


			ČÍSLO SOUPRAVY:
		PO PŘIPOMÍNKOVÉM ŘÍZENÍ	
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
 LEGIONÁŘSKÁ 1085/8 , 779 00 Olomouc

tel.: +420 585 570 444
 IDS: kjee9md
 e-mail: moravia@moravia.cz
 http://www.moravia.cz

OBJEDNATEL		 Správa železnic, státní organizace v zastoupení: Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58 Olomouc	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. PETR KRAJKOVIČ	VEDOUcí TÝMU: ING. DAVID ROSE	
ODPOVĚDNÝ PROJ. OBJ., PS	NAVRHL, VYPRACOVAL	KONTRÓLOVAL	
ING. JAN LONDA	ING. JAN LONDA	ING. FRANTIŠEK OPLETAL	
KRAJ: OLOMOUCKÝ	POVĚŘENÝ OÚ: OLOMOUC	OBEC: OLOMOUC	
„Náhrada přejezdu P6532 v km 204,392 trati Přerov - Olomouc“ SO 221 Opěrná zeď vpravo		ZAK. ČÍSLO MCO	20 - 092 - 239- SR
		ÚČEL	DSP+PDPS
		DATUM	ČERVEN 2021
		FORMÁT	66xA4
		MĚŘÍTKO	-
Technická zpráva		ČÁST D.2.1.5	POŘ.Č. 1

Obsah:

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE - OPĚRNÉ ZDI	2
1.1 Základní údaje opěrné zdi	3
2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ:	3
3. POPIS A ZDŮVODNĚNÍ NAVRŽENÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ A HLAVNÍCH TECHNICKÝCH PARAMETRŮ	4
3.1 Zdůvodnění navrženého technického řešení	4
3.2 Charakter trasy a přemost'ovaných překážek	4
3.3 Prostor výstavby	4
3.4 Základní údaje o opěrné zdi	5
4. VÝJIMKY, ODCHYLNÁ ČI ÚLEVOVÁ ŘEŠENÍ Z NOREM A PŘEDPISŮ	12
5. NÁVAZNOST NA OSTATNÍ OBJEKTY	12
6. STAVEBNĚ MONTÁŽNÍ POSTUPY VÝSTAVBY	12
6.1 Postup výstavby	12
6.2 Přístup k objektu	13
6.3 Zemní práce, výkopy	13
6.4 Bourací práce	13
6.5 Pažení	13
6.6 Omezení provozu a narušení cizích zájmů, požadavky na výluky	13
6.7 Požadavky na ostatní objekty	13
7. VÝPOČTY A POSOUZENÍ NÁVRHU TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	13
8. POŽADAVKY DO DALŠÍ FÁZE PŘÍPRAVY A REALIZACE	14
8.1 Nakládání s odpady	14
8.2 Další požadavky	14
9. PŘEHLED POUŽITÝCH NOREM, PŘEDPISŮ, VZOROVÝCH LISTŮ APOD.	14
10. PŘÍLOHY	17
10.1 Geotechnický průzkum	17
10.2 Přepočet sedání a stabilitních poměrů násypů	51
10.3 Porady	65

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE - OPĚRNÉ ZDI

Název stavby:	Náhrada přejezdu P6532 v km 204,392 trati Přerov - Olomouc
Stupeň dokumentace:	Projektová dokumentace pro stavební povolení Projektová dokumentace pro provádění stavby a výkon AD
Dílčí část:	SO 221 Opěrná zeď vpravo
Charakter dílčí části:	novostavba
Katastrální území:	Hodolany [710873]
Kraj:	Olomoucký kraj
Objednatel stavby:	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 – Nové Město
	Správa železnic, státní organizace Stavební správa východ Nerudova 1, 772 58 Olomouc IČ: 709 942 34
Budoucí vlastník zdi:	Olomoucký kraj Jeremenkova 40a, 779 00 Olomouc IČ: 60609460
Uvažovaný správce zdi:	Správa silnic Olomouckého kraje Lipenská 753/120, Hodolany, 772 11 Olomouc IČ: 70960399
Generální projektant:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Petr Krajčovič, tel.: 777 603 979 krajkovic@moravia.cz
Projektant SO:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc
Zpracovatelský útvar:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.; středisko 235-mostů
Zodpovědný projektant objektu:	Ing. Jan Londa, tel.: 585 570 486 londa@moravia.cz
Kategorie komunikace:	Přeložka silnice III/03551
Staničení zdi:	Začátek zdi – km 0,042 890 Konec zdi – km 0,121 811

1.1 Základní údaje opěrné zdi

Charakteristika opěrné zdi:	Začátek zdi – km 0,042 890 Konec zdi – km 0,121 811
Délka zdi:	80,140m
Výška konstrukce:	16156
Zatížení za opěrnou zdí:	dle ČSN EN 1991-2 ed. 2 v platném znění 11/2015: <ul style="list-style-type: none">- Model LM1 pro skup. Pozemních komunikací 2 (Tab. NA. 1 ČSN EN 1991-2 ed.2)- Model LM3 uvažováno vozidlo 900/150 (Tab. NA. 3 ČSN EN 1991-2 ed.2) Dle ČSN EN 1997-1 – změna A1 v platném znění 6/2014
Důležitá upozornění:	Nejsou

2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ:

- základní požadavky a podmínky pro daný objekt vycházející ze zadávací dokumentace dané stavby v příslušném stupni dokumentace,
 - Všeobecné technické podmínky a zvláštní technické podmínky zadavatele
- seznam již zpracovaných dokumentací dané stavby, včetně data a stupně zpracování a identifikace zpracovatele
 - Náhrada přejezdu P6532 v km 204,392 trati Přerov-Olomouc; DUR 2019
- seznam dokumentací jiných staveb, které mají přímou návaznost, nebo svým charakterem podmiňují návrh technického řešení daného objektu včetně data jejich zpracování a identifikace zpracovatele
 - objekt nemá přímou návaznost na jinou stavbu
- seznam vyjádření (včetně odkazu na dokladovou část), které podmiňují návrh technického řešení daného objektu včetně data vydání vyjádření a identifikace dotčeného orgánu,
 - žádná další podmiňující vyjádření nebyla vydána
- seznam ostatních vstupních podkladů, které mají přímou souvislost s návrhem technického řešení daného objektu včetně data jejich zpracování a identifikace zpracovatele
 - geodetické zaměření

- geologický průzkum (2018 G-Consult, spol. s r.o.)
- vlastní měření zpracovatele 2021 MCO

3. POPIS A ZDŮVODNĚNÍ NAVRŽENÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ A HLAVNÍCH TECHNICKÝCH PARAMETRŮ

3.1 Zdůvodnění navrženého technického řešení

3.1.1 Zdůvodnění objektu

Novostavba objektu je zahrnuta do stavby „Náhrada přejezdu P6532 v km 204,392 trati Přerov – Olomouc“. Opěrná zeď je součástí mimoúrovňové křižovatky v Olomouci na ulici Holická, který propojuje místní části Nový Svět a Holici, jako náhradu za zrušený železniční přejezd na ulici Holická. Opěrná zeď je součástí přeložky silnice III/03551.

3.1.2 Změny proti předchozí dokumentaci

Předmětem této dokumentace je dokumentace PDPS. V předchozím stupni PD byla navržena monolitická úhlová zeď.

Technická koncepce je beze změny. Oproti předchozí dokumentaci se neuvažuje s umístěním PHS na zdi. Tím pádem není nutné využít rozšířené římsy-

3.2 Charakter trasy a přemostňovaných překážek

Překládaná silnice III/03551 je komunikace vedená nade zdí. Jedná se o obousměrnou komunikaci se dvěma jízdními pruhy a vyhrazeným pruhem pro cyklisty. Pod zdí je projektována obslužný komunikace pro příjezd k pozemkům.

3.3 Prostor výstavby

3.3.1 Územní podmínky

Objekt se nachází v katastrálním území Hodolan na ulici Holická. Objekt podpírá nově projektovanou přeložku silnice III/03551, která se stává součástí mimoúrovňového křížení, jež nahrazuje železniční přejezd P6532.

3.3.2 Stávající sítě

V blízkosti objektu se nacházejí stávající inženýrské sítě:

STL Plynovod

3.3.3 Nové sítě

SO 501 – Přeložka STL plynovod

3.3.4 Parcely dotčené stavbou

k.ú. Hodolany:

859/4	Statutární město Olomouc, Horní náměstí 583, 77900 Olomouc
859/5	Olomoucký kraj, Jeremenkova 1191/40a, Hodolany, 77900 Olomouc
859/6	Statutární město Olomouc, Horní náměstí 583, 77900 Olomouc
859/9	Olomoucký kraj, Jeremenkova 1191/40a, Hodolany, 77900 Olomouc
583/11	Statutární město Olomouc, Horní náměstí 583, 77900 Olomouc

3.3.5 Geotechnický a stavebnětechnický průzkum

V blízkosti konce zdi byla provedena jedna sonda J-01.

Předkvartérní fundament budují neogenní sedimenty karpatské předhlubně. Nadložní kvartérní pokryv budují fluviální sedimenty údolní terasy řeky Moravy.

Neogenní fundament je zastoupen vápnitým nevrstevnatými jíly spodnobadenské mořské transgrese, Strop neogenních jílu se nachází v hloubce 7-8m p.t. (205-204m n.m.). Jíly jsou převážně monotónní, zelenavě až modravě šedé, ve spodní části šedé, jemně písčité, místy s písčito-prachovitými vložkami, vzácně pak s vložkami světle šedých vápnitých písků. Jejich konzistence je ve svrchní části pevná, s hloubkou se postupně zvyšuje na velmi pevnou.

Bázi **kvartérního pokryvu** tvoří fluviální štěrkovité, jen podružně písčité zeminy fluviálního komplexu údolní terasy Moravy (střední holocén). Mocnost prachovitopísčitých štěrků se pohybuje mezi 5-7m. Velikost zrn štěrku se pohybuje mezi 5-10 cm. Mezerní hmota je prachovitopísčitá, zahlinění je převážně slabé až střední. Pokryv údolní terasy představují jemnozrnné zeminy charakteru písčitých jílu až jílovitých prachů, v dané lokalitě o omezené mocnosti, převážně 1-1,5m, převážně tuhé až velmi pevné konzistence. Na zemědělsky obhospodařované půdě (západní část zájmové oblasti) se nachází při povrchu půdní horizont (typu modální fluvizem) o mocnosti do 60cm. Východně od zájmové oblasti terén místně stoupá k vyšší **kralické terase** budované fluviálními písčitými štěrky. Stratigrafický sled uzavírají **navážky** proměnlivé mocnosti a geneze. V zájmové oblasti se jedná o železniční těleso, ve východní dnes zalesněné části o relikty asanace bývalého pivovaru (o mocnosti cca do 1,5m), jednak na povrchu, jednak o pozůstatky základových konstrukcí objektů.

Vybrané části průzkumu viz příloha této TZ.

V příloze této TZ je také uveden přepočet sedání a stabilitních poměrů násypu. Tento výpočet provedený primárně pro opěru nadjezdu je platný i pro tuto zeď. V nejvyšší části dosahuje zeď výšky 7,5m. Dá se z toho odvodit, že sedání zdi se bude blížit maximálním hodnotám uvedených v této zprávě. Je proto nutné během výstavby sledovat velikost sedání jednotlivých dílců a též naklánění od svislé roviny.

3.4 Základní údaje o opěrné zdi

3.4.1 Návrhové charakteristiky objektu

Druh nosné konstrukce:	Trvalá opěrná úhlová zeď, dělená dilatačními spárami. Plošně založená.
Materiál zdi:	Železobeton
Délka zdi:	80,140m Začátek zdi – km 0,042 890 Konec zdi – km 0,121 811
Výška zdi od základové spáry:	3,010m - 7,545m
Výška zdi nad terénem:	2,045m - 5,265m
Zatížení za opěrnou zdi:	dle ČSN EN 1991-2 ed. 2 v platném znění 11/2015: <ul style="list-style-type: none">- Model LM1 pro skup. Pozemních komunikací 2 (Tab. NA. 1 ČSN EN 1991-2 ed.2)- Model LM3 uvažováno vozidlo 900/150 (Tab. NA. 3 ČSN EN 1991-2 ed.2) Dle ČSN EN 1997-1 – změna A1 v platném znění 6/2014

Důležitá upozornění: Nejsou

3.4.2 Návrhové parametry

3.4.2.1 Prostorové uspořádání na objektu – Přeložka silnice III/03551

Jedná se o přeložku silnice III/03551 (SO 101). Dvoupruhová silnice v intravilánu s povolenou rychlostí 50km/h, šířka pruhu 3,0m. Na silnici jsou dva vyhrazené pruhy pro cyklisty šířky 1,50m a 1,75m. Příčný sklon komunikace je levostranný ve spádu 2,5%.

Šířkové uspořádání	Šířka mezi obrubami 9,27m – 9,75m
Výškové uspořádání	Silnice stoupá 5,7% ve směru staničení

3.4.2.2 Železniční svršek

Nevyužito.

3.4.2.3 Vozovka

Vozovka na ulici Holická je navržena v celkové tl. 590 mm dle skladby **K2**. Skladba vozovky je součástí objektu **SO 101**:

Obrusná vrstva ACO 11+	40 mm
Postřík spojovací PS-CP	0,30-0,60 kg/m ² *
Ložná vrstva ACL 16+	60 mm
Postřík spojovací PS-CP	0,30-0,60 kg/m ² *
Podkladní vrstva stmelená ACP 22+	90 mm
Postřík infiltrační PI-E	1,00 kg/m ² *
Podkladní vrstva nestmelená ŠD_A (0/32)	200mm
Podkladní vrstva nestmelená ŠD_B (0/63)	min. 200 mm

celkem **min. 590 mm**

- Výměnný vrstva pro podloží s modulem přetvárnosti < 45MPa
- štěrkodrt' frakce 0/125 tl.500mm
- separační netkaná geotextilie 500g/m²

3.4.2.4 Prostorové uspořádání pod objektem

Zeď na svém počátku přiléhá k účelové komunikaci zajišťující přístup k pozemku číslo 1658 (SO 103). Dále po cca 16m zeď uhýbá a kopíruje přeložku silnice III/03551. Zeď podél dířku zdi má navržený revizní chodník šířky 0,5m.

3.4.2.5 Založení

Založení zdi je plošné na štěrkovém polštáři tl 0,3m frakce 0/32 hutněný na $I_d=0,85$. Na něm je podkladní beton z C12/15 – XA1, na který je uložen základ opěrné zdi.

3.4.2.6 Konstrukce zdi

Jedná se o úhlovou zeď z betonu C30/37 rozdělenou na 8 dilatačních celků, každý celek má na délku 10,0m. V patě má zeď šířku 2,62m (DC1, DC2), 3,05m (DC3,DC4) a 4,5m (DC5,DC6,DC7,DC8). Dířek zdi je výškově proměnný dle vedení silnice III/03551. Šířka zdi je 750mm

do výšky 2,8m dříku. Poté přechází šikmým náběhem na šířku 500mm. Na zdi je umístěna železobetonová římsa šířky 0,8m. Dilatační celky budou vzájemně mezi sebou propojeny smykovými trny.

Zeď je rozdělena dvěma pracovními spárami na dříku z důvodu pracovních postupů. Viz kapitola 6.1.

3.4.2.7 Římsy

Římsy jsou navrženy monolitické železobetonové z betonu **C 30/37–XF4+XD3** s výztuží z oceli **B500 B** dle ČSN 42 0139. Pro případné svařování betonářské výztuže platí TP 193. Římsa má šířku 0,8m. Horní povrch je ve sklonu 4,0% směrem k vozovce. Svislá plocha „nosu“ říms má výšku 0,53m.

Římsy jsou kotveny dodatečně vlepuvanými kotvami upevněnými do nosné konstrukce pomocí chemických kotev dle det. 402.02 VL4. Přesné rozměry budou stanoveny dle konkrétního zvoleného výrobce. Kotvy jako celek musí být certifikované a odzkoušené pro použití v betonu s trhlínkami dle ETAG. Povrchová ochrana talířových kotev se provede dle TKP-SPK, kap. 19B pro stupeň korozní agresivity prostředí C4+K9 (speciální) s požadovanou životností konstrukce min. 30 let a životností ochranného systému min. 15 let (VV). Ochranný povlak je typu III E, tj. žárové zinkování ponorem doplněné ochranným nátěrem proti přímému styku metalizace s betonem. Pro kotevní šroub chemické kotvy je stupeň korozní agresivity prostředí C4+K10 (speciální). Požadovaná životnost konstrukce je min. 30 let s životností ochranného systému min. 15 let (VV). Ochranný povlak kotevního šroubu se provede dle požadavků v tab. 15 v TKP-SPK, kap. 19 A, popř. kotevní šrouby mohou být z nerezové oceli vhodné do prostředí s chloridy (A4, resp. A5 dle ČSN 41 7348).

