

VLTAVA, Ř. KM 54.140 REKONSTRUKCE ŠÍTKOVSKÉHO JEZU

D. DOKUMENTACE STAVEBNÍCH OBJEKTŮ

D.1. SO 01 – PEVNÝ JEZ

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

D.1.2. STATICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ

Objednatel: Povodí Vltavy, státní podnik



D.1. SO 01 – PEVNÝ JEZ

D.1.2. STATICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ

O B S A H

| | | |
|-----------------|---|----|
| D.1.2.1. | IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE | 3 |
| D.1.2.2. | SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ | 4 |
| D.1.2.2.1. | Geologické podklady | 4 |
| D.1.2.2.1.1. | Geologické poměry | 4 |
| D.1.2.2.1.2. | Kvarterní sedimenty | 4 |
| D.1.2.2.1.3. | Hydrogeologické poměry..... | 5 |
| D.1.2.2.1.4. | Dokumentace archívních sond | 5 |
| D.1.2.2.1.4.1. | Archívni sonda V I..... | 5 |
| D.1.2.2.1.4.2. | Archívni sonda V II..... | 6 |
| D.1.2.2.1.4.3. | Archívni sonda V III..... | 6 |
| D.1.2.2.1.4.4. | Archívni sonda V IV. | 6 |
| D.1.2.2.1.4.5. | Archívni sonda V V. | 6 |
| D.1.2.2.1.4.6. | Archívni sonda V VI. | 7 |
| D.1.2.2.1.4.7. | Archívni sonda V VII. | 7 |
| D.1.2.2.1.4.8. | Archívni sonda V5030..... | 7 |
| D.1.2.2.1.4.9. | Archívni sonda V11..... | 8 |
| D.1.2.2.1.4.10. | Archívni sonda V13..... | 9 |
| D.1.2.2.1.4.11. | Archívni sonda V15..... | 9 |
| D.1.2.2.1.4.12. | Archívni sonda J218 | 10 |
| D.1.2.2.1.4.13. | Archívni sonda J220 | 11 |
| D.1.2.2.1.4.14. | Archívni sonda HJ103..... | 11 |
| D.1.2.2.2. | Geodetické podklady | 11 |
| D.1.2.2.3. | Hydrologické poměry | 12 |
| D.1.2.2.4. | Projektové podklady | 13 |
| D.1.2.2.5. | Ostatní podklady..... | 13 |
| D.1.2.3. | TECHNICKÉ ŘEŠENÍ..... | 13 |
| D.1.2.3.1. | Použité normy | 13 |
| D.1.2.3.2. | Použité programy | 14 |
| D.1.2.3.3. | Posuzované konstrukce..... | 14 |
| D.1.2.3.4. | Materiály..... | 14 |
| D.1.2.3.5. | Krytí výztuže..... | 15 |
| D.1.2.3.6. | Podmínky provádění..... | 15 |
| D.1.2.4. | JEZOVÁ KONSTRUKCE | 16 |
| D.1.2.4.1. | Schéma objektu..... | 16 |
| D.1.2.4.2. | Stabilita při maximálním rozdílu hladin | 16 |
| D.1.2.4.2.1. | Zatížení..... | 16 |
| D.1.2.4.2.2. | Posouzení stability | 18 |
| D.1.2.4.3. | Závěr..... | 19 |
| D.1.2.5. | JÍMKY | 20 |
| D.1.2.5.1. | Schéma konstrukce | 20 |
| D.1.2.5.2. | Návodní jímka | 20 |
| D.1.2.5.2.1. | Výpočtový model..... | 20 |

| | | |
|--------------|--|----|
| D.1.2.5.2.2. | Posouzení konstrukce | 20 |
| D.1.2.5.3. | Povodní jímka - dilatační celek L1 až L8 | 25 |
| D.1.2.5.3.1. | Schéma konstrukce..... | 25 |
| D.1.2.5.3.2. | Výpočtové schéma..... | 25 |
| D.1.2.5.3.3. | Posouzení konstrukce | 25 |
| D.1.2.5.4. | Povodní jímka - dilatační celek P1 až P9 | 30 |
| D.1.2.5.4.1. | Schéma konstrukce..... | 30 |
| D.1.2.5.4.2. | Výpočtový model..... | 30 |
| D.1.2.5.4.3. | Posouzení konstrukce | 30 |
| D.1.2.5.5. | Opěra – řez N-N | 44 |
| D.1.2.5.5.1. | Výpočtový model..... | 44 |
| D.1.2.5.5.2. | Posouzení konstrukce | 44 |
| D.1.2.5.6. | Povodní jímka – v průběhu výstavby | 49 |
| D.1.2.5.6.1. | Výpočtový model..... | 49 |
| D.1.2.5.6.2. | Posouzení konstrukce | 49 |

D.1.2.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

| | |
|------------------------|---|
| Název stavby : | Vltava, ř. km 54.140 - rekonstrukce Šítkovského jezu. |
| Stavební objekt: | SO 01 – Pevný jez. |
| Místo stavby : | Hlavní město Praha, městské části Praha 2 a Praha 5. |
| Předmět dokumentace: | Projektová dokumentace provádění stavby „Vltava, ř. km 54.140 – rekonstrukce Šítkovského jezu“. |
| Údaje o druhu stavby: | Stavba „Vltava, ř. km 54.140 - rekonstrukce Šítkovského jezu“ představuje rekonstrukci stávajícího pevného jezu v areálu vodního díla Smíchov. |
| Vodní tok : | Vltava, říční km 54.140 |
| Kraj : | Hlavní město Praha |
| Katastrální území : | Smíchov 729051, Nové Město 727181 |
| Stavebník : | Povodí Vltavy, státní podnik Holečkova 3178/8, 150 24 Praha 5 ☎ : 221 401 111 fax : 257 314 119 E-mail: pvl@pvl.cz IČ : 70889953 |
| Zpracovatel projektu : | AQUATIS a.s. Botanická 834/56, 602 00 Brno ☎ : 541 554 246 fax : 541 211 205 E-mail: info@aquatis.cz IČ : 46347526 |

D.1.2.2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

Pro zpracování projektové dokumentace bylo použito poměrně velké množství nejrůznějších podkladů, z nichž jsou uvedeny dále pouze ty nejdůležitější.

D.1.2.2.1. Geologické podklady

Inženýrskogeologická rešerše se zhodnocením geologických poměrů pro potřeby rekonstrukce Šítkovského jezu byla vypracována průzkumným oddělením společnosti AQUATIS a.s. v lednu roku 2018.

D.1.2.2.1.1. Geologické poměry

Předkvarterní podloží lokality je budováno prvohorními horninami komplexu pražského ordovika. Sondáží byl ověřen jeho povrch tvořený zvětralými nebo navětralými černošedými břidlicemi libeňskými a v podloží řevnickými křemenci bělošedě zbarvenými. Dále pak byla zjištěna povrchová vrstva tmavě šedých břidlic dobrotivských. Libenské břidlice jsou málo odolné vůči zvětrávání, což je příčinou jejich úplného rozložení na eluvium, které má charakter hlíny jílovité pevné konzistence. Povrchová zóna břidlic dobrotivských je většinou tvořena polopevnou, místy až tvrdou horninou, prostoupenou hustou sítí puklin. Nejodolnější horninou podloží jsou tvrdé, poměrně málo rozpukané křemence řevnické, (dříve označované jako drabovské), s málo mocnou povrchovou zónou výrazněji porušenou zvětráváním. V jílovitém souvrství tyto horniny vytvářejí několik desítek metrů mocné lavicovité polohy, které do jisté míry ovlivňují morfologii povrchu horninového podloží.

Podle vrtů, které byly hloubeny v korytě Vltavy v blízkosti Jiráskova mostu, se povrch břidlic nachází v úrovních 172.00 m n. m. až 179.00 m n. m. Povrch je nerovný, přičemž přibližně od poloviny šířky koryta stoupá k pravému břehu Vltavy. Podle geologického řezu č. 2, který je veden po toku Vltavy, stoupá povrch břidlic od Jiráskova mostu od kóty 176.00 m n. m., směrem ke Šítkovskému jezu na kótu 180.00 m n. m. Mocnost zcela zvětralé vrstvy horniny charakteru jílovité zeminy se pohybuje v rozmezí 0.10 až 0.90 m. křemence jsou již ve své připovrchové vrstvě odolné.

Převažující sklon vrstev je 40-70° k jihovýchodu až jihu. Při hloubení zářezů a výkopů ve vrstevnatých horninách je nutno brát ohled na sklon vrstev a větších puklin, tzv. sjíždění vrstev. Nepříznivou vlastností jílovitých břidlic je náchylnost k namrzání a rozbídnosti po nasycení vodou.

D.1.2.2.1.2. Kvarterní sedimenty

Na březích Vltavy je současný terén upraven 1.50 až 10.30 m mocnou vrstvou nehomogenní, ulehle a zkonsolidované navážky, ve které se střídají různě mocné vrstvy hlín s příměsí písku a úlomků kamene, štěrku písčitých a hlinitých. Často jsou zastoupeny

úlomky stavebních materiálů v různém stupni zvětrání, nebo rozkladu – cihly, střešní krytina, zbytky dřev. Podíl kamenitých zbytků ve vrstvě navážek představuje cca 20 - 60%.

V podloží vrstvy navážek jsou uloženy jemnozrnné povodňové holocenní sedimenty o mocnostech 0.80 - 2.70 m. Jsou to hlíny písčité a silně hlinité písky s humózními zbytky. Jejich povrch zřejmě představuje úroveň původního povrchu terénu. V jemnozrnné zemině mohou být přimíseny valouny štěrku v množství 50 - 70%.

Povrch údolní vltavské terasy se nachází v hloubce 0.20 – 9.0 m pod současným terénem. Terasa je tvořena štěrky o průměrné velikosti valounů 10 – 15 cm, občasné až přes průměr vrtu, tj. více než 35 cm. Výplň mezer mezi valouny je písek většinou středně až hrubě zrnitý. Mocnost nesoudržných sedimentů údolní terasy, převážně štěrků, se pohybuje v rozmezí 5 až 12 m, přičemž největší mocnosti se nacházejí při levém břehu Vltavy.

D.1.2.2.1.3. Hydrogeologické poměry

Nejdůležitější vrstvou pro akumulaci a vedení podzemní vody jsou průlinově propustné štěrky údolní terasy, které jsou v přímé hydraulické souvislosti s vodou povrchovou v korytě Vltavy. Propustnost štěrků byla ověřena 10 denní čerpací zkouškou na archívním hydrovrtu HJ 103, jehož hloubka činila 11.0 m. Vyhloben byl na levém břehu Vltavy nad Jiráskovým mostem v místě loděnice Slávie v k.ú. Praha 5. Propustnost terasových štěrků byla stanovena koeficientem filtrace $k_f = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$, tj. podle Jetelovy klasifikace propustnosti hornin II. třída – horniny silně propustné. Nadložní písčito prachovité zeminy mají propustnost o řád nižší – $1 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$. Hrubozrnné štěrky údolní terasy jsou jediným souvislým hydrogeologickým celkem v Praze, kde se dosahuje významné vydatnosti čerpacích vrtů, např. studny Smíchovského pivovaru 8 – 16 l.s⁻¹. Hladina podzemní vody se uvádí v rozmezí kót 186.50 – 187.50 m n. m. Úroveň hladiny je ovlivněna nadržáním Šítkovského jezu (186.80 m n. m.), v podjezí pak nadržáním jezu Staroměstského, jehož koruna se nalézá na kótě 185.40 m n. m.

D.1.2.2.1.4. Dokumentace archívních sond

D.1.2.2.1.4.1. Archívní sonda V I.

Kóta terénu: 189.175 m n. m. - Jiráskův most, vrt na smíchovském břehu z r. 1928.

| | |
|----------------|---------------------------|
| 0.00 – 0.10 m | dlažba |
| 0.10 – 1.20 m | žlutý hrubý štěrk a písek |
| 1.20 – 3.80 m | štěrk s pískem |
| 3.80 – 4.10 m | žulový balvan |
| 4.10 – 12.20 m | hrubý štěrk s pískem |

12.20 – 13.10 m zvětralá břidlice

13.10 – 13.85 m pevné břidlice

Hladina podzemní vody 28.2.1928: 188.03 m n. m.

D.1.2.2.1.4.2. Archivní sonda V II.

Kóta terénu: 184.60 m n. m. - Jiráskův most, vrt v místě 1. pilíře od smíchovského břehu.

0.00 – 9.30 m štěrk s pískem

9.30 – 9.60 m zvětralá břidlice

9.60 – 10.45 m pevná břidlice

Hladina podzemní vody 3.2.1928: 187.41 m n. m.

D.1.2.2.1.4.3. Archivní sonda V III.

Kóta terénu: 185.54 m n. m. - Jiráskův most, vrt v místě 2. pilíře od smíchovského břehu.

0.00 – 2.00 m těleso starého jezu

2.00 – 9.50 m hrubý štěrk s pískem

9.50 – 12.55 m křemenec

Hladina podzemní vody 29.3.1928: 187.50 m n. m.

D.1.2.2.1.4.4. Archivní sonda V IV.

Kóta terénu: 184.11 m n. m. - Jiráskův most, vrt v místě 3. pilíře od smíchovského břehu.

0.00 – 5.00 m hrubý štěrk

5.00 – 6.05 m žlutý jemný písek s oblázky

6.05 – 8.90 m tmavě žlutý hrubý štěrk s pískem a drobnými valouny

8.90 – 9.40 m zvětralé břidlice

9.40 – 10.15 m pevné břidlice

Hladina podzemní vody 12.3.1928: 187.40 m n. m.

D.1.2.2.1.4.5. Archivní sonda V V.

Kóta terénu: 183.72 m n. m. - Jiráskův most, vrt v místě 4. pilíře od smíchovského břehu

0.00 – 1.40 m hrubý štěrk s valouny

1.40 – 2.00 m balvan a dubová pilota

2.00 – 4.90 m hrubý štěrk s valouny

4.90 – 5.60 m zvětralé břidlice

5.60 – 6.50 m pevné břidlice

Hladina podzemní vody 15.3.1928: 187.42 m n. m.

D.1.2.2.1.4.6. Archívní sonda V VI.

Kóta terénu: 183.88 m n. m. - Jiráskův most, vrt v místě 5. pilíře od smíchovského břehu.

0.00 – 6.00 m hrubý štěrk s pískem a valouny

6.00 – 6.35 m zvětralé břidlice

6.35 – 7.10 m pevné břidlice

Hladina podzemní vody 19.3.1928: 187.38 m n. m.

D.1.2.2.1.4.7. Archívní sonda V VII.

Kóta terénu: 187.80 m n. m. - vrt v novoměstském břehu - z r. 1928.

0.00 – 0.15 m dlažba

0.15 – 2.35 m hrubý štěrk

2.35 – 2.65 m bahnitý náplav

2.65 – 9.10 m hrubý štěrk s valouny

9.10 – 9.40 m zvětralé břidlice

9.40 – 10.10 m pevné břidlice

D.1.2.2.1.4.8. Archívní sonda V5030

Kóta terénu: 194.93 m n. m.

0.00 – 0.20 m dlažební kostky, vozovka

0.20 – 1.50 m tmavě hnědošedá hlinito kamenitá navážka s úlomky křemene, vápence, cihel, vel. až 30 cm

1.50 – 2.00 m hnědý, jemně až středně zrnitý písek zrna 0.5 - 1.0 mm, slídnatý, zahliněný

2.00 – 3.20 m světlehnědý štěrk písčitý s valouny křemene o velikosti až 30 cm. Písčitá frakce středně zrnitá, slabě hlinitá

3.20 – 4.00 m světlehnědý písek hrubozrný s příměsí štěrku, valouny 5 - 7 cm

4.00 – 7.60 m světlehnědý štěrk písčitý s valouny křemene, křemence, bulžníku velikosti až 30 cm, písčitá frakce hrubozrná

| | |
|----------------|---|
| 7.60 – 8.70 m | tmavě šedý štěrk písčitý s dlátovanými valouny velikosti až 20 cm, písčitá frakce velikost zrna 5 mm – drobný štěrčík |
| 8.70 – 8.90 m | rezavě hnědý štěrk písčitý s valouny do 10 cm a s plochými úlomky břidlic skalního podloží |
| 8.90 – 9.20 m | rezavě hnědošedá, prachovitě písčitá břidlice, zvětralá, limonitizovaná, tence lupenitě odlučná |
| 9.20 – 10.20 m | tmavě šedá, slabě namodralá prachovitě písčitá břidlice, navětralá, jemně slídnatá, na puklinách s povlaky limonitu, tence lupenitě až destičkovitě odlučná |

Podzemní voda naražená – 8.70 m.

Podzemní voda ustálená – 8.34 m (186.59 m n. m.)

