

---

Projektant

Ing.arch. Jan Linhart

Puškinovo n. 4, 160 00, Praha 6  
kancelář: C015, Křenova 5, 162 00 Praha 6  
Tel: (+420) 777 644 325, e-mail: info@c015.cz

---

Autor a HIP:

J.Linhart

---

Investor:

Obec Třebotov, Klidná 69, 252 26 Třebotov IČ:00241741

---

Místo:

Třebotov, Hlavní 190, 252 26 areál školy

---

Projektant části

STATIKA ŠTERNBERK  
Ing. Martin Lerch  
Voskovcova 3, Olomouc  
773 604 006, info@statikasternberk.cz

Razítko

---

## ROZŠÍŘENÍ KAPACIT ZŠ A MŠ Třebotov

---

### DOKUMENTACE PRO VYDÁNÍ SPOLEČNÉHO ÚZEMNÍHO ROZHODNUTÍ A STAVEBNÍHO POVOLENÍ

Paré:

---

Objekt SO 4

---

Část STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

---

Zodpovědný projektant části: Ing. Jan Zmrzlý

Vypracoval : Ing. Martin Lerch

Datum: 06/2016

---

Příloha STATICKÝ VÝPOČET

Počet formátů A4 :

Měřítko :

Číslo přílohy:

D.1.2.1

---

## Obsah

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....               | 2  |
| TECHNICKÁ ZPRÁVA .....                  | 3  |
| STATICKÝ VÝPOČET.....                   | 13 |
| STROPNÍ DESKA D.1 .....                 | 28 |
| STROPNÍ DESKA D.2 tl.300mm.....         | 32 |
| 1. POSOUZENÍ PROTLAČENÍ DESKY D.2 ..... | 36 |
| STROPNÍ DESKA(ŠIKMÁ) D.3 tl.220mm.....  | 38 |
| SCHODIŠTĚ 0.2.....                      | 42 |
| POSOUZENÍ ZÁBRADLÍ-15/15/2 .....        | 51 |
| RAMPA VÝTAHU tl.200mm .....             | 53 |
| SLOUPY 400/530 – 1.PP .....             | 56 |
| SLOUPY 400/400 -1.PP .....              | 59 |
| POSOUZENÍ OCELOVÉHO RÁMU PRO VZT .....  | 61 |
| PATKY SLOUPŮ S01-S04 2,0m/2,0m .....    | 65 |
| ÚHLOVÁ STĚNA – VSTUP .....              | 69 |
| OPĚRNÁ ZED MS 1.9 .....                 | 74 |

## IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

|                      |                                                       |
|----------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Název stavby</b>  | <b>Rozšíření kapacit MŠ a ZŠ Třebotov</b>             |
| <b>Místo stavby</b>  | k.ú. Třebotov, p.č. 102/1                             |
| <b>Stavební úřad</b> | Říčany                                                |
| <b>Stupeň PD</b>     | DPS                                                   |
| <b>Investor</b>      | Obec Třebotov, Klidná 69, 252 26 Třebotov IČ:00241741 |
| <b>Vypracoval</b>    | Ing. Martin Lerch<br>Ing. Jan Zmrzlý                  |

# **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

- **popis navrženého konstrukčního systému, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby**

**Tato je zpracován pro účely provádění stavby a svým rozsahem odpovídá vyhl.č. 499/2006 Sb, příloha č.6. Před započítáním stavby je nutné zpracovat dílenskou dodavatelskou dokumentaci zejména pro ocelové konstrukce.**

Obsahem statického posudku je návrh nového stavebního objektu SO4 mateřské školy, který je součástí projektu na rozšíření kapacit ZŠ a MŠ v Třebotově. Objekt bude osazen do svažitého terénu v místě stávajícího objektu, který bude odstraněn. Nový objekt SO4 bude mít dvě nadzemní podlaží s pochozí přístupnou plochou střechou s vegetací. V přední části bude prostorné atrium, které bude v úrovni 1.NP(PP). Hlavní přístup do objektu bude v zadní části objektu kolem opěrné obloukové zdi. Tento nový objekt bude navazovat v horní části na stávající objekt a bude se v něm nacházet potřebné zázemí, jako jídelna, kuchyně, zázemí pro personál, šatny, třídy, apod. V tomto objektu nebude v rámci výstavby přerušen provoz školy. Celý objekt bude řešen kombinačně skeletovým a stěnovým systémem se založením na základové desce tl. 150mm a základových pasech s vnitřními a obvodovými žb stěnami v kombinaci s keramickými příčkami. Dále bude nezbytné před vlastní realizací stavby vypracovat technologický postup betonáže železobetonových konstrukcí, včetně provedení a ošetření pracovních spár. Následně požadované dokumentace musí odsouhlasit zpracovatel konstrukční části projektové dokumentace objektu tj. Statika Šternberk. Všechny nosné konstrukce byly navrženy dle platných norem (ČSN nebo EC) s ohledem na oba mezní stavy. Stejně tak musí platné normy respektovat i prováděcí firmy, které budou objekt dodávat. Jednotlivé části konstrukčního projektu je nutné korigovat s příslušnými projekty specialistů. V rámci autorského dozoru bude nezbytné přebírat jednotlivé dílčí části konstrukce, zejména pak části konstrukce zakrývané. Tato část projektové dokumentace byla zpracována na základě požadavků a podkladů hlavního projektanta firmy C015 architekti, Ing. arch. Jan Linhart.

- **Spodní stavba**

Základová deska je navržena **tl. 150mm** z betonu **C20/25 XC3** dle ČSN 206-1. Základová deska bude tvořena obvodovými stěnami v 1.PP, které budou v části půdorysu tvořit opěrnou suterénní stěnu tl. 250mm. Na tuto základovou desku budou navázaný doplňkové konstrukce v podobě přístupových ramp tl. 200mm. S ohledem na podloží R5, R6 dle ČSN 73 0001, které bylo definováno geologickým posudkem z 5/2016 firmou Geodriling s.r.o., vyplývá, dostatečná únosnost pro založení na základových pasech

založeny do nezámrazné hloubky. Výsledky geologického průzkumu jsou součástí PD stavební části Na tyto pasy je uvažován beton C20/25 XC2

- **Základová deska** - je navržena tl.**150mm** z betonu dle ČSN EN 206-1. Pod základovou desku bude provedena srovnávací vrstva betonu C20/25 tl. **50-80mm**(dle nerovností), která bude sloužit k vyrovnaní vrstev a zároveň jako ochranná vrstva krytí výztuže se zohledněním pokládky sítí do připravené vrstvy před zalitím základové desky tl.150mm. Základní výztuž desky bude síť **8/100/100** při obou površích desky s lokální výztuží **R10** a s doplňkovou výztuží k omezení šířky trhlin výkresů výztuže Před betonáží základové desky budou provedeny potrubí technologických rozvodů procházející základovou deskou. Před betonáží ŽB konstrukcí je nutno zkontrolovat všechny prostupy dle Stavební části PD. Armovací výkresy jsou součástí této dokumentace pro provedení stavby. **Beton je navržen C20/25 XC2.**
  - **Základové patky** – jsou umístěny dle pozic jednotlivých sloupů S.01-S.04, rozměry patek jsou 2000x2000, popř. u podélných sloupů S04 a S03 je vytvořen širší základový pas. tl. **600mm**. Patky budou vyztuženy výztuží **R16/150** při spodním okraji patky. Do patek je nutné osadit výztuž pro následné kotvení sloupů S01-S05
  - **Základové pasy-** budou tl. 800mm a výšky 600mm, profily jednotlivých pasů a pozice stěn vůči základům jsou uvedeny na výkrese č. D.1.2.2. Základy budou vyztuženy pouze základní výztuží viz armovací výkres č..
  - **Suterénní stěny** – jsou navrženy z tl. **250mm**, které budou navazovat na vodorovnou desku tl. **150mm**. Budou propojenou s deskou pomocí prutů vylamovací výztuže z desky. Tyto stěny jsou navrženy **betonu C25/30 XC2** v místech styku se zeminou. Tam kde jsou stěny ve styku se zeminou je nutné nejdříve provést betonáž základové desky a teprve po té provést betonáž stěn MS03, MS04,MS05,MS06. K těmto stěnám budou z betonu stejné třídy **C25/30 XC1** napojeny vnitřní ztužující nosné stěny **tl.150 a 200mm** pomocí vylamovací výztuže. Stěny budou vyztuženy pruty **R10/150, popř. R12/150** v obou směrech popř. lokálně doplněna 12/150 + KARI s doplňkovou výztuží k omezení smykového napětí. Armovací výkresy jsou součástí této dokumentace pro provedení stavby.
- **Horní stavba**
    - **1.PP** – toto podlaží tvoří svislé stěny tl.**250mm**, kterou jsou napojeny na základovou desku pomocí vylamovací výztuže ze stran ve styku se zeminou a vnitřní žb stěny tl. **150mm** a žb sloupy **400/530, 400/400** s rozdílnými rozpony ve

dvou směrech. Prvky jsou navrženy z betonu **C25/30 XC1**. Příčkové zdivo je navrženo z karmických tvárnic. **V nosných stěnách tl.150mm a 200mm nesmí být prováděny žádné drážky, otvory, elektro kabely apod.** Stropní deska tohoto podlaží je navržena tl. **250mm** z betonu **C25/30 XC1**. Doplnkové (nenosné konstrukce) je nutné provádět až po betonáži bez odklínování ke stropní desce. Žb schodiště jsou navržena jako deskové, monolitické s nosnou deskou tl. **150 a 200mm**, vyztužení je řešeno pomocí KARI sítí a vázané výztuže. Schodiště jsou odhlučněna systémovými akustickými prvky a je nutná jejich instalace do bednění!!! Schodišťové rameno bude uloženo na stropní desku přes prvek Schöck Tronsole® typ T8. Styk mezi stěnou a schodišťovým ramenem bude opatřen spárovou deskou z elastické pryže Schöck Tronsole® typ PL. Je možné využít podobné systémy od jiných výrobců se zachování navržených vlastností. Armovací výkresy jsou součástí této dokumentace pro provedení stavby. Součástí celé stavby je výtahová šachta jejichž jednotlivé části stěn MS 013, 014 jsou tl.200mm. Výtahová šachta musí být odseparována od stropních i ostatních konstrukcí, z důvodu eliminace přenosu zvuku mezi jednotlivými konstrukcemi.

- **1.NP** – toto podlaží je tvořeno stěnami ve styku se zeminou (opěrné) tl. **250mm**(MS016,MS 1.7,MS 1.8, MS1.10) a dalšími obvodovými stěnami tl.**150mm**, vnitřními ztužujícími monolitickými stěnami tl. 150mm a sloupy **530/300(S1.1-S1., 400/400(S1.5), 1450/300(S1.3),1150/300(S1.4), 400/400(S1.6)** v různých rozponech ve dvou směrech. Všechny betonové prvky jsou navrženy z betonu **C25/30 XC1**. Dále budou v tomto patře provedeny doplnkové nenosné konstrukce v podobě příček. Doplnkové (nenosné konstrukce) je nutné provádět až po betonáži bez odklínování ke stropní desce. V nosných stěnách **tl.150mm** nesmí být prováděny žádné drážky, otvory, elektro kabely apod. Stropní deska tohoto podlaží je navržena tl. **300 mm** z betonu **C25/30 XC1**. V této desce budou nepravidelně provedeny kruhové otvory z velikosti od **Ø500- 700**. Ty budou sloužit, jako světlíky, kam bude umístěno vícevrstvé pochozí sklo. V části skluzavky a schodiště v napojovacím prostoru propojované části bude provedeno zázemí pro lektory z betonu **tl. 150mm** a stropní deskou tl.150mm. Armovací výkresy jsou součástí této dokumentace pro provedení stavby. V této části dojde k napojení na stávající objekt, kde bude proveden nejdříve základ o šíři 600mm ve stejné hloubce jako stávajícího objektu. Po té budou provedeny mikropiloty k podchycení obou základů, tak aby byl umožněn výkop s výškovým rozdílem 1,75m. Tyto mikropiloty a jejich přesná dimenze bude součástí dodávky prováděcí firmy z důvodu rozdílných technologií. Síla působící na základy je 148 kN/m, na tuto reakci je nutné piloty navrhnout. Venkovní schodiště uložené na stěně MS 09, bude **tl.**

**140mm** a na výstupní části a uprostřed přes tepelně izolační materiál (tvrzený polystyren, varianta korek). Při tomto způsobu uložení je nutné počítat s deformací po zabetonování, jelikož předepsaná únosnost je až po deformaci izolačního materiálu.

- **2.NP** – toto podlaží tvoří stěny **tl.150mm**, které vynášejí pultovou střešní desku propojovací části objektu SO4 tl. **220mm**. Tento atriový prostor bude ukončen lemem ve stropní desce D.2 tl.300mm stěna MS 2.4, kde bude osazeno podélné okno. Součástí všech podlaží je výtahová šachta navržena z monolitických stěn tl. **200mm**, v tomto podlaží je zakončena stěna MS 2.5, MS 2.6. Tato šachta vybíhá nad stropní desku 1.NP a je ukončena deskou D3 **tl.220mm**. V této úrovni výtahové šachty tohoto podlaží bude napojena na výtahovou šachtu žb monolitická rampa **tl. 200mm**. Do stropní desky D3 v místě šachty bude navrženo osazení háku pro montáž výtahu. Pokud bude třeba, budou v této desce osazeny kotevní plechy před betonáží. Na střešní desce D.2 v této úrovni podlaží se bude nacházet **VZT**, která bude umístěna v konstrukci půdorysu zkoseného obdélníku, tato část bude provedena z ocelové konstrukce tvořena profily **HEA 140**. Základním dílcem bude svařený rám složený ze sloupů **HEA 140**, rovné části **HEA 140** a k ní navazující šikmá část **HEA 140** dle Stavební části PD. Osová vzdálenost rámu á 3,0m. Na horní lici rámu bude pochozí vrstva, která se bude volně svažovat až na úroveň pochozí střechy přes ocelovou doplňkovou konstrukci složenou z profilů J **80/100/5 (2xU140,J80/80/4, příčníky 60/40/5) a 60/40/3,4** určenou pro vyplnění a návaznosti skladby konstrukce VZT a vegetační střechy. Přesné provedení ocelové doplňkové konstrukce je uvedeno na výkrese č. D.1.2.4.3 a D1.2.4.5. Tato ocelové doplňková konstrukce bude Povrchová úprava ocelové konstrukce bude provedena ve formě základního nátěru a antikoroziního nátěru.

Viditelné hrany u konstrukcí z betonu mohou být koseny 10/10 mm (dle zadání architekta projektu). Provádění nezakreslených prostup větších než 150x150 mm musí být konzultováno se zpracovatelem stavebně-konstrukčního řešení. Nezakreslené prostupy menší než 150x150 mm se případně budou provádět dodatečným vrtáním dle požadavků projektů jednotlivých profesí. **Do stěnového nosníků a nesmí být prováděny žádné nezakreslené prostupy bez dodatečného statického posouzení.**

- **navržené výrobky, materiály**

Ocel 10 505 (R)-výztuž

Beton C25/30 (C20/25XC2) dle ČSN EN 206-1

Ocel S235

V posudku jsou znázorněny extrémní vnitřní síly u překladů a průvlaků. Hodnoty vstupující do návrhu konstrukce  $N_{Ed}$ ,  $V_{Ed}$ ,  $M_{Ed}$  jsou zvýrazněné.

**TENTO POSUDEK JE SOUČÁSTÍ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ A ŘEŠÍ ZÁKLADNÍ NOSNÉ PRVKY OBJEKTU V RÁMCI JEHO CELKOVÉ ÚNOSNOSTI A STABILITY DLE VYHL.Č.499/2006Sb.**

- **hodnoty užitných, klimatických, a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce**

Pro stropní konstrukci byla použita hodnota užitného zatížení  $q_d = 3,0 \text{ kN/m}^2$  společně se součinitelem nahodilého zatížení  $\gamma_F = 1,5$ , hodnota stálého zatížení byla převzata z EN 1991-1-1 a NAD dle hodnot objemových hmotností jednotlivých materiálů konstrukce. V rámci stropních konstrukcí byly plošně zohledněny příčky  $q = 0,8 \text{ kN/m}^2$ . Pro zatížení stropu 1.NP bylo uvažováno se zatížením  $4,0 \text{ kN/m}^2$ , vzhledem k charakteru užívání vegetační střechy. U zatížení ploché střechy byla převzata hodnota  $q_d = 3,0 \text{ kN/m}^2$ , dle Tab.4 - Zatížení střech-pochozí. Pro zatížení střešní konstrukce sněhem byla zohledněna sněhová oblast II. dle EN 1991-1-3 s charakteristickou hodnotou zatížení sněhem  $s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$ .

**Užité kombinační vzorce ve výpočtu dle ČSN EN 1991-1-1 dle NA**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad \text{- vzorec 6.10 a)}$$

$$\sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad \text{- vzorec 6.10 b)}$$

- **návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů**

Není potřeba zvláštních návrhů a opatření u toho objektu. Konstrukční detaily jsou řešeny v prováděcí dokumentaci a popř. budou součástí dílenské dokumentace.

- **Požadavky na provádění železobetonových monolitických konstrukcí**

- Všechny monolitické konstrukce musí být provedeny tak, aby splňovaly podmínky ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí 2010.

- Všechny monolitické konstrukce musí být provedeny tak, aby splňovaly podmínky ČSN 73 0210-2
- Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění, část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí 09/1993.
- Všechny nosné konstrukce, které se mohou dostat do styku s podzemní vodou, musí být navrženy z materiálů, které zajistí jejich návrhovou životnost na její případné agresivní účinky.
- Všechny pracovní spáry spodní stavby řešit jako vodotěsné, těsnění navrženo pomocí protlačovacích hadiček typu FRANK.
- Betonové konstrukce provádět dle ČSN EN 13670 - prováděcí třída 2. Zvláštní pozornost je nutné věnovat ošetřování betonu.
- Pro provádění vodorovných stropních konstrukcí platí tyto zásady:
- Odbednění stropu je možné provést při nabytí 70% normové 28 denní pevnosti předepsané kvality betonu – dle pevnostní třídy použitého cementu a dle povětrnostních podmínek  $7 \div 14$  dní.
- Pevnost betonu před odbedněním je nutno ověřit zkouškou na krychli uložené na stavbě (ve stejném prostředí jako betonová konstrukce).
- Současně s postupným odbedněním je nutné provádět okamžité podepření (podstojkování) všech průvlaků (lokálně) a stropní desky (liniovými podporami) ve třetinách jejich rozpětí.
- Odstojkování průvlaků je možné provést při nabytí 100% normové 28 denní pevnosti předepsané kvality betonu – jak je zřejmé z názvu charakteristiky betonu, dle povětrnostních podmínek, se dá předpokládat dosažení uvedené pevnosti po min. 28 dnech. Stejně jako v případě odbednění stropu je nutno pevnost betonu ověřit zkouškou na krychli uložené na stavbě (ve stejném prostředí jako betonová konstrukce).
- Hotový strop s požadovanou pevností je možné zatížit nejvýše jedním prováděným stropem.
- Na stropní konstrukce je možné vyzdívat stěny a příčky až po jejich plné únosnosti, bez podstojkování a bez jejich vynášecí funkce.
- Četnost zkoušek musí odpovídat platným standardům. S ohledem na četnost zkoušek je nutno pro obě etapy zajistit odpovídající počet vzorků (krychlí).

### **Betonáž stěn**

Betonové plochy je nutno po odbednění udržovat vlhké alespoň po dobu 7 dnů. Betonová konstrukce bude minimálně 3 dny chráněna před náhlým ochlazením a minimálně 7 dní před vysušením. Při teplotách vzduchu kolem 0 C je třeba dodržet lhůtu pro odbednění min. 72 hod

Pracovní spáry budou před betonáží řádně očištěny průmyslovým vysavačem a budou zbaveny nálitků z cementového mléka a poté budou řádně provlhčeny navlhčeny vodou.

### **Betonáž základové a stropní desky**

Při teplotách vzduchu nad 20 C je třeba betonové plochy ihned po betonáži opatřit zakrytím ze světlého materiálu a udržovat ho vlhké po celou dobu zakrytí betonové plochy tj. min. 14 dnů. Nesmí přitom dojít k přímému vlhčení betonových ploch studenou vodou, a to proto, aby nedošlo k jejich náhlému ochlazení. Zakrytí je nutno provést tak, aby bylo pokud možno zabrán no proudění vzduchu, (průvanu) nad povrchem betonu. Odbednění se doporučuje až po kompletním vyžrání betonu 28 dní.

Betonová konstrukce bude minimálně 3 dny chráněna před náhlým ochlazením a minimálně 14 dní před vysušením. Pracovní spáry budou před betonáží řádně očištěny průmyslovým vysavačem a budou zbaveny nálitků z cementového mléka a poté budou řádně provlhčeny navlhčeny vodou.

- ***technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby***

Technologické podmínky pro tento typ konstrukce jsou dány normami ČSN 73 3150 a provedení dle ČSN 73 2810. Pro ocelové konstrukce jsou dány ČSN 73 2601. Stavba bude prováděna obvyklými technologickými postupy.

- ***Obecné požadavky na betonovou směs z hlediska eliminace smršťování***

Zajistit pro desku recepturu betonové směsi, která vlivy smršťování maximálně eliminuje (kamenivo z více frakcí, minimální množství cementu, minimální vodní součinitel, ...); V rámci technologického postupu přesně specifikovat způsob uložení, zpracování, ochrany a ošetřování betonu po dobu tuhnutí a tvrdnutí. Přesný postup ukládání a ošetřování betonu včetně návrhu konkrétní receptury betonové směsi (zohledňující požadavky na minimální smrštění betonu) dodá dodavatel stavby k odsouhlasení hlavnímu projektantovi stavby a dále zpracovateli stavebně konstrukční části projektové dokumentace.

**Dodržení výše uvedených norem je podmínkou ke správné funkci konstrukce jako celku.**

**V případě jakýchkoliv změn týkající se nosných konstrukčních prvků je nutné konzultovat se statikem !!**

- ***zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů***

Dodavatel montážních prací nese plnou odpovědnost za stabilitu a tuhost konstrukce a návrh a použití dočasných podpor, ztužidel a jiných pomůcek ve všech fázích provádění, až do úplného dokončení montáže.

- ***požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí***

Veškeré zakrývané konstrukce budou před zakrytím a zabudováním převzaty technickým dozorem investora, který zkontroluje zda – li je vše provedeno dle PD a provede zápis do stavebního deníku.

- ***seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software***

1. ČSN EN 1991-1 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí. Část 1: Zásady navrhování
2. ČSN EN 1991-1-1 Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
3. ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí - zatížení sněhem
4. ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí-zatížení větrem
5. ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí
6. ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí
7. ČBS – Česká betonářská společnost
8. výpočtový software pro konstrukce- Nexis 3.40
9. Výpočtový software pro konstrukce - Woodexpress, Betonexpress. GEO 5 - patky

- ***specifické požadavky na obsah a rozsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem***

Rozsah stavby vyžaduje dopracování dokumentace pro provádění stavby pře zahájením výstavby.

- ***požadavky na BOZP:***

Při práci ve stavebnictví je nutno řídit se ust. **NV591/2006 a přílohy NV362/2005.**

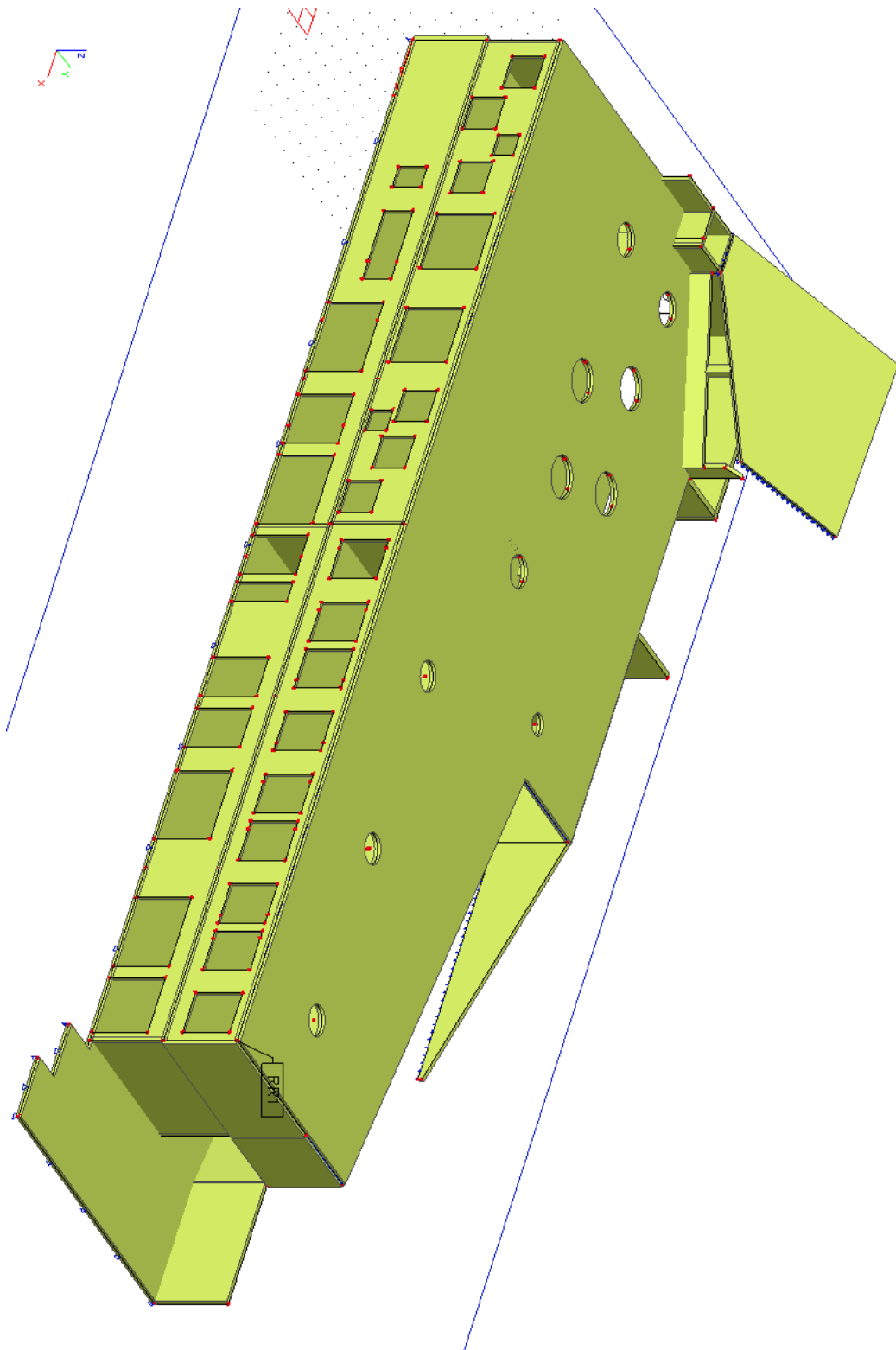
Stavba lešení musí být v souladu s ustanovením příslušných ČSN, ZEJMÉNA pak ČSN 73 8101, 73 8107 a 73 8120.

Pracoviště je nutno vybavit všemi pomocnými konstrukcemi, materiálem a pomůckami, určených v technologickém postupu. Zhotovitel musí před zahájením odpojit všechny zdroje energie (vody, plynu, elektro apod.) . Před zahájením prací je nutno prokazatelně seznámit všechny pracovníky s technologickým postupem.

Při stavebních pracích je nutno co nejvíce omezit prašnost a únik prachu do okolí. Při stavebních pracích musí být dodržováno nařízení vlády 502/2000Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s platnými ČSN. Dodavatel montážních prací nese plnou odpovědnost za stabilitu a tuhost konstrukce a návrh za použití dočasných podpor, ztužidel a jiných pomůcek ve všech fázích provádění, až do úplného dokončení montáže včetně opláštění, obezdění a zabetonování prvků. V případě rozporů mezi jednotlivými výkresy, případně mezi statickým výpočtem a výkresy platí přednostně prvek o větší dimenzi. Tento rozpor může být způsoben rozporem mezi statickými a konstrukčními požadavky na jednotlivé stavební prvky.