Do říms je zakotveno ocelové mostní zábradlí.

V římsách nejsou navrženy chráničky.

Pro provádění říms platí TKP-SPK, kap. 18. Kategorie povrchové úpravy je ve smyslu uvedených TKP-SPK stanovena pro boční povrch **C1d**. Horní povrch římsy bude opatřen striáží. Obrubníková hrana římsy je do vzdálenosti 150 mm od kraje natřena pružným polymerovým povlakem typu S4 dle TKP-SPK, kap. 31. Betonáž říms se provede postupně s prostřídáním po betonážních dílech. Pracovní a dilatační spáry jsou přiznané a těsněné po celém přístupném vnějším obvodu trvale pružným těsnícím silikonovým tmelem šedé barvy (typ F-25-HM-M1p dle ČSN EN ISO 11600), dle VL 4, det. 402.21, 402.22 a 402.23. Třída přesnosti provádění říms je 9 dle TKP-SPK kap. 1, příloha 9.

Na římse čela je navrženo ocelové zábradlí se svislou výplní, viz příloha výkres zábradlí.
Betonářská výztuž v římse bude uložena s ohledem na polohu kotev zábradelních sloupků!

Všechny hrany říms budou zkoseny 15/15.

3.4.3 Zásypy

Zásyp rubu opěrné zdi řeší objekt SO 101. Zásyp je nutné koordinovat s prováděním ochranného obsypu s drenážní funkcí zdi.

Zásypy a obsypy budou hutněny po vrstvách max. tl. 300 mm. Míra hutnění závisí na typu zeminy a oblasti, kde je zemina použita (viz TKP 3). Spolu s prováděnými zásypy bude prováděn i ochranný obsyp s drenážní funkcí, taktéž hutněný po vrstvách max. tl. 300mm.

3.4.4 Vybavení mostu

3.4.4.1 Zábradlí

Na římsách bude osazeno nové ocelové mostní zábradlí se svislou výplní z válcovaných otevřených profilů. Sloupky jsou kotveny přes patní desky a chemické kotvy do konstrukce římsy. Matky na kotvách budou opatřeny PE krytkami (přilepeno). Horní hrana zábradlí bude ve výšce min.

1300 mm nad povrchem vozovky a 1100mm nad povrchem římsy. Materiál na zábradlí ocel S235JR, výrobní skupina EXC1 dle ČSN 73 2601.

Zábradlí je dle TP 258.

Ukotvení zábradlí přes kotevní desku zábradelního sloupku k římse bude realizováno pomocí 4 ks chemických kotev M12 dl. 210 mm (2 ks matic pro 1 ks kotvy). Ocelová kotva bude z korozivzdorné oceli. Kotevní deska bude podlita polymermaltou s elektroizolačními vlastnostmi dle TKP 18. Zábradlí bude provedeno v souladu s předpisem VL4.

Zábradlí je řešeno v příloze Výkres zábradlí.

3.4.4.2 Odvodnění

Odvodnění zdi je řešeno pomocí trubky HDPE DN150 na rubu zdi s podélným spádem minimálně 5,0%. Rubové odvodnění je v pravidelných odstupech převedeno na líc zdi pomocí průpichů na volný terén.

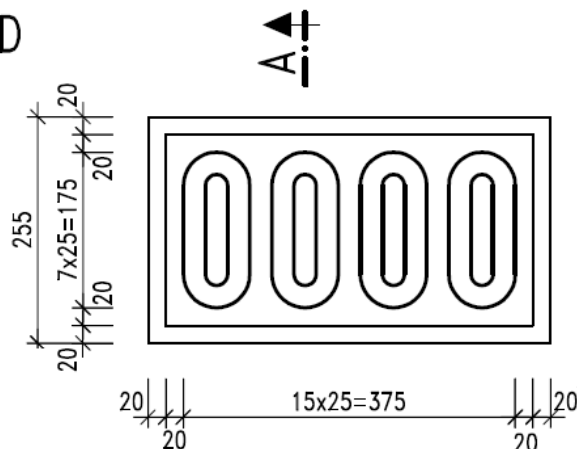
Odvodnění místní komunikace rampy je dáno jednostranným (levostranným) příčným spádem a podélným sklonem rampy 2,5%. Zemní pláš silničního tělesa je odvodněna pomocí 3% levostranného spádu. Drenážní potrubí je součástí objektu SO 221.

3.4.4.3 Tabulky s letopočtem

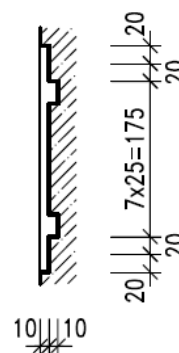
Letopočet bude vyznačen v dřívku zdi na DC8 dle přílohy 2.6.8. Letopočet bude proveden vložení šablony do bednění.

Rozměry tabulky viz schéma níže.

POHLED



ŘEZ A-A



3.4.5 Požadavky na materiály

3.4.5.1 Betonářská výztuž

Ve všech případech bude použita svařitelná žebírková betonářská ocel dle ČSN EN 10080, tj. ocel B500B dle souboru norem ČSN EN 10027. Ocel bude dále splňovat požadavky ČSN EN 1992-1-1, odst. 3.2.

Dle TKP 18 Betonové mosty a konstrukce, čl. 18.2.3 bude konstrukční betonářská výztuž dodána s dokumentem kontroly 3.1 dle ČSN EN 10204. Pro případně použitou nekonstrukční betonářskou výztuž je možné použít výztuž dodanou alespoň s dokumentem kontroly 2.2 dle ČSN EN 10204.

Krycí vrstva betonu u jednotlivých povrchů musí odpovídat hodnotě příslušné danému stupni agresivity prostředí dle EN 206-1 a kapitol 17 a 18 TKP SPK a dle ČSN EN 1992-1-1 a ČSN EN 1992-2. Tomu odpovídá nominální krycí vrstva tl. 50 mm.

Provaření výztuže na účinky bludných proudů musí být prováděno dle EN ISO 17660-2 a SPK.

3.4.5.2 Betony, malty

Vlastnosti betonu musí odpovídat požadavkům, ČSN EN 206-1, ČSN EN 13 670, ČSN EN 1992-2 (ČSN EN 1992-1-1) a kapitol 17 a 18 TKP SPK. Výrobce betonu musí mít zavedený systém řízení výroby dle ČSN EN 206, případně ČSN EN ISO 9001.

Pro jednotlivé konstrukční části zdi byly stanoveny stupně vlivu prostředí a minimální třídy betonu dle EN 206-1 a kapitol 17 a 18 TKP staveb státních drah.

Navržené betony pro jednotlivé části:

beton konstrukční:

- podkladní základová deska:

C 12/15 XA1; CI 1,00; Dmax = 22, S3, průsak 20 mm

- Základ zdi:

C30/37 XF3+XC4; CI 0.40, Dmax22; S3, max. průsak do 20mm dle ČSN EN 12 390-8

- dřík a římsa zdi

C30/37 XF4+XD3; CI 0.40, Dmax22; S3, max. průsak do 20mm dle ČSN EN 12 390-8

ostatní betony a malty:

- vyrovnávací a podkladní beton pod základ

C 12/15 X0 (CZ, F2), CI 0,40, Dmax = 22, S2

- pod odláždění

suchý beton dle TKP 18 a SŽDC Ž6

- výplň spár v odláždění a pro zdění

malta MC25 – XF3

Specifikace železobetonu dle ČSN EN 13670:

prováděcí třída 3

ošetřovací třída 3

Jmenovité krytí výztuže je navrženo 60 mm a minimální 50 mm.

3.4.5.3 Kámen vč. spárování

Kámen pro odláždění do betonového lože - přírodní kámen dle ČSN 72 1860, VL 4 det. 206.02, výplň spár cementovou maltou dle ČSN EN 998-2.

Bude optimálně použit místně příslušný materiál.

3.4.5.4 Povrchová úprava betonových povrchů

požadavky na povrch betonu

Zhotovitelé provádějící betonové a železobetonové konstrukce musí mít certifikovaný systém managementu jakosti dle ČSN EN ISO 9001. Požadavky na povrch pohledového betonu jsou stanoveny dle TP ČBS 03. Viditelné části budou provedeny ve třídě PB2, zasypané části ve třídě PB1. Na veškeré betonové konstrukce bude použita třída bednění TB2 dle TP ČBS 03. Jeho vlastnosti jsou popsány v tab. 5/3. Všechny hrany betonových konstrukcí budou zkoseny vložením lišty 20 x 20 mm do bednění.

Požadavky na povrch pohledového betonu ve třídě PB2

(dle TP ČBS 03 Pohledový beton, resp. TKP SPK 18):

- | | |
|---|-----------------|
| - struktura povrchu: | S1 |
| - pórovitost: | P2 |
| - vyrovnaná barevnost: | B1 |
| - pracovní spáry: | PS1 |
| - rovinnost: | R1 |
| - požadavky na separační prostředek (dle tab. 6/1): | velmi vhodné ++ |

3.4.5.5 Ocel

Základní materiál pro ocelové části musí být dodán dle požadavků kapitoly 19 - Ocelové mosty a konstrukce TKP SPK v platném znění s dokumenty kontroly jakosti dle ČSN EN 10204.

Na mostním objektu jsou pouze doplňkové konstrukce resp. zábradlí.

Navržený materiál zábradlí:

S235JR - ČSN EN 10025-2

- Druh dokumentu kontroly 2.2 dle ČSN EN 10204.
- Tolerance rozměrů pro plechy $t \geq 3$ mm dle ČSN EN 10029. Tolerance rozměrů pro tyče průřezu „L“ dle 10056-2.
- Jakost povrchu: povrch materiálu pro plechy a širokou ocel bude třída A, podtřída 2 dle ČSN EN 10163-2 - odstraňování povrchových vad na základě dohody se zástupcem investora. Povrch materiálu pro tvarové tyče bude třída C, podtřída 2 dle ČSN EN 10163-3 - odstraňování povrchových vad na základě dohody se zástupcem investora.
- Povrch materiálu s ohledem na kvalitu následně aplikované PKO – P3 dle ISO 8501-3.
- Volitelné požadavky dle ČSN EN 10025-1,2:
- VP5 (vhodnost výrobku pro žárové pozinkování – platí pouze pro vybrané prvky), VP8, VP15

3.4.6 Ostatní technické souvislosti

3.4.6.1 Opevnění, úpravy pod mostem

Terénní úpravy budou provedeny dle půdorysu nového stavu. Plochy nekryté dlažbou budou opatřeny vrstvou ornice tl. 200mm a budou zatravněny. Odláždění na líci zdi šířky 500mm ve výšce 100-200mm pod vyústěním rubové drenáže. Odláždění bude lemováno obrubníkem šířky 100mm.

3.4.6.2 Přechody kabelů, inženýrské sítě pod mostem

Nevyužito.

3.4.6.3 Trakční vedení na mostním objektu

Nevyužito.

3.4.6.4 Přechody do trati

Nevyužito.

3.4.7 Izolace objektu

Vodotěsné izolace rubu zdi jsou navrženy ve variantě proti stékající vodě.

Izolace svislého rubu zdi se předpokládá z penetračně adhezního nátěru + izolačního systému proti stékající vodě a zemní vlhkosti (o max. tloušťce 10 mm) plnoplošně natavovaného na podklad včetně ochrany z geotextilie min. 600g/m² u drenážní uvažovat geotextilii 1200 g/m². Vodorovné části izolace jsou opatřeny tvrdou ochranou.

3.4.8 Protikorozní ochrana ocelových částí

Povrchová úprava bude pro záchytné systémy - **svodidla/PDZ/zábradlí** - platí stupeň korozní agresivity C4+K8 (speciální) (životnost ochranného systému 15 let, životnost dílce 30 let) podle ČSN EN 12944-2 a Tabulky IIIb - budou opatřeny kombinovaným ochranným povlakem **III A** podle tabulky II TKP 19, příloha 19.B.P5 v následující skladbě:

- čistota povrchu – není stanovena
- žárově zinkované povrchy ponorem NDFT (průměrná 85 µm), minimální průměrná z 10-ti měření nebo 3 měření je 70 µm
- epoxid zikofosfát, 2 vrstvy, celková tl. NDFT 150 µm,
- alifatický polyuretan, NDFT 60 µm
- odstín vrchního nátěru **RAL 5015** - nebeská modrá (případně určí správce objektu)

Celková tl. NDFT kombinovaného povlaku 280 µm

U základního nátěru je zhotovitel povinen předložit výsledky zkoušek České akreditované zkušebny o dostatečné přilnavosti na Zn podklad a určit způsob předúpravy Zn povlaku před aplikací nátěru.

Pro spojovací a kotevní materiál záchytných systémů - **svodidel/PDZ/svodidel** - platí stupeň korozní agresivity C4+K8 (speciální) (životnost ochranného systému 15 let, životnost dílce 30 let) podle ČSN EN 12944-2 a Tabulky IIIb - budou opatřeny kombinovaným ochranným povlakem **III E** - podle tabulky II TKP 19, příloha 19.B.P5 v následující skladbě:

- čistota povrchu – není stanovena
- žárově zinkované povrchy ponorem, NDFT minimální průměrná tloušťka (průměr z 10-ti hodnot). 85 µm.

3.4.9 Ochrana proti bludným proudům

Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů se provedou v rozsahu stanoveném zásadami TP SPK 124 pro základní ochranná opatření stupeň č.4.

Převážná část ochranných opatření bude řešena projektem, např. tloušťka krycí vrstvy výztuže betonem, značka betonu, třída prostředí, povrchová úprava betonu, provaření výztuže, kontrolní vývod na povrchu.

3.4.10 Vytyčení objektu

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 B. p. v.

Přesnost vytyčení dle:

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

Pro vytyčení bude použita vytyčovací síť dle Geodetické dokumentace.

4. VÝJIMKY, ODCHYLNÁ ČI ÚLEVOVÁ ŘEŠENÍ Z NOREM A PŘEDPISŮ

- žádné výjimky ani úlevová řešení nejsou

5. NÁVAZNOST NA OSTATNÍ OBJEKTY

Objekt bezprostředně souvisí s výstavbou železničního svršku, trakce a kabelových rozvodů.

související SO

SO 101 – Přeložka silnice III/03551

SO 102 – Účelová komunikace

SO 103 – Příjezd k p.č. 1658

SO 501 – Přeložka STL plynovodu

rozhraní mezi SO mostní objekt – pozemní komunikace:

Zásyp na rubu zdi je součástí SO 101. Rubová drenáž, izolace a ochranný obsyp je součástí objektu SO 221 Opěrná zeď vlevo.

6. STAVEBNĚ MONTÁŽNÍ POSTUPY VÝSTAVBY

6.1 Postup výstavby

Stavba proběhne celá ve stavební postupu č. 0 a 1. Staveništní doprava je navržena po ulici Holická ze směru od centra Olomouce.

V rámci objektu SO101 se provedou výkopové práce. Poté se provedou výkopy v rámci tohoto objektu SO221.

Po provedení výkopů se provede šterkový polštář z frakce kameniva 0/32 v tl. 0,3m hutněný na I_d 0,85. Na něm se vybetonuje podkladní beton tl. 150mm.

Poté se provedou základy zdi, následované budováním dříku zdi. Budování dříku bude ve dvou fázích. První fáze se ukončí cca 0,5m-1,0m pod projektovanou výškou. Po vytvrzení betonu dříku se dokončí prostupy drenáže, provede se izolace a zásyp rubu zdi. Pro kontrolu konsolidace podloží násypu budou zřízeny inklinometrické vrty s piezoelektrickým sledováním napětí podloží. Na každý DC se osadí po 4ks nivelačních značek dle přílohy 2.3. Dále se umístí piezometr (inklinometr) 2-3m před koncem zdi.

Teprve po vyhodnocení průběhu a velikosti sedání podloží se provede betonáž horní části dříku a římsy, provede se zbývající izolace.

Během výstavby nutno sledovat velikost sedání jednotlivých dílců a též naklánění od svislé roviny.

6.2 Přístup k objektu

Přístup na staveniště je možná z ulice Holická ze směru z centra města Olomouc.

6.3 Zemní práce, výkopy

Před prováděním výkopových prací je nutno provést vytyčení veškerých stávajících sítí.

