

OSTROV
AUTODÍLNÝ SPŠ OSTROV
PARC.Č. 224/552, 1080
K.Ú. OSTROV NAD OHŘÍ

D.1.2.2 STATICKÝ VÝPOČET

Stavebně – konstrukční část opěrné stěny

1. Úvod

1.1. Základní údaje

Název akce: Autodílň SPŠ Ostrov
Místo stavby: parc.č. 224/552, 1080, k.ú. Ostrov nad Ohří
Dílčí část: Opěrné stěny
Objednatel: Projekt stav s.r.o., Želivského 2227, 356 01 Sokolov
Investor: Střední průmyslová škola Ostrov
Projektant části stavby: Ing. Martin Šafařík
Československé armády 576
357 33 Locket
IČ: 699 39 551
tel.: +420 734 546 366
e-mail: ing.martin.safarik@gmail.com
datová schránka: 5qh8ce

1.2. Podklady

- 1.2.1. Stavební konstrukční řešení – pilotové založení objektu „Autodílň SPŠ Ostrov“, KSI Plzeň s.r.o., Ing. Křelina, 09/2022
- 1.2.2. Situace opěrných stěn
- 1.2.3. Opěrné stěny a schodiště „Centrum technického vzdělávání - Ostrov; IO 07.3 – Opěrné stěny a schodiště“, Ing. Košťál, 12/2008

1.3. Literatura, normy, předpisy, software

- 1.3.1. ČSN EN 1990 Zásady navrhování stavebních konstrukcí
- 1.3.2. ČSN EN 1991-1: Zatížení konstrukcí
- 1.3.3. ČSN EN 1991-1-7: Zatížení konstrukcí – Mimořádná zatížení
- 1.3.4. ČSN EN 1992: Navrhování betonových konstrukcí
- 1.3.5. ČSN EN 1997-1: Navrhování geotechnických konstrukcí: Obecná pravidla
- 1.3.6. ČSN EN 1537: Provádění speciálních geotechnických prací – Injektované horninové kotvy
- 1.3.7. ČSN EN 1998: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení
- 1.3.8. ČSN EN 13670-1: Provádění betonových konstrukcí
- 1.3.9. ČSN EN 206-1 Beton-část 1: specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- 1.3.10. Bažant, Metody zakládání staveb, Akademia 1973
- 1.3.11. Masopust, Navrhování základových a pažicích konstrukcí, ČKAIT 2018
- 1.3.12. Geo 5-2021.72 komplexní systém geotechnických výpočtů firmy FINE s.r.o.
- 1.3.13. FINE EC-Beton 2021.25

2. Rozsah dokumentace

Předmětem této části dokumentace akce: „Autodílň SPŠ Ostrov, parc.č. 224/552, 1080, k.ú. Ostrov nad Ohří“ je dokumentace prací pro provádění nosných geotechnických trvalých konstrukcí – opěrných stěn v úrovni projektu pro provedení stavby (DPS). Dokumentace je v rozsahu projektové dokumentace dle vyhlášky 499/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

3. Geologické a hydrogeologické poměry

Geologický průzkum nebyl zpracovateli této části projektové dokumentace poskytnut v plném rozsahu. Geologické poměry jsou převzaty z projektové dokumentace založení objektu, které zpracoval Ing. Křelina.

Pro návrh opěrných stěn byla využita poskytnutá geologická dokumentace sond V-1 a V9.

Na staveništi byly zjištěny složité základové poměry (výskyt navážek a málo únosných zemin do hloubky až 3,50 m a nerovnoměrné – skloněné rovině skalního podloží).

Horizont kulturní vrstvy – ornice případně navážka je na staveništi ověřen v síle od 0,50 do 2,05 m. Jde o písčité hlíny tmavě hnědých odstínů, lokálně s příměsí úlomků pevných hornin, které byly na základě vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků zařazeny dle ČSN 731001 do třídy F3.

Deluviální zeminy – kvartérní, zřejmě krátce transportované, svahové sedimenty jsou na staveništi zastiženy v mocnostech kolem 0,2 až 3,0 m. Jsou to svrchu prachovité, slabě jemně písčité hlíny. Nižší patra reprezentují písčité hlíny s nižším stupněm zvětrání. Je možné pozorovat nepravidelnou laminaci v nichž lze zastihnout relikty zcela zvětralých úlomků matečných hornin. Zeminy byly na základě vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků v poli a laboratorních zkoušek porušených vzorků zařazeny dle ČSN 73 1001 do tříd F7 MV a F3 MS.

Eluviální zeminy – v podloží svahovin vystupují zeminy eluviální. Zvětraliny skalního podloží jsou reprezentovány svrchu nejčastěji hlinitými středně až hrubozrnnými hlinitými písky s vysokým obsahem silně zvětralých úlomků matečných hornin. Jsou ulehle, suché, konzistence hlinité frakce pevná. Místy je zastoupena více hlinitá frakce a zeminy mají charakter písčitých hlín s příměsí šterku, konzistence pevné. Spodní patra eluviálního pláště tvoří nejčastěji hlinito-písčité kamenité šterky. Šterkové zrno tvoří kostru a představují jej silně zvětralé úlomky podložních skalních hornin. Šterky jsou ulehle, suché.

Na základě laboratorních zkoušek porušených vzorků a vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků v poli řadíme eluviální zeminy dle ČSN 73 1001 do tříd S4 SM, F3 MS a G3 G-F.

Skalní horniny byly na staveništi zastiženy ve hloubkách mezi 2,50 až 4,60 m pod stávajícím terénem. Jde o silně zvětralé bazické magmatity terciérního stáří provenience Doupovských hor. Ve vrty dosaženém cca 1 m hlubokém intervalu v povrchu masívu skalních hornin jsou to horniny silně zvětralé.

Skalní horniny tvoří na staveništi převážně zpevněné bazické tufy. Jde o horniny hnědé barvy s fialovým odstínem, okrově zvětrávající s četnými sub až mm rezavými skvrnami. Horniny se odlučují v 5 až 10 cm mocných deskách. V deskách je hornina jemnozrnná, všesměrně zrnitá, ve svrchních horizontech ji lze obtížně lámat rukou, níže lze lehce rozbít kladivem. Lokálně jsou desky zpevněných tufů prokládány kolem 0,5 cm mocnými laminami fialově hnědých nezpevněných popelových tufů, které mají charakter prachovité zeminy pevné konzistence.

Na základě laboratorních zkoušek pevnosti 2 vzorků byl tento typ skalních hornin zařazen dle ČSN 71001 do tříd R 6 a R 5.

4. Technické řešení

Pro vybudování objektu autodílen je nutné vytvořit prakticky rovnou plochu v celém rozsahu staveniště. Stávající terén ve poměrně svažitém a částečně je zajištěn stávajícími úhlovými opěrnými stěnami. Tyto stěny je nutné prakticky v celé délce odstranit (kromě cca 10 m u stávajícího objektu školy). S ohledem na stávající uspořádání terénu vzniká požadavek na vybudování opěrných stěn výšky až 7,1 m od základové spáry po korunu opěrné stěny. Protože

je prostor staveniště omezen vlastním umístěním navrženého objektu a obslužnou komunikací podél nově navržených opěrných stěn, jsou stěny navrženy ve třech konstrukčních uspořádáních. Jako kotvená železobetonová stěna, úhlová stěna s rubovými výztužnými žebry a úhlová stěna.

Návrh opěrných stěn byl proveden i s ohledem na nutnost vytvoření pilotovací roviny pro vybudování hlubinného založení autodílen.

4.1 Kotvená železobetonová stěna (řez 1)

V první části od stávajícího objektu bude zachováno cca 10 m stávající úhlové železobetonové stěny, která má dostatečnou výšku a není potřeba ji upravovat. Na tuto stěnu naváže železobetonová kotvená opěrná stěna. Kotvená stěna je volena z důvodu omezení vyložení základů do prostoru zásypu.

Stěna bude zajišťovat výškový rozdíl mezi základovou spárou a hlavou stěny 7,10 m. Pro vytvoření sedel kotev je navržena základní tloušťka dříku stěny 700 mm, tloušťka základu 500 mm. Kotvy trvalé lanové s injektovanou kořenovou částí provedenou ve skalním (silně zvětralém) podloží délky 5 m. Lanové pramencové kotvy 3 Ø 0,6“ (průřezová plocha pramence 140 mm²), průřezová plocha kotev je navržena i s ohledem na omezení deformací stěny (protahání kotev postupným narůstáním zemního tlaku násypu) Půdorysná dispozice zemních kotev je navržena s ohledem na dodatečné provádění vrtaných pilot. Piloty jsou předpokládány vrtat až po provedení násypů do pilotovací roviny na úrovni 416,40 m n.m. Kotvy budou postupně napínány, jak bude dosaženo povolených maximálních úrovní dosypu rubu stěny. V rámci dosypání do 1. úrovně není nutno zhotovit zásyp rubu stěny, po napnutí kotvy v úrovni 418,65 a pokračování provádění zásypu do 2. úrovně musí být již zásyp líce základu a stěnu proveden. Tento zásyp bude hutněn po vrstvách jako rubový zásyp stěny. Zásyp rubu stěny nesmí mít ukloněnou styčnou plochu mezi stávajícím terénem a zásypem. Styčná plocha bude „zazubena“ pomocí výškových lavic šíře 1 m ve výškovém kroku 1 m.

Na urovnanou základovou spáru, pod základem stěny, kterou je nutné převzít statikem, bude proveden podkladní beton tloušťky 100 mm. V základové spáře je předpokládáno silně zvětralé skalní podloží třídy R6. Nepředpokládá se přezimování stavební jámy, v případě přezimování nesmí být dotěžena jáma na úroveň základové spáry a nemůže být provedeno svahování v předepsané figuře. Podkladní beton zajistí i spolehlivé provedení krycí vrstvy výztuže základu stěny a zamezí pronikání vody do základové spáry. Dřík stěny nemá po výšce povolenou žádnou pracovní spáru a musí být s tímto ohledem navrženo bednění a rychlost betonáže stěny.

Výztuž základu i dříku stěny bude 100 % při obou površích vázanou výztuží. V oblasti sedel kotev je stěna dovyztužena třmínky a doplňující podélnou výztuží. Pro kotvy bude v sedlech proveden prostup Ø 120 mm ve sklonu kotvy.

Pro provedení výztuže do stěny musí v rámci své výrobní přípravy zhotovitel zpracovat podrobné výkresy výztuže, které nad rámec výkonu autorského dozoru předloží ke kontrole zpracovateli této části projektové dokumentace.

Pracovní spára mezi základem a dříkem stěny musí být zdrsněna a před betonáží navlhčena vodou.

Vlastní stěna je půdorysně rozdělena do dvou záběrů, které jsou vymezeny dilatačními spárami šíře 20 mm. Proti vzájemnému posunutí částí stěn je navrženo vložení dilatačních smykových trnů, u nichž je umožněn pohyb ve směru roviny stěny.

S ohledem na postupné provádění zásypu je potřeba provádět napínání kotev po jednotlivých etapách zásypů, které jsou uvedeny ve výkresové části projektové dokumentace.

Pro lepší odvádění zasáknuté vody z rubu stěny je navržena plošně ukotvená nopovaná folie a odvodňovací otvory opatřené odvodňovacími otvory Ø 125 mm vystrojené PVC UV stabilní trubicí.

Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Ostrov SPŠ - přístavba haly autodílny
Část : Opěrná stěna kotvená - řez 1
Odběratel : Projektstav s.r.o.
Vypracoval : Ing. Martin Šafařík
Datum : 05.04.2023
Číslo zakázky : 19/ST/2023

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : Česká republika
Zděná (kamenná) zeď : EN 1996-1-1 (EC6)

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | | |
|----------------------------------|---------|------------|-----|----------|
| Dočasná návrhová situace | | | | |
| | | Nepříznivé | | Příznivé |
| Stálé zatížení : | $Y_G =$ | 1,35 | [-] | 1,00 [-] |
| Proměnné zatížení : | $Y_Q =$ | 1,50 | [-] | 0,00 [-] |
| Zatížení vodou : | $Y_w =$ | 1,35 | [-] | |

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

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

| Součinitele redukce | | | |
|--|---------|------|-----|
| Součinitel spolehlivosti oceli : | $Y_s =$ | 1,35 | [-] |
| Součinitel redukce na vytržení ze zeminy : | $Y_e =$ | 1,35 | [-] |
| Součinitel redukce na vytržení ze záhlavky : | $Y_c =$ | 1,35 | [-] |

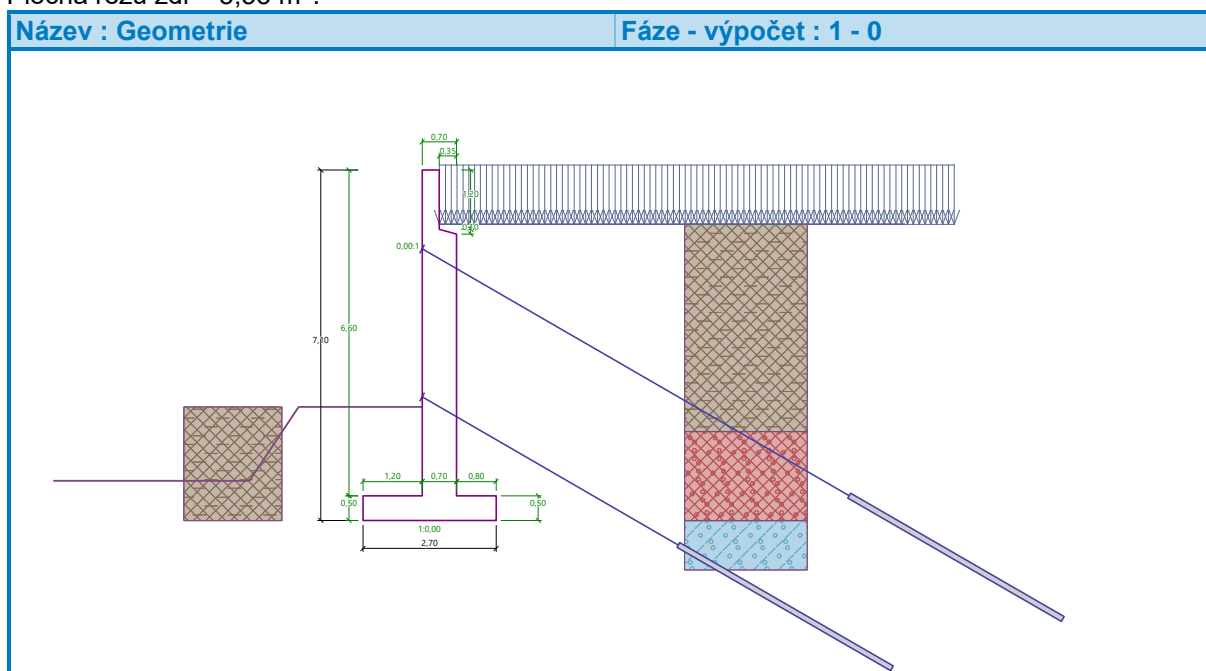
Materiál konstrukce




Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 30/37Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00$ MPaPevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90$ MPa**Ocel podélná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa**Geometrie konstrukce**

| Číslo | Pořadnice X [m] | Hloubka Z [m] |
|-------|--------------------|------------------|
| 1 | 0,00 | -1,10 |
| 2 | 0,00 | 0,10 |
| 3 | 0,35 | 0,20 |
| 4 | 0,35 | 5,50 |
| 5 | 1,15 | 5,50 |
| 6 | 1,15 | 6,00 |
| 7 | -1,55 | 6,00 |
| 8 | -1,55 | 5,50 |
| 9 | -0,35 | 5,50 |
| 10 | -0,35 | -1,10 |

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

Plocha řezu zdi = 5,53 m².**Základní parametry zemin**

| Číslo | Název | Vzorek | Φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|------------------------------------|---|--------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Zásyp rubu stěny |  | 21,00 | 0,00 | 20,00 | 10,00 | 10,00 |
| 2 | Třída F3 Y-navážka |  | 25,00 | 0,00 | 18,00 | 8,00 | 10,00 |
| 3 | Silně zvětralé skalní posloží - R6 |  | 26,50 | 16,00 | 20,00 | 10,00 | 10,00 |

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | φ_{ef} [°] | ν [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|------------------------------------|---|-------------|-----------------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | Zásyp rubu stěny |  | nesoudržná | 21,00 | - | - | - |
| 2 | Třída F3 Y-navážka |  | nesoudržná | 25,00 | - | - | - |
| 3 | Silně zvětralé skalní posloží - R6 |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |

Parametry zemin

Zásyp rubu stěny

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3 Y-navážka

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Silně zvětralé skalní posloží - R6

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 422,40 m

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Nadm. výška [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|--------------------|------------------------------------|---|
| 1 | 4,20 | 0,00 .. 4,20 | 422,40 .. 418,20 | Zásyp rubu stěny |  |
| 2 | 1,80 | 4,20 .. 6,00 | 418,20 .. 416,40 | Třída F3 Y-navážka |  |
| 3 | - | 6,00 .. ∞ | 416,40 .. - | Silně zvětralé skalní posloží - R6 |  |

