

PRŮZKUMY * ZAMĚŘENÍ * PROJEKTY

ul. 28. října 66/201

709 00 Ostrava - Mariánské Hory

D . DOKUMENTACE STAVBY
D.3 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST

D.3.3 PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET

CELKOVÁ OBNOVA BUDOVY
ZŠ KONTEŠINEC PO POŽÁRU

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY (DPS)

dle vyhlášky č.131/2024

Objednatel: **Město Český Těšín**
Náměstí ČSA 1/1, 737 01 Český Těšín

Generální projektant: **Atris, s.r.o.**, Občanská 1116/18, 710 00 Ostrava-Slezská Ostrava

Zpracovatel: **MARPO s.r.o.**, 28.října 66/201, 709 00 Ostrava - Mar.Hory

Autorizovaný projektant: Ing. Radan Sležka

Vypracoval: Ing. Vladimír Jirsa 

OBSAH

| | |
|---|----|
| ÚVOD | 3 |
| D.3.3 – Podrobný statický výpočet | 5 |
| a) řešení konstrukce a rozdíly oproti předběžnému výpočtu předchozího stupně dokumentace..... | 5 |
| b) statické schéma konstrukce | 5 |
| c) údaje o materiálech a technologiích | 6 |
| d) rekapitulace zatížení, zatěžovacích stavů včetně součinitelů zatížení a kombinace | 7 |
| Zatížení stavebních konstrukcí | 7 |
| Zatížení výtahu | 7 |
| Ostatní ujednání..... | 8 |
| e) výpočetní modely, schémata, nosný systém a konstrukční prvky..... | 9 |
| f) výpočet stability včetně sednutí ochranného valu a zatlačení tělesa valu do podloží.... | 9 |
| g) hydrotechnické a ostatní výpočty | 9 |
| h) návrh a posouzení všech nosných prvků, nosných konstrukcí, tvary, spoje, dimenze, jakost, postup výroby a montáže, tvar nosné konstrukce | 9 |
| h1-h3) Posudek stávajících stropních konstrukcí na nové zatížení a návrh opatření..... | 10 |
| h4) Nové žb schodiště SCH1 včetně stropní desky sd5 | 12 |
| h5) Nové ocelové schodiště SCH2 do podkroví | 12 |
| h6) Výtahová šachta nového výtahu | 14 |
| h7) Nové ocelové překlady a průvlaky | 15 |
| h9) Ostatní konstrukce | 15 |
| i) výpočet účinků na základy, dimenzování základových konstrukcí | 16 |
| j) návrh a posouzení všech detailů, montážních styků apod., které rozhodujícím způsobem ovlivňují bezpečnost konstrukce | 16 |
| k) postup výroby | 16 |
| betonáže..... | 16 |
| l) statický výpočet svahování nebo pažení stavebních jam | 16 |
| m) statický výpočet jednotlivých fází provádění, změn nosných konstrukcí včetně statického výpočtu dočasných konstrukcí zajišťujících stabilitu | 16 |
| ZÁVĚR..... | 17 |

SEZNAM PŘÍLOH

| | | |
|---------------------|--|-----------|
| Příloha č.I | Zatížení stavebních konstrukcí..... | (8 x A4) |
| č.I.1 | - zatížení stávajících a zesilujících stropních konstrukcí a schodiště | (6x A4) |
| č.I.2 | - zatížení stěnových konstrukcí | (2x A4) |
| Příloha č.II | Návrh, posudek a zesílení odlehčených stropních konstrukcí..... | (48 x A4) |
| č.II.1 | - posudek stávajících a zesílených žb desek a trámových stropů | (10x A4) |
| č.II.2 | - posudek žb průřezů stávajících a zes. stropů - výstup Beton EC | (14x A4) |
| č.II.3 | - návrh a posudek zesilujících ocelových stropních nosníků | (1x A4) |
| č.II.4 | - posudek stávajících dřevěných trámů odlehčených školských stropů | (10x A4) |
| č.II.5 | - posudek stávajících ocelových nosníků odlehčených školských stropů | (12x A4) |
| č.II.6 | - rekapitulace posudku odlehčené a zesílené strop.konstrukce 1.PP-3.NP | (1x A4) |

| | | |
|----------------------|--|-----------|
| Příloha č.III | Návrh a posudek nových nosných konstrukcí..... | (39 x A4) |
| č.III.1 | - návrh a posudek žb prvků deskového schodiště SCH1, vstupu a sdV | (2x A4) |
| č.III.2 | - posudek žb průřezů nových deskových konstrukcí - výstup Beton EC | (3x A4) |
| č.III.3 | - návrh a posudek ocelové konstrukce schodiště SCH2 – SCIA 20.0 | (11x A4) |
| č.III.4 | - návrh a posudek nových ocelových překladů a průvlaků | (19x A4) |
| č.III.5 | - návrh a posudek nových ocelových prvků revizní lávky | (4x A4) |
| Příloha č.IV | Návrh a posudek nových základových konstrukcí a výtahu | (11 x A4) |
| č.IV.1 | - návrh a posudek nových základových pasů ZP | (1x A4) |
| č.IV.2 | - výpočet zatížení a posudek základové desky výtahu ZDV | (2x A4) |
| č.IV.3 | - posudek základové desky ZDV - výstup programu GEO5 - Patky | (8x A4) |

Přílohy statického výpočtu jsou součástí této zprávy pouze v základním nutném rozsahu.

Vzhledem k velkému rozsahu tiskových výstupů použitých programů jsou kompletní výstupy k dispozici pouze u zhotovitele statického výpočtu.

Výchozí podklady

- [1] Pasportizace objektu, ZŠ a MŠ Český Těšín, Kontešinec, ul. Masarykovy sady 104/21, 73701 Český Těšín, vypracoval Mendrek Czeslaw, ing.arch., 12/2018.
- [2] Stavebně technický průzkum + statické posouzení stropů, ZŠ v Českém Těšíně, Masarykovy sady 104/21, Český Těšín, vypracoval Marpo s.r.o., 10/2024.
- [3] Stavebně konstrukční řešení konstrukce střechy, ZŠ a MŠ Český Těšín, Kontešinec - Odstranění havarijního stavu a sanace škod po požáru, p.č. 184/1, k.ú. Český Těšín, vypracoval Ing. Barbora Bartecká, Ph.D., Lepas stav s.r.o., 09/2024
- [4] Stavebně konstrukční řešení projektu odstranění havarijního stavu a sanace škod po požáru, nový strop nad 4.NP, ZŠ Kontešinec, Masarykovy sady 104/21, Český Těšín, vypracoval Marpo s.r.o., 12/2024.
- [5] Stavebně technický průzkum + statické posouzení žb stropů, ZŠ v Českém Těšíně, Masarykovy sady 104/21, Český Těšín, vypracoval Marpo s.r.o., 03/2025.
- [6] Stavebně technický průzkum – stanovení pevnosti betonu stropních konstrukcí, ZŠ v Českém Těšíně, Masarykovy sady 104/21, Český Těšín, Marpo s.r.o., 03/2025.
- [7] Architektonicko stavební řešení projektu celková obnova budovy ZŠ Kontešince po požáru, Masarykovy sady 104/21, Český Těšín, vypracoval Ing. David Řehánek, 05/2025,
- [8] PD Technologická zařízení – Výtah OTAB 675, INOVA LIFT s.r.o., 04/2025.

Seznam norem a použité literatury:

- ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1 - Zatížení konstrukcí
- ČSN EN 1992-1-1 - Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1993-1-1 - Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1997-1-1 - Navrhování zděných konstrukcí
- ČSN EN 206-1 - Beton - specifikace, vlastnosti a shoda
- Technický průvodce 51 - Statické tabulky - J.Hořejší-J.Šafka a kol.
- ČSN ISO 13822 (73 0038) - Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení exist. konstrukcí.
- [s1] Fin 10, Beton 3D ČSN, Beton 3D EC, Ocel EC, Ocelové spoje, Zdivo EC (Fine s.r.o.)
- [s2] Scia Engineer 20.0
- [s3] ArchiCAD 28 (Graphisoft)

ÚVOD

V návaznosti na provedené odstranění havarijního stavu a sanace škod po požáru, objektu ZŠ Kontešinec v Českém Těšíně [4] je vypracováno stavebně konstrukční řešení celkové obnovy budovy ZŠ Kontešinec. Při návrhu jsou plně respektovány závěry stavebně-technického průzkumu a statického posudku stávající stropní konstrukce nad 4.NP [2] doplněného o stavebně technický průzkum a statický posudek stávajících stropních konstrukcí ostatních podlaží [5], včetně stanovení pevností betonu zkoumaných stropních konstrukcí ve zkušební laboratoři [6].

Předmětem této části dokumentace je řešení dílčích částí stavby:

- posudek nepoškozených prvků stávajících stropní konstrukcí na účinky nového zatížení stávajících stropů nad 1.PP až 3.NP v místě sond NV1-22 a sond NV31-43,
- návrh zesílení nevyhovujících stropů nad 1.PP až 3.NP,
- návrh nového žb schodiště SCH1 z 1.PP do 1.NP včetně přilehlé stropní konstrukce zadního vstupu,
- návrh zajištění části stropní konstrukce nad 1.PP přilehlé k novému schodišti SCH1,
- návrh nového ocelového schodiště SCH2 z 4.NP do 5.NP, včetně napojení na nový strop nad 4.NP a zesílení části stropní konstrukce nad 3.NP,
- návrh nových překladů a průvlaků pro zajištění bouraných otvorů nosných stěna,
- vybudování zděné výtahové šachty nového výtahu z 1.PP do 5.NP, včetně podbetonování základů pro zahloubení jímky výtahové šachty.

Návrh a posudek nosných konstrukcí je proveden podle současně platných norem a předpisů ČSN uvedených v seznamu použité literatury a norem. Při výpočtech a posudku bylo využito výpočetního systému firmy FINE spol. s r.o a firmy Hilti AG. Využity byly programy FIN10 - Beton EC, Ocel EC, Ocelové spoje, Scia Engineer a Hilti PROFIS Engineering.

Posuzované konstrukce byly staticky posouzeny na mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti. Statickým výpočtem bylo prokázáno, že stropní konstrukce (všechny její jednotlivé nosné prvky) je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- zřícení stavby nebo její části,
- větší stupeň nepřípustného přetvoření,
- poškození jiných částí stavby, nebo technických zařízení, anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce,
- poškození v případě, kdy je rozsah přetvoření neúměrný původní příčině.

Stávající stropní konstrukce je navržena z odolných a běžných stavebních materiálů.

Poznámky:

Pokud je uveden odkaz na obchodní firmy, názvy, nebo specifické označení výrobku, je tomu tak z důvodu, aby byl popis předmětu veřejné zakázky dostatečně přesný a srozumitelný. V takovém případě lze použít i jiného, kvalitativně a technicky obdobného řešení. Takovou změnu je však nutné odsouhlasit investorem nebo příslušným AD investora.

Tato dokumentace je vytvořena v rozsahu pro provedení stavby (DPS).

Před zahájením realizace stavby musí být vypracována odpovídající část dílenské dokumentace zhotovitelem stavby s podrobným rozpracováním přinejmenším za dozoru autora statické části této dokumentace a odsouhlasena autory této dokumentace.

D.3.3 – PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET

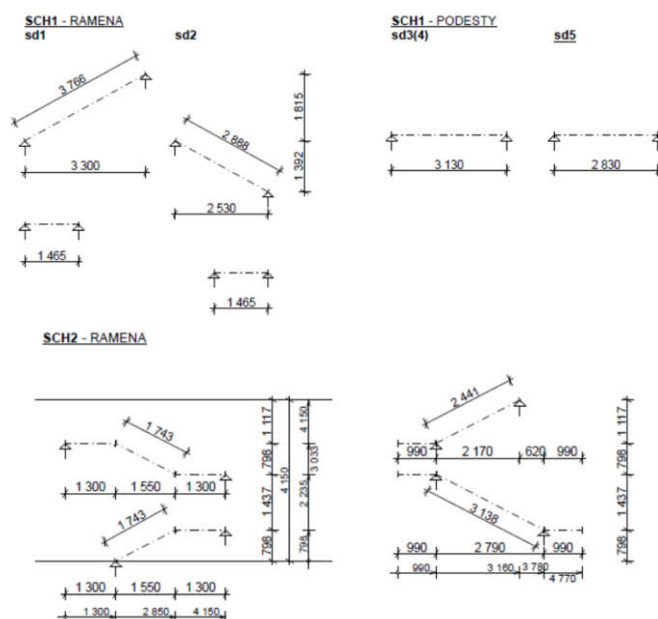
a) řešení konstrukce a rozdíly oproti předběžnému výpočtu předchozího stupně dokumentace

V návaznosti na provedené odstranění havarijního stavu a sanace škod po požáru, objektu ZŠ Kontešinec v Českém Těšíně [4] je vypracováno stavebně konstrukční řešení celkové obnovy budovy ZŠ Kontešinec. Při návrhu jsou plně respektovány závěry stavebně-technického průzkumu a statického posudku stávající stropní konstrukce nad 4.NP [2] doplněného o stavebně technický průzkum a statický posudek stávajících stropních konstrukcí ostatních podlaží [5], včetně stanovení pevností betonu zkoumaných stropních konstrukcí ve zkušební laboratoři [6]. Podrobný statický výpočet prováděcí dokumentace plně nahrazuje předběžný výpočet nosných konstrukcí. Výpočet ve vyšší rozpracovanosti je rozšířen o důležité detaily, podrobnosti, spoje a navazující pomocné konstrukce. Rozpracovanost odpovídá aktuálně možným podkladům.

b) statické schéma konstrukce

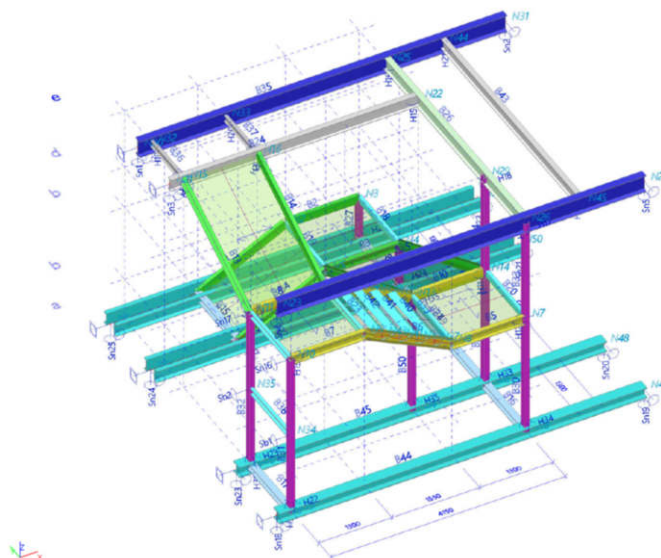
Posudek stávajících stropních konstrukcí a návrh zesílení nevyhovujících částí je navržen na základě řešení jednoduchých staticky určitých prutových schémat. Stejně jako zajištění bouraných otvorů v nosném i nenosném zdivu je navrženo pomocí skupin prostých nosníků uložených na upravené části zdiva. V případě velkoplošných otvorů je navrženo odlehčení podstojkováním přilehlých stropních konstrukcí.

Nové žb vstupní schodiště SCH1 je navrženo jako deskové, prostě uložené do okolního zdiva.

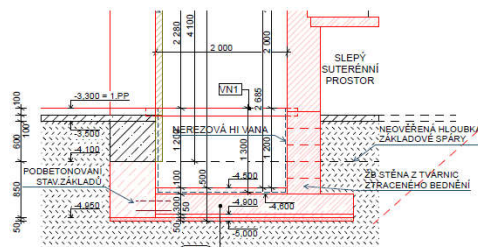
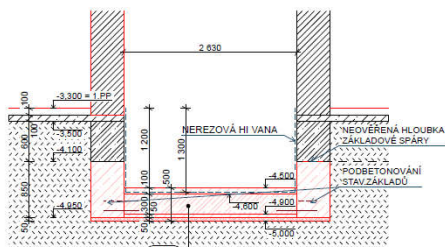


Nové schodiště SCH2 z 4.NP do 5.NP je konstrukčně navrženo jako prostorové lehké ocelové schodnicové s plechobetonovými stupni a mezipodestami. Schodiště je 4 ramenné, uložené na

zesíleném stávajícím stropě nad 3.NP a vsazené je do vynechaného prostoru dvorního traktu nové stropní konstrukce nad 4.NP.



Výtahová šachta bude ve dvorním traktu mezi nosné stěny. Základ šachty bude proveden jako železobetonová jímka tvořená základovou deskou (ZDV), novou zadní žb stěnou tl.500 mm a ze 3 stran podbetonávkou základů. Nové stěny výtahové šachty zděné tl. 300 mm po celé výšce budovy se zabudovanými nosníky pro vodička, v úrovni stropů žb věnce. Strop šachty je žb deska (SDV).



c) údaje o materiálech a technologiích

Ocel – podrobná specifikace viz statický výpočet. V projektu byly uvažovány pro nové nosné prky s jakosti oceli převážně S 235.

Kotevní šrouby – nebo tyče jsou navrženy v kvalitě 5.6 (8.8) nebo S 235.

Beton – pro nové stropy je navržen C 25/30 + XC1

Betonářská výztuž – B500B (10 505 - R), síť žebírková (SZ)

Podlití kotvení – maltové lože, pro podlití kotevním ploten a uložení je nutná minimálně zálivka v kvalitě betonu C 25/30.

Podbetonování základu - beton C25/30-XC2 s příměsí zabraňující smršťování a plastifikační přísadou (nelze uvádět odkaz na konkrétní produkt).

Všechny materiály musí splňovat minimální požadované jakosti. Běžné standardní stavební práce, technologie, postupy, stanovení kvality, jakosti, kontroly jsou popsány v ČSN EN a normách s tím související.

Ocel EC3

| Jméno | ρ [kg/m ³] | E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa] | μ α [m/mK] | Dolní mez [mm] | Horní mez [mm] | F_y [MPa] | F_u [MPa] | Barva |
|-------|--------------------------------|--|-----------------------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|-------|
| S 235 | 7850,0 | 2,1000e+05 8,0769e+04 | 0,3 0,00 | 0 40 | 40 80 | 235,0 215,0 | 360,0 360,0 | |

Je nutné zajistit, že konstrukce bude náležitě udržována a bude používána v souladu s předpoklady návrhu, viz norma ČSN EN 1990, kapitola 1.3. Současně dle zákona č. 283/2021 Sb. je vlastník stavby, případně jím pověřený zástupce, povinen udržovat stavbu po celou dobu její existence. Údržbou stavby se rozumějí práce, jimiž se zabezpečuje její dobrý stavební stav tak, aby nedocházelo ke znehodnocení stavby a co nejvíce se prodloužila její užitelnost.

d) rekapitulace zatížení, zatěžovacích stavů včetně součinitelů zatížení a kombinace

Zatížení stavebních konstrukcí

Projekt řeší celkovou obnovu budovy školy, učeben a školských prostor.

Pro stanovení celkového zatížení posuzovaných prvků byly komplexně řešeny navazující konstrukce v základní kombinaci nejnepříznivějšího zatížení, případně jako reakce navazujících konstrukcí.

Zatížení stálé: viz. statický výpočet dle ČSN EN 1991-1-1, $\gamma_G = 1,35$
- vlastní váha stávajících konstrukcí byla stanovena dle stavebně technického průzkumu - viz podklady [2].

Zatížení nahodilé: součinitel nahodilého zatížení $\gamma_Q = 1,5$
- školní prostory a učebny se stoly (kat. C1) - 3,00 kN/m²
- přístupové plochy, schodiště (kat. C3) - 5,00 kN/m²

Výpočet stávajícího zatížení vybraných částí stavebních konstrukcí je uveden v příloze P.I:

- zatížení stropů dle skutečné skladby konstrukcí - P.I.1
- zatížení stěnových konstrukcí - P.I.2.

Zatížení výtahu

Zatížení vychází výhradně z podkladů dodavatele výtahu OTAB 675 [8]. Celkové zatížení vychází ze základního statického působení dílčích částí navýšené o skladby podlahy a opláštění.

| SÍLY PŮSOBÍCÍ NA STAVEBNÍ KONSTRUKCI | |
|---|-----------------------------|
| SÍLA NA PODLAHU VTRHNEVÝCH VÝTÝHŮ - SÍLA VÝTÝHU | $R_1 = 1,35 \text{ kN/m}^2$ |
| SÍLA NA STĚNU VTRHNEVÝCH VÝTÝHŮ - SÍLA VÝTÝHU | $R_2 = 1,35 \text{ kN/m}^2$ |
| SÍLA NA STĚNU VTRHNEVÝCH VÝTÝHŮ - SÍLA VÝTÝHU | $R_3 = 1,35 \text{ kN/m}^2$ |
| SÍLA NA STĚNU VTRHNEVÝCH VÝTÝHŮ - SÍLA VÝTÝHU | $R_4 = 1,35 \text{ kN/m}^2$ |
| SÍLA NA STĚNU VTRHNEVÝCH VÝTÝHŮ - SÍLA VÝTÝHU | $R_5 = 1,35 \text{ kN/m}^2$ |
| SÍLA NA STĚNU VTRHNEVÝCH VÝTÝHŮ - SÍLA VÝTÝHU | $R_6 = 1,35 \text{ kN/m}^2$ |
| SÍLA NA STĚNU VTRHNEVÝCH VÝTÝHŮ - SÍLA VÝTÝHU | $R_7 = 1,35 \text{ kN/m}^2$ |
| SÍLA NA STĚNU VTRHNEVÝCH VÝTÝHŮ - SÍLA VÝTÝHU | $R_8 = 1,35 \text{ kN/m}^2$ |

SÍLY R1, R2, R3, R4, R5 VÝDY PŮSOBÍ SAMOSTANĚ NA STAVEBNÍ KONSTRUKCI

Ostatní ujednání

Mimořádné zatížení seismicitou není, zatížení vlivem poddolovaných oblastí vyloučeno, dynamické zatížení vyloučeno.

Návrhové situace

- trvalé návrhové situace, vztahují se k podmínkám běžného používání
- dočasné návrhové situace, které se vztahují k dočasným podmínkám, jímž je konstrukce vystavena, např. během výstavby nebo opravy
- mimořádné návrhové situace, které se vztahují k výjimečným podmínkám, jímž je konstrukce vystavena, např. požár, výbuch, náraz, nebo následky omezených poruch
- seizmické návrhové situace, které se vztahují k podmínkám, jímž je konstrukce vystavena během seizmických událostí

Mezní stavy únosnosti

EQU Ztráta statické rovnováhy konstrukce nebo její části, uvažované jako tuhé těleso tam, kde:

- je významné i menší kolísání hodnoty nebo prostorového uspořádání stálých zatížení stejného původu;
- pevnosti konstrukčních materiálů nebo základové půdy nejsou obvykle rozhodující.

STR Vnitřní porucha nebo nadměrná deformace konstrukce nebo nosných prvků včetně základových patek, pilot, podzemních stěn atd., kde rozhoduje pevnost konstrukčních materiálů.

GEO Porucha nebo nadměrná deformace základové půdy, kde pevnosti zeminy nebo skalního podloží jsou významné pro únosnost.

FAT Únavová porucha konstrukce nebo nosných prvků.

UPL Ztráta rovnováhy konstrukce nebo základové půdy v důsledku vzlaku vody nebo jiných svislých zatížení.

HYD Nadzdvihování dna, vnitřní eroze a sufoze v základové půdě způsobená hydraulickými spády.

Součinitele

Doporučené hodnoty součinitelů ψ pro pozemní stavby

| Zatížení → Součinitel ↓ | užitné H | sněhem | námrazou | větre | teplotou | od jeřábu |
|----------------------------|-------------|--------|----------|-------|----------|-----------|
| $\psi_{0,j}$ | 0.70 | 0.50 | 0.50 | 0.60 | 0.60 | 1.00 |
| $\psi_{1,j}$ | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.50 | 0.90 |
| $\psi_{2,j}$ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Doporučené hodnoty součinitelů γ a ξ

| Návrhová situace | výraz | $\gamma_{G, sup}$ | ξ | $\gamma_{G, inf}$ | $\gamma_{Q, 1}$ | $\gamma_{Q, i}$ | $\gamma_{Q, cr}$ |
|------------------|-----------------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| EQU (A) | 6.10 | 1.10 | - | 0.90 | 1.50 | 1.50 | 1.35 |
| STR/GEO (B) | 6.10 | 1.35 | - | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.35 |
| STR/GEO (B) | 6.10a, 6.10b | 1.35 | 0.85 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 1.35 |
| STR/GEO (C) | 6.10 | 1.00 | - | 1.00 | 1.30 | 1.30 | 1.00 |
| mimořádná | 6.11 | 1.00 | - | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| seizmická | 6.12 | 1.00 | - | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Zatěžovací stavy a dílčí kombinace jsou vypsány v přílohách posudku konstrukčních celků.

e) výpočetní modely, schémata, nosný systém a konstrukční prvky

Podrobně popsáno v části D.3.2. a v dílčích posudcích nosných prvků – viz níže.

Konstrukční systém stávajícího objektu je zděný stěnový, podélný s obvodovými a středními nosnými stěnami, příčnými schodišťovými stěnami a zděnými příčkami. Objekt je založen na základových pásech.

Stávající stropní konstrukce nad suterénem je provedena jako monolitická žb konstrukce složená z trámů, žebírek a zmonolitněných desek. Stropy chodeb, schodišťové haly a WC jsou žb monolitické stropní desky a žebříkové stropy. Stropy uličního traktu jsou „školské“ dřevěné trámové polospalné stropy s násypy, dřevěné stropní trámy jsou orientované podélně, uložené na příčné válcované ocelové nosníky v rastru po cca 2,5 m.

Stávající svislé konstrukce jsou provedeny jako zděné z cihel plných pálených, v podkroví bylo zjištěno zdivo z cihel děrovaných pálených klasického formátu jako cihla plná.

Vodorovné ztužení je zajištěno monolitickými průvlaky a věnci, v místě dřevěných stropů je zdivo ztuženo zedními kleštěmi napojenými na vybrané hlavní ocelové nosníky.

Sedlová střecha s dřevěným krovem byla požárem zcela zničena a nahrazena novou ocelovo dřevěnou kombinovanou konstrukcí. Strop nad 4.NP byl proveden po požáru rovněž nový jako plechobetonová uložena na ocelovém nosném roštu z válcovaných nosníků.

Posouzení dílčích prvků na nové lokální zatížení je provedeno v následující kapitole.

Stabilita konstrukce stávajícího nosného systému není stavebními úpravami změněna.

f) výpočet stability včetně sednutí ochranného valu a zatlačení tělesa valu do podloží

Neřeší se.

g) hydrotechnické a ostatní výpočty

Neřeší se.

h) návrh a posouzení všech nosných prvků, nosných konstrukcí, tvary, spoje, dimenze, jakost, postup výroby a montáže, tvar nosné konstrukce

h1-h3) Posudek stávajících stropních konstrukcí na nové zatížení a návrh opatření

Všechny stávající školské stropy tvořené ocelovými nosníky I.č.300 a 320 s dřevěnými stropními trámy, záklopem a násypem jsou po odlehčení vyhovující na nová zatížení a není třeba je zesilovat.

Také většina železobetonových trámových stropů krajních traktů je po odlehčení podlah vyhovujících bez opatření. Zesílit je nutno pouze žb trámový strop nad částí 1.PP, ocelovými nosníky 2× UPE200 a část stropu nad 3.NP pod novým schodištěm SCH2 na půdu. Zesílení žb trámového stropu provedeno zespod ocelovými nosníky 2× UPE220 a zesílení dřevěného školského stropu provedeno shora vložením 2 ks ocelových nosníků HEB200 do skladby podlahy.

Všechny žb stropní desky chodeb jsou i po odlehčení podlah nevyhovující a je nutno je zesílit pomocí žb desky tl. 140 mm, vyztužená hp sítí $\phi 5/100 \times \phi 5/100$ mm / sp sítí $\phi 8/100 \times \phi 8/150$ mm, zasekaná cca 50 mm do podélné nosné stěny.

Výpočet zatížení stávajících a zesilujících stropních konstrukcí je uveden v příloze P.I.1.

Posudek stávajících a zesílených železobetonových desek a trámových stropů je uveden v příloze P.II.1.

Posudek žb průřezu stávajících a zesílených stropů – výstup programu Beton EC je uveden v příloze P.II.2

Návrh a posudek zesilujících ocelových stropních nosníků je uveden v příloze P.II.3.

Posudek stávajících dřevěných trámů odlehčených školských stropů je uveden v příloze P.II.4.

Posudek stávajících ocelových nosníků odlehčených školských stropů je uveden v příloze P.II.5.

Rekapitulace posudku odlehčené a zesílené stropní konstrukce celého objektu (nad 1.PP až 3.NP) je uveden v příloze P.II.6

REKAPITULACE POSUDKU ODLEHČENÉ A ZESÍLENÉ STROPNÍ KONSTRUKCE

| číslo místnosti pod/nad stropem | označ. prvku | číslo zatížení | nosný prvek | osová vzdálenost | světél rozpětí | využití MSÚ | využití MSP | z á v ě r | pozn. |
|--|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|----------------|----------------|------------|-------|
| - | - | - | mm | m | m | % | % | - | - |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| stávající stropy nad 1.PP - nové zatížení - odlehčené podlahy nebo zesílené trámy | | | | | | | | | |
| 019-020 / 101 | DT1 | ZC1 | žb 170/380 a 1820 | 1,83 | 6,15 | 107 | - | NEVYHOVUJE | * |
| 019-020 / 101 | DT1/Z | ZC1 | žb 170/380 a 910 | 1,83 | 6,15 | 58 | - | VYHOVUJE | |
| 011-014 / 105 | DT2-t | ZC2 | žb 170/380 a 1870 | 1,83 | 6,17 | 87 | - | VYHOVUJE | |
| 011-014 / 105 | DT2-d | ZC2 | žb tl.desky 95 | 1,00 | 1,70 | 86 | - | VYHOVUJE | |
| 002 / 108 | Ds1 | ZC3 | žb tl.desky 125 | 1,00 | 2,35 | 150 | - | NEVYHOVUJE | ** |
| 003-05 / 109-10 | DT3-d | ZC4 | žb tl.desky 100 | 1,00 | 1,50 | 86 | - | VYHOVUJE | |
| 003-05 / 109-10 | DT3-t | ZC4 | žb 160/375 a 1660 | 1,65 | 6,17 | 99 | - | VYHOVUJE | |

| stávající stropy nad 1.NP - nové zatížení - odlehčené podlahy | | | | | | | | | |
|---|-------|------|----------------------|------|------|-----|-----|------------|-----|
| 108 / 205 | Ds2 | ZC11 | žb tl.desky 100 | 1,00 | 2,50 | 180 | - | NEVYHOVUJE | ** |
| 111-14 / 210-12 | DT4-d | ZC12 | žb tl.desky 110 | 1,00 | 1,80 | 86 | - | VYHOVUJE | |
| 111-14 / 210-12 | DT4-t | ZC12 | žb 205/455 a 2070 | 2,07 | 6,30 | 100 | - | VYHOVUJE | |
| 101-05 / 201-03 | ŠT1-t | ZC13 | trám 110/160 a 1070 | 1,07 | 2,25 | 87 | 87 | VYHOVUJE | |
| 101-05 / 201-03 | ŠT1-t | ZC13 | trám 115/155 a 1050 | 1,05 | 2,30 | 91 | 96 | VYHOVUJE | |
| 101-05 / 201-03 | ŠT1-i | ZC13 | oc.n. l č.300 a 2310 | 2,31 | 6,33 | 87 | 85 | VYHOVUJE | |
| 101-05 / 201-03 | ŠT1-i | ZC13 | oc.n. l č.260 a 1250 | 1,25 | 6,29 | 70 | 79 | VYHOVUJE | |
| 101-05 / 201-03 | ŠT1-i | ZC13 | oc.n. l č.300 a 2350 | 2,35 | 6,29 | 87 | 85 | VYHOVUJE | |
| 109 / 207-08 | ŠT2-t | ZC13 | trám 130/170 a 980 | 0,98 | 2,90 | 100 | 120 | VYHOVUJE | *** |
| 109 / 207-08 | ŠT2-i | ZC13 | oc.n. l č.260 a 1580 | 1,58 | 6,27 | 78 | 87 | VYHOVUJE | |
| 109 / 207-08 | ŠT2-i | ZC13 | oc.n. l č.300 a 3030 | 3,03 | 6,27 | 83 | 76 | VYHOVUJE | |
| stávající stropy nad 2.NP - nové zatížení - odlehčené podlahy | | | | | | | | | |
| 205 / 306 | Ds3 | ZC21 | žb tl.desky 125 | 1,00 | 2,50 | 125 | - | NEVYHOVUJE | ** |
| 201-08 / 301-10 | ŠT3-t | ZC22 | trám 120/165 a 1040 | 1,04 | 2,38 | 85 | 87 | VYHOVUJE | |
| 201-08 / 301-10 | ŠT3-t | ZC22 | trám 115/160 a 1020 | 1,02 | 2,25 | 82 | 82 | VYHOVUJE | |
| 201-08 / 301-10 | ŠT3-t | ZC22 | trám 115/160 a 1010 | 1,01 | 2,20 | 78 | 76 | VYHOVUJE | |
| 201-08 / 301-10 | ŠT3-i | ZC22 | oc.n. l č.300 a 2480 | 2,48 | 6,36 | 97 | 96 | VYHOVUJE | |
| 201-08 / 301-10 | ŠT3-i | ZC22 | oc.n. l č.300 a 2320 | 2,32 | 6,36 | 81 | 80 | VYHOVUJE | |
| 201-08 / 301-10 | ŠT3-i | ZC22 | oc.n. l č.300 a 2300 | 2,30 | 6,40 | 81 | 81 | VYHOVUJE | |
| stávající stropy nad 3.NP - nové zatížení - odlehčené podlahy | | | | | | | | | |
| 306 / 405 | Ds4 | ZC31 | žb tl.desky 120 | 1,00 | 2,50 | 162 | - | NEVYHOVUJE | ** |
| 312-14 / 411 | DT5-d | ZC32 | žb tl.desky 110 | 1,00 | 1,85 | 84 | - | VYHOVUJE | |
| 312-14 / 411 | DT5-t | ZC32 | žb 205/455 a 2070 | 2,07 | 6,40 | 55 | - | VYHOVUJE | |
| 303-04 / 403 | ŠT4-t | ZC33 | trám 125/160 a 1020 | 1,02 | 2,40 | 86 | 92 | VYHOVUJE | |
| 303-04 / 403 | ŠT4-i | ZC33 | oc.n. l č.260 a 1320 | 1,32 | 6,37 | 70 | 80 | VYHOVUJE | |
| 303-04 / 403 | ŠT4-i | ZC33 | oc.n. l č.300 a 2500 | 2,50 | 6,37 | 87 | 87 | VYHOVUJE | |
| 301-02 / 401 | ŠT5-t | ZC33 | trám 120/150 a 1070 | 1,07 | 2,28 | 97 | 105 | VYHOVUJE | *** |
| 301-02 / 401 | ŠT5-t | ZC33 | trám 120/160 a 1030 | 1,03 | 2,24 | 79 | 79 | VYHOVUJE | |
| 301-02 / 401 | ŠT5-i | ZC33 | oc.n. l č.300 a 2360 | 2,36 | 6,40 | 83 | 73 | VYHOVUJE | |
| 308-10 / 407 | ŠT6-t | ZC33 | trám 115/150 a 1000 | 1,00 | 2,32 | 98 | 108 | VYHOVUJE | *** |
| 308-10 / 407 | ŠT6-t | ZC33 | trám 120/160 a 1040 | 1,04 | 2,40 | 91 | 98 | VYHOVUJE | |
| 308-10 / 407 | ŠT6-i | ZC33 | oc.n. l č.300 a 2500 | 2,50 | 6,37 | 87 | 87 | VYHOVUJE | |

poznámka :

* - nevyhovují stropní trámy zesílením se spolupůsobícími ocelovými příložkami.

** - nevyhovující stropní desky málo podélné výtutže

*** - vyhovující stávající dřevěné trámy s mírným překročením dovolených průhybů (dle MSP)

| číslo místnosti pod/nad stropem | označ. prvku | číslo zatížení | nosný prvek | osová vzdálenost | světlo rozpětí | využití MSÚ | využití MSP | z á v ě r | pozn. |
|--|-----------------|-------------------|--------------|---------------------|-------------------|----------------|----------------|-----------|-------|
| - | - | - | mm | m | m | % | % | - | - |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 |
| nová zesilující žb stropní deska na chodbách s lehkou podlahou | | | | | | | | | |
| 002 / 405 | DZ1-4 | ZC31 | tl.desky 140 | 1,00 | 2,50 | 47 | - | VYHOVUJE | |
| nová zesilující žb stropní deska na chodbách s keramickou alter.podlahou | | | | | | | | | |
| 002 / 108 | DZ5 | ZC5 | tl.desky 140 | 1,00 | 2,50 | 55 | - | VYHOVUJE | |

| číslo místnosti pod/nad stropem | označ. prvku | číslo zatížení | nosný prvek | osová vzdálenost | světlo rozpětí | využití MSÚ | využití MSP | z á v ě r | pozn. |
|--|-----------------|-------------------|-------------|---------------------|-------------------|----------------|----------------|-----------|-------|
| - | - | - | mm | m | m | % | % | - | - |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 |
| zesílení žb stropních trámů pomocí ocelových U nosníků | | | | | | | | | |
| 019-020 / 101 | N1 | ZC1 | 2 x U 200 | 1,83 | 6,15 | 46 | 83 | VYHOVUJE | |

Z výše provedeného komplexního posudku stávajících stropů na nové zatížení vyplývá, že po provedení navržených opatření a zesílené nevyhovujících prvků je celá stropní konstrukce vyhovující na nový stav po celkové obnově budovy.

h4) Nové žb schodiště SCH1 včetně stropní desky sd5

Nové schodiště SCH1 zadního vstupu je konstrukčně navrženo jako žb deskové lomené, se schodišťovými rameny uloženými na nové vřetenové stěně a přízdívkách schodišťových stěn.

Schodišťová ramena – sd1,2 – tl.120 mm se stupni, $\phi 6/100 \times \phi 6/100$ mm.

Schodišťové podesty – sd3,4 – tl.150 mm, $\phi 5/100 \times \phi 5/100$ mm a $\phi 8/100 \times \phi 8/100$ mm.

Nová vstupní podesta – sd5 – tl.150 mm, $\phi 5/100 \times \phi 5/100$ a $\phi 8/100 \times \phi 8/100$ mm.

Výpočet zatížení stropních konstrukcí a schodiště je uveden v příloze P.I.1.

Návrh a posudek železobetonových desek schodiště SCH1 a podesty je uveden v příloze P.III.1.

Posudek žb průřezu nových desek SCH1 – výstup programu Beton EC je uveden v příloze P.III.2

Ze statického hlediska jsou nové konstrukce SCH1 vyhovující.

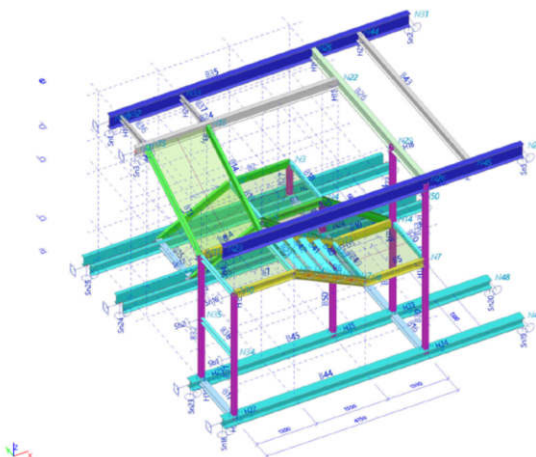
h5) Nové ocelové schodiště SCH2 do podkroví

Nové schodiště SCH2 z 4.NP do 5.NP je konstrukčně navrženo jako lehké ocelové schodnicové s plechobetonovými stupni a mezipodestami. Schodiště je 4 ramenné, uložené na zesíleném stávajícím stropě nad 3.NP a vsazené je do vynechaného prostoru dvorního traktu nové stropní konstrukce nad 4.NP.

Zesílení žb trémového stropu (m.č.311) - 2 ks zesíleno zespod nosníky $2 \times \text{UPE220}$.

Zesílení dřevěného školského stropu (nad m.č.311) – shora vložení 2 ks nosníků HEB200 do skladby podlahy.

OK schodiště SCH2 – 1.nástupní schodnice [UPE160], podestový nosník [HEB120], sloupky [HTR100/5] v příčce, podlahová výměna [HEB120]; - 3.střední schodnice [UPE180]; - 2. a 4.rameno schodnice [UPE160]; 4.výstupní rameno je přivařeno k N9 [I220] stropu nad 4.NP; - mezipodesty trapézový plech TR50/250/0,75 zalitými betonem 60 mm nad vlnu, $\phi 6/100 \times \phi 6/100$ mm, mezipodestový nosník [UPE120]; - schodišťové stupně plechové stupně a podstupnice tl.5 mm, žlábek tl.45 mm pro zalití C25/30;



| Jméno | Typ | Materiál | Výroba | A [m ²] | A _y [m ²] A _x [m ²] | I _y [m ⁴] I _x [m ⁴] | W _{a,y} [m ³] W _{a,x} [m ³] | W _{pl,y} [m ³] W _{pl,x} [m ³] | Barva |
|-------|-------------------------------------|----------|-----------|------------------------|--|--|--|--|-------|
| | Detailní | | | | | | | | |
| PN1 | HEB120 | S 235 | válcovaný | 3,4010e-03 | 2,5923e-03 8,4095e-04 | 8,6440e-06 3,1750e-06 | 1,4410e-04 5,2920e-05 | 1,6520e-04 8,0970e-05 | |
| PN2 | HEB200 | S 235 | válcovaný | 7,8080e-03 | 5,7750e-03 1,9112e-03 | 5,6960e-05 2,0030e-05 | 5,6960e-04 2,0030e-04 | 6,4250e-04 3,0580e-04 | |
| PN3 | 2Uo U220; 250 | S 235 | válcovaný | 7,4908e-03 | 7,4908e-03 3,9361e-03 | 5,3838e-05 1,6455e-04 | 4,8943e-04 8,0269e-04 | 5,8315e-04 1,0969e-03 | |
| NS1 | UPE160 | S 235 | válcovaný | 1,7980e-03 | 9,7912e-04 8,0068e-04 | 7,4400e-06 7,3600e-07 | 9,3000e-05 1,6600e-05 | 1,0761e-04 3,2053e-05 | |
| NS2 | UPE180 | S 235 | válcovaný | 2,0560e-03 | 1,1016e-03 9,1597e-04 | 1,0800e-05 1,0100e-06 | 1,2000e-04 2,0800e-05 | 1,3868e-04 4,0139e-05 | |
| NS4 | UPE120 | S 235 | válcovaný | 1,5400e-03 | 9,1650e-04 6,1861e-04 | 3,6400e-06 5,5400e-07 | 6,0600e-05 1,3800e-05 | 7,0300e-05 2,4800e-05 | |
| ST1 | Válcované Z 200; 150; 5; 5; 0; 0 | S 235 | válcovaný | 2,4500e-03 | 2,0468e-03 1,8661e-03 | 2,4988e-05 2,8310e-06 | 1,4856e-04 4,5808e-05 | 2,1849e-04 7,2083e-05 | |
| N2 | I320 | S 235 | válcovaný | 7,7700e-03 | 4,8634e-03 3,6870e-03 | 1,2510e-04 5,5500e-06 | 7,8200e-04 8,4700e-05 | 9,1254e-04 1,4300e-04 | |
| N4 | I120 | S 235 | válcovaný | 1,4200e-03 | 9,5057e-04 6,1785e-04 | 3,2800e-06 2,1500e-07 | 5,4700e-05 7,4100e-06 | 6,3500e-05 1,2400e-05 | |
| N8 | I240 | S 235 | válcovaný | 4,6100e-03 | 2,9612e-03 2,1010e-03 | 4,2500e-05 2,2100e-06 | 3,5400e-04 4,1700e-05 | 4,1067e-04 7,0000e-05 | |
| N9 | I220 | S 235 | válcovaný | 3,9500e-03 | 2,5489e-03 1,7936e-03 | 3,0600e-05 1,6200e-06 | 2,7800e-04 3,3100e-05 | 3,2287e-04 5,5700e-05 | |
| N10 | I200 | S 235 | válcovaný | 3,3400e-03 | 2,1679e-03 1,5104e-03 | 2,1400e-05 1,1700e-06 | 2,1400e-04 2,6000e-05 | 2,4858e-04 4,3600e-05 | |
| SL1 | SHS100/100/5,0 | S 235 | válcovaný | 1,8700e-03 | 9,3634e-04 9,3634e-04 | 2,7900e-06 2,7900e-06 | 5,5900e-05 5,5900e-05 | 6,6400e-05 6,6400e-05 | |

Výpočet zatížení nosných konstrukcí pro nové schodiště SCH2 je uveden v příloze P.I.1.

Posudek OK schodiště SCH2 - výstup SCIA 20.0 – je uveden v příloze P.III.3

Hodnoty: **UC** celkový

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Hodnoty: **Posudek** celkový

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Nové schodiště SCH2 včetně zesílení stropu nad m.č.311 jsou ze statického hlediska vyhovující.

h6) Výtahová šachta nového výtahu

Výtahová šachta výtahu bude do dvorního traktu mezi stávající příčné nosné stěny před zadní vstup do objektu. Základ šachty bude proveden jako železobetonová jímka tvořená základovou deskou (ZDV), novou zadní žb stěnou tl.500 mm a ze 3 stran podbetonávkou stávajících základů střední a příčných nosných stěn. Nové stěny výtahové šachty budou provedeny v tl. 300 mm po celé výšce budovy z keramických cihel plných. Nová stěna na celou výšku bude provedena zezadu šachty a bude provázána se stávajícími příčnými nosnými stěnami tl.300 mm vlepenou výztuží $\phi 6/500$ mm co 3 spáry (případně zakapsováním) a v úrovni věnců (stropních trámů) kotvením výztuže věnců.

V úrovni stropů budou provedeny železobetonové monolitické věnce. V posledním podlaží bude výtahová šachta vyzděna po celém obvodu nová tl.300 mm.

Strop výtahové šachty je řešen jako železobetonová monolitická deska (SDV) bez zabudovaných montážních ok.

Zatížení vychází výhradně z podkladů dodavatele výtahu OTAB 675 [8]. Celkové zatížení vychází ze základního statického působení dílčích částí navýšené o skladby podlahy a opláštění.

| SÍLY PŮSOBÍCÍ NA STAVEBNÍ KONSTRUKCI | |
|--|------------------|
| 1.1. Účinky stávajících konstrukcí | 1.1.1. Stávající |
| 1.2. Účinky nově navržených konstrukcí | 1.2.1. Nové |
| 2. Účinky zatížení | 2.1. Mrtvé |
| 3. Účinky vlnění | 3.1. Vlnění |
| 4. Účinky teploty | 4.1. Teplota |
| 5. Účinky srážek | 5.1. Srážky |
| 6. Účinky větru | 6.1. Větrné |
| 7. Účinky znečištění | 7.1. Znečištění |
| 8. Účinky požáru | 8.1. Požár |
| 9. Účinky seismického zatížení | 9.1. Seismické |

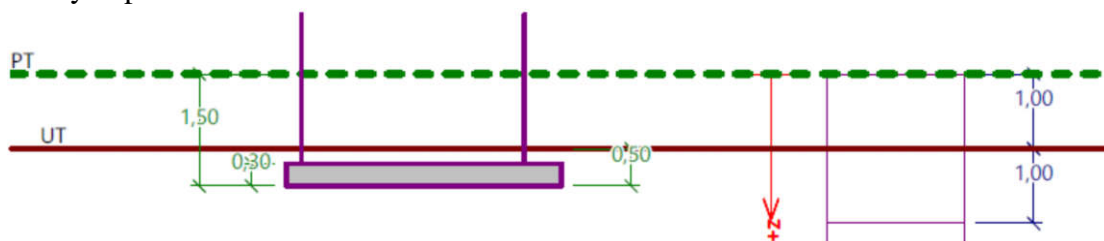
SÍLY R1, R2, R3, R4, R5 VÝŠKY PŮSOBÍ SAMOSTANĚ NA STAVEBNÍ KONSTRUKCI

Zatížení stropních konstrukcí – viz příloha I.1.

Zatížení stěnových konstrukcí – viz příloha I.2.

Deska ZDV – základová deska výtahové šachty, křížem vyztužená žb deska tl. 300 mm, C25/30 - XC2, 2× síť $\phi 8/100 \times \phi 8/100$ mm; propojena s podbetonávkou základů vlepanou kotevní výztuží M12/600 mm.

Návrh základové desky proveden posudkem základové desky zatížené čelní a zadní stěnou výtahové šachty, protože jsou boční stěny stávající založené na podbetonovaných původních základových pásech.



Stanovení zatížení a posudek základové desky ZDV - viz příloha IV.2.

Strojový posudek základové desky ZDV programem GEO5 patka - viz příloha IV.3

Návrh a posudek stropních konstrukcí SDV(sd5) - stanovení vnitřních sil - viz příloha III.1.

Návrh a posudek stropních konstrukcí SDV(sd5) - strojový posudek železobetonového průřezu programem FIN 10 Beton 3DEC - viz příloha III.2.

Z posudku vyplývá, že jsou všechny posuzované prvky výtahové šachty V1 vyhovující pro celkové zatížení.

h7) Nové ocelové překlady a průvlaky

Požadavkem částečné úpravy dispozice školy je provedení nových dveřních a okenních otvorů. Nové překlady a průvlaky velkých otvorů budou provedeny z ocelových válcovaných nosníků v dimenzích a počtech dle statického výpočtu.

VÝPIS PŘEKLADŮ

| | | | |
|--------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 1. PP | | 3. NP | |
| P0-1a | I č. 140, délka 1 700 mm - 6 ks | P3-1 | I č. 140, délka 1 300 mm - 2 ks |
| P0-1b | I č. 120, délka 1 550 mm - 1 ks | P3-2 | I č. 140, délka 1 800 mm - 1 ks |
| P0-2a | I č. 180, délka 2 500 mm - 6 ks | 4. NP | |
| P0-2b | I č. 140, délka 2 300 mm - 1 ks | P4-1 | I č. 140, délka 1 300 mm - 2 ks |
| P0-3 | I č. 140, délka 1 850 mm - 4 ks | P4-2 | I č. 140, délka 1 300 mm - 2 ks |
| P0-4 | I č. 140, délka 1 600 mm - 4 ks | P4-3 | I č. 140, délka 1 800 mm - 1 ks |
| P0-5 | I č. 180, délka 2 200 mm - 3 ks * | P4-4 | I č. 140, délka 1 400 mm - 2 ks |
| P0-6 | I č. 160, délka 2 800 mm - 6 ks | P4-5 | I č. 140, délka 1 300 mm - 2 ks |
| 1. NP | | P4-6 | I č. 140, délka 1 300 mm - 2 ks |
| P1-1 | I č. 140, délka 1 850 mm - 3 ks | P4-7 | I č. 180, délka 3 900 mm - 1 ks |
| P1-2 | I č. 160, délka 1 850 mm - 3 ks | 5. NP | |
| P1-3 | I č. 220, délka 3 100 mm - 4 ks | P5-1 | I č. 120, délka 1 200 mm - 2 ks |
| 2. NP | | P5-2 | I č. 120, délka 1 200 mm - 2 ks |
| P2-1 | I č. 140, délka 1 300 mm - 2 ks | P5-3 | I č. 120, délka 1 350 mm - 2 ks |
| P2-2 | I č. 140, délka 1 300 mm - 2 ks | Navrženo dle statického posouzení. | |
| P2-3 | I č. 140, délka 1 800 mm - 1 ks | | |

Pozn.: * JEDNOSTRANNÉ ZESÍLENÍ ZE STRANY M.Č.0.05 - ZAROVNANÉ OSTĚNÍ

Výpočet zatížení stávajících a nových konstrukcí je uvedeno v přílohách P.I.1 až P.I.2.

Statický posudek ocelových nosníků pro zajištění bouraných otvorů je uveden v příloze P.III.4.

Nově navržené průvlaky a překlady jsou ze statického hlediska vyhovující pro zajištění otvorů ve stávajících konstrukcích.

h9) Ostatní konstrukce

Revizní lávky

Na rozpětí 4,0 + 5,1 + 4,4 m je navržena nosná konstrukce pro revizní lávky umístěné na ocelové rámy krovu. Lávka je tvořena dvojicí schodnic 2×U120 a 2×U140, příčnými nosníky L60/6 na světlé rozpětí max.1,0 m v rozteči po max1,2 m. Podlaha lávky je tvořena pororošty P330*30.

Statický posudek ocelových nosníků pro nové revizní lávky je uveden v příloze P.III.5.

i) výpočet účinků na základy, dimenzování základových konstrukcí

Samostatně se neřeší. Kromě podbetonování výtahové šachty (viz kapitola h6) k žádnému významnému přetížení stávajících základových konstrukcí navrženými stavebními úpravami dotčených částí objektu nedochází.

j) návrh a posouzení všech detailů, montážních styků apod., které rozhodujícím způsobem ovlivňují bezpečnost konstrukce

Podrobná dílenská dokumentace bude řešit celkové montážní styky a přípoje použité v konstrukci. Kotvení navržených konstrukcí je zpracováno pro stávající stav dle původní dokumentace a místního šetření přístupných částí.

Kotevní prvky jsou zakresleny dle odpovídajících výkresů.

k) postup výroby

betonáže

Tato specifikace se týká provádění betonových monolitických konstrukcí objektu.

Provádění betonových monolitických konstrukcí a jejich kontrola je v souladu s ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí a její Národní přílohou (vydáno červen 2010) podle požadavků stanovených pro prováděcí třídu 1.

l) statický výpočet svahování nebo pažení stavebních jam

Neřeší se.

m) statický výpočet jednotlivých fází provádění, změn nosných konstrukcí včetně statického výpočtu dočasných konstrukcí zajišťujících stabilitu

Statické zajištění bouraných otvorů je navrženo z prutových prvků postupně vkládaných do konstrukce. Pro velkoplošné otvory je navrženo dočasné podstojkování a odlehčení stropů. Pro běžné otvory dveří a oken podstojkování není třeba.

Rovinný rám plošiny pro VZT jako samostatná tuhá konstrukce nad střešní rovinou je kotvena v místě žb věnců stropní konstrukce na nabetonované prahy.

Konstrukce venkovního schodiště navržená dle dokumentace z roku 2012 popisuje, že je stávající samonosná, prostorově tuhá, připojená k objektu jen v konci podestavových lávek. Nová nástavba o 1 podlaží pro přístup na střechu je konstrukčně navržena shodně.


ZÁVĚR

Výpočet byl proveden podle platných norem a posouzen dle mezních stavů únosnosti a použitelnosti. Mezní hodnoty nebyly překročeny. Hlavní nosné konstrukce vyhovují požadavkům platných norem.

Nové konstrukce jsou navrženy tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek zřícení stavby nebo její části, větší stupeň nepřípustného přetvoření, poškození jiných částí stavby, nebo technických zařízení, anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce, poškození v případě, kdy je rozsah přetvoření neúměrný původní příčině.

