.p.p.	10,63	1,75	1,00	18,60	1,39	25,86
13	zdivo tl. 850 mm	15,30	2,70	1,00	41,31	1,35	55,77
14					0,00		0,00
15					0,00		0,00
celkem v 1. p.p.					142,43	1,36	194,33

Akce: Nejdek, Muzeum
Zpracoval ing. Martin Šafařík

ZATÍŽENÍ ROVNOMĚRNÉ

Datum:

Objekt:

Prvek: Průčelní stěna-nový stav

poř. č.	zatížení	plošné [kN/m ²]	š/v [m]	koef.	charakt. [kN/m']	souč.	návrhové [kN/m']
1	ze střechy	1,68	4,50	1,00	7,56	1,41	10,66
2	půdní nadezdívka	5,40	1,05	1,00	5,67	1,35	7,65
3					0,00		0,00
	celkem střecha				13,23		18,31
4	ze stropu 2.NP	4,09	4,35	1,00	17,79	1,44	25,62
5	zdivo tl. 500 mm	9,00	4,30	0,85	32,90	1,35	44,41
6					0,00		0,00
7					0,00		0,00
	celkem ve 2.n.p.				63,92	1,38	88,34
8	ze stropu 1.n.p.	4,71	1,00	1,00	4,71	1,45	6,83
9	zdivo tl. 500 mm	9,00	3,40	0,90	27,54	1,35	37,18
10					0,00		0,00
11					0,00		0,00
	celkem ve 1. n.p.				96,17	1,38	132,35
12	ze stropu 1.p.p.	10,63	1,75	1,00	18,60	1,39	25,86
13	zdivo tl. 850 mm	15,30	2,70	1,00	41,31	1,35	55,77
14					0,00		0,00
15					0,00		0,00
	celkem v 1. p.p.				156,08	1,37	213,98

NAČEVŠT ZATÍŽENÍ MAX. DO 10%
STĚNA VYHODNĚ

Akce: Nejdek, Muzeum
 Zpracoval ing. Martin Šafařík
 Datum:
 Objekt:
 Prvek: Dvorní stěna-nový stav

ZATÍŽENÍ ROVNOMĚRNÉ

poř. č.	zatížení	plošné [kN/m ²]	š/v [m]	koef.	charakt. [kN/m']	souč.	návrhové [kN/m']
1	ze střechy	1,68	4,50	1,00	7,56	1,41	10,66
2	půdní nadezdívka	5,40	1,05	1,00	5,67	1,35	7,65
3					0,00		0,00
	celkem střecha				13,23		18,31
4	ze stropu 2.NP	4,09	4,35	1,00	17,79	1,44	25,62
5	zdivo tl. 550 mm	9,90	4,30	0,85	36,18	1,35	48,85
6					0,00		0,00
7					0,00		0,00
	celkem ve 2.n.p.				67,21	1,38	92,78
8	ze stropu 1.n.p.	4,71	1,00	1,00	4,71	1,48	6,97
9	zdivo tl. 700 mm	12,60	3,40	0,85	36,41	1,35	49,16
10					0,00		0,00
11					0,00		0,00
	celkem ve 1. n.p.				108,33	1,37	148,91
12	ze stropu 1.p.p.	10,63	1,85	1,00	19,67	1,39	27,34
13	zdivo tl. 950 mm	17,10	2,70	1,00	46,17	1,35	62,33
14					0,00		0,00
15					0,00		0,00
	celkem v 1. p.p.				174,17	1,37	238,58

Akce: Nejdek, Muzeum
Zpracoval ing. Martin Šafařík

ZATÍŽENÍ ROVNOMĚRNÉ

Datum:

Objekt:

Prvek: Dvorní stěna-stávající stav

poř. č.	zatížení	plošné [kN/m ²]	š/v [m]	koef.	charakt. [kN/m']	souč.	návrhové [kN/m']
1	ze střechy	1,68	4,50	1,00	7,56	1,41	10,66
2	půdní nadezdívka	5,40	1,05	1,00	5,67	1,35	7,65
3					0,00		0,00
celkem střecha					13,23		18,31
4	ze stropu 2.NP	2,60	1,00	1,00	2,60	1,44	3,74
5	zdivo tl. 550 mm	9,90	4,30	0,85	36,18	1,35	48,85
6					0,00		0,00
7					0,00		0,00
celkem ve 2.n.p.					52,01	1,36	70,91
8	ze stropu 1.n.p.	6,25	1,00	1,00	6,25	1,45	9,06
9	zdivo tl. 700 mm	12,60	3,40	0,85	36,41	1,35	49,16
10					0,00		0,00
11					0,00		0,00
celkem ve 1. n.p.					94,68	1,36	129,13
12	ze stropu 1.p.p.	10,63	1,85	1,00	19,67	1,39	27,34
13	zdivo tl. 950 mm	17,10	2,70	1,00	46,17	1,35	62,33
14					0,00		0,00
15					0,00		0,00
celkem v 1. p.p.					160,51	1,36	218,79

NAŘÍZENÍ ZATÍŽENÍ MAX. DO 10%
STĚNA VYHOVUJE

1. Projekt

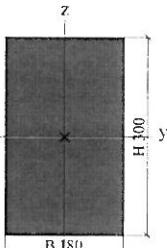
Licenční jméno	Martin Šafařík
Projekt	Nejdek, muzeum
Část	Stropní trám stropu nad 1.NP-osová vzdálenost nosníků 1m
Popis	-
Autor	Ing. Martin Šafařík
Datum	08. 03. 2019
Konstrukce	Rám XZ
Poč. uzlů :	2
Poč. prutů :	1
Poč. ploch :	0
Poč. těles :	0
Poč. průřezů :	1
Poč. zat. stavů :	3
Poč. materiálů :	2
Tíhové zrychlení [m/s ²]	9,810
Národní norma	EC - EN

2. Materiály

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva	μ	E_{mod} [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
	ρ [kg/m ³]	α [m/mK]	G_{mod} [MPa]							
GL 32h (EN 14080)	Lepené, laminované 490,0	0 0,00	1,4200e+04 6,5000e+02	32,0	25,6	0,5	32,0	2,5	3,5	■

3. Průřezy

CS1		
Typ	OBDEL	
Detailní	180; 300	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	GL 32h (EN 14080)	
Výroba	dřevo	
Barva	■	
A [m ²]	5,4000e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	4,5000e-02	4,5000e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	9,6000e-01	9,6000e-01
C _{y,ucs} [mm], C _{z,ucs} [mm]	90	150
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	4,0500e-04	1,4580e-04
i _y [mm], i _z [mm]	87	52
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2,7000e-03	1,6200e-03
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	3,6000e-03	2,1600e-03
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,15e+05	1,15e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	6,91e+04	6,91e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	3,6438e-04	2,5077e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

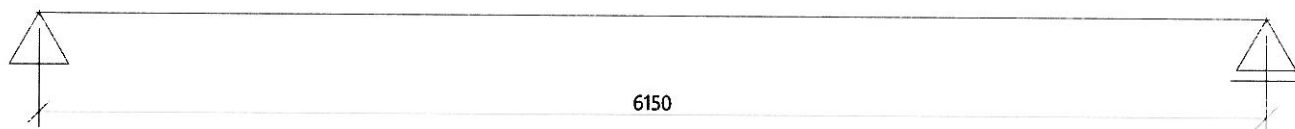
Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
C _{y,ucs}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C _{z,ucs}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I _{y,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{z,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS

Vysvětlivky symbolů	
I _{yz,LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
W _{el,y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{el,z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{pl,y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y

Vysvětlivky symbolů	
$W_{pl,z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y
$M_{pl,y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y
$M_{pl,z,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z
$M_{pl,z,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou

Vysvětlivky symbolů	
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_w	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