Dle provedeného IG průzkumu budou zemní práce probíhat výhradně v zeminách v I. třídě těžitelnosti dle ČSN 73 6133 a v I. třídě vrtatelnosti dle TP 76.

Výkopy zajištěné svahováním budou prováděny se sklony svahů 1:1.

Výkopová zemina v určeném rozsahu bude odvezena na skládku odpadu.

Budou dodrženy požadavky TKP 3 Zemní práce.

6.4 Bourací práce

Nejsou.

6.5 Pažení

Není navrženo.

6.6 Omezení provozu a narušení cizích zájmů, požadavky na výluky

Výstavba objektu proběhne mimo pozemky ve vlastnictví SŽ s.o. – nutno akceptovat rozsahy záborů.

Po dobu výstavby zdi bude přerušen provoz na ulici Holická v Olomouci.

6.7 Požadavky na ostatní objekty

Objekt bezprostředně souvisí s výstavbou „SO101 přeložky silnice III/03551“, „SO103 Přejezd k p.č.1658“ a „SO201 Most na sil. III/03551 přes trať Olomouc-Přerov“. Stavební postup je podřízen POV celé stavby.

7. VÝPOČTY A POSOUZENÍ NÁVRHU TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Statický výpočet zdi je dokladován samostatně v 3. části dokumentace (viz seznam příloh).

8. POŽADAVKY DO DALŠÍ FÁZE PŘÍPRAVY A REALIZACE

8.1 Nakládání s odpady

Při realizaci stavby, jejím provozu a případném odstranění budou vznikat odpady různých skupin a druhů. Bude se jednat jak o odpady kategorie „ostatní“ (O), tak o odpady kategorie „nebezpečný“ odpad (N). Původce odpadů bude postupovat při veškerém nakládání s těmito odpady dle příslušných platných legislativních opatření. Nakládání s odpady se v České republice řídí ustanovením **zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých zákonů (zákon o odpadech)**, v platném znění. Zákon upravuje nakládání s odpady po celou dobu životního cyklu odpadu, tedy od jeho vzniku až po jeho využití či odstranění.

Podrobně se problematice odpadů věnuje samostatná část dokumentace Odpadové hospodářství, kde jsou podrobně specifikovány jednotlivé druhy odpadů vznikajících při stavbě, včetně jejich předpokládaného množství.

Bude-li s odpady v průběhu výstavby nakládáno v souladu s platnou legislativou na úseku odpadového hospodářství, nepředpokládáme žádné negativní ovlivnění životního prostředí v důsledku produkce odpadů.

8.2 Další požadavky

Nejsou.

9. PŘEHLED POUŽITÝCH NOREM, PŘEDPISŮ, VZOROVÝCH LISTŮ APOD.

Zákony a vyhlášky:

- č. 266/1994 Sb. - Zákon Parlamentu ČR o drahách,
- č. 177/1995 Sb. - Vyhláška Ministerstva dopravy, kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění,
- č. 22/1997 Sb. - Zákon Parlamentu ČR o technických požadavcích na výrobky, v platném znění,
- č. 137/1998 Sb. - Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj o obecných technických požadavcích na výstavbu, v platném znění,
- č. 163/2002 Sb. - Nařízení Vlády ČR, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, v platném znění,

Technické předpisy MD ČR pro stavby pozemních komunikací, platné k roku 2017

Technické kvalitativní podmínky staveb PK (TKP):

- Kapitola 1 TKP - Všeobecně
- Kapitola 2 TKP - Příprava staveniště
- Kapitola 4 TKP - Zemní práce
- Kapitola 5 TKP - Podkladní vrstvy
- Kapitola 7 TKP - Hutněné asfaltové vrstvy
- Kapitola 8 TKP - Litý asfalt
- Kapitola 9 TKP - Kryty z dlažeb a dílců
- Kapitola 10 TKP - Obrubníky, krajníky, chodníky a dopravní plochy
- Kapitola 11 TKP - Svodidla, zábradlí a tlumiče nárazu
- Kapitola 13 TKP - Vegetační úpravy
- Kapitola 14 TKP - Dopravní značky a dopravní zařízení
- Kapitola 15 TKP - Osvětlení pozemních komunikací + Dodatek č. 1
- Kapitola 18 TKP - Betonové konstrukce a mosty
- Kapitola 19 TKP - Protikoroze ochrana ocelových mostů a konstrukcí - část B

Kapitola 21 TKP - Izolace proti vodě

Kapitola 26 TKP - Postřiky a nátěry vozovek

Technické podmínky TP, 2 – MOSTY,

VL4 - Mosty (2015), MD-odpor pozemních komunikací, platné k roku 2017,

Předpisy a normy SŽDC a ČD:

Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah, 3. aktualizované vydání,

Směrnice generálního ředitele SŽDC č. 11/2006, Dokumentace pro přípravu staveb na železničních tratích celostátních a regionálních,

Směrnice generálního ředitele SŽDC č. 16/2005, Hlavní zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě České republiky,

TNŽ 73 6280 Navrhování a provádění vodotěsných izolací žel. mostních objektů,

SŽDC Bp1 Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci

SŽDC SR 5/7 (S) Ochrana žel. mostních objektů proti účinkům bludných proudů,

SŽDC SR 105/1 (S) Služební rukověť. Používání plastbetonu v traťovém hospodářství,

Evropské návrhové (Eurocode):

ČSN EN 1990 Eurokód : Zásady navrhování konstrukcí,

ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí,

ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí,

ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí,

ČSN EN 206+A1 Beton: Specifikace vlastností, výroba a shoda

Normy ostatní:

ČSN 42 0139 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel žebírková a hladká,

ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce,

ČSN 73 0420-1 Přesnost vytyčování staveb – část 1: Základní ustanovení,

ČSN 73 0420-2 Přesnost vytyčování staveb – část 2: Vytyčovací odchylky,

ČSN 73 6200 Mosty - Terminologie a třídění,

ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů,

ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení,

ČSN 75 2130 Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními

ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně

ČSN EN 10204 Kovové výrobky - Druhy dokumentů kontroly,

ČSN EN 12063 Provádění speciálních geotechnických prací - Štětové stěny,

ČSN EN 12944-1 Nátěrové hmoty - Protikorozi ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 1: Obecné zásady,

ČSN EN 12944-2 Nátěrové hmoty - Protikorozi ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí,

ČSN EN 12944-3 Nátěrové hmoty - Protikorozi ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 3: Navrhování,

ČSN EN 12944-4 Nátěrové hmoty - Protikorozi ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 4: Typy povrchů podkladů a jejich příprava,

ČSN EN 12944-5 Nátěrové hmoty - Protikorozi ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 5: Ochranné nátěrové systémy,

ČSN EN 12944-7 Nátěrové hmoty - Protikorozi ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 7: Provádění a dozor při zhotovování nátěrů,

ČSN EN 12944-8 Nátěrové hmoty - Protikorozi ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 8: Zpracování specifikací pro nové a údržbové nátěry

ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí,
TP 124 PK Ochrana objektu proti účinkům bludných proudů,

Vypracoval :

Ing. Jan Londa
Moravia Consult Olomouc a.s.
tel. 585 570 486
mail: londa@moravia.cz

10. PŘÍLOHY

10.1 Geotechnický průzkum



G-Consult, spol. s r.o.

**Náhrada přejezdu P6532 v km
204.392 trati Přerov-Olomouc**

GTP

Závěrečná zpráva

Číslo zakázky	2018 0052
Účel	Geotechnický průzkum
Etapa	Předběžná
Katastrální území	Hodolany, Holice
Kraj	Olomoucký
Objednatel	DOPRAVOPROJEKT Ostrava a.s.

Zpracoval	Ing. Pavel KROBOT
Schválil	Ing. Soňa ŠIMKOVÁ
Datum zpracování	Říjen 2018

*Společnost je držitelem certifikátů
ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001*

Výtisk č.



Strana 2

Řešení uvedené v předkládané zprávě je duševním vlastnictvím společnosti G-Consult, spol. s r.o. Jeho veřejná publikace a další použití nad rámec původního smluvního určení je vázáno na souhlas zpracovatele.

Prvotní dokumentace je uložena v archívu společnosti G-Consult, spol. s r.o.

.....
Ing. Michal KOFROŇ
ředitel společnosti

Rozdělovník:

Vyhotovení č. 1 - 6 : DOPRAVOPROJEKT Ostrava a.s.
Vyhotovení č. 7 : Archív G-Consult, spol. s r.o. (elektronická verze)
Vyhotovení č. 8 : ČGS-Geofond



**Náhrada přejezdu P6532 v km 204.392 trati Přerov-Olomouc
2018 0052**

OBSAH

	strana
1. ÚVOD	6
1.1. Úvodní údaje	6
1.2. Cíl průzkumných prací	6
1.3. Požadavky objednatele, předané podklady	6
1.4. Stavební dispozice	6
2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	8
2.1. Přípravné práce	8
2.2. Vrtné práce	8
2.3. Vzorovací práce	9
2.3.1. Vzorky zemin	9
2.3.2. Vzorky podzemní vody	9
2.4. Laboratorní rozbor	10
2.4.1. Analýzy mechaniky zemin	10
2.4.2. Analýzy kontaminace zemin	11
2.4.3. Analýzy podzemní vody	11
2.5. Polní zkoušky - dynamická penetrace	12
2.6. Vsakovací zkoušky ve vrtech	12
2.6.1. Obecný legislativní rámec	13
2.6.2. Metodika vsakovacích zkoušek	13
2.7. Korozní průzkum	14
2.8. Měřické práce	14
3. STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ	16
3.1. Dosavadní geologická prozkoumanost	16
3.2. Morfologické poměry	16
3.3. Hydrologické poměry	16
3.4. Geologické poměry	16
3.5. Hydrogeologické poměry	18
3.6. Geohazardy	18
3.6.1. Svahové nestability	18
3.6.2. Seismické poměry	18
3.7. Ložiskové poměry	18
4. PODROBNÁ ČÁST	19
4.1. Inženýrskogeologická charakteristika geotechnických typů zemin	19
4.2. Charakteristika geotechnických typů	19
4.2.1. GT 0a - navážka	19
4.2.2. GT 0b - materiál násypu	20
4.2.3. GT 1 _{OTV} - půdní horizont (pedologická charakteristika)	22
4.2.4. GT 1f - fluvialní jílovitý až jílovitopísčitý prach F4CS / F6CL, tuhý až velmi pevný	22
4.2.5. GT 2f _S - fluvialní prachovitý písek S4SM, středně ulehlý	23
4.2.6. GT 3f _S - fluvialní písčtoprachovitý štěrť G5GC, středně ulehlý až ulehlý	23
4.2.7. GT 1m _P - marinní prachovitý jíl F7MH, pevný	23
4.3. Výpočty sedání násypu	24
4.3.1. Vyhodnocení výpočtů sedání	25
4.4. Geotechnické poměry	26
4.5. Vyhodnocení vsakovacích zkoušek	29
4.6. Vyhodnocení kontaminace území	31
4.6.1. Analýzy zemin	31
4.6.2. Analýzy podzemní vody	31
5. ZÁVĚR	33
6. LITERATURA	34



PŘÍLOHY

1. Přehledná situace, M 1 : 25 000
2. Situace průzkumných prací, M 1 : 1 200
3. Profily vrtů
 - 3.1. Geotechnické profily realizovaných vrtů, M 1 : 100
 - 3.2. Profily archivních vrtů
4. Interpretované záznamy sond dynamické penetrace, M 1 : 100
5. Geotechnické řezy
 - 5.1. Převýšený podélný geotechnický řez č. 5.1 osou komunikace, M 1 : 1 000 / 100
 - 5.2. Nepřevýšený příčný geotechnický řez č. 5.2 v km 0.170
 - 5.3. Nepřevýšený příčný geotechnický řez č. 5.3 v km 0.265
6. Výsledky laboratorních zkoušek mechaniky zemin
 - 6.1. Tabelární přehled výsledků - fyzikální a mechanické vlastnosti zemin
 - 6.2. Koeficient filtrace zemin
 - 6.3. Protokoly o zkoušce fyzikálních vlastností zemin
 - 6.4. Stanovení zrnitosti zemin
 - 6.5. Stanovení stlačitelnosti v edometru
 - 6.6. Krabicová smyková zkouška
7. Protokoly analytiky zemin
8. Protokoly analytiky podzemní vody
9. Výpočty sedání násypů v km 0.170 a km 0.265
10. Vyhodnocení vsakovacích zkoušek ve vrtech J-09 a J-10
11. Fotodokumentace jader vrtů
12. Zpráva korozního průzkumu



SEZNAM TABULEK V TEXTU

	strana
Tabulka č. 1. - Vymezení zájmové oblasti.....	7
Tabulka č. 2. - Přehled provedených vrtných prací.....	8
Tabulka č. 3. - Přehled odběru vzorků zemin.....	9
Tabulka č. 4. - Přehled odběru vzorků podzemní vody.....	10
Tabulka č. 5. - Přehled laboratorních analýz vzorků zemin.....	10
Tabulka č. 6. - Přehled vypočtených fyzikálních parametrů zemin.....	10
Tabulka č. 7. - Přehled laboratorních analýz kontaminace materiálů a zemin.....	11
Tabulka č. 8. - Přehled laboratorních analýz podzemní vody.....	11
Tabulka č. 9. - Přehled stanovených charakteristik podzemní vody.....	11
Tabulka č. 10. - Přehled realizovaných polních zkoušek.....	12
Tabulka č. 11. - Základní informace o vsakovací zkoušce.....	14
Tabulka č. 12. - Seznam souřadnic vrtů a penetračních sond.....	15
Tabulka č. 13. - Geomorfologické členění.....	16
Tabulka č. 14. - Hydrologické pořadí.....	16
Tabulka č. 15. - Hydrogeologická rajonizace.....	18
Tabulka č. 16. - Přehled geotechnických typů (GT).....	19
Tabulka č. 17. - Technologické vlastnosti geotechnických typů (GT).....	20
Tabulka č. 18. - Charakteristické fyzikálně-mechanické parametry geotechnických typů (GT).....	21
Tabulka č. 19. - Mocnost humózního horizontu.....	22
Tabulka č. 20. - Vstupní parametry geotechnických typů zemin v podloží násypů.....	24
Tabulka č. 21. - Parametry sypaniny.....	25
Tabulka č. 22. - Výsledky výpočtů sedání podloží násypů.....	25
Tabulka č. 23. - Geotechnické posouzení násypu N1 v km 0.000 - 0.178.....	26
Tabulka č. 24. - Geotechnické posouzení násypu N2 v km 0.252 - 0.468.....	27
Tabulka č. 25. - Geotechnické posouzení mostu SO 201 v km 0.220.....	28
Tabulka č. 26. - Shrnutí výsledků vsakovací zkoušky ve vrtu J-09.....	29
Tabulka č. 27. - Shrnutí výsledků vsakovací zkoušky ve vrtu J-10.....	30
Tabulka č. 28. - Výsledky analytických rozborů zemin.....	31
Tabulka č. 29. - Výsledky analytických rozborů podzemní vody.....	32



1. ÚVOD

1.1. Úvodní údaje

V předkládané závěrečné zprávě jsou uvedeny výsledky geotechnického průzkumu „Náhrada přejezdu P6532 v km 204.392 na trati Přerov - Olomouc“. Průzkum byl realizován na základě objednávky společnosti DOPRAVOPROJEKT Ostrava a.s. č. 170228-7 ze dne 09.04.2018.

1.2. Cíl průzkumných prací

Cílem průzkumných prací bylo poskytnout předběžné údaje o geologické stavbě v trase projektovaného nadjezdu a mostního objektu SO 201 a geotechnických vlastnostech zemin.

1.3. Požadavky objednatele, předané podklady

Rozsah průzkumných prací byl dán nabídkovým projektem, který byl zpracován na základě požadavků objednatele a je nedílnou součástí objednávky. Zadavatel schválením objednávky specifikoval své požadavky na zpracování geotechnického průzkumu následovně:

- ♦ provedení 8 ks jádrových nepažených vrtů do hloubky 4 - 14 m,
- ♦ provedení 2 ks jádrových pažených vrtů do hloubky 3 m pro realizaci vsakovací zkoušky,
- ♦ provedení kopané sondy v místě přejezdu,
- ♦ provedení polohopisného a výškopisného zaměření realizovaných vrtů,
- ♦ odběr 6 ks porušených vzorků zemin, 6 ks poloporušených a 7 ks neporušených vzorků zemin
- ♦ odběr 2 ks vzorků zeminy pro stanovení kontaminace (dle Vyhlášky o odpadech),
- ♦ odběr 2 ks vzorků podzemní vody pro stanovení agresivity a kontaminace,
- ♦ provedení laboratorních rozborů zemin ke zjištění jejich fyzikálních a mechanických vlastností (stlačitelnost, smyková pevnost),
- ♦ provedení 2 ks vsakovacích zkoušek ve vrtech,
- ♦ zaměření vrtů,
- ♦ výpočet sedání násypu ve 2 řezech,
- ♦ provedení základního korozního průzkumu dle TKP 25A

Pro zpracování průzkumu byly objednatelem prací předány následující podklady:

- ♦ situace území - katastrální mapa (digitálně, soubor dwg),
- ♦ trasa nadjezdu, podélný řez v ose komunikace, příčné řezy v km 0.170 a 0.265 (digitálně, soubor dwg),
- ♦ situace průběhu inženýrských sítí (digitálně, soubor dwg).

