



Č.	Datum	Popis	Vypracoval	Schválil
REVIZE				

Souřadnicový systém S-JTSK, Výškový systém Bpv

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

<p>Navrhl/vypracoval:</p> <p>Ing. Petr Tomáš</p>	<p>Zodpovědný projektant:</p> <p>Ing. Petr Tomáš</p>	<p>Zhotovitel:</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>PRAGOPROJEKT, a.s. K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4</p> </div> </div>	<p>Podzhotovitel:</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>4roads s.r.o. Jugoslávských partyzánů 1426/7 160 00 Praha 6 +420 778 712 814</p> </div> </div>
<p>Technická kontrola:</p> <p>Ing. Pavel Paška</p>	<p>Hlavní inženýr projektu:</p> <p>Ing. Štěpán Hlaváč</p>		

<p>Navrhl/vypracoval:</p> <p>Ing. Petr Tomáš</p>	<p>Zodpovědný projektant:</p> <p>Ing. Petr Tomáš</p>	<p>Subdodavatel:</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>Agile Consulting Engineers s.r.o. Na Vyhlídce 64, 190 00 Praha 9 E: info@agile-ce.cz T: +420 733 386 555 IČ 07739010</p> </div> </div>
<p>Technická kontrola:</p> <p>Jan Tomšů MSc</p>	<p>Hlavní inženýr projektu:</p> <p>Ing. Štěpán Hlaváč</p>	

Kraj:	Karlovarský	Čís.sm.obj.:	21/ODO/2019
Katastrální území:	Libavské Údolí	Čís.akce:	19015
Akce:	III/212 4 a III/212 15 Modernizace křižovatky Libavské Údolí	Datum:	04/2020
		Formát:	53 x A4
		Měřítko:	-
Část:	SO 253 - Monolitická zeď km 0,115 - 0,162	Stupeň:	DUSP/PDPS
Příloha:	Technická zpráva	Číslo přílohy:	D.1.2.3.1
		Číslo kopie:	

Obsah

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	4
1.1	ÚDAJE O STAVBĚ	4
1.2	ÚDAJE O OBJEDNATELI	4
1.3	ÚDAJE O ZPRACOVATELI DOKUMENTACE	4
2	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ZDI	6
3	ZDŮVODNĚNÍ STAVBY ZDI A JEJÍ UMÍSTĚNÍ	7
3.1	STRUČNÝ TECHNICKÝ POPIS CELÉ STAVBY SE ZDŮVODNĚNÍM NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ	7
3.2	NAVAZNOST PROJEKTU NA PŘEDCHOZÍ STUPEŇ, ÚČEL ZDI A POŽADAVKY	7
3.3	ÚZEMNÍ PODMÍNKY	7
4	GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY	8
4.1	GEOLOGICKÉ POMĚRY	8
4.1.1	<i>Geomorfologické poměry a klimatické poměry</i>	8
4.1.2	<i>Místní geologické poměry</i>	8
4.1.3	<i>Hydrologická charakteristika a ochranná pásma</i>	10
4.1.4	<i>Hydrogeologické poměry</i>	10
4.2	LABORATORNÍ ZKOUŠKY	11
4.2.1	<i>Úkol a rozsah laboratorních zkoušek</i>	11
4.2.2	<i>Použité metody</i>	11
4.2.3	<i>Výsledky laboratorních zkoušek a jejich posouzení</i>	11
4.3	GEOTECHNICKÉ ZHODNOCENÍ	12
4.3.1	<i>Geotechnické členění opěrných zdí</i>	12
4.3.2	<i>Geotechnické charakteristiky zemin a hornin</i>	12
4.3.3	<i>Těžitelnost a vrtatelnost zemin a hornin</i>	14
4.3.4	<i>Geotechnologické zhodnocení</i>	14
4.3.5	<i>Agresivita horninového prostředí</i>	14
4.3.6	<i>Rizika geologického původu</i>	15
4.4	DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ PŘÍPRAVU STAVBY	15
4.4.1	<i>Obecná doporučení</i>	15
4.4.2	<i>Doporučení pro další etapy GTP</i>	15
4.5	ZÁVĚR PRŮZKUMU	15
5	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ZDI	17
5.1	POPIS KONSTRUKCE ZDI	17
5.1.1	<i>Stávající stav</i>	17
5.1.2	<i>Nový stav</i>	17
5.2	ZAKLÁDÁNÍ A ZEMNÍ PRÁCE	17
5.3	ŽELEZOBETONOVÁ ÚHLOVÁ OPĚRNÁ ZEĎ	17
5.4	PILOTOVÁ ZEĎ	18
5.5	VYBAVENÍ ZDI	18
5.5.1	<i>Odvodnění a izolace zdi</i>	18
5.5.2	<i>Římsy</i>	18
5.5.3	<i>Svodidla a zábradelní svodidla</i>	18
5.5.4	<i>Zábradlí</i>	18
5.5.5	<i>Vstupy, poklopy, dveře</i>	18
5.5.6	<i>Schodiště, dlažba</i>	18
5.5.7	<i>Elektroinstalace</i>	18
5.5.8	<i>Převáděné inženýrské sítě</i>	19
5.5.9	<i>Protihlukové stěny</i>	19

5.5.10	Stálé zařízení	19
5.5.11	Revizní zařízení.....	19
5.5.12	Tabule s letopočtem	19
5.5.13	Dopravní značení.....	19
5.6	ÚPRAVY POD A KOLEM ZDI	19
5.7	MATERIÁLY PRO STAVBU ZDI	19
5.7.1	Materiály pro zásypy a obsypy.....	19
5.7.2	Bednění pro betonáž.....	19
5.7.3	Betonářská výztuž.....	20
5.7.4	Beton	20
5.7.5	Sanace	20
5.7.6	Dilatační a pracovní spáry	20
5.7.7	Izolační systém.....	20
5.7.8	Ocelové části vybavení zdi.....	21
5.7.9	Vozovka a výplňové materiály včetně zálivek	21
5.7.10	Nátěry.....	21
5.8	CIZÍ ZAŘÍZENÍ NA ZDI	21
5.9	ŘEŠENÍ PROTIKOROZNÍ OCHRANY A OCHRANA PROTI BLUDNÝM PROUDŮM	21
5.9.1	Korozní aktivita a bludné proudy.....	21
5.9.2	Protikorozní ochrana	21
5.10	POŽADOVANÉ PODMÍNKY A MĚŘENÍ SEDÁNÍ A DEFORMACÍ	21
5.10.1	Geotechnický monitoring.....	21
5.10.2	Vytyčovací mikrosít'.....	22
5.10.3	Umístění značek.....	22
5.10.4	Geodetické sledování během stavby zdi.....	22
6	VÝSTAVBA ZDI.....	23
6.1	VYTYČENÍ	23
6.2	PŘESNOST PROVÁDĚNÍ.....	23
6.3	POSTUP A TECHNOLOGIE STAVBY ZDI	23
6.3.1	Všeobecně.....	23
6.3.2	Technologie výstavby	23
6.3.3	Postup výstavby.....	23
6.3.4	Uvedení do provozu.....	24
6.4	SPECIFICKÉ POŽADAVKY PRO PŘEDPOKLÁDANOU TECHNOLOGII STAVBY	24
6.4.1	Přístup ke zdi	24
6.5	SOUVISEJÍCÍ (DOTČENÉ) OBJEKTY STAVBY	24
6.6	VZTAH K ÚZEMÍ (INŽENÝRSKÉ SÍTĚ, OCHRANNÁ PÁSMA)	24
6.7	ZAJIŠTĚNÍ SYSTÉMU JAKOSTI	24
6.8	PŘEHLED PROVEDENÝCH VÝPOČTŮ	24
6.9	DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ STUPEŇ PD A REALIZACI	25
7	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	26
8	PROHLÍDKY A ÚDRŽBA ZDI	27
8.1	PROHLÍDKY	27
8.2	ÚDRŽBA ZDI	27
9	ZÁVĚR	28
10	VÝPOČET PILOTOVÉ ZDI	29
11	VÝPOČET ÚHLOVÉ ZDI	41

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1 ÚDAJE O STAVBĚ

Název akce:	III/212 4 a III/212 15 Modernizace křižovatky Libavské Údolí
Místo stavby:	Libavské Údolí Okres Sokolov Kraj Karlovarský
Katastrální území:	Libavské Údolí (681695)
Označení pozemní komunikace:	III/212 4 III/212 15
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro vydání společného povolení stavby

1.2 ÚDAJE O OBJEDNATELI

Název a adresa objednatele:	Krajská správa a údržba silnic Karlovarského kraje, příspěvková organizace Chebská 282 356 01 Sokolov
-----------------------------	--

1.3 ÚDAJE O ZPRACOVATELI DOKUMENTACE

Zpracovatelský útvar:	PRAGOPROJEKT a.s. K Ryšance 1668/16 147 54 Praha 4 IČ: 452 72 387, DIČ: CZ45272387
Podzhotovitel:	4roads s.r.o. Jugoslávských partyzánů 1426/7 160 00 Praha 6 IČ: 06327354, DIČ: CZ 06327354
Projektant části:	Agile Consulting Engineers s.r.o. Na Vyhlídce 64 190 00 Praha 9 IČ: 077 39 010 tel.: +420 733 386 555 e-mail: info@agile-ce.cz Ing. Petr Tomáš Jan Tomšů, MSc CEng ČKAIT 3000257 - IS00
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Štěpán Hlaváč
Zpracovatelé jednotlivých částí stavby:	
Objekty pozemních komunikací:	
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Štěpán Hlaváč
Zodpovědný projektant:	Ing. Karel Fazekas
Technická kontrola:	Ing. Pavel Paška, ČKAIT 13887
Vodohospodářská část:	Ing. František Kos, ČKAIT 1005665
Agile Consulting Engineers s.r.o. (IČ: 07739010)	
Objekty zdí:	Ing. Petr Tomáš

ZKPL s.r.o. (IČ: 71082174):

Geodetické zaměření:

Ing. Pavel Lázníčka

Ing. Ondřej Tichý (IČ: 75718600):

Elektro a sdělovací vedení:

Ing. Ondřej Tichý

2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ZDI

Název zdi:	SO 253 Monolitická zeď km 0,115 - 0,162
Správce zdi:	SÚS KK
Vlastník zdi:	SÚS KK
Druh převáděné komunikace:	S7,5/30
Staničení:	Začátek žb úhlové zdi: km 0,115 000 Konec žb úhlové zdi = začátek pilotvé zdi: km 0,136 516 Konec pilotové zdi: km 0,163 000
Úhel křížení:	zeď je podél komunikace
Volná výška:	neomezená
Charakteristika zdi:	železobetonová úhlová zeď + pilotová zeď
Délka zdi:	18,85 m + 23,57 m
Výška zdi:	0,75-1,2 m
Šířka základu:	2,0 m
Zatížení zdi:	zatěžovací skupina 1 dle ČSN EN 1991-2 NA.2.12
Důležitá upozornění:	-

3 ZDŮVODNĚNÍ STAVBY ZDI A JEJÍ UMÍSTĚNÍ

3.1 STRUČNÝ TECHNICKÝ POPIS CELÉ STAVBY SE ZDŮVODNĚNÍM NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ

Jedná se o modernizaci křižovatky dvou silnic III. Tříd III/2124 a III/21215 v Libavské Údolí.

Předmětem modernizace je přestavba stávající stykové křižovatky s výškově odsazenými jízdními pruhy na hlavní komunikaci. Navržené uspořádání křižovatky sjednocuje jízdní pruhy na hlavní komunikaci do jednoho jízdního pásu a umožňuje veškeré křižovatkové pohyby.

Šířková a směrová úprava dotčených úseků silnic je v celkové délce cca 298 m. Úprava na silnici III/2124 je v délce cca 253 m v provozním staničení km 2,220 – 2,480. Úprava na silnici III/21215 je v délce cca 38 m v provozním staničení km 0,000 – 0,038.

Předmětem stavebního objektu je styková křižovatka a optimalizace koruny silniční komunikace přilehlých větví křižovatky v kategorii MO2 -/7,5/30. Konstrukce vozovky je navržena na základě intenzit vozidel jako netuhá tl. 0,51 m s obrušnou vrstvou z asfaltového betonu.

Součástí stavebního objektu je uvedení dotčených stávajících zpevněných ploch do původního stavu.

Dále dojde k doplnění povrchového odvodnění o několik uličních a horských vpustí a šterbinový žlab podél ŽB opěrné zdi.

3.2 NÁVAZNOST PROJEKTU NA PŘEDCHOZÍ STUPEŇ, ÚČEL ZDI A POŽADAVKY

Jedná se o dokumentaci DUSP. Dokumentace nenavazuje na žádné předchozí stupně

Podklady pro vypracování dokumentace: viz průvodní zpráva celé stavby.

Účelem zárubní zdi je vyrovnání výškového rozdílu mezi stávajícím terénem a objekty pod komunikací a rekonstruovanou křižovatkou v obci Libavské Údolí. Navrhovaná zeď zajišťuje stabilitu komunikace.

Předmětná zeď je vedena podél komunikace vlevo v obci Libavské Údolí.

3.3 ÚZEMNÍ PODMÍNKY

Předmětná zeď je vedena podél komunikace III/2214 (Obec Libavské Údolí) vlevo od km 0,115 000 do km 0,163 000.

4 GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY

4.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY

4.1.1 Geomorfologické poměry a klimatické poměry

Podle geomorfologického členění ČR (Demek et al, 2006) je zájmová lokalita řazena do následujících geomorfologických jednotek:

Provincie	Česká vysočina
Subprovincie (soustava)	III Šumavská soustava
Podsoustava (oblast)	IIIB Podkrušnohorská podsoustava
Celek	IIIB-2 Sokolovská pánev
Okrsek	IIIB-2-1 Chlumský práh

Chlumský práh je okrsek v jihozápadní části Sokolovské pánve v širším okolí obcí Chlum Svaté Máří a Libavské Údolí. Jde o asymetrickou hrástovou kru tvořenou různými typy svorů (převážně dvojslídny a chloriticko-muskovitickými, často kvarcitickými) metamorfního komplexu Krušných hor se zarovnaným, z části exhumovaným povrchem ukloněným většinou k severovýchodu a prořezaným průlomovým údolím řeky Ohře. Vůči Chebské pánvi na jihozápadě je omezena zlomovým svahem, severní část z velké části zakrytá materiálem výsypky hnědouhelného dolu. Nejvyšším bodem je Zelený vrch s 569,8 m n. m.