4. Statické schéma konstrukce

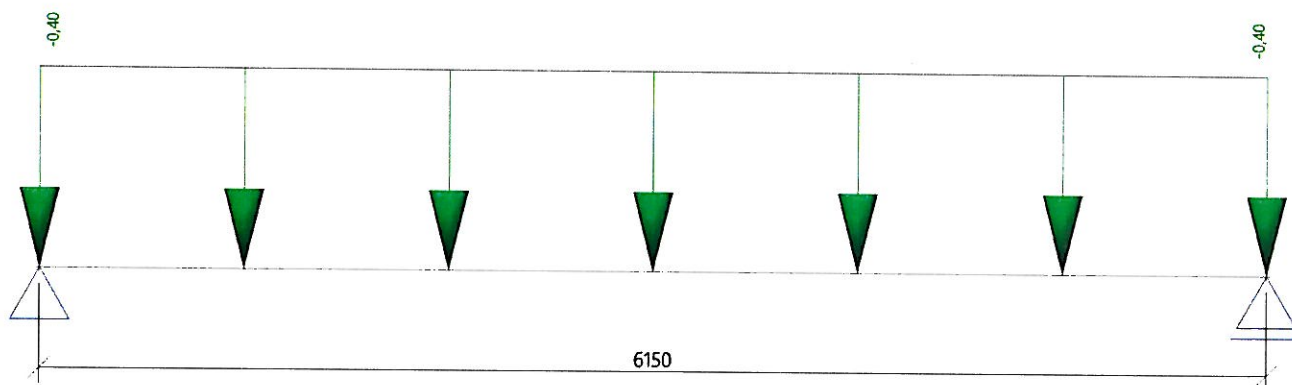


5. Zatížení, kombinace zatížení

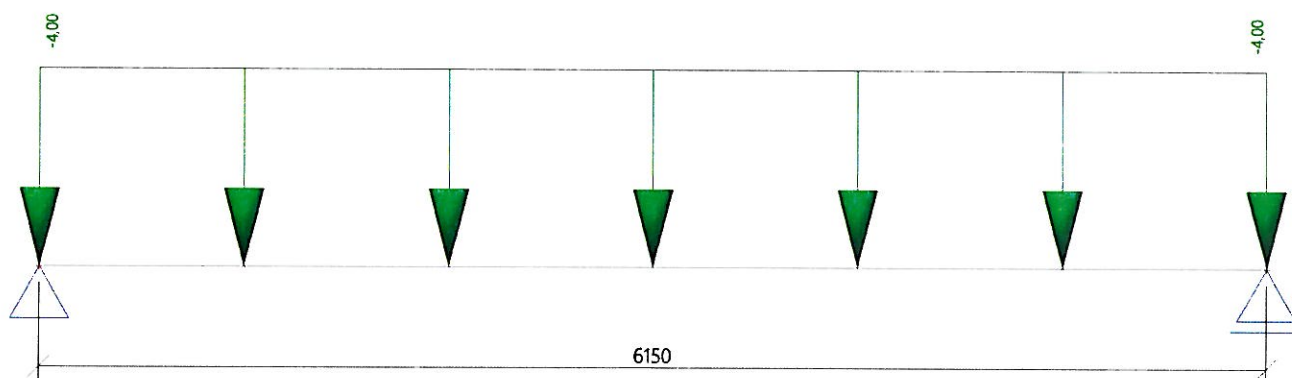
5.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní hmotnost	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	Užitné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

5.2. ZS2 / Stálé



5.3. ZS3 / Užité



5.4. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění

5.5. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	STR	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní hmotnost ZS2 - Stálé ZS3 - Užitné	1,00 1,00 1,00
CO2	MSP Char.	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní hmotnost ZS2 - Stálé ZS3 - Užitné	1,00 1,00 1,00
CO3	MSP Kvazi	EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní hmotnost ZS2 - Stálé ZS3 - Užitné	1,00 1,00 1,00

6. Reakce, deformace, vnitřní síly

6.1. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	0,00	2,74	0,00
Sn1/N1	CO1/2	0,00	2,03	0,00
Sn1/N1	CO1/3	0,00	20,78	0,00
Sn2/N2	CO1/1	0,00	2,74	0,00
Sn2/N2	CO1/2	0,00	2,03	0,00
Sn2/N2	CO1/3	0,00	20,78	0,00

6.2. 1D deformace; u_z (MSP Char.)

Hodnoty: u_z

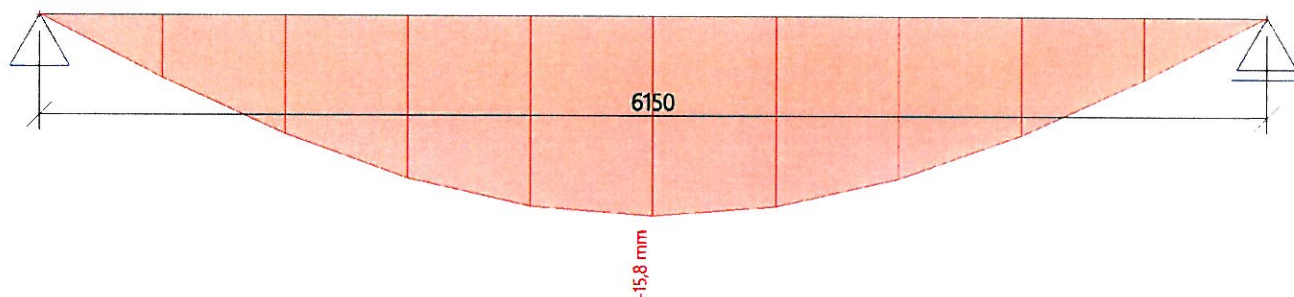
Lineární výpočet

Kombinace: CO2

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



6.3. 1D deformace; u_z (MSP Kvazi. bez dlouhodobého vlivu přetvoření dřeva)

Hodnoty: u_z

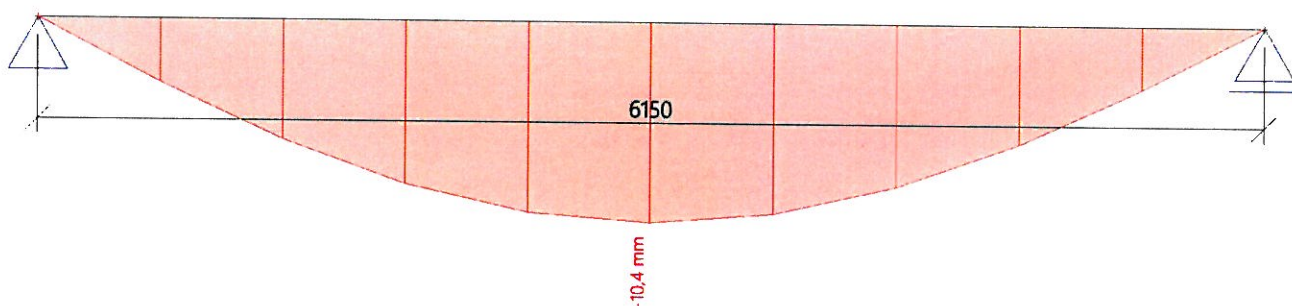
Lineární výpočet

Kombinace: CO3

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



6.4. 1D vnitřní síly; V_z (STR)

Hodnoty: V_z

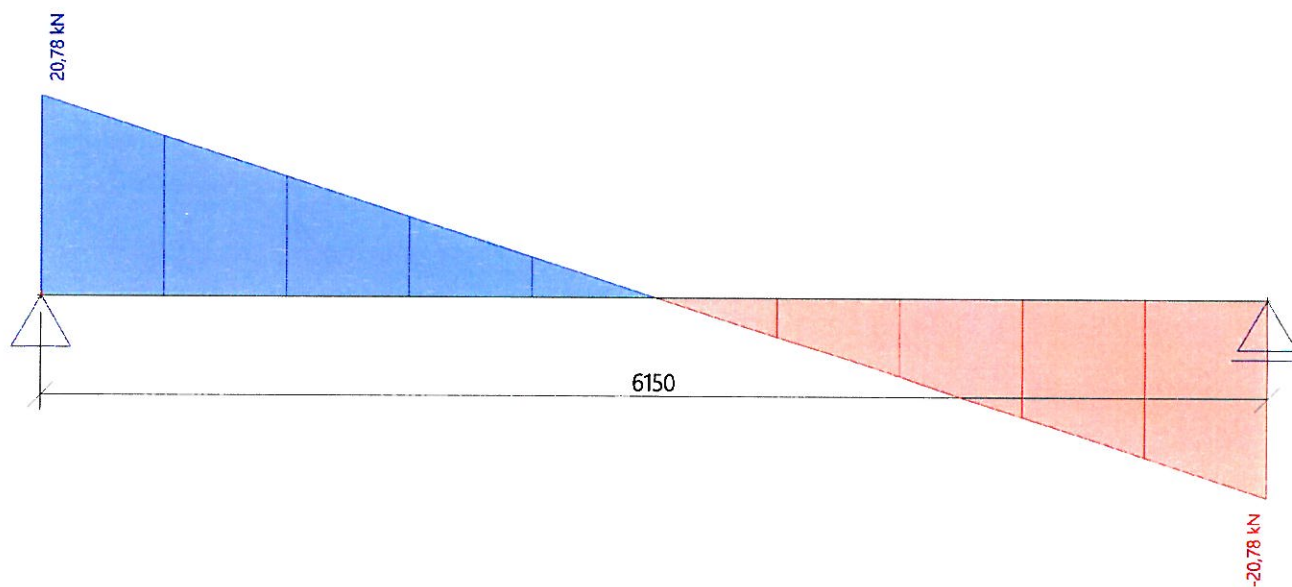
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



6.5. 1D vnitřní síly; M_y (STR)