Metodika projektovaných průzkumných prací je podrobně popsána v kapitole č. 2.

1.4. Stavební dispozice

Zájmová oblast průzkumu se nachází v intravilánu města Olomouc, na rozhraní katastrů Hodo-lany a Holice, v okolí stávajícího železničního přejezdu P6523 v km 204.392 na trati Přerov - Olomouc. Jedná se o místo křížení elektrifikované železniční trati a ul. Holické. Stavbou budou dotčeny pozemky s ornou půdou (ochrana ZPF) západně od trati a zalesněné pozemky východně od trati (areál bývalého pivovaru).



Tabulka č. 1. - Vymezení zájmové oblasti

Region soudržnosti (NUTS 2)	Střední Morava
Kraj (NUTS 3)	Olomoucký
Okres (LAU 1)	Olomouc
Obec (LAU 2)	Olomouc
Katastrální území	Hodolany, Holice
Parcely dotčené průzkumem	583/11 (k. ú. Hodolany) 573/1, 1640, 1994 (k. ú. Holice)
List mapy 1 : 50 000	24-22
List mapy 1 : 25 000	24-224
List mapy 1 : 10 000	24-22-20



2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

2.1. Přípravné práce

Přípravné práce zahrnovaly následující činnosti:

- ♦ studium archívních materiálů o geologických poměrech území (archív G-Consult, spol. s r.o., Geofond, příslušná literatura),
- ♦ rekognoskaci lokality,
- ♦ splnění podmínek zákona č. 62/1988 Sb. (o geologických pracích) - ohlašovací povinnosti vůči příslušné obci, evidenci geologických prací (v souladu s Vyhláškou č. 282/2001 Sb. o evidenci geologických prací),
- ♦ uzavření "Dohod o provádění geologických prací" s vlastníky průzkumem dotčených pozemků,
- ♦ zajištění informací o podzemních inženýrských sítích (předáno objednatelem).

Geologické práce byly, s ohledem na nemožnost provádění terénních prací na zemědělsky obhospodařovaném pozemku č. 583/11 ve vegetačním období, odloženy a provedeny v měsících září a říjnu 2018.

2.2. Vrtné práce

V rámci průzkumu byly v zájmové oblasti realizovány následující vrtné práce.

Tabulka č. 2. - Přehled provedených vrtných prací

Název vrtu	Vrtná souprava	Projektovaná metráž (m)	Realizovaná metráž (m)
J-01	Nordmeyer	12.0	12.0
J-02		14.0	14.0
J-03		14.0	16.0
J-04		16.0	16.0
J/DP-05	MRZB	4.0	3.0
J/DP-06		4.0	3.0
J/DP-07		4.0	3.0
J-08	Nordmeyer	12.0	12.0
J-09	MRZB	3.0	3.0
J-10		3.0	3.0
Celkem		86.0	84.6

Místa vrtů jsou vyznačena v příloze č. 2. Vrtů J-05 až J-07 nebylo možno provést jako předvrtů pro penetrační zkoušky z důvodu nevtatelnosti zjištěných štěrkových poloh pro mobilní vrtnou soupravu. Vrtů proto byly provedeny do menší hloubky a penetrační sondy byly provedeny v jejich bezprostřední blízkosti a prodlouženy.

Vrtů J-01 až J-04 a vrt J-08 byly realizovány strojní vrtnou soupravou Nordmeyer na podvozku PV3S. Vrtáno bylo jádrovnicí s TK korunkou o průměru 175 - 137 mm, nasucho, s maximálním výnosem jádra.

Vrtů J/DP-05 až J/DP-07, J-09 a J-10 byly, vzhledem k obtížné přístupnosti terénu, provedeny mobilní vrtnou soupravou MRZB na pásovém podvozku. Vrtáno bylo dvojitou jádrovnicí o průměru 115 mm, nasucho, s maximálním výnosem jádra.

Vrtů J-09 a J-10 byly dočasně vystrojeny PVC pažnicí pro následné provedení vsakovacích zkoušek.



Vrtné jádro bylo umístěno do normovaných vzorkovnic o délce 1.0 m. V průběhu vrtání byla zaznamenávána úroveň naražené hladiny podzemní vody a po 24 hod. zaměřena úroveň ustálené hladiny. Vrtání byl po celou dobu přítomen geolog, který usměrňoval průběh vrtání a úroveň vzorkování zemin a podzemní vody. Po provedení prvotní dokumentace (včetně fotodokumentace) a odběru vzorků zemin a podzemní vody bylo vrtné jádro skartováno a vrty likvidovány zpětným záhozem vytěženou zeminou.

Vrtné práce provedli pracovníci společnosti Geoprospekt, spol. s r.o. ve dnech 15.10 - 19.10.2018, a pracovníky terénní skupiny společnosti G-Consult, spol. s r. o. ve dnech 13.09 - 22.10.2018. Technické zprávy o provedení vrtných prací a hlášení vrtných souprav jsou součástí prvotní dokumentace a jsou uloženy v archívu G-Consult, spol. s r.o.

2.3. Vzorkovací práce

2.3.1. Vzorky zemin

Vzorky zemin byly odebírány z jádrových vrtů tak, aby ověřený geologický profil byl podložen:

- ♦ potřebnými hodnotami základních fyzikálních vlastností jednotlivých zastižených typů zemin
- ♦ ověřením míry kontaminace materiálů a zemin

Odběr vzorků byl prováděn bezprostředně po odvrtání vrtů podle instrukcí zodpovědného geologa. Detailní program odběru jednotlivých vzorků (počtu, typu a hloubce odběru) vycházel ze základní znalosti geologické stavby území. Pro zhodnocení kontaminace byly odebírány směsné vzorky zemin z nesaturované zóny z vrtů J/DP-06 a J/DP-07 (asanovaný areál bývalého pivovaru).

Oproti předpokladu nebyl odebrán vzorek materiálu kolejového lože v místě přejezdu z důvodu kolize s četnými vytýčenými inženýrskými sítěmi SŽDC a ČD Telematika a jejich ochrannými pásmy. Vzhledem k intenzivnímu provozu na koridorové trati, nemožnosti výluky, nutnosti provést tyto sondy alespoň 3 v rámci místa pro odběr směsného vzorku a nutné hloubky sond až na zemní pláň nejsou tyto sondy v současné etapě průzkumu realizovatelné. Komplikací pro ověření potenciální kontaminace v prostoru kolejového lože jsou rovněž geologické poměry in situ - nepřítomnost dostatečně mocného a průběžného nepropustného krytu mezi zemní konstrukcí a podložími dobře propustnými štěrky v pláni.

Pro laboratorní zpracování byly odebrány následující vzorky:

Tabulka č. 3. - Přehled odběru vzorků zemin

Typ vzorku	Označení vzorku	Třída kvality vzorku dle ČSN EN ISO 22475-1	Počet vzorků		Způsob odběru
			projekt	odběr	
Porušený	P	4	6	9	Odběr do PE sáčku 5 - 20 kg dle zrnitosti zemin.
Poloporušený	PLP	3	6	6	
Neporušený	N	1	7	5	Odběr vzorkovačem ve vrtu za vyloučení rotace.
Kontaminace	K	-	2	2	Vzorky byly odebrány do vzorkovnic předepsaných akreditovanou laboratoří.

2.3.2. Vzorky podzemní vody

Pro laboratorní zpracování byly z vrtů J-04 a J-08 odebrány následující vzorky podzemní vody:



Tabulka č. 4. - Přehled odběru vzorků podzemní vody

Typ vzorku	Označení vzorku	Počet vzorků		Způsob odběru vzorku
		projekt	odběr	
Podzemní voda	V	2	2	Vzorky podzemní vody byly odebrány statickým způsobem, po odvtání vrtu do vzorkovnic předepsaných akreditovanou laboratoří.

2.4. Laboratorní rozbor

2.4.1. Analýzy mechaniky zemin

Na odebraných vzorcích zemin a hornin byly provedeny následující analýzy:

Tabulka č. 5. - Přehled laboratorních analýz vzorků zemin

Vzorek	Parametr	Symbol	Počet analýz	Předpis
N / PLP	vlhkost zeminy	w_n	12	ČSN EN ISO 17892-1
N / PLP	konzistenční meze - mez tekutosti	w_L	18	ČSN CEN ISO/TS 17892-12
N / PLP	konzistenční meze - mez plasticity	w_p	18	ČSN CEN ISO/TS 17892-12
N / PLP	objemová hmotnost vlhké zeminy	ρ_n	10	ČSN EN ISO 17892-2
N / PLP	objemová hmotnost suché zeminy	ρ_d	10	ČSN EN ISO 17892-2
N / PLP / P	zdánlivá hustota pevných částic	ρ_s	20	ČSN EN ISO 17892-3
N / PLP / P	zrnitost zeminy	-	20	ČSN EN ISO 17892-4
N	stlačitelnost v edometru	E_{oed}	4	ČSN EN ISO 17892-5
N	součinitel konsolidace	c_v	1	
N	smyková pevnost (krabicová smyková zkouška)	ϕ', c'	3	ČSN CEN ISO/TS 17892-10

Na základě zjištěných fyzikálních parametrů byly laboratoří dopočteny následující parametry:

Tabulka č. 6. - Přehled vypočtených fyzikálních parametrů zemin

Vzorek	Parametr	Symbol	Počet analýz	Předpis
N / PLP	číslo plasticity	I_p	18	ČSN EN ISO 14688-2
N / PLP	stupeň konzistence	I_c	11	ČSN EN ISO 14688-2
N / PLP	pórovitost	n	10	metodicky dle standardních operačních postupů laboratoře
N / PLP	stupeň nasycení	S_r	10	
N / PLP / P	koefficient hydraulické vodivosti	k	20	metoda Carman-Kozeny
N / PLP / P	zatřídění zeminy	-	20	ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Laboratorní analýzy mechaniky zemin byly realizovány ve Středisku laboratoře mechaniky zemin Unigeo a.s. Laboratoř je akreditována ČIA pod evidenčním číslem 1412. Protokoly analýz jsou uvedeny v příloze č. 6.



2.4.2. Analýzy kontaminace zemin

Pro ověření kontaminace zastižených materiálů a zemin byly provedeny následující analýzy:

Tabulka č. 7. - Přehled laboratorních analýz kontaminace materiálů a zemin

Vzorek	Parametr	Počet analýz		Předpis
		projektováno	provedeno	
K	sada dle Vyhlášky 294/2005 Sb., tabulka 2.1/IIb	1	1	dle standardních operačních postupů akreditované laboratoře
K	sada dle Vyhlášky 294/2005 Sb., tabulka 10.1	1	1	

Laboratorní analýzy materiálů a zemin byly realizovány v akreditované laboratoři - ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o. Ostrava. Laboratoř je akreditována ČIA pod evidenčním číslem 1269. Detailní rozsah zkoušek a protokoly analýz jsou uvedeny v příloze č. 7.

2.4.3. Analýzy podzemní vody

Na vzorcích podzemní vody byly provedeny následující analýzy:

Tabulka č. 8. - Přehled laboratorních analýz podzemní vody

Vzorek	Stanovované složky	Počet analýz	Předpis
V	Zkrácený chemický rozbor: pH, elektrická vodivost, KNK-8.3, KNK-4.5, ZNK-4.5, tvrdost (celková Ca+Mg, vápenatá Ca, hořečnatá Mg, uhličitánová), stanovení forem CO ₂ (volný, Heyer, Langelierův index), hydrogenuhličitany (HCO ₃ ⁻), uhličitany (CO ₃ ²⁻), hydroxidové ionty (OH ⁻), amonné ionty, chloridy, sírany, vápník Ca, hořčík Mg	2	metodicky dle standardních operačních postupů laboratoře
	obsah uhlovodíků C ₁₀ -C ₄₀	2	

Na základě laboratorně zjištěných složek podzemní vody byly stanoveny následující charakteristiky:

Tabulka č. 9. - Přehled stanovených charakteristik podzemní vody

Vzorek	Parametr	Počet	Předpis
V	agresivita na betonové konstrukce	2	ČSN EN 206+A1
	agresivita na ocel	2	ČSN 03 8375

Laboratorní analýzy podzemní vody byly realizovány v akreditované laboratoři - ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o. Ostrava. Laboratoř je akreditována ČIA pod evidenčním číslem 1269. Detailní rozsah zkoušek a protokoly analýz jsou uvedeny v příloze č. 8.



2.5. Polní zkoušky - dynamická penetrace

V rámci průzkumu byly realizovány následující polní zkoušky:

Tabulka č. 10. - Přehled realizovaných polních zkoušek

Název penetrační sondy	Projektovaná metráž (m)	Realizovaná metráž (m)
J/DP-05	12.0	14.0
J/DP-06	12.0	14.0
J/DP-07	10.0	16.0
Celkem	34.0	44.0

Penetrační sondy byly provedeny v místě obtížně přístupné, zalesněné, východní části zájmové oblasti pro ověření hlubších partií zemního masívu v místě podpěry a východní opěry mostu SO 201.

Dynamické penetrační sondování bylo provedeno mobilní penetrační soupravou MRZB. Při zkoušce těžké dynamické penetrace je do zeminy zaráženo soutyčí, opatřené pevným kuželovým hrotem o průměru 43.7 mm, plochy 15 cm², o vrcholovém úhlu 90°. K zarážení je použit beran o hmotnosti 50 kg s výškou pádu 50 cm. Průměr soutyčí je 32 mm. Principem zkoušky je měření počtu úderů N_{10} , potřebných pro zarážení hrotu o 10 cm. Při penetraci je v intervalu 0.5 m měřen krouticí moment M_v (zaznamenávány 2 měření po ¾ otáčky, celkem soutyčí pootočeno o 1½ otáčky). Potřebný počet úderů na vnik hrotu do normové hloubky 0.1 m je pouze orientačním údajem. Při vyhodnocení geologického prostředí se uvažuje s hodnotou měrného dynamického odporu q_d . Hodnoty N_{10} jsou vyhodnoceny tak, aby udávaly jednotkový odpor na hrotu r_d a dynamický odpor na hrotu q_d . Hodnota r_d je odhadem zarážecí práce vykonané při penetraci zeminy. Další výpočet k získání q_d pozměňuje hodnotu r_d tak, aby byla vzata do úvahy setrvačnost soutyčí a beranu po dopadu na kovadinu.

Vztahy používané při interpretaci záznamů penetračních sond jsou dle ČSN EN ISO 22476-2 následující:

$$q_d = \left(\frac{m}{m + m'} \right) r_d \quad (\text{Pa}) \quad \text{a} \quad r_d = \frac{mgh}{Ae} \quad (\text{Pa})$$

kde:

- h výška pádu beranu (m)
- m hmotnost beranu (kg)
- g gravitační zrychlení (m.s⁻²)
- A plocha kužele na základně (m²)
- e průměrná penetrace (m/úder)
- m' celková hmotnost nastavných tyčí, kovadliny a vodicích tyčí uvažované délky (kg)

Vyhodnocení sond bylo provedeno kvalitativně formou vykreslení grafu o počtu úderů N_{10} a penetračního odporu q_d vůči normové hloubce. Umístění penetračních sond je uvedeno v příloze č. 2, interpretované záznamy sond v příloze č. 4.

2.6. Vsakovací zkoušky ve vrtech

Cíle hydrogeologické části průzkumu byly:

- ♦ Posouzení vhodnosti hydrogeologických poměrů zájmové oblasti pro vsakování atmosférických srážek do průlehů v zeminového prostředí. Požadavkem byla likvidace odváděných vod nezávadným způsobem tak, aby nedošlo k negativnímu dotčení právem chráněných zájmů majitelů okolních pozemků, zejména podmáčení, příp. negativnímu ovlivnění kvality podzemní vody a odtokových poměrů.