Závěrečná doložka: Tato dokumentace je provedena ve stupni dokumentace pro provádění stavby (DPS) není určena pro výrobu nosných konstrukcí. Je nutné, aby dílenská dokumentace byla vypracována přinejmenším za dohledu a konzultace projektanta statiky. Veškeré změny či úpravy tohoto projektu nutno konzultovat s generálním projektantem.

v Ostravě 05 / 2025


vypracoval: Ing. Vladimír Jirsa

počet stran této zprávy: 124 = 1 strana titulní + 17 stran textu zprávy + 106 stran přílohy

Přehled značení zatížení - stávající a zesilující stropní konstrukce a schodiště s novými podlahami:

| | |
|-------------------|---|
| Z1,2,4 - 1.PP - | ŽB monol.trám.strop, lehká sdv podlaha, omítka, bez podhledu; C1 - učebny |
| Z3 - 1.PP - | zesilující ŽB strop.deska, lehká sdv podlaha, nad stáv.deskou; C3 - chodby |
| Z5 - 1.PP - | nová ŽB strop.deska, dlažba+bet.podlaha, omítka; C3 - chodby |
| Zs6 - 1.PP-1.NP - | železobetonové schodiště, teraco, omítka, C3 - schodiště |
| Z7 - 1.PP - | zesilená ŽB strop.deska, lehká sdv podlaha, vč.stáv.desky, C3 - chodby |
| Z11 - 1.NP - | zesilující ŽB strop.deska, lehká sdv podlaha, nad stáv.deskou; C3 - chodby |
| Z12 - 1.NP - | ŽB monol.trám.strop, dlažba+bet.podlaha, omítka, bez podhledu; C1-sociálky |
| Z13 - 1.NP - | dř.trámový školský strop,lehká sdv podlaha, sdk podhled+čtverce; C1 - učebny |
| Z21 - 2.NP - | zesilující ŽB strop.deska, lehká sdv podlaha, nad stáv.deskou; C3 - chodby |
| Z22 - 2.NP - | dř.trámový školský strop,lehká sdv podlaha, sdk podhled+čtverce; C1 - učebny |
| Z31 - 3.NP - | zesilující ŽB strop.deska, lehká sdv podlaha, nad stáv.deskou; C3 - chodby |
| Z32 - 3.NP - | ŽB monol.trám.strop, lehká sdv podlaha, omítka, bez podhledu; C1 - učebny |
| Z33 - 3.NP - | dř.trámový školský strop,lehká sdv podlaha, sdk podhled+čtverce; C1 - učebny |
| Zs34 - 4-5.NP - | schodiště a mezipodesty, podlaha pvc, plechobeton, užitné C3 5,0 kN.m ⁻² |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---------------------------|--|--------------------------------|------------------|--------------|----------|-----------------------|
| ZS1 | STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - g_n / g_d - plošné skladba - popis vrstev | NV21 m.č. 019-020 / 101 | | zatížení [kN.m ⁻²] | | | | |
| | | tloušťka [m] | obj.hmot. γ [kN.m ³] | | charakteristické | γ_g | návrhové | |
| | podlaha (PVC) | 0,005 | x 14,00 | = | 0,070 | 1,35 | 0,095 | |
| | samonivelační stěrka na sádrovláknité desky | 0,010 | x 15,00 | = | 0,150 | 1,35 | 0,203 | |
| | sádrovláknité desky - 2x12,5 | 0,025 | x 11,50 | = | 0,288 | 1,35 | 0,388 | |
| | porobetonový granulát pod sdv desky | 0,050 | x 4,00 | = | 0,200 | 1,35 | 0,270 | |
| | EPS tuhá deska do 80 mm | 0,080 | x 0,35 | = | 0,028 | 1,35 | 0,038 | |
| | železobetonová deska | 0,090 | x 24,00 | = | 2,160 | 1,35 | 2,916 | |
| | žb žebírka - připočítáno v posudku prvku | 0,000 | x 0,00 | = | 0,000 | 1,35 | 0,000 | |
| | nová omítka (mvc) | 0,010 | x 19,00 | = | 0,190 | 1,35 | 0,257 | |
| | | 0,170 | 0,260 | | $g_k = 3,09$ | $g_d = 4,17$ | | [kN.m ⁻²] |
| ZN1 | NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - v_n / v_d - plošné popis | | | zatížení [kN.m ⁻²] | | | | |
| | | | | | charakteristické | γ_q | návrhové | |
| | užitné zatížení kategorie C1 - plochy se stoly | | | | 3,000 | 1,5 | 4,500 | |
| | | | | | $v_k = 3,00$ | $v_d = 4,50$ | | [kN.m ⁻²] |
| | | | | | | (1,424) | | |
| ZC1 | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - q_n / q_d - plošné učebny (ZS + ZN) | | | | | | | |
| | | | | | $q_k = 6,09$ | $q_d = 8,67$ | | [kN.m ⁻²] |
| | | | | 1,82 | 11,08 | 15,77 | | |
| ZS2 | STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - g_n / g_d - plošné skladba - popis vrstev | NV22-3 m.č. 011-014 / 105 | | zatížení [kN.m ⁻²] | | | | |
| | | tloušťka [m] | obj.hmot. γ [kN.m ³] | | charakteristické | γ_g | návrhové | |
| | podlaha (PVC) | 0,005 | x 14,00 | = | 0,070 | 1,35 | 0,095 | |
| | samonivelační stěrka na sádrovláknité desky | 0,010 | x 15,00 | = | 0,150 | 1,35 | 0,203 | |
| | sádrovláknité desky - 2x12,5 | 0,025 | x 11,50 | = | 0,288 | 1,35 | 0,388 | |
| | porobetonový granulát pod sdv desky | 0,050 | x 4,00 | = | 0,200 | 1,35 | 0,270 | |
| | EPS tuhá deska do 150 mm | 0,150 | x 0,35 | = | 0,053 | 1,35 | 0,071 | |
| | železobetonová deska | 0,095 | x 24,00 | = | 2,280 | 1,35 | 3,078 | |
| | žb žebírka - připočítáno v posudku prvku | 0,000 | x 0,00 | = | 0,000 | 1,35 | 0,000 | |
| | nová omítka (mvc) | 0,010 | x 19,00 | = | 0,190 | 1,35 | 0,257 | |
| | | 0,240 | 0,335 | | $g_k = 3,23$ | $g_d = 4,36$ | | [kN.m ⁻²] |
| ZN2 | NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - v_n / v_d - plošné popis | | | zatížení [kN.m ⁻²] | | | | |
| | | | | | charakteristické | γ_q | návrhové | |
| | užitné zatížení kategorie C1 - plochy se stoly | | | | 3,000 | 1,5 | 4,500 | |
| | | | | | $v_k = 3,00$ | $v_d = 4,50$ | | [kN.m ⁻²] |
| | | | | | | (1,422) | | |
| ZC2 | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - q_n / q_d - plošné učebny (ZS + ZN) | | | | | | | |
| | | | | | $q_k = 6,23$ | $q_d = 8,86$ | | [kN.m ⁻²] |
| | | | | 1,87 | 11,65 | 16,57 | | |
| ZS3 | STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - g_k / g_d - plošné skladba - popis vrstev | NV24 m.č. 002 / 108 | | zatížení [kN.m ⁻²] | | | | |
| | | tloušťka [m] | obj.hmot. γ [kN.m ³] | | charakteristické | γ_g | návrhové | |
| | keramická dlažba vč.lepidla (PVC+nivel.stěrka) | 0,015 | x 22,00 | = | 0,330 | 1,35 | 0,446 | |
| | sádrovláknité desky - 2x12,5 | 0,025 | x 11,50 | = | 0,288 | 1,35 | 0,388 | |

| | | | | | | | | |
|-------|---|--|------------------------|--------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | těžká kročejová izolace - dřevovláknitá deska | 0,020 | x | 2,50 | = | 0,050 | 1,35 | 0,068 |
| | porobetonový granulát pod sdv desky 10-55 mm | 0,010 | x | 4,00 | = | 0,040 | 1,35 | 0,054 |
| | zesilující monol.žb deska | 0,140 | x | 25,00 | = | 3,500 | 1,35 | 4,725 |
| | na stávající ŽB desce separovaná folii | 0,001 | x | 14,00 | = | 0,014 | 1,35 | 0,019 |
| | | 0,070 | 0,210 | | | g _k = 4,22 | g _d = 5,70 | [kN.m ⁻²] |
| ZU3 | UŽITNÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q _k / q _d - plošné | zatížení [kN.m ⁻²] | | | | | | |
| | popis | charakteristické | | γ _q | návrhové | | | |
| | užitné zatížení kategorie C3 - chodby a schodiště | 5,000 | | 1,5 | 7,500 | | | |
| | | q _k = 5,00 | | | q _d = 7,50 | | [kN.m ⁻²] | |
| ZC3 | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q _n / q _d - plošné | (1,43) | | | | | | |
| | chodby (ZS + ZN) | q _k = 9,22 | | | q _d = 13,20 | | [kN.m ⁻²] | |
| | | 9,22 | | | 13,20 | | | |
| ZS4 | STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - g _n / g _d - plošné | NV25-6 m.č. 003-005 / 109-10 | | | | | | |
| | skladba - popis vrstev | tloušťka | obj.hmot. | zatížení [kN.m ⁻²] | | | | |
| | | [m] | γ [kN.m ³] | charakteristické | γ _g | návrhové | | |
| | podlaha (PVC) | 0,005 | x | 14,00 | = | 0,070 | 1,35 | 0,095 |
| | samonivelační stěrka na sádrovláknité desky | 0,010 | x | 15,00 | = | 0,150 | 1,35 | 0,203 |
| | sádrovláknité desky - 2×12,5 | 0,025 | x | 11,50 | = | 0,288 | 1,35 | 0,388 |
| | porobetonový granulát pod sdv desky | 0,050 | x | 4,00 | = | 0,200 | 1,35 | 0,270 |
| | EPS tuhá deska do 80 mm | 0,075 | x | 0,35 | = | 0,026 | 1,35 | 0,035 |
| | železobetonová deska | 0,095 | x | 24,00 | = | 2,280 | 1,35 | 3,078 |
| | žb žebírka - připočítáno v posudku prvku | 0,000 | x | 0,00 | = | 0,000 | 1,35 | 0,000 |
| | nová omítka (mvc) | 0,010 | x | 19,00 | = | 0,190 | 1,35 | 0,257 |
| | | 0,165 | 0,260 | | | g _k = 3,20 | g _d = 4,33 | [kN.m ⁻²] |
| ZN4 | NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPU - v _n / v _d - plošné | zatížení [kN.m ⁻²] | | | | | | |
| | popis | charakteristické | | γ _q | návrhové | | | |
| | užitné zatížení kategorie C1 - plochy se stoly | 3,000 | | 1,5 | 4,500 | | | |
| | | v _k = 3,00 | | | v _d = 4,50 | | [kN.m ⁻²] | |
| ZC4 | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q _n / q _d - plošné | (1,423) | | | | | | |
| | učebny (ZS + ZN) | q _k = 6,20 | | | q _d = 8,83 | | [kN.m ⁻²] | |
| | | 1,66 | | | 10,30 | | 14,65 | |
| ZS5 | STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - g _k / g _d - plošné | vstup m.č. 000 / 102 | | | | | | |
| | skladba - popis vrstev | tloušťka | obj.hmot. | zatížení [kN.m ⁻²] | | | | |
| | | [m] | γ [kN.m ³] | charakteristické | γ _g | návrhové | | |
| | keramická dlažba vč.lepidla (PVC+nivel.stěrka) | 0,020 | x | 22,00 | = | 0,440 | 1,35 | 0,594 |
| | betonová mazanina se sítí | 0,060 | x | 24,00 | = | 1,440 | 1,35 | 1,944 |
| | těžká kročejová izolace | 0,020 | x | 0,50 | = | 0,010 | 1,35 | 0,014 |
| | monol.žb deska | 0,150 | x | 25,00 | = | 3,750 | 1,35 | 5,063 |
| | nová omítka (mvc) | 0,010 | x | 19,00 | = | 0,190 | 1,35 | 0,257 |
| | | 0,100 | 0,250 | | | g _k = 5,83 | g _d = 7,87 | [kN.m ⁻²] |
| ZU5 | UŽITNÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q _k / q _d - plošné | zatížení [kN.m ⁻²] | | | | | | |
| | popis | charakteristické | | γ _q | návrhové | | | |
| | užitné zatížení kategorie C3 - chodby a schodiště | 5,000 | | 1,5 | 7,500 | | | |
| | | q _k = 5,00 | | | q _d = 7,50 | | [kN.m ⁻²] | |
| ZC5 | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q _n / q _d - plošné | (1,42) | | | | | | |
| | chodby (ZS + ZN) | q _k = 10,83 | | | q _d = 15,37 | | [kN.m ⁻²] | |
| | | 2,5 | | | 27,08 | | 38,43 | |
| SCH1 | | | | | | | | |
| ZSr06 | STÁLÉ ZATÍŽENÍ SCHODIŠTĚ - ramena - g _n / g _d - plošné | nové žb schodiště - deskové uložení na vřetenové stěně | | | | | | |
| | skladba - popis vrstev | tloušťka | obj.hmot. | zatížení [kN.m ⁻²] | | | | |
| | | [m] | γ [kN.m ³] | charakteristické | γ _g | návrhové | | |
| | teraco | 0,020 | x | 24,00 | = | 0,480 | 1,35 | 0,648 |
| | žb deska tl.120 + nabetonované stupně | 0,200 | x | 25,00 | = | 5,000 | 1,35 | 6,750 |
| | omítka | 0,010 | x | 19,00 | = | 0,190 | 1,35 | 0,257 |
| | | | | | | g _k = 5,67 | g _d = 7,65 | [kN.m ⁻²] |
| ZSp06 | STÁLÉ ZATÍŽENÍ SCHODIŠTĚ - mezipodesty - g _n / g _d - plošné | | | | | | | |
| | skladba - popis vrstev | tloušťka | obj.hmot. | zatížení [kN.m ⁻²] | | | | |
| | | [m] | γ [kN.m ³] | charakteristické | γ _g | návrhové | | |
| | teraco | 0,020 | x | 24,00 | = | 0,480 | 1,35 | 0,648 |

| | | | | | | | |
|---------------------------|-------|---|-------|---------|-------------|---------|-----------------------------------|
| betonová mazanina se sítí | 0,060 | x | 24,00 | = | 1,440 | 1,35 | 1,944 |
| těžká kročejová izolace | 0,020 | x | 0,50 | = | 0,010 | 1,35 | 0,014 |
| žb deska tl.150 | 0,150 | x | 25,00 | = | 3,750 | 1,35 | 5,063 |
| omítka | 0,010 | x | 19,00 | = | 0,190 | 1,35 | 0,257 |
| | | | | $g_k =$ | <u>5,87</u> | $g_d =$ | <u>7,92</u> [kN.m ⁻²] |

NAHODILÉ ZATÍŽENÍ - v_n / v_d - plošnézatížení [kN.m⁻²]

| popis | | | charakteristické | | γ_q | návrhové | | |
|---------------------------------------|--|--|------------------|-------|------------|----------|---------|-------|
| úhel schodišťového ramene alfa = 30,0 | | | normové | cos α | | | | |
| ZNr06 | užitné pro chodby a schodiště (kat.C3) - ramena | | 5,000 | x | 0,866 | 4,330 | 1,5 | 6,495 |
| | | | | | $v_k =$ | 4.33 | $v_d =$ | 6.50 |
| ZNp06 | užitné pro chodby a schodiště (kat.C3) - mezipodesta | | | | | 5,000 | 1,5 | 7,500 |
| | | | | | $v_k =$ | 5.00 | $v_d =$ | 7.50 |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ SCHODIŠTĚ - q_n / q_d - plošné

| | | | | | | |
|--------------|--|----------------|--------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| ZCr06 | schodiště - rameno (ZSr + ZNr) | | | q_k = 10,00 | q_d = 14,15 | [kN.m ⁻²] |
| | | | | | 1,415 | |
| ZCp06 | schodiště - mezipodesta (ZSp + ZNp) | | | q_k = 10,87 | q_d = 15,42 | [kN.m ⁻²] |
| | | | | | 1,419 | |
| | <i>Přepočet zatížení plošného [kN.m⁻²] na osově [kN.m⁻¹]</i> | | | | | |
| ZCr06 | schodiště - rameno | <i>v šířce</i> | <i>= 1,5</i> | q_k = 15,00 | q_d = 21,22 | [kN.m ⁻¹] |
| ZCp06 | schodiště - mezipodesta | <i>v šířce</i> | <i>= 1,5</i> | q_k = 16,31 | q_d = 23,14 | [kN.m ⁻¹] |

ZS7 STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - g_k / g_d - plošné

skladba - popis vrstev

| skladba - popis vrstev | tloušťka | x | obj.hmot. | zatížení [kN.m ⁻²] | | | |
|--|----------|-------|------------------------|--------------------------------|----------------|------------------|-----------------------------|
| | [m] | | γ [kN.m ³] | charakteristické | γ _g | návrhové | |
| keramická dlažba vč.lepidla (PVC+nivel.stěrka) | 0,015 | x | 22,00 | = | 0,330 | 1,35 | 0,446 |
| sádrovláknité desky - 2×12,5 | 0,025 | x | 11,50 | = | 0,288 | 1,35 | 0,388 |
| těžká kročejová izolace - dřevovláknitá deska | 0,020 | x | 2,50 | = | 0,050 | 1,35 | 0,068 |
| porobetonový granulát pod sdv desky 10-55 mm | 0,010 | x | 4,00 | = | 0,040 | 1,35 | 0,054 |
| zesilující monol.žb deska | 0,140 | x | 25,00 | = | 3,500 | 1,35 | 4,725 |
| separovaná folii | 0,001 | x | 14,00 | = | 0,014 | 1,35 | 0,019 |
| stávající žb deska | 0,125 | x | 24,00 | = | 3,000 | 1,35 | 4,050 |
| omítka | 0,015 | x | 18,00 | = | 0,270 | 1,35 | 0,365 |
| | 0,070 | 0,210 | | g _k = | 7,49 | g _d = | 10,11 [kN.m ⁻²] |

ZU7 UŽITNÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - q_k / q_d - plošné

popis

| popis | | charakteristické | γ_q | návrhové |
|---|--|------------------|------------|-------------------------------------|
| užitné zatížení kategorie C3 - chodby a schodiště | | 5,000 | 1,5 | 7,500 |
| | | $q_k =$ 5,00 | | $q_d =$ 7,50 [kN.m ⁻²] |
| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - q_n / q_d - plošné | | | (1,41) | |
| chodby (ZS + ZN) | | $q_k =$ 12,49 | | $q_d =$ 17,61 [kN.m ⁻²] |
| | | 12,49 | | 17,61 |

ZS11 STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - g_k / g_d - plošné

skladba - popis vrstev

| skladba - popis vrstev | tloušťka | x | obj.hmot. | = | zatížení [kN.m ⁻²] | | |
|--|----------|-------|------------------------|------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| | [m] | | γ [kN.m ³] | | charakteristické | γ _g | návrhové |
| keramická dlažba vč.lepidla (PVC+nivel.stěrka) | 0,015 | x | 22,00 | = | 0,330 | 1,35 | 0,446 |
| sádrovláknité desky - 2x12,5 | 0,025 | x | 11,50 | = | 0,288 | 1,35 | 0,388 |
| těžká kročejová izolace + systemová deska | 0,020 | x | 2,50 | = | 0,050 | 1,35 | 0,068 |
| porobetonový granulát pod sdv desky 10-55 mm | 0,000 | x | 4,00 | = | 0,000 | 1,35 | 0,000 |
| zesilující monol.žb deska | 0,140 | x | 25,00 | = | 3,500 | 1,35 | 4,725 |
| na stávající ŽB desce separovaná folii | 0,001 | x | 14,00 | = | 0,014 | 1,35 | 0,019 |
| | 0,060 | 0,200 | | g _k = | 4,18 | g _d = | 5,65 [kN.m ⁻²] |

ZU11 UŽITNÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - q_k / q_d - plošné

popis

| <i>popis</i> | <i>charakteristické</i> | γ_q | <i>návrhové</i> |
|---|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| užitné zatížení kategorie C3 - chodby a schodiště | 5,000 | 1,5 | 7,500 |
| | $q_k = \underline{5,00}$ | $q_d = \underline{7,50}$ | [kN.m ⁻²] |
| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - q_n / q_d - plošné chodby (ZS + ZN) | $q_k = \underline{9,18}$ | (1,43) $q_d = \underline{13,15}$ | [kN.m ⁻²] |

| | | | | | | | |
|------|---|-----------------------------|---|-------------------------------------|------------|-----------------|-----------------------------|
| ZS12 | STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - g_n / g_d - plošné <i>skladba - popis vrstev</i> | NV28-9 m.č. 111-14 / 210-12 | | | | | |
| | | <i>tloušťka</i> [m] | <i>obj.hmot.</i> γ [kN.m ³] | <i>zatížení [kN.m⁻²]</i> | | | |
| | | | | <i>charakteristické</i> | γ_g | <i>návrhové</i> | |
| | keramická dlažba vč.lepidla (PVC+nivel.stěrka) | 0,020 | x 22,00 | = 0,440 | 1,35 | 0,594 | |
| | betonová mazanina se sítí | 0,050 | x 23,00 | = 1,150 | 1,35 | 1,553 | |
| | EPS tuhá deska do 80 mm | 0,080 | x 0,35 | = 0,028 | 1,35 | 0,038 | |
| | vyrovnávací porobetonový granulát | 0,020 | x 4,00 | = 0,080 | 1,35 | 0,108 | |
| | železobetonová deska | 0,105 | x 24,00 | = 2,520 | 1,35 | 3,402 | |
| | žb žebírka - připočítáno v posudku prvku | 0,000 | x 0,00 | = 0,000 | 1,35 | 0,000 | |
| | stávající omítka | 0,015 | x 18,00 | = 0,270 | 1,35 | 0,365 | |
| | | 0,170 | 0,275 | $g_k =$ | 4,49 | $g_d =$ | 6,06 [kN.m ⁻²] |
| ZN12 | NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - v_n / v_d - plošné <i>popis</i> | | | <i>zatížení [kN.m⁻²]</i> | | | |
| | | | | <i>charakteristické</i> | γ_q | <i>návrhové</i> | |
| | užitné zatížení kategorie C1 | | | 3,000 | 1,5 | 4,500 | |
| | | | | $v_k =$ | 3,00 | $v_d =$ | 4,50 [kN.m ⁻²] |
| ZC12 | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - q_n / q_d - plošné sociálky škol (ZS + ZN) | | | | (1,410) | | |
| | | | 2,07 | $q_k =$ | 7,49 | $q_d =$ | 10,56 [kN.m ⁻²] |
| | | | | 15,50 | | 21,86 | |
| ZS13 | STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - g_n / g_d - plošné <i>skladba - popis vrstev</i> | NV1-3 m.č. 101-110 / 201-9 | | | | | |
| | | <i>tloušťka</i> [m] | <i>obj.hmot.</i> γ [kN.m ³] | <i>zatížení [kN.m⁻²]</i> | | | |
| | | | | <i>charakteristické</i> | γ_g | <i>návrhové</i> | |
| | podlaha (PVC) | 0,005 | x 14,00 | = 0,070 | 1,35 | 0,095 | |
| | samonivelační stěrka na sádrovláknité desky | 0,005 | x 15,00 | = 0,075 | 1,35 | 0,101 | |
| | sádrovláknité desky - 2x12,5 | 0,025 | x 11,50 | = 0,288 | 1,35 | 0,388 | |
| | těžká kročejová izolace + systemová deska | 0,010 | x 2,50 | = 0,025 | 1,35 | 0,034 | |
| | porobetonový granulát pod sdv desky | 0,050 | x 4,00 | = 0,200 | 1,35 | 0,270 | |
| | násyp - škvára se stopami sutě | 0,145 | x 9,50 | = 1,378 | 1,35 | 1,860 | |
| | záklop | 0,025 | x 5,00 | = 0,125 | 1,35 | 0,169 | |
| | stropní trámy-přepočtená 120/160 po 1,0 m | 0,019 | x 5,00 | = 0,096 | 1,35 | 0,130 | |
| | minerální vata | 0,050 | x 0,50 | = 0,025 | 1,35 | 0,034 | |
| | sádrokarton (SDK 2x 15) | | | 0,300 | 1,35 | 0,405 | |
| | podvěšený akustický podhled (do 10 kg/m2) | | | 0,100 | 1,35 | 0,135 | |
| | | 0,095 | 0,240 | $g_k =$ | 2,68 | $g_d =$ | 3,62 [kN.m ⁻²] |
| ZN13 | NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - v_n / v_d - plošné <i>popis</i> | | | <i>zatížení [kN.m⁻²]</i> | | | |
| | | | | <i>charakteristické</i> | γ_q | <i>návrhové</i> | |
| | užitné zatížení kategorie C1 - plochy se stoly | | | 3,000 | 1,5 | 4,500 | |
| | | | | $v_k =$ | 3,00 | $v_d =$ | 4,50 [kN.m ⁻²] |
| ZC13 | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - q_n / q_d - plošné učebny (ZS + ZN) | | | | (1,429) | | |
| | | | 2,35 | $q_k =$ | 5,68 | $q_d =$ | 8,12 [kN.m ⁻²] |
| | | | | 13,35 | | 19,08 | |
| ZS21 | STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - g_k / g_d - plošné <i>skladba - popis vrstev</i> | NV30 m.č. 205 / 306 | | | | | |
| | | <i>tloušťka</i> [m] | <i>obj.hmot.</i> γ [kN.m ³] | <i>zatížení [kN.m⁻²]</i> | | | |
| | | | | <i>charakteristické</i> | γ_g | <i>návrhové</i> | |
| | keramická dlažba vč.lepidla (PVC+nivel.stěrka) | 0,015 | x 22,00 | = 0,330 | 1,35 | 0,446 | |
| | sádrovláknité desky - 2x12,5 | 0,025 | x 11,50 | = 0,288 | 1,35 | 0,388 | |
| | těžká kročejová izolace + systemová deska | 0,020 | x 2,50 | = 0,050 | 1,35 | 0,068 | |
| | porobetonový granulát pod sdv desky 10-55 mm | 0,010 | x 4,00 | = 0,040 | 1,35 | 0,054 | |
| | zesilující monol.žb deska | 0,140 | x 25,00 | = 3,500 | 1,35 | 4,725 | |
| | na stávající ŽB desce separovaná folii | 0,001 | x 14,00 | = 0,014 | 1,35 | 0,019 | |
| | | 0,070 | 0,210 | $g_k =$ | 4,22 | $g_d =$ | 5,70 [kN.m ⁻²] |
| ZU21 | UŽITNÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - q_k / q_d - plošné <i>popis</i> | | | <i>zatížení [kN.m⁻²]</i> | | | |
| | | | | <i>charakteristické</i> | γ_q | <i>návrhové</i> | |
| | užitné zatížení kategorie C3 - chodby a schodiště | | | 5,000 | 1,5 | 7,500 | |
| | | | | $q_k =$ | 5,00 | $q_d =$ | 7,50 [kN.m ⁻²] |
| ZC21 | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPŮ - q_n / q_d - plošné chodby (ZS + ZN) | | | | (1,43) | | |
| | | | 1 | $q_k =$ | 9,22 | $q_d =$ | 13,20 [kN.m ⁻²] |
| | | | | 9,22 | | 13,20 | |

| | | | | | | | |
|------|---|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------|----------|-----------------------------|
| ZS22 | STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - g_n / g_d - plošné | NV4-6 m.č. 201-8 / 301-10 | | | | | |
| | skladba - popis vrstev | tloušťka | obj.hmot. | zatížení [kN.m ⁻²] | | | |
| | | [m] | γ [kN.m ³] | charakteristické | γ_g | návrhové | |
| | podlaha (PVC) | 0,005 | x 14,00 | = | 0,070 | 1,35 | 0,095 |
| | samonivelační stěrka na sádrovláknité desky | 0,005 | x 15,00 | = | 0,075 | 1,35 | 0,101 |
| | sádrovláknité desky - 2x12,5 | 0,025 | x 11,50 | = | 0,288 | 1,35 | 0,388 |
| | těžká kročejová izolace + systemová deska | 0,010 | x 2,50 | = | 0,025 | 1,35 | 0,034 |
| | porobetonový granulát pod sdv desky | 0,050 | x 4,00 | = | 0,200 | 1,35 | 0,270 |
| | násyp - škvára se stopami sutě | 0,165 | x 9,50 | = | 1,568 | 1,35 | 2,116 |
| | záklop | 0,025 | x 5,00 | = | 0,125 | 1,35 | 0,169 |
| | stropní trámy-přepočtená 120/160 po 1,0 m | 0,019 | x 5,00 | = | 0,096 | 1,35 | 0,130 |
| | minerální vata | 0,050 | x 0,50 | = | 0,025 | 1,35 | 0,034 |
| | sádrokarton (SDK 2x 15) | | | | 0,300 | 1,35 | 0,405 |
| | podvěšený akustický podhled (do 10 kg/m2) | | | | 0,100 | 1,35 | 0,135 |
| | | 0,095 | 0,260 | $g_k =$ | 2,87 | $g_d =$ | 3,88 [kN.m ⁻²] |
| ZN22 | NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPU - v_n / v_d - plošné | zatížení [kN.m ⁻²] | | | | | |
| | popis | | | charakteristické | γ_q | návrhové | |
| | užitné zatížení kategorie C1 - plochy se stoly | | | 3,000 | 1,5 | 4,500 | |
| | | | | $v_k =$ | 3,00 | $v_d =$ | 4,50 [kN.m ⁻²] |
| ZC22 | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | (1,427) | | | | | |
| | učebny (ZS + ZN) | | | $q_k =$ | 5,87 | $q_d =$ | 8,38 [kN.m ⁻²] |
| | | 2,4 | | 14,09 | | 20,10 | |
| ZS31 | STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - g_k / g_d - plošné | NV31 m.č. 306 / 405 | | | | | |
| | skladba - popis vrstev | tloušťka | obj.hmot. | zatížení [kN.m ⁻²] | | | |
| | | [m] | γ [kN.m ³] | charakteristické | γ_g | návrhové | |
| | keramická dlažba vč.lepidla (PVC+nivel.stěrka) | 0,015 | x 22,00 | = | 0,330 | 1,35 | 0,446 |
| | sádrovláknité desky - 2x12,5 | 0,025 | x 11,50 | = | 0,288 | 1,35 | 0,388 |
| | těžká kročejová izolace + systemová deska | 0,020 | x 2,50 | = | 0,050 | 1,35 | 0,068 |
| | porobetonový granulát pod sdv desky 10-55 mm | 0,040 | x 4,00 | = | 0,160 | 1,35 | 0,216 |
| | zesilující monol.žb deska | 0,140 | x 25,00 | = | 3,500 | 1,35 | 4,725 |
| | na stávající ŽB desce separovaná folii | 0,001 | x 14,00 | = | 0,014 | 1,35 | 0,019 |
| | | 0,100 | 0,240 | $g_k =$ | 4,34 | $g_d =$ | 5,86 [kN.m ⁻²] |
| ZU31 | UŽITNÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - plošné | zatížení [kN.m ⁻²] | | | | | |
| | popis | | | charakteristické | γ_q | návrhové | |
| | užitné zatížení kategorie C3 - chodby a schodiště | | | 5,000 | 1,5 | 7,500 | |
| | | | | $q_k =$ | 5,00 | $q_d =$ | 7,50 [kN.m ⁻²] |
| ZC31 | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | (1,43) | | | | | |
| | chodby (ZS + ZN) | | | $q_k =$ | 9,34 | $q_d =$ | 13,36 [kN.m ⁻²] |
| | | 1 | | 9,34 | | 13,36 | |
| ZS32 | STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - g_n / g_d - plošné | NV32-3 m.č. 312-14 / 411 | | | | | |
| | skladba - popis vrstev | tloušťka | obj.hmot. | zatížení [kN.m ⁻²] | | | |
| | | [m] | γ [kN.m ³] | charakteristické | γ_g | návrhové | |
| | podlaha (PVC) | 0,005 | x 14,00 | = | 0,070 | 1,35 | 0,095 |
| | samonivelační stěrka na sádrovláknité desky | 0,010 | x 15,00 | = | 0,150 | 1,35 | 0,203 |
| | sádrovláknité desky - 2x12,5 | 0,025 | x 11,50 | = | 0,288 | 1,35 | 0,388 |
| | porobetonový granulát pod sdv desky | 0,050 | x 4,00 | = | 0,200 | 1,35 | 0,270 |
| | EPS tuhá deska do 120 mm | 0,120 | x 0,35 | = | 0,042 | 1,35 | 0,057 |
| | železobetonová deska | 0,100 | x 24,00 | = | 2,400 | 1,35 | 3,240 |
| | žb žebírka - připočítáno v posudku prvku | 0,000 | x 0,00 | = | 0,000 | 1,35 | 0,000 |
| | nová omítka (mvc) | 0,010 | x 19,00 | = | 0,190 | 1,35 | 0,257 |
| | | 0,210 | 0,310 | $g_k =$ | 3,34 | $g_d =$ | 4,51 [kN.m ⁻²] |
| ZN32 | NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPU - v_n / v_d - plošné | zatížení [kN.m ⁻²] | | | | | |
| | popis | | | charakteristické | γ_q | návrhové | |
| | užitné zatížení kategorie C1 - plochy se stoly | | | 3,000 | 1,5 | 4,500 | |
| | | | | $v_k =$ | 3,00 | $v_d =$ | 4,50 [kN.m ⁻²] |
| ZC32 | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | (1,421) | | | | | |
| | učebny (ZS + ZN) | | | $q_k =$ | 6,34 | $q_d =$ | 9,01 [kN.m ⁻²] |
| | | 2,08 | | 13,19 | | 18,74 | |

| | | | | | | | |
|------|--|-----------------------------|---|--------------------------------|------------|----------|----------------------------|
| ZS33 | STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - g_n / g_d - plošné skladba - popis vrstev | NV7-12 m.č. 301-11 / 401-10 | | zatížení [kN.m ⁻²] | | | |
| | | tloušťka [m] | obj.hmot. γ [kN.m ⁻³] | charakteristické | γ_g | návrhové | |
| | podlaha (PVC) | 0,005 | x 14,00 | = | 0,070 | 1,35 | 0,095 |
| | samonivelační stěrka na sádrovláknité desky | 0,005 | x 15,00 | = | 0,075 | 1,35 | 0,101 |
| | sádrovláknité desky - 2x12,5 | 0,025 | x 11,50 | = | 0,288 | 1,35 | 0,388 |
| | těžká kročejová izolace + systemová deska | 0,010 | x 2,50 | = | 0,025 | 1,35 | 0,034 |
| | porobetonový granulát pod sdv desky | 0,050 | x 4,00 | = | 0,200 | 1,35 | 0,270 |
| | násyp - škvára se stopami sutě | 0,165 | x 9,50 | = | 1,568 | 1,35 | 2,116 |
| | záklop | 0,025 | x 5,00 | = | 0,125 | 1,35 | 0,169 |
| | stropní trámy-přepočtená 120/160 po 1,0 m | 0,019 | x 5,00 | = | 0,096 | 1,35 | 0,130 |
| | minerální vata | 0,050 | x 0,50 | = | 0,025 | 1,35 | 0,034 |
| | sádrokarton (SDK 2x 15) | | | | 0,300 | 1,35 | 0,405 |
| | podvěšený akustický podhled (do 10 kg/m2) | | | | 0,100 | 1,35 | 0,135 |
| | | 0,095 | 0,260 | $g_k =$ | 2,87 | $g_d =$ | 3,88 [kN.m ⁻²] |
| ZN33 | NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPU - v_n / v_d - plošné popis | | | zatížení [kN.m ⁻²] | | | |
| | | | | charakteristické | γ_q | návrhové | |
| | užitné zatížení kategorie C1 - plochy se stoly | | | 3,000 | 1,5 | 4,500 | |
| | | | | $v_k =$ | 3,00 | $v_d =$ | 4,50 [kN.m ⁻²] |
| ZC33 | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné učebny (ZS + ZN) | | | (1,427) | | | |
| | | | | $q_k =$ | 5,87 | $q_d =$ | 8,38 [kN.m ⁻²] |
| | | | 2,4 | 14,09 | | 20,10 | |

SCH2 - ZC34

| | | | | | | | |
|-----|---|----------|-------------------------------|---------|--------------------------------|------------|-------------------------------------|
| ZSr | STÁLÉ ZATÍŽENÍ SCHODIŠTĚ - ramena - g_n / g_d - plošné | | | | zatížení [kN.m ⁻²] | | |
| | skladba - popis vrstev | tloušťka | obj.hmot. | | charakteristické | γ_g | návrhové |
| | | [m] | γ [kN.m ³] | | | | |
| | PVC+podložka+stěrka | 0,010 | x 14,00 | = | 0,140 | 1,35 | 0,189 |
| | nabetonované stupně (výška 160, +10 nad desku) | 0,060 | x 25,00 | = | 1,500 | 1,35 | 2,025 |
| | podhled | | | | 0,250 | 1,35 | 0,338 |
| | | | | $g_k =$ | 1.89 | $g_d =$ | 2.55 [kN.m ⁻²] |
| ZSp | STÁLÉ ZATÍŽENÍ SCHODIŠTĚ - mezipodesty - g_n / g_d - plošné | | | | zatížení [kN.m ⁻²] | | |
| | skladba - popis vrstev | tloušťka | obj.hmot. | | charakteristické | γ_g | návrhové |
| | | [m] | γ [kN.m ³] | | | | |
| | PVC+podložka+stěrka | 0,010 | x 14,00 | = | 0,140 | 1,35 | 0,189 |
| | žb deska (60 mm nad plech) | 0,060 | x 25,00 | = | 1,500 | 1,35 | 2,025 |
| | plech tl.3 mm | | | | 0,300 | 1,35 | 0,405 |
| | sdk podhled | | | | 0,250 | 1,35 | 0,338 |
| | | | | $g_k =$ | 2.19 | $g_d =$ | 2.96 [kN.m ⁻²] |
| ZNr | NAHODILÉ ZATÍŽENÍ - v_n / v_d - plošné | | | | zatížení [kN.m ⁻²] | | |
| | popis | | | | charakteristické | γ_q | návrhové |
| | úhel schodišťového ramene alfa = 27,0 | normové | COS α | | | | |
| | užitné pro chodby a schodiště C3 - ramena | 5,000 | x 0,891 | | 4,455 | 1,5 | 6,683 |
| | | | | | $v_k =$ | 4.46 | $v_d =$ |
| ZNp | užitné pro chodby a schodiště C3 - mezipodesta | | | | | | |
| | | | | | 5,000 | 1,5 | 7,500 |
| | | | | $v_k =$ | 5.00 | $v_d =$ | 7.50 [kN.m ⁻²] |
| ZCr | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ SCHODIŠTĚ - q_n / q_d - plošné | | | | | (1,455) | |
| | schodiště - rameno (ZSr + ZNr) | | | | $q_k =$ | 6,35 | $q_d =$ 9,23 [kN.m ⁻²] |
| ZCp | | | | | | (1,454) | |
| | schodiště - mezipodesta (ZSp + ZNp) | | | | $q_k =$ | 7,19 | $q_d =$ 10,46 [kN.m ⁻²] |
| | Přepočet zatížení plošného [kN.m ⁻²] na osově [kN.m ⁻¹] | | | | | | |
| ZCr | schodiště - rameno | | v šířce | = 1,2 | $q_k =$ | 7,61 | $q_d =$ 11,08 [kN.m ⁻¹] |
| ZCp | schodiště - mezipodesta | | v šířce | = 1,2 | $q_k =$ | 8,63 | $q_d =$ 12,55 [kN.m ⁻¹] |

ZZ STÁLÉ ZATÍŽENÍ ZDĚNÝCH STĚN - g_{zn} / g_{zd} **Zdivo typu THERM - VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ**ZZ1 - 115 - ZDIVO NENOSNÉ - Therm TL. = 0,14 m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m $\gamma_f = 1,35$

| skladba - popis vrstev | tloušťka | | výška | | obj.hmot. | zatížení [kN.m ⁻²] | | | |
|---------------------------------|----------|---|-------|---|------------------------|--------------------------------|----------------|------------------|-----------------------------------|
| | [m] | | [m] | | γ [kN.m ³] | charakteristické | γ _a | návrhové | |
| vnitřní omítka | 0,010 | x | 1,00 | x | 18,00 | = | 0,180 | 1,35 | 0,243 |
| zděná stěna Therm | 0,115 | x | 1,00 | x | 12,00 | = | 1,380 | 1,35 | 1,863 |
| omítka vnitřní | 0,010 | x | 1,00 | x | 18,00 | = | 0,180 | 1,35 | 0,243 |
| | | | | | | g _n = | 1,74 | g _d = | 2,35 [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,00 m | | | | | | g _n = | <u>5,22</u> | g _d = | <u>7,05</u> [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,50 m | | | | | | g _n = | <u>6,09</u> | g _d = | <u>8,22</u> [kN.m ⁻¹] |

ZZ1 - 140 - ZDIVO NENOSNÉ - Therm TL. = 0,16 m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m $\gamma_f = 1,35$

| skladba - popis vrstev | tloušťka | | výška | | obj.hmot. | zatížení [kN.m ⁻²] | | | | |
|--------------------------|----------|---|-------|---|-------------------------------|--------------------------------|------------|----------|-------|-----------------------|
| | [m] | | [m] | | γ [kN.m ³] | charakteristické | γ_g | návrhové | | |
| vnitřní omítka | 0,010 | x | 1,00 | x | 18,00 | = | 0,180 | 1,35 | 0,243 | |
| zděná stěna Therm | 0,140 | x | 1,00 | x | 12,00 | = | 1,680 | 1,35 | 2,268 | |
| omítka vnitřní | 0,010 | x | 1,00 | x | 18,00 | = | 0,180 | 1,35 | 0,243 | |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,00 m | | | | | | $g_n =$ | 2,04 | $g_d =$ | 2,75 | [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,50 m | | | | | | $g_n =$ | 6,12 | $g_d =$ | 8,26 | [kN.m ⁻¹] |
| | | | | | | $g_n =$ | 7,14 | $g_d =$ | 9,64 | [kN.m ⁻¹] |

ZZ1 - 250 - ZDIVO NOSNÉ - Therm TL. = 0,27 m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m $\gamma_f = 1,35$

| skladba - popis vrstev | tloušťka | | výška | | obj.hmot. | zatížení [kN.m ⁻²] | | |
|--------------------------|----------|---|-------|---|------------------------|--------------------------------|------------------------|-----------------------|
| | [m] | | [m] | | γ [kN.m ³] | charakteristické | γ _a | návrhové |
| vnitřní omítka | 0,010 | x | 1,00 | x | 18,00 | = 0,180 | 1,35 | 0,243 |
| zděná stěna Therm | 0,250 | x | 1,00 | x | 14,00 | = 3,500 | 1,35 | 4,725 |
| omítka vnitřní | 0,010 | x | 1,00 | x | 18,00 | = 0,180 | 1,35 | 0,243 |
| | | | | | | g _n = 3,86 | g _d = 5,21 | [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,00 m | | | | | | g _n = 11,58 | g _d = 15,63 | [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,20 m | | | | | | g _n = 12,35 | g _d = 16,68 | [kN.m ⁻¹] |

ZZ1 - 300 - ZDIVO NOSNÉ - Therm TL. = 0,34 m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m $\gamma_f = 1,35$

| skladba - popis vrstev | tloušťka | | výška | | obj.hmot. γ [kN.m ³] | zatížení [kN.m ⁻²] | | |
|---------------------------------|----------|---|-------|---|--|--------------------------------|----------------------|-----------------------|
| | [m] | | [m] | | | charakteristické | γ_a | návrhové |
| vnitřní omítka | 0,020 | x | 1,00 | x | 18,00 | = 0,360 | 1,35 | 0,486 |
| zděná stěna Therm | 0,300 | x | 1,00 | x | 14,00 | = 4,200 | 1,35 | 5,670 |
| omítka vnitřní | 0,020 | x | 1,00 | x | 18,00 | = 0,360 | 1,35 | 0,486 |
| | | | | | | $g_n =$ 4,92 | $g_d =$ 6,64 | [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 2,00 m | | | | | | $g_n =$ <u>9,84</u> | $g_d =$ <u>13,28</u> | [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 9,00 m | | | | | | $g_n =$ <u>44,28</u> | $g_d =$ <u>59,78</u> | [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,50 m | | | | | | $g_n =$ <u>17,22</u> | $g_d =$ <u>23,25</u> | [kN.m ⁻¹] |

ZZ1 - 440 - ZDIVO NOSNÉ - Therm TL. = 0,46 m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m $\gamma_f = 1,35$

| skladba - popis vrstev | tloušťka | | výška | | obj.hmot. γ [kN.m ³] | zatížení [kN.m ⁻²] | | |
|---------------------------------|----------|---|-------|---|--|--------------------------------|----------------------|-----------------------|
| | [m] | | [m] | | | charakteristické | γ_g | návrhové |
| vnitřní omítka | 0,010 | x | 1,00 | x | 18,00 | = 0,180 | 1,35 | 0,243 |
| zděná stěna Therm | 0,440 | x | 1,00 | x | 12,00 | = 5,280 | 1,35 | 7,128 |
| omítka vnitřní | 0,010 | x | 1,00 | x | 18,00 | = 0,180 | 1,35 | 0,243 |
| | | | | | | $g_n =$ 5,64 | $g_d =$ 7,61 | [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 2,50 m | | | | | | $g_n =$ <u>14,10</u> | $g_d =$ <u>19,04</u> | [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,00 m | | | | | | $g_n =$ <u>16,92</u> | $g_d =$ <u>22,84</u> | [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3.50 m | | | | | | $g_n =$ <u>19.74</u> | $g_d =$ <u>26.65</u> | [kN.m ⁻¹] |

Zdivo z CP - VNITŘNÍ A VNĚJŠÍZZ2 - 300 - ZDIVO NOSNÉ TL. = 0,31 m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m $\gamma_f = 1,35$

| skladba - popis vrstev | tloušťka | | výška | | obj.hmot. | zatížení [kN.m ⁻²] | | | |
|------------------------|----------|---|-------|---|-------------------------------|--------------------------------|------------|----------|-------|
| | [m] | | [m] | | γ [kN.m ³] | charakteristické | γ_g | návrhové | |
| vnitřní omítka | 0.010 | x | 1.00 | x | 18,00 | = | 0.180 | 1.35 | 0.243 |

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------|---|------|---|-------|---|---------------|---------------|-------|-----------------------|
| zděná stěna CP | 0,290 | x | 1,00 | x | 18,00 | = | 5,220 | 1,35 | 7,047 | |
| omítka vnitřní | 0,010 | x | 1,00 | x | 18,00 | = | 0,180 | 1,35 | 0,243 | |
| | | | | | | | $g_n = 5,58$ | $g_d = 7,53$ | | [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 1,00 m | | | | | | | $g_n = 5,58$ | $g_d = 7,53$ | | [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,00 m | | | | | | | $g_n = 16,74$ | $g_d = 22,60$ | | [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,50 m | | | | | | | $g_n = 19,53$ | $g_d = 26,37$ | | [kN.m ⁻¹] |

ZZ2 - 450 - ZDIVO NOSNÉ TL. = 0,48 m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m $\gamma_f = 1,35$

| skladba - popis vrstev | tloušťka [m] | výška [m] | obj.hmot. γ [kN.m ³] | zatížení [kN.m ⁻²] charakteristické γ_g návrhové | |
|--------------------------|-----------------|--------------|--|--|---|
| vnitřní omítka | 0,020 | x | 1,00 | x | 18,00 = 0,360 1,35 0,486 |
| zděná stěna CP | 0,440 | x | 1,00 | x | 18,00 = 7,920 1,35 10,692 |
| omítka vnitřní | 0,020 | x | 1,00 | x | 18,00 = 0,360 1,35 0,486 |
| | | | | | $g_n = 8,64$ $g_d = 11,66$ [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,00 m | | | | | $g_n = 25,92$ $g_d = 34,99$ [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,50 m | | | | | $g_n = 30,24$ $g_d = 40,82$ [kN.m ⁻¹] |

ZZ2 - 650 - ZDIVO NOSNÉ TL. = 0,65 m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m $\gamma_f = 1,35$

| skladba - popis vrstev | tloušťka [m] | výška [m] | obj.hmot. γ [kN.m ³] | zatížení [kN.m ⁻²] charakteristické γ_g návrhové | |
|--------------------------|-----------------|--------------|--|--|---|
| vnitřní omítka | 0,025 | x | 1,00 | x | 18,00 = 0,450 1,35 0,608 |
| zděná stěna CP | 0,590 | x | 1,00 | x | 18,00 = 10,620 1,35 14,337 |
| omítka vnější | 0,035 | x | 1,00 | x | 18,00 = 0,630 1,35 0,851 |
| | | | | | $g_n = 11,70$ $g_d = 15,80$ [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,00 m | | | | | $g_n = 35,10$ $g_d = 47,39$ [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,50 m | | | | | $g_n = 40,95$ $g_d = 55,28$ [kN.m ⁻¹] |

ZZ2 - 750 - ZDIVO NOSNÉ TL. = 0,78 m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m $\gamma_f = 1,35$

| skladba - popis vrstev | tloušťka [m] | výška [m] | obj.hmot. γ [kN.m ³] | zatížení [kN.m ⁻²] charakteristické γ_g návrhové | |
|--------------------------|-----------------|--------------|--|--|---|
| vnitřní omítka | 0,020 | x | 1,00 | x | 18,00 = 0,360 1,35 0,486 |
| zděná stěna CP | 0,740 | x | 1,00 | x | 18,00 = 13,320 1,35 17,982 |
| omítka vnější | 0,020 | x | 1,00 | x | 18,00 = 0,360 1,35 0,486 |
| | | | | | $g_n = 14,04$ $g_d = 18,95$ [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 1,50 m | | | | | $g_n = 21,06$ $g_d = 28,43$ [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 2,50 m | | | | | $g_n = 35,10$ $g_d = 47,39$ [kN.m ⁻¹] |

Zdivo ŽB - VNITŘNÍ NOSNÉ

ZZ3 - 300 - ZDIVO NOSNÉ - ŽB TL. = 0,34 m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m $\gamma_f = 1,35$

| skladba - popis vrstev | tloušťka [m] | výška [m] | obj.hmot. γ [kN.m ³] | zatížení [kN.m ⁻²] charakteristické γ_g návrhové | |
|--------------------------|-----------------|--------------|--|--|---|
| vnitřní omítka | 0,020 | x | 1,00 | x | 18,00 = 0,360 1,35 0,486 |
| ŽB STĚNA | 0,300 | x | 1,00 | x | 25,00 = 7,500 1,35 10,125 |
| omítka vnitřní | 0,020 | x | 1,00 | x | 18,00 = 0,360 1,35 0,486 |
| | | | | | $g_n = 8,22$ $g_d = 11,10$ [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,30 m | | | | | $g_n = 27,13$ $g_d = 36,62$ [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,50 m | | | | | $g_n = 28,77$ $g_d = 38,84$ [kN.m ⁻¹] |

ZZ3 - 500 - ZDIVO NOSNÉ - ŽB TL. = 0,54 m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m $\gamma_f = 1,35$

| skladba - popis vrstev | tloušťka [m] | výška [m] | obj.hmot. γ [kN.m ³] | zatížení [kN.m ⁻²] charakteristické γ_g návrhové | |
|--------------------------|-----------------|--------------|--|--|---|
| vnitřní omítka | 0,020 | x | 1,00 | x | 18,00 = 0,360 1,35 0,486 |
| ŽB STĚNA | 0,500 | x | 1,00 | x | 25,00 = 12,500 1,35 16,875 |
| omítka vnitřní | 0,020 | x | 1,00 | x | 18,00 = 0,360 1,35 0,486 |
| | | | | | $g_n = 13,22$ $g_d = 17,85$ [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 1,50 m | | | | | $g_n = 19,83$ $g_d = 26,77$ [kN.m ⁻¹] |
| UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 2,50 m | | | | | $g_n = 33,05$ $g_d = 44,62$ [kN.m ⁻¹] |

POSUDEK STÁVAJÍCÍCH ŽEL. BET. STROPŮ - nové zatížení

| ŽB tr. | | NOVÁ SKLADBA PODLAHY | |
|--------|----------------|--|--|
| DT1 | - stropní trám | vyztužení: | 6 ϕ hl. 16 + 5x18 mm C16/20 |
| 170 | | světélé rozpětí žb trámu | $l_n = 6,15 \text{ m} = 6150 \text{ mm}$ |
| /380 | | výška trámu | $h = 0,29 \text{ m} = 290 \text{ mm}$ |
| | | šířka trámu | $b_w = 0,17 \text{ m} = 170 \text{ mm}$ |
| | | tloušťka desky | $h_f = 0,09 \text{ m} = 90 \text{ mm}$ |
| | | účinné rozpětí trámu (dle způsobu uložení) | $l_o = 6,44 \text{ m} \quad (1,0 \cdot L_{\text{eff}} - \text{prostý nosník})$ |
| | | zatěžovací šířka od žb stropu | $b = 1,82 \text{ m}$ |
| | | šířka podpory | $t_1 = 0,45 \text{ m} \quad t_2 = 0,45 \text{ m}$ |
| | | Účinné rozpětí nosníku | $L_{\text{eff}} = l_n + a_1 + a_2$ |
| | | | $L_{\text{eff}} = 6,44 \text{ m}$ |

| | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------------|---|
| STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU | | - q_n / q_d - plošné | |
| ZC1 | | $q_k = 3,09$ | $q_d = 4,17 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ |
| ZC1 | UŽITNÉ ZATÍŽENÍ | $q_k = 3,00$ | $q_d = 4,50 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ |

| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | | zatížení $[\text{kN.m}^{-1}]$ | |
|--|----------|-------------------------------|--|
| popis | charakt. | γ_f | návrhové |
| plošné stropu na osu prvku od žb stáv. desky | 5,62 | | 7,59 |
| užitné zatížení | 5,46 | | 8,19 |
| vlastní váha trámu | 1,23 | 1,35 | 1,66 |
| $q_n = 12,32$ | | | $q_d = 17,45 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$ |

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku $A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L_{\text{eff}} = 1/2 \cdot 17,45 \cdot 6,44$

$$A = B = 56,18 \text{ kN}$$

Maximální smyková síla $V_{z,Ed} = 1/2 \cdot q_d \cdot L_{\text{eff}} = 1/2 \cdot 17,45 \cdot 6,44$

$$V_{z,Ed} = 56,18 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L_{\text{eff}}^2 = 1/8 \cdot 17,45 \cdot 6,44^2$

$$M_{y,Ed} = 90,44 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost $M_{c,Rd}$ (viz příloha - Beton EC)celkový moment únosnosti $M_{c,Rd} = 84,69 \text{ kN.m}$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 90,44 / 84,69 = 1,07 > 1,00 \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost **třmínková výztuž**celková únosnost ve smyku $V_{z,Rd}$ (viz příloha - Beton EC)

$$V_{z,Rd} = 107,64 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 56,18 / 107,64 = 0,52 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Stropní trám žb konstrukce DT1 nevyhovuje na namáhání v ohybu.

Není splněná konstrukční podmínka - je malá plocha třmínkové výztuže

ŽB tr. NOVÁ SKLADBA PODLAHY - ZESÍLENÍ OCELOVÝMI PŘÍLOŽKAMI - SPOLUPŮSOBENÍ 50%

| | | | |
|-------|----------------|--|--|
| DT1/2 | - stropní trám | vyztužení: | 6 ϕ hl. 16 + 5x18 mm C16/20 |
| 170 | | světélé rozpětí žb trámu | $l_n = 6,15 \text{ m} = 6150 \text{ mm}$ |
| /380 | | výška trámu | $h = 0,29 \text{ m} = 290 \text{ mm}$ |
| | | šířka trámu | $b_w = 0,17 \text{ m} = 170 \text{ mm}$ |
| | | tloušťka desky | $h_f = 0,09 \text{ m} = 90 \text{ mm}$ |
| | | účinné rozpětí trámu (dle způsobu uložení) | $l_o = 6,44 \text{ m} \quad (1,0 \cdot L_{\text{eff}} - \text{prostý nosník})$ |
| | | zatěžovací šířka od žb stropu | $b = 0,91 \text{ m}$ |
| | | šířka podpory | $t_1 = 0,45 \text{ m} \quad t_2 = 0,45 \text{ m}$ |
| | | Účinné rozpětí nosníku | $L_{\text{eff}} = l_n + a_1 + a_2$ |
| | | | $L_{\text{eff}} = 6,44 \text{ m}$ |

| | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------------|---|
| STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU | | - q_n / q_d - plošné | |
| ZC1 | | $q_k = 3,09$ | $q_d = 4,17 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ |
| ZC1 | UŽITNÉ ZATÍŽENÍ | $q_k = 3,00$ | $q_d = 4,50 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ |

| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | | zatížení $[\text{kN.m}^{-1}]$ | |
|--|----------|-------------------------------|----------|
| popis | charakt. | γ_f | návrhové |
| plošné stropu na osu prvku od žb stáv. desky | 2,81 | | 3,80 |

| | | | |
|--------------------|--------------|------|------------------------------------|
| užitné zatížení | 2,73 | | 4,10 |
| vlastní váha trámu | 1,23 | 1,35 | 1,66 |
| | $q_n = 6,77$ | | $q_d = 9,55$ [kN.m ⁻¹] |

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

$$\begin{aligned} \text{Reakce nosníku} \quad A = B &= 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 9,55 * 6,44 \\ A = B &= 30,77 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maximální smyková síla} \quad V_{z,Ed} &= 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 9,55 * 6,44 \\ V_{z,Ed} &= 30,77 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maximální výpočtový moment} \quad M_{y,Ed} &= 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 9,55 * 6,44^2 \\ M_{y,Ed} &= 49,53 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$\begin{aligned} M_{c,Rd} &= \text{(viz příloha - Beton EC)} \\ \text{celkový moment únosnosti} \quad M_{c,Rd} &= 84,69 \text{ kN.m} \\ M_{y,Ed} / M_{c,Rd} &= 49,53 / 84,69 = 0,58 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE} \end{aligned}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

bez třmínků

$$\begin{aligned} \text{celková únosnost ve smyku} \quad V_{z,Rd} &= \text{(viz příloha - Beton EC)} \\ V_{z,Rd} &= 107,64 \text{ kN} \\ V_{z,Ed} / V_{z,Rd} &= 30,77 / 107,64 = 0,29 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE} \end{aligned}$$

Spolupůsobící stropní trám žb konstrukce DT1/2 vyhovuje na namáhání v ohybu a smyku.

Není splněná konstrukční podmínka - je malá plocha třmínkové výztuže

ŽB tr.**NOVÁ SKLADBA PODLAHY****DT2-t - stropní trám****170****/380**vyztužení: 5 ϕ hl.2x18,2x22+26 mm**C16/20**

světélé rozpětí žb trámu $l_n = 6,17 \text{ m} = 6170 \text{ mm}$

výška trámu $h = 0,28 \text{ m} = 280 \text{ mm}$

šířka trámu $b_w = 0,17 \text{ m} = 170 \text{ mm}$

tloušťka desky $h_f = 0,10 \text{ m} = 95 \text{ mm}$

účinné rozpětí trámu (dle způsobu uložení) $l_o = 6,45 \text{ m}$ (1,0 * L_{eff} - prostý nosník)

zatěžovací šířka od žb stropu $b = 1,87 \text{ m}$

šířka podpory $t_1 = 0,45 \text{ m}$ $t_2 = 0,45 \text{ m}$

Účinné rozpětí nosníku $L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$

$L_{eff} = 6,45 \text{ m}$

STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné

ZC2

$q_k = 3,23$ $q_d = 4,36$ [kN.m⁻²]

ZC2

UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

$q_k = 3,00$ $q_d = 4,50$ [kN.m⁻²]

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošnézatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | γ_f | návrhové |
|--|---------------|------------|-------------------------------------|
| plošné stropu na osu prvku od žb stáv. desky | 6,04 | | 8,15 |
| užitné zatížení | 5,61 | | 8,42 |
| vlastní váha trámu | 1,19 | 1,35 | 1,61 |
| | $q_n = 12,84$ | | $q_d = 18,18$ [kN.m ⁻¹] |

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

$$\begin{aligned} \text{Reakce nosníku} \quad A = B &= 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 18,18 * 6,45 \\ A = B &= 58,62 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maximální smyková síla} \quad V_{z,Ed} &= 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 18,18 * 6,45 \\ V_{z,Ed} &= 58,62 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maximální výpočtový moment} \quad M_{y,Ed} &= 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 18,18 * 6,45^2 \\ M_{y,Ed} &= 94,52 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$\begin{aligned} M_{c,Rd} &= \text{(viz příloha - Beton EC)} \\ \text{celkový moment únosnosti} \quad M_{c,Rd} &= 109,11 \text{ kN.m} \\ M_{y,Ed} / M_{c,Rd} &= 94,52 / 109,11 = 0,87 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE} \end{aligned}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

bez třmínků

$$\begin{aligned} \text{celková únosnost ve smyku} \quad V_{z,Rd} &= \text{(viz příloha - Beton EC)} \\ V_{z,Rd} &= 129,57 \text{ kN} \\ V_{z,Ed} / V_{z,Rd} &= 58,62 / 129,57 = 0,45 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE} \end{aligned}$$

Stropní trám žb konstrukce DT2-t vyhovuje na zatížení novou podlahou.
Není splněná konstrukční podmínka - je malá plocha třmínkové výztuže

ŽBd**NOVÁ SKLADBA PODLAHY**

| | | | | | |
|--|--|------------------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| DT2-d - stropní žb deska | | výztuž: | 6 | φ hl. 8 (po175 mm) | C16/20 |
| | světlé rozpětí žb desky | l_n | = | 1,70 m | = 1700 mm |
| | tloušťka desky | h_f | = | 0,10 m | = 95 mm |
| | zatěžovací šířka | b | = | 1,00 m | |
| | šířka podpory | t_1 | = | 0,17 m | $t_2 = 0,17$ m |
| | Účinné rozpětí nosníku | L_{eff} | = | $l_n + a_1 + a_2$ | |
| | | L_{eff} | = | 1,795 m | |
| | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | γ_g | = | 1,35 | $\gamma_q = 1,50$ $k_{mod} = 0,80$ |
| ZC2 | stálé zatížení | g_k | = | 3,23 [kN.m ⁻²] | |
| ZC2 | užitné zatížení | q_{ku} | = | 3,00 [kN.m ⁻²] | |
| | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osové | zatížení [kN.m ⁻¹] | | | |
| | <i>popis</i> | <i>charakt.</i> | γ_f | <i>návrhové</i> | |
| | plošné stropu na osu desky | 6,23 | | 8,86 | |
| | vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 | |
| | q_n | 6,23 | | $q_d = 8,86$ | [kN.m ⁻¹] |
| dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě | | | | | |
| Reakce nosníku (max.smyková síla) | | $A = B = 1/2 * q_d * L_{eff}$ | = | $1/2 * 8,86 * 1,80$ | |
| | | $V_{z,Ed} = A = B =$ | 7,95 | kN | |
| Maximální výpočtový moment | | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2$ | = | $1/8 * 8,86 * 1,80^2$ | |
| | | $M_{y,Ed} =$ | 3,57 | kN.m | |
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | | $M_{c,Rd}$ | (viz příloha - Beton EC) | | |
| | celkový moment únosnosti | $M_{c,Rd} =$ | 4,17 | kN.m | |
| | | $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} =$ | 3,57 / 4,17 = | 0,86 | < 1,00 VYHOVUJE |
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | | deska bez hupů | | | |
| | celková únosnost ve smyku | $V_{z,Rd} =$ | (viz příloha - Beton EC) | | |
| | | $V_{z,Rd} =$ | 35,24 | kN | |
| | | $V_{z,Ed} / V_{z,Rd} =$ | 7,95 / 35,24 = | 0,23 | < 1,00 VYHOVUJE |
| Stávající stropní deska DT2-d vyhovuje na zatížení novou podlahou. | | | | | |

ŽBd**NOVÁ SKLADBA PODLAHY**

| | | | | | |
|--|--|------------------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| Ds1 - stropní žb deska | | výztuž: | 7 | φ hl. 8 (po 145 mm) | C16/20 |
| | světlé rozpětí žb desky | l_n | = | 2,35 m | = 2350 mm |
| | tloušťka desky | h_f | = | 0,13 m | = 125 mm |
| | zatěžovací šířka | b | = | 1,00 m | |
| | šířka podpory | t_1 | = | 0,45 m | $t_2 = 0,45$ m |
| | Účinné rozpětí nosníku | L_{eff} | = | $l_n + a_1 + a_2$ | |
| | | L_{eff} | = | 2,475 m | |
| | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | γ_g | = | 1,35 | $\gamma_q = 1,50$ $k_{mod} = 0,80$ |
| ZC3 | stálé zatížení | g_k | = | 4,22 [kN.m ⁻²] | |
| ZC3 | užitné zatížení | q_{ku} | = | 5,00 [kN.m ⁻²] | |
| | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osové | zatížení [kN.m ⁻¹] | | | |
| | <i>popis</i> | <i>charakt.</i> | γ_f | <i>návrhové</i> | |
| | plošné stropu na osu desky | 9,22 | | 13,20 | |
| | vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 | |
| | q_n | 9,22 | | $q_d = 13,20$ | [kN.m ⁻¹] |
| dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě | | | | | |
| Reakce nosníku (max.smyková síla) | | $A = B = 1/2 * q_d * L_{eff}$ | = | $1/2 * 13,20 * 2,48$ | |
| | | $V_{z,Ed} = A = B =$ | 16,33 | kN | |
| Maximální výpočtový moment | | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2$ | = | $1/8 * 13,20 * 2,48^2$ | |
| | | $M_{y,Ed} =$ | 10,10 | kN.m | |
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | | $M_{c,Rd}$ | (viz příloha - Beton EC) | | |

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 6,72 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 10,10 / 6,72 = 1,50 > 1,00 \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

$$\text{celková únosnost ve smyku } V_{z,Rd} = \text{(viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 45,77 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 16,33 / 45,77 = 0,36 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Stávající stropní deska Ds1 nevyhovuje na namáhání v ohybu.