# **STATICKÝ VÝPOČET**



Obr.č. 1 model

|         |          |
|---------|----------|
| Projekt | Třebotov |
| Část    | -        |
| Popis   | -        |
| Autor   | -        |

## 1. Průřezy

|                |               |   |
|----------------|---------------|---|
| Jméno          | SLOUP 300/300 |   |
| Typ            | Obdélník      |   |
| Detailní       | 400; 400      |   |
| Materiál       | C25/30        |   |
| Výroba         | beton         |   |
| Vzpěr y-y, z-z | b             | b |
| Výpočet FEM    | x             |   |

|         |  |
|---------|--|
| Obrázek |  |
|---------|--|

|                                            |            |            |
|--------------------------------------------|------------|------------|
| A [m <sup>2</sup> ]                        | 1,6000e-01 |            |
| A y, z [m <sup>2</sup> ]                   | 1,3333e-01 | 1,3333e-01 |
| I y, z [m <sup>4</sup> ]                   | 2,1333e-03 | 2,1333e-03 |
| I w [m <sup>6</sup> ], i [m <sup>4</sup> ] | 0,0000e+00 | 3,5994e-03 |
| W <sub>el</sub> y, z [m <sup>3</sup> ]     | 1,0667e-02 | 1,0667e-02 |
| W <sub>pl</sub> y, z [m <sup>3</sup> ]     | 1,6000e-02 | 1,6000e-02 |
| d y, z [mm]                                | 0          | 0          |
| c YLSS, ZLSS [mm]                          | 200        | 200        |
| alfa [deg]                                 | 0,00       |            |
| AL [m <sup>2</sup> /m]                     | 1,6000e+00 |            |

|                |                                                         |   |
|----------------|---------------------------------------------------------|---|
| Jméno          | HEB 200                                                 |   |
| Typ            | HEB200                                                  |   |
| Zdroj hodnot   | Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995 |   |
| Materiál       | S 235                                                   |   |
| Výroba         | válcovaný                                               |   |
| Vzpěr y-y, z-z | b                                                       | c |

|         |  |
|---------|--|
| Obrázek |  |
|---------|--|

|                                            |            |            |
|--------------------------------------------|------------|------------|
| A [m <sup>2</sup> ]                        | 7,8080e-03 |            |
| A y, z [m <sup>2</sup> ]                   | 5,1235e-03 | 1,5541e-03 |
| I y, z [m <sup>4</sup> ]                   | 5,6960e-05 | 2,0030e-05 |
| I w [m <sup>6</sup> ], i [m <sup>4</sup> ] | 1,7163e-07 | 5,9280e-07 |
| W <sub>el</sub> y, z [m <sup>3</sup> ]     | 5,6960e-04 | 2,0030e-04 |
| W <sub>pl</sub> y, z [m <sup>3</sup> ]     | 6,4200e-04 | 3,0600e-04 |
| d y, z [mm]                                | 0          | 0          |
| c YLSS, ZLSS [mm]                          | 100        | 100        |
| alfa [deg]                                 | 0,00       |            |
| AL [m <sup>2</sup> /m]                     | 1,1510e+00 |            |

|       |        |  |
|-------|--------|--|
| Jméno | 400/51 |  |
|-------|--------|--|

|  |
|--|
|  |
|  |

|                                            |            |  |  |
|--------------------------------------------|------------|--|--|
| Projekt                                    | Třebotov   |  |  |
| Část                                       | -          |  |  |
| Popis                                      | -          |  |  |
| Autor                                      | -          |  |  |
| Typ                                        | Obdélník   |  |  |
| Detailní                                   | 530; 300   |  |  |
| Materiál                                   | C20/25     |  |  |
| Výroba                                     | beton      |  |  |
| Vzpěr y-y, z-z                             | b b        |  |  |
| Výpočet FEM                                | x          |  |  |
| Obrázek                                    |            |  |  |
| A [m <sup>2</sup> ]                        | 1,5900e-01 |  |  |
| A y, z [m <sup>2</sup> ]                   | 1,3250e-01 |  |  |
| I y, z [m <sup>4</sup> ]                   | 3,7219e-03 |  |  |
| I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ] | 0,0000e+00 |  |  |
| Wel y, z [m <sup>3</sup> ]                 | 1,4045e-02 |  |  |
| Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]                 | 2,1068e-02 |  |  |
| d y, z [mm]                                | 0          |  |  |
| c YLSS, ZLSS [mm]                          | 150        |  |  |
| alfa [deg]                                 | 0,00       |  |  |
| AL [m <sup>2</sup> /m]                     | 1,6600e+00 |  |  |

## 2. Materiály

| Jméno | Typ  | Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ] | E [MPa]    | Poisson - nu | G [MPa]    | Tep.roztaž. [m/mK] |
|-------|------|------------------------------------------|------------|--------------|------------|--------------------|
| S 235 | Ocel | 7850,00                                  | 2,1000e+05 | 0,3          | 8,0769e+04 | 0,00               |

| Jméno  | Typ   | Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ] | E [MPa]    | Poisson - nu | G [MPa]    | Tep.roztaž. [m/mK] | Charakteristická válcová pevnost v tlaku f <sub>ck</sub> (28) [MPa] |
|--------|-------|------------------------------------------|------------|--------------|------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------|
| C20/25 | Beton | 2500,00                                  | 3,0000e+04 | 0,2          | 1,2500e+04 | 0,00               | 20,00                                                               |
| C25/30 | Beton | 2500,00                                  | 3,1500e+04 | 0,2          | 1,3125e+04 | 0,00               | 25,00                                                               |
| C30/37 | Beton | 2500,00                                  | 3,2800e+04 | 0,2          | 1,3667e+04 | 0,00               | 30,00                                                               |

| Jméno  | Typ           | Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ] | E [MPa]    | Poisson - nu | G [MPa]    | Tep.roztaž. [m/mK] | Charakteristická mez kluzu f <sub>yk</sub> [MPa] |
|--------|---------------|------------------------------------------|------------|--------------|------------|--------------------|--------------------------------------------------|
| B 500B | Výztužná ocel | 7850,00                                  | 2,0000e+05 | 0,2          | 8,3333e+04 | 0,00               | 500,0                                            |

## 3. Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis       | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Spec     | Působení    |
|-------|-------------|--------------|------------------|--------------|----------|-------------|
| LC1   |             | Stálé        | LG1              | Vlastní tíha |          |             |
| LC2   | konstrukce  | Stálé        | LG1              | Standard     |          |             |
| LC3   | shromáždění | Nahodilé     | LG2              | Statické     | Standard | Střednědobé |
| LC4   | střechy H   | Nahodilé     | LG3              | Statické     | Standard | Krátkodobé  |

|  |
|--|
|  |
|  |

|         |          |              |                  |              |          |            |
|---------|----------|--------------|------------------|--------------|----------|------------|
| Projekt | Třebotov |              |                  |              |          |            |
| Část    | -        |              |                  |              |          |            |
| Popis   | -        |              |                  |              |          |            |
| Autor   | -        |              |                  |              |          |            |
| Jméno   | Popis    | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Spec     | Působení   |
| LC5     | sníh     | Nahodilé     | LG4              | Statické     | Standard | Krátkodobé |
| zemina  |          | Stálé        | LG1              | Standard     |          |            |

## 4. Skupiny zatížení

| Jméno | Zatížení | Vztah    | Součinitel 2                   |
|-------|----------|----------|--------------------------------|
| LG1   | Stálé    |          |                                |
| LG2   | Nahodilé | Standard | Kat C : shromáždění            |
| LG3   | Nahodilé | Standard | Kat H : střechy                |
| LG4   | Nahodilé | Standard | Zatížení sněhem do 1000 m.n.m. |

## 5. Kombinace

| Jméno | Typ            | Zatěžovací stavy  | Souč. [-] |
|-------|----------------|-------------------|-----------|
| CO1   | EN - MSÚ (STR) | LC1               | 1,00      |
|       |                | LC2 - konstrukce  | 1,00      |
|       |                | LC3 - shromáždění | 1,00      |
|       |                | LC4 - střechy H   | 1,00      |
|       |                | zemina            | 1,00      |

## 6. Kombinace pro beton

| Typ jméno           | Jméno | Zatěžovací stavy  | Souč. [-] | kombinaci použít pro určení průhybu od dotvarování | kombinaci použít pro určení průhybu od dlouhodobých zatížení |
|---------------------|-------|-------------------|-----------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Kombinace pro beton | CC1   | LC1               | 1,00      | ✓                                                  | ✓                                                            |
|                     |       | LC2 - konstrukce  | 1,00      |                                                    |                                                              |
|                     |       | LC3 - shromáždění | 1,00      |                                                    |                                                              |
|                     |       | LC4 - střechy H   | 1,00      |                                                    |                                                              |
|                     |       | LC5 - sníh        | 1,00      |                                                    |                                                              |
|                     |       | zemina            | 1,00      |                                                    |                                                              |

## 7. Klíč kombinace

| Jméno | Popis kombinací                                     |
|-------|-----------------------------------------------------|
| 1     | LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC3*1.05 +LC4*1.50 +zemina*1.35 |
| 2     | LC1*1.00 +LC2*1.00 +zemina*1.00                     |
| 3     | LC1*1.35 +LC2*1.35 +zemina*1.35                     |
| 4     | LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC3*1.50 +zemina*1.35           |
| 5     | LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC3*1.50 +zemina*1.00           |
| 6     | LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC4*1.50 +zemina*1.35           |

|  |
|--|
|  |
|  |

|         |          |
|---------|----------|
| Projekt | Třebotov |
| Část    | -        |
| Popis   | -        |
| Autor   | -        |

## 8. Prut

| Jméno | Průřez                              | Délka [m] | Tvar | Poč. uzel | Konc. uzel | Typ         | FEM typ  | Vrstva  |
|-------|-------------------------------------|-----------|------|-----------|------------|-------------|----------|---------|
| B5    | 400/51 - Obdélník (530; 300)        | 3,600     | Čára | N20       | N21        | sloup (100) | standard | sloupy1 |
| B13   | 400/51 - Obdélník (530; 300)        | 3,600     | Čára | N36       | N37        | sloup (100) | standard | sloupy1 |
| B14   | 400/51 - Obdélník (530; 300)        | 3,600     | Čára | N38       | N39        | sloup (100) | standard | sloupy1 |
| B42   | HEB 200 - HEB200                    | 3,600     | Čára | N228      | N229       | sloup (100) | standard | OCEL    |
| B43   | HEB 200 - HEB200                    | 3,600     | Čára | N230      | N231       | sloup (100) | standard | OCEL    |
| B44   | HEB 200 - HEB200                    | 3,931     | Čára | N231      | N232       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B45   | HEB 200 - HEB200                    | 4,920     | Čára | N229      | N233       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B46   | HEB 200 - HEB200                    | 21,858    | Čára | N234      | N235       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B47   | HEB 200 - HEB200                    | 21,337    | Čára | N236      | N237       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B51   | HEB 200 - HEB200                    | 1,193     | Čára | N237      | N234       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B52   | HEB 200 - HEB200                    | 1,019     | Čára | N242      | N243       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B53   | HEB 200 - HEB200                    | 0,978     | Čára | N244      | N245       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B54   | HEB 200 - HEB200                    | 0,938     | Čára | N246      | N247       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B55   | HEB 200 - HEB200                    | 0,897     | Čára | N248      | N249       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B56   | HEB 200 - HEB200                    | 0,857     | Čára | N250      | N251       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B57   | HEB 200 - HEB200                    | 0,773     | Čára | N236      | N235       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B59   | HEB 200 - HEB200                    | 3,129     | Čára | N242      | N255       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B61   | HEB 200 - HEB200                    | 3,516     | Čára | N243      | N257       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B62   | HEB 200 - HEB200                    | 3,217     | Čára | N244      | N258       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B63   | HEB 200 - HEB200                    | 2,974     | Čára | N245      | N259       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B64   | HEB 200 - HEB200                    | 2,432     | Čára | N247      | N260       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B65   | HEB 200 - HEB200                    | 2,994     | Čára | N246      | N261       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B66   | HEB 200 - HEB200                    | 1,891     | Čára | N249      | N262       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B67   | HEB 200 - HEB200                    | 3,091     | Čára | N248      | N263       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B68   | HEB 200 - HEB200                    | 3,288     | Čára | N250      | N264       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B69   | HEB 200 - HEB200                    | 1,352     | Čára | N251      | N265       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B72   | HEB 200 - HEB200                    | 3,894     | Čára | N237      | N268       | nosník (80) | standard | OCEL    |
| B98   | 400/51 - Obdélník (530; 300)        | 3,600     | Čára | N491      | N492       | sloup (100) | standard | sloupy2 |
| B99   | 400/51 - Obdélník (530; 300)        | 3,600     | Čára | N493      | N494       | sloup (100) | standard | sloupy2 |
| B100  | 400/51 - Obdélník (530; 300)        | 3,600     | Čára | N495      | N496       | sloup (100) | standard | sloupy2 |
| B101  | SLOUP 300/300 - Obdélník (400; 400) | 3,600     | Čára | N501      | N502       | sloup (100) | standard | sloupy2 |
| B102  | SLOUP 300/300 - Obdélník (400; 400) | 3,600     | Čára | N503      | N504       | sloup (100) | standard | sloupy2 |
| B103  | SLOUP 300/300 - Obdélník (400; 400) | 1,205     | Čára | N524      | N526       | nosník (80) | standard | sloupy2 |

## 9. Plocha

| Jméno | Materiál | Tl. [mm] | Typ tloušťky | Typ        | Vrstva |
|-------|----------|----------|--------------|------------|--------|
| D1    | C25/30   | 250      | konstantní   | deska (90) | DZ     |
| D2    | C25/30   | 250      | konstantní   | deska (90) | D1.NP  |
| S1    | C25/30   | 250      | konstantní   | stěna (80) | stěna1 |
| S2    | C25/30   | 250      | konstantní   | stěna (80) | stěna1 |
| S3    | C25/30   | 250      | konstantní   | stěna (80) | stěna1 |
| S4    | C25/30   | 250      | konstantní   | stěna (80) | stěna1 |
| S5    | C25/30   | 200      | konstantní   | stěna (80) | stěna1 |
| S8    | C25/30   | 250      | konstantní   | stěna (80) | stěna2 |

|  |
|--|
|  |
|  |

| Projekt |          |             |              |            | Třebotov |
|---------|----------|-------------|--------------|------------|----------|
| Část    |          |             |              |            | -        |
| Popis   |          |             |              |            | -        |
| Autor   |          |             |              |            | -        |
| Jméno   | Materiál | Tl.<br>[mm] | Typ tloušťky | Typ        | Vrstva   |
| S9      | C25/30   | 250         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S10     | C25/30   | 250         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S11     | C25/30   | 180         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S12     | C25/30   | 200         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S13     | C25/30   | 200         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S15     | C25/30   | 250         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S16     | C25/30   | 300         | konstantní   | deska (90) | D2.NP    |
| S17     | C25/30   | 180         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S22     | C25/30   | 180         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S23     | C25/30   | 180         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S25     | C25/30   | 180         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S26     | C25/30   | 180         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S27     | C25/30   | 180         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S28     | C25/30   | 180         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S31     | C25/30   | 200         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S32     | C25/30   | 250         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S33     | C25/30   | 200         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S34     | C25/30   | 200         | konstantní   | stěna (80) | stěna1   |
| S35     | C25/30   | 200         | konstantní   | stěna (80) | stěna1   |
| S36     | C25/30   | 200         | konstantní   | stěna (80) | stěna1   |
| S37     | C25/30   | 200         | konstantní   | stěna (80) | stěna1   |
| S38     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S39     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna1   |
| S41     | C25/30   | 200         | konstantní   | stěna (80) | stěna1   |
| S42     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S43     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S46     | C25/30   | 300         | konstantní   | stěna (80) | stěna1   |
| S47     | C25/30   | 300         | konstantní   | stěna (80) | stěna1   |
| S48     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna1   |
| S49     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna1   |
| S50     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna1   |
| S51     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna1   |
| S52     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna1   |
| S53     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna1   |
| S54     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S55     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S57     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S58     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S59     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S60     | C25/30   | 300         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S61     | C25/30   | 300         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S62     | C25/30   | 220         | konstantní   | deska (90) | stěna2   |
| S63     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S64     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S65     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S66     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna2   |
| S67     | C25/30   | 200         | konstantní   | stěna (80) | stěna1   |
| S68     | C25/30   | 150         | konstantní   | stěna (80) | stěna1   |
| S69     | C25/30   | 300         | konstantní   | deska (90) | D2.NP    |

|  |
|--|
|  |
|  |

|         |          |
|---------|----------|
| Projekt | Třebotov |
| Část    | -        |
| Popis   | -        |
| Autor   | -        |

## 10. Síly na povrchu

| Jméno | Směr | Typ         | Souč.  | Hodnota<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Profil vrtu | Plocha | Zatěžovací stav   | Systém |
|-------|------|-------------|--------|---------------------------------|-------------|--------|-------------------|--------|
| SF11  | Z    | Síla        |        | -1,50                           |             | D1     | LC2 - konstrukce  | LSS    |
| SF12  | Z    | Síla        |        | -6,50                           |             | S16    | LC2 - konstrukce  | LSS    |
| SF13  | Z    | Síla        |        | -3,00                           |             | S16    | LC4 - střechy H   | LSS    |
| SF14  | Z    | Síla        |        | -1,50                           |             | D2     | LC2 - konstrukce  | LSS    |
| SF16  | Z    | Síla        |        | -3,00                           |             | D2     | LC3 - shromáždění | LSS    |
| SF17  | Z    | Síla        |        | -3,00                           |             | D1     | LC3 - shromáždění | LSS    |
| SF18  | Z    | Síla        |        | -1,50                           |             | S62    | LC2 - konstrukce  | GSS    |
| SF19  | Z    | Síla        |        | -2,00                           |             | S62    | LC4 - střechy H   | GSS    |
| SF20  | Y    | Tlak zeminy | -1,000 |                                 | BH1         | S33    | zemina            | GSS    |
| SF21  | Y    | Tlak zeminy | -1,000 |                                 | BH1         | S32    | zemina            | GSS    |
| SF22  | X    | Tlak zeminy | -1,000 |                                 | BH1         | S10    | zemina            | GSS    |
| SF23  | X    | Tlak zeminy | -1,000 |                                 | BH1         | S15    | zemina            | GSS    |
| SF24  | Y    | Tlak zeminy | -1,000 |                                 | BH1         | S8     | zemina            | GSS    |
| SF25  | X    | Tlak zeminy | 1,000  |                                 | BH1         | S9     | zemina            | GSS    |
| SF26  | Y    | Tlak zeminy | -1,000 |                                 | BH1         | S4     | zemina            | GSS    |
| SF27  | Y    | Tlak zeminy | -1,000 |                                 | BH1         | S3     | zemina            | GSS    |
| SF28  | Y    | Tlak zeminy | -1,000 |                                 | BH1         | S2     | zemina            | GSS    |
| SF29  | X    | Tlak zeminy | 1,000  |                                 | BH1         | S1     | zemina            | GSS    |
| SF30  | Z    | Síla        |        | -6,50                           |             | S69    | LC2 - konstrukce  | LSS    |
| SF31  | Z    | Síla        |        | -3,00                           |             | S69    | LC4 - střechy H   | LSS    |

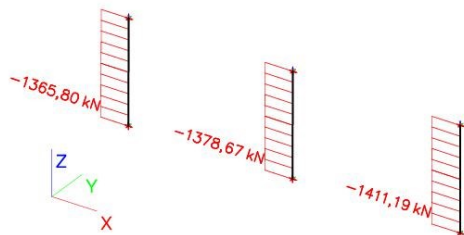
## 11. SÍLY SLOUPŮ 1.PP

| Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní |       |           |           |            |            |             |             |             |
|------------------------------------------------------|-------|-----------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Výběr : Vše                                          |       |           |           |            |            |             |             |             |
| Třída : Všechny MSU                                  |       |           |           |            |            |             |             |             |
| Vrstva : sloup1                                      |       |           |           |            |            |             |             |             |
| Prut                                                 | Stav  | dx<br>[m] | N<br>[kN] | Vy<br>[kN] | Vz<br>[kN] | Mx<br>[kNm] | My<br>[kNm] | Mz<br>[kNm] |
| B14                                                  | CO1/1 | 0,000     | -1568,74  | 0,02       | 0,00       | -0,03       | 0,00        | 0,00        |
| B13                                                  | CO1/2 | 3,600     | -817,88   | -0,02      | 0,00       | 0,02        | 0,00        | 0,00        |
| B5                                                   | CO1/3 | 3,600     | -1170,02  | -0,02      | 0,00       | -0,04       | 0,00        | 0,00        |
| B5                                                   | CO1/3 | 0,000     | -1188,97  | 0,02       | 0,00       | -0,04       | 0,00        | 0,00        |
| B14                                                  | CO1/4 | 0,000     | -1452,21  | 0,02       | 0,00       | -0,03       | 0,00        | 0,00        |
| B5                                                   | CO1/5 | 0,000     | -1068,00  | 0,02       | 0,00       | -0,03       | 0,00        | 0,00        |
| B13                                                  | CO1/3 | 0,000     | -1123,09  | 0,02       | 0,00       | 0,02        | 0,00        | 0,00        |
| B14                                                  | CO1/4 | 3,600     | -1433,26  | -0,02      | 0,00       | -0,03       | 0,00        | 0,00        |
| B5                                                   | CO1/4 | 0,000     | -1376,25  | 0,02       | 0,00       | -0,03       | 0,00        | 0,00        |
| B5                                                   | CO1/3 | 1,800     | -1179,49  | 0,00       | 0,00       | -0,04       | 0,00        | 0,02        |

|  |
|--|
|  |
|  |

|         |          |
|---------|----------|
| Projekt | Třebotov |
| Část    | -        |
| Popis   | -        |
| Autor   | -        |

## 12. SLOUPY 1.PP



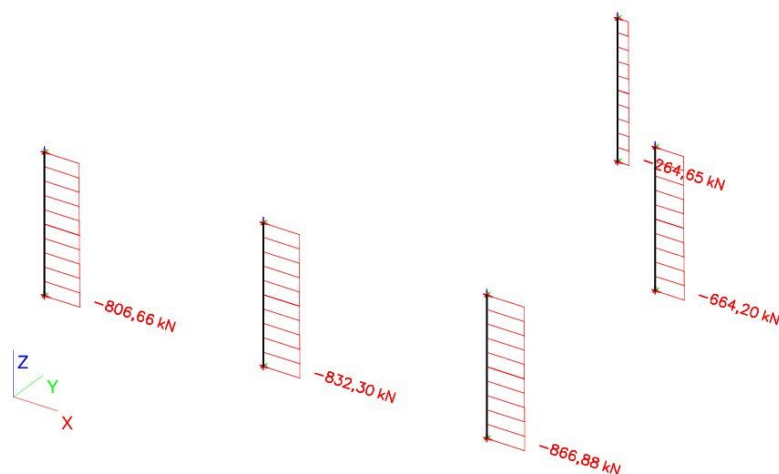
## 13. SÍLY SLOUPŮ 1.NP

| Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní |       |        |         |         |         |          |          |          |
|------------------------------------------------------|-------|--------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Výběr : Vše                                          |       |        |         |         |         |          |          |          |
| Třída : Všechny MSU                                  |       |        |         |         |         |          |          |          |
| Vrstva : sloupy2                                     |       |        |         |         |         |          |          |          |
| Prut                                                 | Stav  | dx [m] | N [kN]  | Vy [kN] | Vz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
| B100                                                 | CO1/6 | 0,000  | -933,01 | 0,00    | 0,00    | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| B103                                                 | CO1/2 | 1,205  | -105,44 | 0,00    | 0,00    | 3,86     | 0,00     | 0,00     |
| B102                                                 | CO1/1 | 0,000  | -286,63 | 0,00    | 0,00    | 0,16     | 0,00     | 0,00     |
| B103                                                 | CO1/6 | 0,000  | -195,70 | 0,00    | 0,00    | 5,47     | 0,00     | 0,00     |
| B98                                                  | CO1/1 | 0,000  | -914,20 | 0,00    | 0,00    | -0,02    | 0,00     | 0,00     |
| B101                                                 | CO1/1 | 0,000  | -595,19 | 0,00    | 0,00    | -0,19    | 0,00     | 0,00     |
| B103                                                 | CO1/1 | 0,000  | -195,81 | 0,00    | 0,00    | 5,85     | 0,00     | 0,00     |
| B100                                                 | CO1/4 | 0,000  | -752,31 | 0,00    | 0,00    | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| B103                                                 | CO1/6 | 1,205  | -189,32 | 0,00    | 0,00    | 5,47     | 0,00     | 0,00     |
| B102                                                 | CO1/1 | 3,600  | -267,56 | 0,00    | 0,00    | 0,16     | 0,00     | 0,00     |
| B99                                                  | CO1/4 | 0,000  | -682,95 | 0,00    | 0,00    | 0,01     | 0,00     | 0,00     |

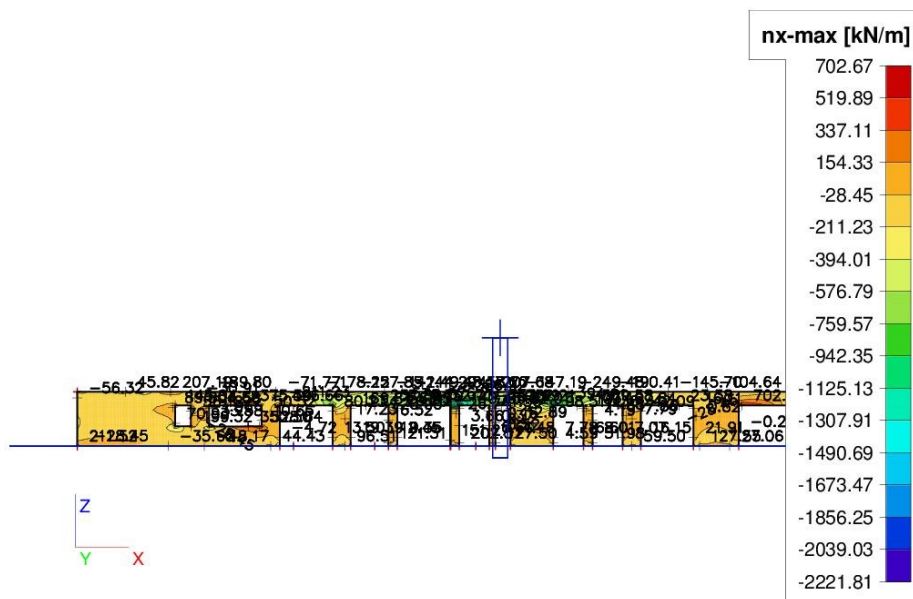
|  |
|--|
|  |
|  |

|         |          |
|---------|----------|
| Projekt | Třebotov |
| Část    | -        |
| Popis   | -        |
| Autor   | -        |

14. SLOUPY 1.NP



15. STĚNA MS01



|  |
|--|
|  |
|  |

|         |          |
|---------|----------|
| Projekt | Třebotov |
| Část    | -        |
| Popis   | -        |
| Autor   | -        |

