

# **D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ - TECHNICKÁ ZPRÁVA**

---

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO SPOLEČNÉ POVOLENÍ  
(ROZHODNUTÍ O UMÍSTĚNÍ STAVBY, STAVEBNÍ POVOLENÍ)  
A PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

**Malodolský potok – rekonstrukce koryta –  
ř.km 2,116 – 2,404 (Údolíčko)**

## OBSAH

<b>D.1</b>	<b>ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ .....</b>	<b>4</b>
<b>D.2</b>	<b>STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ.....</b>	<b>4</b>
<b>D.2.1</b>	<b>POPIS NAVRŽENÉ STAVBY.....</b>	<b>4</b>
D.2.1.a	SO 1 – Opěrné zdi .....	6
D.2.1.b	SO 2 – Rekonstrukce břehového opevnění .....	8
D.2.1.c	SO 3 – Stabilizace dna.....	11
D.2.1.d	SO 4 – Kácení .....	12
<b>D.2.2</b>	<b>POPIS PROVÁDĚNÍ STAVBY .....</b>	<b>13</b>
D.2.2.a	Přípravné práce .....	14
D.2.2.b	Kácení .....	14
D.2.2.c	Zemní a demoliční práce .....	15
D.2.2.d	Pažení výkopů u opěrných zdí .....	15
D.2.2.e	Betonové konstrukce .....	16
D.2.2.f	Zdící práce .....	17
D.2.2.g	Kamenná rovinanina a obklad z LK.....	18
D.2.2.h	Dřevěné stabilizační pasy .....	18
D.2.2.i	Konstrukce skluzu - rovinanina z LK ve dně.....	19
D.2.2.j	Zához .....	19
D.2.2.k	Dokončovací práce .....	19
<b>D.2.3</b>	<b>VYTÝČENÍ STAVBY.....</b>	<b>20</b>
<b>D.2.4</b>	<b>HYDROTECHNICKÉ A STATICKÉ VÝPOČTY .....</b>	<b>23</b>
D.2.4.a	Hydrologické údaje.....	23
D.2.4.b	Výpočet kapacity navrženého koryta .....	23
D.2.4.c	Posouzení stability opěrných zdí .....	27
<b>D.3</b>	<b>POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ .....</b>	<b>48</b>
<b>D.4</b>	<b>TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB .....</b>	<b>48</b>

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: stromy určené k pokácení .....	12
Tabulka 2: vytyčovací body osy koryta .....	20
Tabulka 3: vytyčovací body stabilizačních pasů .....	20
Tabulka 4: vytyčovací body skluzů .....	21
Tabulka 5: vytyčovací body rovinanin .....	21
Tabulka 6: vytyčovací body zdí .....	22
Tabulka 7: vytyčovací body záhozové patky u OZ v úseku U1 .....	22
Tabulka 8: M-denní průtoky $Q_{Md}$ .....	23
Tabulka 9: N-leté průtoky $Q_N$ .....	23
Tabulka 10: kapacita navrženého koryta v řešených úsecích .....	24
Tabulka 11: tabulka hodnot nevymílacích rychlostí pro dnový substrát .....	25

## D.1 ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

Stavba je navržena v intravilánu obce Perštěj, v její části Údolíčko. Základním účelem rekonstrukce opevnění koryta Malodolského potoka je zajištění stability břehů a dna a zabrání se tak dalším projevům eroze a ochrana příbřežních pozemků. Stávající opevnění břehů je vlivem stárí a povodňových průtoků značně poškozené a v některých úsecích došlo k jeho celkové destrukci a jsou tak ohroženy pozemky na březích VT.

Návrh rekonstrukce opevnění na Malodolském potoce vychází ze stávajícího stavu. Stávající trasa a břehová hrana je do velké míry respektována. Pouze v některých úsecích dojde vzhledem ke snaze vyrovnání profilu k mírnému posunu, případně geometrizaci koryta pro zlepšení hydraulických podmínek. Navržený lichoběžníkový průtočný profil vychází ze stávající podoby koryta a z prostorových možností. Zásadními limity z hlediska trasy i dimenzí koryta jsou mostní konstrukce a lávky, které se na VT nacházejí a do kterých nebude v rámci rekonstrukce koryta zasahováno.

## D.2 STAVEBNÍ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

### D.2.1 POPIS NAVRŽENÉ STAVBY

Celková délka vymezeného (zájmového) úseku VT je 288 m (ř.km 2,116 – 2,404). Řešena je však jen cca polovina tohoto úseku (cca 145 m). Z důvodu majetkoprávních vztahů (neochota odprodeje pozemků) bude rekonstrukce koryta prováděna jen na dolní a horní části celkového zájmového úseku. Střední úsek v délce cca 133 m nebude řešen z důvodu nemožnosti vstupu na pozemky a reálného provedení stavby. Dolní řešená část začíná od profilu mostku v ř.km 2,116 a pokračuje k lávce v ř.km 2,223. Horní řešená část pak začíná nad kamenným (klenbovým) mostkem v ř.km 2,356 a pokračuje do ř.km 2,404, resp. do ř.km 2,398 (pod silničním mostem). Dolní řešená část je mostkem rozdělena na 2 stavební úseky. Horní řešená část je tvořena jedním stavebním úsekem. Stavba je tedy rozdělena na 3 stavební úseky (2 v dolní části a 1 v horní části úseku).

- **Stavební úsek U1** – ř.km 2,116 – 2,145, délka 28 m
- **Stavební úsek U2** – ř.km 2,150 – 2,223, délka 74 m
- **Stavební úsek U3** – ř.km 2,356 – 2,398, délka 42 m

V celém zájmovém úseku, resp. v celé trase vedoucí intravilánem obce Údolíčko (část obce Perštěj) byl VT v minulosti technicky upraven. Břehy byly stabilizovány opěrnými zdmi z kamene. V současnosti jsou tyto konstrukce často v havarijním stavu. Na většině úseku mají spíše charakter kamenných rovin, jak jsou také vedeny v systému ISYPO. Místy jsou původní opěrné zdi přezděny. V jiných úsecích jsou zdi naopak zcela rozpadlé.

Rekonstrukce opevnění břehů koryta Malodolského potoka je navrhována na stávající trase VT. Potok v zájmovém úseku má samostatný pozemek v KN. V terénu již došlo k přesnému geodetickému vytyčení hranic pozemků a vytyčení navržených konstrukcí. V místech, kde koryto reálně vedlo po příbřežních pozemcích, došlo již v roce 2018 k majetkoprávnímu vypořádání (odprodeje částí dotčených pozemků na základě provedených geometrických plánů). Stavba je tak umístěna celkem na 10 pozemcích ve vlastnictví státu, spravovaným investorem akce – Povodí Ohře, s.p.

Stávající poškozené opevnění břehů v podobě zdí bude nahrazeno opevněním z lomového kamene. V úsecích, kde to tvar koryta a majetkoprávní stav umožní, je navržena ve březích kamenná rovinanina provedená ve sklonu 1:1. V úsecích se strmými břehy je navržený obklad

z LK ve sklonu 2:1 tak, aby byla zachována stávající břehová hrana. Část břehu nad horní hranou opevnění bude vysvahována a zatravněna. Na některých úsecích budou obnoveny opěrné zdi z LK na MC. Jde o relativně krátké úseky s vysokými břehy nebo úseky v blízkosti silnice či budovy. Konstrukce jsou navrženy na původním půdorysu břehového opevnění a základní dimenze stávajícího koryta jsou zachovány.

Rekonstrukce břehového opevnění bude doplněna o stabilizaci nivelety dna pomocí dřevěných, resp. zděných pasů. Zároveň jsou v řešeném úseku navrženy tři krátké skluzy (délka 1,5 – 2,8 m) opevněné lomovým kamenem a zajištěné dřevěným pasem. Skluzy jsou navrženy v místě stávajících prahů a jejich spád bude 0,3 – 0,4 m. Stávající dno koryta je díky velikosti splavenin v korytě a přítomnosti kamenů z rozpadlých konstrukcí stabilní. Po provedení břehových konstrukcí dojde k zpětnému zasypání výkopů původním materiálem.

Pro stavbu na VT navržených objektů je použitý přírodní materiál (lomový kámen vhodný pro vodní stavby, dřevo pro pasy, materiál ze dna odtěžený v průběhu stavby bude do dna opětovně vrácen jako stabilní dnová vrstva). Beton bude použitý pouze omezeně pro základové konstrukce opěrných zdí. Výšková úroveň opevnění břehů zůstává zachována a respektuje stávající břehovou hranu. Šířka konstrukce v koruně je dána typem opevnění.

Návrhovým průtokem pro koryto VT v zájmovém intraviláním úseku je  **$Q_{20}$  (8,40 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>)**. Kapacita stávajícího koryta je již v současnosti na většině úseku dostačující a dosahuje průtoku  $Q_{20}$ , což je dáno relativně velkým podélným sklonem (4,7 %) a rozměry koryta. Ačkoliv je stavba navržena jako rekonstrukce opevnění koryta VT a jejím primárním účelem není zvýšit povodňovou ochranu území, dojde přesto v některých méně kapacitních úsecích realizací stavby k zvýšení kapacity koryta. Po realizaci stavby tak bude ve všech dílčích řešených úsecích kapacita koryta min. rovna průtoku  $Q_{20}$ .

Navrhovaná stavba se člení na 4 stavební objekty. Všechny navrhované stavební objekty jsou zařaditelné podle cenové soustavy ÚRS do kategorie JKSO 833-Nádrže na tocích, úpravy toků a kanály, podskupiny JKSO 833-29 úpravy vodních toků ostatní.

- SO1 Opěrné zdi
- SO2 Břehové opevnění
- SO3 Stabilizace dna
- SO4 Kácení

Všechny navrhované stavební objekty jsou zařaditelné podle cenové soustavy ÚRS do kategorie JKSO 833 – Nádrže na tocích, úpravy toků a kanály podskupiny 833 19: nádrže na tocích ostatní.

**D.2.1.a SO 1 – Opěrné zdi**

V rámci stavebního objektu SO 1 dojde k rekonstrukci stávajících opěrných zdí, tedy k demolici stávajících zdí, které jsou v nevyhovujícím technickém stavu, a na jejich místě k vybudování nových konstrukcí stejné výšky. Opěrné zdi jsou navrženy v úsecích, kde z důvodu výšky břehů či blízkosti silnice a mostu nelze nahradit zdi konstrukcí rovnání či obkladu z LK. Celkem jsou ve dvou stavebních úsecích navrženy čtyři opěrné zdi (1x v úseku U1, 3x v úseku U3).

**Stavební úsek U1**

Ve stavebním úseku U1 je navržena rekonstrukce opěrné zdi hned na začátku úseku, bezprostředně nad silničním mostem SM1, na pravém břehu v úseku ř.km 2,116 – 2,119. Trasa koryta je tvořena obloukem, kterým je tok sveden pod silniční most SM1. Náporový pravý břeh je v tomto úseku opevněn opěrnou zdí výšky cca 2,0 m, která je však již z velké části rozvalená. Vzhledem k namáhání v tomto úseku a těsné blízkosti mostního objektu byla navržena rekonstrukce další opěrné zdi.

Nová konstrukce je navržena v místě stávající zdi. Na dolním konci je vymezena mostním pilířem, od kterého bude oddělena dilatační spárou. Na horním konci bude na zeď navazovat konstrukce obkladu z LK. Půdorysně bude mít zeď obloukový tvar. Poloměr oblouku v patě zdi bude 10,68 m, v úrovni rubu to bude 11,78 m. Délka zdi bude 5,0 m (v patě zdi), resp. 6,5 m (v rubu zdi) a cca 5,9 m ve středu koruny. Vzdálenost paty zdi od osy koryta bude na konci zdi 1,6 m a v její polovině 1,8 m, takže koryto se bude směrem po toku rozšiřovat.

Základová spára bude vodorovná (4621,20 m n. m.). Výška zdi bude 2,0 m a koruna zdi tak bude v celé délce mít kótu 464,10. Šířka základu bude 1,25 m a šířka zdi v koruně 0,9 m. Sklon líce bude 10:1.

**Stavební úsek U3**

Ve stavebním úseku U3 je rekonstrukce zdí navržena u větší části řešených břehových konstrukcí. V tomto úseku je koryto poměrně hluboké a zároveň v jeho blízkosti vede silnice (levý břeh) a přes koryto na začátku a na konci úseku vede mostní objekt. Na pravém břehu je opěrná zeď navržena v dolní části úseku od klenbového mostku po navržený skluz S3 (ř.km 2,356 – 2,369) a pak v horní části od zděného stabilizačního pasu až k opěrné zdi (pilíři) silničního mostu SM2 (ř.km 2,385 – 2,398). Na levém břehu je navržena opěrná zeď délky cca 24,6 m, která začíná cca 6 m nad klenbovým mostkem a končí v profilu zděného stabilizačního pasu, kde začíná stávající betonová opěrná zeď.

Dolní zeď na pravém břehu má délku 12,6 m (v patě zdi), resp. 12,2 m (rub zdi). Na dolním konci je vymezena kamenným klenbovým mostkem, od kterého bude oddělena dilatační spárou. Na horním konci je zeď vymezena skluzem, resp. dřevěným stabilizačním pasem skluzu. Trasa koryta je tvořena v tomto úseku obloukem a tak i zeď má půdorysně tvar oblouku. Vzdálenost paty zdi od osy koryta je 1,4 m. Pouze v dolní části délky 2,9 m se pata zdi od osy koryta vzdaluje tak, aby líc zdi plynule navazoval na konstrukci mostu.

Zeď je navržena s vodorovnou základovou spárou, ale vzhledem k délce zdi a podélnému sklonu koryta jsou navrženy tři výškové úrovně založení zdi vždy s výškovým odskokem 0,2 m. V dolním úseku délky 2,9 m je kóta základové spáry 472,35 m n. m., ve střední části délky 4,9 m je kóta základu 472,55 m n. m. a v horním úseku délky 4,9 m je kóta základové spáry 472,75 m n. m. Kóta koruny zdi je v celé délce rovna 475,60 m n. m., takže výška zdi je 2,35 m, 2,15 m a 1,95 m. Šířka základu je 1,25 m a šířka zdi v koruně 0,9 m. Sklon líce je cca 10:1.

Horní zeď na pravém břehu má délku 12,3 m. Na dolním konci je vymezena zděným stavebním pasem, který je jako konstrukce stabilizace dna součástí stavebního objektu SO 3. Na horním konci navazuje na navrženou zeď stávající zeď, která je součástí objektu silničního mostu SM2. Půdorysný tvar zdi je zalomený, tvořený dvěma příkými (4,3 m a 8,0 m).

Dolní část zdi délky 4,3 m má konstantní výšku (vzhledem ke dnu koryta) rovnou 1,3 m (kóta koruny 476,15 – 476,35 m n. m. V horní části zdi délky 8,0 m se výška zdi plynule zvedá z 1,3 m až na 2,4 m, resp. 2,7 m (kóta koruny 476,35 – 477,95 m n. m.). Základová spára je navržena vodorovná, ale ve třech výškových úrovních vždy s výškovým odskokem 0,2 m. V dolním úseku délky 4,3 m je kóta základové spáry 473,95 m n. m., ve střední části délky 4,0 m je kóta základu 474,15 m n. m. a v horním úseku délky 4,0 m je kóta základové spáry 474,35 m n. m. V dolní části zdi délky 4,3 m je šířka základu 1,05 m, šířka zdi v koruně 0,7 m a sklon líce je cca 7:1. V horní části zdi délky 8,0 m je šířka základu 1,25 m, šířka zdi v koruně 0,9 m a sklon líce je cca 7:1 – 14:1.

Zeď na levém břehu má délku 24,5 m a tvoří tak levý břeh ve velké části úseku U3. Na horním konci navazuje na stávající opěrnou zeď, která není v rámci stavby řešena, resp. na konstrukci zděného stabilizačního pasu (SO 3), se kterým bude konstrukčně provázána. V horní části délky 13,4 m bude mít zeď vodorovnou korunu s kótou 476,15 m n. m. Ve střední části délky 4,1 m (úsek skluzu S3) se bude koruna zdi snižovat o 0,45 m (z 476,15 na 475,70 m n. m.). V dolním úseku délky 10,0 m bude koruna zdi opět vodorovná (kóta 475,70 m n. m.).