ŽBd

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

DT3-d - stropní žb deska

výztuž: 7 ϕ hl. 5+5+6 (a145mm) C16/20

$$\text{světél rozpětí žb desky } l_n = 1,50 \text{ m} = 1500 \text{ mm}$$

$$\text{tloušťka desky } h_f = 0,10 \text{ m} = 100 \text{ mm}$$

$$\text{zatěžovací šířka } b = 1,00 \text{ m}$$

$$\text{šířka podpory } t_1 = 0,16 \text{ m} \quad t_2 = 0,16 \text{ m}$$

$$\text{Účinné rozpětí nosníku } L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$$

$$L_{eff} = 1,6 \text{ m}$$

$$\text{CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - } q_n / q_d - \text{plošné} \quad \gamma_g = 1,35 \quad \gamma_q = 1,50 \quad k_{mod} = 0,80$$

$$\text{stálé zatížení } g_k = 3,20 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

$$\text{užitné zatížení } q_{ku} = 3,00 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osové zatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | γ_f | návrhové |
|--|----------|------------|---|
| plošné stropu na osu desky | 6,20 | | 8,82 |
| vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 |
| $q_n = 6,20$ | | | $q_d = 8,82 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$ |

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

$$\text{Reakce nosníku (max.smyková síla)} \quad A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 8,82 * 1,60$$

$$V_{z,Ed} = A = B = 7,06 \text{ kN}$$

$$\text{Maximální výpočtový moment} \quad M_{y,Ed} = 1/11 * q_d * L_{eff}^2 = 1/11 * 8,82 * 1,60^2$$

$$M_{y,Ed} = 2,05 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

(viz příloha - Beton EC)

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 2,38 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 2,05 / 2,38 = 0,86 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

$$\text{celková únosnost ve smyku } V_{z,Rd} = \text{(viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 35,01 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 7,06 / 35,01 = 0,20 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Stávající stropní deska DT3-d vyhovuje na namáhání v ohybu.

Není splněná konstrukční podmínka - je malá plocha podélné výztuže

ŽB tr.

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

DT3-t - stropní trám

vyztužení: 6 ϕ hl. 3x14 + 3x20 mm C16/20

160

$$\text{světél rozpětí žb trámu } l_n = 6,17 \text{ m} = 6170 \text{ mm}$$

/375

$$\text{výška trámu } h = 0,28 \text{ m} = 275 \text{ mm}$$

$$\text{šířka trámu } b_w = 0,16 \text{ m} = 160 \text{ mm}$$

$$\text{tloušťka desky } h_f = 0,10 \text{ m} = 95 \text{ mm}$$

$$\text{účinné rozpětí trámu (dle způsobu uložení)} \quad l_o = 6,45 \text{ m} \quad (1,0 * L_{eff} - \text{prostý nosník})$$

$$\text{zatěžovací šířka od žb stropu } b = 1,66 \text{ m}$$

$$\text{šířka podpory } t_1 = 0,45 \text{ m} \quad t_2 = 0,45 \text{ m}$$

$$\text{Účinné rozpětí nosníku } L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$$

$$L_{eff} = 6,445 \text{ m}$$

STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné

$$\text{ZC4} \quad q_k = 3,20 \quad q_d = 4,32 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

$$\text{ZC4} \quad \text{UŽITNÉ ZATÍŽENÍ} \quad q_k = 3,00 \quad q_d = 4,50 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné zatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | γ_f | návrhové |
|--|----------|------------|--|
| plošné stropu na osu prvku od žb stáv. desky | 5,31 | | 7,17 |
| užitné zatížení | 4,98 | | 7,47 |
| vlastní váha trámu | 1,10 | 1,35 | 1,49 |
| $q_n = 11,39$ | | | $q_d = 16,13 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$ |

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku

$$A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 16,13 * 6,45$$

$$A = B = 51,97 \text{ kN}$$

Maximální smyková síla

$$V_{z,Ed} = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 16,13 * 6,45$$

$$V_{z,Ed} = 51,97 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 16,13 * 6,45^2$$

$$M_{y,Ed} = 83,73 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 84,30 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 83,73 / 84,30 = 0,99 < 1,00 \text{ } \textbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

bez třmínků

$$\text{celková únosnost ve smyku } V_{z,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 92,66 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 51,97 / 92,66 = 0,56 < 1,00 \text{ } \textbf{VYHOVUJE}$$

Stropní trám žb konstrukce DT3-t vyhovuje na namáhání v ohybu.

Není splněná konstrukční podmínka - je malá plocha třmínkové výztuže

ŽBd

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

Ds2

- stropní žb deska

výztuž: 7 ϕ hl. 9 (a145mm)

C12/15

$$\text{světlé rozpětí žb desky } l_n = 2,50 \text{ m} = 2500 \text{ mm}$$

$$\text{tloušťka desky } h_f = 0,10 \text{ m} = 95 \text{ mm}$$

$$\text{zatěžovací šířka } b = 1,00 \text{ m}$$

$$\text{šířka podpory } t_1 = 0,45 \text{ m } t_2 = 0,45 \text{ m}$$

$$\text{Účinné rozpětí nosníku } L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$$

$$L_{eff} = 2,595 \text{ m}$$

$$\text{CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - } q_n / q_d - \text{plošné } \gamma_g = 1,35 \quad \gamma_q = 1,50 \quad k_{mod} = 0,80$$

ZC11

$$\text{stálé zatížení } g_k = 4,18 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

ZC11

$$\text{užitné zatížení } q_{ku} = 5,00 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

$$\text{CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - } q_k / q_d - \text{osové zatížení [kN.m}^{-1}\text{]}$$

| popis | charakt. | γ_f | návrhové |
|--|----------|------------|--|
| plošné stropu na osu desky | 9,18 | | 13,14 |
| vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 |
| $q_n = 9,18$ | | | $q_d = 13,14 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$ |

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla)

$$A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 13,14 * 2,60$$

$$V_{z,Ed} = A = B = 17,05 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 13,14 * 2,60^2$$

$$M_{y,Ed} = 11,06 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 6,13 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 11,06 / 6,13 = 1,80 > 1,00 \text{ } \textbf{NEVYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

$$\text{celková únosnost ve smyku } V_{z,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 37,80 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 17,05 / 37,80 = 0,45 < 1,00 \text{ } \textbf{VYHOVUJE}$$

Stávající stropní deska Ds2 nevyhovuje na namáhání v ohybu.

ŽBd

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

DT4-d

- stropní žb deska

výztuž: 8 ϕ hl. 8 (a125mm)

C12/15

$$\text{světlé rozpětí žb desky } l_n = 1,80 \text{ m} = 1800 \text{ mm}$$

| | | | | | |
|------|--|--|--------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| | tloušťka desky | $h_f = 0,11$ m | = | 110 mm | |
| | zatěžovací šířka | $b = 1,00$ m | | | |
| | šířka podpory | $t_1 = 0,20$ m | $t_2 = 0,45$ m | | |
| | Účinné rozpětí nosníku | $L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$ | | | |
| | | $L_{eff} = 1,91$ m | | | |
| ZC12 | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $k_{mod} = 0,80$ | |
| ZC12 | stálé zatížení | $g_k = 4,49$ [kN.m ⁻²] | | | |
| ZC12 | užitné zatížení | $q_{ku} = 3,00$ [kN.m ⁻²] | | | |
| | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osové | zatížení [kN.m ⁻¹] | | | |
| | popis | charakt. | γ_f | návrhové | |
| | plošné stropu na osu desky | 7,49 | | 10,56 | |
| | vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 | |
| | | $q_n = 7,49$ | | $q_d = 10,56$ [kN.m ⁻¹] | |
| | dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě | | | | |
| | Reakce nosníku (max.smyková síla) | $A = B = 1/2 * q_d * L_{eff}$ | = | $1/2 * 10,56 * 1,91$ | |
| | | $V_{z,Ed} = A = B = 10,09$ kN | | | |
| | Maximální výpočtový moment | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2$ | = | $1/8 * 10,56 * 1,91^2$ | |
| | | $M_{y,Ed} = 4,82$ kN.m | | | |
| | Posouzení MSÚ - momentová únosnost | $M_{c,Rd}$ | (viz příloha - Beton EC) | | |
| | celkový moment únosnosti | $M_{c,Rd} = 5,63$ kN.m | | | |
| | | $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 4,82 / 5,63 =$ | $0,86$ | $< 1,00$ | VYHOVUJE |
| | Posouzení MSÚ - smyková únosnost | deska bez hupů | | | |
| | celková únosnost ve smyku | $V_{z,Rd}$ | (viz příloha - Beton EC) | | |
| | | $V_{z,Rd} = 36,68$ kN | | | |
| | | $V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 10,09 / 36,68 =$ | $0,27$ | $< 1,00$ | VYHOVUJE |
| | Stávající stropní deska DT4-d | vyhovuje na zatížení novou skladbou podlahy. | | | |

| | | | | | |
|---------------|--|-----------------------------|--|---------------|--|
| ŽB tr. | NOVÁ SKLADBA PODLAHY | | | | |
| DT4-t | - stropní trám | vyztužení: | 6 ϕ hl. 4x18 + 2x22 mm | C12/15 | |
| 205 | světélé rozpětí žb trámu | $l_n = 6,30$ m | = | 6300 mm | |
| /455 | výška trámu | $h = 0,35$ m | = | 350 mm | |
| | šířka trámu | $b_w = 0,21$ m | = | 205 mm | |
| | tloušťka desky | $h_f = 0,11$ m | = | 105 mm | |
| | účinné rozpětí trámu (dle způsobu uložení) | $l_o = 6,65$ m | (1,0*L _{eff} - prostý nosník) | | |
| | zatěžovací šířka od žb stropu | $b = 2,07$ m | | | |
| | šířka podpory | $t_1 = 0,45$ m | $t_2 = 0,45$ m | | |
| | Účinné rozpětí nosníku | $L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$ | | | |
| | | $L_{eff} = 6,65$ m | | | |

| | | | | | |
|------|--|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--|
| | STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU | - q_n / q_d - plošné | | | |
| ZC12 | | $q_k = 4,49$ | $q_d = 6,06$ [kN.m ⁻²] | | |
| ZC12 | UŽITNÉ ZATÍŽENÍ | $q_k = 3,00$ | $q_d = 4,50$ [kN.m ⁻²] | | |
| | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | zatížení [kN.m ⁻¹] | | | |
| | popis | charakt. | γ_f | návrhové | |
| | plošné stropu na osu prvku od žb stáv. desky | 9,29 | | 12,55 | |
| | užitné zatížení | 6,21 | | 9,32 | |
| | vlastní váha trámu | 1,79 | 1,35 | 2,42 | |
| | | $q_n = 17,30$ | | $q_d = 24,28$ [kN.m ⁻¹] | |

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

| | | | |
|----------------------------|------------------------------------|---|------------------------|
| Reakce nosníku | $A = B = 1/2 * q_d * L_{eff}$ | = | $1/2 * 24,28 * 6,65$ |
| | $A = B = 80,74$ kN | | |
| Maximální smyková síla | $V_{z,Ed} = 1/2 * q_d * L_{eff}$ | = | $1/2 * 24,28 * 6,65$ |
| | $V_{z,Ed} = 80,74$ kN | | |
| Maximální výpočtový moment | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2$ | = | $1/8 * 24,28 * 6,65^2$ |
| | $M_{y,Ed} = 134,24$ kN.m | | |

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

| | |
|------------|--------------------------|
| $M_{c,Rd}$ | (viz příloha - Beton EC) |
|------------|--------------------------|

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 134,42 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 134,24 / 134,42 = 1,00 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

bez třmínků

celková únosnost ve smyku $V_{z,Rd} =$ (viz příloha - Beton EC)

$$V_{z,Rd} = 113,06 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 80,74 / 113,06 = 0,71 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Stropní trám žb konstrukce DT4-t vyhovuje na zatížení novou skladbou podlahy.
Není splněná konstrukční podmínka - je malá plocha třmínkové výztuže

ŽBd

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

Ds3

- stropní žb deska

výztuž: 10 ϕ hl. 8 (a 100mm)

C12/15

světlé rozpětí žb desky $l_n = 2,50 \text{ m} = 2500 \text{ mm}$ tloušťka desky $h_f = 0,13 \text{ m} = 125 \text{ mm}$ zatěžovací šířka $b = 1,00 \text{ m}$ šířka podpory $t_1 = 0,45 \text{ m} \quad t_2 = 0,45 \text{ m}$ Účinné rozpětí nosníku $L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$

$$L_{eff} = 2,625 \text{ m}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné $\gamma_g = 1,35 \quad \gamma_q = 1,50 \quad k_{mod} = 0,80$

ZC21

stálé zatížení $g_k = 4,22 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$

ZC21

užitné zatížení $q_{ku} = 5,00 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osové zatížení $[\text{kN.m}^{-1}]$

| popis | charakt. | γ_f | návrhové |
|--|----------|------------|--|
| plošné stropu na osu desky | 9,22 | | 13,20 |
| vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 |
| $q_n =$ | 9,22 | | $q_d = 13,20 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$ |

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla)

$$A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 13,20 * 2,63$$

$$V_{z,Ed} = A = B = 17,32 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 13,20 * 2,63^2$$

$$M_{y,Ed} = 11,37 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

 $M_{c,Rd}$ (viz příloha - Beton EC)celkový moment únosnosti $M_{c,Rd} = 9,11 \text{ kN.m}$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 11,37 / 9,11 = 1,25 > 1,00 \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

celková únosnost ve smyku $V_{z,Rd} =$ (viz příloha - Beton EC)

$$V_{z,Rd} = 46,84 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 17,32 / 46,84 = 0,37 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Stávající stropní deska Ds3 nevyhovuje na namáhání v ohybu.

ŽBd

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

Ds4

- stropní žb deska

výztuž: 8 ϕ hl. 8 (a 125 mm)

C12/15

světlé rozpětí žb desky $l_n = 2,50 \text{ m} = 2500 \text{ mm}$ tloušťka desky $h_f = 0,12 \text{ m} = 120 \text{ mm}$ zatěžovací šířka $b = 1,00 \text{ m}$ šířka podpory $t_1 = 0,45 \text{ m} \quad t_2 = 0,45 \text{ m}$ Účinné rozpětí nosníku $L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$

$$L_{eff} = 2,62 \text{ m}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné $\gamma_g = 1,35 \quad \gamma_q = 1,50 \quad k_{mod} = 0,80$

ZC31

stálé zatížení $g_k = 4,34 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$

ZC31

užitné zatížení $q_{ku} = 5,00 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osové zatížení $[\text{kN.m}^{-1}]$

| popis | charakt. | γ_f | návrhové |
|--|----------|------------|--|
| plošné stropu na osu desky | 9,34 | | 13,36 |
| vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 |
| $q_n =$ | 9,34 | | $q_d = 13,36 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$ |

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla)

$$A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 13,36 * 2,62$$

$$V_{z,Ed} = A = B = 17,50 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 13,36 * 2,62^2$$

$$M_{y,Ed} = 11,46 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 7,08 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 11,46 / 7,08 = 1,62 > 1,00 \text{ NEVYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

celková únosnost ve smyku

$$V_{z,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 42,16 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 17,50 / 42,16 = 0,42 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Stávající stropní deska Ds4 nevyhovuje na namáhání v ohybu.

ŽBd**NOVÁ SKLADBA PODLAHY****DT5-d - stropní žb deska**výztuž: 6 ϕ hl. 8 (a 170mm)**C12/15**

$$\text{světlé rozpětí žb desky } l_n = 1,85 \text{ m} = 1850 \text{ mm}$$

$$\text{tloušťka desky } h_f = 0,11 \text{ m} = 110 \text{ mm}$$

$$\text{zatěžovací šířka } b = 1,00 \text{ m}$$

$$\text{šířka podpory } t_1 = 0,17 \text{ m} \quad t_2 = 0,45 \text{ m}$$

$$\text{Účinné rozpětí nosníku } L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$$

$$L_{eff} = 1,96 \text{ m}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné

$$\gamma_g = 1,35 \quad \gamma_q = 1,50$$

$$k_{mod} = 0,80$$

ZC32

$$\text{stálé zatížení } g_k = 3,34 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

ZC32

$$\text{užitné zatížení } q_{ku} = 3,00 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osovézatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | γ_f | návrhové |
|--|----------|------------|------------------------------------|
| plošné stropu na osu desky | 6,34 | | 9,01 |
| vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 |
| $q_n =$ | 6,34 | | $q_d = 9,01$ [kN.m ⁻¹] |

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla)

$$A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 9,01 * 1,96$$

$$V_{z,Ed} = A = B = 8,83 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 9,01 * 1,96^2$$

$$M_{y,Ed} = 4,33 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 5,17 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 4,33 / 5,17 = 0,84 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

celková únosnost ve smyku

$$V_{z,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 37,09 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 8,83 / 37,09 = 0,24 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Stávající stropní deska DT5-d vyhovuje na zatížení novou skladbou podlahy.

ŽB tr.**NOVÁ SKLADBA PODLAHY****DT5-t - stropní trám**výztužení: 8 ϕ hl. 1x16 + 7x22 mm**C12/15****165**

$$\text{světlé rozpětí žb trámu } l_n = 6,40 \text{ m} = 6400 \text{ mm}$$

/460

$$\text{výška trámu } h = 0,36 \text{ m} = 355 \text{ mm}$$

$$\text{šířka trámu } b_w = 0,17 \text{ m} = 165 \text{ mm}$$

$$\text{tloušťka desky } h_f = 0,11 \text{ m} = 105 \text{ mm}$$

$$\text{účinné rozpětí trámu (dle způsobu uložení) } l_o = 6,76 \text{ m} \quad (1,0 * L_{eff} - \text{prostý nosník})$$

$$\text{zatěžovací šířka od žb stropu } b = 2,08 \text{ m}$$

$$\text{šířka podpory } t_1 = 0,45 \text{ m} \quad t_2 = 0,45 \text{ m}$$

$$\text{Účinné rozpětí nosníku } L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$$

$$L_{eff} = 6,755 \text{ m}$$

| | | | | |
|------|-----------------------|------------------------|------|------------------------------------|
| | STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU | - q_n / q_d - plošné | | |
| ZC32 | | $q_k =$ | 3,34 | $q_d =$ 4,51 [kN.m ⁻²] |
| ZC32 | UŽITNÉ ZATÍŽENÍ | $q_k =$ | 3,00 | $q_d =$ 4,50 [kN.m ⁻²] |

| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
|--|----------|--------------------------------|----------|-----------------------------|
| popis | charakt. | γ_f | návrhové | |
| plošné stropu na osu prvku od žb stáv. desky | 6,95 | | 9,38 | |
| užitné zatížení | 6,24 | | 9,36 | |
| vlastní váha trámu | 1,46 | 1,35 | 1,98 | |
| | $q_n =$ | 14,65 | $q_d =$ | 20,72 [kN.m ⁻¹] |

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku $A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 20,72 * 6,76$

$$A = B = 69,97 \text{ kN}$$

Maximální smyková síla $V_{z,Ed} = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 20,72 * 6,76$

$$V_{z,Ed} = 69,97 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 20,72 * 6,76^2$

$$M_{y,Ed} = 118,16 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 214,26 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 118,16 / 214,26 = 0,55 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

bez třmínků

$$\text{celková únosnost ve smyku } V_{z,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 157,49 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 69,97 / 157,49 = 0,44 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Stropní trám žb konstrukce DT5-t vyhovuje na zatížení novou skladbou podlahy.
Není splněná konstrukční podmínka - je malá plocha třmínkové výztuže

NÁVRH A POSUDEK ZESILUJÍCÍ ŽEL. BET DESKY CHODEB - nové zatížení

ŽBd

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

| | | | | |
|-------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|
| DZ1-4 | - nová ZESILUJÍCÍ žb deska | výztuž: | 10 ϕ hl. 8 (po 100 mm) | C25/30 |
| | světél rozpětí žb desky | $l_n =$ | 2,50 m | = 2500 mm |
| | tloušťka desky | $h_f =$ | 0,14 m | = 140 mm |
| | zatěžovací šířka | $b =$ | 1,00 m | |
| | šířka podpory | $t_1 =$ | 0,45 m | $t_2 =$ 0,45 m |
| | Účinné rozpětí nosníku | $L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$ | | |
| | | $L_{eff} =$ | 2,64 m | |

| | | | | | | | |
|------|--|--------------|------|-----------------------|------|-------------|------|
| | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | $\gamma_g =$ | 1,35 | $\gamma_q =$ | 1,50 | $k_{mod} =$ | 0,80 |
| ZC31 | max.(ZC3,ZC11,ZC21,ZC31) - stálé zatížení | $g_k =$ | 4,34 | [kN.m ⁻²] | | | |
| ZC31 | užitné zatížení | $q_{ku} =$ | 5,00 | [kN.m ⁻²] | | | |

| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osové | | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
|---|----------|--------------------------------|----------|-----------------------------|
| popis | charakt. | γ_f | návrhové | |
| plošné stropu na osu desky | 9,34 | | 13,36 | |
| vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 | |
| | $q_n =$ | 9,34 | $q_d =$ | 13,36 [kN.m ⁻¹] |

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla) $A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 13,36 * 2,64$

$$V_{z,Ed} = A = B = 17,63 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 13,36 * 2,64^2$

$$M_{y,Ed} = 11,64 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 24,57 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 11,64 / 24,57 = 0,47 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

celková únosnost ve smyku

$$V_{z,Rd} = \text{(viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 61,60 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 17,63 / 61,60 = 0,29 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Nová ZESILUJÍCÍ stropní deska **DZ1-4** vyhovuje na celkové zatížení od nové podlahy.**ŽBd**

NOVÁ SKLADBA PODLAHY

DZ5**- nová ZESILUJÍCÍ žb deska**

výztuž:

10 ϕ hl. 8 (po 100 mm)**C25/30**

světélé rozpětí žb desky

$$l_n = 2,50 \text{ m} = 2500 \text{ mm}$$

tloušťka desky

$$h_f = 0,14 \text{ m} = 140 \text{ mm}$$

zatěžovací šířka

$$b = 1,00 \text{ m}$$

šířka podpory

$$t_1 = 0,45 \text{ m} \quad t_2 = 0,45 \text{ m}$$

Účinné rozpětí nosníku

$$L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$$

$$L_{eff} = 2,64 \text{ m}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné

$$\gamma_g = 1,35$$

$$\gamma_q = 1,50$$

$$k_{mod} = 0,80$$

ZC5

alt.(ZC3,ZC11,ZC21,ZC31) - stálé zatížení

$$g_k = 5,83 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

ZC5

užitné zatížení

$$q_{ku} = 5,00 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osovézatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | γ_f | návrhové |
|--|----------|------------|--|
| plošné stropu na osu desky | 10,83 | | 15,37 |
| vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 |
| $q_n = 10,83$ | | | $q_d = 15,37 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$ |

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla)

$$A = B = 1 / 2 * q_d * L_{eff} = 1 / 2 * 15,37 * 2,64$$

$$V_{z,Ed} = A = B = 20,29 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 15,37 * 2,64^2$$

$$M_{y,Ed} = 13,39 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} = \text{(viz příloha - Beton EC)}$$

celkový moment únosnosti

$$M_{c,Rd} = 24,57 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 13,39 / 24,57 = 0,55 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

celková únosnost ve smyku

$$V_{z,Rd} = \text{(viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 61,60 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 20,29 / 61,60 = 0,33 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Nová stropní deska s těžkou podlahou **DZ5** vyhovuje na celkové zatížení od nové podlahy.

Projekt

Akce : 4123-STA-ZŠ Č.Těšín-stropy_schodiště a výtah
Část : Stávající stropy a nové schodiště
Popis : Odlehčení a zesílení
Vypracoval : Ing. Vladimír Jirsa
Datum : 13.05.2025
Číslo zakázky : 4123

Norma

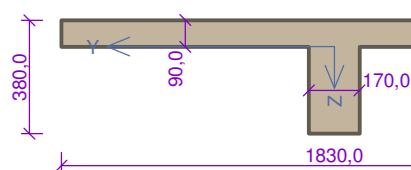
Norma **EN 1992-1-1/Česko**.

1 DT1-trám-nv21

1.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník
Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 16/20

$f_{ck} = 16,0$ MPa; $f_{ctm} = 1,9$ MPa; $E_{cm} = 29000$ MPa

Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

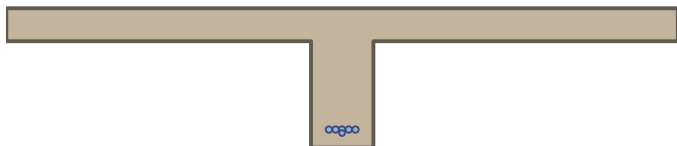
Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | ZC1-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 56,18 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | ZC1-M | 0,00 | 90,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 3 | ZC1-V/2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 30,77 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 4 | ZC1-M/2 | 0,00 | 49,53 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 5 | 18 | 40,0 | dolní výztuž |
| 1 | 16 | 32,0 | dolní výztuž |



5x18-kr.40,0+1x16-kr.32,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 5 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Ohyby svislé

Profil: 18 mm; Počet: 3; Sklon: 45,00 °;

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00888 \geq \rho_{s,min} = 0,0026 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00689 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle

$\rho_{w,min} = 0,00168 \leq \rho_w = 0,00751 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 249,2$ mm \Rightarrow **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 249,2$ mm

Alespoň β_3 (0,5) násobek požadované smykové výztuže musejí tvořit třmínky

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení vodorovně

$\rho_{w,min} = 0,00168 \leq \rho_w = 0,00218 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínek $s_{l,max} = 400,0\text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**
Maximální vzdálenost větví třmínek $s_{t,max} = 600,0\text{ mm}$
Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} N_{Rd} [kN] | M_{Edy} M_{Rdy} [kNm] | M_{Edz} M_{Rdz} [kNm] | V_{Edz} V_{Rdz} [kN] | V_{Edy} V_{Rdy} [kN] | Využití [%] | Posouzení |
|----|---------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|------------|
| 1 | ZC1-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 56,18 | 0,00 | 52,2 | Vyhovuje |
| | | -2526,56 | 84,69 | 0,00 | 107,64 | 0,00 | | |
| 2 | ZC1-M | 0,00 | 90,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 106,8 | Nevyhovuje |
| | | 0,00 | 84,69 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |
| 3 | ZC1-V/2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 30,77 | 0,00 | 28,6 | Vyhovuje |
| | | -2526,56 | 84,69 | 0,00 | 107,64 | 0,00 | | |
| 4 | ZC1-M/2 | 0,00 | 49,53 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 58,5 | Vyhovuje |
| | | 0,00 | 84,69 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti **NEVYHOVUJE - 106,8 %**

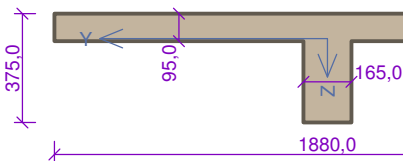
Celkové posouzení - Průřez NEVYHOVUJE
Využití: 106,8 %

2 DT2-trám-nv22

2.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník
Prostředí: X0

Průřez



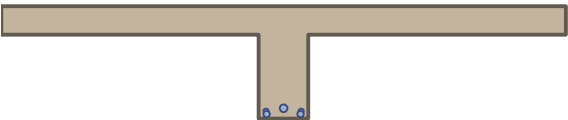
Materiály
Beton: C 16/20
 $f_{ck} = 16,0\text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,9\text{ MPa}$; $E_{cm} = 29000\text{ MPa}$
Ocel podélná: Hladká (uživ.)
 $f_{yk} = 190,0\text{ MPa}$; $E_s = 200000\text{ MPa}$
Ocel příčná: Hladká (uživ.)
 $f_{yk} = 190,0\text{ MPa}$; $E_s = 200000\text{ MPa}$
Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | ZC2-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 58,62 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | ZC2-M | 0,00 | 94,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 2 | 18 | 16,0 | dolní výztuž |
| 2 | 22 | 4,0 | dolní výztuž |
| 1 | 26 | 22,0 | dolní výztuž |



2x18-kr.16,0+2x22-kr.4,0+1x26-kr.22,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky
Profil: 5 mm; Vzdálenost: 200,0 mm
Ohyby svislé
Profil: 20 mm; Počet: 3; Sklon: 45,00 °;

2.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):
 $\rho_{s,t} = 0,00978 \geq \rho_{s,min} = 0,0026 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 $\rho_s = 0,00801 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,00168 \leq \rho_w = 0,00927 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 Maximální vzdálenost třmínek $s_{l,max} = 263,5 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 Maximální vzdálenost větví třmínek $s_{t,max} = 263,5 \text{ mm}$
Alespoň β_3 (0,5) násobek požadované smykové výztuže musejí tvořit třmínky

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} N_{Rd} [kN] | M_{Edy} M_{Rdy} [kNm] | M_{Edz} M_{Rdz} [kNm] | V_{Edz} V_{Rdz} [kN] | V_{Edy} V_{Rdy} [kN] | Využití [%] | Posouzení |
|----|-------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|-----------|
| 1 | ZC2-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 58,62 | 0,00 | 45,2 | Vyhovuje |
| | | -2695,85 | 109,11 | 0,00 | 129,57 | 0,00 | | |
| 2 | ZC2-M | 0,00 | 94,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 86,6 | Vyhovuje |
| | | 0,00 | 109,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 86,6 %**

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 86,6 %

3 DT2-deska-nv23

3.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
 Prostředí: X0

Průřez

Materiály

Beton: C 16/20

$f_{ck} = 16,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 29000 \text{ MPa}$

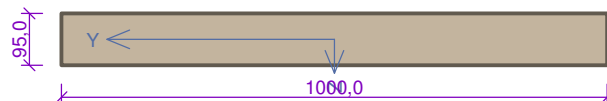
Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2



Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | ZC2-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,95 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | ZC2-M | 0,00 | 3,57 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 6 | 8 | 10,0 | dolní výztuž |



S tlačnou výztuží je počítáno.

3.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00372 \geq \rho_{s,min} = 0,0026$
 $\rho_{s,t,CSN} = 0,00317 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0014 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 $\rho_s = 0,00317 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} N_{Rd} [kN] | M_{Edy} M_{Rdy} [kNm] | M_{Edz} M_{Rdz} [kNm] | V_{Edz} V_{Rdz} [kN] | V_{Edy} V_{Rdy} [kN] | Využití [%] | Posouzení |
|----|-------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|-----------|
| 1 | ZC2-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,95 | 0,00 | 22,6 | Vyhovuje |
| | | -1063,26 | 4,17 | 0,00 | 35,24 | 0,00 | | |
| 2 | ZC2-M | 0,00 | 3,57 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 85,5 | Vyhovuje |
| | | 0,00 | 4,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 85,5 %**

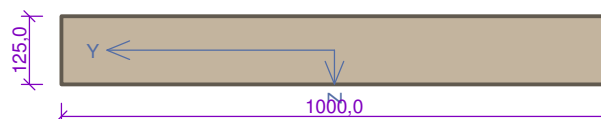
Celkové posouzení - Průřez **VYHOVUJE**
Využití: 85,5 %

4 Ds1-deska-nv24

4.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 16/20

$f_{ck} = 16,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 29000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | ZC3-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 16,33 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | SC3-M | 0,00 | 10,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 7 | 8 | 10,0 | dolní výztuž |



7x8-kr.10,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

4.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00317 \geq \rho_{s,min} = 0,0026$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00281 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0014 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00281 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} N_{Rd} [kN] | M_{Edy} M_{Rdy} [kNm] | M_{Edz} M_{Rdz} [kNm] | V_{Edz} V_{Rdz} [kN] | V_{Edy} V_{Rdy} [kN] | Využití [%] | Posouzení |
|----|---------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|------------|
| 1 | ZC3-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 16,33 | 0,00 | 35,7 | Vyhovuje |
| | | -1391,58 | 6,72 | 0,00 | 45,77 | 0,00 | | |
| 2 | Zat. případ 4 | 0,00 | 10,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 150,2 | Nevyhovuje |
| | | 0,00 | 6,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti NEVYHOVUJE - 150,2 %

Celkové posouzení - Průřez **NEVYHOVUJE**

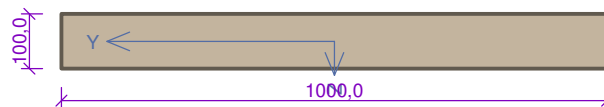
Využití: 150,2 %

5 DT3-deska-nv25

5.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 16/20

$f_{ck} = 16,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 29000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | ZC4-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,06 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | ZC4-M | 0,00 | 2,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 5 | 5 | 10,0 | dolní výztuž |
| 2 | 6 | 7,0 | dolní výztuž |



2x6-kr.7,0+5x5-kr.10,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

5.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00175 < \rho_{s,min} = 0,0026$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00155 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0014 \Rightarrow$ **Min. stupeň vyztužení nedodržen!**

$\rho_s = 0,00155 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} N_{Rd} [kN] | M_{Edy} M_{Rdy} [kNm] | M_{Edz} M_{Rdz} [kNm] | V_{Edz} V_{Rdz} [kN] | V_{Edy} V_{Rdy} [kN] | Využití [%] | Posouzení |
|----|-------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|-----------|
| 1 | ZC4-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,06 | 0,00 | 20,2 | Vyhovuje |
| | | -1092,28 | 2,38 | 0,00 | 35,01 | 0,00 | | |
| 2 | ZC4-M | 0,00 | 2,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 86,3 | Vyhovuje |
| | | 0,00 | 2,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 86,3 %**

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 86,3 %

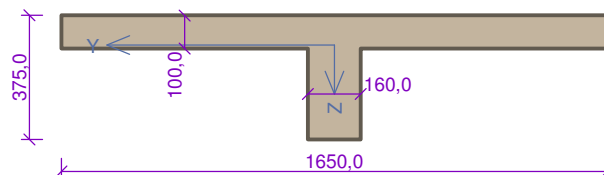
6 DT3-trám-nv26

6.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 16/20

$f_{ck} = 16,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 29000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | ZC4-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 51,97 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 2 | Zat. případ 4 | 0,00 | 83,73 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 3 | 14 | 28,0 | dolní výztuž |
| 3 | 20 | 15,0 | dolní výztuž |



S tlačenou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 5 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Ohyby svislé

Profil: 20 mm; Počet: 2; Sklon: 45,00 °;

6.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00812 \geq \rho_{s,min} = 0,0026 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00672 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,00168 \leq \rho_w = 0,00678 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 260,0$ mm \Rightarrow **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 260,0$ mm

Alespoň β_3 (0,5) násobek požadované smykové výztuže musejí tvořit třmínky

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} N_{Rd} [kN] | M_{Edy} M_{Rdy} [kNm] | M_{Edz} M_{Rdz} [kNm] | V_{Edz} V_{Rdz} [kN] | V_{Edy} V_{Rdy} [kN] | Využití [%] | Posouzení |
|----|---------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|-----------|
| 1 | ZC4-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 51,97 | 0,00 | 56,1 | Vyhovuje |
| | | -2461,79 | 84,30 | 0,00 | 92,66 | 0,00 | | |
| 2 | Zat. případ 4 | 0,00 | 83,73 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,3 | Vyhovuje |
| | | 0,00 | 84,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 99,3 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 99,3 %

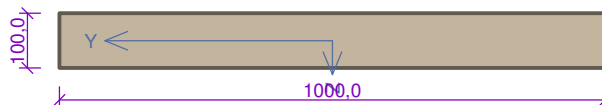
7 Ds2-deska-nv27

7.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 12/15

$f_{ck} = 12,0$ MPa; $f_{ctm} = 1,6$ MPa; $E_{cm} = 27000$ MPa

Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | ZC11-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,05 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | ZC11-M | 0,00 | 11,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 7 | 9 | 10,0 | dolní výztuž |



S tlačnou výztuží je počítáno.

7.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00521 \geq \rho_{s,min} = 0,00219$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00445 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0014 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00445 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} N_{Rd} [kN] | M_{Edy} M_{Rdy} [kNm] | M_{Edz} M_{Rdz} [kNm] | V_{Edz} V_{Rdz} [kN] | V_{Edy} V_{Rdy} [kN] | Využití [%] | Posouzení |
|----|---------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|------------|
| 1 | ZC11-V | 0,00 -873,72 | 0,00 6,13 | 0,00 0,00 | 17,05 37,80 | 0,00 0,00 | 45,1 | Vyhovuje |
| 2 | Zat. případ 5 | 0,00 0,00 | 11,06 6,13 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 180,3 | Nevyhovuje |

Mezní stav únosnosti NEVYHOVUJE - 180,3 %

Celkové posouzení - Průřez NEVYHOVUJE

Využití: 180,3 %

8 DT4-deska-nv28

8.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez

Materiály

Beton: C 12/15

$f_{ck} = 12,0$ MPa; $f_{ctm} = 1,6$ MPa; $E_{cm} = 27000$ MPa

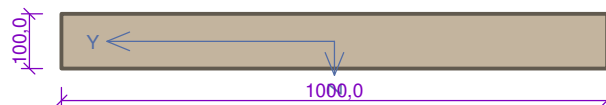
Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2



Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | ZC12-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,09 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | ZC12-M | 0,00 | 4,82 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 8 | 8 | 10,0 | dolní výztuž |



S tlačnou výztuží je počítáno.

8.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00468 \geq \rho_{s,min} = 0,00219$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00402 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0014 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00402 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} N_{Rd} [kN] | M_{Edy} M_{Rdy} [kNm] | M_{Edz} M_{Rdz} [kNm] | V_{Edz} V_{Rdz} [kN] | V_{Edy} V_{Rdy} [kN] | Využití [%] | Posouzení |
|----|--------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|-----------|
| 1 | ZC12-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,09 | 0,00 | 27,5 | Vyhovuje |
| | | -866,56 | 5,63 | 0,00 | 36,68 | 0,00 | | |
| 2 | ZC12-M | 0,00 | 4,82 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 85,6 | Vyhovuje |
| | | 0,00 | 5,63 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE** - 85,6 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 85,6 %

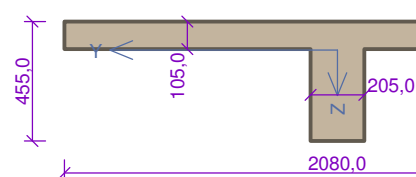
9 DT4-trám-nv29

9.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 12/15

$f_{ck} = 12,0$ MPa; $f_{ctm} = 1,6$ MPa; $E_{cm} = 27000$ MPa

Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

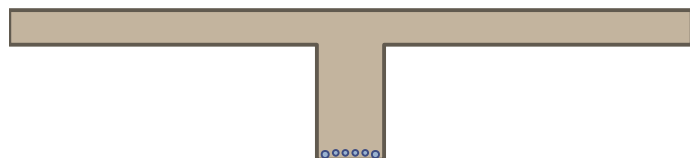
Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | ZC12-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 80,74 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | ZC12-M | 0,00 | 134,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 4 | 18 | 11,0 | dolní výztuž |
| 2 | 22 | 4,0 | dolní výztuž |



2x22-kr.4,0+4x18-kr.11,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 5 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Ohyby svislé

Profil: 22 mm; Počet: 2; Sklon: 45,00 °;

9.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00735 \geq \rho_{s,min} = 0,00219 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00613 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,00146 \leq \rho_w = 0,0062 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 Maximální vzdálenost třmínek $s_{l,max} = 327,9 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 Maximální vzdálenost větví třmínek $s_{t,max} = 327,9 \text{ mm}$
Alespoň $\beta_3 (0,5)$ násobek požadované smykové výztuže musejí tvořit třmínky

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} N_{Rd} [kN] | M_{Edy} M_{Rdy} [kNm] | M_{Edz} M_{Rdz} [kNm] | V_{Edz} V_{Rdz} [kN] | V_{Edy} V_{Rdy} [kN] | Využití [%] | Posouzení |
|----|--------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|-----------|
| 1 | ZC12-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 80,74 | 0,00 | 71,4 | Vyhovuje |
| | | -2615,54 | 134,42 | 0,00 | 113,06 | 0,00 | | |
| 2 | ZC12-M | 0,00 | 134,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,9 | Vyhovuje |
| | | 0,00 | 134,42 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 99,9 %**

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 99,9 %

10 Ds3-deska-nv30

10.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
 Prostředí: X0

Průřez

Materiály

Beton: C 12/15

$f_{ck} = 12,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 27000 \text{ MPa}$

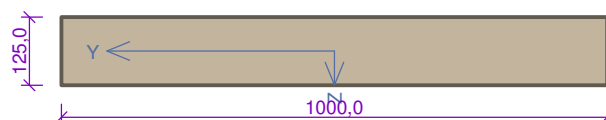
Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2



Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | ZC21-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,32 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | ZC21-M | 0,00 | 11,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 10 | 8 | 10,0 | dolní výztuž |



10x8-kr.10,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

10.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00453 \geq \rho_{s,min} = 0,00219$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00402 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0014 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00402 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} N_{Rd} [kN] | M_{Edy} M_{Rdy} [kNm] | M_{Edz} M_{Rdz} [kNm] | V_{Edz} V_{Rdz} [kN] | V_{Edy} V_{Rdy} [kN] | Využití [%] | Posouzení |
|----|---------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|------------|
| 1 | ZC21-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,32 | 0,00 | 37,0 | Vyhovuje |
| | | -1083,21 | 9,11 | 0,00 | 46,84 | 0,00 | | |
| 2 | Zat. případ 4 | 0,00 | 11,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 124,8 | Nevyhovuje |
| | | 0,00 | 9,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti NEVYHOVUJE - 124,8 %

Celkové posouzení - Průřez NEVYHOVUJE

Využití: 124,8 %

11 Ds4-deska-nv31

11.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez

Materiály

Beton: C 12/15

$f_{ck} = 12,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 27000 \text{ MPa}$

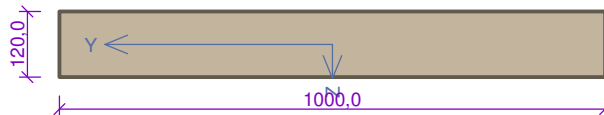
Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2



Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | ZC31-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,50 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | ZC4-M | 0,00 | 11,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 8 | 8 | 10,0 | dolní výztuž |



S tlačnou výztuží je počítáno.

11.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00379 \geq \rho_{s,min} = 0,00219$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00335 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0014 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00335 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} N_{Rd} [kN] | M_{Edy} M_{Rdy} [kNm] | M_{Edz} M_{Rdz} [kNm] | V_{Edz} V_{Rdz} [kN] | V_{Edy} V_{Rdy} [kN] | Využití [%] | Posouzení |
|----|---------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|------------|
| 1 | ZC31-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,50 | 0,00 | 41,5 | Vyhovuje |
| | | -1026,56 | 7,08 | 0,00 | 42,16 | 0,00 | | |
| 2 | Zat. případ 4 | 0,00 | 11,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 162,0 | Nevyhovuje |
| | | 0,00 | 7,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti NEVYHOVUJE - 162,0 %

Celkové posouzení - Průřez NEVYHOVUJE

Využití: 162,0 %

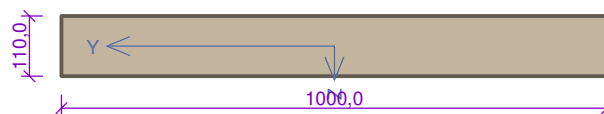
12 DT5-deska-nv32

12.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 12/15

$f_{ck} = 12,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 27000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | ZC32-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,83 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | ZC32-M | 0,00 | 4,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 6 | 8 | 5,0 | dolní výztuž |



S tlačnou výztuží je počítáno.

12.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00299 \geq \rho_{s,min} = 0,00219$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00274 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0014 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00274 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} N_{Rd} [kN] | M_{Edy} M_{Rdy} [kNm] | M_{Edz} M_{Rdz} [kNm] | V_{Edz} V_{Rdz} [kN] | V_{Edy} V_{Rdy} [kN] | Využití [%] | Posouzení |
|----|---------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|-----------|
| 1 | ZC32-V | 0,00 -929,92 | 0,00 5,17 | 0,00 0,00 | 8,83 37,09 | 0,00 0,00 | 23,8 | Vyhovuje |
| 2 | Zat. případ 4 | 0,00 0,00 | 4,33 5,17 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 83,7 | Vyhovuje |

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 83,7 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 83,7 %

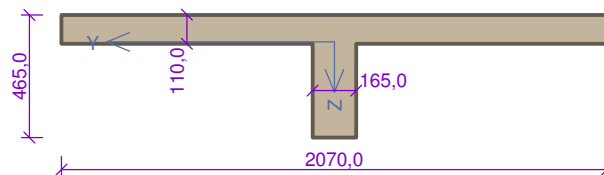
13 DT5-trám-nv33

13.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 12/15

$f_{ck} = 12,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 27000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: Hladká (uživ.)

$f_{yk} = 190,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

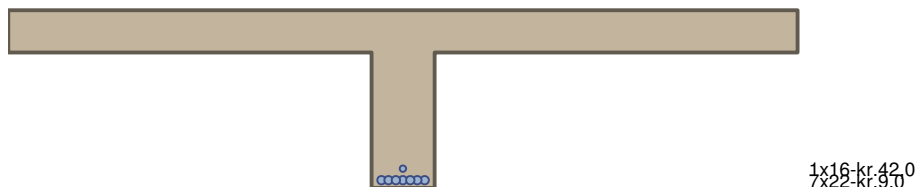
Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | ZC32-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 69,97 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

| č. | Název zatěžovacího případu | N _{Ed} [kN] | M _{Edy} [kNm] | M _{Edz} [kNm] | V _{Edz} [kN] | V _{Edy} [kN] | T _{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| 2 | ZC32-M | 0,00 | 118,16 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 7 | 22 | 9,0 | dolní výztuž |
| 1 | 16 | 42,0 | dolní výztuž |



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 5 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Ohyby svislé

Profil: 22 mm; Počet: 3; Sklon: 45,00 °;

13.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,0132 \geq \rho_{s,min} = 0,00219 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,01 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,00146 \leq \rho_w = 0,011 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 332,2 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 332,2 \text{ mm}$

Alespoň β_3 (0,5) násobek požadované smykové výztuže musejí tvořit třmínky

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N _{Ed} N _{Rd} [kN] | M _{Edy} M _{Rdy} [kNm] | M _{Edz} M _{Rdz} [kNm] | V _{Edz} V _{Rdz} [kN] | V _{Edy} V _{Rdy} [kN] | Využití [%] | Posouzení |
|----|---------------|--|---|---|--|--|----------------|-----------|
| 1 | ZC32-V | 0,00 -2763,95 | 0,00 214,26 | 0,00 0,00 | 69,97 157,49 | 0,00 0,00 | 44,4 | Vyhovuje |
| 2 | Zat. případ 4 | 0,00 0,00 | 118,16 214,26 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 55,1 | Vyhovuje |

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 55,1 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 55,1 %

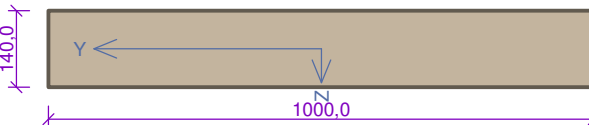
14 DZ1,2,3,4-deska chodeb

14.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez



Materiály
Beton: C 25/30
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$
Ocel podélná: B500B
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$
Ocel příčná: B500
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N _{Ed} [kN] | M _{Edy} [kNm] | M _{Edz} [kNm] | V _{Edz} [kN] | V _{Edy} [kN] | T _{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| 1 | ZC31-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,63 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | ZC31-M | 0,00 | 11,64 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 3 | ZC5-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20,29 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 4 | ZC5-M | 0,00 | 13,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 10 | 8 | 20,0 | dolní výztuž |



S tlačnou výztuží je počítáno.

14.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00433 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00359 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00359 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} N_{Rd} [kN] | M_{Edy} M_{Rdy} [kNm] | M_{Edz} M_{Rdz} [kNm] | V_{Edz} V_{Rdz} [kN] | V_{Edy} V_{Rdy} [kN] | Využití [%] | Posouzení |
|----|--------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|-----------|
| 1 | ZC31-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,63 | 0,00 | 28,6 | Vyhovuje |
| | | -2534,40 | 24,57 | 0,00 | 61,60 | 0,00 | | |
| 2 | ZC31-M | 0,00 | 11,64 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 47,4 | Vyhovuje |
| | | 0,00 | 24,57 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |
| 3 | ZC5-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20,29 | 0,00 | 32,9 | Vyhovuje |
| | | -2534,40 | 24,57 | 0,00 | 61,60 | 0,00 | | |
| 4 | ZC5-M | 0,00 | 13,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 54,5 | Vyhovuje |
| | | 0,00 | 24,57 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE** - 54,5 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 54,5 %

15 DZ1,2,3,4-tl.130

15.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez

Materiály

Beton: C 25/30

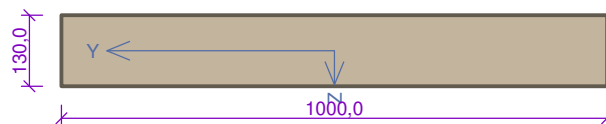
$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa



Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | ZC31-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,63 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | ZC31-M | 0,00 | 11,64 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 10 | 8 | 20,0 | dolní výztuž |



S tlačnou výztuží je počítáno.

15.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00474 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00387 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00387 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} N_{Rd} [kN] | M_{Edy} M_{Rdy} [kNm] | M_{Edz} M_{Rdz} [kNm] | V_{Edz} V_{Rdz} [kN] | V_{Edy} V_{Rdy} [kN] | Využití [%] | Posouzení |
|----|--------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|-----------|
| 1 | ZC31-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,63 | 0,00 | 30,4 | Vyhovuje |
| | | -2367,73 | 22,24 | 0,00 | 58,01 | 0,00 | | |
| 2 | ZC31-M | 0,00 | 11,64 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 52,3 | Vyhovuje |
| | | 0,00 | 22,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 52,3 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 52,3 %

Zesílení žebet. trámových stropů 1.PP pro nové podlahy škol

Nové ocelové nosníky - ZESILUJÍCÍ PŘÍLOŽKY ŽB TRÁMU A ŽEBÍREK

N1 SPŘAŽENÉ OCEL. NOSNÍKY - PŘÍLOŽKY**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 2$ KS****U 200**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
 Průřez (U 200) plocha průřezu / vlastní váha
 rozměry - výška / šířka
 tloušťky - stojina / pásnice
 průřezový modul
 moment setrvačnosti
 poloměr setrvačnosti
 plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
 Geometrie: světélé rozpětí nosníku
 rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$
 šířka ŽEBÍRKA

$f_y = 235,0$ MPa
 $A = 3220$ mm²
 $h = 200$ mm
 $t_w = 8,5$ mm
 $W_{y,el} = 191000$ mm³
 $I_y = 19100000$ mm⁴
 $i_y = 77,1$ mm
 $W_{y,pl} = 228000$ mm³
 $L_n = 6,15$ m
 $L = 6,46$ m
 $b_0 = 0,17$ m

$E_{sd} = 210000$ MPa
 $m = 25,3$ kg.m⁻¹
 $b = 75$ mm
 $t_f = 11,5$ mm
 $W_{z,el} = 26900$ mm³
 $I_z = 1E+06$ mm⁴
 $i_z = 21,4$ mm
 $r = 11,5$ mm

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové
 zatížení stropu

$\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,50$ $\gamma_{M0,1} = 1,00$
 $q_k = 6,09$ [kN.m⁻²] $o_1 = 1,00$ m

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové |
|-------------------------|--------------|----------------|------------------------------------|
| zatížení střechy | 6,09 | 1,42 | 8,67 |
| vlastní váha nosníku | 0,51 | 1,35 | 0,68 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 6,60$ | | $q_d = 9,36$ [kN.m ⁻¹] |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 9,36 \cdot 6,46$
 $A = B = 30,21$ kN (21,30)

Maximální výpočtový moment

$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 9,36 \cdot 6,46^2$
 $M_{y,Ed} = 48,76$ kN.m

Klasifikace průřezu

parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

 $c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 200 - 2 \cdot 11,5 - 2 \cdot 11,5 = 154$ $c / t_w = 154,0 / 8,5 = 18,12 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00$ Třída 1

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

 $c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (75 - 8,5 - 2 \cdot 11,5) / 2 = 21,75$ $c / t_f = 21,8 / 11,5 = 1,89 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

 $M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 2 \cdot 228000 \cdot 235 / 1 / 1000000$ $M_{c,Rd} = 107,16$ kN.m $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 48,76 / 107,16 = 0,46 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$

smyková plocha

 $A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 3220 - 2 \cdot 75 \cdot 11,5 + (8,5 + 2 \cdot 11,5) \cdot 11,5$ $A_{v,z} = 1857$ mm²

návrhová plastická únosnost ve smyku

 $V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 2 \cdot 1857 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1000000$ $V_{pl,z,Rd} = 503,97$ kN $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 30,21 / 503,97 = 0,06 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

 $\delta_{max} = L / 350 = 6,4575 / 350$ $\delta_{max} = 18,5$ mm

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitý zat.)