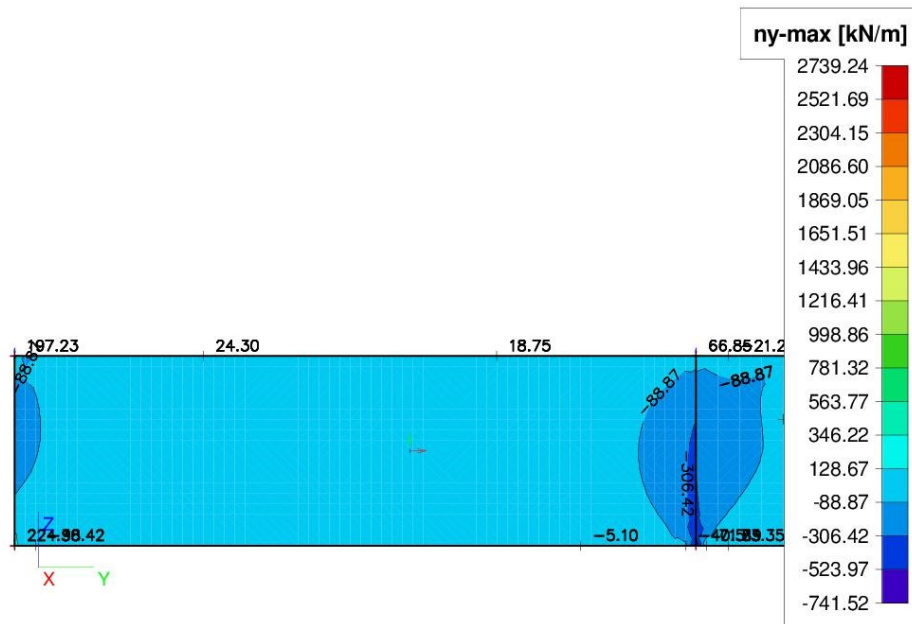
16. Plochy - návrh - nutné plochy

| Lineární výpočet, Extrém : Globální |       |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                |                   |                      |
|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Výběr : Vše                         |       |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                |                   |                      |
| Třída : Všechny MSU                 |       |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                |                   |                      |
| Nutná vyztuž                        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                |                   |                      |
| Stav                                | Uzel  | $A_{s,up1}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,up2}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,up3}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,lo1}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,lo2}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,lo3}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{ss}$<br>[mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] | $\tau_D$<br>[MPa] | $\tau_{B1}$<br>[MPa] |
| Všechny MSU                         | 79415 | 0                                   | 150                                 | 0                                   | 0                                   | 150                                 | 0                                   | 0                                              | 0,01              | 0,72                 |
| Všechny MSU                         | N289  | 0                                   | 0                                   | 0                                   | 0                                   | 0                                   | 0                                   | 0                                              | 2,01              | 1,34                 |
| Všechny MSU                         | N287  | 165                                 | 0                                   | 0                                   | 165                                 | 172                                 | 0                                   | 0                                              | 0,06              | 0,37                 |
| Všechny MSU                         | N11   | 1248                                | 1257                                | 0                                   | 1478                                | 936                                 | 0                                   | 0                                              | 3,21              | 0,34                 |
| Všechny MSU                         | 78308 | 150                                 | 31                                  | 0                                   | 150                                 | 30                                  | 0                                   | 0                                              | 0,00              | 0,37                 |
| Všechny MSU                         | N438  | 489                                 | 1236                                | 0                                   | 689                                 | 1277                                | 0                                   | 0                                              | 0,00              | 0,43                 |
| Všechny MSU                         | N397  | 0                                   | 0                                   | 0                                   | 0                                   | 0                                   | 0                                   | 0                                              | 3,38              | 0,23                 |
| Všechny MSU                         | 79382 | 774                                 | 254                                 | 0                                   | 772                                 | 255                                 | 0                                   | 0                                              | 0,02              | 0,02                 |
| Všechny MSU                         | N437  | 151                                 | 173                                 | 0                                   | 162                                 | 173                                 | 0                                   | 0                                              | 0,11              | 1,82                 |

|  |
|--|
|  |
|  |

|         |          |
|---------|----------|
| Projekt | Třebotov |
| Část    | -        |
| Popis   | -        |
| Autor   | -        |

17. STĚNA MS03



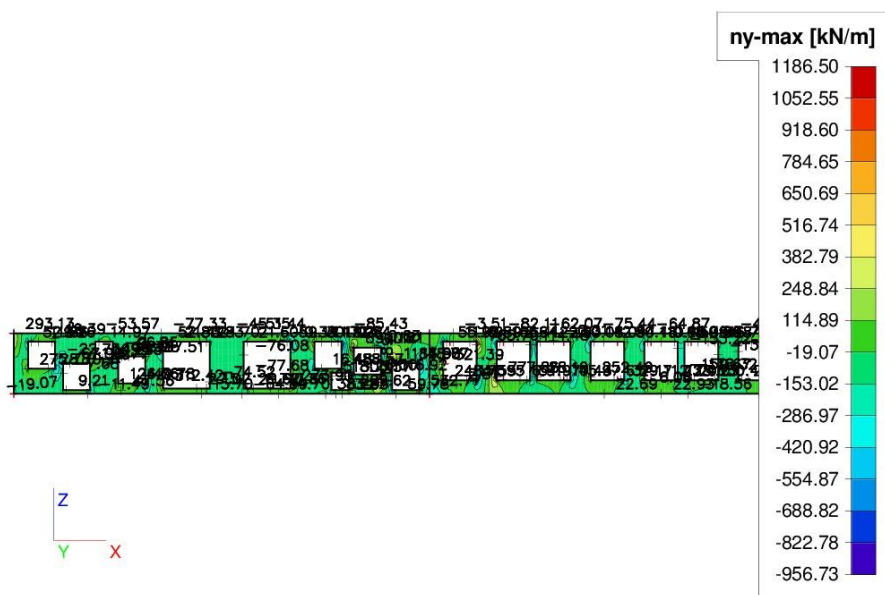
18. Plochy - návrh - nutné plochy

| Lineární výpočet, Extrém : Globální |       |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                  |                   |                      |
|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Výběr : Vše                         |       |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                  |                   |                      |
| Třída : Všechny MSU                 |       |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                  |                   |                      |
| Nutná výztuž                        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                  |                   |                      |
| Stav                                | Uzel  | $A_{s,up1}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,up2}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,up3}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,dn1}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,dn2}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,dn3}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,ss}$<br>[mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] | $\tau_D$<br>[MPa] | $\tau_{a1}$<br>[MPa] |
| Všechny MSU                         | 41877 | 22                                  | 181                                 | 0                                   | 1148                                | 479                                 | 0                                   | 928                                              | 0,94              | 0,60                 |
| Všechny MSU                         | N59   | 0                                   | 0                                   | 0                                   | 0                                   | 0                                   | 0                                   | 5710                                             | 4,74              | 0,00                 |
| Všechny MSU                         | 42069 | 152                                 | 0                                   | 0                                   | 1157                                | 304                                 | 0                                   | 717                                              | 0,76              | 0,42                 |
| Všechny MSU                         | N1    | 414                                 | 526                                 | 0                                   | 399                                 | 330                                 | 0                                   | 495                                              | 0,40              | 0,34                 |
| Všechny MSU                         | 40972 | 346                                 | 1715                                | 0                                   | 0                                   | 0                                   | 0                                   | 926                                              | 0,93              | 0,55                 |
| Všechny MSU                         | 32646 | 250                                 | 277                                 | 0                                   | 314                                 | 291                                 | 0                                   | 0                                                | 0,29              | 0,45                 |
| Všechny MSU                         | N11   | 1543                                | 1798                                | 0                                   | 1350                                | 2826                                | 0                                   | 0                                                | 3,45              | 0,22                 |
| Všechny MSU                         | 42144 | 304                                 | 250                                 | 0                                   | 177                                 | 250                                 | 0                                   | 0                                                | 0,05              | 0,35                 |
| Všechny                             | 14619 | 2026                                | 1632                                | 0                                   | 2082                                | 1724                                | 0                                   | 8971                                             | 4,87              | 0,42                 |

|  |
|--|
|  |
|  |

| Projekt     | Třebotov |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                |                   |                      |
|-------------|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Část        | -        |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                |                   |                      |
| Popis       | -        |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                |                   |                      |
| Autor       | -        |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                |                   |                      |
| Stav        | Uzel     | $A_{s,up1}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,up2}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,up3}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,do1}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,do2}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,do3}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{ss}$<br>[mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] | $\tau_p$<br>[MPa] | $\tau_{B1}$<br>[MPa] |
| MSU         | 14619    | 2026                                | 1632                                | 0                                   | 2082                                | 1724                                | 0                                   | 8971                                           | 4,87              | 0,42                 |
| Všechny MSU | 41019    | 39                                  | 301                                 | 0                                   | 824                                 | 544                                 | 0                                   | 1424                                           | 1,42              | 0,82                 |

19. STĚNA MS1.1



20. Plochy - návrh - nutné plochy

| Lineární výpočet, Extrém : Globální |       |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                |                   |                      |
|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Výběr : Vše                         |       |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                |                   |                      |
| Třída : Všechny MSU                 |       |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                |                   |                      |
| Nutná výztuž                        |       |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                |                   |                      |
| Stav                                | Uzel  | $A_{s,up1}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,up2}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,up3}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,do1}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,do2}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,do3}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{ss}$<br>[mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] | $\tau_p$<br>[MPa] | $\tau_{B1}$<br>[MPa] |
| Všechny MSU                         | 75415 | 11                                  | 150                                 | 0                                   | 10                                  | 150                                 | 0                                   | 0                                              | 0,00              | 0,94                 |
| Všechny MSU                         | N319  | 0                                   | 0                                   | 0                                   | 0                                   | 0                                   | 0                                   | 0                                              | 0,02              | 0,00                 |
| Všechny MSU                         | 76657 | 150                                 | 30                                  | 0                                   | 150                                 | 30                                  | 0                                   | 0                                              | 0,00              | 0,62                 |
| Všechny MSU                         | N287  | 292                                 | 166                                 | 0                                   | 169                                 | 170                                 | 0                                   | 0                                              | 0,16              | 0,39                 |
| Všechny MSU                         | N60   | 574                                 | 181                                 | 0                                   | 871                                 | 198                                 | 0                                   | 0                                              | 0,88              | 0,52                 |

|  |
|--|
|  |
|  |



| Projekt     |       | Třebotov                            |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                |                   |                      |
|-------------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Část        |       | -                                   |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                |                   |                      |
| Popis       |       | -                                   |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                |                   |                      |
| Autor       |       | -                                   |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                                |                   |                      |
| Stav        | Uzel  | $A_{s,up1}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,up2}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,up3}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,do1}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,do2}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s,do3}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{ss}$<br>[mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] | $\tau_D$<br>[MPa] | $\tau_{B1}$<br>[MPa] |
| MSU         | N447  | 916                                 | 0                                   | 0                                   | 1176                                | 0                                   | 0                                   | 0                                              | 10,24             | 0,75                 |
| Všechny MSU | N94   | 90                                  | 150                                 | 0                                   | 90                                  | 150                                 | 0                                   | 0                                              | 0,03              | 0,55                 |
| Všechny MSU | 81848 | 150                                 | 150                                 | 0                                   | 150                                 | 150                                 | 0                                   | 0                                              | 0,00              | 0,49                 |
| Všechny MSU | N118  | 344                                 | 242                                 | 0                                   | 121                                 | 150                                 | 0                                   | 0                                              | 0,13              | 1,28                 |

|  |
|--|
|  |
|  |

# STROPNÍ DESKA D.1

## 1. Zatěžovací stavy

| Jméno      | Popis    | Typ působení | Skupina zatížení | Směr | Působení    | Řídící zat. stav |
|------------|----------|--------------|------------------|------|-------------|------------------|
|            | Spec     | Typ zatížení |                  |      |             |                  |
| ZS1        |          | Stálé        | SZ1              | -Z   |             |                  |
|            |          | Vlastní tíha |                  |      |             |                  |
| konstrukce |          | Stálé        | SZ1              |      |             |                  |
|            |          | Standard     |                  |      |             |                  |
| užitné     |          | Proměnné     | užitné           |      | Střednědobé | Žádný            |
|            | Standard | Statické     |                  |      |             |                  |

## 2. Plošné zatížení

| Jméno | Směr | Typ  | Hodnota [kN/m <sup>2</sup> ] | Plocha | Zatěžovací stav | Systém | Poloha |
|-------|------|------|------------------------------|--------|-----------------|--------|--------|
| SF1   | Z    | Síla | -4,00                        | S1     | užitné          | LSS    | Délka  |
| SF2   | Z    | Síla | -4,00                        | S2     | užitné          | LSS    | Délka  |
| SF3   | Z    | Síla | -4,00                        | S3     | užitné          | LSS    | Délka  |
| SF4   | Z    | Síla | -1,00                        | S4     | užitné          | LSS    | Délka  |
| SF5   | Z    | Síla | -2,00                        | S1     | konstrukce      | LSS    | Délka  |
| SF6   | Z    | Síla | -2,00                        | S2     | konstrukce      | LSS    | Délka  |
| SF7   | Z    | Síla | -2,00                        | S3     | konstrukce      | LSS    | Délka  |
| SF8   | Z    | Síla | -3,50                        | S4     | konstrukce      | LSS    | Délka  |

## 3. Zatěžovací stavy

| Jméno      | Popis    | Typ působení | Skupina zatížení | Směr | Působení    | Řídící zat. stav |
|------------|----------|--------------|------------------|------|-------------|------------------|
|            | Spec     | Typ zatížení |                  |      |             |                  |
| ZS1        |          | Stálé        | SZ1              | -Z   |             |                  |
|            |          | Vlastní tíha |                  |      |             |                  |
| konstrukce |          | Stálé        | SZ1              |      |             |                  |
|            |          | Standard     |                  |      |             |                  |
| užitné     |          | Proměnné     | užitné           |      | Střednědobé | Žádný            |
|            | Standard | Statické     |                  |      |             |                  |

## 4. Materiály

Beton EC2

| Jméno  | Typ   | $\rho$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | $E_{mod}$<br>[MPa] | $\mu$ | $\alpha$<br>[m/mK] | $f_{c,k,28}$<br>[MPa] | Barva                                                                              |
|--------|-------|--------------------------------|--------------------|-------|--------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| C25/30 | Beton | 2500,0                         | 3,1500e+04         | 0,2   | 0,00               | 25,00                 |  |

Výztuž EC2

| Jméno | Typ           | $\rho$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | $E_{mod}$<br>[MPa] | $G_{mod}$<br>[MPa] | $\alpha$<br>[m/mK] | $f_{y,k}$<br>[MPa] |
|-------|---------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| B500B | Výztužná ocel | 7850,0                         | 2,0000e+05         | 8,3333e+04         | 0,00               | 500,0              |

## 5. Plochy

| Jméno | Vrstva | Typ        | Výpočtový model | Materiál | Typ tloušťky | Tl. [mm] |
|-------|--------|------------|-----------------|----------|--------------|----------|
| S1    | deska  | deska (90) | Standard        | C25/30   | konstantní   | 250      |
| S2    | deska  | deska (90) | Standard        | C25/30   | konstantní   | 200      |
| S3    | deska  | deska (90) | Standard        | C25/30   | konstantní   | 200      |
| S4    | deska  | deska (90) | Standard        | C25/30   | konstantní   | 200      |

## 6. Dílec 2D - vnitřní síly - základní veličiny

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : ZS1

| Prvek | prvek | Stav | $m_x$<br>[kNm/m] | $m_y$<br>[kNm/m] | $m_{xy}$<br>[kNm/m] | $v_x$<br>[kN/m]    | $v_y$<br>[kN/m]    |
|-------|-------|------|------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| S1    | 2652  | ZS1  | -107,96          | <b>-105,12</b>   | 17,58               | 387,86             | -<br><b>441,53</b> |
| S1    | 2702  | ZS1  | -116,19          | -99,43           | -13,30              | <b>446,02</b>      | <b>442,23</b>      |
| S1    | 2569  | ZS1  | -113,02          | -96,37           | 12,89               | -<br><b>438,08</b> | 439,68             |
| S1    | 5802  | ZS1  | <b>50,58</b>     | -53,59           | <b>187,02</b>       | -24,44             | 80,72              |
| S1    | 5804  | ZS1  | <b>-148,91</b>   | <b>131,25</b>    | <b>-527,80</b>      | -<br>158,29        | 84,18              |

## 7. Plochy - návrh - nutné plochy

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : ZS1

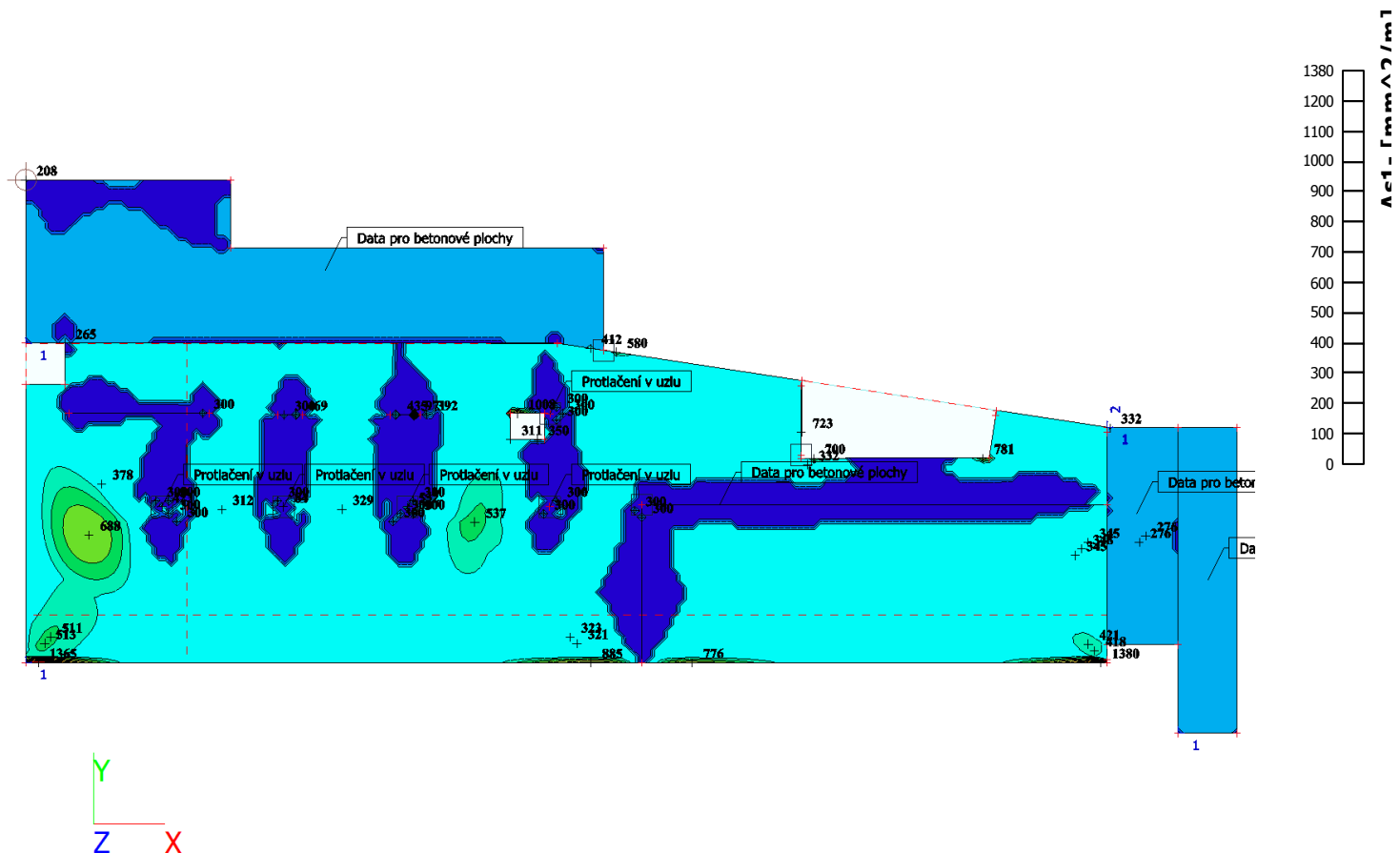
Nutná výztuž

Nutná plocha pro vybrané 2D prvky

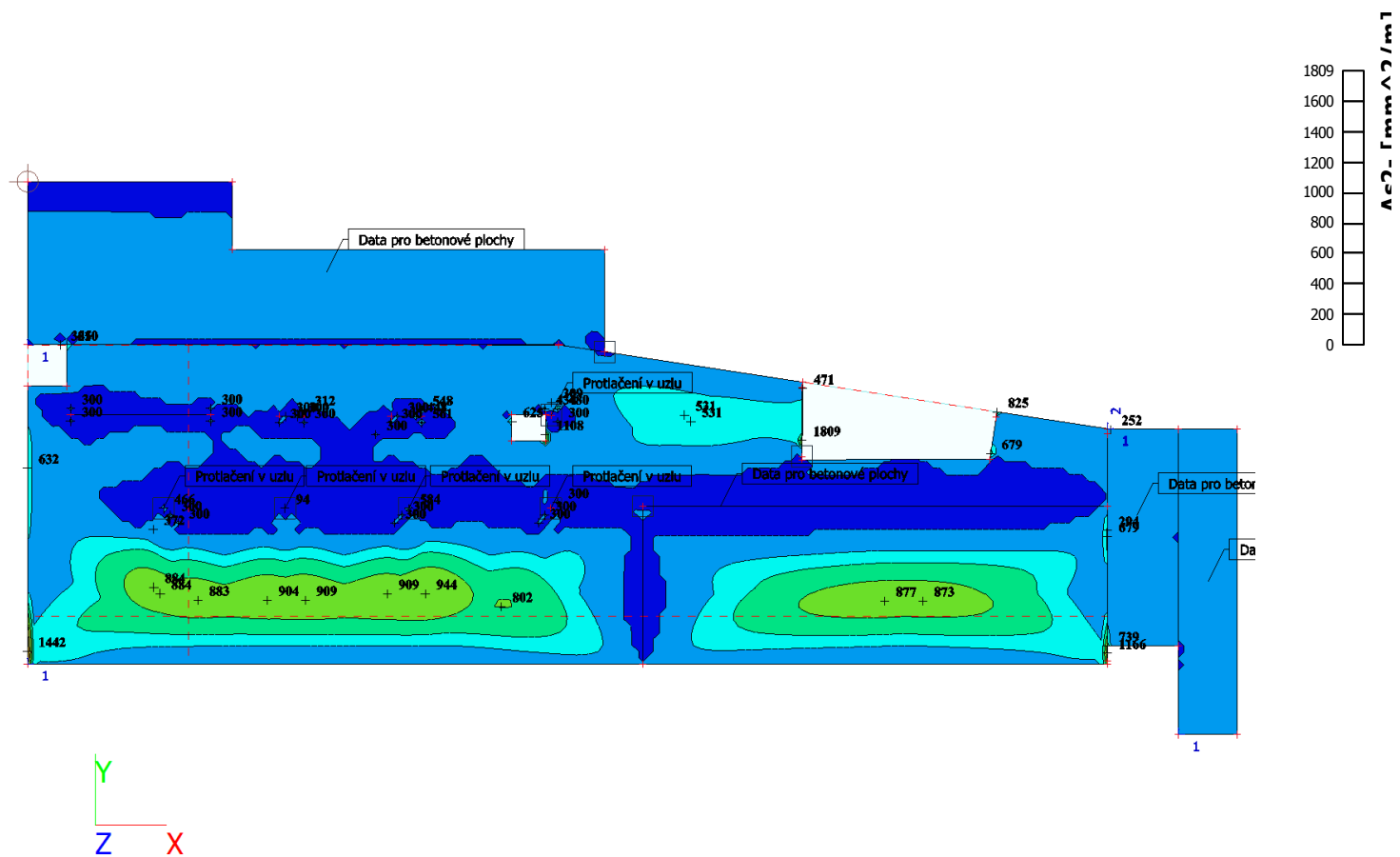
| Prvek | prvek | Stav | $A_{s1-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s2-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s1+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s2+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{sw}$<br>[mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] |
|-------|-------|------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|
|-------|-------|------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|

| Prvek | prvek    | Stav    | $A_{s1-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s2-}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s1+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{s2+}$<br>[mm <sup>2</sup> /m] | $A_{sw}$<br>[mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------|---------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|
| S2    | 944<br>1 | ZS<br>1 | <b>605</b>                        | 381                               | 273                               | 1365                              | 1390                                           |
| S1    | 628<br>2 | ZS<br>1 | 410                               | <b>780</b>                        | 1466                              | 2188                              | 1806                                           |
| S1    | 1        | ZS<br>1 | 300                               | 300                               | 0                                 | 0                                 | 0                                              |
| S1    | 256<br>9 | ZS<br>1 | 300                               | 489                               | <b>3779</b>                       | 3764                              | 2898                                           |
| S1    | 265<br>2 | ZS<br>1 | 300                               | 318                               | 3510                              | <b>3935</b>                       | 2754                                           |
| S1    | 270<br>2 | ZS<br>1 | 0                                 | 0                                 | 0                                 | 0                                 | <b>2941</b>                                    |

## 8. Plochy - návrh - nutné plochy; $A_{s1-}$



## 9. Plochy - návrh - nutné plochy; $A_{s2-}$



# STROPNÍ DESKA D.2 tl.300mm

## 1.Průřezy

## 2.Materiály

| Jméno  | Typ   | Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ] | E [MPa]    | Poisson - nu | G [MPa]    | Tep.roztaž. [m/mK] | Charakteristická válcová pevnost v tlaku f <sub>ck</sub> (28) [MPa] |
|--------|-------|------------------------------------------|------------|--------------|------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------|
| C25/30 | Beton | 2500,00                                  | 3,1500e+04 | 0,2          | 1,3125e+04 | 0,00               | 25,00                                                               |

| Jméno  | Typ           | Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ] | E [MPa]    | Poisson - nu | G [MPa]    | Tep.roztaž. [m/mK] | Charakteristická mez kluzu f <sub>yk</sub> [MPa] |
|--------|---------------|------------------------------------------|------------|--------------|------------|--------------------|--------------------------------------------------|
| B 500B | Výztužná ocel | 7850,00                                  | 2,0000e+05 | 0,2          | 8,3333e+04 | 0,00               | 500,0                                            |

## 3.Síly na povrchu

| Jméno | Směr | Typ  | Hodnota [kN/m <sup>2</sup> ] | Plocha | Zatěžovací stav  | Systém |
|-------|------|------|------------------------------|--------|------------------|--------|
| SF1   | Z    | Síla | -3,00                        | S69    | LC4 - střechy H  | GSS    |
| SF2   | Z    | Síla | -6,50                        | S69    | LC2 - konstrukce | GSS    |
| SF4   | Z    | Síla | -1,50                        | S69    | LC5 - sníh       | GSS    |

## 4.Plochy - Vnitřní síly

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : LC1

Základní veličiny. V uzlech, prům. na prvk.

| Stav | Prut | prvek | mx [kNm/m]     | my [kNm/m]     | mxy [kNm/m]   | vx [kN/m]       | vy [kN/m]       | nx [kN/m]      | ny [kN/m]      | nxy [kN/m]     |
|------|------|-------|----------------|----------------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| LC1  | S69  | 6063  | <b>-175,43</b> | -122,49        | 13,90         | <b>-1049,70</b> | 285,40          | 0,36           | -0,12          | 0,39           |
| LC1  | S69  | 5785  | <b>24,49</b>   | 2,29           | -8,63         | -29,57          | 36,16           | 0,11           | -0,23          | 0,16           |
| LC1  | S69  | 6062  | -135,69        | <b>-157,29</b> | 6,80          | 130,05          | <b>855,96</b>   | 0,38           | -0,12          | 0,40           |
| LC1  | S69  | 1835  | 6,61           | <b>33,80</b>   | -0,51         | 0,39            | 0,03            | 0,26           | 0,17           | 0,91           |
| LC1  | S69  | 5524  | -30,21         | -44,16         | <b>-18,28</b> | 97,91           | -96,07          | -0,47          | -0,66          | -0,26          |
| LC1  | S69  | 5734  | -7,25          | 2,67           | <b>29,90</b>  | -41,40          | -236,45         | 11,98          | 4,96           | -2,63          |
| LC1  | S69  | 6051  | -122,11        | -95,82         | -12,12        | <b>937,68</b>   | 165,26          | 0,96           | -0,16          | 0,66           |
| LC1  | S69  | 6050  | -84,81         | -136,10        | 3,38          | 9,65            | <b>-1175,17</b> | 0,97           | -0,09          | 0,59           |
| LC1  | S72  | 18024 | 0,16           | 0,01           | 0,02          | 0,19            | 0,09            | <b>-191,50</b> | -0,67          | -0,12          |
| LC1  | S70  | 18070 | -0,80          | -0,05          | 0,18          | -2,72           | 0,62            | <b>669,13</b>  | 23,44          | -3,63          |
| LC1  | S70  | 18098 | -0,39          | -1,91          | -0,19         | 1,25            | 1,18            | -149,02        | <b>-387,26</b> | 22,24          |
| LC1  | S71  | 18109 | 6,81           | 27,18          | 0,69          | 16,42           | 200,50          | 127,38         | <b>446,68</b>  | -5,04          |
| LC1  | S72  | 17862 | -0,24          | -0,62          | -0,12         | 0,94            | -0,06           | 85,52          | 0,19           | <b>-122,59</b> |
| LC1  | S70  | 18080 | 1,11           | -1,58          | 0,32          | -13,02          | 20,07           | 101,97         | 3,82           | <b>225,52</b>  |

