|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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. Lubomír Kosík | HIP | ING.R.MENŠÍK | T. KONTROLA | ING.M.MACHOVEC | |
| PROJEKTANT | | Ing. Lubomír Kosík | ŘEDITEL DIVIZE | ING.V.ČERNÝ, Ph. D. | DATUM | 01/2019 | |
| OBJEDNATEL | | Vodovody a kanalizace Přerov, a.s., Šířava 482/21, 750 02 Přerov | | | OKRES | PŘEROV | |
| AKCE:  **ČOV Lipník nad Bečvou**  – povodňová čerpací stanice | | | | | ČÍSLO ZAKÁZKY | 21 8076 0100 | |
| STUPEŇ | DPS | |
| FORMÁT |  | |
| MĚŘÍTKO |  | |
| ARCHIVNÍ ČÍSLO | 008076/19/1 | |
| ČÁST STAVBY | | SO 03 - Měrný objekt (MO) | | | SO/PS | SO 03 | |
| PŘÍLOHA:  Statický výpočet | | | | | ČÍSLO PŘÍLOHY | D.1.2.3 | 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](#_Toc5974135)

[1.1 Použité podklady 3](#_Toc5974136)

[1.2 Soupis použitých norem, předpisů, literatury 3](#_Toc5974137)

[1.2.1 Normy 3](#_Toc5974138)

[2. Základové poměry 3](#_Toc5974139)

[3. Zásady statického řešení 4](#_Toc5974140)

[3.1 Ověření podmínek spolehlivosti v mezních stavech (STR/GEO) 5](#_Toc5974141)

[3.2 Ověření mezních stavů použitelnosti 5](#_Toc5974142)

[3.3 Výpočetní model – STROPNÍ DESKY 5](#_Toc5974143)

[3.3.1 Síť konečných prvků 5](#_Toc5974144)

[4. Kombinace zatížení 5](#_Toc5974145)

[4.1 Všeobecně 5](#_Toc5974146)

[4.2 Základní kombinace 5](#_Toc5974147)

[4.3 Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) (soubor B) 6](#_Toc5974148)

[4.4 Charakteristická kombinace (použitelnost) 6](#_Toc5974149)

[4.5 Zatěžovací stavy 6](#_Toc5974150)

[5. POSOUZENÍ STAVEBNÍ JÁMY 6](#_Toc5974151)

[5.1 Ocelové rámy 23](#_Toc5974152)

[6. Autorský dozor 23](#_Toc5974153)

[7. Závěr 23](#_Toc5974154)

# 

|  |
| --- |
| 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

Předmětem předložené projektové dokumentace je stavebně konstrukční řešení měrného objektu v rámci ČOV Lipník.

Jedná se o návrh zajištění stavební jámy a návrh železobetonové konstrukce.

## Použité podklady

Výkresová dokumentace předmětného objektu a průzkumy předané objednatelem:

1. „“ČOV Lipník“, SWECO Sweco Hydroprojekt a.s., Ing. Radek Menšík
2. IG průzkum

## 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 V1 z r. 2006:



# 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

**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

# 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.

Statickým výpočtem je prokázáno, že navržené konstrukce vyhovují meznímu stavu UPL (ztráta rovnováhy v důsledku vztlaku) pro hladinu zaplavení 205,500.

Brno, březen 2019 vypracoval: Ing. Lubomír Kosík