Hodnoty: M_y

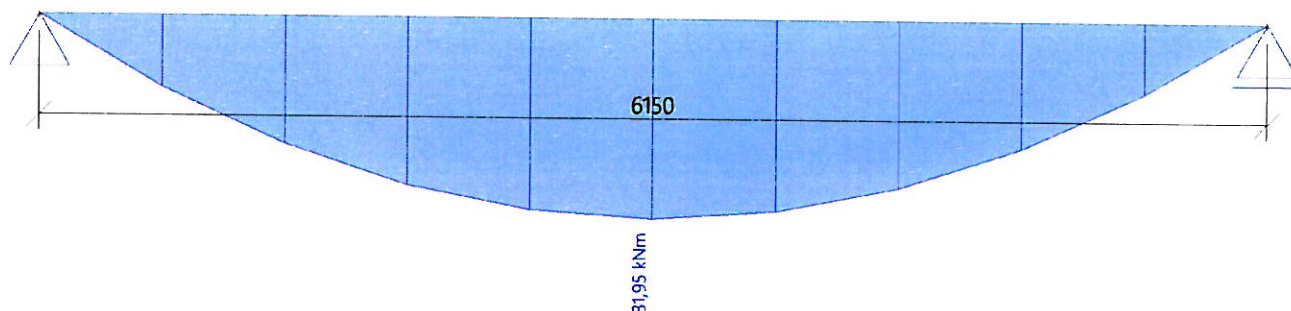
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



7. Posouzení stropního nosníku

7.1. Posudek dřeva podle MSP

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Dílec	Průřez	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm]	Rel uy inst [1/xx]	Posudek uy inst [-]	uy fin [mm]	Rel uy fin [1/xx]	Posudek uy fin [-]
	Materiál		k _{def} [-]		uz inst [mm]	Rel uz inst [1/xx]	Posudek uz inst [-]	uz fin [mm]	Rel uz fin [1/xx]	Posudek uz fin [-]
B1	CS1 - OBDEL GL 32h (EN 14080)	3,075	CO2/1 0,60	1,29	0,0 -15,8	0 1/388	0,00 1,29	0,0 -22,1	0 1/278	0,00 1,08

7.2. Komentář posouzení přetvoření

Vzhledem k tomu, že nejsou splněny podmínky přetvoření nosníku - průhyb, je nutné vyrovit lepené nosníky s nadvýšením 20 mm.

7.3. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B1	6,150 m	CS1 - OBDEL (180; 300)	GL 32h (EN 14080)	CO1	0,48 -
-----------	---------	---------------------------	-------------------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M pro lepené laminované dřevo	1.25

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	32,0	MPa
Tah (ft,0,k)	25,6	MPa
Tah (ft,90,k)	0,5	MPa
Tlak (fc,0,k)	32,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	3,5	MPa
Typ dřeva	Lepené laminované	

Kritický posudek je v místě **3,075 m**.

Vnitřní síly		
NEd	0,00	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,00	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	31,95	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0,90

...: POSUDEK ŘEZU :...

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	11,8	MPa
$k_{h,y}$	1,07	
$f_{m,y,d}$	24,7	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,48 + 0,00 = 0,48$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,34 + 0,00 = 0,34$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY :...

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	385,93	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	142,9	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,47	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = $0,48$ -

My,krit Parametry		
G0,05	737,5	MPa
Délka klopení L	6,150	m
Lef/L	0,90	
Účinná délka Lef	5,535	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

7.4. Posouzení kmitání stropu

PODROBNĚ VYJEDNĚNÍ NOSNÍKU STROPU
KAD 1 KP KA. KMITÁNÍ

VYJEDNĚNÍM, PRŮHYBU NOSNÍKU PŘI
KLACITALE KONTROLA DOSAHUJE PRŮHYBU
V $1/2$ DOČETI HODNOTY $k_z = 10,4 \text{ mm}$
LHITNÍM KONTROLA, KDY JEŽÍ, LUTHO
PODROBNĚ VYJEDNĚNÍ KMITÁNÍ STROPU
NOSNÍKU JE $k_{ka} = 6 \text{ mm}$

$k_z = 10,4 \text{ mm} > 6 \text{ mm}$ JE LUTHE PODROBNĚ
VYJEDNĚNÍ KMITÁNÍ NOSNÍKU

VLASTNÍ PRŮHYBU PRŮHYBU KMITÁNÍ
PŘI KLACITALEH CACIČEH

$$f_1 = \frac{\pi}{2 \cdot 6,15^2} \sqrt{\frac{4,779 \cdot 10^6}{318}} = 5,1 \text{ Hz} < 8 \text{ Hz}$$

$$m = 3,12 \text{ kN/m}^2 / 9,81 \cdot 1000 = 318,04 \text{ kg/m}^2$$

$$EI = 11800 \cdot 405 \cdot 10^6 = 4,779 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2 =$$

$$= 4,779 \cdot 10^6 \text{ N/m}$$

VLASTNÍ PRŮHYBU KMITÁNÍ LEČÍ
POD PRŮHYBU 8 Hz (DOČETI HODNOTA) -
JE JEŽÍ LUTHE DALŠÍ, PODROBNĚ

PRŮHYBU ÚČINEM DOSAHUJE PRŮHYBU

$$F = 1,01 \text{ kN}$$

$$k_F = \frac{F \cdot L^3}{48 \cdot EI} = \frac{1000 \cdot 6150^3}{48 \cdot 4,779 \cdot 10^6} = 1,01 \text{ mm}$$

$$k_F / F = 1,01 / 1 \text{ JE PRŮHYBU KONTROLA}$$

$$DOSAHUJE 0,5 - 4 \text{ mm/kN}$$

$$VYHODNĚ$$

RYCHLOST KMITÁNÍ VĚTRNÉH IZFVLZU
 $I = 1 \text{ Hz}$ (DO 40 Hz)

$$V \approx \frac{1}{m \cdot b \cdot l \cdot p + 50} = \frac{1}{318 \cdot 10 \cdot 6,15 / 2 \cdot 2 + 50} = 4,99 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1} = 0,499 \text{ mm.s}^{-1}$$

$$p = 2,0$$

$$V < b \cdot (f_1 \cdot f - 1) = 100 \cdot (5,1 \cdot 901 - 1) = 0,0126 \text{ m/s} = 12,6 \text{ mm.s}^{-1}$$

$b = 100$ - STĚŽNÍ TOČÁVEK $50 < b < 150$

$\xi = 0,01$ PŘEŠ JEZ PLOVOUCÍHO TĚŽE
 (VTLUH STROTKH' KCE)

HEZHI' HOJNOTY JSOU
 DODĚZENY

RYCHLOST KMITÁNÍ VĚTRNÉH CHŮČE
 (KASĚATOVÁHÍ' NA FATU)

$$I = 5,5 \text{ Hz} \quad t_i = 0,05 \text{ s}$$

$$V \approx \frac{5,5}{m \cdot b \cdot l \cdot p + 50} = \frac{5,5}{318 \cdot 10 \cdot 6,15 / 2 \cdot 2 + 50} = 0,029 \text{ m.s}^{-1} = 2,9 \text{ mm.s}^{-1}$$

$$V = 2,9 \text{ mm.s}^{-1} < 6 \cdot b \cdot (f_1 \cdot f - 1) = 6 \cdot 100 \cdot (5,1 \cdot 901 - 1) = 0,046 \text{ m.s}^{-1} = 45,9 \text{ mm.s}^{-1}$$

HEZHI' HOJNOTY JSOU DODĚZENY

REZONANCE STROTKH' LOW STEUKCE

$$a \approx \frac{56}{m \cdot b \cdot l \cdot p} \cdot \frac{1}{f} = \frac{56}{318 \cdot 80 \cdot 6,15 \cdot 2} \cdot \frac{1}{901} = 0,18 \text{ m/s}^2$$

b - PĚLA STROTKH' KCE $a_{\text{max}} = 0,1 \text{ m.s}^{-2}$
 KĚTERUH KECĚ VFLXIT - PRO CHŮZI
 JE PĚLÍŠ PĚLŠKĚ

1. Projekt

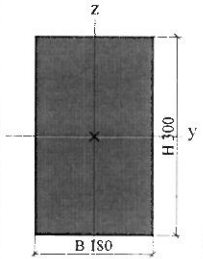
Licenční jméno	Martin Šafařík
Projekt	Nejdek, muzeum
Část	Stropní trám stropu nad 1.NP
Popis	-
Autor	Ing. Martin Šafařík
Datum	08. 03. 2019
Konstrukce	Rám XZ
Poč. uzelů :	2
Poč. prutů :	1
Poč. ploch :	0
Poč. těles :	0
Poč. průřezů :	1
Poč. zat. stavů :	3
Poč. materiálů :	2
Tíhové zrychlení [m/s²]	9,810
Národní norma	EC - EN

2. Materiály

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva	μ	E_{mod} [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
	ρ [kg/m³]	α [m/mK]	G_{mod} [MPa]							
GL 32h (EN 14080)	Lepené, laminované 490,0	0 0,00	1,4200e+04 6,5000e+02	32,0	25,6	0,5	32,0	2,5	3,5	■

