



| | | | | |
|--------|-------|-------|------------|----------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Č. | Datum | Popis | Vypracoval | Schválil |
| REVIZE | | | | |

Souřadnicový systém S-JTSK, Výškový systém Bpv

| |
|--|
| <p>Objednatel:</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>Krajská správa a údržba silnic Karlovarského kraje, příspěvková organizace Sokolov, Chebská 282, 356 01</p> </div> </div> |
|--|

| | | | |
|-------------------------------------|--|---|--|
| Navrhl/vypracoval: Subdodavatel | Zodpovědný projektant: Subdodavatel | Zhotovitel:  PRAGOPROJEKT, a.s. K Ryšance 1668/16, 147 54 Praha 4 | Podzhotovitel:  4roads s.r.o. Jugoslávských partyzánů 1426/7 160 00 Praha 6 +420 778 712 814 |
| Technická kontrola: Subdodavatel | Hlavní inženýr projektu: Ing. Pavel Paška | | |

| | | |
|---------------------------------------|--|--|
| Navrhl/vypracoval: Ing. Petr Tomáš | Zodpovědný projektant: Ing. Petr Tomáš | Zhotovitel:  Agile Consulting Engineers s.r.o. Na Vyhlídce 64, 190 00 Praha 9 E: info@agile-ce.cz T: +420 733 386 555 IČ 07739010 |
| Technická kontrola: Jan Tomšů MSc | Hlavní inženýr projektu: Ing. Pavel Paška | |

| | |
|---|-------------------------------------|
| Kraj: Karlovarský | Čís.sm.obj.: 3/ODO/2019 |
| Katastrální území: Podlesí u Sadova | Čís.akce: 19013 |
| Akce: III/22129 Modernizace silnice Podlesí | Datum: 11/2020 |
| | Formát: 29xA4 |
| | Měřítko: - |
| Část: SO 251 - Zárubní zeď | Stupeň: DUSP/PDPS |
| Příloha: Statický výpočet | Číslo kopie: |
| | Číslo přílohy: D.1.2.1.11 |

1 OBSAH

| | | |
|-------|--|-----------|
| 1 | OBSAH | 2 |
| 2 | IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE CELÉ STAVBY | 3 |
| 2.1 | ÚDAJE O STAVBĚ | 3 |
| 2.2 | ÚDAJE O STAVEBNÍKOVÍ | 3 |
| 3 | IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZDI A ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ZDI | 4 |
| 3.1 | IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZDI | 4 |
| 3.2 | ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ZDI | 4 |
| 4 | STATICÝ VÝPOČET ZDI | 5 |
| 4.1 | ZÁKLADNÍ INFORMACE | 5 |
| 4.2 | POPIS STATICKÉHO VÝPOČTU | 5 |
| 4.2.1 | <i>Seznam podkladů a použité literatury</i> | <i>5</i> |
| 4.3 | GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY | 5 |
| 4.3.1 | <i>Geologické poměry.....</i> | <i>5</i> |
| 4.3.2 | <i>Hydrogeologické poměry.....</i> | <i>6</i> |
| 4.3.3 | <i>Geotechnické závěry.....</i> | <i>6</i> |
| 4.3.4 | <i>Sonda JI</i> | <i>8</i> |
| 4.3.5 | <i>Schematický geologický profil vrtu</i> | <i>9</i> |
| 5 | VÝPOČET | 10 |
| 5.1 | ZATÍŽENÍ | 10 |
| 5.1.1 | <i>Zatížení stálá.....</i> | <i>10</i> |
| 5.1.2 | <i>Zatížení nahodilá</i> | <i>10</i> |
| 5.2 | VÝPOČET PROGRAMEM GEO | 10 |
| 6 | ZÁVĚR | 29 |

2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE CELÉ STAVBY

2.1 ÚDAJE O STAVBĚ

| | |
|---------------------|---|
| Název stavby: | III/22123 Modernizace silnice Podlesí |
| Místo stavby: | Kraj Karlovarský Obec Podlesí |
| Katastrální území: | Podlesí u Sadova (745898) |
| Stupeň dokumentace: | Dokumentace pro vydání společného povolení stavby |

2.2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVĚ

| | |
|---|---|
| Název a adresa objednatele: | Krajská správa a údržba silnic Karlovarského kraje, příspěvková organizace. Chebská 282 356 01 Sokolov |
| Stavbu zajišťuje: | Krajská správa a údržba silnic Karlovarského kraje, příspěvková organizace. Chebská 282 356 01 Sokolov |
| Údaje o zpracovateli dokumentace Zpracovatelský útvar: | PRAGOPROJEKT a.s. K Ryšance 1668/16 147 54 Praha 4 IČ: 452 72 387, DIČ: CZ45272387 |
| Projektant části: | Agile Consulting Engineers s.r.o. Na Vyhlídce 64 190 00 Praha 9 IČ: 077 39 010 tel.: +420 733 386 555 e-mail: info@agile-ce.cz Ing. Petr Tomáš Jan Tomšů, MSc CEng ČKAIT 3000257 - IS00 |
| Hlavní inženýr projektu: | Ing. Karel Fazekas |
| Zodpovědný projektant | Ing. Pavel Paška, ČKAIT 13887 |
| Technická kontrola: | Ing. Štěpán Hlaváč |
| Zpracovatelé jednotlivých částí stavby: | |
| <i>Dopravní stavby, Objekty pozemních komunikací:</i> | Ing. Štěpán Hlaváč |
| <i>Mosty a inženýrské konstrukce:</i> | Ing. Petr Tomáš (Agile Consulting Engineers s.r.o.) Jan Tomšů, MSc CEng č.a. 3000257 IS00 |
| <i>Vodohospodářské objekty:</i> | Ing. František Kos, ČKAIT 1005665 |

3 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZDI A ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ZDI

3.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZDI

| | |
|--------------------------------|--|
| Stavba a objekt číslo: | SO 251 Zárubní zeď |
| Název zdi: | Mikropilotová zeď s čelní obezdívkou |
| Evidenční číslo mostu (zdi): | Neuvádí se |
| Katastrální území, obec, kraj: | Podlesí u Sadova, kraj karlovarský |
| Pozemní komunikace: | bez kategorie |
| Bod křížení: | Zeď je podél komunikace vlevo |
| Staničení: | Začátek zdi: km 0,128 000 Konec zdi: km 0,216 659 |
| Úhel křížení: | Zeď je podél komunikace vlevo |

3.2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ZDI

| | |
|----------------------|--------------------------------------|
| Charakteristika zdi: | mikropilotová zeď s čelní obezdívkou |
| Délka zdi: | 42,188 m |
| Výška zdi: | proměnná |
| Šířka základu: | 2,0 m |
| Důležitá upozornění: | - |
| Zatížení: | Zeď je navržena dle ČSN |

4 STATICKÝ VÝPOČET ZDI

4.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE

Účelem zdi je vyrovnat výškový rozdíl mezi novou komunikací a stávajícím terénem nad zdi.

Jedná se mikropilotovou zeď s žb trámem a římsou v hlavě mikropilot a čelní obezdívkou ze štípaných tvárnic.

4.2 POPIS STATICKÉHO VÝPOČTU

Průřezové charakteristiky a rozměry prvků do statického výpočtu jsou uvažovány dle projektové dokumentace.

Zatížení uvažovaná v posudcích jsou v souladu s platnými ČSN EN. Pro zatížení stálá bylo uvažováno s doporučenými hodnotami objemových hmotností materiálů a zatížení nahodilé bylo uvažováno dle ČSN EN 1991-2.

4.2.1 Seznam podkladů a použité literatury

Projektová dokumentace

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1993 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

4.3 GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY

4.3.1 Geologické poměry

Ortograficky je území součástí Krušnohorské soustavy, a to její části - Sokolovské pánve. Staveniště leží při jižním okraji obce Podlesí u Sadova. Silnice III/22129 je zde vedena ve svažitém zářezu původního terénu s rozdílem nadmořských výšek cca v intervalu 423 m n. m. – 412 m n. m.

Z regionálně geologického hlediska je širší území součástí terciérní podkrušnohorské příkopové propadliny. Nachází se při severozápadním okraji sokolovské pánve. Podloží pánve je zde budováno autometamorfovaným, světlým, biotitickým, drobně až středně zrnitým granitem, místy porfyrickým (jedná se o tzv. žulu krušnohorskou – pozdně variský magmatit), který je součástí karlovarského žulového plutonu.

Svrchní partie žulového podloží bývají postiženy fosilním zvětráním (klimatickou kaolinizací žuly v křídě až paleogénu). Kaolinizace (dosah zvětralinového pláště) může dosahovat mocnosti až několika desítek metrů. Na žulu v širším okolí nasedají terciérní sedimenty, které mohou být při své bázi zastoupeny tzv. starosedelským souvrstvím tvořeným pískovci, písky a písčitymi jíly. V nadloží starosedelského souvrství docházelo k ukládání slojového pásma hnědouhelne sloje Josef, které je překryto tzv. vulkanogenním (vulkanodetritickým) souvrstvím tvořeným pestrébarevnými tufitickými jíly (tj. jíly s proměnlivou příměsí tufogenního materiálu) s lokálním výskytem hnědouhelných proplátek. V širším okolí sledované lokality jsou zastoupeny též sedimenty stratigraficky mladších souvrství - sedimenty hlavního slojového pásma hnědouhelne sloje Antonín a Anežka a uloženiny jílu a jílovců cyprisového souvrství.