D.1.2.2.1.4.9. Archivní sonda V11

Kóta terénu: 187.82 m n. m.

| | |
|-----------------|---|
| 0.00 – 0.40 m | dlažba s písčitým podsypem |
| 0.40 – 3.70 m | navážka nehomogenní, ulehlá – nepravidelně mocné polohy hlíny s jílovitou a písčitou příměsí úlomků kamene, cihel, střešní krytiny, apod. |
| 3.70 – 5.40 m | černošedý bahenní náplav – jílovitá hlína s humózní příměsí měkké konzistence s obsahem drobného štěrku s valouny do 8 cm a jejich odhadnutým množstvím asi 40 % |
| 5.40 – 6.50 m | hnědošedý štěrk s písčitou až hlinitopísčitou mezerní výplní, průměrná velikost valounů 1 – 8 cm, jejich množství cca 70-80 %. Písčitá frakce je středně a hrubě zrnitá |
| 6.50 – 11.80 m | šedý hrubý až balvanitý štěrk s písčitou výplní mezer, průměr valounů 10 – 15 cm, občasné až přes průměr vrtu 35 cm. Písčitá frakce převážně hrubě zrnitá, vrstva je značně ulehlá |
| 11.80 – 12.70 m | eluvium břidlice charakteru černošedé jílovité hlíny pevné konzistence s drobnými hrudkovitými úlomky a střípky zvětralé horniny |
| 12.70 – 14.00 m | černá až tmavě černošedá jílovitá břidlice silně navětralá, po rozrušení horniny dlátováním byly vytěženy úlomky průměru 0.50 – 3.00 cm – lze je lámat v ruce, nebo slabým úderem kladiva |

Podzemní voda ustálená – 0.80 m (187.42 m n. m.)

D.1.2.2.1.4.10. Archívní sonda V13

Kóta terénu: 188.38 m n. m.

- | | |
|----------------|--|
| 0.00 – 0.40 m | dlažba s písčítým podsypem |
| 0.40 – 4.00 m | navážka nehomogenní ulehlá. Často se střídají polohy kamene (kvarcit, opuka, valouny tvrdých břidlic, fragmenty zvětralých břidlic a pálené krytiny) s polohami hlinitého písku a hlín většinou s písčitou příměsí |
| 4.00 – 5.30 m | šedohnědý štěrk drobný, s hlinitopísčitou mezerní výplní, valouny mají průměrnou velikost 3-8 cm, asi 50-70 %. Písčítá frakce je středně a hrubě zrnitá |
| 5.30 – 8.50 m | šedý štěrk hrubý až balvanitý s písčitou mezerní výplní, průměrná velikost valounů je 10-15 cm, max. přesahuje průměr vrtu 35 cm. Množství valounového materiálu odhadujeme na 70-80 %, písčítá frakce většinou hrubozrná |
| 8.50 – 9.20 m | eluvium břidlice černého zbarvení, charakteru jílovité hlíny pevné konzistence, se střípky polopevné horniny |
| 9.20 – 10.00 m | tmavě šedá navětralá tvrdá prachovitě jílovitá břidlice, velikost fragmentů po narušení dlátováním je 1 - 4 cm a lze je rozpojovat středně silným úderem kladiva. Na některých puklinových plochách horninových úlomků jsou patrné ohlasy, dokumentující tektonický pohyb horninového masívu |

Podzemní voda ustálená – 1.40 m (187.38 m n. m.)

D.1.2.2.1.4.11. Archívní sonda V15

Kóta terénu: 192.26 m n. m.

- | | |
|----------------|---|
| 0.00 – 0.40 m | dlažba s písčítým podsypem |
| 0.40 – 7.50 m | navážka nehomogenní, ulehlá, převážně charakteru stavebního odpadu (úlomky navětralých cihel s hlinitou mezerovou výplní a s drobivou vápenato písčitou maltou) |
| 7.50 – 8.90 m | černo šedý, mírně zapáchající bahenní náplav charakteru humózní hlíny jílovité, měkké až tuhé konzistence, se slabou písčitou příměsí – patrně povrchová zóna příbřežní vltavské náplavky |
| 8.90 – 10.20 m | šedohnědý štěrk s písčitou, místy až hlinitopísčitou mezerní výplní, valouny o průměrné velikosti 2-10 cm, (občas až přes 20 cm) asi 50-70 %, písčítá frakce středně až hrubě zrnitá |

- 10.20 – 12.30 m šedý štěrk hrubý s písčitou výplní mezer, průměrná velikost valounů 10-15 cm, občas přes 35 cm, celkové množství valounové frakce je dle odhadu 70-80 %, písčitá výplň středně až hrubě zrnitá
- 12.30 – 12.80 m eluvium břidlice charakteru černošedé jílovité hlíny pevné konzistence s drobnými střípky zvětřelé horniny
- 12.80 – 13.00 m silně navětralá polopevná jílovitá břidlice, drobné fragmenty lze rozpojovat slabým úderem kladiva

Podzemní voda ustálená – 5.31 m (187.35 m n. m.)

D.1.2.2.1.4.12. Archivní sonda J218

Kóta terénu: 189.92 m n. m.

- 0.00 – 0.70 m konstrukce vozovky – štěrkopísek a hubený beton s živičnou drtí na povrchu
- 0.70 – 3.20 m navážka nehomogenní, ulehlá, konsolidovaná, střídají se polohy hlín s písčitou příměsí a obsahem opukových bloků s vrstvami zvětřelých cihel a drťovitým stavebním odpadem
- 3.20 – 3.90 m hnědá hlína tuhá se slabou písčitou příměsí
- 3.90 – 4.70 m černošedý náplav charakteru jílovití hlíny měkké až tuhé, s výrazně humózní příměsí a obsahem jemného až středního písku
- 4.70 – 6.00 m rezavě šedohnědý středně až hrubě zrnitý písek silně hlinitý, polosoudržný, s obsahem valounů 0.5 – 5.0 cm v množství 10-15 %
- 6.00 – 7.00 m dtto, se štěrkem, průměrná velikost valounů 1-10 cm v množství 30-40 %
- 7.00 – 9.70 m šedý až nazelenale šedý štěrk se středním až hrubým pískem, valouny o průměrné velikosti 2-15 cm v množství 50-60 %. Písčitá frakce se slabou hlinitou příměsí
- 9.70 – 13.30 m dtto, s výrazným obsahem hlinité frakce, mezerní výplň je polosoudržná až soudržná
- 13.30 – 15.00 m černošedá, zvětřalá až silně navětralá jílovitá břidlice, střípkovitě a drobně ploše úlomkovitě rozpadavá, asi do 13.70 m s jílovitým (eluviálním) tmelem. Horninové fragmenty jsou v ruce snadno lámatelné

Podzemní voda ustálená – 2.80 m (187.12 m n. m.)

D.1.2.2.1.4.13. Archívní sonda J220

Kóta terénu: 191.83 m n. m.

- | | |
|---------------|---|
| 0.00 – 0.50 m | korunní kámen rezavě šedý, středně zrnitý prokřemenělý pískovec, tvrdý, kompaktní |
| 0.50 – 6.50 m | konstrukce tělesa zdi – asi 50-60 % kameniva, 40-50 % hrubozrnné vápenocementové zálivkové směsi, těleso je prostoupeno středně hustou, místy hustou sítí trhlin s průměrnou vzdáleností 8 - 15, resp. 4 – 10 cm. V zónách 0.5-1.5, 3.0–3.2 a 5.9–6.2 m je zdivo značně porušeno (vesměs převažuje zálivkové pojivo) a vytěžené fragmenty dosahují velikosti 1-4 cm |
| 6.50 – 8.60 m | šedohnědý písek s hlinitou příměsí až písčitá hlína s obsahem drobných valounů |

D.1.2.2.1.4.14. Archívní sonda HJ103

Kóta terénu: 189.83 m n. m.

- | | |
|----------------|--|
| 0.00 – 1.70 m | navázka - písčitá hlína, popelovina, hlinitý písek s balvanitým štěrkem |
| 1.70 – 6.80 m | navázka – základové zdivo historického objektu, z kameniva vyskládaná konstrukce v hl. 2.0-4.0 m s vápeno písčitým pojivem |
| 6.80 – 9.00 m | šedý štěrk s hlinitopísčitou výplní mezer, valouny o velikosti 1-8 cm v množství asi 40 %, písčitá frakce středně a hrubě zrnitá |
| 9.00 – 11.00 m | dtto, valouny o velikosti do 15 cm, množství asi 60-70 % |

D.1.2.2.2. Geodetické podklady

Podklady použité pro zpracování dokumentace:

- ❑ Praha, Šítkovský jez, Vltava ř. km 54.14 – polohopisný a výškopisný plán zpracovaný společností Gema – geodetické práce v červnu roku 2016.
- ❑ Podrobné geodetické zaměření Šítkovského jezu s bezprostředním okolím provedené geodetickou skupinou společnosti AQUATIS a.s. v květnu roku 2018.
- ❑ Účelová mapa Šítkovského jezu s podrobným výškopisným a polohopisným zaměřením v souřadnicovém systému JTSK v měřítku 1 : 200.
- ❑ Základní vodohospodářské mapy ČR 1 : 50 000
- ❑ Státní mapy 1 : 10 000 odvozené
- ❑ Katastrální mapy 1 : 2 000

D.1.2.2.3. Hydrologické poměry

Hydrologické poměry lze charakterizovat údaji uvedenými v manipulačním řádu pro vodní dílo Smíchov na Vltavě. Základní charakteristická data pro profil Smíchov byla poskytnuta Českým hydrometeorologickým ústavem, pobočka Praha dopisem č.j. 1198/07/J. Data jsou zpracována pro období 1931 – 1980.

| | |
|-------------------------------------|--|
| ☐ Číslo hydrologického pořadí | 1 – 12 -01 - 023 |
| ☐ Tok | Vltava |
| ☐ Plocha povodí | 26 964. 274 m ² |
| ☐ Průměrná dlouhodobá roční srážka | P _a = 645 mm |
| ☐ Průměrný dlouhodobý roční průtok: | Q _a = 148.0 m ³ .s ⁻¹ |
| ☐ Koeficient odtoku | 0.27 |
| ☐ Specifický odtok | q = 5.48 l.s ⁻¹ .km ² |
| ☐ Třída údajů | Q _{Md} II, Q _N III |

| M - denní průtoky Q _{Md} neovlivněné v m ³ . s ⁻¹ – období 1931 - 1980 | | | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|-------|---------------------------------|
| 30 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 210 | dní |
| 335.10 | 232.00 | 180.00 | 147.00 | 122.00 | 103.00 | 87.40 | m ³ .s ⁻¹ |

| M - denní průtoky Q _{Md} v m ³ . s ⁻¹ neovlivněné v m ³ . s ⁻¹ – období 1931 - 1980 | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------|-----|
| 240 | 270 | 300 | 330 | 355 | 364 | dní | Tř. |
| 73.80 | 61.90 | 50.70 | 39.50 | 27.40 | 21.00 | m ³ .s ⁻¹ | II |

Minimální průtoky jsou ovlivněny hospodařením Vltavské kaskády, minimální odtok z vodního díla Vrané činí Q_{min} = 40 m³.s⁻¹.

| M - denní průtoky Q _{Md} ovlivněné v m ³ . s ⁻¹ – období 1931 - 1980 | | | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|-------|---------------------------------|
| 30 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 210 | dní |
| 304.00 | 220.00 | 180.00 | 150.00 | 127.00 | 112.00 | 99.80 | m ³ .s ⁻¹ |

| M - denní průtoky Q _{Md} v m ³ . s ⁻¹ neovlivněné v m ³ . s ⁻¹ – období 1931 - 1980 | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------|-----|
| 240 | 270 | 300 | 330 | 355 | 364 | dní | Tř. |
| 89.00 | 78.30 | 67.70 | 58.50 | 47.40 | 37.00 | m ³ .s ⁻¹ | II |

| N – leté průtoky Q_N v $m^3 \cdot s^{-1}$ | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|--------------------|
| 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 50 | 100 | roků |
| 860 | 1220 | 1772 | 2232 | 2730 | 3452 | 4037 | $m^3 \cdot s^{-1}$ |

D.1.2.2.4. Projektové podklady

- Oprava Šítkovského jezu – prováděcí projektová dokumentace vypracovaná Povodím Vltavy, státní podnik v lednu 2004.
- Manipulační řád pro vodní dílo Smíchov vypracovaný centrálním vodohospodářským dispečinkem a útvarem technickoprovozním Povodí Vltavy, státní podnik, schválený Magistrátem hlavního města Prahy, odborem ochrany prostředí v dubnu 2008 a revidovaný v srpnu 2013.

D.1.2.2.5. Ostatní podklady

- Fotodokumentace pořízená zpracovatelem dokumentace v květnu 2018.
- Výpisy z katastru nemovitostí 10.07.2018.
- Závěrečná zpráva o georadarovém měření na přelivné ploše Šítkovského jezu v Praze, Vltava ř. km 54.14 provedeném společností ARCADIS CZ a.s., divize Geotechnika v září 2016.
- Zápis z prohlídky konstrukce Šítkovského jezu provedené v rámci kontrolní činnosti pracovníky Povodí Vltavy, státní podnik dne 21. a 24. 7. 2015.
- Vyjádření k výsledkům prohlídky Šítkovského jezu a Staroměstského jezu provedené společností VODNÍ DÍLA – TBD a.s. dne 9.9.2015.
- Ročenka č. 3 Povodí Vltavy, státní podnik – opravy Staroměstského a Šítkovského jezu v letech 1967 – 1968.
- Ročenka č. 4 Povodí Vltavy, státní podnik – úpravy ve zdrži Staroměstského jezu a opevnění podjezí Šítkovského jezu prováděné v letech 1969 – 1970.
- Podklady pro návrh stanovení záplavových území Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a aktivní inundace Q_{100} vypracované společností DHI Hydroinform a.s.

D.1.2.3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

D.1.2.3.1. Použité normy

- [1] ČSN EN 1990 (73 0002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1992-1-1:2006(73 1201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [3] ČSN EN 206-1 (74 2403) Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [4] ČSN EN 13670:2010(73 2400) Provádění betonových konstrukcí

- [5] ČSN EN 1992-3:2007(73 1212) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 3: Nádrže na kapaliny a zásobníky
- [6] ČSN EN 1997-1:2006(73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- [7] ČSN EN 10080(42 1039) Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně
- [8] ČSN EN 1991-1-1:2004(73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [9] ČSN EN 1991-2:2005(73 6203) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
- [10] ČSN EN 1991-4:2006(73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 4: Zatížení zásobníků a nádrží
- [11] ČSN 73 1208: 2010 - Navrhování betonových konstrukcí vodohospodářských objektů

D.1.2.3.2. Použité programy

[C1] Geotechnika GEO5 – FINE, spol s r.o., Praha

[C2] Microsoft Office Professional Plus 2010, Verze: 14.0.7153.5000

D.1.2.3.3. Posuzované konstrukce

Rekonstrukce pevného jezu bude zahrnovat vybudování nové návodní štětové stěny zabraňující průsakům pod jezovým tělesem, výstavbu nového železobetonového předpolí jezu v místech původních poškozených kamenných záhozů nadjezí, rekonstrukci a opevnění přelivné hrany jezu a rekonstrukci poškozených míst šikmé přelivné plochy s opevněním odtrhové hrany jezu. Součástí rekonstrukce bude opevnění dna v podjezí těžkým kamenným záhozem s dlažbovým urovnáním jeho povrchu.

Obsahem tohoto statického výpočtu je posouzení celkové stability nového železobetonového předpolí navrhovaného objektu jezové konstrukce. Dále je zde posouzena štětová stěna stavební jámy nutné pro utěsnění stavební jámy po dobu rekonstrukce opevnění dna v podjezí těžkým kamenným záhozem s dlažbovým urovnáním jeho povrchu.

D.1.2.3.4. Materiály

Železobetonové konstrukce jsou navrženy z betonů dle ČSN ENV 206-1.

Pro betonové konstrukce jsou navrhovány následující druhy betonů :

-železobeton C 30/37, XC4, XF3.

-podkladní beton C 12/15

| Beton | | C12/15 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | |
|---|--|--------|--------|--------|--------|-----|
| Charakteristická pevnost betonu v tlaku válcová | $f_{ck} =$ | 12 | 25 | 30 | 35 | MPa |
| Charakteristická pevnost betonu v tlaku krychelná | $f_{ck, cube} =$ | 15 | 30 | 37 | 45 | MPa |
| Součinitel spolehlivosti materiálu | $\gamma_c =$ | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | |
| Návrhová pevnost v tlaku | $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$ | 8 | 16,7 | 20 | 23,3 | MPa |
| | $f_{cm} =$ | 20,00 | 33 | 38 | 43 | MPa |
| Střední hodnota pevnosti v tahu | $f_{ctm} =$ | 1,6 | 2,6 | 2,9 | 3,2 | MPa |
| Modul pružnosti | $E_{cm} =$ | 27 | 31 | 32 | 34 | GPa |

| Betonářská výztuž | B500B | | |
|--|------------|-----|-----|
| Charakteristická hodnota meze kluzu betonářské výztuže | $f_{yk} =$ | 500 | MPa |

| | | | |
|--|------------------------------|----------|-----|
| Parciální součinitel spolehlivosti pro vlastnosti betonářské výztuže | $\gamma_s =$ | 1,15 | |
| Návrhová hodnota meze kluzu betonářské výztuže | $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$ | 435 | MPa |
| Modul pružnosti | $E_s =$ | 200000,0 | MPa |

D.1.2.3.5. Krytí výztuže

Pro všechny posuzované objekty platí třída prostředí XC4 (z hlediska karbonatace) – střídavě mokré a suché povrchy betonů ve styku s vodou, které nejsou zahrnuty ve stupni vlivu prostředí XC2 (povrchy betonů vystavených dlouhodobému působení vody).

Min. pevnostní třída dle EN 206 tabulky F1 C30/37 je splněna.

Pro životnost 50 let je uvažovaná třída konstrukce je S4

Úprava třídy konstrukce podle tabulky 4.3CZ, ČSN EN 1992-1-1 (životnost 100roků, desková konstrukce): 4+2-1=5

Nominální krycí vrstva: $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 35 + 10 = 45 \text{ mm}$

Minimální krycí vrstva: $c_{min} = \max\{c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10\text{mm}\} = \max\{20; 35 + 0 - 0 - 0; 10\text{mm}\} = 35 \text{ mm}$

Platí pro průměr výztuže menší jak 30mm (odhad průměru výztuže je $8 \div 20\text{mm}$; $c_{min,b} = \varnothing_s = 10 \div 25\text{mm}$), rozhoduje proto $c_{min,dur}$.