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce h = 1,10 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

| Číslo | Přítížení | | Působ. | Vel.1 [kN/m ²] | Vel.2 [kN/m ²] | Poř.x x [m] | Délka l [m] | Hloubka z [m] |
|-------|-----------|-------|----------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|------------------|
| | nové | změna | | | | | | |
| 1 | Ano | | proměnné | 10,00 | | | | na terénu |

| Číslo | Název |
|-------|-------------------------|
| 1 | Zásyp základového roštu |

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu

Zemina na líci konstrukce - Zásyp rubu stěny

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 8,00^\circ$

Výška zeminy před zdí h = 2,30 m

Tvar terénu na líci konstrukce

| Číslo | Souřadnice x[m] | Hloubka z[m] |
|-------|--------------------|-----------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | -2,30 |
| 3 | -2,50 | -2,30 |
| 4 | -3,50 | -0,80 |
| 5 | -4,50 | -0,80 |

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Zadané kotvy

| Číslo | Nová kotva | Hloubka z [m] | Název | Dopnutí | Síla F [kN] |
|-------|---------------|------------------|---------------------------------------|---------|----------------|
| 1 | Ano | 3,50 | DYWIDAG trvalá kotva 0.6" St 1770 MPa | | 270,54 |
| 2 | Ano | 0,50 | DYWIDAG trvalá kotva 0.6" St 1770 MPa | | 270,54 |

Seznam nových kotev

Trvalá kotva 0.6" St 1770 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : lanová kotva

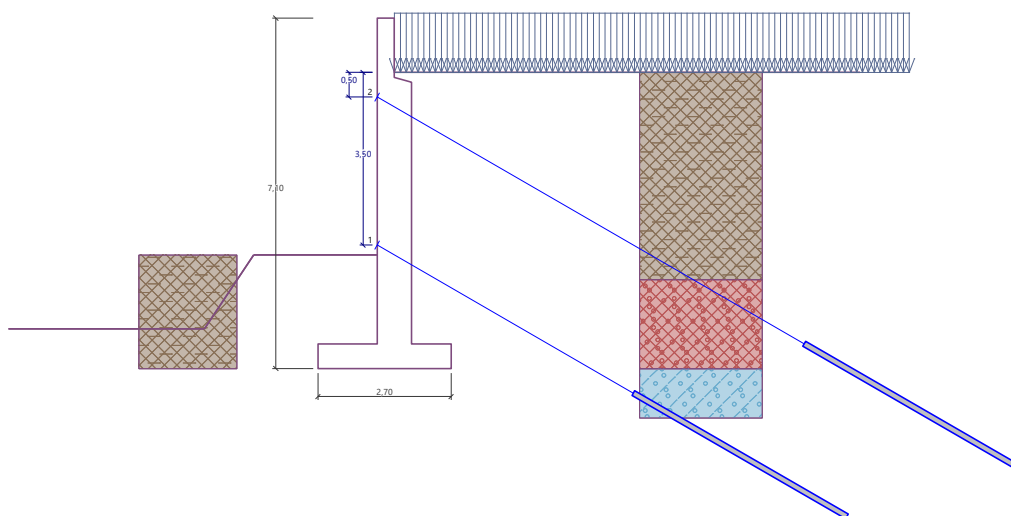
| | | | |
|--|----------|---|------------------------|
| Hloubka : | z | = | 3,50 m |
| Volná délka : | l | = | 6,00 m |
| Délka kořene : | l_k | = | 5,00 m |
| Sklon : | α | = | 30,00 ° |
| Vzd. mezi : | b | = | 3,00 m |
| Plocha pramence : | A_1 | = | 140,00 mm ² |
| Počet pramenců : | n | = | 3 |
| Modul pružnosti : | E | = | 195000,00 MPa |
| Výpočtová pevnost materiálu : | f_u | = | 1770,00 MPa |
| Únosnost na vytržení ze zeminy : | R_e | = | 200,00 kN/m |
| Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu | | | |
| Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2) | | | |
| Pevnost betonu v tlaku : | f_{ck} | = | 25,00 MPa |
| Součinitel soudržnosti : | η_1 | = | 0,70 |
| Únosnost kotev : | | | |
| Přetržení kotvy : | R_t | = | 550,67 kN |
| Vytržení ze zeminy : | R_e | = | 740,74 kN |
| Vytržení ze zálivky : | R_c | = | 270,54 kN |

DYWIDAG trvalá kotva 0.6" St 1770 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

| | | | |
|--|----------|---|------------------------|
| Hloubka : | z | = | 0,50 m |
| Volná délka : | l | = | 10,00 m |
| Délka kořene : | l_k | = | 5,00 m |
| Sklon : | α | = | 30,00 ° |
| Vzd. mezi : | b | = | 3,00 m |
| Plocha pramence : | A_1 | = | 140,00 mm ² |
| Počet pramenců : | n | = | 3 |
| Modul pružnosti : | E | = | 195000,00 MPa |
| Výpočtová pevnost materiálu : | f_u | = | 1770,00 MPa |
| Únosnost na vytržení ze zeminy : | R_e | = | 100,00 kN/m |
| Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu | | | |
| Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2) | | | |
| Pevnost betonu v tlaku : | f_{ck} | = | 25,00 MPa |
| Součinitel soudržnosti : | η_1 | = | 0,70 |
| Únosnost kotev : | | | |
| Přetržení kotvy : | R_t | = | 550,67 kN |
| Vytržení ze zeminy : | R_e | = | 370,37 kN |
| Vytržení ze zálivky : | R_c | = | 270,54 kN |



Celkové nastavení výpočtu

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

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

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|-------------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -2,72 | 127,25 | 1,49 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Odpor na líci | -53,31 | -0,90 | -4,28 | -0,18 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -3,33 | 86,97 | 2,29 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Tlak v klidu | 217,32 | -2,07 | 0,00 | 2,70 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| Zásyp základového roštu | 37,34 | -3,07 | 0,00 | 2,70 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |
| Zásyp základového roštu | 0,00 | -6,00 | 11,50 | 2,13 | 0,000 | 0,000 | 1,500 |
| Kotva 1 | -78,10 | -2,50 | 45,09 | 1,20 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Kotva 2 | -78,10 | -5,50 | 45,09 | 1,20 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 801,77$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 732,28$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

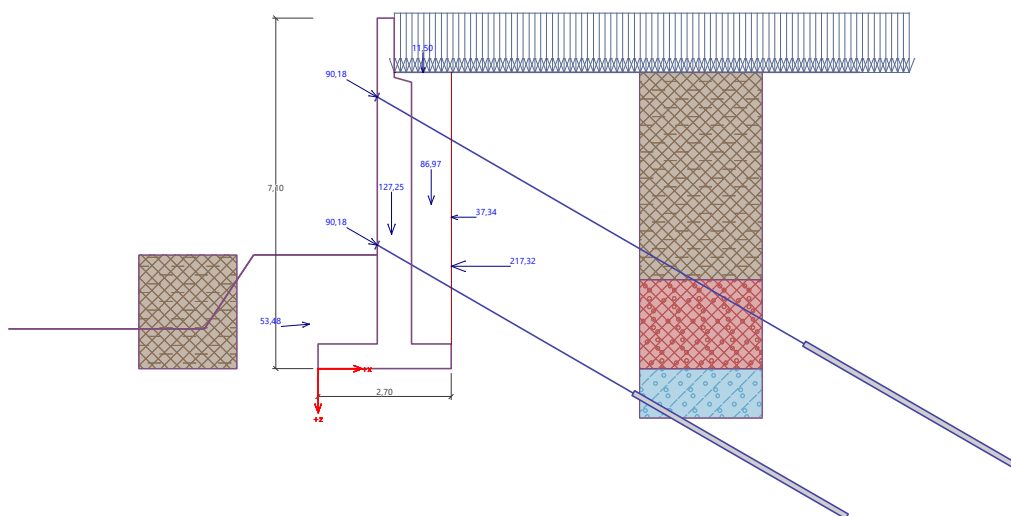
Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 173,85$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 139,89$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 156,45 kPa



Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] | Excentricita [-] | Napětí [kPa] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 1 | -266,28 | 422,41 | 66,56 | 0,000 | 156,45 |
| 2 | 14,97 | 300,12 | 139,89 | 0,018 | 115,42 |

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|
| 1 | -208,97 | 311,62 | 45,15 |
| 2 | -200,06 | 300,12 | 45,15 |

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : Česká republika

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or

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

Patky

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

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333




| | |
|----------------------|-----------------------|
| Metodika posouzení : | výpočet podle EN 1997 |
|----------------------|-----------------------|

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|--------------|------------|----------|
| Dočasná návrhová situace | | | |
| | | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení : | $\gamma_G =$ | 1,35 [-] | 1,00 [-] |

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--|------------------|----------|--|
| Dočasná návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce svislé únosnosti : | $\gamma_{Rvs} =$ | 1,40 [-] | |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti : | $\gamma_{Rhs} =$ | 1,10 [-] | |

Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|------------------------------------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Zásyp rubu stěny |  | 21,00 | 0,00 | 20,00 | 10,00 | 10,00 |
| 2 | Třída F3 Y-navážka |  | 25,00 | 0,00 | 18,00 | 8,00 | 10,00 |
| 3 | Silně zvětralé skalní posloží - R6 |  | 26,50 | 16,00 | 20,00 | 10,00 | 10,00 |

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | φ_{ef} [°] | ν [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|------------------------------------|---|-------------|-----------------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | Zásyp rubu stěny |  | nesoudržná | 21,00 | - | - | - |
| 2 | Třída F3 Y-navážka |  | nesoudržná | 25,00 | - | - | - |
| 3 | Silně zvětralé skalní posloží - R6 |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |

Parametry zemín

Zásyp rubu stěny

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 3,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3 Y-navážka

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 6,50 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Silně zvětralé skalní posloží - R6

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$

Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 10,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 6,00 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 2,30 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,50 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 6,34^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
 Objemová tíha zeminy nad základem = $18,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $10,00 \text{ m}$
 Šířka pasu (x) = $2,70 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x = $0,10 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = $1,35 \text{ m}^3/\text{m}$
 Objem výkopu = $6,21 \text{ m}^3/\text{m}$
 Objem zásypu = $4,68 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{\text{ck}} = 30,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{\text{ctm}} = 2,90 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_{\text{cm}} = 33000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

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

Ocel příčná: B500B

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = $422,40 \text{ m}$

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Nadm. výška [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|--------------------|------------------------------------|---|
| 1 | 4,20 | 0,00 .. 4,20 | 422,40 .. 418,20 | Zásyp rubu stěny |  |
| 2 | 1,80 | 4,20 .. 6,00 | 418,20 .. 416,40 | Třída F3 Y-navážka |  |
| 3 | - | 6,00 .. ∞ | 416,40 .. - | Silně zvětralé skalní posloží - R6 |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN/m] | M _y [kNm/m] | H _x [kN/m] |
|-------|----------|-------|-------|----------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| | nové | změna | | | | | |
| 1 | Ano | | ZS 1 | Návrhové | 297,76 | -33,28 | -66,56 |
| 2 | Ano | | ZS 2 | Návrhové | 175,47 | -54,97 | -139,89 |
| 3 | Ano | | ZS 3 | Užitné | 186,97 | -22,58 | -45,15 |
| 4 | Ano | | ZS 4 | Užitné | 175,47 | -22,58 | -45,15 |

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

| Název | VI. tíha příznivě | e _x [m] | e _y [m] | σ [kPa] | R _d [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|-------|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|-------------------------|----------------|----------|
| ZS 1 | Ano | 0,00 | 0,00 | 152,98 | 565,08 | 27,07 | Ano |
| ZS 1 | Ne | 0,00 | 0,00 | 152,98 | 565,08 | 27,07 | Ano |
| ZS 2 | Ano | -0,05 | 0,00 | 111,96 | 285,61 | 39,20 | Ano |
| ZS 2 | Ne | -0,05 | 0,00 | 111,96 | 285,61 | 39,20 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 31,05$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 84,24$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 3,81$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 10,89$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 285,61$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 111,96$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,019 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,019 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 169,56$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 139,89$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 31,05 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 84,24 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 3,5 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 5,9 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 5,9 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 10,00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=20,96$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=412,50$)

Posouzení excentricity zatížení

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

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

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

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 6,0 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 2,92 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,000 \text{ (tan}^{\circ}1000\text{)}; (1,9\text{E-}17^{\circ})$

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Výpočtový koeficient |
|-------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -2,72 | 127,25 | 1,49 | 1,000 |
| Odpor na líci | -53,31 | -0,90 | -4,28 | -0,18 | 1,000 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -3,33 | 86,97 | 2,29 | 1,000 |
| Tlak v klidu | 217,32 | -2,07 | 0,00 | 2,70 | 1,000 |
| Zásyp základového roštu | 37,34 | -3,07 | 0,00 | 2,70 | 1,000 |
| Zásyp základového roštu | 0,00 | -6,00 | 11,50 | 2,13 | 1,000 |
| Kotva 1 | -78,10 | -2,50 | 45,09 | 1,20 | 1,000 |
| Kotva 2 | -78,10 | -5,50 | 45,09 | 1,20 | 1,000 |

Dimenzace čís. 2

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Koef. moment | Koef. norm.síla | Koef. pos.síla |
|-------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -3,02 | 96,18 | 0,33 | 1,350 | 1,350 | 1,000 |
| Odpor na líci | -39,43 | -0,63 | -3,60 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -5,42 | 1,05 | 0,54 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tlak v klidu | 184,94 | -1,89 | 0,00 | 0,70 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| Zásyp základového roštu | 34,45 | -2,80 | 0,00 | 0,70 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |
| Zásyp základového roštu | 0,00 | -5,50 | 3,50 | 0,53 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Kotva 1 | -78,10 | -2,00 | 45,09 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. pos.sila |
|---------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| Kotva 2 | -78,10 | -5,00 | 45,09 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Dimenzace čís. 3

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. pos.sila |
|-------------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -0,95 | 26,95 | 0,28 | 1,350 | 1,350 | 1,000 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -1,12 | 1,05 | 0,54 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tlak v klidu | 9,22 | -0,40 | 0,00 | 0,70 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| Zásyp základového roštu | 7,69 | -0,60 | 0,00 | 0,70 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |
| Zásyp základového roštu | 0,00 | -1,20 | 3,50 | 0,53 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Kotva 2 | -78,10 | -0,70 | 45,09 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Projekt

Akce : Ostrov SPŠ - přístavba haly autodílny
 Část : Opěrná stěna kotvená - řez 1
 Odběratel : Projektstav s.r.o.
 Datum : 05.04.2023
 Číslo zakázky : 19/ST/2023

Norma

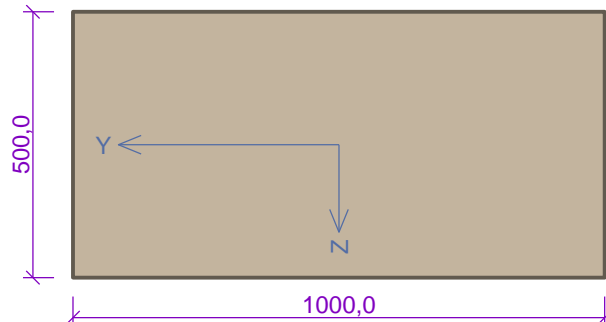
Norma **EN 1992-1-1/Česko.**

1 Základ

1.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
 Prostředí: XC4, XD1, XF2, XA2

Průřez



Materiály

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,9$ MPa; $E_{cm} = 33000$ MPa

Ocel podélná: B500B

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

Ocel příčná: B500B

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

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

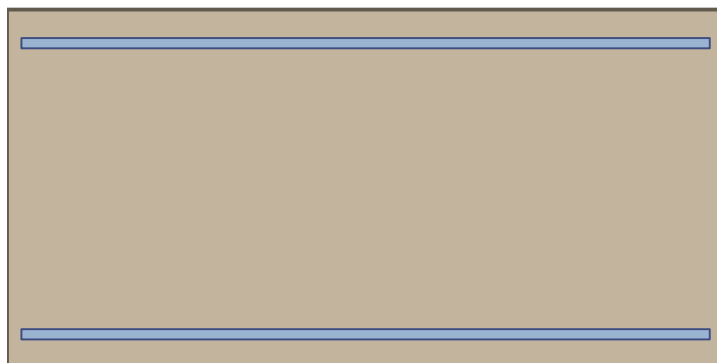
| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | V_{Edz} [kN] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | Zat. případ 1 | 0,00 | 105,00 | 174,00 | 1,000 |

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|
| 1 | Zat. případ 2 | 0,00 | 85,00 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 6,667 | 14 | 40,0 | horní výztuž |
| 6,667 | 14 | 40,0 | dolní výztuž |