## 5.Plochy - návrh - nutné plochy

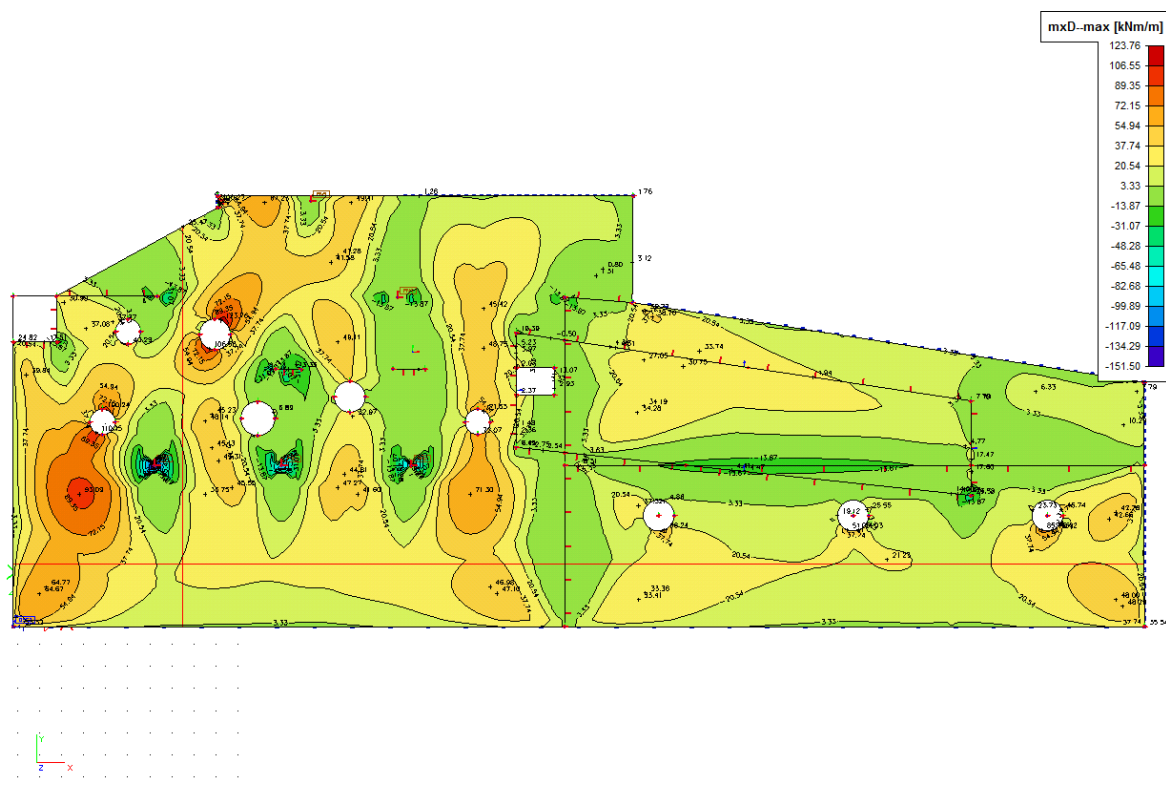
Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

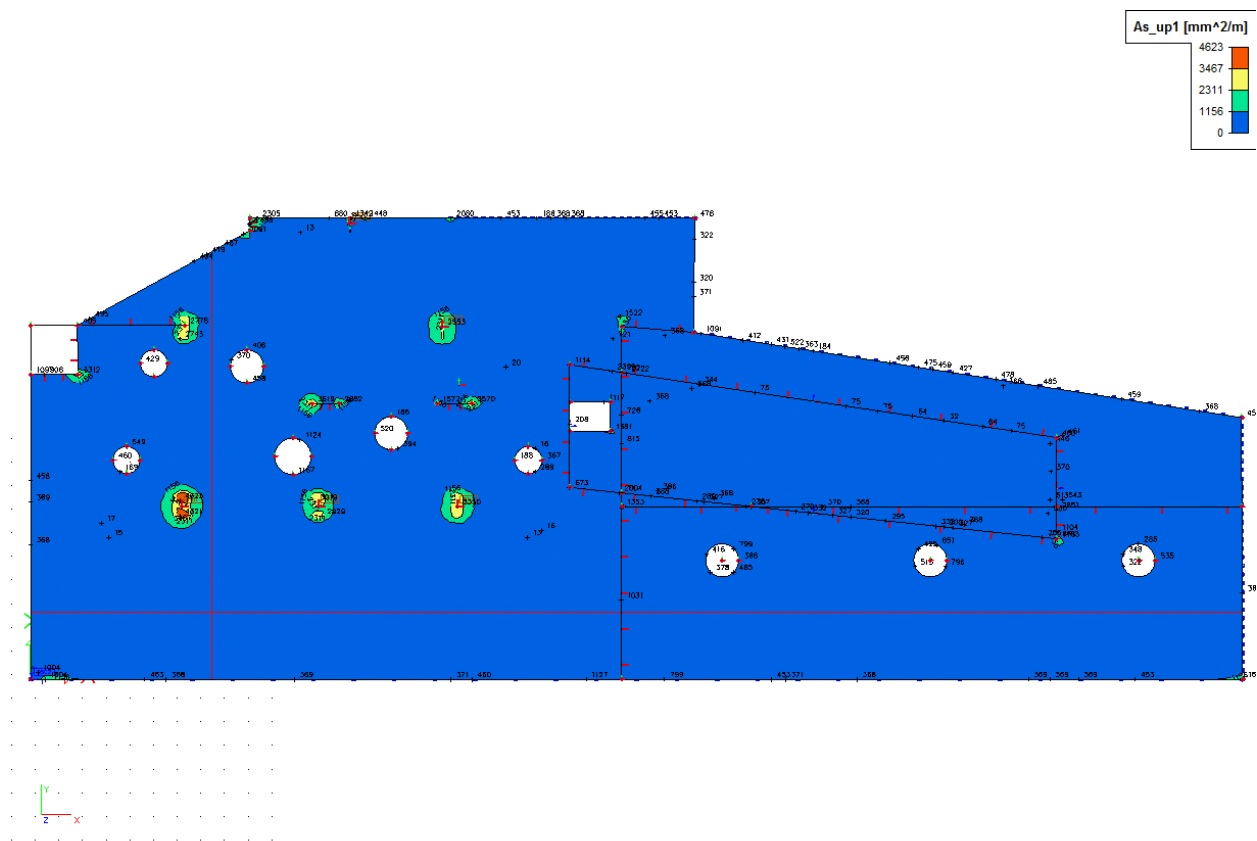
Zatěžovací stavy : LC1

Nutná výztuž





Obr.č. 2 nunté plochy výztuže



# 1. POSOUZENÍ PROTLAČENÍ DESKY D.2

Třebotov 29/05/2016

## 1. protažení střech

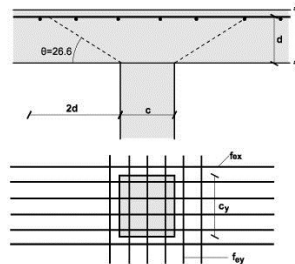
### Návrh na smyk při protlačení

(EC2 EN1992-1-1:2004, EC0 EN1990:2002, +NA-CSN:2007)

**h=0.300 m, Ved=1630.00 kN**

Návrh železobetonu

Třída betonu-výztuže : C25/30-B500B (EC2 §3)  
 Stupně vlivu prostředí : XC1 (EC2 §4.4.1)  
 Krycí vrstva betonu : Cnom=25 mm (EC2 §4.4.1)  
 Tíha betonu : 25.0 kN/m<sup>3</sup>  
 vc=1.50, vs=1.15 (EC2 Tabulka 2.1N)  
 fcd=αcc·fck/vc=1.00x25/1.50=16.67 MPa (EC2 §3.1.6)  
 fctd=αct·fctk0.05/vc=1.00x1.8/1.50=1.20 MPa (EC2 §3.1.6)  
 fyd=fyk/vs=500/1.15=435 MPa (EC2 §3.2.7)



## 2. Rozměry a zatížení

Tloušťka desky h=0.300m=300mm, Posouvající síla Ved=1630.00kN  
 Účinná výška průřezu d=h-d1, d1=Cnom+Ø=25+16=41mm, d=deff=300-41=259mm

## 3. Mezní stav únosnosti (MSÚ), Návrh na smyk při protlačení

(EC2 §6.4)

Ved(MSÚ)=1630.00 kN  
 Rozměry a poloha sloupů, cx=400mm, cy=400mm  
 Výztuž na ohyb, fex=Ø16/105 (1914mm<sup>2</sup>/m), fey=Ø16/105 (1914mm<sup>2</sup>/m)

uvažujeme plochu porušení v úhlu θ=26.6°, tan(θ)=1/2  
 Kontrolovaný obvod v 2d=2x259=518 mm=0.518 m  
 Ucont=u1=2cx+2cy+4π·deff=2x400+2x400+4x3.14x259=4855 mm=4.855 m  
 Posouvající síla působící na kontrolovaném obvodu ved=β·Ved/u1  
 β=1.15, ved=1.15x1630.00/4.855=386.10 kN/m  
 Tahová výztuž v kontrolovaném průřezu fex=1914mm<sup>2</sup>/m, fey=1914mm<sup>2</sup>/m  
 ρ1y=1914/(1000x259)=0.0074, ρ1z=1914/(1000x259)=0.0074  
 ρ1=√(ρ1y·ρ1z)≤0.02=√(0.0074x0.0074)=0.0074, As=0.0074x(1000x259)=1914 mm<sup>2</sup>/m

(EC2 §6.4.1(3))

(EC2 §6.4.2)

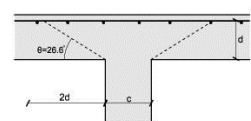
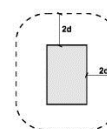
(EC2 §6.4.3,Rov.6.38)

(EC2 §6.4.3(6))

Smyková únosnost bez smykové výztuže Vrdc

(EC2 §6.4.4)

Vrdc=[Crdc·k(100ρ1·fck)<sup>0.33</sup>·u1·d (EC2 Rov.6.47)  
 Vrdc>=vmin·u1·d, d=deff=259mm  
 Crdc=0.18/vc=0.18/1.50=0.120, fck=25MPa, u1=4855mm, d=259mm  
 k=1+√(200/d)≤2, k=1.88  
 ρ1=As1/(bw·d)=1914/(1000x259)=0.0074  
 vmin=0.0350·k<sup>1.50</sup>·√fck=0.45N/mm<sup>2</sup>, (EC2 Rov.6.3N)  
 Vrdc(min)=0.001x(0.45)x4855x259=565.85kN  
 Vrdc=0.001x(0.120x1.88x(0.74x25)<sup>0.33</sup>)x4855x259=750.27kN  
 Ved'=β·Ved=1.15x1630.00=1874.50 kN  
 Ved'=1874.50 kN/m > Vrdc=750.27 kN/m, smyková výztuž je nutná  
 β·Ved/Vrdc= 1.15x1630.00/750.27= 2.498 > 1  
 ved = β·Ved/(u1·deff) = [10<sup>3</sup>]1.15x1630.00/(4855x259)=1.49N/mm<sup>2</sup>  
 vrd,c= β·Vrdc/(u1·deff)= [10<sup>3</sup>]750.27/(4855x259)=0.60N/mm<sup>2</sup>



## 4. Mezní stav únosnosti (MSÚ), Únosnost betonových vzpěr

(EC2 §6.2.2(6),§6.4.5(3),§6.5.2)

vrd,max=0.5v·fcd=0.5x0.54x16.67=4.50N/mm<sup>2</sup>, v=0.6(1-fck/250)=0.6x(1-25/250)=0.54  
 uo=2cy+2cz=2x400+2x400=1600mm=1.600m  
 ved=β·Ved/(uo·deff)=[10<sup>3</sup>]1.15x1630.00/(1600x259)=4.52 N/mm<sup>2</sup>  
 ved=4.52 ≤ vrd,max=4.50 N/mm<sup>2</sup> posouzení vyhovuje  
 ved/vrd,max= 4.52/4.50= 1.004 ≤ 1  
 Vrd,max=vrd,max·uo·deff= [10<sup>3</sup>]4.50x1600x259=1864.80kN

(Rov.6.5.6N)

(Rov.6.53)

Třebotov 29/05/2016

### 5. Smyková výztuž desky

(EC2 §6.4.5

$$V_{rd,cs} = 0.75 V_{rd,c} + 1.5 (d/sr) \cdot A_{sw} f_{ywd} \sin(\alpha), \alpha = 90^\circ$$

(EC2 Rov.6.52)

$$A_{sw}/sr = (\beta \cdot V_{ed} - 0.75 V_{rd,c}) / (1.5 f_{ywd} \cdot d)$$

$$\beta = 1.15, d = 259.00 \text{ mm} = 0.259 \text{ m}, u_1 = 4855 \text{ mm} = 4.855 \text{ m}$$

$$V_{ed} = 1630.00 \text{ kN}, V_{rd,c} = 750.27 \text{ kN}, f_{ywd} = 250 + 0.25d = 315 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{sw}/sr = 10^6 (1.15 \times 1630.00 - 0.75 \times 750.27) / (1.5 \times 315 \times 259) = 10728 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$u_{out} = \beta \cdot V_{ed} / (v_{rd,c} \cdot d) = \beta \cdot V_{ed} / (V_{rd,c} / u_1) = 1.15 \times 1630.00 / (750.27 / 4.855) = 12.13 \text{ m}$$

(EC2 Rov.6.54)

$$r_{out} = (u_{out} - u_0) / 2\pi = (12130 - 1600) / 2\pi = 1680 \text{ mm} = 1.68 \text{ m}$$

$$\text{Výztuž po obvodě } n = u_1/b, b = 1.5d = 1.5 \times 259 = 389 \text{ mm}, n = 4855/389 = 12, 12 \varnothing 14 \text{ (10776 mm}^2\text{)}$$

$$\text{Vzdálenost výztuže v radiálním směru } sr = 172 \text{ mm } \varnothing 14/172 \text{ ( 898 mm}^2\text{/m)}$$

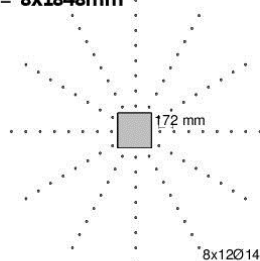
$$\text{Výztuž : } 12 \varnothing 14/172 \text{ (} A_{sw}/s = 10776 \text{ mm}^2\text{/m), } 10776 \text{ mm}^2\text{mm}^2\text{/m} = > A_{sw}/sr$$

$$r_{out,s} = r_{out} - k \cdot d = 1680 - 1.50 \times 259 = 1292 \text{ mm} = 1.29 \text{ m}, r_{in,s} = 91 \text{ mm} = 0.09 \text{ m}$$

$$\text{Vyztužení od } 91 \text{ mm} = 0.09 \text{ m do } 1292 \text{ mm} = 1.29 \text{ m}$$

$$\text{Počet obvodů výztuže } (1292 - 91) / 172 = 8$$

$$\text{Smyková výztuž : } 8 \times 12 \varnothing 14, A_s = 8 \times 1848 \text{ mm}^2.$$



# STROPNÍ DESKA(ŠIKMÁ) D.3 tl.220mm

## 1. Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis      | Typ působení | Skupina zatížení | Směr | Působení    | Řídící zat. stav |
|-------|------------|--------------|------------------|------|-------------|------------------|
| Spec  |            | Typ zatížení |                  |      |             |                  |
| ZS1   |            | Stálé        | SZ1              | -Z   |             |                  |
|       |            | Vlastní tíha |                  |      |             |                  |
| ZS2   | -vlastní   | Stálé        | SZ1-stálé        | -Z   |             |                  |
|       |            | Vlastní tíha |                  |      |             |                  |
| ZS3   | konstrukce | Stálé        | SZ1-stálé        |      |             |                  |
|       |            | Standard     |                  |      |             |                  |
| ZS4   | střecha    | Proměnné     | SZ4-střecha      |      | Střednědobé | Žádný            |
|       | Standard   | Statické     |                  |      |             |                  |
| ZS5   | vítr       | Proměnné     | SZ3-vítr         |      | Okamžité    | Žádný            |
|       | Standard   | Statické     |                  |      |             |                  |
| ZS6   | sníh       | Proměnné     | SZ4-sníh         |      | Krátkodobé  | Žádný            |
|       | Standard   | Statické     |                  |      |             |                  |

## 2. Skupiny zatížení

| Jméno       | Zatížení | Vztah    | Typ            |
|-------------|----------|----------|----------------|
| SZ1         | Stálé    |          |                |
| SZ1-stálé   | Stálé    |          |                |
| SZ3-vítr    | Proměnné | Výběrová | Vítr           |
| SZ4-sníh    | Proměnné | Výběrová | Sníh           |
| SZ4-střecha | Proměnné | Standard | Kat A : obytné |

## 3. Kombinace

| Jméno | Popis | Typ                          | Zatěžovací stavy | Souč. [-] |
|-------|-------|------------------------------|------------------|-----------|
| CO1   |       | EN-MSÚ (STR/GEO)<br>Soubor B | ZS1              | 1,00      |
|       |       |                              | ZS2 - -vlastní   | 1,00      |
|       |       |                              | ZS3 - konstrukce | 1,00      |
|       |       |                              | ZS4 - střecha    | 1,00      |
|       |       |                              | ZS6 - sníh       | 1,00      |

## 4. Plochy

| Jméno | Vrstva          | Typ        | Výpočtový model | Materiál | Typ tloušťky | Tl. [mm] |
|-------|-----------------|------------|-----------------|----------|--------------|----------|
| S04   | Stoechy - plá?? | deska (90) | Standard        | C25/30   | konstantní   | 220      |

## 5. Plochy - Vnitřní síly

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : ZS1

Základní veličiny. V uzlech, prům. na prvku.

| Prvek | prvek    | Stav    | mx<br>[kNm/m] | my<br>[kNm/m] | mxy<br>[kNm/m] | vx<br>[kN/m]       | vy<br>[kN/m]       | nx<br>[kN/m]      | ny<br>[kN/m]      | nxy<br>[kN/m]     |
|-------|----------|---------|---------------|---------------|----------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| S04   | 552      | ZS<br>1 | <b>-46,90</b> | -36,68        | 7,80           | -<br><b>306,41</b> | 122,63             | -<br><b>10,82</b> | -17,99            | <b>37,70</b>      |
| S04   | 100<br>3 | ZS<br>1 | <b>16,28</b>  | 16,03         | -1,82          | 2,37               | 1,58               | -0,19             | -0,32             | 0,23              |
| S04   | 550      | ZS<br>1 | -37,30        | <b>-56,34</b> | -13,70         | 73,43              | <b>363,00</b>      | -4,91             | -<br><b>83,99</b> | -17,70            |
| S04   | 105<br>3 | ZS<br>1 | 14,71         | <b>19,68</b>  | -0,90          | -0,92              | 0,57               | 0,23              | -0,51             | 0,24              |
| S04   | 197      | ZS<br>1 | -0,16         | 1,36          | <b>-15,78</b>  | -29,21             | -28,11             | 0,49              | 0,82              | 0,44              |
| S04   | 228      | ZS<br>1 | 0,82          | -0,46         | <b>13,68</b>   | 22,04              | -22,88             | 0,47              | 0,82              | -0,44             |
| S04   | 66       | ZS<br>1 | -36,32        | -33,64        | -6,03          | <b>291,37</b>      | -28,61             | 6,47              | 10,06             | -<br><b>31,69</b> |
| S04   | 143      | ZS<br>1 | -27,83        | -49,80        | -7,91          | -<br>194,91        | -<br><b>341,29</b> | <b>15,97</b>      | 79,22             | 25,25             |
| S04   | 134      | ZS<br>1 | -36,88        | -21,74        | -7,51          | -94,25             | -<br>170,33        | -5,29             | <b>87,67</b>      | 21,34             |

## 6. Plochy - návrh - nutné plochy

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : ZS1

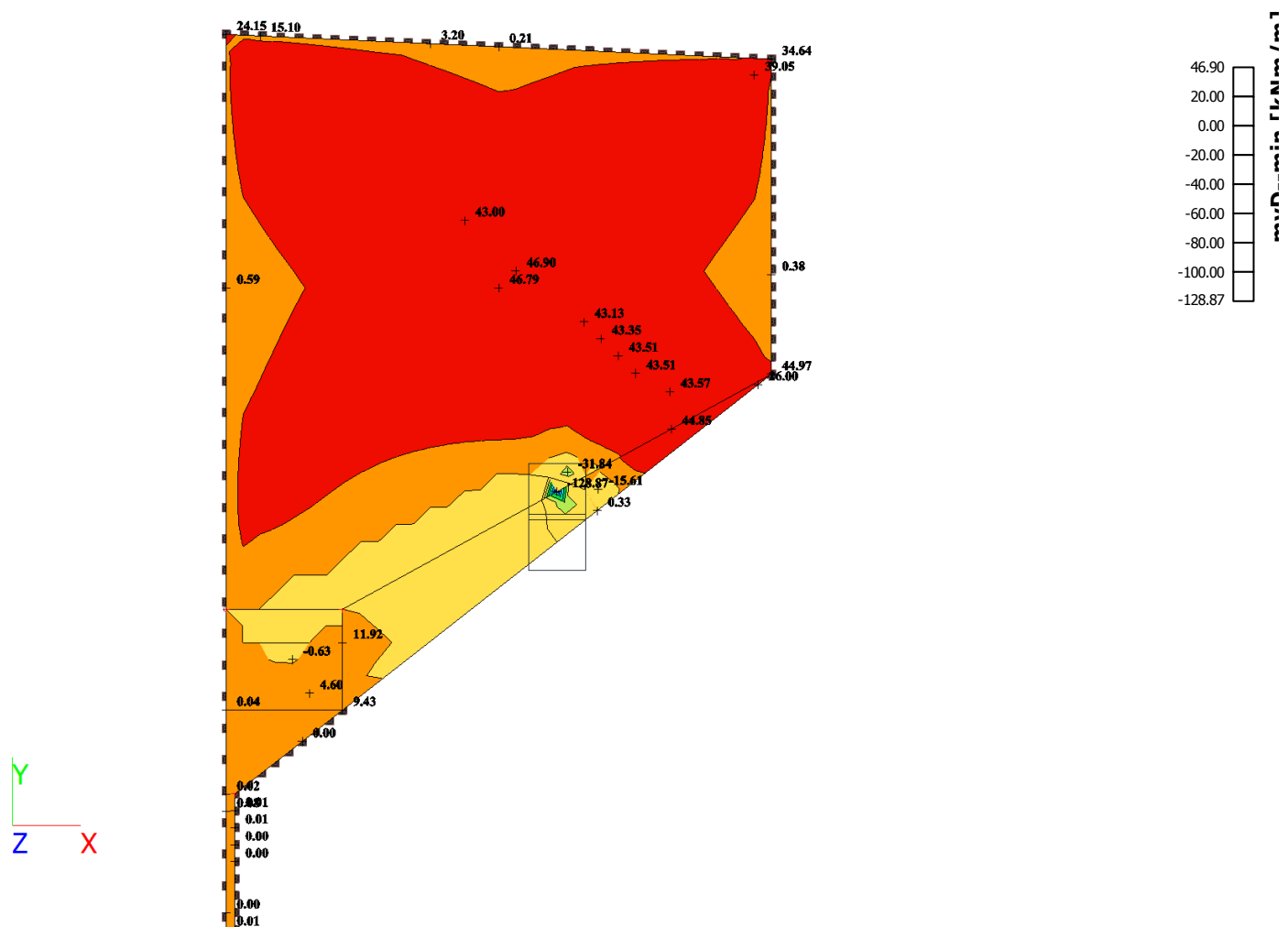
Nutná výztuž

### Nutná plocha pro vybrané 2D prvky

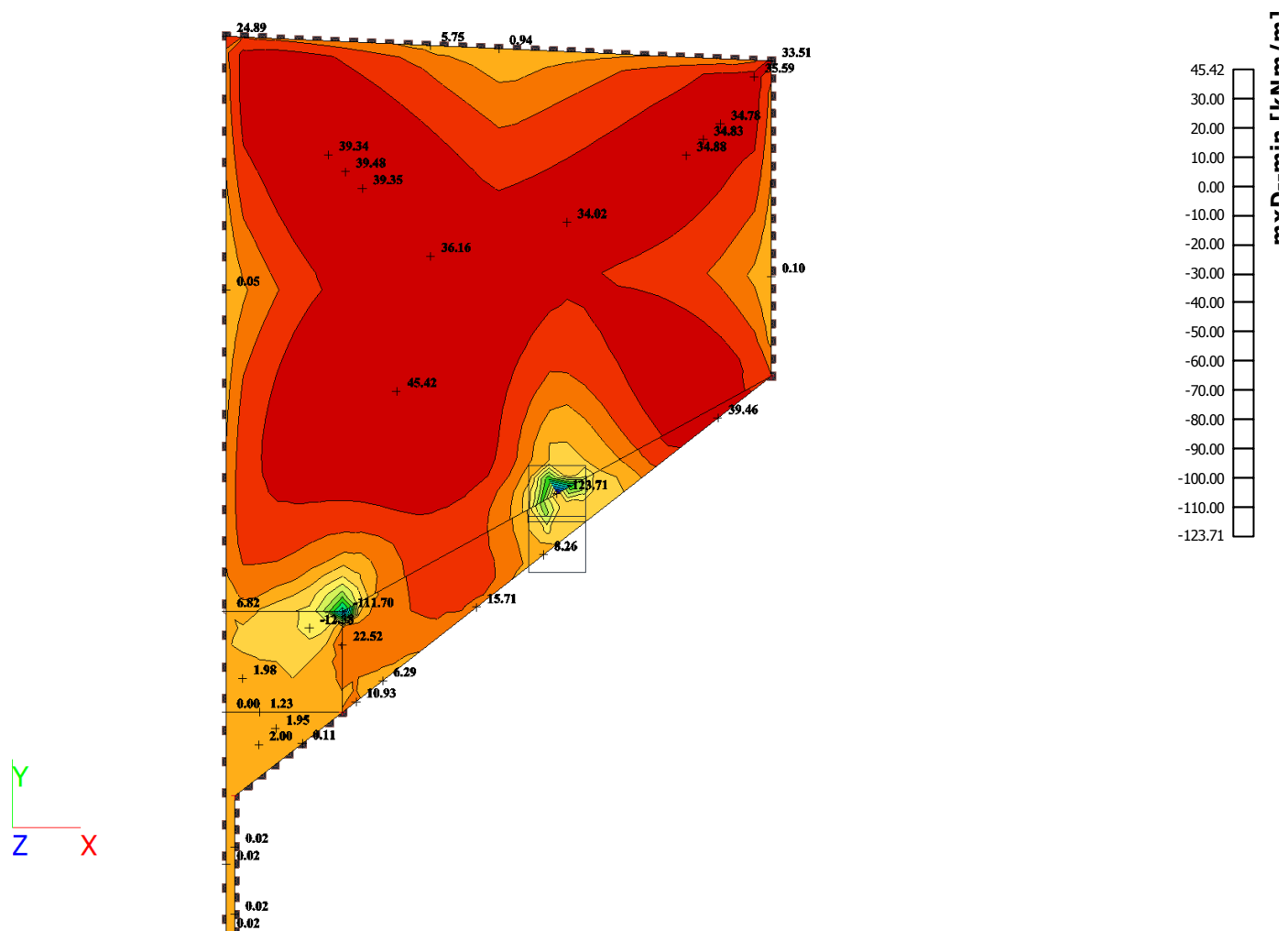
| Prvek | prvek | Stav    | A <sub>s1-</sub><br>[mm <sup>2</sup> /m] | A <sub>s2-</sub><br>[mm <sup>2</sup> /m] | A <sub>s1+</sub><br>[mm <sup>2</sup> /m] | A <sub>s2+</sub><br>[mm <sup>2</sup> /m] | A <sub>sw</sub><br>[mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] |
|-------|-------|---------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| S04   | 142   | ZS<br>1 | <b>593</b>                               | 491                                      | 393                                      | 504                                      | 872                                                   |
| S04   | 197   | ZS<br>1 | 251                                      | <b>540</b>                               | 251                                      | 399                                      | 683                                                   |
| S04   | 1     | ZS<br>1 | 251                                      | 251                                      | 251                                      | 251                                      | 0                                                     |
| S04   | 552   | ZS<br>1 | 251                                      | 0                                        | <b>2015</b>                              | 1146                                     | 1807                                                  |
| S04   | 143   | ZS<br>1 | 251                                      | 483                                      | 1416                                     | <b>2435</b>                              | <b>2133</b>                                           |

Kvůli rozdílům v kvalitě materiálu nebylo možné zohlednit uživatelem zadanou výztuž.