V horní části opěrná zeď tvoří břeh koryta a půdorysný tvar tak odpovídá ose koryta: příký délky 4,0 m a oblouk délky 9,3 m. Ve střední a dolní části je však půdorysný tvar zdi příký a tak se konstrukce zdi od koryta, které je až ke klenbovému mostku dále tvořeno obloukem, postupně vzdaluje. Na dolním konci zdi, ve vzdálenosti cca 6 m od klenbového mostku, je vzdálenost paty zdi od koryta 1,7 m. V dolní části tvoří levý břeh koryta konstrukce rovinaniny, která se opírá o opěrnou zeď. Opěrná zeď tak v dolní části především stabilizuje svah, nad kterým vede silnice.

Základová spára je navržena vodorovná, ale vzhledem k délce zdi s 5 výškovými úrovněmi. Dolní část zdi má základovou spáru s kótou 472,80 m n. m. (výška zdi 2,0 m). Ve střední části má zeď základovou spáru s kótou 473,00 m n. m. (výška zdi 1,8 – 2,25 m). V horní části je kóta základové spáry 473,40, 473,55 a 473,70 m n. m. (výška zdi 1,85, 1,70 a 1,55 m. Šířka základu je 1,25 m, šířka zdi v koruně 0,9 m a sklon líce je cca 8:1 – 10:1.

### Konstrukční řešení

Návrh konstrukčních parametrů zdí, šířka v koruně a patě zdí, byl ověřen pomocí statických výpočtů opěrné zdi z kamenného zdiva (tížná zeď). Šířka zdí v koruně je 0,9 m, (resp. 0,7 m u části zdi na pravém břehu v úseku U3), v patě zdi pak 1,1 m (resp. 0,9 m). Základ zdi je z důvodu rozložení zatížení základové spáry konstrukčně předsazen před patu zdi o cca 15 cm, šířka základu zdi je pak 1,25 m, resp. 1,05 m. Sklon návodního líce zdi je většinou cca 10:1, místy 7:1 – 14:1 a přechodně až 5:1. Výška zdí je 1,30 – 2,70 m. Hloubka základu je 0,9 m. Koruna zdí bude provedena v mírném příčném sklonu cca 5 % (převýšení cca 5 cm) tak, aby bylo zajištěno odvodnění koruny.

Základ bude proveden z betonu C 25/30 XF3 a to na vrstvu podkladního betonu C25/30 XF3 tloušťky 100 mm.

Nadzákladová část zdi bude vyzděna ze dvou druhů kamenného zdiva (obkladové s vyspárováním, rubové se zatřením spár cementovou maltou), které budou vzájemně

provázány. Vzdušní líc bude vyzděn obkladovým zdivem MX3 z lomového kamene, provedeným jako režné zdivo, (žula) střední velikosti 250 mm +/- 100 mm (hmotnost 40 kg) na MC 25 s vyspárováním. Rub a „jádro“ zdi budou vyzděny rubovým zdivem MX3 z lomového kamene (žula) střední velikosti 250 mm +/- 100 mm (hmotnost 40 kg) na MC 25 se zatřením spár.

Po dokončení prací bude výkop kolem základu zasypán výkopkem a zásyp bude zhutněn. U rubu zdi bude zásyp výkopkem zvýšen o cca 0,3 m. Naopak zásyp v korytě o hloubce 0,3 m pod navrženou niveletu dna bude tvořen hrubozrným materiálem původně odtěženým z koryta. Velikost frakce zpětně použitého materiálu musí zajistit stabilitu dna.

Prostor mezi zdí a stěnou výkopu bude zasypán štěrkovým filtrem HDK 63-125 mm (mrazový klín, filtrační vrstva). Filtr je pak skrz zdi odvodněn pomocí odvodňovacího potrubí z PE100 PN 10 SDR17 90x5,4mm osazeným ve výšce 0,3 m nade dnem koryta.

Při stavbě nových konstrukcí opevnění břehů budou zachovány veškeré legální vyústění.

#### **D.2.1.b SO 2 – Břehové opevnění**

V rámci SO2 dojde k rekonstrukci stávajícího opevnění břehů kamennou rovnalinou z LK nebo kamennou konstrukcí charakteru kamenného obkladu z jedné řady naplocho loženého lomového kamene.

Tyto konstrukce z LK jsou navrženy především v úseku U1 a U2. V úseku U1 je obklad z LK navržen téměř v celé délce pravého břehu (pravý břeh je v tomto úseku tvořen opěrnou zdí silnice, která se neřeší). V úseku U2 jsou navrženy rovnaliny a obklad z LK střídavě na obou březích v celé délce úseku. V úseku U3 jsou konstrukce rovnaliny a obkladu navrženy jen v kratších úsecích mezi opěrnými zdmi.

##### Stavební úsek U1

Ve stavebním úseku U1 je navržen obklad prakticky v celé délce pravého břehu. Pouze v dolní části délky 5,0 m bezprostředně nad silničním mostem SM1 je navržena opěrná zeď. Levý břeh je v celém úseku tvořen opěrnou zdí silnice. Opěrná zeď není majetkem investora a v rámci stavby není řešena. Výška břehu v úseku U1 je 1,6 – 2,0 m.

Stavební úsek U1, jehož délka je 28,3 m, je dále členěn na dílčí 4 úseky (U1a, U1b, U1c a U1d).

- V úseku U1a, kde je trasa koryta tvořena obloukem, je navržena konstrukce obkladu z LK s proměnnou výškou i sklonem, která tvoří přechod mezi korytem v úseku U1b a opěrnou zdí před mostem. Výška konstrukce je 1,6 – 2,0 m a sklon 2:1 – 3:1.
- V úseku U1b, kde je trasa koryta tvořena přímou, je navržena konstrukce obkladu z LK s konstantní výškou 1,6 m a sklonem 2:1. Vzdálenost paty obkladu od osy je 1,5 m. V patě pravého břehu (obklad z LK) i levého břehu (neřešená opěrná zeď) je navržena záhozová patka z LK. Šířka dna v zúžené kynetě je 1,8 m.
- V úseku U1c, kde je trasa tvořena obloukem, je navržena konstrukce obkladu z LK s konstantní výškou (1,6 m) ale proměnným sklonem (2:1 – 2,7:1). Zároveň se zmenšuje vzdálenost paty obkladu od osy koryta (1,5 – 1,3 m) a končí záhozová patka z LK v patě břehů. Tento úsek tvoří přechod mezi profilem úseku U2b a profilem mostku M1.

- V úseku U1d, kde je trasa tvořena přímou, je navržena konstrukce obkladu z LK s proměnnou výškou (1,6 – 1,8 m) i sklonem (2,7:1 – 4,5:1). Zároveň se koryto zužuje tak, aby průtočný profil plynule navazoval na profil mostku M1.

### Stavební úsek U2

Ve stavebním úseku U2 jsou rovinanina a obklad z LK navrženy střídavě na obou březích v celé délce úseku. Pouze v dolní části v délce 5 m nad mostkem M1 je levý břeh tvořen opěrnou zdí silnice a není řešen. Trasa koryta v úseku U2, který je vymezen mostky M1 a M2, je tvořen dvěma přímými a dvěma protisměrnými oblouky. Dolní oblouk má poloměr 16,0 m. Horní oblouk je navržen jako složený kružnicový oblouk s poloměry 20,0 m a 40,0 m. Obklad z LK ve sklonu 2:1 je navržen v náporových březích a rovinanina ve sklonu 1:1 je navržena na vnitřní straně oblouku a v přímé. Výška levého břehu v úseku U2 je 0,8 – 1,4 m a výška pravého břehu je 1,0 – 1,6 m.

Stavební úsek U2, jehož délka je 73,0 m, je dále členěn na dílčích 7 úseků (U2a, U2b, U2c, U2d, U2e, U2f a U2g). Součástí úseku U2 jsou i dva krátké skluzy S1 a S2.

- V úseku U2a, kde je trasa tvořena obloukem, budou oba břehy opevněny obkladem z LK. Konstrukce na levém (náporovém) břehu bude mít výšku 1,4 m a na dolním konci se bude opírat o opěrnou zeď silnice. Konstrukce na pravém břehu bude mít výšku 1,2 – 1,4 m a sklon 2:1 - 5:1. /sek bude tvořit přechod mezi profilem úseku U2b a profilem mostku M1.
- V úseku U2b, kde je trasa tvořena obloukem, je levý (náporový) břeh opevněn obkladem z LK (sklon 2:1) výšky 1,4 m a pravý břeh je opevněn rovinaninou z LK (sklon 1:1) výšky 1,2 m. Šířka dna v tomto úseku je 2,4 m.
- Skluzy S1 je navržen v přímé, mezi úseky U2b a U2c. Délka skluzy je 2,2 m a v celé délce jsou oba břehy opevněny obkladem z LK. Výška i sklon břehových konstrukcí jsou proměnné. Na pravém břehu je výška konstrukce konstantně 1,2 m a sklon se mění z 1:1 (dolní profil) na 1,2:1 (horní profil). Levý břeh má výšku 1,4 m (dolní profil) až 1,1 m (horní profil). Sklon se mění z 1,6:1 na 1:1. Šířka dna se mění z 2,4 m na 2,0 m.
- V úseku U2c, kde je trasa tvořena přímou a obloukem, je pravý (náporový) břeh opevněn obkladem z LK (sklon 2:1) výšky 1,2 – 1,6 m a levý břeh je opevněn rovinaninou z LK (sklon 1:1) výšky 1,1 m. Šířka dna v tomto úseku je 2,0 m.
- Skluzy S2 je navržen v oblouku, mezi úseky U2c a U2d. Délka skluzy je 2,2 m. Pravý (náporový) břeh je opevněn obkladem z LK a má v celé délce skluzy výšku 1,6 m a sklon 2:1. Levý břeh je opevněn rovinaninou, sklon je v celé délce skluzy 1:1 a výška je 1,1 m (dolní profil) až 0,8 m (horní profil). Šířka dna se mění z 2,0 m na 2,4 m.
- V úseku U2d, kde je trasa tvořena složeným kružnicovým obloukem, je pravý (náporový) břeh opevněn obkladem z LK (sklon 2:1) výšky 1,6 m a levý břeh je opevněn rovinaninou z LK (sklon 1:1) výšky 0,8 m. Šířka dna v tomto úseku je 2,4 m.
- V úseku U2e, kde je trasa tvořena obloukem, je pravý (náporový) břeh opevněn obkladem z LK proměnné výšky i sklonu (2:1 – 1:1, 1,6 – 1,0 m). Levý břeh je opevněn rovinaninou z LK (sklon 1:1) výšky 0,8 m. Šířka dna v tomto úseku je 2,4 m.

- V úseku U2f, kde je trasa tvořena přímou a obloukem, jsou oba břehy opevněny rovnaninou ve sklonu 1:1. Výška pravého (náporového) břehu je 1,0 m. Výška levého břehu je 0,8 m. Šířka dna v tomto úseku je 2,4 m.
- V úseku U2g, který je tvořen přímou, je pravý břeh opevněn obkladem z LK s výškou 1,0 m a proměnným sklonem a levý břeh je opevněn rovnaninou ve sklonu 1:1 výšky 0,8 m. Obklad na pravém břehu bude proveden až ke konstrukci mostku M2 a bude se opírat o jeho pilíř. Sklon konstrukce na pravém břehu bude 1:1 – 1,4:1. Konstrukce na levém břehu bude ukončena cca 0,7 m před objektem mostku M2 tak, aby byl zachován průleh v břehové hraně, který slouží k svedení povrchového odtoku z prostoru blízké zastávky a točny autobusu do VT.

### Stavební úsek U3

V úseku U3 jsou konstrukce rovnaniny a obkladu navrženy jen v kratších úsecích mezi opěrnými zdmi. Na pravém břehu je ve střední části úseku navržen obklad z LK ve sklonu 2:1. Na levém břehu je v dolní části úseku nad klenbovým mostkem navržena rovnanina.

Stavební úsek U3, jehož délka je 42,1 m, je dále členěn na dílčích 5 úseků (U3a, U3b, U3c, U3d a U3e). Součástí úseku U3 je i skluz S3. Rekonstrukce koryta (tedy konstrukce z LK) je navržena v úseku U3a, v úseku skluzu S3 a v úseku U3c.

- V úseku U3a, kde je trasa tvořena obloukem, je levý břeh opevněn rovnaninou z LK. Výška rovnaniny bude v dolní části 1,5 – 1,3 m (kóta břehové hrany 474,75 m n. m.), ve střední části 1,3 m a v horní části 1,3 – 0,4 m. Sklon v dolní části bude 3:1 – 1:1 a sklon ve střední a horní části bude 1:1. V horní části se bude konstrukce rovnaniny opírat o opěrnou zeď.
- Skluz S3, je navržen v oblouku, levý (náporový) břeh je tvořený opěrnou zdí, ale pravý břeh je opevněn obkladem z LK. Výška konstrukce obkladu je 1,7 m (dolní profil) až 1,3 m (horní profil). Sklon břehu je 3:1 – 2:1.
- V úseku U3c, kde je trasa tvořena obloukem, je levý (náporový) břeh je tvořený opěrnou zdí, ale pravý břeh je opevněn obkladem z LK. Výška konstrukce obkladu je 1,3 m v celém úseku. Sklon břehu je 2:1, resp. 2:1 – 3:1 v horní části délky 4,0 m.

### Konstrukční řešení

Líc kamenné rovnaniny bude proveden ve sklonu 1:1. Šířka konstrukce rovnaniny v koruně bude 0,4 m, hloubka založení 0,5 m odpovídá hloubce založení příčných pasů. Rovnanina bude provedena z LK minimální velikosti 300 mm (min. hmotnost 80 kg). V patě figury bude použit kámen minimální velikosti 400 mm (min. hmotnost 150 kg) pro zajištění větší stability konstrukce.

Konstrukce obkladu z LK bude provedena ve sklonu 2:1. Minimální velikost kamene bude 300 mm (min. hmotnost 80 kg) resp. 400 mm (hmotnost 150 kg) v patě konstrukce. Šířka konstrukce v koruně je dána rozměrem kamene a bude tak minimálně 400 mm.

Na rovnaniny a obklady bude používána žula.

Při stavbě nových konstrukcí opevnění břehů budou zachovány veškeré legální vyústění. Konstrukce navazující na břehové pilíře mostních objektů budou plynule přecházet do tvaru mostního profilu tak, aby průtok vody korytem byl plynulý.

**D.2.1.c SO 3 – Stabilizace dna**

Stavební objekt SO3 zahrnuje stavební práce týkající se výstavby příčných objektů: dřevěných stabilizačních pasů, zděného stabilizačního pasu a 3 krátkých skluzů. Zároveň bude v rámci stavby upravena niveleta dna. V závislosti na podélném sklonu a míře hydraulického namáhání bude do dna doplněn lomový kámen, který zajistí větší stabilitu i lepší podmínky pro oživení toku.

**Dřevěné stabilizační pasy**

V řešeném úseku je navrženo 7 dřevěných stabilizačních pasů. Stabilizační příčné pasy jsou navrženy z tří dřevěných hranolů. Použity budou hranoly 0,2x0,2 m. Délka hranolů je dána šířkou koryta ve dně + 1 m na každou stranu zavázání do břehů, resp. 0,5 m v případě zavázání do betonového základu zdi. Hloubka založení pasů bude 0,6 m pod úroveň dna koryta. Dno v blízkosti příčných pasů bude stabilizováno lomovým kamenem minimální velikosti 350 mm uloženým na povodní i návodní straně jako jednořadá rovinanina.

**Zděný stabilizační pas**

V rámci stavebního úseku U3 je navržen zděný stabilizační pas (ř.km 2,386), který uzavírá a stabilizuje úsek pod silničním mostem opevněný na obou březích opěrnými zdmi. Průtočný profil konstrukce pasu bude mít symetrický tvar s šířkou ve dně 3,0 m a hloubkou 1,3 m. Hloubka založení pasu je 1,15 m. Délka zavázání křídla do pravého břehu bude 1,4 m, resp. 0,5 m (měřeno od rubu zdi). Konstrukční délka ve směru osy VT bude 0,7 m. Základ pasu bude betonový. Konstrukční výška základu pasu je 0,9 m. Betonová konstrukce základu je shodná se základem opěrných zdí. Vybudován bude z betonu C25/30 XF3. Nadzákladová část pasu včetně přelivu pasu bude vyžděna nadzákladovým režným zdivem MX3 z lomového kamene (žula) o min. velikosti kamene 200 mm (hmotnost do 40 kg) na MC 25. Lícové plochy z nadzákladového zdiva budou provedeny s vyspárováním.