14/150,0-kr.40,0

14/150,0-kr.40,0

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

40,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00227 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00205 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00411 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení vzdáleností vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} [kN] | N_{Rd} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Rdy} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Rdz} [kN] | Posouzení |
|----|---------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1 | Zat. případ 1 | 0,00 | 0,00 | 105,00 | 211,20 | 174,00 | 186,48 | Vyhovuje |

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení šířky trhlin

| č. | Název | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | $\Delta\varepsilon$ [-] | $s_{r,max}$ [m] | w [mm] | Posouzení |
|------------------------------------|---------------|------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|-------------|-----------|
| 1 | Zat. případ 2 | 0,00 | 85,00 | $579 \cdot 10^{-6}$ | 0,373 | 0,216 | Vyhovuje |
| Maximální povolená šířka w_{max} | | | | | | 0,300 | |

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

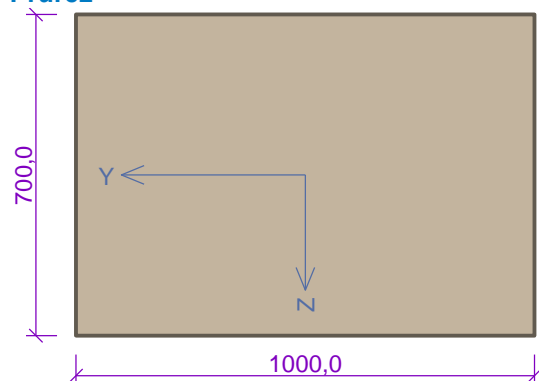
2 Dřík stěny

2.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: XC4, XD1, XF2, XA2

Průřez



Materiály

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

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

Ocel příčná: B500B

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

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

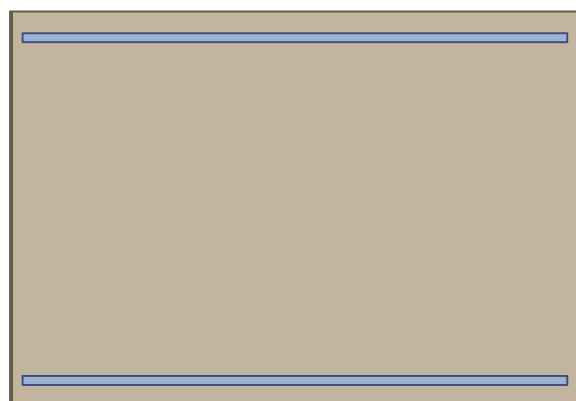
| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | V_{Edz} [kN] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | Zat. případ 1 | -216,00 | 125,00 | 105,00 | 1,000 |

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|
| 1 | Zat. případ 2 | 0,00 | 93,00 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 6,667 | 16 | 40,0 | horní výztuž |
| 6,667 | 16 | 40,0 | dolní výztuž |



16/150,0-kr.40,0

16/150,0-kr.40,0

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

40,0 mm (uživ.)

2.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00206 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00191 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00383 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení vzdáleností vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} [kN] | N_{Rd} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Rdy} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Rdz} [kN] | Posouzení |
|----|---------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1 | Zat. případ 1 | -216,00 | -14000,00 | 125,00 | 461,77 | 105,00 | 272,28 | Vyhovuje |

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení šířky trhlin

| č. | Název | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | $\Delta\varepsilon$ [-] | $s_{r,max}$ [m] | w [mm] | Posouzení |
|------------------------------------|---------------|------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|-------------|-----------|
| 1 | Zat. případ 2 | 0,00 | 93,00 | $336 \cdot 10^{-6}$ | 0,344 | 0,116 | Vyhovuje |
| Maximální povolená šířka w_{max} | | | | | | 0,300 | |

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE**

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

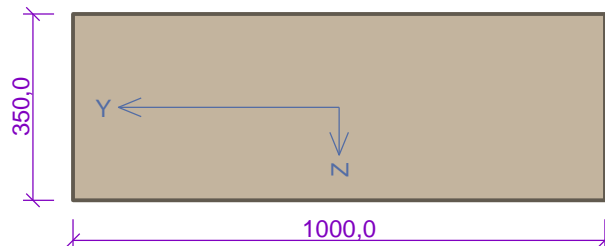
3 Výstupek dříku

3.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: XC4, XD1, XF2, XA2

Průřez



Materiály

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,9$ MPa; $E_{cm} = 33000$ MPa

Ocel podélná: B500B

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

Ocel příčná: B500B

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

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | V_{Edz} [kN] | QP koef. [-] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | Zat. případ 1 | 86,00 | 26,00 | 55,00 | 1,000 |

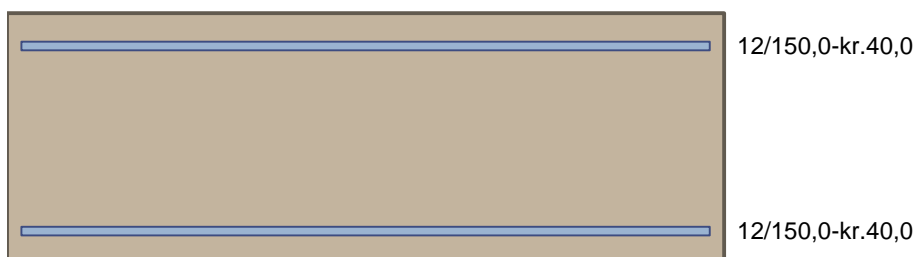
Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

| č. | Název zatěžovacího případu | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] |
|----|----------------------------|------------------|--------------------|
| 1 | Zat. případ 2 | 0,00 | 20,00 |

Podélná výztuž

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 6,667 | 12 | 40,0 | horní výztuž |

| Počet | Profil [mm] | Krytí [mm] | Umístění |
|-------|-------------|------------|--------------|
| 6,667 | 12 | 40,0 | dolní výztuž |



S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

40,0 mm (uživ.)

3.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00248 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00215 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00431 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení vzdáleností vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} [kN] | N_{Rd} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Rdy} [kNm] | V_{Edz} [kN] | V_{Rdz} [kN] | Posouzení |
|----|---------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1 | Zat. případ 1 | 86,00 | 702,60 | 26,00 | 94,10 | 55,00 | 130,84 | Vyhovuje |

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení šířky trhlin

| č. | Název | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | $\Delta\varepsilon$ [-] | $s_{r,max}$ [m] | w [mm] | Posouzení |
|------------------------------------|---------------|------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|-------------|-----------|
| 1 | Zat. případ 2 | 0,00 | 20,00 | $277 \cdot 10^{-6}$ | 0,411 | 0,114 | Vyhovuje |
| Maximální povolená šířka w_{max} | | | | | | 0,300 | |

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

4.2 Úhlová stěna s rubovými žebry (řez 2)

Maximální výška úhlové opěrné s rubovými žebry stěny dosahuje až 7,1 m od základové spáry. Nepředpokládá se přezimování stavební jámy, v případě přezimování nesmí být dotčena jáma na úroveň základové spáry a nemůže být provedeno svahování v předepsané figuře.

V základové spáře je předpokládáno silně zvětralé skalní podloží R6 (dle již neplatné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy). Základová spára nesmí být nakypřená, bude ručně začištěna a nesmí být rovnána dosypáním! V případě přetěžení základové spáry bude vyrovnána proměnnou tloušťkou podkladního betonu.

Stěna je dimenzována tak, že v lici je uvažováno působení zemního tlaku, který spolupůsobí proti posunutí stěny. Pro zajištění vyrovnání bednění a zajištění předepsaného krytí výztuže základu je nutno základovou spáru opatřit podkladním betonem.

Základ opěrné stěny je navržen tloušťky 500 mm, v rubu je základ opatřen výstupkem pro zlepšení působení stěny proti posunutí. Dřík této části opěrné je navržen tloušťky 500 mm a výztužná rubová trojúhelníková žebra také. Žebra budou provedena v základní světlé rozteči 2500 mm.

Pracovní spára mezi základem a stěnou je opatřena provazující výztuží, která zajistí přenesení ohybového a smykového namáhání a bude zdrsněna. Pracovní spára mezi základem a dříkem stěny musí být zdrsněna a před betonáží navlhčena vodou.

Základy a stěny úhlových stěn jsou vyztuženy při obou površích, vázanou výztuží. Pro provedení výztuže do stěny musí v rámci své výrobní přípravy zhotovitel zpracovat podrobné výkresy výztuže, které nad rámec výkonu autorského dozoru předloží ke kontrole zpracovateli této části projektové dokumentace.

Vlastní stěna je půdorysně rozdělena do čtyř záběrů, které jsou vymezeny dilatačními spárami šíře 20 mm. Proti vzájemnému posunutí částí stěn je navrženo vložení dilatačních smykových trnů, u nichž je umožněn pohyb ve směru roviny stěny.

Zásyp rubu stěny nesmí mít ukloněnou styčnou plochu mezi stávajícím terénem a zásypem. Styčná plocha bude „zazubena“ pomocí výškových lavic šíře 1 m ve výškovém kroku 1 m.

Pro lepší odvádění zasáknuté vody z rubu stěny je navržena plošně ukotvená nopovaná folie a odvodňovací otvory opatřené odvodňovacími otvory Ø 125 mm vystrojené PVC UV stabilní trubicí.

Výpočet úhlové zdi řez 2

Vstupní data

Projekt

Akce : Ostrov SPŠ - přístavba haly autodílny
Část : Opěrná stěna - řez 2
Odběratel : Projektstav s.r.o.
Vypracoval : Ing. Martin Šafařík
Datum : 05.04.2023
Číslo zakázky : 19/ST/2023

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

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

Materiál konstrukce

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

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

Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

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

Geometrie konstrukce

| Číslo | Pořadnice X [m] | Hloubka Z [m] |
|-------|--------------------|------------------|
| 1 | 0,00 | -0,20 |
| 2 | 0,00 | 6,40 |
| 3 | 2,50 | 6,40 |
| 4 | 2,50 | 6,90 |
| 5 | 2,50 | 7,20 |
| 6 | 2,00 | 7,20 |
| 7 | 2,00 | 6,90 |
| 8 | -1,70 | 6,90 |
| 9 | -1,70 | 6,40 |
| 10 | -0,50 | 6,40 |
| 11 | -0,50 | -0,20 |

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

Plocha řezu zdi = 5,55 m².

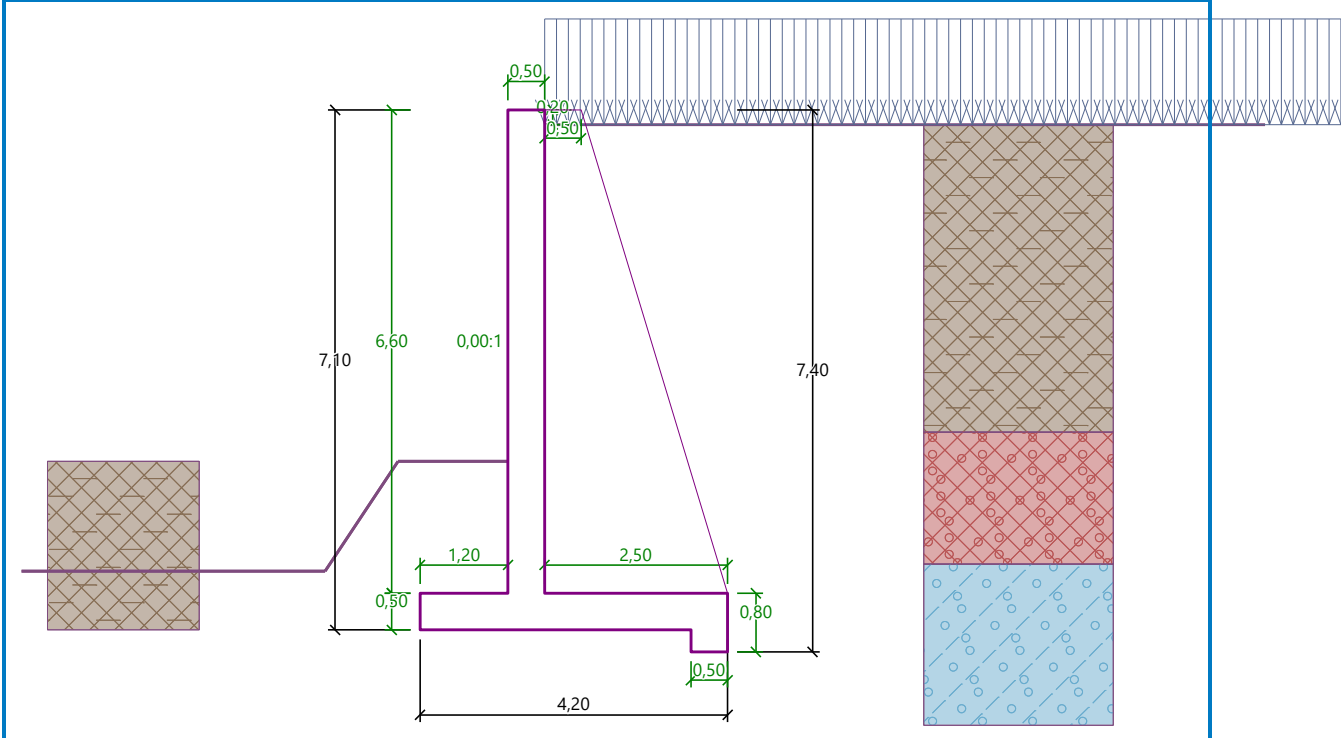
Žebra

Typ : žebra vzadu




Vzdálenost $l = 3,00 \text{ m}$

Tloušťka $b = 0,50 \text{ m}$

Šířka nahoře $a_1 = 0,50 \text{ m}$



Základní parametry zemin

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|------------------------------------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Zásyp rubu stěny |  | 21,00 | 0,00 | 20,00 | 10,00 | 10,00 |
| 2 | Třída F3 Y-navážka |  | 25,00 | 0,00 | 18,00 | 8,00 | 10,00 |
| 3 | Silně zvětralé skalní posloží - R6 |  | 26,50 | 16,00 | 20,00 | 10,00 | 10,00 |

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | φ_{ef} [°] | ν [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|------------------------------------|---|----------------|-----------------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | Zásyp rubu stěny |  | nesoudržná | 21,00 | - | - | - |
| 2 | Třída F3 Y-navážka |  | nesoudržná | 25,00 | - | - | - |
| 3 | Silně zvětralé skalní posloží - R6 |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |

Parametry zemin

Zásyp rubu stěny

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3 Y-navážka

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 25,00^\circ$

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

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Silně zvětralé skalní posloží - R6

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 26,50^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 16,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$

Zemina : soudržná

Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 422,40 m

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Nadm. výška [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|--------------------|------------------------------------|---|
| 1 | 4,20 | 0,00 .. 4,20 | 422,40 .. 418,20 | Zásyp rubu stěny |  |
| 2 | 1,80 | 4,20 .. 6,00 | 418,20 .. 416,40 | Třída F3 Y-navážka |  |
| 3 | - | 6,00 .. ∞ | 416,40 .. - | Silně zvětralé skalní posloží - R6 |  |

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce $h = 0,20 \text{ m}$.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

| Číslo | Přítížení | | Působ. | Vel.1 [kN/m ²] | Vel.2 [kN/m ²] | Poř.x x [m] | Délka l [m] | Hloubka z [m] |
|-------|-----------|-------|----------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|------------------|
| | nové | změna | | | | | | |
| 1 | Ano | | proměnné | 5,00 | | | | na terénu |

| Číslo | Název |
|-------|---------------|
| 1 | Údržba olochy |

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu

Zemina na líci konstrukce - Zásyp rubu stěny

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 0,00^\circ$

Výška zeminy před zdí $h = 2,30 \text{ m}$

Tvar terénu na lici konstrukce

| Číslo | Souřadnice x[m] | Hloubka z[m] |
|-------|--------------------|-----------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | -2,30 |
| 3 | -1,50 | -2,30 |
| 4 | -2,50 | -0,80 |
| 5 | -3,50 | -0,80 |

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Celkové nastavení výpočtu

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -2,35 | 127,65 | 1,76 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Odpor na lici | -27,76 | -1,02 | 0,02 | -0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -1,75 | 87,57 | 2,53 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 191,26 | -2,43 | 227,85 | 3,08 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| Údržba olochy | 15,09 | -3,40 | 13,75 | 2,88 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 1038,16 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 676,60 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