## 7. Plochy - Vnitřní síly; myD-



## 8. Plochy - Vnitřní síly; mxD-



# SCHODIŠTĚ 0.2

## Projekt

Datum : 1.10.2016

## Norma

Norma **EN 1992-1-1/Česko**.

Únosnost betonu - základní kombinace zatížení :  $\gamma_C = 1,500$

Únosnost výztuže - základní kombinace zatížení :  $\gamma_S = 1,150$

Únosnost betonu - mimořádná kombinace zatížení :  $\gamma_C = 1,200$

Únosnost výztuže - mimořádná kombinace zatížení :  $\gamma_S = 1,000$

Modul pružnosti betonu :  $\gamma_{cE} = 1,200$

Tlaková pevnost betonu :  $\alpha_{cc} = 1,000$

Minimální stupeň vyztužení desky dle ČSN 73 1201

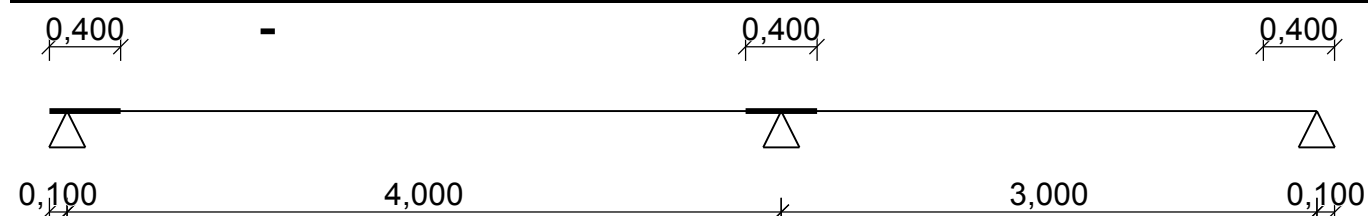
## 1 Dílec 1

### 1.1 Vstupní data

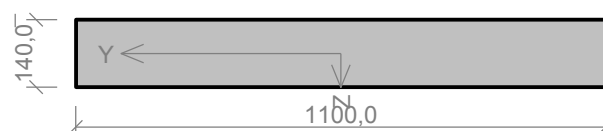
#### Geometrie

Délka dílce = 7,00m

| x [m] | Typ uzlu | Šířka [m] | A/L [m] | I/L [m <sup>3</sup> ] | Odsazení [m] |
|-------|----------|-----------|---------|-----------------------|--------------|
| 0,000 | kloub    | 0,400     | -       | -                     | 0,100        |
| 4,000 | kloub    | 0,400     | -       | -                     | -            |
| 7,000 | kloub    | 0,400     | -       | -                     | 0,100        |



#### Průřez



#### Materiály

##### Beton: C 20/25

$f_{ck} = 20,0$  MPa;  $f_{ctm} = 2,2$  MPa;  $E_{cm} = 30000$  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

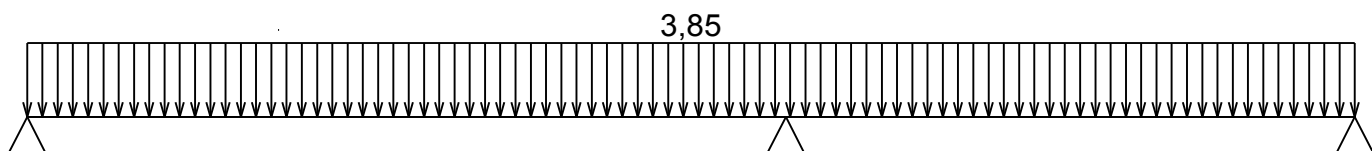
**Zatěžovací stavy**

| č. | Název                 | Kód          | Typ      | $\gamma_f$ ( $\gamma_{f,inf}$ )* | Součinitele pro kombinace |          |          |          |          |
|----|-----------------------|--------------|----------|----------------------------------|---------------------------|----------|----------|----------|----------|
|    |                       |              |          |                                  | $\xi$                     | Kateg.** | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
| 1  | G1 vlastní tíha-stálé | Vlastní tíha | Stálé    | 1,35(0,90)                       | 0,85                      | -        | -        | -        | -        |
| 2  | Q2 silové-proměnné    | Silové       | Proměnné | 1,50                             | -                         | C        | 0,70     | 0,70     | 0,60     |
| 3  | G3 silové-stálé       | Silové       | Stálé    | 1,35(0,90)                       | 0,85                      | -        | -        | -        | -        |

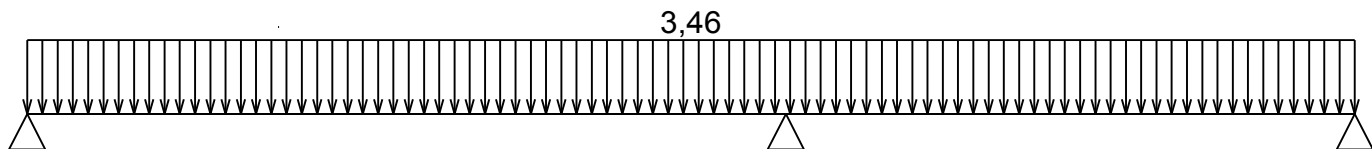
 \*  $\gamma_{f,inf}$  pro příznivě působící stálá zatížení

\*\* Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

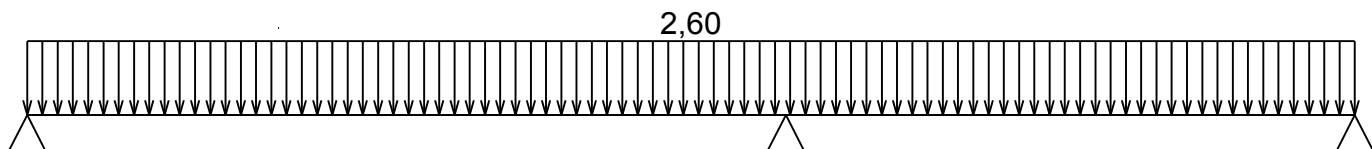
| G1 vlastní tíha-stálé - zatížení |            |           |          |       |
|----------------------------------|------------|-----------|----------|-------|
| Typ                              | Souř.x [m] | Délka [m] | Vel.1    | Vel.2 |
| pásové                           | 0,000      | 7,000     | 3,85kN/m | -     |



| Q2 silové-proměnné - zatížení |            |           |          |       |
|-------------------------------|------------|-----------|----------|-------|
| Typ                           | Souř.x [m] | Délka [m] | Vel.1    | Vel.2 |
| pásové                        | 0,000      | 7,000     | 3,46kN/m | -     |



| G3 silové-stálé - zatížení |            |           |          |       |
|----------------------------|------------|-----------|----------|-------|
| Typ                        | Souř.x [m] | Délka [m] | Vel.1    | Vel.2 |
| pásové                     | 0,000      | 7,000     | 2,60kN/m | -     |


**Kombinace**
**1.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu**

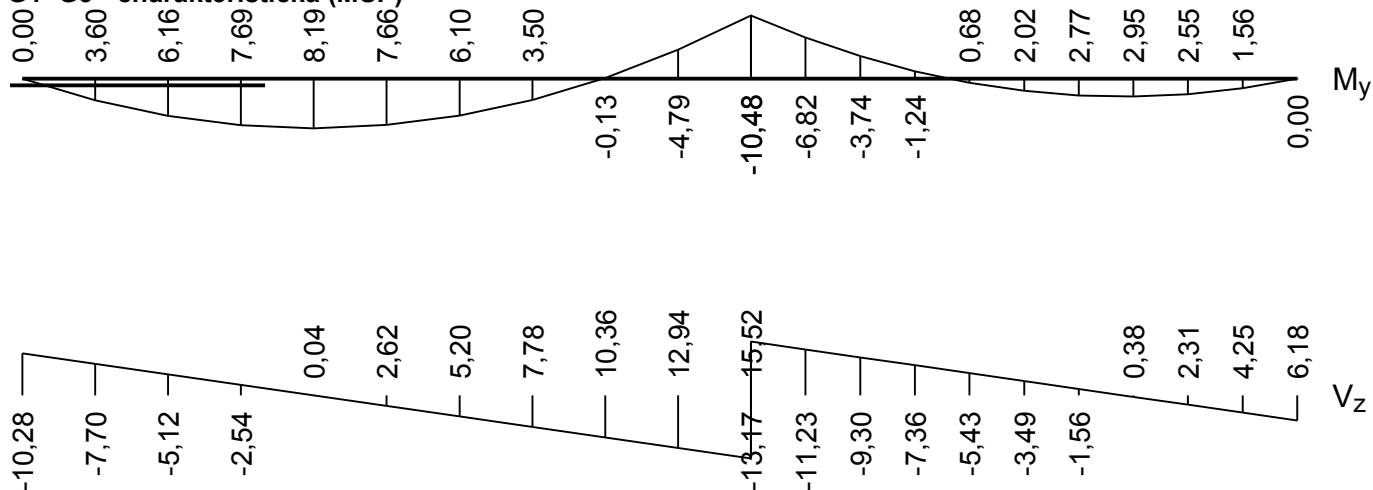
Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

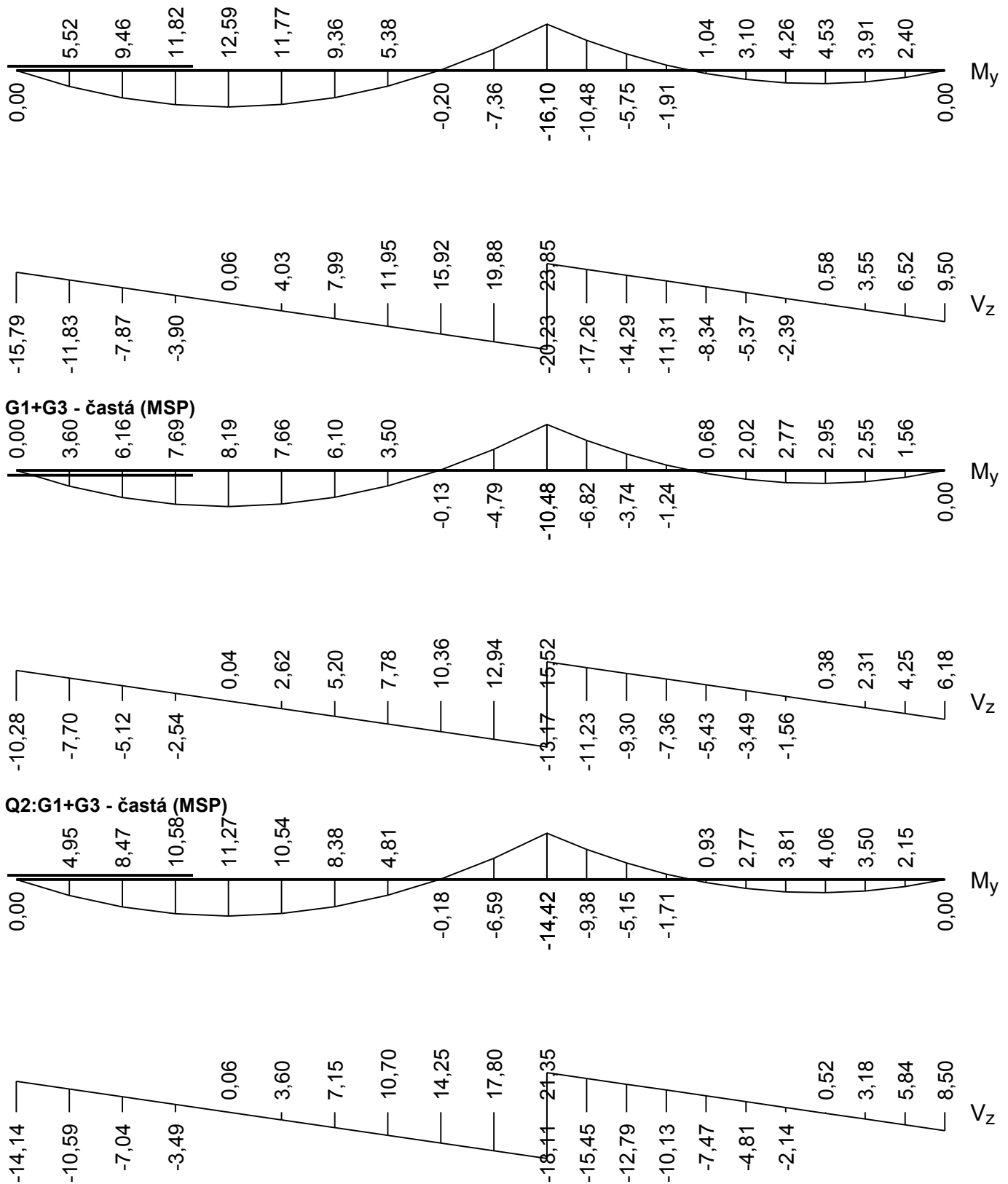
| Číslo | Název a druh kombinace    |
|-------|---------------------------|
|       | Složení                   |
| 1     | G1+G3; základní kombinace |

| Číslo | Název a druh kombinace                                                  |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|
|       | Složení                                                                 |
|       | $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,3} * G3$                         |
| 2     | Q2:G1+G3; základní kombinace                                            |
|       | $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * Q2 + \gamma_{f,sup,3} * G3$ |

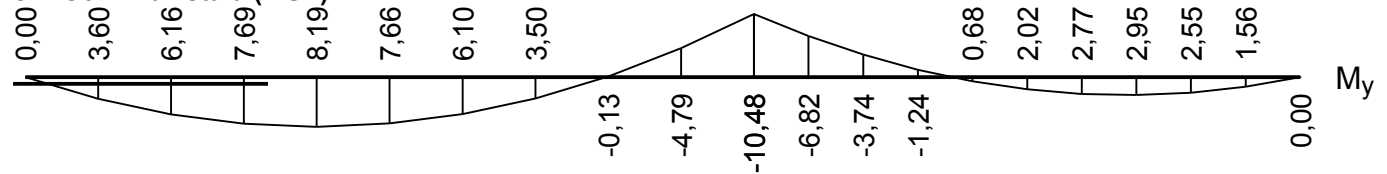
**Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)**

| Číslo | Název a druh kombinace               |
|-------|--------------------------------------|
|       | Složení                              |
| 1     | G1+G3; charakteristická kombinace    |
|       | G1 + G3                              |
| 2     | Q2:G1+G3; charakteristická kombinace |
|       | G1 + Q2 + G3                         |
| 3     | G1+G3; častá kombinace               |
|       | G1 + G3                              |
| 4     | Q2:G1+G3; častá kombinace            |
|       | G1 + $\psi_{1,2} * Q2$ + G3          |
| 5     | G1+G3; kvazistálá kombinace          |
|       | G1 + G3                              |
| 6     | G1+Q2+G3; kvazistálá kombinace       |
|       | G1 + $\psi_{2,2} * Q2$ + G3          |

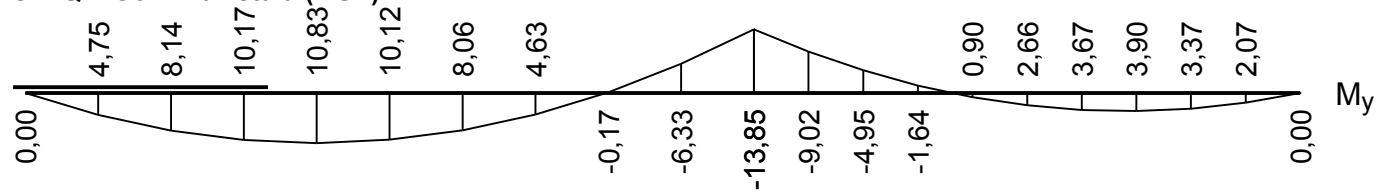
**Vnitřní síly**
**G1+G3 - charakteristická (MSP)**

**Q2:G1+G3 - charakteristická (MSP)**



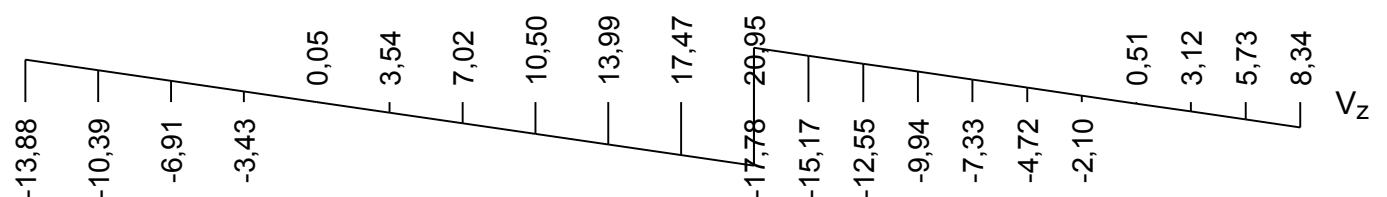
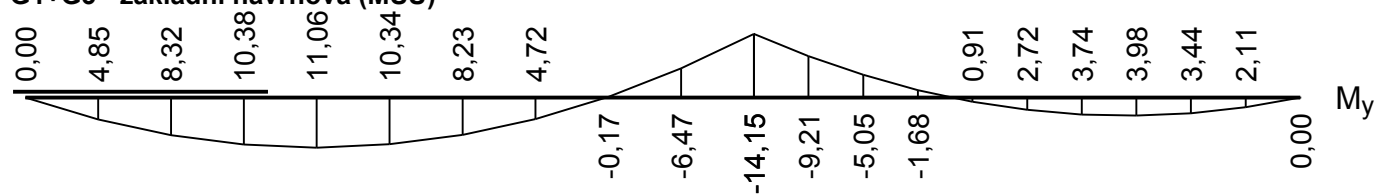
**G1+G3 - kvazistálá (MSP)**

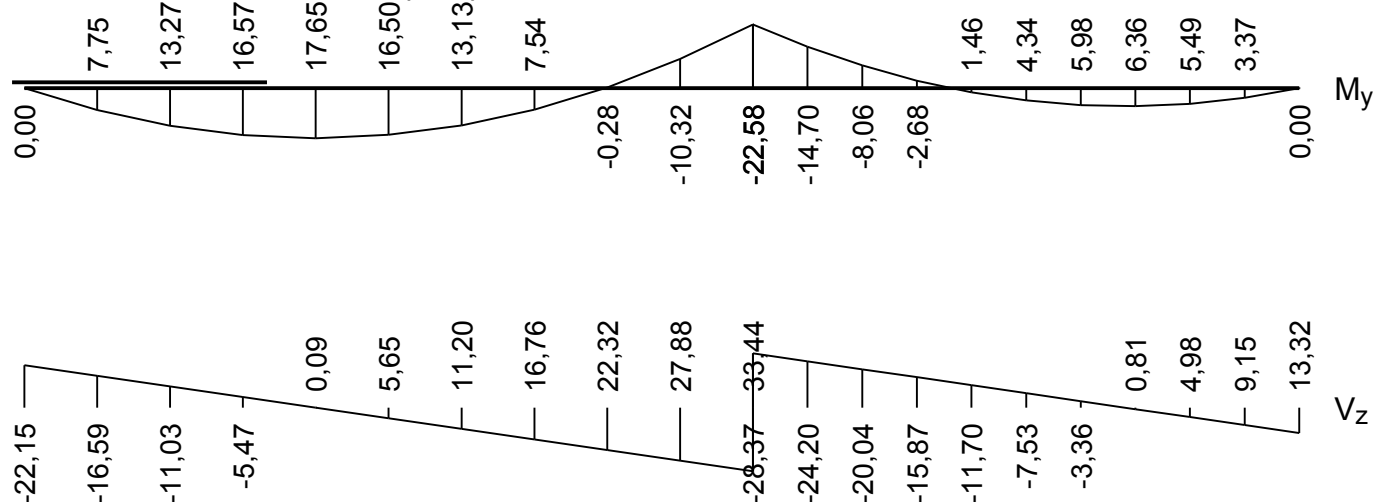


**G1+Q2+G3 - kvazistálá (MSP)**



**G1+G3 - základní návrhová (MSÚ)**



**Q2:G1+G3 - základní návrhová (MSÚ)**

**Podélná výztuž**

| Typ vložky | Počátek [m] | Konec [m] | Krytí [mm] | Profil [mm] | Počet |
|------------|-------------|-----------|------------|-------------|-------|
| Dolní      | 0,000       | 7,000     | 22,0       | 12          | 10    |
| Horní      | 0,000       | 7,000     | 22,0       | 8           | 10    |

S tlačnou výztuží je počítáno.

### 1.3 Posouzení mezního stavu únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

**Ohyb**

Tlačená výztuž uvažována; redukce momentu - spojitý nosník

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

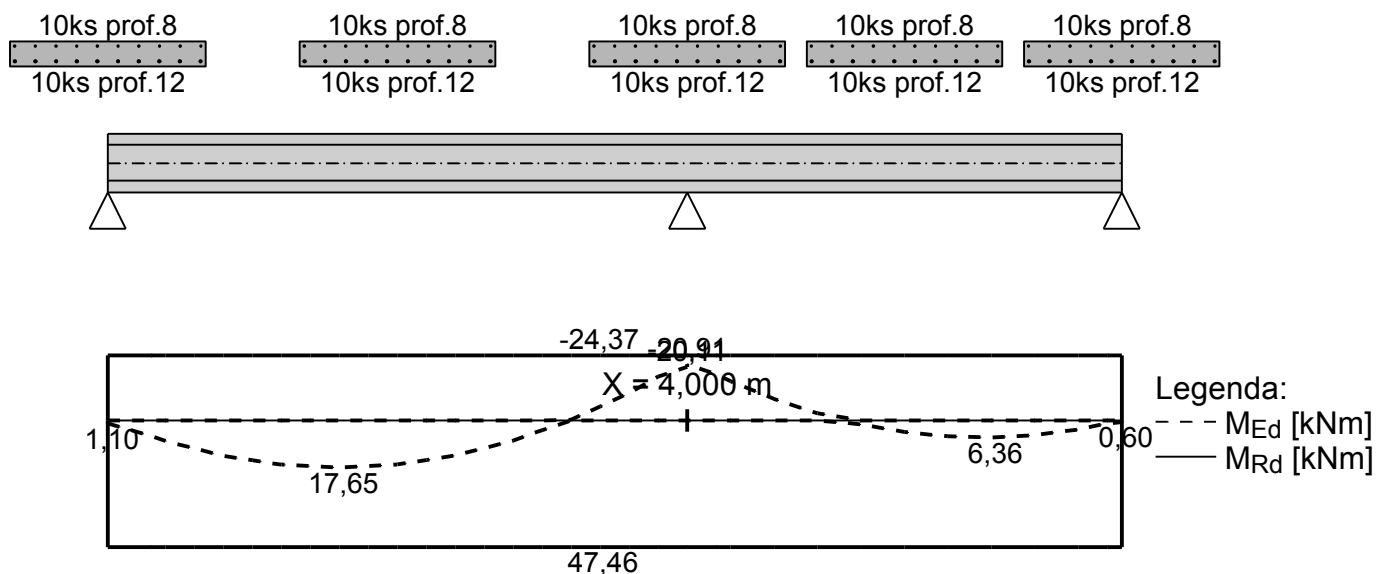
Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\begin{aligned} \rho_{s,t} &= 0,00401 \geq \rho_{s,min} = 0,0013 \\ \rho_{s,t,CSN} &= 0,00326 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje} \\ \rho_s &= 0,0106 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje} \end{aligned}$$

Kritický řez v bodě  $x = 4,000\text{m}$

$$M_{Ed} = -20,91\text{kNm} \leq M_{Rd} = -24,37\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Ohyb dílce VYHOVUJE**



### Smyk

Typ prvku: deska

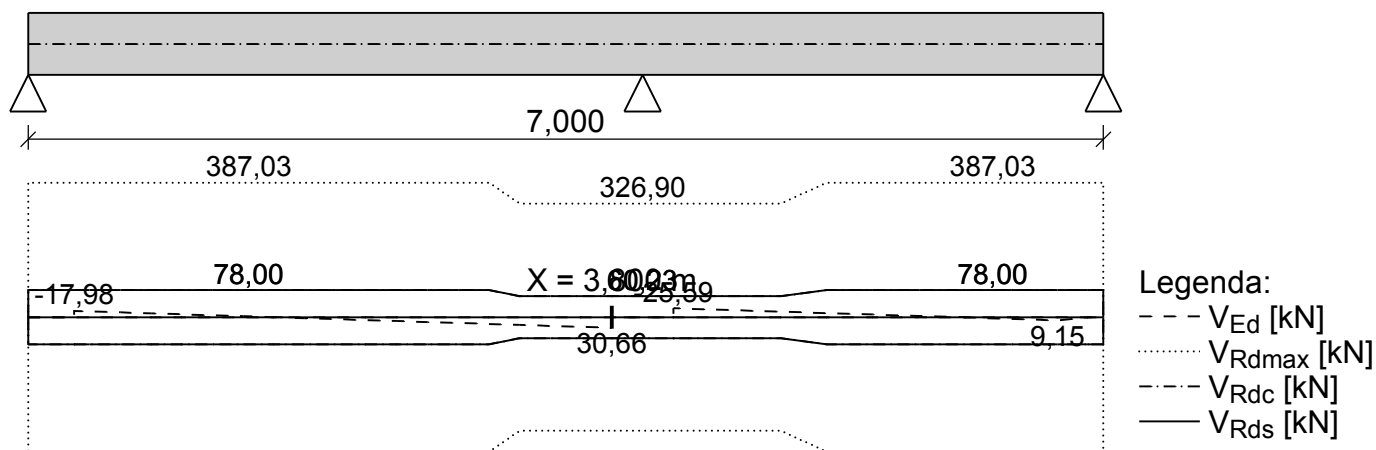
Kritický řez v bodě  $x = 3,800\text{m}$

$V_{Ed} = 30,66\text{kN} \leq V_{Rd} = 60,23\text{kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

**Smyk dílce VYHOVUJE**



(nezadáno)



### Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

| Typ   | profil<br>[mm] | Počátek                |                 | Konec                  |                 | Úč. délka<br>[m] | Celk. délka<br>[m] |
|-------|----------------|------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------|--------------------|
|       |                | $\sigma_{sd}$<br>[MPa] | $l_{bd}$<br>[m] | $\sigma_{sd}$<br>[MPa] | $l_{bd}$<br>[m] |                  |                    |
| Dolní | 12             | 62,97                  | 0,120           | 0,00                   | 0,120           | 6,400            | 6,640              |
| Horní | 8              | 434,78                 | 0,285           | 434,78                 | 0,285           | 7,000            | 7,570              |

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

## 1.4 Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

### Trhliny

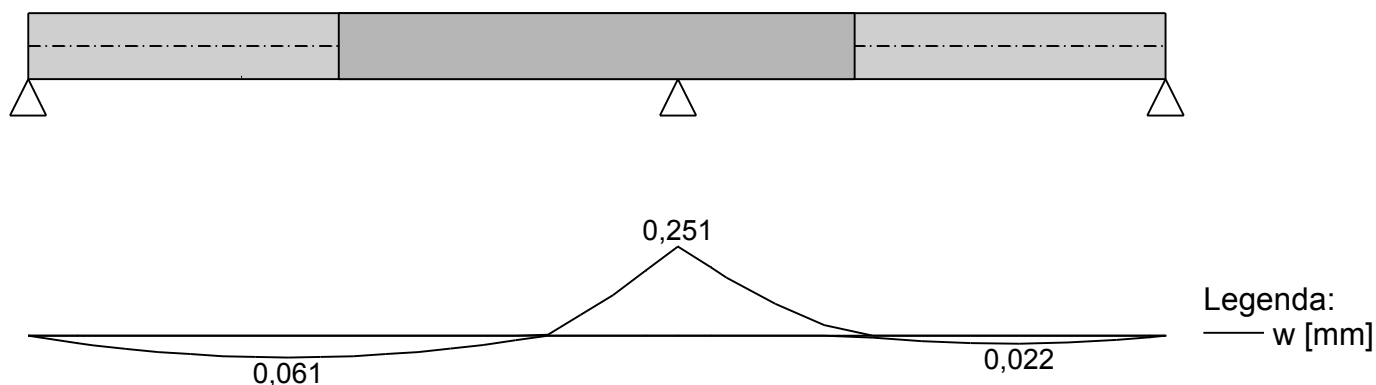
Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Trhliny jsou kontrolovány pouze na nejvíce tažené straně průřezu.