3. Průřezy

CS1		
Typ	OBDEL	
Detailní	180; 300	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	GL 32h (EN 14080)	
Výroba	dřevo	
Barva	■	
A [m²]	5,4000e-02	
A _y [m²], A _z [m²]	4,5000e-02	4,5000e-02
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	9,6000e-01	9,6000e-01
C _{y,ucs} [mm], C _{z,ucs} [mm]	90	150
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	4,0500e-04	1,4580e-04
i _y [mm], i _z [mm]	87	52
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	2,7000e-03	1,6200e-03
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	3,6000e-03	2,1600e-03
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,15e+05	1,15e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	6,91e+04	6,91e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	3,6438e-04	2,5077e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

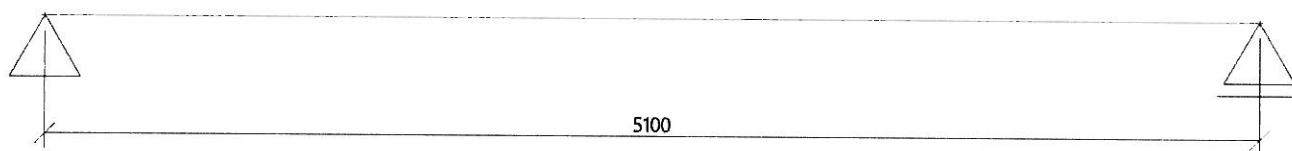
Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
C _{y,ucs}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C _{z,ucs}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I _{y,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{z,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS

Vysvětlivky symbolů	
I _{yz,LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
W _{el,y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{el,z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{pl,y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y

Vysvětlivky symbolů	
$W_{pl,z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y
$M_{pl,y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y
$M_{pl,z,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z
$M_{pl,z,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou

Vysvětlivky symbolů	
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_w	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

4. Statické schéma konstrukce

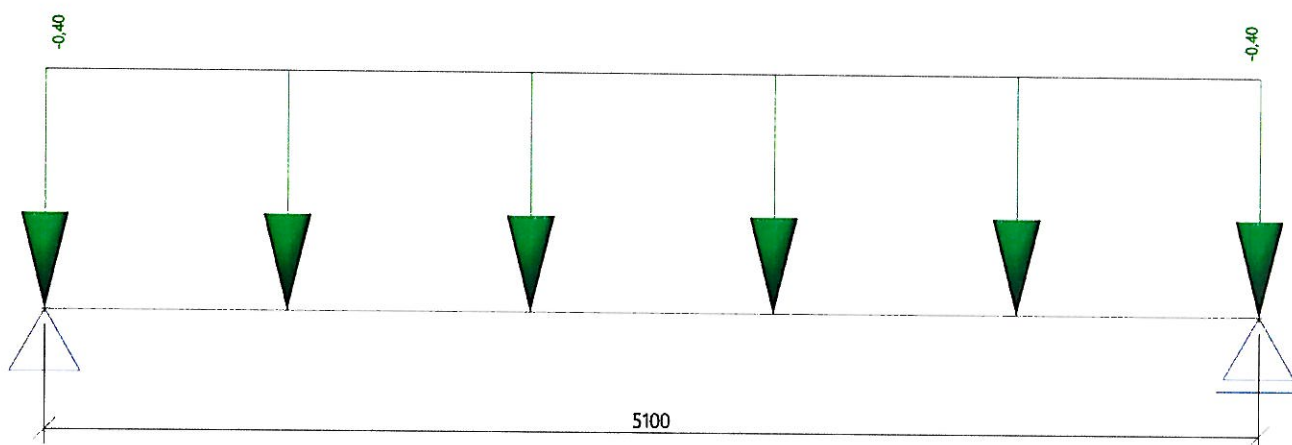


5. Zatížení, kombinace zatížení

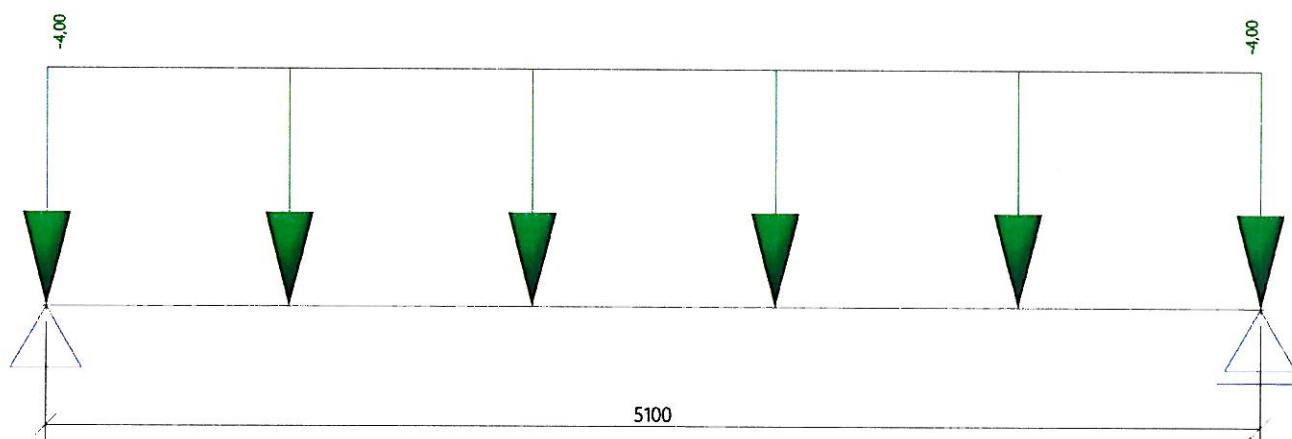
5.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní hmotnost	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	Užitné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

5.2. ZS2 / Stálé



5.3. ZS3 / Užiténé



5.4. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění

5.5. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	STR	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní hmotnost ZS2 - Stálé ZS3 - Užitné	1,00 1,00 1,00
CO2	MSP Char.	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní hmotnost ZS2 - Stálé ZS3 - Užitné	1,00 1,00 1,00
CO3	MSP Kvazi	EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní hmotnost ZS2 - Stálé ZS3 - Užitné	1,00 1,00 1,00

6. Reakce, deformace, vnitřní síly

6.1. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	0,00	2,27	0,00
Sn1/N1	CO1/2	0,00	1,68	0,00
Sn1/N1	CO1/3	0,00	17,23	0,00
Sn2/N2	CO1/1	0,00	2,27	0,00
Sn2/N2	CO1/2	0,00	1,68	0,00
Sn2/N2	CO1/3	0,00	17,23	0,00

6.2. 1D deformace; u_z (MSP Char.)

Hodnoty: u_z

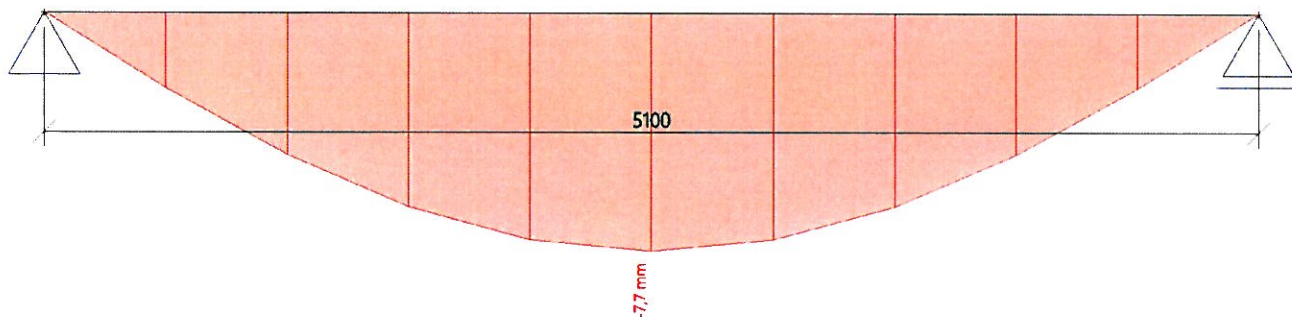
Lineární výpočet

Kombinace: CO2

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



6.3. 1D deformace; u_z (MSP Kvazi. bez dlouhodobého vlivu přetvoření dřeva)

Hodnoty: u_z

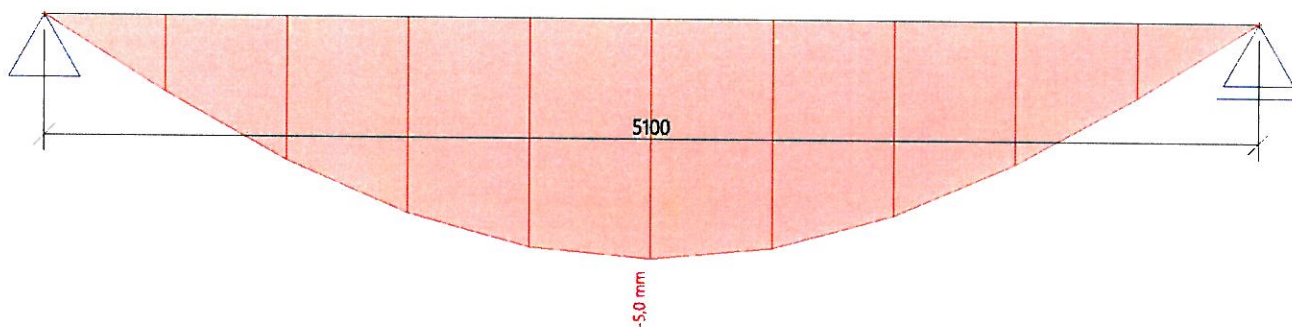
Lineární výpočet

Kombinace: CO3

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



6.4. 1D vnitřní síly; V_z (STR)