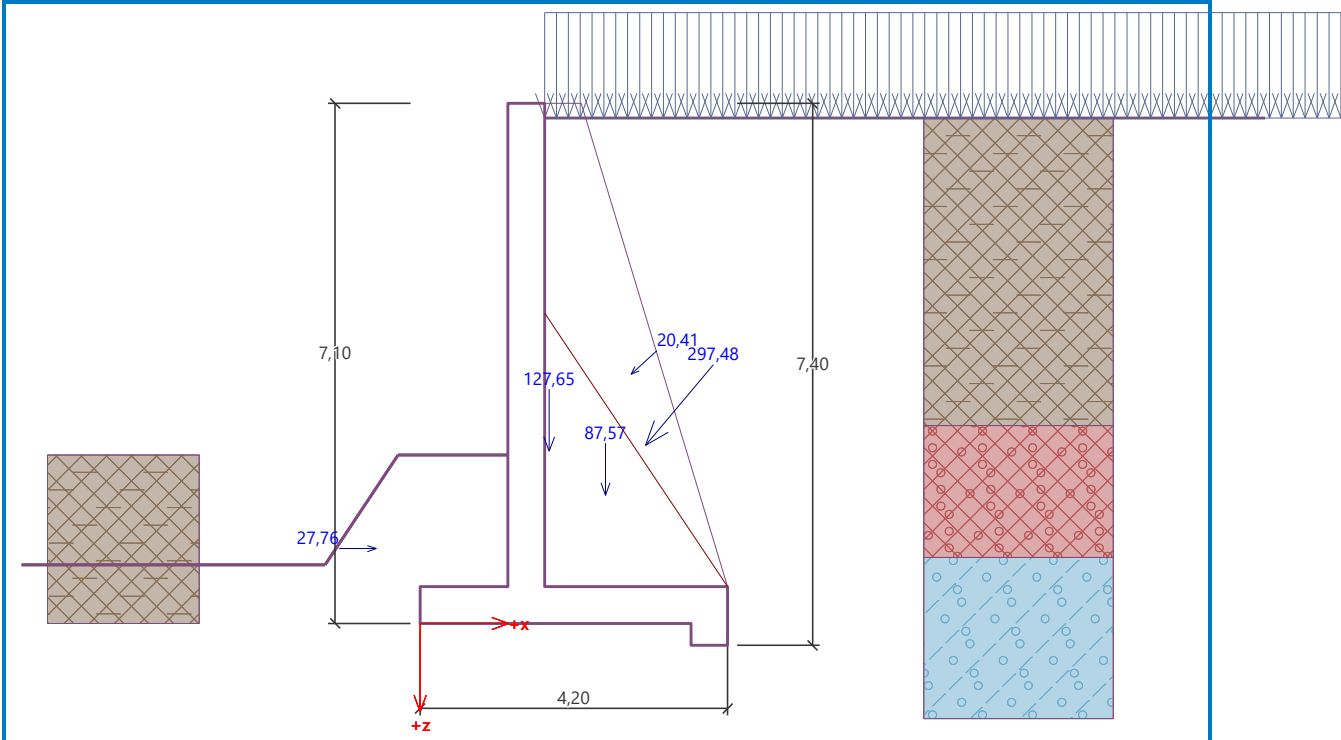
Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 294,22 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 213,71 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 213,47 kPa



Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] | Excentricita [-] | Napětí [kPa] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 1 | 392,81 | 634,55 | 197,53 | 0,147 | 213,47 |
| 2 | 402,38 | 560,10 | 212,52 | 0,171 | 201,92 |

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|
| 1 | 286,21 | 468,40 | 144,76 |

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or

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

Patky

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

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333




Metodika posouzení :
Návrhový přístup :

výpočet podle EN 1997
2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|--------------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| | | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení : | $\gamma_G =$ | 1,35 [-] | 1,00 [-] |

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--|--|------------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce svislé únosnosti : | | $\gamma_{Rvs} =$ | 1,40 [-] |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti : | | $\gamma_{Rhs} =$ | 1,10 [-] |

Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|------------------------------------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Zásyp rubu stěny |  | 21,00 | 0,00 | 20,00 | 10,00 | 10,00 |
| 2 | Třída F3 Y-navážka |  | 25,00 | 0,00 | 18,00 | 8,00 | 10,00 |
| 3 | Silně zvětralé skalní posloží - R6 |  | 26,50 | 16,00 | 20,00 | 10,00 | 10,00 |

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | φ_{ef} [°] | ν [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|------------------------------------|---|-------------|-----------------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | Zásyp rubu stěny |  | nesoudržná | 21,00 | - | - | - |
| 2 | Třída F3 Y-navážka |  | nesoudržná | 25,00 | - | - | - |
| 3 | Silně zvětralé skalní posloží - R6 |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |

Parametry zemín

Zásyp rubu stěny

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 3,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3 Y-navážka

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 6,50 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Silně zvětralé skalní posloží - R6

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

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 7,20 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 2,30 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,50 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 19,65^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 4,09^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
 Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $10,00 \text{ m}$
 Šířka pasu (x) = $4,20 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x = $0,10 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = $2,10 \text{ m}^3/\text{m}$
 Objem výkopu = $9,66 \text{ m}^3/\text{m}$
 Objem zasypu = $7,38 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

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

Ocel příčná: B500B



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


Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = $422,40 \text{ m}$

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Nadm. výška [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|--------------------|--------------------|---|
| 1 | 4,20 | 0,00 .. 4,20 | 422,40 .. 418,20 | Zásyp rubu stěny |  |
| 2 | 1,80 | 4,20 .. 6,00 | 418,20 .. 416,40 | Třída F3 Y-navážka |  |

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Nadm. výška [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|--------------------|------------------------------------|---|
| 3 | - | 6,00 .. ∞ | 416,40 .. - | Silně zvětralé skalní posloží - R6 |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN/m] | M _y [kNm/m] | H _x [kN/m] |
|-------|----------|-------|-------|----------|-------------|---------------------------|--------------------------|
| | nové | změna | | | | | |
| 1 | Ano | | ZS 1 | Návrhové | 438,65 | 294,05 | -197,53 |
| 2 | Ano | | ZS 2 | Návrhové | 364,20 | 296,12 | -212,52 |
| 3 | Ano | | ZS 3 | Užitné | 272,50 | 213,83 | -144,76 |

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

| Název | VI. tíha příznivě | e _x [m] | e _y [m] | σ [kPa] | R _d [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|-------|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|-------------------------|----------------|----------|
| ZS 1 | Ano | -0,62 | 0,00 | 214,24 | 249,23 | 85,96 | Ano |
| ZS 1 | Ne | -0,62 | 0,00 | 214,24 | 249,23 | 85,96 | Ano |
| ZS 2 | Ano | -0,72 | 0,00 | 202,70 | 206,72 | 98,06 | Ano |
| ZS 2 | Ne | -0,72 | 0,00 | 202,70 | 206,72 | 98,06 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 48,30 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 147,60 kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 5,93 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 16,94 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 206,72 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 202,70 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,171 < 0,333

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

Max. prostorová excentricita e_t = 0,171 < 0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 294,06 kN

Extrémní horizontální síla H = 212,52 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 48,30 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 147,60 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 4,5 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 14,3 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 10,00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=5,57$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=412,50$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,145 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,145 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 7,3 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 3,31 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 3,398 \text{ (tan}^{\circ}1000)$; $(1,9\text{E-}01^{\circ})$

Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - přední výztuž svislá

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Výpočtový koeficient |
|------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -2,35 | 127,65 | 1,76 | 1,000 |
| Odpor na líci | -27,76 | -1,02 | 0,02 | -0,60 | 1,000 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -3,75 | 311,00 | 2,95 | 1,000 |
| Tlak v klidu | 300,29 | -2,23 | 0,00 | 4,20 | 1,000 |
| Údržba olochy | 21,90 | -3,42 | 0,00 | 4,20 | 1,000 |
| Údržba olochy | 0,00 | -6,90 | 12,50 | 2,95 | 1,000 |

Posouzení dříku - přední výztuž svislá - M_{Ed}

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,40 m od koruny zdi

$\sigma_{\text{Hi}} = 78,29 \text{ kPa}$

$M_{\text{Ed}} = 0,03 \cdot \sigma_{\text{Hi}} \cdot H_1 \cdot l / 4 \cdot b = 0,03 \cdot 78,29 \cdot 6,40 \cdot 3,00 / 4 \cdot 1,00 = 11,27 \text{ kNm}$

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 14,0 mm, krytí 40,0 mm

Zadaná plocha výztuže $= 1025,2 \text{ mm}^2$

Nutná plocha výztuže $= 683,1 \text{ mm}^2$

Šířka průřezu $= 1,00 \text{ m}$

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,23 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 200,36 \text{ kNm} > 11,27 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - přední výztuž svislá - V_{Ed}

Posouzení zdi v pracovní spáře 6,60 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 14,0 mm, krytí 40,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1025,2 mm²

Nutná plocha výztuže = 683,1 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 186,48 \text{ kN} > 67,12 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - zadní výztuž svislá

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Výpočtový koeficient |
|------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -2,35 | 127,65 | 1,76 | 1,000 |
| Odpor na líci | -27,76 | -1,02 | 0,02 | -0,60 | 1,000 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -3,75 | 311,00 | 2,95 | 1,000 |
| Tlak v klidu | 300,29 | -2,23 | 0,00 | 4,20 | 1,000 |
| Údržba olochy | 21,90 | -3,42 | 0,00 | 4,20 | 1,000 |
| Údržba olochy | 0,00 | -6,90 | 12,50 | 2,95 | 1,000 |

Posouzení dříku - zadní výztuž svislá

Posouzení zdi v pracovní spáře 6,60 m od koruny zdi

$\sigma_{Hi} = 78,29 \text{ kPa}$

$M_{Ed} = 0,03 * \sigma_{Hi} * H_1 * l * b = 0,03 * 78,29 * 6,40 * 3,00 * 1,00 = 45,06 \text{ kNm}$

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 14,0 mm, krytí 40,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1026,8 mm²

Nutná plocha výztuže = 683,1 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,23 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{\max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 186,48 \text{ kN} > 67,12 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 200,64 \text{ kNm} > 45,06 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - přední výztuž vodorovná

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Výpočtový koeficient |
|------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -2,35 | 127,65 | 1,76 | 1,000 |
| Odpor na líci | -27,76 | -1,02 | 0,02 | -0,60 | 1,000 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -3,75 | 311,00 | 2,95 | 1,000 |
| Tlak v klidu | 300,29 | -2,23 | 0,00 | 4,20 | 1,000 |
| Údržba olochy | 21,90 | -3,42 | 0,00 | 4,20 | 1,000 |
| Údržba olochy | 0,00 | -6,90 | 12,50 | 2,95 | 1,000 |

Posouzení dříku - přední výztuž vodorovná

$$\sigma_{pi} = 44,75 \text{ kPa}$$

$$M_{Ed} = 1 / 20 * \sigma_{pi} * l^2 = 1 / 20 * 44,75 * 3,00^2 = 132,90 \text{ kNm}$$

Vyztužení a rozměry průřezu

44 ks profil 14,0 mm, krytí 55,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 6773,3 mm²

Nutná plocha výztuže = 4359,3 mm²

Šířka průřezu = 6,60 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,23 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 1202,14 \text{ kN} > 443,01 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 1257,02 \text{ kNm} > 132,90 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - zadní výztuž vodorovná

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Výpočtový koeficient |
|------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -2,35 | 127,65 | 1,76 | 1,000 |
| Odpor na líci | -27,76 | -1,02 | 0,02 | -0,60 | 1,000 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -3,75 | 311,00 | 2,95 | 1,000 |
| Tlak v klidu | 300,29 | -2,23 | 0,00 | 4,20 | 1,000 |
| Údržba olochy | 21,90 | -3,42 | 0,00 | 4,20 | 1,000 |
| Údržba olochy | 0,00 | -6,90 | 12,50 | 2,95 | 1,000 |

Posouzení dříku - zadní výztuž vodorovná

$$\sigma_{pi} = 44,75 \text{ kPa}$$

$$M_{Ed} = 1 / 12 * \sigma_{pi} * l^2 = 1 / 12 * 44,75 * 3,00^2 = 221,50 \text{ kNm}$$

Vyztužení a rozměry průřezu

44 ks profil 14,0 mm, krytí 55,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 6773,3 mm²

Nutná plocha výztuže = 4359,3 mm²

Šířka průřezu = 6,60 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,23 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 1202,14 \text{ kN} > 443,01 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 1257,02 \text{ kNm} > 221,50 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení výstupku - dolní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Výpočtový koeficient |
|------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -2,35 | 127,65 | 1,76 | 1,350 |
| Odpor na líci | -27,76 | -1,02 | 0,02 | -0,60 | 1,350 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -1,75 | 87,57 | 2,53 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 191,26 | -2,43 | 227,85 | 3,08 | 1,350 |
| Údržba olochy | 15,09 | -3,40 | 13,75 | 2,88 | 1,500 |

Posouzení výstupku - dolní výztuž

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1341,1 mm²

Nutná plocha výztuže = 928,4 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,30 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 255,05 \text{ kNm} > 178,38 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 637,8 mm²/m nebo ekvivalentními ohyby.

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty - dolní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Výpočtový koeficient |
|------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -0,25 | 28,75 | 2,95 | 1,350 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -1,75 | 87,57 | 2,53 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 191,26 | -2,43 | 227,85 | 3,08 | 1,350 |
| Údržba olochy | 15,09 | -3,40 | 13,75 | 2,88 | 1,500 |
| Kontaktní napětí | 0,00 | 0,00 | -242,51 | 2,61 | 1,000 |

Posouzení paty - dolní výztuž

$\sigma_j = 157,34 \text{ kPa}$

$M_{Ed} = 1 / 12 * \sigma_j * l^2 = 1 / 12 * 157,34 * 3,00^2 = 295,02 \text{ kNm}$

Vyztužení a rozměry průřezu

11 ks profil 14,0 mm, krytí 45,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1693,3 mm²

Nutná plocha výztuže = 1689,0 mm²

Šířka průřezu = 2,50 m

Výška průřezu = 0,50 m

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

Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 324,41 \text{ kNm} > 295,02 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 1346,3 mm²/m nebo ekvivalentními ohyby.

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty - horní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Výpočtový koeficient |
|------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -0,25 | 28,75 | 2,95 | 1,350 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -1,75 | 87,57 | 2,53 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 191,26 | -2,43 | 227,85 | 3,08 | 1,350 |
| Údržba olochy | 15,09 | -3,40 | 13,75 | 2,88 | 1,500 |
| Kontaktní napětí | 0,00 | 0,00 | -242,51 | 2,61 | 1,000 |

Posouzení paty - horní výztuž

$$\sigma_j = 157,34 \text{ kPa}$$

$$M_{Ed} = 1 / 20 * \sigma_j * l^2 = 1 / 20 * 157,34 * 3,00^2 = 177,01 \text{ kNm}$$

Vyztužení a rozměry průřezu

11 ks profil 14,0 mm, krytí 45,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1693,3 mm²

Nutná plocha výztuže = 1689,0 mm²

Šířka průřezu = 2,50 m

Výška průřezu = 0,50 m

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

Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 324,41 \text{ kNm} > 177,01 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 1346,3 mm²/m nebo ekvivalentními ohyby.

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení žebra

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. pos.sila |
|---------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -3,30 | 75,89 | 0,25 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| Odpor na líci | -20,00 | -0,83 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tlak v klidu | 243,17 | -2,23 | 0,00 | 0,50 | 1,350 | 1,000 | 1,350 |
| Údržba olochy | 19,74 | -3,29 | 0,00 | 0,50 | 1,500 | 0,000 | 1,500 |

Posouzení žebra

Posouzení zdi v pracovní spáře 6,60 m od koruny zdi

Smyková výztuž - 2 ks profil 10,0 mm; vzdálenost 150,0 mm

Vyztužení a rozměry průřezu

4 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

4 ks profil 20,0 mm, krytí 200,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2513,3 mm²

Nutná plocha výztuže = 2265,2 mm²

Šířka průřezu = 0,50 m

Výška průřezu = 3,00 m

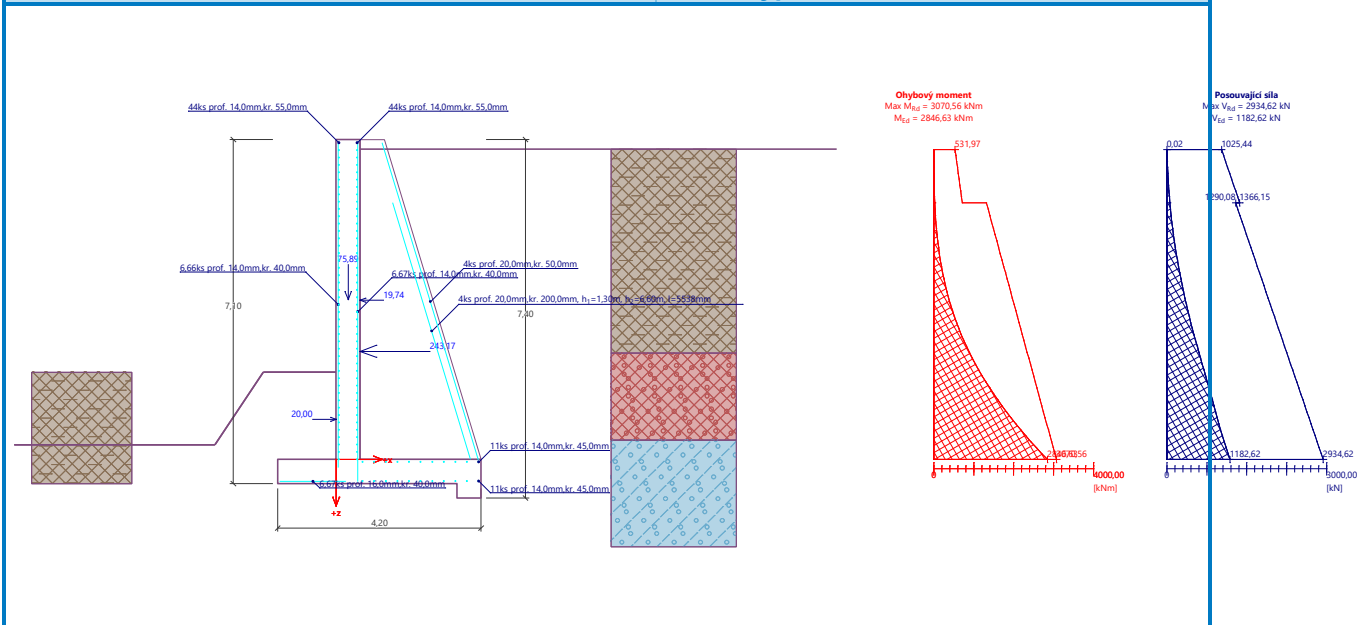
Stupeň vyztužení $\rho = 0,18 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,14 \text{ m} < 1,77 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 2934,62 \text{ kN} > 1182,62 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 3070,56 \text{ kNm} > 2846,63 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.



