

Objednatel/Investor: **Město Třinec**



Stavba: **Zajištění břehových svahů Líštnice - MK Líštnice – MK č. 3**

Stabilizační konstrukce (SO 901)

Stupeň: **DOSS+DSP** (dle vyhl. č. 227/2024 Sb. – př.1)

Zakázka č.: **Ge-04-2025**

Datum: **07/2025**

D.901.1 – Technická zpráva
D.901.20 – Statické posouzení



Organizace: **GePS-Geotechnik, s.r.o.**

Starobělská 3214/85, 700 30 Ostrava – Zábřeh

IČ: 06704778, DIČ: CZ06704778

Ing. Šípek Pavel, jednatel společnosti

e-mail: sipek73seznam.cz, dat. schr.: ejexb5d

Vypracoval: **Ing. Ďuriš Lukáš**

Vedoucí projektant: **Ing. Šípek Pavel, ČKAIT 1103337**, AI v oboru geotechnika

Starobělská 3214/85, 700 30 Ostrava – Zábřeh

Počet stran: 34 + 30

Arch.číslo: **D 01–1**
D 01–20

Obsah:

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	4
2	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O OBJEKTU	5
3	ZDŮVODNĚNÍ STAVBY	6
3.1	Návaznost na předchozí dokumentaci, účel stavby a podklady jeho řešení	6
3.1.1	Účel a náplň předmětného stavebního objektu	6
3.1.2	Výchozí podklady na řešení objektu	6
3.2	Územní podmínky	8
3.3	Geologický a hydrogeologický průzkum	12
4	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY	18
4.1	Popis nosné konstrukce, založení a vybavení objektu	18
4.1.1	Beton pro konstrukce	22
4.1.2	Betonářská výztuž	22
4.1.3	Povrchová ochrana betonových kcí	23
4.1.3.1	Úprava pohledových ploch	23
4.1.3.2	Izolace	23
4.1.4	Dilatace, pracovní spáry	23
4.1.5	Odvodnění koruny v rubu zdi	23
4.1.6	Ocelové konstrukce	24
4.1.6.1	Kotvy, hřeby	24
4.1.6.2	Svodidla, zábradlí, oplocení	24
4.1.7	PKO ocelových konstrukcí	24
4.1.8	Uzemnění a návrh PKO kcí. před účinky bludných proudů	24
4.1.9	Kontrolní zkoušky	25
4.1.9.1	Kontrolní zkoušky betonu na místě výroby	25
4.1.9.2	Kontrola při provádění kotev/hřebů, povolené odchylky	25
4.1.10	Kontrola zhutnění	26
4.2	Statické posouzení objektu	26
4.3	Hydrotechnické posouzení	26
4.4	Cizí zařízení na objektu	26
4.5	Řešení ochrany konstrukce proti vnějším vlivům	26
4.6	Zatěžovací zkoušky	27
4.7	Monitoring objektu a kontrolní sledování lokality	27
4.7.1	Kontrolní sledování lokality – provozní stav objektu	27
4.7.1.1	Geodetické měření	27
4.7.1.2	Vizuální kontrola	27
4.7.1.3	Požadavky na četnost měření a sledování lokality	27
4.7.2	Pasportizace objektu a kontrolní měření (monitoring) v době výstavby	27
5	VÝSTAVBA OBJEKTU	27
5.1	Postup a technologie stavby objektu	27
5.2	Specifické požadavky pro předpokládanou technologii výstavby	29
5.3	Související objekty stavby	29
5.4	Vztah k území	29
5.5	Orientační požadavky na rozsah a vybavení zařízení staveniště (ZS), skladování a přeprava materiálů a hmot	31
5.6	Dopravní omezení, objížďky a výluky	32
5.7	Napojení staveniště na technickou infrastrukturu	32
5.8	Protipovodňová opatření	33
6	PŘEHLED PROVEDENÝCH VÝPOČTŮ	33
6.1	Vytyčení objektu, zaměření území a geodetické podklady	33
6.2	Prostorové uspořádání	33
6.3	Statické výpočty	33
6.4	Hydrotechnické výpočty	33
7	ŘEŠENÍ PŘÍSTUPU A UŽÍVÁNÍ STAVBY OSOBAMI S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU A ORIENTACE	34

8	UŽITNÉ VLASTNOSTI STAVBY A TECHNICKÉ SPECIFIKACE DÍLA.....	34
8.1	Užitné vlastnosti stavby	34
8.2	Technické specifikace díla	34

Přílohy:

D.901.20 – Statický výpočet – kontrola únosnosti

Př.č.1 – Komplexní statické a stabilitní posouzení stabilizační kce. - gabion

Př.č.2 – Komplexní statické a stabilitní posouzení záporového pažení

1 Identifikační údaje stavby

Označení stavby: Zajištění břehových svahů Líštnice - MK Líštnice – MK č. 3
Objekt: SO 901 – Stabilizační konstrukce
Místo stavby: Obec Třinec
Okres Frýdek Místek
Kraj Moravskoslezský
Katastrální území: k.ú. Dolní Líštná (okres Frýdek Místek);771091
Druh stavby: Inženýrská stavba
Účel stavby: Odstranění havarijního stavu břehového svahu
Předmět SO: Trvalá stabilizační konstrukce.
Projektový stupeň: Dokumentace pro vydání společného povolení (DOSS+DSP)
Stavebník / Investor / Objednatel stavby:

Statutární město Třinec

Jablunkovská 160, Staré Město, 73961 Třinec
IČ: 00297313, DIČ: CZ00297313

Správce objektu: **Statutární město Třinec**

Jablunkovská 160, Staré Město, 73961 Třinec
IČ: 00297313, DIČ: CZ00297313

Generální projektant: **GePS-Geotechnik, s.r.o.**

Starobělská 3214/85,
700 30 Ostrava - Zábřeh
IČ: 06704778, DIČ: CZ06704778

Jednatel spol. Ing. Šípek Pavel, ČKAIT 1103337, AI v oboru geotechnika

Zodpovědný projektant SO 901:

Ing. Šípek Pavel, ČKAIT 1103337, AI v oboru geotechnika

e-mail: sipek73@seznam.cz, tel. 724 888 141

Starobělská 3214/85, 700 30 Ostrava – Zábřeh

Vypracoval: Ing. Lukáš Ďuriš, ČKAIT 1104032, AI v oboru geotechnika

Hlavní inženýr projektu: Ing. Šípek Pavel

Zhotovitel: v době zpracování PD nebyl znám

Pozemní komunikace: MK 218c
(správa –SM Třinec)

Typ konstrukce: Trvalá stabilizační konstrukce
stabilizační konstrukce, budované formou dráto-kamenné konstrukce (gabion) částečně prolévanou betonovou směsí

Účel stavby: Odstranění havarijního stavu na břehovém svahu v těsné blízkosti MK 218c. Cílem sanace je zajištění bezpečnosti provozu dopravy a



pohybu chodců na MK. Provedením opravy nedojde ke změně užívání MK ani vodního toku.

Staničení	km 0,000 (staveništní) – Z.Ú. (staveništní staničení) km 0,0150 (staveništní) – K.Ú. (staveništní staničení)
Stavební délka	15 m – délka dířku OZ
Stavební výška:	cca. 2,8m
Volná výška	cca. 2,0m

2 Základní údaje o objektu

Předmětem objektu je odstranění havarijního stavu na břehovém svahu v těsné blízkosti MK. Oprava havarijního stavu stávajícího břehového svahu tížnou konstrukcí. Výstavbou stabilizační konstrukce bude zajištěn bezpečnost provozu dopravy a pohybu chodců na MK, zajištění stability břehového svahu VT.

Stavební délka zájmového úseku určeného k sanaci je cca. 15bm (délka v koruně břehu). Zajišťovaný výškový rozdíl cca 2,0m (výškový rozdíl mezi korunou a patou břehového svahu). Břehový svah výškově odděluje VT Líštnice a stávající komunikaci. Stávající stav je bez jakéhokoliv zajištění. Ověřený stav bezprostředně ohrožuje stabilitu vozovky a bezpečnost provozu na komunikaci.

Provedení odkopu do úrovně min. 0,7m pod dno VT. Pro zajištění stability dočasného svahu výkopů je nutné uvažovat se stabilizačním opatřením (kotvená záporová stěna). Jako stabilizační konstrukce byla zvolena tížná zeď budovaná formou dráto-kamenné konstrukce (gabion). Tato konstrukce bude směrově a výškově navazovat na stejnou konstrukci stávajícího zajištění břehového svahu. Koše budou provedeny z drátu pletiva tl. min. 2,7mm s povrchovou úpravou. Konstrukce bude proveden s rovným lícem (návodní strana) a postupným zmenšováním košů směrem ke koruně zdi. Výplň bude provedena z kameniva s pevností dle požadavků normy ČSN EN 1926 a ČSN EN 13383-2. Velikosti úlomků kameniva bude 1,5 až 2,0násobek průměru oka. Spodní část nad úroveň dna koryta bude kamenivo v koši prolito betonovou směsí C30/37 V lící části dna VT bude proveden kamenný zához z LK 150÷250 kg/kus do úrovně cca 0,5m na stávající dno VT.

Nosné konstrukce jsou navrženy na zatížení:

- zatížení vlastní tíhy kce. dle ČSN EN 1991-1-1 (73 0035)
- zatížení zemním tlakem dle ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce, ve výpočtu jsou zohledněny rozhodné závěry z IGP (geotechnické parametry a rozhraní hornin. vrstev), reálná geometrie terénu v místě kcí. a výšková úroveň HPV
- zatížení povrchu MK pohybem vozidel, dle kap.5. ČSN EN 1991-2 (73 6203), modelováno je rovnoměrným zatížením v hodnotě $q_{rk} = 21,33 \times 1,2 = 25,6 \text{ kN/m}^2$ – zatěžovací třída A, od pojezdu 32t vozidla (zat. třída A, dle ČSN 73 6203)

SO 901 Stabilizační konstrukce – Základní stavební parametry:

Komunikace	MK 218c
Staničení	km 0,000 (staveništní) – Z.Ú. (staveništní staničení) km 0,0150 (staveništní) – K.Ú. (staveništní staničení)
Stavební délka	15m
Stavební výška :	cca. 2,8m
Volná výška OZ	cca. 2,0m
Příčný sklon rub/líc	cca. 3°
Podélný sklon koruny OZ	sleduje podélný sklon komunikace
Podélný sklon z.s.	vodorovný
Úroveň z.s.	cca.2,8m pod stávajícím terénem
Příčný sklon z.s.	základová spára sklon cca. 3°
Typ kce.	- dráto-kamenné konstrukce (gabion). - kamenný zához (LK 15÷250 kg/ks) ve dně koryta na šířku cca 0,9m - úprava koruny monolitickou římsou se zábradelním svodidlem - úprava koruny kamennou dlažbou - přechodový klín – kamenný zához z LK 150÷250 kg/kus

3 Zdůvodnění stavby

3.1 Návaznost na předchozí dokumentaci, účel stavby a podklady jeho řešení

Projektová dokumentace (PD) nemá předchozí návaznost. Jedná se o sanaci břehového svahu.

PD pro objekt stabilizační konstrukce byl zpracován v rozsahu dle požadavku na obsah projektové dokumentace pro vydání společného povolení (DOSS+DSP) stanoven v příloze č. 1 ve vyhl. č. 227/2024 Sb

3.1.1 Účel a náplň předmětného stavebního objektu

Předmětem technického řešení je stabilizace břehového svahu, který se vlivem eroze blíží k havarijnímu stavu s přímou vazbou místní komunikaci. Výstavbou nové bude zajištěna bezpečnost provozu dopravy a pohybu chodců na MK, zajištění stability břehového svahu VT.

3.1.2 Výchozí podklady na řešení objektu

- [1] Provedená místní šetření a fotodokumentace provedená v lokalitě stavby projektantem
- [2] Polohopisné a výškopisné zaměření – účelová mapa je vyhotovena digitálně v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému B.p.v. (L. Vápeník, 1/2024)
- [3] Dolní Líštná – zajištění břehových svahů Líštnice na MK 218c – úsek 3 (SO 03), Ing. Radim Dostálík (K- Geo, 2/2024)

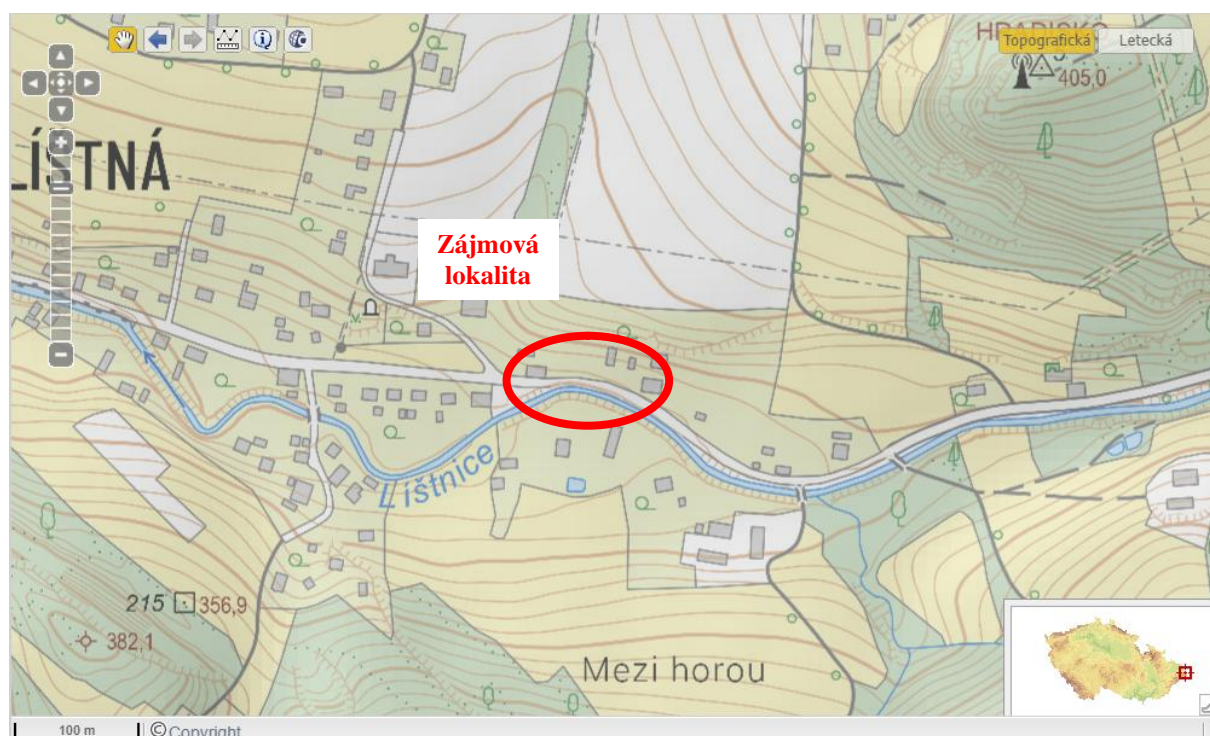
- [4] Zajištění břehových svahů Líštnice – MK 218c a MK 215c, lokalita Třinec, Dolní a Horní Líštná, SO 03 - Úsek 3 - MK 218c – břehový svah v hraně MK“ (Šípek, 2/2024)
- [5] Dopravní stavby – systém jakosti, vydání 2018, ČKAIT, s.r.o., Grand, s.r.o.
- [6] Eurokod: ČSN EN 1990 (73 0002) – Zásady navrhování konstrukcí
- [7] Eurokod 1: ČSN EN 1991-1-1 (73 0035) Zatížení konstrukcí
Část 1-1: Obecné zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pro pozemní stavby
- [8] Eurokod 1: ČSN EN 1991-2 (73 6203) Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
- [9] Eurokod 2: ČSN EN 1992-1-1 (73 1201) Navrhování betonových konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [10] Eurokod 3: ČSN EN 1993-1-1 (731401) – Navrhování ocelových konstrukcí
- [11] Eurokod 7: ČSN EN 1997-1 (73 1000) Navrhování geotechnických konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [12] Eurokód 8: ČSN EN 1998-1 (73 0036) Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení
Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby
- [13] ČSN EN 13670 (ČSN 73 2400) – Provádění bet. kcí.
- [14] ČSN EN 14487 a ČSN EN 14488 – Provádění kcí. ze stříkaného betonu a zkoušení
- [15] ČSN EN 206-1+A2 (ČSN 73 2403) – Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [16] ČSN EN 197-1 (72 2101) – Cement - Část 1: Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití
- [17] ČSN EN 10080 (42 1039) – Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně
- [18] ČSN EN 12715 (ČSN 73 1071) – Provádění speciálních geotechnických prací – Injektáže
- [19] ČSN EN 14199 (ČSN 73 1033) – Provádění speciálních geotechnických prací – Mikropiloty
- [20] CSN EN 1538 (CSN 73 1061) – Provádění speciálních geotechnických prací – Podzemní stěny
- [21] ČSN EN 1537 (ČSN 73 1051) – Provádění speciálních geotechnických prací – Injektované horninové kotvy
- [22] ČSN EN 14490 (ČSN 73 1055) – Provádění speciálních geotechnických prací – Hřebíkování zemin
- [23] ČSN EN 14 475 (ČSN 73 1045) – Provádění speciálních geotechnických prací – Vyztužené zemní konstrukce
- [24] CSN EN 2007/29 (CSN 80 6149) – Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím — Vlastnosti požadované pro použití při stavbě pozemních komunikací a jiných dopravních ploch, (kromě železnic a vyztužování asfaltových povrchů vozovek)
- [25] ČSN 73 1004 Navrhování základových konstrukcí - Stanovení požadavků pro výpočetní metody
- [26] ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- [27] ČSN 73 6242 Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací, 03/2010
- [28] K. Weiglová – Mechanika zemin (VÚT Brno)
- [29] J.Hulla – Zakladanie staveb
- [30] Z. Štěpánek – Zakládání staveb (ČVÚT v Praze)
- [31] J. Masopust – Speciální zakládání staveb (VÚT v Brně)

- [32] J. Bradáč – Základové konstrukce (VÚT v Brně)
- [33] F. Wald – Ocelové konstrukce 10 – Tabulky (ČVÚT v Praze)
- [34] Programový systém Geo 5 – moduly Gabion, Pažení posudek a Stabilita svahu, fy FINE spol.s.r.o. – komplexní statické posouzení konstrukcí zdí a pažení výkopu z hlediska vnitřní a vnější únosnosti. Stanovení průběhu zemního tlaku, zatížení kce. zemním tlakem a stanovení vnitřních sil v kci. Posouzení vnější stability systému je provedeno v modulu Stabilita svahu.

3.2 Územní podmínky

Lokalita stavebního záměru je situována v intravilánu města Třinec, v k.ú. Dolní Líštná, do prostoru MK č.218c, která zajišťuje dopravní obslužnost městské části Dolní Líštná. Zájmový úsek MK č.218c je veden podél pravého koryta VT Líštnice, v koruně břehového svahu.