Hodnoty: V_z

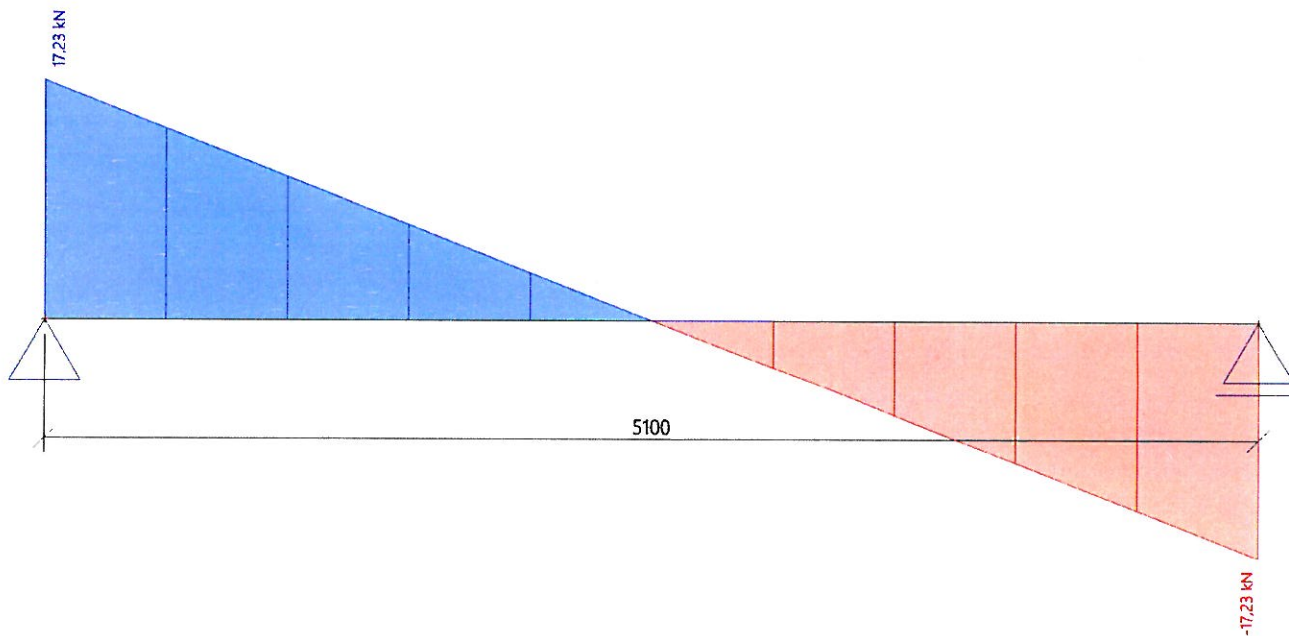
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



6.5. 1D vnitřní síly; M_y (STR)

Hodnoty: M_y

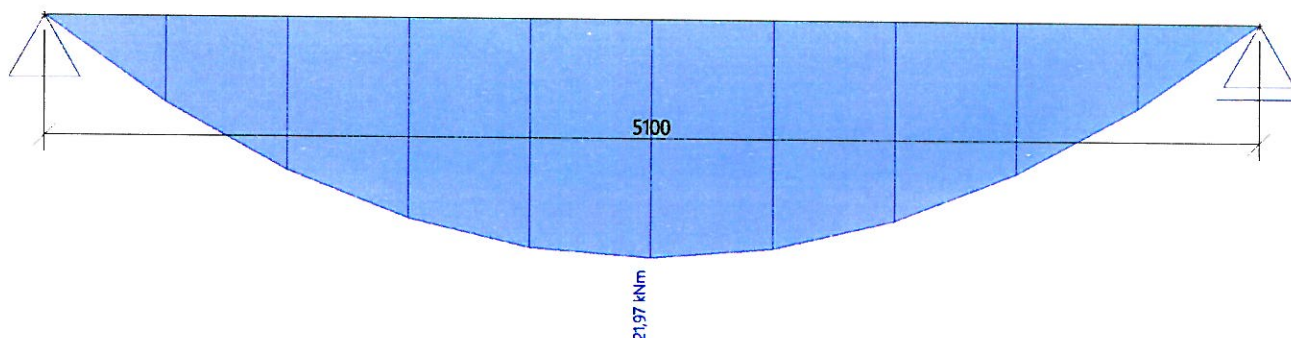
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



7. Posouzení stropního nosníku

7.1. Posudek dřeva podle MSP

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Dílec	Průřez	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	u _y inst [mm]	Rel u _y inst [1/xx]	Posudek u _y inst [-]	u _y fin [mm]	Rel u _y fin [1/xx]	Posudek u _y fin [-]
	Materiál		k _{def} [-]		u _z inst [mm]	Rel u _z inst [1/xx]	Posudek u _z inst [-]	u _z fin [mm]	Rel u _z fin [1/xx]	Posudek u _z fin [-]
B1	CS1 - OBDEL GL 32h (EN 14080)	2,550	CO2/1 0,60	0,75	0,0 -7,7	0 1/666	0,00 0,75	0,0 -10,7	0 1/478	0,00 0,63

7.2. Komentář posouzení přetvoření

Jsou splněny podmínky přetvoření a kmitání stropní konstrukce bylo posouzeno pro nosník s větším rozpětím - nosník vyhovuje.

7.3. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B1	5,100 m	CS1 - OBDEL (180; 300)	GL 32h (EN 14080)	CO1	0,33 -
-----------	---------	------------------------	-------------------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M pro lepené laminované dřevo	1.25

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	32,0	MPa
Tah (ft,0,k)	25,6	MPa
Tah (ft,90,k)	0,5	MPa
Tlak (fc,0,k)	32,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	3,5	MPa
Typ dřeva	Lepené laminované	

Kritický posudek je v místě **2,550 m**.

Vnitřní síly		
NEd	0,00	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,00	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	21,97	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0,90

...: POSUDEK ŘEZU :...

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	8,1	MPa
$k_{h,y}$	1,07	
$f_{m,y,d}$	24,7	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,33 + 0,00 = 0,33$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,23 + 0,00 = 0,23$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY :...

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	465,39	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	172,4	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,43	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = $0,33$ -

My,krit Parametry		
G0,05	737,5	MPa
Délka klopení L	5,100	m
Lef/L	0,90	
Účinná délka Lef	4,590	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

1. Projekt

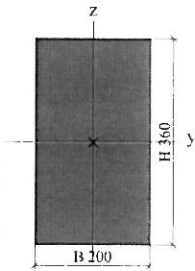
Licenční jméno	Martin Šafařík
Projekt	Nejdek, muzeum
Část	Stropní trám stropu nad 2.NP-osová vzdálenost nosníků 0,7 m
Popis	-
Autor	Ing. Martin Šafařík
Datum	08. 03. 2019
Konstrukce	Rám XZ
Poč. uzlů :	2
Poč. prutů :	1
Poč. ploch :	0
Poč. těles :	0
Poč. průřezů :	1
Poč. zat. stavů :	3
Poč. materiálů :	2
Tíhové zrychlení [m/s ²]	9,810
Národní norma	EC - EN

2. Materiály

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva	μ	E_{mod} [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
	ρ [kg/m ³]	α [m/mK]	G_{mod} [MPa]							
GL 32h (EN 14080)	Lepené, laminované 490,0	0 0,00	1,4200e+04 6,5000e+02	32,0	25,6	0,5	32,0	2,5	3,5	■

3. Průřezy

CS1		
Typ	OBDEL	
Detailní	200; 360	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	GL 32h (EN 14080)	
Výroba	dřevo	
Barva	■	
A [m ²]	7,2000e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	6,0000e-02	6,0000e-02
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,1200e+00	1,1200e+00
c _{y,ucs} [mm], c _{z,ucs} [mm]	100	180
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	7,7760e-04	2,4000e-04
i _y [mm], i _z [mm]	104	58
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	4,3200e-03	2,4000e-03
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	5,7600e-03	3,2000e-03
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,84e+05	1,84e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,02e+05	1,02e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	6,2537e-04	7,3907e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