Maximální velikost trhlin:  $w_k = 0,251\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny:  $w_{max} = 0,400\text{mm}$  (Prostředí - X0 nebo XC1 - šířka trhliny neovlivňuje trvanlivost)

**Šířka trhlin VYHOVUJE**



### Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické, časté zatěžovací případy

Počátek vysychání:  $t_s = 7$  [dny]

Konec vysychání:  $t = 29200$  [dny]

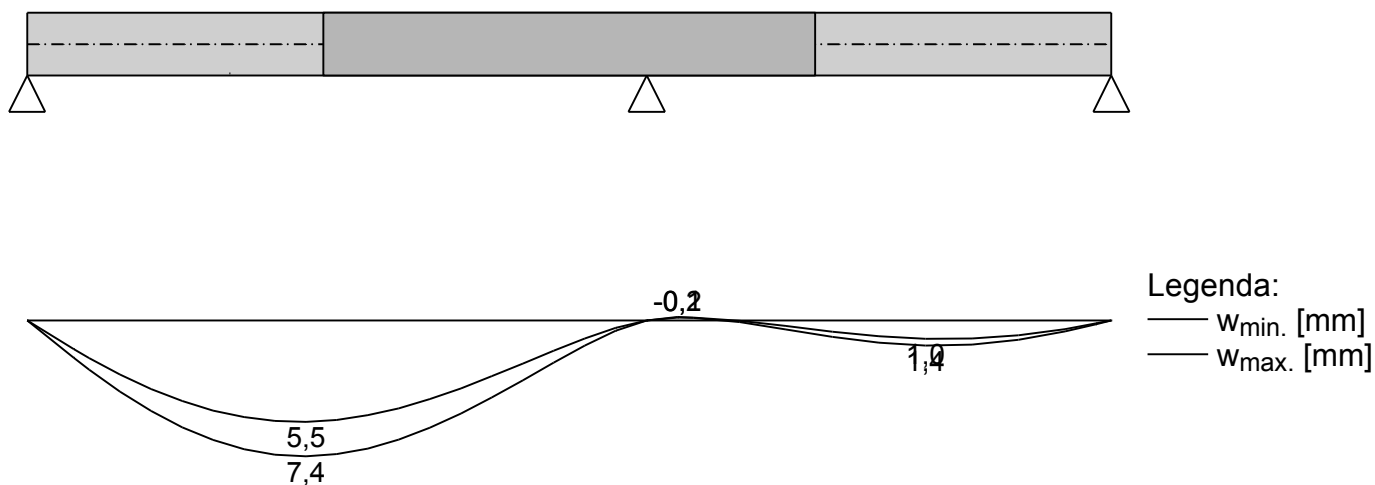
Počátek zatěžování:  $t_0 = 28$  [dny]

Konec zatěžování:  $t = 29200$  [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 7,4mm v bodě  $x = 1,800\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 16,0mm

**Průhyb dílce VYHOVUJE**



### Napětí

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy

Největší tlakové napětí v betonu:

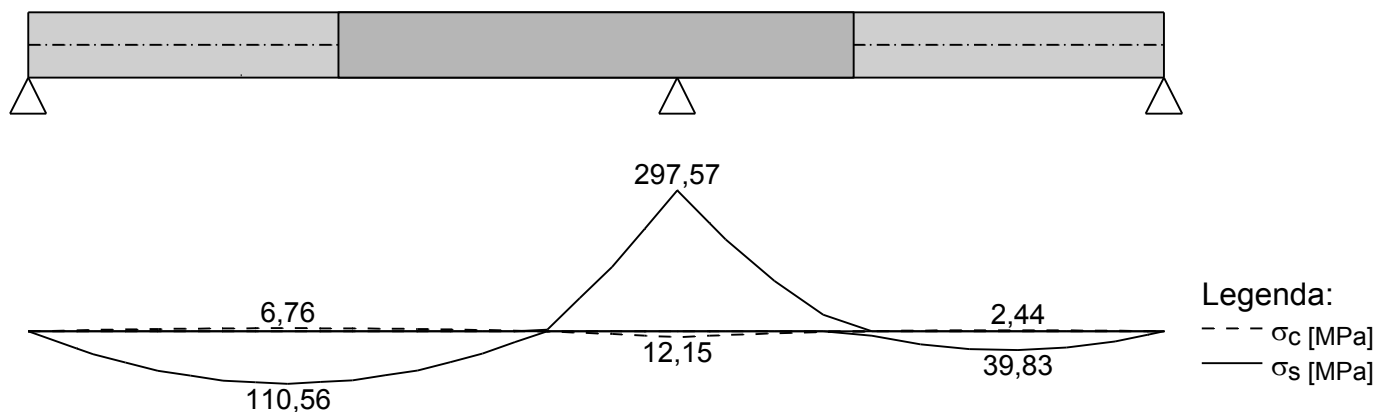
$\sigma_c = 12,2 \text{ MPa} > k_1 \times f_{ck} = 12,0 \text{ MPa} \Rightarrow$  Nesplněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 12,2 \text{ MPa} > k_2 \times f_{ck} = 9,0 \text{ MPa} \Rightarrow$  Nelineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

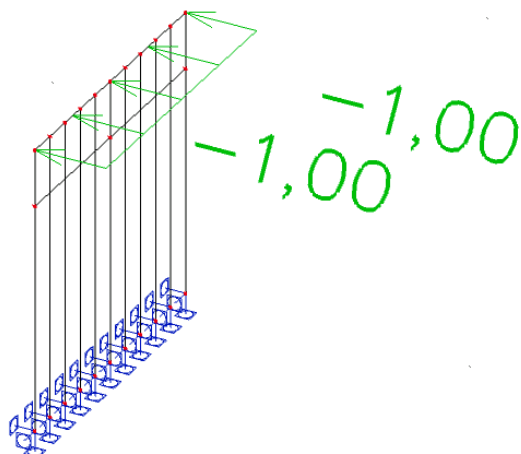
$\sigma_s = 297,6 \text{ MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400,0 \text{ MPa} \Rightarrow$  Nepříjemné trhliny ani deformace nevzniknou

**Napětí na dílci VYHOVUJE**

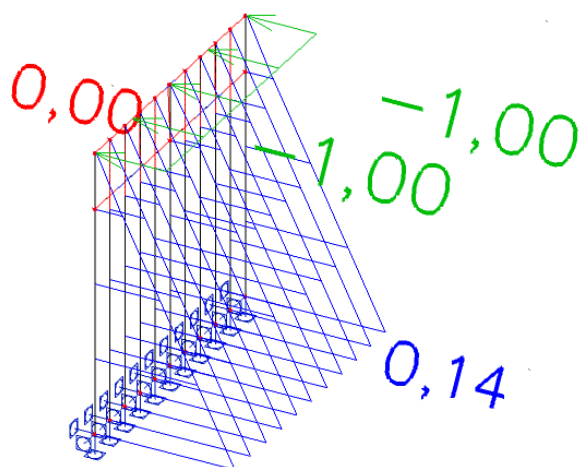


**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

## POSOUZENÍ ZÁBRADLÍ-15/15/2



Obr.č. 3 ohybový moment



### 1. Generátor rovinného zatížení

| Jméno | Zatěžovací stav  | Směr | Systém | q<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Zatížené pruty : |
|-------|------------------|------|--------|---------------------------|------------------|
| PG1   | LC3 - užité      | Z    | GSS    | -4,30                     | Vše              |
| PG2   | LC4 - sníh       | Z    | GSS    | -1,50                     | Vše              |
| PG3   | LC2 - kosntrukce | Z    | GSS    | -1,50                     | Vše              |
| PG4   | LC3 - užité      | Z    | GSS    | -3,00                     | Vše              |
| PG5   | LC3 - užité      | Z    | GSS    | -3,00                     | Vše              |
| PG6   | LC2 - kosntrukce | Z    | GSS    | -1,50                     | Vše              |
| PG7   | LC2 - kosntrukce | Z    | GSS    | -1,50                     | Vše              |
| PG8   | LC5 - vítr       | Y    | GSS    | 1,05                      | Vše              |
| PG9   | LC5 - vítr       | Y    | GSS    | 1,05                      | Vše              |
| PG10  | LC5 - vítr       | Y    | GSS    | 1,05                      | Vše              |
| PG11  | LC5 - vítr       | Y    | GSS    | 1,05                      | Vše              |

| Jméno | Zatěžovací stav  | Směr | Systém | q<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Zatížené pruty : |
|-------|------------------|------|--------|---------------------------|------------------|
| PG12  | LC2 - kosntrukce | Z    | GSS    | -1,30                     | Vše              |
| PG13  | LC2 - kosntrukce | Z    | GSS    | -1,30                     | Vše              |
| PG14  | LC2 - kosntrukce | Z    | GSS    | -1,30                     | Vše              |
| PG15  | LC2 - kosntrukce | Z    | GSS    | -1,30                     | Vše              |
| PG16  | LC4 - sníh       | Z    | GSS    | -1,05                     | Vše              |
| PG17  | LC4 - sníh       | Z    | GSS    | -1,05                     | Vše              |
| PG18  | LC4 - sníh       | Z    | GSS    | -1,05                     | Vše              |
| PG19  | LC4 - sníh       | Z    | GSS    | -1,05                     | Vše              |
| PG20  | LC3 - užité      | Z    | GSS    | -2,00                     | Vše              |
| PG21  | LC3 - užité      | Z    | GSS    | -2,00                     | Vše              |

## 2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : 15/15 - VKT15

| Prvek | css           | dx<br>[m] | Stav  | N<br>[kN]    | Vy<br>[kN]   | Vz<br>[kN]   | Mx<br>[kNm] | My<br>[kNm] | Mz<br>[kNm] |
|-------|---------------|-----------|-------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| T260  | 15/15 - VKT15 | 0,000     | CO1/1 | <b>-0,03</b> | 0,00         | 0,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| T266  | 15/15 - VKT15 | 0,300     | CO1/2 | <b>0,00</b>  | 0,00         | 0,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| T266  | 15/15 - VKT15 | 0,000     | CO2/3 | 0,00         | <b>-0,12</b> | 0,00         | 0,00        | 0,00        | <b>0,00</b> |
| T266  | 15/15 - VKT15 | 1,000     | CO2/3 | 0,00         | <b>0,12</b>  | 0,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| T260  | 15/15 - VKT15 | 0,800     | CO2/3 | -0,01        | 0,00         | <b>-0,16</b> | 0,00        | 0,03        | 0,00        |
| T266  | 15/15 - VKT15 | 0,400     | CO1/1 | 0,00         | 0,00         | <b>0,00</b>  | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| T255  | 15/15 - VKT15 | 0,800     | CO2/3 | -0,01        | 0,00         | -0,12        | <b>0,00</b> | 0,03        | 0,00        |
| T265  | 15/15 - VKT15 | 0,800     | CO2/3 | -0,01        | 0,00         | -0,12        | <b>0,00</b> | 0,03        | 0,00        |
| T260  | 15/15 - VKT15 | 1,000     | CO2/3 | 0,00         | 0,00         | -0,16        | 0,00        | <b>0,00</b> | 0,00        |
| T259  | 15/15 - VKT15 | 0,000     | CO2/3 | -0,03        | 0,00         | -0,14        | 0,00        | <b>0,14</b> | 0,00        |
| T266  | 15/15 - VKT15 | 0,300     | CO2/3 | 0,00         | 0,05         | 0,00         | 0,00        | 0,00        | <b>0,00</b> |

## 3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : 15/15 - VKT15

| Prvek | css           | mat   | Stav  | dx<br>[m] | jed.posudek<br>[-] | pevnost<br>[-] | stab. posudek<br>[-] |
|-------|---------------|-------|-------|-----------|--------------------|----------------|----------------------|
| T255  | 15/15 - VKT15 | S 235 | CO2/3 | 0,000     | 0,69               | 0,68           | 0,69                 |
| T256  | 15/15 - VKT15 | S 235 | CO2/3 | 0,000     | 0,70               | 0,69           | 0,70                 |
| T257  | 15/15 - VKT15 | S 235 | CO2/3 | 0,000     | 0,70               | 0,69           | 0,70                 |
| T258  | 15/15 - VKT15 | S 235 | CO2/3 | 0,000     | 0,70               | 0,69           | 0,70                 |
| T259  | 15/15 - VKT15 | S 235 | CO2/3 | 0,000     | 0,70               | 0,69           | 0,70                 |
| T260  | 15/15 - VKT15 | S 235 | CO2/3 | 0,000     | 0,70               | 0,69           | 0,70                 |
| T261  | 15/15 - VKT15 | S 235 | CO2/3 | 0,000     | 0,70               | 0,69           | 0,70                 |
| T262  | 15/15 - VKT15 | S 235 | CO2/3 | 0,000     | 0,70               | 0,69           | 0,70                 |
| T263  | 15/15 - VKT15 | S 235 | CO2/3 | 0,000     | 0,70               | 0,69           | 0,70                 |
| T264  | 15/15 - VKT15 | S 235 | CO2/3 | 0,000     | 0,70               | 0,69           | 0,70                 |
| T265  | 15/15 - VKT15 | S 235 | CO2/3 | 0,000     | 0,69               | 0,68           | 0,69                 |
| T266  | 15/15 - VKT15 | S 235 | CO2/3 | 0,000     | 0,02               | 0,02           | 0,02                 |

# RAMPA VÝTAHU tl.200mm

## Projekt

Datum : 4.10.2016

## Norma

 Norma **EN 1992-1-1/Česko**.

|                                                  |                         |
|--------------------------------------------------|-------------------------|
| Únosnost betonu - základní kombinace zatížení    | : $\gamma_C$ = 1,500    |
| Únosnost výztuže - základní kombinace zatížení   | : $\gamma_S$ = 1,150    |
| Únosnost betonu - mimořádná kombinace zatížení   | : $\gamma_C$ = 1,200    |
| Únosnost výztuže - mimořádná kombinace zatížení  | : $\gamma_S$ = 1,000    |
| Modul pružnosti betonu                           | : $\gamma_{cE}$ = 1,200 |
| Tlaková pevnost betonu                           | : $\alpha_{cc}$ = 1,000 |
| Minimální stupeň vyztužení desky dle ČSN 73 1201 |                         |

## 1 Dílec 1

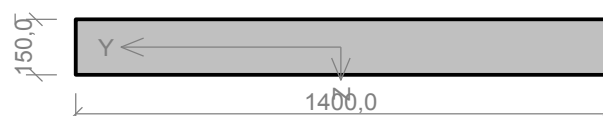
### 1.1 Vstupní data

#### Geometrie

Délka dílce = 4,23m

| x [m] | Typ uzlu | Šířka [m] | A/L [m] | I/L [m <sup>3</sup> ] | Odsazení [m] |
|-------|----------|-----------|---------|-----------------------|--------------|
| 0,000 | kloub    | 0,400     | -       | -                     | 0,100        |
| 4,230 | kloub    | 0,400     | -       | -                     | 0,100        |

#### 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

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

#### Zatěžovací stavy

| č. | Název                 | Kód          | Typ      | $\gamma_f$ ( $\gamma_{f,inf}$ )* | Součinitele pro kombinace |          |          |          |          |
|----|-----------------------|--------------|----------|----------------------------------|---------------------------|----------|----------|----------|----------|
|    |                       |              |          |                                  | $\xi$                     | Kateg.** | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
| 1  | G1 vlastní tíha-stálé | Vlastní tíha | Stálé    | 1,35(0,90)                       | 0,85                      | -        | -        | -        | -        |
| 2  | G2 silové-stálé       | Silové       | Stálé    | 1,35(0,90)                       | 0,85                      | -        | -        | -        | -        |
| 3  | Q3 silové-proměnné    | Silové       | Proměnné | 1,50                             | -                         | C        | 0,70     | 0,70     | 0,60     |

 \*  $\gamma_{f,inf}$  pro příznivě působící stálá zatížení

\*\* Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

| G1 vlastní tíha-stálé - zatížení |            |           |          |       |
|----------------------------------|------------|-----------|----------|-------|
| Typ                              | Souř.x [m] | Délka [m] | Vel.1    | Vel.2 |
| pásové                           | 0,000      | 4,230     | 5,25kN/m | -     |

| G2 silové-stálé - zatížení |            |           |          |       |
|----------------------------|------------|-----------|----------|-------|
| Typ                        | Souř.x [m] | Délka [m] | Vel.1    | Vel.2 |
| pásové                     | 0,000      | 4,230     | 1,50kN/m | -     |

| Q3 silové-proměnné - zatížení |            |           |          |       |
|-------------------------------|------------|-----------|----------|-------|
| Typ                           | Souř.x [m] | Délka [m] | Vel.1    | Vel.2 |
| pásové                        | 0,000      | 4,230     | 4,00kN/m | -     |

#### Kombinace

### 1.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

| Číslo | Název a druh kombinace                                                              |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|       | Složení                                                                             |
| 1     | G1+G2; základní kombinace                                                           |
|       | $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2$                             |
| 2     | Q3:G1+G2; základní kombinace                                                        |
|       | $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3$ |

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

| Číslo | Název a druh kombinace               |
|-------|--------------------------------------|
|       | Složení                              |
| 1     | G1+G2; charakteristická kombinace    |
|       | $G1 + G2$                            |
| 2     | Q3:G1+G2; charakteristická kombinace |
|       | $G1 + G2 + Q3$                       |
| 3     | G1+G2; častá kombinace               |
|       | $G1 + G2$                            |
| 4     | Q3:G1+G2; častá kombinace            |
|       | $G1 + G2 + \psi_{1,3} \cdot Q3$      |
| 5     | G1+G2; kvazistálá kombinace          |
|       | $G1 + G2$                            |
| 6     | G1+G2+Q3; kvazistálá kombinace       |
|       | $G1 + G2 + \psi_{2,3} \cdot Q3$      |

#### Podélná výztuž

| Typ vložky | Počátek [m] | Konec [m] | Krytí [mm] | Profil [mm] | Počet |
|------------|-------------|-----------|------------|-------------|-------|
| Dolní      | 0,000       | 4,230     | 20,0       | 10          | 10    |
| Horní      | 0,000       | 4,230     | 20,0       | 6           | 10    |

S tlačnou výztuží je počítáno.

### 1.3 Posouzení mezního stavu únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

## Ohyb

Tlačená výztuž uvažována; redukce momentu - ne

### Posouzení min. a max. stupně výztužení

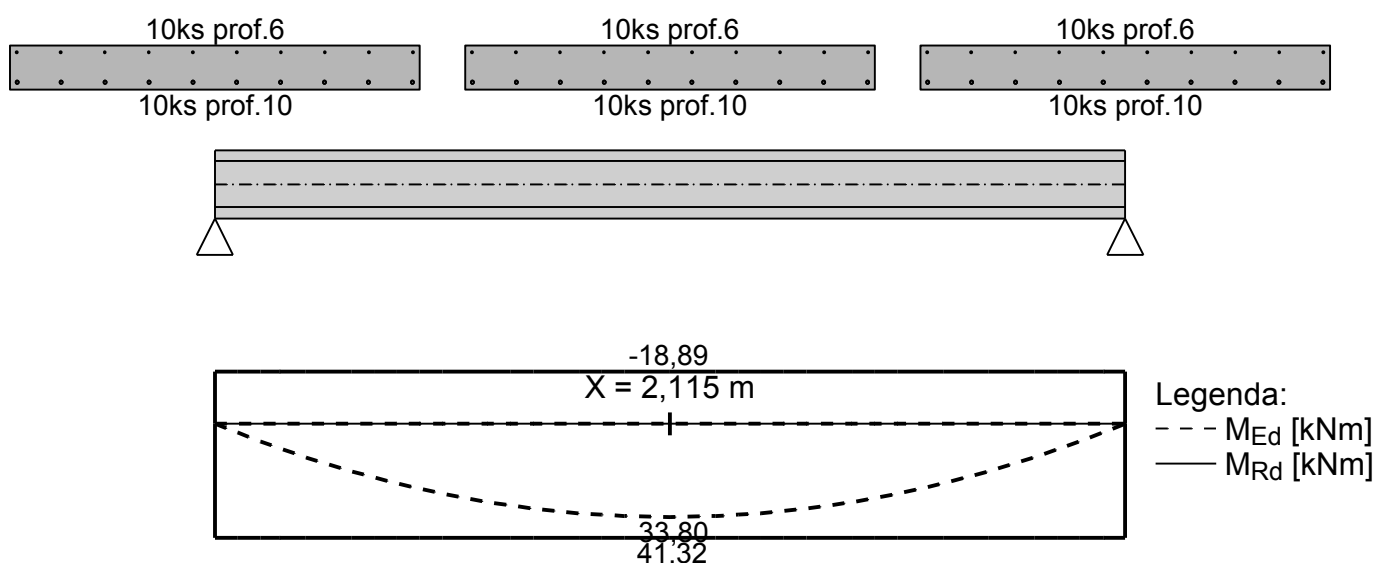
Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\begin{aligned} \rho_{s,t} &= 0,00449 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \\ \rho_{s,t,CSN} &= 0,00374 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje} \\ \rho_s &= 0,00509 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje} \end{aligned}$$

Kritický řez v bodě  $x = 2,115\text{m}$

$$M_{Ed} = 33,80\text{kNm} \leq M_{Rd} = 41,32\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Ohyb dílce VYHOVUJE**



**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

## 1.4 Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

### Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické, časté zatěžovací případy

Počátek vysychání:  $t_s = 7$  [dny]

Konec vysychání:  $t = 29200$  [dny]

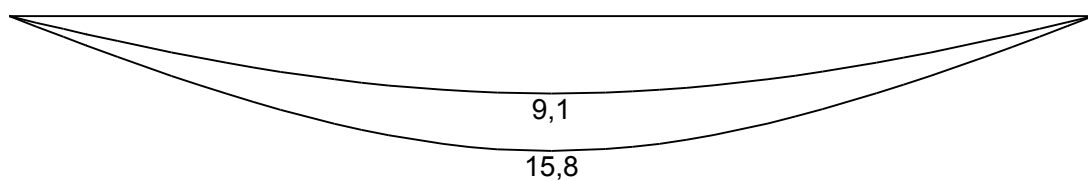
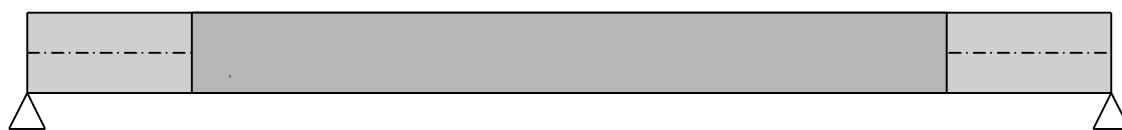
Počátek zatěžování:  $t_0 = 28$  [dny]

Konec zatěžování:  $t = 29200$  [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 15,8mm v bodě  $x = 2,115\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 16,9mm

**Průhyb dílce VYHOVUJE**

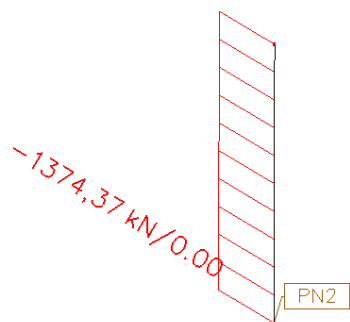


Legenda:  
 —  $w_{min.}$  [mm]  
 —  $w_{max.}$  [mm]

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

## **SLOUPY 400/530 – 1.PP**

V rámci statického posudku byl vybrán nejzatíženější sloup V 1.PP. Ned= 1380 kN



Třebotov

## 1. SLOUP-001

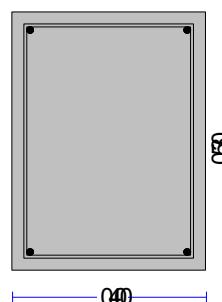
### Sloup - průřez v prostorovém ohybu

(EC2 EN1992-1-1:2004, EC0 EN1990:2002, +NA-CSN:2007)

**b = 0.400 m, h = 0.530 m, Ned = 1380.00 kN**
**Med yy = 50.00 kNm, Med zz = 50.00 kNm**

Návrh železového betonu

Třída betonu-výztuže : C30/37-B500B (EC2 §3)  
 Stupně vlivu prostředí : XC1 (EC2 §4.4.1)  
 Krvčí vrstva betonu : Cnom=25 mm (EC2 §4.4.1)  
 $\gamma_c=1.50$ ,  $\gamma_s=1.15$  (EC2 Tabulka 2.1N)  
 $f_{cd}=\alpha_{cc}f_{ck}/\gamma_c=1.00 \times 30/1.50=20.00$  MPa (EC2 §3.1.6)  
 $f_{ctd}=\alpha_{ct}f_{ctk0.05}/\gamma_c=1.00 \times 2.0/1.50=1.33$  MPa (EC2 §3.1.6)  
 $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s=500/1.15=435$  MPa (EC2 §3.2.7)  
 Modul pružnosti betonu  $E_{cm}=33.0$  GPa



## 2. Rozměry a zatížení

Sloup obdélníkového průřezu b=0.400 m, h=0.530 m

Zatížení , osově Ned=1380.00kN (tlak), momenty Medxx=50.00kNm, Medyy=50.00kNm

 Účinná výška průřezu d=h-d1, d1=d2=Cnom+ $\varnothing_s$ + $\varnothing/2=25+8+14/2=40$ mm, dx=360mm, dy=490mm

## 3. Návrh na tlak s malou excentricitou (MSÚ)

(EC2 EN1992-1-1:2004, §6.1, §9.2.1)

**Ned=1380.00kN, Med,yy=50.00kNm, Med,zz=50.00kNm**

### Návrh za použití numerické integrace

Interakční diagram pro prostorový ohyb a osovou sílu

určen z numerické integrace používající

síť 10x10=100 průřezových dílků

Ned=1380.00kN (tlak),

Medyy=50.00kNm, Medzz=50.00kNm

C30/37-B500B

b=400mm, h=530mm

dy=360mm, dz=490mm, d1=d2=40mm

d1/h=0.075, d2/b=0.100

ez=Medyy/Ned= 50.00/1380.00=0.036m=36mm

ey=Medzz/Ned= 50.00/1380.00=0.036m=36mm

zsz=h/2-d1=530/2-40=225mm, ez=36mm&lt;=zsz=225mm

zsy=b/2-d1=400/2-40=160mm, ey=36mm&lt;=zsy=160mm

 As,tot=424mm<sup>2</sup>, As,tot/Ac=0.20%

**As,tot= 424mm<sup>2</sup>**

 Minimální podélná výztuž,  $A_s \geq 0.0020 A_c$ ,  $\varnothing_s \geq 8$ ,  $A_{s,min} = 4 \varnothing 12$  ( 452mm<sup>2</sup>)