Návrhový přírůstek krytí $\Delta c_{dev} = 10\text{mm}$.

Z důvodů zvýšení životnosti konstrukce uvažujeme krytí 50mm.

D.1.2.3.6. Podmínky provádění

Pro výrobní tolerance monolitických betonových konstrukcí platí norma ČSN 73 0210-1. Před ukládáním betonové směsi je nutné mít v případě dodávky betonové směsi na stavbu certifikát o kvalitě, resp. v případě míchání betonu na stavbě musí být pravidelně odebrán příslušný počet vzorků pro dokumentaci kvality. Doporučujeme omezit vznik smršťovacích trhlin a proto je nutno použít betonové směsi s nižším vodním součinitelem $w < 0,50$ (zpracovatelnost betonové směsi je nutné upravit pouze použitím plastifikátorů).

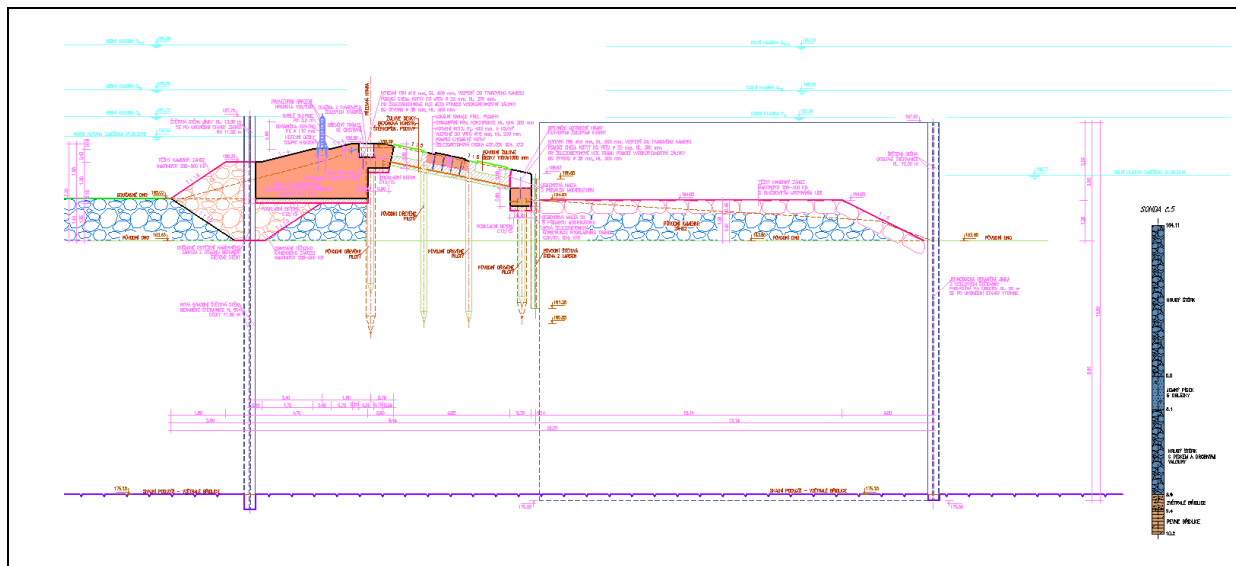
Pro ukládání výztuže platí, že předepsané krytí výztuže musí být zajištěno pomocí distančních tělísek z umělé hmoty nebo betonu, v žádném případě nesmí být použity odřezky výztuže, dřeva apod.

Výztuž do bednění rozdělit rovnoměrně podle výkresu výztuže. Krytí výztuže je 50 mm.

Stavební činnosti musí být vzájemně koordinovány. Rozsah kontroly jakosti betonářských prací bude stanoven dohodou investora a zhotovitele v návaznosti na platné ČSN.

D.1.2.4. JEZOVÁ KONSTRUKCE

D.1.2.4.1. Schéma objektu

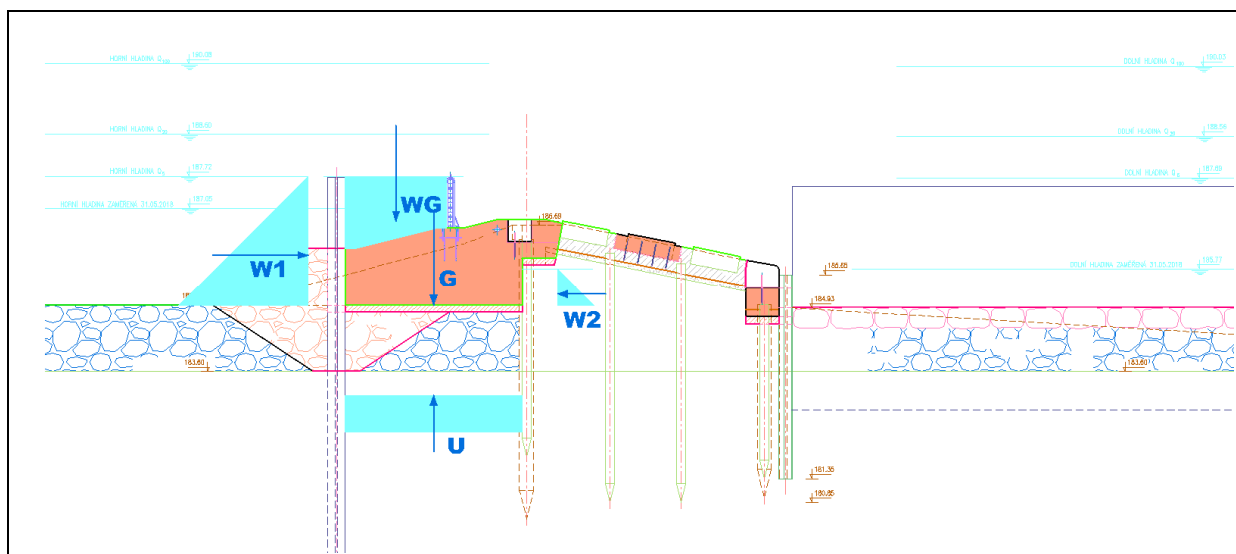


D.1.2.4.2. Stabilita při maximálním rozdílu hladin

D.1.2.4.2.1. Zatížení

Jednotlivé zatěžovací stavy a hodnoty zatížení uvažované v rámci tohoto statického výpočtu jsou uvedeny na následujících řádcích. Pro výpočet ploch a polohy těžiště jednotlivých zatěžovacích obrazců bylo využito programového systému AUTOCAD. Je uvažován stav při maximálním rozdílu hladin v nadjezí při osazení provizorního hrazení (dosáhne až na úroveň kóty 187.65 m n. m.) a v podjezí (uvažována hladina vody na úrovni kóty 185.77 m n. m.).

Schéma zatížení



- LC1 vlastní tíha
 $G = 6,343 \cdot 23,0 = 145,89 \text{ kN/m}$
 $x = 2,1922\text{m}$
- LC2 tlak vody z vrchu
 $W_1 = 3,699 \cdot 10,0 = 36,99 \text{ kN/m}$
 $z = 0,9067\text{m}$
- LC3 tlak vody zespodu
 $W_2 = 0,2964 \cdot 10,0 = 2,96 \text{ kN/m}$
 $z = 0,2567\text{m}$
- LC4 vztlak
 $U = 2,8565 \cdot 10,0 = 28,59 \text{ kN/m}$
 $x = 1,8565\text{m}$
- LC5 voda na jezu
 $W_G = 2,78 \cdot 10,0 = 27,80 \text{ kN/m}$
 $x = 0,9953\text{m}$

D.1.2.4.2.2. Posouzení stability

Šítkovský jez

Stabilita jezu při provozu_provizorní hrazení

| No.: | Load case | Loads | Forces | Description | H | V | x | $x_c^{*)}$ | y | $y_c^{*)}$ | z | M_{yc} | M_{xc} | M_z |
|------|-----------|--------------|----------|-------------|-------|--------|------|------------|------|------------|------|----------|----------|-------|
| | | | | | [kN] | [kN] | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [kNm] | [kNm] | [kNm] |
| 1 | LC1 | Vlastní tíha | G | ↓ | | 145,89 | 0,50 | 0,00 | 2,19 | 0,34 | 0,00 | 0 | 49 | 0 |
| 2 | LC2 | Voda zvrchu | W_1 | → | 36,91 | | 0,50 | 0,00 | | 0,91 | | 0 | 0 | 34 |
| 3 | LC3 | Voda zespodu | W_2 | ← | -2,96 | | 0,50 | 0,00 | | | 0,26 | 0 | 0 | -1 |
| 4 | LC4 | Vztlak | U | ↑ | | -28,59 | 0,50 | 0,00 | 1,86 | 0,00 | | 0 | 0 | 0 |
| 5 | LC5 | Voda na jezu | W_G | ↓ | | 27,80 | 0,50 | 0,00 | 0,99 | -0,87 | | 0 | -24 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Σ | | 33,95 | 145,10 | | | | | | 0 | 25 | 33 |

*) distance to gravity centre of footing bottom

Angle of footing bottom: 0,00 °

$$R = \sqrt{V^2 + H^2} = 149,02 \text{ KN}$$

$$\beta = \tan^{-1} \left(\frac{V}{H} \right) = 76,83^\circ$$

$$\partial = \alpha + \beta = 76,83^\circ$$

$$N = R * \sin \partial = 145,10 \text{ KN}$$

$$T = R * \cos \partial = 33,95 \text{ KN}$$

Angle of internal friction of soil:

$$\varphi = 35^\circ$$

$$c = 0 \text{ kPa}$$

Safety against sliding:

$$SF_s = \frac{\tan \varphi * N}{T} = 2,993 \quad \square \quad 1,5 \quad \text{O.K.}$$

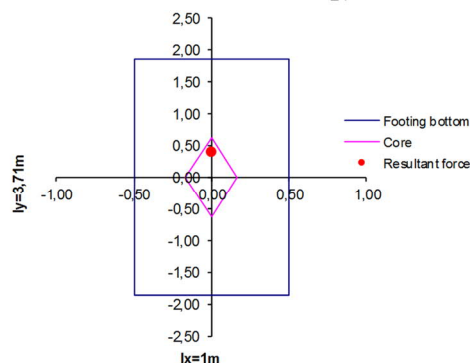
Section properties of footing bottom

$$\begin{aligned} L_y &= 3,71 \text{ m} & L_x &= 1,00 \text{ m} \\ A &= 3,71 \text{ m}^2 & W_y &= 2,29 \text{ m}^3 & W_x &= 0,62 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Stability:

$$\Sigma M_x = \Sigma M_{yx} + \Sigma M_z = 57,60 \text{ kNm} \quad e_x = \frac{\Sigma M_x}{\Sigma V} = 0,40 \text{ m} \leq L_y/6 = 0,62 \text{ m}$$

$$\Sigma M_y = \Sigma M_{yx} = 0,00 \text{ kNm} \quad e_y = \frac{\Sigma M_y}{\Sigma V} = 0,00 \text{ m} \leq L_x/6 = 0,17 \text{ m}$$

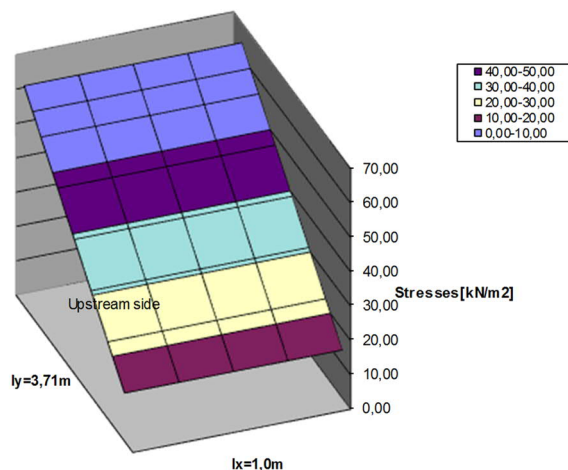


⇒ no gaping joint ⇒ STABILITY O.K.

Stresses in the footing bottom

$$\sigma = \frac{\Sigma V}{A} \pm \frac{\Sigma M_x}{W_y} \pm \frac{\Sigma M_y}{W_x}$$

$$\begin{aligned} \sigma_1 &= 64,22 \text{ kN/m}^2 \\ \sigma_2 &= 14,00 \text{ kN/m}^2 \\ \sigma_3 &= 64,22 \text{ kN/m}^2 \\ \sigma_4 &= 14,00 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$



D.1.2.4.3. Závěr

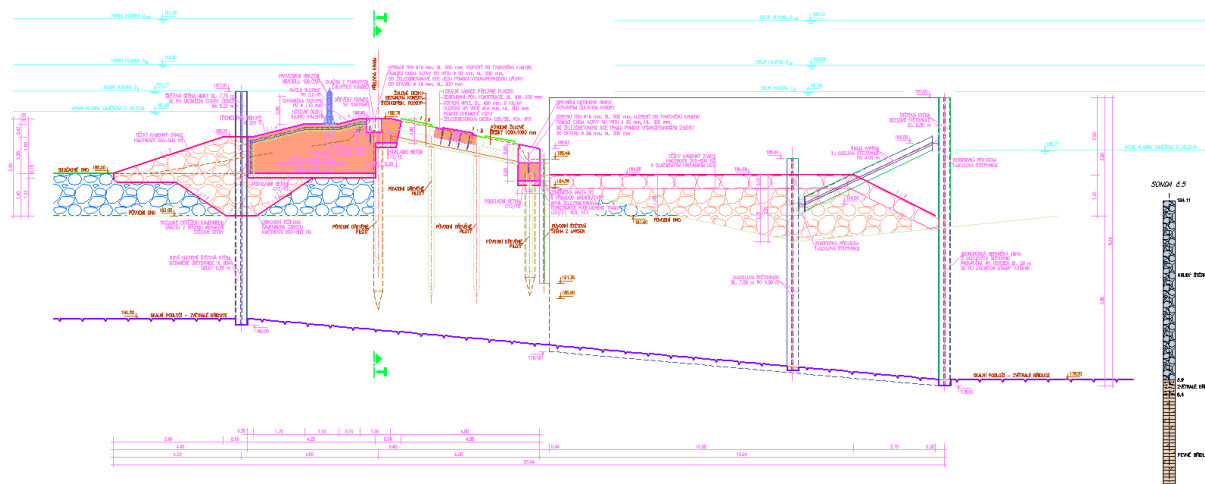
Zpracované výpočty a stabilitní posouzení tělesa jezové konstrukce prokazují, že navržený průřez tělesa jezové konstrukce je dostatečný a

Navržená konstrukce

VYHOVUJE

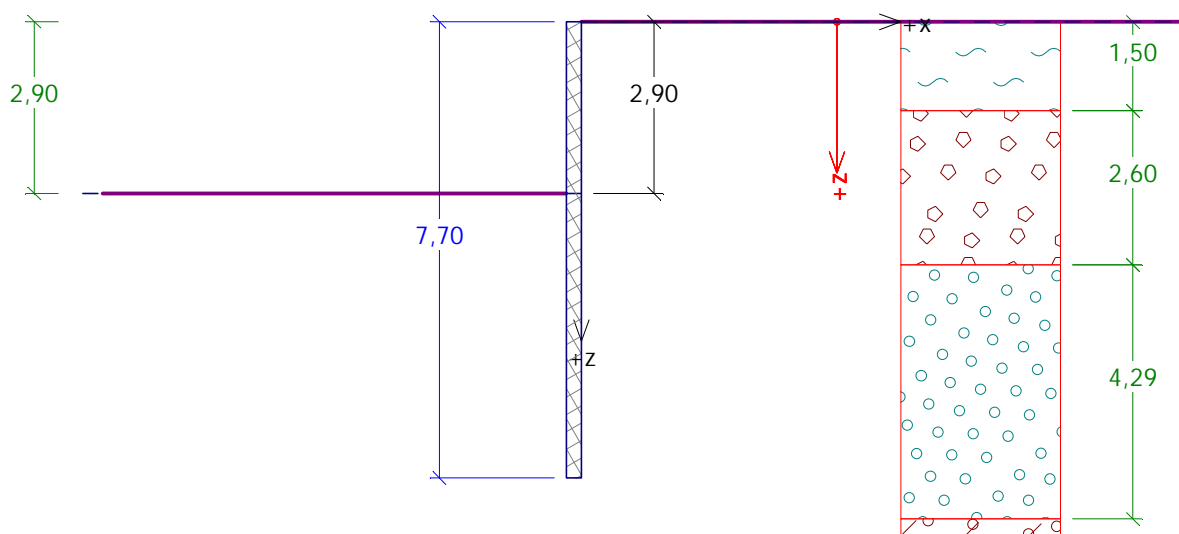
D.1.2.5. JÍMKY

D.1.2.5.1. Schéma konstrukce



D.1.2.5.2. Návodní jímka

D.1.2.5.2.1. Výpočtový model



D.1.2.5.2.2. Posouzení konstrukce

Vstupní data

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7,70 m

Typ konstrukce : Štětovnice VL 604 600 x 380 x 10.5 mm

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00



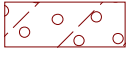



Plocha průřezu $A = 1,57E-02 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti $I = 2,07E-04 \text{ m}^4/\text{m}$



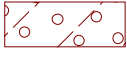



Copyright © AQUATIS a.s.

Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$
Modul reakce podloží vypočten z převárných charakteristik zemin.