Podle Quittovy klasifikace ČR (1971) spadá zkoumané území do mírně teplé oblasti. Roční srážkové úhrny se zde pohybují mezi 600 – 750 mm. Průměrné roční teploty v oblasti kolísají okolo 6,8 °C. Zámrazná hloubka v oblasti nepřesahuje 0,80 m. Průměrný počet dní se sněhovou pokrývkou kolísá mezi 60 – 80 dny.

4.1.2 Místní geologické poměry

4.1.2.1 Celková charakteristika

Podle regionální geologické členění českého masivu je zájmové území součástí krušnohorské oblasti, přesněji jihozápadního okraje krušnohorskosmrčinského krystalinika proterozoického stáří, které je součástí saxothuringika. V této části území mohou na skalní podloží nasedat kvartérní sedimenty deluviálního, eluviálního nebo fluviálního původu.

Saxothuringikum (sasko-durynská zóna) zahrnuje paraautochtonní krystalinické komplexy konsolidované v průběhu kadomského vrásnění. Na něm leží plášť spodnopaleozoických hornin, které prošly slabou variskou metamorfózou. Zóna je z větší části na území Německa, v České republice je přítomna na severozápadě Čech, kde k ní náleží řada krystalinických jednotek Krušných hor, variské granitoidní masivy Krušných hor, Slavkovského lesa a některé další jednotky.

Zóna má výraznou příkrovovou stavbu. Na konci variského vrásnění do komplexu hornin pronikly pozděně variské granitoidy. Některé části saxothuringika jsou zakryty platformními sedimenty a vulkanity svrchopaleozoického a terciárního stáří.

Na západě se zóna stýká mariánskolázeňským zlomem s horninami moldanubické zóny. Na kontaktu saxothuringika a tepelsko-barrandienské zóny je přítomný mariánskolázeňský metabazitový komplex. Tento komplex, tvořený metabazity oceánské dna, pokračuje do podloží terciárního vulkanického komplexu Doupovských hor a sleduje průběh litoměřického hlubinného zlomu dále k severovýchodu.

V rámci saskodurynské oblasti lze vymezit širokou strukturní elevaci (antiformu, charakteru strukturní klenby), tzv. krušnohorské, resp. krušnohorskosmrčinské antiklinorium, na které v Německu navazuje durynské (dříve vogtlandsko-saské - viz Misař et al., 1983) synklinorium. Na našem státním území je zastoupeno jen krušnohorskosmrčinské antiklinorium. Jeho podélná osa směru SSV-JJZ se noří k jihozápadu.

Intenzita metamorfózy a deformace v krušnohorské a durynské oblasti saxothuringika klesá k severozápadu, tj. z oblasti přiléhající bezprostředně k tepelské sutuře směrem do oblasti durynského paraautochtonu. V bezprostředním sousedství sutury, tj. v Krušných horách a alochtonních jednotkách v Německu, je ovlivněna existencí příkrovové stavby, která způsobuje metamorfní inverzi.

V zájmovém území je skalní podloží tvořeno starším krystalinickým komplexem a tedy krušnohorskosmrčinským krystalinikem (svory).

V nejvyšším nadloží jsou horniny předkvartérního podkladu (na dané lokalitě svory) mírně zvětralé až zcela zvětralé a směrem do nadloží přecházejí do zvětralinového pokryvu, který má charakter hlinitých zemin s podílem detritu matečných hornin (eluvia a deluvia).

Kvartérní sedimenty, které jsou v prostoru zájmové lokality vyvinuty v nejvyšším nadloží, jsou deluviálního a eluviálního charakteru a jsou zde zastoupeny různými druhy hlinito-jílovitých sedimentů. V blízkém okolí zájmové lokality jsou vyvinuty i zeminy deluvio-fluviálního a fluviálního charakteru.

V nejvyšším nadloží bývá v širším okolí vyvinuta vrstva humusovitých hlín s mocností desetin až prvních jednotek metrů, tvořící vegetační kulturní vrstvu; v oblasti nejsou vyloučeny ani výskyty horizontů navážek heterogenního složení a proměnlivé mocnosti.

4.1.2.2 Pokryvné útvary

Pokryvné útvary v zájmové lokalitě, které byly v rámci průzkumu zastiženy, jsou navážky, půdní horizont a fluviální sedimenty. Na základě toho zastižené pokryvné útvary rozdělujeme na jednotlivé geotechnické typy (dále geotypy) podle geneze a geomechanických vlastností na recentní sedimenty (geotypy AN, PT) a kvartérní sedimenty (FL). Podle jejich inženýrskogeologických vlastností, rozšíření, významu a stratigrafie je rozlišujeme na:

RECENT – k recentním sedimentům řadíme v zájmovém území 2 základní typy zemin. Jedná se o navážky a půdní horizont.

Geotyp AN – Navážky klasického typu ve formě přemístěných původních zemin a úlomků stavebních materiálů byly v průzkumných sondách dokumentovány zejména v těsné blízkosti stávajících komunikací. Jedná se zejména o podklady cest a silnic, zásypy terénních nerovností a místní deponie materiálů vytěžených při dřívější výstavbě.

Generelně lze tuto vrstvu hodnotit pro zakládání staveb jako převážně velmi obtížně použitelnou pro svojí značnou horizontální i vertikální proměnlivost. V rámci stavby je třeba počítat zejména s jejich proměnlivou těžitelností a vrtatelností. Podle ČSN 73 6133 třídy těžitelnosti I. Navážky s výrazným podílem betonu mohou dosahovat třídy těžitelnosti až II.

Geotyp PT – Půdní horizont lze v rámci stavby očekávat v místech mimo plochy kryté antropogenními materiály. V některých místech byl půdní horizont dokumentován také nad vrstvou navážek. Geotechnickým složením se jedná převážně o hlíny písčité s organickou příměsí. Jeho mocnost se v rámci zájmové lokality pohybuje od téměř zanedbatelných mocností na svazích, kde je vystaven silnému odnosu zejména dešťovým ronem a není příliš vyvinut, po mocnosti dosahující cca 0,3 m v lokálních depresích, kam je přemísťován převážně splachy. Půdní horizont doporučujeme, v souladu se zákonnou povinností, před výstavbou skrýt a následně použít pro rekultivaci a úpravy okolí. V případě půdního horizontu vyskytujícího se na vrstvě navážek (materiál již jednou na rekultivaci použitý), nebo eventuálně pod vrstvou navážek (půdní horizont v místech, kde nebyla před zavezením provedena jeho skrývka) bude třeba rozhodnout o jeho využití přímo při stavbě, dle aktuálně zastižené kvality materiálu a jeho příměsí.

KVARTÉR – Pleistocén

Geotyp FL – Hlinité písky a štěrky; jsou velmi málo rozšířené a strukturně převládají písky hlinité a štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy. Dle ČSN 73 6133 převládají třídy S4 symbol SM písek hlinitý a třída G3, symbol G-F štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy. Dle ČSN 73 6133 třídy těžitelnosti I.

4.1.2.3 Předkvartérní podklad (karbon, paleozoikum)

Krystalinické horniny – svory budou zastiženy v celé délce projektovaných opěrných zdí. Podle stupně zvětrání rozlišujeme:

W5 – Horniny zcela zvětralé jsou tvořené zeminou s povahou eluviálního rezidua, třída R6, kde převažuje hlína písčitá, místy až jílovitá, s třídou těžitelnosti I.

W4 – Horniny silně zvětralé jsou drobně střípkovitě rozpadavé, velikost úlomků 10 - 30 mm, na puklinách s povlaky Fe oxidů a hydroxidů, snadno rozpojitelná, řazená dle ČSN 73 6133 do tř. R5, třída těžitelnosti I.

W3 – Horniny mírně zvětralé jsou úlomkovitě rozpadavé, velikost úlomků 30 - 80 mm, na puklinách s povlaky Fe oxidů a hydroxidů, snadno rozpojitelná kladívkem, řazená dle ČSN 73 6133 do tř. R5, těžitelnosti I-II.

V zájmovém území je možný výskyt význačných tektonických poruch. Charakter zastižené horninového prostředí odpovídá porušené tektonické zóně.

4.1.2.4 Zóny zvětrávání předkvartérního podkladu

U hornin skalního podloží byly rozlišeny následující zóny zvětrání ve smyslu odpovídajícím nyní již neplatné ČSN 72 1001. Aktuálně platná norma ČSN EN ISO 14689-1 zachovává princip členění, avšak s odlišným alfanumerickým značením. Pro zachování návaznosti na předešlé etapy průzkumu bylo použito následující členění hornin:

rozložené,	W5	přes 75% zvětralých minerálů
silně zvětralé	W4	35 – 75% zvětralých minerálů
mírně zvětralé	W3	10 – 35% zvětralých minerálů
navětralé	W2	3 – 10% zvětralých minerálů
zdravé	W1	0 – 3% zvětralých minerálů.

4.1.3 Hydrologická charakteristika a ochranná pásma

Ve vzdálenosti cca 100 m na severovýchod od zájmové lokality protéká říčka Velká Libava, která se dále vlévá do Ohře.

Číslo hydrologického povodí 4. řádu: 1-13-01-0820 Velká Libava

Trasa nezasahuje do ochranných pásem vodních zdrojů ani do chráněných oblastí přirozené akumulace vod.

4.1.4 Hydrogeologické poměry

Číslo a název hydrogeologického rajonu: 6112 Krystalinikum Slavkovského lesa

Číslo a název útvaru podzemních vod: 61120 Krystalinikum Slavkovského lesa

Popis zvodní: Hydrogeologické poměry se v prostoru zkoumané lokality a jejího přilehlého okolí dají v zásadě charakterizovat výskytem 3 typů zvodní, lišících se především hydrofyzikálními vlastnostmi kolektorů. Podle pozice se jedná o následující zvodně:

Mělká zvodně v zóně zvětralin a přípovrchového rozvolnění a rozpukání hornin

Zvodně tohoto typu je v širším okolí využívána k individuálnímu zásobování pitnou i užitkovou vodou prostřednictvím většiny kopaných i mělkých vrtaných studní. Obecně je možno tuto zvodně charakterizovat lokálním oběhem podzemní vody, kde k infiltraci atmosférických srážek dochází v celé ploše hydrogeologického povodí. K jejímu částečnému odvodňování dochází v úrovni erozní báze v okolí Velké Libavy. Drenáž probíhá přes málo mocné eluviální a deluviální sedimenty nebo prameny zpravidla s vydatností od několika setin do prvních desetin l.s-1. Hladina podzemní vody je volná a probíhá více méně konformně s povrchem terénu. Orografické povodí odpovídá povodí hydrogeologickému. Koeficient transmisivity T se v této mělké zóně pohybuje v řádu $T \sim 10^{-5}$ m².s⁻¹ (Krásný et al, 2012). Využitelné vydatnosti jímacích objektů, hloubených na tuto zvodně se obvykle pohybují v setinách až prvních desetinách l.s-1. Tato mělká přípovrchová zóna zemin a rozvětralých hornin se vyznačuje průlino-puklinovou propustností. Hlubší méně zvětralé a navětralé a postupně až zdravé části skalního podloží jsou typické puklinovou propustností. Přímou v prostoru zkoumané lokality se tato zvodně nevyskytuje.

Mělká zvodně ve fluvialních sedimentech místních vodotečí

Mělká zvodně vyvinutá ve fluvialních štěrkovito-písčítých akumulacích místních vodotečí, jež vyplňují údolí (průlínová propustnost a volná hladina). Zvodně je v přímé hydraulické spojitosti s hladinou vody ve vodoteči, jež zde tvoří regionální erozní bázi. K dotaci kolektoru dochází za běžných vodních stavů infiltrací srážkových vod v hydrogeologickém povodí a přetoky z mělkých zvodní z výše položených částí okolního území. V případě vysokých vodních stavů v korytě vodotečí (výskyt povodňových stavů) zde dochází k inverzi směru proudění vod a terasový kolektor je dotován břehovou infiltrací z koryta toku, což se v okolí projeví výraznějším (avšak relativně krátkodobým) zvýšením úrovně hvp. Drenáž probíhá přes terasové štěrkopískové akumulace. Hladina podzemní vody je většinou volná a probíhá víceméně konformně s povrchem terénu. Koeficient transmisivity T se ve zdejších písčito-štěrkovitých kolektorech pohybuje v řádu $T \sim 10^{-3}$ až 10^{-4} m².s⁻¹ (Krásný et al, 2012). Využitelné vydatnosti jímacích objektů hloubených na tuto zvodně se při úplném otevření kolektoru (tzv. „úplná studna“) obvykle pohybují v l.s-1. Přímou v prostoru zkoumané lokality se tato zvodně nevyskytuje.

Zvodně v hlubší zóně hydrogeologického masivu (horniny proterozoického stáří – svory – saxothuringikum)

Na lokalitě v podloží zvodně prvního typu jsou uloženy svory proterozoického stáří, v nichž je vyvinuta hlubší zvodně, kterou je možno charakterizovat puklinovou propustností a místy i napjatou hladinou. Tato hlubší zvodně se zde většinou vyznačuje zvýšenou mineralizací. V nově provedené sondě J1 byla ustálená hladina podzemní vody zastížena v hloubce 8,85 m pod terénem. Sonda J2 podzemní vodu nezastihla.

