|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6 |  | | | |  |  | |
| 5 |  | | | |  |  | |
| 4 |  | | | |  |  | |
| 3 |  | | | |  |  | |
| 2 |  | | | |  |  | |
| 1 |  | | | |  |  | |
| Revize | Popis | | | | Datum | Schválil | |
|  |  | | | |  |  | |
| **Sweco Hydroprojekt a.s.** Ústředí Praha  Táborská 31, 140 16 Praha 4; praha@sweco.cz; www.sweco.cz | | | | |  | | |
| VYPRACOVAL | | ING. L. KOSÍK | HIP | ING.R.MENŠÍK | T. KONTROLA | ING.M.MACHOVEC | |
| PROJEKTANT | | ING. L. KOSÍK | ŘEDITEL DIVIZE | ING.V.ČERNÝ, Ph. D. | DATUM | 12/2018 | |
| OBJEDNATEL | | Vodovody a kanalizace Přerov, a.s., Šířava 482/21, 750 02 Přerov | | | OKRES | PŘEROV | |
| AKCE:  ČOV Lipník | | | | | ČÍSLO ZAKÁZKY | 21 7101 0201 | |
| STUPEŇ | DPS | |
| FORMÁT |  | |
| MĚŘÍTKO |  | |
| ARCHIVNÍ ČÍSLO | 007101/18/11 | |
| ČÁST STAVBY | |  | | | SO/PS | SO 01 | |
| PŘÍLOHA:  Statický výpočet | | | | | ČÍSLO PŘÍLOHY | D.1.2.1.2 | a |
| 0 |
| Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoliv omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.  Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrici). | | | | | | | |



obsah

[1. Základní charakteristika stavby 3](#_Toc532396502)

[1.1 Použité podklady 3](#_Toc532396503)

[1.2 Soupis použitých norem, předpisů, literatury 3](#_Toc532396504)

[1.2.1 Normy 3](#_Toc532396505)

[2. Základové poměry 3](#_Toc532396506)

[3. Zásady statického řešení 4](#_Toc532396507)

[3.1 Ověření podmínek spolehlivosti v mezních stavech (STR/GEO) 4](#_Toc532396508)

[3.2 Ověření mezních stavů použitelnosti 4](#_Toc532396509)

[3.3 Výpočetní model – STROPNÍ DESKY 4](#_Toc532396510)

[3.3.1 Síť konečných prvků 5](#_Toc532396511)

[4. Kombinace zatížení 5](#_Toc532396512)

[4.1 Všeobecně 5](#_Toc532396513)

[4.2 Základní kombinace 5](#_Toc532396514)

[4.3 Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) (soubor B) 5](#_Toc532396515)

[4.4 Charakteristická kombinace (použitelnost) 5](#_Toc532396516)

[4.5 Zatěžovací stavy 6](#_Toc532396517)

[5. POSOUZENÍ STAVEBNÍ JÁMY 6](#_Toc532396518)

[6. POSOUZENÍ ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ 44](#_Toc532396519)

[7. Výpočet vnitřních sil – ŽB konstrukce 44](#_Toc532396520)

[8. Autorský dozor 44](#_Toc532396521)

[9. Závěr 44](#_Toc532396522)

# 

|  |
| --- |
| Společnost **Sweco Hydroprojekt a.s.** je certifikovaná dle norem **ČSN EN ISO 9001:2009**, **ČSN EN ISO 14001:2005** a **ČSN OHSAS 18001:2008**.  **Sweco Hydroprojekt a.s.**  Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoliv omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.  Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrici). |

# Základní charakteristika stavby

## Použité podklady

Výkresová dokumentace předmětného objektu a průzkumy předané objednatelem:

1. „SO 05 Biofiltr“ dokumentace DSP, Brno 05/2018, PROXIMA projekt, s.r.o., Ing. Špička
2. IG průzkum - ČOV Přerov, Chemoprojekt 8/1996.

## Soupis použitých norem, předpisů, literatury

### Normy

1. ČSN EN 1990 (73 002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
2. ČSN EN 1990 (73 002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí ZMĚNA A1
3. ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
4. ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
5. ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
6. ČSN EN 1992-1-1 (731201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část-1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
7. ČSN EN 1997-1 (731000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část-1: Obecná pravidla

# Základové poměry

Dle /2/ je nejblíže sonda 9:

Dle /2/ je nejblíže sonda V1 z r. 2006:



Průběh geologických vrstev je uvažován dle dostupných podkladů – nejbližšího archivního vrtu. Bude realizována kopaná sonda, která ověří i výše uvedená rozhraní geologických vrstev, zejména přechod jílů do písčitých štěrků v hloubce cca 2,0 m. Je uvažováno s hladinou podzemní vody v úrovni 3,6 m pod stávající terén. veškeré práce je nutno provádět v letním období tak, aby hladina podzemní vody korespondující s hladinou v blízké řece byla co nejníže. Pokud by zjištěné podmínky byly výrazně jiné, než jsou zde uvedené předpoklady, je nutno uvědomit projektanta a statika, kteří rozhodnou o dalším postupu prací.

# Zásady statického řešení

Podle ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí je nutno ověřit mezní stavy únosnosti:

STR: Vnitřní porucha nebo nadměrná deformace konstrukce nebo nosných prvků, kde rozhoduje pevnost konstrukčních materiálů. Mezní stav (STR) se používá při ověřování mechanické odolnosti nosných konstrukcí a prvků.

## Ověření podmínek spolehlivosti v mezních stavech (STR/GEO)

Obecně lze zapsat podmínky spolehlivosti v mezních stavech:



kde Ed je návrhová hodnota účinku zatížení (vnitřní síla, moment)

Rd je návrhová hodnota příslušné únosnosti

## Ověření mezních stavů použitelnosti

Musí se ověřit podmínka:



kde Ed je návrhová hodnota účinků zatížení stanovená v kritériu použitelnosti

Cd je návrhová hodnota příslušného kritéria použitelnosti

## Výpočetní model – STROPNÍ DESKY

Konstrukce byla analyzována pomocí programu SCIA Engineer.

Konstrukce panelu je reprezentována výpočetním modelem, který je tvořen 2D deskovými prvky. Obecná prostorová úloha (3D) je redukována na 2D problém, kde tloušťka panelu má povahu fyzikální konstanty.

### Síť konečných prvků

Program SCIA používá Mindlinovské čtyřúhelníkové a trojúhelníkové 2D prvky s vlivem příčného smyku. Prvky mají kvadratickou interpolaci.

# Kombinace zatížení

## Všeobecně

Návrhová hodnota účinku zatížení Ed se musí pro každý rozhodující zatěžovací stav stanovit prostřednictvím kombinace zatížení, které se mohou vyskytnout současně. Každá kombinace zatížení má zahrnovat hlavní proměnné zatížení nebo mimořádné zatížení.

## Základní kombinace

Obecný vztah pro účinky zatížení je:

 j≥1; i≥1

Kombinace účinků mají vycházet z návrhové hodnoty hlavního proměnného zatížení a návrhových hodnot vedlejších proměnných zatížení

Kombinace zatížení v závorkách { } má být vyjádřena jako:



## Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) (soubor B)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Stálá zatížení | | Hlavní  proměnné zatížení | Vedlejší  proměnná zatížení |
| nepříznivá | příznivá |
|  |  |  |  |
|  |  | nepříznivé | nepříznivé  příznivé |

## Charakteristická kombinace (použitelnost)

Obecný vztah pro účinky zatížení je:

 j≥1; i≥1

Kombinace zatížení v závorkách { } může být vyjádřena jako:



## Zatěžovací stavy

Pro zatížení prvků byly uvažovány jednotlivé zatěžovací stavy.

Způsob stanovení hodnot zatížení a zavedení jednotlivých zatěžovacích stavů do výpočtu je popsán níže.

# POSOUZENÍ STAVEBNÍ JÁMY

## Pažení

**Posouzení pažící konstrukce**

**Vstupní data**

**Projekt**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Datum | : | 09.12.2018 |

**Nastavení**

Česká republika - původní normy ČSN (73 1001, 73 1002, 73 0037)

**Materiály a normy**

|  |  |
| --- | --- |
| Betonové konstrukce : | ČSN 73 1201 R |
| Ocelové konstrukce : | ČSN 73 1401 |
| Dřevěné konstrukce : | EN 1995-1-1 (EC5) |
| Dílčí součinitel vlastností dřeva : | M = 1,30 |
| Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : | kmod = 0,50 |
| Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : | kcr = 0,67 |

**Výpočet tlaků**

|  |  |
| --- | --- |
| Výpočet aktivního tlaku : | Coulomb (ČSN 730037) |
| Výpočet pasivního tlaku : | Caquot-Kerisel (ČSN 730037) |
| Metoda výpočtu : | závislé tlaky |
| Výpočet zemětřesení : | Mononobe-Okabe |
| Modul reakce podloží : | standardní |
| Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení | |
| Sednutí terénu : | parabolická metoda |
| Metodika posouzení : | mezní stavy |

| **Součinitele redukce parametrů zemin** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Trvalá návrhová situace** | | | |
| Součinitel redukce úhlu vnitřního tření : | m = | 1,10 | [–] |
| Součinitel redukce soudržnosti : | mc = | 1,40 | [–] |
| Součinitel redukce Poissonova čísla : | m = | 0,90 | [–] |
| Součinitel redukce objemové tíhy za konstrukcí : | m = | 1,00 | [–] |
| Součinitel redukce objemové tíhy před konstrukcí : | m = | 1,00 | [–] |
| Součinitel redukce stability kotvy : | Ris = | 1,10 | [–] |

**Kotvy**

|  |  |
| --- | --- |
| Metodika posouzení : | stupně bezpečnosti |

| **Stupně bezpečnosti** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Stupeň bezpečnosti na přetržení : | SFt = | 1,50 | [–] |
| Stupeň bezpečnosti na vytržení ze zeminy : | SFe = | 1,50 | [–] |
| Stupeň bezpečnosti na vytržení ze zálivky : | SFc = | 1,50 | [–] |

**Geometrie konstrukce**

Délka konstrukce = 12,00 m

Název průřezu : Štětovnice : III n

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Plocha průřezu | A | = | 1,97E-02 | m2/m |
| Moment setrvačnosti | I | = | 2,32E-04 | m4/m |
| Modul pružnosti | E | = | 210000,00 | MPa |
| Modul pružnosti ve smyku | G | = | 81000,00 | MPa |
| Průřezový modul | W | = | 1,600E-03 | m3/m |
| Plastický průřezový modul | Wpl | = | 1,756E-03 | m3/m |

| **Název : Geometrie** | **Fáze - výpočet : 1 - 0** |
| --- | --- |
| |  | | --- | |  | | |

**Materiál konstrukce**

**Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Výpočtová pevnost v tahu | Rd | = | 210,00 | MPa |
| Modul pružnosti | E | = | 210000,00 | MPa |
| Modul pružnosti ve smyku | G | = | 81000,00 | MPa |

**Modul reakce podloží**

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.