Základní parametry zemin




| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ_a [°] | δ_p [°] |
|-------|---|--|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | navážkyG3,G4,S4 |  | 30,0 0 | 0,00 | 19,00 | 9,00 | 10,0 0 | 10,0 0 |
| 2 | voda |  | 0,01 | 0,00 | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  | 27,5 0 | 0,00 | 18,50 | 8,50 | 9,00 | 9,00 |
| 4 | říční štěrky_G2,G3 |  | 38,0 0 | 0,00 | 19,50 | 9,50 | 19,0 0 | 19,0 0 |
| 5 | břidlice navětralá |  | 33,0 0 | 90,0 0 | 25,00 | 15,00 | 15,0 0 | 15,0 0 |
| 6 | kamenný zához |  | 43,0 0 | 0,00 | 20,00 | 10,00 | 22,0 0 | 22,0 0 |

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu




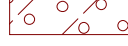


| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | φ [°] | ν [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|---|---|-------------|------------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | navážkyG3,G4,S4 |  | nesoudržná | 30,00 | - | - | - |
| 2 | voda |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |
| 3 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  | soudržná | - | 0,33 | - | - |
| 4 | říční štěrky_G2,G3 |  | nesoudržná | 38,00 | - | - | - |
| 5 | břidlice navětralá |  | soudržná | - | 0,25 | - | - |
| 6 | kamenný zához |  | nesoudržná | 43,00 | - | - | - |

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

| Číslo | Název | Vzorek | ν [-] | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | m [-] |
|-------|---|---|--------------|--------------------|--------------------|------------|
| 1 | navážkyG3,G4,S4 |  | 0,35 | - | 10,00 | 0,20 |
| 2 | voda |  | 0,35 | - | 1,00 | 0,20 |
| 3 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  | 0,33 | - | 15,00 | 0,20 |

| Číslo | Název | Vzorek | ν [-] | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | m [-] |
|-------|--------------------|---|--------------|--------------------|--------------------|------------|
| 4 | říční štěrky_G2,G3 |  | 0,23 | - | 120,00 | 0,20 |
| 5 | břidlice navětralá |  | 0,25 | - | 200,00 | 0,20 |
| 6 | kamenný zához |  | 0,23 | - | 300,00 | 0,20 |

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|---------------|---|---|
| 1 | 1,50 | voda |  |
| 2 | 2,60 | kamenný zához |  |
| 3 | 4,29 | říční štěrky_G2,G3 |  |
| 4 | 1,10 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  |
| 5 | 2,81 | říční štěrky_G2,G3 |  |
| 6 | - | břidlice navětralá |  |

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,90 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 0,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,90 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Počet dělení stěny na konečné prvky = 30

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : dočasná

| Součinitelé redukce zatížení (F) | Souč. | Nepříznivé [-] | Příznivé [-] |
|----------------------------------|------------|-------------------|-----------------|
| Stálé zatížení | γ_G | 1,35 | 1,00 |

| Součinitelé redukce zatížení (F) | Souč. | Nepříznivé [-] | Příznivé [-] |
|--------------------------------------|------------|-------------------|-----------------|
| Proměnné zatížení | γ_Q | 1,50 | 0,00 |
| Zatížení vodou | γ_w | 1,00 | |
| Součinitelé redukce odporu (R) | | Souč. | [-] |
| Součinitel redukce vnitřní stability | | γ_{Ris} | 1,10 |

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

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 | 0.00 | 0.00 |
| 1.50 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 15.00 | 15.00 | 15.00 |
| 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.00 | 15.00 | 15.02 |
| 2.90 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 32.06 | 33.45 | 223.71 |
| 2.90 | -0.00 | -0.00 | -0.01 | 32.06 | 33.45 | 223.72 |
| 4.10 | -2.63 | -3.82 | -166.87 | 34.69 | 37.27 | 390.58 |
| 4.10 | -3.33 | -4.61 | -104.09 | 36.21 | 38.99 | 254.54 |
| 7.70 | -12.81 | -17.76 | -400.74 | 45.69 | 52.14 | 551.18 |

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 | -20.72 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 0.26 | 0.00 | 0.00 | -19.44 | 2.57 | -0.33 | 0.03 |
| 0.51 | 0.00 | 0.00 | -18.15 | 5.13 | -1.32 | 0.23 |
| 0.77 | 0.00 | 0.00 | -16.87 | 7.70 | -2.96 | 0.76 |
| 1.03 | 0.00 | 0.00 | -15.59 | 10.27 | -5.27 | 1.80 |
| 1.28 | 0.00 | 0.00 | -14.31 | 12.84 | -8.24 | 3.52 |
| 1.54 | 0.00 | 0.00 | -13.04 | 15.49 | -11.87 | 6.09 |
| 1.80 | 0.00 | 0.00 | -11.78 | 18.62 | -16.25 | 9.68 |
| 2.05 | 0.00 | 0.00 | -10.53 | 21.74 | -21.43 | 14.50 |
| 2.31 | 0.00 | 0.00 | -9.31 | 24.87 | -27.41 | 20.75 |
| 2.57 | 0.00 | 0.00 | -8.11 | 28.00 | -34.20 | 28.64 |
| 2.82 | 0.00 | 0.00 | -6.96 | 31.13 | -41.78 | 38.37 |
| 2.89 | 0.00 | 0.00 | -6.67 | 31.94 | -43.89 | 41.23 |
| 2.91 | 0.00 | 0.00 | -6.58 | 30.70 | -44.51 | 42.11 |
| 3.08 | 0.00 | 0.00 | -5.87 | 7.43 | -47.75 | 50.01 |
| 3.34 | 0.00 | 0.00 | -4.85 | -27.70 | -45.15 | 62.12 |
| 3.59 | 0.00 | 0.00 | -3.93 | -62.83 | -33.53 | 72.41 |
| 3.85 | 0.00 | 0.00 | -3.11 | -97.97 | -12.90 | 78.56 |
| 4.11 | 0.00 | 0.00 | -2.42 | -68.41 | 8.46 | 78.97 |
| 4.36 | 55.04 | 0.00 | -1.84 | -68.69 | 27.99 | 73.39 |
| 4.62 | 34.74 | 0.00 | -1.38 | -16.24 | 38.20 | 64.78 |
| 4.88 | 25.34 | 0.00 | -1.01 | 4.99 | 39.38 | 54.77 |
| 5.13 | 20.24 | 0.00 | -0.72 | 15.35 | 36.64 | 44.98 |

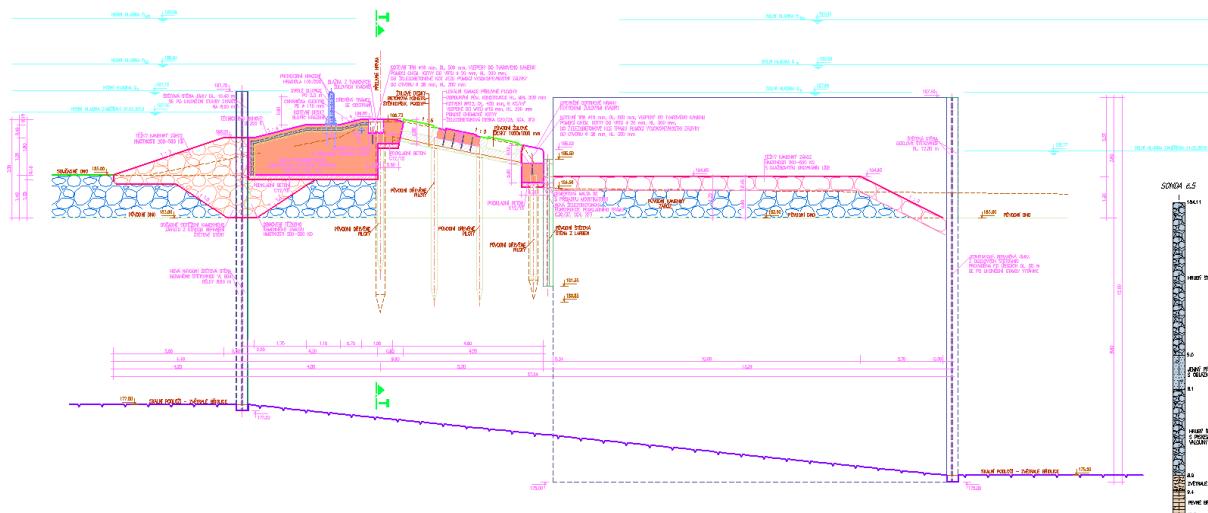
| Hloubka [m] | kh,p [MN/m ³] | kh,z [MN/m ³] | Deformace [mm] | Tlak [kPa] | Pos.síla [kN/m] | Moment [kNm/m] |
|----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------|
| 5.39 | 17.74 | 0.00 | -0.51 | 20.75 | 31.96 | 36.15 |
| 5.65 | 30.36 | 0.00 | -0.35 | 19.07 | 26.95 | 28.57 |
| 5.90 | 54.51 | 0.00 | -0.23 | 17.53 | 22.39 | 22.22 |
| 6.16 | 79.11 | 0.00 | -0.14 | 18.30 | 17.88 | 17.02 |
| 6.42 | 127.48 | 0.00 | -0.09 | 18.39 | 13.29 | 12.99 |
| 6.67 | 654.14 | 0.00 | -0.05 | -0.86 | 12.07 | 9.66 |
| 6.93 | 1129.11 | 0.00 | -0.03 | -0.59 | 12.76 | 6.37 |
| 7.19 | 1151.29 | 0.00 | -0.01 | 12.92 | 11.01 | 3.25 |
| 7.44 | 1151.36 | 0.00 | -0.01 | 21.09 | 6.57 | 0.95 |
| 7.70 | 1151.43 | 1110.09 | -0.00 | 32.91 | 0.00 | -0.00 |

Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 11.

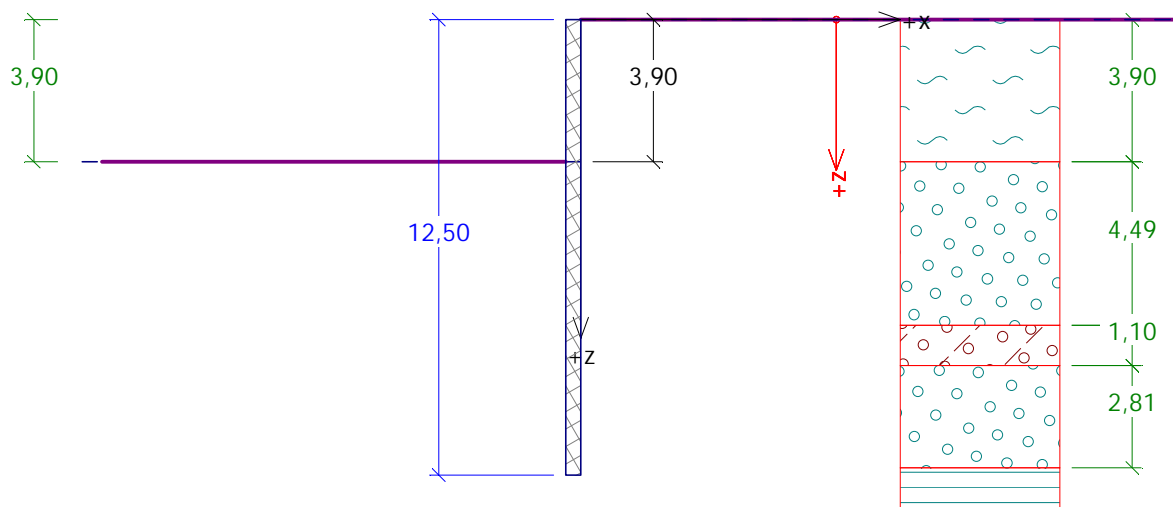
Maximální posouvající síla = 47,75 kN/m
 Maximální moment = 78,97 kNm/m
 Maximální deformace = 20,7 mm

D.1.2.5.3. Povodní jímka - dilatační celek L1 až L8

D.1.2.5.3.1. Schéma konstrukce



D.1.2.5.3.2. Výpočtové schéma



D.1.2.5.3.3. Posouzení konstrukce

Vstupní data

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 12,50 m

Typ konstrukce : Štětovnice VL 604 600 x 380 x 10.5 mm

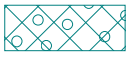




Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu $A = 1,57E-02 \text{ m}^2/\text{m}$
 Moment setrvačnosti $I = 2,07E-04 \text{ m}^4/\text{m}$
 Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Copyright © AQUATIS a.s.

Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$
Modul reakce podloží vypočten z převárných charakteristik zemin.

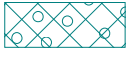

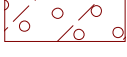


Základní parametry zemin

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ_a [°] | δ_p [°] |
|-------|---|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | navážkyG3,G4,S4 |  | 30,0 0 | 0,00 | 19,00 | 9,00 | 10,0 0 | 10,0 0 |
| 2 | voda |  | 0,01 | 0,00 | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  | 27,5 0 | 0,00 | 18,50 | 8,50 | 9,00 | 9,00 |
| 4 | říční štěrky_G2,G3 |  | 38,0 0 | 0,00 | 19,50 | 9,50 | 19,0 0 | 19,0 0 |
| 5 | břidlice navětralá |  | 33,0 0 | 90,0 0 | 25,00 | 15,00 | 15,0 0 | 15,0 0 |






Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | φ [°] | ν [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|---|---|-------------|------------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | navážkyG3,G4,S4 |  | nesoudržná | 30,00 | - | - | - |
| 2 | voda |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |
| 3 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  | soudržná | - | 0,33 | - | - |
| 4 | říční štěrky_G2,G3 |  | nesoudržná | 38,00 | - | - | - |
| 5 | břidlice navětralá |  | soudržná | - | 0,25 | - | - |

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

| Číslo | Název | Vzorek | ν [-] | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | m [-] |
|-------|---|---|--------------|--------------------|--------------------|------------|
| 1 | navážkyG3,G4,S4 |  | 0,35 | - | 10,00 | 0,20 |
| 2 | voda |  | 0,35 | - | 1,00 | 0,20 |
| 3 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  | 0,33 | - | 15,00 | 0,20 |
| 4 | říční štěrky_G2,G3 |  | 0,23 | - | 120,00 | 0,20 |
| 5 | břidlice navětralá |  | 0,25 | - | 200,00 | 0,20 |

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|------------|---|---|
| 1 | 3,90 | voda |  |
| 2 | 4,49 | říční štěrky_G2,G3 |  |
| 3 | 1,10 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  |
| 4 | 2,81 | říční štěrky_G2,G3 |  |
| 5 | - | břidlice navětralá |  |

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,90 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 0,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,90 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Počet dělení stěny na konečné prvky = 30

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : dočasná

| Součinitelé redukce zatížení (F) | Souč. | Nepříznivé [-] | Příznivé [-] |
|--------------------------------------|------------|----------------|--------------|
| Stálé zatížení | γ_G | 1,35 | 1,00 |
| Proměnné zatížení | γ_Q | 1,50 | 0,00 |
| Zatížení vodou | γ_w | 1,00 | |
| Součinitelé redukce odporu (R) | | Souč. | [-] |
| Součinitel redukce vnitřní stability | | γ_{Ris} | 1,10 |

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

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 | 0.00 | 0.00 |
| 3.90 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 39.01 | 39.01 | 39.01 |
| 3.90 | -0.00 | -0.00 | -0.01 | 39.00 | 39.00 | 39.04 |
| 8.39 | -11.82 | -16.39 | -369.99 | 50.83 | 55.40 | 409.02 |
| 8.39 | -19.42 | -21.01 | -154.59 | 58.42 | 60.01 | 193.61 |
| 9.49 | -23.68 | -25.61 | -188.48 | 62.68 | 64.62 | 227.49 |
| 9.49 | -14.42 | -19.99 | -451.09 | 53.42 | 58.99 | 490.12 |
| 12.30 | -21.82 | -30.25 | -682.64 | 60.82 | 69.25 | 721.67 |
| 12.30 | -15.74 | -26.23 | -866.09 | 39.00 | 65.23 | 905.11 |
| 12.50 | -16.34 | -27.23 | -883.06 | 39.00 | 66.23 | 922.08 |