(EC2 §9.5.2.2)

 Maximální podélná výztuž,  $A_s \leq 0.04 A_c$ , ( $A_{s,max} = 848$ mm<sup>2</sup>)

(EC2 §9.5.2.3)

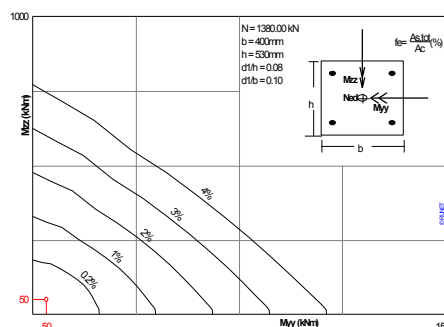
 Příčná výztuž, třmínky s minimální  $\varnothing_s$  v maximální vzdálenosti Scl,t (EC2 §9.5.3)

 ve výšce sloupu od 0.53m do H-0.53m: Třmínky  $\varnothing_s \geq 6$ , Scl,t<=15x14=2

 v oblastech 0 až 0.53m a H-0.53m až H : Třmínky  $\varnothing_s \geq 6$ , Scl,t<=12x14=1

Základní požadovaná kotevní délka Lbd=310mm =0.310m

(EC2 Rov.8.3)

**Podélná výztuž: 4 $\varnothing$ 14 ( 616mm<sup>2</sup>)**
**Příčná výztuž: Třmínky  $\varnothing$  8/210 h:0.53m~H-0.53m],  $\varnothing$  8/170 h:0~0.53m, H-0.53m~H]**


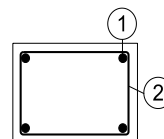
Třebotov

#### 4. Výkaz výztuže

| Poč | typ | výztužná vložka [mm] | počet | Ø  | g/m<br>[kg/m] | délka<br>[m] | hmotnost<br>[kg] |
|-----|-----|----------------------|-------|----|---------------|--------------|------------------|
| 1   | 1   | 3600                 | 4     | 14 | 1.210         | 3.600        | 17.42            |
| 2   | 2   | 80 330 460 330       | 18    | 8  | 0.395         | 1.740        | 12.37            |

**Celková hmotnost [kg]**

**29.79**



# SLOUPY 400/400 -1.PP

Třebotov

## 1. s0.1

### Sloup - průřez v prostorovém ohybu

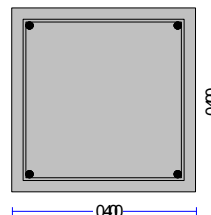
(EC2 EN1992-1-1:2004, EC0 EN1990:2002, +NA-CSN:2007)

**b =0.400 m, h =0.400 m, Ned =1480.00 kN**

**Med yy = 10.00 kNm, Med zz = 10.00 kNm**

Návrh železobetonu

Třída betonu-výztuže : C25/30-B500B (EC2 §3)  
 Stupně vlivu prostředí : XC1 (EC2 §4.4.1)  
 Krvčí vrstva betonu : Cnom=25 mm (EC2 §4.4.1)  
 $\gamma_c=1.50$ ,  $\gamma_s=1.15$  (EC2 Tabulka 2.1N)  
 $f_{cd}=\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1.00 \times 25 / 1.50 = 16.67$  MPa (EC2 §3.1.6)  
 $f_{ctd}=\alpha_{ct} \cdot f_{ctk} / \gamma_c = 1.00 \times 1.8 / 1.50 = 1.20$  MPa (EC2 §3.1.6)  
 $f_{yd}=f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1.15 = 435$  MPa (EC2 §3.2.7)  
 Modul pružnosti betonu  $E_{cm}=31.0$  GPa



## 2. Rozměry a zatížení

Sloup obdélníkového průřezu  $b=0.400$  m,  $h=0.400$  m

Zatížení : osově  $N_{ed}=1480.00$  kN (tlak), momenty  $M_{edxx}=10.00$  kNm,  $M_{edyy}=10.00$  kNm

smyk  $V_{ed}=100.00$  kN

Účinná výška průřezu  $d=h-d_1$ ,  $d_1=d_2=C_{nom}+\varnothing s+\varnothing/2=25+8+16/2=41$  mm,  $d_x=359$  mm,  $d_y=359$  mm

## 3. Návrh na tlak s malou excentricitou (MSÚ)

(EC2 EN1992-1-1:2004, §6.1, §9.2.1)

**Ned=1480.00kN, Med,yy=10.00kNm, Med,zz=10.00kNm**

### Návrh za použití numerické integrace

Interakční diagram pro prostorový ohyb a osovou sílu

určen z numerické integrace používající

sít'  $10 \times 10 = 100$  průřezových dílků

$N_{ed}=1480.00$  kN (tlak),

$M_{edyy}=10.00$  kNm,  $M_{edzz}=10.00$  kNm

C25/30-B500B

$b=400$  mm,  $h=400$  mm

$d_y=359$  mm,  $d_z=359$  mm,  $d_1=d_2=41$  mm

$d_1/h=0.103$ ,  $d_2/b=0.103$

$e_z=M_{edyy}/N_{ed}=10.00/1480.00=0.007$  m=7 mm

$e_y=M_{edzz}/N_{ed}=10.00/1480.00=0.007$  m=7 mm

$z_{sz}=h/2-d_1=400/2-41=159$  mm,  $e_z=7$  mm  $\leq z_{sz}=159$  mm

$z_{sy}=b/2-d_1=400/2-41=159$  mm,  $e_y=7$  mm  $\leq z_{sy}=159$  mm

$A_{s,tot}=320$  mm<sup>2</sup>,  $A_{s,tot}/A_c=0.20\%$

**$A_{s,tot}= 320$  mm<sup>2</sup>**

Minimální podélná výztuž,  $A_s \geq 0.10 N_{ed} / f_{yk}$ ,  $\varnothing s \geq 8$ ,  $A_{s,min}=4 \varnothing 12$  (452 mm<sup>2</sup>)

(EC2 §9.5.2.2)

Maximální podélná výztuž,  $A_s \leq 0.04 A_c$ , ( $A_{s,max}=6400$  mm<sup>2</sup>)

(EC2 §9.5.2.3)

Příčná výztuž, tříminky s minimální  $\varnothing s$  v maximální vzdálenosti  $S_{cl,t}$  (EC2 §9.5.3)

ve výšce sloupu od 0.40 m do H-0.40 m: Tříminky  $\varnothing s \geq 6$ ,  $S_{cl,t} \leq 15 \times 16 = 2$

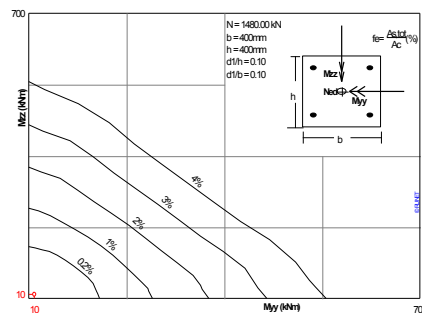
v oblastech 0 až 0.40 m a H-0.40 m až H: Tříminky  $\varnothing s \geq 6$ ,  $S_{cl,t} \leq 12 \times 16 = 1$

Základní požadovaná kotevní délka  $L_{bd}=390$  mm  $\approx 0.390$  m

(EC2 Rov.8.3)

**Podélná výztuž: 4  $\varnothing 16$  (804 mm<sup>2</sup>)**

**Příčná výztuž: Tříminky  $\varnothing 8/240$  h:0.40m~H-0.40m],  $\varnothing 8/190$  h:0~0.40m, H-0.40m~H]**



Třebotov

**4. Mezní stav únosnosti (MSÚ), návrh na smyk**

(EC2 EN1992-1-1:2004, §6.2, §9.2.2)

 Smyková únosnost bez smykové výztuže  $V_{rdc}$ 

(EC2 §6.2.2)

 $V_{rdc} = [C_{rdc} \cdot k \cdot (100 \rho_1 \cdot f_{ck})^{0.33} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b \cdot d$ 

(EC2 Rov.6.2.a)

 $V_{rdc} > (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b \cdot d$ 

(EC2 Rov.6.2.b)

 $C_{rdc} = 0.18 / \gamma_c = 0.18 / 1.50 = 0.120$ ,  $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ ,  $b \cdot d = 400 \text{ mm} \cdot 359 \text{ mm}$ 
 $k = 1 + \sqrt{200/d} \leq 2$ ,  $k = 1.75$ ,  $k_1 = 0.15$ 
 $\rho_1 = A_{s1} / (b \cdot d) = 400 / (400 \cdot 359) = 0.0028$ 
 $\sigma_{cp} = N_{ed} / A_c = 1000 \cdot 1480.00 / 160000 = 9.25 \text{ N/mm}^2$ ,  $\sigma_{cp} > 0.2 f_{cd}$ ,  $\sigma_{cp} = 0.2 \cdot 16.67 = 3.33 \text{ N/mm}^2$ 

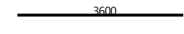
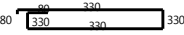
(EC2 Rov.6.3N)

 $v_{min} = 0.0350 \cdot k^{1.50} \cdot \sqrt{f_{ck}} = 0.41 \text{ N/mm}^2$ 
 $V_{rdc}(\min) = 0.001 \cdot (0.41 + 0.15 \cdot 3.33) \cdot 400 \cdot 359 = 130.60 \text{ kN}$ 
 $V_{rdc} = 0.001 \cdot (0.120 \cdot 1.75 \cdot (0.28 \cdot 25)^{0.33} + 0.15 \cdot 3.33) \cdot 400 \cdot 359 = 129.41$ ,  $V_{rdc} = 130.60 \text{ kN}$ 
 $V_{ed} = 100.00 \text{ kN} \leq V_{rdc} = 130.60 \text{ kN}$ ,  **$V_{ed} \leq V_{rdc}$  smyková výztuž není nutná**

 Únosnost betonových vzpěr  $V_{rdmax}$ 

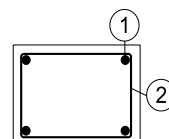
(EC2 §6.2.3 Rov.6.9)

 $V_{rdmax} = \alpha_{cw} \cdot b \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta)$ ,  $V_{ed} / \max(V_{rdmax}) = 0.17$ ,  $\theta = 45.0^\circ$ ,  $\cot \theta = 1.00$ ,  $\tan \theta = 1.00$ 
 $\alpha_{cw} = 1.00$ ,  $z = 0.9d$ ,  $f_{ck} = 25.0 \leq 60 \text{ MPa}$ ,  $v_1 = 0.6 [1 - f_{ck} / 250] = 0.6 [1 - 25 / 250] = 0.540$ ,  $f_{cd} = 16.67 \text{ MPa}$ 
 $V_{rdmax} = 0.001 \cdot 1.00 \cdot 400 \cdot 0.9 \cdot 359 \cdot 0.540 \cdot 16.67 / 2.00 = 581.7 \text{ kN}$ 
**5. Výkaz výztuže**

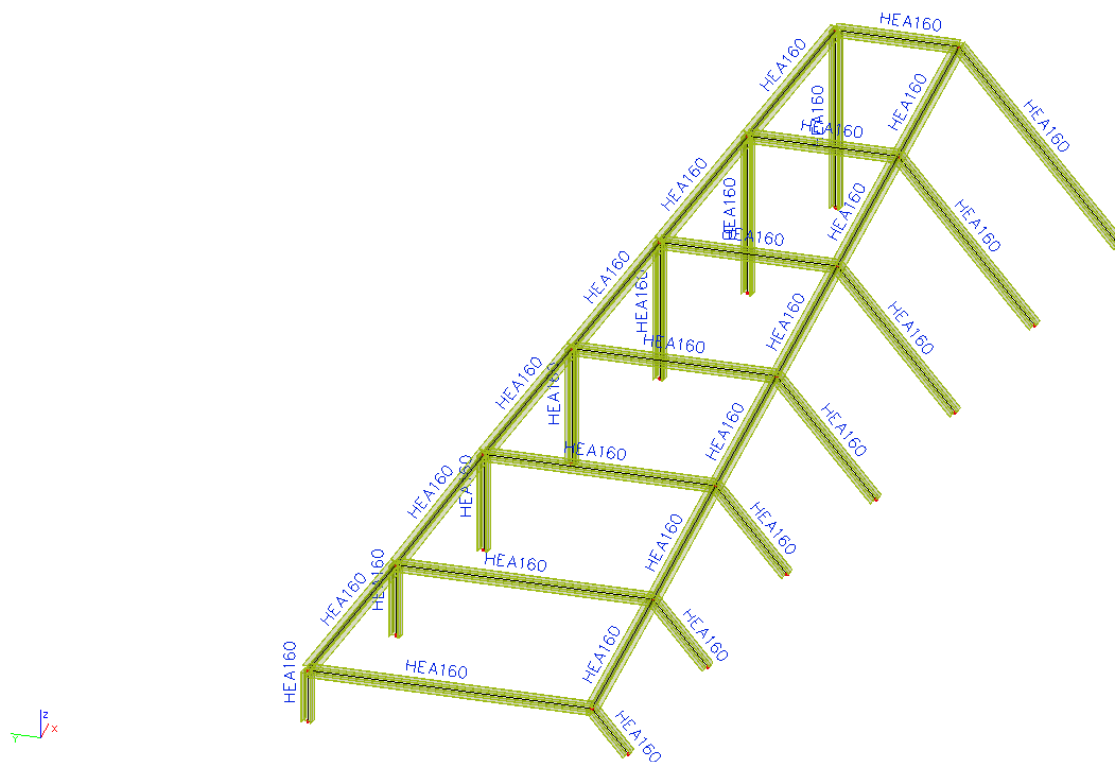
| Poč | typ | výztužná vložka [mm]                                                                | počet | $\emptyset$ | g/m [kg/m] | délka [m] | hmotnost [kg] |
|-----|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|------------|-----------|---------------|
| 1   | 1   |  | 4     | 16          | 1.580      | 3.600     | 22.75         |
| 2   | 2   |  | 17    | 8           | 0.395      | 1.480     | 9.94          |

Celková hmotnost [kg]

32.69



# **POSOUZENÍ OCELOVÉHO RÁMU PRO VZT**



## **1. Generátor rovinného zatížení**

| Jméno | Zatěžovací stav  | Směr | Systém | q<br>[kN/m²] | Zatížené pruty : |
|-------|------------------|------|--------|--------------|------------------|
| PG1   | LC3 - užité      | Z    | GSS    | -4,30        | Vše              |
| PG2   | LC4 - sníh       | Z    | GSS    | -1,50        | Vše              |
| PG3   | LC2 - kosntrukce | Z    | GSS    | -1,50        | Vše              |
| PG4   | LC3 - užité      | Z    | GSS    | -3,00        | Vše              |
| PG5   | LC3 - užité      | Z    | GSS    | -3,00        | Vše              |
| PG6   | LC2 - kosntrukce | Z    | GSS    | -1,50        | Vše              |
| PG7   | LC2 - kosntrukce | Z    | GSS    | -1,50        | Vše              |
| PG8   | LC5 - vítr       | Y    | GSS    | 1,05         | Vše              |
| PG9   | LC5 - vítr       | Y    | GSS    | 1,05         | Vše              |
| PG10  | LC5 - vítr       | Y    | GSS    | 1,05         | Vše              |
| PG11  | LC5 - vítr       | Y    | GSS    | 1,05         | Vše              |
| PG12  | LC2 - kosntrukce | Z    | GSS    | -1,30        | Vše              |
| PG13  | LC2 - kosntrukce | Z    | GSS    | -1,30        | Vše              |
| PG14  | LC2 - kosntrukce | Z    | GSS    | -1,30        | Vše              |
| PG15  | LC2 - kosntrukce | Z    | GSS    | -1,30        | Vše              |
| PG16  | LC4 - sníh       | Z    | GSS    | -1,05        | Vše              |
| PG17  | LC4 - sníh       | Z    | GSS    | -1,05        | Vše              |
| PG18  | LC4 - sníh       | Z    | GSS    | -1,05        | Vše              |

| Jméno | Zatěžovací stav | Směr | Systém | q<br>[kN/m²] | Zatížené pruty : |
|-------|-----------------|------|--------|--------------|------------------|
| PG19  | LC4 - sníh      | Z    | GSS    | -1,05        | Vše              |
| PG20  | LC3 - užité     | Z    | GSS    | -2,00        | Vše              |
| PG21  | LC3 - užité     | Z    | GSS    | -2,00        | Vše              |

## 2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : CS1 - HEB140

| Prvek | css          | dx<br>[m] | Stav  | N<br>[kN]     | Vy<br>[kN]   | Vz<br>[kN]    | Mx<br>[kNm]  | My<br>[kNm]   | Mz<br>[kNm]  |
|-------|--------------|-----------|-------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| T17   | CS1 - HEB140 | 1,281     | CO1/1 | <b>-56,16</b> | 0,88         | -13,17        | -0,32        | 0,01          | 0,12         |
| T19   | CS1 - HEB140 | 0,400     | CO1/2 | <b>26,97</b>  | 2,33         | 10,14         | -0,28        | -10,66        | -0,44        |
| T16   | CS1 - HEB140 | 0,000     | CO1/1 | -39,20        | <b>-7,62</b> | 1,79          | 0,33         | -0,57         | 2,30         |
| S08   | CS1 - HEB140 | 0,220     | CO1/3 | -34,67        | <b>7,88</b>  | -27,95        | -0,01        | -6,21         | 0,89         |
| T19   | CS1 - HEB140 | 0,400     | CO1/3 | -28,34        | 3,72         | <b>-33,90</b> | -0,70        | -11,79        | 0,02         |
| T01   | CS1 - HEB140 | 0,000     | CO1/3 | -10,71        | 0,52         | <b>30,52</b>  | 0,00         | -27,03        | -0,59        |
| T19   | CS1 - HEB140 | 0,000     | CO1/2 | -22,70        | 2,81         | -30,44        | <b>-0,73</b> | 1,66          | -1,16        |
| T16   | CS1 - HEB140 | 0,000     | CO1/2 | -32,23        | -5,40        | 1,44          | <b>0,49</b>  | -0,02         | 1,83         |
| T24   | CS1 - HEB140 | 0,000     | CO1/3 | -26,73        | 0,07         | 29,13         | 0,00         | <b>-30,76</b> | -0,44        |
| T21   | CS1 - HEB140 | 0,229     | CO1/3 | -18,57        | 0,19         | 0,20          | 0,00         | <b>18,42</b>  | -0,55        |
| T11   | CS1 - HEB140 | 3,002     | CO1/3 | 2,73          | -2,96        | -15,14        | -0,01        | -14,11        | <b>-4,87</b> |
| S08   | CS1 - HEB140 | 0,820     | CO1/3 | -34,40        | 7,76         | -27,15        | -0,01        | -22,74        | <b>5,58</b>  |

## 3. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : 40/40/5 - MSH40x40x5.0

| Prvek | css                    | dx<br>[m] | Stav  | N<br>[kN]    | Vy<br>[kN]   | Vz<br>[kN]   | Mx<br>[kNm]  | My<br>[kNm]  | Mz<br>[kNm]  |
|-------|------------------------|-----------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| T119  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | 0,000     | CO1/3 | <b>-2,63</b> | -0,01        | 0,10         | 0,01         | -0,04        | 0,01         |
| T93   | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | 3,001     | CO1/1 | <b>8,85</b>  | 0,11         | -1,95        | 0,02         | -1,04        | 0,08         |
| T249  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | 0,366     | CO1/4 | -0,52        | <b>-2,26</b> | 2,49         | -0,45        | 0,20         | -0,17        |
| T112  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | 2,962     | CO1/2 | -1,71        | <b>1,17</b>  | -1,48        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| T92   | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | 3,001     | CO2/5 | 3,50         | 0,15         | <b>-2,91</b> | 0,02         | <b>-1,61</b> | 0,13         |
| T249  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | 0,000     | CO1/2 | -0,67        | -2,10        | <b>2,86</b>  | <b>-0,50</b> | -0,81        | 0,69         |
| T253  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | 0,000     | CO1/1 | 2,22         | -1,50        | 1,21         | <b>0,06</b>  | 0,52         | <b>1,04</b>  |
| T114  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | 1,479     | CO1/3 | -0,05        | 0,28         | 0,58         | 0,00         | <b>1,71</b>  | 0,19         |
| T112  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | 1,453     | CO1/2 | 1,97         | -0,55        | 0,20         | 0,00         | 1,35         | <b>-1,35</b> |

## 4. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : CS1 - HEB140

| Prvek | css          | mat   | Stav  | dx<br>[m] | jed.posudek<br>[-] | pevnost<br>[-] | stab. posudek<br>[-] |
|-------|--------------|-------|-------|-----------|--------------------|----------------|----------------------|
| S08   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 0,220     | 0,57               | 0,16           | 0,57                 |
| S9    | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 0,820     | 0,62               | 0,38           | 0,62                 |
| S10   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 1,145     | 0,50               | 0,31           | 0,50                 |
| S11   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 0,949     | 0,24               | 0,08           | 0,24                 |
| S12   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 1,879     | 0,43               | 0,31           | 0,43                 |
| S13   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 2,214     | 0,60               | 0,41           | 0,60                 |

| Prvek | css          | mat   | Stav  | dx<br>[m] | jed.posudek<br>[-] | pevnost<br>[-] | stab. posudek<br>[-] |
|-------|--------------|-------|-------|-----------|--------------------|----------------|----------------------|
| T01   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 0,000     | 0,49               | 0,47           | 0,49                 |
| T15   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 0,000     | 0,44               | 0,40           | 0,44                 |
| T16   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/2 | 0,000     | 0,22               | 0,22           | 0,10                 |
| T17   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 0,400     | 0,33               | 0,18           | 0,33                 |
| T18   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 0,400     | 0,28               | 0,18           | 0,28                 |
| T19   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/2 | 0,000     | 0,32               | 0,32           | 0,23                 |
| T20   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 0,400     | 0,26               | 0,20           | 0,26                 |
| T21   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 2,515     | 0,46               | 0,13           | 0,46                 |
| T22   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 3,096     | 0,43               | 0,12           | 0,43                 |
| S14   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 1,329     | 0,54               | 0,21           | 0,54                 |
| T23   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 0,000     | 0,52               | 0,40           | 0,52                 |
| T24   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 0,000     | 0,61               | 0,53           | 0,61                 |
| T25   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 1,986     | 0,17               | 0,14           | 0,17                 |
| T26   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 0,219     | 0,55               | 0,32           | 0,55                 |
| T27   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 0,000     | 0,49               | 0,37           | 0,49                 |
| T2    | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 0,000     | 0,16               | 0,05           | 0,16                 |
| T3    | CS1 - HEB140 | S 235 | CO2/5 | 3,044     | 0,14               | 0,11           | 0,14                 |
| T4    | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 0,000     | 0,22               | 0,13           | 0,22                 |
| T5    | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 0,000     | 0,22               | 0,16           | 0,22                 |
| T6    | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 0,000     | 0,19               | 0,12           | 0,19                 |
| T8    | CS1 - HEB140 | S 235 | CO2/5 | 0,000     | 0,14               | 0,08           | 0,14                 |
| T9    | CS1 - HEB140 | S 235 | CO2/5 | 3,002     | 0,12               | 0,06           | 0,12                 |
| T10   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 0,000     | 0,14               | 0,08           | 0,14                 |
| T11   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 3,002     | 0,42               | 0,24           | 0,42                 |
| T12   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 0,000     | 0,40               | 0,26           | 0,40                 |
| T13   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 3,010     | 0,16               | 0,12           | 0,16                 |
| T14   | CS1 - HEB140 | S 235 | CO1/3 | 3,001     | 0,19               | 0,07           | 0,19                 |

## 5. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Prvek

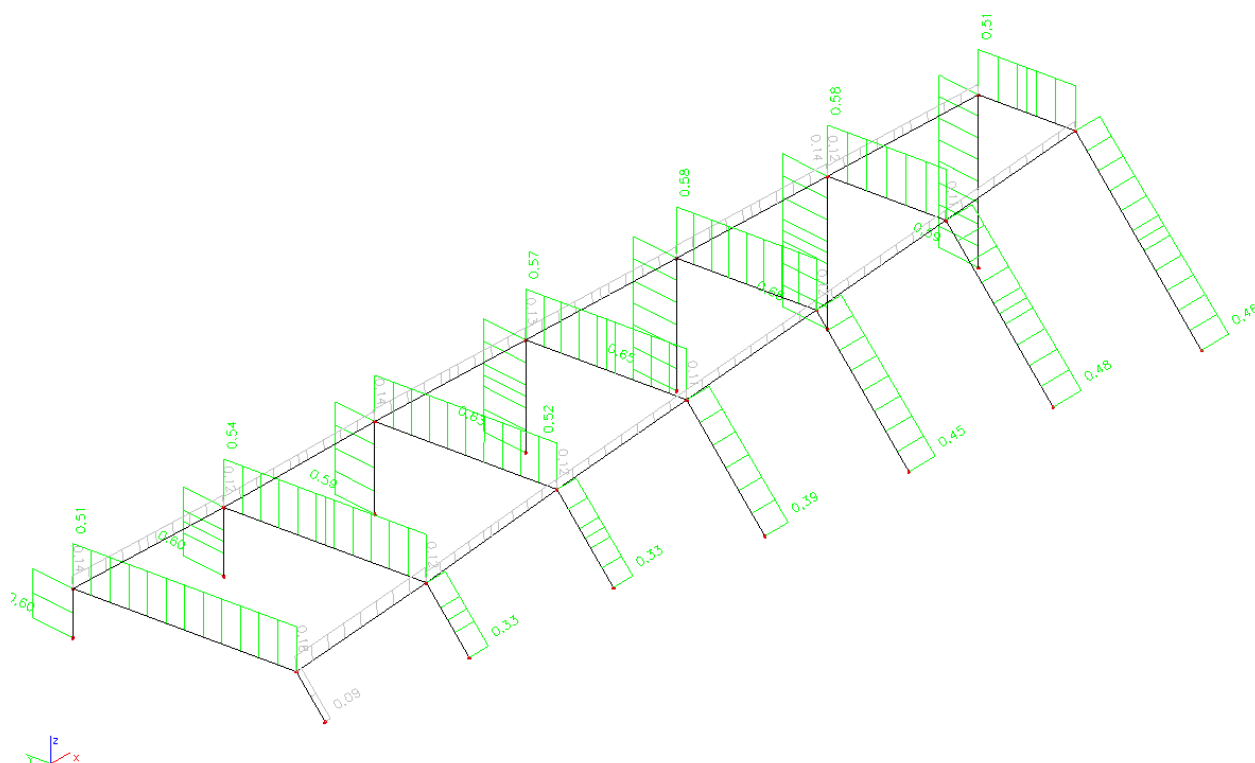
Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : 40/40/5 - MSH40x40x5.0

| Prvek | css                    | mat   | Stav  | dx<br>[m] | jed.posudek<br>[-] | pevnost<br>[-] | stab. posudek<br>[-] |
|-------|------------------------|-------|-------|-----------|--------------------|----------------|----------------------|
| T92   | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO2/5 | 3,001     | 0,85               | 0,81           | 0,85                 |
| T93   | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO2/5 | 3,001     | 0,80               | 0,76           | 0,80                 |
| T99   | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO2/5 | 0,000     | 0,80               | 0,76           | 0,80                 |
| T100  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/2 | 3,010     | 0,78               | 0,51           | 0,78                 |
| T101  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/2 | 3,010     | 0,82               | 0,51           | 0,82                 |
| T103  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/2 | 0,000     | 0,75               | 0,48           | 0,75                 |
| T104  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/1 | 1,329     | 0,67               | 0,36           | 0,67                 |
| T105  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/2 | 0,000     | 0,79               | 0,49           | 0,79                 |
| T106  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/2 | 1,818     | 0,60               | 0,33           | 0,60                 |
| T107  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/2 | 0,000     | 0,77               | 0,48           | 0,77                 |
| T108  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/2 | 1,391     | 0,87               | 0,50           | 0,87                 |
| T109  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/2 | 1,617     | 0,53               | 0,30           | 0,53                 |
| T110  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/2 | 1,422     | <b>1,05</b>        | 0,69           | <b>1,05</b>          |
| T111  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/2 | 1,843     | 0,38               | 0,21           | 0,38                 |
| T112  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/2 | 1,453     | <b>1,35</b>        | <b>1,05</b>    | <b>1,35</b>          |
| T114  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/2 | 0,000     | <b>1,06</b>        | 0,03           | <b>1,06</b>          |
| T115  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO2/6 | 3,017     | 0,08               | 0,03           | 0,08                 |
| T116  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO2/6 | 3,017     | 0,11               | 0,02           | 0,11                 |
| T117  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/3 | 3,017     | 0,06               | 0,04           | 0,06                 |
| T118  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/3 | 0,000     | 0,12               | 0,04           | 0,12                 |
| T119  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/3 | 3,017     | 0,14               | 0,03           | 0,14                 |
| T120  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/4 | 0,000     | 0,06               | 0,06           | 0,04                 |
| T121  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/4 | 0,000     | 0,05               | 0,05           | 0,03                 |

| Prvek | css                    | mat   | Stav  | dx<br>[m] | jed.posudek<br>[-] | pevnost<br>[-] | stab. posudek<br>[-] |
|-------|------------------------|-------|-------|-----------|--------------------|----------------|----------------------|
| T122  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/3 | 0,000     | 0,04               | 0,03           | 0,04                 |
| T123  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/3 | 0,000     | 0,05               | 0,03           | 0,05                 |
| T124  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/3 | 0,000     | 0,04               | 0,03           | 0,04                 |
| T127  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/4 | 0,000     | 0,05               | 0,05           | 0,04                 |
| T128  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/2 | 0,000     | 0,05               | 0,04           | 0,05                 |
| T129  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/2 | 0,000     | 0,04               | 0,04           | 0,04                 |
| T133  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/4 | 0,000     | 0,05               | 0,05           | 0,05                 |
| T134  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/2 | 0,000     | 0,05               | 0,04           | 0,05                 |
| T140  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO2/5 | 3,000     | 0,50               | 0,42           | 0,50                 |
| T141  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/2 | 3,001     | 0,55               | 0,32           | 0,55                 |
| T142  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/2 | 0,000     | 0,33               | 0,22           | 0,33                 |
| T143  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/3 | 1,512     | 0,19               | 0,12           | 0,19                 |
| T249  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/1 | 0,000     | 0,84               | 0,11           | 0,84                 |
| T250  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/2 | 0,000     | 0,59               | 0,09           | 0,59                 |
| T251  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/1 | 0,399     | 0,64               | 0,34           | 0,64                 |
| T252  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/1 | 0,399     | 0,80               | 0,45           | 0,80                 |
| T253  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/1 | 0,000     | 0,77               | 0,52           | 0,77                 |
| T254  | 40/40/5 - MSH40x40x5.0 | S 235 | CO1/1 | 0,000     | 0,66               | 0,37           | 0,66                 |