**Základní parametry zemin**

| **Číslo** | **Název** | **Vzorek** | **ef** | **cef** | **** | **su** | **** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **[°]** | **[kPa]** | **[kN/m3]** | **[kN/m3]** | **[°]** |
| 1 | Navážka |  | 25,00 | 15,00 | 19,00 | 9,10 | 8,00 |
| 2 | Třída F4, konzistence tuhá |  | 23,00 | 12,00 | 18,50 | 8,50 | 8,00 |
| 3 | Třída G3, středně ulehlá |  | 33,00 | 1,00 | 19,00 | 9,00 | 22,00 |
| 4 | Třída F8, konzistence tuhá |  | 15,00 | 12,00 | 20,50 | 10,50 | 10,00 |

**Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu**

| **Číslo** | **Název** | **Vzorek** | **Typ** | **ef** | **** | **OCR** | **Kr** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **výpočtu** | **[°]** | **[–]** | **[–]** | **[–]** |
| 1 | Navážka |  | soudržná | - | 0,40 | - | - |
| 2 | Třída F4, konzistence tuhá |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |
| 3 | Třída G3, středně ulehlá |  | nesoudržná | 33,00 | - | - | - |
| 4 | Třída F8, konzistence tuhá |  | soudržná | - | 0,42 | - | - |

**Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)**

| **Číslo** | **Název** | **Vzorek** | **** | **Eoed** | **Edef** | **m** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **[–]** | **[MPa]** | **[MPa]** | **[–]** |
| 1 | Navážka |  | 0,40 | - | 15,00 | 0,20 |
| 2 | Třída F4, konzistence tuhá |  | 0,35 | - | 4,00 | 0,10 |
| 3 | Třída G3, středně ulehlá |  | 0,25 | - | 90,00 | 0,30 |
| 4 | Třída F8, konzistence tuhá |  | 0,42 | - | 6,00 | 0,10 |

**Geologický profil a přiřazení zemin**

**Informace o umístění**

Kóta povrchu = 228,20 m

**Geologický profil a přiřazení zemin**

| **Číslo** | **Mocnost vrstvy** | **Hloubka** | **Nadm. výška** | **Přiřazená zemina** | **Vzorek** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t [m]** | **z [m]** | **[m]** |
| 1 | 1,00 | 0,00 .. 1,00 | 228,20 .. 227,20 | Navážka |  |
| 2 | 1,00 | 1,00 .. 2,00 | 227,20 .. 226,20 | Třída F4, konzistence tuhá |  |
| 3 | 3,80 | 2,00 .. 5,80 | 226,20 .. 222,40 | Třída G3, středně ulehlá |  |
| 4 | - | 5,80 ..  | 222,40 .. - | Třída F8, konzistence tuhá |  |

| **Název : Profil a přiřazení** | **Fáze - výpočet : 1 - 0** |
| --- | --- |
| |  | | --- | |  | | |

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,00 m.

| **Název : Hloubení** | **Fáze - výpočet : 1 - 0** |
| --- | --- |
| |  | | --- | |  | | |

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,40 m

**Zadaná plošná přitížení**

| **Číslo** | **Přitížení** | | **Působ.** | **Vel.1** | **Vel.2** | **Poř.x** | **Délka** | **Hloubka** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **nové** | **změna** | **[kN/m2]** | **[kN/m2]** | **x [m]** | **l [m]** | **z [m]** |
| 1 | Ano |  | proměnné | 4,00 |  |  |  | na terénu |
| 2 | Ano |  | proměnné | 20,00 |  | 1,00 | 3,00 | na terénu |

| **Číslo** | **Název** |
| --- | --- |
| 1 | Proměnné |
| 2 | Nahodilé užitné |

| **Název : Přitížení** | **Fáze - výpočet : 1 - 0** |
| --- | --- |
| |  | | --- | |  | | |

**Zadané síly působící na konstrukci**

| **Číslo** | **Síla** | | **Název** | **F** | **M** | **Hloubka** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **nová** | **změna** | **[kN/m]** | **[kNm/m]** | **z [m]** |
| 1 | Ano |  | Síla č. 1 | -49,80 | 0,00 | 2,35 |

**Zadané rozpěry**

| **Číslo** | **Nová** | **Hloubka** | **Délka** | **Vzdálenost** | **Sklon** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **rozpěra** | **z [m]** | **l [m]** | **b [m]** | ** [°]** |
| 1 | Ano | 0,25 | 8,70 | 1,00 | 0,00 |

| **Číslo** | **Změna** | **Tuhost** | **Modul pruž.** | **Plocha** | **Předp. síla** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **tuhosti** | **k [kN/m]** | **E [MPa]** | **A [mm2]** | **F [kN]** |
| 1 | Ne |  | 210000,00 | 7808,000 | 0,00 |

**Celkové nastavení výpočtu**

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou a,min = 0,20z

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Maximální posouvající síla | = | 65,14 | kN/m |
| Maximální moment | = | 84,81 | kNm/m |
| Maximální deformace | = | 4,3 | mm |

**Reakce v rozpěrách**

| **Číslo** | **Hloubka** | **Reakce** |
| --- | --- | --- |
| **[m]** | **[kN]** |
| 1 | 0,25 | 61,02 |

**Sednutí terénu za konstrukcí**

Sednutí terénu max = 4,3 mm

|  | **Souřadnice** | **Sednutí** |
| --- | --- | --- |
| **x [m]** | **z [mm]** |
| 1 | 0,00 | 0,5 |
| 2 | 1,05 | 1,9 |
| 3 | 2,10 | 3,1 |
| 4 | 3,14 | 3,9 |
| 5 | 4,19 | 4,4 |
| 6 | 5,24 | 4,5 |
| 7 | 6,29 | 4,3 |
| 8 | 7,33 | 3,7 |
| 9 | 8,38 | 2,8 |
| 10 | 9,43 | 1,6 |
| 11 | 10,48 | 0,0 |
| 12 | 10,48 | 0,0 |

| **Název : Výpočet** | **Fáze - výpočet : 1 - -1** |
| --- | --- |
| |  | | --- | |  | | |

**Vstupní data (Fáze budování 2)**

**Geologický profil a přiřazení zemin**

**Informace o umístění**

Kóta povrchu = 228,20 m

**Geologický profil a přiřazení zemin**

| **Číslo** | **Mocnost vrstvy** | **Hloubka** | **Nadm. výška** | **Přiřazená zemina** | **Vzorek** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t [m]** | **z [m]** | **[m]** |
| 1 | 1,00 | 0,00 .. 1,00 | 228,20 .. 227,20 | Navážka |  |
| 2 | 1,00 | 1,00 .. 2,00 | 227,20 .. 226,20 | Třída F4, konzistence tuhá |  |
| 3 | 3,80 | 2,00 .. 5,80 | 226,20 .. 222,40 | Třída G3, středně ulehlá |  |
| 4 | - | 5,80 ..  | 222,40 .. - | Třída F8, konzistence tuhá |  |

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,50 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,40 m

**Zadaná plošná přitížení**

| **Číslo** | **Přitížení** | | **Působ.** | **Vel.1** | **Vel.2** | **Poř.x** | **Délka** | **Hloubka** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **nové** | **změna** | **[kN/m2]** | **[kN/m2]** | **x [m]** | **l [m]** | **z [m]** |
| 1 | Ano |  | proměnné | 4,00 |  |  |  | na terénu |

| **Číslo** | **Název** |
| --- | --- |
| 1 | Proměnné |

**Zadané síly působící na konstrukci**

| **Číslo** | **Síla** | | **Název** | **F** | **M** | **Hloubka** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **nová** | **změna** | **[kN/m]** | **[kNm/m]** | **z [m]** |
| 1 | Ne | Ne | Síla č. 1 | -49,80 | 0,00 | 2,35 |

**Zadané rozpěry**

| **Číslo** | **Nová** | **Hloubka** | **Délka** | **Vzdálenost** | **Sklon** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **rozpěra** | **z [m]** | **l [m]** | **b [m]** | ** [°]** |
| 1 | Ne | 0,25 | 8,70 | 1,00 | 0,00 |
| 2 | Ano | 2,20 | 8,70 | 1,00 | 0,00 |

| **Číslo** | **Změna** | **Tuhost** | **Modul pruž.** | **Plocha** | **Předp. síla** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **tuhosti** | **k [kN/m]** | **E [MPa]** | **A [mm2]** | **F [kN]** |
| 1 | Ne |  | 210000,00 | 7808,000 | 0,00 |
| 2 | Ne |  | 210000,00 | 7808,000 | 0,00 |

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Maximální posouvající síla | = | 51,85 | kN/m |
| Maximální moment | = | 55,66 | kNm/m |
| Maximální deformace | = | 5,3 | mm |

**Reakce v rozpěrách**

| **Číslo** | **Hloubka** | **Reakce** |
| --- | --- | --- |
| **[m]** | **[kN]** |
| 1 | 0,25 | 37,94 |
| 2 | 2,20 | 40,90 |

**Sednutí terénu za konstrukcí**

Sednutí terénu max = 6,1 mm

|  | **Souřadnice** | **Sednutí** |
| --- | --- | --- |
| **x [m]** | **z [mm]** |
| 1 | 0,00 | 0,6 |
| 2 | 1,05 | 2,8 |
| 3 | 2,10 | 4,4 |
| 4 | 3,14 | 5,6 |
| 5 | 4,19 | 6,2 |
| 6 | 5,24 | 6,4 |
| 7 | 6,29 | 6,1 |
| 8 | 7,33 | 5,3 |
| 9 | 8,38 | 4,0 |
| 10 | 9,43 | 2,3 |
| 11 | 10,48 | 0,0 |
| 12 | 10,48 | 0,0 |

**Vstupní data (Fáze budování 3)**

**Geologický profil a přiřazení zemin**

**Informace o umístění**

Kóta povrchu = 228,20 m

**Geologický profil a přiřazení zemin**

| **Číslo** | **Mocnost vrstvy** | **Hloubka** | **Nadm. výška** | **Přiřazená zemina** | **Vzorek** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t [m]** | **z [m]** | **[m]** |
| 1 | 1,00 | 0,00 .. 1,00 | 228,20 .. 227,20 | Navážka |  |
| 2 | 1,00 | 1,00 .. 2,00 | 227,20 .. 226,20 | Třída F4, konzistence tuhá |  |
| 3 | 3,80 | 2,00 .. 5,80 | 226,20 .. 222,40 | Třída G3, středně ulehlá |  |
| 4 | - | 5,80 ..  | 222,40 .. - | Třída F8, konzistence tuhá |  |

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,50 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,40 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,50 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

**Zadaná plošná přitížení**

| **Číslo** | **Přitížení** | | **Působ.** | **Vel.1** | **Vel.2** | **Poř.x** | **Délka** | **Hloubka** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **nové** | **změna** | **[kN/m2]** | **[kN/m2]** | **x [m]** | **l [m]** | **z [m]** |
| 1 | Ne | Ne | proměnné | 4,00 |  |  |  | na terénu |

| **Číslo** | **Název** |
| --- | --- |
| 1 | Proměnné |

**Zadané síly působící na konstrukci**

| **Číslo** | **Síla** | | **Název** | **F** | **M** | **Hloubka** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **nová** | **změna** | **[kN/m]** | **[kNm/m]** | **z [m]** |
| 1 | Ne | Ne | Síla č. 1 | -49,80 | 0,00 | 2,35 |

**Zadané rozpěry**

| **Číslo** | **Nová** | **Hloubka** | **Délka** | **Vzdálenost** | **Sklon** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **rozpěra** | **z [m]** | **l [m]** | **b [m]** | ** [°]** |
| 1 | Ne | 0,25 | 8,70 | 1,00 | 0,00 |
| 2 | Ne | 2,20 | 8,70 | 1,00 | 0,00 |
| 3 | Ano | 4,20 | 8,70 | 1,00 | 0,00 |

| **Číslo** | **Změna** | **Tuhost** | **Modul pruž.** | **Plocha** | **Předp. síla** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **tuhosti** | **k [kN/m]** | **E [MPa]** | **A [mm2]** | **F [kN]** |
| 1 | Ne |  | 210000,00 | 7808,000 | 0,00 |
| 2 | Ne |  | 210000,00 | 7808,000 | 0,00 |
| 3 | Ne |  | 210000,00 | 7808,000 | 0,00 |

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Maximální posouvající síla | = | 45,15 | kN/m |
| Maximální moment | = | 53,41 | kNm/m |
| Maximální deformace | = | 5,3 | mm |

**Reakce v rozpěrách**

| **Číslo** | **Hloubka** | **Reakce** |
| --- | --- | --- |
| **[m]** | **[kN]** |
| 1 | 0,25 | 37,28 |
| 2 | 2,20 | 34,81 |
| 3 | 4,20 | 38,93 |

**Sednutí terénu za konstrukcí**

Sednutí terénu max = 6,3 mm

|  | **Souřadnice** | **Sednutí** |
| --- | --- | --- |
| **x [m]** | **z [mm]** |
| 1 | 0,00 | 0,7 |
| 2 | 1,05 | 2,9 |
| 3 | 2,10 | 4,6 |
| 4 | 3,14 | 5,8 |
| 5 | 4,19 | 6,5 |
| 6 | 5,24 | 6,7 |
| 7 | 6,29 | 6,4 |
| 8 | 7,33 | 5,5 |
| 9 | 8,38 | 4,2 |
| 10 | 9,43 | 2,4 |
| 11 | 10,48 | 0,0 |
| 12 | 10,48 | 0,0 |

**Vstupní data (Fáze budování 4)**

**Geologický profil a přiřazení zemin**

**Informace o umístění**

Kóta povrchu = 228,20 m

**Geologický profil a přiřazení zemin**

| **Číslo** | **Mocnost vrstvy** | **Hloubka** | **Nadm. výška** | **Přiřazená zemina** | **Vzorek** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t [m]** | **z [m]** | **[m]** |
| 1 | 1,00 | 0,00 .. 1,00 | 228,20 .. 227,20 | Navážka |  |
| 2 | 1,00 | 1,00 .. 2,00 | 227,20 .. 226,20 | Třída F4, konzistence tuhá |  |
| 3 | 3,80 | 2,00 .. 5,80 | 226,20 .. 222,40 | Třída G3, středně ulehlá |  |
| 4 | - | 5,80 ..  | 222,40 .. - | Třída F8, konzistence tuhá |  |