Dosavadní využití území – p.č. 1321 - silnice (ostatní plocha), 1324 - koryto vodního toku přirozené nebo upravené (VKP – Líštnice).



Obr. č. 1 - Přehledná situace širších vztahů

Předmětem technického řešení stabilizace nevyhovujícího stavu břehového svahu VT Líštnice, podle místní komunikace MK 218c.

Stavební délka zájmového úseku určeného k sanaci je cca.15bm (přímá část podél krajnice MK). Zajišťovaný výškový rozdíl cca 2,0m (výškový rozdíl mezi korunou a patou břehového svahu). Břehový svah výškově odděluje VT Líštnice a místní komunikaci. Stávající břehový svah byl v minulosti sanován gabionovou stěnou délky cca 20m. Navazující břehový svah je v nevyhovujícím stavu – dochází k erozi a ztrátě stability, lokálně jsou i sesuvy do koryta VT až k vozovce.

Morfologicky je stavební lokalita situována do oblasti Západobeskydského podhůří. Povrch terénu se v zájmovém území svažuje oboustranně směrem do údolí k místní komunikaci a korytu potoka, který podél trasy komunikace protéká. Poloha staveniště v úrovni cca. +334,90 ÷ 335,0 m n.m. Generální úklon MK podél břehu je mírně svažitý / rovinatý (skon cca 0,3°). Sklon břehového svahu pod komunikací cca. 1,3:1



Obr. 2 Místo stavby – fotodokumentace



Obr. 3 Místo stavby – fotodokumentace

Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů, správců TI a DI

- Vyjádření dotčených orgánů a správců sítí jsou doložena v části E Doklady, včetně komentářů o zapracování jednotlivých podmínek do dokumentace.

Charakteristika pozemků a staveb dotčených umístěním stavby

- Stavební objekt je situován v zastavěné části Dolní Líštná (okres Frýdek Místek); 771091.
- Umístění stavby vyžaduje zábor pozemků v katastrálním území Dolní Líštná (771091). Úplný výpis pozemků zasažených stavbou společně s přehledem jejich vlastníků je uveden v části C.2 – Situace v KM.
- Stavbou je zasažen pozemek parc. č.1321 a p.č. 1324 v k.ú. Dolní Líštná (771091),
- Stavbou nejsou dotčeny pozemky ZPF a PUPFL.
- Trvalý zábor – pozemky, které budou stavebně upraveny provedením stabilizačních prvků
 - Stavba je umístěna na pozemcích p parc. č.1321 a p.č. 1324 v k.ú. Dolní Líštná (771091),
- Dočasný zábor (do 1 roku) – pozemky upravené pro potřeby ZS a příjezdových tras. Dotčené plochy pro úpravy ZS budou v rámci dokončovacích prací uvedeny do původního stavu, plochy zeleně budou opětovně ohumusovány a zatravněny.
 - Stavbou dojde k dočasnému dotčení sousedního pozemku parc. č. parc. č.1321 a p.č. 1324 v k.ú. Dolní Líštná (771091), Plocha dočasného záboru celkem 386m²
- Stavbou nejsou dotčeny pozemky ZPF a PUPFL

Seznam pozemků, na kterých se nachází stavba		
Číslo parcely	Druh pozemku	Vlastník
1321	silnice / ostatní plocha	Statutární město Třinec, Jablunkovská 160, Staré Město, 73961 Třinec
1324	koryto vodního toku přirozené nebo upravené	Povodí Odry, s.p., Varenská 3101/49, Moravská Ostrava, 70200 Ostrava

Údaje o ochraně území

- Stavba je vedena v souběhu v hraně nezpevněné krajnice. V zastavěném území silnice III. třídy, dle zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích, spadá pod ochranné pásmo silnice o šířce 15 metrů. *Stávající šířkové uspořádání komunikace, geometrie tělesa komunikace, situování a*

pozemkové nároky, vč. užitné a provozní funkce výchozího stavu na komunikaci a dotčených pozemcích se provedením stavebního zásahu nemění.

- Stavba zasahuje do VKP (Stavební záměr vyžaduje dočasný zásah a vstup mechanizace do koryta vodního toku – VT Líštnice.)
- Stavba nezasahuje do soustavy chráněných území Natura
 - Stavební práce zasahují do ochranných pásem stromů, realizace stavby vyžaduje kácení dřevin lesní zeleně.
 - odstranění křovin a stromových náletů (do Ø10cm) – cca. 20m².
- Ostatní zeleň (stromy, keře, zatravněné plochy) v okolí stavby nesmí být narušena a je nutno ji chránit, např. dřevěným bedněním, sejmutím ornice apod., v souladu s normou ČSN 83 9061 Technologie vegetačních úprav v krajině - Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích.
- Stavba se nenachází v zóně CHKO
- Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.
 - Území spadá do záplavového území.
 - Místo stavby je situováno na hranici aktivní zóny záplavového území pro Q100. Stavba zasahuje do koryta vodního toku.
 - Ochrana před povodněmi se řídí zákonem č. 254/2001. Pro realizaci stavby je nutné vypracovat „Povodňový plán“, který bude předložen správci toku k vyjádření (správce VT – Povodí Odry, s.p.).
- Stavba se nachází mimo území ohrožené sesuvy půdy
- Stavba je situována mimo území ohrožené výstupy důlních plynů.
- Předmětné území se nachází mimo dobývací prostory stanovené pro černé uhlí.

Dotčená ochranná pásma stávajících inženýrských sítí

- V rámci projektové přípravy byly provedeny průzkumy tras inženýrských sítí, trasy byly zakresleny do dokumentace. Předpokládá se, že stávající inženýrské sítě jsou uloženy v hloubce s požadovaným minimálním krytím dle ČSN 73 6005 a v případě uložení sítí do ochranných konstrukcí, přesahují tyto konstrukce stávající zpevněné plochy min. 0,5m na obě strany. Stávající inženýrské sítě budou dle požadavku jejich vlastníků a správců před zahájením stavebních prací vytýčeny.
- Dle vyjádření obeslaných správců sítí technické infrastruktury se v místě stavby vyskytují tyto sítě:
 - V prostoru zájmové lokality, případně v její blízkosti se dle vyjádření obeslaných správců technické infrastruktury nachází následující sítě technické infrastruktury:

- SMVAK a.s. – podzemní vedení vodovodu (**nedojde ke střetu**)
 - CETIN a.s. - nadzemní vedení uložené na sloupech (**dojde ke střetu**)
 - GasNet,s.r.o. - podzemní vedení plynu (**nedojde ke střetu**)
 - ČEZ Distribuce a.s. nadzemní vedení NN do 1 kV (**dojde ke střetu**)
- o Zhotovitel je povinen ověřit si u správců inženýrských sítí existenci případných nově položených sítí, v období po dokončení dokumentace. Před zahájením stavebních prací, a to nejpozději před předáním staveniště, provést řádné vytyčení inženýrských sítí za podmínek daných jejich správcem. Vytyčení a funkčnost bude zaznamenána do stavebního deníku a bude potvrzena správcem inženýrské sítě, který vydá souhlas se zahájením stavebních prací.
 - o Inženýrské sítě, které jsou stavbou dotčeny, budou v souladu s požadavky jejich správců přeloženy nebo budou provedena opatření k jejich ochraně.
 - o Výkopové práce v ochranných pásmech inženýrských sítí, které jsou v provozu, musí být prováděny ručně. Při odkopech a výkopech musí být dbáno zvýšené opatrnosti.

3.3 Geologický a hydrogeologický průzkum

Geotechnický průzkum byl zpracován firmou K-Geo v 2/2024 [2]. Předmětem prací bylo provedení IG posouzení stávajících poměrů a stabilitní posouzení. Cílem průzkumných prací bylo ověření základových poměrů v zájmovém prostoru s posouzením geotechnických parametrů zemin vrstevního sledu.

Geomorfologické a geologické poměry

Z geomorfologického hlediska náleží lokalita do provincie Západní Karpaty, oblasti Západobeskydské podhůří, do celku IXE-1 Podbeskydská pahorkatina, podcelek IXD-1G Těšínská pahorkatina, okrsek IXD-1G-c Hornožukovská pahorkatina.

Geologicky náleží zájmové území do oblasti godulského vývoje těšínského příkrovu slezské jednotky vnějšího karpatského flyše. Přirozený geologický profil tvoří pod svrchními konstrukčními vrstvami komunikace a antropogenními násypy o mocnosti 1,50m sedimenty kvartéru, zastoupené na lokalitě deluviofluviálními sedimenty a deluvioeluviálními sutěmi, které zde reprezentují bazální vrstvu kvartéru.

Předkvartérní podloží v dané oblasti budují podle údajů přehledné geologické mapy Beskyd a Podbeskydské pahorkatiny 1: 100 000 horniny mezozoického stáří (křída). Jsou to svrchní těšínské vrstvy (drobně rytmický flyš s vápnitými jílovci, prachovci a písčitými vápenci, stratigrafický stupeň valangin-berrias) spolu s nečleněnými těšínskými vápenci slezské jednotky (berrias-tithón). Místy se pak mohou vyskytnout také vápnité jílovce spodních těšínských vrstev slezské jednotky (tithón-oxford). Podložní horniny byly provedeným vrtem zastiženy v hloubce 2,90m p.t..

Hydrologické a hydrogeologické poměry širšího okolí

Z hydrologického hlediska podle údajů základní vodohospodářské mapy ČR 1: 50 000, list 26-11 Jablunkov a serveru HEIS VÚV TGM spadá zkoumaná lokalita do dílčího povodí IV. řádu – Líštnice s číslem hydrologického pořadí 2-03-03-0300-0-00 s celkovou plochou 9,88 km², které pak dále spadá pod vyšší povodí III. řádu – Olše, oblast povodí Odry, koordinační oblast Horní střední Odra (ID 6200).

Podle údajů vodohospodářského informačního portálu MŽPČR náleží zájmová lokalita do hydrogeologického rajónu základní vrstvy Flyš v povodí Olše (ID 3211).

Zájmové území odvodňuje tok Líštnice, podél jejíhož koryta je vedena trasa řešené MK č. 218c.

Mělké kvartérní zvodnění v zájmovém území je vázáno na vrstvu deluviofluviálních sedimentů v údolí Líštnice. Infiltrované srážkové vody nepravidelně drénují skrze zrnitostně příznivé zóny v navážkách a deluviofluviálních sutích, případně ve zvětralinách směrem ke korytu Líštnice. Hlubší zvodnění pak má vazbu na tektonicky predisponovaná puklinová pásma v podložním skalním masivu.

Nepravidelně se ve vazbě na výskyt granulometricky příznivých poloh s izolačními méně propustnými vrstvami v jejich podloží (nesoudržné vs. Zajílované úseky) může v navážkách objevit tzv. zavěšená zvodeň. V rámci průzkumu druhotné zvodnění navážek sice nebylo zjištěno, vzhledem k charakteru násypů a konfiguraci stávajícího terénu však lze jeho nepravidelný výskyt očekávat v přímé vazbě na aktuální srážkovou situaci.

V případě svrchních navážek a deluviofluviálních sutí se jedná o kolektory s průlinovou propustností, v masivu podložních hornin pro přepovrchovou zónu platí kombinovaná průlinově puklinová propustnost (v závislosti na přítomnosti jemnozrnné výplně v puklinách), pro hlubší pásma horninového komplexu pak už pouze propustnost puklinová.

Jak už tedy bylo zmíněno výše, v rámci zkoumané lokality bude obecně potřeba počítat s možností nepravidelného výskytu druhotného zvodnění antropogenních navážek, především ve vazbě na aktuální srážkovou situaci.

Ve vrtu bylo během dokumentace vrtného jádra mimo vlastní přítoky pozorováno lokální provlhčení zemin v úrovni 1,90m p.t. Hladina podzemní vody byla v rámci průzkumu naražena v hloubce 2,00m p.t. (+332,82 m n.m.) a po ukončení vrtání vystoupala do stejné úrovně 2,00m p.t. (+332,82 m n.m.).

Kromě infiltrace srážkové vody do svrchní části násypového horizontu nelze s ohledem na konfiguraci terénu v prostoru zájmové lokality během abnormálních vytrvalých srážek a přívalových dešťů vyloučit ani epizodickou možnost nepravidelného stékání vody směrem po spádnicí od silnice směrem do koryta vodoteče.

Plánovaný odběr vzorku podzemní vody byl proveden z vrtu V-3.

Voda z vrtu V-3 je podle výsledků analýzy odebraného vzorku slabě zásaditá (pH 7,6), tvrdá (celkově 4,48 mmol/l) a podle novely ČSN EN 206+A1 „Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“ (5/2017) rovněž vykazuje vůči betonovým a železobetonovým konstrukcím agresivitu u

parametru CO₂ agres. (22 mg/l dle Heyera), jehož zjištěná koncentrace dosáhla limitní hodnoty pro zařazení do stupně agresivity XA1.

Vůči oceli je pak tato voda podle klasifikace ČSN 03 8375 velmi vysoce agresivní (stupeň IV.) v parametrech vodivost (101 mS/m) a CO₂ agres. dle Heyera.

Inženýrsko-geologické poměry

Z provedených ručních a strojních vrtaných sond byl v zájmovém území zjištěn následující geologický profil:

- antropogenní navážky
- deluviofluviální sutě
- předkvartérní podloží

Antropogenní navážky

Svrchní část ověřeného geologického profilu vedle komunikace tvoří spolu se svrchní rekultivační vrstvou zatravněné hlíny antropogenní navážky o mocnosti 1,30m tvořené směsí škváry, hlíny a štěrku.

Navážky obecně jsou vzhledem k jejich materiálové a deformační nehomogenitě pro zakládání nevhodné a jejich charakteristiky neuvádíme – předpokládaná úroveň základové spáry se nachází v jejich podloží – v rámci výstavby budou odtěženy při výkopových pracích.

Z hlediska klasifikace těžitelnosti řadíme navážky ve smyslu platné ČSN P 73 1005 do třídy těžitelnosti I; v případě větších kompaktních bloků (balvanitá frakce) pak bude nutno u navážek počítat i s těžitelností ve třídě II.

Deluviofluviální zeminy

podloží navážek pokračuje vrstevní sled první přirozenou polohou deluviofluviálních zemín štěrkovitého charakteru - v úseku 1,30-2,90m byly ve vrtném jádru dokumentovány hrubozrnné sutě se subangulárními úlomky pískovce a vápence do velikosti 6-8cm, občas také 12-15cm v delší ose a mezerní výplní nepravidelně zahliněného hrubozrnného písku Předpokládáme, že zeminy mohou zrnitostně oscilovat mezi třídami G5-G3.

Podle zrnitostního rozboru vzorku č. 38745 z vrtu J-III odpovídají suťové zeminy svým zrnitostním složením štěrům třídy G3/G-F. Zeminy obsahují 55% štěrkové frakce velikosti 2-60mm a dále 17% kamenů velikosti 60-125mm.

Při očekávané zrnitostní rozkolísanosti vrstvy sutí přiřazujeme daným zeminám následující parametry:

Tabulka 1: **Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky sutí třídy G5-G3**

Třída G5/GC až G3/G-F štěrky jílovité až štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehle			
Veličina	Parametr	Jednotka	Hodnota
objemová tíha	γ_n	(kN.m ⁻³)	19,0-19,5
efektivní soudržnost	c_{ef}	(MPa)	0-5
efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	(°)	30
modul přetvárnosti	E_{def}	(MPa)	50-80
Poissonovo číslo	ν	(1)	0,25-0,30
koeficient filtrace ze zrnitostní křivky	K	(m.s ⁻¹)	$5 \cdot 10^{-8} - 5 \cdot 10^{-7}$
Charakteristika			
Těžitelnost dle ČSN P 73 1005		I-II	
Těžitelnost dle ČSN 73 3050		3-4	
Vrtatelnost dle ČSN P 73 1005		I	

Z hlediska klasifikace těžitelnosti řadíme sutě ve smyslu platné ČSN P 73 1005 do třídy těžitelnosti I. V případě hojnějšího výskytu kamenité a balvanité frakce (velikost 100-250mm v objemu nad 50% anebo nad 250mm do 0,1m³ v objemu 10- 50% celkového objemu těženého materiálu) bude potřeba počítat s těžitelností ve třídě II.

Předkvartérní podloží

Souvrství druhohorních jílovců a prachovců spodních těšínských vrstev slezské jednotky (jura), místy s polohami vápnitých pískovců až vápenců, vystupuje zájmovém území do podloží kvartéru.

Působením zvětrávacích procesů (tzv. alterace) jsou původní skalní horniny v připovrchové zóně (tzv. eluviu) nepravidelně rozložené až zcela zvětralé a nabývají zde charakteru hlinitopísčitých zemin, místy s přechody do zemin charakteru sutí s jemnozrnnou mezerň výplní a proměnlivým obsahem úlomků matečných hornin v různém stupni alterace, jejichž velikost a množství zvolna stoupá s rostoucí hloubkou.

Zvětralé materiály eluvia byly v některých částech svažitého území přemístěny z jejich původní pozice a vytvořily tak polohy deluviálních svahových sedimentů.

Během průzkumných prací bylo většinou obtížné vzájemně odlišit deluviální zónu od eluvia, protože jsou si makroskopicky navzájem velmi podobné – hlavním vodítkem v rámci dokumentace vrtného jádra byl výskyt alespoň poloopracovaných klastik v zeminách.

Povrch podložního masivu byl průzkumným vrtem J-III zastižen od hloubky 2,90m (+336,77 m n.m.).

Podle terénních destrukčních charakteristik (lom v prstech, rozbíjení kladivem), sledovaných v rámci makroskopického popisu, lze dokumentované horniny zařadit do konkrétních tříd.

Makroskopicky byly kromě poloh s plochými úlomky jílovců a prachovců, které jsou rýpatelné nehtem (R6), lámatelné v prstech (R5), zastíženy také nepravidelné polohy tence laminovitých až laminovitých (0,5-3cm) vápnitých prachovců, případně také vápenců, úlomky jsou rýpatelné nožem (R4) až lehce rozbíjitelné kladivem (R3).

Výše popsané horninové typy, tedy rozložené až zcela zvětralé jílovce a prachovce třídy R6-R5 se v celém provrtaném úseku předkvartérního podloží střídají se slabě zvětralými vápnitými prachovci a vápenci třídy R4-R3.

Z hlediska klasifikace těžitelnosti ve smyslu platné ČSN P 73 1005 řadíme podložní horniny třídy R6-R5 do třídy těžitelnosti I-II, horniny, třídy R4-R3 pak do třídy těžitelnosti II.