4.3 Úhlová opěrná stěna (řez 2.5; 3; 4)

Výška úhlových opěrných stěn se pohybuje v rozmezí 3,0 - 5,6 m od základové spáry. Nepředpokládá se přezimování stavební jámy, v případě přezimování nesmí být dotěžena jáma na úroveň základové spáry a nemůže být provedeno svahování v předepsané figuře. V základové spáře je předpokládá silně zvětralé skalní podloží třídy R6 (dle již neplatné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy). Základová spára nesmí být nakypřená, bude ručně začistěna a nesmí být rovnána dosypáním! V případě přetěžení základové spáry bude vyrovnána proměnnou tloušťkou podkladního betonu.

Stěny jsou dimenzovány tak, že v lici je uvažováno působení zemního tlaku, který spolupůsobí proti posunutí stěny.

Základ opěrných stěn je navržen jednotné tloušťky 500 mm a podle upraveného terénu případně výškově odskakuje. Stěna opěrných stěn je navržena tloušťky 500 mm.

Pracovní spára mezi základem a stěnou je opatřena provazující výztuží, která zajistí přenesení ohybového a smykového namáhání, pracovní spáru je nutné zdrsnit. Pracovní spára mezi základem a dříkem stěny musí být zdrsněna a před betonáží navlhčena vodou.

Základy a stěny úhlových stěn jsou vyztuženy při obou površích, v příčném směru podle intenzity namáhání ve směru podélném vždy minimálně 25% plochy příčné výztuže.

Vlastní stěna je půdorysně rozdělena do čtyř záběrů, které jsou vymezeny dilatačními spárami šíře 20 mm. Proti vzájemnému posunutí částí stěn je navrženo vložení dilatačních smykových trnů, u nichž je umožněn pohyb ve směru roviny stěny.

Zásyp rubu stěny nesmí mít ukloněnou styčnou plochu mezi stávajícím terénem a zásypem. Styčná plocha bude „zazubena“ pomocí výškových lavic šíře 1 m ve výškovém kroku 1 m.

Pro lepší odvádění zasáknuté vody z rubu stěny je navržena plošně ukotvená nopovaná folie a odvodňovací otvory opatřené odvodňovacími otvory Ø 125 mm vystrojené PVC UV stabilní trubicí.

Výpočet úhlové zdi řez 2.5

Vstupní data

Projekt

Akce : Ostrov SPŠ - přístavba haly autodílny
Část : Opěrná stěna - řez 2.5
Odběratel : Projektstav s.r.o.
Vypracoval : Ing. Martin Šafařík
Datum : 05.04.2023
Číslo zakázky : 19/ST/2023

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

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

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

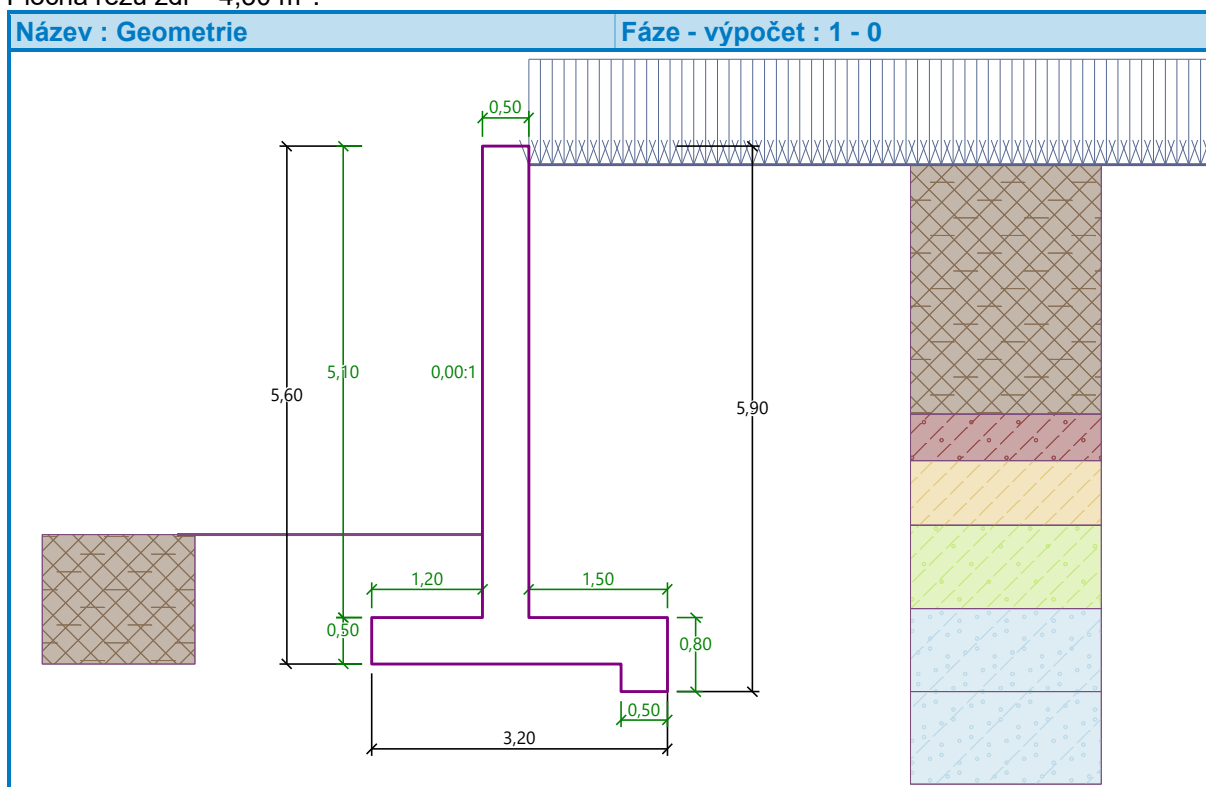
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Geometrie konstrukce




| Číslo | Pořadnice X [m] | Hloubka Z [m] |
|-------|--------------------|------------------|
| 1 | 0,00 | -0,20 |
| 2 | 0,00 | 4,90 |
| 3 | 1,50 | 4,90 |
| 4 | 1,50 | 5,40 |
| 5 | 1,50 | 5,70 |
| 6 | 1,00 | 5,70 |
| 7 | 1,00 | 5,40 |
| 8 | -1,70 | 5,40 |
| 9 | -1,70 | 4,90 |
| 10 | -0,50 | 4,90 |
| 11 | -0,50 | -0,20 |



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

Plocha řezu zdi = 4,30 m².








Základní parametry zemin

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|--|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Zásyp rubu stěny |  | 21,00 | 0,00 | 20,00 | 10,00 | 10,00 |
| 2 | Třída F3, konzistence tuhá |  | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 8,00 | 10,00 |
| 3 | Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  | 17,00 | 12,00 | 21,00 | 11,00 | 10,00 |

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|--|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 4 | Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  | 26,50 | 16,00 | 18,00 | 8,00 | 10,00 |
| 5 | Třída S4 |  | 29,00 | 5,00 | 18,00 | 8,00 | 15,00 |

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | φ_{ef} [°] | ν [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|--|---|----------------|-----------------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | Zásyp rubu stěny |  | nesoudržná | 21,00 | - | - | - |
| 2 | Třída F3, konzistence tuhá |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |
| 3 | Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  | soudržná | - | 0,40 | - | - |
| 4 | Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |
| 5 | Třída S4 |  | nesoudržná | 29,00 | - | - | - |

Parametry zemín

Zásyp rubu stěny

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$

Zemina : soudržná

Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$ **Třída S4**Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$ **Geologický profil a přiřazení zemín****Informace o umístění**

Kóta povrchu = 421,01 m

Geologický profil a přiřazení zemín

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Nadm. výška [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|----------------------------|------------------|---------------------|--|---|
| 1 | 2,70 | 0,00 .. 2,70 | 421,01 .. 418,31 | Zásyp rubu stěny |  |
| 2 | 0,50 | 2,70 .. 3,20 | 418,31 .. 417,81 | Třída F3, konzistence tuhá |  |
| 3 | 0,70 | 3,20 .. 3,90 | 417,81 .. 417,11 | Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  |
| 4 | 0,90 | 3,90 .. 4,80 | 417,11 .. 416,21 | Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  |
| 5 | 0,90 | 4,80 .. 5,70 | 416,21 .. 415,31 | Třída S4 |  |
| 6 | - | 5,70 .. ∞ | 415,31 .. - | Třída S4 |  |

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce $h = 0,20 \text{ m}$.**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přetížení

| Číslo | Přetížení | | Působ. | Vel.1 [kN/m ²] | Vel.2 [kN/m ²] | Poř.x x [m] | Délka l [m] | Hloubka z [m] |
|-------|-----------|-------|----------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|------------------|
| | nové | změna | | | | | | |
| 1 | Ano | | proměnné | 5,00 | | | | na terénu |

| Číslo | Název |
|-------|---------------|
| 1 | Údržba olochy |

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu

Zemina na líci konstrukce - Zásyp rubu stěny

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 0,00^\circ$

Výška zeminy před zdí $h = 1,40$ m

Terén před konstrukcí je rovný.

Celkové nastavení výpočtu

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -1,90 | 98,90 | 1,56 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Odpor na líci | -22,37 | -0,47 | 0,03 | -0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -1,26 | 31,32 | 2,19 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 108,36 | -1,84 | 100,60 | 2,52 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| Údržba olochy | 11,71 | -2,66 | 8,84 | 2,39 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 426,56$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 305,78$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

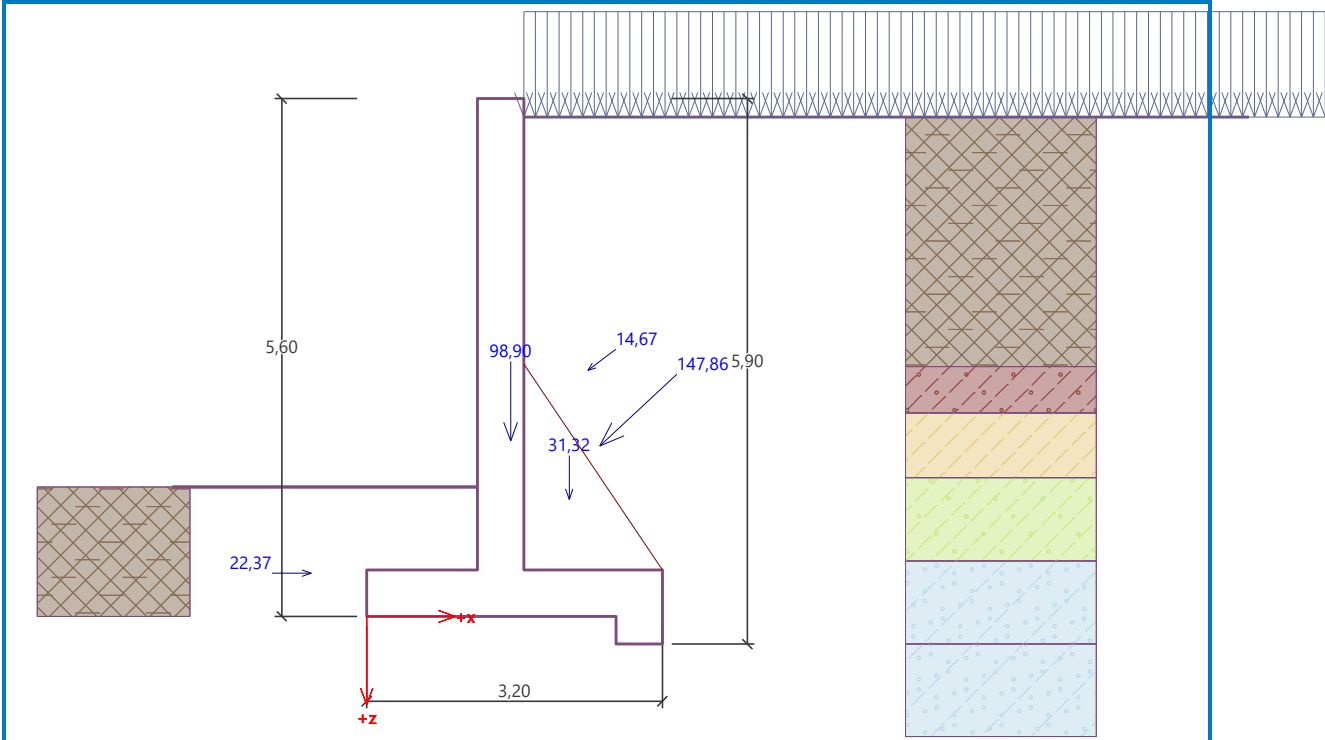
Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 155,88$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 114,79$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 151,28 kPa



Únosnost základové pudy

Síly působící ve středu základové spáry

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] | Excentricita [-] | Napětí [kPa] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 1 | 166,85 | 335,95 | 101,71 | 0,155 | 151,28 |
| 2 | 176,71 | 291,29 | 113,67 | 0,190 | 145,59 |

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|
| 1 | 120,72 | 247,75 | 74,15 |

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or

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

Patky

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

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333






Metodika posouzení :
Návrhový přístup :

výpočet podle EN 1997
2 - redukce zatížení a odporu






| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|--------------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| | | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení : | $\gamma_G =$ | 1,35 [-] | 1,00 [-] |

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--|--|------------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce svislé únosnosti : | | $\gamma_{Rvs} =$ | 1,40 [-] |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti : | | $\gamma_{Rhs} =$ | 1,10 [-] |

Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|--|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Zásyp rubu stěny |  | 21,00 | 0,00 | 20,00 | 10,00 | 10,00 |
| 2 | Třída F3, konzistence tuhá |  | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 8,00 | 10,00 |
| 3 | Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  | 17,00 | 12,00 | 21,00 | 11,00 | 10,00 |
| 4 | Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  | 26,50 | 16,00 | 18,00 | 8,00 | 10,00 |
| 5 | Třída S4 |  | 29,00 | 5,00 | 18,00 | 8,00 | 15,00 |

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | φ_{ef} [°] | ν [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|--|---|-------------|-----------------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | Zásyp rubu stěny |  | nesoudržná | 21,00 | - | - | - |
| 2 | Třída F3, konzistence tuhá |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |
| 3 | Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  | soudržná | - | 0,40 | - | - |
| 4 | Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |
| 5 | Třída S4 |  | nesoudržná | 29,00 | - | - | - |

Parametry zemín

Zásyp rubu stěny

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 3,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$

Edometrický modul : $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$

Edometrický modul : $E_{oed} = 13,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$

Edometrický modul : $E_{oed} = 16,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$

Edometrický modul : $E_{oed} = 13,50 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Založení**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu $h_z = 5,70 \text{ m}$

Hloubka základové spáry $d = 1,40 \text{ m}$

Tloušťka základu $t = 0,50 \text{ m}$

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 5,36^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = $18,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce**Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu = $10,00 \text{ m}$

Šířka pasu (x) = $3,20 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru x = $0,10 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = $1,60 \text{ m}^3/\text{m}$

Objem výkopu = $4,48 \text{ m}^3/\text{m}$

Objem zásypu = $2,79 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

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

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

Beton: C 30/37Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00$ MPaPevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90$ MPaModul pružnosti $E_{cm} = 33000,00$ MPa**Ocel podélná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa**Ocel příčná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa**Geologický profil a přiřazení zemin****Informace o umístění**