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,20 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,40 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,20 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

**Zadaná plošná přitížení**

| **Číslo** | **Přitížení** | | **Působ.** | **Vel.1** | **Vel.2** | **Poř.x** | **Délka** | **Hloubka** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **nové** | **změna** | **[kN/m2]** | **[kN/m2]** | **x [m]** | **l [m]** | **z [m]** |
| 1 | Ne | Ne | proměnné | 4,00 |  |  |  | na terénu |

| **Číslo** | **Název** |
| --- | --- |
| 1 | Proměnné |

**Zadané síly působící na konstrukci**

| **Číslo** | **Síla** | | **Název** | **F** | **M** | **Hloubka** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **nová** | **změna** | **[kN/m]** | **[kNm/m]** | **z [m]** |
| 1 | Ne | Ne | Síla č. 1 | -49,80 | 0,00 | 2,35 |

**Zadané rozpěry**

| **Číslo** | **Nová** | **Hloubka** | **Délka** | **Vzdálenost** | **Sklon** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **rozpěra** | **z [m]** | **l [m]** | **b [m]** | ** [°]** |
| 1 | Ne | 0,25 | 8,70 | 1,00 | 0,00 |
| 2 | Ne | 2,20 | 8,70 | 1,00 | 0,00 |
| 3 | Ne | 4,20 | 8,70 | 1,00 | 0,00 |
| 4 | Ano | 5,20 | 8,70 | 1,00 | 0,00 |

| **Číslo** | **Změna** | **Tuhost** | **Modul pruž.** | **Plocha** | **Předp. síla** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **tuhosti** | **k [kN/m]** | **E [MPa]** | **A [mm2]** | **F [kN]** |
| 1 | Ne |  | 210000,00 | 7808,000 | 0,00 |
| 2 | Ne |  | 210000,00 | 7808,000 | 0,00 |
| 3 | Ne |  | 210000,00 | 7808,000 | 0,00 |
| 4 | Ne |  | 210000,00 | 7808,000 | 0,00 |

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Maximální posouvající síla | = | 43,89 | kN/m |
| Maximální moment | = | 53,29 | kNm/m |
| Maximální deformace | = | 5,3 | mm |

**Reakce v rozpěrách**

| **Číslo** | **Hloubka** | **Reakce** |
| --- | --- | --- |
| **[m]** | **[kN]** |
| 1 | 0,25 | 37,75 |
| 2 | 2,20 | 30,19 |
| 3 | 4,20 | 44,87 |
| 4 | 5,20 | 49,38 |

**Sednutí terénu za konstrukcí**

Sednutí terénu max = 7,0 mm

|  | **Souřadnice** | **Sednutí** |
| --- | --- | --- |
| **x [m]** | **z [mm]** |
| 1 | 0,00 | 1,0 |
| 2 | 1,05 | 3,4 |
| 3 | 2,10 | 5,3 |
| 4 | 3,14 | 6,6 |
| 5 | 4,19 | 7,3 |
| 6 | 5,24 | 7,5 |
| 7 | 6,29 | 7,1 |
| 8 | 7,33 | 6,2 |
| 9 | 8,38 | 4,7 |
| 10 | 9,43 | 2,6 |
| 11 | 10,48 | 0,0 |
| 12 | 10,48 | 0,0 |

**Vstupní data (Fáze budování 5)**

**Geologický profil a přiřazení zemin**

**Informace o umístění**

Kóta povrchu = 228,20 m

**Geologický profil a přiřazení zemin**

| **Číslo** | **Mocnost vrstvy** | **Hloubka** | **Nadm. výška** | **Přiřazená zemina** | **Vzorek** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t [m]** | **z [m]** | **[m]** |
| 1 | 1,00 | 0,00 .. 1,00 | 228,20 .. 227,20 | Navážka |  |
| 2 | 1,00 | 1,00 .. 2,00 | 227,20 .. 226,20 | Třída F4, konzistence tuhá |  |
| 3 | 3,80 | 2,00 .. 5,80 | 226,20 .. 222,40 | Třída G3, středně ulehlá |  |
| 4 | - | 5,80 ..  | 222,40 .. - | Třída F8, konzistence tuhá |  |

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,70 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,40 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,70 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

**Zadaná plošná přitížení**

| **Číslo** | **Přitížení** | | **Působ.** | **Vel.1** | **Vel.2** | **Poř.x** | **Délka** | **Hloubka** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **nové** | **změna** | **[kN/m2]** | **[kN/m2]** | **x [m]** | **l [m]** | **z [m]** |
| 1 | Ne | Ne | proměnné | 4,00 |  |  |  | na terénu |

| **Číslo** | **Název** |
| --- | --- |
| 1 | Proměnné |

**Zadané síly působící na konstrukci**

| **Číslo** | **Síla** | | **Název** | **F** | **M** | **Hloubka** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **nová** | **změna** | **[kN/m]** | **[kNm/m]** | **z [m]** |
| 1 | Ne | Ne | Síla č. 1 | -49,80 | 0,00 | 2,35 |

**Zadané rozpěry**

| **Číslo** | **Nová** | **Hloubka** | **Délka** | **Vzdálenost** | **Sklon** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **rozpěra** | **z [m]** | **l [m]** | **b [m]** | ** [°]** |
| 1 | Ne | 0,25 | 8,70 | 1,00 | 0,00 |
| 2 | Ne | 2,20 | 8,70 | 1,00 | 0,00 |
| 3 | Ne | 4,20 | 8,70 | 1,00 | 0,00 |
| 4 | Ne | 5,20 | 8,70 | 1,00 | 0,00 |

| **Číslo** | **Změna** | **Tuhost** | **Modul pruž.** | **Plocha** | **Předp. síla** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **tuhosti** | **k [kN/m]** | **E [MPa]** | **A [mm2]** | **F [kN]** |
| 1 | Ne |  | 210000,00 | 7808,000 | 0,00 |
| 2 | Ne |  | 210000,00 | 7808,000 | 0,00 |
| 3 | Ne |  | 210000,00 | 7808,000 | 0,00 |
| 4 | Ne |  | 210000,00 | 7808,000 | 0,00 |

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Maximální posouvající síla | = | 50,31 | kN/m |
| Maximální moment | = | 53,72 | kNm/m |
| Maximální deformace | = | 5,7 | mm |

**Reakce v rozpěrách**

| **Číslo** | **Hloubka** | **Reakce** |
| --- | --- | --- |
| **[m]** | **[kN]** |
| 1 | 0,25 | 38,27 |
| 2 | 2,20 | 25,48 |
| 3 | 4,20 | 42,68 |
| 4 | 5,20 | 83,25 |

**Sednutí terénu za konstrukcí**

Sednutí terénu max = 7,6 mm

|  | **Souřadnice** | **Sednutí** |
| --- | --- | --- |
| **x [m]** | **z [mm]** |
| 1 | 0,00 | 1,1 |
| 2 | 1,05 | 3,7 |
| 3 | 2,10 | 5,7 |
| 4 | 3,14 | 7,2 |
| 5 | 4,19 | 8,0 |
| 6 | 5,24 | 8,2 |
| 7 | 6,29 | 7,8 |
| 8 | 7,33 | 6,7 |
| 9 | 8,38 | 5,1 |
| 10 | 9,43 | 2,9 |
| 11 | 10,48 | 0,0 |
| 12 | 10,48 | 0,0 |

**Dimenzace č. 1**

**Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Maximální deformace | = | -5,7 | mm |
| Minimální deformace | = | 0,4 | mm |
| Maximální ohybový moment | = | 55,33 | kNm/m |
| Minimální ohybový moment | = | -84,81 | kNm/m |
| Maximální posouvající síla | = | 59,26 | kN/m |

**Posouzení ocelového průřezu podle ČSN 73 1401**

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

**Dimenzační síly na 1 m stěny**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mmax = | 84,81 | kNm/m; |  | Q = | 26,66 | kN/m |
| Qmax = | 65,14 | kN/m; |  | M = | 0,30 | kNm/m |

**Posouzení max. momentu Mmax + Q:**

**Posouzeníohybu:**

Normálové napětí na okraji průřezu  = 53,01 MPa

53,01 MPa  210,00 MPa**Vyhovuje**

**Posouzenísmyku:**

Smykovénapětí  = 4,44 MPa

4,44 MPa  0.6\*Rd = 126,00 MPa**Vyhovuje**

**Posouzení rovinné napjatosti:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Normálové napětí | x | = | 48,26 | MPa |
| Smykové napětí |  | = | 3,34 | MPa |

Posudek:  (x2 + 3\*2) = 48,60  1.1\*Rd = 231,00 MPa**Vyhovuje**

**Posouzení max. posouvající síly Qmax + M:**

**Posouzeníohybu:**

Normálové napětí na okraji průřezu  = 0,19 MPa

0,19 MPa  210,00 MPa**Vyhovuje**

**Posouzenísmyku:**

Smykovénapětí  = 10,85 MPa

10,85 MPa  0.6\*Rd = 126,00 MPa**Vyhovuje**

**Posouzení rovinné napjatosti:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Normálové napětí | x | = | 0,17 | MPa |
| Smykové napětí |  | = | 8,16 | MPa |

Posudek:  (x2 + 3\*2) = 14,13  1.1\*Rd = 231,00 MPa**Vyhovuje**

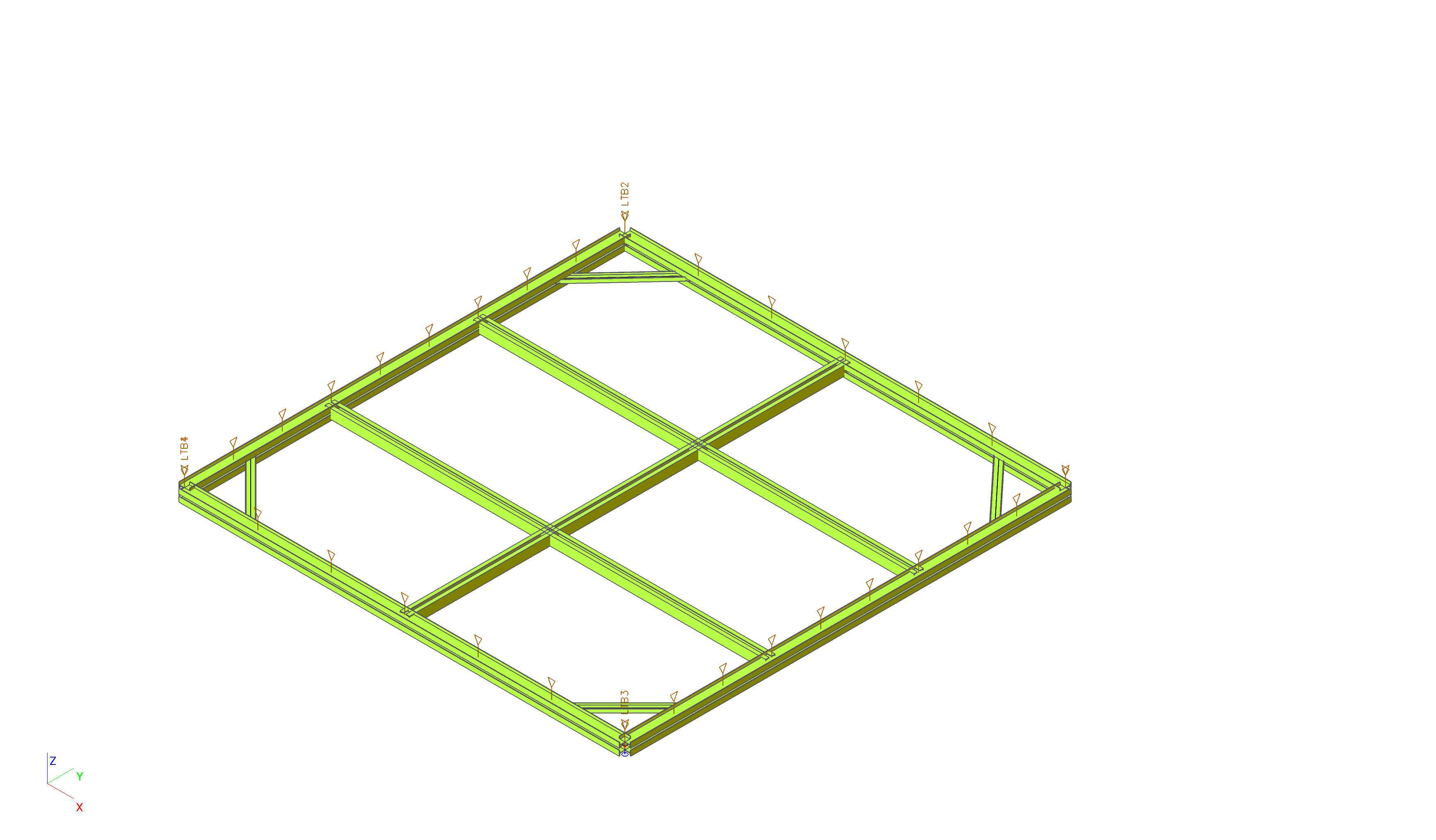
**Průřez VYHOVUJE**

| **Název : Dimenzování** | **Fáze - výpočet : 1 - 1** |
| --- | --- |
| |  | | --- | |  | | |

| **Název : Dimenzování** | **Fáze - výpočet : 1 - 1** |
| --- | --- |
| |  | | --- | |  | | |