 $w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$ $w_{z,qk} = (5 \cdot 6,60 \cdot 6150^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 2 \cdot 19100000)$ $w_{z,qk} = 15,3$ mm $w_{z,qk} / \delta_{max} = 15,32 / 18,45 = 0,83 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Ocelové nosníky zesílení žb trámů a žebírek

N1

jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

46%

Využití průřezu nosníku dle MSP

83%

POSUDEK DŘEVĚNÝCH TRÁMŮ STROPŮ

ŠT1 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

| | | | | | |
|------|--|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| t1 | Třída průřezu, pevnosti, provozu | S10 | C24 | 1 | $E_{0,05} = 7,4$ GPa |
| | Pevnostní charakteristiky: | ohyb | $f_{m,k} = 24,0$ MPa | | $E_{0,mean} = 11,0$ GPa |
| | | smek | $f_{v,k} = 2,5$ MPa | | $G_{mean,g} = 690$ MPa |
| | Průřezové charakteristiky: | základní rozměry | $b = 110$ mm | | $h = 160$ mm |
| | | plocha průřezu | $A = 17600$ mm ² | | $m = 7,4$ kg.m ⁻¹ |
| | | průřezový modul | $W_y = 469333,333$ mm ³ | | $\gamma_M = 1,3$ |
| | | moment setrvačnosti | $I_y = 37546666,7$ mm ⁴ | | $i = 46,2$ mm |
| | Geometrie: | světlé rozpětí nosníku | $l_0 = 2,25$ m | | 2250 mm |
| | | rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$ | $L = 2,36$ m | | 2362,5 mm |
| | | max. osová vzdálenost nosníků | $o_0 = 1,07$ m | | |
| | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $k_{mod} = 0,80$ | |
| ZC13 | stálé zatížení | $g_k = 2,68$ [kN.m ⁻²] | | | |
| ZC13 | užitné zatížení | $q_{ku} = 3,00$ [kN.m ⁻²] | | | |
| | ostatní užitné zatížení (příčky přemístitelné,...) | $q_{kp} = 0,00$ [kN.m ⁻²] | | | |
| | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu | zatížení [kN.m ⁻¹] | | | |
| | popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
| | plošné stálé na osu nosníku | 2,87 | 1,35 | 3,87 | |
| | plošné užitné stropu na osu nosníku | 3,21 | 1,50 | 4,82 | |
| | plošné ostatní užitné (příčky) na osu nosníku | 0,00 | 1,50 | 0,00 | |
| | vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 | |
| | kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 6,08$ | | $q_d = 8,69$ [kN.m ⁻¹] | |
| | Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 8,69 * 2,36$ | | | |
| | | $A = B = 10,26$ kN | | (9,59) kN / 1m | |
| | Maximální výpočtový moment | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 8,69 * 2,36^2$ | | | |
| | | $M_{y,Ed} = 6,06$ kN.m | | | |
| | Posouzení MSÚ - momentová únosnost | $f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,8 * (24 / 1,3)$ | | | |
| | návrhová pevnost průřezu v ohybu | $f_{m,d} = 14,77$ MPa | | | |
| | normálové napětí za ohybu | $\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y = 6\,060\,193 / 469\,333$ | | | |
| | | $\sigma_{m,d} = 12,91$ MPa | | | |
| | | $\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 12,91 / 14,77 = 0,87 < 1,00$ | | | VYHOVUJE |
| | Posouzení MSÚ - smyková únosnost | $f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8 * (2,5 / 1,3)$ | | | |
| | návrhová pevnost průřezu ve smyku | $f_{v,d} = 1,54$ MPa | | | |
| | smeková plocha | $A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} = 160 * 110 * 0,67$ | | | $k_{cr} = 0,67$ |
| | | $A_{v,z} = 11792$ mm ² | | | |
| | smekové napětí | $\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) = (3 * 10\,261) / (2 * 11\,792)$ | | | |
| | | $\tau_{v,d} = 1,31$ kN | | | |
| | | $\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,31 / 1,54 = 0,85 < 1,00$ | | | VYHOVUJE |
| | Posouzení průřezu na průhyb: | $q_{ref} = 1,00$ | $k_{def} = 0,60$ | $\psi_2 = 0,30$ | |
| | jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$ | | | |
| | | $w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 2362,5^4) / (384 * 11000 * 37\,546\,667)$ | | | |
| | | $w_{z,qk} = 1,0$ mm | | | |
| | okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} = (6,08) * 0,98 = 6,0$ mm | | | |
| | | $w_{inst} / (L / 350) = 6,0 / 6,8 = 0,88 < 1,00$ | | | VYHOVUJE |
| | konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{net,fin} = (g_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{ku,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref}$ | | | |
| | | $w_{net,fin} = (2,87 * 1,60 + 3,21 * 1,18) * 0,98 = 8,2$ mm | | | |
| | | $w_{net,fin} / (L / 250) = 8,2 / 9,5 = 0,87 < 1,00$ | | | VYHOVUJE |
| | Dřevěný stropní trám ŠT1 je vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1 | | | | |
| | Využití průřezu nosníku dle MSÚ | 87% | | Využití průřezu nosníku dle MSP | 87% |
| | Využití průřezu nosníku dle MSS | 85% | | | |

ŠT2 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

| | | | | | |
|----|----------------------------------|------------------|----------------------|---|-------------------------|
| t2 | Třída průřezu, pevnosti, provozu | S10 | C24 | 1 | $E_{0,05} = 7,4$ GPa |
| | Pevnostní charakteristiky: | ohyb | $f_{m,k} = 24,0$ MPa | | $E_{0,mean} = 11,0$ GPa |
| | | smek | $f_{v,k} = 2,5$ MPa | | $G_{mean,g} = 690$ MPa |
| | Průřezové charakteristiky: | základní rozměry | $b = 130$ mm | | $h = 170$ mm |

| | | | | |
|---|----------------------------------|--|---|-----------------------------|
| | | plocha průřezu | $A = 22100 \text{ mm}^2$ | $m = 9,3 \text{ kg.m}^{-1}$ |
| | | průřezový modul | $W_y = 626166,667 \text{ mm}^3$ | $\gamma_M = 1,3$ |
| | | moment setrvačnosti | $I_y = 53224166,7 \text{ mm}^4$ | $i = 49,1 \text{ mm}$ |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku | $l_0 = 2,90 \text{ m}$ | $= 2900 \text{ mm}$ | |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$ | $L = 3,05 \text{ m}$ | $= 3045 \text{ mm}$ | |
| | max. osová vzdálenost nosníků | $o_0 = 0,98 \text{ m}$ | | |
| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $k_{mod} = 0,80$ |
| ZC13 | stálé zatížení | $g_k = 2,68$ | $[\text{kN.m}^{-2}]$ | |
| ZC13 | užitné zatížení | $q_{ku} = 3,00$ | $[\text{kN.m}^{-2}]$ | |
| ostatní užité zatížení (příčky přemístitelné,...) | | $q_{kp} = 0,00$ | $[\text{kN.m}^{-2}]$ | |
| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu | | zatížení $[\text{kN.m}^{-1}]$ | | |
| | | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové |
| plošné stálé na osu nosníku | | 2,63 | 1,35 | 3,55 |
| plošné užité stropu na osu nosníku | | 2,94 | 1,50 | 4,41 |
| plošné ostatní užité (příčky) na osu nosníku | | 0,00 | 1,50 | 0,00 |
| vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení | | 0,00 | 1,35 | 0,00 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | | $q_k = 5,57$ | $q_d = 7,96$ | $[\text{kN.m}^{-1}]$ |
| Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | | $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 7,96 * 3,05$ | | |
| | | $A = B = 12,11 \text{ kN}$ (12,36) kN / 1m | | |
| Maximální výpočtový moment | | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 7,96 * 3,05^2$ | | |
| | | $M_{y,Ed} = 9,22 \text{ kN.m}$ | | |
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | | $f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,8 * (24 / 1,3)$ | | |
| návrhová pevnost průřezu v ohybu | | $f_{m,d} = 14,77 \text{ MPa}$ | | |
| normálové napětí za ohybu | | $\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y = 9\,220\,612 / 626\,167$ | | |
| | | $\sigma_{m,d} = 14,73 \text{ MPa}$ | | |
| | | $\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 14,73 / 14,77 = 1,00 < 1,00$ VYHOVUJE | | |
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | | $f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8 * (2,5 / 1,3)$ | | |
| návrhová pevnost průřezu ve smyku | | $f_{v,d} = 1,54 \text{ MPa}$ | | |
| smyková plocha | | $A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} = 170 * 130 * 0,67$ | | |
| | | $A_{v,z} = 14807 \text{ mm}^2$ | | |
| smykové napětí | | $\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) = (3 * 12\,112) / (2 * 14\,807)$ | | |
| | | $\tau_{v,d} = 1,23 \text{ kN}$ | | |
| | | $\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,23 / 1,54 = 0,80 < 1,00$ VYHOVUJE | | |
| Posouzení průřezu na průhyb: | | $q_{ref} = 1,00$ $k_{def} = 0,60$ $\psi_2 = 0,30$ | | |
| jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | | $w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$ | | |
| | | $w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 3045^4) / (384 * 11000 * 53\,224\,167)$ | | |
| | | $w_{z,qk} = 1,9 \text{ mm}$ | | |
| okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | | $w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} = (5,57) * 1,91 = 10,6 \text{ mm}$ | | |
| | | $w_{inst} / (L / 350) = 10,6 / 8,7 = 1,22 > 1,00$ NEVYHOVUJE | | |
| konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | | $w_{net,fin} = (g_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{k,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref}$ | | |
| | | $w_{net,fin} = (2,63 * 1,60 + 2,94 * 1,18) * 1,91 = 14,7 \text{ mm}$ | | |
| | | $w_{net,fin} / (L / 250) = 14,7 / 12,2 = 1,20 > 1,00$ NEVYHOVUJE | | |
| Dřevěný stropní trám ŠT2 | | je podmíněně vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1 | | |
| Využití průřezu nosníku dle MSÚ | | 100% | Využití průřezu nosníku dle MSP | 120% |
| Využití průřezu nosníku dle MSS | | 80% | Mírné překročení deformací je přípustné | |

ŠT1 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

| | | | | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------|---|---------------------------------|
| 13 Třída průřezu, pevnosti, provozu | | S10 | C24 | 1 | $E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$ |
| Pevnostní charakteristiky: | ohyb | $f_{m,k} = 24,0 \text{ MPa}$ | | | $E_{0,mean} = 11,0 \text{ GPa}$ |
| | smyk | $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$ | | | $G_{mean,g} = 690 \text{ MPa}$ |
| Průřezové charakteristiky: | základní rozměry | $b = 115 \text{ mm}$ | | | $h = 155 \text{ mm}$ |
| | plocha průřezu | $A = 17825 \text{ mm}^2$ | | | $m = 7,5 \text{ kg.m}^{-1}$ |
| | průřezový modul | $W_y = 460479,167 \text{ mm}^3$ | | | $\gamma_M = 1,3$ |
| Geometrie: | moment setrvačnosti | $I_y = 35687135,4 \text{ mm}^4$ | | | $i = 44,7 \text{ mm}$ |
| | světélé rozpětí nosníku | $l_0 = 2,30 \text{ m}$ | $= 2300 \text{ mm}$ | | |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$ | $L = 2,42 \text{ m}$ | $= 2415 \text{ mm}$ | | |
| max. osová vzdálenost nosníků | | $o_0 = 1,05 \text{ m}$ | | | |

| | | | | | | | |
|--|-----------------|---|----------------|-----------------------|------|-----------------------|------|
| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | | $\gamma_g =$ | 1,35 | $\gamma_q =$ | 1,50 | $k_{mod} =$ | 0,80 |
| ZC13 | stálé zatížení | $g_k =$ | 2,68 | [kN.m ⁻²] | | | |
| ZC13 | užitné zatížení | $q_{ku} =$ | 3,00 | [kN.m ⁻²] | | | |
| ostatní užitné zatížení (příčky přemístitelné,...) | | $q_{kp} =$ | 0,00 | [kN.m ⁻²] | | | |
| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu | | zatížení [kN.m ⁻¹] | | | | | |
| popis | | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | | | |
| plošné stálé na osu nosníku | | 2,81 | 1,35 | 3,80 | | | |
| plošné užitné stropu na osu nosníku | | 3,15 | 1,50 | 4,73 | | | |
| plošné ostatní užitné (příčky) na osu nosníku | | 0,00 | 1,50 | 0,00 | | | |
| vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení | | 0,00 | 1,35 | 0,00 | | | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | | $q_k =$ | 5,96 | $q_d =$ | 8,52 | [kN.m ⁻¹] | |
| Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | | $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 8,52 * 2,42$ | | | | | |
| | | $A = B = 10,29$ kN (9,80) kN / 1m | | | | | |
| Maximální výpočtový moment | | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 8,52 * 2,42^2$ | | | | | |
| | | $M_{y,Ed} = 6,21$ kN.m | | | | | |
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | | $f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,8 * (24 / 1,3)$ | | | | | |
| návrhová pevnost průřezu v ohybu | | $f_{m,d} = 14,77$ MPa | | | | | |
| normálové napětí za ohybu | | $\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y = 6\,214\,163 / 460\,479$ | | | | | |
| | | $\sigma_{m,d} = 13,49$ MPa | | | | | |
| | | $\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 13,49 / 14,77 = 0,91 < 1,00$ VYHOVUJE | | | | | |
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | | $f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8 * (2,5 / 1,3)$ | | | | | |
| návrhová pevnost průřezu ve smyku | | $f_{v,d} = 1,54$ MPa $k_{cr} = 0,67$ | | | | | |
| smyková plocha | | $A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} = 155 * 115 * 0,67$ | | | | | |
| | | $A_{v,z} = 11943$ mm ² | | | | | |
| smykové napětí | | $\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) = (3 * 10\,293) / (2 * 11\,943)$ | | | | | |
| | | $\tau_{v,d} = 1,29$ kN | | | | | |
| | | $\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,29 / 1,54 = 0,84 < 1,00$ VYHOVUJE | | | | | |
| Posouzení průřezu na průhyb: | | $q_{ref} = 1,00$ $k_{def} = 0,60$ $\psi_2 = 0,30$ | | | | | |
| jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | | $w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$ | | | | | |
| | | $w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 2415^4) / (384 * 11000 * 35\,687\,135)$ | | | | | |
| | | $w_{z,qk} = 1,1$ mm | | | | | |
| okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | | $w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} = (5,96) * 1,13 = 6,7$ mm | | | | | |
| | | $w_{inst} / (L / 350) = 6,7 / 6,9 = 0,98 < 1,00$ VYHOVUJE | | | | | |
| konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | | $w_{net,fin} = (g_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{ku,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref}$ | | | | | |
| | | $w_{net,fin} = (2,81 * 1,60 + 3,15 * 1,18) * 1,13 = 9,3$ mm | | | | | |
| | | $w_{net,fin} / (L / 250) = 9,3 / 9,7 = 0,96 < 1,00$ VYHOVUJE | | | | | |
| Dřevěný stropní trám | | ŠT1 je vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1 | | | | | |
| Využití průřezu nosníku dle MSÚ | | 91% Využití průřezu nosníku dle MSP 96% | | | | | |
| Využití průřezu nosníku dle MSS | | 84% | | | | | |

ŠT3 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

| | | | | | | | | | | |
|--|--|----------------------------------|-----------|------|-----------------------|-----------------|--------------|------|------------------|--------------------|
| t4 | Třída průřezu, pevnosti, provozu | | S10 | C24 | 1 | $E_{0,05}$ | = | 7,4 | GPa | |
| | Pevnostní charakteristiky: | ohyb | $f_{m,k}$ | = | 24,0 | MPa | $E_{0,mean}$ | = | 11,0 | GPa |
| | | smyk | $f_{v,k}$ | = | 2,5 | MPa | $G_{mean,g}$ | = | 690 | MPa |
| | Průřezové charakteristiky: | základní rozměry | b | = | 120 | mm | h | = | 165 | mm |
| | | plocha průřezu | A | = | 19800 | mm ² | m | = | 8,3 | kg.m ⁻¹ |
| | | průřezový modul | W_y | = | 544500 | mm ³ | γ_M | = | 1,3 | |
| | | moment setrvačnosti | I_y | = | 44921250 | mm ⁴ | i | = | 47,6 | mm |
| | Geometrie: | světlé rozpětí nosníku | l_0 | = | 2,38 | m | = | 2380 | mm | |
| | | rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$ | L | = | 2,50 | m | = | 2499 | mm | |
| | | max. osová vzdálenost nosníků | o_0 | = | 1,04 | m | | | | |
| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | | γ_g | = | 1,35 | | γ_q | = | 1,50 | k_{mod} = 0,80 | |
| ZC22 | stálé zatížení | g_k | = | 2,87 | [kN.m ⁻²] | | | | | |
| ZC22 | užitné zatížení | q_{ku} | = | 3,00 | [kN.m ⁻²] | | | | | |
| | ostatní užitné zatížení (příčky přemístitelné....) | q_{kn} | = | 0,00 | [kN.m ⁻²] | | | | | |

| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q _n / q _d - na osu | | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
|--|---------------------------------------|--|---------------------------------|-----------------------------|
| popis | charakt. | γ _{g,q} | návrhové | |
| plošné stálé na osu nosníku | 2,98 | 1,35 | 4,03 | |
| plošné užité stropu na osu nosníku | 3,12 | 1,50 | 4,68 | |
| plošné ostatní užité (příčky) na osu nosníku | 0,00 | 1,50 | 0,00 | |
| vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | q _k = | 6,10 | q _d = | 8,71 [kN.m ⁻¹] |
| Reakce nosníku (max. smyková síla V _{z,Ed}): | | | | |
| | A = B = | 1/2 * q _d * L | = 1/2 * 8,71 * 2,50 | |
| | A = B = | 10,88 | kN | (10,46) kN / 1m |
| Maximální výpočtový moment | | | | |
| | M _{y,Ed} = | 1/8 * q _d * L ² | = 1/8 * 8,71 * 2,50 * 2,50 | |
| | M _{y,Ed} = | 6,80 | kN.m | |
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | | | | |
| návrhová pevnost průřezu v ohybu | f _{m,d} = | k _{mod} * (f _{m,k} / γ _M) = | 0,8 * (24 / 1,3) | |
| | f _{m,d} = | 14,77 | MPa | |
| normálové napětí za ohybu | σ _{m,d} = | M _{y,Ed} / W _y = | 6 798 839 / 544 500 | |
| | σ _{m,d} = | 12,49 | MPa | |
| | σ _{m,d} / f _{m,d} = | 12,49 / 14,77 | = | 0,85 < 1,00 VYHOVUJE |
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | | | | |
| návrhová pevnost průřezu ve smyku | f _{v,d} = | k _{mod} * (f _{v,k} / γ _M) = | 0,8 * (2,5 / 1,3) | |
| | f _{v,d} = | 1,54 | MPa | k _{cr} = 0,67 |
| smyková plocha | A _{v,z} = | h * b _{ef} = h * b * k _{cr} = | 165 * 120 * 0,67 | |
| | A _{v,z} = | 13266 | mm ² | |
| smykové napětí | τ _{v,d} = | (3 * V _{z,d}) / (2 * A _{v,z}) = | (3 * 10 882) / (2 * 13 266) | |
| | τ _{v,d} = | 1,23 | kN | |
| | τ _{v,d} / f _{v,d} = | 1,23 / 1,54 | = | 0,80 < 1,00 VYHOVUJE |
| Posouzení průřezu na průhyb: | | | | |
| jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | q _{ref} = | 1,00 | k _{def} = | 0,60 |
| | w _{ref} = | (5 * q _{ref} * L ⁴) / (384 * E _{mean} * I _y) | ψ ₂ = | 0,30 |
| | w _{z,qk} = | (5 * 1,00 * 2499 ⁴) / (384 * 11000 * 44 921 250) | | |
| | w _{z,qk} = | 1,0 | mm | |
| okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | w _{inst} = | q _{k,all} * w _{ref} = (6,10) * 1,03 = | 6,3 | mm |
| | w _{inst} / (L / 350) = | 6,3 / 7,1 | = | 0,88 < 1,00 VYHOVUJE |
| konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | w _{net,fin} = | (g _{k,all} * (1 + k _{def}) + q _{ku,all} * (1 + ψ ₂ * k _{def})) * w _{ref} | | |
| | w _{net,fin} = | (2,98*1,60 + 3,12*1,18) * 1,03 = | 8,7 | mm |
| | w _{net,fin} / (L / 250) = | 8,7 / 10,0 | = | 0,87 < 1,00 VYHOVUJE |
| Dřevěný stropní trám ŠT3 je vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1 | | | | |
| Využití průřezu nosníku dle MSÚ | 85% | Využití průřezu nosníku dle MSP 87% | | |
| Využití průřezu nosníku dle MSS | 80% | | | |

ŠT3 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

| | | | | | | |
|---|----------------------------------|--------------|----------------------------|--------------|----------------|------------------------|
| t5 | Třída průřezu, pevnosti, provozu | S10 | C24 | 1 | $E_{0,05} =$ | 7,4 GPa |
| Pevnostní charakteristiky: | ohyb | $f_{m,k} =$ | 24,0 MPa | | $E_{0,mean} =$ | 11,0 GPa |
| | smyk | $f_{v,k} =$ | 2,5 MPa | | $G_{mean,g} =$ | 690 MPa |
| Průřezové charakteristiky: | základní rozměry | $b =$ | 115 mm | | $h =$ | 160 mm |
| | plocha průřezu | $A =$ | 18400 mm ² | | $m =$ | 7,7 kg.m ⁻¹ |
| | průřezový modul | $W_y =$ | 490666,667 mm ³ | | $\gamma_M =$ | 1,3 |
| | moment setrvačnosti | $I_y =$ | 39253333,3 mm ⁴ | | $i =$ | 46,2 mm |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku | $l_0 =$ | 2,25 m | | | 2250 mm |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$ | $L =$ | 2,36 m | | | 2362,5 mm |
| | max. osová vzdálenost nosníků | $o_0 =$ | 1,02 m | | | |
| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | | | | | $\gamma_g =$ | 1,35 |
| ZC22 | stálé zatížení | $\gamma_k =$ | 2,87 | $\gamma_q =$ | 1,50 | $k_{mod} =$ 0,80 |
| ZC22 | | | | | | |
| ostatní užité zatížení (příčky přemístitelné,...) | | | | | | |
| | | | | | | |

| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu | | zatížení $[kN.m^{-1}]$ | | |
|--|----------|------------------------|----------|--------------------|
| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
| plošné stálé na osu nosníku | 2,93 | 1,35 | 3,95 | |
| plošné užité stropu na osu nosníku | 3,06 | 1,50 | 4,59 | |
| plošné ostatní užité (příčky) na osu nosníku | 0,00 | 1,50 | 0,00 | |
| vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k =$ | 5,99 | $q_d =$ | 8,54 $[kN.m^{-1}]$ |

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 8,54 * 2,36$ | |
| | $A = B = 10,09$ kN | (9,89) kN / 1m |
| Maximální výpočtový moment | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 8,54 * 2,36^2$ | |
| | $M_{y,Ed} = 5,96$ kN.m | |
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | $f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,8 * (24 / 1,3)$ | |
| návrhová pevnost průřezu v ohybu | $f_{m,d} = 14,77$ MPa | |
| normálové napětí za ohybu | $\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y = 5\,959\,540 / 490\,667$ | |
| | $\sigma_{m,d} = 12,15$ MPa | |
| | $\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 12,15 / 14,77 = 0,82 < 1,00$ | VYHOVUJE |
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | $f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8 * (2,5 / 1,3)$ | |
| návrhová pevnost průřezu ve smyku | $f_{v,d} = 1,54$ MPa | $k_{cr} = 0,67$ |
| smyková plocha | $A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} = 160 * 115 * 0,67$ | |
| | $A_{v,z} = 12328$ mm ² | |
| smykové napětí | $\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) = (3 * 10\,090) / (2 * 12\,328)$ | |
| | $\tau_{v,d} = 1,23$ kN | |
| | $\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,23 / 1,54 = 0,80 < 1,00$ | VYHOVUJE |
| Posouzení průřezu na průhyb: | $q_{ref} = 1,00$ $k_{def} = 0,60$ $\psi_2 = 0,30$ | |
| jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$ | |
| | $w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 2362,5^4) / (384 * 11000 * 39\,253\,333)$ | |
| | $w_{z,qk} = 0,9$ mm | |
| okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} = (5,99) * 0,94 = 5,6$ mm | |
| | $w_{inst} / (L / 350) = 5,6 / 6,8 = 0,83 < 1,00$ | VYHOVUJE |
| konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{net,fin} = (q_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{ku,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref}$ | |
| | $w_{net,fin} = (2,93 * 1,60 + 3,06 * 1,18) * 0,94 = 7,8$ mm | |
| | $w_{net,fin} / (L / 250) = 7,8 / 9,5 = 0,82 < 1,00$ | VYHOVUJE |
| Dřevěný stropní trám ŠT3 je vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1 | | |
| Využití průřezu nosníku dle MSÚ | 82% | Využití průřezu nosníku dle MSP 82% |
| Využití průřezu nosníku dle MSS | 80% | |

ŠT3 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

| | | | | | |
|----------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----|---|------------------------------|
| t6 | Třída průřezu, pevnosti, provozu | S10 | C24 | 1 | $E_{0,05} = 7,4$ GPa |
| Pevnostní charakteristiky: | ohyb | $f_{m,k} = 24,0$ MPa | | | $E_{0,mean} = 11,0$ GPa |
| | smyk | $f_{v,k} = 2,5$ MPa | | | $G_{mean,g} = 690$ MPa |
| Průřezové charakteristiky: | základní rozměry | $b = 115$ mm | | | $h = 160$ mm |
| | plocha průřezu | $A = 18400$ mm ² | | | $m = 7,7$ kg.m ⁻¹ |
| | průřezový modul | $W_y = 490666,667$ mm ³ | | | $\gamma_M = 1,3$ |
| | moment setrvačnosti | $I_y = 39253333,3$ mm ⁴ | | | $i = 46,2$ mm |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku | $l_0 = 2,20$ m | | | 2200 mm |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$ | $L = 2,31$ m | | | 2310 mm |
| | max. osová vzdálenost nosníků | $o_0 = 1,01$ m | | | |

| | | | | |
|--|--|---------------------------------------|-------------------|------------------|
| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $k_{mod} = 0,80$ |
| ZC22 | stálé zatížení | $g_k = 2,87$ [kN.m ⁻²] | | |
| ZC22 | užitné zatížení | $q_{ku} = 3,00$ [kN.m ⁻²] | | |
| | ostatní užitné zatížení (příčky přemístitelné,...) | $q_{kp} = 0,00$ [kN.m ⁻²] | | |

| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu | | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
|--|--------------|--------------------------------|--------------|-----------------------|
| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
| plošné stálé na osu nosníku | 2,90 | 1,35 | 3,91 | |
| plošné užitné stropu na osu nosníku | 3,03 | 1,50 | 4,55 | |
| plošné ostatní užitné (příčky) na osu nosníku | 0,00 | 1,50 | 0,00 | |
| vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 5,93$ | | $q_d = 8,46$ | [kN.m ⁻¹] |

| | | |
|---|--|----------------|
| Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 8,46 * 2,31$ | |
| | $A = B = 9,77$ kN | (9,67) kN / 1m |
| Maximální výpočtový moment | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 8,46 * 2,31^2$ | |
| | $M_{y,Ed} = 5,64$ kN.m | |

| | | | |
|--|--|---------------------------------|----------------------------------|
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | $f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) =$ | $0,8 * (24 / 1,3)$ | |
| návrhová pevnost průřezu v ohybu | $f_{m,d} =$ | 14,77 MPa | |
| normálové napětí za ohybu | $\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y =$ | 5 641 755 / 490 667 | |
| | $\sigma_{m,d} =$ | 11,50 MPa | |
| | $\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 11,50 / 14,77 =$ | 0,78 | < 1,00 VYHOVUJE |
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | $f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) =$ | $0,8 * (2,5 / 1,3)$ | |
| návrhová pevnost průřezu ve smyku | $f_{v,d} =$ | 1,54 MPa | $k_{cr} = 0,67$ |
| smyková plocha | $A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} =$ | $160 * 115 * 0,67$ | |
| | $A_{v,z} =$ | 12328 mm ² | |
| smykové napětí | $\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) =$ | $(3 * 9 769) / (2 * 12 328)$ | |
| | $\tau_{v,d} =$ | 1,19 kN | |
| | $\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,19 / 1,54 =$ | 0,77 | < 1,00 VYHOVUJE |
| Posouzení průřezu na průhyb: | $q_{ref} =$ | 1,00 | $k_{def} = 0,60$ $\psi_2 = 0,30$ |
| jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$ | | |
| | $w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 2310^4) / (384 * 11000 * 39 253 333)$ | | |
| | $w_{z,qk} =$ | 0,9 mm | |
| okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} =$ | $(5,93) * 0,86 =$ | 5,1 mm |
| | $w_{inst} / (L / 350) = 5,1 / 6,6 =$ | 0,77 | < 1,00 VYHOVUJE |
| konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{net,fin} = (g_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{k,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref}$ | | |
| | $w_{net,fin} = (2,90 * 1,60 + 3,03 * 1,18) * 0,86 =$ | | 7,1 mm |
| | $w_{net,fin} / (L / 250) = 7,1 / 9,2 =$ | 0,76 | < 1,00 VYHOVUJE |
| Dřevěný stropní trám ŠT3 je vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1 | | | |
| Využití průřezu nosníku dle MSÚ | 78% | Využití průřezu nosníku dle MSP | 76% |
| Využití průřezu nosníku dle MSS | 77% | | |

ŠT4 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

| | | | | | | |
|--|--|-------------|----------------------------|------|----------------|------------------------|
| t7 | Třída průřezu, pevnosti, provozu | S10 | C24 | 1 | $E_{0,05} =$ | 7,4 GPa |
| Pevnostní charakteristiky: | ohyb | $f_{m,k} =$ | 24,0 MPa | | $E_{0,mean} =$ | 11,0 GPa |
| | smyk | $f_{v,k} =$ | 2,5 MPa | | $G_{mean,g} =$ | 690 MPa |
| Průřezové charakteristiky: | základní rozměry | $b =$ | 125 mm | | $h =$ | 160 mm |
| | plocha průřezu | $A =$ | 20000 mm ² | | $m =$ | 8,4 kg.m ⁻¹ |
| | průřezový modul | $W_y =$ | 533333,333 mm ³ | | $\gamma_M =$ | 1,3 |
| | moment setrvačnosti | $I_y =$ | 42666666,7 mm ⁴ | | $i =$ | 46,2 mm |
| Geometrie: | světlé rozpětí nosníku | $l_0 =$ | 2,40 m | | | 2400 mm |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$ | $L =$ | 2,52 m | | | 2520 mm |
| | max. osová vzdálenost nosníků | $o_0 =$ | 1,02 m | | | |
| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | $\gamma_g =$ | 1,35 | $\gamma_q =$ | 1,50 | $k_{mod} =$ | 0,80 |
| ZC33 | stálé zatížení | $g_k =$ | 2,87 [kN.m ⁻²] | | | |
| ZC33 | užitné zatížení | $q_{ku} =$ | 3,00 [kN.m ⁻²] | | | |
| | ostatní užitné zatížení (příčky přemístitelné,...) | $q_{kp} =$ | 0,00 [kN.m ⁻²] | | | |

| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu | | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
|--|----------|--------------------------------|----------|----------------------------|
| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
| plošné stálé na osu nosníku | 2,93 | 1,35 | 3,95 | |
| plošné užitné stropu na osu nosníku | 3,06 | 1,50 | 4,59 | |
| plošné ostatní užitné (příčky) na osu nosníku | 0,00 | 1,50 | 0,00 | |
| vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k =$ | 5,99 | $q_d =$ | 8,54 [kN.m ⁻¹] |

| | | |
|---|--|--------------------------|
| Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 8,54 * 2,52$ | |
| | $A = B =$ | 10,76 kN (10,55) kN / 1m |
| Maximální výpočtový moment | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 8,54 * 2,52^2$ | |
| | $M_{y,Ed} =$ | 6,78 kN.m |
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | $f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) =$ | $0,8 * (24 / 1,3)$ |
| návrhová pevnost průřezu v ohybu | $f_{m,d} =$ | 14,77 MPa |
| normálové napětí za ohybu | $\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y =$ | 6 780 632 / 533 333 |
| | $\sigma_{m,d} =$ | 12,71 MPa |
| | $\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 12,71 / 14,77 =$ | 0,86 |
| | | < 1,00 VYHOVUJE |

| | | |
|--|---|-----------------|
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | $f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8 * (2,5 / 1,3)$ | |
| návrhová pevnost průřezu ve smyku | $f_{v,d} = 1,54$ MPa | $k_{cr} = 0,67$ |
| smyková plocha | $A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} = 160 * 125 * 0,67$ | |
| | $A_{v,z} = 13400$ mm ² | |
| smykové napětí | $\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) = (3 * 10\,763) / (2 * 13\,400)$ | |
| | $\tau_{v,d} = 1,20$ kN | |
| | $\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,20 / 1,54 = 0,78 < 1,00$ | VYHOVUJE |
| Posouzení průřezu na průhyb: | $q_{ref} = 1,00$ k _{def} = 0,60 $\psi_2 = 0,30$ | |
| jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$ | |
| | $w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 2520^4) / (384 * 11000 * 42\,666\,667)$ | |
| | $w_{z,qk} = 1,1$ mm | |
| okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} = (5,99) * 1,12 = 6,7$ mm | |
| | $w_{inst} / (L / 350) = 6,7 / 7,2 = 0,93 < 1,00$ | VYHOVUJE |
| konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{net,fin} = (9_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{ku,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref}$ | |
| | $w_{net,fin} = (2,93 * 1,60 + 3,06 * 1,18) * 1,12 = 9,3$ mm | |
| | $w_{net,fin} / (L / 250) = 9,3 / 10,1 = 0,92 < 1,00$ | VYHOVUJE |
| Dřevěný stropní trám ŠT4 je vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1 | | |
| Využití průřezu nosníku dle MSÚ 86% | Využití průřezu nosníku dle MSP 92% | |
| Využití průřezu nosníku dle MSS 78% | | |

ŠT5 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

| | | | | | |
|--|--|---------------------------------------|------------------|---|------------------------------|
| t8 | Třída průřezu, pevnosti, provozu | S10 | C24 | 1 | $E_{0,05} = 7,4$ GPa |
| Pevnostní charakteristiky: | ohyb | $f_{m,k} = 24,0$ MPa | | | $E_{0,mean} = 11,0$ GPa |
| | smyk | $f_{v,k} = 2,5$ MPa | | | $G_{mean,q} = 690$ MPa |
| Průřezové charakteristiky: | základní rozměry | $b = 120$ mm | | | $h = 150$ mm |
| | plocha průřezu | $A = 18000$ mm ² | | | $m = 7,6$ kg.m ⁻¹ |
| | průřezový modul | $W_y = 450000$ mm ³ | | | $\gamma_M = 1,3$ |
| | moment setrvačnosti | $I_y = 33750000$ mm ⁴ | | | $i = 43,3$ mm |
| Geometrie: | světlé rozpětí nosníku | $l_0 = 2,28$ m = 2280 mm | | | |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$ | $L = 2,39$ m = 2394 mm | | | |
| | max. osová vzdálenost nosníků | $o_0 = 1,07$ m | | | |
| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $k_{mod} = 0,80$ | | |
| ZC33 | stálé zatížení | $g_k = 2,87$ [kN.m ⁻²] | | | |
| ZC33 | užitné zatížení | $q_{ku} = 3,00$ [kN.m ⁻²] | | | |
| | ostatní užitné zatížení (příčky přemístitelné,...) | $q_{kp} = 0,00$ [kN.m ⁻²] | | | |

| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu | | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
|--|--------------|--------------------------------|--------------|-----------------------|
| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
| plošné stálé na osu nosníku | 3,07 | 1,35 | 4,15 | |
| plošné užitné stropu na osu nosníku | 3,21 | 1,50 | 4,82 | |
| plošné ostatní užitné (příčky) na osu nosníku | 0,00 | 1,50 | 0,00 | |
| vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 6,28$ | | $q_d = 8,96$ | [kN.m ⁻¹] |

| | | |
|---|--|-----------------|
| Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 8,96 * 2,39$ | |
| | $A = B = 10,73$ kN (10,02) kN / 1m | |
| Maximální výpočtový moment | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 8,96 * 2,39^2$ | |
| | $M_{y,Ed} = 6,42$ kN.m | |
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | $f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,8 * (24 / 1,3)$ | |
| návrhová pevnost průřezu v ohybu | $f_{m,d} = 14,77$ MPa | |
| normálové napětí za ohybu | $\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y = 6\,419\,497 / 450\,000$ | |
| | $\sigma_{m,d} = 14,27$ MPa | |
| | $\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 14,27 / 14,77 = 0,97 < 1,00$ | VYHOVUJE |
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | $f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8 * (2,5 / 1,3)$ | |
| návrhová pevnost průřezu ve smyku | $f_{v,d} = 1,54$ MPa | $k_{cr} = 0,67$ |
| smyková plocha | $A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} = 150 * 120 * 0,67$ | |
| | $A_{v,z} = 12060$ mm ² | |
| smykové napětí | $\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) = (3 * 10\,726) / (2 * 12\,060)$ | |
| | $\tau_{v,d} = 1,33$ kN | |
| | $\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,33 / 1,54 = 0,87 < 1,00$ | VYHOVUJE |

| | | | |
|---|--|------------------|--------------------------|
| Posouzení průřezu na průhyb: | $q_{ref} = 1,00$ | $k_{def} = 0,60$ | $\psi_2 = 0,30$ |
| jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$ | | |
| | $w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 2394^4) / (384 * 11000 * 33\,750\,000)$ | | |
| | $w_{z,qk} = 1,2$ | mm | |
| okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} = (6,28) * 1,15 =$ | 7,2 | mm |
| | $w_{inst} / (L / 350) = 7,2 / 6,8 =$ | 1,06 | > 1,00 NEVYHOVUJE |
| konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{net,fin} = (g_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{k,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref}$ | | |
| | $w_{net,fin} = (3,07 * 1,60 + 3,21 * 1,18) * 1,15 =$ | 10,0 | mm |
| | $w_{net,fin} / (L / 250) = 10,0 / 9,6 =$ | 1,05 | > 1,00 NEVYHOVUJE |

Dřevěný stropní trám ŠT5 je podmíněně vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 97% Využití průřezu nosníku dle MSP 105%
 Využití průřezu nosníku dle MSS 87% *Mírné překročení deformací je přípustné*

ŠT5 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|-----|
| t9 | Třída průřezu, pevnosti, provozu | S10 | C24 | 1 | $E_{0,05} = 7,4$ | GPa |
| Pevnostní charakteristiky: | ohyb | $f_{m,k} = 24,0$ | MPa | $E_{0,mean} = 11,0$ | GPa | |
| | smek | $f_{v,k} = 2,5$ | MPa | $G_{mean,g} = 690$ | MPa | |
| Průřezové charakteristiky: | základní rozměry | $b = 120$ | mm | $h = 160$ | mm | |
| | plocha průřezu | $A = 19200$ | mm ² | $m = 8,1$ | kg.m ⁻¹ | |
| | průřezový modul | $W_y = 512000$ | mm ³ | $\gamma_M = 1,3$ | | |
| | moment setrvačnosti | $I_y = 40960000$ | mm ⁴ | $i = 46,2$ | mm | |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku | $l_0 = 2,24$ | m | | 2240 | mm |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$ | $L = 2,35$ | m | | 2352 | mm |
| | max. osová vzdálenost nosníků | $o_0 = 1,03$ | m | | | |
| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $k_{mod} = 0,80$ | | | |
| ZC33 | stálé zatížení | $g_k = 2,87$ | [kN.m ⁻²] | | | |
| ZC33 | užitné zatížení | $q_{k,u} = 3,00$ | [kN.m ⁻²] | | | |
| | ostatní užitné zatížení (příčky přemístitelné,...) | $q_{k,p} = 0,00$ | [kN.m ⁻²] | | | |

| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu | | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
|--|--------------|--------------------------------|--------------|-----------------------|
| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
| plošné stálé na osu nosníku | 2,96 | 1,35 | 3,99 | |
| plošné užitné stropu na osu nosníku | 3,09 | 1,50 | 4,64 | |
| plošné ostatní užitné (příčky) na osu nosníku | 0,00 | 1,50 | 0,00 | |
| vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 6,05$ | | $q_d = 8,63$ | [kN.m ⁻¹] |

| | | | |
|---|--|------------------|------------------------|
| Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 8,63 * 2,35$ | | |
| | $A = B = 10,14$ | kN | (9,85) kN / 1m |
| Maximální výpočtový moment | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 8,63 * 2,35^2$ | | |
| | $M_{y,Ed} = 5,96$ | kN.m | |
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | $f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,8 * (24 / 1,3)$ | | |
| návrhová pevnost průřezu v ohybu | $f_{m,d} = 14,77$ | MPa | |
| normálové napětí za ohybu | $\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y = 5\,964\,592 / 512\,000$ | | |
| | $\sigma_{m,d} = 11,65$ | MPa | |
| | $\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 11,65 / 14,77 =$ | 0,79 | < 1,00 VYHOVUJE |
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | $f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8 * (2,5 / 1,3)$ | | |
| návrhová pevnost průřezu ve smyku | $f_{v,d} = 1,54$ | MPa | $k_{cr} = 0,67$ |
| smyková plocha | $A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} = 160 * 120 * 0,67$ | | |
| | $A_{v,z} = 12864$ | mm ² | |
| smykové napětí | $\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) = (3 * 10\,144) / (2 * 12\,864)$ | | |
| | $\tau_{v,d} = 1,18$ | kN | |
| | $\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,18 / 1,54 =$ | 0,77 | < 1,00 VYHOVUJE |
| Posouzení průřezu na průhyb: | $q_{ref} = 1,00$ | $k_{def} = 0,60$ | $\psi_2 = 0,30$ |
| jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$ | | |
| | $w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 2352^4) / (384 * 11000 * 40\,960\,000)$ | | |
| | $w_{z,qk} = 0,9$ | mm | |
| okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} = (6,05) * 0,88 =$ | 5,3 | mm |
| | $w_{inst} / (L / 350) = 5,3 / 6,7 =$ | 0,80 | < 1,00 VYHOVUJE |

$$\begin{aligned}
 \text{konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)} \quad w_{net,fin} &= (g_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{k,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref} \\
 w_{net,fin} &= (2,96 * 1,60 + 3,09 * 1,18) * 0,88 = 7,4 \text{ mm} \\
 w_{net,fin} / (L / 250) &= 7,4 / 9,4 = 0,79 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}
 \end{aligned}$$

Dřevěný stropní trám ŠT5 je vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 79% Využití průřezu nosníku dle MSP 79%
 Využití průřezu nosníku dle MSS 77%

ŠT6 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

| | | | | | |
|------|--|--|-------------------|------------------|---|
| t11 | Třída průřezu, pevnosti, provozu | S10 | C24 | 1 | $E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$ |
| | Pevnostní charakteristiky: ohyb | $f_{m,k} = 24,0 \text{ MPa}$ | | | $E_{0,mean} = 11,0 \text{ GPa}$ |
| | smek | $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$ | | | $G_{mean,g} = 690 \text{ MPa}$ |
| | Průřezové charakteristiky: základní rozměry | $b = 115 \text{ mm}$ | | | $h = 150 \text{ mm}$ |
| | plocha průřezu | $A = 17250 \text{ mm}^2$ | | | $m = 7,2 \text{ kg.m}^{-1}$ |
| | průřezový modul | $W_y = 431250 \text{ mm}^3$ | | | $\gamma_M = 1,3$ |
| | moment setrvačnosti | $I_y = 32343750 \text{ mm}^4$ | | | $i = 43,3 \text{ mm}$ |
| | Geometrie: světlé rozpětí nosníku | $l_0 = 2,32 \text{ m}$ | | | 2320 mm |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$ | $L = 2,44 \text{ m}$ | | | 2436 mm |
| | max. osová vzdálenost nosníků | $o_0 = 1,00 \text{ m}$ | | | |
| | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $k_{mod} = 0,80$ | |
| ZC33 | stálé zatížení | $g_k = 2,87 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ | | | |
| ZC33 | užitné zatížení | $q_{k,u} = 3,00 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ | | | |
| | ostatní užitné zatížení (příčky přemístitelné,...) | $q_{k,p} = 0,00 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ | | | |
| | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu | zatížení $[\text{kN.m}^{-1}]$ | | | |
| | popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
| | plošné stálé na osu nosníku | 2,87 | 1,35 | 3,87 | |
| | plošné užitné stropu na osu nosníku | 3,00 | 1,50 | 4,50 | |
| | plošné ostatní užitné (příčky) na osu nosníku | 0,00 | 1,50 | 0,00 | |
| | vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 | |
| | kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 5,87$ | | $q_d = 8,37$ | $[\text{kN.m}^{-1}]$ |
| | Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 8,37 * 2,44$ | | | |
| | | $A = B = 10,20 \text{ kN}$ | | | $(10,20) \text{ kN} / 1\text{m}$ |
| | Maximální výpočtový moment | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 8,37 * 2,44^2$ | | | |
| | | $M_{y,Ed} = 6,21 \text{ kN.m}$ | | | |
| | Posouzení MSÚ - momentová únosnost | $f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,8 * (24 / 1,3)$ | | | |
| | návrhová pevnost průřezu v ohybu | $f_{m,d} = 14,77 \text{ MPa}$ | | | |
| | normálové napětí za ohybu | $\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y = 6\,211\,886 / 431\,250$ | | | |
| | | $\sigma_{m,d} = 14,40 \text{ MPa}$ | | | |
| | | $\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 14,40 / 14,77 = 0,98 < 1,00$ | | | VYHOVUJE |
| | Posouzení MSÚ - smyková únosnost | $f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8 * (2,5 / 1,3)$ | | | |
| | návrhová pevnost průřezu ve smyku | $f_{v,d} = 1,54 \text{ MPa}$ | | | |
| | smyková plocha | $A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} = 150 * 115 * 0,67$ | | | $k_{cr} = 0,67$ |
| | | $A_{v,z} = 11558 \text{ mm}^2$ | | | |
| | smykové napětí | $\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) = (3 * 10\,200) / (2 * 11\,558)$ | | | |
| | | $\tau_{v,d} = 1,32 \text{ kN}$ | | | |
| | | $\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,32 / 1,54 = 0,86 < 1,00$ | | | VYHOVUJE |
| | Posouzení průřezu na průhyb: | $q_{ref} = 1,00$ | $k_{def} = 0,60$ | $\psi_2 = 0,30$ | |
| | jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$ | | | |
| | | $w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 2436^4) / (384 * 11000 * 32\,343\,750)$ | | | |
| | | $w_{z,qk} = 1,3 \text{ mm}$ | | | |
| | okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} = (5,87) * 1,29 = 7,6 \text{ mm}$ | | | |
| | | $w_{inst} / (L / 350) = 7,6 / 7,0 = 1,09 > 1,00$ | | | NEVYHOVUJE |
| | konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{net,fin} = (g_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{k,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref}$ | | | |
| | | $w_{net,fin} = (2,87 * 1,60 + 3,00 * 1,18) * 1,29 = 10,5 \text{ mm}$ | | | |
| | | $w_{net,fin} / (L / 250) = 10,5 / 9,7 = 1,08 > 1,00$ | | | NEVYHOVUJE |
| | Dřevěný stropní trám ŠT6 je podmíněně vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1 | | | | |
| | Využití průřezu nosníku dle MSÚ 98% | | | | Využití průřezu nosníku dle MSP 108% |
| | Využití průřezu nosníku dle MSS 86% | | | | Mírné překročení deformací je přípustné |

ŠT6 Dřevěný trám stropu - prostý nosník

| | | | | | |
|------|--|--|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| t12 | Třída průřezu, pevnosti, provozu | S10 | C24 | 1 | $E_{0,05} = 7,4$ GPa |
| | Pevnostní charakteristiky: ohyb | $f_{m,k} = 24,0$ MPa | | | $E_{0,mean} = 11,0$ GPa |
| | smek | $f_{v,k} = 2,5$ MPa | | | $G_{mean,g} = 690$ MPa |
| | Průřezové charakteristiky: základní rozměry | $b = 120$ mm | | | $h = 160$ mm |
| | plocha průřezu | $A = 19200$ mm ² | | | $m = 8,1$ kg.m ⁻¹ |
| | průřezový modul | $W_y = 512000$ mm ³ | | | $\gamma_M = 1,3$ |
| | moment setrvačnosti | $I_y = 40960000$ mm ⁴ | | | $i = 46,2$ mm |
| | Geometrie: světélé rozpětí nosníku | $l_0 = 2,40$ m | | | 2400 mm |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$ | $L = 2,52$ m | | | 2520 mm |
| | max. osová vzdálenost nosníků | $o_0 = 1,04$ m | | | |
| | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $k_{mod} = 0,80$ | |
| ZC33 | stálé zatížení | $g_k = 2,87$ [kN.m ⁻²] | | | |
| ZC33 | užitné zatížení | $q_{ku} = 3,00$ [kN.m ⁻²] | | | |
| | ostatní užitné zatížení (příčky přemístitelné,...) | $q_{kp} = 0,00$ [kN.m ⁻²] | | | |
| | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu | zatížení [kN.m ⁻¹] | | | |
| | popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
| | plošné stálé na osu nosníku | 2,98 | 1,35 | 4,03 | |
| | plošné užitné stropu na osu nosníku | 3,12 | 1,50 | 4,68 | |
| | plošné ostatní užitné (příčky) na osu nosníku | 0,00 | 1,50 | 0,00 | |
| | vlastní váha nosníku / obsaženo v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 | |
| | kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 6,10$ | | $q_d = 8,71$ [kN.m ⁻¹] | |
| | Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 8,71 * 2,52$ $A = B = 10,97$ kN (10,55) kN / 1m | | | |
| | Maximální výpočtový moment | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 8,71 * 2,52^2$ $M_{y,Ed} = 6,91$ kN.m | | | |
| | Posouzení MSÚ - momentová únosnost | $f_{m,d} = k_{mod} * (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,8 * (24 / 1,3)$ $f_{m,d} = 14,77$ MPa | | | |
| | návrhová pevnost průřezu v ohybu | $\sigma_{m,d} = M_{y,Ed} / W_y = 6\,913\,585 / 512\,000$ $\sigma_{m,d} = 13,50$ MPa | | | |
| | normálové napětí za ohybu | $\sigma_{m,d} / f_{m,d} = 13,50 / 14,77 = 0,91 < 1,00$ VYHOVUJE | | | |
| | Posouzení MSÚ - smyková únosnost | $f_{v,d} = k_{mod} * (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8 * (2,5 / 1,3)$ $f_{v,d} = 1,54$ MPa | | | |
| | návrhová pevnost průřezu ve smyku | $k_{cr} = 0,67$ | | | |
| | smyková plocha | $A_{v,z} = h * b_{ef} = h * b * k_{cr} = 160 * 120 * 0,67$ $A_{v,z} = 12864$ mm ² | | | |
| | smykové napětí | $\tau_{v,d} = (3 * V_{z,d}) / (2 * A_{v,z}) = (3 * 10\,974) / (2 * 12\,864)$ $\tau_{v,d} = 1,28$ kN | | | |
| | | $\tau_{v,d} / f_{v,d} = 1,28 / 1,54 = 0,83 < 1,00$ VYHOVUJE | | | |
| | Posouzení průřezu na průhyb: | $q_{ref} = 1,00$ $k_{def} = 0,60$ $\psi_2 = 0,30$ | | | |
| | jednotkový průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{ref} = (5 * q_{ref} * L^4) / (384 * E_{mean} * I_y)$ $w_{z,qk} = (5 * 1,00 * 2520^4) / (384 * 11000 * 40\,960\,000)$ $w_{z,qk} = 1,2$ mm | | | |
| | okamžitý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{inst} = q_{k,all} * w_{ref} = (6,10) * 1,17 = 7,1$ mm | | | |
| | | $w_{inst} / (L / 350) = 7,1 / 7,2 = 0,99 < 1,00$ VYHOVUJE | | | |
| | konečný průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{net,fin} = (g_{k,all} * (1 + k_{def}) + q_{ku,all} * (1 + \psi_2 * k_{def})) * w_{ref}$ $w_{net,fin} = (2,98 * 1,60 + 3,12 * 1,18) * 1,17 = 9,9$ mm | | | |
| | | $w_{net,fin} / (L / 250) = 9,9 / 10,1 = 0,98 < 1,00$ VYHOVUJE | | | |
| | Dřevěný stropní trám ŠT6 je vyhovující dle ČSN EN 1995-1-1 | | | | |
| | Využití průřezu nosníku dle MSÚ | 91% | Využití průřezu nosníku dle MSP | 98% | |
| | Využití průřezu nosníku dle MSS | 83% | | | |

POSUDEK OCELOVÝCH PRVKŮ ŠKOLSKÝCH STROPŮ

ŠT1.1 Prostě uložený ocel. nosník stropu

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS

| | | | | | | |
|-------------|----------------|--|--------------|--------------------------|--------------|-------------------------|
| I300 | Ocel plávková | mez kluzu /modul pružnosti | $f_y =$ | 190,0 MPa | $E_{sd} =$ | 180000 MPa |
| norm. | Průřez (I 300) | plocha průřezu / vl. váha | $A =$ | 6910 mm ² | $m =$ | 54,2 kg.m ⁻¹ |
| | | rozměry - výška / šířka | $h =$ | 300 mm | $b =$ | 126 mm |
| | | tloušťky - stojina / pásnice | $t_w =$ | 10,8 mm | $t_f =$ | 16,2 mm |
| | | průřezový modul | $W_{y,el} =$ | 653000 mm ³ | $W_{z,el} =$ | 72200 mm ³ |
| | | moment setrvačnosti | $I_y =$ | 98000000 mm ⁴ | $I_z =$ | 4510000 mm ⁴ |
| | | poloměr setrvačnosti | $i_y =$ | 119,0 mm | $i_z =$ | 25,6 mm |
| | | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | $W_{y,pl} =$ | 653000 mm ³ | $r =$ | 9,8 mm |
| | Geometrie: | světélé rozpětí nosníku | $L_n =$ | 6,33 m | | 6330 mm |
| | | rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ | $L =$ | 6,65 m | | 6646,5 mm |
| | | osová vzdálenost nosníků | $b_0 =$ | 2,31 m | | |

| | | | | | | |
|---|--------------|----------------------------|--------------|------|-------------------|------|
| CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, α : | $\gamma_g =$ | 1,35 | $\gamma_q =$ | 1,50 | $\gamma_{M0,1} =$ | 1,00 |
| ZC13 zatížení stropu | $q_k =$ | 5,68 [kN.m ⁻²] | $\alpha_f =$ | 2,31 | m | |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{q,q}$ | návrhové | |
|--------------------------------|----------|----------------|----------|-----------------------------|
| zatížení stropu na osu nosníku | 13,12 | 1,43 | 18,75 | nová podlaha |
| vlastní váha nosníku | 0,54 | 1,35 | 0,73 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k =$ | 13,66 | $q_d =$ | 19,48 [kN.m ⁻¹] |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 19,48 * 6,65$$

$$A = B = 64,74 \text{ kN} \quad (45,40)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 19,48 * 6,65^2$$

$$M_{y,Ed} = 107,58 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 190)} = 1,11$

vnitřní tlačná část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2*t_f - 2*r = 300 - 2*16,2 - 2*9,8 = 248$$

$$c / t_w = 248,0 / 10,8 = 22,96 < 72 * \varepsilon = 80,07 \quad \text{Trída 1}$$

vnitřní tlačná část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (126 - 10,8 - 2*9,8) / 2 = 47,8$$

$$c / t_f = 47,8 / 16,2 = 2,95 < 9 * \varepsilon = 10,01 \quad \text{Trída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost
klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 653000 * 190 / 1 / 1000000$$

$$M_{c,Rd} = 124,07 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 107,58 / 124,07 = 0,87 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost
klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 6910 - 2*126*16,2 + (10,8 + 2*9,8)*16,2$$

$$A_{v,z} = 3320 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 3320 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 364,20 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 64,74 / 364,20 = 0,18 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb
dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 350 = 6,6465 / 350$$

$$\delta_{max} = 19,0 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitý zat.)

$$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 * 13,66 * 6330^4) / (384 * 180000 * 1 * 98000000)$$

$$w_{z,qk} = 16,2 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 16,19 / 18,99 = 0,85 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Ocelové nosníky stropu ŠT1.1 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
Využití průřezu nosníku dle MSÚ 87% Využití průřezu nosníku dle MSP 85%

ŠT2.1 Prostě uložený ocel. nosník stropu**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS**

| | | | |
|-------------|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| I260 | Ocel plávková mez kluzu / modul pružnosti | $f_y = 190,0$ MPa | $E_{sd} = 180000$ MPa |
| nenorm. | Průřez (I 260) plocha průřezu / vl. váha | $A = 6015$ mm ² | $m = 47,2$ kg.m ⁻¹ |
| | rozměry - výška / šířka | $h = 260$ mm | $b = 114$ mm |
| | tloušťky - stojina / pásnice | $t_w = 10,5$ mm | $t_f = 15,5$ mm |
| | průřezový modul | $W_{y,el} = 493640$ mm ³ | $W_{z,el} = 60100$ mm ³ |
| | moment setrvačnosti | $I_y = 64173300$ mm ⁴ | $I_z = 3425600$ mm ⁴ |
| | poloměr setrvačnosti | $i_y = 103,3$ mm | $i_z = 23,9$ mm |
| | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | $W_{y,pl} = 493640$ mm ³ | $r = 6,3$ mm |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku | $L_n = 6,27$ m | $= 6270$ mm |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ | $L = 6,58$ m | $= 6583,5$ mm |
| | osová vzdálenost nosníků | $b_o = 1,58$ m | |

| | | | |
|---|------------------------------------|-------------------|------------------------|
| CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, α : | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZC13 zatížení stropu | $q_k = 5,68$ [kN.m ⁻²] | $o_f = 1,58$ m | |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
|--------------------------------|--------------|----------------|-------------------------------------|--------------|
| zatížení stropu na osu nosníku | 8,97 | 1,43 | 12,82 | nová podlaha |
| vlastní váha nosníku | 0,47 | 1,35 | 0,64 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 9,45$ | | $q_d = 13,46$ [kN.m ⁻¹] | |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 13,46 * 6,58$
 $A = B = 44,31$ kN (31,10)

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 13,46 * 6,58^2 * 6,58$
 $M_{y,Ed} = 72,93$ kN.m

Klasifikace průřezu parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 190)} = 1,11$
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2*t_f - 2*r = 260 - 2*15,5 - 2*6,3 = 216,4$
 $c / t_w = 216,4 / 10,5 = 20,61 < 72 * \varepsilon = 80,07$ Třída 1
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (114 - 10,5 - 2*6,3) / 45,45$
 $c / t_f = 45,5 / 15,5 = 2,93 < 9 * \varepsilon = 10,01$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
 návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 493640 * 190 / 1 / 1000000$
 $M_{c,Rd} = 93,79$ kN.m
 $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 72,93 / 93,79 = 0,78 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
 smyková plocha $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 6015 - 2*114*15,5 + (10,5 + 2*6,3)*15,5$
 $A_{v,z} = 2839$ mm²
 návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 2839 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$
 $V_{pl,z,Rd} = 311,43$ kN
 $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 44,31 / 311,43 = 0,14 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 350 = 6,5835 / 350$
 $\delta_{max} = 18,8$ mm
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 9,45 * 6270^4) / (384 * 180000 * 1 * 64173300)$
 $w_{z,qk} = 16,5$ mm
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 16,46 / 18,81 = 0,87 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Ocelové nosníky stropu ŠT2.1 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 78% Využití průřezu nosníku dle MSP 87%

ŠT2.2 Prostě uložený ocel. nosník stropu**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS**

| | | | |
|-------------|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| I320 | Ocel plávková mez kluzu / modul pružnosti | $f_y = 190,0$ MPa | $E_{sd} = 180000$ MPa |
| nenorm. | Průřez (I.č.320) plocha průřezu / vl. váha | $A = 8796$ mm ² | $m = 69,1$ kg.m ⁻¹ |
| | rozměry - výška / šířka | $h = 320$ mm | $b = 132$ mm |
| | tloušťky - stojina / pásnice | $t_w = 13,0$ mm | $t_f = 19,0$ mm |
| | průřezový modul | $W_{y,el} = 873850$ mm ³ | $W_{z,el} = 98620$ mm ³ |
| | moment setrvačnosti | $I_y = 139815600$ mm ⁴ | $I_z = 6509000$ mm ⁴ |
| | poloměr setrvačnosti | $i_y = 126,1$ mm | $i_z = 27,2$ mm |
| | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | $W_{y,pl} = 873850$ mm ³ | $r = 7,8$ mm |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku | $L_n = 6,27$ m | $= 6270$ mm |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ | $L = 6,58$ m | $= 6583,5$ mm |
| | osová vzdálenost nosníků | $b_o = 3,03$ m | |

| | | | |
|---|------------------------------------|-------------------|------------------------|
| CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, α : | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZC13 zatížení stropu | $q_k = 5,68$ [kN.m ⁻²] | $o_f = 3,03$ m | |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------------------------|--------------|
| zatížení stropu na osu nosníku | 17,21 | 1,43 | 24,59 | nová podlaha |
| vlastní váha nosníku | 0,69 | 1,35 | 0,93 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 17,90$ | | $q_d = 25,53$ [kN.m ⁻¹] | |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 25,53 * 6,58$
 $A = B = 84,02$ kN (58,93)

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 25,53 * 6,58^2$
 $M_{y,Ed} = 138,29$ kN.m

Klasifikace průřezu parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 190)} = 1,11$
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2 * t_f - 2 * r = 320 - 2 * 19 - 2 * 7,8 = 266,4$
 $c / t_w = 266,4 / 13,0 = 20,49 < 72 * \varepsilon = 80,07$ Třída 1
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (132 - 13 - 2 * 7,8) / 2 = 51,7$
 $c / t_f = 51,7 / 19,0 = 2,72 < 9 * \varepsilon = 10,01$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
 návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 873850 * 190 / 1 / 1000000$
 $M_{c,Rd} = 166,03$ kN.m
 $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 138,29 / 166,03 = 0,83 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
 smyková plocha $A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 8796 - 2 * 132 * 19 + (13 + 2 * 7,8) * 19$
 $A_{v,z} = 4323$ mm²
 návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 4323 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$
 $V_{pl,z,Rd} = 474,26$ kN
 $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 84,02 / 474,26 = 0,18 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 350 = 6,5835 / 350$
 $\delta_{max} = 18,8$ mm
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 17,90 * 6270^4) / (384 * 180000 * 1 * 139815600)$
 $w_{z,qk} = 14,3$ mm
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 14,31 / 18,81 = 0,76 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Ocelové nosníky stropu ŠT2.2 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 83% Využití průřezu nosníku dle MSP 76%

ŠT1.2 Prostě uložený ocel. nosník stropu**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS**

| | | | |
|-------------|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| I260 | Ocel plávková mez kluzu / modul pružnosti | $f_y = 190,0$ MPa | $E_{sd} = 180000$ MPa |
| norm. | Průřez (I 260) plocha průřezu / vl. váha | $A = 5340$ mm ² | $m = 41,9$ kg.m ⁻¹ |
| | rozměry - výška / šířka | $h = 280$ mm | $b = 120$ mm |
| | tloušťky - stojina / pásnice | $t_w = 9,4$ mm | $t_f = 14,1$ mm |
| | průřezový modul | $W_{y,el} = 442000$ mm ³ | $W_{z,el} = 51000$ mm ³ |
| | moment setrvačnosti | $I_y = 57400000$ mm ⁴ | $I_z = 2880000$ mm ⁴ |
| | poloměr setrvačnosti | $i_y = 104,0$ mm | $i_z = 23,2$ mm |
| | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | $W_{y,pl} = 442000$ mm ³ | $r = 6,6$ mm |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku | $L_n = 6,29$ m | $= 6290$ mm |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ | $L = 6,60$ m | $= 6604,5$ mm |
| | osová vzdálenost nosníků | $b_o = 1,25$ m | |

| | | | |
|---|------------------------------------|-------------------|------------------------|
| CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, α : | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZC13 zatížení stropu | $q_k = 5,68$ [kN.m ⁻²] | $o_f = 1,25$ m | |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
|--------------------------------|--------------|----------------|-------------------------------------|--------------|
| zatížení stropu na osu nosníku | 7,10 | 1,43 | 10,15 | nová podlaha |
| vlastní váha nosníku | 0,42 | 1,35 | 0,57 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 7,52$ | | $q_d = 10,71$ [kN.m ⁻¹] | |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 10,71 * 6,60$
 $A = B = 35,37$ kN (24,83)

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 10,71 * 6,60^2 = 58,40$ kN.m
 $M_{y,Ed} = 58,40$ kN.m

Klasifikace průřezu parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 190)} = 1,11$
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2*t_f - 2*r = 280 - 2*14,1 - 2*6,6 = 238,6$
 $c / t_w = 238,6 / 9,4 = 25,38 < 72 * \varepsilon = 80,07$ Třída 1
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (120 - 9,4 - 2*6,6) / 2 = 48,7$
 $c / t_f = 48,7 / 14,1 = 3,45 < 9 * \varepsilon = 10,01$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
 návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 442000 * 190 / 1 / 1000000$
 $M_{c,Rd} = 83,98$ kN.m
 $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 58,40 / 83,98 = 0,70 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
 smyková plocha $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 5340 - 2*120*14,1 + (9,4 + 2*6,6)*14,1$
 $A_{v,z} = 2275$ mm²
 návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 2275 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$
 $V_{pl,z,Rd} = 249,52$ kN
 $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 35,37 / 249,52 = 0,14 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 350 = 6,6045 / 350$
 $\delta_{max} = 18,9$ mm
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 7,52 * 6290^4) / (384 * 180000 * 1 * 57400000)$
 $w_{z,qk} = 14,8$ mm
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 14,83 / 18,87 = 0,79 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Ocelové nosníky stropu ŠT1.2 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 70% Využití průřezu nosníku dle MSP 79%

ŠT1.3 Prostě uložený ocel. nosník stropu**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS**

| | | | |
|-------------|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| I300 | Ocel plávková mez kluzu / modul pružnosti | $f_y = 190,0$ MPa | $E_{sd} = 180000$ MPa |
| norm. | Průřez (I 300) plocha průřezu / vl. váha | $A = 6910$ mm ² | $m = 54,2$ kg.m ⁻¹ |
| | rozměry - výška / šířka | $h = 300$ mm | $b = 126$ mm |
| | tloušťky - stojina / pásnice | $t_w = 10,8$ mm | $t_f = 16,2$ mm |
| | průřezový modul | $W_{y,el} = 653000$ mm ³ | $W_{z,el} = 72200$ mm ³ |
| | moment setrvačnosti | $I_y = 98000000$ mm ⁴ | $I_z = 4510000$ mm ⁴ |
| | poloměr setrvačnosti | $i_y = 119,0$ mm | $i_z = 25,6$ mm |
| | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | $W_{y,pl} = 653000$ mm ³ | $r = 9,8$ mm |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku | $L_n = 6,29$ m | $= 6290$ mm |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ | $L = 6,60$ m | $= 6604,5$ mm |
| | osová vzdálenost nosníků | $b_o = 2,35$ m | |

| | | | |
|---|------------------------------------|-------------------|------------------------|
| CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, α : | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZC13 zatížení stropu | $q_k = 5,68$ [kN.m ⁻²] | $o_f = 2,35$ m | |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------------------------|--------------|
| zatížení stropu na osu nosníku | 13,35 | 1,43 | 19,07 | nová podlaha |
| vlastní váha nosníku | 0,54 | 1,35 | 0,73 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 13,89$ | | $q_d = 19,81$ [kN.m ⁻¹] | |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 19,81 * 6,60$
 $A = B = 65,40$ kN (45,87)

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 19,81 * 6,60^2 * 6,60$
 $M_{y,Ed} = 107,99$ kN.m