**Krátké skluzy**

Pro snížení značného podélného sklonu (průměrný podélný sklon v zájmovém úseku je 4,7 %) jsou na trase navrženy krátké skluzy se spádovou výškou od 0,3 m, resp. 0,4 m. Délka skluzů bude 1,5 m, resp. 2,8 m a podélný sklon tedy bude 1:5, resp. 1:7. Skluzy budou tvořeny lomovými kameny ukládaných na štět, které se na dolním konci skluzu budou opírat o dřevěný stabilizační pas stejné konstrukce jako u pasů popsanych výše.

**Stabilita dna**

Příčné objekty budou zajišťovat stabilitu nivelety dna. Podélný sklon dna mezi jednotlivými úseky bude vyrovnán a bude činit 4,2 – 4,9 %.

Stabilita dna v dílčích úsecích bude zajištěna navrácením dnového materiálu ze stávajícího dna, který bude v průběhu stavby uložen na deponii. Materiál obsahující hrubý štěr, balvany a kameny z původních konstrukcí bude tvořit stabilní dnovou vrstvu. Výhodou tohoto materiálu je pestrá skladba frakcí, které jsou již nyní v korytě stabilní.

Pro zvýšení odolnosti dna se dno při stabilizaci původním dnovým substrátem dodatečně stabilizuje pomocí doplnění záhozového kamene z rozebraných konstrukcí opevnění opěrnými (používá se kámen o velikosti 0,2-0,3 m). Tento zához tak doplňuje skladbu dnového substrátu a tvoří kostru dna, tzv. makrodrsnost dna se tím zvětšuje. Opevnění záhozovým kamenem v množství cca 20% objemu dna se provádí jako první vrstva dna, následně zasypána dnovým substrátem (konstrukčně pohozením dna).

**D.2.1.d SO 4 – Kácení**

Součástí SO 4 bude probírka a kácení břehových porostů, která bude provedena před samotnou stavbou. V rámci kácení budou odstraněny všechny dřeviny, které zasahují do průtočného profilu koryta a snižují tak jeho kapacitu, stromy rostoucí v místě navržených konstrukcí a dále pak dřeviny poškozené a vykazující sníženou stabilitu v důsledku napadení dřevokaznými houbami.

Kácení bude provedeno po vydání povolení příslušným úřadem a po dohodě a souhlasu s vlastníky stromů (většinou na pozemcích Povodí Ohře, s.p.). Předpokládaný počet stromů ke kácení je celkem 13 stromů (celkem však 21 kmenů, některé stromy jsou vícekmenné). Rozsah odstranění keřových porostů podél VT je celkem 115 m<sup>2</sup>. Kácení bude provedeno mimo vegetační dobu.

Součástí stavebních objektů SO1 a SO2 bude také odstranění pařezů nacházejících se v korytě VT a v jeho blízkosti. Celkem bude odstraněno cca 43 pařezů.

Tabulka 1: stromy určené k pokácení

číslo stromu	Druh stromu	Průměr (cm)	obvod (cm)	Břeh	Pozemek p.č.	Vlastník	Poznámka
1	javor	16	50	PB	988/3	POH, s.p.	-
		13	40				
		11	33				
		10	30				
2	jasan	8	25	LB	988/3	POH, s.p.	seříznutá koruna kvůli nadzemní síti
3	smrk	40	125	LB	988/3	POH, s.p.	-
4	javor	5x10	5x35	PB	767/3	POH, s.p.	5-kmen
5	javor	18	55	PB	985/14	POH, s.p.	obrůstající pařez vícekmenné
6	javor	23	72	PB	985/14	POH, s.p.	-
7	vrba	16	50	PB	988/3	POH, s.p.	-
		14	42			POH, s.p.	
8	vrba	17	52	PB	988/3	POH, s.p.	-
9	jasan	37	114	PB	985/11	POH, s.p.	-
10	javor	19	57	LB	986/1	Obec Perštejn	-
11	jasan	14	44	LB	795/4	POH, s.p.	-
12	jasan	12	37	LB	795/4	POH, s.p.	-
13	javor	10	31	LB	795/4	POH, s.p.	obrůstající pařez (vícekmenné)

### D.2.2 POPIS PROVÁDĚNÍ STAVBY

Staveniště se nachází v intravilánu obce Perštejn resp. jeho částí Údolíčko. Předmětem stavby je rekonstrukce opevnění koryta Malodolského potoka.

- Zemní a stavební práce bude nutno provádět se zvláštním zřetelem na ochranu ŽP (stavbou bude dotčen VKP).
- Před začátkem stavebních prací se vybuduje zázemí staveniště. V rámci zařízení staveniště se osadí mobilní toalety, uzamykatelný sklad a zároveň bude upravena plocha pro uložení stavebního materiálu. V prostoru ZS je možné osadit i stavební buňku.
- **Před začátkem stavby se vytyčí osa koryta, příčné objekty, specifické úseky a opěrné zdi.**
- Zemní práce budou prováděny za pomoci stavební mechanizace. Na stavbě budou vzhledem k omezenému přístupu do koryta a jeho rozměrům preferovány stroje menších rozměrů.
- Základové pracovní spáry a přelivné hrany příčných objektů musí být provedeny velmi pečlivě, veškeré dimenze musí být v souladu s výkresovou dokumentací.
- Přístup na staveniště je možný po silnici III/22311 v majetku ústeckého kraje a dále pak po místních komunikacích a sjezdech z pozemků, které jsou většinou ve vlastnictví obce Perštejn.
- **Užitková voda potřebná pro výstavbu zdiva bude na stavbu dovážena v cisternách,** její odebrání z toku je zakázáno. Pitná voda bude dodávána na stavbu jako balená.
- Beton bude na stavbu dodáván jako hotová směs předepsané kvality a třídy. Bude-li potřeba beton na stavbě rozmíchávat, je možné dodávat suchý beton předepsané třídy. K rozmíchání je třeba na stavbu dovést vodu.
- Záměsová voda bude odpovídat ČSN EN 1008. Při míchání betonu na stavbě bude doložen míchací předpis, který bude odsouhlasen AD a TDS. Míchání betonu je možné pouze při zřízení míchacího centra, jehož vybavení bude odsouhlaseno TDS.
- Beton musí být na stavbě kvalitně uložený a ošetřený.
- Betonové konstrukce jsou navrženy z betonu tř. C25/30 XF3
- Jako stavební kámen na zdění bude žula. Kámen na zdění musí být certifikován pro použití v prostředí se smáčením a střídavým působením mrazu a tání (označení zdiva MX3).
- Pro nezděné konstrukce (rovnániny, záhozy, pohozy, dlažba) bude použit kámen odpovídající místním geologickým podmínkám
- Stavební kámen musí splňovat požadavky na kámen pro vodní stavby (ČSN EN 13383-1)
- Stavební práce budou realizovány s ohledem na klimatické podmínky. Při zdění při vyšších teplotách na přímém slunci bude vyzděná konstrukce chráněna před sluncem, resp. vysycháním zakrytím plachtou (shodně se stavebními hmotami). V případě výskytu denních teplot stabilně kleslých k 5°C nebudou zdící práce prováděny vůbec. Do zdí je zakázáno používat kámen se zmrazky zeminy a prachu, stejně jako kámen s ledovou krustou, se zbytky po betonu a maltě, kámen zašpiněný blátem.
- Vybudované zděné konstrukce budou chráněny po dobu min. 7 dnů od vybudování. Ochrana konstrukcí bude provedena pomocí mokré geotextilie, která bude překryta nepropustnou plachtou. V době vysokých teplot bude zajištěno mlžení.

- Během stavby bude voda převáděna plastovým potrubím DN600 při jedné straně koryta. Průsaková voda bude z výkopů čerpána a odváděna do koryta níže po proudu.
- **Veškeré zakrývané konstrukce a základové spáry nechá zhotovitel stavby před zakrytím odsouhlasit orgánem dozoru investora**, o čemž se provede zápis do stavebního deníku.
- Podle zvoleného postupu prací se na závěr provede úklid staveniště, demontáž jeho segmentů a pozemky narušené v souvislosti s realizací stavby budou uvedeny do původního stavu. Stav před stavbou bude dokumentován na fotografiích.

Postup výstavby a návaznost stavebních objektů je dán prostorovými možnostmi stavby a systémem odvodnění staveniště. Stavba bude postupovat ve směru proti vodě.

#### Postup prací:

1. Příprava staveniště včetně vytyčení stavby
2. Rozebrání stávajícího opevnění a provedení výkopových prací v dílčím (příslušném) úseku (v úsecích opěrných zdí provedení pažení výkopu)
3. Urovnání pláně, vyčištění výkopu, případně odčerpání průsakové vody a u opěrných zdí provedení podkladní vrstvy betonu
4. Betonování základů zdí a provedení stabilizačních pasů
5. Vybudování paty konstrukcí z LK a opevnění dna skluzů
6. Zděný nadzákladové části zdí
7. Zásyp výkopů opěrných zdí včetně filtru
8. Dokončení konstrukcí z LK
9. Úprava dna
10. Vyspárování zdiva a terénní úpravy na březích
11. Dokončovací práce, úklid staveniště

#### **D.2.2.a Přípravné práce**

Před začátkem stavebních prací bude vyzvána MO ČRS a proveden odlov ryb z VT.

Před začátkem stavebních prací se pořídí fotodokumentace stávajícího stavu okolí stavby a přístupové cesty. Následně bude provedena příprava staveniště. Vybuduje se zařízení staveniště v blízkosti autobusové zastávky (točny). V rámci zařízení staveniště se umístí mobilní toalety a uzamykatelný sklad, položí se geotextilie v místě mezisklády. Možné je v rámci zařízení staveniště osadit i stavební buňku.

Dále je nutné před samotnou stavbou a zahájením výkopových a zemních prací vytyčit osobou odborně způsobilou (geodet) osu koryta, příčné objekty a opěrné zdi. Jako referenční výškové body je možné použít pevné body (fixní body), které jsou stabilizovány na staveništi a jejich poloha je zobrazena na výkresech.

Zároveň budou vytyčeny osy vedení podzemních sítí technické infrastruktury v zájmovém území.

U každého úseku se před stavbou vybuduje převádění vod trubním vedením. Potrubí DN400 bude na horním konci úseku vždy umístěno do zemní hrázky výšky min 0,5 m.

#### **D.2.2.b Kácení**

V řešených úsecích se na březích nachází vzrostlé stromy. Před zahájením bouracích a zemních prací dojde k vykácení těchto dřevin. Celkem bude pokáceno 13 vzrostlých stromů.

Kácení je součástí stavby jako samostatný stavební objekt SO 4.

- Odstranění pařezů se provádí v rámci jiných SO z důvodu, aby bylo možné provést kácení mimo samotnou stavbu a zatím zachovat stabilní opevnění.

#### **D.2.2.c Zemní a demoliční práce**

Po provedení všech potřebných přípravných prací budou odstraněny zbytky stávajících konstrukcí a v místě navržených konstrukcí provedeny výkopové práce a hloubení základů.

Bourací a výkopové práce na stavbě budou prováděny po vytyčení hlavních vytyčovacích os stavěných objektů za pomoci samohodného rypadla. Vzhledem k prostorovým možnostem a přístupu na staveniště budou nasazovány stroje menších rozměrů a stroje schopné sestupu do koryta potoka.

Před stavbou se z míst budoucích zemních prací odstraní zbytky původního opevnění břehů. Nepotřebný kámen se odveze na skládku odpadů. V ose příčných stabilizačních pasů a v profilu budoucího základu konstrukcí opevnění břehů se provede výkop hloubených základových příčných a podélných rýh. Profil koryta v březích, kde budou provedeny konstrukce z LK (rovnanina, obklad z LK), se dotvaruje profilovým svahováním a úpravou svahu. Svahováním se upraví sklony svahů do projektem předepsaných rozměrů.

Výkopek a odtěžené splaveniny (materiál dna) budou ukládány na mezideponii pro jeho zpětné použití. Zemina z výkopů bude použita k zásypům. Hrubozrnný materiál dna bude po dokončení břehových konstrukcí a stabilizačních pasů vrácen do koryta tak, aby tvořil stabilní dnovou vrstvu. Zpětný pohoz dna za použití původní dnové vrstvy je důležité kvůli opětovnému zpevnění dna „přirozenou“ dnovou vrstvou. Podstatná je tloušťka vrstvy a zrnitostní složení, resp. pestrost složení co do velikosti a tvaru substrátu. Substrát musí cca z 20-25 % objemu obsahovat i záhozový kámen, jako ten bude použitý čistý kámen z bouraných opěrných zdí z Úseku U3.

#### **D.2.2.d Pažení výkopů u opěrných zdí**

Pažení bude použito při výstavbě opěrných zdí v úseku U1 a U3. Pažení výkopu je nutné vzhledem k výšce zdí (terénu) a blízkosti dalších objektů. Stavba dlouhých zdí v úseku U3 bude probíhat postupně. Stavební práce budou probíhat po úsecích délky do cca 5 m (budované úseky odpovídají úsekům zdí s konstantní úrovní základové spáry). Pro zajištění stability výkopu bude zřízeno příložené vodorovné pažení. Pažení se bude během stavby přemísťovat.

Pažení je navrženo jako příložené, zajištěné do dna koryta a druhého břehu pomocí svislých svlaků a šikmých vzpěr. Šikmé vzpěry jsou zapřeny o dřevěné kolíky. Osová vzdálenost vzpěr bude 1,3 m a na výkop délky cca 5 m tak bude použito 8 vzpěr (4+4). Stávající opěrné zdi resp. nově postavené zdi v úseku před a za záběrem, budou z důvodu zajištění stability zdí po jejím „otevření“ zajištěny rozepřením na celou šířku koryta. Vodorovné rozpěry budou na protějším břehu opřeny o dřevěné kolíky.

Po vybudování pažení a úpravě základové pláně se provede betonáž základu. Po době nezbytně nutné pro zatuhnutí konstrukce základu je možné začít na stavbě opěrné zdi. S rostoucí výškou zdí se bude pažení uvolňovat a posouvat k povrchu výkopu tak, aby šikmé vzpěry nebránili zdícím pracím. Po dozrání konstrukce je možné pažení demontovat (uvolnit vzpěry, uvolnit pažnice - fošnu, vysunout ji) a připravit jej na posun o další pole (stavební záběr). Rozepření zdí se uvolňuje až po dostavbě zavadnutí konstrukce.

Zásobování stavby kamenem bude probíhat mimo provedený zapažený prostor. Pažený prostor se bude zároveň v místech budoucí stavby, kde je dnes stále stavba původního opevnění, a stavby již provedené rozpírat pomocí rozpěr.

Při budování opěrných zdí je nutné postupovat tak, aby nedošlo k odbourání delších úseků, než je možné bezpečně pažit. Zároveň je nutné nejprve vybudovat opevnění na levém a pak na pravém břehu.

**Technologii pažení odpovídá vzorový výkres přílohy D.9 z horní části řešeného koryta.**

#### **D.2.2.e Betonové konstrukce**

V rámci stavby jsou jako betonové navrženy základy opěrných zdí (úseky U1 a U3) a základ zděného stabilizačního pasu (úsek U3).

##### Doprava

Beton bude na stavbu dodáván jako hotová směs. Přístup ke stavbě je možný po silnici III/22311. Při betonování konstrukcí bude čerpání betonu probíhat ze silnice.

##### Provádění konstrukcí

Před stavbou betonového základu je nutné vyhloubit základovou rýhu. Půdorysné rozměry dna výkopu budou oproti navrženému rozměru konstrukce zvětšeny o 0,5 m (směrem do koryta), resp. 0,7 m (směrem do břehu) na každou stranu tak, aby vznikl dostatečný manipulační prostor pro zhotovení a demontáž bednění a zároveň aby bylo umožněno zhutnění zásypu. Svah výkopu do koryta bude mít sklon 2:1. Výkop u rubu konstrukce bude svislý – pažený (viz výše).

Před samotnou stavbou základu se musí nejprve odčerpát průsaková voda z výkopu a až následně může začít budování základů. Budování základů bude probíhat technologií litého betonování betonem C25/30 XF3 S3.

Nejprve se na dno výkopu provede vrstva podkladního betonu C25/30 XF3 S3 tloušťky 100 mm. Podkladní vrstva betonu bude provedena s přesahem min. 100 mm na všechny strany od základové konstrukce tak, aby bylo na rovnou plochu možné vybudovat bednění. Horní plocha podkladního betonu musí mít výškovou kótu stanovenou projektem (výkresem). Podkladní beton bude proveden přímo do rostlého terénu, nebo do klasického bednění z prken. Po zatvrdnutí podkladní vrstvy se zbuduje bednění. Následně se do bednění uloží kari síť. Nutné je dodržet tloušťku krytí výztuže, tedy vzdálenost od stěn bednění. Následně se celý prostor bednění vybetonuje betonem C25/30 XF3 S3.