## Ocelové rámy

1.Výpočtový model / Data o oceli



2.Průřezy

|  |  |
| --- | --- |
| Jméno | CS12 |
| Typ | 2Uc |
| Detailní | U200; 50; 200 |
| Materiál | S 235 |
| Výroba | válcovaný |
| Posudek rovinného vzpěru y-y | c |
| Posudek rovinného vzpěru z-z | c |
| Klopení | Výchozí |
| Použít 2D MKP výpočet |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A [m**2**] | 6,4386e-03 |  |
| A y, z [m**2**] | 6,0649e-03 | 3,3799e-03 |
| I y, z [m**4**] | 3,8228e-05 | 4,4019e-05 |
| I w [m**6**], t [m**4**] | 0,0000e+00 | 7,3694e-07 |
| Wel y, z [m**3**] | 3,8228e-04 | 4,4019e-04 |
| Wpl y, z [m**3**] | 4,5564e-04 | 5,1421e-04 |
| d y, z [mm] | 0 | 0 |
| c YUSS, ZUSS [mm] | 100 | 100 |
| α [deg] | 0,00 |  |
| A L, D [m**2**/m] | 1,3205e+00 | 1,3205e+00 |
| Mply +, - [Nm] | 107074,64 | 107074,64 |
| Mplz +, - [Nm] | 120838,18 | 120838,18 |

|  |  |
| --- | --- |
| Jméno | CS15 |
| Typ | I160 |
| Zdroj hodnot | Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1 |
| Materiál | S 235 |
| Výroba | válcovaný |
| Posudek rovinného vzpěru y-y | a |
| Posudek rovinného vzpěru z-z | b |
| Klopení | Výchozí |
| Použít 2D MKP výpočet |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A [m**2**] | 2,2800e-03 |  |
| A y, z [m**2**] | 1,4977e-03 | 1,0159e-03 |
| I y, z [m**4**] | 9,3500e-06 | 5,4700e-07 |
| I w [m**6**], t [m**4**] | 3,6331e-09 | 6,5700e-08 |
| Wel y, z [m**3**] | 1,1700e-04 | 1,4800e-05 |
| Wpl y, z [m**3**] | 1,3583e-04 | 2,4800e-05 |
| d y, z [mm] | 0 | 0 |
| c YUSS, ZUSS [mm] | 37 | 80 |
| α [deg] | 0,00 |  |
| A L, D [m**2**/m] | 5,7000e-01 | 5,7325e-01 |
| Mply +, - [Nm] | 31934,81 | 31934,81 |
| Mplz +, - [Nm] | 5823,15 | 5823,15 |

|  |  |
| --- | --- |
| Jméno | CS17 |
| Typ | 2I |
| Detailní | I240; 40; 146 |
| Materiál | S 235 |
| Výroba | válcovaný |
| Posudek rovinného vzpěru y-y | c |
| Posudek rovinného vzpěru z-z | c |
| Klopení | Výchozí |
| Použít 2D MKP výpočet |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A [m**2**] | 9,2174e-03 |  |
| A y, z [m**2**] | 6,5520e-03 | 4,2020e-03 |
| I y, z [m**4**] | 8,4797e-05 | 5,3518e-05 |
| I w [m**6**], t [m**4**] | 0,0000e+00 | 1,7996e-06 |
| Wel y, z [m**3**] | 7,0665e-04 | 4,2475e-04 |
| Wpl y, z [m**3**] | 8,2152e-04 | 6,7287e-04 |
| d y, z [mm] | 0 | 0 |
| c YUSS, ZUSS [mm] | 126 | 120 |
| α [deg] | 0,00 |  |
| A L, D [m**2**/m] | 1,6881e+00 | 1,6881e+00 |
| Mply +, - [Nm] | 193056,97 | 193056,97 |
| Mplz +, - [Nm] | 158124,36 | 158124,36 |

3.Zatěžovací stavy

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jméno | Popis | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Směr |
| LC1 | Vlastní tíha | Stálé | LG1 | Vlastní tíha | -Z |
| LC2 | Zemní tlak | Stálé | LG1 | Standard |  |

4.Kombinace

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jméno | Typ | Zatěžovací stavy | Souč.  [-] |
| CO1 | Obálka - únosnost | |  | | --- | | LC1 - Vlastní tíha | | LC2 - Zemní tlak | | |  | | --- | | 1,35 | | 1,35 | |
| CO2 | Obálka - použitelnost | |  | | --- | | LC1 - Vlastní tíha | | LC2 - Zemní tlak | | |  | | --- | | 1,00 | | 1,00 | |

5.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : LC1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dílec | Stav | dx  [m] | N  [kN] | Vy  [kN] | Vz  [kN] | Mx  [kNm] | My  [kNm] | Mz  [kNm] |
| B1 | LC1 | 0,000 | 0,00 | -0,06 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,04 |
| B7 | LC1 | 2,052 | 0,00 | -0,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,05 |
| B8 | LC1 | 0,000 | 0,00 | 0,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,05 |
| B14 | LC1 | 3,069 | 0,00 | 0,00 | -2,50 | 0,00 | -0,14 | 0,00 |
| B11 | LC1 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 2,21 | -0,01 | 0,00 | 0,00 |
| B1 | LC1 | 4,650 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 | 0,00 | 0,00 |
| B1 | LC1 | 1,400 | 0,00 | -0,01 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,01 |
| B16 | LC1 | 1,566 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,78 | 0,00 |
| B7 | LC1 | 0,769 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 |

6.Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : LC1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Stav | Dílec | dx  [m] | ux  [mm] | uy  [mm] | uz  [mm] | fix  [mrad] | fiy  [mrad] | fiz  [mrad] |
| LC1 | B5 | 0,000 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -0,2 | 0,0 | -0,2 |
| LC1 | B3 | 0,000 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| LC1 | B7 | 1,026 | 0,0 | -0,3 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 |
| LC1 | B9 | 0,000 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,9 | 0,0 |
| LC1 | B16 | 1,566 | 0,0 | 0,0 | -6,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| LC1 | B7 | 2,052 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,3 |
| LC1 | B1 | 4,650 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -2,2 | 0,0 | 0,0 |
| LC1 | B2 | 4,650 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,2 | 0,0 | 0,0 |
| LC1 | B14 | 3,069 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -2,2 | 0,0 |
| LC1 | B11 | 0,000 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,9 | 0,0 |
| LC1 | B7 | 0,000 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | -0,4 |
| LC1 | B8 | 2,052 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 0,4 |

7.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : LC1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Podpora | Stav | dx  [m] | Rx  [kN] | Ry  [kN] | Rz  [kN] | Mx  [kNm] | My  [kNm] | Mz  [kNm] |
| Sn4/N3 | LC1 |  | 0,00 | 0,00 | 0,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn5/N2 | LC1 |  | 0,00 | 0,00 | 0,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb1/B3 | LC1 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb1/B3 | LC1 | 7,292 | 0,00 | 0,00 | 0,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb1/B3 | LC1 | 6,200 | 0,00 | 0,00 | 2,69 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb2/B4 | LC1 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb2/B4 | LC1 | 7,292 | 0,00 | 0,00 | 0,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb2/B4 | LC1 | 6,200 | 0,00 | 0,00 | 2,69 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb3/B1 | LC1 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb3/B1 | LC1 | 4,650 | 0,00 | 0,00 | 3,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb4/B2 | LC1 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb4/B2 | LC1 | 4,650 | 0,00 | 0,00 | 3,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

8.Průřezy

|  |  |
| --- | --- |
| Jméno | CS12 |
| Typ | 2Uc |
| Detailní | U200; 50; 200 |
| Materiál | S 235 |
| Výroba | válcovaný |
| Posudek rovinného vzpěru y-y | c |
| Posudek rovinného vzpěru z-z | c |
| Klopení | Výchozí |
| Použít 2D MKP výpočet |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A [m**2**] | 6,4386e-03 |  |
| A y, z [m**2**] | 6,0649e-03 | 3,3799e-03 |
| I y, z [m**4**] | 3,8228e-05 | 4,4019e-05 |
| I w [m**6**], t [m**4**] | 0,0000e+00 | 7,3694e-07 |
| Wel y, z [m**3**] | 3,8228e-04 | 4,4019e-04 |
| Wpl y, z [m**3**] | 4,5564e-04 | 5,1421e-04 |
| d y, z [mm] | 0 | 0 |
| c YUSS, ZUSS [mm] | 100 | 100 |
| α [deg] | 0,00 |  |
| A L, D [m**2**/m] | 1,3205e+00 | 1,3205e+00 |
| Mply +, - [Nm] | 107074,64 | 107074,64 |
| Mplz +, - [Nm] | 120838,18 | 120838,18 |

|  |  |
| --- | --- |
| Jméno | CS15 |
| Typ | I160 |
| Zdroj hodnot | Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1 |
| Materiál | S 235 |
| Výroba | válcovaný |
| Posudek rovinného vzpěru y-y | a |
| Posudek rovinného vzpěru z-z | b |
| Klopení | Výchozí |
| Použít 2D MKP výpočet |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A [m**2**] | 2,2800e-03 |  |
| A y, z [m**2**] | 1,4977e-03 | 1,0159e-03 |
| I y, z [m**4**] | 9,3500e-06 | 5,4700e-07 |
| I w [m**6**], t [m**4**] | 3,6331e-09 | 6,5700e-08 |
| Wel y, z [m**3**] | 1,1700e-04 | 1,4800e-05 |
| Wpl y, z [m**3**] | 1,3583e-04 | 2,4800e-05 |
| d y, z [mm] | 0 | 0 |
| c YUSS, ZUSS [mm] | 37 | 80 |
| α [deg] | 0,00 |  |
| A L, D [m**2**/m] | 5,7000e-01 | 5,7325e-01 |
| Mply +, - [Nm] | 31934,81 | 31934,81 |
| Mplz +, - [Nm] | 5823,15 | 5823,15 |

|  |  |
| --- | --- |
| Jméno | CS17 |
| Typ | 2I |
| Detailní | I240; 40; 146 |
| Materiál | S 235 |
| Výroba | válcovaný |
| Posudek rovinného vzpěru y-y | c |
| Posudek rovinného vzpěru z-z | c |
| Klopení | Výchozí |
| Použít 2D MKP výpočet |  |