Na sledované lokalitě a v jejím nejbližším okolí však nejsou (v důsledku tektonického vývoje a denudace v minulosti) terciérní sedimenty zastoupeny. Bezprostředně pod povrchem pod kvartérní polohou) se vyskytuje kaolinizované žulové podloží. Žula je na sledovaném území ve svrchních partiích zcela zvětralá až rozložená a nabyvá až povahy hlinito-písčité zeminy. Obecně s přibývajícím hloubkou stupeň zvětrání slábne a žula tak postupně přechází do poloskalní až skalní horniny. Provedeným vrtem J1 hlubokým 8 m nebylo zdravé skalní podloží zastíženo, vrt byl ukončen v prostředí silně zvětralé žuly. Lze předpokládat, že zvětralé (kaolinizované) žulové podloží má členitý reliéf.

V přímém nadloží zvětralé a rozložené žuly jsou uloženy kvartérní deluviální (svahové) sedimenty a antropogenní násypy, kterými byl v minulosti vyrovnáván původní terén. Mocnost tohoto nadloží činí cca 1,3 m.

Násypy (včetně cca 0,1 m mocného původního půdního horizontu na jejich bázi) o mocnosti 0,6 m jsou vesměs povahy tuhé až pevné písčité hlíny s příp. příměsí štěrku (úlomky žuly a místy cihel) a organické substance. Kvartérní (deluviální) uloženiny pod násypy o mocnosti 0,7 m jsou povahy tuhé až pevné písčité hlíny a ulehleho hlinitého písku.

4.3.2 Hydrogeologické poměry

Na lokalitě byla průzkumným vrtem zastižena mělká (freatická) zvodeň s volnou hladinou, vázaná na propustnou polohu zcela zvětralé žuly.

Ustálená hladina podzemní vody byla zastižena cca v úrovni 419,5 m n. m., tj. 3,6 m pod terénem. Její úroveň je názorně vyznačena ve schematickém geologickém profilu vrtu J1. Generelní směr proudění podzemní vody lze očekávat k jihovýchodu. Lokální erozní báze je reprezentována úrovní normální hladiny Vítického potoka. Průzkumný vrt zastihl slabě mineralizovanou podzemní vodu s mineralizací cca 410 mg/l (vodivost měřená in situ v průzkumném vrtu činila 55 mS/m).

Dle zkráceného chemického rozboru vzorku vody odebraného z vrtu J1 se jedná o podzemní vodu slabě zásaditou (pH 7,3), měkkou (Ca 32 mg/l, Mg 9 mg/l), s obsahem SO₄ 67 mg/l, obsahem amonných iontů 3,3 mg/l a obsahem agresivního CO₂ (Heyerova zkouška) 7 mg/l. Potom podle ustanovení ČSN EN 206-1 nevykazuje podzemní voda agresivní účinky na beton.

Obecně lze soudit, že zvodeň je dotována infiltrací srážek, úroveň hladiny podzemní vody může být proto v průběhu roku ovlivňována klimatickými poměry (dešťové srážky, tání sněhu).

4.3.3 Geotechnické závěry

Průzkumem ověřené geologické a geotechnické poměry jsou přehledně znázorněny ve schematickém geologickém profilu vrtu J1 (příloha č. 4). Kvazihomogenním polohám zemin a hornin s obdobnými geotechnickými vlastnostmi byly přisouzeny třídy podle normy ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum (případně dle ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa, event. dle dnes již neplatné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy) a dle ČSN 72 1003 (ČSN EN ISO 14688) Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin. Rozčlenění poloh základové půdy bylo provedeno na základě makroskopického popisu zemin a hornin z vrtného jádra s přihlédnutím k výsledkům laboratorních zkoušek (laboratorní určení zrnitosti a indexových vlastností na vzorcích zemin) a orientačního měření pevnosti horniny pomocí Schmidtova kladiva typu L na úlomcích zvětralé žuly. Výsledkem bylo vymezení tzv. geotechnických typů - kvazihomogenních celků s obdobnými litologickými a geotechnickými vlastnostmi (přehledně viz geologický profil vrtu).

Geotechnický typ NÁSPY A PŮDNÍ HORIZONT – jde o polohu povahy písčité hlíny (třída F3 MS) s případnou příměsí štěrku (úlomky žuly a místy cihel) a organické substance, tuhé až pevné konzistence. Mocnost násypů (včetně cca 0,1 m mocného původního půdního horizontu na jejich bázi) činí 0,6 m.

Geotechnický typ HLÍNA PÍŠČITÁ – jde o cca 0,4 m mocnou kvartérní vrstvu deluviálního (svahového) původu charakteru písčité hlíny s příměsí drobného štěrku (úlomky křemene a žuly), tuhé až pevné konzistence (třída F3 MS).

Geotechnický typ PÍSEK HLINITÝ – představuje cca 0,3 m mocnou bazální kvartérní vrstvu deluviálního (svahového) původu charakteru ulehleho hlinitého písku s příměsí drobných úlomků křemene a žuly (třída S4 SM).

Geotechnický typ ŽULA ROZLOŽENÁ (PÍSEK HLINITÝ) – jedná se o polohu rozložené žuly (třída R6) na zeminu povahy kaolinitického, stmeleného, ulehleho hlinitého písku s příměsí cca 30% úlomků zvětralé žuly velikosti drobné až kolem 3 cm (třída S4 SM).

Geotechnický typ ŽULA ZCELA ZVĚTRALÁ – jedná se o polohu zcela zvětralé žuly (třída R5), kaolinizované, s velkou až velmi velkou hustotou diskontinuit (vzdálenost diskontinuit do 6 - 10 cm).

Geotechnický typ ŽULA SILNĚ ZVĚTRALÁ – jedná se o polohu silně zvětralé žuly (třída R4), kaolinizované, biotické, drobně až středně zrnité, místy porfyrické, s velkou hustotou diskontinuit (vzdálenost diskontinuit do 10 - 15 cm).

Pro potřeby návrhu základových konstrukcí jsou v následující tabulce uvedeny geotechnické charakteristiky vyčleněných geotechnických typů. Charakteristiky byly stanoveny s využitím směrných normových hodnot dle bývalé ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy. Pro násypy a původní půdní horizont nejsou charakteristiky uvedeny vzhledem k jejich zvláštní (antropogenní, příp. organické) povaze.

Ustálená hladina podzemní vody byla zastižena cca v úrovni 419,5 m n. m., tj. 3,6 m pod terénem. Její úroveň je názorně vyznačena ve schematickém geologickém profilu vrtu J1 (příloha č. 4). Jedná se o mělkou zvodeň s volnou hladinou, vázanou na propustnou polohu zcela zvětralé žuly. Zvodeň bude dotována infiltrací ze srážek, úroveň hladiny podzemní vody může být proto v průběhu roku ovlivňována klimatickými poměry (dešťové srážky, tání sněhu).

Na základě chemického rozboru vzorku podzemní vody lze konstatovat, že podle ustanovení ČSN EN 206-1 nevykazuje podzemní voda agresivní účinky na beton.

Z hlediska rozpojování spadají zastižené zeminy a horniny dle ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum (příloha B) do I. třídy těžitelnosti. Dle staré ČSN 73 3050 Zemní práce náleží poloha násypů, kvartéru a rozložené žuly do 3. třídy těžitelnosti, poloha zcela zvětralé a silně zvětralé žuly bude spadat do 4. třídy těžitelnosti (viz dokumentace vrtu J1).

Výkopky z poloh třídy F3 MS (s výjimkou organických vrstev), z poloh třídy S4 SM a z rozpojené horniny třídy R5 budou dle ČSN 73 6133 podmíněčně vhodné pro jejich případné užití do hutněného násypu a do aktivní zóny podloží vozovky.

Pro případ bezpečného zajištění stability stěn odtěžovaného svahu na výšku cca 5 m navrhuji uvažovat v zeminách povahy písčité hlíny (F3 MS) a hlinitého písku (S4 SM) se sklonem dočasných svahů v poměru 1 : 1 (tj. horní část svahu výšky cca 3 m), ve spodní části (v prostředí zcela zvětralé žuly třídy R5) pak se sklonem dočasného svahu v poměru 1 : 0,5 a pro zajištění bezpečnosti s přerušením lavičkou (bermou) šířky min. 0,5 m. Okraje výkopů při jejich horní hraně nesmí být ničím zatěžovány (materiálem, stroji, zařízením staveniště apod.).

| Geotechnický typ | γ | φ_{ef} | c_{ef} | φ_u | c_u | E_{def} | ν | klasifikace dle ČSN | |
|--|-------------------|----------------|----------|-------------|-------|-----------|-------|---------------------|----------------------|
| | kN/m ³ | ° | kPa | ° | kPa | MPa | | 72 1003 | 73 1005 |
| HLÍNA PÍŠČITÁ (deluvium) | 18,0 | 25 | 12 | 10 | 60 | 8 | 0,35 | saSi | F3 MS |
| PÍSEK HLINITÝ (deluvium) | 18,0 | 30 | 2 | - | - | 12 | 0,30 | siSa | S4 SM |
| ŽULA ROZLOŽENÁ (PÍSEK HLINITÝ) | 21,0 | 28 | 10 | - | - | 15 | 0,30 | grsiSa | R6 (S4 SM) |
| ŽULA ZCELA ZVĚTRALÁ | 21,5 | - | - | - | - | 40-100 | 0,30 | - | R5 |
| ŽULA SILNĚ ZVĚTRALÁ | 21,5 | - | - | - | - | 100-250 | 0,25 | - | R4 |