4.2 LABORATORNÍ ZKOUŠKY

4.2.1 Úkol a rozsah laboratorních zkoušek

Laboratorní zkoušky byly zaměřeny na zjištění základních fyzikálních (zrnitost, konzistenční meze, přirozená vlhkost), mechanických (pevnost při bodovém zatížení hornin) vlastností zemin pokryvných útvarů i hornin skalního podloží. Dále byl odebrán vzorek vody ke stanovení její agresivity na beton a ocel. Pro vyšetření těchto vlastností bylo odebráno celkem:

vzorky zemin	1
vzorky hornin	4
vzorky na agresivitu podzemní vody	1

U těchto odebraných vzorků byly uskutečněny následující laboratorní zkoušky a rozborů:

soubor indexových zkoušek zemin	1
index pevnosti hornin při bodovém zatížení	4
rozbor na agresivitu podzemní vody	1

Protokoly jednotlivých zkoušek a rozborů jsou součástí samostatného průzkumu.

4.2.2 Použité metody

Přirozená vlhkost w (%) je stanovena postupem podle ČSN CEN ISO/TS 17892-1.

Objemová hmotnost - hustota γ_n ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$) - je určena z odebraných vzorků podle ČSN CEN ISO/TS 17892-2.

Konzistenční meze - mez tekutosti w_L (%), mez plasticity w_P (%) a číslo plasticity I_P (%) jsou určeny podle ČSN CEN ISO/TS 17892-12.

Zrnitostní skladba zemin je stanovena kombinací síťové analýzy a hustoměrné metody (podle Cassagrandeho), v souladu s ČSN CEN ISO/TS 17892-4. Jmenný symbol zemin je následně určen podle a ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133 a též podle původní ČSN 72 1001.

Rozbory vod jsou zaměřeny na stanovení hlavních složek, které mohou agresivně působit na betonové konstrukce. Jednotlivé složky jsou stanoveny metodami, které jsou podrobně popsány v publikaci Jednotlivé metody chemického rozboru vod. Koncentrace iontů Na^+ , K^+ , Fe^{++} , Mn^{++} byla stanovena atomovou absorpční spektrofotometrií na přístroji VARIAN 250 PLUS.

Index pevnosti při bodovém zatížení byl určen drcením nepravidelných úlomků horniny v ručním lisu v souladu s původní ON 44 1119 (nyní již zrušenou) a ČSN P ENV 1997-2. Z výsledné hodnoty indexu pevnosti I_{50} (MPa) je pomocí empiricky zjištěného koeficientu přibližně určena pevnost v prostém tlaku horninové hmoty σ_c (MPa).

4.2.3 Výsledky laboratorních zkoušek a jejich posouzení

4.2.3.1 Základní klasifikační vlastnosti zemin

Výsledek 1 realizované zkoušky základních fyzikálních vlastností zeminy (zrnitostní složení, přirozená vlhkost, konzistenční meze atp.) jsou podrobně dokumentovány v protokolu v příloze č. 5 této zprávy. U geotypu FL byly zjištěny následující charakteristiky a zařazení:

Fluviální sedimenty FL – geotyp FL (celkem 1 vzorek)	
symbol podle ČSN 73 6133, resp. ČSN P 73 1005	S4/SM
konzistence podle EN ISO 14688-2, resp. ČSN P 73 1005	nesoudržná zemina

Z uvedených výsledků je zřejmé, že převládající strukturní charakter zkoušeného vzorku fluviálních sedimentů je v souladu s jeho stratigrafickým a genetickým zařazením i s výsledky archivních zkoušek a rozborů realizovaných v obdobném geologickém prostředí.

4.2.3.2 Rozbory agresivity vod na beton a ocel

V rámci průzkumu byl z průzkumné sondy J1 odebrán vzorek podzemní vody pro určení agresivity na ocel a beton. Protokoly laboratorních rozborů jsou uvedeny v příloze č. 5.

Ve vzorku vody odebraného ze sondy J1 byla zjištěna nízká agresivita vody na beton (stupeň XA1).

Z výsledků chemických rozborů vod vyšetřujících agresivitu vody na ocel vyplývá, že odebraný vzorek svým chemickým složením vykazuje velmi vysokou agresivitu na ocel (stupeň IV).

4.2.3.3 Index pevnosti hornin

a) horniny W4 – geotyp W4 (celkem 2 zkoušky)

pevnost v prostém tlaku $\sigma_c = 0,1 - 1,5 (\varnothing 0,75)$ MPa

zatřídění podle ČSN P 73 1005 třída R6

b) horniny W3 – geotyp W3 (celkem 2 zkoušky)

pevnost v prostém tlaku $\sigma_c = 1,4 - 4,9 (\varnothing 2,9)$ MPa

zatřídění podle ČSN P 73 1005 třída R5

4.3 GEOTECHNICKÉ ZHODNOCENÍ

4.3.1 Geotechnické členění opěrných zdí

Projektované opěrné zdi dosahují délek 41,84 m, 67,61 m resp. 28,05 m. Předpokládané založení je plošné a hlubinné.

4.3.2 Geotechnické charakteristiky zemin a hornin

Geotechnické charakteristiky zemin a hornin v místech projektovaných opěrných zdí byly získány na základě výsledků souborů laboratorních a terénních zkoušek a jejich statistického zpracování. Dále byly doplněny archivními hodnotami geotechnických parametrů materiálů obdobného strukturního a texturního charakteru i stratigrafického zařazení, získanými v průběhu předcházejících průzkumných prací v zájmovém území či případně i mimo ně. Doporučené hodnoty geotechnických parametrů jednotlivých typů zemin/hornin jsou shrnuty v následující tabulce 1 a s výjimkou výpočtové únosnosti mají všechny v nich uvedené hodnoty hmotnostních, pevnostních a přetvárných parametrů vždy povahu místních normových charakteristik, které je ve statickém posouzení podle mezních stavů nutno redukovat prostřednictvím koeficientů spolehlivosti základové půdy.

Horninové prostředí a příslušné geotechnické charakteristiky jsou přitom uvažovány jako kvazihomogenní, tzn. že je uvažována postupná změna vlastností v důsledku postupně se snižujícího stupně navětrání a rozpukání směrem do hloubky, avšak se zanedbáním dalšího rozptylu geotechnických parametrů v důsledku proměnlivého stupně rozpukání, diagenetického zpevnění atp., jehož uvažování by mělo za následek i částečné překrývání hodnot geotechnických parametrů sousedních vrstev. Pro každý horizont, charakterizovaný stupněm zvětrání W1 až W5, tedy tabulka uvádí vždy jedinou hodnotu hmotnostních, pevnostních a přetvárných charakteristik.

Geotechnické charakteristiky z následujících tabulek platí pro jednotlivé typy zemin a hornin v celém zájmovém území. Hodnoty výpočtové únosnosti základové půdy či pilot u náročných objektů je nutno stanovit též výpočtem, s uvažováním skutečné hloubky založení, vlivu podzemní vody apod. Na základě nově provedených indexových zkoušek vzorků zemin bylo provedeno empirické (výpočtové) odvození hodnot hydraulické vodivosti (filtrační součinitel). Při výpočtech se použilo metody U.S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (Ch. Mallet, J. Pacquant) a metody dle HAZENA.

V zájmovém území je možný výskyt význačných tektonických poruch. Charakter zastiženého horninového prostředí odpovídá porušené tektonické zóně.

stratigrafický útvar a genetický komplex	geotyp/symbol vrstvy	geologická charakteristika	obj.tíha v přiroz. uložení γ [kN.m ⁻³]	součinitel filtrace k_f [m.s ⁻¹]	přetvárné charakteristiky			smyk. pevnost		symbol podle ČSN 73 6133 (a původní ČSN 73 1001)	výpočt.únosnost R_d [kPa]	svíslá únosnost pilot $U_{v, tab}$ [kN] 1)	těžitelnost podle ČSN 73 3050/P 73 1005	vrtáteknost pilot podle ceníku 800/II
					modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	modul pružnosti E [MPa]	Poissonovo číslo ν [1]	soudržnost c_{ef} [kPa]	úhel vnitř.tření ϕ_{ef} [°]					
KVARTÉR recent	Navážky	přemístěný geotyp W5, hlína písečná	19,5	10^{-7} - 10^{-8}	6	12	0.33	0	38	MS, R6 (Y)	*	*	3-4 / I	I
	Půdní horizont	hlína písčitá	19,5	*	*	*	*	*	*	MS	*	*	2 / I	I
KVARTÉR pleistocén	Fluviální sedimenty	písečné a šterkovité zeminy	21,5	10^{-4} - 10^{-6}	30	60	0.35	0	30	SM, G-F	275	430	3 / I	I
PPROTEROZOIKUM krušnohorské-smrčinské krystalinikum	Svory	W5	21,0	10^{-6} - 10^{-8}	15	30	0.36	3	27	MS, R6	250	630	3 / I	I
		W4	22,0	10^{-6} - 10^{-7}	30	60	0.35	5	28	R6-R5	275	940	4/I	I-II
		W3	23,0	10^{-6} - 10^{-7}	60	120	0.33	10	30	R5	300	1100	4-5/I	II
		W2	24,5	10^{-6} - 10^{-7}	200	320	0.29	40	34	R4-R3	450	1250	5/II	II-III
		W1	26,0	10^{-7}	500	900	0.26	100	37	R3-R2	800	2500	5-6/II-III	III

1) pro průměr piloty $d = 1,0$ m a délku vektury $l_r = 1,5$ m podle původní ČSN 73 1002

Pozn.: S výjimkou výpočtové únosnosti mají všechny uvedené pevnosti, přetvárné a hmotnostní parametry povahu **místních normových charakteristik základové půdy (u hornin W4, W3 se jedná o charakteristiky kvaziisotropního horninového prostředí)**

tento geotyp nebyl průzkumnými pracemi zjištěn

Tab. 1: Souhrnná tabulka doporučených geotechnických charakteristik

4.3.3 Těžitelnost a vrtatelnost zemin a hornin

Při klasifikaci hornin a zemin z hlediska těžitelnosti a vrtatelnosti je použito jednak zatřídění podle aktuálně platných norem ČSN 73 6133 a ČSN P 73 1005 (příloha B), rozlišujících pro stavby tři třídy těžitelnosti, jednak stále široce vžitá klasifikace podle původní již neplatné ČSN 73 3050. Je uvedeno rovněž zatřídění vrtatelnosti pro piloty podle Katalogu popisu a směrných cen stavebních prací 800-2 (a též přílohy C ČSN P 73 1005). Zatřídění uvádíme v tabulce č. 1 geotechnických charakteristik předcházející kapitoly a pro přehlednost souhrnně rovněž na tomto místě v tabulce 2 a 3.

Tabulka 2: Klasifikace zemin a hornin podle těžitelnosti a vrtatelnosti – kvartérní pokryvy

geotyp	geologická charakteristika vrstvy	třída těžitelnosti podle ČSN 73 6133 a ČSN P 73 1005 /exČSN 73 3050	třída vrtatelnosti pilot dle ceníku 800-2 a ČSN P 73 1005 (příloha C)
AN	navážky různorodého charakteru	II/6 (asfalt) I/3-4 (přemístěný materiál)	IV (asfalt) I-III (přemístěný materiál)
PT	hlína písčité	I/2	I
FL	písek a štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy	I/3	I

Tabulka 3: Klasifikace zemin a hornin podle těžitelnosti a vrtatelnosti – skalní podloží

geotyp	geologická charakteristika vrstvy	třída těžitelnosti podle ČSN 73 6133 a ČSN P 73 1005 /exČSN 73 3050	třída vrtatelnosti pilot dle ceníku 800-2 a ČSN P 73 1005 (příloha C)
W5	Svor W5	I/3	I
W4	Svor W4	I/4	I-II
W3	Svor W3	I/4-5	II

4.3.4 Geotechnologické zhodnocení

V době zpracování průzkumu nebyla známa hloubka založení jednotlivých plánovaných opěrných zdí. Podle přílohy E.1.2.3 ČSN P 73 1005 je základové poměry na lokalitě nutno charakterizovat jako složité. Důvodem je členitá morfologie terénu, proměnlivost vlastností horninového prostředí a nepravidelné mocnosti jednotlivých vrstev skalního podloží. Konstrukce budou založeny v horninovém prostředí tvořeného proterozoickým svory, jejichž stupeň zvětrání a tektonického porušení se různě mění v závislosti na hloubce. Nově provedené vrty J1 a J2 (hloubka 10 a 5 m) v zájmovém území zastihly horniny skalního podloží, které vykazovaly do hloubky až 10 m p. t. značný stupeň zvětrání (W5 – W3), resp. tektonického porušení a velmi nízkou pevnost (R6 – R5). Jedná se o horniny tektonicky porušené. Hladina podzemní vody byla vrtem J1 naražena v hloubce 8,20 m p. t., následně se ustálila na úrovni 8,85 m p. t. Vrt J2 hladinu podzemní vody nezastihl.

Podle přílohy E.1.3.3 se u navrhovaných objektů opěrných zdí jedná o náročnou konstrukci ve složitých základových poměrech. Podle ČSN P 73 1005 je tedy stavba zařazena do 3. geotechnické kategorie. Zastížené horninové prostředí neposkytuje vhodné prostředí pro plošné založení opěrných zdí, a bude proto tedy nutno uvažovat o založení hlubinném. Opěrné konstrukce musí být navrženy takovým způsobem, který umožní odvodnění zemin/hornin za její rubovou stranou.

4.3.5 Agresivita horninového prostředí

Sonda J1 zastihla hladinu podzemní vody. V rámci průzkumu tedy byl odebrán vzorek podzemní vody k určení agresivity podzemní vody na stavební konstrukce. Protokol laboratorního rozboru vody z průzkumné sondy je uveden v příloze č. 5.

Přehled hodnot jednotlivých parametrů zjištěných laboratorními rozborů je uveden v příložených tabulkách.

Ve vzorku podzemní vody odebraného ze sondy J1 bylo vyšetřeno agresivní prostředí pro beton, dosahující podle ČSN EN 206 nejnižšího stupně XA1 - slabá agresivita.