Klasifikace průřezu parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 190)} = 1,11$
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2 * t_f - 2 * r = 300 - 2 * 16,2 - 2 * 9,8 = 248$
 $c / t_w = 248,0 / 10,8 = 22,96 < 72 * \varepsilon = 80,07$ Třída 1
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (126 - 10,8 - 2 * 9,8) / 47,8$
 $c / t_f = 47,8 / 16,2 = 2,95 < 9 * \varepsilon = 10,01$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
 návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 653000 * 190 / 1 / 1000000$
 $M_{c,Rd} = 124,07$ kN.m
 $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 107,99 / 124,07 = 0,87 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
 smyková plocha $A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 6910 - 2 * 126 * 16,2 + (10,8 + 2 * 9,8) * 16,2$
 $A_{v,z} = 3320$ mm²
 návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 3320 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$
 $V_{pl,z,Rd} = 364,20$ kN
 $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 65,40 / 364,20 = 0,18 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 350 = 6,6045 / 350$
 $\delta_{max} = 18,9$ mm
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 13,89 * 6290^4) / (384 * 180000 * 1 * 98000000)$
 $w_{z,qk} = 16,0$ mm
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 16,05 / 18,87 = 0,85 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Ocelové nosníky stropu ŠT1.3 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 87% Využití průřezu nosníku dle MSP 85%

ŠT3.1 Prostě uložený ocel. nosník stropu**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS**

| | | | |
|-------------|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| I300 | Ocel plátková mez kluzu / modul pružnosti | $f_y = 190,0$ MPa | $E_{sd} = 180000$ MPa |
| norm. | Průřez (I 300) plocha průřezu / vl. váha | $A = 6910$ mm ² | $m = 54,2$ kg.m ⁻¹ |
| | rozměry - výška / šířka | $h = 300$ mm | $b = 126$ mm |
| | tloušťky - stojina / pásnice | $t_w = 10,8$ mm | $t_f = 16,2$ mm |
| | průřezový modul | $W_{y,el} = 653000$ mm ³ | $W_{z,el} = 72200$ mm ³ |
| | moment setrvačnosti | $I_y = 98000000$ mm ⁴ | $I_z = 4510000$ mm ⁴ |
| | poloměr setrvačnosti | $i_y = 119,0$ mm | $i_z = 25,6$ mm |
| | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | $W_{y,pl} = 653000$ mm ³ | $r = 9,8$ mm |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku | $L_n = 6,36$ m | 6360 mm |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ | $L = 6,68$ m | 6678 mm |
| | osová vzdálenost nosníků | $b_o = 2,48$ m | |

| | | | |
|---|------------------------------------|-------------------|------------------------|
| CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, α : | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZC22 zatížení stropu | $q_k = 5,87$ [kN.m ⁻²] | $o_f = 2,48$ m | |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------------------------|--------------|
| zatížení stropu na osu nosníku | 14,56 | 1,43 | 20,77 | nová podlaha |
| vlastní váha nosníku | 0,54 | 1,35 | 0,73 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 15,10$ | | $q_d = 21,51$ [kN.m ⁻¹] | |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 21,51 * 6,68$
 $A = B = 71,81$ kN (50,42)

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 21,51 * 6,68^2$
 $M_{y,Ed} = 119,88$ kN.m

Klasifikace průřezu parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 190)} = 1,11$
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2 * t_f - 2 * r = 300 - 2 * 16,2 - 2 * 9,8 = 248$
 $c / t_w = 248,0 / 10,8 = 22,96 < 72 * \varepsilon = 80,07$ Třída 1
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (126 - 10,8 - 2 * 9,8) / 2 = 47,8$
 $c / t_f = 47,8 / 16,2 = 2,95 < 9 * \varepsilon = 10,01$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
 návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 653000 * 190 / 1 / 1000000$
 $M_{c,Rd} = 124,07$ kN.m
 $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 119,88 / 124,07 = 0,97 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
 smyková plocha $A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 6910 - 2 * 126 * 16,2 + (10,8 + 2 * 9,8) * 16,2$
 $A_{v,z} = 3320$ mm²
 návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 3320 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$
 $V_{pl,z,Rd} = 364,20$ kN
 $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 71,81 / 364,20 = 0,20 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 350 = 6,678 / 350$
 $\delta_{max} = 19,1$ mm
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 15,10 * 6360^4) / (384 * 180000 * 1 * 98000000)$
 $w_{z,qk} = 18,2$ mm
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 18,24 / 19,08 = 0,96 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Ocelové nosníky stropu ŠT3.1 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 97% Využití průřezu nosníku dle MSP 96%

ŠT3.2 Prostě uložený ocel. nosník stropu**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS**

| | | | |
|-------------|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| I300 | Ocel plátková mez kluzu / modul pružnosti | $f_y = 190,0$ MPa | $E_{sd} = 180000$ MPa |
| nenorm. | Průřez (I 300) plocha průřezu / vl. váha | $A = 7802$ mm ² | $m = 61,3$ kg.m ⁻¹ |
| | rozměry - výška / šířka | $h = 300$ mm | $b = 126$ mm |
| | tloušťky - stojina / pásnice | $t_w = 12,0$ mm | $t_f = 18,0$ mm |
| | průřezový modul | $W_{y,el} = 733500$ mm ³ | $W_{z,el} = 85270$ mm ³ |
| | moment setrvačnosti | $I_y = 110024700$ mm ⁴ | $I_z = 5375000$ mm ⁴ |
| | poloměr setrvačnosti | $i_y = 118,8$ mm | $i_z = 26,2$ mm |
| | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | $W_{y,pl} = 733500$ mm ³ | $r = 7,2$ mm |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku | $L_n = 6,36$ m | 6360 mm |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ | $L = 6,68$ m | 6678 mm |
| | osová vzdálenost nosníků | $b_o = 2,32$ m | |

| | | | |
|---|------------------------------------|-------------------|------------------------|
| CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, α : | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZC22 zatížení stropu | $q_k = 5,87$ [kN.m ⁻²] | $o_f = 2,32$ m | |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------------------------|--------------|
| zatížení stropu na osu nosníku | 13,62 | 1,43 | 19,43 | nová podlaha |
| vlastní váha nosníku | 0,61 | 1,35 | 0,83 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 14,23$ | | $q_d = 20,26$ [kN.m ⁻¹] | |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 20,26 * 6,68$
 $A = B = 67,65$ kN (47,52)

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 20,26 * 6,68^2 * 6,68$
 $M_{y,Ed} = 112,94$ kN.m

Klasifikace průřezu parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 190)} = 1,11$
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2 * t_f - 2 * r = 300 - 2 * 18 - 2 * 7,2 = 249,6$
 $c / t_w = 249,6 / 12,0 = 20,80 < 72 * \varepsilon = 80,07$ Třída 1
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (126 - 12 - 2 * 7,2) / 2 = 49,8$
 $c / t_f = 49,8 / 18,0 = 2,77 < 9 * \varepsilon = 10,01$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
 návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 733500 * 190 / 1 / 1000000$
 $M_{c,Rd} = 139,37$ kN.m
 $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 112,94 / 139,37 = 0,81 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
 smyková plocha $A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 7802 - 2 * 126 * 18 + (12 + 2 * 7,2) * 18$
 $A_{v,z} = 3741$ mm²
 návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 3741 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$
 $V_{pl,z,Rd} = 410,40$ kN
 $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 67,65 / 410,40 = 0,16 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 350 = 6,678 / 350$
 $\delta_{max} = 19,1$ mm
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 14,23 * 6360^4) / (384 * 180000 * 1 * 110024700)$
 $w_{z,qk} = 15,3$ mm
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 15,31 / 19,08 = 0,80 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Ocelové nosníky stropu ŠT3.2 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 81% Využití průřezu nosníku dle MSP 80%

ŠT3.3 Prostě uložený ocel. nosník stropu**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS**

| | | | |
|-------------|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| I300 | Ocel plávková mez kluzu /modul pružnosti | $f_y = 190,0$ MPa | $E_{sd} = 180000$ MPa |
| nenorm. | Průřez (I 300) plocha průřezu / vl. váha | $A = 7802$ mm ² | $m = 61,3$ kg.m ⁻¹ |
| | rozměry - výška / šířka | $h = 300$ mm | $b = 126$ mm |
| | tloušťky - stojina / pásnice | $t_w = 12,0$ mm | $t_f = 18,0$ mm |
| | průřezový modul | $W_{y,el} = 733500$ mm ³ | $W_{z,el} = 85270$ mm ³ |
| | moment setrvačnosti | $I_y = 110024700$ mm ⁴ | $I_z = 5375000$ mm ⁴ |
| | poloměr setrvačnosti | $i_y = 118,8$ mm | $i_z = 26,2$ mm |
| | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | $W_{y,pl} = 733500$ mm ³ | $r = 7,2$ mm |
| Geometrie: | světlé rozpětí nosníku | $L_n = 6,40$ m | 6400 mm |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ | $L = 6,72$ m | 6720 mm |
| | osová vzdálenost nosníků | $b_0 = 2,30$ m | |

| | | | |
|---|------------------------------------|-------------------|------------------------|
| CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, o: | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZC22 zatížení stropu | $q_k = 5,87$ [kN.m ⁻²] | $o_1 = 2,30$ m | |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------------------------|--------------|
| zatížení stropu na osu nosníku | 13,50 | 1,43 | 19,27 | nová podlaha |
| vlastní váha nosníku | 0,61 | 1,35 | 0,83 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 14,11$ | | $q_d = 20,09$ [kN.m ⁻¹] | |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 20,09 * 6,72$
 $A = B = 67,51$ kN (47,42)

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 20,09 * 6,72^2$
 $M_{y,Ed} = 113,42$ kN.m

| | | |
|--|---|----------------|
| Klasifikace průřezu | parametr $\varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 190} = 1,11$ | |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c = h - 2*t_f - 2*r = 300 - 2*18 - 2*7,2 = 249,6$ $c / t_w = 249,6 / 12,0 = 20,80 < 72 * \varepsilon = 80,07$ | Třída 1 |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (126 - 12 - 2*7,2) / 2 = 49,8$ $c / t_f = 49,8 / 18,0 = 2,77 < 9 * \varepsilon = 10,01$ | Třída 1 |

| | | |
|------------------------------------|--|------------------------|
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$ |
| návrhová únosnost průřezu v ohybu | $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 733500 * 190 / 1 / 1000000$ $M_{c,Rd} = 139,37$ kN.m | |
| | $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 113,42 / 139,37 = 0,81 < 1,00$ | VYHOVUJE |

| | | |
|--------------------------------------|--|------------------------|
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$ |
| smyková plocha | $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 7802 - 2*126*18 + (12+2*7,2)*18$ $A_{v,z} = 3741$ mm ² | |
| návrhová plastická únosnost ve smyku | $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 3741 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$ $V_{pl,z,Rd} = 410,40$ kN | |
| | $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 67,51 / 410,40 = 0,16 < 1,00$ | VYHOVUJE |

| | | | |
|---|---|---|-----------------|
| Posouzení MSP - průhyb | dovolený průhyb | $\delta_{max} = L / 350 = 6,72 / 350$ $\delta_{max} = 19,2$ mm | |
| max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$ $w_{z,qk} = (5 * 14,11 * 6400^4) / (384 * 180000 * 1 * 110024700)$ $w_{z,qk} = 15,6$ mm | | |
| | $w_{z,qk} / \delta_{max} = 15,57 / 19,20 = 0,81 < 1,00$ | | VYHOVUJE |

Ocelové nosníky stropu ŠT3.3 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 81% Využití průřezu nosníku dle MSP 81%

ŠT4.1 Prostě uložený ocel. nosník stropu**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS**

| | | | |
|-------------|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| I260 | Ocel plávková mez kluzu /modul pružnosti | $f_y = 190,0$ MPa | $E_{sd} = 180000$ MPa |
| nenorm. | Průřez (I 260) plocha průřezu / vl. váha | $A = 6015$ mm ² | $m = 47,2$ kg.m ⁻¹ |
| | rozměry - výška / šířka | $h = 260$ mm | $b = 114$ mm |
| | tloušťky - stojina / pásnice | $t_w = 10,5$ mm | $t_f = 15,5$ mm |
| | průřezový modul | $W_{y,el} = 493640$ mm ³ | $W_{z,el} = 60100$ mm ³ |
| | moment setrvačnosti | $I_y = 64173300$ mm ⁴ | $I_z = 3425600$ mm ⁴ |
| | poloměr setrvačnosti | $i_y = 103,3$ mm | $i_z = 23,9$ mm |
| | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | $W_{y,pl} = 493640$ mm ³ | $r = 6,3$ mm |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku | $L_n = 6,37$ m | 6370 mm |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ | $L = 6,69$ m | 6688,5 mm |
| | osová vzdálenost nosníků | $b_0 = 1,32$ m | |

| | | | |
|---|------------------------------------|-------------------|------------------------|
| CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, o: | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZC33 zatížení stropu | $q_k = 5,87$ [kN.m ⁻²] | $o_1 = 1,32$ m | |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
|--------------------------------|--------------|----------------|-------------------------------------|--------------|
| zatížení stropu na osu nosníku | 7,75 | 1,43 | 11,06 | nová podlaha |
| vlastní váha nosníku | 0,47 | 1,35 | 0,64 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 8,22$ | | $q_d = 11,69$ [kN.m ⁻¹] | |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 11,69 * 6,69$
 $A = B = 39,11$ kN (27,49)

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 11,69 * 6,69^2$
 $M_{y,Ed} = 65,40$ kN.m

Klasifikace průřezu parametr $\varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 190} = 1,11$
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2*t_f - 2*r = 260 - 2*15,5 - 2*6,3 = 216,4$
 $c / t_w = 216,4 / 10,5 = 20,61 < 72 * \varepsilon = 80,07$ Třída 1
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (114 - 10,5 - 2*6,3) / 2 = 45,45$
 $c / t_f = 45,5 / 15,5 = 2,93 < 9 * \varepsilon = 10,01$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
 návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 493640 * 190 / 1 / 1000000$
 $M_{c,Rd} = 93,79$ kN.m
 $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 65,40 / 93,79 = 0,70 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
 smyková plocha $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 6015 - 2*114*15,5 + (10,5 + 2*6,3)*15,5$
 $A_{v,z} = 2839$ mm²
 návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 2839 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$
 $V_{pl,z,Rd} = 311,43$ kN
 $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 39,11 / 311,43 = 0,13 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 350 = 6,6885 / 350$
 $\delta_{max} = 19,1$ mm
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 8,22 * 6370^4) / (384 * 180000 * 1 * 64173300)$
 $w_{z,qk} = 15,3$ mm
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 15,26 / 19,11 = 0,80 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Ocelové nosníky stropu ŠT4.1 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 70% Využití průřezu nosníku dle MSP 80%

ŠT4.2 Prostě uložený ocel. nosník stropu**POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS**

| | | | |
|-------------|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| I300 | Ocel plávková mez kluzu /modul pružnosti | $f_y = 190,0$ MPa | $E_{sd} = 180000$ MPa |
| nenorm. | Průřez (I 300) plocha průřezu / vl. váha | $A = 7802$ mm ² | $m = 61,3$ kg.m ⁻¹ |
| | rozměry - výška / šířka | $h = 300$ mm | $b = 126$ mm |
| | tloušťky - stojina / pásnice | $t_w = 12,0$ mm | $t_f = 18,0$ mm |
| | průřezový modul | $W_{y,el} = 733500$ mm ³ | $W_{z,el} = 85270$ mm ³ |
| | moment setrvačnosti | $I_y = 110024700$ mm ⁴ | $I_z = 5375000$ mm ⁴ |
| | poloměr setrvačnosti | $i_y = 118,8$ mm | $i_z = 26,2$ mm |
| | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | $W_{y,pl} = 733500$ mm ³ | $r = 7,2$ mm |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku | $L_n = 6,37$ m | 6370 mm |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ | $L = 6,69$ m | 6688,5 mm |
| | osová vzdálenost nosníků | $b_0 = 2,50$ m | |

| | | | |
|---|------------------------------------|-------------------|------------------------|
| CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, o: | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZC33 zatížení stropu | $q_k = 5,87$ [kN.m ⁻²] | $o_1 = 2,50$ m | |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------------------------|--------------|
| zatížení stropu na osu nosníku | 14,68 | 1,43 | 20,94 | nová podlaha |
| vlastní váha nosníku | 0,61 | 1,35 | 0,83 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 15,29$ | | $q_d = 21,77$ [kN.m ⁻¹] | |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 21,77 * 6,69$
 $A = B = 72,80$ kN (51,13)

Maximální výpočtový moment $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 21,77 * 6,69^2$
 $M_{y,Ed} = 121,73$ kN.m

Klasifikace průřezu parametr $\varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 190} = 1,11$
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2*t_f - 2*r = 300 - 2*18 - 2*7,2 = 249,6$
 $c / t_w = 249,6 / 12,0 = 20,80 < 72 * \varepsilon = 80,07$ Třída 1
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (126 - 12 - 2*7,2) / 2 = 49,8$
 $c / t_f = 49,8 / 18,0 = 2,77 < 9 * \varepsilon = 10,01$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
 návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 733500 * 190 / 1 / 1000000$
 $M_{c,Rd} = 139,37$ kN.m
 $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 121,73 / 139,37 = 0,87 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
 smyková plocha $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 7802 - 2*126*18 + (12+2*7,2)*18$
 $A_{v,z} = 3741$ mm²
 návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 3741 * (190 / \sqrt{3}) / 1000$
 $V_{pl,z,Rd} = 410,40$ kN
 $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 72,80 / 410,40 = 0,18 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 350 = 6,6885 / 350$
 $\delta_{max} = 19,1$ mm
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 15,29 * 6370^4) / (384 * 180000 * 1 * 110024700)$
 $w_{z,qk} = 16,5$ mm
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 16,55 / 19,11 = 0,87 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Ocelové nosníky stropu ŠT4.2 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 87% Využití průřezu nosníku dle MSP 87%

| | | | | | | | | |
|------------|------------------------------------|--|--|------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|
| ŠT5 | Prostě uložený ocel. nosník stropu | | POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ | | n = | 1 | KS | |
| I300 | Ocel plátková | mez kluzu / modul pružnosti | f _y = | 190,0 | MPa | E _{sd} = | 180000 | MPa |
| nenorm. | Průřez (I 300) | plocha průřezu / vl. váha | A = | 7802 | mm ² | m = | 61,3 | kg.m ⁻¹ |
| | | rozměry - výška / šířka | h = | 300 | mm | b = | 126 | mm |
| | | tloušťky - stojina / pásnice | t _w = | 12,0 | mm | t _f = | 18,0 | mm |
| | | průřezový modul | W _{y,el} = | 733500 | mm ³ | W _{z,el} = | 85270 | mm ³ |
| | | moment setrvačnosti | I _y = | 110024700 | mm ⁴ | I _z = | 5375000 | mm ⁴ |
| | | poloměr setrvačnosti | i _y = | 118,8 | mm | i _z = | 26,2 | mm |
| | | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | W _{y,pl} = | 733500 | mm ³ | r = | 7,2 | mm |
| Geometrie: | | světlé rozpětí nosníku | L _n = | 6,40 | m = | 6400 | mm | |
| | | rozpětí nosníku L = 1,05 * L _n | L = | 6,72 | m = | 6720 | mm | |
| | | osová vzdálenost nosníků | b ₀ = | 2,36 | m | | | |
| | | CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q _n / q _d - plošné,α: | γ _g = | 1,35 | γ _q = | 1,50 | γ _{M0,1} = | 1,00 |
| ZC33 | | zatížení stropu | q _k = | 5,87 | [kN.m ⁻²] | α _f = | 2,36 | m |
| | | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q _n / q _d - na osu | zatížení [kN.m ⁻¹] | | | | | |
| | | popis | charakt. | γ _{g,q} | návrhové | | | |
| | | zatížení stropu na osu nosníku | 13,85 | 1,43 | 19,77 | nová podlaha | | |
| | | vlastní váha nosníku | 0,61 | 1,35 | 0,83 | | | |
| | | kombinace pro MSP / MSÚ | q _k = | 14,47 | q _d = | 20,60 | [kN.m ⁻¹] | |
| | | Reakce nosníku (max. smyková síla V _{z,Ed}): | A = B = 1/2 * q _d * L = 1/2 * 20,60 * 6,72 | | | | | |
| | | | A = B = 69,20 kN (48,60) | | | | | |
| | | Maximální výpočtový moment | M _{y,Ed} = 1/8 * q _d * L ² = 1/8 * 20,60 * 6,72 * 6,72 | | | | | |
| | | | M _{y,Ed} = 116,26 kN.m | | | | | |
| | | Klasifikace průřezu | parametr ε = √ (235 / f _y) = √ (235 / 190) = 1,11 | | | | | |
| | | vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | c = h - 2*t _f - 2*r = 300 - 2*18 - 2*7,2 = 249,6 | | | | | |
| | | | c / t _w = 249,6 / 12,0 = 20,80 < 72 * ε = 80,07 | | | | | |
| | | | Třída 1 | | | | | |
| | | vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | c = (b - t _w - 2*r)/2 = (126 - 12 - 2*7,2) / 2 49,8 | | | | | |
| | | | c / t _f = 49,8 / 18,0 = 2,77 < 9 * ε = 10,01 | | | | | |
| | | | Třída 1 | | | | | |
| | | Posouzení MSÚ - momentová únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | | | | | |
| | | návrhová únosnost průřezu v ohybu | M _{c,Rd} = n * W _{y,pl} * f _y / γ _{M0} = 1 * 733500 * 190 / 1 / 1 000 000 | | | | | |
| | | | M _{c,Rd} = 139,37 kN.m | | | | | |
| | | | M _{y,Ed} / M _{c,Rd} = 116,26 / 139,37 = 0,83 < 1,00 | | | | | |
| | | | VYHOVUJE | | | | | |
| | | Posouzení MSÚ - smyková únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | | | | | |
| | | smyková plocha | V _{c,Rd} = V _{pl,Rd} | | | | | |
| | | | A _{v,z} = A - 2*b*t _f + (t _w + 2*r)*t _f = 7802 - 2*126*18 + (12+2*7,2)*18 | | | | | |
| | | | A _{v,z} = 3741 mm ² | | | | | |
| | | návrhová plastická únosnost ve smyku | V _{pl,z,Rd} = n*A _{v,z} * (f _y / √3) / γ _{M0} = 1 * 3 741 * (190 / √3) / 1 / 1 000 | | | | | |
| | | | V _{pl,z,Rd} = 410,40 kN | | | | | |
| | | | V _{z,Ed} / V _{pl,z,Rd} = 69,20 / 410,40 = 0,17 < 1,00 | | | | | |
| | | | VYHOVUJE | | | | | |
| | | Posouzení MSP - průhyb | dovolený průhyb | | | | | |
| | | | δ _{max} = L / 350 = 6,72 / 350 | | | | | |
| | | | δ _{max} = 19,2 mm | | | | | |
| | | max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | w _{z,qk} = (5 * q _n * L ⁴) / (384 * E _{sd} * n * I _y) | | | | | |
| | | | w _{z,qk} = (5 * 14,47 * 6400 ⁴) / (384 * 180000 * 1 * 110024700) | | | | | |
| | | | w _{z,qk} = 16,0 mm | | | | | |
| | | | w _{z,qk} / δ _{max} = 15,96 / 19,20 = 0,83 < 1,00 | | | | | |
| | | | VYHOVUJE | | | | | |
| | | Ocelové nosníky stropu | ŠT5 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1 | | | | | |
| | | Využití průřezu nosníku dle MSÚ | 83% Využití průřezu nosníku dle MSP 83% | | | | | |

| | | | | |
|-------------|---|---|---|--------------------------------------|
| ŠT6 | Prostě uložený ocel. nosník stropu | POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n =$ | 1 | KS |
| I300 | Ocel plávková mez kluzu /modul pružnosti | $f_y =$ | 190,0 MPa | $E_{sd} =$ 180000 MPa |
| nenorm. | Průřez (I 300) plocha průřezu / vl. váha | $A =$ | 7802 mm ² | $m =$ 61,3 kg.m ⁻¹ |
| | rozměry - výška / šířka | $h =$ | 300 mm | $b =$ 126 mm |
| | tloušťky - stojina / pásnice | $t_w =$ | 12,0 mm | $t_f =$ 18,0 mm |
| | průřezový modul | $W_{y,el} =$ | 733500 mm ³ | $W_{z,el} =$ 85270 mm ³ |
| | moment setrvačnosti | $I_y =$ | 110024700 mm ⁴ | $I_z =$ 5375000 mm ⁴ |
| | poloměr setrvačnosti | $i_y =$ | 118,8 mm | $i_z =$ 26,2 mm |
| | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | $W_{y,pl} =$ | 733500 mm ³ | $r =$ 7,2 mm |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku | $L_n =$ | 6,37 m | 6370 mm |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ | $L =$ | 6,69 m | 6688,5 mm |
| | osová vzdálenost nosníků | $b_0 =$ | 2,50 m | |
| | CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, o: | $\gamma_g =$ | 1,35 | $\gamma_q =$ 1,50 |
| ZC33 | zatížení stropu | $q_k =$ | 5,87 [kN.m ⁻²] | $\gamma_{M0,1} =$ 1,00 |
| | | | $\alpha_1 =$ | 2,50 m |
| | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
| | popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové |
| | zatížení stropu na osu nosníku | 14,68 | 1,43 | 20,94 nová podlaha |
| | vlastní váha nosníku | 0,61 | 1,35 | 0,83 |
| | kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k =$ 15,29 | $q_d =$ 21,77 | [kN.m ⁻¹] |
| | Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 21,77 * 6,69$ | | |
| | | $A = B =$ 72,80 kN | (51,13) | |
| | Maximální výpočtový moment | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 21,77 * 6,69^2$ | | |
| | | $M_{y,Ed} =$ 121,73 kN.m | | |
| | Klasifikace průřezu | parametr $\varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 190} =$ | 1,11 | |
| | vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c = h - 2*t_f - 2*r = 300 - 2*18 - 2*7,2 =$ | 249,6 | |
| | | $c / t_w = 249,6 / 12,0 =$ | 20,80 | $< 72 * \varepsilon = 80,07$ Třída 1 |
| | vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (126 - 12 - 2*7,2) / 2 =$ | 49,8 | |
| | | $c / t_f = 49,8 / 18,0 =$ | 2,77 | $< 9 * \varepsilon = 10,01$ Třída 1 |
| | Posouzení MSÚ - momentová únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$ | |
| | návrhová únosnost průřezu v ohybu | $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 733500 * 190 / 1 / 1000000$ | | |
| | | $M_{c,Rd} =$ 139,37 kN.m | | |
| | | $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 121,73 / 139,37 =$ | 0,87 | $< 1,00$ VYHOVUJE |
| | Posouzení MSÚ - smyková únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$ | |
| | smyková plocha | $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 7802 - 2*126*18 + (12+2*7,2)*18$ | | |
| | | $A_{v,z} =$ 3741 mm ² | | |
| | návrhová plastická únosnost ve smyku | $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 3741 * (190 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$ | | |
| | | $V_{pl,z,Rd} =$ 410,40 kN | | |
| | | $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 72,80 / 410,40 =$ | 0,18 | $< 1,00$ VYHOVUJE |
| | Posouzení MSP - průhyb | dovolený průhyb | $\delta_{max} = L / 350 = 6,6885 / 350$ | |
| | | $\delta_{max} =$ 19,1 mm | | |
| | max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$ | | |
| | | $w_{z,qk} = (5 * 15,29 * 6370^4) / (384 * 180000 * 1 * 110024700)$ | | |
| | | $w_{z,qk} =$ 16,5 mm | | |
| | | $w_{z,qk} / \delta_{max} = 16,55 / 19,11 =$ | 0,87 | $< 1,00$ VYHOVUJE |
| | Ocelové nosníky stropu | ŠT6 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1 | | |
| | Využití průřezu nosníku dle MSÚ | 87% | Využití průřezu nosníku dle MSP | 87% |

REKAPITULACE POSUDKU ODLEHČENÉ A ZESÍLENÉ STROPNÍ KONSTRUKCE

| číslo místnosti pod/nad stropem | označ. prvku | číslo zatížení | nosný prvek | osová vzdálenost | světlé rozpětí | využití MSÚ | využití MSP | z á v ě r | pozn. |
|--|-----------------|-------------------|----------------------|---------------------|-------------------|----------------|----------------|------------|-------|
| - | - | - | mm | m | m | % | % | - | - |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 |
| stávající stropy nad 1.PP - nové zatížení - odlehčené podlahy nebo zesílené trámy | | | | | | | | | |
| 019-020 / 101 | DT1 | ZC1 | žb 170/380 a 1820 | 1,83 | 6,15 | 107 | - | NEVYHOVUJE | * |
| 019-020 / 101 | DT1/Z | ZC1 | žb 170/380 a 910 | 1,83 | 6,15 | 58 | - | VYHOVUJE | |
| 011-014 / 105 | DT2-t | ZC2 | žb 170/380 a 1870 | 1,83 | 6,17 | 87 | - | VYHOVUJE | |
| 011-014 / 105 | DT2-d | ZC2 | žb tl.desky 95 | 1,00 | 1,70 | 86 | - | VYHOVUJE | |
| 002 / 108 | Ds1 | ZC3 | žb tl.desky 125 | 1,00 | 2,35 | 150 | - | NEVYHOVUJE | ** |
| 003-05 / 109-10 | DT3-d | ZC4 | žb tl.desky 100 | 1,00 | 1,50 | 86 | - | VYHOVUJE | |
| 003-05 / 109-10 | DT3-t | ZC4 | žb 160/375 a 1660 | 1,65 | 6,17 | 99 | - | VYHOVUJE | |
| stávající stropy nad 1.NP - nové zatížení - odlehčené podlahy | | | | | | | | | |
| 108 / 205 | Ds2 | ZC11 | žb tl.desky 100 | 1,00 | 2,50 | 180 | - | NEVYHOVUJE | ** |
| 111-14 / 210-12 | DT4-d | ZC12 | žb tl.desky 110 | 1,00 | 1,80 | 86 | - | VYHOVUJE | |
| 111-14 / 210-12 | DT4-t | ZC12 | žb 205/455 a 2070 | 2,07 | 6,30 | 100 | - | VYHOVUJE | |
| 101-05 / 201-03 | ŠT1-t | ZC13 | trám 110/160 a 1070 | 1,07 | 2,25 | 87 | 87 | VYHOVUJE | |
| 101-05 / 201-03 | ŠT1-t | ZC13 | trám 115/155 a 1050 | 1,05 | 2,30 | 91 | 96 | VYHOVUJE | |
| 101-05 / 201-03 | ŠT1-i | ZC13 | oc.n. l č.300 a 2310 | 2,31 | 6,33 | 87 | 85 | VYHOVUJE | |
| 101-05 / 201-03 | ŠT1-i | ZC13 | oc.n. l č.260 a 1250 | 1,25 | 6,29 | 70 | 79 | VYHOVUJE | |
| 101-05 / 201-03 | ŠT1-i | ZC13 | oc.n. l č.300 a 2350 | 2,35 | 6,29 | 87 | 85 | VYHOVUJE | |
| 109 / 207-08 | ŠT2-t | ZC13 | trám 130/170 a 980 | 0,98 | 2,90 | 100 | 120 | VYHOVUJE | *** |
| 109 / 207-08 | ŠT2-i | ZC13 | oc.n. l č.260 a 1580 | 1,58 | 6,27 | 78 | 87 | VYHOVUJE | |
| 109 / 207-08 | ŠT2-i | ZC13 | oc.n. l č.300 a 3030 | 3,03 | 6,27 | 83 | 76 | VYHOVUJE | |
| stávající stropy nad 2.NP - nové zatížení - odlehčené podlahy | | | | | | | | | |
| 205 / 306 | Ds3 | ZC21 | žb tl.desky 125 | 1,00 | 2,50 | 125 | - | NEVYHOVUJE | ** |
| 201-08 / 301-10 | ŠT3-t | ZC22 | trám 120/165 a 1040 | 1,04 | 2,38 | 85 | 87 | VYHOVUJE | |
| 201-08 / 301-10 | ŠT3-t | ZC22 | trám 115/160 a 1020 | 1,02 | 2,25 | 82 | 82 | VYHOVUJE | |
| 201-08 / 301-10 | ŠT3-t | ZC22 | trám 115/160 a 1010 | 1,01 | 2,20 | 78 | 76 | VYHOVUJE | |
| 201-08 / 301-10 | ŠT3-i | ZC22 | oc.n. l č.300 a 2480 | 2,48 | 6,36 | 97 | 96 | VYHOVUJE | |
| 201-08 / 301-10 | ŠT3-i | ZC22 | oc.n. l č.300 a 2320 | 2,32 | 6,36 | 81 | 80 | VYHOVUJE | |
| 201-08 / 301-10 | ŠT3-i | ZC22 | oc.n. l č.300 a 2300 | 2,30 | 6,40 | 81 | 81 | VYHOVUJE | |
| stávající stropy nad 3.NP - nové zatížení - odlehčené podlahy | | | | | | | | | |
| 306 / 405 | Ds4 | ZC31 | žb tl.desky 120 | 1,00 | 2,50 | 162 | - | NEVYHOVUJE | ** |
| 312-14 / 411 | DT5-d | ZC32 | žb tl.desky 110 | 1,00 | 1,85 | 84 | - | VYHOVUJE | |
| 312-14 / 411 | DT5-t | ZC32 | žb 205/455 a 2070 | 2,07 | 6,40 | 55 | - | VYHOVUJE | |
| 303-04 / 403 | ŠT4-t | ZC33 | trám 125/160 a 1020 | 1,02 | 2,40 | 86 | 92 | VYHOVUJE | |
| 303-04 / 403 | ŠT4-i | ZC33 | oc.n. l č.260 a 1320 | 1,32 | 6,37 | 70 | 80 | VYHOVUJE | |
| 303-04 / 403 | ŠT4-i | ZC33 | oc.n. l č.300 a 2500 | 2,50 | 6,37 | 87 | 87 | VYHOVUJE | |
| 301-02 / 401 | ŠT5-t | ZC33 | trám 120/150 a 1070 | 1,07 | 2,28 | 97 | 105 | VYHOVUJE | *** |
| 301-02 / 401 | ŠT5-t | ZC33 | trám 120/160 a 1030 | 1,03 | 2,24 | 79 | 79 | VYHOVUJE | |
| 301-02 / 401 | ŠT5-i | ZC33 | oc.n. l č.300 a 2360 | 2,36 | 6,40 | 83 | 73 | VYHOVUJE | |
| 308-10 / 407 | ŠT6-t | ZC33 | trám 115/150 a 1000 | 1,00 | 2,32 | 98 | 108 | VYHOVUJE | *** |
| 308-10 / 407 | ŠT6-t | ZC33 | trám 120/160 a 1040 | 1,04 | 2,40 | 91 | 98 | VYHOVUJE | |
| 308-10 / 407 | ŠT6-i | ZC33 | oc.n. l č.300 a 2500 | 2,50 | 6,37 | 87 | 87 | VYHOVUJE | |

poznámka : * - nevyhovují stropní trámy zesílené sprážením se spolupůsobícími ocelovými příločkami.

** - nevyhovují stropní desky málo podélné vyzutě

*** - vyhovující stávající dřevěné trámy s mírným překročením dovolených průhybů (dle MSP)

| číslo místnosti pod/nad stropem | označ. prvku | číslo zatížení | nosný prvek | osová vzdálenost | světlé rozpětí | využití MSÚ | využití MSP | z á v ě r | pozn. |
|---|-----------------|-------------------|--------------|---------------------|-------------------|----------------|----------------|-----------|-------|
| - | - | - | mm | m | m | % | % | - | - |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 |
| nová zesilující žb stropní deska na chodbách s lehkou podlahou | | | | | | | | | |
| 002 / 405 | DZ1-4 | ZC31 | tl.desky 140 | 1,00 | 2,50 | 47 | - | VYHOVUJE | |
| nová zesilující žb stropní deska na chodbách s keramickou alter.podlahou | | | | | | | | | |
| 002 / 108 | DZ5 | ZC5 | tl.desky 140 | 1,00 | 2,50 | 55 | - | VYHOVUJE | |

| číslo místnosti pod/nad stropem | označ. prvku | číslo zatížení | nosný prvek | osová vzdálenost | světlé rozpětí | využití MSÚ | využití MSP | z á v ě r | pozn. |
|---|-----------------|-------------------|-------------|---------------------|-------------------|----------------|----------------|-----------|-------|
| - | - | - | mm | m | m | % | % | - | - |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 |
| zesílení žb stropních trámů pomocí ocelových U nosníků | | | | | | | | | |
| 019-020 / 101 | N1 | ZC1 | 2 x U 200 | 1,83 | 6,15 | 46 | 83 | VYHOVUJE | |

Nové žb schodiště 1.NP - žb ramena tl. 120 mm a podesta tl. 150 mm**sd1,2 - žb deska schodiště**

| | | | |
|-------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------|
| vyztužení: | 10 | φ R 6 (po 100 mm) | C25/30 |
| světlé rozpětí žb desky | $l_n =$ | 1,46 m | = 1460 mm |
| tloušťka desky | $h_f =$ | 0,12 m | = 120 mm |
| zatěžovací šířka | $b =$ | 1,00 m | |
| šířka podpory | $t_1 =$ | 0,15 m | $t_2 = 0,15$ m |
| Účinné rozpětí nosníku | $L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$ | | |
| | $L_{eff} =$ | 1,58 m | |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - plošné

| | | | | | | |
|-----|------------------------|---------|------|---------|------|-----------------------|
| ZC6 | stálé zatížení stropu | $g_k =$ | 5,67 | $g_d =$ | 7,96 | [kN.m ⁻²] |
| ZC6 | užitné zatížení stropu | $v_k =$ | 5,00 | $v_d =$ | 7,50 | [kN.m ⁻²] |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osové

| | | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
|--|----------|--------------------------------|----------|-----------------------------|
| popis | charakt. | γ_f | návrhové | |
| plošné stropu na osu desky | 5,67 | 1,35 | 7,96 | |
| plošné stropu na osu desky | 5,00 | 1,50 | 7,50 | |
| vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 | |
| $q_n =$ | | 10,67 | $q_d =$ | 15,46 [kN.m ⁻¹] |

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník (spojitý nosník o 2 polích) - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla) $A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 15,46 * 1,58$

$$V_{z,Ed} = A = B = 12,21 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 15,46 * 1,58^2$$

$$M_{y,Ed} = 4,82 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 12,01 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 4,82 / 12,01 = 0,40 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

$$\text{celková únosnost ve smyku } V_{z,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 48,01 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 12,21 / 48,01 = 0,25 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Nová schodišťová deska sd1,2 vyhovuje na celkové zatížení.

sd3,4 - žb podestová deska sch1

| | | | |
|-------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------|
| vyztužení: | 10 | φ R 8 (po 100 mm) | C25/30 |
| světlé rozpětí žb desky | $l_n =$ | 3,13 m | = 3130 mm |
| tloušťka desky | $h_f =$ | 0,15 m | = 150 mm |
| zatěžovací šířka | $b =$ | 1,00 m | |
| šířka podpory | $t_1 =$ | 0,15 m | $t_2 = 0,15$ m |
| Účinné rozpětí nosníku | $L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$ | | |
| | $L_{eff} =$ | 3,28 m | |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - plošné

| | | | | | | |
|-----|------------------------|---------|------|---------|------|-----------------------|
| ZC6 | stálé zatížení stropu | $g_k =$ | 5,87 | $g_d =$ | 7,96 | [kN.m ⁻²] |
| ZC6 | užitné zatížení stropu | $v_k =$ | 5,00 | $v_d =$ | 7,50 | [kN.m ⁻²] |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osové

| | | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
|--|----------|--------------------------------|----------|-----------------------------|
| popis | charakt. | γ_f | návrhové | |
| plošné stropu na osu desky | 5,87 | 1,35 | 7,96 | |
| plošné stropu na osu desky | 5,00 | 1,50 | 7,50 | |
| vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 | |
| $q_n =$ | | 10,87 | $q_d =$ | 15,46 [kN.m ⁻¹] |

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník (spojitý nosník o 2 polích) - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla) $A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 15,46 * 3,28$

$$V_{z,Ed} = A = B = 25,35 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 15,46 * 3,28^2$$

$$M_{y,Ed} = 20,79 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 27,01 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 20,79 / 27,01 = 0,77 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

$$\text{celková únosnost ve smyku } V_{z,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 63,11 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 25,35 / 63,11 = 0,40 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Nová schodišťová deska sd3,4 vyhovuje na celkové zatížení.

Nové žb desky ostatní - vstupní deska a deska výtahu

| | | | | |
|--|-----------|----|-------------------|----------------|
| sd5,sdv - žb vstupní podesta a deska výtahu | vyztuž: | 10 | φ R 8 (po 100 mm) | C25/30 |
| světélé rozpětí žb desky | l_n | = | 3,70 m | = 3700 mm |
| tloušťka desky | h_f | = | 0,15 m | = 150 mm |
| zatěžovací šířka | b | = | 1,00 m | |
| šířka podpory | t_1 | = | 0,15 m | $t_2 = 0,15$ m |
| Účinné rozpětí nosníku | L_{eff} | = | $l_n + a_1 + a_2$ | |
| | L_{eff} | = | 3,85 m | |

| | | | | |
|--|-------|---|------|------------------------------------|
| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - plošné | | | | |
| ZC6 stálé zatížení stropu | g_k | = | 5,87 | $g_d = 7,96$ [kN.m ⁻²] |
| ZC6 užité zatížení stropu | v_k | = | 5,00 | $v_d = 7,50$ [kN.m ⁻²] |

| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_k / q_d - osové | | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
|---|----------|--------------------------------|----------|-------------------------------------|
| popis | charakt. | γ_f | návrhové | |
| plošné stropu na osu desky | 5,87 | 1,35 | 7,96 | |
| plošné stropu na osu desky | 5,00 | 1,50 | 7,50 | |
| vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení | 0,00 | 1,35 | 0,00 | |
| | q_n | = | 10,87 | $q_d = 15,46$ [kN.m ⁻¹] |

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník (spojitý nosník o 2 polích) - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla) $A = B = 1 / 2 * q_d * L_{eff} = 1 / 2 * 15,46 * 3,85$

$$V_{z,Ed} = A = B = 29,76 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 15,46 * 3,85^2$$

$$M_{y,Ed} = 28,64 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} = \text{(viz příloha - Beton EC)}$$

$$\text{celkový moment únosnosti } M_{c,Rd} = 39,75 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 28,64 / 39,75 = 0,72 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

$$\text{celková únosnost ve smyku } V_{z,Rd} = \text{(viz příloha - Beton EC)}$$

$$V_{z,Rd} = 63,11 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 29,76 / 63,11 = 0,47 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Nová deska vstupní podesty sd5,sdv vyhovuje na celkové zatížení.

Projekt

Akce : 4123-STA-ZŠ Č.Těšín-stropy_schodiště a výtah
Část : Nové schodiště
Popis : sch1
Vypracoval : Ing. Vladimír Jirsa
Datum : 13.05.2025
Číslo zakázky : 4123

Norma

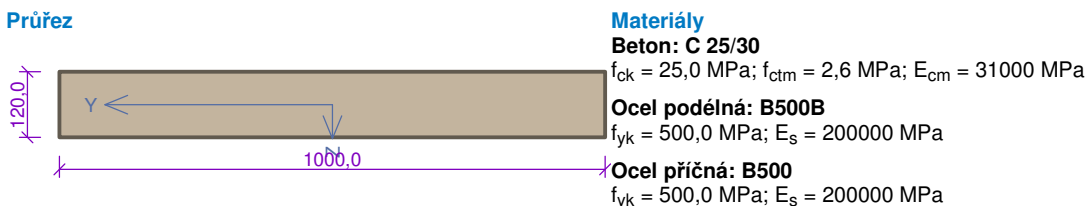
Norma **EN 1992-1-1/Česko**.

1 sd1,2 - sch1_r -120

1.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: X0

Průřez



Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | NEd [kN] | MEdy [kNm] | MEdz [kNm] | VEdz [kN] | VEdy [kN] | TEd [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|-------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| 1 | ZC6r-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,21 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | ZC6r-M | 0,00 | 4,82 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 10 | 6 | 20,0 | dolní výztuž |



S tlačnou výztuží není počítáno.

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00291 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$
 $\rho_{s,t,CSN} = 0,00236 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 $\rho_s = 0,00236 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | NEd NRd [kN] | MEdy MRdy [kNm] | MEdz MRdz [kNm] | VEdz VRdz [kN] | VEdy VRdy [kN] | Využití [%] | Posouzení |
|----|--------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------|-----------|
| 1 | ZC6r-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,21 | 0,00 | 25,4 | Vyhovuje |
| | | -2000,00 | 12,01 | 0,00 | 48,01 | 0,00 | | |
| 2 | ZC6r-M | 0,00 | 4,82 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 40,1 | Vyhovuje |
| | | 0,00 | 12,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE** - 40,1 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

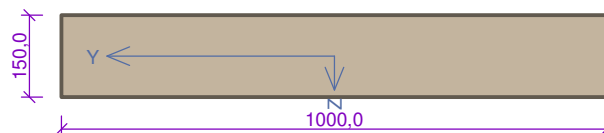
Využití: 40,1 %

2 sd3,4 - sch1_p -150

2.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

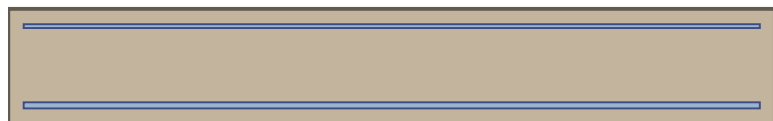
$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | ZC6p-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 25,35 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | ZC6p-M | 0,00 | 20,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 10 | 5 | 20,0 | horní výztuž |
| 10 | 8 | 20,0 | dolní výztuž |



S tlačnou výztuží není počítáno.

2.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00399 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00335 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00466 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} N_{Rd} [kN] | M_{Edy} M_{Rdy} [kNm] | M_{Edz} M_{Rdz} [kNm] | V_{Edz} V_{Rdz} [kN] | V_{Edy} V_{Rdy} [kN] | Využití [%] | Posouzení |
|----|--------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|-----------|
| 1 | ZC6p-V | 0,00 -2500,00 | 0,00 27,01 | 0,00 0,00 | 25,35 63,11 | 0,00 0,00 | 40,2 | Vyhovuje |
| 2 | ZC6p-M | 0,00 0,00 | 20,79 27,01 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 77,0 | Vyhovuje |

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 77,0 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 77,0 %

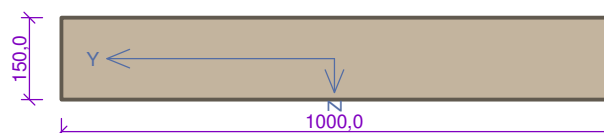
3 sd5 - vstup_p -150

3.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

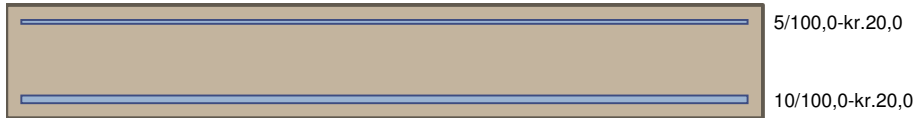
$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Edy} [kN] | T_{Ed} [kNm] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | ZC6p-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 29,76 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| 2 | ZC6p-M | 0,00 | 28,64 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 10 | 5 | 20,0 | horní výztuž |
| 10 | 10 | 20,0 | dolní výztuž |



S tlačnou výztuží není počítáno.

3.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\begin{aligned} \rho_{s,t} &= 0,00628 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \\ \rho_{s,t,CSN} &= 0,00524 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje} \\ \rho_s &= 0,00654 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje} \end{aligned}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | $\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}}$ [kN] | $\frac{M_{Edy}}{M_{Rdy}}$ [kNm] | $\frac{M_{Edz}}{M_{Rdz}}$ [kNm] | $\frac{V_{Edz}}{V_{Rdz}}$ [kN] | $\frac{V_{Edy}}{V_{Rdy}}$ [kN] | Využití [%] | Posouzení |
|----|--------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------|-----------|
| 1 | ZC6p-V | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 29,76 | 0,00 | 47,2 | Vyhovuje |
| | | -2500,00 | 39,75 | 0,00 | 63,11 | 0,00 | | |
| 2 | ZC6p-M | 0,00 | 28,64 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 72,0 | Vyhovuje |
| | | 0,00 | 39,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 72,0 %














Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 72,0 %

1. Obsah


| | |
|---|----|
| 1. Obsah | 1 |
| 2. Průřezy | 1 |
| 3. Materiály | 1 |
| 4. Výpočtový model | 2 |
| 5. Zatěžovací stavy | 2 |
| 5.1. Zatěžovací stavy - ZS1 | 2 |
| 5.2. Zatěžovací stavy - ZS2 | 3 |
| 5.3. Zatěžovací stavy - ZS3 | 3 |
| 6. Kombinace | 4 |
| 7. Reakce; R _x ; R _z - MSU | 4 |
| 8. Reakce; R _x ; R _z - MSP | 5 |
| 9. 1D vnitřní síly | 5 |
| 10. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek | 9 |
| 11. EC-EN 1993 Posudek oceli MSP; Posudek Celkový | 10 |
| 12. 3D přemístění; U _{total} | 11 |

2. Průřezy

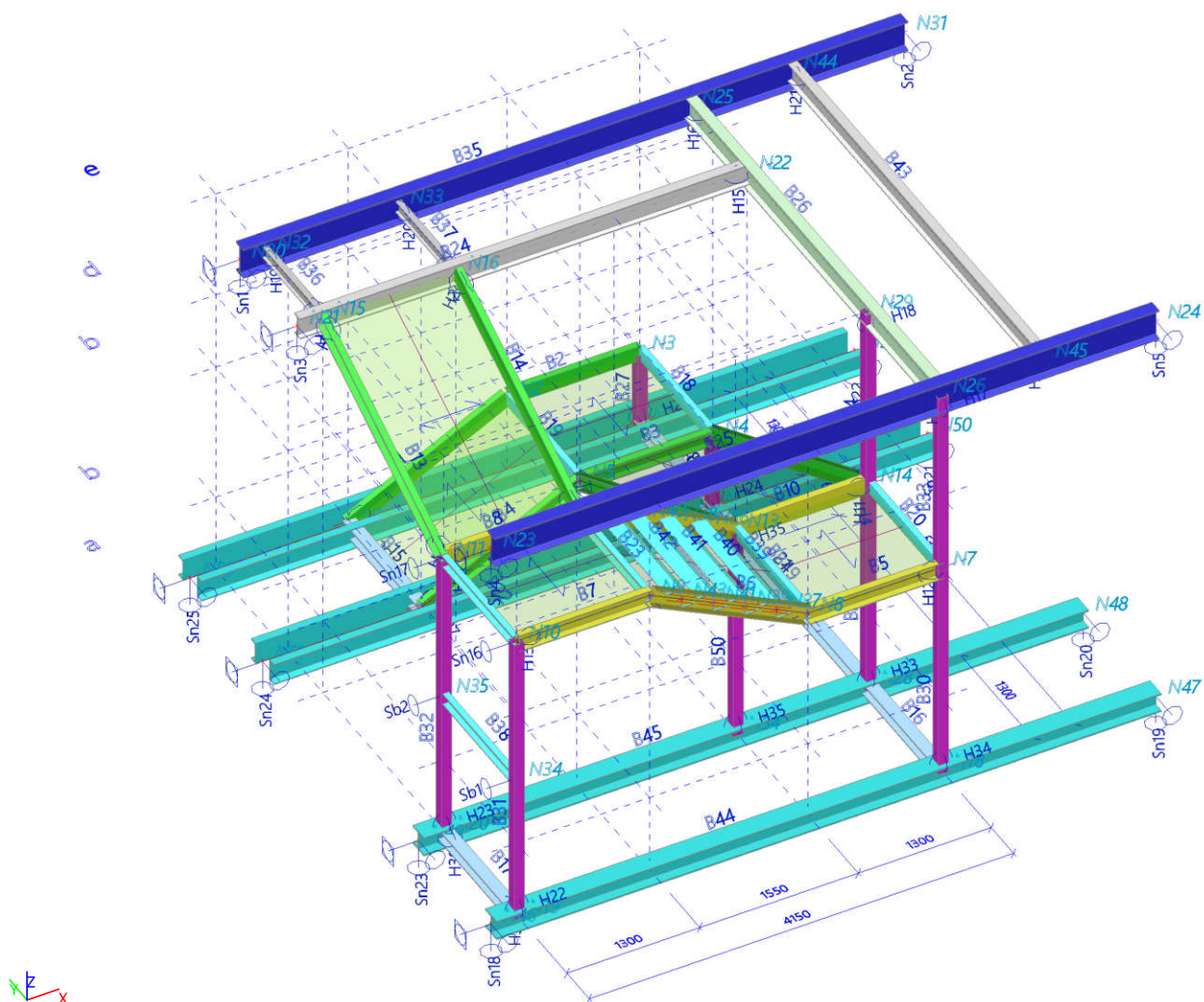
| Jméno | Typ | Materiál | Výroba | A [m ²] | A _y [m ²] | I _y [m ⁴] | W _{el.y} [m ³] | W _{pl.y} [m ³] | Barva |
|-------|-------------------------------------|----------|-----------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--|---|
| | Detailní | | | | A _z [m ²] | I _z [m ⁴] | W _{el.z} [m ³] | W _{pl.z} [m ³] | |
| PN1 | HEB120 | S 235 | válcovaný | 3,4010e-03 | 2,5923e-03 8,4095e-04 | 8,6440e-06 3,1750e-06 | 1,4410e-04 5,2920e-05 | 1,6520e-04 8,0970e-05 |  |
| PN2 | HEB200 | S 235 | válcovaný | 7,8080e-03 | 5,7750e-03 1,9112e-03 | 5,6960e-05 2,0030e-05 | 5,6960e-04 2,0030e-04 | 6,4250e-04 3,0580e-04 |  |
| PN3 | 2Uo U220; 250 | S 235 | válcovaný | 7,4908e-03 | 7,4908e-03 3,9361e-03 | 5,3838e-05 1,6455e-04 | 4,8943e-04 8,0269e-04 | 5,8315e-04 1,0969e-03 |  |
| NS1 | UPE160 | S 235 | válcovaný | 1,7980e-03 | 9,7912e-04 8,0068e-04 | 7,4400e-06 7,3600e-07 | 9,3000e-05 1,6600e-05 | 1,0761e-04 3,2053e-05 |  |
| NS2 | UPE180 | S 235 | válcovaný | 2,0560e-03 | 1,1016e-03 9,1597e-04 | 1,0800e-05 1,0100e-06 | 1,2000e-04 2,0800e-05 | 1,3868e-04 4,0139e-05 |  |
| NS4 | UPE120 | S 235 | válcovaný | 1,5400e-03 | 9,1650e-04 6,1861e-04 | 3,6400e-06 5,5400e-07 | 6,0600e-05 1,3800e-05 | 7,0300e-05 2,4800e-05 |  |
| ST1 | Válcované Z 200; 150; 5; 5; 0; 0 | S 235 | válcovaný | 2,4500e-03 | 2,0468e-03 1,8661e-03 | 2,4988e-05 2,8310e-06 | 1,4856e-04 4,5808e-05 | 2,1849e-04 7,2083e-05 |  |
| N2 | I320 | S 235 | válcovaný | 7,7700e-03 | 4,8634e-03 3,6870e-03 | 1,2510e-04 5,5500e-06 | 7,8200e-04 8,4700e-05 | 9,1254e-04 1,4300e-04 |  |
| N4 | I120 | S 235 | válcovaný | 1,4200e-03 | 9,5057e-04 6,1785e-04 | 3,2800e-06 2,1500e-07 | 5,4700e-05 7,4100e-06 | 6,3500e-05 1,2400e-05 |  |
| N8 | I240 | S 235 | válcovaný | 4,6100e-03 | 2,9612e-03 2,1010e-03 | 4,2500e-05 2,2100e-06 | 3,5400e-04 4,1700e-05 | 4,1067e-04 7,0000e-05 |  |
| N9 | I220 | S 235 | válcovaný | 3,9500e-03 | 2,5489e-03 1,7936e-03 | 3,0600e-05 1,6200e-06 | 2,7800e-04 3,3100e-05 | 3,2287e-04 5,5700e-05 |  |
| N10 | I200 | S 235 | válcovaný | 3,3400e-03 | 2,1679e-03 1,5104e-03 | 2,1400e-05 1,1700e-06 | 2,1400e-04 2,6000e-05 | 2,4858e-04 4,3600e-05 |  |
| SL1 | SHS100/100/5.0 | S 235 | válcovaný | 1,8700e-03 | 9,3634e-04 9,3634e-04 | 2,7900e-06 2,7900e-06 | 5,5900e-05 5,5900e-05 | 6,6400e-05 6,6400e-05 |  |

3. Materiály

Ocel EC3

| Jméno | ρ [kg/m ³] | E _{mod} [MPa] | μ | Dolní mez [mm] | Horní mez [mm] | F _y [MPa] | F _u [MPa] | Barva |
|-------|---------------------------|---------------------------|-------------|-------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| | | G _{mod} [MPa] | α [m/mK] | | | | | |
| S 235 | 7850,0 | 2,1000e+05 8,0769e+04 | 0.3 0,00 | 0 40 | 40 80 | 235,0 215,0 | 360,0 360,0 |  |

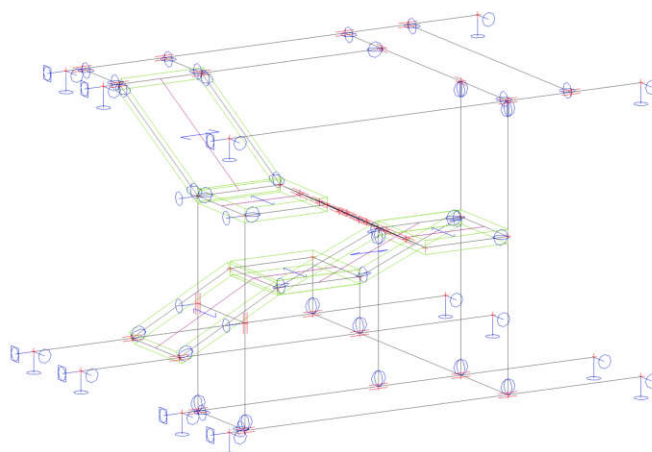
4. Výpočtový model



5. Zatěžovací stavy

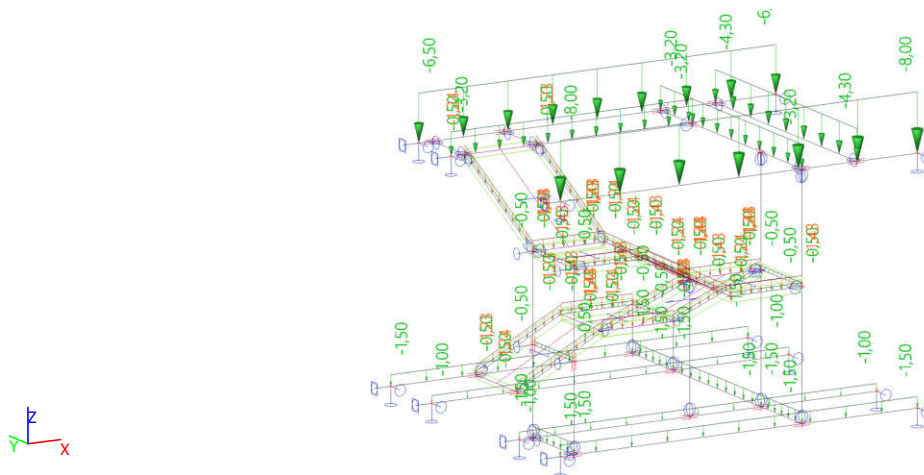
5.1. Zatěžovací stavy - ZS1

| Jméno, Popis, Typ působení, Typ zatížení | ZS1 | Vlastní tíha | Stálé | Vlastní tíha |
|--|-----|--------------|-------|--------------|
|--|-----|--------------|-------|--------------|