Tabulka 2: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky hornin třídy R6-R5

Třída R6-R5 – rozložené až zcela zvětralé vápnité jílovce a prachovce			
Veličina	Parametr	Jednotka	Hodnota
pevnost v prostém tlaku	σ_c	(MPa)	1,5-5,0
deformační modul	E_{def}	(MPa)	10-30
Poissonovo číslo	ν	(1)	0,35-0,40
Charakteristika			
typ procesu přetváření a porušování	střední		
střední hustota diskontinuit	extrémně velká < 20mm		
Těžitelnost dle ČSN P 73 1005	I-II		
Těžitelnost dle ČSN 73 3050	3		
Vrtatelnost dle ČSN P 73 1005	I		

Tabulka 3: Charakteristické hodnoty a GT charakteristiky hornin třídy R4-R3

Třída R4-R3 – silně až slabě zvětralé prachovce a vápence			
Veličina	Parametr	Jednotka	Hodnota
pevnost v prostém tlaku	σ_c	(MPa)	15,0-100,0
deformační modul	E_{def}	(MPa)	100-400
Poissonovo číslo	ν	(1)	0,10-0,25
Charakteristika			
typ procesu přetváření a porušování	střední až křehký		
střední hustota diskontinuit	velmi velká 60-20mm		
Těžitelnost dle ČSN P 73 1005	II		
Těžitelnost dle ČSN 73 3050	3-4		
Vrtatelnost dle ČSN P 73 1005	I		

Po dokumentaci profilů vrtu J-III bylo z rozvrtaných poloh rigidních hornin odebráno celkem 10 úlomků jádra pro stanovení jejich objemové hmotnosti ρ_n jako doplněk k laboratorním zkouškám

ostatních vzorků Zjištěné hodnoty ρ_n kolísají v rozmezí 2,43-2,62 Mg.m⁻³, což prakticky odpovídá kvalitě hornin třídy R3.

Přijaté předpokládané IG poměry na lokalitě

Výkopové, vrtné a zemní práce:

Výkopy, vrtné práce, úprava z.s. a čerpání vody

- o Obecné požadavky na provádění výkopových prací, které je nutno dodržet jsou uvedeny v kap.4 TKP–Zemní práce a v NV 591/2006 Sb.

Výkopové práce budou prováděny ve vrstvách navážek a deluviofluviálních sutí G3/G5. Mocnost kvarterních sedimentů se pohybuje cca do 2,9 m. Dno VT je tvořeno fluviálním štěrky.

Zařazení zemin a hornin do třídy těžitelnosti:

- dle ČSN 73 6133 - I. tř. těžitelnosti (tř. G3-G5)
- dle ČSN 73 1005 - I. tř. těžitelnosti (tř. G3-G5)
- dle ČSN 73 3050 - 3÷4. tř. těžitelnosti (tř. G3-G5)

Vrtné práce jsou očekávány ve vrstvách navážek, deluviofluviálních sutí tř. G3 a předkvartérních jílovců R6-R4.

Zařazení zemin a hornin do třídy vrtatelnosti (ČSN P 731005):

- deluviofluviální sutě (tř. G5/G4-G3) - I. / II. tř. vrtatelnosti
- jílovce, prachovce (tř. R6/R5) - II. / III. tř. vrtatelnosti

-Agresivita zemního prostředí - XA1 (slabá agresivita na bet. kce dle ČSN EN 206-1) a tř.IV (velmi vysoká agres. na ocel. kce. dle ČSN 03 8375).

Požadavky na provádění výkopů a geologický dozor na stavbě

- o Pro provádění stavby je navrženo dočasné odclonění pracovního úseku v břehové části koryta VT potrubím DN1400 (přísyp z výkopku).
- o HPV byla IGP zastižena v hloubce 2m, úroveň HPV možné očekávat s vazbou na hladinu vody ve vodním toku, cca. v úrovni dna výkopů. Dle potřeby budou zřízeny technologické čerpací jímky pro čerpání dešťových vod z výkopu.
- o Agresivita prostředí není očekávána, uvažováno je se zeminami v přírodním uložení
- o Pro provádění výkopových a vrtných prací je požadována průběžná kontrola a dokumentování geologického profilu, za účasti geologického dozoru na stavbě.
- o Prováděna bude průběžná vizuální kontrola stability pažicích konstrukcí, výkopů, přilehlého svahu, stávající OZ a přilehlé vozovky.
- o Při projevech nestability, popř. ověření odlišných geologických poměrů s přijatými předpoklady projektu, bude o vzniklé situaci informován zpracovatel SV, který situaci posoudí a stanoví potřebná opatření.

- Provádění kontroly výkopových prací, hodnocení stability svahů, převzetí z.s., návrh doplňujících technických a stabilizačních opatření, je požadováno řešit v součinnosti dodavatele stavby, geologického dozoru, geotechnického dozoru, AD projektanta a zpracovatele SV.
- Výkopy jsou navrženy svahované, v max 2,5 :1 (nezajištěné), navrženo je dočasné zajištění stability výkopových svahů technologií kotveného záporového pažení.

Výškovou úroveň Z.S. je nutno přizpůsobit dnu VT, v součinnosti s geotechnickým dozorem stavby.

4 Technické řešení stavby

Předmětem technického řešení je stabilizace břehového svahu, který se vlivem eroze blíží k havarijnímu stavu s přímou vazbou na MK 218c.

Stavební délka zájmového úseku určeného k sanaci je cca.15bm (délka v koruně břehu). Zajišťovaný výškový rozdíl cca 2,0m (výškový rozdíl mezi korunou a patou břehového svahu). Břehový svah výškově odděluje VT Líštnice a místní komunikaci KM 218c. Stávající stav je bez dostatečného zajištění. Ověřený stav břehového svahu je hodnocen jako stav labilní, s progresí do stavu havarijního s ohrožením dopravy na MK.

Stabilizace je navržena úplnou výměnou stávajícího břehu tvořeného přirozeným zemním tělesem tvarovaným erozí. Jako stabilizační konstrukce byla zvolena tížná zeď budovaná formou dráto-kamenné konstrukce (gabion). Tato konstrukce bude směrově a výškově navazovat na stejnou konstrukci stávajícího zajištění břehového svahu. Koše budou provedeny z drátu pletiva tl. min. 2,7mm s povrchovou úpravou. Konstrukce bude provedena s rovným lícem (návodní strana) a postupným zmenšováním košů směrem ke koruně zdi. Výplň bude provedena z kameniva s pevností dle požadavků normy ČSN EN 1926 a ČSN EN 13383-2. Velikosti úlomků kameniva bude 1,5 až 2,0násobek průměru oka. Spodní část nad úroveň dna koryta bude kamenivo v koši prolito betonovou směsí C30/37 V lící části dna VT bude proveden kamenný zához z LK 150÷250 kg/kus do úrovně cca 0,5m na stávající dno VT. Výkop podél vozovky bude zajištěn kotveným záporovým pažením. Při provádění zpětného zásypu bude výdřeva postupně vytahována. Podél krajnice bude provedena žb římsa dl. 18 m a š. 0,85m. Kotvení římsy bude provedeno pomocí ocelových zápor. Do římsy bude ukotveno zábradelní svodidlo se svislou výplní.

4.1 Popis nosné konstrukce, založení a vybavení objektu

Jako stabilizační konstrukce byla zvolena tížná zeď budovaná formou dráto-kamenné konstrukce (gabion) + bet. římsa. Výškově nová konstrukce kopíruje stávající komunikaci. V koruně OZ bude instalováno nové bezp. vybavení.

- Založení – podkladní / spádový beton C25/30 tl. 0,15 – 0,25 m
- Pažení – výška odkopu podél MK bude zajištěna kotveným záporovým pažením. Ocelové zápor z HEB profilů osazené do vrtů. Mezi záporami bude provedena výdřeva pomocí dřevěných fošen tl. 80 mm. Pažení bude kotveno v jedné úrovni pomocí trvalé kotvy. Při

zpětném zásypu bude dřevěné pažení demontováno (odstraněno) a v koruně svahu budou záporny vetknuty do monolitické římsy.

- Mikrozápory – integrované do ž.b. římsy na výšku cca. 0,3 m. Mikrozápory jsou navrženy z profilových tyčí HEB140 á1,0m (S355), s délkou dl. 5,0 m, vsazovaných do vrtů Ø300mm. Kořeny mikrozápor budou v celé délce zabetonované. V koruně zápor budou před armováním římsy osazeny ocelové desky PL 200x200x15 (S235)
- Kotvení – monolitická římsa musí být zajištěna trvalými kotvami. Kotvení bude provedeno pomocí tyčových kotev přes kotevní převážku 2xU140 (S235). Kotevní práh bude zhotoven mezi dvěma záporami přivařením na pásnice HEB profilů dle skutečné pozice kotvy. Sklon kotev bude 25°s délkou 6 m. Tyčová kotva bude aktivována pomocí typové podložky a matice.

- Kotvy injekční zavrtávací tyč Ø32mm, dl.6,0m, ocel S550Q, $A_t = 430\text{mm}^2$
 $f_p=650\text{MPa}$, $f_{pY0,2}=550\text{MPa}$, $f_{p0,1}=335\text{MPa}$ (trhliny<0,1mm)
únosnost táhla $P_{tk} = 280 \text{ kN}$ (mez pevnosti)
char. únosnost táhla
 táhlo $Y_{0,2}$ $R_{tk,Y0,2} = 230 \text{ kN}$ (mez kluzu)
 táhlo (trhliny <0,1) $R_{tk,0,1} = 140 \text{ kN}$ (trhliny v kořeni <0,1mm)
injekt. kořen po celé délce, statická délka 6,0m
min. průměr vrtu (korunky) Ø75÷90 mm
min. průměr proinjektovaného kořene Ø100÷120mm
úklon 25° (±3°)
rozteč á2,0 m

Kotva K.1 - dl.6m, rozteč max. á2,0m (trvalá)

- požadovaná únosnost (odpor) kotvy ($R_d \geq 1,35 \times P_o$) $R_d=215\text{kN}$
- zaručená kotevní síla (max. kotevní síla / SV) $P_o=160\text{kN}$
- předtížení $P_a=15\text{kN}$
- návrhová předpínací síla (F_{kp} , viz. SV) $F_{kp}=25 \text{ kN}$
- zkušební síla $P_p=1,25 \times 160=200\text{kN}$
- Betonová římsa – monolitická žb římsa v koruně OZ š. 0,85m. Římsa bude v koruně OZ tl. 0,65m a vytažena 0,15 m nad úroveň vozovky. Do římsy budou integrovány ocelové záporny HEB. Založení římsy bude na podkladním betonu tl. min. 0,1 m. Sklon římsy >4% k vozovce. Odvodnění vozovky bude zajištěno přetokovými kanálky š. 0,5m s roztečí cca 4,0m. Beton C30/37 -XC4-XF2-CI0,4 -Dmax16-S3.
- Dilatace / prac. spáry – objekt římsy je dělen do čtyřech dilatačních celků stavební délky cca 4 a 6 m. Dilatace v celé ploše příčného profilu římsy. Dilatace v celé ploše příčného

profilu – žb. dřík – uložení 2x pískované lepenky + polystyren tl.20 mm. Těsnění trvale pružným tmelem, popř. těsnícím pryžovým profilem a silikonovým tmelem. Spojení v dilatační spáře kluznými trny (smykový trnový systém – únosnost 50kN/bm). Těsnění dilatací dle VL-4 MD ČR (viz. D202-10 Typové detaily).

- Izolace – betonové plochy na styku se zemínou budou ošetřeny izolací proti zemní vlhkosti nátěrovou Alp+2xAln s ochrannou geotextilií 600g/m². Povrchová ochrana bet. kce na kontaktu se vzduchem – systémem povrchové ochrany OS-A dle TP 89 (struktura hydrofobní impregnace)
- Základová spára – výkop do hloubky min. 0,75m pod dno VT tvořeného fluvialními štěrky.
- Drátokamenné konstrukce (gabion) – zajištění stability břehového svahu je navrženo stejným typem konstrukce jako předchozí úsek. Ocelový koš bude proveden z pletiva z drátu tl. min. 2,7 mm s povrchovou úpravou. Min. tahová pevnost drátu je 450 MPa. Pro výplň drátokamenných konstrukcí musejí být použity pouze pevné úlomky hornin, které nepodléhají povětrnostním vlivům, neobsahují vodou rozpustné soli, neobtnají a nejsou křehké. Kamenná výplň ve spodním koši bude doplněna prolitím betonovou směsí C30/37. Koše budou skládány na sebe s rovným lícem bez odskoku.
- Kamenný zához – v přechodové oblasti a v lící zdi bude kamenný zához z LK 150÷250 kg/kus
- Kamenná dlažba – v lící římsy bude provedena kamenná dlažba z LK (25÷30 kg/ks),- LK tl. 250 mm, spárování MC-100-XF3
- Výkopy, požadavky na zajištění stability výkopů a členění do úseků – dočasné zajištění stability výkopů navrženo technologií kotveným záporovým pažením, viz. výše. Konečný rozsah bude řešen operativně dle reálně ověřeného geologického profilu – geotechnický dozor stavby.
- Zásyp – hutněné zásypy na I_{d, min} 0,95% PS
- Odvodnění rubu zdi –v rubu zdi bude doplněná příčnou drenáží á 3,0m z potrubí HDPE Ø150mm,
- Odvodnění koruny – Odvodnění vozovky bude zajištěno přetokovými kanálky v římse š. 0,5m s roztečí 4,0m
- Bezpečnostní prvky – do koruny zdi bude instalováno silniční zábradlí výšky 1,1 m na celou délku s navázáním na stávající úsek. Podél krajnice bude provedena žb římsa dl. 18 m a š. 0,85m. Kotvení římsy bude provedeno pomocí ocelových zápor. Do římsy bude ukotveno zábradelní svodidlo se svislou výplní. Podél komunikace bude provedena rekonstrukce silničního svodidla. Nově bude osazeno jednostranné svodidlo JSNH4/H1 (tř. H.1) celkové délky 20 m.

SO 101 - Úprava vozovky

V rámci stavebních prací bude provedena obnova/vyspravení vozovky komunikace, novým asf. krytem, v celkovém plošném rozsahu cca.20 m².

- V rozsahu celé délky stavebního úseku OZ je navržena celoplošná obnova povrchu vozovky – odfrézování a položení nového asfl. krytu v celé šíři vozovky.
- V rozsahu dotčených ploch výkopovými pracemi (výkopy v rubu OZ) bude provedena obnova celého souvrství konstrukčních vrstev vozovky.

Výškové a směrové poměry komunikace budou zachovány ve shodných sklonech a směrovém vedení výchozího stavu. Napojení na stávající konstrukci vozovky se ošetří modifikovanou záhlivkou.

Požadavky na realizaci – nutno provést detailní zaměření výchozího stavu asfaltových povrchů určených k obnově. V rámci RDS bude dle zaměření zpracován výkres výškového pokrytí plochy vozovky.

Konečná úprava povrchu zpevněných ploch – konstrukce vozovky

Povinné údaje při navrhování vozovek dle TP 170

1. Návrhové období konstrukce vozovky: 25 let, rok 2044

2. Třída dopravního zatížení: V (TNV_k 15-100)

3. Návrhová úroveň porušení vozovky: D1

- úroveň porušení byla zvolena s ohledem na přípustnou plochu výskytu konstrukčních poruch na konci návrhového období

4. Charakteristiky podloží vozovky:

- PIII – typ podloží (podloží vozovky bude tvořit vhodná zemina – hutněný zásyp v rubu OZ vhodnou zeminou z odtěžeb tř.GW/G-F, míra hutnění Id=0,85)

5. Navržené konstrukce vozovek

Navržená konstrukce asfaltové vozovky (odvozena z katalogového listu D1-N-2-V-PIII Katalogu vozovek TP 170 dodatek):

Komunikace / D1-N-2-V-PIII (TNVK = 100 TNV/24 h)

- Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11+	40 mm	ČSN EN 13108-1:2008
- Spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze s množstvím zbytkového pojiva 0,7 kg/m ²	PS-C		ČSN 73 6129:2016
- Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 16+	70 mm	ČSN EN 13108-1:2008
E _{def,2} = 100 MPa			ČSN 72 1006, TP 170
- Štěrkodrt' 0-32	ŠDA	150 mm	ČSN 73 6126-1:2006
E _{def,2} = 70 MPa			ČSN 72 1006, TP 170
- Štěrkodrt' 0-32	ŠDB	150 mm	ČSN 73 6126-1:2006
Celkem		410 mm	

Min. požadovaná hodnota E_{def,2} na pláni je 60 MPa.

Min. požadovaná hodnota E_{def,2} na horní vrstvě štěrkodrti je 100 MPa.

Moduly přetvárnosti je nutno ověřit statickou zatěžovací zkouškou (SZZ), ČSN 72 1006, ČSN 73 6190. Žádná z naměřených hodnot modulu přetvárnosti nesmí být nižší o více než 10% od předepsané hodnoty. Poměr $E_{\text{def},2} / E_{\text{def},1} \leq 2,3$.

- Specifikace a četnost přijímacích zkoušek (ČSN 72 1006, ČSN 73 6190)
- kontrola modulu přetvárnosti $E_{\text{def},2}$
 - statická zatěžovací zkouška (SZZ), zatěžovací deskou Ø0,3m
 - zemní pláň / stab. vrstvy 2ks $E_{\text{def},2} = 60 \text{ MPa}$, ČSN 72 1006, TP 170
 - podkl. nestmel. vrstva ze ŠD,A 0-32 2ks $E_{\text{def},2} = 100 \text{ MPa}$, ČSN 72 1006, TP 170
 - celkový počet přijímacích zkoušek SZZ 4ks (2+2ks)
- V místech napojení na stávající vozovku bude provedeno zařezání pracovních spár (podélných i příčných) a bude provedeno utěsnění spár. Bude vyfrézována nebo vyřezána komůrka 10/25 mm a bude provedeno zalití komůrky pružnou zálivkovou hmotou. Po pokládce živitých vrstev budou ošetřeny pracovní spáry – prořezány a utěsněny asfaltovou zálivkou.
- Napojení nových asfaltových vrstev bude provedeno stupňovitě, s odskoky jednotlivých asfaltových vrstev po 0,20m.
- Mezi asfaltovými vrstvami musí být dosaženo dostatečné spojení, které lze prokázat zkouškou stříhem podle ČSN 73 6121:2008. Mezi asfaltovými vrstvami jsou navrženy spojovací postřiky z kationaktivní asfaltové emulze s množstvím zbytk. pojiva 0,70kg/m².
- Všechny plochy mezi konstrukcí vozovky a přilehlými konstrukcemi budou utěsněny asfaltovou zálivkou, cementovou maltou nebo páskou z (modifikované) zálivkové hmoty.

4.1.1 Beton pro konstrukce

Beton bude navržen v souladu s ČSN EN 13670a platným TKP MD ČR (Kapitola 18 Beton pro konstrukce).

- Podkladní beton (B.1) C25/30n-XC2-XA1-XF3-CI0,4-Dmax16-S3
- Výplňový beton do kam. rovn. (B.2) C30/37nXF3-CI0,4-Dmax16-S5
- Římsa (B.3) C30/37 -XC4-XF2-CI0,4 -Dmax16-S3
- max. průsak 30 mm podle ČSN EN 12 390-8
- kamenivo podle ČSN EN 12620 s dostatečnou mrazuvzdorností
- provedení betonu v povrchové kvalitě pro litý beton:
 - Aa (neviditelné plochy)
 - C2d (pohledový beton)

Složení betonu musí být ověřeno průkaznými zkouškami, vlastnosti betonu musí být doloženy prohlášením o shodě vydaným autorizovanou osobou. Mezní hodnoty složení a vlastnosti betonu musí odpovídat požadavkům tabulky 18-3 TKP 18 - Beton pro konstrukce.