Z výsledků chemického rozboru vod vyšetřujících agresivitu vody na ocel vyplývá, že vzorek vykazuje velmi vysokou agresivitu na ocel (stupeň IV).

4.3.6 Rizika geologického původu

4.3.6.1 Sesuvná, poddolovaná, chráněná a záplavová území

V prostoru navrhované stavby a jejím okolí nejsou evidována výhradní ložiska nerostných surovin, není zde vyhlášeno žádné chráněné ložiskové území a nenachází se zde žádný dobovací prostor ani poddolované území. Dle zákona č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů, se v blízkosti projektované stavby nenachází žádná chráněná území.

V národním registru poddolovaných a sesuvných území ČGS – Geofondu nejsou v prostoru zájmové lokality evidovány žádné záznamy o výskytu poddolování ani o výskytu sesuvů, skalních řícení a jiných svahových pohybech.

Projektovaná stavba se nenachází v žádném záplavovém území (VÚV TGM, DIBAVOD).

4.3.6.2 Seismická aktivita

Podle mapy seismických oblastí ČR uvedené v ČSN EN 1998-1 (73 0036): Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby, spadá zkoumané území do oblasti, kde je nutné se seismicitou uvažovat. Referenční (návrhové) zrychlení základové půdy je zde cca na úrovni 0,10 – 0,12 g.

4.3.6.3 Zamokření

V zájmovém území nebyly dokumentovány rozsáhlejší oblasti zamokření.

4.4 DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ PŘÍPRAVU STAVBY

4.4.1 Obecná doporučení

Přes velmi dobrou prozkoumanost území, není možné jakkoliv podrobným průzkumem postihnout všechny varianty geologického vývoje oblasti a je třeba zejména při výstavbě zachovat nezbytnou míru obezřetnosti.

Je vysoce pravděpodobné, že v rámci další projektové přípravy stavby dojde ke zpřesnění požadavků na založení jednotlivých objektů, v krajním případě i k dílčím změnám trasování stavby, změnám rozložení stavebních objektů či úpravám jejich nivelety. Na tyto změny je třeba reagovat dalším doplňujícím geotechnickým průzkumem, který ověří základové poměry v konkrétních podmínkách.

V průběhu samotné výstavby je nezbytná přítomnost geologa při přebírkách základových spár či vrtání pilot jednotlivých objektů společně s úzkou součinností s projektantem a stavitelem.

V rámci průzkumu bylo zjištěno, že celé zájmové území lze charakterizovat složitými inženýrskogeologickými poměry.

4.4.2 Doporučení pro další etapy GTP

V případě, že dojde ke změně polohy opěrných zdí doporučujeme výsledky tohoto podrobného geotechnického průzkumu doplnit odpovídajícími pracemi v rámci doplňujícího průzkumu.

4.5 ZÁVĚR PRŮZKUMU

V rámci průzkumných prací geotechnického průzkumu pro opěrné zdi u komunikace III/2124 byly realizovány 2 nové průzkumné sondy o celkové hloubce 15 m společně s odpovídajícím počtem laboratorních zkoušek a rozborů různých typů, které poskytly dostatečný objem informací, dat a výsledků. Ty byly dále doplněny výsledky předešlých průzkumů.

Soubor staveb v zájmovém území představuje je nutno zařadit do III. geotechnické kategorie, tj. náročná stavba ve složitých geotechnických podmínkách.

Z hlediska geologické skladby se na trase výrazně uplatní zejména proterozoické horniny a pokryv zastoupený půdní humózní vrstvou. Proterozoické horniny jsou reprezentovány zejména svory různého stupně zvětrání.

Podloží opěrných zdí je možno celkově hodnotit jako nevhodné.

Zájmové území nespadá do území ohroženého vlivem poddolování, ani jím v současnosti neprochází městské podzemní stavby.

Území patří k oblastem s vyšší seizmicitou dle ČSN EN 1998-1 a je tedy nutné posuzovat stavební konstrukce z tohoto hlediska.

Průzkumné práce podrobného GTP přinášejí potřebný objem geotechnických informací pro aktuální stupeň projektové přípravy.

Pokud v rámci další přípravy stavby dojde ke změnám trasování, nebo způsobu založení jednotlivých objektů, je nezbytné také aktualizovat výsledky tohoto průzkumu, resp. reagovat na tyto změny v další etapě GTP.

5 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ZDI

5.1 POPIS KONSTRUKCE ZDI

5.1.1 Stávající stav

Stávající vyrovnání mezi komunikací a terénem je tvořeno stávající opěrnou zdí, která je součástí soukromého pozemku. Stávající zeď je napojena na dům.

Proto aby nedošlo k porušení této zdi a minimalizovali se tedy výkopy, je v této části navržena pilotová zeď. Tam, kde už lze provést výkopy, je navržena zeď úhlová.

Stávající založení zdi není známé. V případě, že by došlo v rámci vrtání k porušení stávající zdi, bude nutné tuto zeď obnovit do původního stavu.

5.1.2 Nový stav

Zárubní zeď je navržena jako kombinace pilotové stěny a železobetonové úhlové zdi. Pilotová stěna je tvořena velkopřůměrovými pilotami v osově vzdálenosti 0,6m (tzv. piloty „na sraz“). Průměr pilot byl navržen, vzhledem k stísněným podmínkám, 600 mm. Pohledový líc zdi bude dočištěn. Pro svázání a pro zajištění lepší celkové stability opěrné zdi je navržen železobetonový trám v hlavě pilot. Na pilotovu zeď bude navazovat železobetonová úhlová zeď.

Římsa na koruně zdi bude provedena z monolitického železobetonu, šířky 0,8 m, příčný sklon římsy 4,0%. Do římsy budou zakotveny sloupky zábradlí. Tloušťka římsy bude minimálně 250 mm.

5.2 ZAKLÁDÁNÍ A ZEMNÍ PRÁCE

Založení železobetonové zdi je plošné a základová spára má jednu úroveň. Pilotová zeď je pak založena hlubinně.

V rámci zemních prací pro pilotovu zeď bude proveden předvýkop pro uložení šablony pro vrtání pilot. Zároveň bude proveden výkop na základovou spáru železobetonové úhlové zdi.

Výkopové a zemní práce je nutné provádět v klimaticky příhodném období, s minimem srážek, a především mimo období mrazu. Dále je bezpodmínečně nutné zabránit nebo odstranit načechrání základových půd při dotěžování na úroveň uložení drenáže. Dočasně svahování je navrženo realizovat v poměru 1:1, s přihlédnutím k aktuálnímu stavu kvartérních zemin.

Pro provádění výkopových prací platí TKP, kap. 4 a příslušné ČSN a ČSN EN, na které se TKP odvolávají.

Do zemních prací spadá rovněž dosypání a úprava svahů ze zeminy „vhodné“ nebo „podmínečně vhodné“ dle ČSN 73 6133 s hutněním na $I_d=0,8$, resp. $D=95\%$ PS po vrstvách max. tl. 300 mm. Zasypané plochy budou ohumusovány a zatravněny.

Dočasná deponie vykopaného materiálu se předpokládají na mezideponiích na vhodných plochách určených zhotovitelem stavby a povolených správcem/majitelem pozemku.

5.3 ŽELEZOBETONOVÁ ÚHLOVÁ OPĚRNÁ ZEĎ

Zeď je navržena jako monolitická, železobetonová, úhlová, plošně založená. Základová spára má jednu výškovou úroveň.

Výška zdi je proměnná v závislosti na hloubce založení a výšce koruny resp. nivelety nové komunikace resp. vzdálenosti zdi od komunikace. Konstrukce žb úhlové zdi je tvořena jedním dilatačním celkem a bude oddilátována od konstrukce pilotové zdi.

Zeď je založena na podkladním betonu tl. 150 mm.

Pro veškeré betonářské práce a provádění betonářské výztuže platí TKP, kap. 18 a příslušné ČSN, na které se uvedené TKP odvolávají, zejména ČSN EN 13670 „Provádění betonových konstrukcí“.

Konstrukce spadá do třídy přesnosti 11 dle TKP, kap. 1, Tabulka 3.

Další podrobnosti viz vzorové listy VL4 – mosty MD ČR.

5.4 PILOTOVÁ ZEĎ

Hlavními prvky tohoto úseku zdi jsou vrtané piloty o průměru 600 mm a hlavový trám.

Piloty jsou navrženy jako železobetonové monolitické o průměru 600 mm v osové rozteči á 0,6 m. Pro vrtání pilot bude zbudována vodící šablona.

Hlavový trám je navržen jako železobetonový, monolitický v konstantním průřezu 0,4*0,6 m.

5.5 VYBAVENÍ ZDI

5.5.1 Odvodnění a izolace zdi

Prostor za rubem zdi je odvodněn děrovanou drenážní trubkou DN 150 mm obetonovanou drenážním betonem a vyvedenou před líc dříku zdi. Vývod drenážní trubky bude tvořen neperforovanou trubkou HDPE DN 160 mm (SN 8).

Pro obetonování drenážní trubky bude použit drenážní beton s označením MCB-8. Specifikace mezerovitého betonu je uvedena v TKP PK, kap. 18 čl. 18.2.9.

Zasypané plochy úhlové zdi budou opatřeny nátěrem proti zemní vlhkosti 1xALP + 2xALN. Rub dříku bude v ploše mezi korunou a podélnou drenáží opatřen ochrannou geotextilií 500g/m².

Další podrobnosti viz vzorové listy VL4 – mosty MD ČR.

Hlavový trám pilotové stěny, který je na rubové straně ve styku se zemínou bude zaizolován ve skladbě 1xALP+2xALN + geotextilie.

5.5.2 Římsy

Na zdi je navržena železobetonová monolitická římsa šířky 0,8 m s horním povrchem v dostředném sklonu 4 %.

Výška obrubníku je navržena 150 mm se sklonem vnitřní hrany směrem do vozovky 5:1.

Římsy budou kotveny vrtanými kotvami.

Pro provádění říms platí TKP, kap. 18. Kategorie povrchové úpravy je ve smyslu uvedených TKP stanovena pro boční povrch C1d nebo Bd. Obrubníková plocha římsy bude do vzdálenosti 150 mm od hrany natřena pružným polymerovým povlakem typu S4 dle TKP, kap. 31. Betonáž říms se provede postupně po betonážních dílech pro omezení vlivu smrštění betonu. Pracovní a smršťovací spáry jsou navrženy jako přiznané, těsněné po celém přístupném vnějším obvodu trvale pružným těsnícím silikonovým tmelem šedé barvy (typ F-25-HM-M1p dle ČSN EN ISO 11600), dle VL 4 (402.22 a 402.23). Před betonáží bude odsouhlaseno rozmístění a úprava pracovních spár na pohledových plochách.

Třída přesnosti provádění říms je 9 dle TKP kap. 1, příloha 9.

Veškeré viditelné hrany budou zkoseny 20/20 mm.

5.5.3 Svodidla a zábradelní svodidla

Svodidla nejsou navržena.

5.5.4 Zábradlí

Na zdi na římsách je na v souladu s ČSN 73 6201 navrženo ocelové zábradlí výšky 1.10 m se svislou výplní. Zábradlí bude zhotoveno z otevřených profilů. Sloupky zábradlí budou kotveny přes patní plech pomocí vlepených ocelových kotev do dodatečně vrtaných otvorů.

Barva nátěrů bude RAL 7011.

5.5.5 Vstupy, poklopy, dveře

Pro daný objekt se nenavrhují.

5.5.6 Schodiště, dlažba

Nejsou.

5.5.7 Elektroinstalace

Pro daný objekt se nenavrhuje.

5.5.8 Převáděné inženýrské sítě

Nejsou.

5.5.9 Protihlukové stěny

Pro daný objekt se nenavrhují.

5.5.10 Stálé zařízení

Rozhodnutím ministra dopravy dne 1.7.2006 pozbyla Směrnice pro budování stálého zařízení k ničení na pozemních komunikacích, č.j. 01015-25-81, platnosti. Stálé zařízení nebude osazeno.

5.5.11 Revizní zařízení

Pro daný objekt se nenavrhuje.

5.5.12 Tabule s letopočtem

Na římse bude vyznačen vlysem nebo jiným vhodným způsobem letopočet dokončení a logo zhotovitele.

5.5.13 Dopravní značení

Přechodné dopravní značení je součástí samostatného objektu.

Stálé dopravní značení je součástí samostatného objektu.

5.6 ÚPRAVY POD A KOLEM ZDI

V rámci úprav kolem zdi dojde k úpravě paty zdi na lícové straně zdi, dosypání svahových kuželů, zatravnění.

5.7 MATERIÁLY PRO STAVBU ZDI

5.7.1 Materiály pro zásypy a obsypy

Pro případné zásypy bude použito nenamrzavého materiálu nebo vhodné zeminy podle ČSN 73 6244.

Část konstrukce	Hrubozrná zemina	Směsná hrubozrná a jemnozrná zemina
Zásyp za opěrou	GW, GP, G-W - I _D 0,85 SW, SP, S-F - I _D 0,90	GW, GP D 100% SW, SP D 100%
Ochranný zásyp a obsyp	ŠD 0-32, ŠP - I _D 0,85 GW, GP, SW, SP - I _D 0,85	-
Těsnicí vrstva	-	CG, SC, ML, MI, CL, CI, MH, CH popř. SM, SC, GM, CC – D 100%

Tabulka 1: Tabulka vhodných materiálů do zásypů

5.7.2 Bednění pro betonáž

5.7.2.1 Spodní stavba

Neviditelné plochy betonové konstrukce spodní stavby budou provedeny do systémového bednění z tvrzených překližek se šroubovými spoji a výztuhami. Kategorie povrchové úpravy C1a dle TKP, kap. 18.