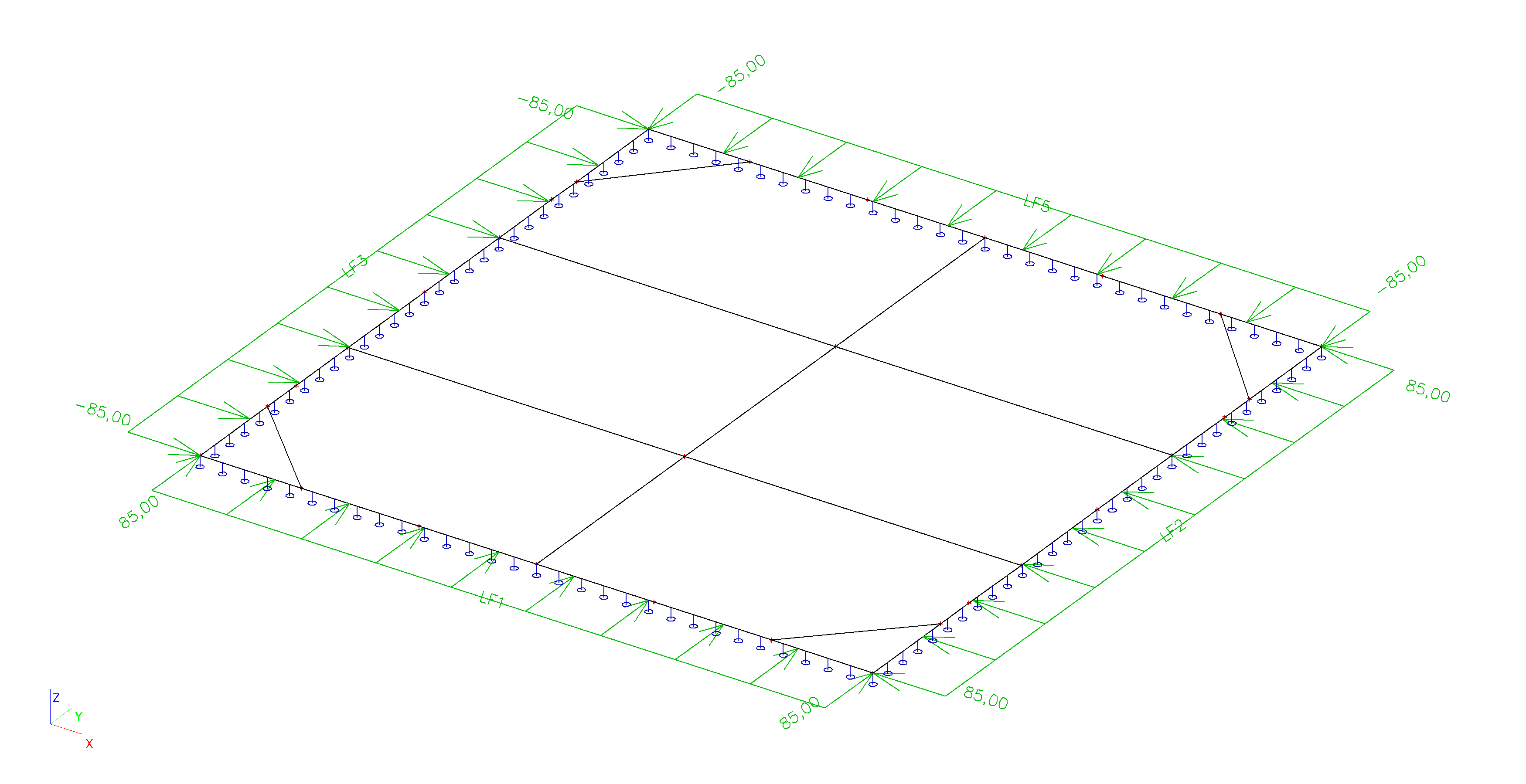
|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A [m**2**] | 9,2174e-03 |  |
| A y, z [m**2**] | 6,5520e-03 | 4,2020e-03 |
| I y, z [m**4**] | 8,4797e-05 | 5,3518e-05 |
| I w [m**6**], t [m**4**] | 0,0000e+00 | 1,7996e-06 |
| Wel y, z [m**3**] | 7,0665e-04 | 4,2475e-04 |
| Wpl y, z [m**3**] | 8,2152e-04 | 6,7287e-04 |
| d y, z [mm] | 0 | 0 |
| c YUSS, ZUSS [mm] | 126 | 120 |
| α [deg] | 0,00 |  |
| A L, D [m**2**/m] | 1,6881e+00 | 1,6881e+00 |
| Mply +, - [Nm] | 193056,97 | 193056,97 |
| Mplz +, - [Nm] | 158124,36 | 158124,36 |

9.Zatěžovací stavy

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jméno | Popis | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Směr |
| LC1 | Vlastní tíha | Stálé | LG1 | Vlastní tíha | -Z |
| LC2 | Zemní tlak | Stálé | LG1 | Standard |  |

10.Zatížení ZS2



11.Kombinace

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jméno | Typ | Zatěžovací stavy | Souč.  [-] |
| CO1 | Obálka - únosnost | |  | | --- | | LC1 - Vlastní tíha | | LC2 - Zemní tlak | | |  | | --- | | 1,35 | | 1,35 | |
| CO2 | Obálka - použitelnost | |  | | --- | | LC1 - Vlastní tíha | | LC2 - Zemní tlak | | |  | | --- | | 1,00 | | 1,00 | |

12.Vnitřní síly na prutu

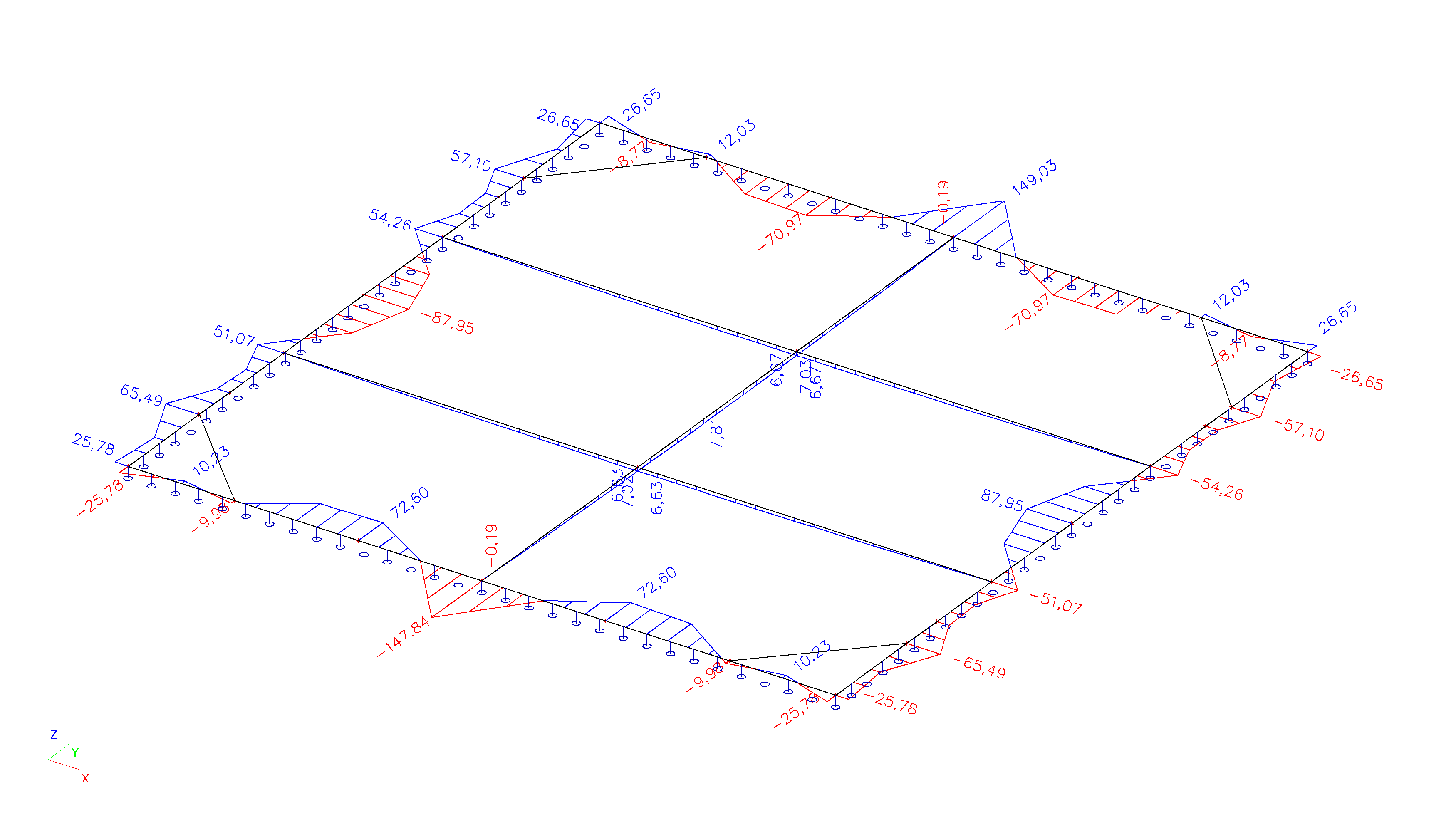
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

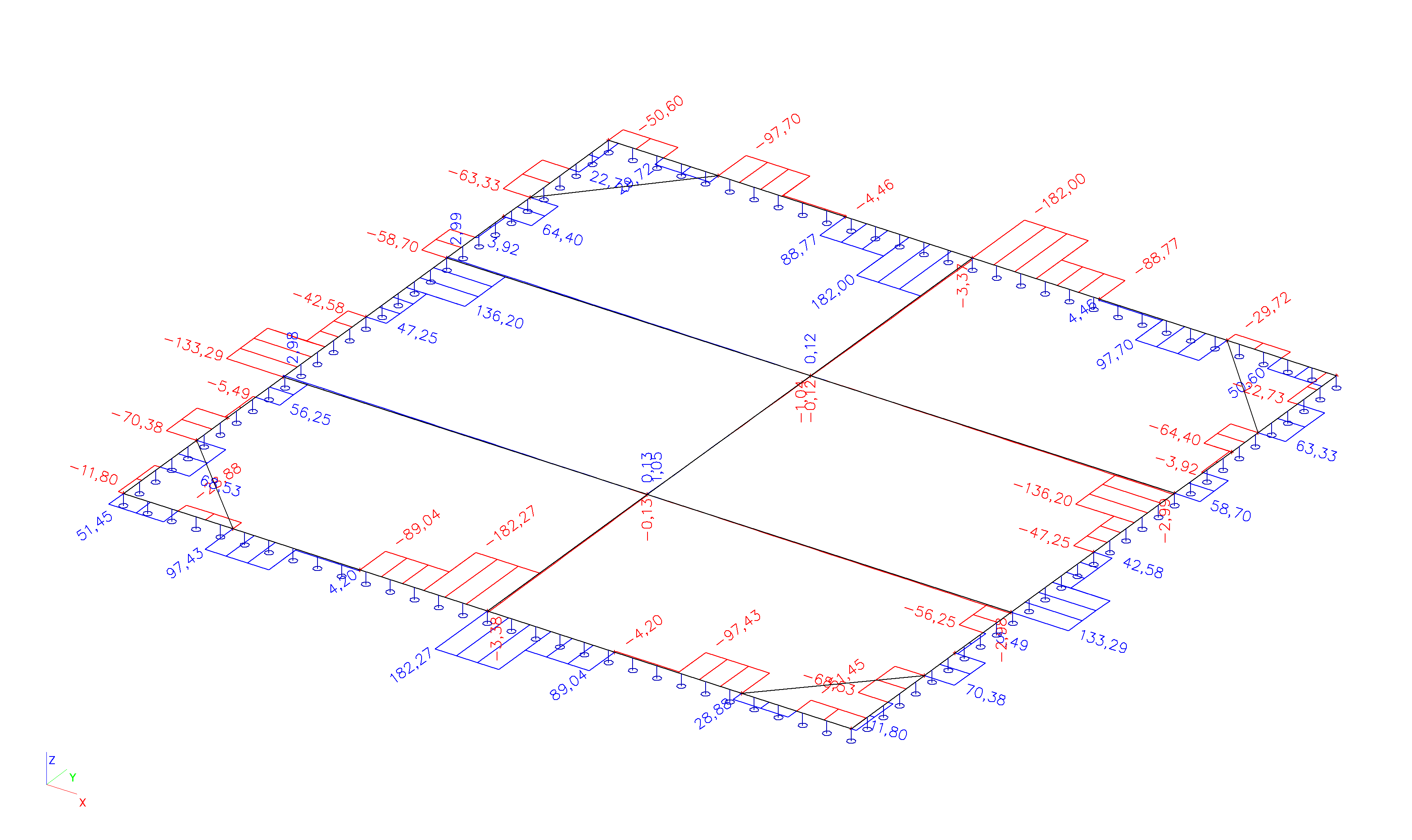
Kombinace : CO1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dílec | Stav | dx  [m] | N  [kN] | Vy  [kN] | Vz  [kN] | Mx  [kNm] | My  [kNm] | Mz  [kNm] |
| B14 | CO1/1 | 0,000 | -457,77 | 0,00 | -1,32 | 0,00 | 7,02 | 0,00 |
| B1 | CO1/1 | 0,000 | -51,96 | -0,08 | 51,45 | 0,08 | -25,78 | 0,05 |
| B7 | CO1/1 | 2,052 | -293,00 | -0,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| B8 | CO1/1 | 0,000 | -293,00 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,07 |
| B1 | CO1/1 | 3,838 | -265,05 | 0,00 | -182,27 | 0,10 | 0,26 | 0,00 |
| B1 | CO1/1 | 4,650 | -265,05 | 0,00 | 182,27 | -0,10 | -147,84 | 0,00 |
| B1 | CO1/1 | 1,400 | -265,05 | -0,01 | 97,43 | 0,10 | -9,98 | 0,01 |
| B1 | CO1/1 | 4,650 | -265,05 | 0,00 | -182,27 | 0,10 | -147,84 | 0,00 |
| B2 | CO1/1 | 4,650 | -265,68 | 0,00 | 182,00 | -0,10 | 149,03 | 0,00 |
| B9 | CO1/1 | 4,650 | -265,76 | -0,21 | -0,13 | 0,02 | 6,61 | -0,98 |
| B7 | CO1/1 | 0,769 | -293,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,10 |