# PATKY SLOUPŮ S01-S04 2,0m/2,0m

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 16.9.2016

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### 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 : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

#### Patky

Výpočet patky na skalním podloží : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

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                                                                              | $\varphi_{ef}$<br>[°] | $c_{ef}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{su}$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\delta$<br>[°] |
|-------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1     | R5    |  | 21,00                 | 12,00             | 21,00                            | 11,00                                 |                 |

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

#### Parametry zemín

##### R5

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$ Pevnost v prostém tlaku :  $\sigma_c = 3,00 \text{ MPa}$ Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$ Úhel vnitřního tření horniny :  $\varphi = 30,00^\circ$

Typ horniny : skupina 1  
 Vzdálenost diskontinuit :  $S_d = 0,06 \text{ m}$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 40,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

### Založení

#### Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu  $h_z = 3,40 \text{ m}$   
 Hloubka základové spáry  $d = 3,20 \text{ m}$   
 Tloušťka základu  $t = 0,60 \text{ m}$   
 Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
 Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem =  $20,00 \text{ kN/m}^3$

### Geometrie konstrukce

#### Typ základu: centrická patka

Délka patky  $x = 2,00 \text{ m}$   
 Šířka patky  $y = 2,00 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru x  $c_x = 0,53 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru y  $c_y = 0,40 \text{ m}$   
 Objem patky  $= 2,40 \text{ m}^3$

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$   
 Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

### Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### Ocel příčná: B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek                                                                                |
|-------|------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 5,00       | R5               |  |
| 2     | -          | R5               |  |

### 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 | 1450,00 | 0,00        | 0,00        | 0,00       | 0,00       |

## Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet patky na skalním podloží

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

### Posouzení zatěžovacích stavů

| Název         | VI. tíha<br>příznivě | $e_x$<br>[m] | $e_y$<br>[m] | $\sigma$<br>[kPa] | $R_d$<br>[kPa] | Využití<br>[%] | Vyhovuje |
|---------------|----------------------|--------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|----------|
| Zatížení č. 1 | Ano                  | 0,00         | 0,00         | 425,54            | 485,71         | 87,61          | Ano      |
| Zatížení č. 1 | Ne                   | 0,00         | 0,00         | 447,61            | 485,71         | 92,15          | Ano      |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 74,52$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 265,92$  kN

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,42$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 3,00$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 485,71$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 447,61$  kPa

### Svislá únosnost VYHOVUJE

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 24,36$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 915,56$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 0,00$  kN

### Vodorovná únosnost VYHOVUJE

### Únosnost základu VYHOVUJE

## Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 8

Krytí výztuže = 40,0 mm

Šířka průřezu = 2,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení  $\rho$  = 0,15 % > 0,13 % =  $\rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x$  = 0,03 m < 0,34 m =  $x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd}$  = 376,87 kNm > 222,43 kNm =  $M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Profil vložky = 14,0 mm

Počet vložek = 10

Krytí výztuže = 40,0 mm

Šířka průřezu = 2,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení  $\rho$  = 0,14 % > 0,13 % =  $\rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x$  = 0,03 m < 0,34 m =  $x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd}$  = 361,72 kNm > 263,52 kNm =  $M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 1450,00 kN

### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 76,85 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 1373,15 kN

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0$  = 1,86 m

Smykové napětí na obvodu sloupu  $v_{Ed,max}$  = 1,34 MPa

Únosnost na obvodu sloupu  $v_{Rd,max}$  = 2,94 MPa

### Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 349,98 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 1100,02 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,28 m

Délka průřezu  $u$  = 3,60 m

Smykové napětí na průřezu  $v_{Ed}$  = 0,55 MPa

Únosnost nevyztuženého průřezu  $v_{Rd,c}$  = 1,27 MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná

**Základ na protlačení VYHOVUJE**

# ÚHLOVÁ STĚNA – VSTUP

## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 25.10.2016

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) |              |            |          |
|----------------------------------|--------------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace          |              |            |          |
|                                  |              | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení :                 | $\gamma_G =$ | 1,35 [-]   | 1,00 [-] |
| Proměnné zatížení :              | $\gamma_Q =$ | 1,50 [-]   | 0,00 [-] |
| Zatížení vodou :                 | $\gamma_w =$ | 1,35 [-]   |          |

| Součinitele redukce odporu (R)             |                 |          |  |
|--------------------------------------------|-----------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace                    |                 |          |  |
| Součinitel redukce odporu na překlopení :  | $\gamma_{Re} =$ | 1,40 [-] |  |
| Součinitel redukce odporu na posunutí :    | $\gamma_{Rh} =$ | 1,10 [-] |  |
| Součinitel redukce odporu základové půdy : | $\gamma_{Rv} =$ | 1,40 [-] |  |

| Kombinační součinitele pro proměnná zatížení |            |          |  |
|----------------------------------------------|------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace                      |            |          |  |
| Součinitel kombinační hodnoty :              | $\psi_0 =$ | 0,70 [-] |  |
| Součinitel časté hodnoty :                   | $\psi_1 =$ | 0,50 [-] |  |
| Součinitel kvazistálé hodnoty :              | $\psi_2 =$ | 0,30 [-] |  |

#### Materiál konstrukce

 Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$ 

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$$

**Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

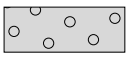
**Geometrie konstrukce**

| Číslo | Pořadnice<br>X [m] | Hloubka<br>Z [m] |
|-------|--------------------|------------------|
| 1     | 0,00               | 0,00             |
| 2     | 0,00               | 4,70             |
| 3     | 0,60               | 4,70             |
| 4     | 0,60               | 5,10             |
| 5     | -3,25              | 5,10             |
| 6     | -3,25              | 4,70             |
| 7     | -0,25              | 4,70             |
| 8     | -0,25              | 0,00             |

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

 Plocha řezu zdi = 2,72 m<sup>2</sup>.

**Základní parametry zemín**

| Číslo | Název                    | Vzorek                                                                              | $\varphi_{ef}$<br>[°] | $c_{ef}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{su}$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\delta$<br>[°] |
|-------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1     | Třída G2, středně ulehlá |  | 35,50                 | 0,00              | 20,00                            | 10,00                                 | 0,00            |

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

**Parametry zemín**
**Třída G2, středně ulehlá**

Objemová tíha :

$$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$$\varphi_{ef} = 35,50^\circ$$

Soudržnost zeminy :

$$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$$

Třecí úhel kce-zemina :

$$\delta = 0,00^\circ$$

Zemina :

nesoudržná

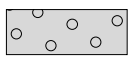
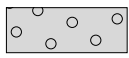
Obj.tíha sat.zeminy :

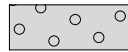
$$\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$$

**Zásyp za konstrukcí**

Zemina na líci konstrukce - Třída G2, středně ulehlá

**Geologický profil a přiřazení zemín**

| Číslo | Vrstva<br>[m] | Přiřazená zemina         | Vzorek                                                                                |
|-------|---------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 0,50          | Třída G2, středně ulehlá |  |
| 2     | 7,50          | Třída G2, středně ulehlá |  |

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina         | Vzorek                                                                              |
|-------|------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 3     | -          | Třída G2, středně ulehlá |  |

### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 5,00 (úhel sklonu je 11,31 °).

Hloubka výkopu je 0,60 m, délka výkopu je 3,00 m.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadaná plošná přitížení

| Číslo | Přítížení |       | Působ.   | Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ] | Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ] | Poř.x x [m] | Délka l [m] | Hloubka z [m] |
|-------|-----------|-------|----------|----------------------------|----------------------------|-------------|-------------|---------------|
|       | nové      | změna |          |                            |                            |             |             |               |
| 1     | Ano       |       | proměnné | 2,00                       |                            |             |             | na terénu     |

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G2, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí  $h = 0,40$  m

Přítížení terénu  $f = 3,50$  kN/m<sup>2</sup>

Sklon zeminy před zdí  $\beta = 0,00$  °

### Kotvení základu

#### Geometrie

Vzdálenost  $x = 1,85$  m

Hloubka  $h = 0,30$  m

Průměr vrtu  $d = 0,30$  m

Vzdálenost vrtů  $v = 1,00$  m

Únosnost na vytržení zadána hodnotou  $T_p = 100,00$  kN/m

Únosnost na přetržení zadána hodnotou  $R_t = 100,00$  kN

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

### Posouzení čís. 1

#### Spočtené síly působící na konstrukci

| Název             | $F_{hor}$ [kN/m] | Působíště z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Působíště x [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|-------------------|------------------|-----------------|-------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Tíh.- zed'        | 0,00             | -1,30           | 62,45             | 2,44            | 1,000        | 1,000        | 1,350        |
| Odpor na líci     | -0,67            | -0,13           | 0,00              | 0,00            | 1,000        | 1,000        | 1,000        |
| Přítížení na líci | -0,59            | -0,20           | 0,00              | 0,00            | 1,000        | 1,000        | 1,000        |
| Tíh.- zemní klín  | 0,00             | -0,73           | 5,88              | 3,45            | 1,000        | 1,000        | 1,350        |

| Název            | $F_{hor}$<br>[kN/m] | Působíště<br>z [m] | $F_{vert}$<br>[kN/m] | Působíště<br>x [m] | Koef.<br>překl. | Koef.<br>posun. | Koef.<br>napětí |
|------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Aktivní tlak     | 61,43               | -1,72              | 43,69                | 3,56               | 1,350           | 1,350           | 1,350           |
| Přít.1 - celopl. | 2,50                | -2,52              | 1,21                 | 3,55               | 1,500           | 1,500           | 1,500           |
| Kotvení základu  | 0,00                | 0,00               | 30,00                | 1,85               | 1,000           | 1,000           | 1,350           |

#### Posouzení celé zdi

##### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 317,92$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 151,68$  kNm/m

#### Zed' na překlpení VYHOVUJE

##### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 103,19$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 85,43$  kN/m

#### Zed' na posunutí VYHOVUJE

#### Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 50,27 kPa

#### Únosnost základové půdy

##### Síly působící ve středu základové spáry

| Číslo | Moment<br>[kNm/m] | Norm. síla<br>[kN/m] | Pos. síla<br>[kN/m] | Excentricita<br>[-] | Napětí<br>[kPa] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 1     | -0,78             | 193,55               | 85,43               | 0,000               | 50,27           |
| 2     | 12,92             | 159,13               | 85,43               | 0,021               | 43,15           |

##### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

| Číslo | Moment<br>[kNm/m] | Norm. síla<br>[kN/m] | Pos. síla<br>[kN/m] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|
| 1     | -1,11             | 143,23               | 62,68               |

#### Dimenzace čís. 1

##### Spočtené síly působící na konstrukci

| Název            | $F_{hor}$<br>[kN/m] | Působíště<br>z [m] | $F_{vert}$<br>[kN/m] | Působíště<br>x [m] | Výpočtový<br>koeficient |
|------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|
| Tíh.- zed'       | 0,00                | -0,20              | 5,52                 | 3,55               | 1,350                   |
| Tíh.- zemní klín | 0,00                | -0,73              | 5,88                 | 3,45               | 1,350                   |
| Aktivní tlak     | 61,43               | -1,72              | 43,69                | 3,56               | 1,350                   |
| Přít.1 - celopl. | 2,50                | -2,52              | 1,21                 | 3,55               | 1,500                   |
| Kontaktní napětí | 0,00                | 0,00               | -30,32               | 3,55               | 1,000                   |

#### Posouzení zadního výstupku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 5

Krytí vyztuže = 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

|                                    |          |   |           |   |           |   |              |
|------------------------------------|----------|---|-----------|---|-----------|---|--------------|
| Stupeň vyztužení                   | $\rho$   | = | 0,16 %    | > | 0,13 %    | = | $\rho_{min}$ |
| Poloha neutrálné osy               | $x$      | = | 0,02 m    | < | 0,22 m    | = | $x_{max}$    |
| Posouvající síla na mezi únosnosti | $V_{Rd}$ | = | 130,91 kN | > | 45,88 kN  | = | $V_{Ed}$     |
| Moment na mezi únosnosti           | $M_{Rd}$ | = | 87,23 kNm | > | 13,77 kNm | = | $M_{Ed}$     |

**Průřez VYHOVUJE.**

# OPĚRNÁ ZED MS 1.9

## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 25.10.2016

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) |              |            |          |
|----------------------------------|--------------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace          |              |            |          |
|                                  |              | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení :                 | $\gamma_G =$ | 1,35 [-]   | 1,00 [-] |
| Proměnné zatížení :              | $\gamma_Q =$ | 1,50 [-]   | 0,00 [-] |
| Zatížení vodou :                 | $\gamma_w =$ | 1,35 [-]   |          |

| Součinitele redukce odporu (R)             |                 |          |  |
|--------------------------------------------|-----------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace                    |                 |          |  |
| Součinitel redukce odporu na překlopení :  | $\gamma_{Re} =$ | 1,40 [-] |  |
| Součinitel redukce odporu na posunutí :    | $\gamma_{Rh} =$ | 1,10 [-] |  |
| Součinitel redukce odporu základové půdy : | $\gamma_{Rv} =$ | 1,40 [-] |  |

| Kombinační součinitele pro proměnná zatížení |            |          |  |
|----------------------------------------------|------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace                      |            |          |  |
| Součinitel kombinační hodnoty :              | $\psi_0 =$ | 0,70 [-] |  |
| Součinitel časté hodnoty :                   | $\psi_1 =$ | 0,50 [-] |  |
| Součinitel kvazistálé hodnoty :              | $\psi_2 =$ | 0,30 [-] |  |

#### Materiál konstrukce

 Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$ 

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$$

**Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

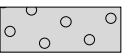
**Geometrie konstrukce**

| Číslo | Pořadnice<br>X [m] | Hloubka<br>Z [m] |
|-------|--------------------|------------------|
| 1     | 0,00               | 0,00             |
| 2     | 0,00               | 4,95             |
| 3     | 0,60               | 4,95             |
| 4     | 0,60               | 5,35             |
| 5     | -3,25              | 5,35             |
| 6     | -3,25              | 4,95             |
| 7     | -0,25              | 4,95             |
| 8     | -0,25              | 0,00             |

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

 Plocha řezu zdi = 2,78 m<sup>2</sup>.

**Základní parametry zemín**

| Číslo | Název                    | Vzorek                                                                              | $\varphi_{ef}$<br>[°] | $c_{ef}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{su}$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\delta$<br>[°] |
|-------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1     | Třída G2, středně ulehlá |  | 35,50                 | 0,00              | 20,00                            | 10,00                                 | 0,00            |

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

**Parametry zemín**
**Třída G2, středně ulehlá**

Objemová tíha :

$$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$$\varphi_{ef} = 35,50^\circ$$

Soudržnost zeminy :

$$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$$

Třecí úhel kce-zemina :

$$\delta = 0,00^\circ$$

Zemina :

nesoudržná

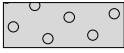
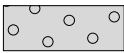
Obj.tíha sat.zeminy :

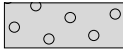
$$\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$$

**Zásyp za konstrukcí**

Zemina na lici konstrukce - Třída G2, středně ulehlá

**Geologický profil a přiřazení zemín**

| Číslo | Vrstva<br>[m] | Přiřazená zemina         | Vzorek                                                                                |
|-------|---------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 0,50          | Třída G2, středně ulehlá |  |
| 2     | 7,50          | Třída G2, středně ulehlá |  |

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina         | Vzorek                                                                              |
|-------|------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 3     | -          | Třída G2, středně ulehlá |  |

### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 5,00 (úhel sklonu je 11,31 °).

Hloubka výkopu je 0,60 m, délka výkopu je 3,00 m.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadaná plošná přitížení

| Číslo | Přítížení |       | Působ.   | Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ] | Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ] | Poř.x x [m] | Délka l [m] | Hloubka z [m] |
|-------|-----------|-------|----------|----------------------------|----------------------------|-------------|-------------|---------------|
|       | nové      | změna |          |                            |                            |             |             |               |
| 1     | Ano       |       | proměnné | 2,00                       |                            |             |             | na terénu     |

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: pasivní

Zemina na líci konstrukce - Třída G2, středně ulehlá

Třecí úhel kce-zemina

$$\delta = 0,00^\circ$$

Výška zeminy před zdí

$$h = 1,40 \text{ m}$$

Přítížení terénu

$$f = 4,00 \text{ kN/m}^2$$

Terén před konstrukcí je rovný.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

### Posouzení čís. 1

#### Spočtené síly působící na konstrukci

| Název             | F <sub>hor</sub> [kN/m] | Působíště z [m] | F <sub>vert</sub> [kN/m] | Působíště x [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|-------------------|-------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Tíh.- zed'        | 0,00                    | -1,39           | 63,88                    | 2,46            | 1,000        | 1,000        | 1,350        |
| Odpor na líci     | -75,30                  | -0,47           | 0,04                     | 1,50            | 1,000        | 1,000        | 1,350        |
| Přítížení na líci | -21,52                  | -0,70           | 0,01                     | 1,50            | 1,000        | 1,000        | 1,350        |
| Tíh.- zemní klín  | 0,00                    | -2,85           | 58,68                    | 3,55            | 1,000        | 1,000        | 1,350        |
| Tlak v klidu      | 104,36                  | -1,74           | 0,00                     | 3,85            | 1,350        | 1,350        | 1,000        |
| Přít.1 - celopl.  | 4,39                    | -2,61           | 0,00                     | 3,85            | 1,500        | 1,500        | 1,500        |
| Přít.1 - celopl.  | 0,00                    | -5,29           | 1,20                     | 3,55            | 0,000        | 0,000        | 1,500        |

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlopení

Moment vzdorující  $M_{res} = 261,03 \text{ kNm/m}$

Moment klopící  $M_{ovr} = 212,59 \text{ kNm/m}$

**Zed' na překlopení VYHOVUJE**
**Posouzení na posunutí**

 Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 79,50 \text{ kN/m}$ 

 Vodor. síla posunující  $H_{act} = 50,64 \text{ kN/m}$ 
**Zed' na posunutí VYHOVUJE**
**Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 49,18 kPa

**Únosnost základové půdy**
**Síly působící ve středu základové spáry**

| Číslo | Moment<br>[kNm/m] | Norm. síla<br>[kN/m] | Pos. síla<br>[kN/m] | Excentricita<br>[–] | Napětí<br>[kPa] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 1     | -46,31            | 167,32               | -19,78              | 0,000               | 43,46           |
| 2     | 83,17             | 122,61               | 50,64               | 0,176               | 49,18           |

**Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)**

| Číslo | Moment<br>[kNm/m] | Norm. síla<br>[kN/m] | Pos. síla<br>[kN/m] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|
| 1     | 11,81             | 123,81               | 11,92               |
| 2     | 13,76             | 122,61               | 11,92               |

**Posouzení plošného základu**
**Vstupní data**
**Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

**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 : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

**Patky**

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

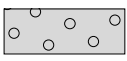
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

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                                                                            | $\varphi_{ef}$<br>[°] | $c_{ef}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{su}$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\delta$<br>[°] |
|-------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1     | Třída G2, středně ulehlá |  | 35,50                 | 0,00              | 20,00                            | 10,00                                 | 0,00            |

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

**Parametry zemín**
**Třída G2, středně ulehlá**

|                        |                |   |                         |
|------------------------|----------------|---|-------------------------|
| Objemová tíha :        | $\gamma$       | = | 20,00 kN/m <sup>3</sup> |
| Úhel vnitřního tření : | $\varphi_{ef}$ | = | 35,50 °                 |
| Soudržnost zeminy :    | $c_{ef}$       | = | 0,00 kPa                |
| Edometrický modul :    | $E_{oed}$      | = | 161,00 MPa              |
| Obj.tíha sat.zeminy :  | $\gamma_{sat}$ | = | 20,00 kN/m <sup>3</sup> |

**Založení**
**Typ základu: základový pas**

|                             |       |   |        |
|-----------------------------|-------|---|--------|
| Hloubka od původního terénu | $h_z$ | = | 5,35 m |
| Hloubka základové spáry     | $d$   | = | 1,40 m |
| Tloušťka základu            | $t$   | = | 0,40 m |
| Sklon upraveného terénu     | $s_1$ | = | 0,00 ° |
| Sklon základové spáry       | $s_2$ | = | 0,00 ° |

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

**Geometrie konstrukce**
**Typ základu: základový pas**

|                         |   |                        |
|-------------------------|---|------------------------|
| Celková délka pasu      | = | 10,00 m                |
| Šířka pasu (x)          | = | 3,85 m                 |
| Šířka sloupu ve směru x | = | 0,10 m                 |
| Objem pasu              | = | 1,54 m <sup>3</sup> /m |

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton : C 20/25**

|                         |           |   |              |
|-------------------------|-----------|---|--------------|
| Válcová pevnost v tlaku | $f_{ck}$  | = | 20,00 MPa    |
| Pevnost v tahu          | $f_{ctm}$ | = | 2,20 MPa     |
| Modul pružnosti         | $E_{cm}$  | = | 30000,00 MPa |

**Ocel podélná : B500**

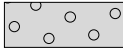
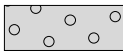
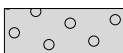
|           |          |   |            |
|-----------|----------|---|------------|
| Mez kluzu | $f_{yk}$ | = | 500,00 MPa |
|-----------|----------|---|------------|

**Ocel příčná: B500**

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

**Geologický profil a přiřazení zemin**

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina         | Vzorek                                                                              |
|-------|------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 0,50       | Třída G2, středně ulehlá |  |
| 2     | 7,50       | Třída G2, středně ulehlá |  |
| 3     | -          | Třída G2, středně ulehlá |  |

**Zatížení**

| Číslo | Zatížení |       | Název | Typ      | N [kN/m] | M <sub>y</sub> [kNm/m] | H <sub>x</sub> [kN/m] |
|-------|----------|-------|-------|----------|----------|------------------------|-----------------------|
|       | nové     | změna |       |          |          |                        |                       |
| 1     | Ano      |       | ZS 1  | Návrhové | 56,90    | 0,00                   | 0,00                  |
| 2     | Ano      |       | ZS 2  | Návrhové | 12,19    | 62,92                  | -50,64                |
| 3     | Ano      |       | ZS 3  | Užitné   | 13,39    | 7,04                   | -11,92                |
| 4     | Ano      |       | ZS 4  | Užitné   | 12,19    | 8,99                   | -11,92                |

**Celkové nastavení výpočtu**

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1**
**Posouzení zatěžovacích stavů**

| Název | VI. tíha příznivě | e <sub>x</sub> [m] | e <sub>y</sub> [m] | σ [kPa] | R <sub>d</sub> [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|-------|-------------------|--------------------|--------------------|---------|----------------------|-------------|----------|
| ZS 1  | Ano               | 0,00               | 0,00               | 43,46   | 2062,50              | 2,11        | Ano      |
| ZS 1  | Ne                | 0,00               | 0,00               | 53,50   | 2062,50              | 2,59        | Ano      |
| ZS 2  | Ano               | -0,68              | 0,00               | 49,18   | 493,12               | 9,97        | Ano      |
| ZS 2  | Ne                | -0,52              | 0,00               | 57,21   | 739,29               | 7,74        | Ano      |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

 Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 35,42 \text{ kN/m}$ 

 Spočtená tíha nadloží  $Z = 75,00 \text{ kN/m}$ 
**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

 Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 7,32 \text{ m}$ 

 Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 24,09 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 493,12 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 49,18 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

**Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,176 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,176 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

**Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 79,50 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 50,64 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

**Dimenzace čís. 1**

**Spočtené síly působící na konstrukci**

| Název            | $F_{hor}$<br>[kN/m] | Působíště<br>z [m] | $F_{vert}$<br>[kN/m] | Působíště<br>x [m] | Výpočtový<br>koeficient |
|------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|
| Tíh.- zed'       | 0,00                | -0,20              | 5,52                 | 3,55               | 1,350                   |
| Tíh.- zemní klín | 0,00                | -2,85              | 58,68                | 3,55               | 1,350                   |
| Tlak v klidu     | 104,36              | -1,74              | 0,00                 | 3,85               | 1,000                   |
| Přít.1 - celopl. | 4,39                | -2,61              | 0,00                 | 3,85               | 1,500                   |
| Kontaktní napětí | 0,00                | 0,00               | -35,57               | 3,55               | 1,000                   |
| Tíhová přít.1    | 0,00                | -5,29              | 1,20                 | 3,55               | 1,500                   |

**Posouzení zadního výstupku zdi**

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 20,0 mm

Počet vložek = 10

Krytí vyztuže = 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení

$\rho = 0,87 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy

$x = 0,13 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$V_{Rd} = 195,58 \text{ kN} > 52,90 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti

$M_{Rd} = 421,76 \text{ kNm} > 15,60 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**KONSTRUKCE SPLŇUJÍ ZÁKLADNÍ POŽADAVKY SMĚRNICE 89/106/EEC.**

Vypracoval: Ing. Martin Lerch  
6/2016 Olomouc