Viditelné plochy betonové konstrukce spodní stavby budou provedeny do bednění z velkoplošných třívrstevných epoxidem tvrzených drátkovaných desek s vytmelenými spárami spojovanými mosaznými vruty se zapuštěnou hlavou. Kategorie povrchové úpravy Bd dle TKP, kap. 18, případně C2d. Veškeré ostré rohy budou zkoseny 20/20 mm.

5.7.2.2 Nosná konstrukce

Vnější viditelné povrchy budou provedeny dle TKP, kap. 18 v kategorii C2d nebo Bd. Horní povrch desky musí svojí kvalitou i rovinatostí odpovídat požadavkům uvedeným v ČSN 73 6242. Veškeré ostré rohy a hrany budou zkoseny 20/20 mm.

5.7.2.3 Římsy

Kategorie povrchové úpravy je ve smyslu TKP kap. 18 navržena pro boční povrch C1d nebo Bd. Všechny povrchové hrany říms budou zkoseny 20/20 mm.

5.7.3 Betonářská výztuž

Betonářská výztuž nových částí konstrukce je B500 B podle ČSN EN 10 080, ČSN EN 1992-1-1 a ČSN 42 0139. Pro případné svařování betonářské výztuže platí TP 193.

Tabulka 2: Betonářská výztuž

Část konstrukce		
Betonářská výztuž	B500B	Dle ČSN 10 080 a ČSN 42 0139

Krytí výztuže betonem je navrženo podle ČSN EN 1992-2 ČSN EN 1992-1-1 pro všechny betonové konstrukce objektu následovně:

Piloty

- nominální krycí vrstva c_{nom} = 100 mm
- minimální krycí vrstva c_{min} = 90 mm

Římsa + trám

- nominální krycí vrstva c_{nom} = 55 mm
- minimální krycí vrstva c_{min} = 45 mm

Žb úhlová zeď

- nominální krycí vrstva c_{nom} = 50 mm
- minimální krycí vrstva c_{min} = 40 mm

Pro kladení betonářské výztuže do bednění je rozhodující údaj o nominální krycí vrstvě, která platí pro veškerou výztuž, tzn. také pro konstrukční spony. Pro vymezení krytí budou použity distanční kroužky z betonu.

5.7.4 Beton

Stanovení tříd betonu pro jednotlivé části mostu a konstrukční prvky je provedeno podle TKP kap.18, tabulka 18b, v souladu s ČSN EN 206 a ČSN EN 1992-1-1. Kvalita použitých betonů je uvedena v následující tabulce.

Tabulka 3: Tabulka betonů (dle TKP 18, ČSN EN 1992-1-1)

Část konstrukce	Třída	SVP
Podkladní beton	C8/10n	X0
Nosná konstrukce žb úhlové zdi	C30/37	XA1, XF2, XD1
Římsy	C30/37	XF4, XD3
Piloty	C30/37	XF2, XD1
Mezerovitý beton	C8/10n	X0
Podkladní beton pod drenáží a dlažbou	C20/25n	XF4
Hlavový trám	C30/37	XF4, XD3

Veškeré viditelné hrany betonových konstrukcí budou zkoseny (min. 20/20 mm dle VL4).

Povrchy betonových konstrukcí budou provedeny dle kapitoly 18 TKP

5.7.5 Sanace

Sanace nejsou navrženy.

5.7.6 Dilatační a pracovní spáry

Úprava pracovních spár musí odpovídat VL4. Na zemním líci budou těsněny podle požadavků VL4. Rozmístění pracovních spár (pokud není uvedeno ve výkresové dokumentaci) bude předem odsouhlaseno.

5.7.7 Izolační systém

Veškeré zasypané plochy úhlové zdi budou opatřeny nátěrem proti zemní vlhkosti 1xALP + 2xALN.

Horní trám, který je na rubové straně ve styku se zeminou bude zaizolován ve skladbě 1xALP+2xALN + geotextilie.

5.7.8 Ocelové části vybavení zdi

Pro vybavení zdi se předpokládá použití konstrukční ocel S235JR+N. Konkrétní řešení závisí na konkrétním typu konkrétního výrobce.

Ochrana ocelových součástí proti korozi viz kap. 5.9.2.

5.7.9 Vozovka a výplňové materiály včetně záливоk

Provedení vozovky viz SO 101.

5.7.10 Nátěry

Ochranné nátěry nových/nově zhotovených částí konstrukce (např. římsy, kraje NK atd) budou provedeny podle požadavků VL4.

Provádění nátěrů betonových konstrukcí a použitý materiál musí být v souladu s požadavky TKP 18, resp. TKP 31.

5.8 CIZÍ ZAŘÍZENÍ NA ZDI

Není.

5.9 ŘEŠENÍ PROTIKOROZNÍ OCHRANY A OCHRANA PROTI BLUDNÝM PROUDŮM

5.9.1 Korozní aktivita a bludné proudy

S ohledem na umístění konstrukce se předpokládá střední stupeň korozní agresivity a ochranná opatření stupně č. 3 podle TP124. Na konstrukci bude provedena primární a sekundární ochrana. Pro primární ochranu železobetonových konstrukcí platí požadavky ČSN EN 206 (krytí výztuže, druh cementu, druh kameniva ...). Jako sekundární ochrana železobetonových konstrukcí, které přicházejí do styku se zeminou, budou použity asfaltové nátěry za studena na penetraci podle TP124.

5.9.2 Protikorozní ochrana

Ochrana ocelových součástí vybavení zdi (v tomto případě ocelové prvky vybavení zdi) proti korozi bude provedena v souladu s TKP kapitola 19B, a to kombinovaným ochranným nátěrovým systémem pro prostředí C4 s životností konstrukce 30let a životností ochranného systému 15let. Konstrukce zábradlí je provedena odstranitelně.

PKO – Ochranný povlak III A dle Tab. I. TKP 19B.

Tabulka 4: Ochranný povlak pro silniční záchytné systémy na mostech

Popis systému PKO	Celková tloušťka vrstvy
Žárově zinkovaný povrch ponorem – jedna vrstva	85 μm
Dvou komponentní epoxid – ve dvou vrstvách celkové tloušťky	160 μm
Alifatický polyuretan – jedna vrstva	60 μm
Celkem	305 μm

Zdroj: TKP 19B, Tab. III, Ochranný povlak III A

5.10 POŽADOVANÉ PODMÍNKY A MĚŘENÍ SEDÁNÍ A DEFORMACÍ

5.10.1 Geotechnický monitoring

Objekt je zařazen do 3. geotechnické kategorie v souladu s ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí, čl. B.3.1., kap. B.1. Jedná se tedy o konstrukci s neobvyklým rizikem, tj. vyžadující použití zásad tzv. observační metody.

Z tohoto důvodu bude konstrukce zdi sledována po celou dobu výstavby a následně také po určenou dobu provozu, a to v rámci geotechnického monitoringu.

5.10.2 Vytyčovací mikrosítě

V rámci zpracování RDS je nutné vypracovat „Projekt vytyčovací mikrosítě“ bodů s nucenou centrací, které budou použity pro následná vytyčení podrobných vytyčovaných bodů objektu a následné trvalé sledování správcem stavby. Realizace bodů s nucenou centrací vytyčovací mikrosítě spadá do činností a prací realizovaných zhotovitelem před zahájením prací na daného objektu.

V rámci projektu je uvažováno s 3 body mikrosítě.

Zeměměřické měření bude prováděno výlučně z mikrosítí.

5.10.3 Umístění značek

Na každém dilatačním úseku dříku i římsy bude umístěna jedna měřicí 3D značka (celkem 4+4 ks).

Pro římsu hřebová nivelační, pro dřík čepová nivelační (viz detail VL 4 – 509.01)

Pro měřičské značky platí ČSN ISO 4463-2 „Měřicí metody ve výstavbě - Vytyčování a měření - Část 2: Měřičské značky“.

5.10.4 Geodetické sledování během stavby zdi

Pro sledování polohy a sedání zdi je třeba v rámci RDS zpracovat „Plán měření“.

Po dobu výstavby zdi je třeba provádět geodetické sledování polohy konstrukce na osazených geodetických značkách na dříku a římsě:

- | | |
|-------------|------------------------------------|
| na dříku: | - po osazení značek |
| | - po dokončení zásypu za rubem zdi |
| | - po dokončení zdi |
| na římsách: | - po osazení značek |
| | - po dokončení zásypu za rubem zdi |
| | - po dokončení zdi |

6 VÝSTAVBA ZDI

6.1 VYTYČENÍ

Souřadnice jsou uvedeny v souřadnicovém systému S-JTSK, nadmořské výšky ve výškovém systému Balt po vyrovnání (Bpv).

Přesnost vytyčení a stavební tolerance jednotlivých částí zdi se řídí čl. 10 přílohy 10 TKP, kapitola 18.

Základní požadavky a přesnost vytyčení:

ČSN 73 0420	Přesnost vytyčování stavebních objektů. Základní ustanovení
ČSN 73 0420-1	Přesnost vytyčování staveb - Část 1: Základní požadavky
ČSN 73 0420-2.	Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky

6.2 PŘESNOST PROVÁDĚNÍ

Celá konstrukce bude provedena podle platných či doporučených ČSN:

ČSN 73 0202	Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení
ČSN 73 0205	Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti
ČSN 73 0210-1	Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení

6.3 POSTUP A TECHNOLOGIE STAVBY ZDI

6.3.1 Všeobecně

Výstavba zdi bude probíhat za plné uzavírky komunikace. Dopravně-inženýrská opatření jsou součástí samostatného SO a budou projednaná s Policií ČR, odborem dopravy, zástupci karlovarského kraje a zástupci dalších dotčených orgánů.

Veškeré návaznosti a sled prací mezi ostatními objekty stavby jsou řešeny v ZOV stavby. Podrobnosti řeší ZOV a DIO stavby. Zárubní zeď je nutno provádět v návaznosti na SO 101.

Postup prací bude navržen v technologickém postupu prací tak, aby nedošlo k porušení technologických pravidel pro pokládku vrstev vozovky.

6.3.2 Technologie výstavby

Před zahájením stavebních prací budou provedeny přípravné práce, zejména pak bude provedena aktualizace všech sítí, jejich vytyčení a případné ochránění před poškozením v době výstavby. Tato opatření budou po skončení stavby odstraněna.

Výstavba nové nosné konstrukce se uvažuje za použití systémového bednění. Zhotovitel provede vybetování konstrukce při dodržení technologických přestávek taky aby byly zachovány všechny technické a bezpečnostní předpisy.

6.3.3 Postup výstavby

- 1) Ověření polohy stávajících inženýrských sítí.
- 2) Výkopy v rámci SO 101
- 3) Příprava pro vrtání pilot.
- 4) Vrtání a betonáž pilot.
- 5) Betonáž hlavového trámu.
- 6) Výkopy pro úhlovou zeď.
- 7) Betonáž základu a dříku.
- 8) Provedení izolací.
- 9) Betonáž římsy.
- 10) Provedení zásypů.
- 11) Osazení zábradlí.
- 12) Terénní a dokončovací práce.

Jedná se o rámcový přehled prací. Přesný postup prací bude stanoven v závislosti na zkušenostech a dostupných technologiích zhotovitele objektu. Veškeré práce je třeba řešit v úzké spolupráci s dotčenými objekty stavby.

6.3.4 Uvedení do provozu

Předpokládá se, že stavební objekt bude uveden do provozu jako jeden dokončený celek.

6.4 SPECIFICKÉ POŽADAVKY PRO PŘEDPOKLÁDANOU TECHNOLOGII STAVBY

V rámci provádění zárubní zdi je nezbytně nutné vypracovat další stupně dokumentace, především RDS.

Detailní postupy provádění jednotlivých činností (Technologické předpisy pro provádění) a jejich návaznost předloží zhotovitel stavby k odsouhlasení investorovi a TDI před zahájením stavebních prací.

6.4.1 Přístup ke zdi

Přístup ke zdi je možný po trase stávající komunikace.

6.5 SOUVISEJÍCÍ (DOTČENÉ) OBJEKTY STAVBY

SO 020 – Příprava území

SO 101 - Křižovatka silnic III/2124 a III/21215

SO 110 - Přístupová cesta pro pěší a údržbu

SO 251 - Gabionová zeď km 0,027 - 0,058

SO 253 - Monolitická zeď km 0,115 - 0,162

SO 301 - Odvodnění komunikace

SO 431 - Přeložka vzdušného VO

SO 432 - Přeložka vzdušného NN

SO 461 - Přeložka sdělovacího vedení

SO 806 - Vegetační úpravy

6.6 VZTAH K ÚZEMÍ (INŽENÝRSKÉ SÍTĚ, OCHRANNÁ PÁSMA)

Výstavbou komunikace (včetně uvedené zdi) budou dotčeny objekty uvedené v předchozím odstavci. Pro výstavbu zdi je nutné provést koordinaci s přeložkami inženýrských sítí a s výstavbou ostatních objektů.

Stavba probíhá v místě stávající komunikace. Práce budou probíhat za vyloučeného provozu na zajišťované silnici.

6.7 ZAJIŠTĚNÍ SYSTÉMU JAKOSTI

Všechny materiály a hmoty navržené zhotovitelem na stavbě použité musí splňovat podmínky materiálových listů výrobce použitých při posuzování shody v procesu certifikace, musí mít prohlášení o shodě v souladu se Zákonem č. 22/97 Sb. v platném znění, nařízením vlády č. 163/2002 Sb. v platném znění a nařízením vlády č. 312/2005 Sb. a/nebo u nově uváděných výrobků na trh od 1.7.2013 musí mít prohlášení o vlastnostech podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 305/2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh, a smí být použity pouze ve schváleném systému (souverství). To se týká zejména izolačních a sanačních materiálů a systémů ochrany ocelových konstrukcí, kde jednotlivé vrstvy musí být navzájem kompatibilní. Zkoušky materiálů musí být prováděny a výsledky posuzovány ve shodě s příslušnými ČSN a TKP PK a TP. Volba výrobku a návrh technologie závisí na zhotoviteli, který si výrobek nechá projektantem a investorem odsouhlasit.