Kóta povrchu = 421,01 m

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Nadm. výška [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|----------------------------|------------------|---------------------|--|---|
| 1 | 2,70 | 0,00 .. 2,70 | 421,01 .. 418,31 | Zásyp rubu stěny |  |
| 2 | 0,50 | 2,70 .. 3,20 | 418,31 .. 417,81 | Třída F3, konzistence tuhá |  |
| 3 | 0,70 | 3,20 .. 3,90 | 417,81 .. 417,11 | Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  |
| 4 | 0,90 | 3,90 .. 4,80 | 417,11 .. 416,21 | Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  |
| 5 | 0,90 | 4,80 .. 5,70 | 416,21 .. 415,31 | Třída S4 |  |
| 6 | - | 5,70 .. ∞ | 415,31 .. - | Třída S4 |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN/m] | M_y [kNm/m] | H_x [kN/m] |
|-------|----------|-------|-------|----------|-------------|------------------|-----------------|
| | nové | změna | | | | | |
| 1 | Ano | | ZS 1 | Návrhové | 243,35 | 116,00 | -101,71 |
| 2 | Ano | | ZS 2 | Návrhové | 198,69 | 119,87 | -113,67 |
| 3 | Ano | | ZS 3 | Užitné | 155,15 | 83,65 | -74,15 |

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

| Název | VI. tíha příznivě | e_x [m] | e_y [m] | σ [kPa] | R_d [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|-------|----------------------|--------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|----------|
| ZS 1 | Ano | -0,51 | 0,00 | 150,86 | 284,46 | 53,03 | Ano |
| ZS 1 | Ne | -0,51 | 0,00 | 150,86 | 284,46 | 53,03 | Ano |
| ZS 2 | Ano | -0,62 | 0,00 | 145,55 | 209,04 | 69,63 | Ano |
| ZS 2 | Ne | -0,62 | 0,00 | 145,55 | 209,04 | 69,63 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 36,80$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 50,22 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 4,91 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 14,59 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 209,04 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 145,55 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,193 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,193 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 152,90 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 113,67 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 36,80 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 50,22 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 3,2 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 10,6 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 10,03 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=12,55$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=411,32$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,156 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,156 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 5,6 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny = 2,81 m

Natočení ve směru šířky = 3,316 (tan*1000); (1,9E-01 °)

Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. pos.sila |
|---------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -2,55 | 58,64 | 0,25 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| Odpor na líci | -9,23 | -0,30 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tlak v klidu | 141,76 | -1,71 | 0,00 | 0,50 | 1,350 | 1,000 | 1,350 |
| Údržba olochy | 15,02 | -2,52 | 0,00 | 0,50 | 1,500 | 0,000 | 1,500 |

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. pos.sila |
|---------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -2,55 | 58,64 | 0,25 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| Odpor na líci | -9,23 | -0,30 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tlak v klidu | 141,76 | -1,71 | 0,00 | 0,50 | 1,350 | 1,000 | 1,350 |
| Údržba olochy | 15,02 | -2,52 | 0,00 | 0,50 | 1,500 | 0,000 | 1,500 |

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 5,10 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 14,0 mm, krytí 40,0 mm

6,67 ks profil 14,0 mm, krytí 40,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2052,0 mm²

Nutná plocha výztuže = 2031,2 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,45 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 215,92 \text{ kN} > 204,67 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 384,08 \text{ kNm} > 380,56 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení výstupku

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Výpočtový koeficient |
|------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -1,90 | 98,90 | 1,56 | 1,350 |
| Odpor na líci | -22,37 | -0,47 | 0,03 | -0,60 | 1,350 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -1,26 | 31,32 | 2,19 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 108,36 | -1,84 | 100,60 | 2,52 | 1,350 |
| Údržba olochy | 11,71 | -2,66 | 8,84 | 2,39 | 1,500 |

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1341,1 mm²

Nutná plocha výztuže = 1005,9 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,30 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{\max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 187,18 \text{ kN} > 185,51 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 255,05 \text{ kNm} > 192,90 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Výpočtový koeficient |
|------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -0,25 | 17,25 | 2,45 | 1,350 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -1,26 | 31,32 | 2,19 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 108,36 | -1,84 | 100,60 | 2,52 | 1,350 |
| Údržba olochy | 11,71 | -2,66 | 8,84 | 2,39 | 1,500 |
| Kontaktní napětí | 0,00 | 0,00 | -79,57 | 2,23 | 1,000 |

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1341,1 mm²

Nutná plocha výztuže = 977,9 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

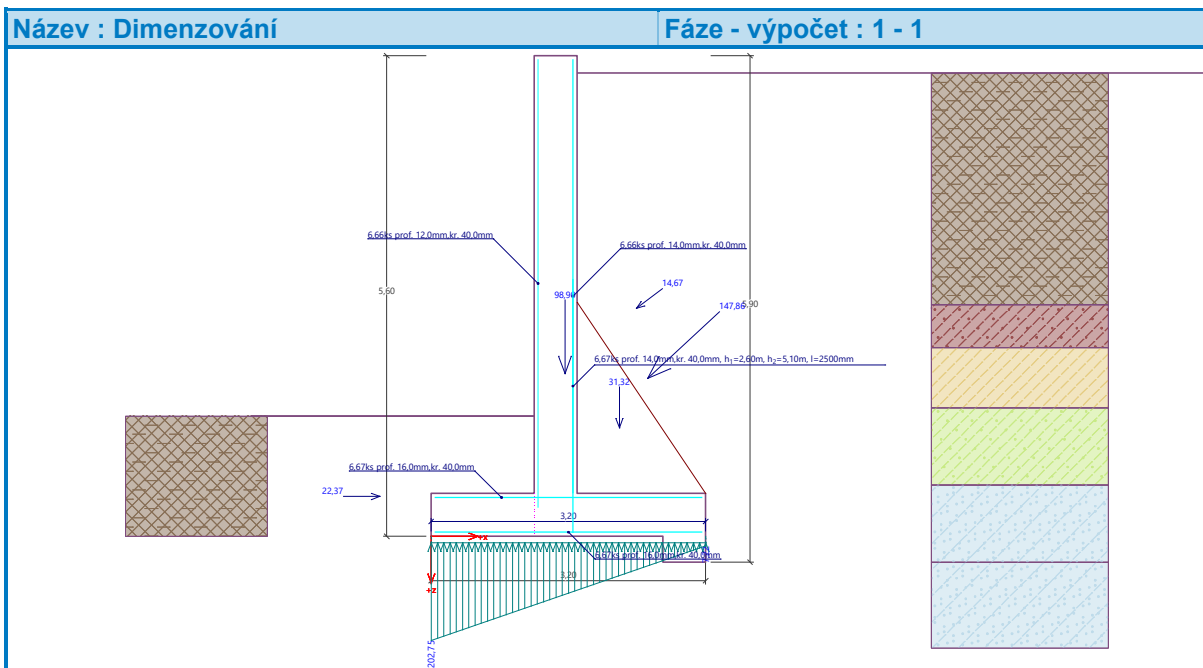
Stupeň vyztužení $\rho = 0,30 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{\max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 187,18 \text{ kN} > 135,06 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 255,05 \text{ kNm} > 187,65 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.



Výpočet úhlové zdi řez 3

Vstupní data

Projekt

Akce : Ostrov SPŠ - přístavba haly autodílny
 Část : Opěrná stěna - řez 3
 Odběratel : Projektstav s.r.o.
 Vypracoval : Ing. Martin Šafařík
 Datum : 05.04.2023
 Číslo zakázky : 19/ST/2023

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý
 Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

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

Materiál konstrukce

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

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

Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

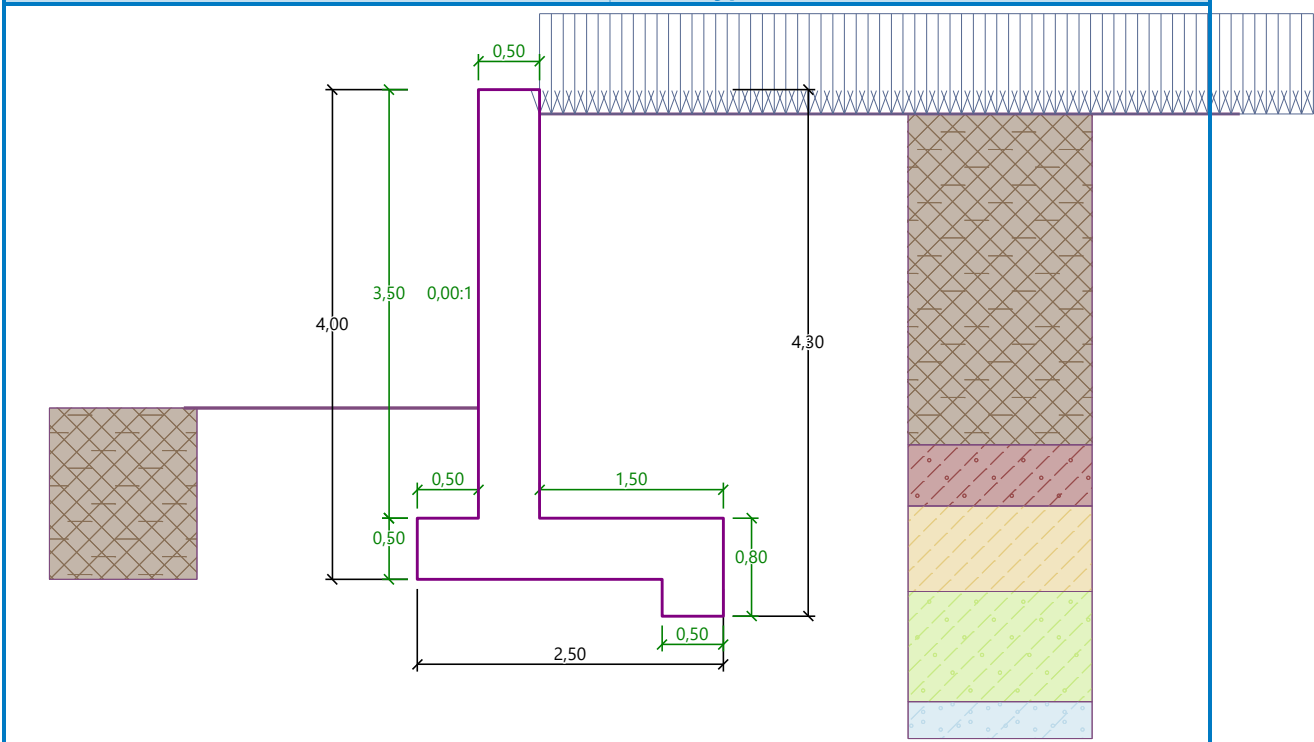
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

| Číslo | Pořadnice X [m] | Hloubka Z [m] |
|-------|--------------------|------------------|
| 1 | 0,00 | -0,20 |
| 2 | 0,00 | 3,30 |
| 3 | 1,50 | 3,30 |
| 4 | 1,50 | 3,80 |
| 5 | 1,50 | 4,10 |
| 6 | 1,00 | 4,10 |
| 7 | 1,00 | 3,80 |
| 8 | -1,00 | 3,80 |
| 9 | -1,00 | 3,30 |
| 10 | -0,50 | 3,30 |
| 11 | -0,50 | -0,20 |

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

Plocha řezu zdi = 3,15 m².



Základní parametry zemín

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|--|--------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Zásyp rubu stěny | | 21,00 | 0,00 | 20,00 | 10,00 | 10,00 |
| 2 | Třída F3, konzistence tuhá | | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 8,00 | 10,00 |
| 3 | Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ | | 17,00 | 12,00 | 21,00 | 11,00 | 10,00 |
| 4 | Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ | | 26,50 | 16,00 | 18,00 | 8,00 | 10,00 |
| 5 | Třída S4 | | 29,00 | 5,00 | 18,00 | 8,00 | 15,00 |

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | φ_{ef} [°] | v [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|--|--------|-------------|-----------------------|------------|------------|--------------|
| 1 | Zásyp rubu stěny | | nesoudržná | 21,00 | - | - | - |
| 2 | Třída F3, konzistence tuhá | | soudržná | - | 0,35 | - | - |
| 3 | Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ | | soudržná | - | 0,40 | - | - |
| 4 | Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ | | soudržná | - | 0,35 | - | - |

| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | φ_{ef} [°] | ν [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|----------|---|-------------|-----------------------|--------------|------------|--------------|
| 5 | Třída S4 |  | nesoudržná | 29,00 | - | - | - |

Parametry zemin

Zásyp rubu stěny

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 421,01 m

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Nadm. výška [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|----------------------------|------------------|---------------------|--|---|
| 1 | 2,70 | 0,00 .. 2,70 | 421,01 .. 418,31 | Zásyp rubu stěny |  |
| 2 | 0,50 | 2,70 .. 3,20 | 418,31 .. 417,81 | Třída F3, konzistence tuhá |  |
| 3 | 0,70 | 3,20 .. 3,90 | 417,81 .. 417,11 | Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  |
| 4 | 0,90 | 3,90 .. 4,80 | 417,11 .. 416,21 | Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  |
| 5 | 0,90 | 4,80 .. 5,70 | 416,21 .. 415,31 | Třída S4 |  |
| 6 | - | 5,70 .. ∞ | 415,31 .. - | Třída S4 |  |

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce $h = 0,20 \text{ m}$.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

| Číslo | Přítížení | | Působ. | Vel.1 [kN/m ²] | Vel.2 [kN/m ²] | Poř.x x [m] | Délka l [m] | Hloubka z [m] |
|-------|-----------|--|----------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|------------------|
| 1 | Ano | | proměnné | 5,00 | | | | na terénu |

| Číslo | Název |
|-------|---------------|
| 1 | Údržba olochy |

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu

Zemina na líci konstrukce - Zásyp rubu stěny

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 0,00^\circ$

Výška zeminy před zdí $h = 1,40 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Celkové nastavení výpočtu

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,\min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -1,34 | 72,45 | 1,02 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Odpor na líci | -22,37 | -0,47 | 0,03 | -0,25 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -1,25 | 32,05 | 1,50 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 59,98 | -1,29 | 63,32 | 1,85 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| Údržba olochy | 9,16 | -1,74 | 8,23 | 1,74 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 215,25$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 117,90$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

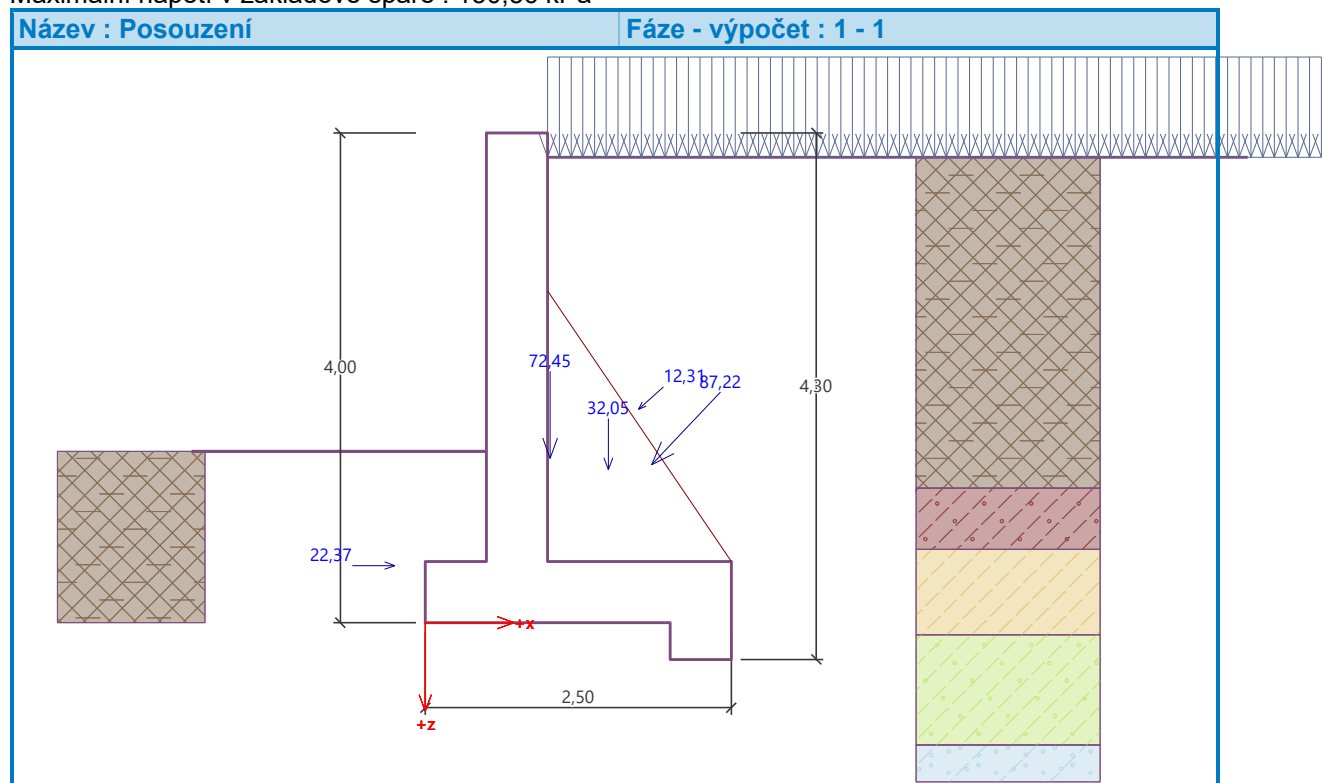
Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 120,44$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 47,72$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 130,56 kPa



Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] | Excentricita [-] | Napětí [kPa] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 1 | 78,61 | 244,92 | 34,87 | 0,128 | 130,56 |
| 2 | 80,34 | 209,53 | 46,86 | 0,153 | 119,66 |

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|
| 1 | 56,75 | 180,40 | 24,94 |

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

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

Patky

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

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333


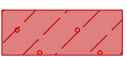

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997



Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|------------------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| | | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení : | Y _G = | 1,35 [-] | 1,00 [-] |






| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--|--------------------|----------|--|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce svislé únosnosti : | Y _{Rvs} = | 1,40 [-] | |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti : | Y _{Rhs} = | 1,10 [-] | |

Základní parametry zemin

| Číslo | Název | Vzorek | Φ _{ef} [°] | c _{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ _{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|---------------------------------------|---|------------------------|--------------------------|---------------------------|---|----------|
| 1 | Zásyp rubu stěny |  | 21,00 | 0,00 | 20,00 | 10,00 | 10,00 |
| 2 | Třída F3, konzistence tuhá |  | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 8,00 | 10,00 |
| 3 | Třída F7, konzistence pevná, Sr > 0,8 |  | 17,00 | 12,00 | 21,00 | 11,00 | 10,00 |

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|--|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 4 | Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  | 26,50 | 16,00 | 18,00 | 8,00 | 10,00 |
| 5 | Třída S4 |  | 29,00 | 5,00 | 18,00 | 8,00 | 15,00 |

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | φ_{ef} [°] | ν [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|--|---|----------------|-----------------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | Zásyp rubu stěny |  | nesoudržná | 21,00 | - | - | - |
| 2 | Třída F3, konzistence tuhá |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |
| 3 | Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  | soudržná | - | 0,40 | - | - |
| 4 | Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |
| 5 | Třída S4 |  | nesoudržná | 29,00 | - | - | - |

Parametry zemín

Zásyp rubu stěny

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 3,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 13,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 16,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S4Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 29,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$ Edometrický modul : $E_{oed} = 13,50 \text{ MPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$ **Založení****Typ základu: základový pas**Hloubka od původního terénu $h_z = 4,10 \text{ m}$ Hloubka základové spáry $d = 1,40 \text{ m}$ Tloušťka základu $t = 0,50 \text{ m}$ Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$ Sklon základové spáry $s_2 = 6,84^\circ$ **Nadloží**

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = $18,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**Celková délka pasu = $10,00 \text{ m}$ Šířka pasu (x) = $2,50 \text{ m}$ Šířka sloupu ve směru x = $0,10 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = $1,25 \text{ m}^3/\text{m}$ Objem výkopu = $3,50 \text{ m}^3/\text{m}$ Objem zásypu = $2,16 \text{ m}^3/\text{m}$ **Materiál konstrukce**Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton: C 30/37Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin****Informace o umístění**Kóta povrchu = $421,01 \text{ m}$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Nadm. výška [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|----------------------------|------------------|---------------------|----------------------------|---|
| 1 | 2,70 | 0,00 .. 2,70 | 421,01 .. 418,31 | Zásyp rubu stěny |  |
| 2 | 0,50 | 2,70 .. 3,20 | 418,31 .. 417,81 | Třída F3, konzistence tuhá |  |

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Nadm. výška [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|----------------------|---------------|------------------|---------------------------------------|---|
| 3 | 0,70 | 3,20 .. 3,90 | 417,81 .. 417,11 | Třída F7, konzistence pevná, Sr > 0,8 |  |
| 4 | 0,90 | 3,90 .. 4,80 | 417,11 .. 416,21 | Třída F3, konzistence pevná, Sr > 0,8 |  |
| 5 | 0,90 | 4,80 .. 5,70 | 416,21 .. 415,31 | Třída S4 |  |
| 6 | - | 5,70 .. ∞ | 415,31 .. - | Třída S4 |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN/m] | M _y [kNm/m] | H _x [kN/m] |
|-------|----------|-------|-------|----------|----------|------------------------|-----------------------|
| | nové | změna | | | | | |
| 1 | Ano | | ZS 1 | Návrhové | 172,97 | 61,17 | -34,87 |
| 2 | Ano | | ZS 2 | Návrhové | 137,58 | 56,91 | -46,86 |
| 3 | Ano | | ZS 3 | Užitné | 108,45 | 44,28 | -24,94 |

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

| Název | VI. tíha příznivě | e _x [m] | e _y [m] | σ [kPa] | R _d [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|-------|-------------------|--------------------|--------------------|---------|----------------------|-------------|----------|
| ZS 1 | Ano | -0,33 | 0,00 | 130,30 | 422,42 | 30,85 | Ano |
| ZS 1 | Ne | -0,33 | 0,00 | 130,30 | 422,42 | 30,85 | Ano |
| ZS 2 | Ano | -0,39 | 0,00 | 119,52 | 341,16 | 35,03 | Ano |
| ZS 2 | Ne | -0,39 | 0,00 | 119,52 | 341,16 | 35,03 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 28,75 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 38,88 kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 3,78 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 11,17 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 341,16 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 119,52 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,157 < 0,333

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

Max. prostorová excentricita e_t = 0,157 < 0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)
Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 117,99 \text{ kN}$
Extrémní horizontální síla $H = 46,86 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 28,75 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 38,88 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 2,1 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 6,5 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 10,01 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=26,37$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=412,10$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,129 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,129 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 3,8 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 2,54 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 2,601 \text{ (tan*1000); (1,5E-01 } ^\circ)$

Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Koef. moment | Koef. norm.síla | Koef. pos.síla |
|---------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -1,75 | 40,24 | 0,25 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| Odpor na líci | -9,23 | -0,30 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tlak v klidu | 66,74 | -1,13 | 0,00 | 0,50 | 1,350 | 1,000 | 1,350 |
| Údržba olochy | 10,34 | -1,68 | 0,00 | 0,50 | 1,500 | 0,000 | 1,500 |

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. pos.sila |
|---------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -1,75 | 40,24 | 0,25 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| Odpor na líci | -9,23 | -0,30 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tlak v klidu | 66,74 | -1,13 | 0,00 | 0,50 | 1,350 | 1,000 | 1,350 |
| Údržba olochy | 10,34 | -1,68 | 0,00 | 0,50 | 1,500 | 0,000 | 1,500 |

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,50 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 14,0 mm, krytí 40,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1025,2 mm²

Nutná plocha výztuže = 683,1 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,23 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 186,48 \text{ kN} > 96,38 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 199,75 \text{ kNm} > 125,48 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení výstupku

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Výpočtový koeficient |
|------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -1,34 | 72,45 | 1,02 | 1,350 |
| Odpor na líci | -22,37 | -0,47 | 0,03 | -0,25 | 1,350 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -1,25 | 32,05 | 1,50 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 59,98 | -1,29 | 63,32 | 1,85 | 1,350 |
| Údržba olochy | 9,16 | -1,74 | 8,23 | 1,74 | 1,500 |

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 14,0 mm, krytí 40,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1026,8 mm²

Nutná plocha výztuže = 683,1 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,23 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 186,48 \text{ kN} > 73,42 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 197,25 \text{ kNm} > 29,66 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Výpočtový koeficient |
|------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -0,25 | 17,25 | 1,75 | 1,350 |

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Výpočtový koeficient |
|------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -1,25 | 32,05 | 1,50 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 59,98 | -1,29 | 63,32 | 1,85 | 1,350 |
| Údržba olochy | 9,16 | -1,74 | 8,23 | 1,74 | 1,500 |
| Kontaktní napětí | 0,00 | 0,00 | -101,68 | 1,58 | 1,000 |

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 14,0 mm, krytí 40,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1026,8 mm²

Nutná plocha výztuže = 683,1 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

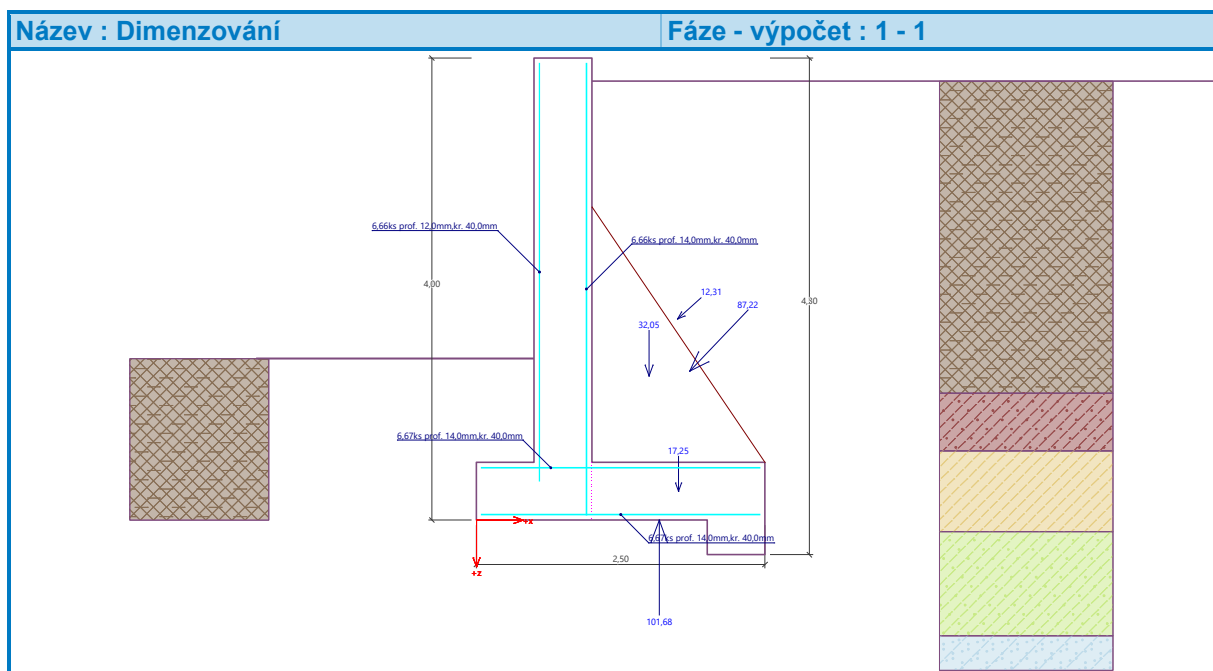
Stupeň vyztužení $\rho = 0,23 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 186,48 \text{ kN} > 62,71 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 197,25 \text{ kNm} > 95,83 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.



Výpočet úhlové zdi řez 4

Vstupní data

Projekt

Akce : Ostrov SPŠ - přístavba haly autodílny
Část : Opěrná stěna - řez 4
Odběratel : Projektstav s.r.o.
Vypracoval : Ing. Martin Šafařík
Datum : 05.04.2023
Číslo zakázky : 19/ST/2023

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

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

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

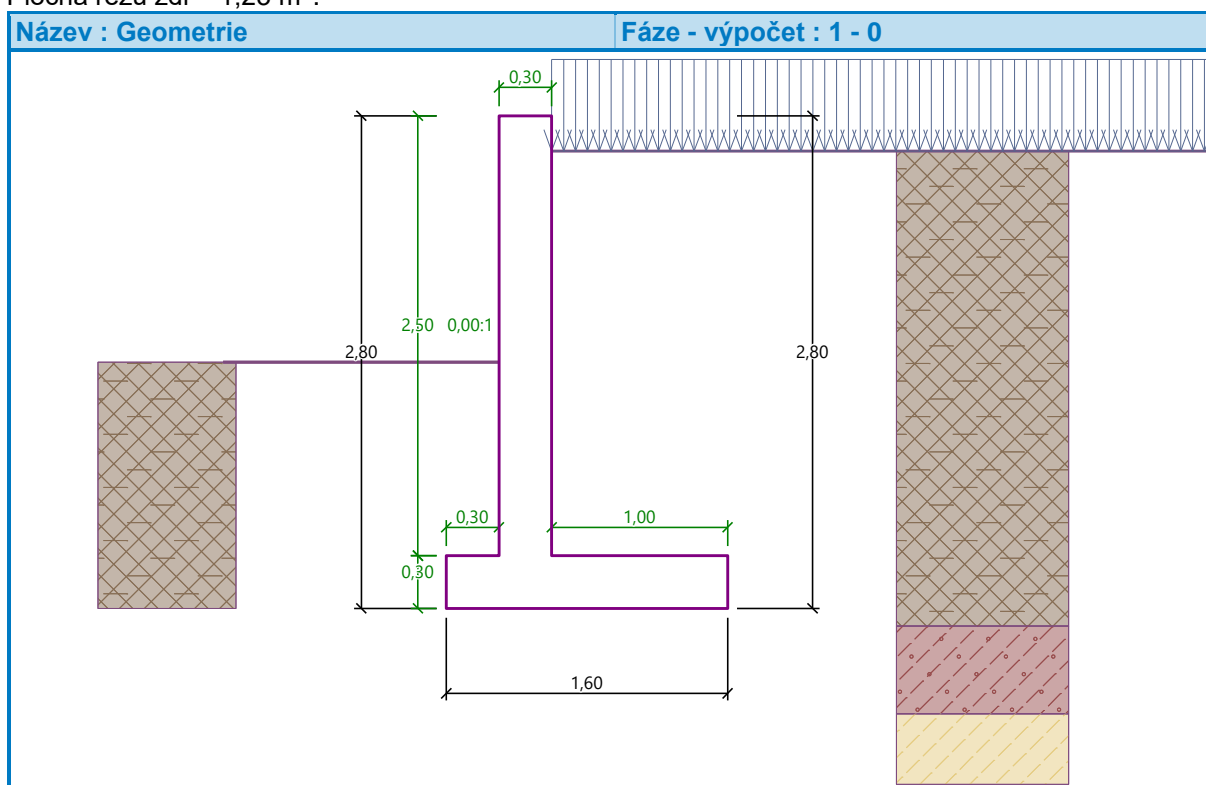
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

| Číslo | Pořadnice X [m] | Hloubka Z [m] |
|-------|--------------------|------------------|
| 1 | 0,00 | -0,20 |
| 2 | 0,00 | 2,30 |
| 3 | 1,00 | 2,30 |
| 4 | 1,00 | 2,60 |
| 5 | -0,60 | 2,60 |
| 6 | -0,60 | 2,30 |
| 7 | -0,30 | 2,30 |
| 8 | -0,30 | -0,20 |

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






Plocha řezu zdi = 1,23 m².