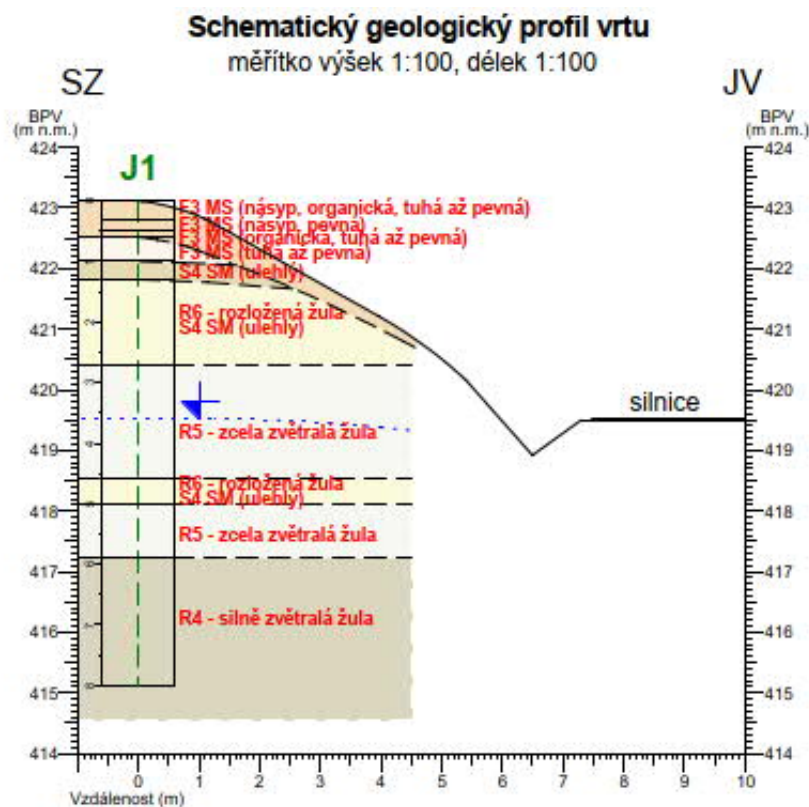
Tabulka: Geotechnické charakteristiky vyčleněných geotechnických typů

| | |
|----------------|--------------------------------|
| γ | objemová tíha |
| φ_{ef} | efektivní úhel vnitřního tření |
| c_{ef} | efektivní soudržnost |
| φ_u | totální úhel vnitřního tření |
| c_u | totální soudržnost |
| E_{def} | modul přetvárnosti |
| ν | Poissonovo číslo |

4.3.4 Sonda J1

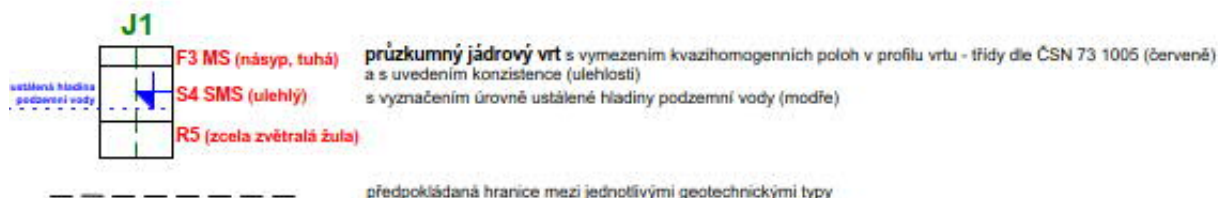
| Vrt J1 | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------------|--|---|----------------|----------|---------|
| Z = 423,12 | | Y = 848965,74 | | X = 1006928,49 | | |
| hloubka (m) | | geologický popis | třída dle ČSN | | | |
| od | Do | | 73 1005 (73 6133) | | 72 1003 | 73 3050 |
| 0,0 | 0,3 | násyp – hlína písčitá, humózní, tmavě hnědá, tuhá až pevná <i>kvarter – násyp</i> | F3 MS | I | sasiorMq | 2 |
| 0,3 | 0,5 | násyp – hlína písčitá, s příměsí štěrku tvořeného úlomky žuly, místy cihel velikosti vesměs drobné až kolem 3 cm, hnědošedá, pevná <i>kvarter – násyp</i> | F3 MS | I | sasiMq | 3 |
| 0,5 | 0,6 | hlína písčitá, s příměsí organické substance, hnědošedá, tuhá až pevná <i>kvarter – původní půdní horizont</i> | F3 MS | I | sasiOr | 2 |
| 0,6 | 1,0 | hlína písčitá, s příměsí drobného štěrku (úlomky křemene, místy žuly), hnědá, tuhá až pevná <i>kvarter – deluvium</i> | F3 MS | I | saSi | 2 |
| 1,0 | 1,3 | písek hlinitý, se slabou příměsí drobného štěrku (úlomky křemene, místy žuly), světle hnědý, zavilhlý, ulehlý <i>kvarter – deluvium</i> | S4 SM | I | siSa | 3 |
| 1,3 | 2,7 | žula rozložená – na hlinitý písek, s příměsí štěrku cca 30% velikosti drobné až kolem 3 cm (úlomky zvětralé žuly), kaolinitický, světle šedý, ve 2. m až béžově šedý, vlhký, ulehlý <i>paleozoikum (karbon) - eluvium</i> | S4 SM (R8) | I | grsiSa | 3 |
| 2,7 | 4,6 | žula zcela zvětralá, kaolinizovaná, lze lehce až obtížně drobit rukou, vrtné jádro se rozpadá lehkým úderem geologického kladiva, s velmi velkou až velkou hustotou diskontinuit (vzdálenost diskontinuit do 6 - 10 cm), světle šedá <i>paleozoikum (karbon) - eluvium</i> | R5 | I | - | 4 |
| 4,6 | 5,0 | žula rozložená – na hlinitý písek, s příměsí štěrku cca 30% velikosti drobné až kolem 3 cm (úlomky zvětralé žuly), kaolinitický, šedookrový, rezavě šmouhovaný, vlhký, pevný, ulehlý <i>paleozoikum (karbon) - eluvium</i> | S4 SM (R8) | I | grsiSa | 3 |
| 5,0 | 5,9 | žula zcela zvětralá, kaolinizovaná, lze obtížně drobit rukou, vrtné jádro se rozpadá lehkým úderem geologického kladiva, s velmi velkou hustotou diskontinuit (vzdálenost diskontinuit do 6 cm), světle šedá <i>paleozoikum (karbon) - eluvium</i> | R5 | I | - | 4 |
| 5,9 | 8,0 | žula silně zvětralá, kaolinizovaná, biotitická, drobně až středně zrnitá, místy porfyrická (zvětralé vyrostlice živců do 1 cm), lze ji škrábat nožem, vrtné jádro lze rozbít silnějším úderem geologického kladiva, při úderu špičkou kladiva vznikají v hornině prohlubně do 3 mm, s velkou hustotou diskontinuit (vzdálenost diskontinuit do 10 - 15 cm), světle šedá, z odrazového čísla získaného při orientačním měření pevnosti horniny pomocí Schmidova kladiva typu L na třech vzorcích kusovitého jádra se odvozená pevnost v prostém tlaku pohybovala v intervalu 10 - 15 MPa <i>paleozoikum (karbon)</i> | R4 | I | - | 4 |
| podzemní voda | | způsob hloubení | • vrtná souprava WIRTH B0 | | | |
| hladina naražená | nezaznamenána | průměr vrtu | • jádrově, na sucho | | | |
| hladina ustálená | 3,6 m pod povrchem terénu | | • 156 mm (0,0 – 5,0 m), 137 mm (5,0 – 6,5 m), 112 mm (6,5 – 8,0 m) | | | |
| vodivost (Primo 4) | 55 mS/m | vzorky vody | • pro stanovení vodivosti | | | |
| | | | • pro zkrácený chemický rozbor se stanovením agresivity na beton | | | |
| datum hloubení dokumentoval | 3. 3. 2020 Ing. J. Střeska | vzorky zemin | • pro laboratorní stanovení základní klasifikace (zrnitost, index. vlastnosti) z metráže: 1,6 – 1,9 m 2,3 – 2,6 m | | | |

4.3.5 Schematický geologický profil vrtu



Vysvětlivky:

| | Geotechnický typ | Třída dle ČSN 73 1005 | Popis |
|-----------------------------------|------------------|-----------------------|--|
| NÁSEP +PŮDNÍ HORIZONT | | F3 MS | násep a půdní horizont - hlína písčitá, s příp. příměsí štěrku a organické substance, tuhé až pevné konzistence |
| HLÍNA PÍŠČITÁ (deluvium) | | F3 MS | hlína písčitá, s příměsí drobného štěrku (úlomky křemene a žuly), tuhé až pevné konzistence |
| PÍSEK HLINITÝ (deluvium) | | S4 SM | písek hlinitý, s příměsí drobného štěrku (úlomky křemene a žuly), ulehlý |
| ŽULA ROZLOŽENÁ (PISEK HLINITÝ) | | R6 (S4 SM) | žula rozložená - charakteru písku hlinitého, s příměsí štěrku (cca 30% úlomků zvětralé žuly velikosti drobné až kolem 3 cm, ulehlý) |
| ŽULA ZCELA ZVĚTRALÁ | | R5 | žula zcela zvětralá, kaolinizovaná, s velkou až velmi velkou hustotou diskontinuit (vzdálenost diskontinuit do 6 - 10 cm) |
| ŽULA SILNĚ ZVĚTRALÁ | | R4 | žula silně zvětralá, kaolinizovaná, biotitická, drobně až středně zrnitá, místy porfyrická, s velkou hustotou diskontinuit (vzdálenost diskontinuit do 10 - 15 cm) |



5 VÝPOČET

5.1 ZATÍŽENÍ

5.1.1 Zatížení stálá

5.1.1.1 Vlastní tíha konstrukce

Pro statické zatížení byla vlastní tíha jednotlivých prvků generována automaticky výpočetním programem.