13.Vnitřní síly



14.Vnitřní síly



15.Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Stav | Dílec | dx  [m] | ux  [mm] | uy  [mm] | uz  [mm] | fix  [mrad] | fiy  [mrad] | fiz  [mrad] |
| CO2/2 | B8 | 2,052 | -2,7 | 0,0 | 2,5 | 0,4 | -1,4 | 0,4 |
| CO2/2 | B7 | 0,000 | 2,1 | 0,0 | 2,9 | 0,4 | 1,4 | -0,4 |
| CO2/2 | B11 | 0,000 | 0,4 | -0,9 | 0,0 | 0,0 | 1,9 | 0,1 |
| CO2/2 | B15 | 3,100 | -1,4 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | -2,2 | 0,0 |
| CO2/2 | B16 | 1,566 | -0,2 | 0,2 | -6,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| CO2/2 | B2 | 2,483 | -0,1 | 0,0 | 5,3 | 1,1 | -0,2 | 0,0 |
| CO2/2 | B1 | 4,650 | -0,1 | 0,0 | -1,0 | -2,2 | 0,0 | 0,0 |
| CO2/2 | B2 | 4,650 | -0,4 | 0,0 | 1,4 | 2,2 | 0,0 | 0,0 |
| CO2/2 | B3 | 3,333 | -0,5 | 0,0 | 1,2 | 0,4 | -2,7 | 0,0 |
| CO2/2 | B4 | 3,333 | -0,3 | 0,0 | -1,6 | -0,4 | 2,7 | 0,0 |

16.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Podpora | Stav | dx  [m] | Rx  [kN] | Ry  [kN] | Rz  [kN] | Mx  [kNm] | My  [kNm] | Mz  [kNm] |
| Sn4/N3 | CO1/1 |  | 0,00 | 0,00 | 0,47 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn5/N2 | CO1/1 |  | 0,00 | 0,00 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb1/B3 | CO1/1 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb1/B3 | CO1/1 | 7,292 | 0,00 | 0,00 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb1/B3 | CO1/1 | 6,200 | 0,00 | 0,00 | 3,63 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb2/B4 | CO1/1 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb2/B4 | CO1/1 | 7,292 | 0,00 | 0,00 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb2/B4 | CO1/1 | 6,200 | 0,00 | 0,00 | 3,63 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb3/B1 | CO1/1 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb3/B1 | CO1/1 | 4,650 | 0,00 | 0,00 | 4,16 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb4/B2 | CO1/1 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,47 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Slb4/B2 | CO1/1 | 4,650 | 0,00 | 0,00 | 4,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

17.Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dílec B2 | 4,650 / 9,300 m | 2I (I240; 40; 146) | S 235 | CO1 | 1,02 - |

|  |
| --- |
| Klíč kombinace |
| CO1 / 1.35\*LC1 + 1.35\*LC2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Dílčí souč. spolehlivosti |  |
| γ M0 pro únosnost průřezu | 1,00 |
| γM1 pro stabilitu | 1,00 |
| γ M2 pro únosnost čistého průřezu | 1,25 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Materiál |  |  |
| Mez kluzu fy | 235,0 | MPa |
| Mezní pevnost fu | 360,0 | MPa |
| Výroba | Válcovaný |  |

Varování: Vybraná třída oceli nenabízí žádnou redukci tloušťky.

Použije se výchozí nastavení meze kluzu nezávislé na tloušťce.

Zkontrolujte prosím redukci tloušťky v knihovně materiálů.

...::POSUDEK ÚNOSNOSTI::...

Kritický posudek je na pozici 4,650 m

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vnitřní síly | Vypočtené | Jednotka |
| N,Ed | -265,68 | kN |
| Vy,Ed | 0,00 | kN |
| Vz,Ed | 182,00 | kN |
| T,Ed | -0,10 | kNm |
| My,Ed | 149,03 | kNm |
| Mz,Ed | 0,00 | kNm |

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Id | Typ | c  [mm] | t  [mm] | σ1  [kN/m^2] | σ2  [kN/m^2] | Ψ  [-] | kσ  [-] | α  [-] | c/t  [-] | Třída 1 limit  [-] | Třída 2 limit  [-] | Třída 3 limit  [-] | Třída |
| 1 | UO | 53 | 13 | -163070,465 | -163070,479 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | UO | 53 | 13 | 218989,486 | 218989,472 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 4,0 | 9,0 | 10,0 | 13,8 | 1 |
| 3 | UO | 53 | 13 | 218989,458 | 218989,472 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 4,0 | 9,0 | 10,0 | 13,8 | 1 |
| 4 | UO | 53 | 13 | -163070,493 | -163070,479 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | I | 7 | 9 | -163070,479 | -152041,424 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | I | 214 | 9 | -152041,424 | 207960,417 | -0,7 |  | 0,6 | 24,6 | 57,9 | 67,8 | 95,2 | 1 |
| 7 | I | 7 | 9 | 207960,417 | 218989,472 | 0,9 |  | 1,0 | 0,8 | 28,0 | 34,0 | 38,7 | 1 |
| 8 | UO | 53 | 13 | -163070,427 | -163070,441 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | UO | 53 | 13 | 218989,525 | 218989,511 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 4,0 | 9,0 | 10,0 | 13,8 | 1 |
| 10 | UO | 53 | 13 | 218989,497 | 218989,511 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 4,0 | 9,0 | 10,0 | 13,8 | 1 |
| 11 | UO | 53 | 13 | -163070,455 | -163070,441 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | I | 7 | 9 | -163070,441 | -152041,385 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 | I | 214 | 9 | -152041,385 | 207960,456 | -0,7 |  | 0,6 | 24,6 | 57,9 | 67,8 | 95,2 | 1 |
| 14 | I | 7 | 9 | 207960,456 | 218989,511 | 0,9 |  | 1,0 | 0,8 | 28,0 | 34,0 | 38,7 | 1 |

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | 9,2174e-03 | m^2 |
| Nc,Rd | 2166,09 | kN |
| Jedn. posudek | 0,12 | - |

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Wpl,y | 8,2152e-04 | m^3 |
| Mpl,y,Rd | 193,06 | kNm |
| Jedn. posudek | 0,77 | - |

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| η | 1,20 |  |
| Av | 4,2020e-03 | m^2 |
| Vpl,z,Rd | 570,12 | kN |
| Jedn. posudek | 0,32 | - |

Poznámka: **Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.**

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Elastický posudek |  |  |
| Vlákno | 46 |  |
| σ,N,Ed | 28,8 | MPa |
| σ,My,Ed | 210,9 | MPa |
| σ,Mz,Ed | 0,0 | MPa |
| σ,tot,Ed | 239,7 | MPa |
| τ,Vy,Ed | 0,0 | MPa |
| τ,Vz,Ed | 0,0 | MPa |
| τ,t,Ed | 0,0 | MPa |
| τ,tot,Ed | 0,0 | MPa |
| σ,von Mises,Ed | 239,7 | MPa |
| Jedn. posudek | 1,02 | - |

Poznámka: Pro tento průřez není v článku 6.2.7(9) definována žádná rovnice pro plastickou smykovou únosnost redukovanou

kroucením. Proto se posuzuje podmínka pružné meze kluzu podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5).

Prvek nesplňuje podmínky posudku průřezu!

...::POSUDEK STABILITY::...

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 4,650 m

Klasifikace podle podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Id | Typ | c  [mm] | t  [mm] | σ1  [kN/m^2] | σ2  [kN/m^2] | Ψ  [-] | kσ  [-] | α  [-] | c/t  [-] | Třída 1 limit  [-] | Třída 2 limit  [-] | Třída 3 limit  [-] | Třída |
| 1 | UO | 53 | 13 | -163070,465 | -163070,479 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | UO | 53 | 13 | 218989,486 | 218989,472 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 4,0 | 9,0 | 10,0 | 13,8 | 1 |
| 3 | UO | 53 | 13 | 218989,458 | 218989,472 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 4,0 | 9,0 | 10,0 | 13,8 | 1 |
| 4 | UO | 53 | 13 | -163070,493 | -163070,479 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | I | 7 | 9 | -163070,479 | -152041,424 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | I | 214 | 9 | -152041,424 | 207960,417 | -0,7 |  | 0,6 | 24,6 | 57,9 | 67,8 | 95,2 | 1 |
| 7 | I | 7 | 9 | 207960,417 | 218989,472 | 0,9 |  | 1,0 | 0,8 | 28,0 | 34,0 | 38,7 | 1 |
| 8 | UO | 53 | 13 | -163070,427 | -163070,441 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | UO | 53 | 13 | 218989,525 | 218989,511 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 4,0 | 9,0 | 10,0 | 13,8 | 1 |
| 10 | UO | 53 | 13 | 218989,497 | 218989,511 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 4,0 | 9,0 | 10,0 | 13,8 | 1 |
| 11 | UO | 53 | 13 | -163070,455 | -163070,441 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | I | 7 | 9 | -163070,441 | -152041,385 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 | I | 214 | 9 | -152041,385 | 207960,456 | -0,7 |  | 0,6 | 24,6 | 57,9 | 67,8 | 95,2 | 1 |
| 14 | I | 7 | 9 | 207960,456 | 218989,511 | 0,9 |  | 1,0 | 0,8 | 28,0 | 34,0 | 38,7 | 1 |

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parametry vzpěru | yy | zz |  |
| Typ posuvných styčníků | posuvné | neposuvné |  |
| Systémová délka L | 3,250 | 1,625 | m |
| Součinitel vzpěru k | 1,00 | 1,00 |  |
| Vzpěrná délka l,cr | 3,250 | 1,625 | m |
| Kritické Eulerovo zatížení Ncr | 16639,30 | 42008,12 | kN |
| Štíhlost λ | 33,88 | 21,33 |  |
| Poměrná štíhlost λ,rel | 0,36 | 0,23 |  |
| Mezní štíhlost λ,rel,0 | 0,20 | 0,20 |  |

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru

podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vzpěrná délka na prostorový vzpěr l,cr | 1,625 | m |
| Pružné kritické zatížení Ncr,T | 9686,56 | kN |
| Poměrná štíhlost λ,rel,T | 0,47 |  |
| Mezní štíhlost λ,rel,0 | 0,20 |  |

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru

podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parametry klopení |  |  |
| Metoda pro křivku klopení | Obecný stav |  |
| Plastický modul průřezu Wpl,y | 8,2152e-04 | m^3 |
| Pružný kritický moment Mcr | 7291,03 | kNm |
| Poměrná štíhlost λ,rel,LT | 0,16 |  |
| Mezní štíhlost λ,rel,LT,0 | 0,20 |  |

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat

účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parametry Mcr |  |  |
| Délka klopení l,LT | 1,550 | m |
| Vliv pozice zatížení | bez vlivu |  |
| Opravný součinitel k | 1,00 |  |
| Opravný součinitel kw | 1,00 |  |
| Součinitel momentu na klopení C1 | 2,81 |  |
| Součinitel momentu na klopení C2 | 0,16 |  |
| Součinitel momentu na klopení C3 | 1,00 |  |
| Vzdálenost středu smyku d,z | 0 | mm |
| Vzdálenost polohy zatížení z,g | 0 | mm |
| Konstanta monosymetrie β,y | 0 | mm |
| Konstanta monosymetrie z,j | 0 | mm |

Poznámka: **Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002**

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku |  |  |
| Interakční metoda | alternativní metoda 1 |  |
| Průřezová plocha A | 9,2174e-03 | m^2 |
| Plastický modul průřezu Wpl,y | 8,2152e-04 | m^3 |
| Plastický modul průřezu Wpl,z | 6,7287e-04 | m^3 |
| Návrhová tlaková síla N,Ed | 265,68 | kN |
| Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed | 149,03 | kNm |
| Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed | 0,00 | kNm |
| Charakteristická tlaková únosnost N,Rk | 2166,09 | kN |
| Charakteristická momentová únosnost My,Rk | 193,06 | kNm |
| Charakteristická momentová únosnost Mz,Rk | 158,12 | kNm |
| Redukční součinitel χ,y | 1,00 |  |
| Redukční součinitel χ,z | 1,00 |  |
| Redukční součinitel χ,LT | 1,00 |  |
| Interakční součinitel k,yy | 0,98 |  |
| Interakční součinitel k,yz | 0,65 |  |
| Interakční součinitel k,zy | 0,52 |  |
| Interakční součinitel k,zz | 1,14 |  |

Maximální moment My,Ed je odvozen z nosníku B2 pozice 4,650 m.