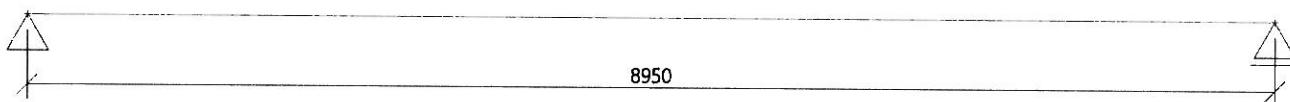
Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z - Vypočteno 2D MKP analýzou
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
c _{y,ucs}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
c _{z,ucs}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I _{y,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{z,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS

Vysvětlivky symbolů	
I _{yz,LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
W _{el,y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{el,z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{pl,y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y

Vysvětlivky symbolů	
$W_{pl,z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y
$M_{pl,y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y
$M_{pl,z,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z
$M_{pl,z,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou

Vysvětlivky symbolů	
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Vypočteno 2D MKP analýzou
I_w	Výsečový moment setrvačnosti - Vypočteno 2D MKP analýzou
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

4. Statické schéma konstrukce

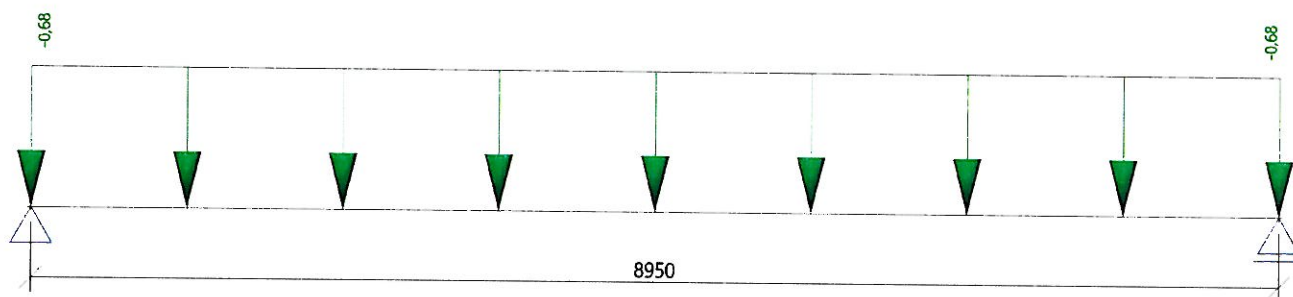


5. Zatížení, kombinace zatížení

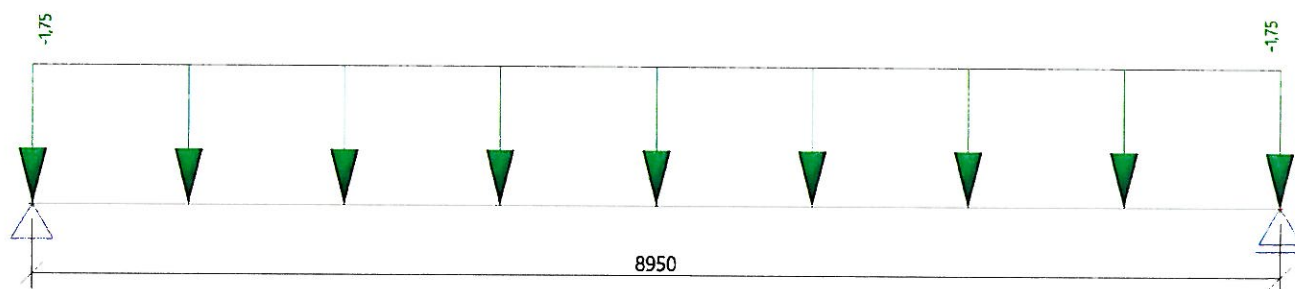
5.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní hmotnost	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	Užitné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

5.2. ZS2 / Stálé



5.3. ZS3 / Užité



5.4. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění

5.5. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	STR	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní hmotnost ZS2 - Stálé ZS3 - Užitné	1,00 1,00 1,00
CO2	MSP Char.	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní hmotnost ZS2 - Stálé ZS3 - Užitné	1,00 1,00 1,00
CO3	MSP Kvazi	EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní hmotnost ZS2 - Stálé ZS3 - Užitné	1,00 1,00 1,00

6. Reakce, deformace, vnitřní síly

6.1. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	0,00	6,20	0,00
Sn1/N1	CO1/2	0,00	4,59	0,00
Sn1/N1	CO1/3	0,00	17,02	0,00
Sn2/N2	CO1/1	0,00	6,20	0,00
Sn2/N2	CO1/2	0,00	4,59	0,00
Sn2/N2	CO1/3	0,00	17,02	0,00

6.2. 1D deformace; u_z (MSP Char.)

Hodnoty: u_z

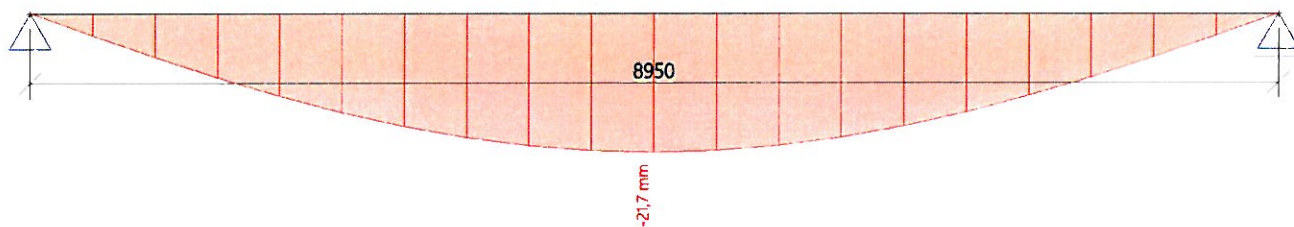
Lineární výpočet

Kombinace: CO2

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



6.3. 1D deformace; u_z (MSP Kvazi. bez dlouhodobého vlivu přetvoření dřeva)

Hodnoty: u_z

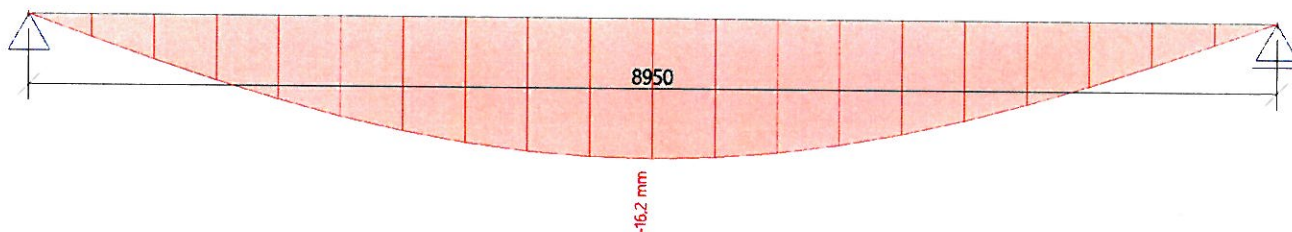
Lineární výpočet

Kombinace: CO3

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



6.4. 1D vnitřní síly; V_z (STR)

Hodnoty: V_z

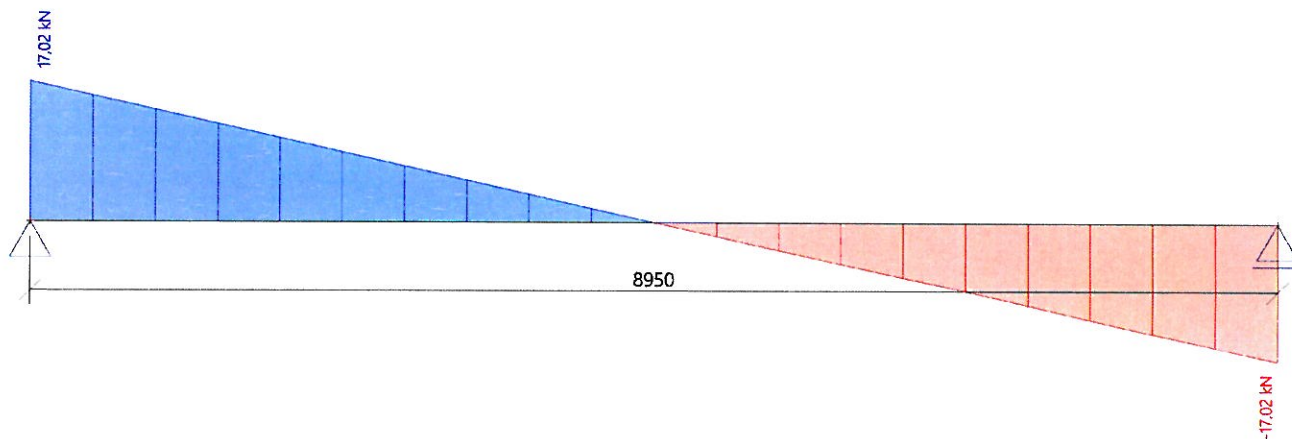
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