V případě provádění betonáže za slunného počasí s teplotami nad 20°C je nutné beton při tuhnutí pravidelně vlhčit, aby nedošlo k jeho popraskání díky vysokým hydratačním teplotám uvnitř betonu a zároveň díky nadměrným okolním teplotám. Betony je zároveň nutné zakrývat textilií a chránit je tak před přímým slunečním zářením nebo sníženými teplotami. Betonování musí proběhnout najednou v celém pracovním záběru, skladování betonu na místě je nepřijatelné. Konzistenci, velikost kameniva a případně přidání dalších příměsí a plastifikátorů je nutné dohodnout dle místních klimatických podmínek na stavbě přímo s betonárkou v době plánované betonáže.

Z důvodu zvýšení bezpečnosti proti posunutí konstrukce v základové spáře je nutno věnovat zvýšenou pozornost stavu základové spáry před započítím betonáže základu, resp. podkladní vrstvy betonu. Na dně výkopu nesmí být přítomny kaluže vody.

Pracovní spáru je nutno provést zdrsňenou a před zděním zajistit její vyčištění (na pracovní spáře nesmí být nečistota, zabahnění). Zdrsňení pracovní spáry bude provedeno po mírném zavadnutí betonu např. hráběmi tak, aby vznikl nepravidelný povrch zajišťující propojení betonového základu a zděné části konstrukce.

#### **D.2.2.f Zdící práce**

Zděná opěrné zdi jsou navrženy v úseku U1 a U3. Celkem se jedná o 4 zdi (1v úseku U1 a 3 v úseku U3). Líc zdí je navržen z obkladového zdiva s vyspárováním. Rub a „jádrová“ část zdi je navržena z rubového zdiva se zatřením spár cementovou maltou.

Na provedený betonový základ se vyzdí nadzákladová část konstrukcí z režného zdiva MX3 ze soklového kamene (žula) na MC 25 (malta s přidáním plastifikátorů proti mrazovým cyklům). Střední velikost kamene bude 250 mm (min. hmotnost 40 kg). Bude používán kámen, který lze použít v prostředí se smáčením a střídavým působením mrazu a tání (označení zdiva MX3).

Zdění bude probíhat jako režné, vzájemně provazované kamenné zdivo s vyspárováním lícové plochy. Kameny budou kladeny systémem běhounů a vazáků, kdy na cca dva běhouny bude navazovat vazák, uložený kolmo do vnitřku konstrukce. Hloubka vazáku má být nejméně 1,5násobek výšky vrstvy. Hloubka běhounu má být nejméně rovná výšce vrstvy.

- Při zdění je nutné dbát na šířku spár mezi kameny, které budou v rozmezí 2-4 cm, ojediněle je možný výskyt širší spáry. Průčelní hrany kamenů musí být co možná přímé, rohy ostře opracované.
- Zdění bude probíhat mokrou formou, kámen bude zbavený všech nečistot, maltové lože bude bez prachu a kaluží vody. Kámen před uložením do maltového lože musí být navlhčený.
- Před zděním po delší přestávce nebo za suchého a horkého počasí je třeba zaschlé ložné plochy navlhčit. Zdivo musí být za suchého horkého počasí chráněno před prudkým vysušováním a slunečními paprsky zakrytím a vlhčením.
- Opracování kamenů bude prováděno mimo lože. Kameny je nutné vzájemně stále provazovat.

Technologií zdění nesmí docházet k vytváření průběžných spár v příčném ani podélném směru přesahující přes 2 kameny. V jednom místě nesmí docházet ke styku více jak tří spár. Spáry zdiva budou vyškrábány. Min. hloubka spár bude 70 mm. Spárování kamene bude prováděno pomocí spárovaček, maltou cementovou. Při spárování je třeba dbát na dostatečné zatření spár, zahlázení povrchu pomocí spárovaček (použití dřevěných špachtlí, mokřených štětců a jiných nepředepsaných pomůcek ke spárování je nepřípustné).

- Spáry se vyškrábou do minimální hloubky 70 mm, očistí od nečistot a zbytků malty, dobře navlhčí, vyplní maltou a povrch spáry se upraví dle požadavku PD.
- Spára bude rovná, (ne vyboulená), zatlačená pomocí spárovaček cca 1-1,5 cm pod obrys kamene.
- Spárování bude prováděno po dokončení stavby zděných konstrukcí.

Zděné konstrukce budou provedeny na zdrsňenou pracovní spáru (horní hrana betonového základu bude po zavadnutí zdrsňena např. hráběmi). V ideálním případě bude 1., spodní řada kamenů zdiva, ukládána do mírně zavadlého základového betonu, aby bylo zajištěno dokonalé propojení základové a nadzákladové části konstrukce (alternativa k zdrsňení

povrchu betonového základu). Jako stavební kámen pro zdění bude používán kámen splňující požadavky ČSN EN 13383-1.

Kameny budou na staveništi skladovány na podlázkách, plachtách nebo podobným způsobem tak, aby nedošlo k jejich znečištění zeminou. Skladování kamenů přímo na povrchu terénu je nepřipustné.

#### **D.2.2.g Kamenná rovnanina a obklad z LK**

Konstrukce rovnaniny (břehové) a obkladu z LK jsou navrženy ve velké části řešených úseků. Konstrukce jsou navrženy z LK min. velikosti 300 mm (hmotnost 80-120 kg).

Před stavbou rovnaniny bude připraven výkop. Svah výkopu (břeh) bude vysvahován v požadovaném sklonu a v patě bude prohloubena základová rýha rovnaniny. Do základové rýhy bude provedena vyrovnávací vrstva štěrkodrtí frakce 16-32 mm.

Do takto připravené základové rýhy bude uložena první řada základových kamenů břehových konstrukcí. Do paty figury rovnaniny bude používán vždy větší kámen z předepsané frakce. Použití větších kamenů v patě zajistí lepší stabilitu konstrukce. Spáry mezi kameny je nutné prohodit kamenivem frakce 16-32 mm. Kameny první řady budou ukládány naplocho hlavní (nejdelší) osou kolmo k podélné ose základové rýhy.

Následně bude pokračovat stavba části břehové konstrukce nad niveletou dna. Velikost kamene je dána výkresovou dokumentací. Při rovnání kamenů je třeba dbát na dodržení dimenzí a tvaru kamenných figur a správné umístění kamenů v břehových konstrukcích.

Pro zajištění stability svahu výkopu, o který se bude rub konstrukce opírat, budou konstrukce průběžně během rovnání prosypávány kamenivem frakce 16-32 mm, které vyplní prostory mezi kameny. Prosyp bude fungovat jako „filtr“ a zamezí se tak vyplavování jemných částic ze svahu výkopu.

Při stavbě rovnaniny, resp. obkladu budou dodrženy tyto parametry:

- Šířka figury konstrukce v koruně (břehové hraně) je 0,4 m
- Základová rýha má šířku 0,5 m
- První kámen v patě konstrukce po uložení nesmí vytvářet ložnou spáru ve shodné niveletě se dnem, kámen bude o cca 10 cm vyčnívat nad dno.
- Z důvodu správného založení figury je nutné veškeré parametry výkopů a konstrukcí uvedených v PD dodržet.

#### **D.2.2.h Dřevěné stabilizační pasy**

Po vytyčení a po provedení výkopových prací se provede úprava pláně dna a upraví se profilové lože pro založení příčných objektů (úprava základové spáry a lože nechá zhotovitel stavby odsouhlasit orgánem dozoru investora, o čemž se provede zápis do stavebního deníku).

Před stavbou pasu se odčerpá průsaková voda a následně se vybuduje příčný stabilizační pas.

Do připravených výkopů se uloží dřevěné trámy tvořící pas. Jednotlivé dřevěné hranoly budou spojeny tesařskými skobami (kramlemi). Je nutné uložit pas kolmo na osu VT, aby nedocházelo k vytváření preferenčního proudu k jednomu z břehů. Pas tvořený spojenými hranoly se následně obsype výkopkem a dno před a za pasem se zajistí LK.

Po provedení pasů se ve březích vybudují projektem předepsané konstrukce břehového opevnění, které pasy stabilizují proti posunu (kameny břehových konstrukcí se budou o

dřevěné pasy opírat). V případě pasů v úseku U3 bude vždy jedna část pasu zabetonována do konstrukce základu opěrné zdi. Dle toho bude provedeno bednění základu zdi, kterým bude konstrukce pasu procházet. Délka zavažení pasů do břehových konstrukcí je 1,0 m (konstrukce z LK), resp. 0,5 m (betonový základ opěrné zdi).

#### **D.2.2.i Konstrukce skluzu - rovnanina z LK ve dně**

V rámci stavby je navržena drsná rovnanina z LK na „štět“ do ŠD lože jako opevnění dna krátkých skluzů.

Rovnanina bude provedena na předem upravenou pláň, která bude svahována do předepsaných sklonů. Pro rovnaninu bude vybírán kámen o předepsaném minimální velikosti/hmotnosti, která je stanovena na základě posouzení odolnosti konstrukce při návrhovém průtoku resp. s ohledem na možnost vybudovat dostatečně stabilního a zároveň i hrubého opevnění dna.

Po provedení rovnaniny do ŠD lože budou kameny dodatečně vyklínovány a prosypány štěrkodrtí. Po prosypání bude z důvodu zatažení prolita konstrukce rovnanin vodou.

Pro rovnaniny budou vybírány tvarově vhodné kameny. Bude vybrán kámen s předepsanou délkou hlavní osy a zároveň splňující požadavek min. hmotnosti tak, aby nebyly použity pouze štíhlé „sloupy“.

Rovnanina bude kladena do ŠD lože tloušťky 100 mm (frakce 8-32 mm). Kameny budou ukládány svisle nejdelší osou do lože (na štět). Použity budou kameny se střední velikostí hlavní osy 600 mm +/-100 mm (hmotnost 300-500 kg). Rovnanina bude následně prosypána štěrkodrtí a vyklínována kamennými odštěpkami.

Rovnanina musí být provedena s předepsanou výškou výstupků (až 150 mm), aby byla zajištěna dostatečná hydraulická účinnost objektů a tedy dostatečné utlumení energie vody.

#### **D.2.2.j Zához**

Zához z LK je navržen ve dně pod i nad krátkými skluzy S1 – S3 a v patě břehů v úseku U1.

Zához bude proveden po dokončení příčných objektů, resp. po dokončení obkladu z LK. Zához bude proveden do provedeného výkopu na předem upravenou pláň. Provádí se ze záhozového kamene min. velikosti 300 mm (kámen s hmotností 80-200 kg). Zához se provádí pomocí techniky. Zához se po jeho provedení prosype štěrkodrtí, aby se vytvořila souvislá vrstva, kde velký kámen tvoří makro drsnost koryta a drobná frakce „zatáhne“ povrch a zajistí jeho další stabilitu. Pro prosyp bude použito kamenivo frakce 16-32 mm.

Pro konstrukce záhozu budou vybírány tvarově vhodné kameny – bez ostrých, dlouhých lomových hran, tvarově spíše valouny (bez razantní převahy jedné z tří os kamene, nepoužívat kámen tvaru „tyče“).

#### **D.2.2.k Dokončovací práce**

Po ukončení stavebních prací bude terén pozemků v místě stavby zarovnaný, překrytý zúrodnitelnou zeminou vrstvy cca 100-150 mm a osetý travou.

Rekultivovány budou i pozemky po zařízení staveniště, ze kterých bude odvezený veškerý zbylý materiál. Veškeré stavbou poškozené pozemky, případně poškozené povrchy asfaltu místních komunikací, budou před předáním stavby opraveny. Pozemky sloužící pro přístup k potoku a pro ZS budou předány jejich majitelům. Stav pozemku před jeho navrácením bude porovnán s fotodokumentací.

### D.2.3 VYTÝČENÍ STAVBY

Vzhledem k charakteru stavby bude vytyčena navržená osa a dále třemi body budou vytyčeny příčné dřevěné stabilizační pasy (na osu objektu). Zároveň budou vytyčený dílčí úseky s rekonstrukcí opěrných zdí.

Pevné body budou předány dodavateli stavby v rámci předání staveniště. Z pevných bodů je možné celou stavbu vytýčit, výškově napojit na systém Balt po vyrovnání a polohově napojit na systém JTSK.

Souřadnice vytyčovacích prvků jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Označení bodů odpovídá značení na výkresové příloze C.5 – výkres vytyčení stavby.

Tabulka 2: vytyčovací body osy koryta

BOD	Označení bodu	X [m]	Y [m]	BOD	Označení bodu	X [m]	Y [m]
<b>O1</b>	P/ZO	995207.80	829936.40	<b>O10</b>	KO/P	995161.48	829938.06
<b>O2</b>	VO	995204.25	829938.87	<b>O11</b>	P/ZO	995151.61	829945.10
<b>O3</b>	KO/P	995199.99	829939.56	<b>O12</b>	VO	995144.20	829948.36
<b>O4</b>	P/ZO	995187.98	829938.85	<b>O13</b>	KO/ZO	995136.10	829948.43
<b>O5</b>	VO	995184.78	829938.46	<b>O14</b>	VO	995124.66	829944.27
<b>O6</b>	KO/P	995181.64	829937.69	<b>O15</b>	KO/P	995114.99	829936.87
<b>O7</b>	P	995179.21	829936.95	<b>O16</b>	P	995111.62	829933.35
<b>O8</b>	P/ZO	995175.48	829935.80	<b>O17</b>	P	995110.26	829931.94
<b>O9</b>	VO	995168.21	829935.29	<b>O10</b>	KO/P	995161.48	829938.06

Tabulka 3: vytyčovací body stabilizačních pasů

BOD	POPIS	X [m]	Y [m]	BOD	POPIS	X [m]	Y [m]
<b>P1</b>	Stabilizační pas P1	995199.74	829942.05	<b>P9</b>	Stabilizační pas P5	995120.11	829944.07
<b>P2</b>		995200.01	829937.56	<b>P10</b>		995122.58	829940.42
<b>P3</b>	Stabilizační pas P2	995187.93	829941.35	<b>P11</b>	Stabilizační pas P6	995110.10	829934.95
<b>P4</b>		995188.16	829937.60	<b>P12</b>		995113.27	829931.90
<b>P5</b>	Stabilizační pas P3	995168.93	829937.41	<b>P13</b>	Stabilizační pas P7	995005.78	829870.81
<b>P6</b>		995168.38	829933.04	<b>P14</b>		995009.86	829870.07
<b>P7</b>	Stabilizační pas P4	995135.57	829950.57	<b>P15</b>	Stabilizační pas zdění	994991.85	829850.87
<b>P8</b>		995136.43	829946.25	<b>P16</b>		994994.86	829847.39

Tabulka 4: vytyčovací body skluzů

BOD	POPIS	X [m]	Y [m]
S1	Skluz S1	995162.67	829939.91
S2		995160.12	829936.32
S3		995160.47	829940.00
S4		995159.31	829938.38
S5	Skluz S2	995147.25	829949.58
S6		995145.91	829945.81
S7		995145.10	829949.38
S8		995144.52	829947.05
S9	Skluz S3	995002.07	829862.03
S10		995005.88	829860.04
S11		995002.74	829858.42

Tabulka 5: vytyčovací body rovnanin

BOD	POPIS	X [m]	Y [m]
R1	Rovnanina a obklad úsek U1 a U2	995205.89	829940.76
R2		995205.51	829939.84
R3		995184.60	829939.44
R4		995178.75	829938.80
R5		995178.98	829938.03
R6		995174.20	829937.30
R7		995171.54	829933.90
R8		995161.60	829935.27
R9		995161.46	829940.96
R10		995158.64	829937.01
R11		995159.61	829941.85
R12		995144.43	829945.84
R13		995145.66	829950.48
R14		995124.71	829947.01
R15		995111.24	829936.71
R16		995111.88	829930.47
R17	Rovnanina a obklad úsek U3	995010.28	829873.37
R18		995009.79	829866.97
R19		995006.98	829863.63
R20		995000.70	829859.73
R21		994995.34	829853.39

Tabulka 6: vytyčovací body zdí

BOD	POPIS	X [m]	Y [m]
OZ1	Opěrná zeď v úseku U1	995211.10	829937.23
OZ2		995209.68	829937.21
OZ3		995205.99	829941.04
OZ4		995205.60	829940.01
OZ5	Opěrná zeď v úseku U3	995005.25	829873.78
OZ6		995006.35	829873.74
OZ7		995009.94	829866.87
OZ8		995010.77	829866.34
OZ9		995003.86	829866.47
OZ10		995003.45	829862.56
OZ11		995004.85	829857.07
OZ12		995002.00	829853.21
OZ13		994998.66	829849.75
OZ14		994995.19	829846.48
OZ15		994991.92	829850.26
OZ16		994992.50	829849.58
OZ17		994989.22	829846.91
OZ18		994988.55	829847.78
OZ19		994982.08	829843.01
OZ20		994982.78	829842.12

Tabulka 7: vytyčovací body záhozové patky u OZ v úseku U1

BOD	POPIS	X [m]	Y [m]
Z1	Zához u úseku U1	995204.16	829940.26
Z2		995204.29	829937.37
Z3		995184.12	829939.43
Z4		995184.48	829937.29

**D.2.4 HYDROTECHNICKÉ A STATICKÉ VÝPOČTY****D.2.4.a Hydrologické údaje**

Číslo hydrologického pořadí Malodolského potoka je 1-13-02-0900-0-00, potok je levostranným přítokem Hučivého potoka. Správcem povodí i vodního toku je Povodí Ohře.