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

| Hloubka [m] | kh,p [MN/m ³] | kh,z [MN/m ³] | Deformace [mm] | Tlak [kPa] | Pos.síla [kN/m] | Moment [kNm/m] |
|----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------|
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | -98.03 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 0.42 | 0.00 | 0.00 | -90.66 | 4.17 | -0.87 | 0.12 |
| 0.83 | 0.00 | 0.00 | -83.29 | 8.33 | -3.47 | 0.96 |
| 1.25 | 0.00 | 0.00 | -75.93 | 12.50 | -7.81 | 3.26 |
| 1.67 | 0.00 | 0.00 | -68.57 | 16.67 | -13.89 | 7.72 |
| 2.08 | 0.00 | 0.00 | -61.25 | 20.84 | -21.70 | 15.07 |
| 2.50 | 0.00 | 0.00 | -53.99 | 25.00 | -31.25 | 26.05 |
| 2.92 | 0.00 | 0.00 | -46.84 | 29.17 | -42.54 | 41.36 |
| 3.33 | 0.00 | 0.00 | -39.85 | 33.34 | -55.56 | 61.74 |
| 3.75 | 0.00 | 0.00 | -33.11 | 37.51 | -70.32 | 87.90 |
| 3.89 | 0.00 | 0.00 | -30.92 | 38.91 | -75.67 | 98.12 |
| 3.91 | 0.00 | 0.00 | -30.61 | 38.20 | -76.44 | 99.64 |
| 4.17 | 0.00 | 0.00 | -26.73 | 17.73 | -83.62 | 120.29 |
| 4.58 | 0.00 | 0.00 | -20.82 | -15.51 | -84.08 | 155.71 |
| 5.00 | 0.00 | 0.00 | -15.54 | -48.74 | -70.70 | 188.44 |
| 5.42 | 0.00 | 0.00 | -11.00 | -81.98 | -43.46 | 212.70 |
| 5.83 | 0.00 | 0.00 | -7.31 | -115.22 | -2.38 | 222.73 |
| 6.25 | 35.79 | 0.00 | -4.49 | -123.90 | 57.38 | 207.25 |
| 6.67 | 34.45 | 0.00 | -2.50 | -47.26 | 91.63 | 175.23 |
| 7.08 | 27.03 | 0.00 | -1.21 | 3.49 | 99.21 | 134.91 |
| 7.50 | 15.67 | 0.00 | -0.45 | 28.24 | 91.39 | 94.98 |
| 7.92 | 5.66 | 0.00 | -0.08 | 34.46 | 77.83 | 59.68 |
| 8.33 | 1.00 | 827.70 | 0.05 | 75.13 | 62.27 | 29.75 |
| 8.75 | 0.00 | 78.50 | 0.06 | 45.10 | 35.80 | 9.25 |
| 9.17 | 0.00 | 149.53 | 0.02 | 43.94 | 16.91 | -1.67 |
| 9.58 | 149.72 | 0.00 | -0.01 | 31.28 | 1.31 | -5.23 |
| 10.00 | 1087.62 | 0.00 | -0.03 | -0.80 | -6.35 | -4.02 |
| 10.42 | 1197.25 | 0.00 | -0.03 | -8.77 | -4.02 | -1.79 |
| 10.83 | 1102.55 | 0.00 | -0.03 | -3.46 | -1.39 | -0.70 |

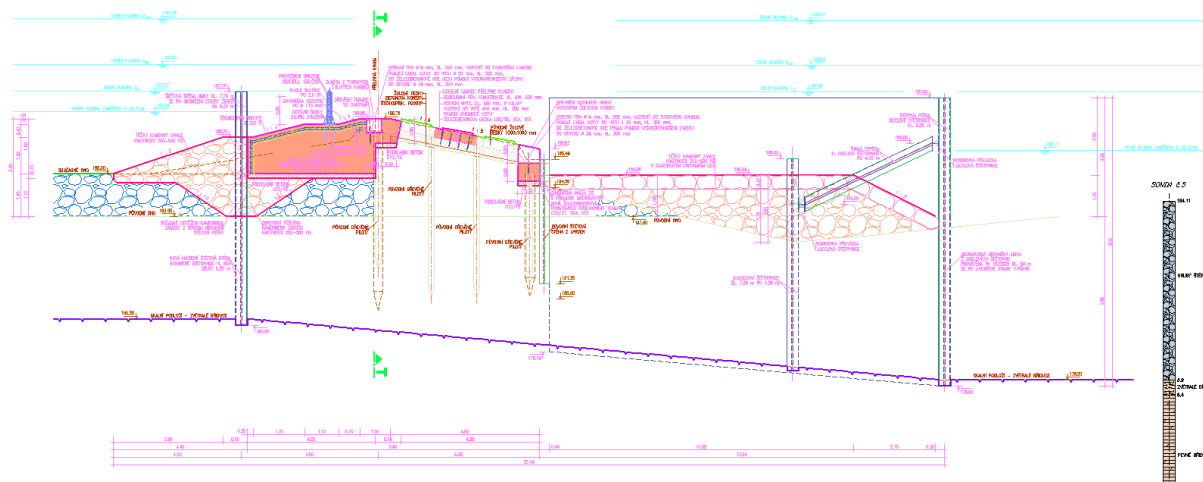
| Hloubka [m] | kh,p [MN/m ³] | kh,z [MN/m ³] | Deformace [mm] | Tlak [kPa] | Pos.síla [kN/m] | Moment [kNm/m] |
|----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------|
| 11.25 | 1191.93 | 0.00 | -0.03 | -2.75 | -0.05 | -0.44 |
| 11.67 | 1197.26 | 0.00 | -0.03 | 0.83 | 0.36 | -0.56 |
| 12.08 | 1197.26 | 0.00 | -0.02 | 5.01 | -0.84 | -0.52 |
| 12.50 | 1197.26 | 0.00 | -0.02 | -9.10 | 0.00 | -0.00 |

Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 21.

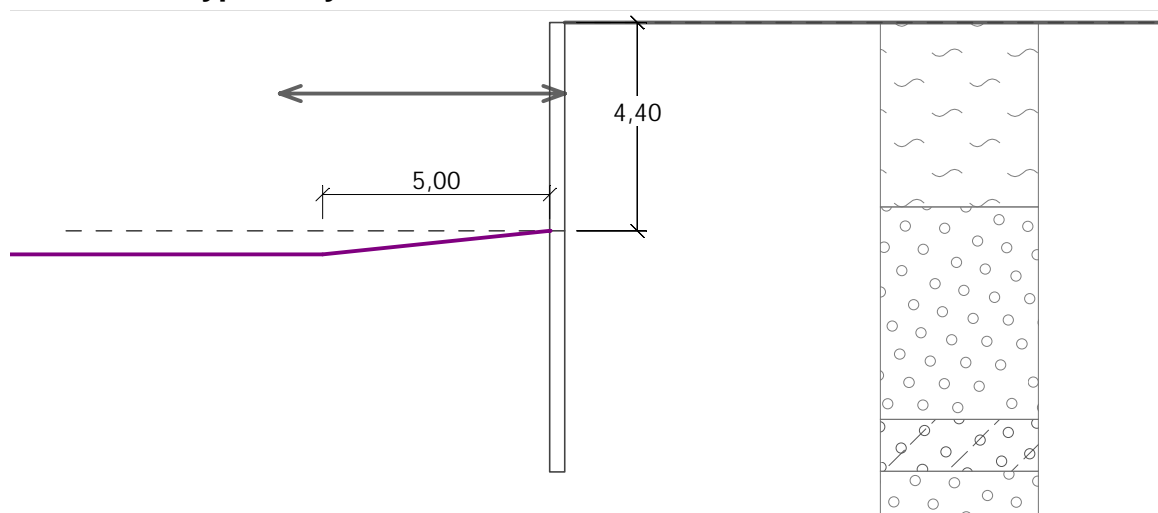
Maximální posouvající síla = 99,21 kN/m
 Maximální moment = 222,73 kNm/m
 Maximální deformace = 98,0 mm

D.1.2.5.4. Povodní jímka - dilatační celek P1 až P9

D.1.2.5.4.1. Schéma konstrukce



D.1.2.5.4.2. Výpočtový model



D.1.2.5.4.3. Posouzení konstrukce

Vstupní data

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 9,50 m

Typ konstrukce : Štětovnice VL 604 600 x 380 x 10.5 mm

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu $A = 1,57E-02 \text{ m}^2/\text{m}$



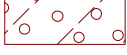


Moment setrvačnosti $I = 2,07E-04 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.






Základní parametry zemin

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ_a [°] | δ_p [°] |
|-------|---|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | navážkyG3,G4,S4 |  | 30,0 0 | 0,00 | 19,00 | 9,00 | 10,0 0 | 10,0 0 |
| 2 | voda |  | 0,01 | 0,00 | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  | 27,5 0 | 0,00 | 18,50 | 8,50 | 9,00 | 9,00 |
| 4 | říční štěrky_G2,G3 |  | 38,0 0 | 0,00 | 19,50 | 9,50 | 19,0 0 | 19,0 0 |
| 5 | břidlice navětralá |  | 33,0 0 | 90,0 0 | 25,00 | 15,00 | 15,0 0 | 15,0 0 |


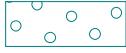
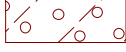


Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | φ [°] | ν [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|---|---|-------------|------------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | navážkyG3,G4,S4 |  | nesoudržná | 30,00 | - | - | - |
| 2 | voda |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |
| 3 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  | soudržná | - | 0,33 | - | - |
| 4 | říční štěrky_G2,G3 |  | nesoudržná | 38,00 | - | - | - |
| 5 | břidlice navětralá |  | soudržná | - | 0,25 | - | - |

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

| Číslo | Název | Vzorek | ν [-] | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | m [-] |
|-------|---|---|--------------|--------------------|--------------------|------------|
| 1 | navážkyG3,G4,S4 |  | 0,35 | - | 10,00 | 0,20 |
| 2 | voda |  | 0,35 | - | 1,00 | 0,20 |
| 3 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  | 0,33 | - | 15,00 | 0,20 |
| 4 | říční štěrky_G2,G3 |  | 0,23 | - | 120,00 | 0,20 |
| 5 | břidlice navětralá |  | 0,25 | - | 200,00 | 0,20 |

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|------------|---|---|
| 1 | 3,90 | voda |  |
| 2 | 4,49 | říční štěrky_G2,G3 |  |
| 3 | 1,10 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  |
| 4 | 2,81 | říční štěrky_G2,G3 |  |
| 5 | - | břidlice navětralá |  |

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 0,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,00 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Počet dělení stěny na konečné prvky = 30

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : dočasná

| Součinitelé redukce zatížení (F) | Souč. | Nepříznivé [-] | Příznivé [-] |
|--------------------------------------|------------|----------------|--------------|
| Stálé zatížení | γ_G | 1,35 | 1,00 |
| Proměnné zatížení | γ_Q | 1,50 | 0,00 |
| Zatížení vodou | γ_w | 1,00 | |
| Součinitelé redukce odporu (R) | | Souč. | [-] |
| Součinitel redukce vnitřní stability | | γ_{Ris} | 1,10 |

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

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

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 | 0.00 | 0.00 |
| 2.00 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 20.00 | 20.00 | 20.00 |
| 2.00 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 20.00 | 20.00 | 20.00 |
| 3.90 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 20.01 | 20.01 | 20.01 |
| 3.90 | -0.00 | -0.00 | -0.02 | 20.00 | 20.00 | 20.03 |
| 8.39 | -11.82 | -16.39 | -370.00 | 31.83 | 36.40 | 390.02 |
| 8.39 | -19.42 | -21.01 | -154.60 | 39.42 | 41.01 | 174.61 |
| 9.49 | -23.68 | -25.62 | -188.48 | 43.68 | 45.62 | 208.49 |
| 9.50 | -14.44 | -20.02 | -451.93 | 34.44 | 40.03 | 471.95 |

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 | -54.26 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 0.32 | 0.00 | 0.00 | -50.82 | 3.17 | -0.50 | 0.05 |
| 0.63 | 0.00 | 0.00 | -47.37 | 6.33 | -2.01 | 0.42 |
| 0.95 | 0.00 | 0.00 | -43.93 | 9.50 | -4.51 | 1.43 |
| 1.27 | 0.00 | 0.00 | -40.49 | 12.67 | -8.02 | 3.39 |
| 1.58 | 0.00 | 0.00 | -37.06 | 15.84 | -12.54 | 6.62 |
| 1.90 | 0.00 | 0.00 | -33.64 | 19.00 | -18.05 | 11.43 |
| 1.99 | 0.00 | 0.00 | -32.68 | 19.90 | -19.80 | 13.14 |
| 2.01 | 0.00 | 0.00 | -32.46 | 20.00 | -20.20 | 13.54 |
| 2.22 | 0.00 | 0.00 | -30.25 | 20.00 | -24.34 | 18.14 |
| 2.53 | 0.00 | 0.00 | -26.91 | 20.00 | -30.67 | 26.85 |
| 2.85 | 0.00 | 0.00 | -23.62 | 20.00 | -37.00 | 37.56 |
| 3.17 | 0.00 | 0.00 | -20.42 | 20.00 | -43.34 | 50.28 |
| 3.48 | 0.00 | 0.00 | -17.34 | 20.00 | -49.67 | 65.01 |
| 3.80 | 0.00 | 0.00 | -14.41 | 20.00 | -56.01 | 81.74 |
| 4.12 | 0.00 | 0.00 | -11.67 | 2.70 | -59.60 | 100.19 |
| 4.43 | 0.00 | 0.00 | -9.15 | -22.56 | -56.46 | 118.78 |
| 4.75 | 0.00 | 0.00 | -6.92 | -47.82 | -45.32 | 135.11 |
| 5.07 | 0.00 | 0.00 | -4.99 | -73.08 | -26.17 | 146.64 |
| 5.38 | 0.00 | 0.00 | -3.40 | -98.34 | 0.97 | 150.84 |
| 5.70 | 62.81 | 0.00 | -2.15 | -115.33 | 40.66 | 142.46 |
| 6.02 | 59.18 | 0.00 | -1.23 | -53.94 | 66.71 | 125.00 |
| 6.33 | 43.29 | 0.00 | -0.59 | -8.15 | 75.42 | 102.23 |
| 6.65 | 27.85 | 0.00 | -0.19 | 11.63 | 74.21 | 78.43 |
| 6.97 | 13.17 | 353.03 | 0.02 | 29.40 | 73.26 | 54.65 |
| 7.28 | 0.00 | 241.63 | 0.11 | 51.86 | 58.44 | 33.51 |
| 7.60 | 0.00 | 226.22 | 0.13 | 52.66 | 41.50 | 17.66 |
| 7.92 | 0.00 | 223.40 | 0.10 | 45.55 | 25.79 | 7.06 |
| 8.23 | 0.00 | 316.05 | 0.05 | 39.34 | 11.94 | 1.20 |
| 8.55 | 1132.55 | 0.00 | -0.01 | 12.65 | 0.42 | -0.37 |






| Hloubka [m] | kh,p [MN/m ³] | kh,z [MN/m ³] | Deformace [mm] | Tlak [kPa] | Pos.síla [kN/m] | Moment [kNm/m] |
|----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------|
| 8.87 | 168.11 | 0.00 | -0.06 | 8.85 | 0.91 | -0.31 |
| 9.18 | 141.69 | 0.00 | -0.11 | 3.06 | -0.87 | -0.25 |
| 9.50 | 145.78 | 0.00 | -0.16 | -8.69 | 0.00 | 0.00 |

Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 11.

Maximální posouvající síla = 75,42 kN/m
Maximální moment = 150,84 kNm/m
Maximální deformace = 54,3 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|---------------|---|---|
| 1 | 3,90 | voda |  |
| 2 | 4,49 | říční štěrky_G2,G3 |  |
| 3 | 1,10 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  |
| 4 | 2,81 | říční štěrky_G2,G3 |  |
| 5 | - | břidlice navětralá |  |

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 0,00 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,00 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadané rozpěry

| Číslo | Nová rozpěra | Hloubka z [m] | Délka l [m] | Vzdálenost b [m] | Změna tuhosti | Modul E [MPa] | Plocha A [mm ²] |
|-------|--------------|---------------|-------------|------------------|---------------|---------------|-----------------------------|
| 1 | ANO | 1,50 | 6,00 | 4,00 | NE | 210000,00 | 19700,000 |

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Zadání koeficientů : Standard
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu
Návrhová situace : dočasná

| Součinitelé redukce zatížení (F) | Souč. | Nepříznivé [-] | Příznivé [-] |
|----------------------------------|-------|----------------|--------------|
| Stálé zatížení | γG | 1,35 | 1,00 |
| Proměnné zatížení | γQ | 1,50 | 0,00 |

| Součinitel redukce zatížení (F) | Souč. | Nepříznivé [-] | Příznivé [-] |
|--------------------------------------|------------|-------------------|-----------------|
| Zatížení vodou | γ_w | 1,00 | |
| Součinitel redukce odporu (R) | | Souč. | [-] |
| Součinitel redukce vnitřní stability | | γ_{Ris} | 1,10 |

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

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

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 | 0.00 | 0.00 |
| 2.00 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 20.00 | 20.00 | 20.00 |
| 2.00 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 20.00 | 20.00 | 20.00 |
| 3.90 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 20.01 | 20.01 | 20.01 |
| 3.90 | -0.00 | -0.00 | -0.02 | 20.00 | 20.00 | 20.03 |
| 8.39 | -11.82 | -16.39 | -370.00 | 31.83 | 36.40 | 390.02 |
| 8.39 | -19.42 | -21.01 | -154.60 | 39.42 | 41.01 | 174.61 |
| 9.49 | -23.68 | -25.62 | -188.48 | 43.68 | 45.62 | 208.49 |
| 9.50 | -14.44 | -20.02 | -451.93 | 34.44 | 40.03 | 471.95 |

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 | -54.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.32 | 0.00 | 0.00 | -50.81 | 3.17 | -0.50 | 0.05 |
| 0.63 | 0.00 | 0.00 | -47.37 | 6.33 | -2.01 | 0.42 |
| 0.95 | 0.00 | 0.00 | -43.93 | 9.50 | -4.51 | 1.43 |
| 1.27 | 0.00 | 0.00 | -40.49 | 12.67 | -8.02 | 3.39 |
| 1.50 | 0.00 | 0.00 | -37.96 | 15.00 | -11.25 | 5.63 |
| 1.50 | 0.00 | 0.00 | -37.96 | 15.00 | -11.19 | 5.63 |
| 1.58 | 0.00 | 0.00 | -37.06 | 15.84 | -12.48 | 6.61 |
| 1.90 | 0.00 | 0.00 | -33.65 | 19.00 | -17.99 | 11.41 |
| 1.99 | 0.00 | 0.00 | -32.68 | 19.90 | -19.74 | 13.11 |
| 2.01 | 0.00 | 0.00 | -32.47 | 20.00 | -20.14 | 13.51 |
| 2.22 | 0.00 | 0.00 | -30.26 | 20.00 | -24.28 | 18.10 |
| 2.53 | 0.00 | 0.00 | -26.91 | 20.00 | -30.61 | 26.79 |
| 2.85 | 0.00 | 0.00 | -23.63 | 20.00 | -36.95 | 37.48 |
| 3.17 | 0.00 | 0.00 | -20.43 | 20.00 | -43.28 | 50.19 |
| 3.48 | 0.00 | 0.00 | -17.35 | 20.00 | -49.61 | 64.89 |
| 3.80 | 0.00 | 0.00 | -14.42 | 20.00 | -55.95 | 81.61 |
| 4.12 | 0.00 | 0.00 | -11.68 | 2.70 | -59.54 | 100.04 |
| 4.43 | 0.00 | 0.00 | -9.17 | -22.56 | -56.40 | 118.61 |
| 4.75 | 0.00 | 0.00 | -6.93 | -47.82 | -45.26 | 134.92 |
| 5.07 | 0.00 | 0.00 | -5.00 | -73.08 | -26.11 | 146.43 |
| 5.38 | 0.00 | 0.00 | -3.41 | -98.34 | 1.03 | 150.61 |
| 5.70 | 62.05 | 0.00 | -2.16 | -113.88 | 40.41 | 142.27 |

| Hloubka [m] | kh,p [MN/m ³] | kh,z [MN/m ³] | Deformace [mm] | Tlak [kPa] | Pos.síla [kN/m] | Moment [kNm/m] |
|----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------|
| 6.02 | 58.21 | 0.00 | -1.23 | -52.96 | 66.06 | 124.96 |
| 6.33 | 43.75 | 0.00 | -0.60 | -8.77 | 74.81 | 102.39 |
| 6.65 | 30.88 | 0.00 | -0.20 | 10.78 | 73.91 | 78.72 |
| 6.97 | 14.85 | 385.89 | 0.02 | 29.13 | 73.93 | 54.83 |
| 7.28 | 0.00 | 251.76 | 0.11 | 52.78 | 58.61 | 33.54 |
| 7.60 | 0.00 | 231.01 | 0.12 | 52.99 | 41.45 | 17.66 |
| 7.92 | 0.00 | 226.47 | 0.09 | 45.65 | 25.67 | 7.09 |
| 8.23 | 0.00 | 321.30 | 0.05 | 39.40 | 11.78 | 1.27 |
| 8.55 | 1110.07 | 0.00 | -0.01 | 12.06 | 0.52 | -0.30 |
| 8.87 | 168.11 | 0.00 | -0.06 | 8.76 | 0.98 | -0.26 |
| 9.18 | 141.69 | 0.00 | -0.11 | 3.00 | -0.77 | -0.23 |
| 9.50 | 141.69 | 0.00 | -0.16 | -7.88 | -0.00 | -0.00 |

Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 11.