6.5. 1D vnitřní síly; M_y (STR)

Hodnoty: M_y

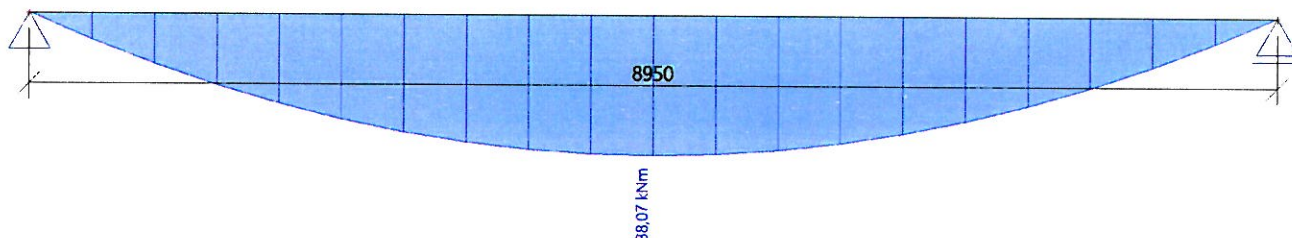
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



7. Posouzení stropního nosníku

7.1. Posudek dřeva podle MSP

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Dílec	Průřez	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm]	Rel uy inst [1/xx]	Posudek uy inst [-]	uy fin [mm]	Rel uy fin [1/xx]	Posudek uy fin [-]
	Materiál		k _{def} [-]		uz inst [mm]	Rel uz inst [1/xx]	Posudek uz inst [-]	uz fin [mm]	Rel uz fin [1/xx]	Posudek uz fin [-]
B1	CS1 - OBDEL GL 32h (EN 14080)	4,475	CO2/1 0,60	1,21	0,0 -21,7	0 1/412	0,00 1,21	0,0 -31,5	0 1/284	0,00 1,05

7.2. Komentář posouzení přetvoření

Vzhledem k tomu, že nejsou splněny podmínky přetvoření nosníku - průhyb, je nutné vyrobit lepené nosníky s nadvýšením 30 mm.

7.3. Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B1	8,950 m	CS1 - OBDEL (200; 360)	GL 32h (EN 14080)	CO1	0,36 - 360)
-----------	---------	---------------------------	-------------------	-----	----------------

Klíč kombinace
CO1 / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M pro lepené laminované dřevo	1,25

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	32,0	MPa
Tah (ft,0,k)	25,6	MPa
Tah (ft,90,k)	0,5	MPa
Tlak (fc,0,k)	32,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	3,5	MPa
Typ dřeva	Lepené laminované	

Kritický posudek je v místě **4,475 m**.

Vnitřní síly		
N _{Ed}	0,00	kN
V _{y,Ed}	0,00	kN
V _{z,Ed}	0,00	kN
T _{Ed}	0,00	kNm
M _{y,Ed}	38,07	kNm
M _{z,Ed}	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k _{mod}	0,90

...: POSUDEK ŘEZU :...

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	8,8	MPa
$k_{h,y}$	1,05	
$f_{m,y,d}$	24,2	MPa
k_m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,36 + 0,00 = 0,36$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,25 + 0,00 = 0,25$ -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY :...

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	445,74	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	103,2	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,56	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = $0,36$ -

$M_{y,krit}$ Parametry		
G _{0,05}	737,5	MPa
Délka klopení L	8,950	m
L_{ef}/L	0,90	
Účinná délka L_{ef}	8,055	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

7.4. Posouzení kmitání stropu

PODROBNÉ VYŠETŘENÍ NOSNÍKU STROPU KAP
AIP NA KMITÁNÍ

VYŠETŘENÍ PRŮVÝVU NOSNÍKU PŘI KLACISTALCE
KMITÁNÍ DOSAHLÉ PRŮVÝV V 1/2 DOŽITÍ
HODNOTY, $W_z = 16,2 \text{ mm}$

LIMITNÍ KRITERIUM, KDY JEŽÍ, VUTNO
PODROBNÉ VYŠETŘENÍ KMITÁNÍ STROTHNÍCH
NOSNÍKŮ JE $W_{lim} = 6 \text{ mm}$

$W_z = 16,2 \text{ mm} > 6 \text{ mm}$, VE VUTNÉ PODOBNÉ
VYŠETŘENÍ KMITÁNÍ NOSNÍKŮ

VLASTNÍ PRŮVÝV, FREKVENCE, KMITÁNÍ
PŘI KLACISTALCE ČASTIČENÍ

$$f_1 = \frac{1}{2 \cdot 8,95} \sqrt{\frac{9,176 \cdot 10^6}{22 \cdot 0,7}} = 4,7 \text{ Hz}$$

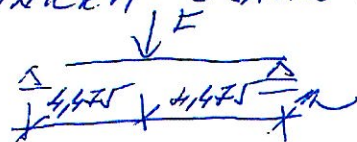
$$EI = 11800 \cdot 444,6 \cdot 10^6 = 9,176 \cdot 10^{12} \text{ N/m}^2$$

$$m = 224 \text{ kg/m}$$

VLASTNÍ FREKVENCE KMITÁNÍ LEŽÍ POD
HRANICÍ 8 Hz (DOPOUČENIA HODNOTA), JE
TĚDY VUTNÉ ŽALÍ POSOUZENÍ

PRŮVÝV VĚNIKŮ OSAMĚLÉHO ŽEBŘE

$$F = 1,0 \text{ kN}$$



$$W_F = \frac{1000 \cdot 8950^3}{48 \cdot 9,176 \cdot 10^{12}} = 1,6 \text{ mm}$$

$$W_F / F = 1,6 / 1 \quad \text{JE POUŽITO KRITERIUM}$$

POZSAHU 0,5 - 4 mm/kN

VYHODNĚ

RYCHLOST KMITÁNÍ ÚČINKEM IMPULZU

$$I = 1 \text{ Ns (pro } 40 \text{ Hz)}$$

$$V \approx \frac{1}{44 \cdot 0,7 \cdot 8,9/2 \cdot 2 + 50} = 6,83 \cdot 10^{-4} \text{ m s}^{-1} = 0,683 \text{ mm s}^{-1}$$

$$\mu = 20$$

$$V = 0,683 < 100^{(4,4 \cdot 901 - 1)} = 0,0124 \text{ m/s} = 12,4 \text{ m/s}$$

$\mu = 100$ - STĚDNÍ TOČADY 50 < μ < 150

$f = 0,01$ - STROJ JE PLOVOC, HO TOTEŽU
(ÚPLNĚ STROJÍKCE)

HEZNÍ HOJNOSTY JSOU
DOPRŮČEY

RYCHLOST KMITÁNÍ ÚČINKEM OHŮCE
(KLAŠLAFOJNÍK NA TATU)

$$I = 55 \text{ Ns} \quad t_i = 0,05 \text{ s}$$

$$V \approx \frac{55}{44 \cdot 0,4 \cdot 8,9/2 \cdot 2 + 50} = 0,038 \text{ m s}^{-1} = 38 \text{ mm s}^{-1}$$

$$V = 38 \text{ mm s}^{-1} < 6 \cdot 100^{(4,4 \cdot 901 - 1)} = 24,4 \text{ m s}^{-1}$$