Hydrologická data (N-leté průtoky) pro povodí Malodolského potoka byla projektantovi předána ČHMÚ, pobočkou Ústí nad Labem, dne 06. 04. 2021. Třída přesnosti dat je udána stupněm IV.

<b>Tok:</b>	Malodolského potoka
<b>Číslo hydrologického povodí:</b>	1-13-02-090
<b>v profilu:</b>	most v obci Údolíčko
<b>Plocha povodí (A) v km<sup>2</sup>:</b>	7,64
<b>Dlouhodobá průměrná roční srážka Pa:</b>	800
<b>Dlouhodobý průměrný průtok Qa:</b>	92 l.s <sup>-1</sup>

Tabulka 8: M-denní průtoky  $Q_{Md}$ 

M-denní průtoky $Q_{Md}$													l.s <sup>-1</sup>
30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364	Tř.
220	150	112	91	77	66	58	50	41	34	23	9,7	4,1	IV.

Tabulka 9: N-leté průtoky  $Q_N$ 

N-leté průtoky $Q_N$							m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>
1	2	5	10	20	50	100	Třída
1.2	1.8	3.4	5.6	8.7	14.3	21.4	IV.

**D.2.4.b Výpočet kapacity navrženého koryta**

Kapacita navrženého koryta byla spočítána rovnicí kontinuity a Chézyho rovnicí. Pro výpočet rychlostního součinitele byl zvolen Manningův vztah. Hodnota drsnostního součinitele byla odečtena dle charakteru koryta z tabulek ( $n=0,040$ ).

$$Q = v \cdot S \qquad v = C \cdot \sqrt{R \cdot i} \qquad C = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{1}{6}}$$

Kde:

Q	průtok	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
v	průřezová rychlost	[m.s <sup>-1</sup> ]
S	průtočný průřez	[m <sup>2</sup> ]
C	rychlostní součinitel	[m <sup>0,5</sup> .s <sup>-1</sup> ]
R	hydraulický poloměr	[m]
i	podélný sklon	[-]
n	Manningův součinitel drsnosti ( $n=0,03$ )	[-]

Tabulka 10: kapacita navrženého koryta v řešených úsecích

Úsek	i [%]	b [m]	y [m]	B [m]	S [m <sup>2</sup> ]	O [m]	R [m]	C	v [m/s]	Q [m <sup>3</sup> /s]
U1a	4.6	2.80	1.50	3.55	4.76	5.92	0.80	24.11	4.64	22.08
U1b	4.2	3.25	1.60	4.15	5.92	6.64	0.89	24.52	4.74	28.07
U1c	4.1	2.80	1.60	3.58	5.11	6.14	0.83	24.24	4.48	22.85
U1d	4.1	2.50	1.60	3.06	4.45	5.77	0.77	23.94	4.26	18.93
U2a	4.1	2.82	1.20	3.53	3.81	5.38	0.71	23.60	4.02	15.31
U2b	4.2	2.40	1.20	4.20	3.96	5.44	0.73	23.71	4.15	16.42
U2c	4.4	2.00	1.10	3.65	3.11	4.79	0.65	23.26	3.93	12.22
U2d	4.2	2.40	0.80	3.60	2.40	4.43	0.54	22.58	3.41	8.45
U2e	4.2	2.40	0.80	3.74	2.45	4.49	0.55	22.60	3.42	8.40
U2f	4.6	2.40	0.80	4.00	2.56	4.66	0.55	22.62	3.60	9.20
U2g	4.6	2.40	0.80	3.86	2.51	4.57	0.55	22.62	3.59	9.00
U3a	4.6	2.80	1.30	4.23	4.57	5.94	0.77	23.93	4.50	20.56
U3b	4.6	3.30	1.95	3.69	6.82	7.22	0.94	24.76	5.16	35.17
U3c	4.6	2.80	1.30	3.58	4.15	5.56	0.75	23.81	4.41	18.29
U3d	5.2	3.00	1.40	3.36	4.45	5.82	0.76	23.91	4.77	21.24
U3e	5.2	3.09	1.70	3.53	5.63	6.52	0.86	24.39	5.17	29.09

Ve všech úsecích dosahuje kapacita koryta požadovaného průtoku  $Q_{20}$  (8,7 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>).

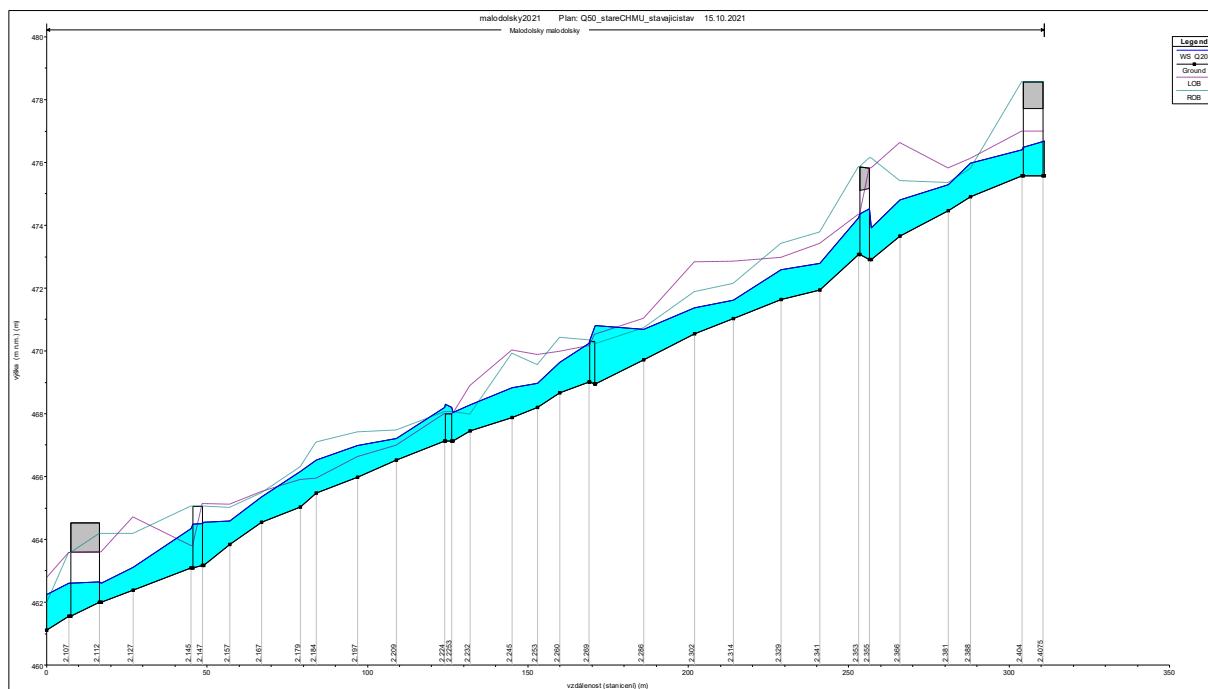
Úsek	i [%]	b [m]	y [m]	B [m]	S [m <sup>2</sup> ]	O [m]	R [m]	C	v [m/s]	Q [m <sup>3</sup> /s]
U1a	4.6	2.80	0.80	3.20	2.40	4.47	0.54	23.00	3.62	8.68
U1b	4.2	3.25	0.74	3.66	2.56	4.82	0.53	22.96	3.43	8.77
U1c	4.1	2.80	0.84	3.21	2.52	4.56	0.55	23.12	3.49	8.80
U1d	4.1	2.50	0.93	2.83	2.48	4.40	0.56	23.18	3.52	8.72
U2a	4.1	2.82	0.82	3.30	2.51	4.57	0.55	23.09	3.47	8.70
U2b	4.2	2.40	0.82	3.63	2.47	4.48	0.55	23.11	3.52	8.70
U2c	4.4	2.00	0.89	3.34	2.37	4.25	0.56	23.15	3.63	8.61
U2d	4.2	2.40	0.80	3.60	2.40	4.43	0.54	23.04	3.48	8.34
U2e	4.2	2.40	0.80	3.74	2.45	4.49	0.55	23.07	3.49	8.57
U2f	4.6	2.40	0.76	3.92	2.40	4.55	0.53	22.94	3.57	8.58
U2g	4.6	2.40	0.77	3.81	2.39	4.49	0.53	22.97	3.59	8.59
U3a	4.6	2.80	0.76	3.63	2.43	4.63	0.52	22.91	3.56	8.64
U3b	4.6	3.30	0.73	3.45	2.46	4.76	0.52	22.85	3.52	8.64
U3c	4.6	2.80	0.79	3.27	2.40	4.48	0.54	22.99	3.61	8.66
U3d	5.2	3.00	0.75	3.19	2.31	4.50	0.51	22.82	3.73	8.59
U3e	5.2	3.09	0.73	3.28	2.32	4.56	0.51	22.80	3.71	8.63

Tabulka 11: tabulka hodnot nevymílacích rychlostí pro dnový substrát

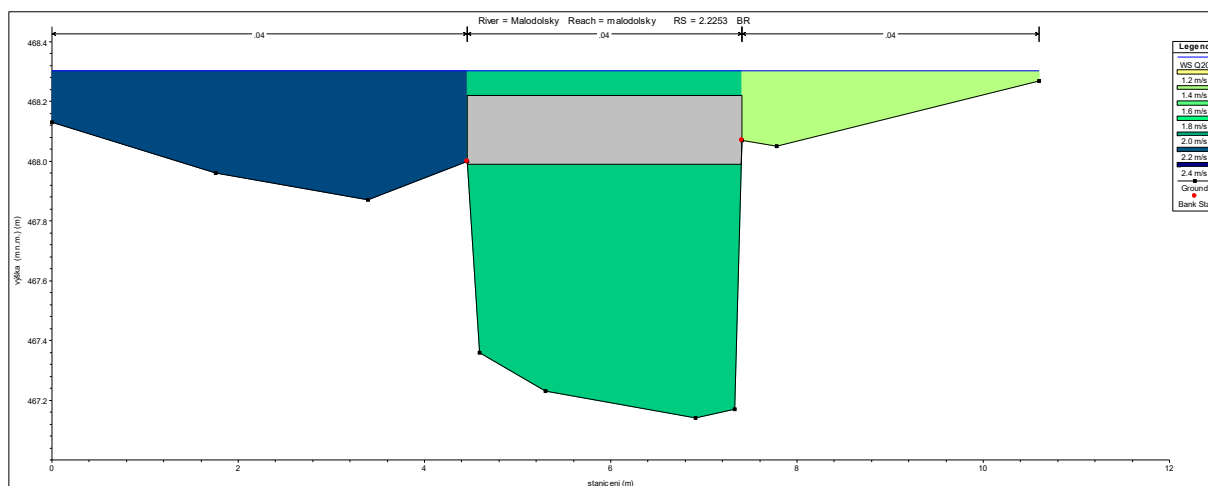
Splaveninový materiál dna koryta		Hloubka vody (m)		
Popis	$d_m$	0.4	1	2
	mm	Nevymílací rychlost ( $\text{ms}^{-1}$ )		
Střední až hrubý písek	1	0.5	0.6	0.7
Střední písek až drobný štěrk	2.5	0.65	0.75	0.8
Drobný štěrk	2.5 – 5	0.8	0.85	1
Popis	$d_m$	0.4	1	2
	mm	Nevymílací rychlost ( $\text{ms}^{-1}$ )		
Drobný štěrk	5 – 10	0.9	1.05	1.15
Střední štěrk	10 – 15	1.1	1.2	1.35
Střední štěrk	15 – 25	1.25	1.45	1.65
Střední štěrk	25 – 40	1.5	1.85	2.1
Hrubý štěrk	40 – 75	2	2.4	2.75
Hrubý štěrk	75 – 100	2.45	2.8	3.2
Hrubý štěrk	100 – 150	3	3.55	3.75
Štěrk s valouny	150 – 200	3.5	3.8	4.3
Valouny	200 – 300	3.85	4.35	4.7
Velké valouny	300 – 400		4.75	4.95
Balvany	400 – 500		5.5	

Dle porovnání tabelárních hodnot s hodnotami danými výpočtem je patrné, že stabilita dna je při použití původního dnového substrátu na povodňový průtok  $Q_{20}$  stabilní.

Výstupy z modelu koryta v prostředí HEV-RAS výpočty uvedené v tabulce potvrdily.



Obrázek 1: kapacita koryta a tvar hladiny při Q20, patrné přetékání lávek a vybřežení do levého břehu v úseku u domu Hrickových.



Obrázek 2: profil koryta v ř.km 2,225 - patrné přelití lávky a vybřežení do obou břehů, barvy znázorňují rychlosti v úseku.

Veškeré výstupy jsou u správce VT na CD v digitální podobě.

**D.2.4.c Posouzení stability opěrných zdí**

Opěrné zdi byly navrženy tak, aby staticky vyhověly dané lokalitě. Byly posouzeny celkem tři typy opěrných zdí, které se od sebe liší geometrií konstrukce. Posouzení bylo provedeno SW GEO 2006, který v modulu tížná zeď umožňuje provést výpočty a statické posouzení tížných zdí různého tvaru, konstrukce a založení, dále na základě výskytu a výšky vody za rubem i na lící zdi, dále pak s různým typem a tvarem násypu za zdí. Posouzení bylo provedeno podle:

**Výpočet tížné zdi výška 1.4, šířka 0.7m****Vstupní data****Projekt**

Akce : Malodolský potok – rekonstrukce koryta – ř.km. 2,116-2,404  
 Část : Intravilán obce Údolíčko, horní úsek, opěrné zdi  
 Odběratel : Povodí Ohře, státní podnik  
 Vypracoval : A Vokurka  
 Datum : 01.09.2021

**Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

**Materiály a normy**

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

**Výpočet zdí**

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý  
 Dovolená excentricita : 0.333  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35	[-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50	[-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.35	[-]	

Součinitele redukce odporu (R)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1.40	[-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1.10	[-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1.40	[-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0.70	[-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0.50	[-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0.30	[-]	

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Kamenné zdivo : Kategorie I

Původ malty : Předpisová

Pevnost zdiva  $f_b = 2.00$  MPa

Pevnost malty  $f_m = 2.50$  MPa

### Parametry

Tlaková pevnost  $f_k = 0.96$  MPa

Smyková pevnost  $f_{vko} = 0.10$  MPa

Pevnost v tahu za ohybu  $f_{xk} = 0.05$  MPa

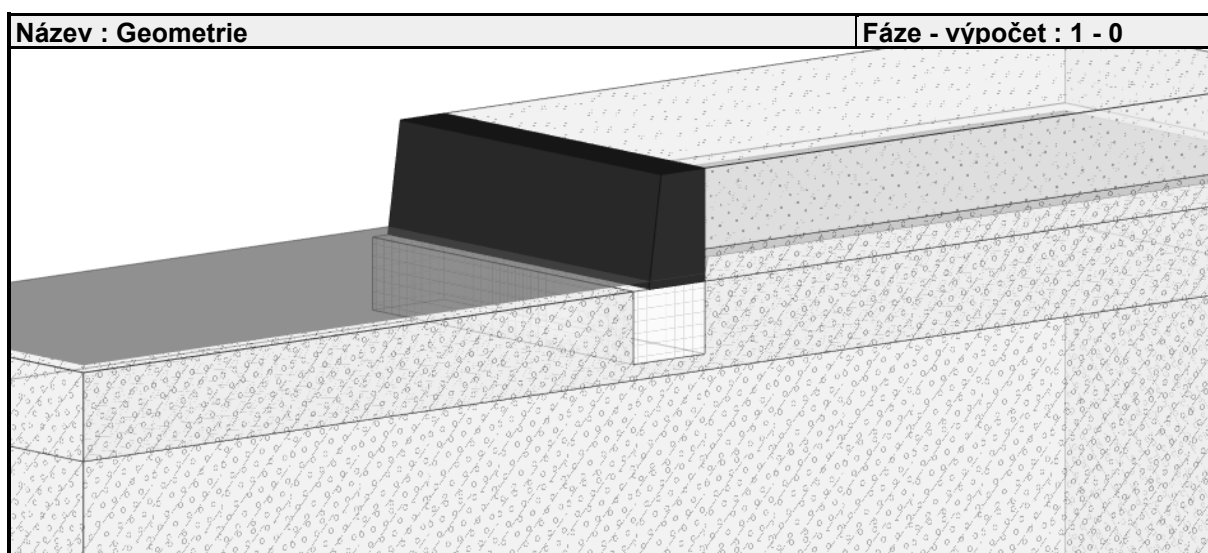
Dílčí součinitel  $\gamma_M = 2.20$

### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.40
3	-0.90	1.40
4	-0.70	0.00

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

Plocha řezu zdi = 1.12 m<sup>2</sup>.



### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S3, středně ulehlá		29.50	0.00	17.50	7.50	22.00
2	Třída G4		32.50	4.00	19.00	9.00	26.00

### Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída S3, středně ulehlá		soudržná	-	0.30	-	-
2	Třída G4		nesoudržná	32.50	-	-	-

### Parametry zemín


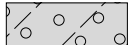
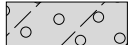
Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 17.50 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 29.50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0.00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 22.00^\circ$   
Zemina : soudržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0.30$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 17.50 \text{ kN/m}^3$

#### Třída G4

Objemová tíha :  $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 32.50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 4.00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 26.00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1.00	Třída S3, středně ulehlá	
2	1.50	Třída G4	
3	-	Třída G4	

#### Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu  $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

#### Geometrie betonového základu

Tloušťka základu  $h = 0.90 \text{ m}$

Vysazení vlevo  $b_l = 0.25 \text{ m}$

Vysazení vpravo  $b_p = 0.00 \text{ m}$

#### Parametry kontaktu zed'-základ

Součinitel tření  $f = 0.577$

Soudržnost  $c = 0.00 \text{ kPa}$

Dodatečný odpor  $F = 0.00 \text{ kN/m}$

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1.10 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 1.30 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

#### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1****Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky**

Vrst. čís.	Mocnost [m]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta_d$ [°]	$K_a$	Pozn.
1	1.00	0.00	29.50	0.00	17.50	22.00	0.302	
2	0.10	0.00	32.50	4.00	19.00	26.00	0.269	
3	0.20	0.00	32.50	4.00	9.00	26.00	0.269	
4	0.10	0.00	32.50	4.00	9.00	26.00	0.269	

**Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)**

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.00	17.50	0.00	5.29	4.90	1.98
2	1.00	17.50	0.00	1.07	0.96	0.47
	1.10	19.40	0.00	1.58	1.42	0.69
3	1.10	19.40	0.00	1.58	1.42	0.69
	1.30	21.20	2.00	2.07	1.86	0.91
4	1.30	21.20	2.00	2.07	1.86	0.91
	1.40	22.10	2.00	2.31	2.08	1.01

**Průběh tlaku vody**

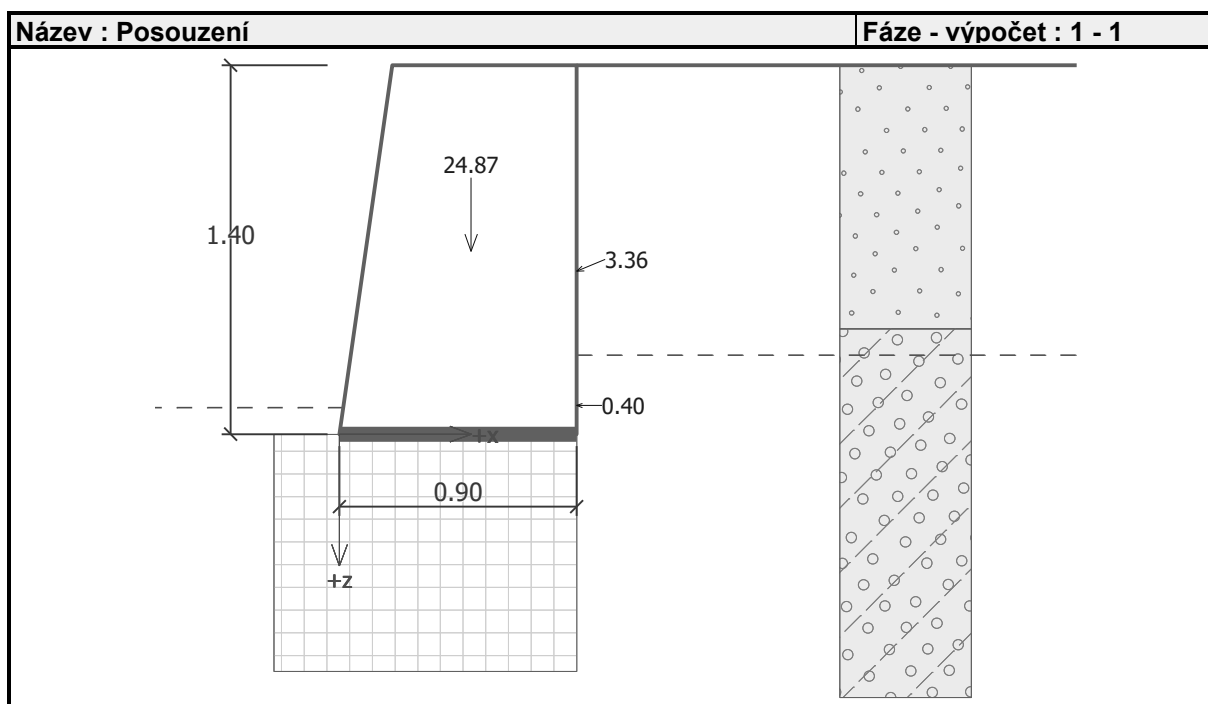
Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	1.00	0.00	0.00
3	1.10	0.00	0.00
4	1.30	2.00	0.00
5	1.40	2.00	0.00

**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-0.69	24.87	0.50	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	3.10	-0.62	1.30	0.90	1.350	1.350	1.000
Tlak vody	0.40	-0.11	0.00	0.90	1.350	1.350	1.000
Vztlak vody	0.00	-1.40	0.00	0.90	1.000	1.000	1.000

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{res} = 10.00$  kNm/mMoment klopící  $M_{ovr} = 2.64$  kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 13.97$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{act} = 4.72$  kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 38.75 kPa



### Únosnost základové půdy

#### Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-1.51	60.75	3.50	0.000	52.83
2	1.53	52.50	4.72	0.025	48.10

#### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	0.01	52.05	3.50

#### Posouzení únosnosti základové půdy

##### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0.000$

Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0.333$

##### Excentricita normálové síly VYHOVUJE

##### Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy  $R = 180.00 \text{ kPa}$

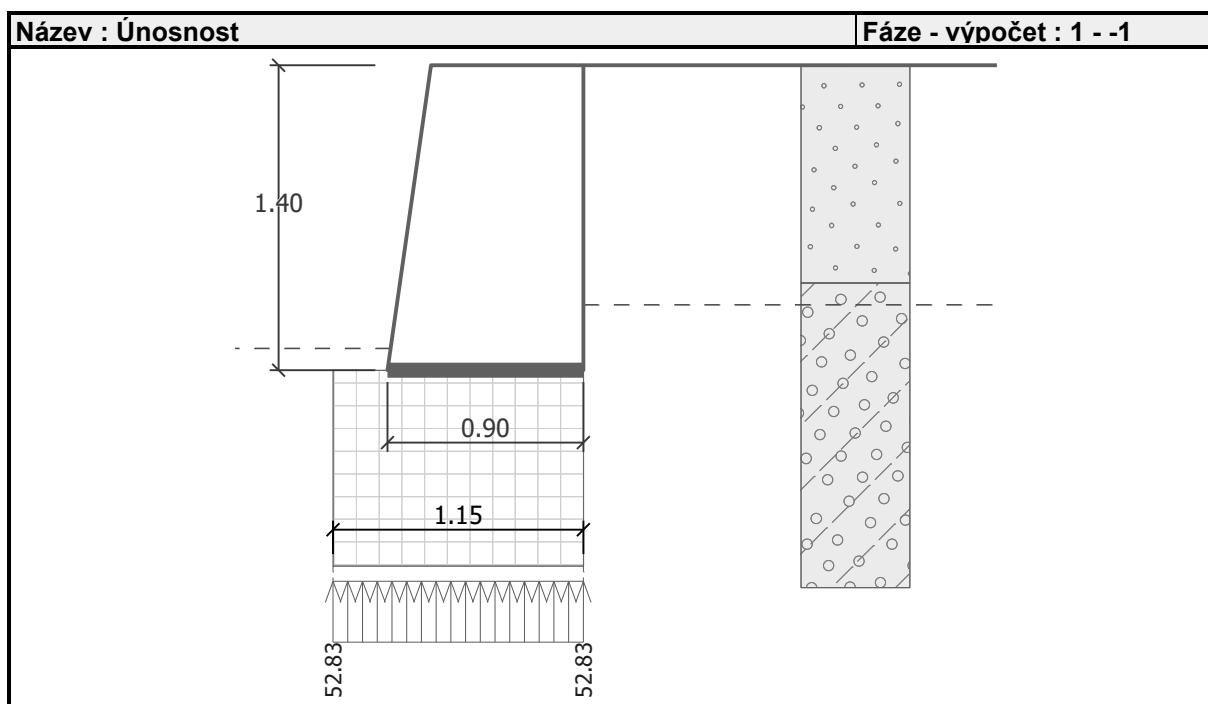
Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1.40$

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 52.83 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy  $R_d = 128.57 \text{ kPa}$

##### Únosnost základové půdy VYHOVUJE

#### Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE



### Dimenzace čís. 1

#### Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta_d$ [°]	$K_a$	Pozn.
1	1.00	0.00	29.50	0.00	17.50	22.00	0.302	

#### Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přitížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.00	17.48	0.00	5.28	4.89	1.98

#### Průběh tlaku vody

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	1.00	0.00	0.00

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-0.48	17.72	0.46	1.000	1.350	1.000
Aktivní tlak	2.44	-0.33	0.99	0.84	1.350	1.350	1.350
Tlak vody	0.00	-1.00	0.00	0.84	1.000	1.000	1.000

#### Posouzení zdi v pracovní spáře 1.00 m od koruny zdi

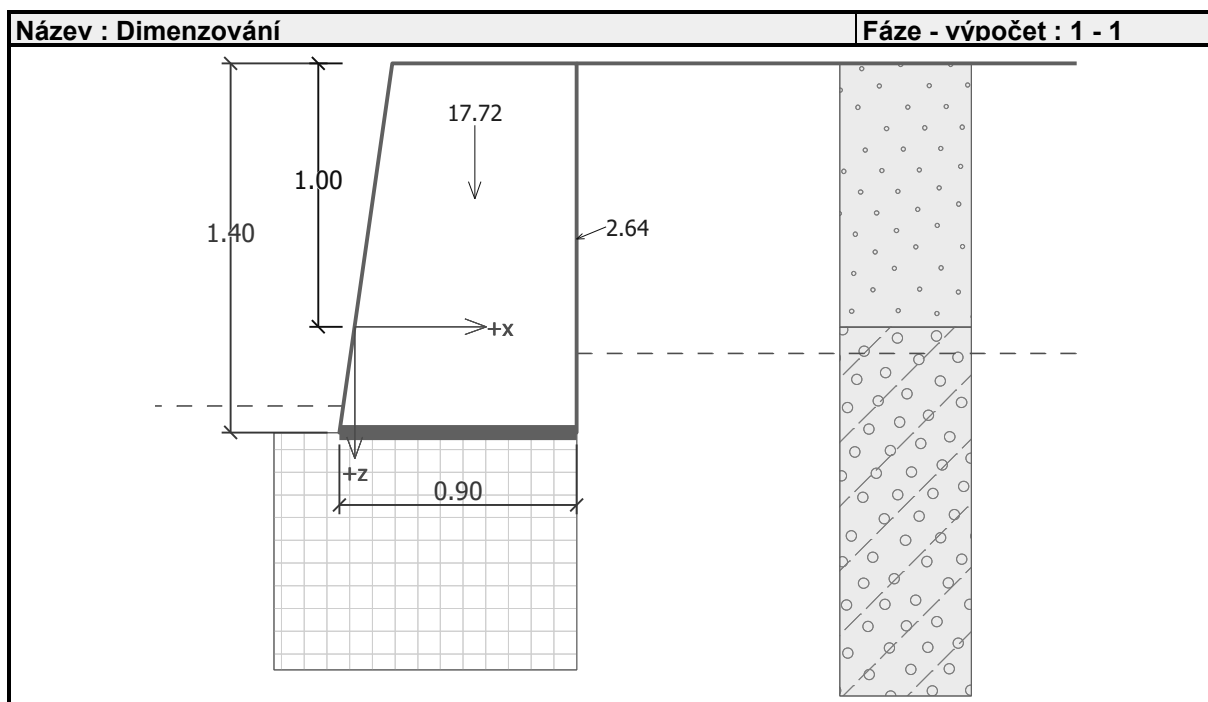
Výška průřezu  $h = 0.84$  m

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 41.77$  kN/m  $> 3.30$  kN/m  $= V_{Ed}$

Tlaková síla na mezi únosnosti  $N_{Rd} = 365.12$  kN/m  $> 19.05$  kN/m  $= N_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 7.61$  kNm/m  $> 0.08$  kNm/m  $= M_{Ed}$

**Únosnost průřezu VYHOVUJE**



## Dimenzace čís. 2

### Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta_d$ [°]	$K_a$	Pozn.
1	1.00	0.00	29.50	0.00	17.50	22.00	0.302	
2	0.10	0.00	32.50	4.00	19.00	26.00	0.269	
3	0.20	0.00	32.50	4.00	9.00	26.00	0.269	
4	0.10	0.00	32.50	4.00	9.00	26.00	0.269	

### Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.00	17.50	0.00	5.29	4.90	1.98
2	1.00	17.50	0.00	1.07	0.96	0.47
	1.10	19.40	0.00	1.58	1.42	0.69
3	1.10	19.40	0.00	1.58	1.42	0.69
	1.30	21.20	2.00	2.07	1.86	0.91
4	1.30	21.20	2.00	2.07	1.86	0.91
	1.40	22.08	2.00	2.31	2.07	1.01

### Průběh tlaku vody

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	1.00	0.00	0.00
3	1.10	0.00	0.00
4	1.30	2.00	0.00
5	1.40	2.00	0.00

**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-0.69	24.84	0.50	1.000	1.350	1.000
Aktivní tlak	3.09	-0.62	1.30	0.90	1.350	1.350	1.350
Tlak vody	0.40	-0.11	0.00	0.90	1.350	1.000	1.350
Vztlak vody	0.00	-1.40	0.00	0.90	1.000	1.000	1.000

**Posouzení zdi v pracovní spáře 1.40 m od koruny zdi**Výška průřezu  $h = 0.90$  mPosouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 45.73$  kN/m  $> 4.70$  kN/m  $= V_{Ed}$ Tlaková síla na mezi únosnosti  $N_{Rd} = 373.42$  kN/m  $> 26.60$  kN/m  $= N_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 11.15$  kNm/m  $> 0.61$  kNm/m  $= M_{Ed}$ **Únosnost průřezu VYHOVUJE****Výpočet tížné zdi výška 2.35m, šířka 0.9m****Vstupní data****Projekt**

Akce : Malodolský potok – rekonstrukce koryta – ř.km. 2,116-2,404

Část : Intravilán obce Údolíčko, horní úsek, opěrné zdi

Odběratel : Povodí Ohře, státní podnik

Vypracoval : A Vokurka

Datum : 01.09.2021

**Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

**Materiály a normy**

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Zděná (kamenná) zed' : EN 1996-1-1 (EC6)

**Výpočet zdi**

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Dovolená excentricita : 0.333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35	[-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50	[-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.35	[-]	

Součinitele redukce odporu (R)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1.40	[-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1.10	[-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1.40	[-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0.70	[-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0.50	[-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0.30	[-]

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Kamenné zdivo : Kategorie I

Původ malty : Předpisová

Pevnost zdiva  $f_b = 2.00 \text{ MPa}$

Pevnost malty  $f_m = 2.50 \text{ MPa}$

### Parametry

Tlaková pevnost  $f_k = 0.96 \text{ MPa}$

Smyková pevnost  $f_{vko} = 0.10 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu za ohybu  $f_{xk} = 0.05 \text{ MPa}$