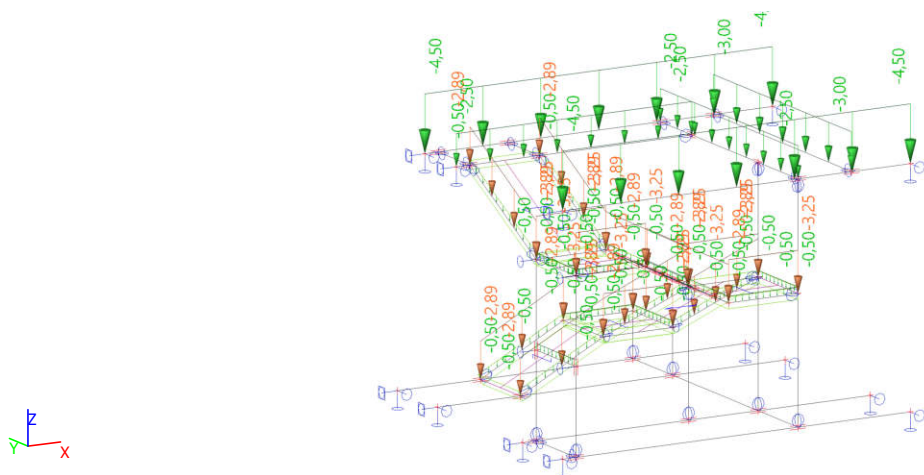
5.2. Zatěžovací stavy - ZS2

| Jméno, Popis, Typ působení, Typ zatížení | ZS2 | Stálé | Stálé | Standard |
|--|-----|-------|-------|----------|
|--|-----|-------|-------|----------|



5.3. Zatěžovací stavy - ZS3

| Jméno, Popis, Typ působení, Typ zatížení | ZS3 | Užitné | Proměnné | Statické |
|--|-----|--------|----------|----------|
|--|-----|--------|----------|----------|



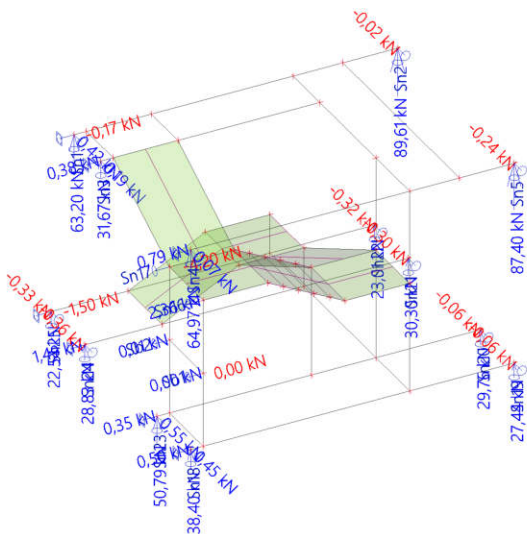
| Jméno | Směr | Typ | Hodnota [kN/m ²] | Zatěžovací stav | Systém | Poloha |
|-------|------|------|------------------------------|-----------------|--------|--------|
| SF1 | Z | Síla | -5,00 | ZS3 - Užitné | GSS | Průmět |
| SF2 | Z | Síla | -5,00 | ZS3 - Užitné | GSS | Průmět |
| SF3 | Z | Síla | -5,00 | ZS3 - Užitné | GSS | Průmět |
| SF4 | Z | Síla | -5,00 | ZS3 - Užitné | GSS | Průmět |
| SF5 | Z | Síla | -5,00 | ZS3 - Užitné | GSS | Průmět |
| SF6 | Z | Síla | -5,00 | ZS3 - Užitné | GSS | Průmět |
| SF7 | Z | Síla | -5,00 | ZS3 - Užitné | GSS | Průmět |
| SF8 | Z | Síla | -1,90 | ZS2 - Stálé | GSS | Délka |
| SF9 | Z | Síla | -2,20 | ZS2 - Stálé | GSS | Délka |
| SF10 | Z | Síla | -1,90 | ZS2 - Stálé | GSS | Délka |
| SF11 | Z | Síla | -2,20 | ZS2 - Stálé | GSS | Délka |
| SF12 | Z | Síla | -1,90 | ZS2 - Stálé | GSS | Délka |
| SF13 | Z | Síla | -2,20 | ZS2 - Stálé | GSS | Délka |
| SF14 | Z | Síla | -1,90 | ZS2 - Stálé | GSS | Délka |

6. Kombinace

| Jméno | Popis | Typ | Zatěžovací stavy | Souč. [-] |
|-------------------|-------|---------------------------|--------------------|-----------|
| MSÚ-Sada B (auto) | | EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Užitné | 1,00 |
| MSP-Char (auto) | | EN-MSP charakteristická | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Užitné | 1,00 |
| EN-mimořádné | | EN-mimořádné 1 | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Užitné | 1,00 |

7. Reakce; R_x; R_z - MSU

Hodnoty: R_x , R_z , R_y
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Uzlové reakce

| Jméno | Stav | R _x [kN] | R _y [kN] | R _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] | e _x [mm] | e _y [mm] |
|----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Sn17/N11 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | -4,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | - |
| Sn16/N10 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | 2,36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | - |
| Sn24/N51 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | 1,49 | -0,36 | 28,83 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | -2,4 | 0,0 |
| Sn23/N49 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | 0,35 | 0,55 | 50,79 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,6 | 0,0 |
| Sn2/N31 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | 0,00 | -0,01 | 89,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 |
| Sn25/N53 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | -1,50 | -0,33 | 22,54 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | -3,1 | 0,0 |
| Sn18/N46 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | 0,50 | 0,45 | 38,40 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 1,1 | 0,0 |

8. Reakce; R_x ; R_z - MSP

Hodnoty: R_x , R_z , R_y

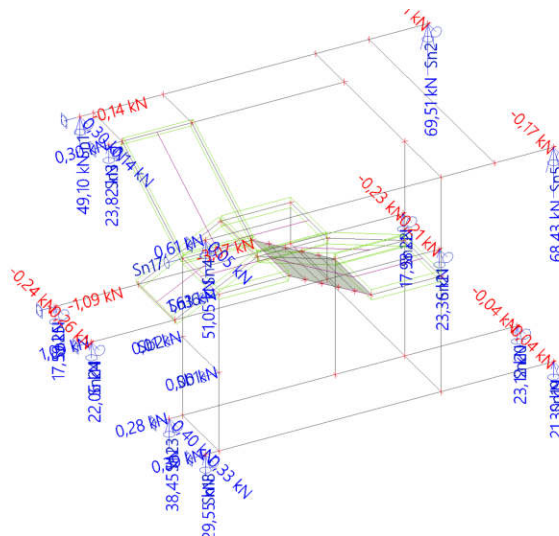
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Uzlové reakce

| Jméno | Stav | R_x [kN] | R_y [kN] | R_z [kN] | M_x [kNm] | M_y [kNm] | M_z [kNm] | e_x [mm] | e_y [mm] |
|----------|----------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| Sn17/N11 | MSP-Char (auto)/1 | -3,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | - |
| Sn16/N10 | MSP-Char (auto)/1 | 1,63 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | - |
| Sn24/N51 | MSP-Char (auto)/1 | 1,09 | -0,26 | 22,06 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | -2,3 | 0,0 |
| Sn23/N49 | MSP-Char (auto)/1 | 0,28 | 0,40 | 38,45 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,6 | 0,0 |
| Sn2/N31 | MSP-Char (auto)/1 | 0,00 | -0,01 | 69,51 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 |
| Sn25/N53 | MSP-Char (auto)/1 | -1,09 | -0,24 | 17,59 | -0,05 | 0,00 | 0,00 | -2,9 | 0,0 |
| Sn18/N46 | MSP-Char (auto)/1 | 0,39 | 0,33 | 29,55 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 1,1 | 0,0 |

9. 1D vnitřní síly

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Filtr: Vrstva = Vrstva1 OK

| Jméno | d_x [m] | Stav | Průřez | N [kN] | V_y [kN] | V_z [kN] | M_x [kNm] | M_y [kNm] | M_z [kNm] |
|-------|--------------|------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| B4 | 1,743 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS1 - UPE160 | -18,67 | -0,25 | -9,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B14 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS1 - UPE160 | 7,15 | 0,00 | 7,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B1 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS1 - UPE160 | -9,73 | -0,25 | 7,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B2 | 1,300 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS1 - UPE160 | -5,74 | 1,16 | -12,10 | 0,00 | -5,30 | 0,71 |
| B13 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS1 - UPE160 | -5,20 | 0,00 | 7,85 | -0,01 | 0,00 | 0,00 |
| B3 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS1 - UPE160 | -11,45 | 1,16 | 16,54 | 0,00 | -8,42 | -0,71 |
| B11 | 1,448 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS1 - UPE160 | -1,75 | 0,00 | 0,78 | 0,00 | 7,87 | 0,00 |

| Jméno | dx [m] | Stav | Průřez | N [kN] | V _y [kN] | V _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] |
|-------|-----------|---------------------|--------------|--------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| B2 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS1 - UPE160 | -5,74 | 1,16 | -1,70 | 0,00 | 3,67 | -0,80 |
| B3 | 1,300 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS1 - UPE160 | -11,45 | 1,16 | 7,86 | 0,00 | 7,44 | 0,80 |
| B9 | 1,743 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS2 - UPE180 | -5,41 | 1,57 | -12,50 | 0,00 | 5,52 | 0,19 |
| B10 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | NS2 - UPE180 | 0,57 | -0,06 | -1,99 | 0,00 | 4,40 | 0,08 |
| B7 | 1,300 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS2 - UPE180 | -2,36 | 0,05 | -16,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B8 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS2 - UPE180 | 4,20 | 0,04 | 17,47 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B6 | 1,046+ | MSÚ-Sada B (auto)/3 | NS2 - UPE180 | -0,71 | 1,43 | -1,35 | 0,00 | 16,08 | -0,26 |
| B5 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/3 | NS2 - UPE180 | 1,06 | 0,02 | 15,69 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| B9 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS2 - UPE180 | 4,05 | 1,48 | -0,74 | 0,00 | 17,06 | -0,13 |
| B6 | 1,395+ | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS2 - UPE180 | -0,41 | 1,38 | -3,78 | 0,00 | 15,91 | -0,37 |
| B9 | 0,349- | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS2 - UPE180 | 2,89 | 1,48 | -2,99 | 0,00 | 16,41 | 0,39 |
| B15 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | PN1 - HEB120 | 0,01 | 0,03 | 0,19 | 0,00 | -0,01 | -0,02 |
| B48 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN1 - HEB120 | 1,49 | -0,11 | 3,13 | -0,01 | -0,02 | 0,07 |
| B16 | 1,300 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN1 - HEB120 | 1,37 | -0,03 | -3,57 | 0,02 | -0,04 | -0,02 |
| B49 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/5 | PN1 - HEB120 | 2,32 | -0,01 | 3,45 | 0,00 | 1,71 | 0,01 |
| B17 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN1 - HEB120 | 0,10 | 0,00 | 1,31 | -0,03 | 0,00 | 0,00 |
| B49 | 1,522 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN1 - HEB120 | 2,71 | -0,01 | -0,07 | 0,00 | 4,57 | 0,00 |
| B15 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN1 - HEB120 | 0,03 | 0,14 | 0,28 | 0,02 | -0,05 | -0,09 |
| B15 | 1,300 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN1 - HEB120 | 0,03 | 0,14 | -0,11 | 0,02 | 0,06 | 0,09 |
| B19 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS4 - UPE120 | -1,41 | -0,63 | 0,40 | 0,00 | -0,20 | 0,41 |
| B23 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS4 - UPE120 | 1,33 | -0,26 | 0,01 | 0,00 | 0,05 | 0,17 |
| B18 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS4 - UPE120 | -0,76 | -0,90 | 3,10 | 0,00 | -1,53 | 0,58 |
| B20 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/3 | NS4 - UPE120 | -0,56 | 0,10 | -4,99 | 0,00 | 3,71 | -0,06 |
| B21 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS4 - UPE120 | -1,27 | -0,19 | 0,20 | 0,00 | -0,09 | 0,12 |
| B23 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/3 | NS4 - UPE120 | 1,29 | -0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,16 |
| B20 | 1,300 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS4 - UPE120 | -0,59 | 0,10 | -7,07 | 0,00 | -4,10 | 0,07 |
| B20 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS4 - UPE120 | -0,59 | 0,10 | -5,18 | 0,00 | 3,86 | -0,06 |
| B18 | 1,300 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS4 - UPE120 | -0,76 | -0,90 | 1,21 | 0,00 | 1,27 | -0,58 |
| B24 | 4,400 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N9 - I220 | -0,38 | -0,16 | -21,20 | -0,01 | 0,00 | 0,00 |
| B24 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | N9 - I220 | -0,20 | 0,03 | 11,52 | -0,01 | 0,00 | 0,00 |
| B24 | 1,788 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N9 - I220 | -0,38 | -0,16 | -0,90 | -0,01 | 28,87 | 0,41 |
| B24 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N9 - I220 | -0,38 | 0,19 | 31,67 | -0,01 | 0,00 | 0,00 |
| B24 | 1,550- | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N9 - I220 | -0,38 | 0,31 | 11,26 | -0,01 | 28,86 | 0,45 |
| B35 | 6,500 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N2 - I320 | 0,00 | 0,01 | -89,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B25 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N2 - I320 | -0,79 | 0,07 | 64,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Jméno | dx [m] | Stav | Průřez | N [kN] | V _y [kN] | V _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] |
|-------|-----------|---------------------|----------------------|---------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| B35 | 4,163 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N2 - I320 | 0,17 | -0,96 | 1,07 | 0,00 | 133,61 | -0,65 |
| B35 | 4,400- | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N2 - I320 | 0,17 | -0,96 | -2,47 | 0,00 | 133,44 | -0,88 |
| B35 | 1,550- | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N2 - I320 | 0,17 | 1,34 | 40,05 | 0,00 | 79,99 | 1,85 |
| B26 | 3,200+ | MSÚ-Sada B (auto)/4 | N8 - I240 | -0,27 | -0,11 | -5,38 | 0,00 | 10,00 | 0,15 |
| B26 | 3,200+ | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N8 - I240 | -1,37 | -0,23 | -12,29 | 0,00 | 22,59 | 0,30 |
| B26 | 4,500 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N8 - I240 | -1,37 | -0,23 | -22,47 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B26 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | N8 - I240 | -0,50 | -0,13 | 19,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B26 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/3 | N8 - I240 | -1,77 | -0,16 | 31,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B26 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N8 - I240 | -1,82 | -0,17 | 33,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B26 | 1,512 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N8 - I240 | -1,98 | 0,20 | 0,93 | 0,00 | 32,18 | -0,08 |
| B26 | 1,030- | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N8 - I240 | -1,82 | -0,17 | 25,90 | 0,00 | 30,83 | -0,18 |
| B28 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | SL1 - SHS100/100/5.0 | -27,43 | -1,60 | 10,55 | 0,13 | 0,00 | 0,00 |
| B33 | 1,915 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | SL1 - SHS100/100/5.0 | 0,00 | 0,21 | 0,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B33 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | SL1 - SHS100/100/5.0 | -0,32 | 0,68 | 0,55 | -0,06 | -1,06 | -1,30 |
| B28 | 0,798 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | SL1 - SHS100/100/5.0 | -27,30 | -1,60 | 10,55 | 0,13 | 8,42 | -1,27 |
| B27 | 0,798 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | SL1 - SHS100/100/5.0 | -15,21 | -1,92 | 6,64 | 0,13 | 5,30 | -1,53 |
| B30 | 2,235 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | SL1 - SHS100/100/5.0 | -23,74 | 1,25 | -0,47 | 0,01 | -1,06 | 2,79 |
| B37 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N4 - I120 | 2,30 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B36 | 1,030 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | N4 - I120 | -0,25 | 0,00 | -0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B36 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | N4 - I120 | -0,25 | 0,00 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B37 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | N4 - I120 | 0,45 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B36 | 0,515 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | N4 - I120 | -0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 |
| B36 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N4 - I120 | -0,92 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B43 | 4,500 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N10 - I200 | 0,86 | 0,00 | -21,89 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B43 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N10 - I200 | 0,86 | 0,00 | 21,89 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B43 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | N10 - I200 | 0,22 | 0,00 | 13,84 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B43 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/3 | N10 - I200 | 0,84 | 0,00 | 20,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B43 | 2,132 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N10 - I200 | 0,86 | 0,00 | 1,15 | 0,00 | 24,56 | 0,00 |
| B43 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | N10 - I200 | 0,16 | 0,00 | 10,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B44 | 0,250+ | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN2 - HEB200 | -0,50 | -0,06 | 15,31 | 0,04 | 9,55 | 0,11 |
| B45 | 6,500 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN2 - HEB200 | 0,00 | 0,06 | -29,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B45 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN2 - HEB200 | -0,35 | 0,55 | 50,79 | 0,03 | 0,00 | 0,00 |
| B45 | 3,100- | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN2 - HEB200 | -0,35 | -0,08 | 17,19 | 0,03 | 69,06 | -0,09 |
| B44 | 4,400+ | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN2 - HEB200 | 0,00 | 0,06 | -22,37 | 0,00 | 52,30 | -0,13 |
| B45 | 0,250- | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN2 - HEB200 | -0,35 | 0,55 | 50,33 | 0,03 | 12,64 | 0,14 |

| Jméno | dx [m] | Stav | Průřez | N [kN] | V _y [kN] | V _z [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | M _z [kNm] |
|-------|-----------|------------------------|--------------------------|--------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| B46 | 1,550+ | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN3 - 2Uo (U220; 250) | 10,45 | -0,08 | 8,59 | 0,00 | 42,50 | -0,46 |
| B47 | 4,400+ | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN3 - 2Uo (U220; 250) | 0,00 | 0,32 | -18,00 | 0,00 | 43,06 | -0,68 |
| B46 | 6,500 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN3 - 2Uo (U220; 250) | 0,00 | 0,30 | -30,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B47 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN3 - 2Uo (U220; 250) | 1,50 | -0,33 | 22,54 | -0,07 | 0,00 | 0,00 |
| B46 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN3 - 2Uo (U220; 250) | -1,49 | -0,36 | 28,83 | -0,07 | 0,00 | 0,00 |
| B46 | 4,400+ | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN3 - 2Uo (U220; 250) | 0,00 | 0,30 | -26,51 | 0,00 | 59,65 | -0,63 |
| B47 | 4,400- | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN3 - 2Uo (U220; 250) | 6,75 | -0,11 | 0,46 | -0,02 | 43,07 | -0,74 |

| Jméno | Klíč kombinace |
|---------------------|--------------------------------|
| MSÚ-Sada B (auto)/1 | 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 |
| MSÚ-Sada B (auto)/2 | 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 |
| MSÚ-Sada B (auto)/3 | ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS3 |
| MSÚ-Sada B (auto)/4 | ZS1 + ZS2 |
| MSÚ-Sada B (auto)/5 | 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.05*ZS3 |

Hodnoty: **N**

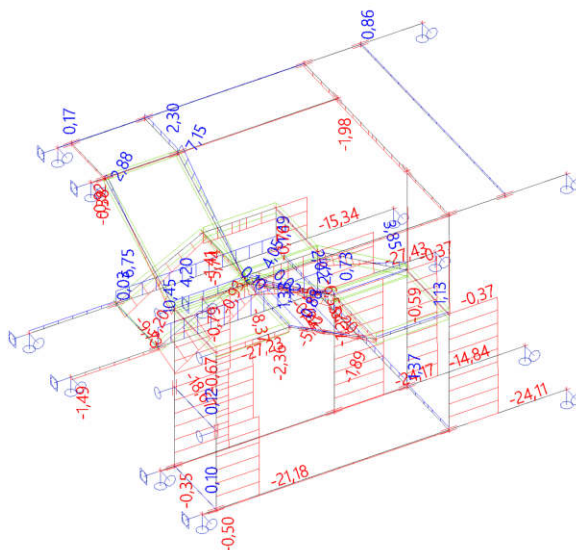
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Hodnoty: \mathbf{V}_z

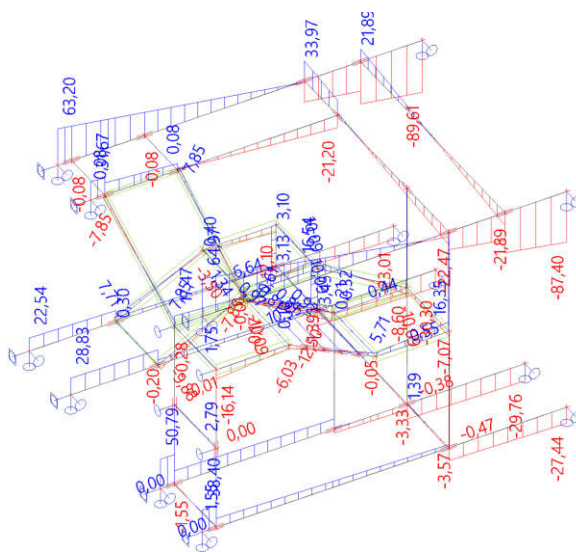
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Hodnoty: \mathbf{M}_y

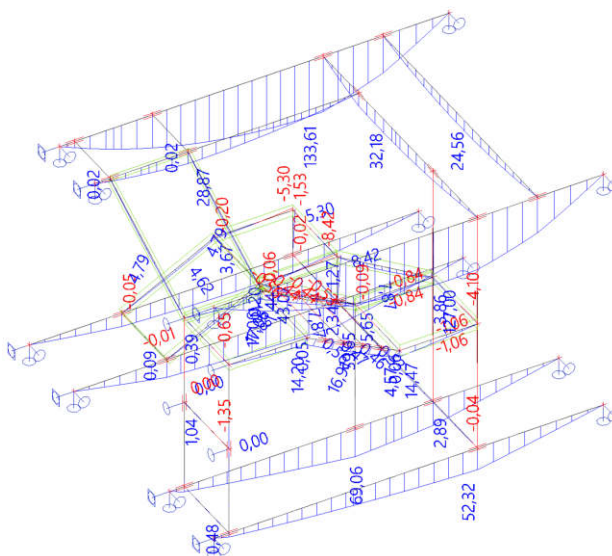
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Hodnoty: U_{total}

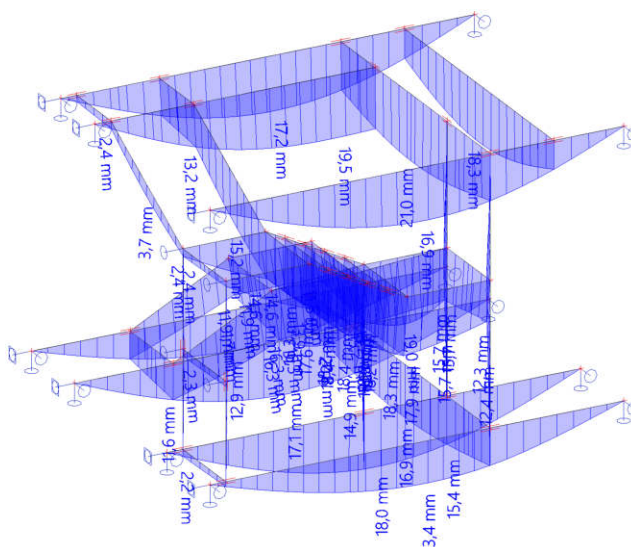
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



10. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC**_{Celkový}

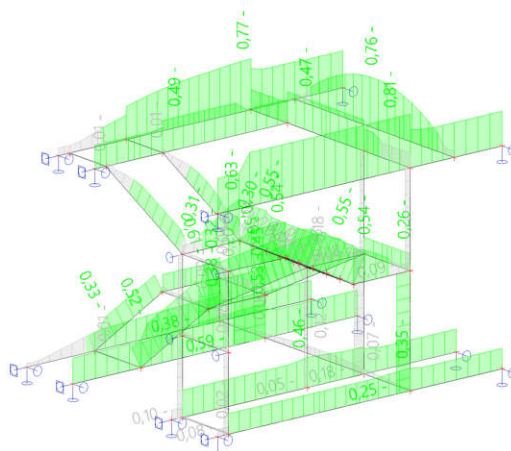
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Celkový posudek

| Jméno | dx [m] | Stav | Průřez | Materiál | UC _{Celkový} [-] | UC _{Průřez} [-] | UC _{Stabilita} [-] |
|-------|-----------|------------------------|--|----------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| B12 | 2,897 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS1 - UPE160 | S 235 | 0,61 | 0,11 | 0,61 |
| B8 | 1,300 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS2 - UPE180 | S 235 | 0,63 | 0,54 | 0,63 |
| B49 | 1,522 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN1 - HEB120 | S 235 | 0,12 | 0,12 | 0,00 |
| B20 | 1,300 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | NS4 - UPE120 | S 235 | 0,26 | 0,26 | 0,25 |
| B24 | 1,788 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N9 - I220 | S 235 | 0,49 | 0,38 | 0,49 |
| B25 | 3,911 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N2 - I320 | S 235 | 0,81 | 0,59 | 0,81 |
| B26 | 1,512 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N8 - I240 | S 235 | 0,47 | 0,33 | 0,47 |
| B28 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | SL1 - SHS100/100/5.0 | S 235 | 0,59 | 0,08 | 0,59 |
| B36 | 0,000 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N4 - I120 | S 235 | 0,01 | 0,01 | 0,00 |
| B42 | 1,300 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | ST1 - Válcované Z (200; 150; 5; 5; 0; 0) | S 235 | 0,06 | 0,06 | 0,00 |
| B43 | 2,132 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | N10 - I200 | S 235 | 0,76 | 0,42 | 0,76 |
| B45 | 3,100- | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN2 - HEB200 | S 235 | 0,46 | 0,46 | 0,41 |
| B46 | 4,400- | MSÚ-Sada B (auto)/1 | PN3 - 2Uo (U220; 250) | S 235 | 0,53 | 0,53 | 0,00 |

11. EC-EN 1993 Posudek oceli MSP; Posudek Celkový

Hodnoty: **Posudek Celkový**

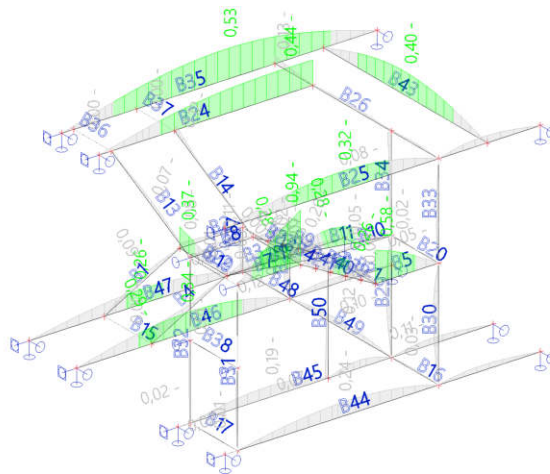
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Celkový posudek

| Jméno | dx [m] | Stav | Průřez | U _{y,max} [mm] U _{z,max} [mm] | U _{y,var} [mm] U _{z,var} [mm] | Lim. U _{y,max} [mm] U _{z,max} [mm] | Lim. U _{y,var} [mm] Lim. U _{z,var} [mm] | Posudek U _{y,max} [-] Posudek U _{z,max} [-] | Posudek U _{y,var} [-] Posudek U _{z,var} [-] | Nadvýšení dx U _z [mm] Nadvýšení [mm] | Posudek Celkový [-] |
|-------|--------|-------------------|--|--|--|---|--|--|--|--|---------------------|
| B4 | 1,743 | MSP-Char (auto)/1 | NS1 - UPE160 | 0,0 5,1 | 0,0 2,8 | 8,7 17,4 | 4,8 9,7 | 0,00 0,29 | 0,00 0,29 | - - | 0,29 |
| B7 | 0,000 | MSP-Char (auto)/1 | NS2 - UPE180 | 0,0 -12,2 | 0,0 -6,8 | 6,5 13,0 | 3,6 7,2 | 0,00 0,94 | 0,00 0,94 | - - | 0,94 |
| B49 | 1,395+ | MSP-Char (auto)/1 | PN1 - HEB120 | 0,0 -1,7 | 0,0 -0,9 | 14,0 14,0 | 7,8 7,8 | 0,00 0,12 | 0,00 0,11 | - - | 0,12 |
| B19 | 0,000 | MSP-Char (auto)/1 | NS4 - UPE120 | 0,0 4,3 | 0,0 2,7 | 6,5 13,0 | 3,6 7,2 | 0,00 0,33 | 0,00 0,37 | - - | 0,37 |
| B24 | 3,925 | MSP-Char (auto)/1 | N9 - I220 | -0,2 -19,5 | -0,2 -8,0 | 14,2 44,0 | 7,9 24,4 | 0,01 0,44 | 0,02 0,33 | - - | 0,44 |
| B35 | 3,450 | MSP-Char (auto)/1 | N2 - I320 | -0,2 -17,2 | -0,1 -6,9 | 14,2 32,5 | 7,9 18,1 | 0,01 0,53 | 0,02 0,38 | - - | 0,53 |
| B26 | 0,000 | MSP-Char (auto)/1 | N8 - I240 | 0,0 4,3 | 0,0 1,5 | 5,1 32,0 | 2,9 17,8 | 0,00 0,13 | 0,00 0,08 | - - | 0,13 |
| B28 | 0,532 | MSP-Char (auto)/1 | SL1 - SHS100/100/5.0 | 0,1 -0,4 | 0,0 -0,3 | 4,0 4,0 | 2,2 2,2 | 0,02 0,10 | 0,02 0,12 | - - | 0,12 |
| B37 | 0,515 | MSP-Char (auto)/1 | N4 - I120 | 0,0 0,0 | 0,0 0,0 | 5,1 5,1 | 2,9 2,9 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | - - | 0,00 |
| B42 | 0,260 | MSP-Char (auto)/1 | ST1 - Válcované Z (200; 150; 5; 5; 0; 0) | 0,0 0,0 | 0,0 0,0 | 6,5 6,5 | 3,6 3,6 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | - - | 0,00 |
| B43 | 2,368 | MSP-Char (auto)/1 | N10 - I200 | 0,0 -9,1 | 0,0 -3,6 | 22,5 22,5 | 12,5 12,5 | 0,00 0,40 | 0,00 0,29 | - - | 0,40 |
| B44 | 2,447 | MSP-Char (auto)/1 | PN2 - HEB200 | 0,0 -5,0 | 0,0 -1,9 | 20,8 20,8 | 11,5 11,5 | 0,00 0,24 | 0,00 0,17 | - - | 0,24 |
| B46 | 2,263 | MSP-Char (auto)/1 | PN3 - 2Uo (U220; 250) | 0,0 -7,4 | 0,0 -3,4 | 14,3 22,0 | 7,9 12,2 | 0,00 0,34 | 0,00 0,28 | - - | 0,34 |

12. 3D přemístění; U_{total}

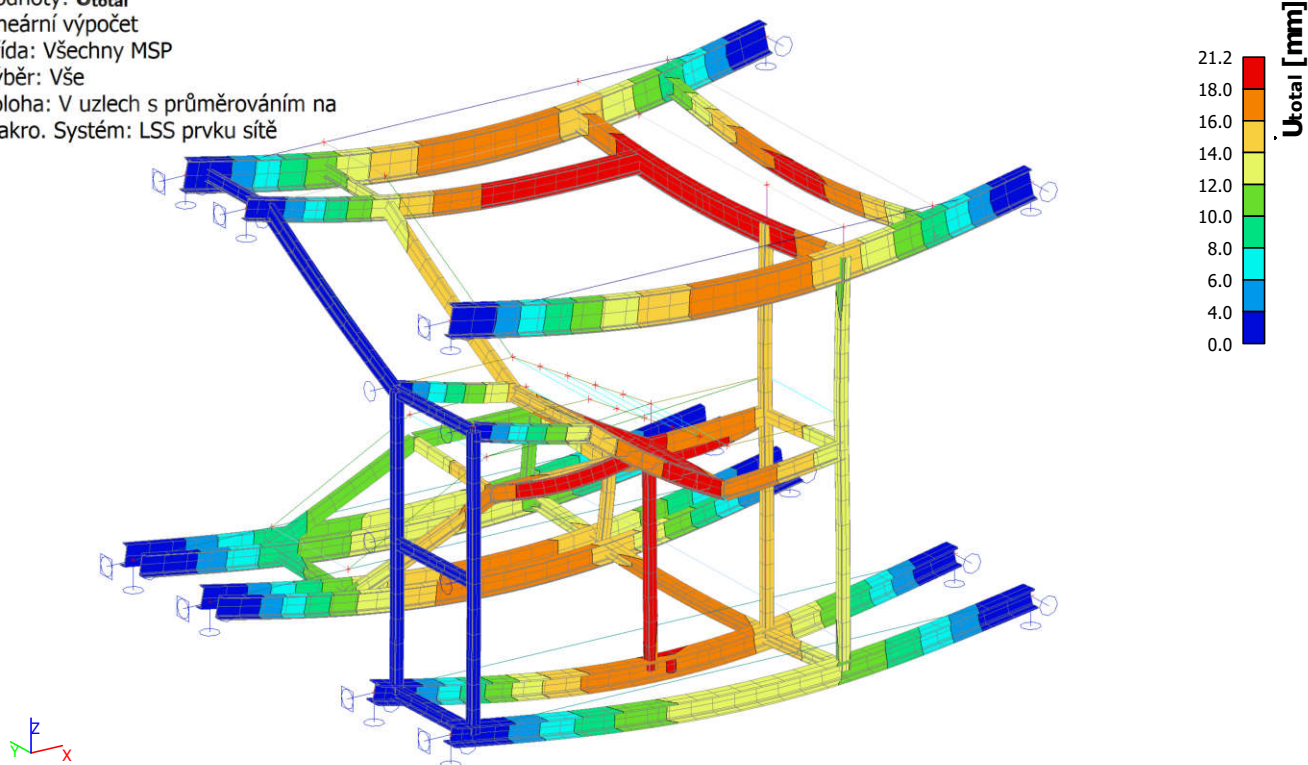
Hodnoty: U_{total}

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



Rekonstrukce - nové překlady a průvlaky - těžká bet. podlaha**1pp****P0-1a Prostě uložený ocelový nosník překlady****I140**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
 Průřez (I 140) plocha průřezu / vlastní váha
 rozměry - výška / šířka
 tloušťky - stojina / pásnice
 průřezový modul
 moment setrvačnosti
 poloměr setrvačnosti
 plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
 Geometrie: světélé rozpětí nosníku
 rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$
 šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 6$ KS

$f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa
 $A = 1820$ mm² $m = 14,3$ kg.m⁻¹
 $h = 140$ mm $b = 66$ mm
 $t_w = 5,7$ mm $t_f = 8,6$ mm
 $W_{y,el} = 81800$ mm³ $W_{z,el} = 10600$ mm³
 $I_y = 5720000$ mm⁴ $I_z = 351000$ mm⁴
 $i_y = 56,0$ mm $i_z = 13,9$ mm
 $W_{y,pl} = 95200$ mm³ $r = 5,7$ mm
 $L_n = 1,35$ m = 1350 mm
 $L = 1,42$ m = 1417,5 mm
 $b_0 = 0,90$ m

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC2 zatížení stropu

ZZ2-900 nadpraží stěny CP 900

ZZ2-750 stěna CP 750

$\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,50$ $\gamma_{M0,1} = 1,00$
 $q_k = 6,50$ [kN.m⁻²] $o_1 = 3,50$ m
 $q_k = 17,28$ [kN.m⁻²] $h_2 = 2,00$ m
 $q_k = 14,04$ [kN.m⁻²] $h_3 = 2,00$ m

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{q,q}$ | návrhové |
|-------------------------|---------------|----------------|--------------------------------------|
| zatížení stropu | 22,75 | 1,41 | 32,08 |
| zatížení nadpraží | 34,56 | 1,35 | 46,66 |
| zatížení přilehlé stěny | 28,08 | 1,35 | 37,91 |
| vlastní váha nosníku | 0,86 | 1,35 | 1,16 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 86,25$ | | $q_d = 117,80$ [kN.m ⁻¹] |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 117,80 \cdot 1,42$$

$$A = B = 83,49 \text{ kN} \quad (61,13)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 117,80 \cdot 1,42^2 \cdot 1,42$$

$$M_{y,Ed} = 29,59 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 140 - 2 \cdot 8,6 - 2 \cdot 5,7 = 111,4$$

$$c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (66 - 5,7 - 2 \cdot 5,7) / 2 = 24,45$$

$$c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 6 \cdot 95200 \cdot 235 / 1 / 1000000$$

$$M_{c,Rd} = 134,23 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 29,59 / 134,23 = 0,22 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 1820 - 2 \cdot 66 \cdot 8,6 + (5,7 + 2 \cdot 5,7) \cdot 8,6$$

$$A_{v,z} = 832 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 6 \cdot 832 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 677,19 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 83,49 / 677,19 = 0,12 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 600 = 1,4175 / 600$$

$$\delta_{max} = 2,4 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 86,25 \cdot 1350^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 6 \cdot 5720000)$$

$$w_{z,qk} = 0,5 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,52 / 2,36 = 0,22 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překlady P0-1a jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

22%

Využití průřezu nosníku dle MSP

22%

P0-1b Prostě uložený ocelový nosník překlady**I120**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
 Průřez (I 120) plocha průřezu / vlastní váha
 rozměry - výška / šířka
 tloušťky - stojina / pásnice
 průřezový modul
 moment setrvačnosti
 poloměr setrvačnosti
 plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
 Geometrie: světélé rozpětí nosníku
 rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$
 šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS

$f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa
 $A = 1420$ mm² $m = 11,1$ kg.m⁻¹
 $h = 120$ mm $b = 58$ mm
 $t_w = 5,1$ mm $t_f = 7,7$ mm
 $W_{y,el} = 54500$ mm³ $W_{z,el} = 7380$ mm³
 $I_y = 3270000$ mm⁴ $I_z = 214000$ mm⁴
 $i_y = 48,0$ mm $i_z = 12,3$ mm
 $W_{y,pl} = 63600$ mm³ $r = 5,1$ mm
 $L_n = 1,30$ m = 1300 mm
 $L = 1,37$ m = 1365 mm
 $b_0 = 0,15$ m

| | | | | |
|---|----------------------|-------------------|----------------------|------------------------|
| CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové | | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZC7 | zatížení stropu | $q_k = 12,49$ | $[\text{kN.m}^{-2}]$ | $o_1 = 0,00$ m |
| ZZ2-150 | nadpraží stěny CP150 | $q_k = 2,65$ | $[\text{kN.m}^{-2}]$ | $h_2 = 1,00$ m |
| ZZ-inst | instalace | $q_k = 1,00$ | $[\text{kN.m}^{-2}]$ | $h_3 = 1,00$ m |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu

| popis | zatížení $[\text{kN.m}^{-1}]$ | | |
|-----------------------------|-------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové |
| zatížení stropu | 0,00 | 1,41 | 0,00 |
| zatížení nadpraží | 2,65 | 1,35 | 3,58 |
| zatížení přilehlé instalace | 1,00 | 1,35 | 1,35 |
| vlastní váha nosníku | 0,11 | 1,35 | 0,15 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 3,76$ | | $q_d = 5,08$ $[\text{kN.m}^{-1}]$ |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 5,08 * 1,37$$

$$A = B = 3,47 \text{ kN} \quad (2,57)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 5,08 * 1,37^2 * 1,37$$

$$M_{y,Ed} = 1,18 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2 * t_f - 2 * r = 120 - 2 * 7,7 - 2 * 5,1 = 94,4$$

$$c / t_w = 94,4 / 5,1 = 18,51 < 72 * \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (58 - 5,1 - 2 * 5,1) / 2 = 21,35$$

$$c / t_f = 21,4 / 7,7 = 2,77 < 9 * \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 63600 * 235 / 1 / 1000000$$

$$M_{c,Rd} = 14,95 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 1,18 / 14,95 = 0,08 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 1420 - 2 * 58 * 7,7 + (5,1 + 2 * 5,1) * 7,7$$

$$A_{v,z} = 645 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 645 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 87,46 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 3,47 / 87,46 = 0,04 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 600 = 1,365 / 600$$

$$\delta_{max} = 2,3 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 * 3,76 * 1300^4) / (384 * 210000 * 1 * 3270000)$$

$$w_{z,qk} = 0,2 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,20 / 2,28 = 0,09 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P0-1b jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

8%

Využití průřezu nosníku dle MSP

9%

P0-1b Prostě uložený ocelový nosník překladu**L60x6**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti

Průřez (L 60x60x6) plocha průřezu / vlastní váha

rozměry - výška / šířka

tloušťky - stojina / pásnice

průřezový modul (dle orientace 1=L, 2=I)

moment setrvačnosti

poloměr setrvačnosti

započ.průřezový modul (dle orientace) / poloměr zaoblení

Geometrie: světlé rozpětí nosníku

rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$

šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 2$ KS $f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa $A = 691$ mm² $m = 5,4$ kg.m⁻¹ $h = 60$ mm $b = 60$ mm $t_w = 6,0$ mm $t_f = 6,0$ mm $W_{y1} = 5300$ mm³ $W_{y2} = 13600$ mm³ $I_y = 229000$ mm⁴ $i_y = 18,2$ mm $W_y = 5300$ mm³ $r = 8,0$ mm $L_n = 1,35$ m

1350 mm

 $L = 1,42$ m

1417,5 mm

 $b_0 = 0,15$ mCELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

| | | | | |
|---------|----------------------|-------------------|----------------------|------------------------|
| ZC7 | zatížení stropu | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZZ2-150 | nadpraží stěny CP150 | $q_k = 12,49$ | $[\text{kN.m}^{-2}]$ | $o_1 = 0,00$ m |
| ZZ-inst | instalace | $q_k = 2,65$ | $[\text{kN.m}^{-2}]$ | $h_2 = 1,00$ m |
| | | $q_k = 1,00$ | $[\text{kN.m}^{-2}]$ | $h_3 = 1,00$ m |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu

| popis | zatížení $[\text{kN.m}^{-1}]$ | | |
|-----------------------------|-------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové |
| zatížení stropu | 0,00 | 1,41 | 0,00 |
| zatížení nadpraží | 2,65 | 1,35 | 3,58 |
| zatížení přilehlé instalace | 1,00 | 1,35 | 1,35 |
| vlastní váha nosníku | 0,11 | 1,35 | 0,15 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 3,76$ | | $q_d = 5,07$ $[\text{kN.m}^{-1}]$ |

| | |
|---|---|
| Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 5,07 * 1,42$ $A = B = 3,60$ kN (2,66) |
| Maximální výpočtový moment | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 5,07 * 1,42 * 1,42$ $M_{y,Ed} = 1,27$ kN.m |
| Klasifikace průřezu | parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$ |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c = h - 2*t_f - 2*r = 60 - 2*6 - 2*8 = 32$ $c / t_w = 32,0 / 6,0 = 5,33 < 72 * \varepsilon = 72,00$ Třída 1 |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (60 - 6 - 2*8) / 2 = 19$ $c / t_f = 19,0 / 6,0 = 3,17 < 9 * \varepsilon = 9,00$ Třída 1 |
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$ |
| návrhová únosnost průřezu v ohybu | $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 2 * 5300 * 235 / 1 / 1 000 000$ $M_{c,Rd} = 2,49$ kN.m $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 1,27 / 2,49 = 0,51 < 1,00$ VYHOVUJE |
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$ |
| smyková plocha | $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 691 - 2*60*6 + (6+2*8)*6$ $A_{v,z} = 103$ mm ² |
| návrhová plastická únosnost ve smyku | $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 2 * 103 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1 000$ $V_{pl,z,Rd} = 27,95$ kN $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 3,60 / 27,95 = 0,13 < 1,00$ VYHOVUJE |
| Posouzení MSP - průhyb | dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 600 = 1,4175 / 600$ $\delta_{max} = 2,4$ mm |
| max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$ $w_{z,qk} = (5 * 3,76 * 1350^4) / (384 * 210000 * 2 * 229000)$ $w_{z,qk} = 1,7$ mm $w_{z,qk} / \delta_{max} = 1,69 / 2,36 = 0,72 < 1,00$ VYHOVUJE |

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P0-1b jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 51% Využití průřezu nosníku dle MSP 72%

P0-2a Prostě uložený ocelový nosník překladu**I180**

| | |
|-----------------|--|
| Ocel třídy S235 | mez kluzu / modul pružnosti |
| Průřez (I 180) | plocha průřezu / vlastní váha |
| | rozměry - výška / šířka |
| | tloušťky - stojina / pásnice |
| | průřezový modul |
| | moment setrvačnosti |
| | poloměr setrvačnosti |
| | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ |
| | šířka stěny |

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 6$ KS

| | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| $f_y = 235,0$ MPa | $E_{sd} = 210000$ MPa |
| $A = 2790$ mm ² | $m = 21,9$ kg.m ⁻¹ |
| $h = 180$ mm | $b = 82$ mm |
| $t_w = 6,9$ mm | $t_f = 10,4$ mm |
| $W_{y,el} = 160000$ mm ³ | $W_{z,el} = 19800$ mm ³ |
| $I_y = 14400000$ mm ⁴ | $I_z = 812000$ mm ⁴ |
| $i_y = 72,0$ mm | $i_z = 17,1$ mm |
| $W_{y,pl} = 187000$ mm ³ | $r = 6,9$ mm |
| $L_n = 2,15$ m = 2150 mm | |
| $L = 2,26$ m = 2257,5 mm | |
| $b_0 = 0,75$ m | |

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

| | | | | |
|---------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------|------------------------|
| ZC7 | zatížení stropu | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZC2 | zatížení stropu | $q_k = 12,49$ [kN.m ⁻²] | $o_1 = 1,50$ m | |
| ZZ2-750 | nadpraží stěny CP 750 | $q_k = 6,50$ [kN.m ⁻²] | $o_2 = 3,50$ m | |
| ZZ2-650 | stěna CP 650 | $q_k = 14,04$ [kN.m ⁻²] | $h_2 = 2,00$ m | |
| | | $q_k = 11,70$ [kN.m ⁻²] | $h_3 = 4,10$ m | |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu

| popis | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
|----------------------------|--------------------------------|----------------|--------------------------------------|
| | charakt. | $\gamma_{a,q}$ | návrhové |
| 2x zatížení stropu | 37,47 | 1,41 | 52,83 |
| 2x zatížení stropu | 45,50 | 1,42 | 64,61 |
| 1x zatížení nadpraží | 28,08 | 1,35 | 37,91 |
| 2x zatížení přilehlé stěny | 95,94 | 1,35 | 129,52 |
| vlastní váha nosníku | 1,31 | 1,35 | 1,77 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 208,30$ | | $q_d = 286,64$ [kN.m ⁻¹] |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 286,64 * 2,26$$

$$A = B = 323,55 \text{ kN} \quad (235,12)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 286,64 * 2,26^2$$

$$M_{y,Ed} = 182,60 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2*t_f - 2*r = 180 - 2*10,4 - 2*6,9 = 145,4$$

$$c / t_w = 145,4 / 6,9 = 21,07 < 72 * \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (82 - 6,9 - 2*6,9) / 2 = 30,65$$

$$c / t_f = 30,7 / 10,4 = 2,95 < 9 * \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 6 * 187000 * 235 / 1 / 1 000 000$$

$$M_{c,Rd} = 263,67 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 182,60 / 263,67 = 0,69 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$

smyková plocha $A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 2790 - 2 \cdot 82 \cdot 10,4 + (6,9 + 2 \cdot 6,9) \cdot 10,4$

$$A_{v,z} = 1300 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 6 \cdot 1300 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1,000$

$$V_{pl,z,Rd} = 1058,02 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 323,55 / 1058,02 = 0,31 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 600 = 2,2575 / 600$

$$\delta_{max} = 3,8 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 208,30 \cdot 2150^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 6 \cdot 14400000)$$

$$w_{z,qk} = 3,2 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 3,19 / 3,76 = 0,85 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P0-2a jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 69% Využití průřezu nosníku dle MSP 85%

P0-2b Prostě uložený ocelový nosník překladu**I140**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti

Průřez (I 140) plocha průřezu / vlastní váha

rozměry - výška / šířka

tloušťky - stojina / pásnice

průřezový modul

moment setrvačnosti

poloměr setrvačnosti

plastický průřezový modul / poloměr zaoblení

Geometrie: světélé rozpětí nosníku

rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$

šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS

$f_y = 235,0 \text{ MPa}$ $E_{sd} = 210000 \text{ MPa}$

$A = 1820 \text{ mm}^2$ $m = 14,3 \text{ kg.m}^{-1}$

$h = 140 \text{ mm}$ $b = 66 \text{ mm}$

$t_w = 5,7 \text{ mm}$ $t_f = 8,6 \text{ mm}$

$W_{y,el} = 81800 \text{ mm}^3$ $W_{z,el} = 10600 \text{ mm}^3$

$I_y = 5720000 \text{ mm}^4$ $I_z = 351000 \text{ mm}^4$

$i_y = 56,0 \text{ mm}$ $i_z = 13,9 \text{ mm}$

$W_{y,pl} = 95200 \text{ mm}^3$ $r = 5,7 \text{ mm}$

$L_n = 2,10 \text{ m} = 2100 \text{ mm}$

$L = 2,21 \text{ m} = 2205 \text{ mm}$

$b_0 = 0,15 \text{ m}$

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC7 zatížení stropu

ZZ2-150 nadpraží stěny CP150

ZZ-inst instalace

$\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,50$ $\gamma_{M0,1} = 1,00$

$q_k = 12,49 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ $o_1 = 0,00 \text{ m}$

$q_k = 2,65 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ $h_2 = 1,00 \text{ m}$

$q_k = 1,00 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ $h_3 = 1,00 \text{ m}$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení $[kN.m^{-1}]$

| popis | charakt. | $\gamma_{a,q}$ | návrhové |
|-----------------------------|--------------|----------------|---|
| zatížení stropu | 0,00 | 1,41 | 0,00 |
| zatížení nadpraží | 2,65 | 1,35 | 3,58 |
| zatížení přilehlé instalace | 1,00 | 1,35 | 1,35 |
| vlastní váha nosníku | 0,14 | 1,35 | 0,19 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 3,79$ | | $q_d = 5,12 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$ |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 5,12 \cdot 2,21$$

$$A = B = 5,65 \text{ kN} \quad (4,18)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 5,12 \cdot 2,21^2 \cdot 2,21$$

$$M_{y,Ed} = 3,11 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 140 - 2 \cdot 8,6 - 2 \cdot 5,7 = 111,4$

$c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00$ Třída 1

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (66 - 5,7 - 2 \cdot 5,7) / 2 = 24,45$

$c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$

návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 1 \cdot 95200 \cdot 235 / 1,000000$

$$M_{c,Rd} = 22,37 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 3,11 / 22,37 = 0,14 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$

smyková plocha $A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 1820 - 2 \cdot 66 \cdot 8,6 + (5,7 + 2 \cdot 5,7) \cdot 8,6$

$$A_{v,z} = 832 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 \cdot 832 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1,000$

$$V_{pl,z,Rd} = 112,86 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 5,65 / 112,86 = 0,05 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 600 = 2,205 / 600$

$$\delta_{max} = 3,7 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 3,79 \cdot 2100^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 1 \cdot 5720000)$$

$$w_{z,qk} = 0,8 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,80 / 3,68 = 0,22 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P0-2b jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 14%

Využití průřezu nosníku dle MSP 22%

P0-3 Prostě uložený ocelový nosník překladu**I140**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
 Průřez (I 140) plocha průřezu / vlastní váha
 rozměry - výška / šířka
 tloušťky - stojina / pásnice
 průřezový modul
 moment setrvačnosti
 poloměr setrvačnosti
 plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
 Geometrie: světlé rozpětí nosníku
 rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$
 šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 4$ KS

$f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa
 $A = 1820$ mm² $m = 14,3$ kg.m⁻¹
 $h = 140$ mm $b = 66$ mm
 $t_w = 5,7$ mm $t_f = 8,6$ mm
 $W_{y,el} = 81800$ mm³ $W_{z,el} = 10600$ mm³
 $I_y = 5720000$ mm⁴ $I_z = 351000$ mm⁴
 $i_y = 56,0$ mm $i_z = 13,9$ mm
 $W_{y,pl} = 95200$ mm³ $r = 5,7$ mm
 $L_n = 1,50$ m = 1500 mm
 $L = 1,58$ m = 1575 mm
 $b_0 = 0,75$ m

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, osové

ZC7 zatížení stropu

ZC6 zatížení schodiště

ZZ2-750 nadpraží stěny CP 750

ZZ2-650 stěna CP 650

$\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,50$ $\gamma_{M0,1} = 1,00$
 $q_k = 12,49$ [kN.m⁻²] $o_1 = 1,50$ m
 $q_k = 10,87$ [kN.m⁻²] $o_2 = 1,00$ m
 $q_k = 14,04$ [kN.m⁻²] $h_2 = 2,20$ m
 $q_k = 11,70$ [kN.m⁻²] $h_3 = 0,50$ m

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{a,q}$ | návrhové |
|-------------------------|---------------|----------------|-------------------------------------|
| zatížení stropu | 18,74 | 1,41 | 26,42 |
| zatížení stropu | 10,87 | 1,42 | 15,44 |
| zatížení nadpraží | 30,89 | 1,35 | 41,70 |
| zatížení přilehlé stěny | 5,85 | 1,35 | 7,90 |
| vlastní váha nosníku | 0,57 | 1,35 | 0,77 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 66,92$ | | $q_d = 92,22$ [kN.m ⁻¹] |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 92,22 \cdot 1,58$$

$$A = B = 72,62 \text{ kN} \quad (52,70)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 92,22 \cdot 1,58^2$$

$$M_{y,Ed} = 28,60 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačná část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 140 - 2 \cdot 8,6 - 2 \cdot 5,7 = 111,4$$

$$c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačná část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (66 - 5,7 - 2 \cdot 5,7) / 2 = 24,45$$

$$c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 4 \cdot 95200 \cdot 235 / 1 / 1 \cdot 1000 \cdot 000$$

$$M_{c,Rd} = 89,49 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 28,60 / 89,49 = 0,32 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 1820 - 2 \cdot 66 \cdot 8,6 + (5,7 + 2 \cdot 5,7) \cdot 8,6$$

$$A_{v,z} = 832 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 4 \cdot 832 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1 \cdot 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 451,46 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 72,62 / 451,46 = 0,16 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 600 = 1,575 / 600$$

$$\delta_{max} = 2,6 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 66,92 \cdot 1500^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 4 \cdot 5720000)$$

$$w_{z,qk} = 0,9 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,92 / 2,63 = 0,35 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P0-3 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 32%

Využití průřezu nosníku dle MSP 35%

P0-4 Prostě uložený ocelový nosník překladu**I140**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
 Průřez (I 140) plocha průřezu / vlastní váha
 rozměry - výška / šířka
 tloušťky - stojina / pásnice
 průřezový modul
 moment setrvačnosti
 poloměr setrvačnosti

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 4$ KS

$f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa
 $A = 1820$ mm² $m = 14,3$ kg.m⁻¹
 $h = 140$ mm $b = 66$ mm
 $t_w = 5,7$ mm $t_f = 8,6$ mm
 $W_{y,el} = 81800$ mm³ $W_{z,el} = 10600$ mm³
 $I_y = 5720000$ mm⁴ $I_z = 351000$ mm⁴
 $i_y = 56,0$ mm $i_z = 13,9$ mm

| | | |
|--|---------------------------------|----------------------|
| plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | $W_{y,pl} = 95200 \text{ mm}^3$ | $r = 5,7 \text{ mm}$ |
| Geometrie: světélé rozpětí nosníku | $L_n = 1,25 \text{ m}$ | 1250 mm |
| rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ | $L = 1,31 \text{ m}$ | $1312,5 \text{ mm}$ |
| šířka stěny | $b_0 = 0,65 \text{ m}$ | |

| | | | |
|---|--|------------------------|------------------------|
| CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZC7 zatížení stropu | $q_k = 12,49 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ | $o_1 = 1,50 \text{ m}$ | |
| ZZ2-650 nadpraží stěny CP 650 | $q_k = 11,70 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ | $h_2 = 2,00 \text{ m}$ | |
| ZZ2-650 stěna CP 650 | $q_k = 11,70 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ | $h_3 = 0,00 \text{ m}$ | |

| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu | | zatížení $[\text{kN.m}^{-1}]$ | |
|--|---------------|-------------------------------|--|
| popis | charakt. | $\gamma_{a,q}$ | návrhové |
| zatížení stropu | 18,74 | 1,41 | 26,42 |
| zatížení nadpraží | 23,40 | 1,35 | 31,59 |
| zatížení přilehlé stěny | 0,00 | 1,35 | 0,00 |
| vlastní váha nosníku | 0,57 | 1,35 | 0,77 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 42,71$ | | $q_d = 58,78 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$ |

| | | |
|---|---|---|
| Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 58,78 * 1,31$ | $(28,03) \text{ kN}$ |
| Maximální výpočtový moment | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 58,78 * 1,31^2$ | $12,66 \text{ kN.m}$ |
| Klasifikace průřezu | parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$ | |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c = h - 2*t_f - 2*r = 140 - 2*8,6 - 2*5,7 = 111,4$ | $111,4 < 72 * \varepsilon = 72,00$ Třída 1 |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54$ | $19,54 < 9 * \varepsilon = 9,00$ Třída 1 |

| | | |
|------------------------------------|---|------------------------|
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$ |
| návrhová únosnost průřezu v ohybu | $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 4 * 95200 * 235 / 1 / 1000000$ | $89,49 \text{ kN.m}$ |
| | $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 12,66 / 89,49 = 0,14 < 1,00$ | vyhovuje |

| | | |
|--------------------------------------|--|------------------------|
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$ |
| smyková plocha | $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 1820 - 2*66*8,6 + (5,7 + 2*5,7)*8,6$ | 832 mm^2 |
| návrhová plastická únosnost ve smyku | $V_{pl,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 4 * 832 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$ | $451,46 \text{ kN}$ |
| | $V_{z,Ed} / V_{pl,Rd} = 38,57 / 451,46 = 0,09 < 1,00$ | vyhovuje |

| | | | |
|---|---|--|------------------|
| Posouzení MSP - průhyb | dovolený průhyb | $\delta_{max} = L / 600 = 1,3125 / 600$ | $2,2 \text{ mm}$ |
| max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$ | $w_{z,qk} = (5 * 42,71 * 1250^4) / (384 * 210000 * 4 * 5720000)$ | $0,3 \text{ mm}$ |
| | $w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,28 / 2,19 = 0,13 < 1,00$ | vyhovuje | |

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P0-4 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 14% Využití průřezu nosníku dle MSP 13%

P0-5 JEDNOSTRANNÉ ROZŠÍŘENÝ OTVOR POD STŘEDEM OSTĚNÍ DVEŘÍ - NELZE REDUKOVAT PODLAŽÍ ZAROVNÁNO OSTĚNÍ NA SVĚTLOST 1,80 M

P0-5 Prostě uložený ocelový nosník překladu

| | | | | |
|------------|-----------------|--|----------------------------------|---------------------------------|
| I180 | Ocel třídy S235 | mez kluzu / modul pružnosti | $f_y = 235,0 \text{ MPa}$ | $E_{sd} = 210000 \text{ MPa}$ |
| | Průřez (I 180) | plocha průřezu / vlastní váha | $A = 2790 \text{ mm}^2$ | $m = 21,9 \text{ kg.m}^{-1}$ |
| | | rozměry - výška / šířka | $h = 180 \text{ mm}$ | $b = 82 \text{ mm}$ |
| | | tloušťky - stojina / pásnice | $t_w = 6,9 \text{ mm}$ | $t_f = 10,4 \text{ mm}$ |
| | | průřezový modul | $W_{y,el} = 160000 \text{ mm}^3$ | $W_{z,el} = 19800 \text{ mm}^3$ |
| | | moment setrvačnosti | $I_y = 14400000 \text{ mm}^4$ | $I_z = 812000 \text{ mm}^4$ |
| | | poloměr setrvačnosti | $i_y = 72,0 \text{ mm}$ | $i_z = 17,1 \text{ mm}$ |
| | | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | $W_{y,pl} = 187000 \text{ mm}^3$ | $r = 6,9 \text{ mm}$ |
| Geometrie: | | světélé rozpětí nosníku | $L_n = 1,80 \text{ m}$ | 1800 mm |
| | | rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ | $L = 1,89 \text{ m}$ | 1890 mm |
| | | šířka stěny | $b_0 = 0,30 \text{ m}$ | |

| | | | |
|---|--|------------------------|------------------------|
| CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZC7 zatížení stropu | $q_k = 12,49 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ | $o_1 = 1,50 \text{ m}$ | |
| ZC4 zatížení stropu | $q_k = 6,50 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ | $o_2 = 3,50 \text{ m}$ | |
| ZZ2-750 nadpraží stěny CP 750 | $q_k = 14,04 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ | $h_2 = 2,10 \text{ m}$ | |
| ZC22 zatížení stropu (13,22,33) | $q_k = 5,87 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ | $o_2 = 3,50 \text{ m}$ | |
| ZZ2-650 stěna CP 650 | $q_k = 11,70 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ | $h_3 = 4,10 \text{ m}$ | |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu

| popis | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
|-------------------------------|--------------------------------|----------------|--------------------------------------|
| | charakt. | $\gamma_{a,q}$ | návrhové |
| 4x zatížení stropu | 74,94 | 1,41 | 105,67 |
| 1x zatížení stropu | 22,75 | 1,42 | 32,31 |
| 1x zatížení nadpraží | 29,48 | 1,35 | 39,80 |
| 4x zatížení stropu | 82,18 | 1,42 | 116,70 |
| 4x zatížení přilehlé stěny | 191,88 | 1,35 | 259,04 |
| vlastní váha nosníku | 0,66 | 1,35 | 0,89 |
| kombinace pro MSP / MSÚ (50%) | $q_k = 200,95$ | | $q_d = 277,20$ [kN.m ⁻¹] |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 277,20 \cdot 1,89 = 261,95 \text{ kN} \quad (189,89)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 277,20 \cdot 1,89^2 = 123,77 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

parametr $\varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 235} = 1,00$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 180 - 2 \cdot 10,4 - 2 \cdot 6,9 = 145,4$