HEZNÍ HOJNOSTY JSOU
DOPRŮČEY

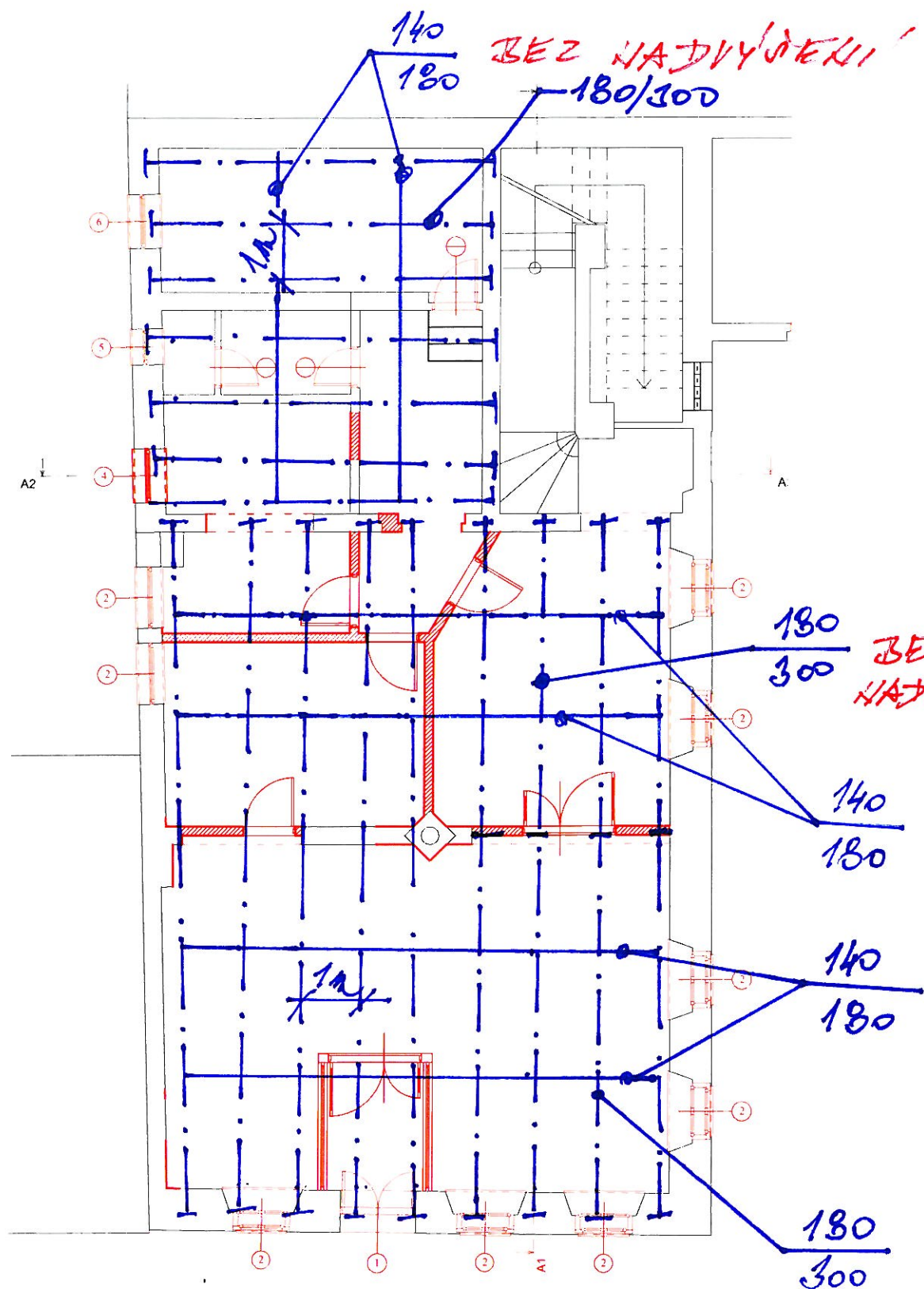
BEZKAXICE STROJÍ KONSTRUKCE

$$a \approx \frac{56}{44 \cdot 6,0 \cdot 8,9 \cdot 2} \cdot \frac{1}{901} = 0,43 \text{ m/s}^2$$

$$a_{\text{max}} = 0,1 \text{ m s}^{-2}$$

KEITERIUM JECE STKAT - PRO CHŮCI JE
TĚLÍŠ TĚLÍŠ

STROT KAD 1. KP



DĚŘEVĚNÉ TRÁHY Z LEFKYČH
 PROFILŮ TĚJDA GEKOSTI 6462h
 PROFIL 180/300 MM
 NADVÝŠENÍ V 1/2 DOZPĚTI

ЗАТІСЕНІ НА ПЛОТНИ ТРАВУ
ОБАПТЕРИТИСЬ (ІЗ ВЛ. ТІЛ ТРАВ)

DEVEĽA' FODLAHA	0,18	kJ m^{-2}
FODHOVA' FODLAHA	0,22	kJ m^{-2}
STA'LE' CELKEH	0,4	kJ m^{-2}

УЗІТНІ КАТЕГОРІЇ, ЧІ 4,0 км²
(ІНІЦІАЛІ ГОСПОДА!)

VĚCHLY STÁVÁNÍ' ZETN' KLEŠT
 FĚIFOJIT K TEA'UŮH

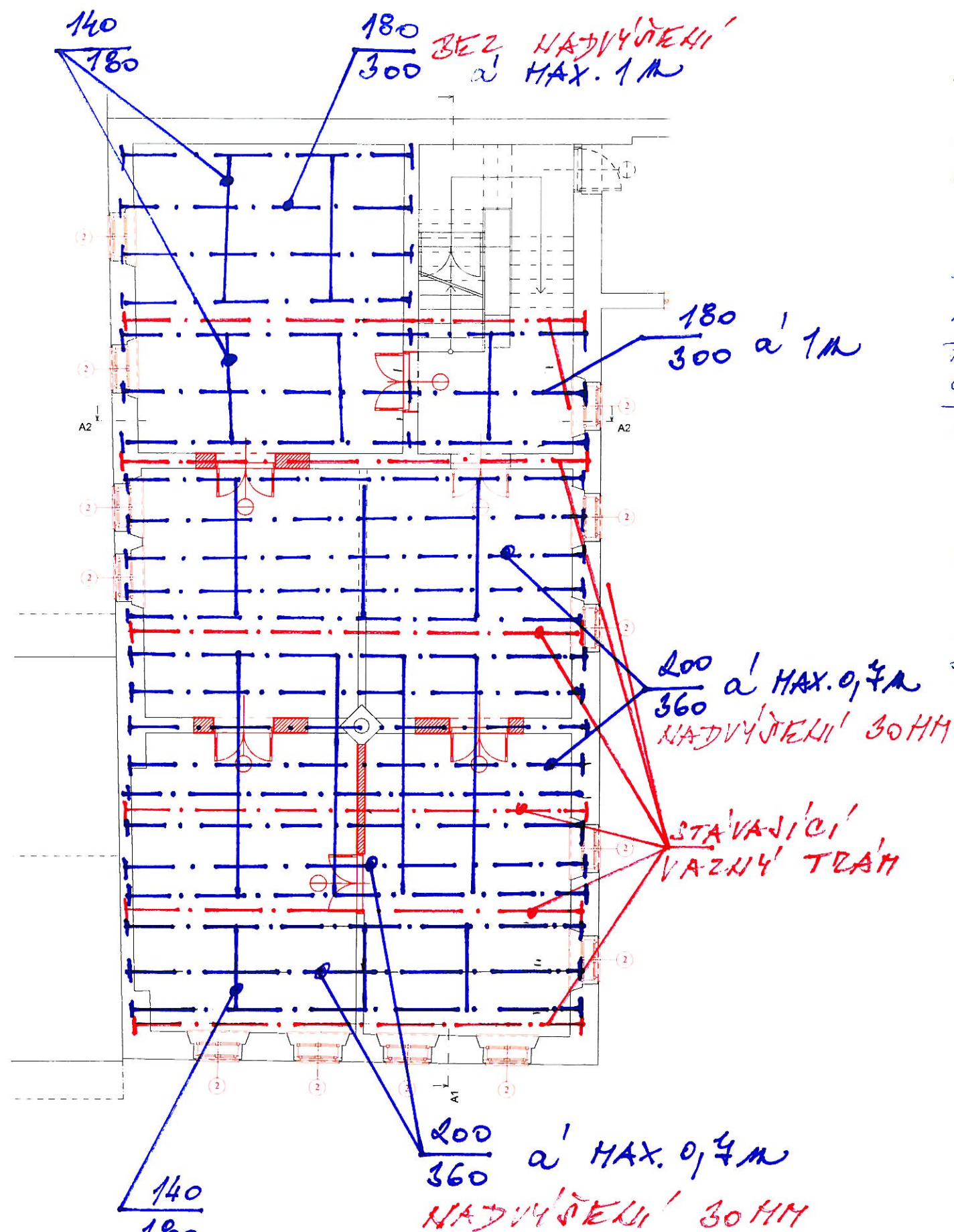
ЗАВІСТЕЛІ
КЛОТЕЛІ
ГЛАВНІЧІХ КОСКИ, КІ

HAZARDEOUS WASTE

VI. FREQUENCY SPECTRUM

$$f_1 = 5, 1 Hz$$

STROP NAD Z. K. F



ZASÍŤENÍ KLOPKY
HLAVNÍCH NOSNÍKŮ a' 2,5M

DĚVĚNÉ TRAM Z LETENÝCH
PROFILŮ TĚŽKÁ PEVNOSTI GL 32h
KADYŠEK V 1/2 BOČETI

ZATÍČENÍ NA STROPNÍ TRAM
CHARAKTERISTICKÉ (IEC. VL. TÍŽY TRAMU)

DĚVĚNÁ PODLAHA	0,18 kN/m ²
FOKOLÁ PODLAHA	0,22 kN/m ²
PODÍVEK	0,13 kN/m ²
OHÍTLA	0,45 kN/m ²
STÁLE CELKEM	0,98 kN/m ²

UŽITNÉ KATEGORIE C° 2,5 kN/m²
(PŘÍČEKÁ HODNOTA)

VŠECHNY STAVANÍCI ZEDNÍ KLEPÍ
PŘÍPOJIT K TRAMŮM

VLASTNÍ FREKVENCE STROPNÍ
KONSTRUKCE $f_1 = 4,9$ Hz

PŘED ZAČÁTKEM PRACÍ JE
LUTNĚ OVĚDIT USTOJANOST
STAVANÍCI STROPNÍ KONSTRUKCE!