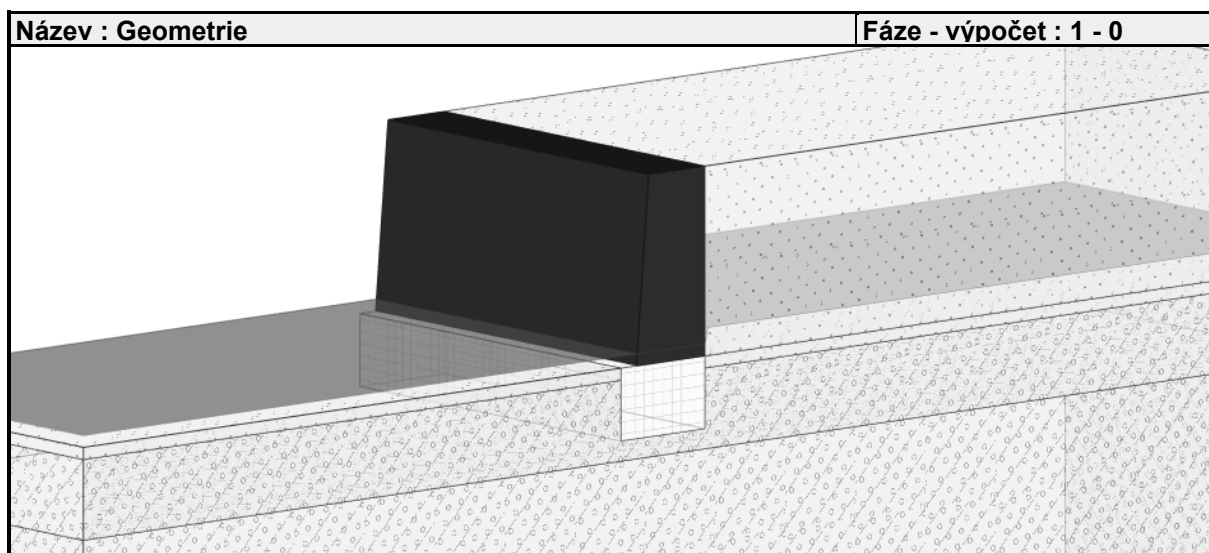
Dílčí součinitel  $\gamma_M = 2.20$

### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	2.35
3	-1.10	2.35
4	-0.90	0.00

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

Plocha řezu zdi = 2.35 m<sup>2</sup>.



### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S3, středně ulehlá		29.50	0.00	17.50	7.50	22.00
2	Třída G4		32.50	4.00	19.00	9.00	26.00

**Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu**

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída S3, středně ulehlá		soudržná	-	0.30	-	-
2	Třída G4		nesoudržná	32.50	-	-	-


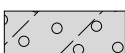

**Parametry zemín****Třída S3, středně ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 17.50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29.50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 22.00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0.30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17.50 \text{ kN/m}^3$

**Třída G4**

Objemová tíha :  $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32.50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 4.00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 26.00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2.50	Třída S3, středně ulehlá	
2	1.00	Třída G4	
3	-	Třída G4	

**Založení**

Typ založení : základový pas  
 Objemová tíha základu  $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

**Geometrie betonového základu**

Tloušťka základu  $h = 0.90 \text{ m}$   
 Vysazení vlevo  $b_l = 0.25 \text{ m}$   
 Vysazení vpravo  $b_p = 0.00 \text{ m}$

**Parametry kontaktu zeď-základ**

Součinitel tření  $f = 0.577$   
 Soudržnost  $c = 0.00 \text{ kPa}$   
 Dodatečný odpor  $F = 0.00 \text{ kN/m}$

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2.00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2.20 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Posouzení čís. 1

#### Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta_d$ [°]	$K_a$	Pozn.
1	2.00	0.00	29.50	0.00	17.50	22.00	0.302	
2	0.20	0.00	29.50	0.00	7.50	22.00	0.302	
3	0.15	0.00	29.50	0.00	7.50	22.00	0.302	

#### Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2.00	35.00	0.00	10.57	9.80	3.96
2	2.00	35.00	0.00	10.57	9.80	3.96
	2.20	36.50	2.00	11.02	10.22	4.13
3	2.20	36.50	2.00	11.02	10.22	4.13
	2.35	37.62	2.00	11.36	10.54	4.26

#### Průběh tlaku vody

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	2.00	0.00	0.00
3	2.20	2.00	0.00
4	2.35	2.00	0.00

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.17	52.41	0.60	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	13.36	-0.79	5.40	1.10	1.350	1.350	1.000
Tlak vody	0.50	-0.13	0.00	1.10	1.350	1.350	1.000
Vztlak vody	0.00	-2.35	0.00	1.10	1.000	1.000	1.000

#### Posouzení celé zdi

##### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 28.18$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 14.37$  kNm/m

##### Zed' na překlpení VYHOVUJE

##### Posouzení na posunutí

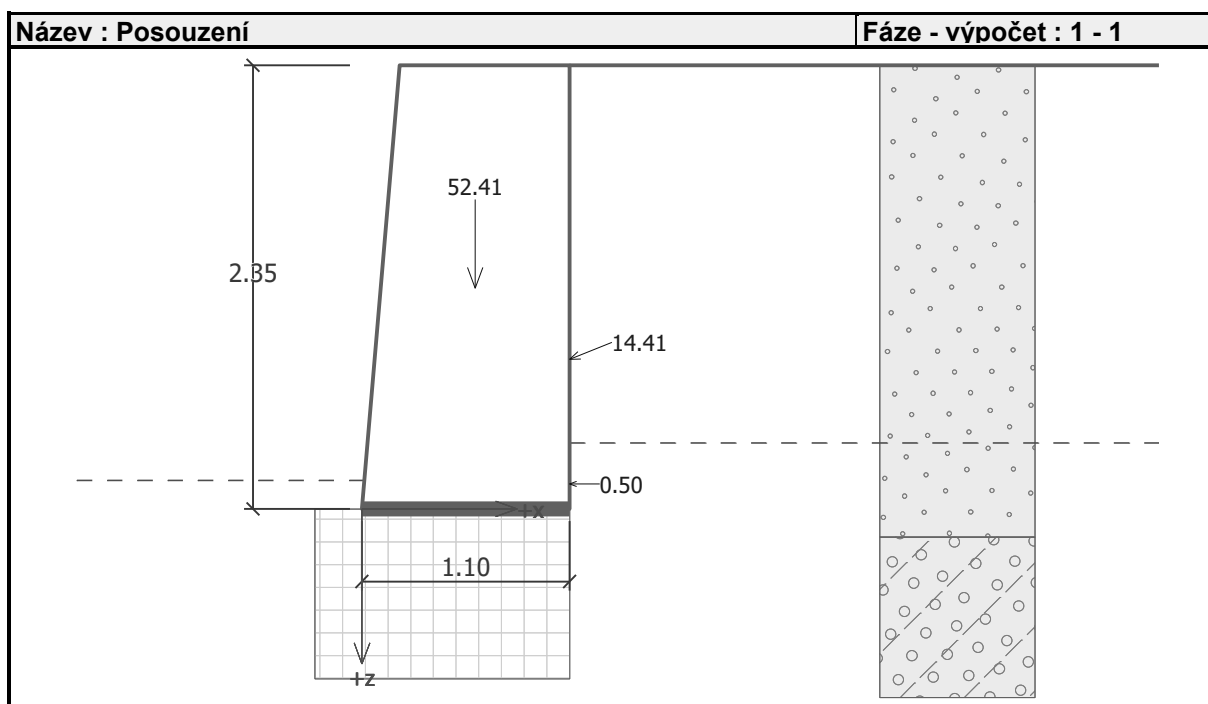
Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 31.31$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 18.71$  kN/m

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 76.86 kPa



### Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	7.11	106.53	13.86	0.049	87.57
2	17.14	90.07	18.71	0.141	92.90

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	10.32	88.18	13.86

**Posouzení únosnosti základové půdy**

**Posouzení excentricity**

Max. excentricita normálové síly  $e = 0.049$

Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0.333$

**Excentricita normálové síly VYHOVUJE**

**Posouzení únosnosti základové spáry**

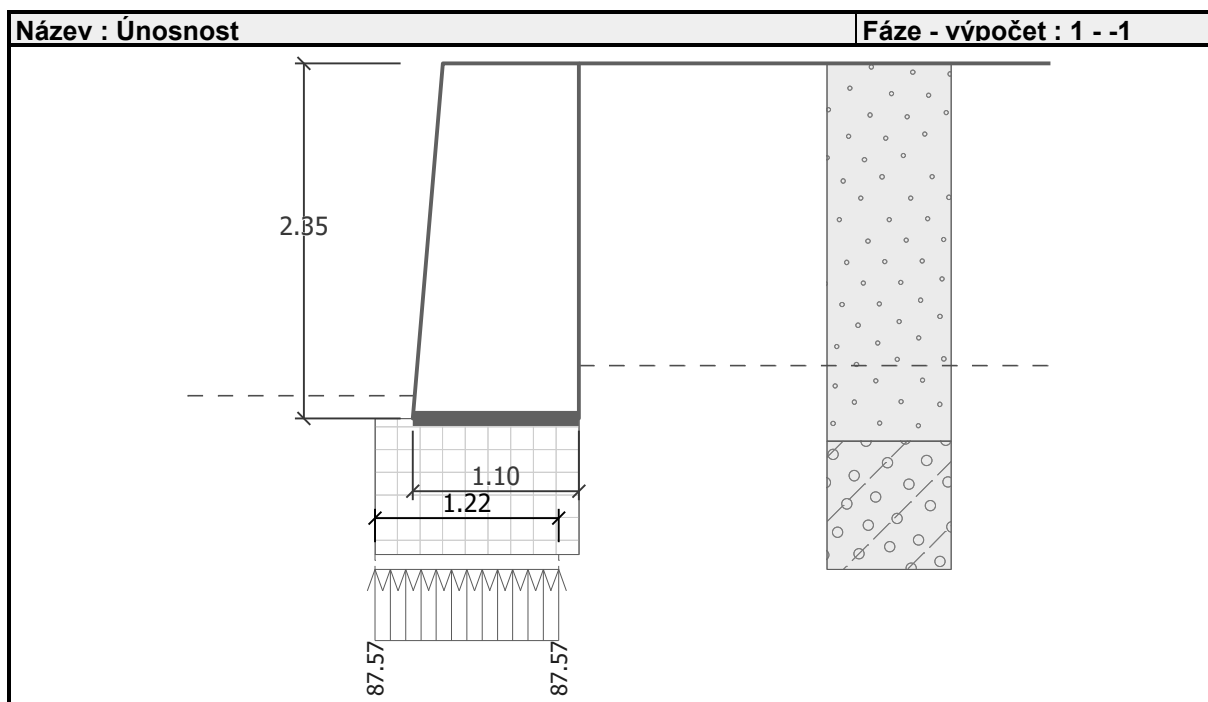
Návrhová únosnost základové půdy  $R = 140.00$  kPa

Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1.40$

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 87.57$  kPa

Únosnost základové půdy  $R_d = 100.00$  kPa

**Únosnost základové půdy VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

**Dimenzace čís. 1**
**Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky**

Vrst. čís.	Mocnost [m]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m³]	$\delta_d$ [°]	$K_a$	Pozn.
1	2.00	0.00	29.50	0.00	17.50	22.00	0.302	
2	0.20	0.00	29.50	0.00	7.50	22.00	0.302	
3	0.15	0.00	29.50	0.00	7.50	22.00	0.302	

**Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přitížení)**

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2.00	35.00	0.00	10.57	9.80	3.96
2	2.00	35.00	0.00	10.57	9.80	3.96
	2.20	36.50	2.00	11.02	10.22	4.13
3	2.20	36.50	2.00	11.02	10.22	4.13
	2.35	37.61	2.00	11.36	10.53	4.25

**Průběh tlaku vody**

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	2.00	0.00	0.00
3	2.20	2.00	0.00
4	2.35	2.00	0.00

**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0.00	-1.17	52.37	0.60	1.000	1.350	1.000

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Aktivní tlak	13.33	-0.79	5.39	1.10	1.350	1.350	1.350
Tlak vody	0.50	-0.13	0.00	1.10	1.350	1.000	1.350
Vztlak vody	0.00	-2.35	0.00	1.10	1.000	1.000	1.000

### Posouzení zdi v pracovní spáře 2.35 m od koruny zdi

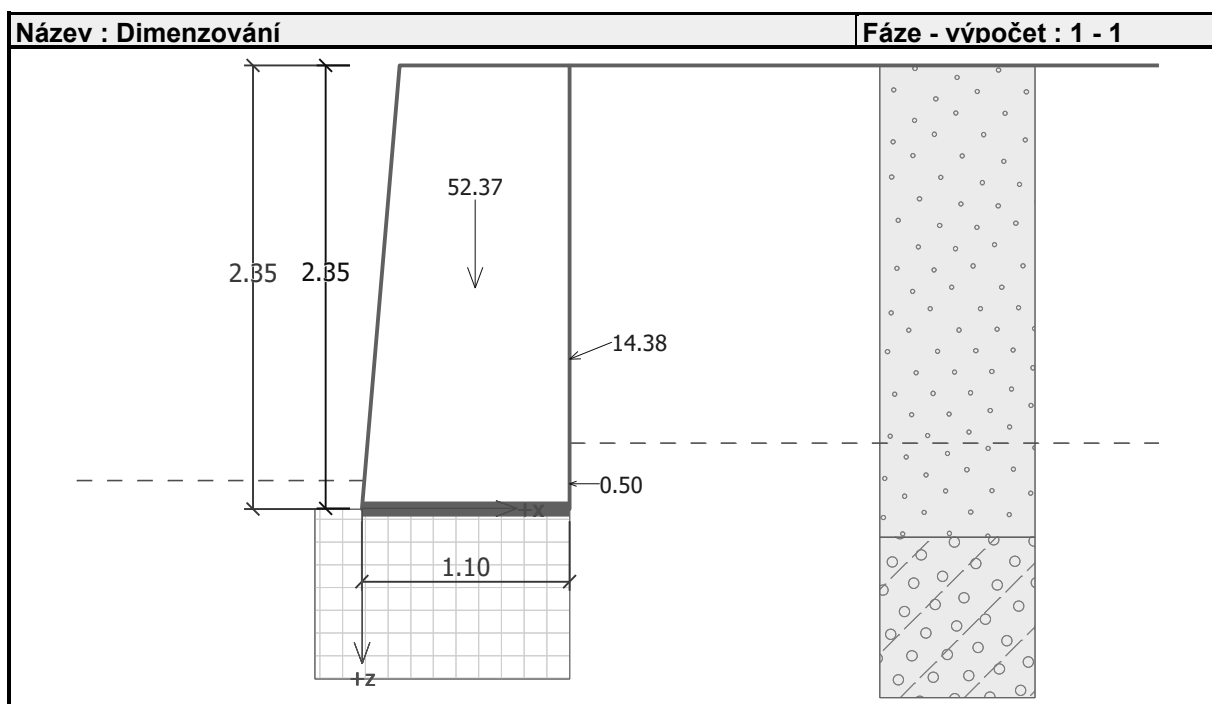
Výška průřezu  $h = 1.10$  m

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 60.84$  kN/m  $> 18.67$  kN/m  $= V_{Ed}$

Tlaková síla na mezi únosnosti  $N_{Rd} = 367.77$  kN/m  $> 59.65$  kN/m  $= N_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 28.73$  kNm/m  $> 7.72$  kNm/m  $= M_{Ed}$

**Únosnost průřezu VYHOVUJE**



### Výpočet tížné zdi výška 2.7m, šířka 0.9m

#### Vstupní data

##### Projekt

Akce : Malodolský potok – rekonstrukce koryta – ř.km. 2,116-2,404  
Část : Intravilán obce Údolíčko, horní úsek, opěrné zdi  
Odběratel : Povodí Ohře, státní podnik  
Vypracoval : A Vokurka  
Datum : 01.09.2021

##### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

##### Materiály a normy

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

**Výpočet zdí**

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý  
 Dovolená excentricita : 0.333  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35	[-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50	[-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.35	[-]	

Součinitele redukce odporu (R)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1.40	[-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1.10	[-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1.40	[-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0.70	[-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0.50	[-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0.30	[-]	

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Kamenné zdivo : Kategorie I  
 Původ malty : Předpisová  
 Pevnost zdiva  $f_b = 2.00 \text{ MPa}$   
 Pevnost malty  $f_m = 2.50 \text{ MPa}$