5.1.2 Zatížení nahodilá

Na horním povrchu terénu nad opěrnou zdí je uvažováno se zatížením 2,5kN/m² resp. 10 kN/m² (parkoviště).

5.2 VÝPOČET PROGRAMEM GEO

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : Podlesí
Část : SO 251 - zárubní zeď
Popis : Mikropilotová stěna
Datum : 17.11.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

| | |
|--|----------------------|
| Betonové konstrukce : | EN 1992-1-1 (EC2) |
| Součinitele EN 1992-1-1 : | standardní |
| Ocelové konstrukce : | EN 1993-1-1 (EC3) |
| Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : | $\gamma_{M0} = 1,00$ |
| Dřevěné konstrukce : | EN 1995-1-1 (EC5) |
| Dílčí součinitel vlastností dřeva : | $\gamma_M = 1,30$ |
| Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : | $k_{mod} = 0,50$ |
| Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : | $k_{cr} = 0,67$ |

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu : závislé tlaky
Výpočet zemetřesení : Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží : standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|--|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| | | Nepříznivé | Příznivé |

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|--------------|----------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| 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 stability kotvy : | $\gamma_{Ris} =$ | 1,10 [-] | |
| Součinitel redukce zemního odporu : | $\gamma_{Re} =$ | 1,40 [-] | |

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

| Součinitele redukce | | | |
|---|--------------|----------|--|
| Součinitel spolehlivosti oceli : | $\gamma_s =$ | 1,35 [-] | |
| Součinitel redukce na vytržení ze zeminy : | $\gamma_e =$ | 1,35 [-] | |
| Součinitel redukce na vytržení ze zálivky : | $\gamma_c =$ | 1,35 [-] | |

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 5,00 m

Název průřezu : HEB 140

Průřez : HE 140 B

Osová vzdálenost průřezů a = 0,60 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00

Plocha průřezu A = 7,16E-03 m²/m

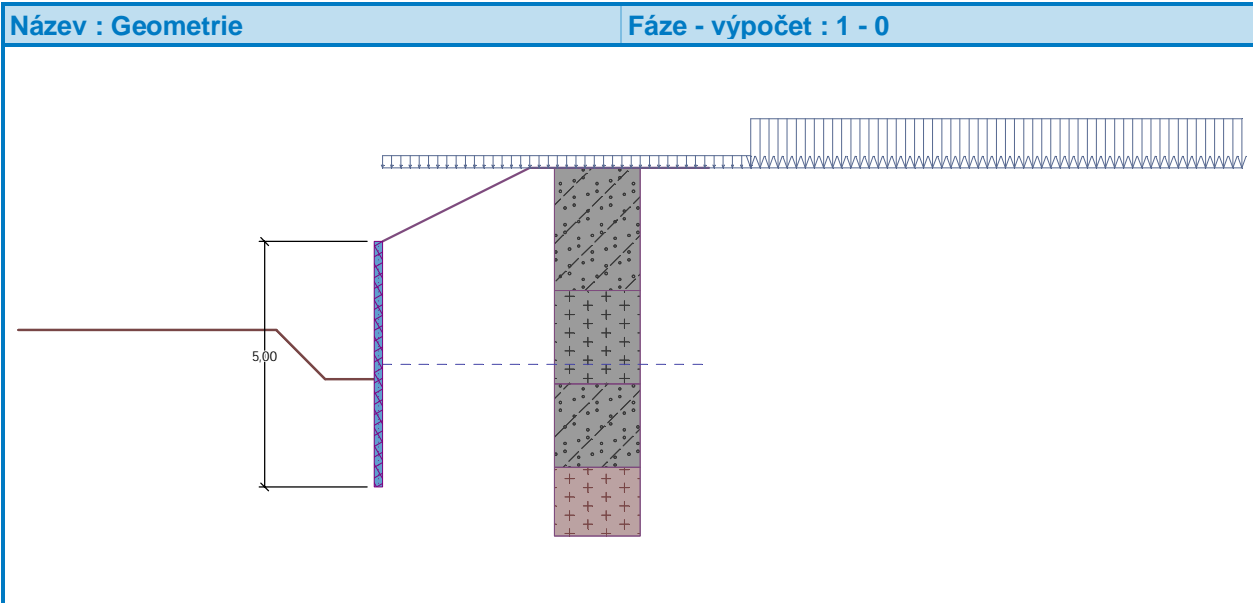
Moment setrvačnosti I = 2,52E-05 m⁴/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Průřezový modul W = 3,593E-04 m³/m

Plastický průřezový modul W_{pl} = 4,090E-04 m³/m



Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 355

Mez kluzu $f_y = 355,00$ MPa
Modul pružnosti $E = 210000,00$ MPa
Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00$ MPa

Modul reakce podloží

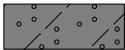
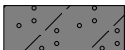
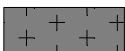

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemin


| Číslo | Název | Vzorek | Φ_{ef} [°] | C_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|--------------------------------|--------|--------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Třída F3, konzistence tuhá | | 25,00 | 12,00 | 18,00 | 8,00 | 8,00 |
| 2 | Třída S4 | | 30,00 | 2,00 | 18,00 | 8,00 | 10,00 |
| 3 | Třída S4 (R6) | | 28,00 | 10,00 | 21,00 | 11,00 | 9,00 |
| 4 | Třída R5 - žula zcela zvětralá | | 30,00 | 30,00 | 21,50 | 11,50 | 10,00 |
| 5 | Třída R4 - žula silně zvětralá | | 34,00 | 70,00 | 21,50 | 11,50 | 10,00 |

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | Φ_{ef} [°] | ν [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|----------------------------|--------|----------------|--------------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | Třída F3, konzistence tuhá | | soudržná | - | 0,35 | - | - |

| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | φ_{ef} [°] | ν [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|--------------------------------|---|-------------|--------------------|-----------|---------|-----------|
| 2 | Třída S4 |  | soudržná | - | 0,30 | - | - |
| 3 | Třída S4 (R6) |  | soudržná | - | 0,30 | - | - |
| 4 | Třída R5 - žula zcela zvětralá |  | soudržná | - | 0,30 | - | - |
| 5 | Třída R4 - žula silně zvětralá |  | soudržná | - | 0,25 | - | - |

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

| Číslo | Název | Vzorek | ν [-] | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] |
|-------|--------------------------------|--|-----------|-----------------|-----------------|
| 1 | Třída F3, konzistence tuhá |  | 0,35 | - | 8,00 |
| 2 | Třída S4 |  | 0,30 | - | 12,00 |
| 3 | Třída S4 (R6) |  | 0,30 | - | 15,00 |
| 4 | Třída R5 - žula zcela zvětralá |  | 0,30 | - | 50,00 |
| 5 | Třída R4 - žula silně zvětralá |  | 0,25 | - | 100,00 |

Parametry zemin

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 8,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 8,00 \text{ MPa}$
 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 : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 12,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S4 (R6)

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 9,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 15,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

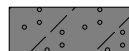
Třída R5 - žula zcela zvětralá


Objemová tíha : $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 30,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 50,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Třída R4 - žula silně zvětralá

Objemová tíha : $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 34,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 70,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 100,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|--------------------------------|---|
| 1 | 1,00 | 0,00 .. 1,00 | Třída S4 (R6) |  |
| 2 | 1,90 | 1,00 .. 2,90 | Třída R5 - žula zcela zvětralá |  |
| 3 | 1,70 | 2,90 .. 4,60 | Třída S4 (R6) |  |

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|-------------------------|------------------|--------------------------------|---|
| 4 | - | 4,60 .. ∞ | Třída R4 - žula silně zvětřalá |  |

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,80 m.

Tvar dna jámy

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

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,00 (úhel sklonu je 26,57 °).