- ♦ Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí dle § 9 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách pro žádost o povolení k nakládání s vodami. Hydrogeologický posudek byl zpracován pod vedením osoby s odbornou způsobilostí v oboru hydrogeologie vydané MŽP (na základě zákona č. 62/1998 Sb. o geologických pracích v platném znění).

Metodika a rozsah prací odpovídá etapě předběžného průzkumu pro vsakování u náročných staveb dle ČSN 75 9010.

2.6.1. Obecný legislativní rámec

Vyhláška o obecných požadavcích na využívání území č. 501/2006 Sb. v platném znění stanoví v § 20 odst. 5, že stavební pozemek se vždy vymezuje tak, aby na něm bylo vyřešeno vsakování nebo odvádění srážkových vod ze zastavěných ploch nebo zpevněných ploch, pokud se neplánuje jejich jiné využití; přitom musí být řešeno **přednostně jejich vsakování**.

V případě jejich možného smísení se závadnými látkami je navrženo zařízení k jejich zachycení, není-li možné vsakování. Základní podmínkou pro využití vsakování jsou vhodné hydrogeologické podmínky, tj. dostatečná propustnost podloží s hladinou podzemní vody min. 1 m pod plánovanou úrovní dna vsakovacího objektu. Další nezbytnou podmínkou je dodržení odstupové vzdálenosti mezi zasakovacím objektem a budovami ve vzdálenosti dle přílohy C ČSN 75 9010.

Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách (vodní zákon) v platném znění řeší akumulaci a využití dešťové vody v § 6 odst. 2, podle kterého se v těchto případech jedná o obecné nakládání s povrchovými vodami. Podle § 8 odst. 1 písm. b) bod 4. vodního zákona se při vsakování jedná o nakládání s podzemními vodami - umělé obohacování podzemních zdrojů vod povrchovou vodou.

V oblasti, kde se vyskytují nepropustné nebo špatně propustné horniny, se musí při vsakování vody postupovat velmi obezřetně. Při vsakování srážkových vod na pozemcích s nedostatečně propustnými zeminami se musí postupovat s odbornou péčí tak, aby nemohlo dojít k poškození řešeného objektu nebo objektů sousedních. Kvůli zvýšení hladiny podzemní vody se musí věnovat velká pozornost nejen působení vody na vlastní stavbu, ale také na stávající zástavbu v nejbližším okolí. Přitom se rovněž musí zohlednit možnost průniku podpovrchové vody propustnými zasypy rýh pro inženýrské sítě.

Hodnocení bylo provedeno v souladu s ČSN 75 9010 - *Vsakovací zařízení srážkových vod*, která se zabývá vsakováním srážkových vod jako jedním ze způsobů hospodaření se srážkovými vodami, stanovuje hlavní zásady pro navrhování, výstavbu a následný provoz povrchových a podzemních vsakovacích zařízení.

2.6.2. Metodika vsakovacích zkoušek

Během terénních prací byla jímavost zeminového prostředí ověřena vsakovacími zkouškami. Zkoušky byly provedeny do 2 vrtů označených J-09 a J-10 na obou stranách komunikace. Umístění vrtů J-09 a J-10 je zobrazeno v příloze č. 2. Vrtly byly provedeny dne 13.09.2018 do úrovně 3.0 m.

Geologické profily vrtů J-09 a J-10 jsou uvedeny v příloze č. 3.1. Fotodokumentace jader vrtů je zobrazena v příloze č. 11. Po provedení vsakovací zkoušky byly vrtly zlikvidovány.

Vsakovací zkouškou byla testována schopnost štěrkového kolektoru jímát zasakovanou vodu. Pro nálev byla využita čistá voda dovezená na lokalitu v objemu cca 1 000 litrů.

Do vrtu J-09 bylo nalito jednorázově 20 l vody a bezprostředně byl sledován vsak. Nálev byl ukončen v 9:36 hod. dne 17.9.2018, hladina se ustálila v úrovni 0.39 m od odměrného bodu (o. b.). Měření vsaku bylo ukončeno po 1.5 hod (11:06 hod.) hladina poklesla na úroveň 1.13 m od o. b.

Do vrtu J-10 bylo nalito jednorázově 10 l vody a bezprostředně byl sledován vsak. Nálev byl ukončen v 11:35 hod. dne 17.09.2018, hladina se ustálila v úrovni 0.4 m od o. b.. Měření vsaku bylo ukončeno po 1.5 hod. (13:05 hod.) hladina poklesla na úroveň 1.29 m od o. b.



Tabulka č. 11. - Základní informace o vsakovací zkoušce

Zasakovací objekt	Jednorázový nálev (litr)	Hladina podzemní vody (ustálená) před zkouškou pod terénem (m p. t.)	Hloubka zasakovacího objektu (m)
J-09	20	sonda suchá	2.0
J-10	10	sonda suchá	1.53

Na počátku nálevu na obou vrtech po dobu byla zaznamenávána úroveň hladiny vody ve vrtu v pravidelných časových intervalech za pomoci ručního hladinoměru (typ G-10). Úroveň hladiny vody ve výkopu v průběhu nálevu (vsakovací zkouška) byla současně měřena pomocí automatického přístroje levelogger (tlakové čidlo) s kontinuálním záznamem v intervalu po jedné minutě. Zaznamenáván byl následně průběh poklesu hladiny po ukončení nálevu v každém z vrtů.

Grafický průběh změn hladiny v průběhu zkoušky byl vykreslen a vyhodnocen graficky a je součástí dokumentace (příloha č. 10). Podrobný numerický záznam průběhu vsakovací zkoušky je součástí prvotní dokumentace.

2.7. Korozní průzkum

Cílem korozního průzkumu bylo zjistit intenzitu stejnosměrných bludných proudů v zemi a stanovit zásady pro ochranná opatření mostního objektu SO 201.

Byla provedena tato měření:

- ♦ měření stejnosměrného elektrického pole v zemi dle ČSN 03 8365,
- ♦ měření zdánlivého měrného odporu půdy Wennerovou metodou dle ČSN 03 8363,
- ♦ určení agresivity půdního prostředí dle ČSN 03 8375,
- ♦ měření stejnosměrných potenciálů blízkých úložných zařízení (referenční elektroda Cu/CuSO₄) dle ČSN EN 13509
- ♦ vyhodnocení naměřených hodnot ve vztahu k platným normám a předpisů
- ♦ vyhodnocení podle technických podmínek TP 124 „Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací“, účinnost od 1.1.2009

Měřicí body byly vybrány dle budoucí stavby zakreslené v situačním výkresu stavby. Tato měření budou podkladem pro PD s návrhem protikorozních opatření předmětné stavby.

Terénní práce provedla společnost EKOS Služby s. r. o. v dubnu 2018. Technická zpráva o provedení korozního měření je uvedena v příloze č. 12.

2.8. Měřické práce

Všechny vrty byly před realizací polohopisně vytýčeny a po provedení polohopisně a výškově zaměřeny GNSS systémem South S82 2013. Terénní data byla vyhodnocena akreditovaným programem SurvCE 3 a výsledné souřadnice byly do systému S-JTSK a Balt p. v. převedeny pomocí akreditovaného softwaru Transform MAX 3. Vrty byly vyneseny do digitální situace v M 1 : 1 200 v příloze č. 2. Měřické práce provedl pracovník společnosti G-Consult, spol. s r.o. dne 12.09.2018.



Tabulka č. 12. - Seznam souřadnic vrtů a penetračních sond

Vrt / sonda	S-JTSK		Balt p. v.
	X (m)	Y (m)	Z _{terén} (m n. m.)
J-01	1 123 170.54	545 026.02	212.13
J-02	1 123 195.52	544 974.43	211.75
J-03	1 123 180.49	544 970.13	211.66
J-04	1 123 189.47	544 954.50	211.89
J/DP-05	1 123 195.69	544 923.13	212.38
J/DP-06	1 123 200.90	544 907.68	212.07
J/DP-07	1 123 215.94	544 901.94	212.00
J-08	1 123 225.09	544 888.56	212.55
J-09	1 123 279.47	544 759.87	212.04
J-10	1 123 144.24	545 045.99	212.09



3. STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ

3.1. Dosavadní geologická prozkoumanost

Geologická prozkoumanost zájmové oblasti je nízká. V zájmové oblasti se v databázi Geofondu nenachází žádný archivní vrt. V širším okolí byly ověřeny 3 archivní vrty (č. 42800, 428042 a 48082), které byly zajištěny pro potřeby ověření širších geologických poměrů. Jejich profily jsou uvedeny v příloze č. 3.2.

3.2. Morfologické poměry

Z pohledu geomorfologického řadíme zájmovou oblast následovně:

Tabulka č. 13. - Geomorfologické členění

Systém	Alpsko-himalájský
Provincie	Západní Karpaty
Soustava	Vněkarpatské sníženiny
Podsoustava	Západní vněkarpatské sníženiny
Celek	Hornomoravský úval
Podcelek	Středomoravská níva

Zájmová oblast se nachází ve východní části až cca 3 km široké údolní nivy řeky Moravy. Je plochá, lokálně ovlivněná úpravami terénu a deponiemi navážek, s nadmořskou výškou okolo 212 m n. m. Četná drobná tělesa navážek a deponií po asanaci areálu pivovaru se vyskytují ve východní, dnes zalesněné, části řešené oblasti.

3.3. Hydrologické poměry

Z hlediska hydrologického charakterizujeme zájmové území následovně:

Tabulka č. 14. - Hydrologické pořadí

Mezinárodní oblast povodí	Dunaj
Dílčí povodí	Morava a přítoky Váhu
Povodí III. řádu	4-10-03 Morava od Třebůvky po Bečvu
Povodí IV. řádu	4-10-03-1154 Hamerský náhon

Zájmové území je odvodňováno Hamerským náhonem, který je LB přítokem Moravy. Lokalita se nachází cca 1.5 km východně od stávajícího toku řeky Moravy.

Zájmová lokalita není součástí záplavového území. Lokalita není součástí chráněné oblasti přirozené akumulace vod, není součástí území chráněného pro akumulaci povrchových vod.

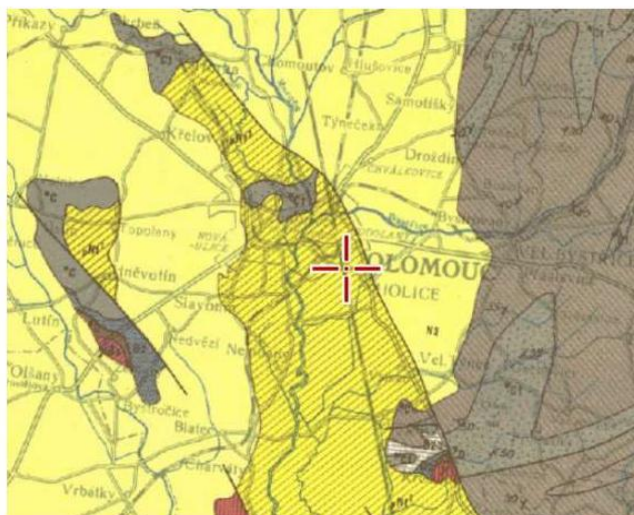
3.4. Geologické poměry

Předkvartérní fundament budují neogenní sedimenty karpatské předhlubně. Nadložní kvartérní pokryv budují fluviální sedimenty údolní terasy řeky Moravy.

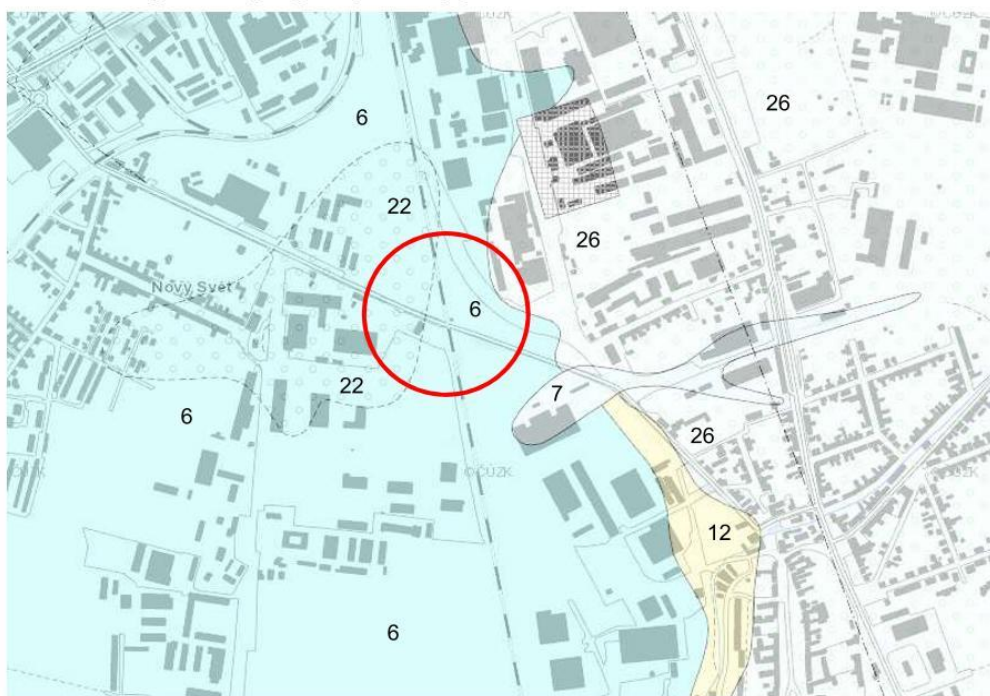
Neogenní fundament je zastoupen vápnitými nevrstevnatými jíly spodnobadenské mořské transgrese. Strop neogenních jíků se nachází v hloubce 7 - 8 m p. t. (205 - 204 m n. m.). Jíly jsou převážně monotónní, zelenavě až modravě šedé, ve spodní části šedé, jemně písčité, místy s písčito-prachovitými vložkami, vzácně pak s vložkami světle šedých vápnitých písků. Jejich konzistence je ve svrchní části pevná, s hloubkou se postupně zvyšuje na velmi pevnou.



Obrázek 1. - Výsek odkryté geologické mapy 1 : 200 000



Obrázek 2. - Výsek zakryté geologické mapy 1 : 25 000



Vysvětlivky:

Kvartérní pokryv

- 6 - fluvialní písčité hlíny s příměsí štěrků (vyšší nivní stupeň údolní terasy)
- 7 - deluviofluvialní hlíny, písčité hlíny a hlíny se štěrkem
- 12 - deluvialní jílovité a jílovitopísčité hlíny
- 22 - fluvialní písčité štěrky údolní terasy
- 26 - fluvialní písčité štěrky (vyšší kralická terasa)



**Náhrada přejezdu P6532 v km 204.392 trati Přerov-Olomouc
2018 0052**

Bázi **kvartérního pokryvu** tvoří fluvialní štěrkovité, jen podružně písčité zeminy fluvialního komplexu údolní terasy Moravy (střední holocén). Mocnost prachovitopísčité štěrky se pohybuje mezi 5 - 7 m. Velikost zrn štěrku se pohybuje mezi 5 - 10 cm. Mezerní hmota je prachovitopísčitá, zahlinění je převážně slabé až střední. Pokryv údolní terasy představují jemnozrné zeminy charakteru písčitého jílu až jílovitých prachů, v dané lokalitě o omezené mocnosti, převážně do 1 - 1.5 m, převážně tuhé až velmi pevné konzistence. Na zemědělsky obhospodařované půdě (západní část zájmové oblasti) se nachází při povrchu půdní horizont (typu modální fluvizem) o mocnosti do 60 cm. Východně od zájmové oblasti terén mírně stoupá k vyšší **kralické terase** budované fluvialními písčitémi štěrky. Stratigrafický sled uzavírají **navážky** proměnlivé mocnosti a geneze. V zájmové oblasti se jedná o železniční těleso, ve východní dnes zalesněné části o relikty asanace bývalého pivovaru (o mocnosti cca do 1.5 m), jednak na povrchu, jednak o pozůstatky základových konstrukcí objektů.