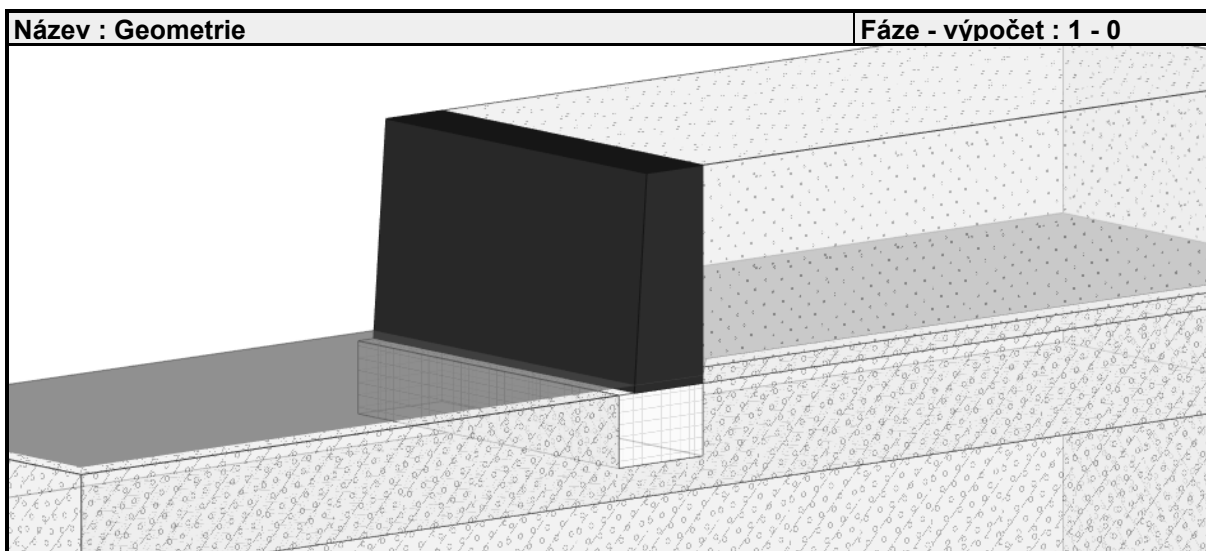
**Parametry**

Tlaková pevnost  $f_k = 0.96 \text{ MPa}$   
 Smyková pevnost  $f_{vko} = 0.10 \text{ MPa}$   
 Pevnost v tahu za ohybu  $f_{xk} = 0.05 \text{ MPa}$   
 Dílčí součinitel  $\gamma_M = 2.20$

**Geometrie konstrukce**

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	2.70
3	-1.10	2.70
4	-0.90	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
 Plocha řezu zdi =  $2.70 \text{ m}^2$ .

**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S3, středně ulehlá		29.50	0.00	17.50	7.50	22.00
2	Třída G4		32.50	4.00	19.00	9.00	26.00

**Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu**

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída S3, středně ulehlá		soudržná	-	0.30	-	-
2	Třída G4		nesoudržná	32.50	-	-	-

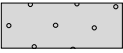
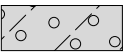
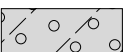
**Parametry zemín****Třída S3, středně ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 17.50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost :  $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29.50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $\delta = 22.00^\circ$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 22.00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0.30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17.50 \text{ kN/m}^3$

**Třída G4**

Objemová tíha :  $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost :  $c_{ef} = 4.00 \text{ kPa}$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32.50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $\delta = 26.00^\circ$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 26.00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2.50	Třída S3, středně ulehlá	
2	1.50	Třída G4	
3	-	Třída G4	

**Založení**

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu  $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

**Geometrie betonového základu**

Tloušťka základu  $h = 0.90 \text{ m}$

Vysazení vlevo  $b_l = 0.25 \text{ m}$

Vysazení vpravo  $b_p = 0.00 \text{ m}$

**Parametry kontaktu zed'-základ**

Součinitel tření  $f = 0.577$

Soudržnost  $c = 0.00 \text{ kPa}$

Dodatečný odpor  $F = 0.00 \text{ kN/m}$

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2.40 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2.60 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1****Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky**

Vrst. čís.	Mocnost [m]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta_d$ [°]	$K_a$	Pozn.
1	2.40	0.00	29.50	0.00	17.50	22.00	0.302	
2	0.10	0.00	29.50	0.00	7.50	22.00	0.302	
3	0.10	0.00	32.50	4.00	9.00	26.00	0.269	
4	0.10	0.00	32.50	4.00	9.00	26.00	0.269	

**Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přitížení)**

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2.40	42.00	0.00	12.69	11.76	4.75
2	2.40	42.00	0.00	12.69	11.76	4.75
	2.50	42.75	1.00	12.91	11.97	4.84

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
3	2.50	42.75	1.00	7.88	7.08	3.45
	2.60	43.65	2.00	8.12	7.30	3.56
4	2.60	43.65	2.00	8.12	7.30	3.56
	2.70	44.55	2.00	8.36	7.51	3.66

**Průběh tlaku vody**

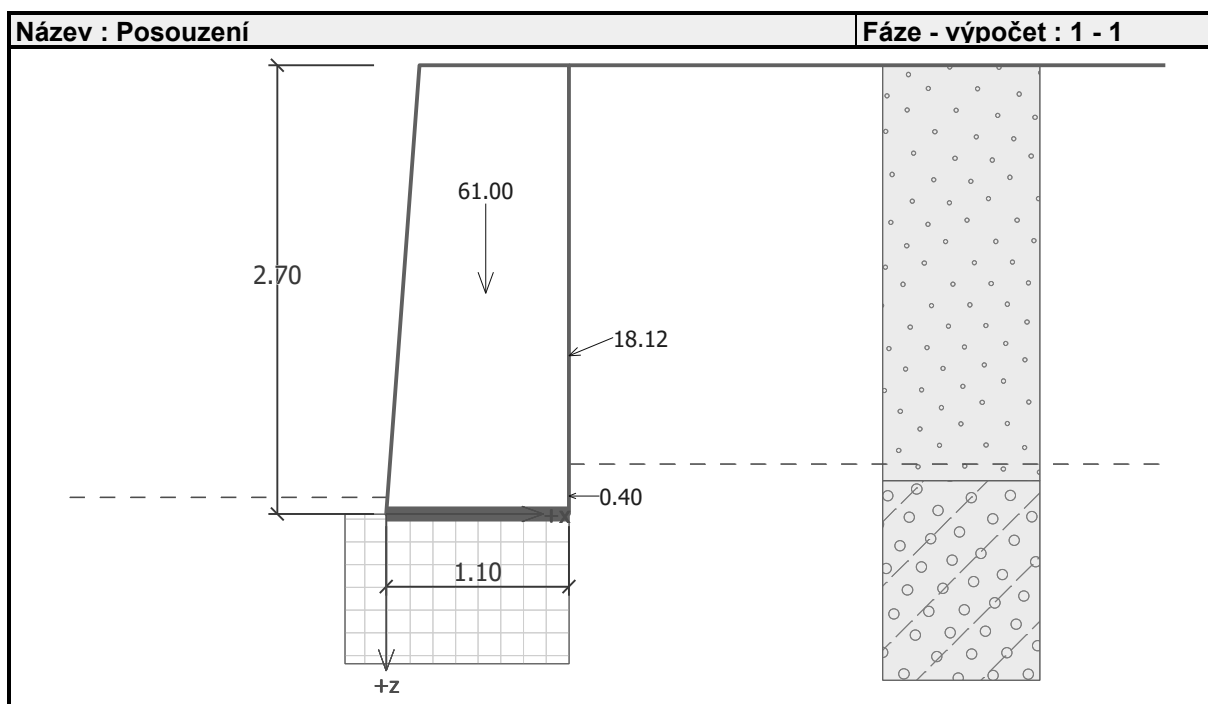
Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	2.40	0.00	0.00
3	2.50	1.00	0.00
4	2.60	2.00	0.00
5	2.70	2.00	0.00

**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.33	61.00	0.60	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	16.76	-0.95	6.89	1.10	1.350	1.350	1.000
Tlak vody	0.40	-0.11	0.00	1.10	1.350	1.350	1.000
Vztlak vody	0.00	-2.70	0.00	1.10	1.000	1.000	1.000

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{res} = 33.42$  kNm/mMoment klopící  $M_{ovr} = 21.61$  kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 36.88$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{act} = 23.17$  kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 98.18 kPa



### Únosnost základové půdy

#### Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Na pětí [kPa]
1	12.46	119.62	17.16	0.077	104.77
2	25.56	100.69	23.17	0.188	119.53

#### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	16.18	98.27	17.16

#### Posouzení únosnosti základové půdy

##### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0.077$

Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0.333$

##### Excentricita normálové síly VYHOVUJE

##### Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy  $R = 180.00 \text{ kPa}$

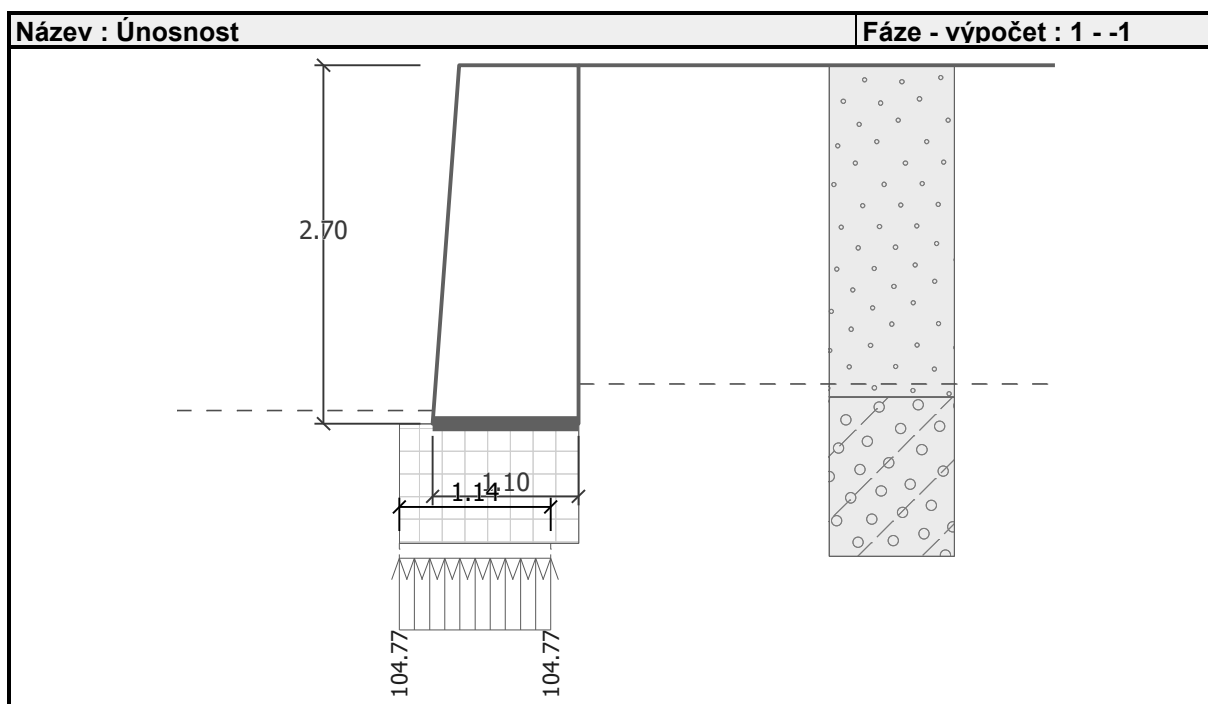
Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1.40$

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 104.77 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy  $R_d = 128.57 \text{ kPa}$

##### Únosnost základové půdy VYHOVUJE

#### Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE



### Dimenzace čís. 1

#### Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	$\alpha$ [°]	$\varphi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta_d$ [°]	$K_a$	Pozn.
1	2.00	0.00	29.50	0.00	17.50	22.00	0.302	

#### Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přitížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2.00	34.98	0.00	10.56	9.80	3.96

#### Průběh tlaku vody

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	2.00	0.00	0.00

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-0.97	44.78	0.56	1.000	1.350	1.000
Aktivní tlak	9.79	-0.67	3.96	1.05	1.350	1.350	1.350
Tlak vody	0.00	-2.00	0.00	1.05	1.000	1.000	1.000

#### Posouzení zdi v pracovní spáře 2.00 m od koruny zdi

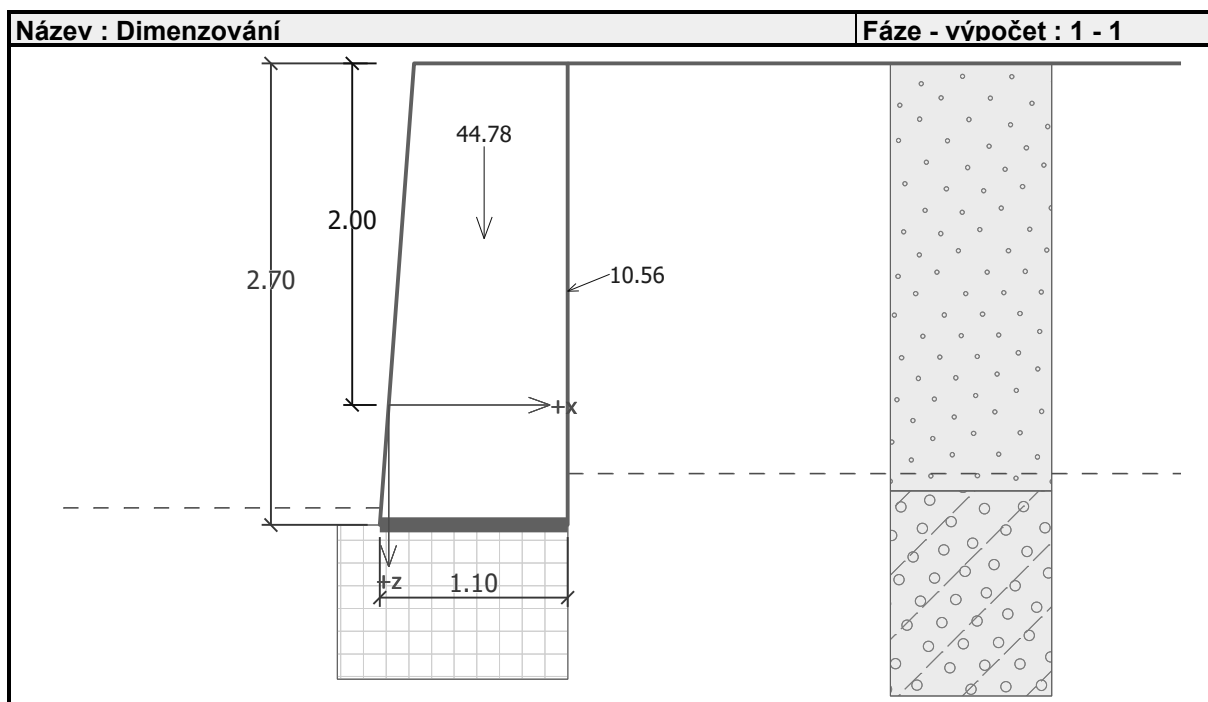
Výška průřezu  $h = 1.05$  m

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 56.75$  kN/m  $> 13.22$  kN/m  $= V_{Ed}$

Tlaková síla na mezi únosnosti  $N_{Rd} = 381.78$  kN/m  $> 50.12$  kN/m  $= N_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 23.39$  kNm/m  $> 4.39$  kNm/m  $= M_{Ed}$

**Únosnost průřezu VYHOVUJE**



## Dimenzace čís. 2

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-1.33	60.97	0.60	1.000	1.350	1.000
Aktivní tlak	16.74	-0.95	6.88	1.10	1.350	1.350	1.350
Tlak vody	0.40	-0.11	0.00	1.10	1.350	1.000	1.350
Vztlak vody	0.00	-2.70	0.00	1.10	1.000	1.000	1.000

Posouzení zdi v pracovní spáře 2.70 m od koruny zdi

Výška průřezu  $h = 1.10$  m

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 61.70$  kN/m  $> 23.13$  kN/m  $= V_{Ed}$

Tlaková síla na mezi únosnosti  $N_{Rd} = 313.60$  kN/m  $> 70.26$  kN/m  $= N_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 32.99$  kNm/m  $> 13.45$  kNm/m  $= M_{Ed}$

**Únosnost průřezu VYHOVUJE**

### **D.3 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ**

Vzhledem k charakteru stavby se neřeší.

### **D.4 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB**

Vzhledem k charakteru stavby se neřeší.