Dále je nutno důsledně zachovávat technologické postupy pro aplikaci použitých ochranných systémů. Tyto technologické postupy musí zhotovitel stavby před započítím prací předložit ke schválení investorovi akce. Investor si může smluvně vyžádat provedení referenčních ploch pro konečné posouzení finální povrchové úpravy nebo barevnosti jednotlivých sanačních a ochranných systémů.

6.8 PŘEHLED PROVEDENÝCH VÝPOČTŮ

Ověření vnitřní a vnější stability zárubní zdi byly provedeny v programu GEO52020.

6.9 DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ STUPEŇ PD A REALIZACI

Pro realizaci je třeba zpracovat RDS, po dokončení pak DSPS. V rámci zpracování RDS bude vypracován i „Plán údržby“, který stanoví podrobný rozsah údržby zdi během doby životnosti. Zhotovitel dále vypracuje v rámci řešení BOZP stavby havarijní plán.

7 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Při provádění prací na staveništích je třeba dodržovat právní a ostatní předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ustanovení technických norem (ČSN), bezpečnostních a hygienických předpisů platných v době provádění stavby.

Při stavbě mohou vznikat nebezpečné odpady, a to v závislosti na použitých materiálech při stavbě mostu. Tyto odpady budou patřičným způsobem likvidovány a při pracích budou dodržovány příslušné hygienické podmínky a ochranná opatření, zajišťující jednak ochranu zdraví pracovníků a jednak ochranu životního prostředí.

Právní a ostatní předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (vymezení pojmu je uvedeno v ustanovení § 349 odst. 1 zákona č. 262/2006 Sb., zákoníku práce) jsou předpisy na ochranu života a zdraví, předpisy hygienické a protiepidemické, technické předpisy, technické dokumenty a technické normy, stavební předpisy, dopravní předpisy, předpisy o požární ochraně a předpisy o zacházení s hořlavinami, výbušninami, zbraněmi, radioaktivními látkami, chemickými látkami a chemickými přípravky a jinými látkami škodlivými zdraví, pokud upravují otázky týkající se ochrany života a zdraví. Pokud při stavební činnosti dochází ke střetu se silniční, železniční, pěší nebo vodní dopravou, je nutné identifikovat tato rizika a přijmout potřebná opatření k zabránění ohrožení veřejnosti. Při stavebních a udržovacích pracích na dálnicích a silnicích za provozu je nutné přijmout potřebná preventivní opatření k zabránění ohrožení osob pohybujících se na staveništi (pracovišti) veřejnou dopravou.

Některé základní právní předpisy:

Zákon 262/2006 Sb., zákoník práce

Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Nařízení vlády č. 591/2006Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti.

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů.

Zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce.

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví.

Některé vybrané vnitřní předpisy ŘSD ČR:

Metodika zpracování plánu BOZP na staveništi při přípravě a realizaci stavby (leden 2011)

Základní bezpečnostní standardy závazné na stavbách ŘSD ČR (bezpečnostní standardy pro dopravní stavby, listopad 2009, 1. vydání)

Veškeré práce spojené se stavbou mostu budou prováděny ve smyslu a při splnění výše uvedených předpisů. Ve smyslu výše uvedené legislativy musí být bezpečnostní předpisy zpracovány v technologických postupech prací. Zvláštní pozornost je třeba věnovat zejména bezpečnosti práce při výkopových pracích a všech pracích ve výškách.

8 PROHLÍDKY A ÚDRŽBA ZDI

8.1 PROHLÍDKY

Prohlídky konstrukce je třeba provádět v souladu s ČSN 73 6221. Před skončením záruky se provede mimořádná prohlídka. Běžnou prohlídku vykoná správce konstrukce dle jeho stavu nejméně 1x ročně. Hlavní prohlídku provede oprávněná osoba dle stavu konstrukce v intervalu nejdéle 6 let.

8.2 ÚDRŽBA ZDI

Údržbu a opravy zdi je povinen zabezpečit její správce. Při údržbě zdi se přednostně realizují opatření plynoucí z požadavků bezpečnosti provozu komunikace v koruně zdi ve vztahu k dopravnímu významu zmíněné komunikace. Účelem údržby je zachování zdi v řádném technickém stavu. Podrobný rozsah údržby stanoví Plán údržby vypracovaný v rámci RDS.

9 ZÁVĚR

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

Březen 2020

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

10 VÝPOČET PILOTOVÉ ZDI

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : Libavské Údolí
Část : SO 253 - pilotová zeď
Datum : 21.04.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Výpočet tlaků

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

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

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

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

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

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 5,50 m

Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,60 m; a = 0,60 m

Materiál piloty : beton

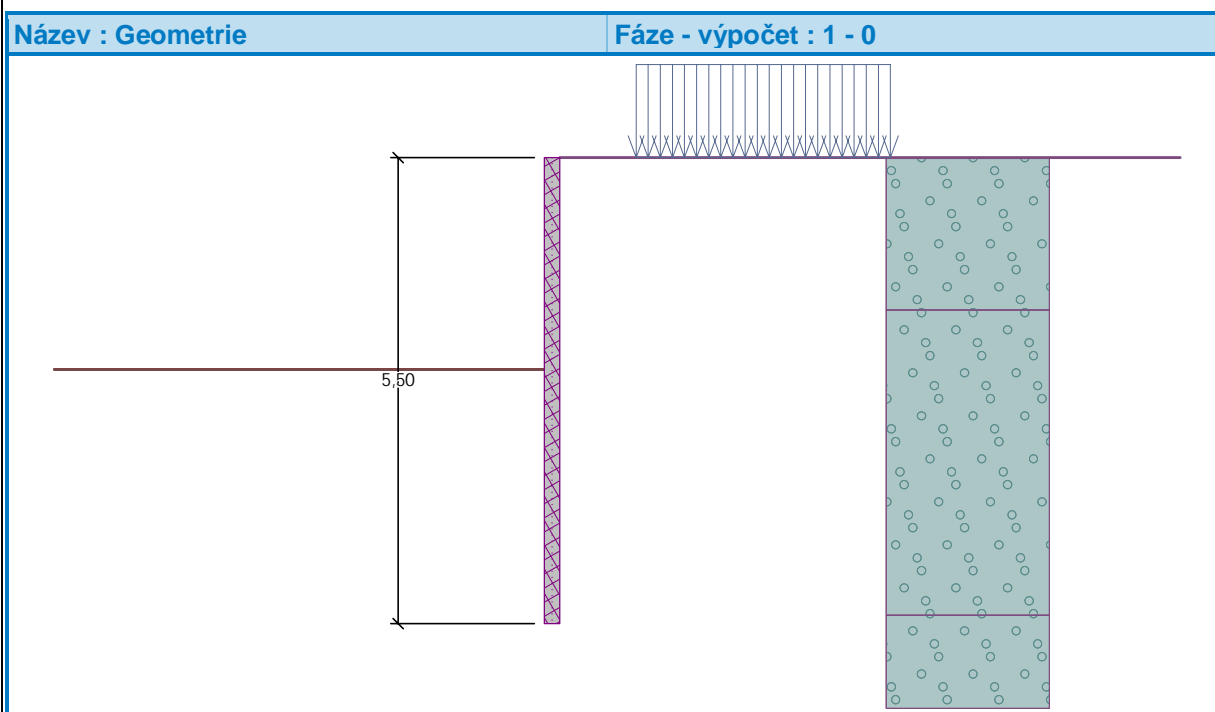
Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00

Plocha průřezu $A = 4,71E-01 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti $I = 1,06E-02 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti $E = 30000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 12500,00 \text{ MPa}$



Materiál konstrukce

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 12500,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

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

Ocel příčná: B500

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




Modul reakce podloží

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.




Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Svor silně zvětralý		28,00	5,00	22,00	13,00	12,00
2	Svor mírně zvětralý		30,00	10,00	23,00	14,00	14,00
3	zasyp		35,50	0,00	19,00	10,00	16,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Svor silně zvětralý		soudržná	-	0,35	-	-
2	Svor mírně zvětralý		soudržná	-	0,33	-	-
3	zasyp		nesoudržná	35,50	-	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	m [-]
1	Svor silně zvětralý		0,35	161,00	-	0,20
2	Svor mírně zvětralý		0,33	161,00	-	0,20
3	zasyp		0,25	114,00	-	0,30

Parametry zemin

Svor silně zvětralý

Objemová tíha : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 12,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 161,00 \text{ MPa}$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,20$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 23,00 \text{ kN/m}^3$




Svor mírně zvětralý

Objemová tíha : $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 14,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,33$
 Edometrický modul : $E_{\text{oed}} = 161,00 \text{ MPa}$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,20$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

zasyp

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 35,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 16,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Edometrický modul : $E_{\text{oed}} = 114,00 \text{ MPa}$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,80	0,00 .. 1,80	Svor silně zvětralý	
2	3,60	1,80 .. 5,40	Svor mírně zvětralý	
3	2,10	5,40 .. 7,50	Svor silně zvětralý	
4	-	7,50 .. ∞	Svor silně zvětralý	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,50 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	50,00		0,90	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	vozidla

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40
Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.74
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	19.75
0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	39.03
0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	25.12	58.32
0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	26.43	61.70
0.48	0.00	0.00	0.00	14.58	26.43	61.70
0.66	0.00	0.00	0.00	15.67	32.57	77.61
0.74	0.00	0.00	0.00	16.16	34.24	84.76
0.74	0.00	0.00	0.00	16.21	34.24	84.76
0.88	0.00	0.00	0.00	17.04	37.08	96.89
1.10	0.00	0.00	0.00	18.35	39.74	116.18
1.32	0.00	0.00	0.00	19.67	41.35	135.47
1.54	0.00	0.00	0.00	20.99	42.43	154.75
1.76	0.00	0.00	0.00	22.31	43.28	174.04
1.80	0.00	0.00	0.00	22.55	43.42	177.55
1.80	0.00	0.00	0.00	15.39	41.60	221.44
1.98	0.00	0.00	0.00	16.44	42.15	240.21
2.20	0.00	0.00	0.00	17.71	42.86	263.15
2.42	0.00	0.00	0.00	18.99	43.66	286.08
2.50	0.00	0.00	0.00	19.46	43.97	294.42
2.50	0.00	-0.00	-41.95	19.49	43.97	294.43
2.64	0.00	-1.59	-56.54	20.30	44.57	309.02
2.86	0.00	-4.08	-79.48	21.57	45.60	331.96
3.08	0.00	-6.57	-102.41	22.84	46.77	354.89
3.30	0.00	-9.06	-125.35	24.11	48.05	377.83
3.52	0.00	-11.55	-148.28	25.38	49.46	400.76
3.74	0.00	-14.05	-171.22	26.64	50.97	423.70
3.96	0.00	-16.54	-194.16	27.91	52.58	446.64
3.97	0.00	-16.64	-195.06	27.96	52.65	447.54
4.18	-1.43	-19.03	-217.09	29.18	54.29	469.57
4.40	-2.91	-21.52	-240.03	30.45	56.07	492.51
4.62	-4.40	-24.02	-262.97	31.72	57.93	515.45
4.84	-5.88	-26.51	-285.90	32.99	59.85	538.38
5.06	-7.37	-29.00	-308.84	34.26	61.83	561.32

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
5.28	-8.86	-31.49	-331.77	35.53	63.86	584.25
5.40	-9.67	-32.85	-344.29	36.23	64.99	596.77
5.40	-16.24	-35.92	-285.54	45.39	70.61	507.51
5.50	-16.94	-37.10	-294.31	45.99	71.62	516.27

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-2.90	0.00	-0.00	-0.00
0.28	0.00	3.48	-2.70	7.39	-1.26	0.10
0.55	0.00	0.00	-2.49	15.01	-2.81	0.64
0.82	0.00	0.00	-2.29	16.71	-7.17	2.00
1.10	0.00	0.00	-2.09	18.35	-11.99	4.62
1.38	0.00	0.00	-1.88	20.00	-17.26	8.63
1.65	0.00	0.00	-1.68	21.65	-22.99	14.16
1.93	0.00	0.00	-1.49	16.12	-28.67	21.29
2.20	0.00	0.00	-1.30	17.71	-33.32	29.81
2.48	0.00	0.00	-1.11	19.31	-38.42	39.66
2.50	0.00	0.00	-1.10	19.43	-38.82	40.47
2.50	0.00	0.00	-1.09	-22.85	-38.81	40.79
2.75	0.00	0.00	-0.94	-47.08	-30.21	49.40
3.02	73.69	0.00	-0.77	-38.61	-18.16	55.83
3.30	79.69	0.00	-0.62	-33.34	-8.41	59.45
3.58	123.44	0.00	-0.49	-44.48	2.00	60.37
3.85	141.59	0.00	-0.37	-37.72	13.47	58.18
4.13	199.00	0.00	-0.26	-39.86	23.59	53.08
4.40	384.48	0.00	-0.16	-50.86	37.05	44.75
4.67	745.48	0.00	-0.08	-47.32	50.72	32.62
4.95	759.76	759.76	0.00	33.09	55.46	17.53
5.22	0.00	760.54	0.07	107.75	33.67	4.83
5.50	0.00	588.44	0.14	136.48	-0.00	0.00