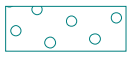
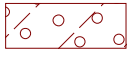
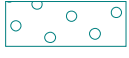

Maximální posouvající síla = 74,81 kN/m
Maximální moment = 150,61 kNm/m
Maximální deformace = 54,3 mm

Reakce v rozpěrách

| Číslo | Hloubka [m] | Reakce [kN] |
|-------|----------------|----------------|
| 1 | 1,50 | 0,23 |

Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemín

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|---------------|---|---|
| 1 | 3,90 | voda |  |
| 2 | 4,49 | říční štěrky_G2,G3 |  |
| 3 | 1,10 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  |
| 4 | 2,81 | říční štěrky_G2,G3 |  |
| 5 | - | břidlice navětralá |  |

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,40 m.

Tvar dna jámy

| Číslo | Souřadnice X [m] | Hloubka Z [m] |
|-------|---------------------|------------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | -0,10 | 0,00 |
| 3 | -5,10 | 0,50 |
| 4 | -6,10 | 0,50 |

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 0,00 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,40 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadané rozpěry

| Číslo | Nová rozpěra | Hloubka z [m] | Délka l [m] | Vzdálenost b [m] | Změna tuhosti | Modul E [MPa] | Plocha A [mm²] |
|-------|--------------|---------------|-------------|------------------|---------------|---------------|----------------|
| 1 | NE | 1,50 | 6,00 | 4,00 | NE | 210000,00 | 19700,000 |

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Zadání koeficientů : Standard
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu
Návrhová situace : dočasná

| Součinitelé redukce zatížení (F) | Souč. | Nepříznivé [-] | Příznivé [-] |
|--------------------------------------|------------|----------------|--------------|
| Stálé zatížení | γ_G | 1,35 | 1,00 |
| Proměnné zatížení | γ_Q | 1,50 | 0,00 |
| Zatížení vodou | γ_w | 1,00 | |
| Součinitelé redukce odporu (R) | | Souč. | [-] |
| Součinitel redukce vnitřní stability | | γ_{Ris} | 1,10 |

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

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

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 | 0.00 | 0.00 |
| 0.10 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 0.10 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.01 | 1.01 | 1.01 |
| 0.50 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 3.90 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 39.01 | 39.01 | 39.01 |
| 3.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 39.00 | 39.00 | 39.03 |
| 4.40 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 45.32 | 45.83 | 85.24 |
| 4.40 | -0.00 | -0.00 | -0.01 | 45.32 | 45.83 | 85.24 |
| 4.50 | -0.26 | -0.36 | -8.22 | 45.58 | 46.19 | 93.46 |
| 4.78 | -1.01 | -1.40 | -27.65 | 46.33 | 47.23 | 116.88 |
| 4.83 | -1.12 | -1.57 | -30.71 | 46.45 | 47.39 | 120.57 |
| 8.39 | -10.03 | -13.97 | -274.11 | 55.83 | 60.40 | 414.02 |
| 8.39 | -16.30 | -17.72 | -109.85 | 63.42 | 65.01 | 198.61 |
| 9.49 | -20.30 | -22.07 | -136.80 | 67.68 | 69.62 | 232.49 |
| 9.50 | -12.51 | -17.44 | -342.06 | 58.44 | 64.03 | 495.95 |

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

| Hloubka [m] | kh,p [MN/m ³] | kh,z [MN/m ³] | Deformace [mm] | Tlak [kPa] | Pos.síla [kN/m] | Moment [kNm/m] |
|----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------|
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | -48.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.32 | 0.00 | 0.00 | -46.11 | 3.17 | -0.50 | 0.05 |
| 0.63 | 0.00 | 0.00 | -43.99 | 6.33 | -2.01 | 0.42 |
| 0.95 | 0.00 | 0.00 | -41.88 | 9.50 | -4.51 | 1.43 |
| 1.27 | 0.00 | 0.00 | -39.78 | 12.67 | -8.02 | 3.39 |
| 1.50 | 0.00 | 0.00 | -38.23 | 15.00 | -11.25 | 5.63 |
| 1.50 | 0.00 | 0.00 | -38.23 | 15.00 | 34.29 | 5.63 |
| 1.58 | 0.00 | 0.00 | -37.68 | 15.84 | 33.00 | 2.82 |
| 1.90 | 0.00 | 0.00 | -35.58 | 19.00 | 27.48 | -6.78 |
| 2.22 | 0.00 | 0.00 | -33.47 | 22.17 | 20.97 | -14.48 |
| 2.53 | 0.00 | 0.00 | -31.33 | 25.34 | 13.44 | -19.95 |
| 2.85 | 0.00 | 0.00 | -29.14 | 28.50 | 4.92 | -22.89 |
| 3.17 | 0.00 | 0.00 | -26.89 | 31.67 | -4.61 | -22.96 |
| 3.48 | 0.00 | 0.00 | -24.60 | 34.84 | -15.14 | -19.86 |
| 3.80 | 0.00 | 0.00 | -22.26 | 38.01 | -26.67 | -13.27 |
| 4.12 | 0.00 | 0.00 | -19.89 | 41.74 | -39.30 | -2.86 |
| 4.39 | 0.00 | 0.00 | -17.84 | 45.19 | -51.18 | 9.49 |
| 4.41 | 0.00 | 0.00 | -17.69 | 44.52 | -52.08 | 10.52 |
| 4.43 | 0.00 | 0.00 | -17.52 | 42.66 | -53.09 | 11.75 |
| 4.75 | 0.00 | 0.00 | -15.17 | 20.92 | -63.16 | 30.34 |
| 5.07 | 0.00 | 0.00 | -12.90 | 0.11 | -66.49 | 51.04 |
| 5.38 | 0.00 | 0.00 | -10.74 | -20.70 | -63.23 | 71.75 |
| 5.70 | 0.00 | 0.00 | -8.74 | -41.51 | -53.38 | 90.38 |
| 6.02 | 0.00 | 0.00 | -6.96 | -62.32 | -36.93 | 104.86 |
| 6.33 | 0.00 | 0.00 | -5.41 | -83.13 | -13.90 | 113.08 |
| 6.65 | 34.68 | 0.00 | -4.12 | -99.32 | 18.39 | 110.60 |
| 6.97 | 34.08 | 0.00 | -3.09 | -61.78 | 43.62 | 100.49 |
| 7.28 | 27.94 | 0.00 | -2.29 | -21.31 | 56.23 | 84.47 |
| 7.60 | 22.56 | 0.00 | -1.68 | 3.96 | 58.61 | 66.17 |
| 7.92 | 19.21 | 0.00 | -1.23 | 17.98 | 54.95 | 48.11 |
| 8.23 | 17.75 | 0.00 | -0.88 | 25.72 | 47.95 | 31.76 |
| 8.55 | 16.40 | 0.00 | -0.62 | 35.14 | 38.26 | 18.03 |
| 8.87 | 4.91 | 0.00 | -0.39 | 43.47 | 25.60 | 7.90 |
| 9.18 | 1.50 | 0.00 | -0.19 | 45.33 | 11.47 | 2.02 |
| 9.50 | 103.33 | 143.77 | 0.01 | 49.72 | -0.00 | -0.00 |

Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 11.

Maximální posouvající síla = 66,49 kN/m
Maximální moment = 113,08 kNm/m
Maximální deformace = 48,2 mm

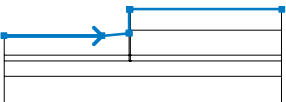
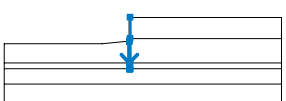
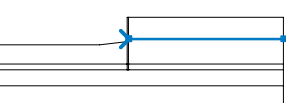
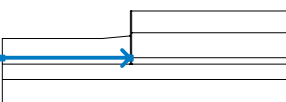
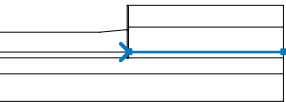
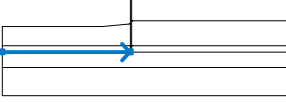
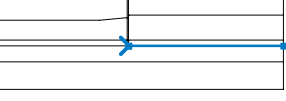
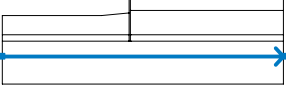
Reakce v rozpěrách

| Číslo | Hloubka [m] | Reakce [kN] |
|-------|----------------|----------------|
| 1 | 1,50 | 182,15 |

Výpočet stability svahu

Vstupní data

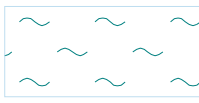
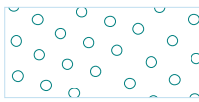
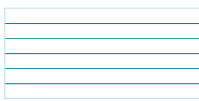
Rozhraní

| Číslo | Umístění rozhraní | Souřadnice bodů rozhraní [m] | | | | | |
|-------|---|------------------------------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | | x | z | x | z | x | z |
| 1 |  | -23,75 | 182,60 | -5,30 | 182,60 | -0,30 | 183,10 |
| | | -0,20 | 183,10 | -0,20 | 187,50 | 0,00 | 187,50 |
| | | 28,50 | 187,50 | | | | |
| 2 |  | -0,20 | 183,10 | -0,20 | 179,11 | -0,20 | 178,01 |
| | | -0,20 | 178,00 | 0,00 | 178,00 | 0,00 | 178,01 |
| | | 0,00 | 179,11 | 0,00 | 183,60 | 0,00 | 187,50 |
| 3 |  | 0,00 | 183,60 | 0,05 | 183,60 | 28,50 | 183,60 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 4 |  | -23,75 | 179,11 | -0,25 | 179,11 | -0,20 | 179,11 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 5 |  | 0,00 | 179,11 | 0,05 | 179,11 | 28,50 | 179,11 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 6 |  | -23,75 | 178,01 | -0,25 | 178,01 | -0,20 | 178,01 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 7 |  | 0,00 | 178,01 | 0,05 | 178,01 | 28,50 | 178,01 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 8 |  | -23,75 | 175,20 | 28,50 | 175,20 | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

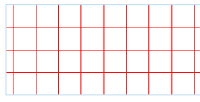
Parametry zemin - efektivní napjatost

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] |
|-------|--------------------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|
| 1 | voda |  | 0,01 | 0,00 | 10,00 |
| 2 | říční štěrky_G2,G3 |  | 38,00 | 0,00 | 19,50 |
| 3 | břidlice navětralá |  | 33,00 | 90,00 | 25,00 |

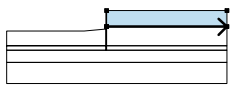

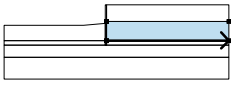

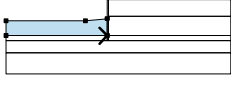



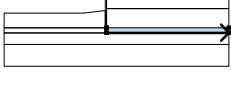

Parametry zemin - vztlak

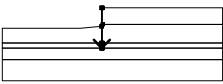
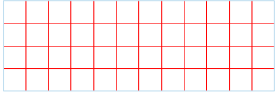
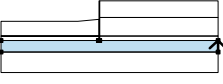
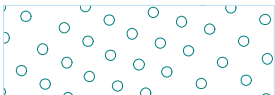
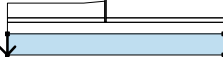
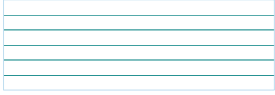
| Číslo | Název | Vzorek | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|--------------------|---|---|------------------------------------|----------|
| 1 | voda |  | 10,00 | | |
| 2 | říční štěrky_G2,G3 |  | 19,50 | | |
| 3 | břidlice navětralá |  | 25,00 | | |

Tuhá tělesa

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

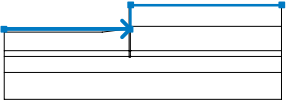
Přiřazení a plochy

| Číslo | Umístění plochy | Souřadnice bodů plochy [m] | | | | Přiřazená zemina |
|-------|---|----------------------------|--------|--------|--------|---|
| | | x | z | x | z | |
| 1 |  | 0,05 | 183,60 | 28,50 | 183,60 | voda  |
| | | 28,50 | 187,50 | 0,00 | 187,50 | |
| | | 0,00 | 183,60 | | | |
| 2 |  | 0,05 | 179,11 | 28,50 | 179,11 | říční štěrky_G2,G3  |
| | | 28,50 | 183,60 | 0,05 | 183,60 | |
| | | 0,00 | 183,60 | 0,00 | 179,11 | |
| 3 |  | -0,25 | 179,11 | -0,20 | 179,11 | říční štěrky_G2,G3  |
| | | -0,20 | 183,10 | -0,30 | 183,10 | |
| | | -5,30 | 182,60 | -23,75 | 182,60 | |
| | | -23,75 | 179,11 | | | |
| 4 |  | -0,25 | 178,01 | -0,20 | 178,01 | říční štěrky_G2,G3  |
| | | -0,20 | 179,11 | -0,25 | 179,11 | |
| | | -23,75 | 179,11 | -23,75 | 178,01 | |
| 5 |  | 0,05 | 178,01 | 28,50 | 178,01 | říční štěrky_G2,G3  |
| | | 28,50 | 179,11 | 0,05 | 179,11 | |
| | | 0,00 | 179,11 | 0,00 | 178,01 | |

| Číslo | Umístění plochy | Souřadnice bodů plochy [m] | | | | Přiřazená zemina |
|-------|---|----------------------------|--------|--------|--------|---|
| | | x | z | x | z | |
| 6 |  | -0,20 | 179,11 | -0,20 | 178,01 | Tuhé těleso  |
| | | -0,20 | 178,00 | 0,00 | 178,00 | |
| | | 0,00 | 178,01 | 0,00 | 179,11 | |
| | | 0,00 | 183,60 | 0,00 | 187,50 | |
| | | -0,20 | 187,50 | -0,20 | 183,10 | |
| 7 |  | 28,50 | 175,20 | 28,50 | 178,01 | říční šterky_G2,G3  |
| | | 0,05 | 178,01 | 0,00 | 178,01 | |
| | | 0,00 | 178,00 | -0,20 | 178,00 | |
| | | -0,20 | 178,01 | -0,25 | 178,01 | |
| | | -23,75 | 178,01 | -23,75 | 175,20 | |
| 8 |  | -23,75 | 175,20 | -23,75 | 170,20 | břidlice navětralá  |
| | | 28,50 | 170,20 | 28,50 | 175,20 | |
| | | | | | | |

Voda

Typ vody : HPV

| Číslo | Umístění HPV | Souřadnice bodů HPV [m] | | | | | |
|-------|---|-------------------------|--------|------|--------|------|--------|
| | | x | z | x | z | x | z |
| 1 |  | -23,75 | 183,10 | 0,00 | 183,10 | 0,05 | 187,50 |
| | | 28,50 | 187,50 | | | | |