4.1.2 Betonářská výztuž

Navržena je betonářská výztuž z ocele:

- B500B
- B500A (dilatace)
- Bst 500 (svařovaná síť KARI)

Použita může být pouze betonářská výztuž s doloženým atestem. Krycí vrstva betonu u jednotlivých povrchů musí odpovídat hodnotě příslušné danému stupni vlivu prostředí.

Stykování výztuže přesahem, případně přesahem a koncovou úpravou vložky, nebo svařováním (úspora materiálu) musí odpovídat požadavkům příslušných norem ČSN EN 1992-1-1 (ČSN 73 1201) a ČSN EN 1992-2. Každé svařování betonářské výztuže smí být prováděno jen při důsledném dodržování podrobných technologických předpisů vypracovaných zhotovitelem pro jeho svařovací zařízení a jeho specifické podmínky, pro druh oceli, průměry svařovaných prutů a druhy svarových spojů ve smyslu ČSN EN 1992-1-1, ČSN EN 1992-2 a TP 193 Svařování betonářské výztuže a jiné druhy spojů.

U stavebních dílů (prostředí XD2, XF2, XF3, XF4) je přípustná před zabetonováním pouze nepatrná koroze betonářské výztuže, tj. taková, jejíž korozní zplodiny lze setřít hadrem.

4.1.3 Povrchová ochrana betonových kcí.

4.1.3.1 Úprava pohledových ploch

Bet. kce. budou provedeny z betonu, který nebude dál jinak upravován. Kategorie povrchové úpravy ploch betonových konstrukcí dle TKP kap. 18:

- Pohledové viditelné plochy v kvalitě betonu - C2d (pohledový beton)
dutiny, hnízda a kaverny se nepřipouští, dle potřeby přebroušení povrchu
- Neviditelné plochy v kvalitě betonu - Aa (nehoblovaná prkna na sraz)
povrchové drobné vady – po odbednění odstranit drobné odštěpky, popř. upravit hladítkem
- Svislé a vodorovné hrany bet. kce. zkosit lištou 15/15,

4.1.3.2 Izolace

Podmínky pro izolaci a její provádění jsou stanoveny v TKP MD ČR, kap. 21 a ČSN 73 6242. Konkrétní hydroizolační systém musí být schválen MD ČR a stavebním dozorem investora.

Povrchová ochrana - hydrofóbní impregnace (ochrana typ S1 / OS-A):

- Povrchová ochrana bet. kce na kontaktu se vzduchem (NOVÉ KCE)
- systémem povrchové ochrany Typ S1 dle TKP 31 (OS-A dle TP 89)
- uzavření líce systémem hydrofobní impregnace.

4.1.4 Dilatace, pracovní spáry

Objekt bude proveden bez samostatných dilatačních celků

4.1.5 Odvodnění koruny v rubu zdi

Odvodnění koruny svahu bude řešeno zvláštní stavební úpravou – sklonem 8%.

4.1.6 Ocelové konstrukce

4.1.6.1 Kotvy, hřeby, zápory, převázky

- | | |
|-----------------------------|--|
| · Zápory | S355 |
| · Kotvy, hřeby | StE 355, StE 460 |
| · Převázka | S235 |
| · Stupeň korozní agresivity | uložení v zemním prostředí, agresivita podzemní voda nebyla zjištěna - zadána je slabá agresivita na bet. kce (XA1) a velmi vysoká agres. na ocel. kce (tř.IV) |
| · Stupeň korozní agresivity | uložení v zemním prostředí |
| o atmosferická | C2 - nízká |
| o voda a půda | Im3 - uložení v zemním prostředí |
| · Typ základové půdy | základová půda v přírodním uložení |
| · Návrhová životnost kce. | trvalá |

4.1.6.2 Svodidla, zábradlí, oplocení

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| · Ocel | S235 JR |
| · Výrobní skupina | EXC2 |
| · Stupeň korozní agresivity | C4 + K8 |
| · Návrhová životnost kce. | 30let |
| · Návrhová životnost ochr. nátěru pko | 15 let |
| · Kategorie přípravy povrchu | P3-Sa2 (povrch bez viditelných vad) |

4.1.7 PKO ocelových konstrukcí

- *Ochrana proti korozi navržena v souladu s TKP kap. 19b povrchová ochrana ocelových konstrukcí*
- Systém PKO (svodidla, zábradlí, oplocení) – Povrchová ochrana dle TKP 19 přílohy 19.B.P5. položka 11, pro prostředí C4 s CHRL životnost ochranného nátěru 15 let a životnost konstrukce 30 let (dle ČSN EN ISO 12944-1 až 8). Kce. nebude svařovaná na staveništi.
 - žárové zinkování ponor/nástřik Zn nebo jeho slitin tl.70µm
 - 3x krycí nátěr celk. tl.210µm

4.1.8 Uzemnění a návrh PKO kcí. před účinky bludných proudů

- V blízkosti nejsou zjištěny možné zdroje bludných proudů. Korozní průzkum nebyl prováděn.
- Stupeň korozní agresivity - velmi vysoká agres. na ocel. kce (tř.IV, dle ČSN 03 8375)
- PKO - navržena opatření pasivní PKO pro stupeň č3 dle TP 124 - Bludné proudy (MDČR).
- Sekundární ochrana - Bet. kce chráněny izolační nátěry proti zemní vlhkosti, ALP + 2x ALN. Horninové kotvy chráněny navrženou dimenzí kotevních tyčí a tloušťkou krycí vrstvy cement. směsi (kotevní tyče jsou navrženy na dovolenou únosnost tyče na mezi vzniku trhlin v krycí vrstvě <0,1mm), hlava kotev chráněna PKO.

- **Primární ochrana** - kvalitou bet. kci., tl. krycí vrstvy >50mm (pro piloty / MZ - min.75mm), složením injektážních směsí, dostatečnou dimenzí ocel. a výztužných prvků, pro návrhovou životnost kce. 100let, základovou půdu v přírodním uložení a agresivitu zemního prostředí XA1 (slabá agresivita na bet. kce) a tř.IV (velmi vysoká agres. na ocel. kce.)
- V případě požadavku na ochranu kce. z hlediska účinku bludných proudů (při ověření zdroje bludných proudů na lokalitě) bude zajištěno vodivé propojení (bodové svary) výztuže dříků, profilových tyčí mikrozápor a kotev, s vývodem do líce konstrukce na uzemňovací desku 100x100mm s kontrolním měřícím bodem - 1ks/dilatační úsek.

4.1.9 Kontrolní zkoušky

4.1.9.1 Kontrolní zkoušky betonu na místě výroby

- **Základy** - 1 sada (3 ks/sadu) z kce.
Celkem 1sada x 1ks = 1ks
- Zkoušky dle ČSN EN 206-1 a ČSN EN 1536 (ČSN 73 1031)
- Dodavatel zpracuje kontrolní zkušební plán stavby, který odsouhlasí investor stavby.
- Zkoušky zajistí zhotovitel prostřednictvím akreditované zkušební laboratoře stavebních hmot.

4.1.9.2 Kontrola při provádění mikrozápor, povolené odchylky

- Geologický profil
- Technologický postup vrtání
- Kontrola čištění dna vrtu
- Kontrola výztuže a zkoušky betonu (ČSN EN 206-1 a ČSN EN 1536)
- Kontrolní zaměření polohy osy vrtu / MZ
- MZ – odchylka osy vrtu $e < 0,1d < 50\text{mm}$
- Odklon od svislice – svislé $i < 2\%$
 - ukloněné (do 15°) $i < 4\%$
 - ukloněné (nad 15°) $i < 6\%$

4.1.9.3 Kontrola při provádění kotev/hřebů, povolené odchylky

- Geologický profil
- Technologický postup vrtání
- Kontrolní zkoušky kotev/hřebů a injektážní směsi (ČSN EN 206-1, ČSN EN 1537)
- Kontrolní zkoušky vrtu (úbytek injektážní směsi, tlaková injektáž)
- Kontrolní zaměření polohy osy vrtu
- Odchylka polohy závrtného bodu $e < 75\text{mm}$
- Odchylka sklonu závrtu od osy $i < 2\%$
- Odchylka sklonu vrtu $< 1/30$ délky kotvy
- Kontrola injektáže - injektážní tlak, doba injektáže, spotřeba injekt. směsi

- Tahové kontrolní zkoušky – hřeby min.3ks

4.1.10 Kontrola zhutnění

- Kontrola kvality zhutnění zásypů bude prováděna v souladu s ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin,
- Kontrola míry zhutnění násypů
 - kontrola parametru míry zhutnění D a relativní ulehlosti l_d v zásypových vrstvách
 - na odebraných vzorcích bude zjištěna objemová hmotnost a vlhkost – následně bude stanoven parametr míry zhutnění D a relativní ulehlosti l_d

4.2 Statické posouzení objektu

Vyhovující mechanická odolnost a stabilita je prokázána SV. Nosné konstrukce jsou posouzeny z hlediska vnitřní a vnější stability, posouzena byla statická únosnost navržených průřezů. Výpočty jsou provedeny programovým systémem Geo 5 – modul Stabilita svahu fy FINE spol.s.r.o. Nosné konstrukce jsou navrženy na zatížení uváděné v kap. 2. TZ.

Posouzení zajištění výkopů bylo provedeno programovým systémem Geo 5 – modul Hřebíkový svah a Stabilita svahu fy FINE spol.s.r.o.

Statickým výpočtem je prokázána plná stabilita tížné zdi a požadovaná únosnost konstrukcí, na zatížení od zemního tlaku, přetížení povrchu a silové účinky přenášené do kce. od římsy.

Stavební konstrukce jsou navrženy v souladu s požadavky souvisejících ČSN (ČSN 736203, ČSN 730037, ČSN 731000) a TP (TP 167, TP 114) a svou dimenzí plně vyhovují působícímu zatížení.

4.3 Hydrotechnické posouzení

Nebylo prováděno.

4.4 Cizí zařízení na objektu

Na objektu nejsou umístěna cizí zařízení.

4.5 Řešení ochrany konstrukce proti vnějším vlivům

Ochrana betonových konstrukcí je řešena dle TP 18 a to zařazením konstrukce dle tabulky 18-2 a vyhodnocením stupně vlivu prostředí dle ČSN EN 206-1. Ochrana betonu je řešena dostatečným krytím výztuže a skladbou betonu (aktivní prostředky). Betonové plochy na kontaktu se zeminou jsou navíc izolovány.

Horninové kotvy chráněny navrženou dimenzí kotevních tyčí a tloušťkou krycí vrstvy cement. směsi (kotevní tyče jsou navrženy na dovolenou únosnost tyče na mezi vzniku trhlin v krycí vrstvě $<0,1\text{mm}$), hlava kotev chráněna PKO.

Svodidla, zábradlí, oplocení bude mít PKO dle TKP 19 přílohy 19.B.P5. položka 11, životnost ochranného nátěru 15 let a životnost konstrukce 30 let, prostředí agresivity C4.

Korozní průzkum nebyl prováděn, v lokalitě není předpokládán zdroj bludným proudům – provedena budou běžná opatření na stupeň č. 3 dle TP 124.

4.6 Zatěžovací zkoušky

Nejsou požadovány.

4.7 Monitoring objektu a kontrolní sledování lokality

4.7.1 Kontrolní sledování lokality – provozní stav objektu

4.7.1.1 Geodetické měření

Po dokončení stavebních prací provést geodetické zaměření stavby, včetně 1 ks příčných profilů na každém objektu, pro možnost kontrolního sledování případných pohybů stabilizační kce a zajišťovaného svahu. Příčný profil sestavit z kontrolních bodů v rozsahu min. 4÷8 bodů/profil – krajnice vozovky, ž.b. dřík.

4.7.1.2 Vizuální kontrola

Vizuálně, v rozsahu místního šetření, průběžně sledovat stávající stav lokality, stav kčí., svahové deformace a erozní působení vody v širším okolí.

4.7.1.3 Požadavky na četnost měření a sledování lokality

Místní šetření realizovat v běžném režimu sledování, v rámci stávajících kontrol komunikace provozovatelem. Kontroly provádět min. 1x za rok. V případě ověření změn proti nultému stavu po dokončení stavebních prací, o tomto informovat zpracovatele PD, popř. odborně způsobilou osobu a přijmout potřebná opatření.

4.7.2 Pasportizace objektu a kontrolní měření (monitoring) v době výstavby

Nejsou požadovány.

5 Výstavba objektu

5.1 Postup a technologie stavby objektu

Stavební objekt SO 901 bude realizován v rámci 1.etapy stavebních prací. Stavební práce budou probíhat v časově navazujících pracovních fázích. Stavba bude realizována běžnou technologií výstavby. Omezujícím prvkem realizace může být zúžená pracovní šířka. Při stavbě bude v maximální možné míře zachován průjezd po stávající komunikaci. Předpokládá se omezení do jednoho jízdního pruhu s řízením dopravy světelným signalizačním zařízením. Předpokladem je skladování stavebního materiálu mimo prostor stavby.

Předpokládaná doba realizace stavby

- Datum zahájení stavby: rok 2026
- Datum ukončení stavby: rok 2026
- Doba výstavby: celkem cca 16÷20 týdnů

** časové údaje realizace stavby včetně vymezení veškerých rozhodujících termínů budou součástí smlouvy o dílo mezi zadavatelem a zhotovitelem stavby, který jím bude vybrán ve výběrovém řízení*

Výstavba objektů je plánována v následujících fázích:

• Přípravné práce

- vytyčení stavby,
- vytyčení stávajících sítí TI,
- hrazení pracoviště, značení pracovního místa DDZ,
- průjezd dopravní obsluhy, vozidel požární techniky a IZS – v době realizace bude bez omezení.
- zřízení ZS, úprava manipulačních a skladovacích ploch,
- sejmutí travního drnu v tl. 150 mm,
- odstranění křovin, stromových náletů a pařezů
- zřízení kontrolního monitoringu apod.

• Stavební a montážní práce

○ výkopy a bourací práce

- provedení výkopů v potřebném rozsahu pro založení objektu
- bourání stávajících konstrukcí – betonová zeď, demontáž ochranných prvků – svodidlo
- instalace záporového pažení, vrtání kotevních prvků

- **POZOR NA KOLIZI / vedení inženýrských sítí**

○ výstavba stabilizační konstrukce – gabion

- stavební práce – betonový základ (spádový beton), kompletace ocelových sítí, plnění košů, prolití betonovou směsí cca 0,5m nad dno, kompletace dalších řad košů s ručním ukládáním kamene,
- demontáž dřevěných prvků pažení a souběžná výplň rubu betonovou směsí
- armování, bednění a betonáž monolitické římsy,
- terénní úpravy, osazení zábradlí do chrániček

○ doprava

- průběžná doprava stavebních materiálů na lokalitu, dopravní vzdálenost do 50-ti km
- průběžná doprava a likvidace odpadů – uložení na skládku, spálení ve spalovně odpadů, recyklace, dopr. vzdálenost do 20-ti km

• Dokončovací práce

- likvidace ZS, manipulačních a skladovacích ploch, odstranění DDZ,
- terénní úpravy a rekultivace dotčených ploch, ohumusování, zatravnění, zpětné rozproštění travního drnu, uvedení využívaných ploch do původního stavu

5.2 Specifické požadavky pro předpokládanou technologii výstavby

Požadavky na provádění

- Beton bude navržen v souladu s ČSN EN 206+A2. Výroba betonu se řídí kap. 9 ČSN EN 206-1.
- Požadavky na provádění bet. Konstrukcí, dopravu (doba přepravy, uložení a zhutnění), ošetřování čerstvého betonu jsou specifikovány v ČSN EN 13670-1.
- Požadavky na provádění konstrukcí ze stříkaného betonu a zkoušení jsou specifikovány v ČSN EN 14487 A ČSN EN 14488.
- Požadavky na provádění mikropilot jsou specifikovány v ČSN EN 14 199 (ČSN 73 1033).
- Požadavky na provádění injektáží jsou specifikovány v ČSN EN 12715 (ČSN 73 1071).
- Požadavky na provádění horninových kotev jsou specifikovány v ČSN EN 1537 (ČSN 73 1051).
- Požadavky na provádění zeminových hřebů jsou specifikovány v ČSN EN 14490 (ČSN 73 1055).

Při výrobě betonu platí následující klimatická omezení:

- Pro výrobu, dopravu a ukládání betonu platí požadavky ČSN 73 2401 a kap. 8.5 ČSN P ENV 13670-1.
- Při betonáži za zvláštních klimatických podmínek ve smyslu ČSN 73 2401 musí být zhotovitelem vypracován zvláštní technologický předpis zohledňující klimatické podmínky jak při výrobě betonu, tak při jeho dopravě, ukládání a ošetřování.

Předpokládané spektrum teplot, které může nastat v průběhu betonáže, musí zohlednit i zadání a provedení průkazných zkoušek.

Izolační práce je možno provádět pouze ve vhodných klimatických podmínkách, které jsou uvedeny v ČSN 73 6242 kap. 6, detailně pak v příslušných TPP zhotovitele pro prováděnou skladbu izolačního systému respektujících pokyny výrobce materiálů/výrobků.

5.3 Související objekty stavby

Stavba nemá navazující objekty

5.4 Vztah k území

Lokalita stavebního záměru je situována v intravilánu města Třinec, v k.ú. Dolní Líštná, do prostoru MK č.218c, která zajišťuje dopravní obslužnost městské části Dolní Líštná. Zájmový úsek MK č.218c je veden podél pravého koryta VT Líštnice, v koruně břehového svahu.

Dosavadní využití území – p.č. 1321 - silnice (ostatní plocha), 1324 - koryto vodního toku přirozené nebo upravené (VKP – Líštnice).

Předmětem technického řešení stabilizace nevyhovujícího stavu břehového svahu VT Líštnice, podle místní komunikace MK 218c.

Stavební délka zájmového úseku určeného k sanaci je cca.15bm (přímá část podél krajnice MK). Zajišťovaný výškový rozdíl cca 2,0m (výškový rozdíl mezi korunou a patou břehového svahu). Břehový svah výškově odděluje VT Líštnice a místní komunikaci. Stávající břehový svah byl v minulosti

sanován gabionovou stěnou délky cca 20m. Navazující břehový svah je v nevyhovujícím stavu – dochází k erozi a ztrátě stability, lokálně jsou i sesuvy do koryta VT až k vozovce.