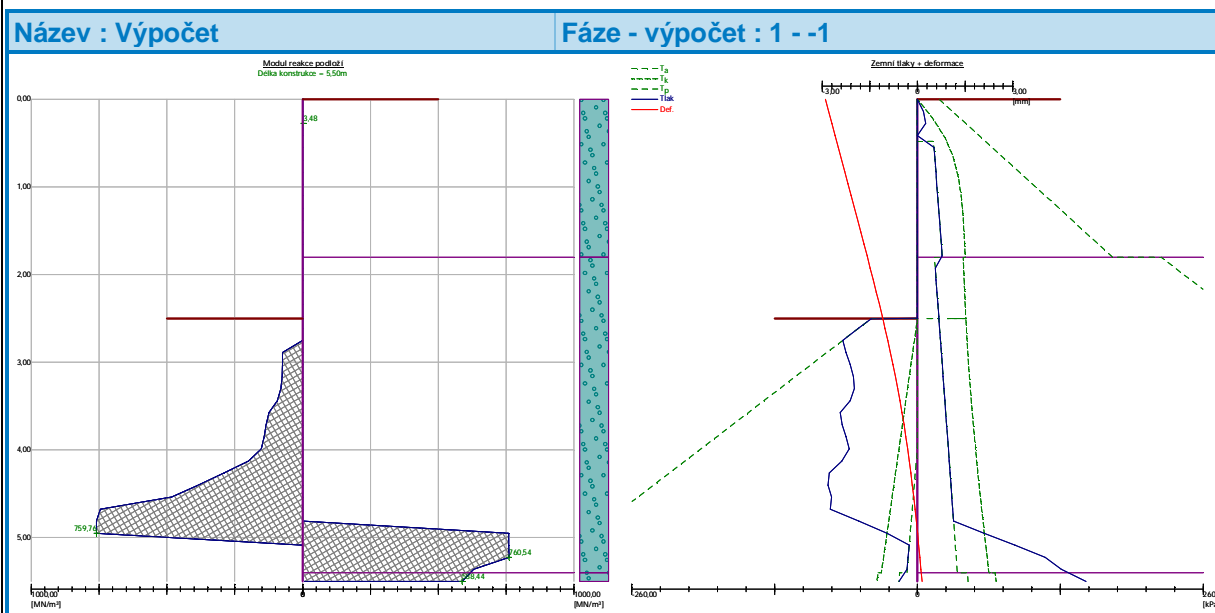
Maximální posouvající síla = 55,46 kN/m
Maximální moment = 60,37 kNm/m
Maximální deformace = 2,9 mm

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 1,4$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	1,4
2	0,55	1,7
3	1,09	2,0
4	1,64	2,1
5	2,18	2,1
6	2,73	2,1

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
7	3,27	1,9
8	3,82	1,6
9	4,36	1,1
10	4,91	0,6
11	5,45	0,0
12	5,45	0,0



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

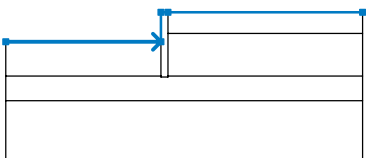
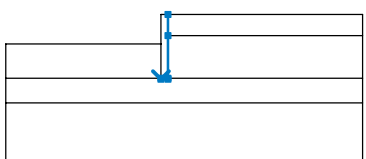
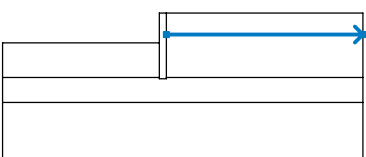
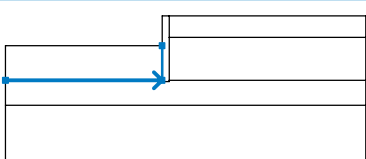
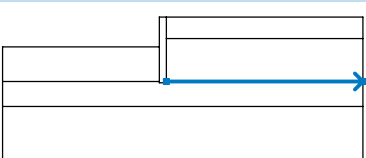
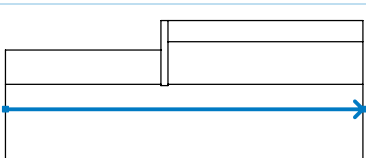
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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


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

Rozhraní



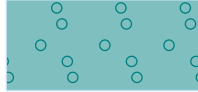
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-13,75	-2,50	-0,60	-2,50	-0,60	0,00
		0,00	0,00	16,50	0,00		
2		-0,60	-5,40	-0,60	-5,50	0,00	-5,50
		0,00	-5,40	0,00	-1,80	0,00	0,00
3		0,00	-1,80	16,50	-1,80		
4		-13,75	-5,40	-0,60	-5,40	-0,60	-2,50
5		0,00	-5,40	16,50	-5,40		
6		-13,75	-7,50	16,50	-7,50		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Svor silně zvětralý		28,00	5,00	22,00
2	Svor mírně zvětralý		30,00	10,00	23,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
3	zasyp		35,50	0,00	19,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Svor silně zvětralý		23,00		
2	Svor mírně zvětralý		24,00		
3	zasyp		20,00		

Parametry zemin

Svor silně zvětralý

Objemová tíha : $\gamma = 22,00$ kN/m³
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00$ °
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00$ kPa
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 23,00$ kN/m³

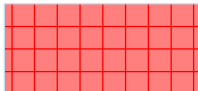
Svor mírně zvětralý

Objemová tíha : $\gamma = 23,00$ kN/m³
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00$ °
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00$ kPa
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 24,00$ kN/m³

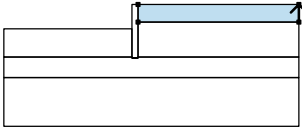
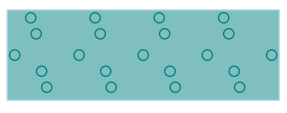
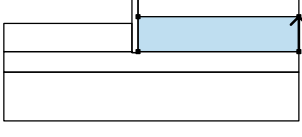
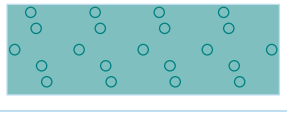
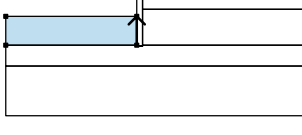
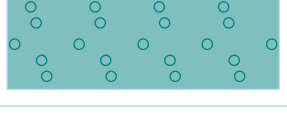
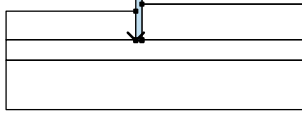
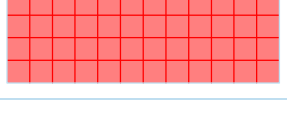
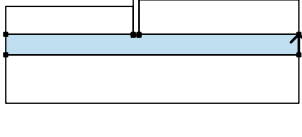
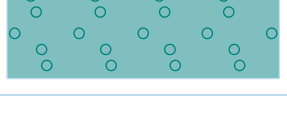
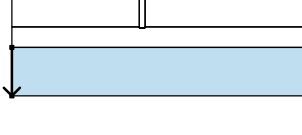

zasyp

Objemová tíha : $\gamma = 19,00$ kN/m³
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50$ °
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00$ kPa
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m³

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		16,50	-1,80	16,50	0,00	Svor silně zvětralý 
		0,00	0,00	0,00	-1,80	
2		16,50	-5,40	16,50	-1,80	Svor mírně zvětralý 
		0,00	-1,80	0,00	-5,40	
3		-0,60	-5,40	-0,60	-2,50	Svor mírně zvětralý 
		-13,75	-2,50	-13,75	-5,40	
4		-0,60	-5,40	-0,60	-5,50	Materiál zdi 
		0,00	-5,50	0,00	-5,40	
		0,00	-1,80	0,00	0,00	
		-0,60	0,00	-0,60	-2,50	
5		16,50	-7,50	16,50	-5,40	Svor silně zvětralý 
		0,00	-5,40	0,00	-5,50	
		-0,60	-5,50	-0,60	-5,40	
		-13,75	-5,40	-13,75	-7,50	
6		-13,75	-7,50	-13,75	-12,50	Svor silně zvětralý 
		16,50	-12,50	16,50	-7,50	

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q ₁ , f, F	q ₂ jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,90	l = 3,00		0,00	50,00	kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	vozidla

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-2,38 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-63,31 [°]
	z =	0,33 [m]		$\alpha_2 =$	87,00 [°]
Poloměr :	R =	6,30 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 371,66$ kN/m

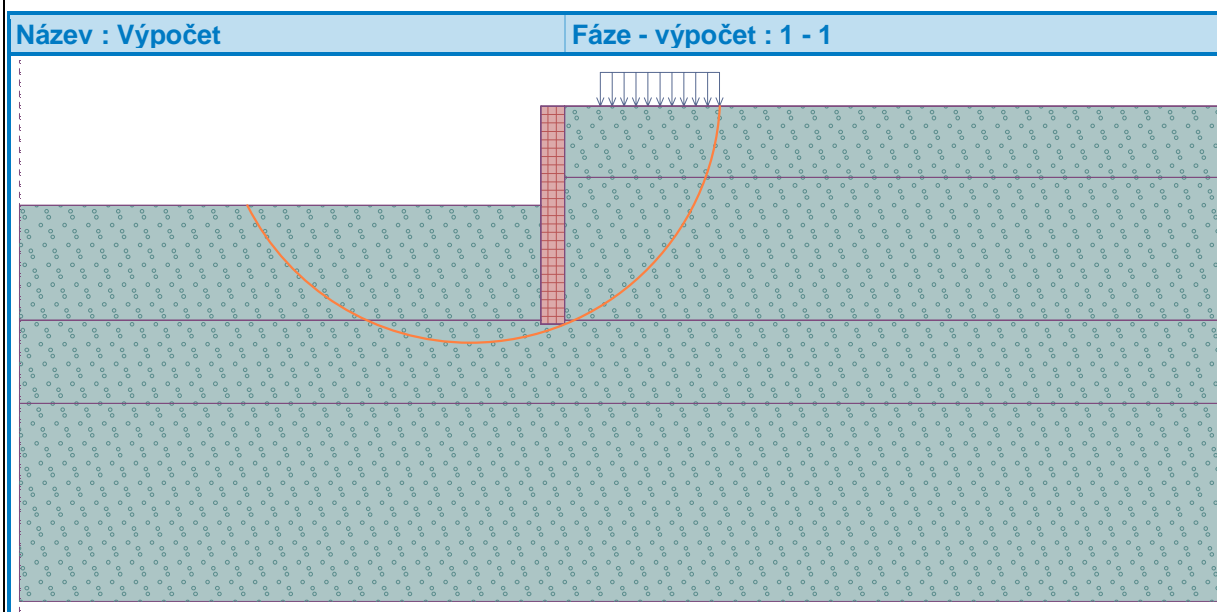
Sumace pasivních sil : $F_p = 926,47$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 2341,43$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 5306,12$ kNm/m

Využití : 44,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Dimenzace č. 1

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-2.90	-2.90	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.28	-2.70	-2.70	-1.26	-1.26	0.10	0.10
0.55	-2.49	-2.49	-2.81	-2.81	0.64	0.64
0.82	-2.29	-2.29	-7.17	-7.17	2.00	2.00
1.10	-2.09	-2.09	-11.99	-11.99	4.62	4.62
1.38	-1.88	-1.88	-17.26	-17.26	8.63	8.63
1.65	-1.68	-1.68	-22.99	-22.99	14.16	14.16
1.93	-1.49	-1.49	-28.67	-28.67	21.29	21.29
2.20	-1.30	-1.30	-33.32	-33.32	29.81	29.81
2.48	-1.11	-1.11	-38.42	-38.42	39.66	39.66
2.50	-1.10	-1.10	-38.82	-38.82	40.47	40.47
2.50	-1.09	-1.09	-38.81	-38.81	40.79	40.79
2.75	-0.94	-0.94	-30.21	-30.21	49.40	49.40
3.02	-0.77	-0.77	-18.16	-18.16	55.83	55.83
3.30	-0.62	-0.62	-8.41	-8.41	59.45	59.45
3.58	-0.49	-0.49	2.00	2.00	60.37	60.37
3.85	-0.37	-0.37	13.47	13.47	58.18	58.18
4.13	-0.26	-0.26	23.59	23.59	53.08	53.08
4.40	-0.16	-0.16	37.05	37.05	44.75	44.75
4.67	-0.08	-0.08	50.72	50.72	32.62	32.62
4.95	0.00	0.00	55.46	55.46	17.53	17.53
5.22	0.07	0.07	33.67	33.67	4.83	4.83
5.50	0.14	0.14	-0.00	-0.00	0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -2,9 mm
 Minimální deformace = 0,1 mm
 Maximální ohybový moment = 60,37 kNm/m
 Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 55,46 kN/m

Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 0,60 m; a = 0,60 m)

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

Posouzení na ohyb

Vyztužení - 6 ks profil 16,0 mm; krytí 100,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,213 \% > 0,130 \% = \rho_{\min}$
 Zatížení : $M_{Ed} = 36,22 \text{ kNm}$
 Únosnost : $M_{Rd} = 118,78 \text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 83,73 \text{ kN} > 33,27 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Celkové posouzení: Průřez VYHOVUJE

11 VÝPOČET ÚHLOVÉ ZDI

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Libavské Údolí
Část : SO 253 - úhlová zeď
Vypracoval : Ing. Petr Tomáš
Datum : 21.04.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Výpočet zdi

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

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

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

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

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

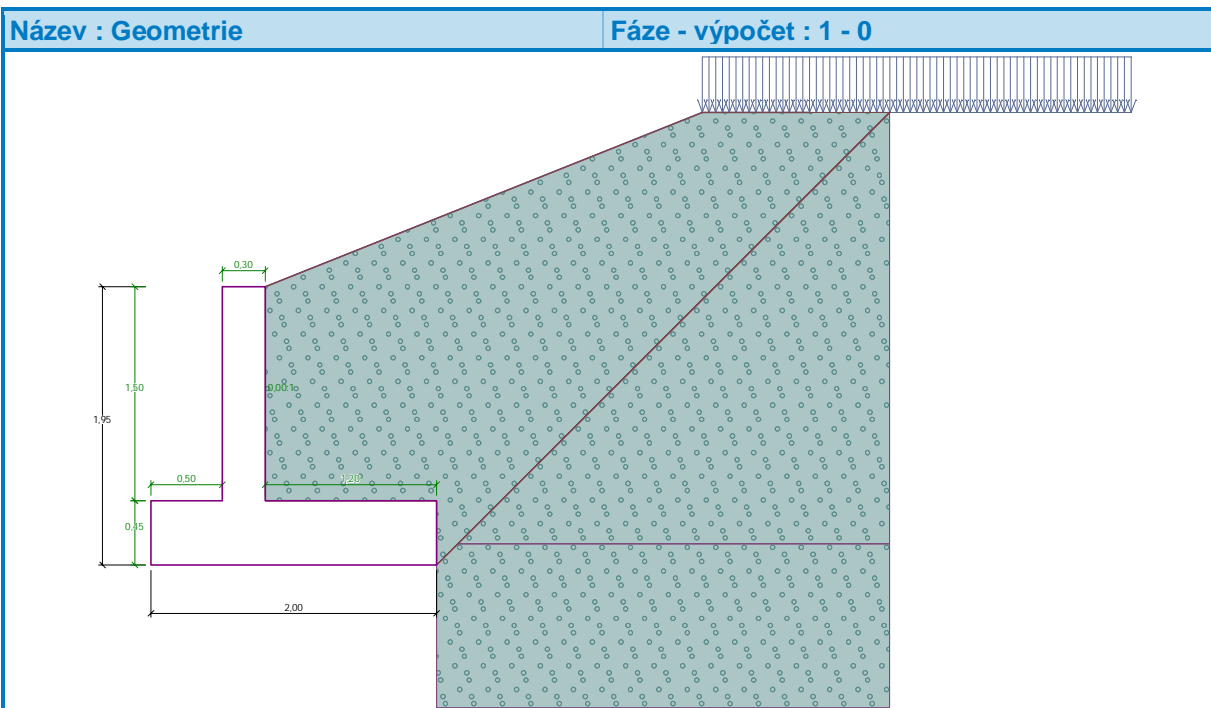
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,50
3	1,20	1,50
4	1,20	1,95
5	-0,80	1,95
6	-0,80	1,50
7	-0,30	1,50
8	-0,30	0,00



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

Plocha řezu zdi = $1,35 \text{ m}^2$.



Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Svor silně zvětralý		28,00	5,00	22,00	13,00	12,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
2	Svor mírně zvětralý		30,00	10,00	23,00	14,00	14,00
3	zasyp		35,50	0,00	19,00	10,00	16,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Svor silně zvětralý		soudržná	-	0,35	-	-
2	Svor mírně zvětralý		soudržná	-	0,33	-	-
3	zasyp		nesoudržná	35,50	-	-	-

Parametry zemín

Svor silně zvětralý

Objemová tíha : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 12,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Svor mírně zvětralý

Objemová tíha : $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 14,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,33$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 24,00 \text{ kN/m}^3$





zasyp

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 16,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : zasyp
Sklon = 45,00 °

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,80	0,00 .. 1,80	Svor silně zvětralý	
2	3,60	1,80 .. 5,40	Svor mírně zvětralý	
3	2,10	5,40 .. 7,50	Svor silně zvětralý	
4	-	7,50 .. ∞	Svor silně zvětralý	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,50 (úhel sklonu je 21,80 °).
Výška náspu je 1,22 m, délka náspu je 3,06 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano	změna	proměnné	50,00		3,06	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	vozidla

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-0,55	31,05	0,88	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,19	28,79	1,28	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	16,50	-0,77	16,86	1,82	1,000	1,350	1,350
vozidla	11,04	-0,65	10,14	1,86	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 67,96 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 12,73 \text{ kNm/m}$

Zeď na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 61,53 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 22,27 \text{ kN/m}$

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 59,37 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	-10,03	118,74	38,84	0,000	59,37
2	-5,72	76,69	22,27	0,000	38,35

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-7,26	86,83	27,54
2	-5,72	76,69	16,50

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,000$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 275,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 59,37 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 196,43 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Posouzení dířku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,75	10,34	0,15	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
Tlak v klidu	10,88	-0,50	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
vozidla	19,35	-0,72	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,75	10,34	0,15	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	10,88	-0,50	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
vozidla	19,35	-0,72	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,50 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,31 %	>	0,13 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04 m	<	0,15 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	102,40 kN	>	43,71 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	79,71 kNm	>	28,27 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení výstupku

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,55	31,05	0,88	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,19	28,79	1,28	1,350
Aktivní tlak	16,50	-0,77	16,86	1,82	1,350
vozidla	11,04	-0,65	10,14	1,86	1,500

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,45 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,19 %	>	0,13 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,03 m	<	0,24 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	138,20 kN	>	24,51 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	125,19 kNm	>	6,89 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,23	12,42	1,40	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,19	28,79	1,28	1,350
Aktivní tlak	16,50	-0,77	16,86	1,82	1,350
vozidla	11,04	-0,65	10,14	1,86	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-78,46	1,43	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

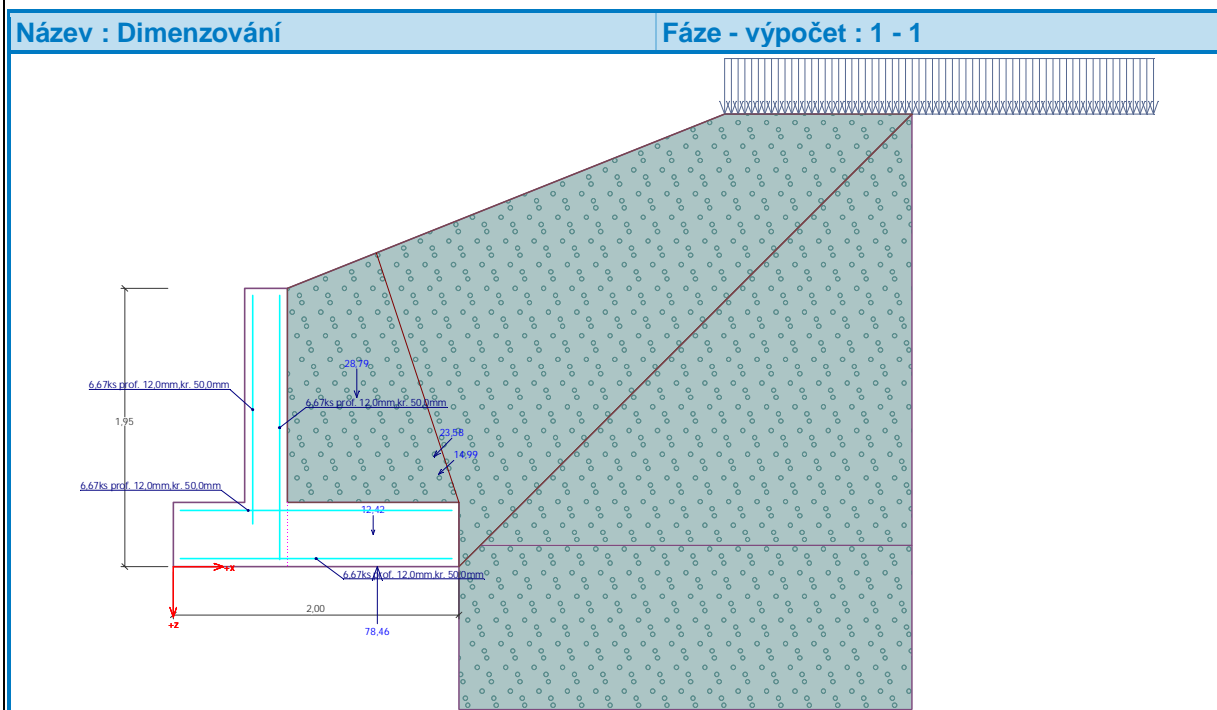
6,67 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,45 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,19 %	>	0,13 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,03 m	<	0,24 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	138,20 kN	>	15,12 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	125,19 kNm	>	21,38 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

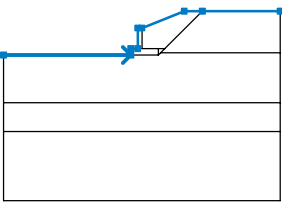
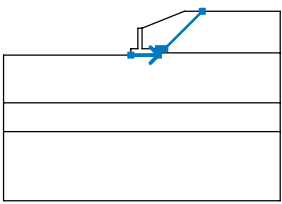
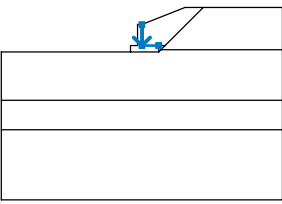
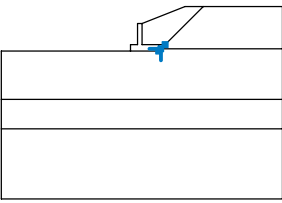
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

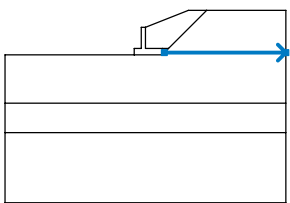
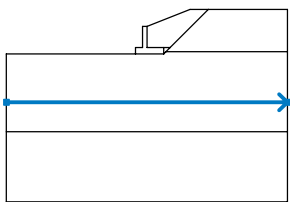
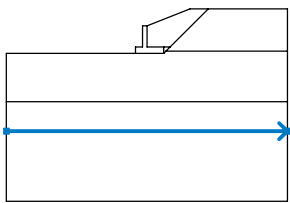
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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




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

Rozhraní

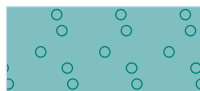


Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,95	-0,80	-1,95	-0,80	-1,50
		-0,30	-1,50	-0,30	0,00	0,00	0,00
		3,06	1,22	4,37	1,22	10,00	1,22
2		-0,80	-1,95	1,20	-1,95	1,20	-1,50
		1,65	-1,50	4,37	1,22		
3		0,00	0,00	0,00	-1,50	1,20	-1,50
4		1,20	-1,95	1,35	-1,80	1,65	-1,50

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
5		1,35	-1,80	10,00	-1,80		
6		-10,00	-5,40	10,00	-5,40		
7		-10,00	-7,50	10,00	-7,50		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Svor silně zvětralý		28,00	5,00	22,00
2	Svor mírně zvětralý		30,00	10,00	23,00
3	zasyp		35,50	0,00	19,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Svor silně zvětralý		23,00		
2	Svor mírně zvětralý		24,00		
3	zasyp		20,00		

Parametry zemín

Svor silně zvětralý

Objemová tíha : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

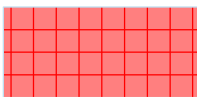
Svor mírně zvětralý

Objemová tíha : $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

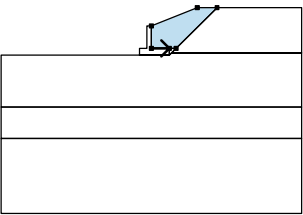
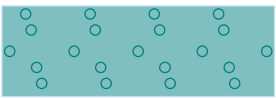
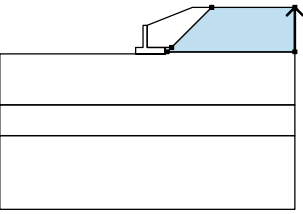
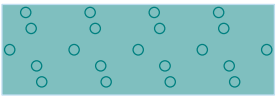
zasyp

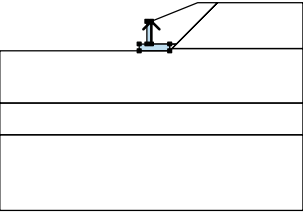

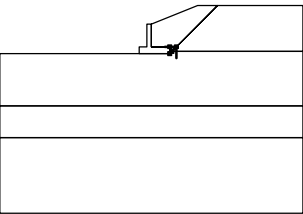
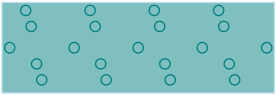
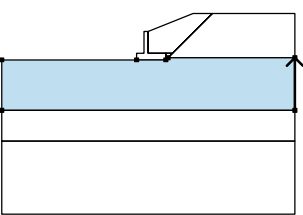
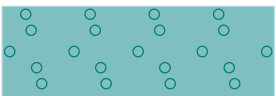
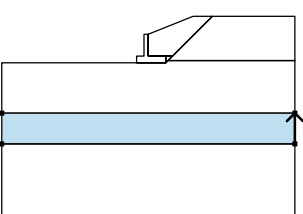
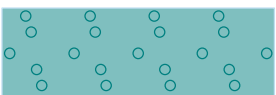
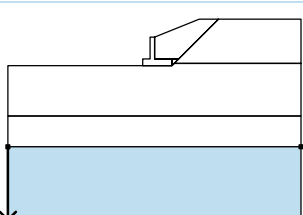
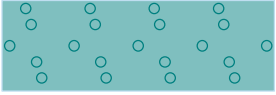
Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 35,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,00	-1,50	1,20	-1,50	zasyp
		1,65	-1,50	4,37	1,22	
		3,06	1,22	0,00	0,00	
						
2		10,00	-1,80	10,00	1,22	Svor silně zvětralý
		4,37	1,22	1,65	-1,50	
		1,35	-1,80			
						

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		0,00	-1,50	0,00	0,00	Materiál zdi 
		-0,30	0,00	-0,30	-1,50	
		-0,80	-1,50	-0,80	-1,95	
		1,20	-1,95	1,20	-1,50	
4		1,35	-1,80	1,65	-1,50	zasyp 
		1,20	-1,50	1,20	-1,95	
5		10,00	-5,40	10,00	-1,80	Svor mírně zvětralý 
		1,35	-1,80	1,20	-1,95	
		-0,80	-1,95	-10,00	-1,95	
		-10,00	-5,40			
6		10,00	-7,50	10,00	-5,40	Svor silně zvětralý 
		-10,00	-5,40	-10,00	-7,50	
7		-10,00	-7,50	-10,00	-12,50	Svor silně zvětralý 
		10,00	-12,50	10,00	-7,50	

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 3,06	l = 3,00		0,00	50,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	vozidla

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	0,17 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-11,79 [°]
	z =	3,15 [m]		$\alpha_2 =$	68,26 [°]
Poloměr :	R =	5,21 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 205,75 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 255,21 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 1071,93 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 1208,76 \text{ kNm/m}$

Využití : 88,7 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - 1