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : v efektivních parametrech

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Návrhová situace : trvalá

| Součinitel redukce zatížení (F) | Souč. | Stav STR [-] | | Stav GEO [-] | |
|--|------------|--------------|----------|---------------|----------|
| | | Nepříznivé | Příznivé | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení | γ_G | 1,35 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Proměnné zatížení | γ_Q | 1,50 | 0,00 | 1,30 | 0,00 |
| Zatížení vodou | γ_w | | | 1,00 | |
| Součinitel redukce materiálu (M) | | | | Souč. | [-] |
| Součinitel redukce úhlu vnitřního tření | | | | γ_ϕ | 1,25 |
| Součinitel redukce efektivní soudržnosti | | | | γ_c | 1,25 |
| Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti | | | | γ_{cu} | 1,40 |

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

| Parametry smykové plochy | | | | | |
|--|-----|------------|--------|--------------|------------|
| Střed : | x = | 0,06 [m] | Úhly : | $\alpha_1 =$ | -48,76 [°] |
| | z = | 191,59 [m] | | $\alpha_2 =$ | 72,55 [°] |
| Poloměr : | R = | 13,64 [m] | | | |
| Výpočet bez optimalizace smykové plochy. | | | | | |

Posouzení stability svahu (všechny metody)

| | | |
|-------------------------|-------------------------|----------|
| Bishop : | Využití = 57,9 % | VYHOVUJE |
| Fellenius / Petterson : | Využití = 66,4 % | VYHOVUJE |
| Spencer : | Využití = 56,1 % | VYHOVUJE |
| Janbu : | Řešení nebylo nalezeno. | |
| Morgenstern-Price : | Využití = 53,1 % | VYHOVUJE |

Obálka vnitřních sil č. 1

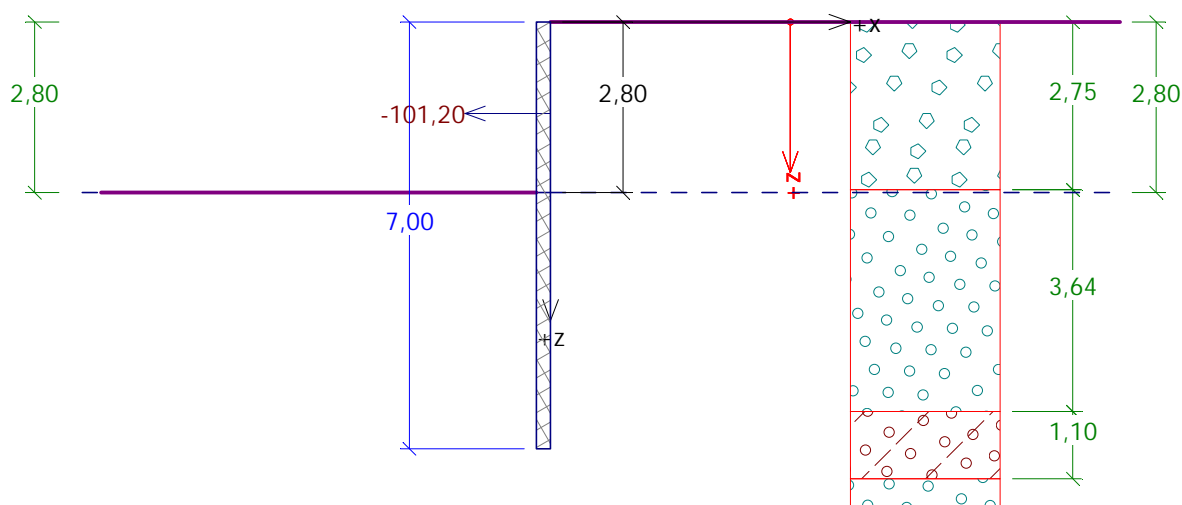
| | Def. min [mm] | Def. max [mm] | Pos. síla min. [kN/m] | Pos. síla max [kN/m] | Moment min. [kNm/m] | Moment max. [kNm/m] |
|------|------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 0.00 | -54.26 | -48.22 | -0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 0.32 | -50.82 | -46.11 | -0.50 | -0.50 | 0.05 | 0.05 |
| 0.63 | -47.37 | -43.99 | -2.01 | -2.01 | 0.42 | 0.42 |
| 0.95 | -43.93 | -41.88 | -4.51 | -4.51 | 1.43 | 1.43 |
| 1.27 | -40.49 | -39.78 | -8.02 | -8.02 | 3.39 | 3.39 |
| 1.50 | -38.23 | -37.96 | -11.35 | -11.25 | 5.63 | 5.77 |
| 1.50 | -38.23 | -37.96 | -11.35 | 34.29 | 5.63 | 5.77 |
| 1.58 | -37.68 | -37.06 | -12.54 | 33.00 | 2.82 | 6.62 |
| 1.90 | -35.58 | -33.64 | -18.05 | 27.48 | -6.78 | 11.43 |
| 1.99 | -34.98 | -32.68 | -19.80 | 25.63 | -8.97 | 13.14 |
| 2.01 | -34.85 | -32.46 | -20.20 | 25.22 | -9.46 | 13.54 |
| 2.22 | -33.47 | -30.25 | -24.34 | 20.97 | -14.48 | 18.14 |
| 2.53 | -31.33 | -26.91 | -30.67 | 13.44 | -19.95 | 26.85 |
| 2.85 | -29.14 | -23.62 | -37.00 | 4.92 | -22.89 | 37.56 |
| 3.17 | -26.89 | -20.42 | -43.34 | -4.61 | -22.96 | 50.28 |
| 3.48 | -24.60 | -17.34 | -49.67 | -15.14 | -19.86 | 65.01 |
| 3.80 | -22.26 | -14.41 | -56.01 | -26.67 | -13.27 | 81.74 |
| 4.12 | -19.89 | -11.67 | -59.60 | -39.30 | -2.86 | 100.19 |
| 4.39 | -17.84 | -9.50 | -56.89 | -51.18 | 9.49 | 116.24 |
| 4.41 | -17.69 | -9.34 | -56.69 | -52.08 | 10.52 | 117.41 |
| 4.43 | -17.52 | -9.15 | -56.46 | -53.09 | 11.75 | 118.78 |
| 4.75 | -15.17 | -6.92 | -63.16 | -45.26 | 30.34 | 135.11 |
| 5.07 | -12.90 | -4.99 | -66.49 | -26.11 | 51.04 | 146.64 |
| 5.38 | -10.74 | -3.40 | -63.23 | 1.03 | 71.75 | 150.84 |
| 5.70 | -8.74 | -2.15 | -53.38 | 40.66 | 90.38 | 142.46 |
| 6.02 | -6.96 | -1.23 | -36.93 | 66.71 | 104.86 | 125.00 |
| 6.33 | -5.41 | -0.59 | -13.90 | 75.42 | 102.23 | 113.08 |
| 6.65 | -4.12 | -0.19 | 18.39 | 74.21 | 78.43 | 110.60 |
| 6.97 | -3.09 | 0.02 | 43.62 | 73.93 | 54.65 | 100.49 |
| 7.28 | -2.29 | 0.11 | 56.23 | 58.61 | 33.51 | 84.47 |
| 7.60 | -1.68 | 0.13 | 41.45 | 58.61 | 17.66 | 66.17 |
| 7.92 | -1.23 | 0.10 | 25.67 | 54.95 | 7.06 | 48.11 |
| 8.23 | -0.88 | 0.05 | 11.78 | 47.95 | 1.20 | 31.76 |
| 8.55 | -0.62 | -0.01 | 0.42 | 38.26 | -0.37 | 18.03 |
| 8.87 | -0.39 | -0.06 | 0.91 | 25.60 | -0.31 | 7.90 |
| 9.18 | -0.19 | -0.11 | -0.87 | 11.47 | -0.25 | 2.02 |
| 9.50 | -0.16 | 0.01 | -0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |

Maximální hodnoty

Maximální deformace = -54,3 mm
 Minimální deformace = 0,1 mm
 Maximální ohybový moment = 150,84 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -22,96 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 75,42 kN/m

D.1.2.5.5. Opěra – řez N-N

D.1.2.5.5.1. Výpočtový model



D.1.2.5.5.2. Posouzení konstrukce

Vstupní data

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7,00 m

Typ konstrukce : Štětovnice VL 604 600 x 380 x 10.5 mm

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu $A = 1,57E-02 \text{ m}^2/\text{m}$






Moment setrvačnosti $I = 2,07E-04 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$

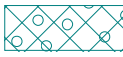





Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.

Základní parametry zemin

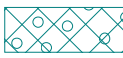

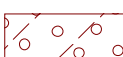



| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ_a [°] | δ_p [°] |
|-------|--|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | navážkyG3,G4,S4 |  | 30,0 0 | 0,00 | 19,00 | 9,00 | 10,0 0 | 10,0 0 |
| 2 | voda |  | 0,01 | 0,00 | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  | 27,5 0 | 0,00 | 18,50 | 8,50 | 9,00 | 9,00 |
| 4 | říční šterky_G2,G3 |  | 38,0 0 | 0,00 | 19,50 | 9,50 | 19,0 0 | 19,0 0 |
| 5 | břidlice navětralá |  | 33,0 0 | 90,0 0 | 25,00 | 15,00 | 15,0 0 | 15,0 0 |

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ_a [°] | δ_p [°] |
|-------|--------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| 6 | vzduch |  | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |



Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

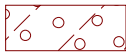


| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | φ [°] | ν [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|---|--|-------------|------------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | navážkyG3,G4,S4 |  | nesoudržná | 30,00 | - | - | - |
| 2 | voda |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |
| 3 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  | soudržná | - | 0,33 | - | - |
| 4 | říční štěrky_G2,G3 |  | nesoudržná | 38,00 | - | - | - |
| 5 | břidlice navětralá |  | soudržná | - | 0,25 | - | - |
| 6 | vzduch |  | nesoudržná | 0,00 | - | - | - |

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

| Číslo | Název | Vzorek | ν [-] | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | m [-] |
|-------|---|---|--------------|--------------------|--------------------|------------|
| 1 | navážkyG3,G4,S4 |  | 0,35 | - | 10,00 | 0,20 |
| 2 | voda |  | 0,35 | - | 1,00 | 0,20 |
| 3 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  | 0,33 | - | 15,00 | 0,20 |
| 4 | říční štěrky_G2,G3 |  | 0,23 | - | 120,00 | 0,20 |
| 5 | břidlice navětralá |  | 0,25 | - | 200,00 | 0,20 |
| 6 | vzduch |  | 0,35 | - | 0,01 | 0,20 |

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|---------------|--------------------|---|
| 1 | 2,75 | vzduch |  |
| 2 | 3,64 | říční štěrky_G2,G3 |  |

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|------------|---|---|
| 3 | 1,10 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  |
| 4 | 2,81 | říční štěrky_G2,G3 |  |
| 5 | - | břidlice navětralá |  |

Hloubení

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

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,80 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,80 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadané síly působící na konstrukci

| Číslo | Síla nová změna | Název | F [kN/m] | M [kNm/m] | Hloubka z [m] |
|-------|-----------------------|-----------|-------------|--------------|------------------|
| 1 | ANO | Síla č. 1 | -101,20 | 0,00 | 1,50 |

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Počet dělení stěny na konečné prvky = 30

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : dočasná

| Součinitelé redukce zatížení (F) | Souč. | Nepříznivé [-] | Příznivé [-] |
|--------------------------------------|------------|-------------------|-----------------|
| Stálé zatížení | γ_G | 1,35 | 1,00 |
| Proměnné zatížení | γ_Q | 1,50 | 0,00 |
| Zatížení vodou | γ_w | 1,00 | |
| Součinitelé redukce odporu (R) | | Souč. | [-] |
| Součinitel redukce vnitřní stability | | γ_{Ris} | 1,10 |

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

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 | 0.00 | 0.02 |
| 2.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.04 |
| 2.75 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.05 |
| 2.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.24 |
| 2.80 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.28 | 0.39 | 8.70 |
| 2.80 | -0.00 | -0.00 | -0.01 | 0.28 | 0.39 | 8.70 |
| 6.39 | -9.45 | -13.11 | -295.82 | 9.73 | 13.49 | 304.52 |
| 6.39 | -15.53 | -16.80 | -123.60 | 15.99 | 17.29 | 127.24 |
| 7.00 | -17.89 | -19.35 | -142.40 | 18.35 | 19.85 | 146.03 |

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 | -80.27 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 0.23 | 0.00 | 0.00 | -75.98 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 0.47 | 0.00 | 0.00 | -71.68 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 0.70 | 0.00 | 0.00 | -67.38 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 0.93 | 0.00 | 0.00 | -63.08 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 1.17 | 0.00 | 0.00 | -58.79 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 1.40 | 0.00 | 0.00 | -54.49 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 1.50 | 0.00 | 0.00 | -52.65 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 1.50 | 0.00 | 0.00 | -52.65 | 0.00 | -101.20 | 0.00 |
| 1.63 | 0.00 | 0.00 | -50.19 | 0.00 | -101.20 | 13.49 |
| 1.87 | 0.00 | 0.00 | -45.91 | 0.00 | -101.20 | 37.11 |
| 2.10 | 0.00 | 0.00 | -41.68 | 0.00 | -101.20 | 60.72 |
| 2.33 | 0.00 | 0.00 | -37.52 | 0.01 | -101.21 | 84.34 |
| 2.57 | 0.00 | 0.00 | -33.47 | 0.01 | -101.21 | 107.95 |
| 2.79 | 0.00 | 0.00 | -29.72 | 0.22 | -101.23 | 130.56 |
| 2.81 | 0.00 | 0.00 | -29.39 | -0.52 | -101.23 | 132.58 |
| 3.03 | 0.00 | 0.00 | -25.80 | -18.33 | -99.13 | 155.03 |
| 3.27 | 0.00 | 0.00 | -22.24 | -36.95 | -92.68 | 177.49 |
| 3.50 | 0.00 | 0.00 | -18.91 | -55.56 | -81.89 | 197.94 |
| 3.73 | 0.00 | 0.00 | -15.82 | -74.17 | -66.75 | 215.37 |
| 3.97 | 0.00 | 0.00 | -13.00 | -92.79 | -47.27 | 228.76 |
| 4.20 | 0.00 | 0.00 | -10.46 | -111.40 | -23.45 | 237.09 |
| 4.43 | 0.00 | 0.00 | -8.22 | -130.01 | 4.71 | 239.36 |
| 4.67 | 0.00 | 0.00 | -6.28 | -148.62 | 37.22 | 234.55 |
| 4.90 | 0.00 | 0.00 | -4.64 | -167.24 | 74.07 | 221.66 |
| 5.13 | 41.42 | 0.00 | -3.27 | -135.00 | 112.48 | 198.64 |
| 5.37 | 33.12 | 0.00 | -2.14 | -72.03 | 135.94 | 169.47 |
| 5.60 | 20.27 | 0.00 | -1.23 | -27.40 | 146.78 | 136.38 |
| 5.83 | 9.12 | 0.00 | -0.49 | -7.39 | 150.33 | 101.67 |
| 6.07 | 0.00 | 478.72 | 0.13 | 63.52 | 159.90 | 64.76 |
| 6.30 | 0.00 | 0.00 | 0.66 | 287.89 | 103.94 | 31.47 |

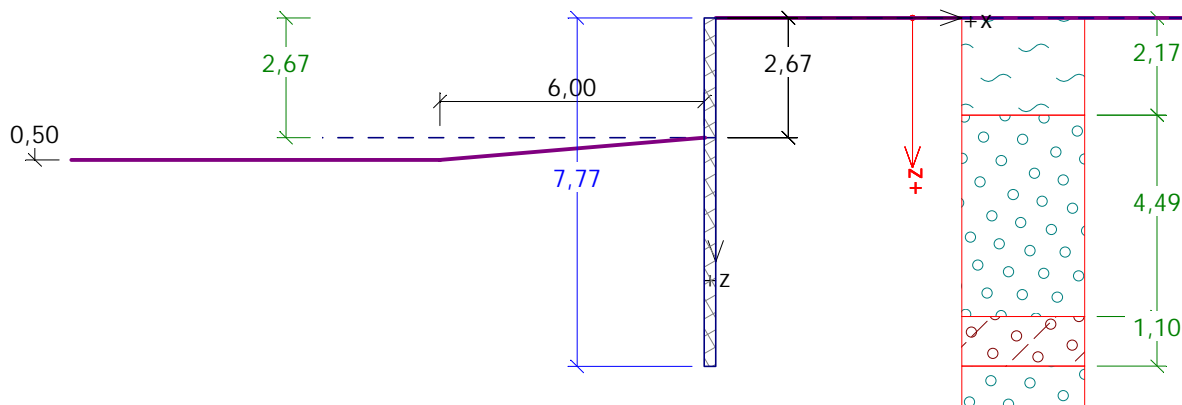
| Hloubka [m] | kh,p [MN/m ³] | kh,z [MN/m ³] | Deformace [mm] | Tlak [kPa] | Pos.síla [kN/m] | Moment [kNm/m] |
|----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------|
| 6.53 | 0.00 | 0.00 | 1.15 | 115.57 | 56.87 | 13.50 |
| 6.77 | 0.00 | 0.00 | 1.63 | 121.85 | 29.17 | 3.43 |
| 7.00 | 0.00 | 0.00 | 2.09 | 128.14 | 0.00 | -0.00 |

Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 11.

Maximální posouvající síla = 159,90 kN/m
 Maximální moment = 239,36 kNm/m
 Maximální deformace = 80,3 mm

D.1.2.5.6. Povodní jímka – v průběhu výstavby

D.1.2.5.6.1. Výpočtový model



D.1.2.5.6.2. Posouzení konstrukce

Vstupní data

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7,77 m

Typ konstrukce : Štětovnice VL 604 600 x 380 x 10.5 mm

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu $A = 1,57E-02 \text{ m}^2/\text{m}$
 Moment setrvačnosti $I = 2,07E-04 \text{ m}^4/\text{m}$
 Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$
 Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.