- *Situování a pozemkové nároky stavebního zásahu nemění výchozí stav. Užitná funkce pozemků a vlastnická práva se realizací stavby trvale nemění.*

Údaje o ochraně území

- Stavba je vedena v souběhu s sil. III. tř., konstrukce je umístěna v ochranném pásmu silnice, dané zákonem č. 13/1997 Sb., které činí 15m na každou stranu od osy jízdního pruhu / *Stávající šířkové uspořádání komunikace, geometrie tělesa komunikace, situování a pozemkové nároky, vč. užitné a provozní funkce výchozího stavu na komunikaci a dotčených pozemcích se provedením stavebního zásahu nemění.*
- Stavba zasahuje do VKP
- Stavba se nenachází v zóně CHKO
- Stavební práce zasahují do ochranných pásem stromů, realizace stavby vyžaduje kácení dřevin lesní zeleně.
 - odstranění křovin a stromových náletů (do Ø10cm) – cca. 20m².

Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

- Stavba se nachází v záplavovém území
- Stavba se nachází mimo území ohrožené sesuvy půdy
- Stavba je situována mimo území ohrožené výstupy důlních plynů.
- Předmětné území se nachází mimo dobývací prostory stanovené pro černé uhlí.

Dotčená ochranná pásma stávajících inženýrských sítí

- V rámci projektové přípravy byly provedeny průzkumy tras inženýrských sítí, trasy byly zakresleny do dokumentace. Předpokládá se, že stávající inženýrské sítě jsou uloženy v hloubce s požadovaným minimálním krytím dle ČSN 73 6005 a v případě uložení sítí do ochranných konstrukcí, přesahují tyto konstrukce stávající zpevněné plochy min. 0,5m na obě strany. Stávající inženýrské sítě budou dle požadavku jejich vlastníků a správců před zahájením stavebních prací vytýčeny.
- Dle vyjádření obeslaných správců sítí technické infrastruktury se v místě stavby vyskytují tyto sítě:
 - SMVAK a.s. – podzemní vedení vodovodu (**nedojde ke střetu**)
 - CETIN a.s. - nadzemní vedení uložené na sloupech (**dojde ke střetu**)
 - GasNet,s.r.o. - podzemní vedení plynu (**nedojde ke střetu**)
 - ČEZ Distribuce a.s. nadzemní vedení NN do 1 kV (**dojde ke střetu**)
- Zhotovitel je povinen ověřit si u správců inženýrských sítí existenci případných nově položených sítí, v období po dokončení dokumentace. Před zahájením stavebních prací, a to nejpozději před předáním staveniště, provést řádné vytýčení inženýrských sítí za podmínek daných jejich

správcem. Vytyčení a funkčnost bude zaznamenána do stavebního deníku a bude potvrzena správcem inženýrské sítě, který vydá souhlas se zahájením stavebních prací.

- Inženýrské sítě, které jsou stavbou dotčeny, budou v souladu s požadavky jejich správců přeloženy nebo budou provedena opatření k jejich ochraně.
- Výkopové práce v ochranných pásmech inženýrských sítí, které jsou v provozu, musí být prováděny ručně. Při odkopech a výkopech musí být dbáno zvýšené opatrnosti.

5.5 Orientační požadavky na rozsah a vybavení zařízení staveniště (ZS), skladování a přeprava materiálů a hmot

- Plocha ZS – rozsah plochy pro ZS a způsob úpravy bude přizpůsoben podmínkám realizace a podmínkám stanoveným vlastníkem, popř. správcem dotčeného pozemku.
- Plocha ZS, mezideponií a dočasných skládek bude vymezena investorem v blízkém okolí stavby, na pozemcích stavebníka – cca.170 m².
- Plocha staveniště, je vyčíslena v rozsahu cca.380 m² na pozemku p.č. 1321 silnice / ostatní plocha, Statutární město Třinec, Jablunkovská 160, Staré Město, 73961 a p.č.1324 - koryto vodního toku přirozené nebo upravené, Povodí Odry, s.p., Varenská 3101/49, Moravská Ostrava, 70200 Ostrava (viz. C.2 Katastrální situační výkres / Situace záborů).
- Plochy pro dočasné skladování materiálů a hmot – Přednostně bude v době provádění stavby zajištěna průběžná doprava stavebních materiálů na stavbu a odvoz odpadních materiálů mimo prostor staveniště, na skládku odpovídající skupině odpadů, popř. k recyklaci. Konkrétní podmínky provozu ZS, dopravní obslužnost pracoviště, skladování a navážení materiálů zajistí před zahájením stavebních prací realizátor. Zakázáno je zřizování mezideponií výkopku v prostoru vozovky obecní komunikace, skladování stavebních materiálů a navážených materiálů do zásypů v blízkosti výkopů a koruny svahu. Alternativně je možné uvažovat s uložení stavebních materiálů a zřízením dočasných meziskládek v blízkém prostoru stavby, na přilehlých pozemcích, po předchozím projednání realizátora s vlastníkem pozemků.
- Staveniště bude opatřeno z obou stran na viditelném místě informačními tabulemi a řádně ohraničeno. Tabule o rozměru min. 1,50m x 1,00m budou provedeny z materiálu odolného proti povětrnostním vlivům a budou umístěny ve výšce 1,60 m nad terénem. Přístup na staveniště (do ohraničených prostorů) bude soukromým osobám zakázán. Do ohraničeného staveniště budou mít přístup pouze pracovníci realizační firmy, zástupci investora a dotčených orgánů, organizací a správců IS a projektant.
- Obecné nároky na vybavení ZS – kolové rypadlo, minirypadlo, pilotovací souprava, vrtací souprava, zvedací zařízení (např. ADK), závěsné plošiny, stavební a silniční stroje pro položení kce. vozovky, kontejnery na vytěženou zeminu, kaly a stavební suť, dvoukomorová odkalovací a sedimentační jímka, zásobník provozní vody (cca.5m³), kalové čerpadlo, kompresor s rozvodem stlačeného vzduchu, mobilní elektro-centrála, stavební materiál, míchačka a čerpadlo betonové

směsi, injektážní čerpadlo, ruční frézy, brusky, mobilní tryskací souprava pro vysokotlaké tryskání, unimobuňka, mobilní WC, telefon.

- Doprava materiálů na lokalitu – průběžná doprava stavebních materiálů na lokalitu do 50-ti km.
- Doprava a likvidace odpadů – průběžná doprava a likvidace odpadů - uložení na skládku, spálení ve spalovně odpadů, recyklace.

5.6 Dopravní omezení, objížďky a výluky

Samotná stavba je inženýrskou stavbou v blízkosti místní komunikace. Dopravní obslužnost lokality je zajištěna po komunikaci samotné. DDZ pracovního prostoru a provoz na komunikaci v době výstavby řeší dílčí část PD viz. B.8.2 ZOV-Situace, DDZ)

- Dopravní omezení na lokalitě a DDZ – Stavební práce v prostoru komunikace nebudou realizovány, část komunikace bude využita pro obsluhu a potřeby staveniště. Provoz na lokalitě bude v době výstavby upraven schváleným dočasným dopravním značením – řešeno samostatnou částí PD (B.8.2 ZOV / Situace DDZ a dopravních tras). Pro realizaci nutno uvažovat s nájmem cca. 20 ks dopravních značek.
- **Dopravní obslužnost lokality, příjezd vozidel požární techniky a IZS budou zajištěny po stávajících dopravních trasách.**
- Dopravní výluky – pro stavbu nejsou plánovány
- Úpravy příjezdových cest a TDZ – Stavba svým rozsahem, situováním a charakterem nevyžaduje stavební úpravy příjezdových cest a trvalého dopravního značení.
- Komunikace budou udržovány ve schůdném a sjízdném stavu, znečištění a poškození bude neprodleně odstraňováno.
- Doprava materiálů na lokalitu – průběžná doprava stavebních materiálů na lokalitu, dopravní vzdálenost do 50 km.
- Doprava a likvidace odpadů – průběžná doprava a likvidace odpadů – uložení na skládku, spálení ve spalovně odpadů, recyklace.

Plochy pro dočasné skladování materiálů a hmot – Přednostně bude v době provádění stavby zajištěna průběžná doprava stavebních materiálů na stavbu a odvoz odpadních materiálů mimo prostor staveniště, na skládku odpovídající skupině odpadů, popř. k recyklaci. Konkrétní podmínky provozu ZS, dopravní obslužnost pracoviště, skladování a navážení materiálů zajistí před zahájením stavebních prací realizátor. Zakázáno je zřizování mezideponií výkopku v prostoru vozovky obecní komunikace, skladování stavebních materiálů a navážených materiálů do zásypů v blízkosti výkopů a koruny svahu. Alternativně je možné uvažovat s uložení stavebních materiálů a zřízením dočasných meziskládek v blízkém prostoru stavby, na přilehlých pozemcích, po předchozím projednání realizátora s vlastníkem pozemků.

5.7 Napojení staveniště na technickou infrastrukturu

- Zřízení přípojek zdrojů el. energie a vody projekt nepředpokládá – bude řešeno mobilním zařízením v rámci ZS. V případě nutné potřeby elektrické energie při výstavbě je uvažováno

použití záložního zdroje (dieselagregát). Dodávka vody bude zajištěna pomocí mobilních cisteren. Na základě výše uvedeného projekt neřeší případná napojovací místa na elektrickou energii či jiná média. Případná vyvolaná potřeba zřízení přípojky NN bude řešena individuálně dodavatelem, který si v případě nutnosti zřídí staveništní přípojky NN, a zajistí jejich napojení na distribuční síť.

5.8 Protipovodňová opatření

Místo stavby je situováno v aktivní zóně záplavového území pro Q100. Stavba zasahuje do koryta vodního toku. Nové konstrukce jsou situovány do profilu / do koruny břehového svahu koryta VT Líštnice, s prostorovou vazbou na cyklostezku.

Ochrana před povodněmi se řídí zákonem č. 254/2001. Pro realizaci stavby je nutné vypracovat „Povodňový plán“, který bude předložen správci toku k vyjádření (správce VT – Povodí Odry,s.p.).

6 Přehled provedených výpočtů

6.1 Vytyčení objektu, zaměření území a geodetické podklady

V zájmovém území stavby bylo provedeno polohopisné a výškopisné zaměření. Účelová mapa je vyhotovena digitálně v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému B.p.v. (L. Vápeník 01/2024).

Vytyčení objektu bude provedeno podle souřadnic bodů dle vytyčovacího výkresu. Další body mohou být vytyčeny na základě kót, uvedených ve výkresové dokumentaci. Veškeré souřadnice jsou uvedeny v globálním systému S-JTSK, výšky v systému Bpv.

Přesnost vytyčení dle:

- ČSN 73 0420-1 Přesnost vytyčování – část 1: Základní ustanovení.
- ČSN 73 0420-2 Přesnost vytyčování – část 2 : Vytyčovací odchylky

6.2 Prostorové uspořádání

Realizace předmětného objektu bude probíhat úpravou stávajícího břehového svahu. Prostorové uspořádání je určeno vzorový příčným řezem. Výškové a šířkové řešení navazuje na současné řešení břehového svahu.

6.3 Statické výpočty

Viz kapitola 4.3 této TZ.

6.4 Hydrotechnické výpočty

Viz kapitola 4.4 této TZ.

7 Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Není řešeno. OZ zajišťuje výškový rozdíl terénu mezi místní komunikací a korytem VT. Do koruny ž.b. dříku OZ bude v celé délce osazeno ocelové mostní zábradlí.

8 Užité vlastnosti stavby a technické specifikace díla

8.1 Užité vlastnosti stavby

Na komunikaci a bet. dříku bude prováděna běžná technická údržba, vyplývající z revizních prohlídek. Stavba OZ má trvalý charakter, s předpokládanou životností 100 let, bezpečnostní ocelové prvky 30 let, vozovka 25 let, asf. kryt 15 let.

Návrhová životnost konstrukcí

- Mikrozápory, kotvy, hřeby	80 let
- Svodidla, zábradlí, oplocení	30 let
- Ochranné nátěry PKO	15 let

8.2 Technické specifikace díla

Všechny detaily, postupy a materiály, použité při výstavbě opěrné zdi, musí být v souladu s těmito předpisy:

- Dle platných technických kvalitativních podmínek staveb pozemních komunikací (TKP) a jejich provedených aktualizací k datu daným obchodními podmínkami objednatele.
- Dle Vzorových listů pozemních komunikací VL4 Mosty, MDS ČR, v posledním platném znění. Řešení, které se odchyluje od VL4, musí být předem odsouhlaseno objednatelem.
- Dle technických podmínek (TP) schválených MDS ČR, v posledním platném znění.
- Dle Soupisu prací, který bude proveden podle třídníku OTSKP

Objednatel/Investor: **Město Třinec**



Stavba: **Zajištění břehových svahů Líštnice – MK 218c – úsek č. 3**

SO 901 – Stabilizační konstrukce

Stupeň: **DOSS+DSP** (dle vyhl. č. 227/2024 Sb. – př.1)

Zakázka č.: **Ge-04-2025**

Datum: **07/2025**

Statický výpočet – kontrola únosnosti **D.901.20**

Př.č.1 – Komplexní statické a stabilitní posouzení stabilizační kce. - gabion

Př.č.2 – Komplexní statické a stabilitní posouzení záporového pažení



Organizace:

GePS-Geotechnik, s.r.o.

Starobělská 3214/85, 700 30 Ostrava - Zábřeh

IČ: 06704778, DIČ: CZ06704778

Ing. Šípek Pavel, jednatel společnosti

e-mail: sipek73@seznam.cz, dat. schr.: ejexb5d

Vypracoval:

Ing. Ďuriš Lukáš

Zodp. projektant:

Ing. Pavel Šípek

Vedoucí projektant:

Ing. Pavel Šípek, ČKAIT 1103337, AI v oboru geotechnika



Výpočet gabionu

Vstupní data

Projekt : Zajištění břehových svahů Líštnice - MK Líštnice - MK č.3
Část : SO 901 Stabilizační konstrukce
Datum : 07.10.2025

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Výpočet zdí

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Dovolená excentricita : 0,333
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	[-]
Součinitel redukce namáhání sítě :	$\gamma_{Rn1} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce spoje sítě :	$\gamma_{Rn2} =$	1,10	[-]

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	[-]

Materiály bloků - výplň

Číslo	Název	γ [kN/m ³]	φ [°]	c [kPa]
1	Materiál č. 1	18,00	30,00	0,00
2	Materiál č. 2 (bet)	22,00	30,00	10,00

Materiály bloků - pletivo

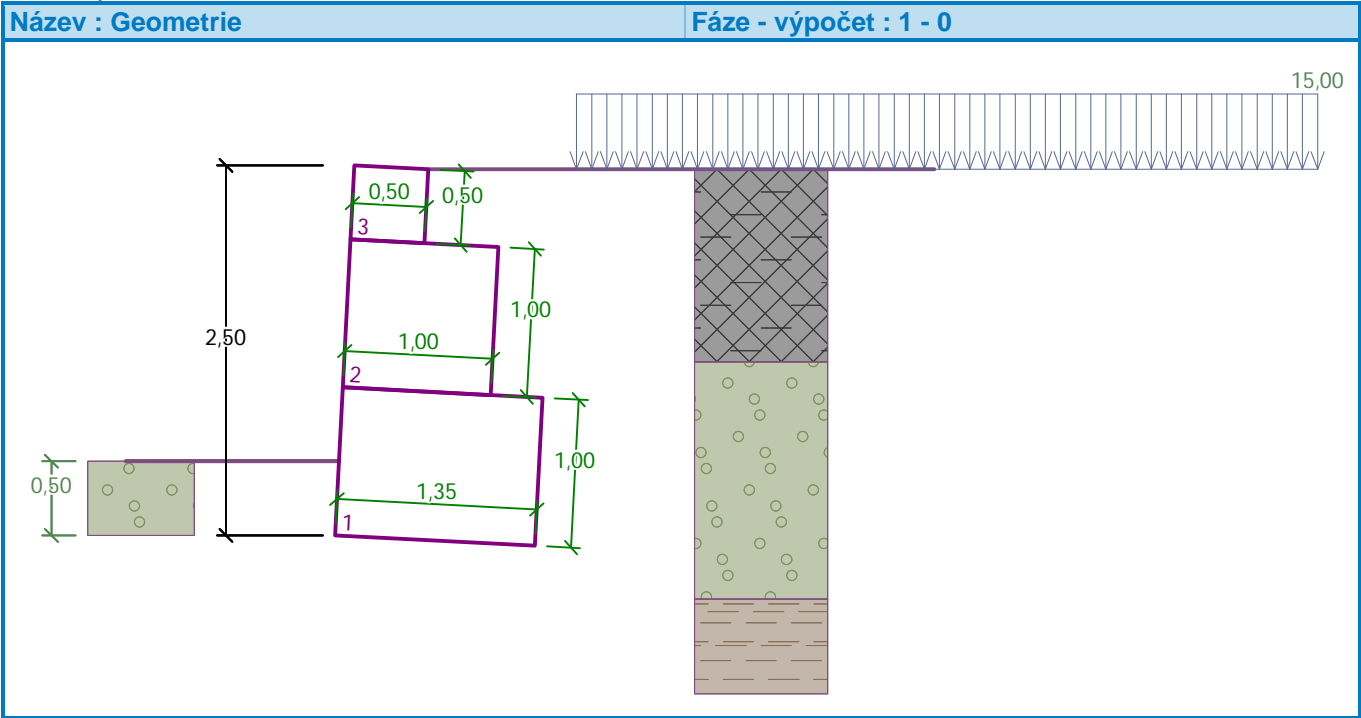
Číslo	Název	Pevnost sítě R_t [kN/m]	Vzdálenost svislých sítí v [m]	Únosnost čelního spoje R_s [kN/m]
1	Materiál č. 1	40,00	1,00	40,00

Číslo	Název	Pevnost sítě R_t [kN/m]	Vzdálenost svislých sítí v [m]	Únosnost čelního spoje R_s [kN/m]
2	Materiál č. 2 (bet)	40,00	1,00	40,00

Geometrie konstrukce

Číslo	Šířka b [m]	Výška h [m]	Odskok a [m]	Materiál
3	0,50	0,50	0,00	Materiál č. 1
2	1,00	1,00	0,00	Materiál č. 1
1	1,35	1,00	-	Materiál č. 2 (bet)

Sklon gabionu = 3,00 °
Celková výška = 2,50 m
Celk. objem zdi = 2,60 m³/m



Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Y/F4 navázka		22,00	12,00	18,50	8,50	8,00
2	Suť hrubozrnná, deluiofluviální G3		30,00	1,00	19,00	9,00	10,00
3	Jílovec zcela zvětraly R6/F6		20,00	14,00	20,00	10,00	8,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Y/F4 navážka		nesoudržná	22,00	-	-	-
2	Suť hrubozrnná, deluiofluviální G3		nesoudržná	30,00	-	-	-
3	Jílovec zcela zvětraly R6/F6		soudržná	-	0,35	-	-

Parametry zemin

Y/F4 navážka

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 8,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Suť hrubozrnná, deluiofluviální G3

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 1,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Jílovec zcela zvětraly R6/F6



Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 8,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$


Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 334,90 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,30	0,00 .. 1,30	334,90 .. 333,60	Y/F4 navážka	
2	1,60	1,30 .. 2,90	333,60 .. 332,00	Suť hrubozrnná, deluiofluviální G3	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	-	2,90 .. ¥	332,00 .. -	Jílovec zcela zvětralý R6/F6	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

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/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	15,00		1,00	5,00	na terénu

Číslo	Název
1	Doprava

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Suť hrubozrnná, deluiofluviální G3

Výška zeminy před zdí h = 0,50 m

Terén před konstrukcí je rovný.