3.5. Hydrogeologické poměry

Zkoumaná oblast je dle hydrogeologické rajonizace ČR klasifikována následovně:

Tabulka č. 15. - Hydrogeologická rajonizace

Hydrogeologické rajony svrchní vrstvy	1 - Rajony v kvartérních a propojených kvartérních a neogenních sedimentech
	16 - Kvartérní sedimenty v povodí Moravy
	1622 - Pliopleistocén Hornomoravského úvalu - jižní část
Hydrogeologické rajony základní vrstvy	2 - Rajony v terciérních a křídových sedimentech pánví
	22 - Neogenní sedimenty vněkarpatských pánví
	2220 - Hornomoravský úval

Hlavní hydrogeologický kvartérní kolektor v dané oblasti tvoří průlinově propustné fluvialní hrubé prachovitopísčité štěrky (místa s polohami a vložkami písků) údolní terasy Moravy, o mocnosti cca 5 - 7 m. Kolektor je souvisle zvodněný, hladina podzemní vody se nachází v úrovni 2 - 3 m pod terémem, většinou je slabě napjatá až napjatá. Na bázi kolektoru se nacházejí neogenní jemnozrné sedimenty, které tvoří bazální izolátor. Stropní izolátor v prostřední údolní nivě tvoří fluvialní (náplavové) jíly o velmi nízké mocnosti (převážně do 1 - 1.5 m), místa však zcela chybějící, kde lze předpokládat bezprostřední infiltraci srážek do kolektoru (přes případnou polohu heterogenních navážek). Zájmová lokalita není součástí ochranného pásma vodních zdrojů.

3.6. Geohazardy

3.6.1. Svahové nestability

V databázi České geologické služby nejsou v zájmovém území evidovány svahové nestability.

3.6.2. Seismické poměry

Dle ČSN EN 1998-1 je lokalita součástí seismické zóny charakterizované hodnotou referenčního špičkového zrychlení základové půdy $a_{gR} = 0.03$ g. V zájmovém území vymezujeme typ základových půd E (dle ČSN EN 1998-1).

3.7. Ložiskové poměry

Dle databáze SURIS (Surovinový informační systém) České geologické služby se zájmové území nedotýká chráněných ložiskových území, průzkumných území či dobývacích prostorů.



4. PODROBNÁ ČÁST

4.1. Inženýrskogeologická charakteristika geotechnických typů zemin

Pro účely vyhodnocení geotechnických poměrů bylo vyčleněno **8 geotechnických typů** zemin (tzv. G-typy, dále v textu a přílohách označeny symbolem GT), které hodnotíme v následujících kapitolách. Geotechnické typy charakteru jemnozrnných zemin (jíly, prachy) jsou označeny číslem 1 a doplněny symbolem geneze, písky číslem 2, štěrky číslem 3. Geotechnické typy zemin jsou dále členěny na podtypy dle konzistence nebo ulehlosti.

Tabulka č. 16. - Přehled geotechnických typů (GT)

Symbol GT	Typ GT	Třída ČSN P 73 1005 / ČSN 73 6133	Třída ČSN EN 14688-2	Konzistence / ulehlost
Navážka				
0a	navážka	Y/MG	MggrSi	heterogenní
0b	předběžně uvažovaný materiál tělesa násypu	Y/G3G-F	MgsaGr	hutněný
Kvartérní sedimenty (holocén - svrchní pleistocén)				
1o_{TV}	půdní horizont - orníční vrstva	O/F5ML	OrclSi	tvrdá
	půdní horizont - podorníční vrstva	O/F5ML	OrclSi	tvrdá
1f_T	fluviální jílovité až jílovitopísčité prachy	F4CS	grsaSi	tuhá
1f_P	údolní terasy	F6CL	clsaSi	velmi pevná
2f_S	fluviální jílovitoprachovité až štěrkovitoprachovité písky údolní terasy	S4SM	clsiSa	středně uhlý
3f_S	fluviální písčito-prachovité štěrky údolní terasy	G5GC	sasiGr	středně uhlý - uhlý
Předkvartérní podloží (neogén, spodní baden)				
1m_P	marinní písčito-prachovitý jíl	F7MH	Cl	pevný

4.2. Charakteristika geotechnických typů

V následujících tabulkách uvádíme technologické a charakteristické hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů jednotlivých geotechnických typů zemin. Dále v textu následuje popis geotechnických typů, provedený na základě makropopisu jader vrtů.

4.2.1. GT 0a - navážka

Navážky byly vrtly a sondami ověřeny pouze ve východní zalesněné části zájmové oblasti, západně od trati ověřeny nebyly. Byly ověřeny ve vrtech J/DP-05, J-08 a J-09 v mocnosti 1.0 - 1.7 m. Pod 0.3 - 1.0 m mocnou vrstvou navezené humózní vrstvy se vyskytují proměnlivě zrnité polohy nejčastěji charakteru prachovitoštěrkovitého až štěrkovitoprachovitého tříd Y/GM, Y/MG, místy prachovitopísčitého Y/SM. Ve štěrkové frakci se nachází vedle zaoblených zrn křemene i úlomky suti a cihel, ve vrtu J-08 50 cm poloha betonu. Vrt J-09 ověřil 1.0 m sypké, lehké vyschlé humózní hlíny.

Dále lze v terénu očekávat navážky deponované v místě na povrchu, v souvislosti s deponováním přebytečných stavebních materiálů, asanovaných objektů pivovaru apod. Ve vyšší etapě GTP doporučujeme tyto deponie objemově zaměřit a ověřit jejich skladbu.



Obrázek 3. - Četné deponie sutí na povrchu zalesněného terénu



4.2.2. GT 0b - materiál násypu

Pro účely vyhodnocení sedání násypů ve 2 zvolených řezech byly jako materiál do násypu zvoleny štěrky třídy Y/G3G-F. Doporučujeme ostrohranné přírodní lomové kamenivo, např. z lomů Hrubá Voda (ZAPA beton a.s., Praha), Jívová a Velký Újezd (Českomoravský štěrk, a.s., Mokrá), nebo Chabíčov (KAMENOLOMY ČR s.r.o., Ostrava). Ve všech případech se jedná o spodněkarbonské droby. Případně lze uvažovat i o využití recyklovaných materiálů, např. Smětal s.r.o. Bystrovany u Olomouce. Do výpočtů jsou uvažovány tyto fyzikálně-mechanické charakteristiky:

$$\gamma = 19 \text{ kN.m}^{-3}, E_{\text{def}} = 90 \text{ MPa}, \phi' = 35^\circ, c' = 1 \text{ kPa}, k = 1\text{E-}05 \text{ m.s}^{-1}$$

Tabulka č. 17. - Technologické vlastnosti geotechnických typů (GT)

GT	Klasifikace GT (ČSN 73 6133)	ČSN 73 6133 těžitelnost	ČSN 73 6133 vhodnost do podloží vozovky	ČSN 73 6133 vhodnost do násypu	Namrzavost (dle Scheibeho kritéria)	Třída vrtatelnosti (katalog HSV 2015-800-2)
1o _{TV}	O/F5ML	I	NE	NE	NN	I
1f _T	F4CS	I	PV	PV	NN	I
1f _P	F6CL	I	NE	PV	NN	I
2f _S	S4SM	I	PV	PV	N	I
3f _S	G5GC	I	PV	PV	N	I
1m _P	F7MH	I	NE	NE	NN	I

Poznámky:

vhodnost dle ČSN 73 6133:
V vhodné
PV podmíněčně vhodné
NE nevhodné

namrzavost:
NE nenamrzavé
MN mírně namrzavé
N namrzavé
NN nebezpečně namrzavé
VN vysoce namrzavé



Tabulka č. 18. - Charakteristické fyzikálně-mechanické parametry geotechnických typů (GT)

Litologicko-genetický typ			fluviální jílovité až jílovitopísčité prachy údolní terasy		fluviální jílovitoprachovité až štěrkovitoprachovité písky údolní terasy	fluviální písčito-prachovité štěrky údolní terasy	marinní prachovité jílly
Zatřídění dle ČSN P 73 1005 / ČSN 73 6133			F4CS2	F6CL	S4SM	G5GC	F7MH
Geotechnický typ (GT)			1f _T	1f _P	2f _S	3f _S	1m _P
Konzistence / ulehlost			tuhá	velmi pevná	středně ulehlý	středně ulehlý až ulehlý	pevná
Počet odebraných vzorků	N	ks	1	2	0	9	8
Vlhkost přirozená	w _n	%	19.1	12.2 8.0-16.4			27.5 24.0-29.9
Vlhkost na mezi tekutosti	w _L	%	30	29 31-33		25 22-27	67 55-80
Vlhkost na mezi plasticity	w _p	%	16	21 19-23		17 15-19	34 30-40
Číslo plasticity	I _p	%	13	10 10.0-10.3		9 7.2-10.7	33 23.0-42.2
Stupeň konzistence	I _c		0.81	1.85 1.6-2.1			1.21 1.12-1.30
Objemová hmotnost zeminy	ρ _n	kgm ⁻³	1980	2080	1800*	1950*	1968 1910-2040
Objemová hmotnost suché zeminy	ρ _d	kgm ⁻³	1660	1790			1543 1470-1650
Zdánlivá hustota pevných částic	ρ _s	kgm ⁻³	2700	2700 2680-2720		2736 2710-2750	2758 2720-2820
Pórovitost	n	%	38.4	33.4			44.0 40.2-47.9
Stupeň nasycení	S _r		0.83	0.88			0.97 0.92-1.00
Koeficient hydraulické vodivosti	k	ms ⁻¹	4.8E-09	1.5E-08 8.5E-09 - 2.1E-08	1E-06**	6.0E-05 8.1E-07 - 2.8E-04	1.3E-09 1.2E-09 - 1.6E-09
Edometrický modul přetvárnosti	E _{oed}	MPa					11.8 9.2-14.3
Modul přetvárnosti	E _{def}	MPa	4*	8*	10*	55*	5.5
Efektivní úhel vnitřního tření	φ´	°	22*	21*	28*	31*	20 18.4-22.4
Efektivní soudržnost	c´	kPa	14*	20*	2*	2*	14 13.0-15.1
Totální úhel vnitřního tření	φ _u	°	0*	0*			0*
Totální soudržnost	c _u	kPa	50*	85*			80*
Opravný součinitel přetížení	m		0.2*	0.2*	0.3*	0.3*	0.2*
Poissonovo číslo	ν		0.35*	0.40*	0.30*	0.30*	0.40*
Poznámky: uvedena průměrná hodnota a rozptyl hodnot v souboru laboratorně ověřených dat * směrné normové parametry dle neplatné ČSN 73 1001, převzaté na základě místní zkušenosti ** odborný odhad							



4.2.3. GT 1_{0TV} - půdní horizont (pedologická charakteristika)

Půdní horizont byl ověřen v celé zájmové oblasti, především pak v západní části na zemědělsky obhospodařovaném pozemku č. 583/11 (k. ú. Hodolany) o mocnosti ornice a podornice cca 30 - 40 cm (údaj z vrtných jader). Východně od trati jsou humózní zeminy vesměs součástí pokryvu navážek GT 0, mimo vrty J/DP-06 a J/DP-07 o mocnosti 30 cm.

Oba podtypy mají charakter organického jílovitého prachu třídy O/F5ML tvrdé konzistence - poloha je vyschlá. Zeminy GT 1_{0TV} jsou nebezpečně namrzavé, při nasycení vodou rozbídné, silně stlačitelné.

Tabulka č. 19. - Mocnost humózního horizontu

Vrt	Půdní horizont (cm)			Parcela č.	BPEJ parcely
	orniční vrstva	podorniční vrstva	celkem		
J-01	30	10	40	k. ú. Hodolany 583/11 (orná půda)	3.58.00
J-02	20	10	30		
J-03	20	10	30		
J-04	20	10	30		
J-10	30	20	50		
J/DP-06	30	-	30	k. ú. Holice 1640 (ostatní plocha)	
J/DP-07	30	-	30		

Dle typologického členění se jedná o modální fluvizem, převážně na rovině nebo úplné rovině, se všesměrnou expozicí a celkovým obsahem skeletu do 10 %. Jedná se o půdy středně produkční, hluboké v teplém, mírně vlhkém klimatickém regionu a středně produkční. Dle BPEJ půda požívá II. třídy ochrany ZPF - zemědělské půdy, které mají v rámci jednotlivých klimatických regionů nadprůměrnou produkční schopnost. Ve vztahu k ochraně zemědělského půdního fondu jde o půdy vysoce chráněné, jen podmíněně odnímatelné ze ZPF a to s ohledem na územní plánování, jen podmíněně využitelné pro stavební účely. Základní cena pozemku činí 13.29 Kč/m².

Navrhovaná mocnost skřívky půdního horizontu 40 - 50 cm bude zejména na východ od trati proměnlivá z důvodu přítomnosti navážek a četných zemních úprav. Doporučujeme dodatečně ověřit mocnost i kvalitu skřívky humózního horizontu v rámci podrobného průzkumu (cca 4 - 5 ručně kopaných sond na ha, s odběrem pedologických vzorků) a úroveň případné kontaminace dle Vyhlášky č. 153/2016 Sb., o stanovení podrobností ochrany kvality zemědělské půdy.

Skrývaná půda bude ukládána do deponií, jejichž umístění bude stanoveno ve spolupráci s příslušnými úřady. Při ukládání nesmí dojít ke smísení zemin různé kvality. Zeminu v deponiích bude nutno chránit před rozplavováním a zaplevelením. Při skrývání zúrodnění schopných vrstev půdy bude třeba dbát na to, aby zemina nebyla dodatečně kontaminována nešetrným zacházením, a aby byla deponie těchto půd zabezpečena před druhotnou kontaminací.

Definitivní způsob nakládání se skřívkou určí na základě podrobného GTP příslušná instituce ochrany půdního fondu.

4.2.4. GT 1f - fluvialní jílovitý až jílovitopísčité prach F4CS / F6CL, tuhý až velmi pevný

Fluvialní jemnozrnné zeminy skupiny GT 1f představují (mimo navážky GT 0 a půdní horizont GT 1_{0TV}) povrchový pokryv zájmové oblasti v podloží projektované komunikace. Nabývají nízké mocnosti 0.2 - 1.3 m. Na základě konzistence byly rozčleněny do 2 podtypů.

Převažují jílovitopísčité, místy štěrkovitopísčité prachy třídy F4CS až F6CL, světle hnědošedé, slabě písčité, místy se slabou příměsí zaoblených zrn křemene do 4 cm, nevápnité, nízké plasticity, **velmi pevné**, místy až tvrdé konzistence (vlivem vysychání). Byly ověřeny všemi vrty mimo J/DP-05 a J-10. Řadíme je do **GT 1f**. Ověřená mocnost je nízká, činí 0.2 - 1.3 m.



Ve vrtech J-03, J/DP-06 a J-09 byly ověřeny jílovitopísčité, místy štěrkovitopísčité prachy třídy F4CS až F6CL, světle hnědošedé, slabě písčité, místy se slabou příměsí zaoblených zrn křemene do 5 cm, nevápnité, nízké plasticity, **tuhé** konzistence. Byly ověřeny všemi vrty mimo J/DP-05 a J-10. Radíme je do **GT 1f_r**. Ověřená mocnost je nízká, činí 0.2 - 0.7 m.

Zeminy GT 1f jsou nebezpečně namrzavé, při nasycení vodou rozbídné, silně stlačitelné.

4.2.5. GT 2f_s - fluvialní prachovitý písek S4SM, středně ulehlý

Fluvialní prachovité písky byly ověřeny ve vrtech J-01, J-04, J-08 a J-09 jako podružné neprůběžné čočky v dominantní poloze štěrků o mocnosti 20 - 60 cm. Písky jsou světle hnědé až hnědošedé, střední až hrubé, místy se zaoblenými zrny křemene do 3 cm, nevápnité, středně ulehlé.

4.2.6. GT 3f_s - fluvialní písčito-prachovitý štěrk G5GC, středně ulehlý až ulehlý

Fluvialní štěrkovité zeminy údolní terasy Moravy byly ověřeny v podloží jemných náplavů GT 1f. Zároveň zde tvoří bazální vrstvu kvartérního pokryvu. Byly ověřeny ve všech vrtech v mocnosti 5.1 - 7.3 m. Strop štěrků byl ověřen nehluboko pod terénem v úrovni 0.5 - 1.7 m p. t., ve vrtu J-08 ojediněle až 2.7 m p. t. Báze štěrků se nachází v úrovni 203.3 - 204.8 m n. m.

Makroskopicky se jedná o převážně silně písčité, prachovité štěrky, šedohnědé, hnědé až hnědošedé barvy, zrna jsou dobře zaoblená, velikosti převážně do 4 cm, ojediněle až 10 cm. Obsahují hojně prachovitopísčité čočky o mocnosti nejčastěji 20 - 30 cm.