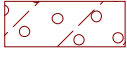


Základní parametry zemin

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ_a [°] | δ_p [°] |
|-------|--|--------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | navážkyG3,G4,S4 | | 30,0 0 | 0,00 | 19,00 | 9,00 | 10,0 0 | 10,0 0 |
| 2 | voda | | 0,01 | 0,00 | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 | | 27,5 0 | 0,00 | 18,50 | 8,50 | 9,00 | 9,00 |
| 4 | říční štěrky_G2,G3 | | 38,0 0 | 0,00 | 19,50 | 9,50 | 19,0 0 | 19,0 0 |
| 5 | břidlice navětralá | | 33,0 0 | 90,0 0 | 25,00 | 15,00 | 15,0 0 | 15,0 0 |


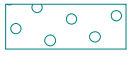
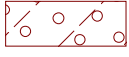


Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

| Číslo | Název | Vzorek | Typ výpočtu | φ [°] | ν [-] | OCR [-] | K_r [-] |
|-------|---|---|-------------|------------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | navážkyG3,G4,S4 |  | nesoudržná | 30,00 | - | - | - |
| 2 | voda |  | soudržná | - | 0,35 | - | - |
| 3 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  | soudržná | - | 0,33 | - | - |
| 4 | říční štěrky_G2,G3 |  | nesoudržná | 38,00 | - | - | - |
| 5 | břidlice navětralá |  | soudržná | - | 0,25 | - | - |

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

| Číslo | Název | Vzorek | ν [-] | E_{oed} [MPa] | E_{def} [MPa] | m [-] |
|-------|---|---|--------------|--------------------|--------------------|------------|
| 1 | navážkyG3,G4,S4 |  | 0,35 | - | 10,00 | 0,20 |
| 2 | voda |  | 0,35 | - | 1,00 | 0,20 |
| 3 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  | 0,33 | - | 15,00 | 0,20 |
| 4 | říční štěrky_G2,G3 |  | 0,23 | - | 120,00 | 0,20 |
| 5 | břidlice navětralá |  | 0,25 | - | 200,00 | 0,20 |

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|---------------|---|---|
| 1 | 2,17 | voda |  |
| 2 | 4,49 | říční štěrky_G2,G3 |  |
| 3 | 1,10 | písky hlinité a hlíny písčité_F4,S3,S4,S5 |  |
| 4 | 2,81 | říční štěrky_G2,G3 |  |
| 5 | - | břidlice navětralá |  |

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,67 m.

Tvar dna jámy

| Číslo | Souřadnice X [m] | Hloubka Z [m] |
|-------|------------------|---------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | -0,10 | 0,00 |
| 3 | -6,10 | 0,50 |
| 4 | -7,10 | 0,50 |

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 0,00 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,67 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Počet dělení stěny na konečné prvky = 30

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Zadání koeficientů : Standard
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu
Návrhová situace : dočasná

| Součinitelé redukce zatížení (F) | Souč. | Nepříznivé [-] | Příznivé [-] |
|--------------------------------------|------------|----------------|--------------|
| Stálé zatížení | γ_G | 1,35 | 1,00 |
| Proměnné zatížení | γ_Q | 1,50 | 0,00 |
| Zatížení vodou | γ_w | 1,00 | |
| Součinitelé redukce odporu (R) | | Souč. | [-] |
| Součinitel redukce vnitřní stability | | γ_{Ris} | 1,10 |

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

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 | 0.00 | 0.00 |
| 0.10 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 0.10 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.01 | 1.01 | 1.01 |
| 0.50 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 2.17 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 21.70 | 21.70 | 21.70 |
| 2.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 21.70 | 21.70 | 21.72 |
| 2.67 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 28.02 | 28.53 | 67.92 |
| 2.67 | -0.00 | -0.00 | -0.01 | 28.02 | 28.53 | 67.93 |
| 2.77 | -0.27 | -0.37 | -8.30 | 28.28 | 28.89 | 76.22 |
| 3.05 | -1.01 | -1.40 | -28.18 | 29.03 | 29.92 | 99.48 |
| 3.10 | -1.12 | -1.56 | -31.32 | 29.14 | 30.09 | 103.15 |
| 6.66 | -10.10 | -14.07 | -282.24 | 38.53 | 43.09 | 396.71 |
| 6.66 | -16.45 | -17.87 | -113.81 | 46.12 | 47.71 | 181.30 |
| 7.76 | -20.49 | -22.26 | -141.77 | 50.38 | 52.32 | 215.19 |
| 7.77 | -12.61 | -17.56 | -352.27 | 41.14 | 46.72 | 478.63 |

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 | -21.70 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 0.26 | 0.00 | 0.00 | -20.36 | 2.59 | -0.34 | 0.03 |
| 0.52 | 0.00 | 0.00 | -19.03 | 5.18 | -1.34 | 0.23 |
| 0.78 | 0.00 | 0.00 | -17.69 | 7.77 | -3.02 | 0.78 |
| 1.04 | 0.00 | 0.00 | -16.36 | 10.36 | -5.37 | 1.85 |
| 1.29 | 0.00 | 0.00 | -15.03 | 12.95 | -8.39 | 3.62 |
| 1.55 | 0.00 | 0.00 | -13.70 | 15.54 | -12.08 | 6.26 |
| 1.81 | 0.00 | 0.00 | -12.39 | 18.13 | -16.44 | 9.93 |
| 2.07 | 0.00 | 0.00 | -11.09 | 20.72 | -21.47 | 14.83 |
| 2.33 | 0.00 | 0.00 | -9.81 | 23.73 | -27.23 | 21.12 |
| 2.59 | 0.00 | 0.00 | -8.57 | 27.01 | -33.80 | 29.00 |
| 2.66 | 0.00 | 0.00 | -8.24 | 27.89 | -35.72 | 31.43 |
| 2.68 | 0.00 | 0.00 | -8.14 | 27.22 | -36.27 | 32.15 |
| 2.85 | 0.00 | 0.00 | -7.37 | 14.68 | -39.81 | 38.61 |
| 3.11 | 0.00 | 0.00 | -6.23 | -2.88 | -41.34 | 49.22 |
| 3.37 | 0.00 | 0.00 | -5.17 | -20.45 | -38.32 | 59.63 |
| 3.63 | 0.00 | 0.00 | -4.19 | -38.01 | -30.75 | 68.67 |
| 3.89 | 0.00 | 0.00 | -3.33 | -55.57 | -18.63 | 75.17 |
| 4.14 | 0.00 | 0.00 | -2.58 | -73.13 | -1.96 | 77.93 |
| 4.40 | 46.15 | 0.00 | -1.94 | -62.30 | 17.39 | 75.02 |
| 4.66 | 41.47 | 0.00 | -1.43 | -32.34 | 29.38 | 68.84 |
| 4.92 | 34.21 | 0.00 | -1.02 | -8.78 | 34.45 | 60.49 |
| 5.18 | 28.10 | 0.00 | -0.70 | 5.77 | 34.66 | 51.48 |
| 5.44 | 36.62 | 0.00 | -0.46 | 8.34 | 32.92 | 42.69 |

| Hloubka [m] | kh,p [MN/m ³] | kh,z [MN/m ³] | Deformace [mm] | Tlak [kPa] | Pos.síla [kN/m] | Moment [kNm/m] |
|----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|--------------------|-------------------|
| 5.70 | 43.94 | 0.00 | -0.29 | 12.52 | 30.24 | 34.48 |
| 5.96 | 48.80 | 0.00 | -0.17 | 16.61 | 26.46 | 27.10 |
| 6.22 | 85.17 | 0.00 | -0.10 | 16.65 | 22.28 | 20.77 |
| 6.48 | 215.21 | 0.00 | -0.05 | 13.55 | 18.63 | 15.44 |
| 6.73 | 1093.10 | 0.00 | -0.03 | -7.33 | 18.64 | 10.51 |
| 6.99 | 192.89 | 0.00 | -0.03 | 22.50 | 16.32 | 5.97 |
| 7.25 | 145.64 | 0.00 | -0.04 | 22.92 | 10.44 | 2.51 |
| 7.51 | 145.71 | 0.00 | -0.05 | 21.32 | 4.70 | 0.56 |
| 7.77 | 145.78 | 0.00 | -0.06 | 14.99 | 0.00 | 0.00 |

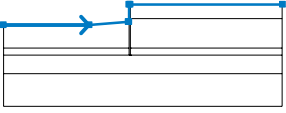
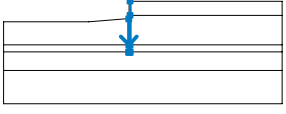
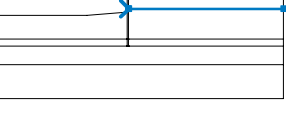
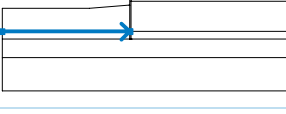
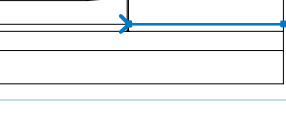
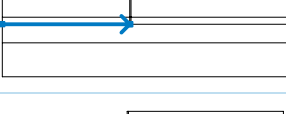
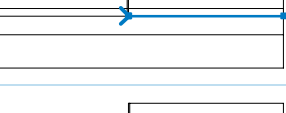
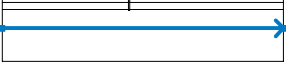
Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 11.

Maximální posouvající síla = 41,34 kN/m
 Maximální moment = 77,93 kNm/m
 Maximální deformace = 21,7 mm

Výpočet stability svahu

Vstupní data


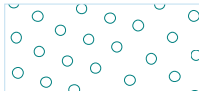

Rozhraní

| Číslo | Umístění rozhraní | Souřadnice bodů rozhraní [m] | | | | | |
|-------|---|------------------------------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | | x | z | x | z | x | z |
| 1 |  | -19,42 | 182,60 | -6,30 | 182,60 | -0,30 | 183,10 |
| | | -0,20 | 183,10 | -0,20 | 185,77 | 0,00 | 185,77 |
| | | 23,31 | 185,77 | | | | |
| 2 |  | -0,20 | 183,10 | -0,20 | 179,11 | -0,20 | 178,01 |
| | | -0,20 | 178,00 | 0,00 | 178,00 | 0,00 | 178,01 |
| | | 0,00 | 179,11 | 0,00 | 183,60 | 0,00 | 185,77 |
| 3 |  | 0,00 | 183,60 | 0,05 | 183,60 | 23,31 | 183,60 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 4 |  | -19,42 | 179,11 | -0,25 | 179,11 | -0,20 | 179,11 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 5 |  | 0,00 | 179,11 | 0,05 | 179,11 | 23,31 | 179,11 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 6 |  | -19,42 | 178,01 | -0,25 | 178,01 | -0,20 | 178,01 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 7 |  | 0,00 | 178,01 | 0,05 | 178,01 | 23,31 | 178,01 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 8 |  | -19,42 | 175,20 | 23,31 | 175,20 | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

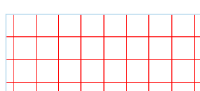
Parametry zemin - efektivní napjatost

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] |
|-------|--------------------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|
| 1 | voda |  | 0,01 | 0,00 | 10,00 |
| 2 | říční štěrky_G2,G3 |  | 38,00 | 0,00 | 19,50 |
| 3 | břidlice navětralá |  | 33,00 | 90,00 | 25,00 |

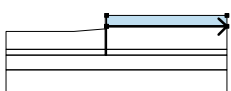

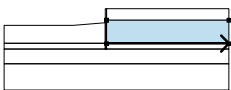

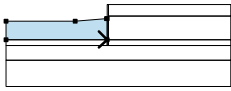
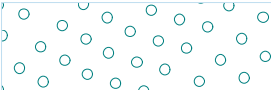

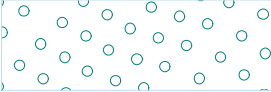


Parametry zemin - vztlak

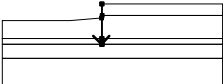
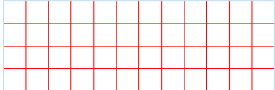
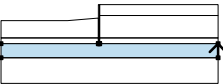
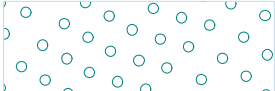
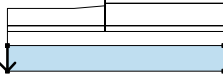
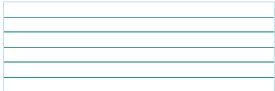
| Číslo | Název | Vzorek | γ_{sat} [kN/m ³] | γ_s [kN/m ³] | n [-] |
|-------|--------------------|---|--|------------------------------------|----------|
| 1 | voda |  | 10,00 | | |
| 2 | říční štěrky_G2,G3 |  | 19,50 | | |
| 3 | břidlice navětralá |  | 25,00 | | |

Tuhá tělesa

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

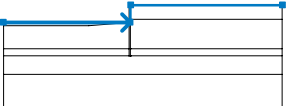
Přiřazení a plochy

| Číslo | Umístění plochy | Souřadnice bodů plochy [m] | | | | Přiřazená zemina |
|-------|---|----------------------------|--------|--------|--------|---|
| | | x | z | x | z | |
| 1 |  | 0,05 | 183,60 | 23,31 | 183,60 | voda  |
| | | 23,31 | 185,77 | 0,00 | 185,77 | |
| | | 0,00 | 183,60 | | | |
| 2 |  | 0,05 | 179,11 | 23,31 | 179,11 | říční štěrky_G2,G3  |
| | | 23,31 | 183,60 | 0,05 | 183,60 | |
| | | 0,00 | 183,60 | 0,00 | 179,11 | |
| 3 |  | -0,25 | 179,11 | -0,20 | 179,11 | říční štěrky_G2,G3  |
| | | -0,20 | 183,10 | -0,30 | 183,10 | |
| | | -6,30 | 182,60 | -19,42 | 182,60 | |
| | | -19,42 | 179,11 | | | |
| 4 |  | -0,25 | 178,01 | -0,20 | 178,01 | říční štěrky_G2,G3  |
| | | -0,20 | 179,11 | -0,25 | 179,11 | |
| | | -19,42 | 179,11 | -19,42 | 178,01 | |
| 5 |  | 0,05 | 178,01 | 23,31 | 178,01 | říční štěrky_G2,G3  |
| | | 23,31 | 179,11 | 0,05 | 179,11 | |
| | | 0,00 | 179,11 | 0,00 | 178,01 | |

| Číslo | Umístění plochy | Souřadnice bodů plochy [m] | | | | Přiřazená zemina |
|-------|---|----------------------------|--------|--------|--------|---|
| | | x | z | x | z | |
| 6 |  | -0,20 | 179,11 | -0,20 | 178,01 | Tuhé těleso  |
| | | -0,20 | 178,00 | 0,00 | 178,00 | |
| | | 0,00 | 178,01 | 0,00 | 179,11 | |
| | | 0,00 | 183,60 | 0,00 | 185,77 | |
| | | -0,20 | 185,77 | -0,20 | 183,10 | |
| 7 |  | 23,31 | 175,20 | 23,31 | 178,01 | říční šterky_G2,G3  |
| | | 0,05 | 178,01 | 0,00 | 178,01 | |
| | | 0,00 | 178,00 | -0,20 | 178,00 | |
| | | -0,20 | 178,01 | -0,25 | 178,01 | |
| | | -19,42 | 178,01 | -19,42 | 175,20 | |
| 8 |  | -19,42 | 175,20 | -19,42 | 170,20 | břidlice navětralá  |
| | | 23,31 | 170,20 | 23,31 | 175,20 | |
| | | | | | | |

Voda

Typ vody : HPV

| Číslo | Umístění HPV | Souřadnice bodů HPV [m] | | | | | |
|-------|---|-------------------------|--------|------|--------|------|--------|
| | | x | z | x | z | x | z |
| 1 |  | -19,42 | 183,10 | 0,00 | 183,10 | 0,05 | 185,77 |
| | | 23,31 | 185,77 | | | | |

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : v efektivních parametrech

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Návrhová situace : trvalá

| Součinitel redukce zatížení (F) | Souč. | Stav STR [-] | | Stav GEO [-] | |
|--|------------|--------------|----------|---------------|----------|
| | | Nepříznivé | Příznivé | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení | γ_G | 1,35 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Proměnné zatížení | γ_Q | 1,50 | 0,00 | 1,30 | 0,00 |
| Zatížení vodou | γ_w | | | 1,00 | |
| Součinitel redukce materiálu (M) | | | | Souč. | [-] |
| Součinitel redukce úhlu vnitřního tření | | | | γ_ϕ | 1,25 |
| Součinitel redukce efektivní soudržnosti | | | | γ_c | 1,25 |
| Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti | | | | γ_{cu} | 1,40 |

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

| Parametry smykové plochy | | | | | |
|--|-----|------------|--------|--------------|------------|
| Střed : | x = | -0,21 [m] | Úhly : | $\alpha_1 =$ | -59,08 [°] |
| | z = | 187,48 [m] | | $\alpha_2 =$ | 79,63 [°] |
| Poloměr : | R = | 9,50 [m] | | | |
| Výpočet bez optimalizace smykové plochy. | | | | | |

Posouzení stability svahu (všechny metody)

| | | |
|-------------------------|------------------|----------|
| Bishop : | Využití = 36,7 % | VYHOVUJE |
| Fellenius / Petterson : | Využití = 45,4 % | VYHOVUJE |
| Spencer : | Využití = 35,9 % | VYHOVUJE |
| Janbu : | Využití = 36,1 % | VYHOVUJE |
| Morgenstern-Price : | Využití = 36,1 % | VYHOVUJE |

V Brně dne 30.07. 2020

Ing. Vladimír Hradský