Celkové nastavení výpočtu

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

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.- zedř	0,00	-0,96	52,20	0,63	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-1,19	-0,17	0,12	-0,02	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,10	1,59	1,18	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,16	2,89	0,79	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	14,99	-0,73	6,45	1,30	1,350	1,350	1,350
Doprava	9,06	-1,04	3,21	1,21	1,350	1,350	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M_{res} = 38,28 kNm/m

Moment klopící M_{ovr} = 27,18 kNm/m

Zedř na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

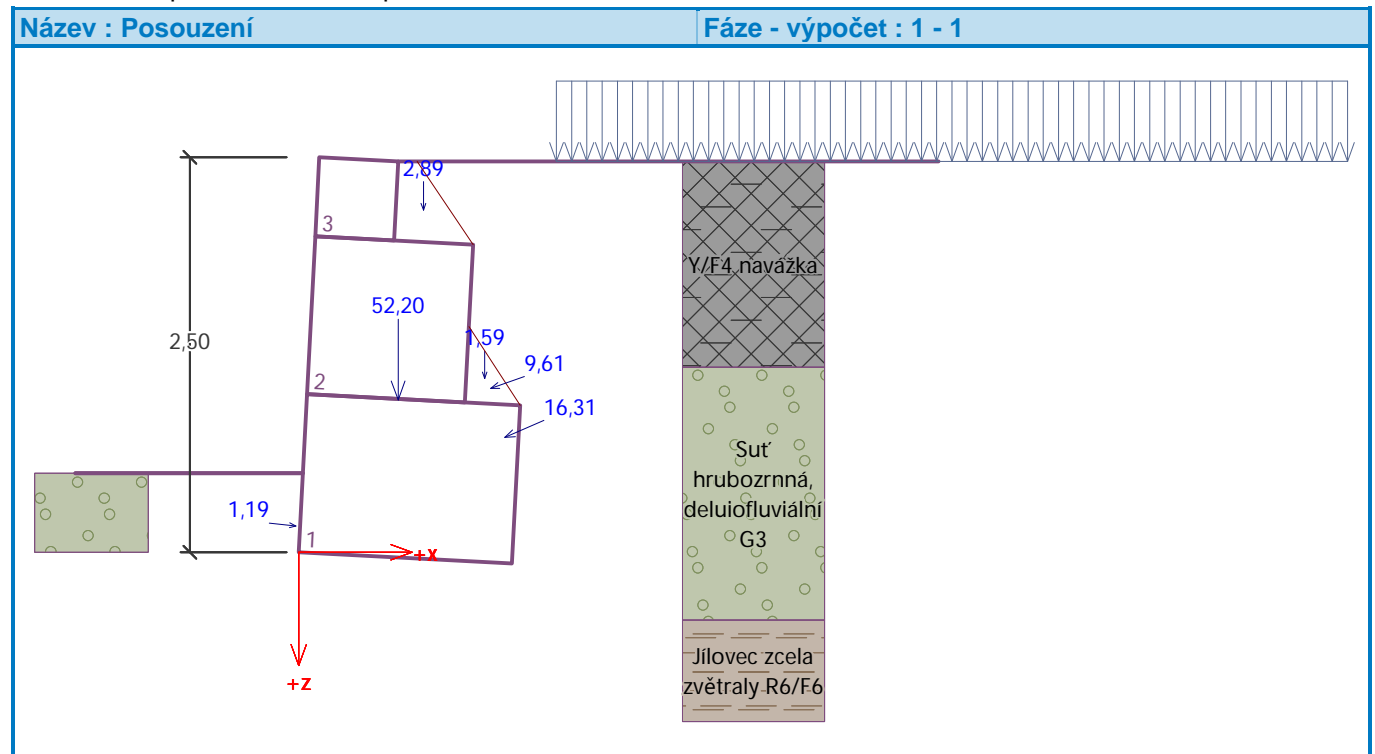
Vodor. síla vzdorující H_{res} = 38,13 kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 27,58 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 105,49 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	22,13	91,20	26,05	0,180	105,49
2	21,77	71,37	27,50	0,226	96,44

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	16,40	67,56	19,29

Posouzení plošného základu

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,24	0,00	105,71	171,23	61,74	Ano
ZS 1	Ne	-0,24	0,00	105,71	171,23	61,74	Ano
ZS 2	Ano	-0,30	0,00	96,68	132,12	73,18	Ano
ZS 2	Ne	-0,30	0,00	96,68	132,12	73,18	Ano

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 3	Ano	-0,24	0,00	78,31	107,19	73,05	Ano
ZS 3	Ne	-0,24	0,00	78,31	107,19	73,05	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 29,62$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,65$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 4,41$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 132,12$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 96,68$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,226 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,226 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 41,95$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 27,50$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 29,62$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Sednutí středu délkové hrany $= 1,0$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 3,0$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= -0,1$ mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 28,10 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=433,86$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=1063,08$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,180 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,180 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 2,0 mm

Hloubka deformační zóny = 2,39 m

Natočení ve směru šířky = 2,301 ($\tan \cdot 1000$); ($1,3E-01^\circ$)

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,63	22,50	0,48	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,16	2,89	0,74	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	4,57	-0,43	0,18	1,00	1,350	1,350	1,350
Doprava	6,14	-0,51	1,09	1,01	1,350	1,350	1,350

Posouzení prac. spáry s největším využitím - nad blokem čís. 1

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 10,52 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 6,87 \text{ kNm/m}$

Spára na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 19,73 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 13,01 \text{ kN/m}$

Spára na posunutí VYHOVUJE

Maximální napětí na spodní blok = 54,27 kPa

Souč.redukce odskokem hor.bloku = 1,00

Průměrná hodnota tlaku na čelo = 21,41 kPa

Smyková síla přenášená třením = 31,18 kN/m

Únosnost na boční tlak:

Únosnost spoje = 36,36 kN/m

Spočtené namáhání = 10,69 kN/m

Posouzení na boční tlak VYHOVUJE

Posouzení spáry mezi bloky:

Únosnost materiálu sítě = 36,36 kN/m

Spočtené namáhání = 10,69 kN/m

Spára mezi bloky VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,72 [m]	Úhly :	α_1 =	-37,24 [°]
	z =	336,17 [m]		α_2 =	71,82 [°]
Poloměr :	R =	4,07 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Celková tíha zeminy nad smykovou plochou: 176,50 kN/m

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : F_a = 81,09 kN/m

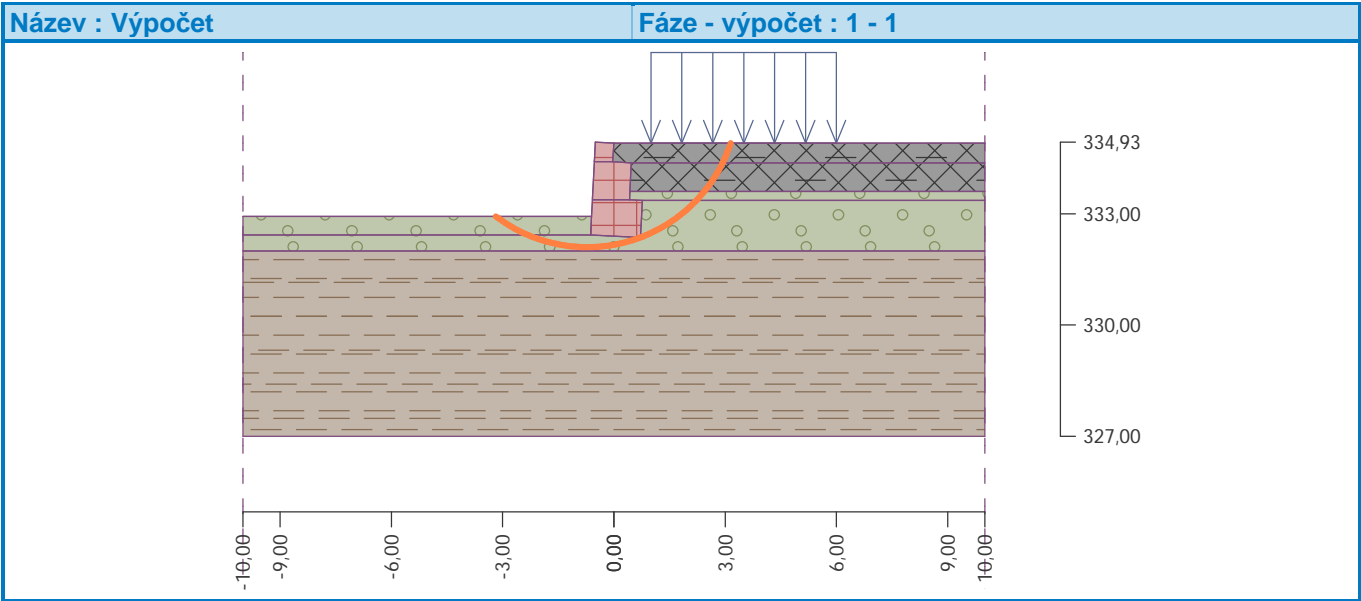
Sumace pasivních sil : F_p = 117,48 kN/m

Moment sesouvající : M_a = 330,04 kNm/m

Moment vzdorující : M_p = 478,14 kNm/m

Využití : 69,0 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data (Fáze budování 1)

Projekt : Zajištění břehových svahů Líštnice - MK Líštnice - MK č.3

Část : Dočasné zajištění výkopu

Datum : 07.10.2025

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Smyk kruhových pilot :	zjednodušená metoda
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

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
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	
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

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

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Mimořádná návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :		$\gamma_{Ris} =$	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)		
Mimořádná návrhová situace		
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,00 [-]

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

Celková délka konstrukce = 5,45 m

Úsek konstrukce čís. 1 - délka 0,45 m

Název průřezu : Železobetonová stěna $h = 0,85$ m

Plocha průřezu $A = 8,50E-01$ m²/m

Moment setrvačnosti $I = 5,12E-02$ m⁴/m

Úsek konstrukce čís. 2 - délka 5,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 B, $a = 1,00$ m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,71

Plocha průřezu $A = 4,30E-03$ m²/m

Moment setrvačnosti $I = 1,51E-05$ m⁴/m

Průřezový modul $W = 2,156E-04$ m³/m

Plastický průřezový modul $W_{pl} = 2,454E-04$ m³/m

Materiál konstrukce

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

Beton: C 20/25

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

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

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

Modul pružnosti ve smyku $G = 12500,00$ MPa

Výztuž podélná: B500B

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

Výztuž příčná: B500B

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

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 355

Mez kluzu $f_y = 355,00$ MPa

Modul pružnosti $E = 210000,00$ MPa

Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00$ MPa

Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemín




Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Y/F4 navážka		22,00	12,00	18,50	8,50	8,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
2	Suť hrubozrnná, deluiofluviální G3		33,00	0,00	19,00	9,00	10,00
3	Jílovec zcela zvětraly R6/F6		20,00	14,00	20,00	11,00	10,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Y/F4 navážka		nesoudržná	22,00	-	-	-
2	Suť hrubozrnná, deluiofluviální G3		nesoudržná	33,00	-	-	-
3	Jílovec zcela zvětraly R6/F6		soudržná	-	0,35	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Y/F4 navážka		0,35	-	5,00
2	Suť hrubozrnná, deluiofluviální G3		0,25	-	80,00
3	Jílovec zcela zvětraly R6/F6		0,35	-	6,00

Parametry zemin

Y/F4 navážka

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 8,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

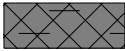


Suť hrubozrnná, deluiofluviální G3

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 80,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Jílovec zcela zvětraly R6/F6

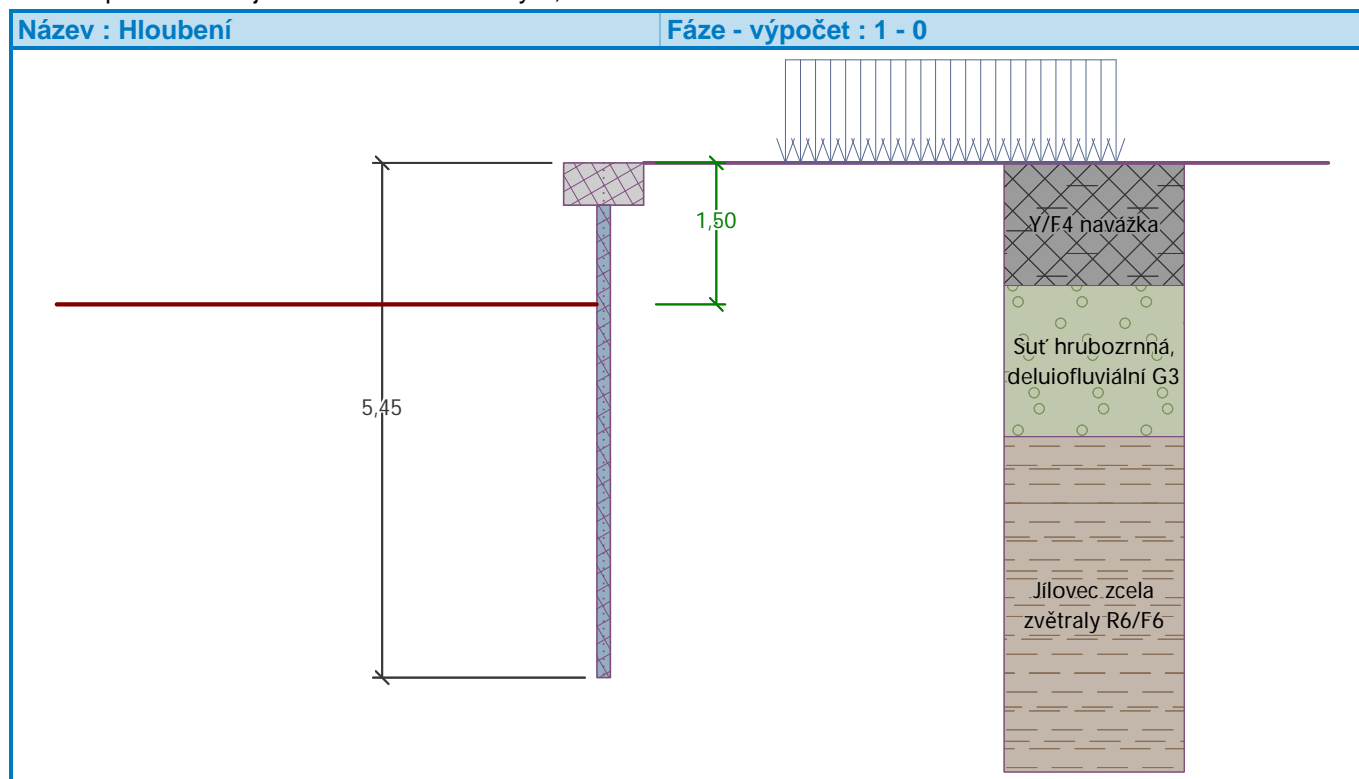
Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 6,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,30	0,00 .. 1,30	Y/F4 navážka	
2	1,60	1,30 .. 2,90	Suť hrubozrnná, deluiofluviální G3	
3	-	2,90 .. ∞	Jílovec zcela zvětraly R6/F6	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,50 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/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	15,00		1,50	3,50	na terénu

Číslo	Název
1	Doprava

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-5.40	0.00	-0.00	0.00
0.27	0.00	0.00	-4.69	1.01	-0.14	0.01
0.55	0.00	0.00	-3.98	2.02	-0.55	0.10
0.82	0.00	2.92	-3.27	5.54	-1.40	0.34
1.09	0.00	2.92	-2.58	11.54	-3.74	1.00
1.36	0.00	0.00	-1.90	10.61	-7.17	2.50
1.47	0.00	0.00	-1.65	11.14	-8.36	3.35
1.50	0.00	0.00	-1.59	11.26	-8.63	3.56
1.50	0.00	0.00	-1.58	7.76	-8.71	3.63
1.53	0.00	0.00	-1.53	6.37	-8.86	3.82
1.64	0.00	0.00	-1.29	-0.52	-9.18	4.81
1.91	0.00	0.00	-0.79	-17.72	-6.70	7.08
2.18	56.81	0.00	-0.46	-19.74	-0.50	8.06
2.45	56.81	0.00	-0.31	-11.94	3.58	7.60
2.73	56.81	0.00	-0.33	-14.16	6.93	6.18
3.00	2.65	2.65	-0.50	11.56	9.24	3.78
3.27	2.65	2.65	-0.76	9.89	6.31	1.67
3.54	2.65	2.65	-1.06	8.03	3.87	0.29
3.82	2.65	2.65	-1.37	6.14	1.94	-0.49
4.09	2.65	2.65	-1.66	4.33	0.52	-0.81
4.36	2.65	2.65	-1.94	2.63	-0.43	-0.81
4.63	2.65	2.65	-2.20	1.05	-0.93	-0.62
4.91	2.65	2.65	-2.45	-0.43	-1.01	-0.34
5.18	2.65	2.65	-2.69	-1.86	-0.70	-0.10
5.45	2.65	2.65	-2.92	-3.25	-0.00	-0.00

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 9,88 kN/m

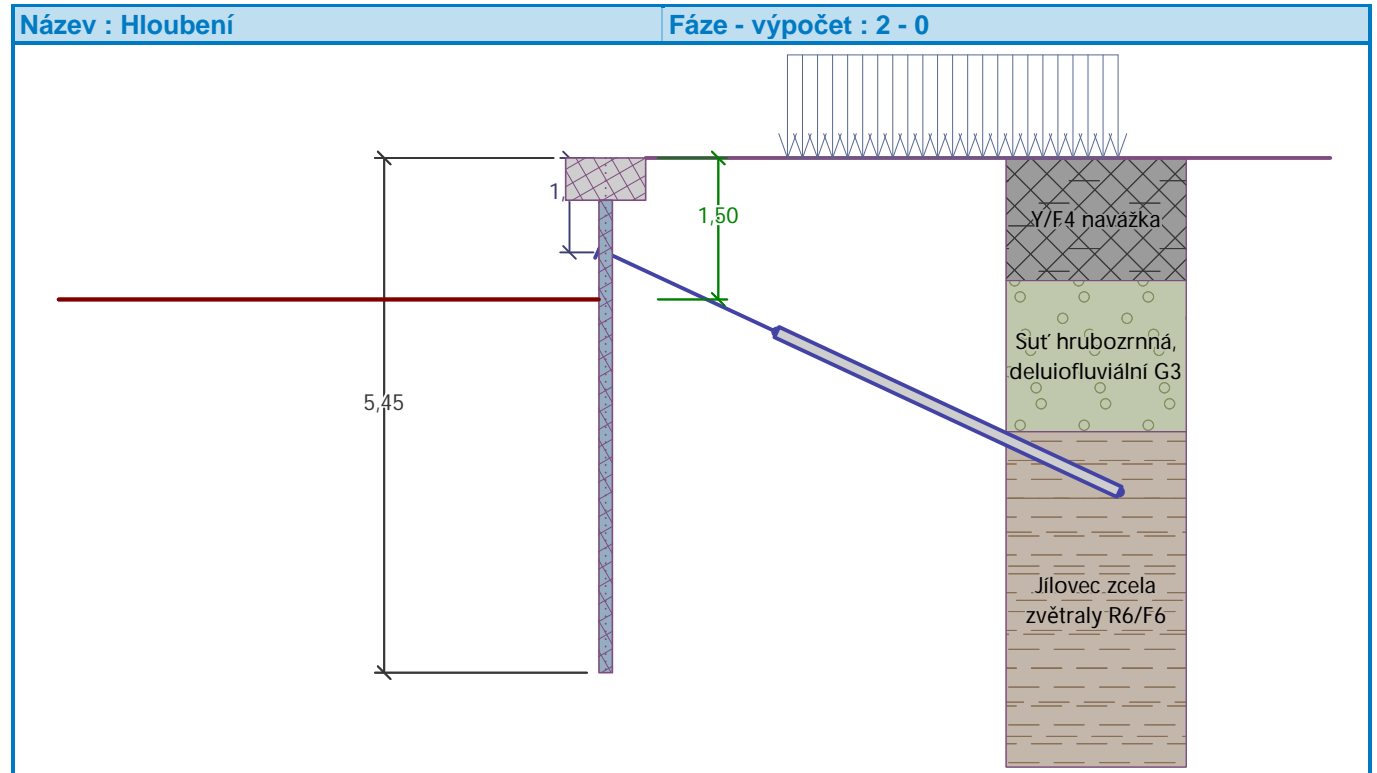
Maximální moment = 8,06 kNm/m

Maximální deformace = 5,4 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,50 m.



Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přetížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	15,00		1,50	3,50	na terénu

Číslo	Název
1	Doprava

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,00	Minova MAI SDA kotevní tyč (uživatelská)		25,00

Seznam nových kotev

Minova MAI SDA kotevní tyč (uživatelská)

Typ kotvy : tyčová předpínací

Výrobní řada : uživatelská

Hloubka : z = 1,00 m

Volná délka : l = 2,00 m

Délka kořene : l_k = 4,00 m

Sklon : $\alpha = 25,00^\circ$
 Vzd. mezi : $b = 2,00 \text{ m}$
 Plocha průřezu : $A = 430,00 \text{ mm}^2$
 Modul pružnosti : $E = 200000,00 \text{ MPa}$
 Předpínací síla : $F = 25,00 \text{ kN}$
 Výpočtová pevnost materiálu : $f_u = 651,00 \text{ MPa}$
 Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z plášťového tření
 Průměr kořene : $d = 120,0 \text{ mm}$
 Plášťové tření : $f = 150,00 \text{ kPa}$
 Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu
 Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)
 Pevnost betonu v tlaku : $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$
 Součinitel soudržnosti : $\eta_1 = 0,70$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

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	-6.16	0.00	0.00	0.00
0.27	0.00	0.15	-5.28	5.18	-0.70	0.06
0.55	0.00	1.15	-4.41	9.66	-2.75	0.50
0.82	0.00	1.15	-3.55	14.19	-6.02	1.67
0.98	0.00	1.15	-3.05	16.65	-8.54	2.85
1.00	0.00	1.15	-3.00	16.91	2.47	3.02
1.09	0.00	1.15	-2.73	18.14	0.89	2.87
1.36	0.00	31.42	-1.98	15.50	-3.97	3.29
1.47	0.00	31.42	-1.70	17.24	-5.75	3.82
1.50	0.00	31.42	-1.64	17.62	-6.18	3.97
1.50	0.00	22.31	-1.62	12.33	-6.30	4.02
1.53	0.00	22.31	-1.57	11.10	-6.56	4.16
1.64	0.00	22.31	-1.31	5.01	-7.44	4.93
1.91	0.00	22.31	-0.75	-10.38	-6.71	6.96
2.18	0.00	22.31	-0.36	-25.82	-1.78	8.21
2.45	0.00	22.31	-0.15	-41.36	7.37	7.55
2.73	0.00	0.00	-0.12	97.66	16.54	3.87
3.00	20.80	20.80	-0.18	6.86	3.64	1.83
3.27	20.80	20.80	-0.28	2.17	2.38	1.04
3.54	20.80	20.80	-0.41	2.28	1.79	0.47
3.82	20.80	20.80	-0.55	2.30	1.16	0.06
4.09	20.80	20.80	-0.70	2.02	0.56	-0.17
4.36	20.80	20.80	-0.84	1.51	0.08	-0.26
4.63	20.80	20.80	-0.97	0.85	-0.25	-0.23
4.91	20.80	20.80	-1.10	0.10	-0.38	-0.14
5.18	20.80	20.80	-1.23	-0.69	-0.30	-0.05
5.45	20.80	20.80	-1.35	-1.50	0.00	-0.00

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 17,74 kN/m

Maximální moment = 8,27 kNm/m

Maximální deformace = 6,2 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-3,0	25,00

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 39,86 \text{ kN/m}$ $\delta = 70,24^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,51 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAXIN} [kN]
1	51,65	66,22	159,65	0,00	-10,58		165,24	117,58	235,15

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	25,00	213,77	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 213,77 \text{ kN} > 25,00 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 3)

Hloubení

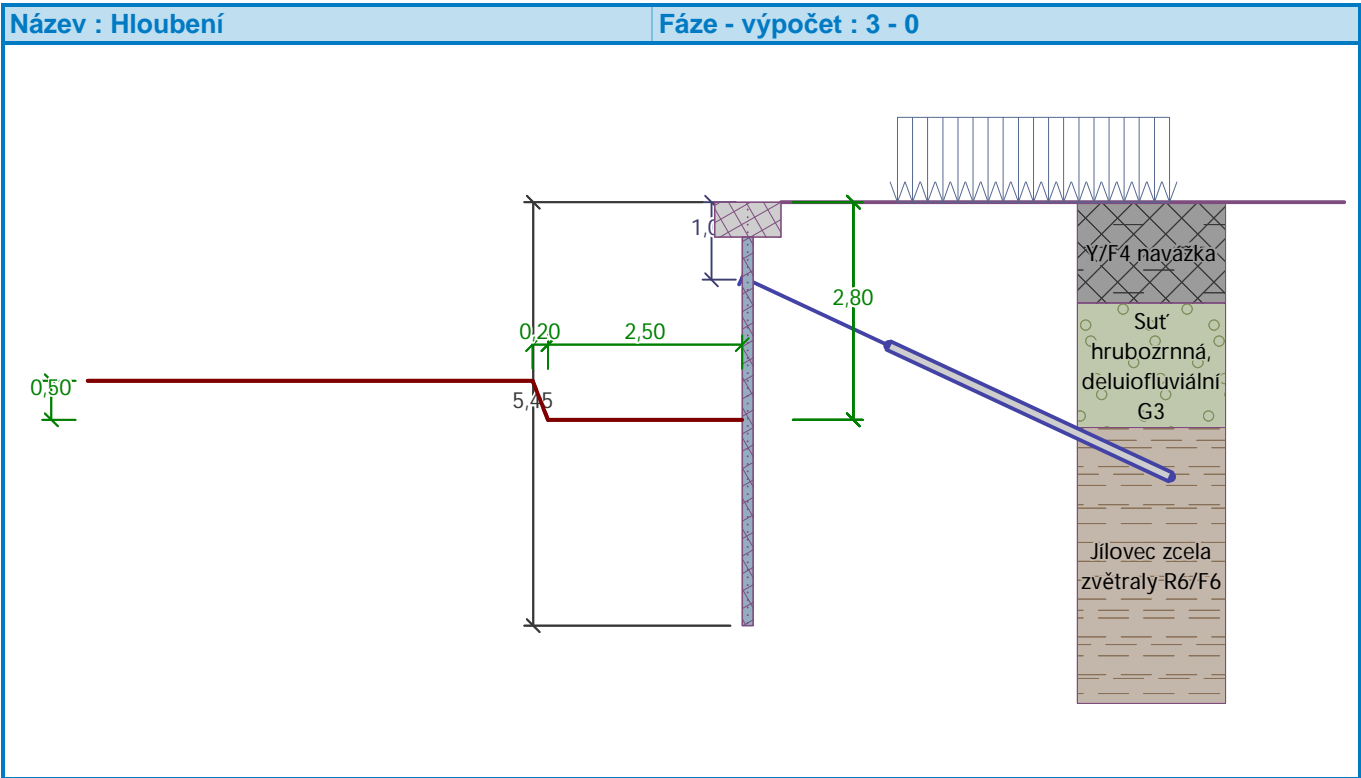
Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,80 m.

Tvar dna jámy

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-2,50	0,00
3	-2,70	-0,50
4	-3,70	-0,50

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.



Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	15,00		1,50	3,50	na terénu

Číslo	Název
1	Doprava

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,00	Minova MAI SDA kotevní tyč (uživatelská)		41,17

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	2.92	-4.23	5.64	-0.00	-0.00
0.27	0.00	2.92	-3.98	4.83	-1.43	0.20
0.55	0.00	22.97	-3.73	17.73	-3.88	0.80
0.82	0.00	22.97	-3.50	4.27	-6.88	2.35

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.98	0.00	0.00	-3.38	3.63	-7.47	3.56
1.00	0.00	0.00	-3.37	3.70	11.12	3.70
1.09	0.00	0.00	-3.32	4.03	10.77	2.71
1.36	0.00	0.00	-3.21	10.61	9.08	-0.04
1.64	0.00	0.00	-3.09	11.94	6.01	-2.10
1.91	0.00	0.00	-2.93	13.28	2.57	-3.28
2.18	0.00	0.00	-2.69	14.61	-1.23	-3.47
2.45	0.00	0.00	-2.37	15.94	-5.39	-2.58
2.73	0.00	0.00	-2.00	17.28	-9.92	-0.50
2.78	0.00	0.00	-1.92	17.54	-10.87	0.06
2.80	0.00	0.00	-1.89	12.27	-11.28	0.34
3.00	20.80	0.00	-1.61	-25.77	-10.07	2.56
3.27	20.80	0.00	-1.29	-19.83	-3.90	4.42
3.54	20.80	20.80	-1.06	-15.98	0.94	4.79
3.82	20.80	20.80	-0.94	-5.61	3.78	4.08
4.09	20.80	20.80	-0.92	0.59	4.38	2.93
4.36	20.80	20.80	-0.97	3.54	3.76	1.81
4.63	20.80	20.80	-1.06	4.31	2.65	0.93
4.91	20.80	20.80	-1.17	3.84	1.52	0.36
5.18	20.80	20.80	-1.29	2.82	0.61	0.08
5.45	20.80	20.80	-1.42	1.64	0.00	-0.00

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 12,09 kN/m
Maximální moment = 4,83 kNm/m
Maximální deformace = 4,2 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-3,4	41,17

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 53,78 \text{ kN/m}$ $\delta = 50,05^\circ$
Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,58 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK _{MAXIN} [kN]
1	51,65	66,22	207,42	36,04	10,81		170,03	97,76	195,52

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev




Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	41,17	177,74	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1
Max. dovolená síla $F_{\text{max}} = 177,74 \text{ kN} > 41,17 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability **VYHOVUJE**

Vstupní data (Fáze budování 4)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,30	0,00 .. 1,30	Y/F4 navážka	
2	1,60	1,30 .. 2,90	Suť hrubozrnná, deluiofluviální G3	
3	-	2,90 .. ∞	Jílovec zcela zvětralý R6/F6	

Hloubení

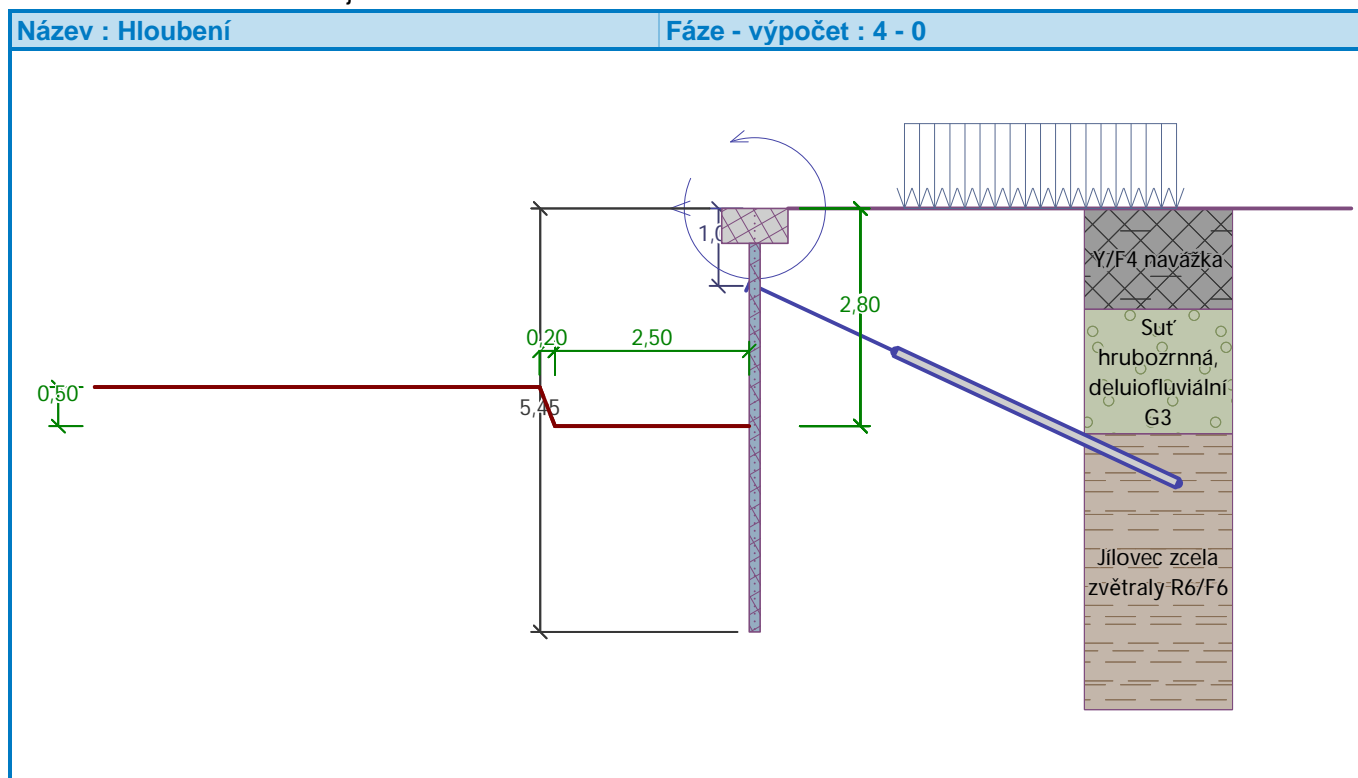
Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,80 m.

Tvar dna jámy

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-2,50	0,00
3	-2,70	-0,50
4	-3,70	-0,50

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.



Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přetížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ne	Ne	proměnné	15,00		1,50	3,50	na terénu
Číslo				Název				
1				Doprava				

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Typ	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
1	Ano		Náraz vozidla	přímkové	-24,00	-20,00	0,00

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,00	Minova MAI SDA kotevní tyč (uživatelská)		159,45

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : mimořádná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

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	39.48
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.48
0.24	0.00	0.00	0.00	0.88	4.81	51.45
0.45	0.00	0.00	0.00	1.67	8.91	62.22
0.45	0.00	0.00	0.00	1.67	5.21	62.23
0.47	0.00	0.00	0.00	1.75	9.35	63.43
0.61	0.00	0.00	0.00	2.24	11.65	70.11
0.71	0.00	0.00	0.00	2.63	13.47	75.41
0.95	0.00	0.00	0.00	3.51	17.12	87.39
1.01	0.00	0.00	0.00	3.74	17.98	90.53
1.01	0.00	0.00	0.00	3.74	17.99	90.58
1.13	0.00	0.00	0.00	4.20	19.68	96.81
1.18	0.00	0.00	0.00	4.38	20.37	99.36
1.30	0.00	0.00	0.00	4.81	21.83	105.19
1.30	0.00	0.00	0.00	10.30	17.74	118.78
1.42	0.00	0.00	0.00	10.90	18.84	130.20
1.66	0.00	0.00	0.00	12.06	20.87	152.44
1.90	0.00	0.00	0.00	13.22	22.73	174.68
2.13	0.00	0.00	0.00	14.38	24.50	196.91
2.37	0.00	0.00	0.00	15.54	26.21	219.15
2.61	0.00	0.00	0.00	16.70	27.89	241.38
2.80	0.00	0.00	0.00	17.64	29.26	259.54
2.80	-0.00	-0.00	-0.01	12.53	20.78	184.28
2.84	-0.16	-0.27	-2.90	12.68	20.99	187.17
2.90	-0.36	-0.61	-6.66	12.88	21.28	190.94
2.92	0.00	-0.86	-39.89	8.81	24.60	131.01

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
2.96	0.00	-1.19	-41.49	9.07	24.89	132.57
2.96	0.00	-1.19	-41.50	9.07	24.89	132.59
2.99	0.00	-1.39	-42.49	9.23	25.06	133.55
3.08	0.00	-2.24	-45.95	9.78	25.67	136.94
3.11	0.00	-2.52	-47.07	9.95	25.87	138.03
3.32	-0.17	-4.40	-54.76	11.17	27.23	145.54
3.55	-0.37	-6.57	-63.56	12.57	28.80	154.14
3.79	-0.57	-8.73	-72.36	13.97	30.38	162.74
4.03	-0.76	-10.89	-81.16	15.36	31.98	171.35
4.27	-0.96	-13.05	-89.97	16.76	33.60	179.95
4.47	-1.13	-14.96	-97.76	18.00	35.04	187.56
4.50	-1.31	-15.21	-98.77	18.16	35.23	188.55
4.74	-2.79	-17.37	-107.57	19.56	36.87	197.15
4.77	-2.97	-17.64	-108.65	19.73	37.08	198.21
4.98	-4.27	-19.53	-116.38	20.95	38.53	205.76
5.21	-5.75	-21.69	-125.18	22.35	40.20	214.36
5.45	-7.23	-23.86	-133.98	23.75	41.88	222.96