Základní parametry zemin

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|--|--------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Zásyp rubu stěny | | 21,00 | 0,00 | 20,00 | 10,00 | 10,00 |
| 2 | Třída F3, konzistence tuhá | | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 8,00 | 10,00 |
| 3 | Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ | | 17,00 | 12,00 | 21,00 | 11,00 | 10,00 |
| 4 | Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ | | 26,50 | 16,00 | 18,00 | 8,00 | 10,00 |
| 5 | Třída S4 | | 29,00 | 5,00 | 18,00 | 8,00 | 15,00 |

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | φ_{ef} [°] | ν [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|--|---|-------------|-----------------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | Zásyp rubu stěny |  | nesoudržná | 21,00 | - | - | - |
| 2 | Třída F3, konzistence tuhá |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |
| 3 | Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  | soudržná | - | 0,40 | - | - |
| 4 | Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |
| 5 | Třída S4 |  | nesoudržná | 29,00 | - | - | - |

Parametry zemin

Zásyp rubu stěny

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$

Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\phi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 421,01 m

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Nadm. výška [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|---------------------|--|---|
| 1 | 2,70 | 0,00 .. 2,70 | 421,01 .. 418,31 | Zásyp rubu stěny |  |
| 2 | 0,50 | 2,70 .. 3,20 | 418,31 .. 417,81 | Třída F3, konzistence tuhá |  |
| 3 | 0,70 | 3,20 .. 3,90 | 417,81 .. 417,11 | Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  |
| 4 | 0,90 | 3,90 .. 4,80 | 417,11 .. 416,21 | Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  |
| 5 | 0,90 | 4,80 .. 5,70 | 416,21 .. 415,31 | Třída S4 |  |
| 6 | - | 5,70 .. ∞ | 415,31 .. - | Třída S4 |  |

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce $h = 0,20 \text{ m}$.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

| Číslo | Přítížení | | Působ. | Vel.1 [kN/m ²] | Vel.2 [kN/m ²] | Poř.x x [m] | Délka l [m] | Hloubka z [m] |
|-------|-----------|-------|----------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|------------------|
| 1 | Ano | změna | proměnné | 5,00 | | | | na terénu |

| Číslo | Název |
|-------|---------------|
| 1 | Údržba olochy |

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu

Zemina na líci konstrukce - Zásyp rubu stěny

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 0,00^\circ$

Výška zeminy před zdí $h = 1,40 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Celkové nastavení výpočtu

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -1,00 | 28,29 | 0,59 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Odpor na líci | -22,37 | -0,47 | 0,03 | -0,15 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -0,79 | 14,55 | 0,93 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 30,88 | -0,87 | 33,08 | 1,18 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| Údržba olochy | 5,87 | -1,28 | 5,43 | 1,08 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 65,54 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 37,13 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

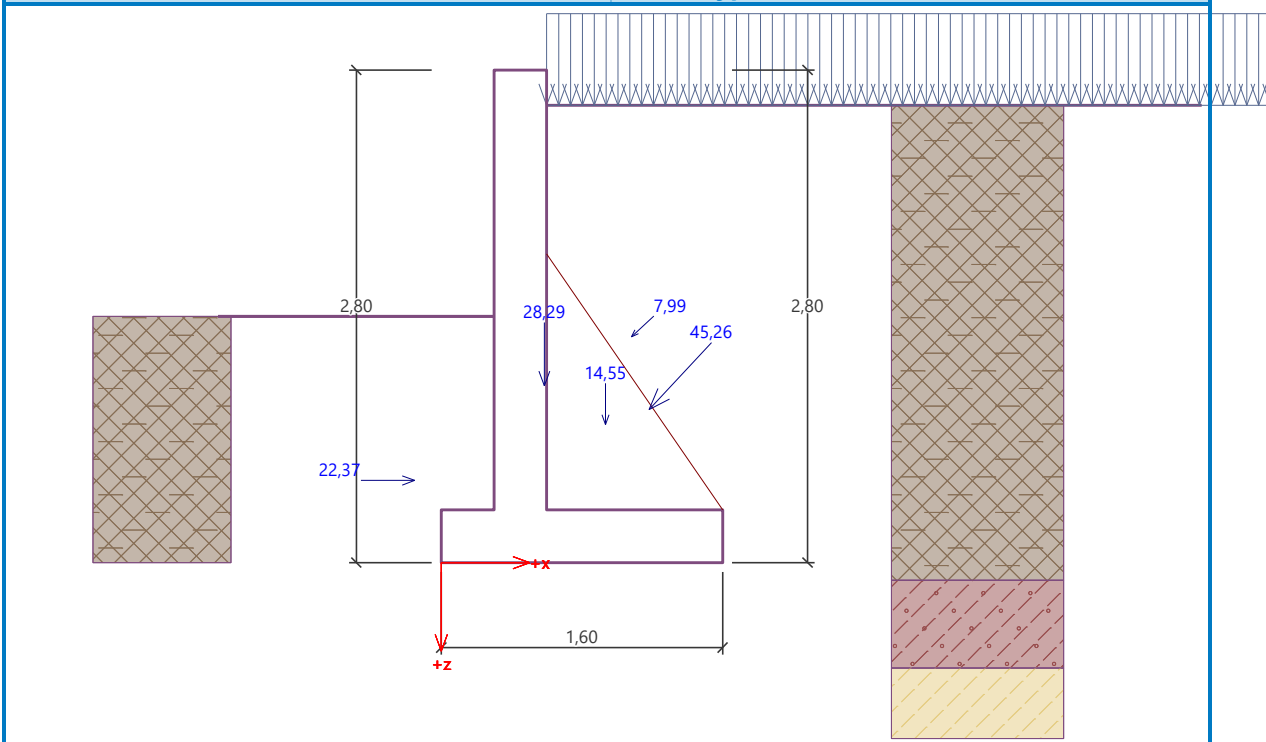
Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 33,39 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 28,13 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 88,98 kPa



Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] | Excentricita [-] | Napětí [kPa] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 1 | 19,71 | 110,69 | 20,30 | 0,111 | 88,98 |
| 2 | 21,92 | 95,68 | 28,13 | 0,143 | 83,79 |

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|
| 1 | 13,93 | 81,39 | 14,39 |

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or

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

Patky

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

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333






Metodika posouzení :
Návrhový přístup :

výpočet podle EN 1997
2 - redukce zatížení a odporu






| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|--------------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| | | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení : | $\gamma_G =$ | 1,35 [-] | 1,00 [-] |

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|--|--|------------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce svislé únosnosti : | | $\gamma_{Rvs} =$ | 1,40 [-] |
| Součinitel redukce vodorovné únosnosti : | | $\gamma_{Rhs} =$ | 1,10 [-] |

Základní parametry zemin

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|--|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Zásyp rubu stěny |  | 21,00 | 0,00 | 20,00 | 10,00 | 10,00 |
| 2 | Třída F3, konzistence tuhá |  | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 8,00 | 10,00 |
| 3 | Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  | 17,00 | 12,00 | 21,00 | 11,00 | 10,00 |
| 4 | Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  | 26,50 | 16,00 | 18,00 | 8,00 | 10,00 |
| 5 | Třída S4 |  | 29,00 | 5,00 | 18,00 | 8,00 | 15,00 |

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | φ_{ef} [°] | ν [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|--|---|-------------|-----------------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | Zásyp rubu stěny |  | nesoudržná | 21,00 | - | - | - |
| 2 | Třída F3, konzistence tuhá |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |
| 3 | Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  | soudržná | - | 0,40 | - | - |
| 4 | Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |
| 5 | Třída S4 |  | nesoudržná | 29,00 | - | - | - |

Parametry zemin

Zásyp rubu stěny

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 3,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 13,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 16,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 13,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Založení**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,60 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 1,40 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 0,30 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce**Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu = $10,00 \text{ m}$
Šířka pasu (x) = $1,60 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x = $0,10 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = $0,48 \text{ m}^3/\text{m}$
Objem výkopu = $2,24 \text{ m}^3/\text{m}$
Objem zásypu = $1,65 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 30/37Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00$ MPaPevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90$ MPaModul pružnosti $E_{cm} = 33000,00$ MPa**Ocel podélná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa**Ocel příčná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa**Geologický profil a přiřazení zemin****Informace o umístění**

Kóta povrchu = 421,01 m

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Nadm. výška [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|----------------------------|------------------|---------------------|--|---|
| 1 | 2,70 | 0,00 .. 2,70 | 421,01 .. 418,31 | Zásyp rubu stěny |  |
| 2 | 0,50 | 2,70 .. 3,20 | 418,31 .. 417,81 | Třída F3, konzistence tuhá |  |
| 3 | 0,70 | 3,20 .. 3,90 | 417,81 .. 417,11 | Třída F7, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  |
| 4 | 0,90 | 3,90 .. 4,80 | 417,11 .. 416,21 | Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$ |  |
| 5 | 0,90 | 4,80 .. 5,70 | 416,21 .. 415,31 | Třída S4 |  |
| 6 | - | 5,70 .. ∞ | 415,31 .. - | Třída S4 |  |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N [kN/m] | M_y [kNm/m] | H_x [kN/m] |
|-------|----------|-------|-------|----------|-------------|------------------|-----------------|
| | nové | změna | | | | | |
| 1 | Ano | | ZS 1 | Návrhové | 66,65 | 13,62 | -20,30 |
| 2 | Ano | | ZS 2 | Návrhové | 51,64 | 13,48 | -28,13 |
| 3 | Ano | | ZS 3 | Užitné | 37,35 | 9,62 | -14,39 |

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

| Název | VI. tíha příznivě | e_x [m] | e_y [m] | σ [kPa] | R_d [kPa] | Využití [%] | Vyhovuje |
|-------|----------------------|--------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|----------|
| ZS 1 | Ano | -0,18 | 0,00 | 88,98 | 319,81 | 27,82 | Ano |
| ZS 1 | Ne | -0,18 | 0,00 | 88,98 | 319,81 | 27,82 | Ano |
| ZS 2 | Ano | -0,23 | 0,00 | 83,79 | 256,44 | 32,68 | Ano |
| ZS 2 | Ne | -0,23 | 0,00 | 83,79 | 256,44 | 32,68 | Ano |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 11,04$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 33,00 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2,06 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 5,63 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 256,44 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 83,79 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,143 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,143 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 33,39 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 28,13 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 11,04 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 33,00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 0,9 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 2,9 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 6,79 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=32,05$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=131,26$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,107 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,107 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 1,9 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny = 1,37 m

Natočení ve směru šířky = 1,805 (tan*1000); (1,0E-01 °)

Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. pos.sila |
|---------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -1,25 | 17,24 | 0,15 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| Odpor na líci | -13,80 | -0,37 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tlak v klidu | 33,91 | -0,77 | 0,00 | 0,30 | 1,350 | 1,000 | 1,350 |
| Údržba olochy | 7,37 | -1,15 | 0,00 | 0,30 | 1,500 | 0,000 | 1,500 |

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. pos.sila |
|---------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -1,25 | 17,24 | 0,15 | 1,000 | 1,350 | 1,000 |
| Odpor na líci | -13,80 | -0,37 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tlak v klidu | 33,91 | -0,77 | 0,00 | 0,30 | 1,350 | 1,000 | 1,350 |
| Údržba olochy | 7,37 | -1,15 | 0,00 | 0,30 | 1,500 | 0,000 | 1,500 |

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,50 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 12,0 mm, krytí 40,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 753,2 mm²

Nutná plocha výztuže = 393,6 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,30 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 126,25 \text{ kN} > 43,04 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 85,50 \text{ kNm} > 42,74 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení výstupku

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Výpočtový koeficient |
|------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -1,00 | 28,29 | 0,59 | 1,350 |
| Odpor na líci | -22,37 | -0,47 | 0,03 | -0,15 | 1,350 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -0,79 | 14,55 | 0,93 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 30,88 | -0,87 | 33,08 | 1,18 | 1,350 |
| Údržba olochy | 5,87 | -1,28 | 5,43 | 1,08 | 1,500 |

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 12,0 mm, krytí 40,0 mm
 Zadaná plocha výztuže = 754,4 mm²
 Nutná plocha výztuže = 383,0 mm²
 Šířka průřezu = 1,00 m
 Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,30 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{\max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 126,25 \text{ kN} > 29,94 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 80,62 \text{ kNm} > 8,02 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

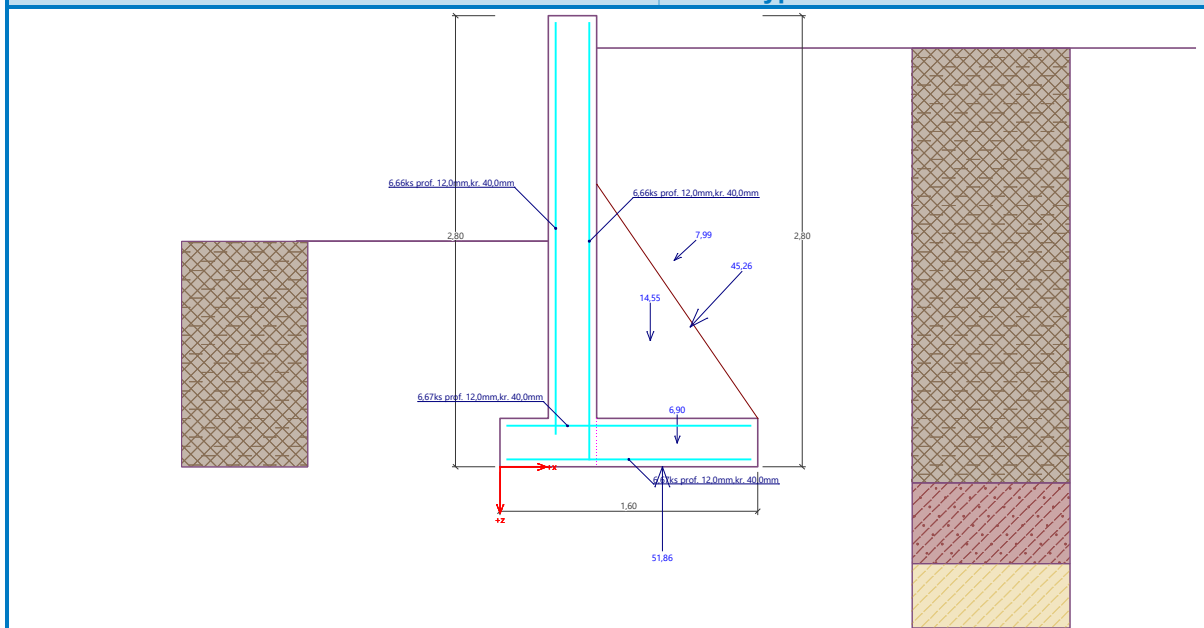
| Název | F_{hor} [kN/m] | Působíště z [m] | F_{vert} [kN/m] | Působíště x [m] | Výpočtový koeficient |
|------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -0,15 | 6,90 | 1,10 | 1,350 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -0,79 | 14,55 | 0,93 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 30,88 | -0,87 | 33,08 | 1,18 | 1,350 |
| Údržba olochy | 5,87 | -1,28 | 5,43 | 1,08 | 1,500 |
| Kontaktní napětí | 0,00 | 0,00 | -51,86 | 1,01 | 1,000 |

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu
 6,67 ks profil 12,0 mm, krytí 40,0 mm
 Zadaná plocha výztuže = 754,4 mm²
 Nutná plocha výztuže = 383,0 mm²
 Šířka průřezu = 1,00 m
 Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,30 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{\max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 126,25 \text{ kN} > 29,91 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 80,62 \text{ kNm} > 34,71 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.



4.4 Navržené materiály geotechnických konstrukcí

Trvalé injektované lanové kotvy

Ocel 1570/1770 MPa - 3 Ø 0,6" (plocha pramence 140 mm²)

Zálivka kotev a injekční směs pro injektáž kořene kotev z cementu CEM II/B-S 32,5 R. Složení: c/v = 2,2 : 1. Objemová hmotnost: 1 870 kg/m³.

Pod kotevní hlavou roznášecí deska P20-250/250 ocel S235 – protikoroziční úprava odpovídající životnosti kotvy (např. zinkování ponorem) je součástí dodávky kotvy.

Železobetonové konstrukce opěrných úhlových stěn

Beton C 30/37 XC4, XD1, XF1, XA2, ocel B500B (krytí hlavní nosné výztuže 40 mm)

Specifikace pohledovosti betonů (dle technických pravidel ČBS 03/2018)-viditelné plochy stěn PB2-C1-H1-S2-U2-Z1-B2-T1 (pozn. U2 – záslepky z vláknobetonu)

Podkladní beton C16/20 – X0

4.5 Dovolené mezní odchylky

Mezní odchylky se řídí jednotlivými předpisy pro provádění nosných konstrukcí.

Kotvy

a) vrty pro kotvy:

- směrová a výšková odchylka v místě zavrtání: ± 30 mm,
- směrová odchylka: 2° od směru vrtu dle PD,
- délka vrtu: ± 0,15 m,

b) délka kotev

- odchylka výrobní délky: ± 100 mm,

c) injektáž kořene kotev

- objemová hmotnost injekční a zálivkové směsi: ± 2 %,
- injekční tlaky: ± 2,5 %,
- spotřeba injekční směsi: ± 3 l.

Železobetonové konstrukce

Kontrolní třída železobetonových konstrukcí 2

Zásyp rubu stěny

Vhodný materiál k hutnění (např. hlinito-písčité zemina)

- Objemová tíha po zhutnění max. 20 kNm⁻³
- Úhel vnitřního tření 21 °
- Soudržnost 0,0 kPa

Zeminu hutnit po vrstvách na PS 98% (maximální tloušťka zhutněné vrstvy 300 mm při dynamickém hutnění válcem, je nutno ověřit hutnění zkouškou)

5. Kontrola prací a management jakosti

Kontrola kvality použitých hmot je předepsána příslušnými předpisy, normami a technologickými pravidly (viz odst. 3. Literatura, normy a předpisy). Zvláštní požadavky zadavatele nebyly předány. Kontrolní zkoušku betonu je třeba provést vždy, když vzhled betonové směsi vyvolá pochybnosti o kvalitě. Betonová směs, která neodpovídá požadavkům projektu, nesmí být do konstrukcí uložena.

Základová spára pro každou z opěrných stěn musí být protokolárně převzata statikem a pověřeným geologem stavby.

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

Při provádění kotev je nutné sledovat zastižené geologické poměry s předpoklady projektu, o každé kotvě a aktuálním geologickém profilu bude zhotoven protokol a rozsah zkoušek a certifikace dle ČSN EN 1537.

Rozsah zkoušek, geometrická přesnost výroby a montáže konstrukcí se řídí dle předepsané třídy provedení konstrukce.

Kontrola hutnění zásypů dle ČSN 73 6133 tabulka 10a.

8. Závěr

Dokumentace byla zpracována dle příslušných platných předpisů pro projektovou dokumentaci, vyhláška 499/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

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

Při vrtání kotev, výkopu rýh pro založení objektu je nutno sledovat shodu zastižených a předpokládaných geologických poměrů.

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

V Karlových Varech červenec 2023

Ing. Martin Šafařík