Výška náspu je 1,50 m, délka náspu je 3,00 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,50 m

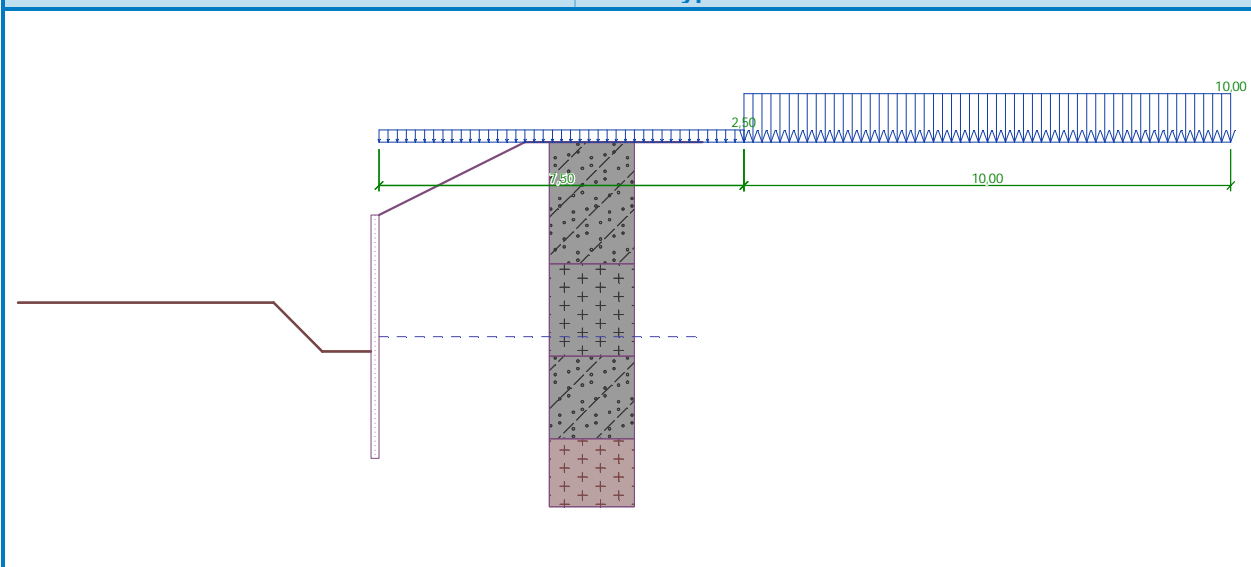
Zadaná plošná přitížení

| 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 | | stálé | 10,00 | | 7,50 | 10,00 | na terénu |
| 2 | Ano | | stálé | 2,50 | | 0,00 | 7,50 | na terénu |

| Číslo | Název |
|-------|------------|
| 1 | parkoviste |
| 2 | nahodile |

Název : Přetížení

Fáze - výpočet : 1 - 0



Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

| Hloubka [m] | Ta,p [kPa] | Tk,p [kPa] | Tp,p [kPa] | Ta,z [kPa] | Tk,z [kPa] | Tp,z [kPa] |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.39 | 38.99 |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 1.43 | 39.17 |
| 0.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.91 | 6.29 | 63.59 |
| 0.43 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.83 | 9.52 | 88.19 |
| 0.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.23 | 10.95 | 99.16 |
| 0.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.74 | 12.73 | 112.79 |
| 0.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.65 | 15.94 | 137.39 |
| 0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.02 | 17.24 | 147.43 |
| 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.20 | 17.86 | 152.15 |
| 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.20 | 16.88 | 239.92 |
| 1.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.57 | 18.11 | 245.40 |
| 1.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.51 | 21.18 | 259.09 |
| 1.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.44 | 24.23 | 272.78 |
| 1.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.38 | 27.28 | 286.48 |
| 1.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.31 | 30.32 | 300.17 |
| 2.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.25 | 33.34 | 313.86 |
| 2.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.18 | 36.34 | 327.55 |
| 2.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.65 | 37.81 | 334.40 |
| 2.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.90 | 39.68 | 338.84 |

| Hloubka [m] | Ta,p [kPa] | Tk,p [kPa] | Tp,p [kPa] | Ta,z [kPa] | Tk,z [kPa] | Tp,z [kPa] |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 2.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.92 | 39.80 | 339.11 |
| 2.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.34 | 42.98 | 346.65 |
| 2.80 | 0.00 | -0.00 | -135.55 | 11.34 | 38.51 | 346.65 |
| 2.83 | 0.00 | -0.24 | -135.55 | 11.40 | 43.42 | 347.71 |
| 2.90 | 0.00 | -0.92 | -135.55 | 11.57 | 44.69 | 350.73 |
| 2.90 | 0.00 | -0.92 | -37.69 | 36.08 | 46.45 | 266.82 |
| 2.98 | 0.00 | -1.62 | -43.77 | 37.50 | 47.61 | 269.64 |
| 3.04 | 0.00 | -2.41 | -48.91 | 38.71 | 48.60 | 272.03 |
| 3.10 | 0.00 | -3.09 | -53.31 | 39.74 | 49.44 | 274.07 |
| 3.26 | 0.00 | -5.03 | -65.91 | 42.69 | 51.85 | 279.91 |
| 3.39 | 0.00 | -6.58 | -75.92 | 45.03 | 53.76 | 284.55 |
| 3.41 | 0.00 | -6.87 | -77.81 | 45.47 | 54.12 | 285.43 |
| 3.48 | -0.25 | -7.66 | -82.91 | 46.67 | 55.10 | 287.80 |
| 3.70 | -1.08 | -10.28 | -99.92 | 50.65 | 58.33 | 295.68 |
| 3.72 | -1.16 | -10.51 | -101.44 | 51.00 | 58.62 | 296.39 |
| 3.81 | -1.54 | -12.18 | -109.17 | 52.81 | 60.09 | 299.98 |
| 3.91 | -2.99 | -13.85 | -116.92 | 54.63 | 61.56 | 303.57 |
| 4.13 | -6.18 | -17.52 | -133.92 | 58.61 | 64.74 | 311.46 |
| 4.35 | -9.36 | -21.18 | -150.93 | 62.59 | 67.91 | 319.34 |
| 4.36 | -9.61 | -21.46 | -152.22 | 62.89 | 68.15 | 319.94 |
| 4.57 | -11.49 | -24.85 | -167.93 | 66.57 | 71.07 | 327.23 |
| 4.60 | -11.82 | -25.44 | -170.65 | 67.20 | 71.57 | 328.49 |
| 4.60 | 0.00 | -19.78 | -443.41 | 28.35 | 60.24 | 637.49 |
| 4.72 | 0.00 | -20.63 | -452.77 | 29.95 | 62.02 | 643.34 |
| 4.78 | 0.00 | -21.09 | -457.84 | 30.82 | 62.99 | 646.52 |
| 5.00 | 0.00 | -22.65 | -475.03 | 33.75 | 66.26 | 657.26 |

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

| Hloubka [m] | kh,p [MN/m³] | kh,z [MN/m³] | Deformace [mm] | Tlak [kPa] | Pos.síla [kN/m] | Moment [kNm/m] |
|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------|
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | -19.16 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 0.25 | 0.00 | 0.00 | -17.63 | 1.05 | -0.13 | 0.01 |
| 0.50 | 0.00 | 0.00 | -16.10 | 2.10 | -0.53 | 0.09 |
| 0.75 | 0.00 | 0.00 | -14.58 | 3.15 | -1.18 | 0.30 |
| 1.00 | 0.00 | 0.00 | -13.05 | 4.20 | -2.10 | 0.70 |
| 1.25 | 0.00 | 0.00 | -11.54 | 5.28 | -3.28 | 1.37 |
| 1.50 | 0.00 | 0.00 | -10.04 | 6.35 | -4.74 | 2.36 |
| 1.75 | 0.00 | 0.00 | -8.57 | 7.43 | -6.46 | 3.76 |
| 2.00 | 0.00 | 0.00 | -7.15 | 8.50 | -8.45 | 5.62 |
| 2.25 | 0.00 | 0.00 | -5.79 | 9.58 | -10.71 | 8.01 |
| 2.50 | 0.00 | 0.00 | -4.53 | 10.65 | -13.24 | 10.99 |
| 2.75 | 0.00 | 0.00 | -3.40 | 11.22 | -15.97 | 14.64 |
| 2.80 | 0.00 | 0.00 | -3.21 | 11.33 | -16.49 | 15.39 |
| 2.80 | 0.00 | 0.00 | -3.18 | -124.20 | -16.04 | 15.52 |
| 3.00 | 0.00 | 0.00 | -2.44 | -7.60 | -0.61 | 16.63 |