$c / t_w = 145,4 / 6,9 = 21,07 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00$ Třída 1

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (82 - 6,9 - 2 \cdot 6,9) / 2 = 30,65$

$c / t_f = 30,7 / 10,4 = 2,95 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$

návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 3 \cdot 187000 \cdot 235 / 1 / 1000000 = 131,84 \text{ kN.m}$

$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 123,77 / 131,84 = 0,94 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$

smyková plocha $A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 2790 - 2 \cdot 82 \cdot 10,4 + (6,9 + 2 \cdot 6,9) \cdot 10,4 = 1300 \text{ mm}^2$

návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 3 \cdot 1300 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1000 = 529,01 \text{ kN}$

$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 261,95 / 529,01 = 0,50 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 600 = 1,89 / 600 = 3,2 \text{ mm}$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y) = (5 \cdot 200,95 \cdot 1800^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 3 \cdot 14400000) = 3,0 \text{ mm}$

$w_{z,qk} / \delta_{max} = 3,03 / 3,15 = 0,96 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu
Využití průřezu nosníku dle MSÚPO-5 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
94% Využití průřezu nosníku dle MSP 96%**P0-6 Prostě uložený ocelový nosník překladu**

| | | |
|-------------|--|-------------------------------|
| I160 | Ocel třídy S235 | mez kluzu / modul pružnosti |
| | Průřez (I 160) | plocha průřezu / vlastní váha |
| | | rozměry - výška / šířka |
| | | tloušťky - stojina / pásnice |
| | | průřezový modul |
| | | moment setrvačnosti |
| | | poloměr setrvačnosti |
| | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku | |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$ | |
| | šířka stěny | |

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 6$ KS

| | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| $f_y = 235,0 \text{ MPa}$ | $E_{sd} = 210000 \text{ MPa}$ |
| $A = 2280 \text{ mm}^2$ | $m = 17,9 \text{ kg.m}^{-1}$ |
| $h = 160 \text{ mm}$ | $b = 74 \text{ mm}$ |
| $t_w = 6,3 \text{ mm}$ | $t_f = 9,5 \text{ mm}$ |
| $W_{y,el} = 117000 \text{ mm}^3$ | $W_{z,el} = 14800 \text{ mm}^3$ |
| $I_y = 9340000 \text{ mm}^4$ | $I_z = 546000 \text{ mm}^4$ |
| $I_y = 64,0 \text{ mm}$ | $i_z = 15,5 \text{ mm}$ |
| $W_{y,pl} = 136000 \text{ mm}^3$ | $r = 6,3 \text{ mm}$ |
| $L_n = 2,45 \text{ m}$ | $L = 2450 \text{ mm}$ |
| $L = 2,57 \text{ m}$ | $L = 2572,5 \text{ mm}$ |
| $b_0 = 0,75 \text{ m}$ | |

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

| | | | | |
|---------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------|------------------------|
| ZC7 | zatížení stropu | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZC4 | zatížení stropu | $q_k = 12,49$ [kN.m ⁻²] | $o_1 = 1,50$ m | |
| ZZ2-750 | nadpraží stěny CP 750 | $q_k = 6,50$ [kN.m ⁻²] | $o_2 = 1,00$ m | |
| ZZ2-300 | stěna CP 300 | $q_k = 14,04$ [kN.m ⁻²] | $h_2 = 2,20$ m | |
| | | $q_k = 5,58$ [kN.m ⁻²] | $h_3 = 4,10$ m | |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu

| popis | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|--------------------------------------|
| | charakt. | $\gamma_{a,q}$ | návrhové |
| zatížení stropu | 18,74 | 1,41 | 26,42 |
| zatížení stropu | 6,50 | 1,42 | 9,23 |
| zatížení nadpraží | 30,89 | 1,35 | 41,70 |
| zatížení přilehlé stěny | 22,88 | 1,35 | 30,89 |
| vlastní váha nosníku | 1,07 | 1,35 | 1,45 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 80,08$ | | $q_d = 109,68$ [kN.m ⁻¹] |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 109,68 \cdot 2,57 = 141,08 \text{ kN} \quad (103,00)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 109,68 \cdot 2,57^2 = 2,57$$

| | | | | |
|---|--|---|----------------------------------|-----------------|
| | $M_{y,Ed} =$ | 90,73 | kN.m | |
| Klasifikace průřezu | parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)}$ | $= \sqrt{(235 / 235)}$ | $= 1,00$ | |
| vnitřní tlačná část (stojina v prostém ohybu) | $c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r$ | $= 160 - 2 \cdot 9,5 - 2 \cdot 6,3$ | $= 128,4$ | |
| | $c / t_w = 128,4 / 6,3$ | $= 20,38$ | $< 72 \cdot \varepsilon = 72,00$ | <i>Třída 1</i> |
| vnitřní tlačná část (stojina v prostém ohybu) | $c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2$ | $= (74 - 6,3 - 2 \cdot 6,3) / 2$ | $= 27,55$ | |
| | $c / t_f = 27,6 / 9,5$ | $= 2,90$ | $< 9 \cdot \varepsilon = 9,00$ | <i>Třída 1</i> |
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | | $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$ | |
| návrhová únosnost průřezu v ohybu | $M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0}$ | $= 6 \cdot 136000 \cdot 235 / 1 / 1\,000\,000$ | | |
| | $M_{c,Rd} =$ | 191,76 | kN.m | |
| | $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 90,73 / 191,76$ | $= 0,47$ | $< 1,00$ | VYHOVUJE |
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | | $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$ | |
| smyková plocha | $A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$ | $= 2280 - 2 \cdot 74 \cdot 9,5 + (6,3 + 2 \cdot 6,3) \cdot 9,5$ | | |
| | $A_{v,z} =$ | 1054 | mm ² | |
| návrhová plastická únosnost ve smyku | $V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}$ | $= 6 \cdot 1\,054 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1\,000$ | | |
| | $V_{pl,z,Rd} =$ | 857,66 | kN | |
| | $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 141,08 / 857,66$ | $= 0,16$ | $< 1,00$ | VYHOVUJE |
| Posouzení MSP - průhyb | dovolený průhyb | $\delta_{max} = L / 600$ | $= 2,5725 / 600$ | |
| | | $\delta_{max} =$ | 4,3 | mm |
| max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$ | | | |
| | $w_{z,qk} = (5 \cdot 80,08 \cdot 2450^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 6 \cdot 9340000)$ | | | |
| | $w_{z,qk} =$ | 3,2 | mm | |
| | $w_{z,qk} / \delta_{max} = 3,19 / 4,29$ | $= 0,74$ | $< 1,00$ | VYHOVUJE |
| Spolupůsobící ocelové nosníky překladu | P0-6 | jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1 | | |
| Využití průřezu nosníku dle MSÚ | 47% | Využití průřezu nosníku dle MSP | 74% | |

1np**P1-1 Prostě uložený ocelový nosník překladu****I140**

| | |
|-----------------|--|
| Ocel třídy S235 | mez kluzu / modul pružnosti |
| Průřez (I 140) | plocha průřezu / vlastní váha |
| | rozměry - výška / šířka |
| | tloušťky - stojina / pásnice |
| | průřezový modul |
| | moment setrvačnosti |
| | poloměr setrvačnosti |
| | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$ |
| | šířka stěny |

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 3$ KS

| | | | | | |
|--------------|---------|-----------------|--------------|--------|--------------------|
| $f_y =$ | 235,0 | MPa | $E_{sd} =$ | 210000 | MPa |
| $A =$ | 1820 | mm ² | $m =$ | 14,3 | kg.m ⁻¹ |
| $h =$ | 140 | mm | $b =$ | 66 | mm |
| $t_w =$ | 5,7 | mm | $t_f =$ | 8,6 | mm |
| $W_{y,el} =$ | 81800 | mm ³ | $W_{z,el} =$ | 10600 | mm ³ |
| $I_y =$ | 5720000 | mm ⁴ | $I_z =$ | 351000 | mm ⁴ |
| $i_y =$ | 56,0 | mm | $i_z =$ | 13,9 | mm |
| $W_{y,pl} =$ | 95200 | mm ³ | $r =$ | 5,7 | mm |
| $L_n =$ | 1,55 | m | | 1550 | mm |
| $L =$ | 1,63 | m | | 1627,5 | mm |
| $b_0 =$ | 0,30 | m | | | |

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC7 zatížení stropu

ZZ2-300 nadpraží stěny CP 300

ZZ2-300 stěna CP 300

| | | | | | |
|--------------|-------|-----------------------|---------|-------------------|------|
| $\gamma_g =$ | 1,35 | $\gamma_q =$ | 1,50 | $\gamma_{M0,1} =$ | 1,00 |
| $q_k =$ | 12,49 | [kN.m ⁻²] | $o_1 =$ | 1,50 | m |
| $q_k =$ | 5,58 | [kN.m ⁻²] | $h_2 =$ | 2,50 | m |
| $q_k =$ | 5,58 | [kN.m ⁻²] | $h_3 =$ | 4,10 | m |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu

| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | $\gamma_{q,q}$ | návrhové |
|-------------------------|---------------|----------------|----------------|-----------------------|
| zatížení stropu | 18,74 | 1,41 | | 26,42 |
| zatížení nadpraží | 13,95 | 1,35 | | 18,83 |
| zatížení přilehlé stěny | 22,88 | 1,35 | | 30,89 |
| vlastní váha nosníku | 0,43 | 1,35 | | 0,58 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 55,99$ | | $q_d = 76,71$ | [kN.m ⁻¹] |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 76,71 \cdot 1,63$$

$$A = B = 62,43 \text{ kN} \quad (45,56)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 76,71 \cdot 1,63 \cdot 1,63$$

$$M_{y,Ed} = 25,40 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

$$\text{vnitřní tlačná část (stojina v prostém ohybu)} \quad c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 140 - 2 \cdot 8,6 - 2 \cdot 5,7 = 111,4$$

$$c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

$$\text{vnitřní tlačná část (stojina v prostém ohybu)} \quad c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (66 - 5,7 - 2 \cdot 5,7) / 2 = 24,45$$

$$c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

$$\text{návrhová únosnost průřezu v ohybu} \quad M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 3 \cdot 95200 \cdot 235 / 1 / 1\,000\,000$$

$$M_{c,Rd} = 67,12 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 25,40 / 67,12 = 0,38 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 1820 - 2 \cdot 66 \cdot 8,6 + (5,7 + 2 \cdot 5,7) \cdot 8,6$$

$$A_{v,z} = 832 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 3 \cdot 832 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1,1 \cdot 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 338,59 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 62,43 / 338,59 = 0,18 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$\delta_{max} = L / 600 = 1,6275 / 600$$

$$\delta_{max} = 2,7 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 55,99 \cdot 1550^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 3 \cdot 5720000)$$

$$w_{z,qk} = 1,2 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 1,17 / 2,71 = 0,43 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu

P1-1 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

38%

Využití průřezu nosníku dle MSP

43%

P1-2 Prostě uložený ocelový nosník překladu**I160**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti

Průřez (I 160) plocha průřezu / vlastní váha

rozměry - výška / šířka

tloušťky - stojina / pásnice

průřezový modul

moment setrvačnosti

poloměr setrvačnosti

plastický průřezový modul / poloměr zaoblení

Geometrie: světlé rozpětí nosníku

rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$

šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 3$ KS

$f_y = 235,0 \text{ MPa}$ $E_{sd} = 210000 \text{ MPa}$

$A = 2280 \text{ mm}^2$ $m = 17,9 \text{ kg.m}^{-1}$

$h = 160 \text{ mm}$ $b = 74 \text{ mm}$

$t_w = 6,3 \text{ mm}$ $t_f = 9,5 \text{ mm}$

$W_{y,el} = 117000 \text{ mm}^3$ $W_{z,el} = 14800 \text{ mm}^3$

$I_y = 9340000 \text{ mm}^4$ $I_z = 546000 \text{ mm}^4$

$I_y = 64,0 \text{ mm}$ $i_z = 15,5 \text{ mm}$

$W_{y,pl} = 136000 \text{ mm}^3$ $r = 6,3 \text{ mm}$

$L_n = 1,55 \text{ m} = 1550 \text{ mm}$

$L = 1,63 \text{ m} = 1627,5 \text{ mm}$

$b_0 = 0,30 \text{ m}$

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC7 zatížení stropu

ZC2 zatížení stropu

ZZ2-300 nadpraží stěny CP 300

ZZ2-300 stěna CP 300

$\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,50$ $\gamma_{M0,1} = 1,00$

$q_k = 12,49 \text{ [kN.m}^{-2}]$ $o_1 = 1,50 \text{ m}$

$q_k = 6,50 \text{ [kN.m}^{-2}]$ $o_2 = 1,00 \text{ m}$

$q_k = 5,58 \text{ [kN.m}^{-2}]$ $h_2 = 2,00 \text{ m}$

$q_k = 5,58 \text{ [kN.m}^{-2}]$ $h_3 = 4,10 \text{ m}$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení $[\text{kN.m}^{-1}]$

| popis | charakt. | $\gamma_{a,q}$ | návrhové |
|----------------------------|----------------|----------------|------------------------------------|
| 2x zatížení stropu | 37,47 | 1,41 | 52,83 |
| 1x zatížení stropu | 6,50 | 1,42 | 9,23 |
| 1x zatížení nadpraží | 11,16 | 1,35 | 15,07 |
| 2x zatížení přilehlé stěny | 45,76 | 1,35 | 61,77 |
| vlastní váha nosníku | 0,54 | 1,35 | 0,72 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 101,42$ | | $q_d = 139,62 \text{ [kN.m}^{-1}]$ |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 139,62 \cdot 1,63$$

$$A = B = 113,62 \text{ kN} \quad (82,53)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 139,62 \cdot 1,63^2 \cdot 1,63$$

$$M_{y,Ed} = 46,23 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 160 - 2 \cdot 9,5 - 2 \cdot 6,3 = 128,4$$

$$c / t_w = 128,4 / 6,3 = 20,38 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00 \text{ } \mathbf{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (74 - 6,3 - 2 \cdot 6,3) / 2 = 27,55$$

$$c / t_f = 27,6 / 9,5 = 2,90 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00 \text{ } \mathbf{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

návrhová únosnost průřezu v ohybu

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 3 \cdot 136000 \cdot 235 / 1,1 \cdot 1000000$$

$$M_{c,Rd} = 95,88 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 46,23 / 95,88 = 0,48 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

smyková plocha

návrhová plastická únosnost ve smyku

klasifikace průřezu - třída 1

$$A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 2280 - 2 \cdot 74 \cdot 9,5 + (6,3 + 2 \cdot 6,3) \cdot 9,5$$

$$A_{v,z} = 1054 \text{ mm}^2$$

$$V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 3 \cdot 1054 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1,1 \cdot 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 428,83 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 113,62 / 428,83 = 0,26 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$\delta_{max} = L / 600 = 1,6275 / 600$$

$$\delta_{max} = 2,7 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 101,42 \cdot 1550^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 3 \cdot 9340000)$$

$$w_{z,qk} = 1,3 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 1,30 / 2,71 = 0,48 < 1,00 \text{ } \mathbf{VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P1-2 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

48%

Využití průřezu nosníku dle MSP

48%

P1-3 Prostě uložený ocelový nosník překladu**I220**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
 Průřez (I 220) plocha průřezu / vlastní váha
 rozměry - výška / šířka
 tloušťky - stojina / pásnice
 průřezový modul
 moment setrvačnosti
 poloměr setrvačnosti
 plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
 Geometrie: světélé rozpětí nosníku
 rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$
 šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 4$ KS

$f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa
 $A = 3950$ mm² $m = 31,0$ kg.m⁻¹
 $h = 220$ mm $b = 98$ mm
 $t_w = 8,1$ mm $t_f = 12,2$ mm
 $W_{y,el} = 278000$ mm³ $W_{z,el} = 20300$ mm³
 $I_y = 30500000$ mm⁴ $I_z = 2E+06$ mm⁴
 $i_y = 87,9$ mm $i_z = 20,3$ mm
 $W_{y,pl} = 322000$ mm³ $r = 8,1$ mm
 $L_n = 2,70$ m = 2700 mm
 $L = 2,84$ m = 2835 mm
 $b_0 = 0,65$ m

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC7 zatížení stropu

ZC2 zatížení stropu

ZZ2-650 nadpraží stěny CP 650

ZZ2-650 stěna CP 650

$\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,50$ $\gamma_{M0,1} = 1,00$
 $q_k = 12,49$ [kN.m⁻²] $o_1 = 1,50$ m
 $q_k = 6,50$ [kN.m⁻²] $o_2 = 3,50$ m
 $q_k = 11,70$ [kN.m⁻²] $h_2 = 2,00$ m
 $q_k = 11,70$ [kN.m⁻²] $h_3 = 4,10$ m

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{a,q}$ | návrhové |
|----------------------------|----------------|----------------|--------------------------------------|
| 2x zatížení stropu | 37,47 | 1,41 | 52,83 |
| 2x zatížení stropu | 45,50 | 1,42 | 64,61 |
| 1x zatížení nadpraží | 23,40 | 1,35 | 31,59 |
| 1x zatížení přilehlé stěny | 47,97 | 1,35 | 64,76 |
| vlastní váha nosníku | 1,24 | 1,35 | 1,67 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 155,58$ | | $q_d = 215,47$ [kN.m ⁻¹] |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 215,47 \cdot 2,84$$

$$A = B = 305,42 \text{ kN} \quad (220,53)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 215,47 \cdot 2,84^2 \cdot 2,84$$

$$M_{y,Ed} = 216,47 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 220 - 2 \cdot 12,2 - 2 \cdot 8,1 = 179,4$$

$$c / t_w = 179,4 / 8,1 = 22,15 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (98 - 8,1 - 2 \cdot 8,1) / 2 = 36,85$$

$$c / t_f = 36,9 / 12,2 = 3,02 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 4 \cdot 322000 \cdot 235 / 1 / 1 \cdot 1000 \cdot 1000$$

$$M_{c,Rd} = 302,68 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 216,47 / 302,68 =$$

$$0,72 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f =$$

$$A_{v,z} = 1855 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 4 \cdot 1855 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1 \cdot 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 1006,87 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 305,42 / 1006,87 =$$

$$0,30 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 600 = 2,835 / 600$$

$$\delta_{max} = 4,7 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 155,58 \cdot 2700^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 4 \cdot 30500000)$$

$$w_{z,qk} = 4,2 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 4,20 / 4,73 =$$

$$0,89 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P1-3 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

72%

Využití průřezu nosníku dle MSP

89%

2np**P2-1 (P2-2) Prostě uložený ocelový nosník překladi****I140**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
 Průřez (I 140) plocha průřezu / vlastní váha
 rozměry - výška / šířka
 tloušťky - stojina / pásnice
 průřezový modul
 moment setrvačnosti
 poloměr setrvačnosti
 plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
 Geometrie: světlé rozpětí nosníku
 rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$
 šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 2$ KS

$f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa
 $A = 1820$ mm² $m = 14,3$ kg.m⁻¹
 $h = 140$ mm $b = 66$ mm
 $t_w = 5,7$ mm $t_f = 8,6$ mm
 $W_{y,el} = 81800$ mm³ $W_{z,el} = 10600$ mm³
 $I_y = 5720000$ mm⁴ $I_z = 351000$ mm⁴
 $i_y = 56,0$ mm $i_z = 13,9$ mm
 $W_{y,pl} = 95200$ mm³ $r = 5,7$ mm
 $L_n = 1,00$ m = 1000 mm
 $L = 1,05$ m = 1050 mm
 $b_0 = 0,30$ m

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC7 zatížení stropu

ZC22 zatížení stropu

ZZ2-300 nadpraží stěny CP 300

ZZ2-300 stěna CP 300

$\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,50$ $\gamma_{M0,1} = 1,00$
 $q_k = 12,49$ [kN.m⁻²] $o_1 = 1,50$ m
 $q_k = 5,87$ [kN.m⁻²] $o_2 = 1,00$ m
 $q_k = 5,58$ [kN.m⁻²] $h_2 = 2,00$ m
 $q_k = 5,58$ [kN.m⁻²] $h_3 = 4,10$ m

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové |
|----------------------------|----------------|----------------|--------------------------------------|
| 2× zatížení stropu | 37,47 | 1,41 | 52,83 |
| 1× zatížení stropu | 5,87 | 1,42 | 8,34 |
| 1× zatížení nadpraží | 11,16 | 1,35 | 15,07 |
| 2× zatížení přilehlé stěny | 45,76 | 1,35 | 61,77 |
| vlastní váha nosníku | 0,29 | 1,35 | 0,39 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 100,54$ | | $q_d = 138,39$ [kN.m ⁻¹] |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 138,39 \cdot 1,05$$

$$A = B = 72,66 \text{ kN} \quad (52,78)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 138,39 \cdot 1,05^2 \cdot 1,05$$

$$M_{y,Ed} = 19,07 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 140 - 2 \cdot 8,6 - 2 \cdot 5,7 = 111,4$$

$$c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (66 - 5,7 - 2 \cdot 5,7) / 2 = 24,45$$

$$c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 2 \cdot 95200 \cdot 235 / 1 / 1000000$$

$$M_{c,Rd} = 44,74 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 19,07 / 44,74 =$$

$$0,43 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 1820 - 2 \cdot 66 \cdot 8,6 + (5,7 + 2 \cdot 5,7) \cdot 8,6$$

$$A_{v,z} = 832 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 2 \cdot 832 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 225,73 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 72,66 / 225,73 =$$

$$0,32 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 600 = 1,05 / 600$$

$$\delta_{max} = 1,8 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 100,54 \cdot 1000^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 2 \cdot 5720000)$$

$$w_{z,qk} = 0,5 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,54 / 1,75 =$$

$$0,31 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladi

P2-1 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

43% Využití průřezu nosníku dle MSP 31%

P2-3 Prostě uložený ocelový nosník překladi**I140**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
 Průřez (I 140) plocha průřezu / vlastní váha
 rozměry - výška / šířka
 tloušťky - stojina / pásnice
 průřezový modul
 moment setrvačnosti
 poloměr setrvačnosti
 plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
 Geometrie: světlé rozpětí nosníku
 rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot L_n$

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS

$f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa
 $A = 1820$ mm² $m = 14,3$ kg.m⁻¹
 $h = 140$ mm $b = 66$ mm
 $t_w = 5,7$ mm $t_f = 8,6$ mm
 $W_{y,el} = 81800$ mm³ $W_{z,el} = 10600$ mm³
 $I_y = 5720000$ mm⁴ $I_z = 351000$ mm⁴
 $i_y = 56,0$ mm $i_z = 13,9$ mm
 $W_{y,pl} = 95200$ mm³ $r = 5,7$ mm
 $L_n = 1,40$ m = 1400 mm
 $L = 1,47$ m = 1470 mm

šířka stěny $b_0 = 0,15$ m

| | | | | |
|---|----------------------|-------------------------------------|-------------------|------------------------|
| CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové | | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZC7 | zatížení stropu | $q_k = 12,49$ [kN.m ⁻²] | $o_1 = 0,00$ | m |
| ZZ2-150 | nadpraží stěny CP150 | $q_k = 2,65$ [kN.m ⁻²] | $h_2 = 1,00$ | m |
| ZZ-inst | instalace | $q_k = 1,00$ [kN.m ⁻²] | $h_3 = 1,00$ | m |

| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu | | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
|--|--------------|--------------------------------|--------------|-----------------------|
| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
| zatížení stropu | 0,00 | 1,41 | 0,00 | |
| zatížení nadpraží | 2,65 | 1,35 | 3,58 | |
| zatížení přilehlé stěny | 1,00 | 1,35 | 1,35 | |
| vlastní váha nosníku | 0,14 | 1,35 | 0,19 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 3,79$ | | $q_d = 5,12$ | [kN.m ⁻¹] |

| | | |
|---|--|--------|
| Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 5,12 * 1,47$ | |
| | $A = B = 3,76$ kN | (2,79) |
| Maximální výpočtový moment | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 5,12 * 1,47^2$ | |
| | $M_{y,Ed} = 1,38$ kN.m | |

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| Klasifikace průřezu | parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)}$ | $= \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$ |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c = h - 2*t_f - 2*r = 140 - 2*8,6 - 2*5,7 = 111,4$ | |
| | $c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54 < 72 * \varepsilon = 72,00$ | Třída 1 |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (66 - 5,7 - 2*5,7) / 2 = 24,45$ | |
| | $c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84 < 9 * \varepsilon = 9,00$ | Třída 1 |

| | | |
|------------------------------------|---|------------------------|
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$ |
| návrhová únosnost průřezu v ohybu | $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 95200 * 235 / 1 / 1000000$ | |
| | $M_{c,Rd} = 22,37$ kN.m | |
| | $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 1,38 / 22,37 = 0,06 < 1,00$ | VYHOVUJE |

| | | |
|--------------------------------------|--|------------------------|
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$ |
| smyková plocha | $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 1820 - 2*66*8,6 + (5,7 + 2*5,7)*8,6$ | |
| | $A_{v,z} = 832$ mm ² | |
| návrhová plastická únosnost ve smyku | $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 832 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$ | |
| | $V_{pl,z,Rd} = 112,86$ kN | |
| | $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 3,76 / 112,86 = 0,03 < 1,00$ | VYHOVUJE |

| | | |
|---|---|---------------------------------------|
| Posouzení MSP - průhyb | dovolený průhyb | $\delta_{max} = L / 600 = 1,47 / 600$ |
| | | $\delta_{max} = 2,5$ mm |
| max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$ | |
| | $w_{z,qk} = (5 * 3,79 * 1400^4) / (384 * 210000 * 1 * 5720000)$ | |
| | $w_{z,qk} = 0,2$ mm | |
| | $w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,16 / 2,45 = 0,06 < 1,00$ | VYHOVUJE |

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P2-3 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 6% Využití průřezu nosníku dle MSP 6%

3np**P3-1 Prostě uložený ocelový nosník překladu I140**

| | |
|--|----------------------------------|
| Ocel třídy S235 | mez kluzu / modul pružnosti |
| Průřez (I 140) | plocha průřezu / vlastní váha |
| | rozměry - výška / šířka |
| | tloušťky - stojina / pásnice |
| | průřezový modul |
| | moment setrvačnosti |
| | poloměr setrvačnosti |
| plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ |
| | šířka stěny |

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 2$ KS

| | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| $f_y = 235,0$ MPa | $E_{sd} = 210000$ MPa |
| $A = 1820$ mm ² | $m = 14,3$ kg.m ⁻¹ |
| $h = 140$ mm | $b = 66$ mm |
| $t_w = 5,7$ mm | $t_f = 8,6$ mm |
| $W_{y,el} = 81800$ mm ³ | $W_{z,el} = 10600$ mm ³ |
| $I_y = 5720000$ mm ⁴ | $I_z = 351000$ mm ⁴ |
| $i_y = 56,0$ mm | $i_z = 13,9$ mm |
| $W_{y,pl} = 95200$ mm ³ | $r = 5,7$ mm |
| $L_n = 1,00$ m | 1000 mm |
| $L = 1,05$ m | 1050 mm |
| $b_0 = 0,30$ m | |

| | | | | |
|---|-----------------------|-------------------------------------|-------------------|------------------------|
| CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové | | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZC7 | zatížení stropu | $q_k = 12,49$ [kN.m ⁻²] | $o_1 = 1,50$ | m |
| ZC22 | zatížení stropu | $q_k = 5,87$ [kN.m ⁻²] | $o_2 = 1,00$ | m |
| ZZ2-300 | nadpraží stěny CP 300 | $q_k = 5,58$ [kN.m ⁻²] | $h_2 = 2,00$ | m |
| ZZ2-300 | stěna CP 300 | $q_k = 5,58$ [kN.m ⁻²] | $h_3 = 4,10$ | m |

| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu | | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
|--|----------|--------------------------------|----------|--|
| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
| 1x zatížení stropu | 18,74 | 1,41 | 26,42 | |
| 1x zatížení stropu | 5,87 | 1,42 | 8,34 | |
| 1x zatížení nadpraží | 11,16 | 1,35 | 15,07 | |
| 1x zatížení přilehlé stěny | 22,88 | 1,35 | 30,89 | |

| | | | |
|---|--|---------------------------------------|-------------------------------------|
| vlastní váha nosníku | 0,29 | 1,35 | 0,39 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 58,93$ | | $q_d = 81,09$ [kN.m ⁻¹] |
| Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 81,09 * 1,05$ | | $(30,94)$ |
| | $A = B = 42,57$ | kN | |
| Maximální výpočtový moment | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 81,09 * 1,05^2$ | | $1,05$ |
| | $M_{y,Ed} = 11,18$ | kN.m | |
| Klasifikace průřezu | parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)}$ | $= \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$ | |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c = h - 2*t_f - 2*r = 140 - 2*8,6 - 2*5,7 = 111,4$ | | $111,4$ |
| | $c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54$ | $< 72 * \varepsilon = 72,00$ | <i>Třída 1</i> |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (66 - 5,7 - 2*5,7) / 2 = 24,45$ | | $24,45$ |
| | $c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84$ | $< 9 * \varepsilon = 9,00$ | <i>Třída 1</i> |
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | klasifikace průřezu - <i>třída 1</i> | | $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$ |
| návrhová únosnost průřezu v ohybu | $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 2 * 95200 * 235 / 1 / 1000$ | | $0,000$ |
| | $M_{c,Rd} = 44,74$ | kN.m | |
| | $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 11,18 / 44,74 = 0,25$ | $< 1,00$ | VYHOVUJE |
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | klasifikace průřezu - <i>třída 1</i> | | $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$ |
| smyková plocha | $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 1820 - 2*66*8,6 + (5,7 + 2*5,7)*8,6$ | | $8,6$ |
| | $A_{v,z} = 832$ | mm ² | |
| návrhová plastická únosnost ve smyku | $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 2 * 832 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$ | | $0,000$ |
| | $V_{pl,z,Rd} = 225,73$ | kN | |
| | $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 42,57 / 225,73 = 0,19$ | $< 1,00$ | VYHOVUJE |
| Posouzení MSP - průhyb | dovolený průhyb | $\delta_{max} = L / 600 = 1,05 / 600$ | |
| | | $\delta_{max} = 1,8$ | mm |
| max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$ | | |
| | $w_{z,qk} = (5 * 58,93 * 1000^4) / (384 * 210000 * 2 * 5720000)$ | | |
| | $w_{z,qk} = 0,3$ | mm | |
| | $w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,32 / 1,75 = 0,18$ | $< 1,00$ | VYHOVUJE |
| Spolupůsobící ocelové nosníky překladu | P3-1 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1 | | |
| Využití průřezu nosníku dle MSÚ | 25% | Využití průřezu nosníku dle MSP | 18% |

P3-2 Prostě uložený ocelový nosník překladu**I140**

| | |
|-----------------|--|
| Ocel třídy S235 | mez kluzu / modul pružnosti |
| Průřez (I 140) | plocha průřezu / vlastní váha |
| | rozměry - výška / šířka |
| | tloušťky - stojina / pásnice |
| | průřezový modul |
| | moment setrvačnosti |
| | poloměr setrvačnosti |
| | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ |
| | šířka stěny |

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS

| | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| $f_y = 235,0$ MPa | $E_{sd} = 210000$ MPa |
| $A = 1820$ mm ² | $m = 14,3$ kg.m ⁻¹ |
| $h = 140$ mm | $b = 66$ mm |
| $t_w = 5,7$ mm | $t_f = 8,6$ mm |
| $W_{y,el} = 81800$ mm ³ | $W_{z,el} = 10600$ mm ³ |
| $I_y = 5720000$ mm ⁴ | $I_z = 351000$ mm ⁴ |
| $i_y = 56,0$ mm | $i_z = 13,9$ mm |
| $W_{y,pl} = 95200$ mm ³ | $r = 5,7$ mm |
| $L_n = 1,40$ m | 1400 mm |
| $L = 1,47$ m | 1470 mm |
| $b_0 = 0,15$ m | |

| | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------|------------------------|
| CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZC7 zatížení stropu | $q_k = 12,49$ [kN.m ⁻²] | $\alpha_1 = 0,00$ | m |
| ZZ2-150 nadpraží stěny CP150 | $q_k = 2,65$ [kN.m ⁻²] | $h_2 = 1,00$ | m |
| ZZ-inst instalace | $q_k = 1,00$ [kN.m ⁻²] | $h_3 = 1,00$ | m |

| | | | |
|--|--------------------------------|----------------|------------------------------------|
| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
| popis | charakt. | $\gamma_{a,q}$ | návrhové |
| zatížení stropu | 0,00 | 1,41 | 0,00 |
| zatížení nadpraží | 2,65 | 1,35 | 3,58 |
| zatížení přilehlé stěny | 1,00 | 1,35 | 1,35 |
| vlastní váha nosníku | 0,14 | 1,35 | 0,19 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 3,79$ | | $q_d = 5,12$ [kN.m ⁻¹] |

| | | | |
|---|--|------|----------|
| Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 5,12 * 1,47$ | | $(2,79)$ |
| | $A = B = 3,76$ | kN | |
| Maximální výpočtový moment | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 5,12 * 1,47^2$ | | $1,47$ |
| | $M_{y,Ed} = 1,38$ | kN.m | |

| | | | |
|--|--|-------------------------------|----------------|
| Klasifikace průřezu | parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)}$ | $= \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$ | |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c = h - 2*t_f - 2*r = 140 - 2*8,6 - 2*5,7 = 111,4$ | | $111,4$ |
| | $c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54$ | $< 72 * \varepsilon = 72,00$ | <i>Třída 1</i> |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (66 - 5,7 - 2*5,7) / 2 = 24,45$ | | $24,45$ |
| | $c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84$ | $< 9 * \varepsilon = 9,00$ | <i>Třída 1</i> |

| | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | klasifikace průřezu - <i>třída 1</i> | $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$ |
|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|

| | | | |
|---|---|--|-------------------------------|
| návrhová únosnost průřezu v ohybu | $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} =$ | $1 * 95200 * 235 / 1 / 1 000 000$ | |
| | $M_{c,Rd} =$ | 22,37 | kN.m |
| | $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} =$ | 1,38 / 22,37 | = 0,06 < 1,00 VYHOVUJE |
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$ | |
| smyková plocha | $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f =$ | $1820 - 2*66*8,6 + (5,7+2*5,7)*8,6$ | |
| | $A_{v,z} =$ | 832 | mm ² |
| návrhová plastická únosnost ve smyku | $V_{pl,z,Rd} = n*A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} =$ | $1 * 832 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1 000$ | |
| | $V_{pl,z,Rd} =$ | 112,86 | kN |
| | $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} =$ | 3,76 / 112,86 | = 0,03 < 1,00 VYHOVUJE |
| Posouzení MSP - průhyb | dovolený průhyb | $\delta_{max} = L / 600 =$ | 1,47 / 600 |
| | | $\delta_{max} =$ | 2,5 mm |
| max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$ | | |
| | $w_{z,qk} = (5 * 3,79 * 1400^4) / (384 * 210000 * 1 * 5720000)$ | | |
| | $w_{z,qk} =$ | 0,2 | mm |
| | $w_{z,qk} / \delta_{max} =$ | 0,16 / 2,45 | = 0,06 < 1,00 VYHOVUJE |
| Spolupůsobící ocelové nosníky překladu | P3-2 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1 | | |
| Využití průřezu nosníku dle MSÚ | 6% | Využití průřezu nosníku dle MSP | 6% |

4np

P4-1 (P4-2,5) Prostý ocelový nosník překladu

I120

| | |
|-----------------|--|
| Ocel třídy S235 | mez kluzu / modul pružnosti |
| Průřez (I 120) | plocha průřezu / vlastní váha |
| | rozměry - výška / šířka |
| | tloušťky - stojina / pásnice |
| | průřezový modul |
| | moment setrvačnosti |
| | poloměr setrvačnosti |
| | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení |
| Geometrie: | světél rozpětí nosníku |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ |
| | šířka stěny |

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 2$ KS

| | | | |
|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| $f_y =$ | 235,0 MPa | $E_{sd} =$ | 210000 MPa |
| $A =$ | 1420 mm ² | $m =$ | 11,1 kg.m ⁻¹ |
| $h =$ | 120 mm | $b =$ | 58 mm |
| $t_w =$ | 5,1 mm | $t_f =$ | 7,7 mm |
| $W_{y,el} =$ | 54500 mm ³ | $W_{z,el} =$ | 7380 mm ³ |
| $I_y =$ | 3270000 mm ⁴ | $I_z =$ | 214000 mm ⁴ |
| $i_y =$ | 48,0 mm | $i_z =$ | 12,3 mm |
| $W_{y,pl} =$ | 63600 mm ³ | $r =$ | 5,1 mm |
| $L_n =$ | 1,00 m | | 1000 mm |
| $L =$ | 1,05 m | | 1050 mm |
| $b_0 =$ | 0,30 m | | |

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC7 zatížení stropu

ZC22 zatížení stropu

ZZ2-300 nadpraží stěny CP 300

ZZ2-300 stěna CP 300

| | | | | | |
|--------------|-------|-----------------------|---------|-------------------|------|
| $\gamma_g =$ | 1,35 | $\gamma_q =$ | 1,50 | $\gamma_{M0,1} =$ | 1,00 |
| $q_k =$ | 12,49 | [kN.m ⁻²] | $o_1 =$ | 0,00 | m |
| $q_k =$ | 5,87 | [kN.m ⁻²] | $o_2 =$ | 0,00 | m |
| $q_k =$ | 5,58 | [kN.m ⁻²] | $h_2 =$ | 2,00 | m |
| $q_k =$ | 5,58 | [kN.m ⁻²] | $h_3 =$ | 0,50 | m |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové |
|----------------------------|----------|----------------|-------------------------------------|
| 1x zatížení stropu | 0,00 | 1,41 | 0,00 |
| 1x zatížení stropu | 0,00 | 1,42 | 0,00 |
| 1x zatížení nadpraží | 11,16 | 1,35 | 15,07 |
| 1x zatížení přilehlé stěny | 2,79 | 1,35 | 3,77 |
| vlastní váha nosníku | 0,22 | 1,35 | 0,30 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k =$ | 14,17 | $q_d =$ 19,13 [kN.m ⁻¹] |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 19,13 * 1,05$$

$$A = B = 10,04 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 19,13 * 1,05^2 * 1,05$$

$$M_{y,Ed} = 2,64 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2*t_f - 2*r = 120 - 2*7,7 - 2*5,1 = 94,4$$

$$c / t_w = 94,4 / 5,1 = 18,51 < 72 * \varepsilon = 72,00 \text{ Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (58 - 5,1 - 2*5,1) / 2 = 21,35$$

$$c / t_f = 21,4 / 7,7 = 2,77 < 9 * \varepsilon = 9,00 \text{ Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 2 * 63600 * 235 / 1 / 1 000 000$$

$$M_{c,Rd} = 29,89 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 2,64 / 29,89 = 0,09 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 1420 - 2*58*7,7 + (5,1+2*5,1)*7,7$$

$$A_{v,z} = 645 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n*A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 2 * 645 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1 000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 174,92 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 10,04 / 174,92 = 0,06 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 600 = 1,05 / 600$$

$$\begin{aligned}\delta_{\max} &= 1,8 \text{ mm} \\ \max.\text{svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)} \\ w_{z,qk} &= (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y) \\ w_{z,qk} &= (5 * 14,17 * 1000^4) / (384 * 210000 * 2 * 3270000) \\ w_{z,qk} &= 0,1 \text{ mm} \\ w_{z,qk} / \delta_{\max} &= 0,13 / 1,75 = 0,08 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}\end{aligned}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P4-1 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
Využití průřezu nosníku dle MSÚ 9% Využití průřezu nosníku dle MSP 8%

P4-3 Prostě uložený ocelový nosník překladu**I140**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
Průřez (I 140) plocha průřezu / vlastní váha
rozměry - výška / šířka
tloušťky - stojina / pásnice
průřezový modul
moment setrvačnosti
poloměr setrvačnosti
plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
Geometrie: světlé rozpětí nosníku
rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$
šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS

$f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa
 $A = 1820$ mm² $m = 14,3$ kg.m⁻¹
 $h = 140$ mm $b = 66$ mm
 $t_w = 5,7$ mm $t_f = 8,6$ mm
 $W_{y,el} = 81800$ mm³ $W_{z,el} = 10600$ mm³
 $I_y = 5720000$ mm⁴ $I_z = 351000$ mm⁴
 $i_y = 56,0$ mm $i_z = 13,9$ mm
 $W_{y,pl} = 95200$ mm³ $r = 5,7$ mm
 $L_n = 1,40$ m = 1400 mm
 $L = 1,47$ m = 1470 mm
 $b_0 = 0,15$ m

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC7 zatížení stropu

ZZ2-150 nadpraží stěny CP150

ZZ-inst instalace

$\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,50$ $\gamma_{M0,1} = 1,00$
 $q_k = 12,49$ [kN.m⁻²] $o_1 = 0,00$ m
 $q_k = 2,65$ [kN.m⁻²] $h_2 = 1,00$ m
 $q_k = 1,00$ [kN.m⁻²] $h_3 = 1,00$ m

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{a,q}$ | návrhové |
|-------------------------|--------------|----------------|------------------------------------|
| zatížení stropu | 0,00 | 1,41 | 0,00 |
| zatížení nadpraží | 2,65 | 1,35 | 3,58 |
| zatížení přilehlé stěny | 1,00 | 1,35 | 1,35 |
| vlastní váha nosníku | 0,14 | 1,35 | 0,19 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 3,79$ | | $q_d = 5,12$ [kN.m ⁻¹] |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 5,12 * 1,47$$

$$A = B = 3,76 \text{ kN} \quad (2,79)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 5,12 * 1,47^2 * 1,47$$

$$M_{y,Ed} = 1,38 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 235} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2*t_f - 2*r = 140 - 2*8,6 - 2*5,7 = 111,4$$

$$c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54 < 72 * \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (66 - 5,7 - 2*5,7) / 2 = 24,45$$

$$c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84 < 9 * \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 95200 * 235 / 1 / 1000000$$

$$M_{c,Rd} = 22,37 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 1,38 / 22,37 = 0,06 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 1820 - 2*66*8,6 + (5,7 + 2*5,7)*8,6$$

$$A_{v,z} = 832 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 832 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 112,86 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 3,76 / 112,86 = 0,03 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{\max} = L / 600 = 1,47 / 600$$

$$\delta_{\max} = 2,5 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 * 3,79 * 1400^4) / (384 * 210000 * 1 * 5720000)$$

$$w_{z,qk} = 0,2 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{\max} = 0,16 / 2,45 = 0,06 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P4-3 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 6%

Využití průřezu nosníku dle MSP 6%

P4-4 Prostý ocelový nosník překladu**I140**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
Průřez (I 140) plocha průřezu / vlastní váha
rozměry - výška / šířka
tloušťky - stojina / pásnice

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 2$ KS

$f_y = 235,0$ MPa $E_{sd} = 210000$ MPa
 $A = 1820$ mm² $m = 14,3$ kg.m⁻¹
 $h = 140$ mm $b = 66$ mm
 $t_w = 5,7$ mm $t_f = 8,6$ mm

| | | |
|--|--|---------------------------------|
| průřezový modul | $W_{y,el} = 81800 \text{ mm}^3$ | $W_{z,el} = 10600 \text{ mm}^3$ |
| moment setrvačnosti | $I_y = 5720000 \text{ mm}^4$ | $I_z = 351000 \text{ mm}^4$ |
| poloměr setrvačnosti | $i_y = 56,0 \text{ mm}$ | $i_z = 13,9 \text{ mm}$ |
| plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | $W_{y,pl} = 95200 \text{ mm}^3$ | $r = 5,7 \text{ mm}$ |
| Geometrie: světélé rozpětí nosníku | $L_n = 1,15 \text{ m} = 1150 \text{ mm}$ | |
| rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ | $L = 1,21 \text{ m} = 1207,5 \text{ mm}$ | |
| šířka stěny | $b_0 = 0,30 \text{ m}$ | |

| | | | |
|---|--|-------------------|------------------------|
| CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZC7 zatížení stropu | $q_k = 12,49 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ | $o_1 = 1,00$ | $m = 1,00$ |
| ZC22 zatížení stropu | $q_k = 5,87 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ | $o_2 = 0,00$ | $m = 0,00$ |
| ZZ2-300 nadpraží stěny CP 300 | $q_k = 5,58 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ | $h_2 = 2,00$ | $m = 2,00$ |
| ZZ2-300 stěna CP 300 | $q_k = 5,58 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ | $h_3 = 0,50$ | $m = 0,50$ |

| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu | | zatížení $[\text{kN.m}^{-1}]$ | | |
|--|---------------|-------------------------------|---------------|----------------------|
| popis | charakt. | $\gamma_{q,q}$ | návrhové | |
| 1x zatížení stropu | 12,49 | 1,41 | 17,61 | |
| 1x zatížení stropu | 0,00 | 1,42 | 0,00 | |
| 1x zatížení nadpraží | 11,16 | 1,35 | 15,07 | |
| 1x zatížení přilehlé stěny | 2,79 | 1,35 | 3,77 | |
| vlastní váha nosníku | 0,29 | 1,35 | 0,39 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 26,73$ | | $q_d = 36,83$ | $[\text{kN.m}^{-1}]$ |

| | | |
|---|--|---------|
| Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 36,83 * 1,21$ | |
| | $A = B = 22,24 \text{ kN}$ | (16,14) |
| Maximální výpočtový moment | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 36,83 * 1,21 * 1,21$ | |
| | $M_{y,Ed} = 6,71 \text{ kN.m}$ | |

| | | |
|--|---|---------|
| Klasifikace průřezu | parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$ | |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c = h - 2*t_f - 2*r = 140 - 2*8,6 - 2*5,7 = 111,4$ | |
| | $c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54 < 72 * \varepsilon = 72,00$ | Třída 1 |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (66 - 5,7 - 2*5,7) / 2 = 24,45$ | |
| | $c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84 < 9 * \varepsilon = 9,00$ | Třída 1 |

| | | |
|------------------------------------|---|------------------------|
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$ |
| návrhová únosnost průřezu v ohybu | $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 2 * 95200 * 235 / 1 / 1000000$ | |
| | $M_{c,Rd} = 44,74 \text{ kN.m}$ | |
| | $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 6,71 / 44,74 = 0,15 < 1,00$ | VYHOVUJE |

| | | |
|--------------------------------------|--|------------------------|
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$ |
| smyková plocha | $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 1820 - 2*66*8,6 + (5,7 + 2*5,7)*8,6$ | |
| | $A_{v,z} = 832 \text{ mm}^2$ | |
| návrhová plastická únosnost ve smyku | $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 2 * 832 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$ | |
| | $V_{pl,z,Rd} = 225,73 \text{ kN}$ | |
| | $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 22,24 / 225,73 = 0,10 < 1,00$ | VYHOVUJE |

| | | |
|---|--|---|
| Posouzení MSP - průhyb | dovolený průhyb | $\delta_{max} = L / 600 = 1,2075 / 600$ |
| | | $\delta_{max} = 2,0 \text{ mm}$ |
| max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$ | |
| | $w_{z,qk} = (5 * 26,73 * 1150^4) / (384 * 210000 * 2 * 5720000)$ | |
| | $w_{z,qk} = 0,3 \text{ mm}$ | |
| | $w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,25 / 2,01 = 0,13 < 1,00$ | VYHOVUJE |

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P4-4 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 15% Využití průřezu nosníku dle MSP 13%

P4-6 Prostý ocelový nosník překladu

| | | |
|------------|-----------------|--|
| I140 | Ocel třídy S235 | mez kluzu / modul pružnosti |
| | Průřez (I 140) | plocha průřezu / vlastní váha |
| | | rozměry - výška / šířka |
| | | tloušťky - stojina / pásnice |
| | | průřezový modul |
| | | moment setrvačnosti |
| | | poloměr setrvačnosti |
| | | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení |
| Geometrie: | | světélé rozpětí nosníku |
| | | rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ |
| | | šířka stěny |

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 2$ KS

| | |
|--|---------------------------------|
| $f_y = 235,0 \text{ MPa}$ | $E_{sd} = 210000 \text{ MPa}$ |
| $A = 1820 \text{ mm}^2$ | $m = 14,3 \text{ kg.m}^{-1}$ |
| $h = 140 \text{ mm}$ | $b = 66 \text{ mm}$ |
| $t_w = 5,7 \text{ mm}$ | $t_f = 8,6 \text{ mm}$ |
| $W_{y,el} = 81800 \text{ mm}^3$ | $W_{z,el} = 10600 \text{ mm}^3$ |
| $I_y = 5720000 \text{ mm}^4$ | $I_z = 351000 \text{ mm}^4$ |
| $i_y = 56,0 \text{ mm}$ | $i_z = 13,9 \text{ mm}$ |
| $W_{y,pl} = 95200 \text{ mm}^3$ | $r = 5,7 \text{ mm}$ |
| $L_n = 1,05 \text{ m} = 1050 \text{ mm}$ | |
| $L = 1,10 \text{ m} = 1102,5 \text{ mm}$ | |
| $b_0 = 0,30 \text{ m}$ | |

| | | | |
|---|---|-------------------|------------------------|
| CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové | $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| ZC32 zatížení stropu | $q_k = 6,50 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ | $o_1 = 2,00$ | $m = 2,00$ |
| ZZ2-300 nadpraží stěny CP 300 | $q_k = 5,58 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ | $h_2 = 2,00$ | $m = 2,00$ |
| ZZ2-300 stěna CP 300 | $q_k = 5,58 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ | $h_3 = 3,00$ | $m = 3,00$ |

| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu | | zatížení $[kN.m^{-1}]$ | | |
|---|----------|--|---|--------------------------------------|
| popis | charakt. | $\gamma_{a,q}$ | návrhové | |
| 1× zatížení stropu | 13,00 | 1,41 | 18,33 | |
| 1× zatížení nadpraží | 11,16 | 1,35 | 15,07 | |
| 1× zatížení přilehlé stěny | 16,74 | 1,35 | 22,60 | |
| vlastní váha nosníku | 0,29 | 1,35 | 0,39 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k =$ | 41,19 | $q_d =$ | 56,38 $[kN.m^{-1}]$ |
| Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | | $A = B = 1/2 * q_d * L$ | $= 1/2 * 56,38 * 1,10$ | |
| | | $A = B =$ | 31,08 kN | (22,70) |
| Maximální výpočtový moment | | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2$ | $= 1/8 * 56,38 * 1,10 * 1,10$ | |
| | | $M_{y,Ed} =$ | 8,57 kN.m | |
| Klasifikace průřezu | | parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)}$ | $= \sqrt{(235 / 235)} =$ | 1,00 |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | | $c = h - 2*t_f - 2*r$ | $= 140 - 2*8,6 - 2*5,7 =$ | 111,4 |
| | | $c / t_w = 111,4 / 5,7 =$ | 19,54 | $< 72 * \varepsilon = 72,00$ Třída 1 |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | | $c = (b - t_w - 2*r) / 2$ | $= (66 - 5,7 - 2*5,7) / 2 =$ | 24,45 |
| | | $c / t_f = 24,5 / 8,6 =$ | 2,84 | $< 9 * \varepsilon = 9,00$ Třída 1 |
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | | klasifikace průřezu - třída 1 | $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$ | |
| návrhová únosnost průřezu v ohybu | | $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} =$ | $2 * 95200 * 235 / 1 / 1000000$ | |
| | | $M_{c,Rd} =$ | 44,74 kN.m | |
| | | $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 8,57 / 44,74 =$ | 0,19 | $< 1,00$ VYHOVUJE |
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | | klasifikace průřezu - třída 1 | $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$ | |
| smyková plocha | | $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f =$ | $1820 - 2*66*8,6 + (5,7 + 2*5,7)*8,6$ | |
| | | $A_{v,z} =$ | 832 mm ² | |
| návrhová plastická únosnost ve smyku | | $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} =$ | $2 * 832 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$ | |
| | | $V_{pl,z,Rd} =$ | 225,73 kN | |
| | | $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 31,08 / 225,73 =$ | 0,14 | $< 1,00$ VYHOVUJE |
| Posouzení MSP - průhyb | | dovolený průhyb | $\delta_{max} = L / 600 =$ | 1,1025 / 600 |
| | | | $\delta_{max} =$ | 1,8 mm |
| max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | | $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$ | | |
| | | $w_{z,qk} = (5 * 41,19 * 1050^4) / (384 * 210000 * 2 * 5720000)$ | | |
| | | $w_{z,qk} =$ | 0,3 mm | |
| | | $w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,27 / 1,84 =$ | 0,15 | $< 1,00$ VYHOVUJE |
| Spolupůsobící ocelové nosníky překladu | | P4-6 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1 | | |
| Využití průřezu nosníku dle MSÚ | | 19% | Využití průřezu nosníku dle MSP | 15% |

P4-7 Prostě uložený ocelový nosník překladu**I160**

| | |
|-----------------|--|
| Ocel třídy S235 | mez kluzu / modul pružnosti |
| Průřez (I 160) | plocha průřezu / vlastní váha |
| | rozměry - výška / šířka |
| | tloušťky - stojina / pásnice |
| | průřezový modul |
| | moment setrvačnosti |
| | poloměr setrvačnosti |
| | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ |
| | šířka stěny |

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 1$ KS

| | | | |
|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| $f_y =$ | 235,0 MPa | $E_{sd} =$ | 210000 MPa |
| $A =$ | 2280 mm ² | $m =$ | 17,9 kg.m ⁻¹ |
| $h =$ | 160 mm | $b =$ | 74 mm |
| $t_w =$ | 6,3 mm | $t_f =$ | 9,5 mm |
| $W_{y,el} =$ | 117000 mm ³ | $W_{z,el} =$ | 14800 mm ³ |
| $I_y =$ | 9340000 mm ⁴ | $I_z =$ | 546000 mm ⁴ |
| $i_y =$ | 64,0 mm | $i_z =$ | 15,5 mm |
| $W_{y,pl} =$ | 136000 mm ³ | $r =$ | 6,3 mm |
| $L_n =$ | 3,50 m | | 3500 mm |
| $L =$ | 3,68 m | | 3675 mm |
| $b_0 =$ | 0,15 m | | |

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

| | | | | | | | |
|---------|----------------------|--------------|--------------------|--------------|--------|-------------------|------|
| ZC32 | zatížení stropu | $\gamma_g =$ | 1,35 | $\gamma_q =$ | 1,50 | $\gamma_{M0,1} =$ | 1,00 |
| ZZ2-150 | nadpraží stěny CP150 | $q_k =$ | 6,50 $[kN.m^{-2}]$ | $o_1 =$ | 0,00 m | | |
| ZZ-inst | instalace | $q_k =$ | 2,65 $[kN.m^{-2}]$ | $h_2 =$ | 0,50 m | | |
| | | $q_k =$ | 1,00 $[kN.m^{-2}]$ | $h_3 =$ | 1,00 m | | |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu

| popis | charakt. | $\gamma_{a,q}$ | návrhové |
|-------------------------|----------|----------------|------------------------------------|
| zatížení stropu | 0,00 | 1,41 | 0,00 |
| zatížení nadpraží | 1,33 | 1,35 | 1,79 |
| zatížení přilehlé stěny | 1,00 | 1,35 | 1,35 |
| vlastní váha nosníku | 0,18 | 1,35 | 0,24 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k =$ | 2,50 | $q_d =$ 3,38 [kN.m ⁻¹] |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 3,38 * 3,68$$

$$A = B = 6,21 \text{ kN} \quad (4,60)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 3,38 * 3,68 * 3,68$$

$$M_{y,Ed} = 5,71 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

$$\text{vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)} \quad c = h - 2*t_f - 2*r = 160 - 2*9,5 - 2*6,3 = 128,4$$

| | | | |
|---|--|--|-----------------|
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | | $c / t_w = 128,4 / 6,3 = 20,38 < 72 * \epsilon = 72,00$ $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (74 - 6,3 - 2*6,3) / 2 = 27,55$ $c / t_f = 27,6 / 9,5 = 2,90 < 9 * \epsilon = 9,00$ | Třída 1 |
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$ | |
| návrhová únosnost průřezu v ohybu | $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 136000 * 235 / 1 / 1 = 1 000 000$ $M_{c,Rd} = 31,96$ kN.m $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 5,71 / 31,96 = 0,18 < 1,00$ | | VYHOVUJE |
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$ | |
| smyková plocha | $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 2280 - 2*74*9,5 + (6,3 + 2*6,3)*9,5$ $A_{v,z} = 1054$ mm ² | | |
| návrhová plastická únosnost ve smyku | $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 1054 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1 = 1 000$ $V_{pl,z,Rd} = 142,94$ kN $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 6,21 / 142,94 = 0,04 < 1,00$ | | VYHOVUJE |
| Posouzení MSP - průhyb | dovolený průhyb | $\delta_{max} = L / 600 = 3,675 / 600$ $\delta_{max} = 6,1$ mm | |
| max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$ $w_{z,qk} = (5 * 2,50 * 3500^4) / (384 * 210000 * 1 * 9340000)$ $w_{z,qk} = 2,5$ mm $w_{z,qk} / \delta_{max} = 2,49 / 6,13 = 0,41 < 1,00$ | | VYHOVUJE |
| Spolupůsobící ocelové nosníky překladu | P4-7 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1 | | |
| Využití průřezu nosníku dle MSÚ | 18% | Využití průřezu nosníku dle MSP | 41% |

5np

P5-1(2) Prostě uložený ocelový nosník překladu

I120

| | |
|-----------------|--|
| Ocel třídy S235 | mez kluzu / modul pružnosti |
| Průřez (I 120) | plocha průřezu / vlastní váha |
| | rozměry - výška / šířka |
| | tloušťky - stojina / pásnice |
| | průřezový modul |
| | moment setrvačnosti |
| | poloměr setrvačnosti |
| | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení |
| Geometrie: | světélé rozpětí nosníku |
| | rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$ |
| | šířka stěny |

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 2$ KS

| | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| $f_y = 235,0$ MPa | $E_{sd} = 210000$ MPa |
| $A = 1420$ mm ² | $m = 11,1$ kg.m ⁻¹ |
| $h = 120$ mm | $b = 58$ mm |
| $t_w = 5,1$ mm | $t_f = 7,7$ mm |
| $W_{y,el} = 54500$ mm ³ | $W_{z,el} = 7380$ mm ³ |
| $I_y = 3270000$ mm ⁴ | $I_z = 214000$ mm ⁴ |
| $I_y = 48,0$ mm | $i_z = 12,3$ mm |
| $W_{y,pl} = 63600$ mm ³ | $r = 5,1$ mm |
| $L_n = 0,90$ m | 900 mm |
| $L = 0,95$ m | 945 mm |
| $b_0 = 0,30$ m | |

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné, osové

ZC0

zatížení stropu

ZZ2-300

nadpraží stěny CP 300

ZZ2-300

stěna CP 300

| | | |
|------------------------------------|-------------------|------------------------|
| $\gamma_g = 1,35$ | $\gamma_q = 1,50$ | $\gamma_{M0,1} = 1,00$ |
| $q_k = 0,50$ [kN.m ⁻²] | $o_1 = 1,00$ m | |
| $q_k = 5,58$ [kN.m ⁻²] | $h_2 = 2,00$ m | |
| $q_k = 5,58$ [kN.m ⁻²] | $h_3 = 3,00$ m | |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osuzatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové |
|-------------------------|---------------|----------------|-------------------------------------|
| zatížení stropu | 0,50 | 1,41 | 0,71 |
| zatížení nadpraží | 11,16 | 1,35 | 15,07 |
| zatížení přilehlé stěny | 16,74 | 1,35 | 22,60 |
| vlastní váha nosníku | 0,22 | 1,35 | 0,30 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 28,62$ | | $q_d = 38,67$ [kN.m ⁻¹] |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 38,67 * 0,95$$

$$A = B = 18,27 \text{ kN} \quad (13,52)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 38,67 * 0,95^2 * 0,95$$

$$M_{y,Ed} = 4,32 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \epsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2*t_f - 2*r = 120 - 2*7,7 - 2*5,1 = 94,4$$

$$c / t_w = 94,4 / 5,1 = 18,51 < 72 * \epsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (58 - 5,1 - 2*5,1) / 2 = 21,35$$

$$c / t_f = 21,4 / 7,7 = 2,77 < 9 * \epsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 2 * 63600 * 235 / 1 / 1 = 1 000 000$$

$$M_{c,Rd} = 29,89 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 4,32 / 29,89 = 0,14 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 1420 - 2*58*7,7 + (5,1 + 2*5,1)*7,7$$

$$A_{v,z} = 645 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 2 * 645 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1 = 1 000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 174,92 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 18,27 / 174,92 = 0,10 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 600 = 0,945 / 600$
 $\delta_{max} = 1,6 \text{ mm}$
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 28,62 * 900^4) / (384 * 210000 * 2 * 3270000)$
 $w_{z,qk} = 0,2 \text{ mm}$
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,18 / 1,58 = 0,11 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P5-1(2) jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 14% Využití průřezu nosníku dle MSP 11%