Maximální moment Mz,Ed je odvozen z nosníku B2 pozice 3,025 m.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parametry interakční metody 1 |  |  |
| Kritické Eulerovo zatížení N,cr,y | 16639,30 | kN |
| Kritické Eulerovo zatížení N,cr,z | 42008,12 | kN |
| Pružné kritické zatížení N,cr,T | 9686,56 | kN |
| Plastický modul průřezu Wpl,y | 8,2152e-04 | m^3 |
| Pružný modul průřezu Wel,y | 7,0665e-04 | m^3 |
| Plastický modul průřezu Wpl,z | 6,7287e-04 | m^3 |
| Pružný modul průřezu Wel,z | 4,2475e-04 | m^3 |
| Moment setrvačnosti Iy | 8,4797e-05 | m^4 |
| Moment setrvačnosti Iz | 5,3518e-05 | m^4 |
| Moment setrvačnosti v prostém kroucení It | 1,7996e-06 | m^4 |
| Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C,my,0 | Tabulka A.2 řádek 2 (obecná) |  |
| Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed | 149,03 | kNm |
| Maximální relativní průhyb δ,z | 3,5 | mm |
| Součinitel ekvivalentního momentu C,my,0 | 0,99 |  |
| Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C,mz,0 | Tabulka A.2 řádek 3 (bodové zatížení) |  |
| Součinitel ekvivalentního momentu C,mz,0 | 1,00 |  |
| Součinitel μ,y | 1,00 |  |
| Součinitel μ,z | 1,00 |  |
| Součinitel ε,y | 7,32 |  |
| Součinitel a,LT | 0,98 |  |
| Kritický moment pro rovnoměrný ohyb Mcr,0 | 2590,56 | kNm |
| Poměrná štíhlost λ,rel,0 | 0,27 |  |
| Limitní relativní štíhlost λ,rel,0,lim | 0,33 |  |
| Součinitel ekvivalentního momentu C,my | 0,99 |  |
| Součinitel ekvivalentního momentu C,mz | 1,00 |  |
| Součinitel ekvivalentního momentu C,mLT | 1,00 |  |
| Součinitel b,LT | 0,00 |  |
| Součinitel c,LT | 0,11 |  |
| Součinitel d,LT | 0,00 |  |
| Součinitel e,LT | 3,45 |  |
| Součinitel w,y | 1,16 |  |
| Součinitel w,z | 1,50 |  |
| Součinitel n,pl | 0,12 |  |
| Maximální relativní štíhlost λ,rel,max | 0,36 |  |
| Součinitel C,yy | 1,03 |  |
| Součinitel C,yz | 1,05 |  |
| Součinitel C,zy | 1,02 |  |
| Součinitel C,zz | 0,88 |  |

Posudek (6.61) = 0,12 + 0,76 + 0,00 = 0,88 -

Posudek (6.62) = 0,12 + 0,40 + 0,00 = 0,52 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dílec B6 | 0,000 / 1,980 m | I160 | S 235 | CO1 | 0,96 - |

|  |
| --- |
| Klíč kombinace |
| CO1 / 1.35\*LC1 + 1.35\*LC2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Dílčí souč. spolehlivosti |  |
| γ M0 pro únosnost průřezu | 1,00 |
| γM1 pro stabilitu | 1,00 |
| γ M2 pro únosnost čistého průřezu | 1,25 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Materiál |  |  |
| Mez kluzu fy | 235,0 | MPa |
| Mezní pevnost fu | 360,0 | MPa |
| Výroba | Válcovaný |  |

Varování: Vybraná třída oceli nenabízí žádnou redukci tloušťky.

Použije se výchozí nastavení meze kluzu nezávislé na tloušťce.

Zkontrolujte prosím redukci tloušťky v knihovně materiálů.

...::POSUDEK ÚNOSNOSTI::...

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vnitřní síly | Vypočtené | Jednotka |
| N,Ed | -301,35 | kN |
| Vy,Ed | 0,19 | kN |
| Vz,Ed | 0,00 | kN |
| T,Ed | 0,00 | kNm |
| My,Ed | 0,00 | kNm |
| Mz,Ed | 0,02 | kNm |

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Id | Typ | c  [mm] | t  [mm] | σ1  [kN/m^2] | σ2  [kN/m^2] | Ψ  [-] | kσ  [-] | α  [-] | c/t  [-] | Třída 1 limit  [-] | Třída 2 limit  [-] | Třída 3 limit  [-] | Třída |
| 1 | SO | 28 | 10 | 129162,882 | 128418,445 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 2,9 | 9,0 | 10,0 | 13,8 | 1 |
| 3 | SO | 28 | 10 | 129673,584 | 130418,021 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 2,9 | 9,0 | 10,0 | 13,8 | 1 |
| 4 | I | 128 | 6 | 129418,233 | 129418,233 | 1,0 |  | 1,0 | 20,4 | 28,0 | 34,0 | 38,0 | 1 |
| 5 | SO | 28 | 10 | 129673,584 | 130418,021 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 2,9 | 9,0 | 10,0 | 13,8 | 1 |
| 7 | SO | 28 | 10 | 129162,882 | 128418,445 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 2,9 | 9,0 | 10,0 | 13,8 | 1 |

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | 2,2800e-03 | m^2 |
| Nc,Rd | 535,80 | kN |
| Jedn. posudek | 0,56 | - |

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Wpl,z | 2,4800e-05 | m^3 |
| Mpl,z,Rd | 5,83 | kNm |
| Jedn. posudek | 0,00 | - |

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| η | 1,20 |  |
| Av | 1,4854e-03 | m^2 |
| Vpl,y,Rd | 201,53 | kN |
| Jedn. posudek | 0,00 | - |

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vlákno | 2 |  |
| τ,Ed | 0,1 | MPa |
| τ,Rd | 135,7 | MPa |
| Jedn. posudek | 0,00 | - |

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné

a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| MN,z,Rd | 5,34 | kNm |
| Jedn. posudek | 0,00 | - |

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou

únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...::POSUDEK STABILITY::...

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,849 m

Klasifikace podle podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Id | Typ | c  [mm] | t  [mm] | σ1  [kN/m^2] | σ2  [kN/m^2] | Ψ  [-] | kσ  [-] | α  [-] | c/t  [-] | Třída 1 limit  [-] | Třída 2 limit  [-] | Třída 3 limit  [-] | Třída |
| 1 | SO | 28 | 10 | 128026,095 | 123967,534 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 2,9 | 9,0 | 10,0 | 14,0 | 1 |
| 3 | SO | 28 | 10 | 130810,371 | 134868,932 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 2,9 | 9,0 | 10,0 | 13,8 | 1 |
| 4 | I | 128 | 6 | 129418,233 | 129418,233 | 1,0 |  | 1,0 | 20,4 | 28,0 | 34,0 | 38,0 | 1 |
| 5 | SO | 28 | 10 | 130810,371 | 134868,932 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 2,9 | 9,0 | 10,0 | 13,8 | 1 |
| 7 | SO | 28 | 10 | 128026,095 | 123967,534 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 2,9 | 9,0 | 10,0 | 14,0 | 1 |

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parametry vzpěru | yy | zz |  |
| Typ posuvných styčníků | posuvné | neposuvné |  |
| Systémová délka L | 1,980 | 1,980 | m |
| Součinitel vzpěru k | 1,00 | 0,73 |  |
| Vzpěrná délka l,cr | 1,980 | 1,442 | m |
| Kritické Eulerovo zatížení Ncr | 4943,61 | 545,27 | kN |
| Štíhlost λ | 30,92 | 93,09 |  |
| Poměrná štíhlost λ,rel | 0,33 | 0,99 |  |
| Mezní štíhlost λ,rel,0 | 0,20 | 0,20 |  |
| Vzpěr. křivka | a | b |  |
| Imperfekce α | 0,21 | 0,34 |  |
| Redukční součinitel χ | 0,97 | 0,60 |  |
| Únosnost na vzpěr Nb,Rd | 520,03 | 322,86 | kN |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Posudek rovinného vzpěru |  |  |
| Průřezová plocha A | 2,2800e-03 | m^2 |
| Únosnost na vzpěr Nb,Rd | 322,86 | kN |
| Jedn. posudek | 0,93 | - |

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: **Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost**

na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku |  |  |
| Interakční metoda | alternativní metoda 1 |  |
| Průřezová plocha A | 2,2800e-03 | m^2 |
| Plastický modul průřezu Wpl,z | 2,4800e-05 | m^3 |
| Návrhová tlaková síla N,Ed | 301,35 | kN |
| Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed | 0,00 | kNm |
| Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed | 0,10 | kNm |
| Charakteristická tlaková únosnost N,Rk | 535,80 | kN |
| Charakteristická momentová únosnost Mz,Rk | 5,83 | kNm |
| Redukční součinitel χ,y | 0,97 |  |
| Redukční součinitel χ,z | 0,60 |  |
| Redukční součinitel χ,LT | 1,00 |  |
| Interakční součinitel k,yz | 1,35 |  |
| Interakční součinitel k,zz | 1,44 |  |

Maximální moment My,Ed je odvozen z nosníku B6 pozice 0,000 m.

Maximální moment Mz,Ed je odvozen z nosníku B6 pozice 0,849 m.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parametry interakční metody 1 |  |  |
| Kritické Eulerovo zatížení N,cr,y | 4943,61 | kN |
| Kritické Eulerovo zatížení N,cr,z | 545,27 | kN |
| Pružné kritické zatížení N,cr,T | 1665,01 | kN |
| Plastický modul průřezu Wpl,y | 1,3583e-04 | m^3 |
| Pružný modul průřezu Wel,y | 1,1700e-04 | m^3 |
| Plastický modul průřezu Wpl,z | 2,4800e-05 | m^3 |
| Pružný modul průřezu Wel,z | 1,4800e-05 | m^3 |
| Moment setrvačnosti Iy | 9,3500e-06 | m^4 |
| Moment setrvačnosti Iz | 5,4700e-07 | m^4 |
| Moment setrvačnosti v prostém kroucení It | 6,5700e-08 | m^4 |
| Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C,mz,0 | Tabulka A.2 řádek 2 (obecná) |  |
| Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed | 0,10 | kNm |
| Maximální relativní průhyb δ,y | -0,3 | mm |
| Součinitel ekvivalentního momentu C,mz,0 | 0,97 |  |
| Součinitel μ,y | 1,00 |  |
| Součinitel μ,z | 0,67 |  |
| Součinitel a,LT | 0,99 |  |
| Kritický moment pro rovnoměrný ohyb Mcr,0 | 45,72 | kNm |
| Poměrná štíhlost λ,rel,0 | 0,84 |  |
| Součinitel ekvivalentního momentu C,mz | 0,97 |  |
| Součinitel c,LT | 0,00 |  |
| Součinitel e,LT | 0,00 |  |
| Součinitel w,y | 1,16 |  |
| Součinitel w,z | 1,50 |  |
| Součinitel n,pl | 0,56 |  |
| Maximální relativní štíhlost λ,rel,max | 0,99 |  |
| Součinitel C,yz | 1,09 |  |
| Součinitel C,zz | 1,01 |  |

Posudek (6.61) = 0,58 + 0,00 + 0,02 = 0,60 -

Posudek (6.62) = 0,93 + 0,00 + 0,02 = 0,96 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dílec B15 | 0,000 / 3,100 m | 2Uc (U200; 50; 200) | S 235 | CO1 | 0,84 - |

|  |
| --- |
| Klíč kombinace |
| CO1 / 1.35\*LC1 + 1.35\*LC2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Dílčí souč. spolehlivosti |  |
| γ M0 pro únosnost průřezu | 1,00 |
| γM1 pro stabilitu | 1,00 |
| γ M2 pro únosnost čistého průřezu | 1,25 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Materiál |  |  |
| Mez kluzu fy | 235,0 | MPa |
| Mezní pevnost fu | 360,0 | MPa |
| Výroba | Válcovaný |  |

Varování: Vybraná třída oceli nenabízí žádnou redukci tloušťky.