Štěrků jsou dle interpretace záznamů sond dynamické penetrace středně ulehlé až ulehlé. Při pohledu na záznamy aktuálně provedených sond J/DP-05 až J/DP-07 se, při nijak výrazně neměnné zrnitosti štěrků, výrazně odlišují 2 patra ve štěrcích - svrchní středně ulehlé, a spodní ulehlé o mocnosti cca 2.5 - 3.0 m. Aktuálně provedené sondy byly ovšem projektovány a provedeny pro úvodní ověření geologických poměrů ve špatně dostupné zalesněné oblasti na východ od trati a na poměrně malé ploše. Západní část oblasti není penetracemi prověřena vůbec. Ve vyšší etapě GTP doporučujeme plošně doplnit penetrační sondy do zájmové oblasti tak, aby případně mohl být upraven geotechnický model (ulehlá poloha štěrků v zóně deformace násypu vyústí v příznivější hodnoty sedání ve výpočtech).

4.2.7. GT 1m_p - marinní prachovitý jíl F7MH, pevný

Marinní miocenní jíly tvoří předkvartérní podloží v celé zájmové oblasti. Jíly byly ověřeny ve všech hlubších vrtech a sondách. Jejich mocnost ověřena nebyla, generálně se pohybuje v desítkách metrů, v závislosti na průběhu spodněkarbonského fundamentu. Stop jílu je poměrně vyrovnaný, nachází se v úrovni 7.2 - 8.4 m p. t. (203.3 - 204.8 m n. m.).

Makroskopicky se jedná o světle zelenošedé vysoce plastické (ojediněle až velmi vysoce plastické) písčito-prachovité jíly s okrově hnědými čookami, nevápnité, ve spodní části od cca 14 m jíly tmavě šedé, vápnité. Dle stupně konzistence se jedná o jíly monotónně pevné. Jíly jsou silně stlačitelné, nebezpečně až vysoce namrzavé, nelze vyloučit zvýšenou bobtnavost (nutno vyšetřit laboratorně ve vyšší etapě GTP).



4.3. Výpočty sedání násypu

V objednatelém dodaných řezech č. 5.2 (staničení km 0.170) a č. 5.3 (staničení km 0.265) byly provedeny předběžné výpočty pro vyhodnocení sedání násypů.

Výpočty sedání násypů byly prováděny programovým systémem GEO 5 od firmy FINE Ltd., umožňující realizaci výpočtu libovolných geometrických tvarů umělých i přirozených svahů a libovolného množství postupů výstavby násypů. Umožňuje zavést do výpočtu vliv konsolidace.

Modelování násypů bylo provedeno na základě předaných nepřevýšených příčných řezů s navrženými svahy násypu. Celý násyp byl následně modelován v programu GEO5. Geotechnický model v řezech je zobrazen v příloze č. 5.2 a č. 5.3.

V řezu násypu č. 5.2 (hodolanská strana) je šířka budoucí koruny násypu 13.5 m. Výška násypu v ose koruny je cca 9.3 m, na levé hraně koruny 9.6 m a na pravé hraně koruny 9.0 m. Sklony násypu jsou převzaty dle předaného příčného řezu. Na levém svahu je sklon násypu odstupňovaný, v pásmu do výšky 3 m ve sklonu 1 : 2.5, v pásmu od 3 m do 6 m ve sklonu 1 : 1.75 a v pásmu od 6 m a výše ve sklonu 1 : 1.5. Na pravém svahu je sklon násypu též odstupňovaný, v pásmu do výšky 3 m ve sklonu 1 : 2.5, v pásmu od 3 m a výše v jednotném sklonu 1 : 1.62.

V řezu násypu č. 5.3 (holická strana) je šířka budoucí koruny násypu 13.5 m. Výška násypu v ose koruny je cca 10.0 m, na levé hraně koruny 10.1 m a na pravé hraně koruny 9.8 m. Sklony násypu jsou převzaty dle předaného příčného řezu. Na levém svahu je sklon násypu odstupňovaný, v pásmu do výšky 3 m ve sklonu 1 : 2.5, v pásmu od 3 m a výše v jednotném sklonu 1 : 1.61. Na pravém svahu je sklon násypu též odstupňovaný, v pásmu do výšky 3 m ve sklonu 1 : 2.5, v pásmu od 3 m a výše v jednotném sklonu 1 : 1.62.

Vstupní geotechnické charakteristiky v podloží násypů jsou stanoveny na základě výsledků provedeného průzkumu v následující tabulce.

Hladina podzemní vody v případě řezu 5.2 se nachází v hloubce 2.0 až 2.8 m p.t., tj. v úrovni 209.0 - 209.7 m n. m. U řezu 5.3 se hladina podzemní vody nachází v hloubce 1.8 až 1.9 m p.t., tj. v úrovni 210.2 m n.m.

Výpočtový model uvažuje před budováním násypu s odstraněním svrchní vrstvy půdního horizontu v mocnosti 40 cm a její nahrazení šterkovitým materiálem.

Geotechnické poměry podloží lze charakterizovat jako složité vzhledem k přítomnosti stlačitelných jemnozrnných zemín v bezprostředním podloží obou násypů. S ohledem na výšku násypů (nad 3 m se jedná o stavbu náročnou) a čl. 5.2 ČSN 73 6133 lze stavbu násypu zařadit do 3. geotechnické kategorie (velmi vysoký násyp kategorie nad 9 m).

Tabulka č. 20. - Vstupní parametry geotechnických typů zemín v podloží násypů

Geotechnický typ zeminy (GT)			1f _T	1f _P	3f _S	1m _P
Zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133			F4CS	F6CL	G5 GC	F7 MH
Zatřídění zeminy dle ČSN EN 14 688			grsaSi	clsaSi	sasiGr	Cl
Veličina	Symbol	Jednotka				
Koeficient hydraulické vodivosti	k	m.s ⁻¹	4.8E-09	1.5E-08	6.0E-05	1.3E-09
Modul deformace	E _{def}	MPa	4.0	8.0	55.0	5.5
Objemová tíha zeminy	γ _n	[kN.m ⁻³]	19.8	20.8	19.5	19.7
Efektivní úhel vnitřního tření	φ _{ef}	[°]	22.0	21.0	31.0	20.0
Efektivní soudržnost	c _{ef}	[kPa]	14.0	20.0	2.0	14.0
Poissonovo číslo	ν	[]	0.35	0.40	0.30	0.40



Výstavba násypů bude provedena z vhodných materiálů dle ČSN 73 6133. Pro výpočet zadavatel materiály v této etapě prací blíže nespecifikoval, pro výpočet byly předběžně vzaty v úvahu materiály šterkovité (viz kap. 4.2.2.), jejichž parametry uvádíme v následující tabulce.

Tabulka č. 21. - Parametry sypaniny

Veličina	k	γ_n	E_{def}	ϕ_{ef}	c_{ef}	v
Jednotka	m.s ⁻¹	[kN.m ⁻³]	MPa	[°]	[kPa]	[]
Materiál						
násyp (Y/G3G-F)	1.0E-04	19	95	35	1	0.25

4.3.1. Vyhodnocení výpočtů sedání

Výsledky výpočtů jsou v příloze č. 9 prezentovány grafickou formou, ukazující tvar násypových těles a rozhraní jednotlivých geotechnických vrstev v podloží násypu. Na modelu byly posuzovány celkové deformace po výstavbě násypu. Zatížení dopravou nebylo ve výpočtech v této fázi uvažováno. Modelový výpočet byl realizován ve výpočetních fázích:

- ♦ iniciační fáze budování (tj. stávající terén)
- ♦ fáze budování násypu,

Z vývoje sedání odpovídá modelový výpočet nepříznivým podmínkám v podloží násypu (málo propustné jemnozrnné zeminy). Po dokončení násypu a následných cca 30 dnů konsolidace, dosahuje celkové sedání v podloží hodnoty cca 238 mm u řezu 5.2 a v případě řezu 5.3 dosahuje sedání (bez sanačních opatření v podloží) hodnoty 282 mm. Vyšší hodnota sedání je kompenzována poměrně rychlou konsolidací násypových těles a možností následně upravit násypy do projektovaných výšek.

Modelově je vyhodnocována kumulativní hodnota sedání pro jednotlivé fáze výpočtu. Analyzované násypy na nepropustném, málo únosném jílovitém podloží lze zařadit do náročných staveb odpovídajících 3. geotechnické kategorii. Modelový výpočet dokumentuje proces konsolidace v podloží násypů.

Tabulka č. 22. - Výsledky výpočtů sedání podloží násypů

Materiál násypů Y/G3G-F		
Sedání celkové (mm)	Řez 5.2	Řez 5.3
	238	282
Hloubka deformační zóny (m)	42.4	44.4

Po finální volbě materiálu obou násypů, upřesnění harmonogramu sypaní, případně upřesnění parametrů zemin v podloží násypů v další fázi GTP bude nutný nový zpřesněný výpočet.

Vzhledem k výšce násypů a nevhodným jemnozrnným zeminám v podloží je nutno v další fázi GTP prověřit i stabilitu navržených sklonů násypů.



4.4. Geotechnické poměry

Geotechnické a hydrogeologické poměry jsou vyhodnoceny formou pasportů v následujících tabulkách.

Tabulka č. 23. - Geotechnické posouzení násypu N1 v km 0.000 - 0.178

Objekt	Násyp N1		
Staničení (km)	0.000 - 0.178		
Délka násypu (m)	178		
Výška násypu (m)	0.0 - 9.6		
Dokumentace	realizované vrtné sondy	J-10, J-01, J-02, J-03	
	archivní vrtý	-	
Materiál násypu	Předběžně PDK třídy Y/G3G-F. Bude upřesněno ve vyšší etapě GTP. Přechodové oblasti budou rovněž řešeny ve vyšší etapě GTP.		
Geotechnické poměry v podloží násypu (charakteristiky GT viz tab. č. 18 v kap. 4.2)	GT	Třída ČSN 73 6133	Mocnost (m)
	0	Y	-
	1 _{OTV}	O/F5ML	0.3 - 0.5
	1 _{fP}	F6CL, pevný	0.0 - 0.9
	1 _{fT}	F4CS, tuhý	0.0 - 0.3
	2 _{fS}	S4SM, středně ulehlý	-
	3 _{fS}	G5GC, středně ulehlý - ulehlý	5.7 - 7.0
	1 _{mP}	F7MH, pevný	> 7.6
Hydrogeologická charakteristika	Ověřené úrovně hladiny podzemní vody:		
	Vrt	naražená m p. t. (m. m. m.)	ustálená m p. t. (m. m. m.)
	J-10	3.0 (209.1)	2.2 (209.9)
	J-01	2.8 (209.0)	2.1 (209.7)
	J-02	2.0 (209.7)	1.4 (210.3)
	J-03	1.8 (210.1)	1.5 (210.4)
	Podzemní voda v úsecích ověřených vrtů nebude ovlivňovat zemní práce.		
Vodní režim vozovky	Výška a materiál násypu bude dostatečný pro přerušení kapilárního výstupu - vodní režim difúzní (příznivý).		
Sedání násypu	V km 0.170 byl proveden výpočet sedání násypu – viz příloha č. 9 a kap. 4.3. Maximálního sedání 23.8 cm bylo dosaženo již po 30 dnech konsolidace.		
Geotechnická kategorie dle ČSN 73 6133	3		
Doporučená opatření	Zeminy GT1 _{fP} třídy F6CL / F4CS v podloží násypu jsou podmíněčně vhodné, mají však nevhodné vlastnosti - jsou silně stlačitelné, nebezpečně namrzavé, po nasycení vodou rozbídné. Jejich mocnost je do km 0.150 nízká, případně zcela chybí. Doporučení:		
	<ul style="list-style-type: none">- po skrytí humózních hlín a obnažení pláně provést přehutnění podloží násypu (zeminy GT1_{fP} třídy F4CS / F6CL pevné konzistence) na D = 92% PS, položení separační geotextilie na kontakt jílu a sypaných materiálů. Obnaženou zemní pláň je třeba chránit před znehodnocením (klimatické vlivy, pojezdy vozidel).- Od staničení cca km 0.150 lze očekávat mírně vyšší mocnost zemin GT 1_f v podloží násypu - zřídít sanačně-konsolidační vrstvu výměnou zemin za kvalitní štěrkový materiál (f 0/63, PDK, tloušťka výměny předběžně dle doporučení ČSN 73 6133 bude 400 - 500 mm, odděle-no separační geotextilií). Účinnost sanace podloží doporučujeme verifikovat na zkušebním poli a následně při stavbě zatěžovacími zkouškami (zemní pláň $E_{def,2} \geq 45$ MPa).		



	<p>Povrchy svahů násypu vystavených erozi budou chráněny (např. rekultivací kulturní zeminou).</p> <p>V rámci budování násypu bude prováděn geotechnický monitoring. Jeho rozsah bude navržen ve vyšší etapě GTP.</p> <p>Sanační opatření budou upřesněna a podrobně specifikována ve vyšší etapě GTP.</p>
--	--

Tabulka č. 24. - Geotechnické posouzení násypu N2 v km 0.252 - 0.468

Objekt	Násyp N2		
Staničení (km)	0.252 - 0.468		
Délka násypu (m)	216		
Výška násypu (m)	10.2 - 0.0		
Dokumentace	realizované vrtné sondy	J/DP-06, J-DP/07, J-08, J-09	
	archivní vrty	-	
Materiál násypu	Předběžně PDK třídy Y/G3G-F. Bude upřesněno ve vyšší etapě GTP. Přechodové oblasti budou rovněž řešeny ve vyšší etapě GTP.		
Geotechnické poměry v podloží násypu (charakteristiky GT viz tab. č. 18 v kap. 4.2)	GT	Třída ČSN 73 6133	Mocnost (m)
	0	Y	0.0 - 1.4 (dále četné haldy sutí na povrchu terénu, navážky s nízkou objemovou hmotností v okolí vrtu J-09 nutno odstranit)
	1 _{OTV}	O/F5ML	0.0 - 0.3 (mimo navážky)
	1 _{fP}	F6CL, pevný	1.6 - 0.0 (cca do km 0.335)
	1 _{fT}	F4CS, tuhý	0.0 - 0.6 (cca do km 0.335, v podloží navážky)
	2 _{fS}	S4SM, středně ulehlý	0.0 - 0.6
	3 _{fS}	G5GC, středně ulehlý - ulehlý	5.1 - 6.2
	1 _{mP}	F7MH, pevný	> 5.9
Hydrogeologická charakteristika	Ověřené úrovně hladiny podzemní vody:		
	Vrt	naražená m p. t. (m. m. m.)	ustálená m p. t. (m. m. m.)
	J/DP-06		1.9 (210.2)
	J/DP-07		1.8 (210.2)
	J-08	2.8 (209.8)	1.8 (210.8)
Podzemní voda v úsecích ověřených vrty nebude ovlivňovat zemní práce.			
Vodní režim vozovky	Výška a materiál násypu bude dostatečný pro přerušení kapilárního výstupu - vodní režim difúzní (příznivý).		
Sedání násypu	V km 0.265 byl proveden výpočet sedání násypu – viz příloha č. 9 a kap. 4.3. Maximálního sedání 28.28 cm bylo dosaženo již po 30 dnech konsolidace.		
Geotechnická kategorie dle ČSN 73 6133	3		
Doporučená opatření	Zeminy GT1 _{fP} třídy F6CL / F4CS v podloží násypu jsou podmínečně vhodné, mají však nevhodné vlastnosti - jsou silně stlačitelné, nebezpečně namrzavé, po nasycení vodou rozbíhavé. Doporučení: <ul style="list-style-type: none">- po skrytí humózních hlín a obnažení pláně provést přehutnění podloží násypu (zeminy GT1_{fP} třídy F4CS / F6CL pevné konzistence) na D = 92% PS, položení separační geotextilie na kontakt jílu a sypaných materiálů. Obnaženou zemní pláň je třeba chránit před znehodnocením (klimatické vlivy, pojezdy vozidel).- zřídit sanačně-konsolidační vrstvu výměnou zeminy za kvalitní štěr-		



	<p>kový materiál (f 0/63, PDK, tloušťka výměny předběžně dle doporučení CSN 73 6133 bude 400 -500 mm, odděleno separační geotextilií).</p> <p>Účinnost sanace podloží doporučujeme verifikovat na zkušebním poli a následně při stavbě zatěžovacími zkouškami (zemní pláš $E_{def,2} \geq 45$ MPa).</p> <p>Povrchy svahů násypu vystavených erozi budou chráněny (např. rekultivací kulturní zeminou).</p> <p>V rámci budování násypu bude prováděn geotechnický monitoring. Jeho rozsah bude navržen ve vyšší etapě GTP.</p> <p>Sanační opatření budou upřesněna a podrobně specifikována ve vyšší etapě GTP.</p>
--	---