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-19.01	0.00	-24.00	20.00
0.27	0.00	0.00	-15.04	1.01	-24.14	26.55
0.55	0.00	0.00	-11.11	2.02	-24.55	33.18
0.82	0.00	0.00	-7.82	3.02	-25.24	39.96
0.98	0.00	0.00	-6.28	3.63	-25.78	44.13
1.00	0.00	0.00	-6.12	3.70	46.40	44.62
1.09	0.00	0.00	-5.46	4.03	46.06	40.46
1.36	0.00	0.00	-4.02	10.61	44.37	28.09
1.64	0.00	0.00	-3.24	11.94	41.30	16.41
1.91	0.00	628.46	-2.85	60.90	34.56	5.04
2.18	0.00	628.46	-2.60	71.52	14.88	-1.73
2.45	0.00	628.46	-2.33	45.26	-1.17	-3.41
2.73	0.00	0.00	-1.99	17.28	-10.65	-1.21
2.78	0.00	0.00	-1.92	17.54	-11.60	-0.61
2.80	0.00	0.00	-1.88	12.27	-12.01	-0.32
3.00	20.80	0.00	-1.63	-26.01	-10.79	2.04
3.27	20.80	0.00	-1.31	-20.24	-4.53	4.10
3.54	20.80	0.00	-1.08	-16.41	0.42	4.63
3.82	20.80	20.80	-0.96	-6.32	3.47	4.03
4.09	20.80	20.80	-0.93	0.08	4.23	2.94
4.36	20.80	20.80	-0.98	3.22	3.72	1.84
4.63	20.80	20.80	-1.06	4.15	2.68	0.96
4.91	20.80	20.80	-1.17	3.82	1.57	0.38
5.18	20.80	20.80	-1.29	2.91	0.65	0.08
5.45	20.80	20.80	-1.41	1.84	-0.00	0.00

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 46,40 kN/m
Maximální moment = 44,62 kNm/m
Maximální deformace = 19,0 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-6,1	159,45

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 53,78 \text{ kN/m}$ $\delta = 50,05^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,58 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAXIN} [kN]
1	51,65	66,22	207,42	36,04	10,81		170,03	97,76	195,52

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	159,45	195,52	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 195,52 \text{ kN} > 159,45 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,18 [m]	Úhly :	α_1 =	-61,80 [°]
	z =	0,63 [m]		α_2 =	84,17 [°]
Poloměr :	R =	6,20 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Celková tíha zeminy nad smykovou plochou: 727,99 kN/m

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 161,49 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 538,96 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 1001,25 \text{ kNm/m}$

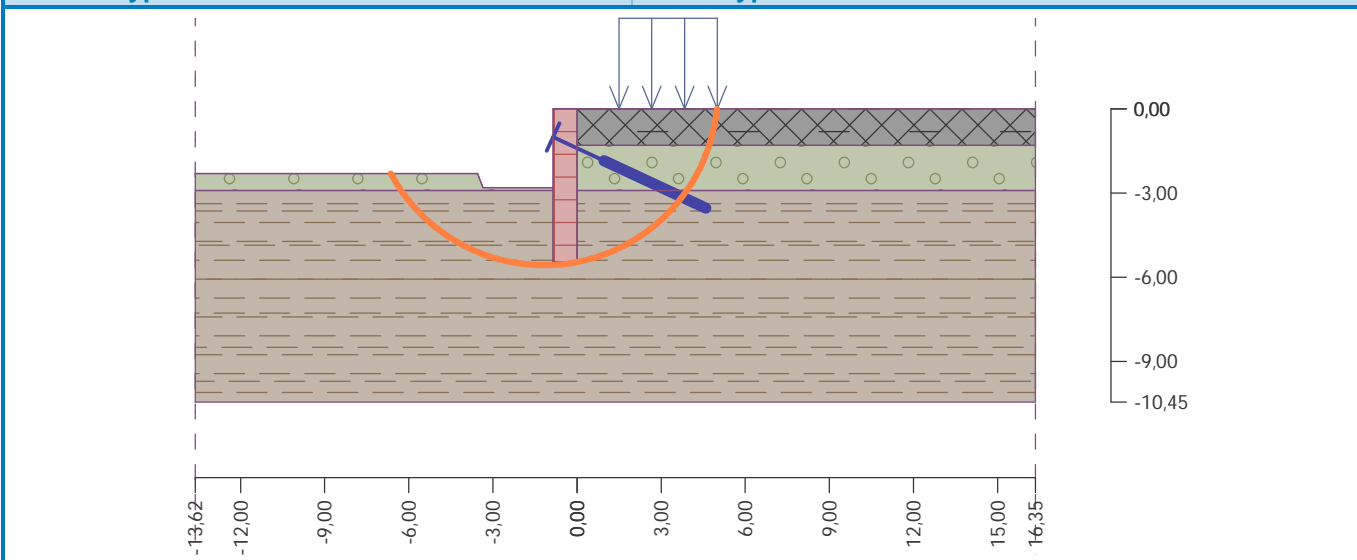
Moment vzdorující : $M_p = 3341,58 \text{ kNm/m}$

Stupeň bezpečnosti = 3,34 > 1,00

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení kotev

Číslo	Název	Počátek		Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R _t [kN]	Vytržení ze zeminy R _e [kN]	Vytržení ze zálivky R _c [kN]	Využití [%]	Posouzení
		x [m]	z [m]						
1	Minova MAI SDA kotvení tyč	0,85	1,00	159,45	207,36	167,55	218,99	95,2	Vyhovuje

Dimenzace čís. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -19,0 mm
Minimální deformace = 0,0 mm
Maximální ohybový moment = 30,86 kNm/m
Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m
Maximální posouvající síla = 24,37 kN/m

Posouzení betonového průřezu (Železobetonová stěna h = 0,85 m)

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování. Posouzení úseku č. 1

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

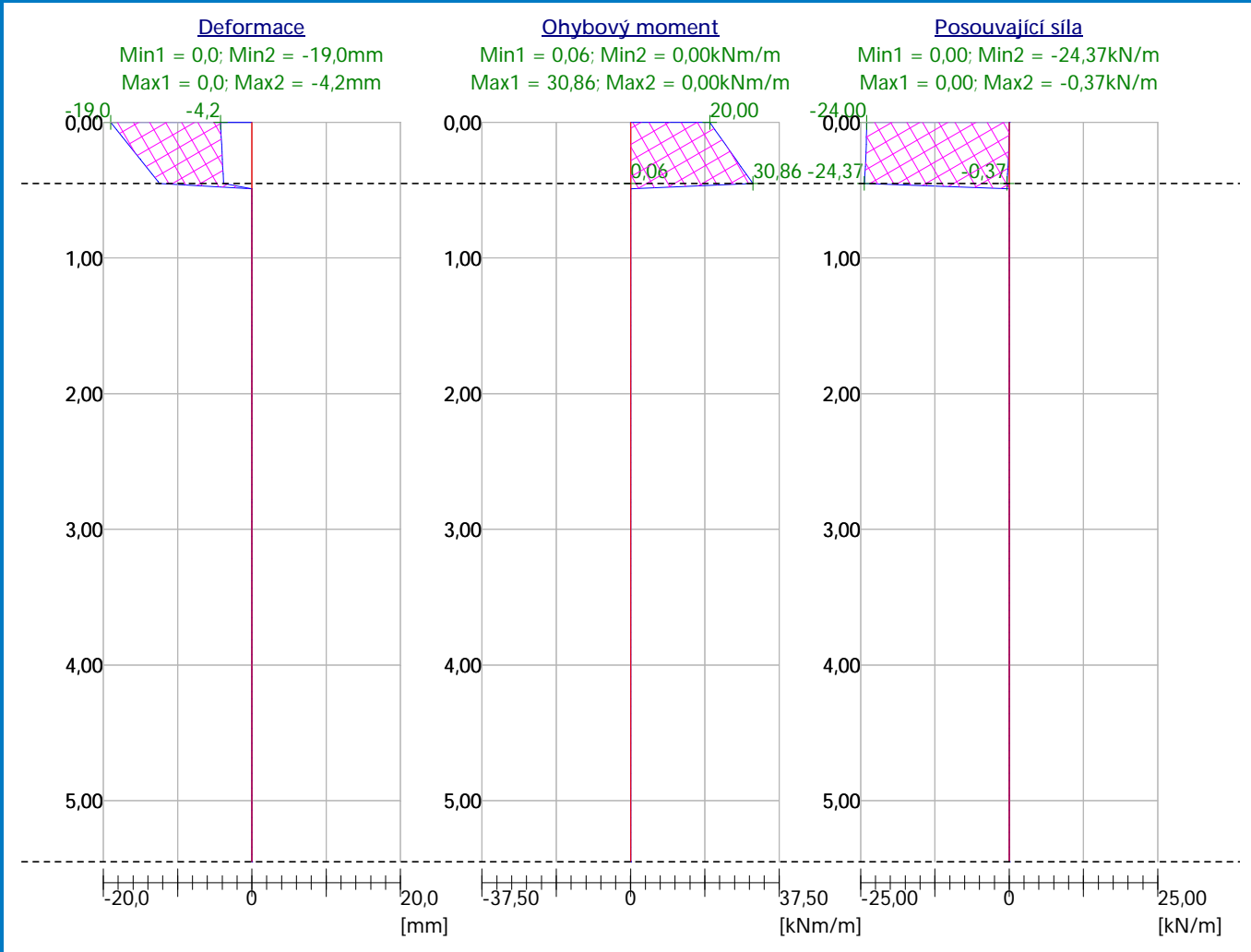
Vyztužení - 6 ks profil 30,0 mm; krytí 40,0 mm

Stupeň vyztužení $\rho = 0,53 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,17 m < 0,49 m = x_{max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 315,36 kN/m > 24,37 kN/m = V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 1338,45 kNm/m > 30,86 kNm/m = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace čís. 2

Průběhy vnitřních sil po konstrukci

	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.55	-11.11	-3.73	-24.55	-0.55	0.10	33.18
0.82	-7.82	-3.27	-25.24	-1.40	0.34	39.96
0.98	-6.28	-2.85	-25.78	-2.61	0.66	44.13
1.00	-6.12	-2.81	-25.85	-2.80	0.71	44.62
1.00	-6.12	-2.81	-2.80	46.40	0.71	44.62
1.09	-5.46	-2.58	-3.74	46.06	1.00	40.46
1.36	-4.02	-1.90	-7.17	44.37	-0.04	28.09
1.47	-3.65	-1.65	-8.36	43.18	-0.97	23.31
1.50	-3.58	-1.59	-8.63	42.91	-1.15	22.26
1.50	-3.56	-1.58	-8.71	42.82	-1.21	21.92
1.53	-3.49	-1.53	-8.86	42.57	-1.38	20.98
1.64	-3.24	-1.29	-9.18	41.30	-2.10	16.41

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
1.91	-2.93	-0.75	-6.71	34.56	-3.28	7.08
2.18	-2.69	-0.36	-1.78	14.88	-3.47	8.21
2.45	-2.37	-0.15	-5.39	7.37	-3.41	7.60
2.73	-2.00	-0.12	-10.65	16.54	-1.21	6.18
2.78	-1.92	-0.12	-11.60	11.22	-0.61	5.78
2.80	-1.90	-0.13	-11.89	10.44	-0.41	5.64
2.80	-1.89	-0.13	-12.01	10.06	-0.32	5.58
3.00	-1.63	-0.18	-10.79	9.24	1.83	3.78
3.27	-1.31	-0.28	-4.53	6.31	1.04	4.42
3.54	-1.08	-0.41	0.42	3.87	0.29	4.79
3.82	-1.37	-0.55	1.16	3.78	-0.49	4.08
4.09	-1.66	-0.70	0.52	4.38	-0.81	2.94
4.36	-1.94	-0.84	-0.43	3.76	-0.81	1.84
4.63	-2.20	-0.97	-0.93	2.68	-0.62	0.96
4.91	-2.45	-1.10	-1.01	1.57	-0.34	0.38
5.18	-2.69	-1.23	-0.70	0.65	-0.10	0.08
5.45	-2.92	-1.35	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -12,5 mm

Minimální deformace = 0,0 mm

Maximální ohybový moment = 44,62 kNm/m

Minimální ohybový moment = -3,52 kNm/m

Maximální posouvající síla = 46,40 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Posouzení úseku č. 2

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil $M_{\max} = 44,62 \text{ kNm}; \quad Q = 46,40 \text{ kN}$ $Q_{\max} = 46,40 \text{ kN}; \quad M = 44,62 \text{ kNm}$ **Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:****Posouzení ohybu:** $M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,583 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$ **Posouzení smyku:** $Q/V_{c,Rd} = 0,263 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$ **Posouzení rovinné napjatosti:**Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 171,49 \text{ MPa}$ Smykové napětí $\tau_{Ed} = 47,23 \text{ MPa}$ Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,286 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$ **Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$:****Posouzení ohybu:** $M/M_{c,Rd} = 0,583 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$ **Posouzení smyku:** $Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,263 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$ **Posouzení rovinné napjatosti:**Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 171,49 \text{ MPa}$

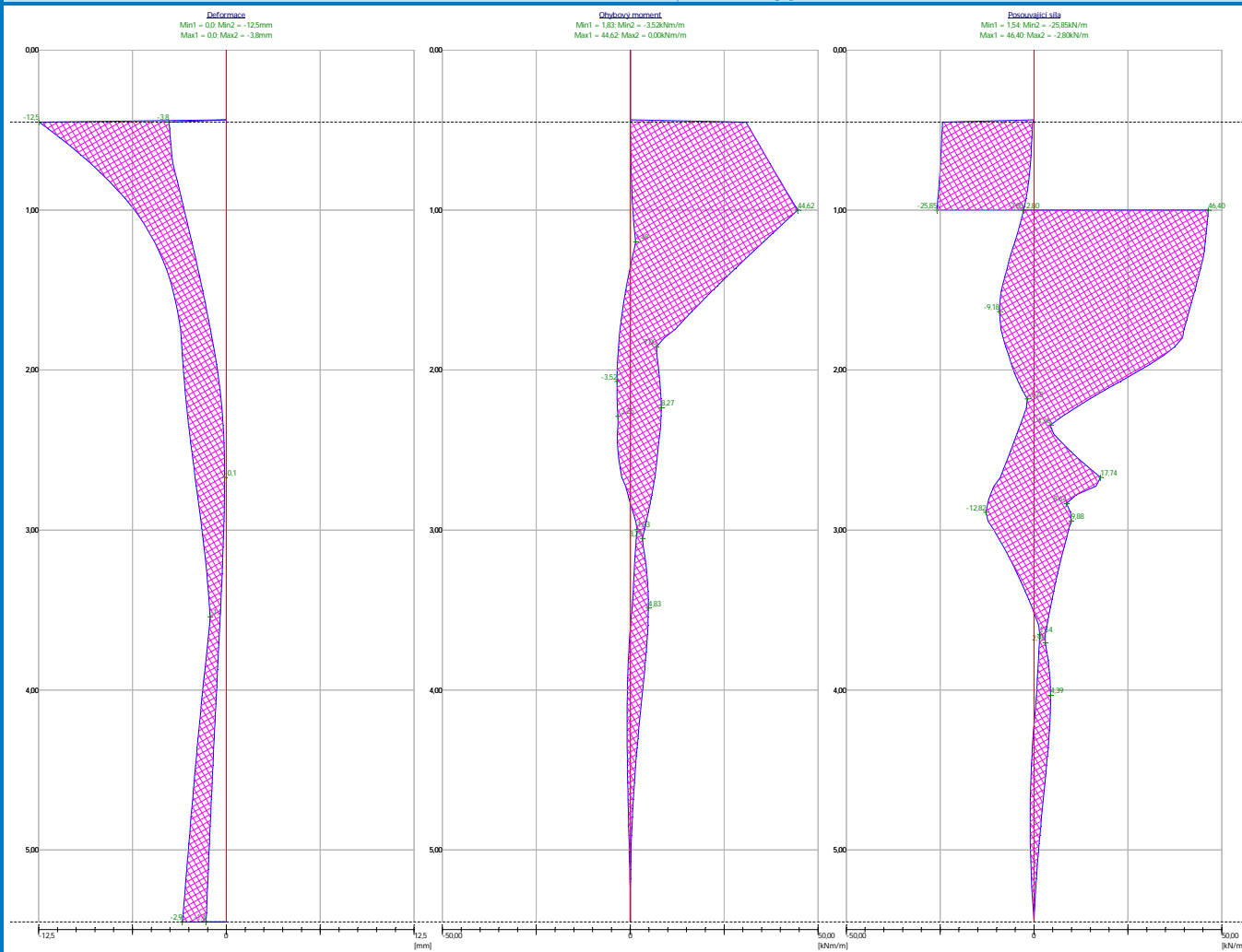
Smykové napětí $\tau_{Ed} = 47,23 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,286 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 2



Posouzení převázky č. 1

Vstupní data

Ocel konstrukční: S 235

Průřez : 2 x U(UPN) 140

Natočení α : natočení podle kotvy

Typ nosníku : prostý

Typ zatížení : bodové

Vzdálenost podpor : 1,00 m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 složený profil

$M_{max} = 39,86 \text{ kNm}$; $Q = 79,72 \text{ kN}$

$$Q_{\max} = 79,72 \text{ kN}; \quad M = 39,86 \text{ kNm}$$

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

$$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,981 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q/V_{c,Rd} = 0,356 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 197,66 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 36,71 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,781 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

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

$$M/M_{c,Rd} = 0,981 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

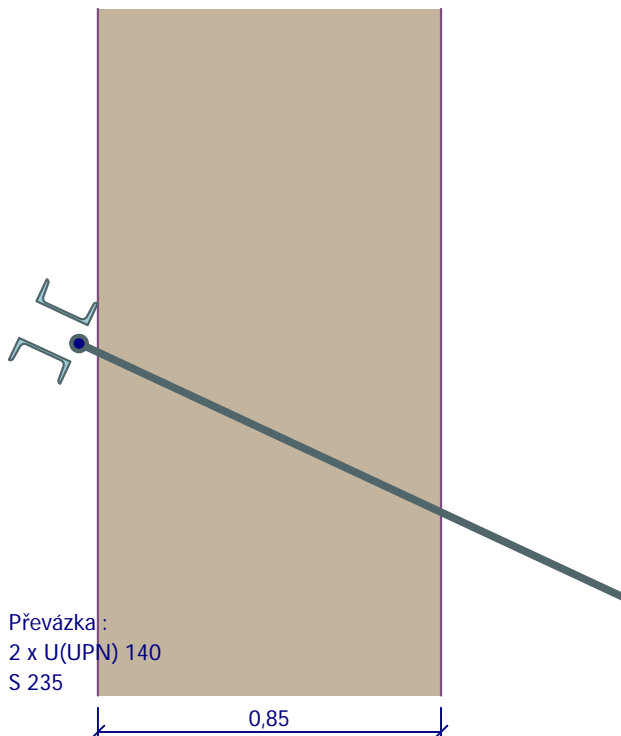
$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,356 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 197,66 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 36,71 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,781 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Průřez VYHOVUJE**Schéma převázky****Celkové posouzení únosnosti kotev**

Kotva	Fáze	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R _t [kN]	Vytržení ze zeminy R _e [kN]	Vytržení ze zálivky R _c [kN]	Posouzení
1	4	1,00	159,45	207,36	167,55	218,99	Vyhovuje (95,16 %)

Maximálně využita je kotva č. 1. (Fáze 4; z = 1,00 m)

Využití je 95,16 %

Únosnost kotev VYHOVUJE