Použije se výchozí nastavení meze kluzu nezávislé na tloušťce.

Zkontrolujte prosím redukci tloušťky v knihovně materiálů.

...::POSUDEK ÚNOSNOSTI::...

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Definice osy:

- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose programu SCIA Engineer.

- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vnitřní síly | Vypočtené | Jednotka |
| N,Ed | -457,24 | kN |
| Vy,Ed | -1,29 | kN |
| Vz,Ed | 0,00 | kN |
| T,Ed | 0,00 | kNm |
| My,Ed | 0,00 | kNm |
| Mz,Ed | 7,03 | kNm |

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Id | Typ | c  [mm] | t  [mm] | σ1  [kN/m^2] | σ2  [kN/m^2] | Ψ  [-] | kσ  [-] | α  [-] | c/t  [-] | Třída 1 limit  [-] | Třída 2 limit  [-] | Třída 3 limit  [-] | Třída |
| 1 | UO | 71 | 12 | 53553,207 | 53553,207 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 6,2 | 9,0 | 10,0 | 14,0 | 1 |
| 2 | I | 189 | 9 | 53553,207 | 88030,384 | 0,6 |  | 1,0 | 22,2 | 28,0 | 34,0 | 44,0 | 1 |
| 3 | UO | 71 | 12 | 88030,384 | 88030,384 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 6,2 | 9,0 | 10,0 | 14,0 | 1 |
| 4 | UO | 71 | 12 | 88030,384 | 88030,384 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 6,2 | 9,0 | 10,0 | 14,0 | 1 |
| 5 | I | 189 | 9 | 88030,384 | 53553,207 | 0,6 |  | 1,0 | 22,2 | 28,0 | 34,0 | 44,0 | 1 |
| 6 | UO | 71 | 12 | 53553,207 | 53553,207 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 6,2 | 9,0 | 10,0 | 14,0 | 1 |

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | 6,4386e-03 | m^2 |
| Nc,Rd | 1513,08 | kN |
| Jedn. posudek | 0,30 | - |

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Wpl,z | 4,5564e-04 | m^3 |
| Mpl,z,Rd | 107,07 | kNm |
| Jedn. posudek | 0,07 | - |

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| η | 1,20 |  |
| Av | 3,3799e-03 | m^2 |
| Vpl,y,Rd | 458,58 | kN |
| Jedn. posudek | 0,00 | - |

Poznámka: **Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.**

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 1.2.6 a rovnice (6.2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Npl,Rd | 1513,08 | kN |
| Mpl,y,Rd | 120,84 | kNm |
| Mpl,z,Rd | 107,07 | kNm |

Jednotkový posudek (6.2) = 0,30 + 0,00 + 0,07 = 0,37 -

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou

únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...::POSUDEK STABILITY::...

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Id | Typ | c  [mm] | t  [mm] | σ1  [kN/m^2] | σ2  [kN/m^2] | Ψ  [-] | kσ  [-] | α  [-] | c/t  [-] | Třída 1 limit  [-] | Třída 2 limit  [-] | Třída 3 limit  [-] | Třída |
| 1 | UO | 71 | 12 | 53553,207 | 53553,207 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 6,2 | 9,0 | 10,0 | 14,0 | 1 |
| 2 | I | 189 | 9 | 53553,207 | 88030,384 | 0,6 |  | 1,0 | 22,2 | 28,0 | 34,0 | 44,0 | 1 |
| 3 | UO | 71 | 12 | 88030,384 | 88030,384 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 6,2 | 9,0 | 10,0 | 14,0 | 1 |
| 4 | UO | 71 | 12 | 88030,384 | 88030,384 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 6,2 | 9,0 | 10,0 | 14,0 | 1 |
| 5 | I | 189 | 9 | 88030,384 | 53553,207 | 0,6 |  | 1,0 | 22,2 | 28,0 | 34,0 | 44,0 | 1 |
| 6 | UO | 71 | 12 | 53553,207 | 53553,207 | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 6,2 | 9,0 | 10,0 | 14,0 | 1 |

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parametry vzpěru | yy | zz |  |
| Typ posuvných styčníků | neposuvné | posuvné |  |
| Systémová délka L | 3,100 | 3,100 | m |
| Součinitel vzpěru k | 1,00 | 3,01 |  |
| Vzpěrná délka l,cr | 3,100 | 9,334 | m |
| Kritické Eulerovo zatížení Ncr | 9496,12 | 909,37 | kN |
| Štíhlost λ | 37,49 | 121,14 |  |
| Poměrná štíhlost λ,rel | 0,40 | 1,29 |  |
| Mezní štíhlost λ,rel,0 | 0,20 | 0,20 |  |
| Vzpěr. křivka | c | c |  |
| Imperfekce α | 0,49 | 0,49 |  |
| Redukční součinitel χ | 0,90 | 0,39 |  |
| Únosnost na vzpěr Nb,Rd | 1358,38 | 594,80 | kN |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Posudek rovinného vzpěru |  |  |
| Průřezová plocha A | 6,4386e-03 | m^2 |
| Únosnost na vzpěr Nb,Rd | 594,80 | kN |
| Jedn. posudek | 0,77 | - |

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vzpěrná délka na prostorový vzpěr l,cr | 3,100 | m |
| Pružné kritické zatížení Ncr,T | 4659,64 | kN |
| Poměrná štíhlost λ,rel,T | 0,57 |  |
| Mezní štíhlost λ,rel,0 | 0,20 |  |
| Vzpěr. křivka | c |  |
| Imperfekce α | 0,49 |  |
| Redukční součinitel χ | 0,80 |  |
| Průřezová plocha A | 6,4386e-03 | m^2 |
| Únosnost na vzpěr Nb,Rd | 1215,17 | kN |
| Jedn. posudek | 0,38 | - |

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku |  |  |
| Interakční metoda | alternativní metoda 1 |  |
| Průřezová plocha A | 6,4386e-03 | m^2 |
| Plastický modul průřezu Wpl,z | 4,5564e-04 | m^3 |
| Návrhová tlaková síla N,Ed | 457,24 | kN |
| Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed | 0,00 | kNm |
| Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed | 7,03 | kNm |
| Charakteristická tlaková únosnost N,Rk | 1513,08 | kN |
| Charakteristická momentová únosnost Mz,Rk | 107,07 | kNm |
| Redukční součinitel χ,y | 0,90 |  |
| Redukční součinitel χ,z | 0,39 |  |
| Redukční součinitel χ,LT | 1,00 |  |
| Interakční součinitel k,yz | 1,51 |  |
| Interakční součinitel k,zz | 1,14 |  |

Maximální moment My,Ed je odvozen z nosníku B15 pozice 0,000 m.

Maximální moment Mz,Ed je odvozen z nosníku B15 pozice 0,000 m.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parametry interakční metody 1 |  |  |
| Kritické Eulerovo zatížení N,cr,y | 9496,12 | kN |
| Kritické Eulerovo zatížení N,cr,z | 909,37 | kN |
| Pružné kritické zatížení N,cr,T | 4659,64 | kN |
| Plastický modul průřezu Wpl,y | 5,1421e-04 | m^3 |
| Pružný modul průřezu Wel,y | 4,4019e-04 | m^3 |
| Plastický modul průřezu Wpl,z | 4,5564e-04 | m^3 |
| Pružný modul průřezu Wel,z | 3,8228e-04 | m^3 |
| Moment setrvačnosti Iy | 4,4019e-05 | m^4 |
| Moment setrvačnosti Iz | 3,8228e-05 | m^4 |
| Moment setrvačnosti v prostém kroucení It | 7,3694e-07 | m^4 |
| Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C,mz,0 | Tabulka A.2 řádek 2 (obecná) |  |
| Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed | 7,03 | kNm |
| Maximální relativní průhyb δ,y | -0,6 | mm |
| Součinitel ekvivalentního momentu C,mz,0 | 0,87 |  |
| Součinitel μ,y | 0,99 |  |
| Součinitel μ,z | 0,62 |  |
| Součinitel a,LT | 0,98 |  |
| Kritický moment pro rovnoměrný ohyb Mcr,0 | 700,61 | kNm |
| Poměrná štíhlost λ,rel,0 | 0,42 |  |
| Součinitel ekvivalentního momentu C,mz | 0,87 |  |
| Součinitel c,LT | 0,00 |  |
| Součinitel e,LT | 0,00 |  |
| Součinitel w,y | 1,17 |  |
| Součinitel w,z | 1,19 |  |
| Součinitel n,pl | 0,30 |  |
| Maximální relativní štíhlost λ,rel,max | 1,29 |  |
| Součinitel C,yz | 0,69 |  |
| Součinitel C,zz | 0,94 |  |

Posudek (6.61) = 0,34 + 0,00 + 0,10 = 0,44 -

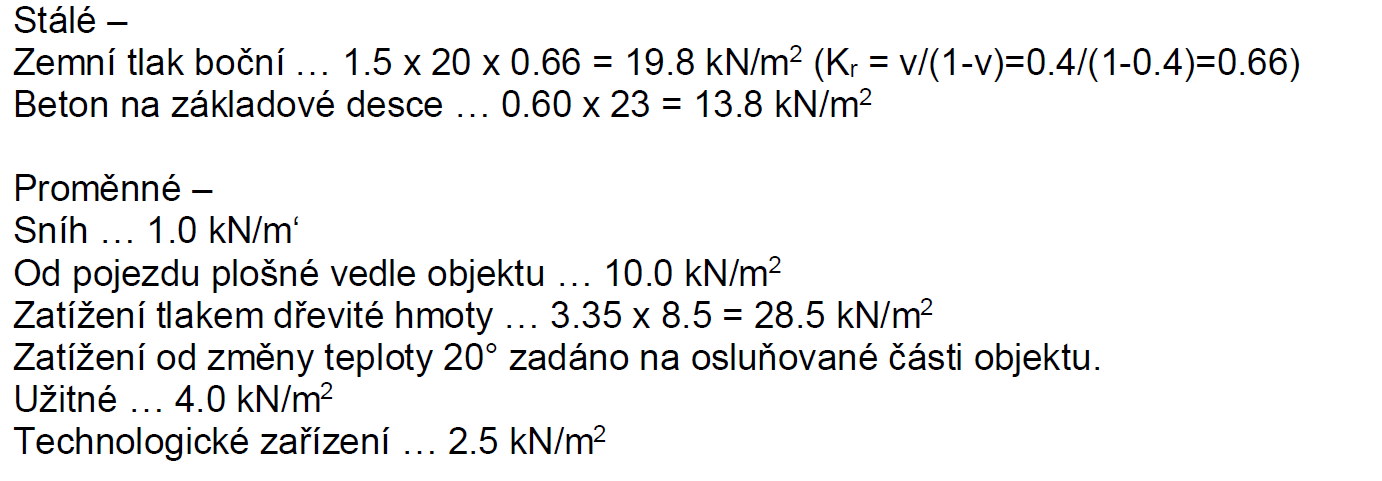
Posudek (6.62) = 0,77 + 0,00 + 0,08 = 0,84 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Vlastní tíha konstrukce je programem SCIA Engineer generována automaticky podle zadané tloušťky desky a zvoleného materiálu.

# POSOUZENÍ ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

Vlastní tíha konstrukce je programem SCIA Engineer generována automaticky podle zadané tloušťky desky a zvoleného materiálu.



# Výpočet vnitřních sil – ŽB konstrukce

# Autorský dozor

Při provádění stavby je nutný autorský dozor.

Kontrola zakrývaných konstrukcí bude probíhat v rámci autorského dozoru, přebírané konstrukce budou předávány investorovi na základě písemné výzvy ve stavebním deníku.

Nutná je vizuální kontrola základové spáry před započetím betonáže základových pasů (převzetí základové spáry), kontrola výztuže jednotlivých ŽB konstrukcí před započetím betonáže (převzetí výztuže).

# Závěr

Tato dokumentace je zpracována ve stupni a rozsahu, nezbytném pro provedení stavby. Ostatní podrobnosti a detaily v dokumentaci neuvedené budou řešeny v dílenské dokumentaci a odborným dozorem na stavbě.

Stavba jako celek splňuje požadavky vyhlášky č. 499/2006 Sb. kladené na mechanickou odolnost a stabilitu.

Statickým výpočtem, který je součástí této dokumentace je prokázáno, že stavba je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

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

Brno, květen 2019 vypracoval: Ing. Lubomír Kosík