P5-3 Prostě uložený ocelový nosník překladu

I120

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti
 Průřez (I 120) plocha průřezu / vlastní váha
 rozměry - výška / šířka
 tloušťky - stojina / pásnice
 průřezový modul
 moment setrvačnosti
 poloměr setrvačnosti
 plastický průřezový modul / poloměr zaoblení
 Geometrie: světlé rozpětí nosníku
 rozpětí nosníku $L = 1,05 * L_n$
 šířka stěny

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 2$ KS

$f_y = 235,0 \text{ MPa}$ $E_{sd} = 210000 \text{ MPa}$
 $A = 1420 \text{ mm}^2$ $m = 11,1 \text{ kg.m}^{-1}$
 $h = 120 \text{ mm}$ $b = 58 \text{ mm}$
 $t_w = 5,1 \text{ mm}$ $t_f = 7,7 \text{ mm}$
 $W_{y,el} = 54500 \text{ mm}^3$ $W_{z,el} = 7380 \text{ mm}^3$
 $I_y = 3270000 \text{ mm}^4$ $I_z = 214000 \text{ mm}^4$
 $i_y = 48,0 \text{ mm}$ $i_z = 12,3 \text{ mm}$
 $W_{y,pl} = 63600 \text{ mm}^3$ $r = 5,1 \text{ mm}$
 $L_n = 1,05 \text{ m} = 1050 \text{ mm}$
 $L = 1,10 \text{ m} = 1102,5 \text{ mm}$
 $b_0 = 0,30 \text{ m}$

CELK.ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné,osové

ZC0 zatížení stropu

ZZ2-300 nadpraží stěny CP 300

ZZ2-300 stěna CP 300

$\gamma_g = 1,35$ $\gamma_q = 1,50$ $\gamma_{M0,1} = 1,00$
 $q_k = 0,50 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ $o_1 = 1,00 \text{ m}$
 $q_k = 5,58 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ $h_2 = 2,00 \text{ m}$
 $q_k = 5,58 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$ $h_3 = 3,00 \text{ m}$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu

| popis | zatížení $[\text{kN.m}^{-1}]$ | | |
|-------------------------|-------------------------------|----------------|--|
| | charakt. | $\gamma_{a,q}$ | návrhové |
| zatížení stropu | 0,50 | 1,41 | 0,71 |
| zatížení nadpraží | 11,16 | 1,35 | 15,07 |
| zatížení přilehlé stěny | 16,74 | 1,35 | 22,60 |
| vlastní váha nosníku | 0,22 | 1,35 | 0,30 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k = 28,62$ | | $q_d = 38,67 \text{ [kN.m}^{-1}\text{]}$ |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 38,67 * 1,10$$

$$A = B = 21,32 \text{ kN} \quad (15,78)$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 38,67 * 1,10 * 1,10$$

$$M_{y,Ed} = 5,88 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2 * t_f - 2 * r = 120 - 2 * 7,7 - 2 * 5,1 = 94,4$
 $c / t_w = 94,4 / 5,1 = 18,51 < 72 * \varepsilon = 72,00$ Třída 1
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (58 - 5,1 - 2 * 5,1) / 2 = 21,35$
 $c / t_f = 21,4 / 7,7 = 2,77 < 9 * \varepsilon = 9,00$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
 návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 2 * 63600 * 235 / 1 / 1000000$
 $M_{c,Rd} = 29,89 \text{ kN.m}$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 5,88 / 29,89 = 0,20 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
 smyková plocha $A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 1420 - 2 * 58 * 7,7 + (5,1 + 2 * 5,1) * 7,7$
 $A_{v,z} = 645 \text{ mm}^2$
 návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 2 * 645 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$
 $V_{pl,z,Rd} = 174,92 \text{ kN}$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 21,32 / 174,92 = 0,12 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb $\delta_{max} = L / 600 = 1,1025 / 600$
 $\delta_{max} = 1,8 \text{ mm}$
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$
 $w_{z,qk} = (5 * 28,62 * 1050^4) / (384 * 210000 * 2 * 3270000)$
 $w_{z,qk} = 0,3 \text{ mm}$
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,33 / 1,84 = 0,18 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$

Spolupůsobící ocelové nosníky překladu P5-3 jsou vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 20% Využití průřezu nosníku dle MSP 18%

NOVÁ LÁVKA - lité rošty**N1 Prostě uložený ocelový nosník**

| | | | | | | |
|--------------|-----------------|--|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| U 120 | Ocel třídy S235 | mez kluzu / modul pružnosti | $f_y =$ | 235,0 MPa | $E_{sd} =$ | 210000 MPa |
| | Průřez (U 120) | plocha průřezu / vlastní váha | $A =$ | 1700 mm ² | $m =$ | 13,3 kg.m ⁻¹ |
| | | rozměry - výška / šířka | $h =$ | 120 mm | $b =$ | 55 mm |
| | | tloušťky - stojina / pásnice | $t_w =$ | 7,0 mm | $t_f =$ | 9,0 mm |
| | | průřezový modul | $W_{y,el} =$ | 60700 mm ³ | $W_{z,el} =$ | 11100 mm ³ |
| | | moment setrvačnosti | $I_y =$ | 3640000 mm ⁴ | $I_z =$ | 431000 mm ⁴ |
| | | poloměr setrvačnosti | $i_y =$ | 46,3 mm | $i_z =$ | 15,9 mm |
| | | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | $W_{y,pl} =$ | 72800 mm ³ | $r =$ | 9,0 mm |
| Geometrie: | | světélé rozpětí nosníku | $l_n =$ | 4,00 m | | 4000 mm |
| | | rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_n$ | $L =$ | 4,20 m | | 4200 mm |
| | | max. osová vzdálenost nosníků | $o_0 =$ | 0,50 m | | |

| | | | | | | | |
|-----|--|--------------|------|-----------------------|------|-------------------|------|
| | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | $\gamma_g =$ | 1,35 | $\gamma_q =$ | 1,50 | $\gamma_{M0,1} =$ | 1,00 |
| ZC1 | stálé zatížení | $g_k =$ | 1,50 | [kN.m ⁻²] | | | |
| ZC1 | užitné zatížení | $q_k =$ | 3,00 | [kN.m ⁻²] | | | |

| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu | | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
|--|----------|--------------------------------|----------|----------------------------|
| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
| plošné stálé od desky na osu nosníku | 0,75 | 1,35 | 1,01 | |
| plošné užitné stropu na osu nosníku | 1,50 | 1,50 | 2,25 | |
| vlastní váha nosníku | 0,13 | 1,35 | 0,18 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k =$ | 2,38 | $q_d =$ | 3,44 [kN.m ⁻¹] |

| | | |
|---|--|-----------------|
| Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 3,44 * 4,20$ | |
| | $A = B = 7,23$ kN | (14,08) kN / 1m |
| Maximální výpočtový moment | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 3,44 * 4,20^2$ | |
| | $M_{y,Ed} = 7,59$ kN.m | |

| | | |
|--|--|--|
| Klasifikace průřezu | parametr $\varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 235} =$ | 1,00 |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c = h - 2 * t_f - 2 * r = 120 - 2 * 9 - 2 * 9 =$ | 84 |
| | $c / t_w = 84,0 / 7,0 =$ | 12,00 < $72 * \varepsilon = 72,00$ Třída 1 |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (55 - 7 - 2 * 9) / 2 =$ | 15 |
| | $c / t_f = 15,0 / 9,0 =$ | 1,67 < $9 * \varepsilon = 9,00$ Třída 1 |

| | | |
|------------------------------------|---|-----------------------------|
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$ |
| návrhová únosnost průřezu v ohybu | $M_{c,Rd} = W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} =$ | 72800 * 235 / 1 / 1 000 000 |
| | $M_{c,Rd} = 17,11$ kN.m | |
| | $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 7,59 / 17,11 =$ | 0,44 < 1,00 VYHOVUJE |

| | | |
|--------------------------------------|--|---------------------------------------|
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$ |
| smyková plocha | $A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f =$ | 1700 - 2 * 55 * 9 + (7 + 2 * 9) * 9 |
| | $A_{v,z} = 935$ mm ² | |
| návrhová plastická únosnost ve smyku | $V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} =$ | 935 * (235 / $\sqrt{3}$) / 1 / 1 000 |
| | $V_{pl,z,Rd} = 126,86$ kN | |
| | $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 7,23 / 126,86 =$ | 0,06 < 1,00 VYHOVUJE |

| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| Posouzení MSP - průhyb | dovolený průhyb | $\delta_{max} = L / 250 = 4,2 / 250$ |
| | | $\delta_{max} = 16,8$ mm |
| nutné nadvýšení pro eliminaci průhybů od stálého zatížení | | $\delta_{nad} = 0$ mm |
| max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * I_y)$ | |
| | $w_{z,qk} = (5 * 2,38 * 4200^4) / (384 * 210000 * 3640000)$ | |
| | $w_{z,qk} = 12,6$ mm | |
| průhyb po odečtení nadvýšení | $w_{z,qk-n} = 12,6$ mm | |
| | $w_{z,qk} / \delta_{max} = 12,63 / 16,80 =$ | 0,75 < 1,00 VYHOVUJE |

Ocelový nosník stropní konstrukce N1 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 44% Využití průřezu nosníku dle MSP 75%

N2 Prostě uložený ocelový nosník

| | | | | | | |
|--------------|-----------------|--|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| U 140 | Ocel třídy S235 | mez kluzu / modul pružnosti | $f_y =$ | 235,0 MPa | $E_{sd} =$ | 210000 MPa |
| | Průřez (U 140) | plocha průřezu / vlastní váha | $A =$ | 2040 mm ² | $m =$ | 16,0 kg.m ⁻¹ |
| | | rozměry - výška / šířka | $h =$ | 140 mm | $b =$ | 60 mm |
| | | tloušťky - stojina / pásnice | $t_w =$ | 7,0 mm | $t_f =$ | 10,0 mm |
| | | průřezový modul | $W_{y,el} =$ | 86400 mm ³ | $W_{z,el} =$ | 14700 mm ³ |
| | | moment setrvačnosti | $I_y =$ | 6050000 mm ⁴ | $I_z =$ | 625000 mm ⁴ |
| | | poloměr setrvačnosti | $i_y =$ | 54,5 mm | $i_z =$ | 17,5 mm |
| | | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | $W_{y,pl} =$ | 103000 mm ³ | $r =$ | 10,0 mm |
| | Geometrie: | světélé rozpětí nosníku | $l_n =$ | 5,10 m | | 5100 mm |
| | | rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_n$ | $L =$ | 5,36 m | | 5355 mm |
| | | max. osová vzdálenost nosníků | $o_o =$ | 0,50 m | | |

| | | | | | | | |
|-----|--|--------------|------|-----------------------|------|-------------------|------|
| | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | $\gamma_g =$ | 1,35 | $\gamma_q =$ | 1,50 | $\gamma_{M0,1} =$ | 1,00 |
| ZC1 | stálé zatížení | $g_k =$ | 1,50 | [kN.m ⁻²] | | | |
| ZC1 | užitné zatížení | $q_k =$ | 3,00 | [kN.m ⁻²] | | | |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové |
|--------------------------------------|----------|----------------|------------------------------------|
| plošné stálé od desky na osu nosníku | 0,75 | 1,35 | 1,01 |
| plošné užitné stropu na osu nosníku | 1,50 | 1,50 | 2,25 |
| vlastní váha nosníku | 0,16 | 1,35 | 0,22 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k =$ | 2,41 | $q_d =$ 3,48 [kN.m ⁻¹] |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 3,48 * 5,36 = 9,31 \text{ kN} \quad (18,05 \text{ kN} / 1\text{m})$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 3,48 * 5,36 * 5,36 = 12,47 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

parametr $\varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 235} = 1,00$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2*t_f - 2*r = 140 - 2*10 - 2*10 = 100$

$c / t_w = 100,0 / 7,0 = 14,29 < 72 * \varepsilon = 72,00$ Třída 1

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (60 - 7 - 2*10) / 2 = 16,5$

$c / t_f = 16,5 / 10,0 = 1,65 < 9 * \varepsilon = 9,00$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$

návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 103000 * 235 / 1 / 1000000 = 24,21 \text{ kN.m}$

$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 12,47 / 24,21 = 0,52 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$

smyková plocha $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 2040 - 2*60*10 + (7+2*10)*10 = 1110 \text{ mm}^2$

návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1110 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000 = 150,60 \text{ kN}$

$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 9,31 / 150,60 = 0,06 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 250 = 5,355 / 250 = 21,4 \text{ mm}$$

nutné nadvýšení pro eliminaci průhybů od stálého zatížení

$$\delta_{nad} = 0 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * I_y) = (5 * 2,41 * 5355^4) / (384 * 210000 * 6050000) = 20,3 \text{ mm}$$

průhyb po odečtení nadvýšení

$$w_{z,qk-n} = 20,3 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 20,31 / 21,42 = 0,95 < 1,00$$
 VYHOVUJE

Ocelový nosník stropní konstrukce

N2 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

52%

Využití průřezu nosníku dle MSP

95%

N3 Prostě uložený ocelový nosník

| | | | | | | |
|--------------|-----------------|--|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| U 140 | Ocel třídy S235 | mez kluzu / modul pružnosti | $f_y =$ | 235,0 MPa | $E_{sd} =$ | 210000 MPa |
| | Průřez (U 140) | plocha průřezu / vlastní váha | $A =$ | 2040 mm ² | $m =$ | 16,0 kg.m ⁻¹ |
| | | rozměry - výška / šířka | $h =$ | 140 mm | $b =$ | 60 mm |
| | | tloušťky - stojina / pásnice | $t_w =$ | 7,0 mm | $t_f =$ | 10,0 mm |
| | | průřezový modul | $W_{y,el} =$ | 86400 mm ³ | $W_{z,el} =$ | 14700 mm ³ |
| | | moment setrvačnosti | $I_y =$ | 6050000 mm ⁴ | $I_z =$ | 625000 mm ⁴ |
| | | poloměr setrvačnosti | $i_y =$ | 54,5 mm | $i_z =$ | 17,5 mm |
| | | plastický průřezový modul / poloměr zaoblení | $W_{y,pl} =$ | 103000 mm ³ | $r =$ | 10,0 mm |
| | Geometrie: | světélé rozpětí nosníku | $l_n =$ | 4,40 m | | 4400 mm |
| | | rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_n$ | $L =$ | 4,62 m | | 4620 mm |
| | | max. osová vzdálenost nosníků | $o_o =$ | 0,50 m | | |

| | | | | | | | |
|-----|--|--------------|------|-----------------------|------|-------------------|------|
| | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | $\gamma_g =$ | 1,35 | $\gamma_q =$ | 1,50 | $\gamma_{M0,1} =$ | 1,00 |
| ZC1 | stálé zatížení | $g_k =$ | 1,50 | [kN.m ⁻²] | | | |
| ZC1 | užitné zatížení | $q_k =$ | 3,00 | [kN.m ⁻²] | | | |

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu zatížení [kN.m⁻¹]

| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové |
|--------------------------------------|----------|----------------|------------------------------------|
| plošné stálé od desky na osu nosníku | 0,75 | 1,35 | 1,01 |
| plošné užitné stropu na osu nosníku | 1,50 | 1,50 | 2,25 |
| vlastní váha nosníku | 0,16 | 1,35 | 0,22 |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k =$ | 2,41 | $q_d =$ 3,48 [kN.m ⁻¹] |

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 3,48 * 4,62 = 8,04 \text{ kN} \quad (15,57) \text{ kN / 1m}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 3,48 * 4,62 * 4,62 = 9,28 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

parametr $\varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 235} = 1,00$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = h - 2 * t_f - 2 * r = 140 - 2 * 10 - 2 * 10 = 100$

$c / t_w = 100,0 / 7,0 = 14,29 < 72 * \varepsilon = 72,00$ Třída 1

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) $c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (60 - 7 - 2 * 10) / 2 = 16,5$

$c / t_f = 16,5 / 10,0 = 1,65 < 9 * \varepsilon = 9,00$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$

návrhová únosnost průřezu v ohybu $M_{c,Rd} = W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 103000 * 235 / 1 / 1000000 = 24,21 \text{ kN.m}$

$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 9,28 / 24,21 = 0,38 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$

smyková plocha $A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 2040 - 2 * 60 * 10 + (7 + 2 * 10) * 10 = 1110 \text{ mm}^2$

návrhová plastická únosnost ve smyku $V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1110 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000 = 150,60 \text{ kN}$

$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 8,04 / 150,60 = 0,05 < 1,00$ **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 350 = 4,62 / 350 = 13,2 \text{ mm}$$

$$\delta_{nad} = 0 \text{ mm}$$

nutné nadvýšení pro eliminaci průhybů od stálého zatížení

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * I_y) = (5 * 2,41 * 4620^4) / (384 * 210000 * 6050000) = 11,3 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} = 11,3 \text{ mm}$$

průhyb po odečtení nadvýšení

$$w_{z,qk-n} = 11,3 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 11,25 / 13,20 = 0,85 < 1,00$$
 VYHOVUJE

Ocelový nosník stropní konstrukce

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

N3

38%

je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSP 85%

N4 Prostě uložený ocelový nosník

| | | | | | | |
|--------------|--------------------|--|------------|------------------------|------------|------------------------|
| L60x6 | Ocel třídy S235 | mez kluzu / modul pružnosti | $f_y =$ | 235,0 MPa | $E_{sd} =$ | 210000 MPa |
| | Průřez (L 60x60x6) | plocha průřezu / vlastní váha | $A =$ | 691 mm ² | $m =$ | 5,4 kg.m ⁻¹ |
| | | rozměry - výška / šířka | $h =$ | 60 mm | $b =$ | 60 mm |
| | | tloušťky - stojina / pásnice | $t_w =$ | 6,0 mm | $t_f =$ | 6,0 mm |
| | | průřezový modul (dle orientace 1= L, 2= r) | $W_{y1} =$ | 5300 mm ³ | $W_{y2} =$ | 13600 mm ³ |
| | | moment setrvačnosti | $I_y =$ | 229000 mm ⁴ | | |
| | | poloměr setrvačnosti | $i_y =$ | 18,2 mm | | |
| | | započ.průřezový modul (dle orientace) / poloměr zaoblení | $W_y =$ | 5300 mm ³ | $r =$ | 8,0 mm |
| | Geometrie: | světélé rozpětí nosníku | $l_n =$ | 1,00 m | | 1000 mm |
| | | rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_n$ | $L =$ | 1,05 m | | 1050 mm |
| | | max. osová vzdálenost nosníků | $o_o =$ | 1,20 m | | |

| | | | | | | | |
|-----|--|--------------|------|-----------------------|------|-------------------|------|
| | CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - plošné | $\gamma_g =$ | 1,35 | $\gamma_q =$ | 1,50 | $\gamma_{M0,1} =$ | 1,00 |
| ZC1 | stálé zatížení | $g_k =$ | 1,50 | [kN.m ⁻²] | | | |
| ZC1 | užitné zatížení | $q_k =$ | 3,00 | [kN.m ⁻²] | | | |

| CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - q_n / q_d - na osu | | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
|--|----------|--------------------------------|----------|----------------------------|
| popis | charakt. | $\gamma_{g,q}$ | návrhové | |
| plošné stálé od desky na osu nosníku | 1,80 | 1,35 | 2,43 | |
| plošné užitné stropu na osu nosníku | 3,60 | 1,50 | 5,40 | |
| vlastní váha nosníku | 0,05 | 1,35 | 0,07 | |
| kombinace pro MSP / MSÚ | $q_k =$ | 5,45 | $q_d =$ | 7,90 [kN.m ⁻¹] |

| | | |
|---|---|-------------------|
| Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$): | $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 7,90 * 1,05$ | |
| | $A = B = 4,15$ | kN (3,46) kN / 1m |
| Maximální výpočtový moment | $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 7,90 * 1,05 * 1,05$ | |
| | $M_{y,Ed} = 1,09$ | kN.m |

| | | |
|--|--|---|
| Klasifikace průřezu | parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} =$ | 1,00 |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c = h - 2*t_f - 2*r = 60 - 2*6 - 2*8 =$ | 32 |
| | $c / t_w = 32,0 / 6,0 =$ | 5,33 < $72 * \varepsilon = 72,00$ Třída 1 |
| vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu) | $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (60 - 6 - 2*8) / 2 =$ | 19 |
| | $c / t_f = 19,0 / 6,0 =$ | 3,17 < $9 * \varepsilon = 9,00$ Třída 1 |

| | | |
|------------------------------------|---|-----------------------------|
| Posouzení MSÚ - momentová únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$ |
| návrhová únosnost průřezu v ohybu | $M_{c,Rd} = W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} =$ | 5300 * 235 / 1 / 1 000 000 |
| | $M_{c,Rd} = 1,25$ | kN.m |
| | $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 1,09 / 1,25 =$ | 0,87 < 1,00 VYHOVUJE |

| | | |
|--------------------------------------|--|---------------------------------------|
| Posouzení MSÚ - smyková únosnost | klasifikace průřezu - třída 1 | $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$ |
| smyková plocha | $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f =$ | 691 - 2*60*6 + (6+2*8)*6 |
| | $A_{v,z} = 103$ | mm ² |
| návrhová plastická únosnost ve smyku | $V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} =$ | 103 * (235 / $\sqrt{3}$) / 1 / 1 000 |
| | $V_{pl,z,Rd} = 13,97$ | kN |
| | $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 4,15 / 13,97 =$ | 0,30 < 1,00 VYHOVUJE |

| | | |
|---|--|---------------------------------------|
| Posouzení MSP - průhyb | dovolený průhyb | $\delta_{max} = L / 250 = 1,05 / 250$ |
| | | $\delta_{max} = 4,2$ mm |
| nutné nadvýšení pro eliminaci průhybů od stálého zatížení | | $\delta_{nad} = 0$ mm |
| max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.) | $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * I_y)$ | |
| | $w_{z,qk} = (5 * 5,45 * 1050^4) / (384 * 210000 * 229000)$ | |
| | $w_{z,qk} = 1,8$ | mm |
| průhyb po odečtení nadvýšení | $w_{z,qk-n} =$ | 1,8 mm |
| | $w_{z,qk} / \delta_{max} = 1,80 / 4,20 =$ | 0,43 < 1,00 VYHOVUJE |

Ocelový nosník stropní konstrukce N4 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 87% Využití průřezu nosníku dle MSP 43%

ZP1 Nový základový pás

Dělicí stěna schodiště SCH1

| | | jednotková délka | 1,0 m | zatěžovací šířka | | 2,60 m | | |
|-----------------------------|---|--------------------------------|-------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|---|--------|
| skladba - popis vrstev | | zatížení [kN.m ⁻¹] | | | | | | |
| | | | | charakteristické | | γ _{g,q} | návrhové | |
| | část stropu nad 1.NP - zc13: 5,68 kN.m ⁻² | 5,480 | x | 0,50 | = | 2,740 | 1,429 | 3,915 |
| 1NP | stěna tl.300 mm h=3,8 m - zz2-300: 5,58 kN.m ⁻² | 5,580 | x | 3,80 | = | 21,204 | 1,35 | 28,625 |
| 1.PP | strop nad 1.PP - zc2: 6,23 kN.m ⁻² | 6,230 | x | 1,00 | = | 6,230 | 1,422 | 8,859 |
| 1.PP | schodiště SCH1 (1.PP-1.NP) - zc6: 8,87 kN.m ⁻² | 6,230 | x | 1,60 | = | 9,968 | 1,4 | 13,955 |
| 1.PP | stěna tl.300 mm h=3,3 m - zz2-300: 5,58 kN.m ⁻² | 5,580 | x | 3,30 | = | 18,414 | 1,35 | 24,859 |
| základy | přilehlá podlaha na terénu (nezapočítává se) | | | | | 0,000 | 0 | 0,000 |
| \ | vlastní váha základu (zz1-350) | 0,250 | x | 24,00 | = | 6,000 | 1,1 | 6,600 |
| \ | odtížení zeminy (nezapočítáno,základ nad terénem) | 0,125 | x | -18,50 | = | -2,313 | 1,2 | -2,775 |
| | | | | | | 1,350 | | |
| rozměry pásů v daném směru: | | šířka pásu | b = | 0,50 m | počet podlaží = | 4 | g _n = <u>62.24</u> g _d = <u>84.04</u> [kN.m ⁻¹] | |
| | | délka úseku | l = | 6,00 m | užitné zatížení = | 2 [kN.m ⁻²] | | |
| | | výška pásu | h = | 0,50 m | v _n = <u>20.80</u> | v _d = <u>31.20</u> | [kN.m ⁻¹] | |
| | | započítaná kontaktní plocha | A = | 0,50 m ² | | | | |

1s1g Posudek podle mezního stavu 1.skupiny 1.geotechnické kategorie

- tab.výpočtová únosnost zákl.půdy
- kontaktní napětí v zákl. spáře

$$\begin{aligned}
 R_{dt} &= 175,0 \text{ kPa} & (\text{určeno dle podkladů geology} \\
 \sigma_{ds} &= V_{ds} / A_{ef} & \text{z tabulkových hodnot ČSN pro třídu} \\
 N_{ds} &= 84,0 \text{ kN} & \text{F1-3/MS-MG: 175 - 200 kPa}) \\
 H_x &= 4,2 \text{ kN} \\
 A_{ef} &= 0,5 \text{ m}^2 \\
 \sigma_{ds} &= 168,1 \text{ kPa} \\
 R_{dt} &> \sigma_{ds} & \text{VYHOVUJE} & 96,0\%
 \end{aligned}$$

VYHOVUJE DLE TABULKOVÉ HODNOTY ÚNOSNOSTI ZÁKLADOVÉ PŮDY.

ZP2 Nový základový pás

Vřetenová stěna schodiště SCH1

| | | jednotková délka | 1,0 m | zatěžovací šířka | | 1,60 m | | |
|-----------------------------|---|--------------------------------|-------|---------------------|------------------------|-------------------------|---|--------|
| skladba - popis vrstev | | zatížení [kN.m ⁻¹] | | | | | | |
| | | | | charakteristické | | $\gamma_{q,q}$ | návrhové | |
| 1.PP | schodiště SCH1 (1.PP-1.NP) - zc6: 8,87 kN.m ⁻² | 6,230 | x | 1,60 | = | 9,968 | 1,4 | 13,955 |
| 1.PP | stěna tl.300 mm h=3,3 m - zz2-300: 5,58 kN.m ⁻² | 5,580 | x | 3,30 | = | 18,414 | 1,35 | 24,859 |
| základy | přilehlá podlaha na terénu (nezapočítává se) | | | | | 0,000 | 0 | 0,000 |
| \ | vlastní váha základu (zz1-350) | 0,150 | x | 24,00 | = | 3,600 | 1,1 | 3,960 |
| \ | odtížení zeminy (nezapočítáno,základ nad terénem) | 0,075 | x | -18,50 | = | -1,388 | 1,2 | -1,665 |
| | | | | | | 1,344 | | |
| rozměry pásů v daném směru: | | šířka pásu | b = | 0,30 m | počet podlaží = | 4 | g _n = 30,59 g _d = 41,11 [kN.m ⁻¹] | |
| | | délka úseku | l = | 4,00 m | užitné zatížení = | 2 [kN.m ⁻²] | | |
| | | výška pásu | h = | 0,50 m | v _n = 12,80 | v _d = 19,20 | [kN.m ⁻¹] | |
| | | započítaná kontaktní plocha | A = | 0,30 m ² | | | | |

1s1g Posudek podle mezního stavu 1.skupiny 1.geotechnické kategorie

- tab.výpočtová únosnost zákl.půdy
- kontaktní napětí v zákl. spáře

$$\begin{aligned}
 R_{dt} &= 175,0 \text{ kPa} & (\text{určeno dle podkladů geology} \\
 \sigma_{ds} &= V_{ds} / A_{ef} & \text{z tabulkových hodnot ČSN pro třídu} \\
 N_{ds} &= 41,1 \text{ kN} & \text{F1-3/MS-MG: 175 - 200 kPa}) \\
 H_x &= 2,1 \text{ kN} \\
 A_{ef} &= 0,3 \text{ m}^2 \\
 \sigma_{ds} &= 137,0 \text{ kPa} \\
 R_{dt} &> \sigma_{ds} & \text{VYHOVUJE} & 78,3\%
 \end{aligned}$$

VYHOVUJE DLE TABULKOVÉ HODNOTY ÚNOSNOSTI ZÁKLADOVÉ PŮDY.

ZPV1 Náhradní zatěžovací pás

Nová stěna výtahu

| | | jednotková délka | 1,0 m | zatěžovací šířka | | 1,00 m | | |
|---------------------------------------|---|--------------------------------|-------|---------------------|-------------------|------------------|-----------------------|-----------------------------|
| skladba - popis vrstev | | zatížení [kN.m ⁻¹] | | | | | | |
| | | | | | | charakteristické | γ _{g,q} | návrhové |
| podkroví | strop výtahové šachty | 9,250 | x | 1,50 | = | 13,875 | 1,39 | 19,286 |
| (5.NP) | - zc7: (0,25*25+3) 9,25 kN.m ⁻² | | | | | | | |
| | stěna tl.300 mm h=3,75 m | 5,580 | x | 3,75 | = | 20,925 | 1,35 | 28,249 |
| | - zz2-300: 5,58 kN.m ⁻² | | | | | | | |
| 4.NP | strop nad 4.NP | 6,090 | x | 0,50 | = | 3,045 | 1,424 | 4,336 |
| | - zc1: 6,09 kN.m ⁻² | | | | | | | |
| | stěna tl.300 mm h=4,15 m | 5,580 | x | 4,15 | = | 23,157 | 1,35 | 31,262 |
| | - zz2-300: 5,58 kN.m ⁻² | | | | | | | |
| 3.NP | přílehlý strop | 6,090 | x | 0,50 | = | 3,045 | 1,424 | 4,336 |
| | - zc1: 6,09 kN.m ⁻² | | | | | | | |
| | stěna tl.300 mm h=4,1 m | 5,580 | x | 4,10 | = | 22,878 | 1,35 | 30,885 |
| | - zz2-300: 5,58 kN.m ⁻² | | | | | | | |
| 2.NP | přílehlý strop | 6,090 | x | 0,50 | = | 3,045 | 1,424 | 4,336 |
| | - zc1: 6,09 kN.m ⁻² | | | | | | | |
| | stěna tl.300 mm h=4,1 m | 5,580 | x | 4,10 | = | 22,878 | 1,35 | 30,885 |
| | - zz2-300: 5,58 kN.m ⁻² | | | | | | | |
| 1.NP | přílehlý strop | 6,090 | x | 0,50 | = | 3,045 | 1,424 | 4,336 |
| | - zc1: 6,09 kN.m ⁻² | | | | | | | |
| | stěna tl.300 mm h=4,1 m | 5,580 | x | 4,10 | = | 22,878 | 1,35 | 30,885 |
| | - zz2-300: 5,58 kN.m ⁻² | | | | | | | |
| 1.PP | přílehlý strop (vstupní podesta) | 8,870 | x | 2,00 | = | 17,740 | 1,401 | 24,854 |
| | - zc6: 8,87 kN.m ⁻² | | | | | | | |
| | stěna tl.500 mm h=3,3 m | 8,640 | x | 3,30 | = | 28,512 | 1,35 | 38,491 |
| | - zz2-500: 8,64 kN.m ⁻² | | | | | | | |
| základy | přílehlá podlaha na terénu (nezapočítává se) | | | | | 0,000 | 0 | 0,000 |
| | základová stěna tl.500 mm h=1,2 m | 13,220 | x | 1,20 | = | 15,864 | 1,35 | 21,416 |
| | - zz3-500: 13,22 kN.m ⁻² | | | | | | | |
| \ | vlastní váha základu | 0,300 | x | 24,00 | = | 7,200 | 1,1 | 7,920 |
| \ | odtížení zeminy (nezapočítáno,základ nad terénem) | 0,150 | x | -18,50 | = | -2,775 | 1,2 | -3,330 |
| | | | | | | 1,355 | | |
| rozměry pásů v daném směru: | | šířka pásu | b = | 1,00 m | počet podlaží = | 5 | 278,15 | [kN.m ⁻¹] |
| | | délka úseku | l = | 2,85 m | užitné zatížení = | 3 | [kN.m ⁻²] | |
| | | výška pásu | h = | 0,30 m | v _k = | 15,00 | v _d = | 22,50 [kN.m ⁻¹] |
| | | započítaná kontaktní plocha | A = | 1,00 m ² | | | | |
| Náhradní zatížení pro délku úseku "l" | | | | G _k = | 585,14 | G _d = | 792,72 | [kN] |

ZPV2 Náhradní zatěžovací pás

Vstupní chodbová stěna výtahu

| | | jednotková délka | | 1,0 m | zatěžovací šířka | | 1,50 m | | | |
|------------------------|--|------------------|--|--------|------------------|------|--------|--------------------------------|----------------|----------|
| skladba - popis vrstev | | | | | | | | zatížení [kN.m ⁻¹] | | |
| | | | | | | | | charakteristické | $\gamma_{g,q}$ | návrhové |
| podkroví | strop výtahové šachty | | | 9,250 | x | 1,50 | = | 13,875 | 1,39 | 19,286 |
| (5.NP) | - zc7: (0,25*25+3) 9,25 kN.m ⁻² | | | | | | | | | |
| | stěna tl.300 mm h=3,75 m | | | 5,580 | x | 3,75 | = | 20,925 | 1,35 | 28,249 |
| | - zz2-300: 5,58 kN.m ⁻² | | | | | | | | | |
| 4.NP | strop nad 4.NP | | | 9,220 | x | 1,35 | = | 12,447 | 1,43 | 17,799 |
| | - zc1: 6,09 kN.m ⁻² | | | | | | | | | |
| | stěna tl.600 mm h=4,15 m | | | 11,700 | x | 4,15 | = | 48,555 | 1,35 | 65,549 |
| | - zz2-650: 11,7 kN.m ⁻² | | | | | | | | | |
| 3.NP | přílehlý zesílený strop | | | 12,490 | x | 1,35 | = | 16,862 | 1,41 | 23,775 |
| | - zc7: 12,49 kN.m ⁻² | | | | | | | | | |
| | stěna tl.600 mm h=4,1 m | | | 11,700 | x | 4,10 | = | 47,970 | 1,35 | 64,760 |
| | - zz2-650: 11,7 kN.m ⁻² | | | | | | | | | |
| 2.NP | přílehlý zesílený strop | | | 12,490 | x | 1,35 | = | 16,862 | 1,41 | 23,775 |
| | - zc7: 12,49 kN.m ⁻² | | | | | | | | | |
| | stěna tl.600 mm h=4,1 m | | | 11,700 | x | 4,10 | = | 47,970 | 1,35 | 64,760 |
| | - zz2-650: 11,7 kN.m ⁻² | | | | | | | | | |
| 1.NP | přílehlý zesílený strop | | | 12,490 | x | 1,35 | = | 16,862 | 1,41 | 23,775 |
| | - zc7: 12,49 kN.m ⁻² | | | | | | | | | |
| | stěna tl.600 mm h=4,1 m | | | 11,700 | x | 4,10 | = | 47,970 | 1,35 | 64,760 |
| | - zz2-650: 11,7 kN.m ⁻² | | | | | | | | | |
| 1.PP | přílehlý zesílený strop | | | 12,490 | x | 1,35 | = | 16,862 | 1,41 | 23,775 |
| | - zc7: 12,49 kN.m ⁻² | | | | | | | | | |
| | stěna tl.750 mm h=3,3 m | | | 14,400 | x | 3,30 | = | 47,520 | 1,35 | 64,152 |
| | - zz2-750: 14,4 kN.m ⁻² | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---------|--|--------|---|--------|-------|--------|-------|--------|
| základy | přilehlá podlaha na terénu (nezapočítává se) | | | | 0,000 | 0 | 0,000 | |
| | základová stěna tl.750 mm h=1,2 m | 19,470 | x | 1,20 | = | 23,364 | 1,35 | 31,541 |
| | - zz3-800: 19,47 kN.m ² | | | | | | | |
| \ | vlastní váha základu (zz1-350) | 0,300 | x | 24,00 | = | 7,200 | 1,1 | 7,920 |
| \ | odtížení zeminy (nezapočítáno, základ nad terénem) | 0,150 | x | -18,50 | = | -2,775 | 1,2 | -3,330 |

| | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------|-------|---------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | | | | 1,361 | | |
| | | | | | | $g_k = 382,47$ | $g_d = 520,54$ | [kN.m ⁻¹] |
| rozměry pásů v daném směru: | | šířka pásu | $b =$ | 1,00 m | počet podlaží = | 1 | (pochozí stropy) | |
| | | délka úseku | $l =$ | 2,00 m | užitné zatížení = | 5 | [kN.m ⁻²] | |
| | | výška pásu | $h =$ | 0,30 m | $v_k = 7,50$ | $v_d = 11,25$ | | [kN.m ⁻¹] |
| | | započítaná kontaktní plocha | $A =$ | 1,00 m ² | | | | |
| Náhradní bodové zatížení pro délku úseku "l" | | | | | $G_k = 764,93$ | $G_d = 1041,09$ | | [kN] |

| SÍLY PUSOBÍCÍ NA STAVEBNÍ KONSTRUKCI | |
|---|-------------------|
| SÍLA NA PODLAHU STROJOVNY (ROŠTU POD STORJEM NA VODÍTKÁCH) | R1= 17 100 N |
| SÍLA PUSOBÍCÍ NA VODÍTKA VE SMĚRU OSY X - PUSOBENÍ ZACH. / NORM. PROVOZ | Fx= 550 N / 250N |
| SÍLA PUSOBÍCÍ NA VODÍTKA VE SMĚRU OSY Y - PUSOBENÍ ZACH. / NORM. PROVOZ | Fy= 750 N / 450 N |
| SÍLA POD VODÍTKEM KLECE NA DNO PROHLUBNĚ | R2= 29 000 N |
| SÍLA POD VODÍTKEM VYVAŽOVACÍHO ZÁVAŽÍ NA DNO PROHLUBNĚ PŘI VYBAVENÍ ZACH. | R3= 1 500 N |
| SÍLA NA DNO PROHLUBNĚ PŘI DOSEDNUTÍ KLECE NA NÁRAZNIKY | R4= 51 500 N |
| SÍLA NA PODLAHU PROHLUBNĚ PŘI DOSEDNUTÍ VYVAŽOVACÍHO ZÁVAŽÍ NA NÁRAZNIKY | R5= 37 500 N |
| SÍLA ZÁVĚS LAN KLECE | F1= 10 800 N |
| SÍLA ZÁVĚS LAN ZÁVAŽÍ | F2= 8 200 N |

SÍLY R1, R2, R3, R4, R5 VŽDY PŮSOBÍ SAMOSTANĚ NA STAVEBNÍ KONSTRUKCI

Celkové zatížení základové desky

| | | | |
|--|----------------|-----------------|------|
| Obvodová stěna výtahu | $F_{1k} = 585$ | $F_{1d} = 793$ | [kN] |
| Vstupní stěna výtahu | $F_{2k} = 765$ | $F_{2d} = 1041$ | [kN] |
| Statické účinky výtahu na dno, strop a stěny prohlubně (R1-5 a F1-2) | $F_{3k} = 52$ | $F_{3d} = 70$ | [kN] |
| SUMA [V] | $F_k = 1402$ | $F_d = 1904$ | [kN] |

ZDV Posudek základová deska výtahu V1

| | | | | | | |
|------------------|-----------------------------|-------|----------------------|----------|---------|--------|
| Geometrie desky: | šířka desky | $b =$ | 2,85 m | excentr. | $e_y =$ | 0,10 m |
| | délka desky | $l =$ | 3,70 m | excentr. | $e_x =$ | 0,50 m |
| | výška desky | $h =$ | 0,25 m | | | |
| | započítaná kontaktní plocha | $A =$ | 10,55 m ² | | | |

1s1g Posudek podle mezního stavu 1.skupiny 1.geotechnické kategorie

| | | | |
|------------------------------------|---------------------------------|---------------------|------------------------------------|
| - tab.výpočtová únosnost zákl.půdy | $R_{dt} =$ | 200,0 kPa | (určeno dle podkladů geology |
| - kontaktní napětí v zákl. spáře | $\sigma_{ds} = V_{ds} / A_{ef}$ | | z tabulkových hodnot ČSN pro třídu |
| | $N_{ds} =$ | 1903,5 kN | F1-3/MS-MG: 175 - 200 kPa) |
| | $H_x =$ | 95,2 kN | |
| | $A_{ef} =$ | 10,5 m ² | |
| | $\sigma_{ds} =$ | 180,5 kPa | |
| | $R_{dt} > \sigma_{ds}$ | VYHOVUJE | 90,3% |

VYHOVUJE DLE TABULKOVÉ HODNOTY ÚNOSNOSTI ZÁKLADOVÉ PŮDY, DÁLE PROVEDEN PODROBNÝ VÝPOČET.

Podrobný výpočet proveden programem GEO5 - PATKA firmy FINE s.r.o. - VIZ PŘÍLOHA STA

Posouzení únosnosti patky - 1.MS

Posouzení svislé únosnosti

| | | |
|-------------------------------|------------|------------|
| Výpočtová únosnost zákl. půdy | $R_d =$ | 391,3 kPa |
| Extrémní kontaktní napětí | $\sigma =$ | 304,46 kPa |
| Svislá únosnost VYHOVUJE | | 78% |

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Průměrný modul přetvárn. E_{def} = 43,8 MPa

Základ je ve směru délky tuhý (k=0,38)

Základ je ve směru šířky tuhý (k=0,83)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0,1 mm < S_{max} = 60 mm

Hloubka deformační zóny = 0,86 m

Natoč. ve směru x = 0,274 (tan*1000); ve směru y = 0,00 (tan*1000)

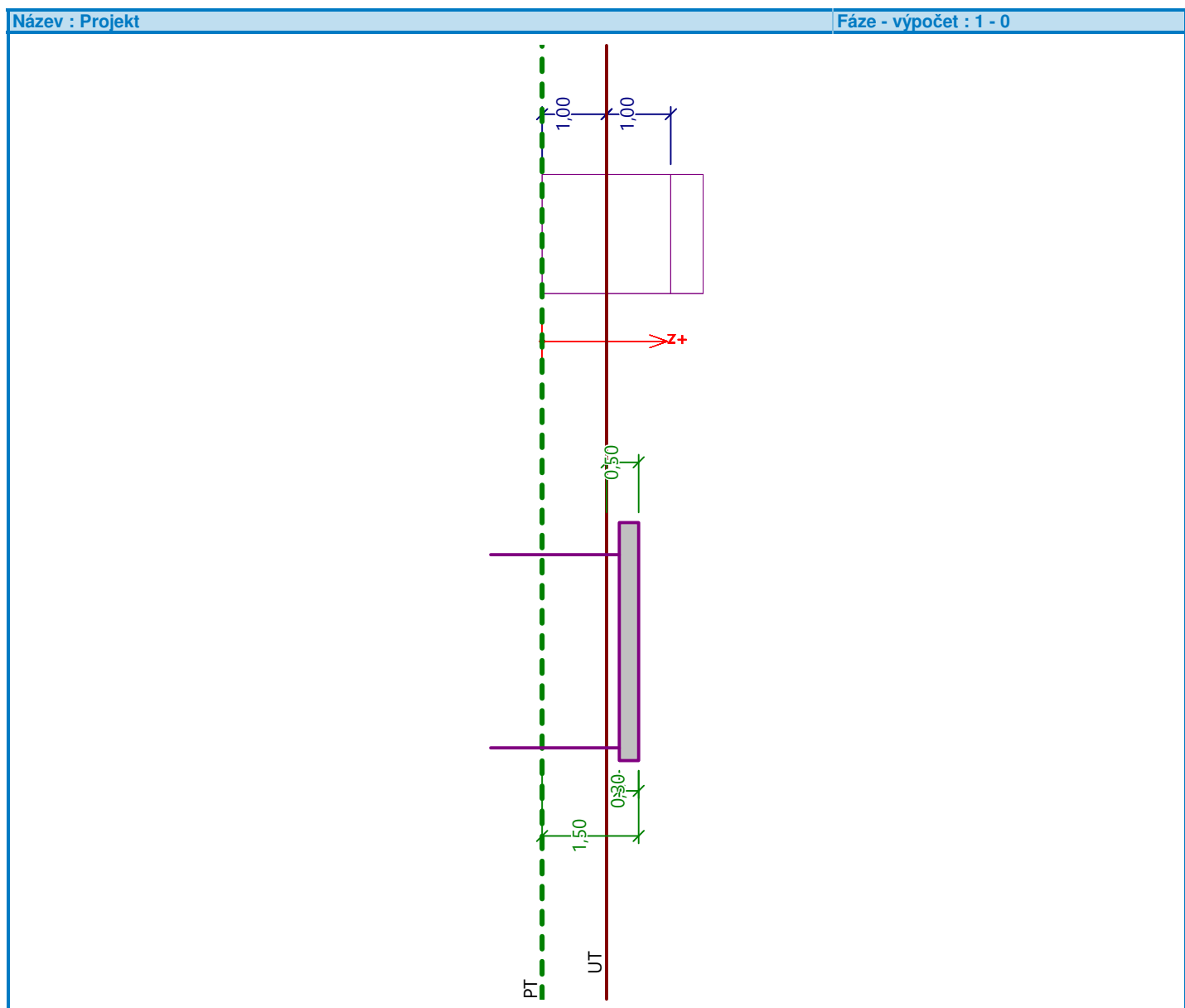
Náhradní ZÁKLADOVÁ DESKA (ZDV) JE VYHOVUJÍCÍ

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : 4123-STA-ZŠ Č.Těšín-základová deska výtahu
 Část : ZDV - základová deska výtahu
 Popis : náhradní základová deska
 Odběratel : Český Těšín
 Vypracoval : Ing. Vladimír Jirsa
 Datum : 30.05.2025
 Číslo zakázky : 4123



Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti


Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1001
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|--------------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| | | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení : | $\gamma_G =$ | 1,35 [-] | 1,00 [-] |

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--|------------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce svislé únosnosti : | $\gamma_{Rvs} =$ | 1,40 [-] | |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti : | $\gamma_{Rhs} =$ | 1,10 [-] | |

Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Třída F3, konzistence tuhá |  | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 16,80 | |
| 2 | Třída G4 |  | 32,50 | 4,00 | 19,00 | 9,00 | |
| 3 | Třída S5 |  | 27,00 | 8,00 | 18,50 | 8,50 | |

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 6,50 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 26,80 \text{ kN/m}^3$

Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 70,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S5

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 8,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: excentrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,50 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 0,50 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,30 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: excentrická patka

Délka patky $x = 3,70$ m
 Šířka patky $y = 2,85$ m
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 3,00$ m
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 2,85$ m
 Objem patky $= 3,16$ m³

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru $x = 1,70$ m

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru $y = 1,42$ m

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00$ MPa
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60$ MPa
 Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00$ MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 268,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Nadm. výška [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|--------------------|----------------------------|---|
| 1 | 1,00 | 0,00 .. 1,00 | 268,00 .. 267,00 | Třída F3, konzistence tuhá |  |
| 2 | 1,00 | 1,00 .. 2,00 | 267,00 .. 266,00 | Třída G4 |  |
| 3 | 5,00 | 2,00 .. 7,00 | 266,00 .. 261,00 | Třída S5 |  |
| 4 | - | 7,00 .. ∞ | 261,00 .. - | Třída S5 |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN] | M _x [kNm] | M _y [kNm] | H _x [kN] | H _y [kN] |
|-------|----------|-------|---------------|----------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | nové | změna | | | | | | | |
| 1 | Ano | | Zatížení č. 1 | Návrhové | 1904,00 | 200,00 | 900,00 | -95,00 | 0,00 |
| 2 | Ano | | Zatížení č. 2 | Užitné | 81,00 | 0,00 | 20,00 | 0,00 | 0,00 |

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

| Název | VI. tíha příznivě | e _x [m] | e _y [m] | σ [kPa] | R _d [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|---------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|-------------------------|----------------|----------|
| Zatížení č. 1 | Ano | -0,61 | -0,10 | 302,59 | 389,91 | 77,61 | Ano |
| Zatížení č. 1 | Ne | -0,60 | -0,10 | 304,46 | 391,30 | 77,81 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 98,23$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 10,77$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 4,16 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 12,07 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 391,30 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 304,46 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,165 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,035 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,169 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

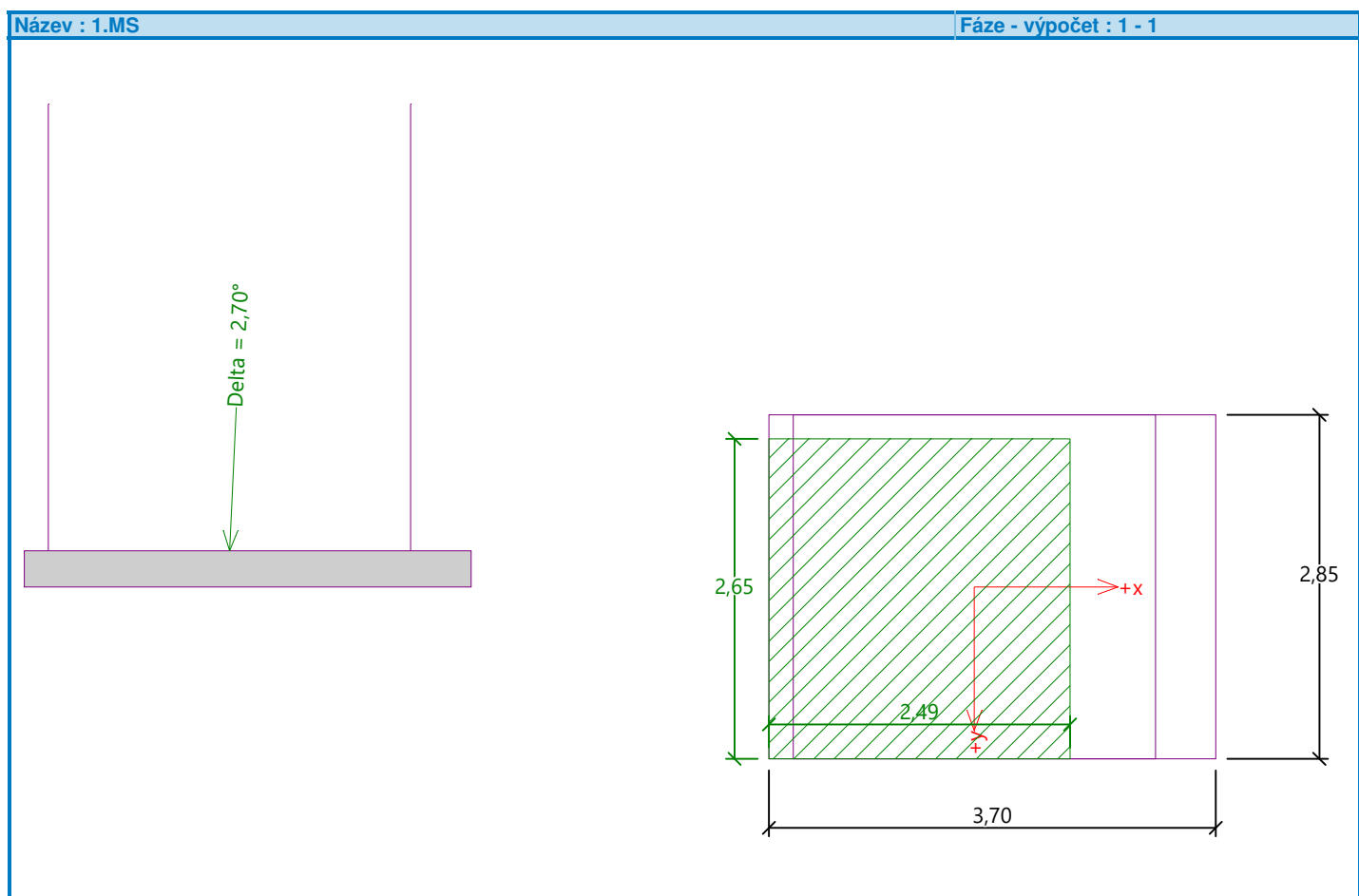
Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 1173,32 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 95,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře neuvažováno.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 72,76$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 7,98$ kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 0,0 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0,0 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0,0 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0,0 mm

Sednutí středu základu = 0,1 mm

Sednutí charakterist. bodu = 0,0 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 43,80$ MPa

Základ je ve směru délky poddajný ($k=0,38$)

Základ je ve směru šířky poddajný ($k=0,83$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,054 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,054 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0,1 mm

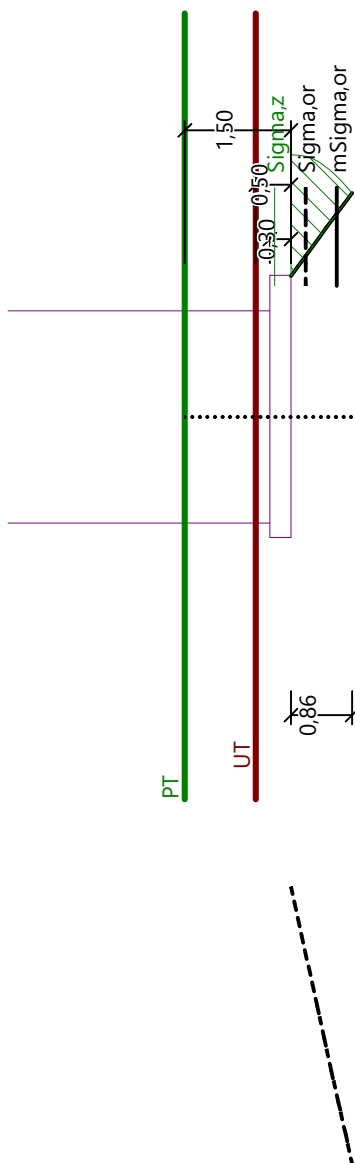
Hloubka deformační zóny = 0,86 m

Natočení ve směru x = 0,001 (\tan^*1000); (4,1E-05 °)

Natočení ve směru y = 0,000 (\tan^*1000); (0,0E+00 °)

Název : 2.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

15 ks profil 12,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 2,85 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,25 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,14 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 166,87 \text{ kNm} > 20,22 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

$0,00 \text{ m} \leq 0,15 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 1904,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 1543,79 kN

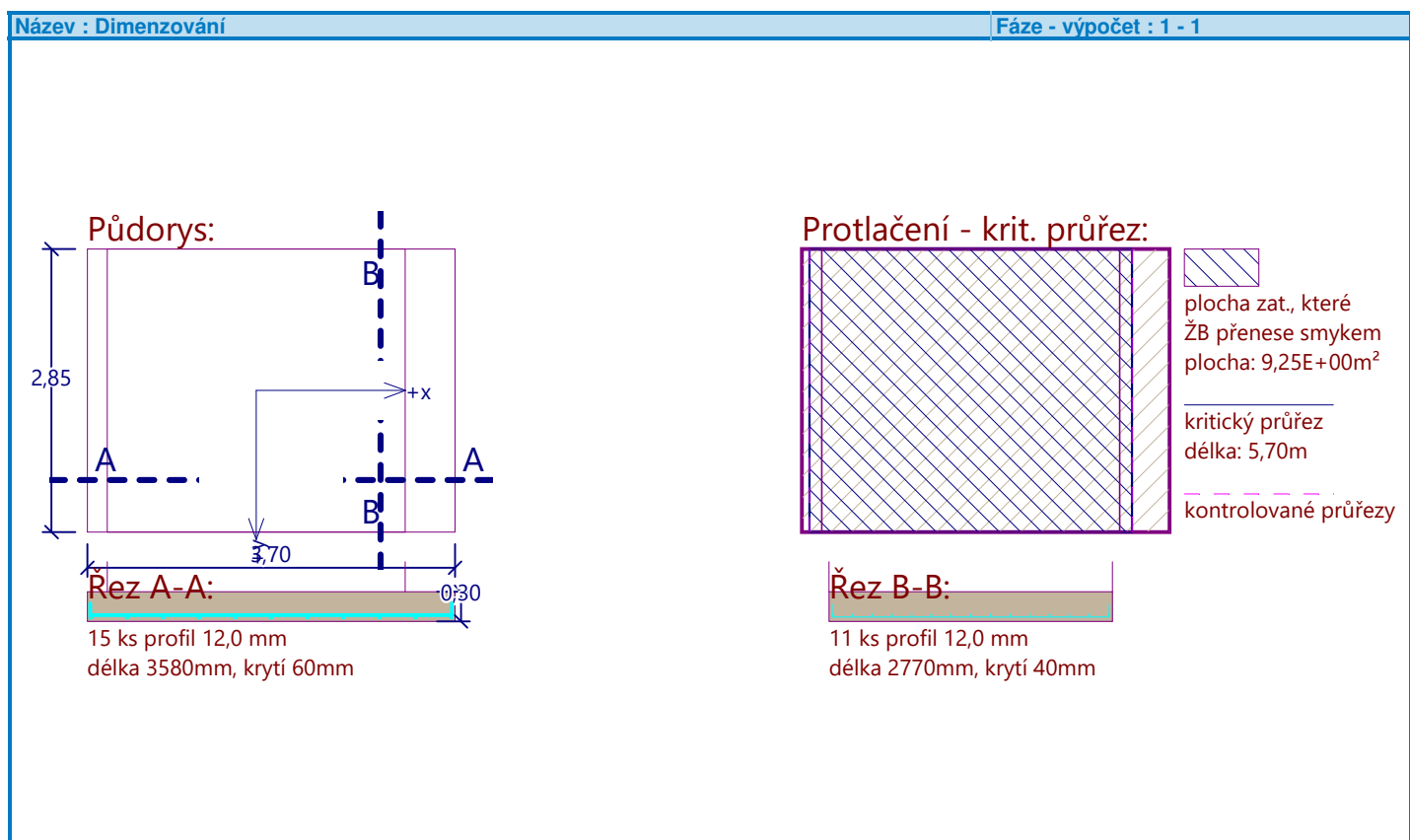
Síla přenášená smykovou pevností patky = 360,21 kN
 Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 5,70 m
 Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max}$ = 0,53 MPa
 Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max}$ = 3,60 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 1669,35 kN
 Síla přenášená smykovou pevností patky = 234,65 kN
 Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,12 m
 Délka průřezu u = 5,70 m
 Smykové napětí na průřezu v_{Ed} = 0,42 MPa
 Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c}$ = 1,84 MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE



Dimenzace čís. 2

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

25 ks profil 8,0 mm, krytí 60,0 mm
 Šířka průřezu = 2,85 m
 Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení ρ = 0,19 % > 0,14 % = ρ_{min}
 Poloha neutrálné osy x = 0,01 m < 0,15 m = x_{max}
 Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 125,80 kNm > 20,22 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

0,00 m ≤ 0,15 m
 Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 1904,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

| | |
|---|-------------------------|
| Síla přenesená roznášením do zákl. půdy | = 1543,79 kN |
| Síla přenášená smykovou pevností patky | = 360,21 kN |
| Uvažovaný obvod sloupu | $u_0 = 5,70$ m |
| Smykové napětí na obvodu sloupu | $V_{Ed,max} = 0,53$ MPa |
| Únosnost na obvodu sloupu | $V_{Rd,max} = 3,60$ MPa |

Kritický průřez bez smykové výztuže

| | |
|---|-----------------------|
| Síla přenesená roznášením do zákl. půdy | = 1670,38 kN |
| Síla přenášená smykovou pevností patky | = 233,62 kN |
| Vzdálenost průřezu od sloupu | = 0,12 m |
| Délka průřezu | $u = 5,70$ m |
| Smykové napětí na průřezu | $V_{Ed} = 0,42$ MPa |
| Únosnost nevyztuženého průřezu | $V_{Rd,c} = 1,84$ MPa |

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