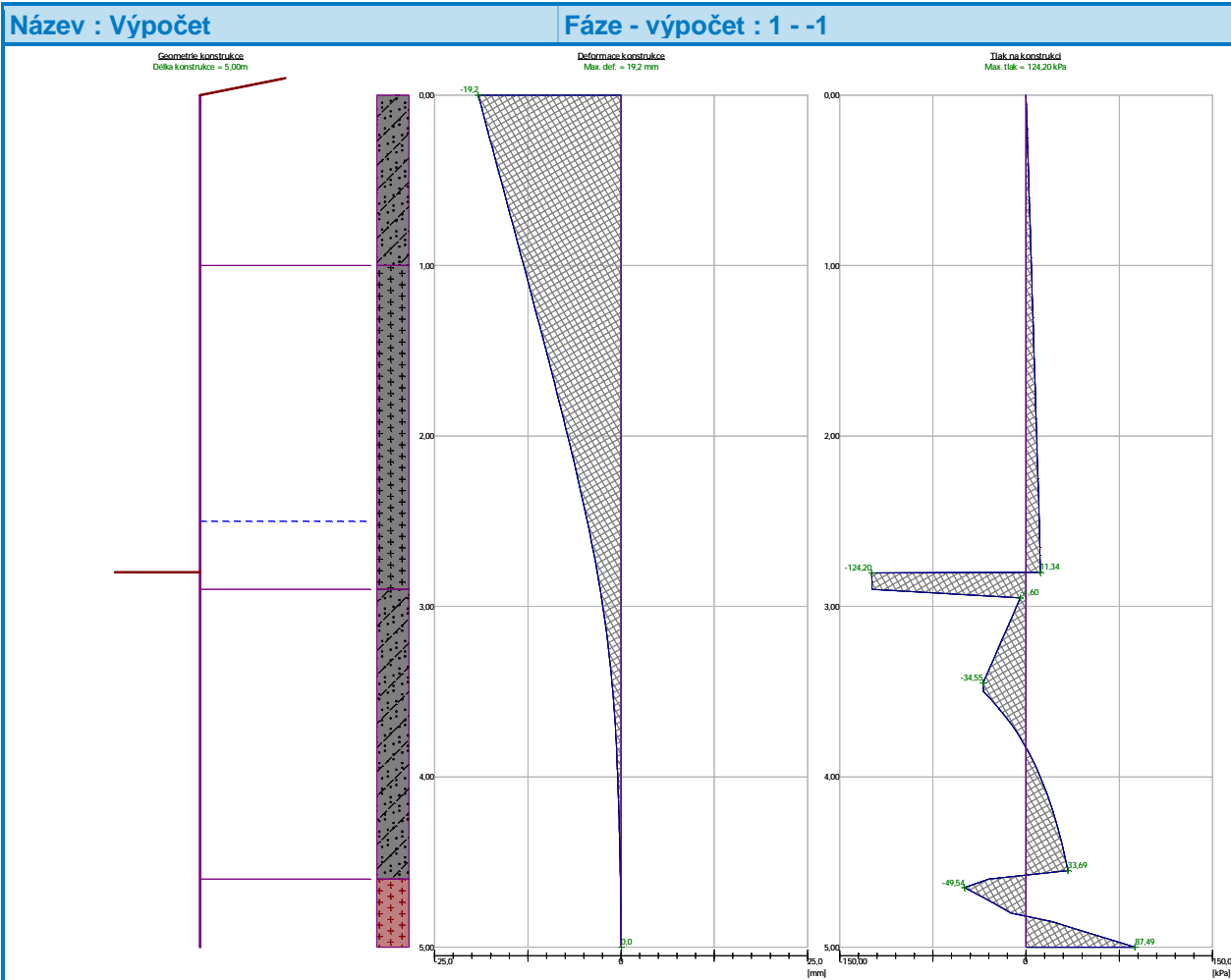
| Hloubka [m] | kh,p [MN/m ³] | kh,z [MN/m ³] | Deformace [mm] | Tlak [kPa] | Pos.síla [kN/m] | Moment [kNm/m] |
|----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------|
| 3.25 | 0.00 | 0.00 | -1.68 | -22.57 | 3.16 | 16.39 |
| 3.50 | 66.31 | 0.00 | -1.11 | -34.30 | 10.68 | 14.71 |
| 3.75 | 66.31 | 0.00 | -0.71 | -6.48 | 15.55 | 11.29 |
| 4.00 | 66.31 | 0.00 | -0.44 | 11.46 | 14.77 | 7.40 |
| 4.25 | 66.31 | 0.00 | -0.27 | 23.54 | 10.30 | 4.21 |
| 4.50 | 66.31 | 0.00 | -0.14 | 32.22 | 3.28 | 2.46 |
| 4.75 | 713.74 | 0.00 | -0.05 | -23.99 | 7.35 | 1.55 |
| 5.00 | 713.74 | 713.74 | 0.03 | 87.49 | -0.00 | 0.00 |

Maximální posouvající síla = 16,49 kN/m
 Maximální moment = 16,65 kNm/m
 Maximální deformace = 19,2 mm

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 7,9$ mm

| | Souřadnice x [m] | Sednutí z [mm] |
|----|---------------------|-------------------|
| 1 | 0,00 | 9,6 |
| 2 | 0,48 | 11,5 |
| 3 | 0,95 | 12,7 |
| 4 | 1,43 | 13,4 |
| 5 | 1,91 | 13,3 |
| 6 | 2,38 | 12,7 |
| 7 | 2,86 | 11,4 |
| 8 | 3,34 | 9,5 |
| 9 | 3,81 | 7,0 |
| 10 | 4,29 | 3,8 |
| 11 | 4,77 | 0,0 |
| 12 | 4,77 | 0,0 |



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

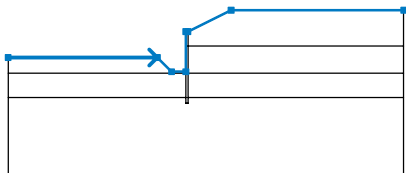
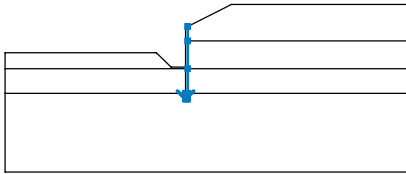
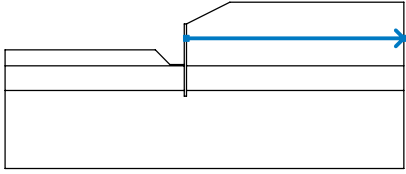
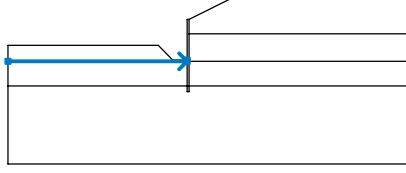
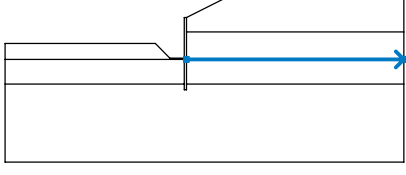
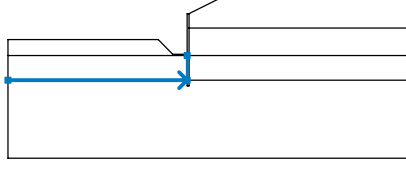
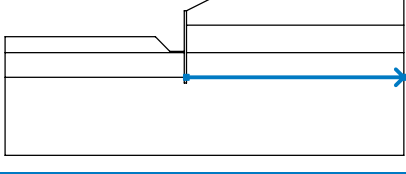
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

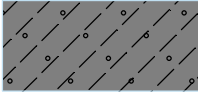
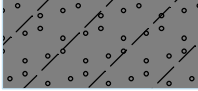
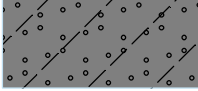
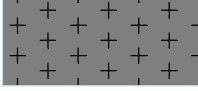

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | |
|----------------------------------|--------------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| | | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení : | $\gamma_G =$ | 1,35 [-] | 1,00 [-] |
| Proměnné zatížení : | $\gamma_Q =$ | 1,50 [-] | 0,00 [-] |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

| Součinitele redukce odporu (R) | | |
|--|-----------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | |
| Součinitel redukce odporu na smyk. ploše : | $\gamma_{Rs} =$ | 1,10 [-] |

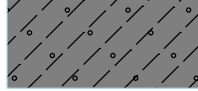
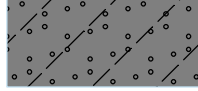
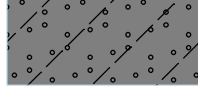


Rozhraní

| Číslo | Umístění rozhraní | Souřadnice bodů rozhraní [m] | | | | | |
|-------|---|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | x | z | x | z | x | z |
| 1 |  | -12,50 | -1,80 | -2,14 | -1,80 | -1,14 | -2,80 |
| | | -0,14 | -2,80 | -0,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | 3,00 | 1,50 | 15,00 | 1,50 | | |
| 2 |  | -0,14 | -4,60 | -0,14 | -5,00 | 0,00 | -5,00 |
| | | 0,00 | -4,60 | 0,00 | -2,90 | 0,00 | -1,00 |
| | | 0,00 | 0,00 | | | | |
| 3 |  | 0,00 | -1,00 | 15,00 | -1,00 | | |
| | | | | | | | |
| 4 |  | -12,50 | -2,90 | -0,14 | -2,90 | -0,14 | -2,80 |
| | | | | | | | |
| 5 |  | 0,00 | -2,90 | 15,00 | -2,90 | | |
| | | | | | | | |
| 6 |  | -12,50 | -4,60 | -0,14 | -4,60 | -0,14 | -2,90 |
| | | | | | | | |
| 7 |  | 0,00 | -4,60 | 15,00 | -4,60 | | |
| | | | | | | | |

Parametry zemin - efektivní napjatost

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] |
|-------|--------------------------------|--|-----------------------|-------------------|----------------------------------|
| 1 | Třída F3, konzistence tuhá |  | 25,00 | 12,00 | 18,00 |
| 2 | Třída S4 |  | 30,00 | 2,00 | 18,00 |
| 3 | Třída S4 (R6) |  | 28,00 | 10,00 | 21,00 |
| 4 | Třída R5 - žula zcela zvětralá |  | 30,00 | 30,00 | 21,50 |
| 5 | Třída R4 - žula silně zvětralá |  | 34,00 | 70,00 | 21,50 |

Parametry zemin - vztlak

| Číslo | Název | Vzorek | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [–] |
|-------|--------------------------------|--|--|------------------------------------|----------|
| 1 | Třída F3, konzistence tuhá |  | 18,00 | | |
| 2 | Třída S4 |  | 18,00 | | |
| 3 | Třída S4 (R6) |  | 21,00 | | |
| 4 | Třída R5 - žula zcela zvětralá |  | 21,50 | | |
| 5 | Třída R4 - žula silně zvětralá |  | 21,50 | | |

Parametry zemin

Třída F3, konzistence tuhá

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

Napjatost : efektivní

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

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

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 : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 2,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S4 (R6)

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$


Třída R5 - žula zcela zvětralá

Objemová tíha : $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 30,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

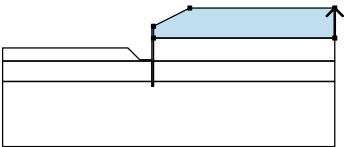
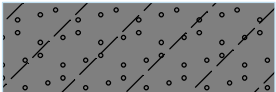
Třída R4 - žula silně zvětralá

Objemová tíha : $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 34,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 70,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

| Číslo | Název | Vzorek | γ [kN/m ³] |
|-------|---------------------|--|----------------------------------|
| 1 | Materiál konstrukce |  | 23,00 |

Přiřazení a plochy

| Číslo | Umístění plochy | Souřadnice bodů plochy [m] | | | | Přiřazená zemina |
|-------|---|----------------------------|-------|-------|------|--|
| | | x | z | x | z | |
| 1 |  | 15,00 | -1,00 | 15,00 | 1,50 | Třída S4 (R6)  |
| | | 3,00 | 1,50 | 0,00 | 0,00 | |
| | | 0,00 | -1,00 | | | |

| Číslo | Umístění plochy | Souřadnice bodů plochy [m] | | | | Přiřazená zemina |
|-------|-----------------|----------------------------|--------|--------|--------|------------------------------------|
| | | x | z | x | z | |
| 2 | | 15,00 | -2,90 | 15,00 | -1,00 | Třída R5 - žula zcela zvětralá |
| | | 0,00 | -1,00 | 0,00 | -2,90 | |
| | | | | | | |
| 3 | | -0,14 | -2,90 | -0,14 | -2,80 | Třída R5 - žula zcela zvětralá |
| | | -1,14 | -2,80 | -2,14 | -1,80 | |
| | | -12,50 | -1,80 | -12,50 | -2,90 | |
| 4 | | -0,14 | -4,60 | -0,14 | -2,90 | Třída S4 (R6) |
| | | -12,50 | -2,90 | -12,50 | -4,60 | |
| | | | | | | |
| 5 | | 15,00 | -4,60 | 15,00 | -2,90 | Třída S4 (R6) |
| | | 0,00 | -2,90 | 0,00 | -4,60 | |
| | | | | | | |
| 6 | | -0,14 | -4,60 | -0,14 | -5,00 | Materiál konstrukce |
| | | 0,00 | -5,00 | 0,00 | -4,60 | |
| | | 0,00 | -2,90 | 0,00 | -1,00 | |
| | | 0,00 | 0,00 | -0,14 | 0,00 | |
| | | -0,14 | -2,80 | -0,14 | -2,90 | |
| 7 | | 0,00 | -4,60 | 0,00 | -5,00 | Třída R4 - žula silně zvětralá |
| | | -0,14 | -5,00 | -0,14 | -4,60 | |
| | | -12,50 | -4,60 | -12,50 | -10,00 | |
| | | 15,00 | -10,00 | 15,00 | -4,60 | |

Přítížení

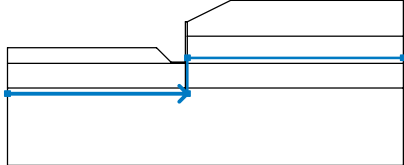
| Číslo | Typ | Působení | Umístění z [m] | Počátek x [m] | Délka l [m] | Šířka b [m] | Sklon α [°] | Velikost | | |
|-------|--------|----------|----------------|---------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------|----------------|-------------------|
| | | | | | | | | q, q ₁ , f, F | q ₂ | jednotka |
| 1 | pásové | stálé | na povrchu | x = 7,50 | l = 10,00 | | 0,00 | 10,00 | | kN/m ² |
| 2 | pásové | stálé | na povrchu | x = 0,00 | l = 7,50 | | 0,00 | 2,50 | | kN/m ² |

Názvy přítížení

| Číslo | Název |
|-------|------------|
| 1 | parkoviste |
| 2 | nahodile |

Voda

Typ vody : HPV

| Číslo | Umístění HPV | Souřadnice bodů HPV [m] | | | | | |
|-------|---|-------------------------|-------|------|-------|------|-------|
| | | x | z | x | z | x | z |
| 1 |  | -12,50 | -5,00 | 0,00 | -5,00 | 0,00 | -2,50 |
| | | 15,00 | -2,50 | | | | |

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

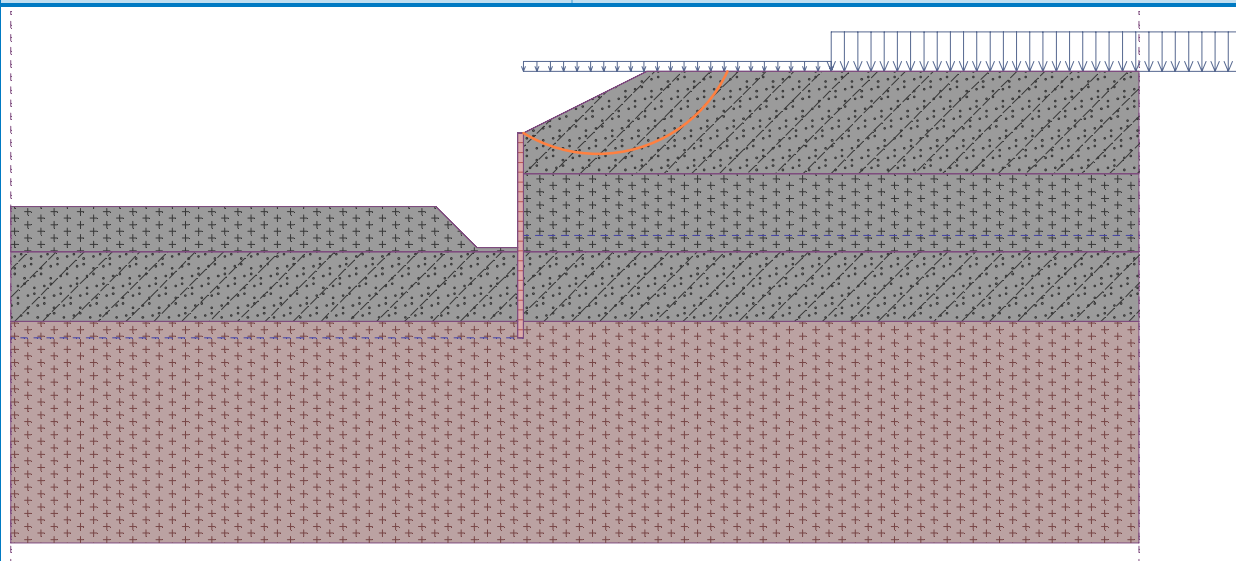
| Parametry smykové plochy | | | | | |
|--|-----|----------|--------|--------------|------------|
| Střed : | x = | 1,81 [m] | Úhly : | $\alpha_1 =$ | -31,37 [°] |
| | z = | 2,98 [m] | | $\alpha_2 =$ | 64,91 [°] |
| Poloměr : | R = | 3,49 [m] | | | |
| Výpočet bez optimalizace smykové plochy. | | | | | |

Posouzení stability svahu (všechny metody)

Bishop : Využití = 29,6 % **VYHOVUJE**
 Fellenius / Petterson : Využití = 32,1 % **VYHOVUJE**
 Spencer : Využití = 29,7 % **VYHOVUJE**
 Janbu : Využití = 29,7 % **VYHOVUJE**
 Morgenstern-Price : Využití = 29,7 % **VYHOVUJE**

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace č. 1

| | Def. min [mm] | Def. max [mm] | Pos. síla min. [kN/m] | Pos. síla max [kN/m] | Moment min. [kNm/m] | Moment max. [kNm/m] |
|------|------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 0.00 | -19.16 | -19.16 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 0.25 | -17.63 | -17.63 | -0.13 | -0.13 | 0.01 | 0.01 |
| 0.50 | -16.10 | -16.10 | -0.53 | -0.53 | 0.09 | 0.09 |
| 0.75 | -14.58 | -14.58 | -1.18 | -1.18 | 0.30 | 0.30 |
| 1.00 | -13.05 | -13.05 | -2.10 | -2.10 | 0.70 | 0.70 |
| 1.25 | -11.54 | -11.54 | -3.28 | -3.28 | 1.37 | 1.37 |
| 1.50 | -10.04 | -10.04 | -4.74 | -4.74 | 2.36 | 2.36 |
| 1.75 | -8.57 | -8.57 | -6.46 | -6.46 | 3.76 | 3.76 |
| 2.00 | -7.15 | -7.15 | -8.45 | -8.45 | 5.62 | 5.62 |
| 2.25 | -5.79 | -5.79 | -10.71 | -10.71 | 8.01 | 8.01 |
| 2.50 | -4.53 | -4.53 | -13.24 | -13.24 | 10.99 | 10.99 |
| 2.75 | -3.40 | -3.40 | -15.97 | -15.97 | 14.64 | 14.64 |
| 2.80 | -3.21 | -3.21 | -16.49 | -16.49 | 15.39 | 15.39 |
| 2.80 | -3.18 | -3.18 | -16.04 | -16.04 | 15.52 | 15.52 |
| 3.00 | -2.44 | -2.44 | -0.61 | -0.61 | 16.63 | 16.63 |
| 3.25 | -1.68 | -1.68 | 3.16 | 3.16 | 16.39 | 16.39 |
| 3.50 | -1.11 | -1.11 | 10.68 | 10.68 | 14.71 | 14.71 |
| 3.75 | -0.71 | -0.71 | 15.55 | 15.55 | 11.29 | 11.29 |
| 4.00 | -0.44 | -0.44 | 14.77 | 14.77 | 7.40 | 7.40 |
| 4.25 | -0.27 | -0.27 | 10.30 | 10.30 | 4.21 | 4.21 |
| 4.50 | -0.14 | -0.14 | 3.28 | 3.28 | 2.46 | 2.46 |
| 4.75 | -0.05 | -0.05 | 7.35 | 7.35 | 1.55 | 1.55 |
| 5.00 | 0.03 | 0.03 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -19,2 mm
Minimální deformace = 0,0 mm

Maximální ohybový moment = 16,65 kNm/m
Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m
Maximální posouvající síla = 15,78 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 9,99 \text{ kNm}; \quad Q = 0,09 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 9,89 \text{ kN}; \quad M = 9,23 \text{ kNm}$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,130 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,001 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 38,39 \text{ MPa}$
Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,09 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,012 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$:

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,121 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,056 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení rovinné napjatosti:

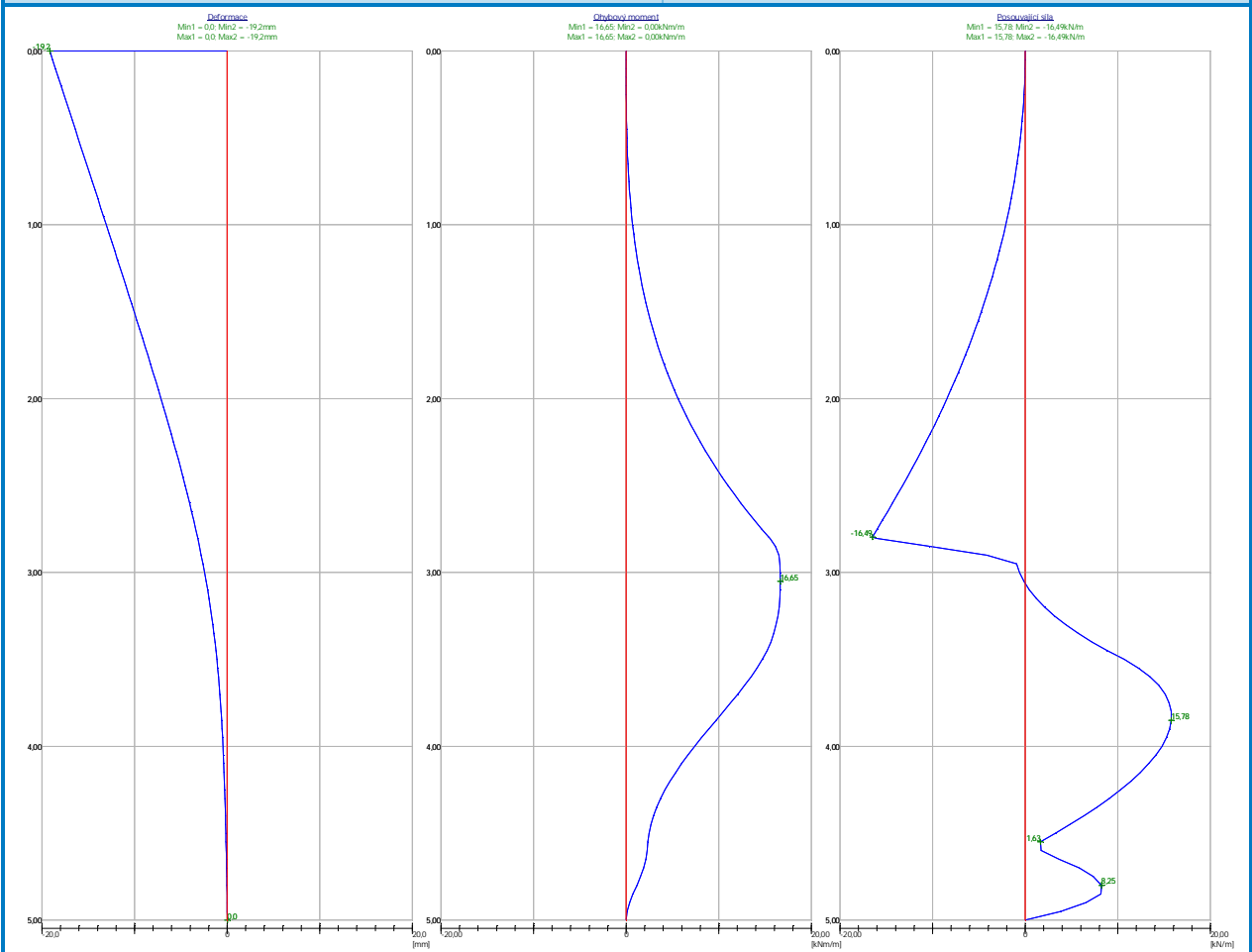
Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 35,49 \text{ MPa}$
Smykové napětí $\tau_{Ed} = 10,07 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,012 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Průřez VYHOVUJE

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace č. 2

| | Def. min [mm] | Def. max [mm] | Pos. síla min. [kN/m] | Pos. síla max [kN/m] | Moment min. [kNm/m] | Moment max. [kNm/m] |
|------|------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 0.00 | -19.16 | -19.16 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 0.25 | -17.63 | -17.63 | -0.13 | -0.13 | 0.01 | 0.01 |
| 0.50 | -16.10 | -16.10 | -0.53 | -0.53 | 0.09 | 0.09 |
| 0.75 | -14.58 | -14.58 | -1.18 | -1.18 | 0.30 | 0.30 |
| 1.00 | -13.05 | -13.05 | -2.10 | -2.10 | 0.70 | 0.70 |
| 1.25 | -11.54 | -11.54 | -3.28 | -3.28 | 1.37 | 1.37 |
| 1.50 | -10.04 | -10.04 | -4.74 | -4.74 | 2.36 | 2.36 |
| 1.75 | -8.57 | -8.57 | -6.46 | -6.46 | 3.76 | 3.76 |
| 2.00 | -7.15 | -7.15 | -8.45 | -8.45 | 5.62 | 5.62 |
| 2.25 | -5.79 | -5.79 | -10.71 | -10.71 | 8.01 | 8.01 |
| 2.50 | -4.53 | -4.53 | -13.24 | -13.24 | 10.99 | 10.99 |
| 2.75 | -3.40 | -3.40 | -15.97 | -15.97 | 14.64 | 14.64 |
| 2.80 | -3.21 | -3.21 | -16.49 | -16.49 | 15.39 | 15.39 |
| 2.80 | -3.18 | -3.18 | -16.04 | -16.04 | 15.52 | 15.52 |
| 3.00 | -2.44 | -2.44 | -0.61 | -0.61 | 16.63 | 16.63 |
| 3.25 | -1.68 | -1.68 | 3.16 | 3.16 | 16.39 | 16.39 |
| 3.50 | -1.11 | -1.11 | 10.68 | 10.68 | 14.71 | 14.71 |

| | Def. min [mm] | Def. max [mm] | Pos. síla min. [kN/m] | Pos. síla max [kN/m] | Moment min. [kNm/m] | Moment max. [kNm/m] |
|------|------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 3.75 | -0.71 | -0.71 | 15.55 | 15.55 | 11.29 | 11.29 |
| 4.00 | -0.44 | -0.44 | 14.77 | 14.77 | 7.40 | 7.40 |
| 4.25 | -0.27 | -0.27 | 10.30 | 10.30 | 4.21 | 4.21 |
| 4.50 | -0.14 | -0.14 | 3.28 | 3.28 | 2.46 | 2.46 |
| 4.75 | -0.05 | -0.05 | 7.35 | 7.35 | 1.55 | 1.55 |
| 5.00 | 0.03 | 0.03 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -19,2 mm
 Minimální deformace = 0,0 mm
 Maximální ohybový moment = 16,65 kNm/m
 Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 15,78 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 9,99 \text{ kNm}$; $Q = 0,09 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 9,89 \text{ kN}$; $M = 9,23 \text{ kNm}$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,130 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,001 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 38,39 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,09 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,012 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$:

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,121 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,056 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 35,49 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 10,07 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,012 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez **VYHOVUJE**

6 ZÁVĚR

Z provedeného výpočtu je zřejmé, že konstrukce vyhovuje ve všech zkoumaných zatěžovacích stavech. Konstrukce jako celek VYHOVUJE.

Tento výpočet neslouží k provádění stavby.

Pro zhotovení stavby bude zpracována realizační projektová dokumentace stavby. Případné odchylky od této dokumentace je nutno projednat. Projektant doporučuje, aby před zahájením stavby bylo svoláno jednání za účasti investora, vybraného zhotovitele stavby, následného správce, projektanta RDS a AD, na kterém by zhotovitel upřesnil požadavky na vypracování realizační dokumentace stavby zdi, včetně detailů jednotlivých konstrukčních částí.

Září 2020

Ing. Petr Tomáš
Agile Consulting Engineers s.r.o