Tabulka č. 25. - Geotechnické posouzení mostu SO 201 v km 0.220

Objekt	SO 201					
Staničení (km)	0.220					
L (m)	67.22					
Dokumentace	realizované vrtné sondy		J-03 („hodolanská“ opěra O1) J-04 (podpěra P2) J/DP-05 (podpěra P3) J/DP-06, J/DP-07 („holická“ opěra O4)			
	archivní vrty		-			
Geotechnické poměry (charakteristiky GT viz tab. č. 18 v kap. 4.2)	GT	Třída ČSN 73 6133	Mocnost (m)			
			O1	P2	P3	O4
	0	Y	-	-	1.7	-
	1 _{OTV}	O/F5ML	0.3	0.3	-	0.3
	1 _{fP}	F6CL, pevný	0.9	0.2	-	1.1 - 1.8
	1 _{fT}	F4CS, tuhý	0.3	-	-	0.0 - 0.8
	2 _{fS}	S4SM, středně ulehlý	-	0.3	-	-
	3 _{fS}	G5GC, středně ulehlý - ulehlý	6.9	7.2	6.8	6.2 - 6.1
1 _{mP}	F7MH, pevný	> 6.6	> 7.9	> 5.5	> 8.1	
Základová půda objektu	Založení objektu mostu doporučujeme jako <u>hlubinné</u> na vrtných pilotách, plovoucích, s vetknutím do prostředí pevných jíílů GT 1 _{mP} . Jejich povrch se nachází v úrovni cca 8.4 - 7.8 m p. t. (203.3 - 204.8 m n. m). Definitivní délku pilot (min. 12.0 m) musí stanovit statik výpočtem, s použitím hodnot fyzikálně-mechanických vlastností jednotlivých GT zemin, jež jsou součástí této zprávy. Alternativně je možno uvažovat o vetknutí pilot do spodní části štěrků GT 3 _{fS} (cca 2 m nad jejich bází), které dle penetračních zkoušek nabývají vyšší ulehlosti (předpoklad je nutno ověřit penetračními zkouškami i v místě O1 a P2 ve vyšší etapě GTP). Vyhodnocení korozního průzkumu je uvedeno v příloze č. 12.					
	Ověřené úrovně hladiny podzemní vody:					
Hydrogeologická charakteristika	Vrt	naražená m p. t. (m. m. m.)		ustálená m p. t. (m. m. m.)		
	J/DP-06			1.9 (210.2)		
	J/DP-07			1.8 (210.2)		
	J-08	2.8 (209.8)		1.8 (210.8)		
	Podzemní voda v úsecích ověřených vrty bude ovlivňovat stavební práce a trvale hlubinnou základovou konstrukci mostu.					
	Podzemní voda je provedených laboratorních analýz a ČSN EN 206+A1 slabě agresivní (XA1) na beton vlivem obsahu agresivního CO ₂ (viz příloha č. 8). Podzemní voda je provedených laboratorních analýz a ČSN 03 8375					



	velmi vysoce agresivní na ocel vlivem konduktivity a vlivem obsahu agresivního CO ₂ (viz příloha č. 8).
Geotechnická kategorie dle ČSN 73 6133	3

4.5. Vyhodnocení vsakovacích zkoušek

Provedenou vsakovací zkouškou na sondách J-09 a J-10 bylo ověřováno, zda jsou polohy štěrků v oblasti uvažovaného vsakovacího objektu schopny jímat vsakované vody.

Vyhodnocení vsakovací zkoušky bylo provedeno dle rovnice:

$$K_v = Q_{zk} / A_{zk}$$

kde:

K_v - koeficient vsaku ($m \cdot s^{-1}$),

Q_{zk} - přítok vody do zasakovacího objektu (průzkumný vrt) v průběhu zkoušky ($m^3 \cdot s^{-1}$),

A_{zk} - zkušební vsakovací plocha během zkoušky (m^2).

Koeficient vsaku K_v charakterizuje vsakovací schopnost prostředí zkoumané a používá se ve výpočtech při návrhu vsakovacího zařízení. Průběh vsaku je dokumentován v příloze č. 10.

Tabulka č. 26. - Shrnutí výsledků vsakovací zkoušky ve vrtu J-09

Vrt J-09								
čas měření (min)	interval (s)	rozdíl	pokles hladiny	výška sloupce vody ve vrtu (m)	objem (m ³)	vsak (m ³ /s)	Q _{zk} = přítok (m ³ /s)	K _v (m/s)
0	0			2.010				
0.5	30	30	0.060	1.95	1.06E-03	3.53E-05	6.283E-05	5.000E-05
1	60	30	0.030	1.92	5.30E-04	1.77E-05	3.142E-05	2.538E-05
2	120	60	0.060	1.86	1.06E-03	1.77E-05	3.142E-05	2.618E-05
3	180	60	0.040	1.82	7.07E-04	1.18E-05	2.094E-05	1.783E-05
4	240	60	0.030	1.79	5.30E-04	8.84E-06	1.571E-05	1.359E-05
5	300	60	0.040	1.75	7.07E-04	1.18E-05	2.094E-05	1.852E-05
7	420	120	0.050	1.7	8.84E-04	7.36E-06	1.309E-05	1.190E-05
10	600	180	0.070	1.63	1.24E-03	6.87E-06	1.222E-05	1.157E-05
15	900	300	0.080	1.55	1.41E-03	4.71E-06	8.378E-06	8.333E-06
20	1200	300	0.040	1.51	7.07E-04	2.36E-06	4.189E-06	4.274E-06
25	1500	300	0.020	1.49	3.53E-04	1.18E-06	2.094E-06	2.165E-06
30	1800	300	0.020	1.47	3.53E-04	1.18E-06	2.094E-06	2.193E-06
45	2700	900	0.040	1.43	7.07E-04	7.85E-07	1.396E-06	1.502E-06
60	3600	900	0.030	1.4	5.30E-04	5.89E-07	1.047E-06	1.149E-06
75	4500	900	0.030	1.37	5.30E-04	5.89E-07	1.047E-06	1.174E-06
90	5400	900	0.030	1.34	5.30E-04	5.89E-07	1.047E-06	1.199E-06
							průměr (m/s)	1.23E-05
Vsakovací zkouška ve vrtu J9, ve dne 17.09.2018								
hloubka vrtu				m p.t.	2			
úroveň báze vrtu				m n.m.	210.51			



úroveň terénu	m n.m.	212.04
průměr vrtu	m	0.2
výška vodního sloupce v sondě před započítáním zkoušky	m	2.01
hloubka zeminového prostředí vhodného pro vsak (od terénu)	m	0.50
Koeficient vsaku kv (medián)	m.s ⁻¹	1.23E-05

Tabulka č. 27. - Shrnutí výsledků vsakovací zkoušky ve vrtu J-10

Vrt J10 vsak - Olomouc - náhrada přejezdu P6532								
čas měření (min)	interval (s)	rozdil	pokles hladiny	výška sloupce vody ve vrtu (m)	objem (m3)	vsak (m3/s)	Qzk = přítok (m3/s)	Kv (m/s)
0	0			1.300				
0.5	30	30	0.020	1.28	3.53E-04	1.18E-05	2.094E-05	2.506E-05
1	60	30	0.030	1.25	5.30E-04	1.77E-05	3.142E-05	3.846E-05
2	120	60	0.040	1.21	7.07E-04	1.18E-05	2.094E-05	2.646E-05
3	180	60	0.040	1.17	7.07E-04	1.18E-05	2.094E-05	2.732E-05
4	240	60	0.030	1.14	5.30E-04	8.84E-06	1.571E-05	2.101E-05
5	300	60	0.030	1.11	5.30E-04	8.84E-06	1.571E-05	2.155E-05
7	420	120	0.060	1.05	1.06E-03	8.84E-06	1.571E-05	2.273E-05
10	600	180	0.060	0.99	1.06E-03	5.89E-06	1.047E-05	1.603E-05
15	900	300	0.090	0.9	1.59E-03	5.30E-06	9.425E-06	1.579E-05
20	1200	300	0.070	0.83	1.24E-03	4.12E-06	7.330E-06	1.326E-05
25	1500	300	0.050	0.78	8.84E-04	2.95E-06	5.236E-06	1.004E-05
30	1800	300	0.050	0.73	8.84E-04	2.95E-06	5.236E-06	1.068E-05
45	2700	900	0.100	0.63	1.77E-03	1.96E-06	3.491E-06	8.170E-06
60	3600	900	0.070	0.56	1.24E-03	1.37E-06	2.443E-06	6.375E-06
75	4500	900	0.010	0.55	1.77E-04	1.96E-07	3.491E-07	9.259E-07
							průměr (m/s)	1.76E-05
Vsakovací zkouška ve vrtu J10, ve dnech 17.9.2018								
hloubka vrtu	m p.t.		1.53					
úroveň báze vrtu	m n.m.		210.56					
úroveň terénu	m n.m.		212.09					
průměr vrtu	m		0.2					
výška vodního sloupce v sondě před započítáním zkoušky	m		1.3					
hloubka zeminového prostředí vhodného pro vsak (od terénu)	m		0.50					
Koeficient vsaku kv (medián)	m.s ⁻¹		1.76E-05					

Geologické podmínky pro vsakování jsou jednoduché, prostředí lze hodnotit za **vhodné pro vsakování**. Na lokalitě bude nezbytné vybudovat vhodný prostor - nejlépe plošně rozsáhlý průleh na obou stranách mostního objektu, kde budou vody z objektu (mostovky) vsakovány.



4.6. Vyhodnocení kontaminace území

4.6.1. Analýzy zemín

Analytické rozborů vzorků zemín odebraných z jádra vrtů - tj. z převážně původního prostředí, **vyhověly limitům odpadové legislativy** (Vyhláška č. 294/2005 o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady). To znamená, že tyto zeminy (vrt J/DP-07) mohou být po vytěžení uloženy na skládku ostatního odpadu S-OO. Zeminy z vrtu J/DP-06 vyhovují požadavkům na obsah škodlivin v odpadech využívaných na povrchu terénu, a není tedy nutné je odtěžovat a přemisťovat z lokality.

Při rekognoskaci lokality bylo zjištěno, že východně od trati bylo v minulosti (dle stáří náletu) na terén navezeno množství materiálu - jednotlivé hromady objemem zhruba odpovídajícím objemu ložné plochy nákladního auta, viz obr. č. 3. Při prohlídce tohoto materiálu nebyla organolepticky zaznamenána přítomnost kontaminace. Po odstranění náletových dřevin a očištění terénu před plánovanou výstavbou doporučujeme odběr 10 ks vzorků (odhadem cca z každé páté hromady) a jejich analýzy v rozsahu Vyhlášky č. 294/2005 Sb. tab. 10.1, a ve dvou případech i tab. 10.2. Výsledky těchto analýz jednoznačně určí, zda daný materiál je při výstavbě možné rozhrnout a ponechat na lokalitě nebo jej odvézt z lokality na příslušnou skládku.

Tabulka č. 28. - Výsledky analytických rozborů zemín

Označení vzorku		J/DP-07 0.0 - 1.5 m	Limitní hodnota Vyhl. č. 294/2005 Sb. tab. 2.1/IIb
Číslo vzorku		4204	
Datum odběru		24.10.2018	
Ukazatel	jednotka		
pH	*	8.5	min.6
RL (105°C)	mg/l	136	6000
As	mg/l	0.036	0.2
Ba	mg/l	1.42	10
Cd	mg/l	<0.005	0.1
Cr (celk.)	mg/l	<0.100	1
Cu	mg/l	0.298	5
Hg	mg/l	0.0002	0.02
Mo	mg/l	<0.500	1
Ni	mg/l	0.056	1
Pb	mg/l	0.478	1
Sb	mg/l	<0.004	0.07
Se	mg/l	<0.004	0.05
Zn	mg/l	0.181	5
DOC	mg/l	8.87	80
fluoridy	mg/l	1.26	1500
chloridy	mg/l	11.80	15
sířany	mg/l	18.70	2000

Označení vzorku		J/DP-06 0.0 - 1.5 m	Limitní hodnota Vyhl. č. 294/2005 Sb. tab. 10.1
Číslo vzorku		4203	
Datum odběru		24.10.2018	
Ukazatel	jednotka		
As	mg/kg suš.	9.1	10
Cd	mg/kg suš.	<0.183	1
Cr	mg/kg suš.	40.9	200
Hg	mg/kg suš.	0.056	0.8
Ni	mg/kg suš.	22.5	80
Pb	mg/kg suš.	14	100
V	mg/kg suš.	<48.9	180
suma PCB	mg/kg suš.	<0.05	0.2
Suma PAU	mg/kg suš.	0.087	6
EOX	mg/kg suš.	<0.75	1
suma BTEX	mg/kg suš.	<0.25	0.4
C10-C40	mg/kg suš.	<200	300

4.6.2. Analýzy podzemní vody

Analytické rozborů vzorků podzemní vody ověřily oproti limitům vyhlášky č. 5/2011 Sb. (Vyhláška o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod) zvýšené hodnoty **amonných iontů a uhlovodíků**. Zvýšené hodnoty amonných iontů byly ověřeny ve vzorku z vrtu J-04 na západní straně trati. Míra překročení povoleného limitu je však zanedbatelná a má nejspíše původ v zemědělské činnosti a přítomnosti blízké zástavby proti generálnímu směru toku podzemní vody.



Vyšší hodnoty uhlovodíků byly ověřeny ve vrtu J-08 na východní straně trati. Míra překročení je zde již výraznější než u amonných iontů, avšak není alarmující. Původ kontaminace nelze vzhledem k jednomu výsledku jednoznačně stanovit. Lze předpokládat, že má spojitost s původním využitím lokality nebo s kvalitou navezeného materiálu - viz předchozí kapitola týkající se analýzy kontaminace zemin.

V případě čerpání podzemní vody v průběhu realizace stavby (ze stavebních jam) **doporučujeme** věnovat kvalitě podzemní vody (obsahu uhlovodíků C10- C40) zvýšenou pozornost.

Tabulka č. 29. - Výsledky analytických rozborů podzemní vody

Označení vzorku		J-04	J-08	Limitní hodnota Vyhl. č. 5/2011 Sb.
Číslo vzorku		4232	4033	
Datum odběru		19.10.2018	19.10.2018	
Ukazatel	jednotka			
pH		7.0	7.1	*
konduktivita	mS/m	76.4	75.7	*
KNK-4,5	mmol/l	4.3	4.2	*
ZNK-4,5	mmol/l	0	0	*
amonné ionty	mg/l	0.86	0.19	0.5
hydrogenuhličitaný	mg/l	262	256	*
tvrdost	mmol/l	3.23	2.52	*
Ca	mg/l	91.0	73.2	*
Mg	mg/l	23.3	16.7	*
uhličitaný	mg/l	0	0	*
CO2 agresivní	mg/l	19.8	15.4	*
chloridy	mg/l	69.3	86.5	200
sírany	mg/l	82.7	60.3	400
hydroxidové ionty	mg/l	0	0	*
tvrdost vápenatá	mmol/l	2.27	1.83	*
tvrdost hořečnatá	mmol/l	0.96	0.69	*
tvrdost uhličitánová	mmol/l	4.3	4.2	*
uhlovodíky C10-C40	mg/l	<0.1	1.1	0.1

Pozn. : Vyhláška limit nestanovuje



5. ZÁVĚR

Předkládaná závěrečná zpráva hodnotí výsledky předběžného geotechnického průzkumu „Náhrada přejezdu P6532 v km 204.392 na trati Přerov - Olomouc“. Průzkum byl provedený podle požadavků objednatele. Ve zprávě jsou popsány geologické, hydrogeologické, inženýrskogeologické a další údaje charakterizující přírodní a geotechnické poměry v trase. Zeminy v trase jsou podrobně popsány a klasifikovány podle platných norem s důrazem na klasifikaci pro silniční účely. Ze zemin zastižených v trase bylo vyčleněno 8 geotechnických typů. Jejich charakteristika, včetně fyzikálně-mechanických parametrů je uvedena v kap. č. 4.2.

Celá zpráva je doplněna souborem příloh, které přehledně dokumentují a prezentují dosažené výsledky.



6. LITERATURA

Textové podklady

- [1] JETEL, Ján. *Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech*. Praha: Ústřední ústav geologický, 1982.
- [2] CHLUPÁČ, Ivo et al. *Geologická minulost České republiky*. 1. Vydání. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0914-0.
- [3] OLMER, Miroslav et al. *Hydrogeologická rajonizace České republiky*. In Sborník geologických věd č. 23. Praha: Česká geologická služba, 2006. ISBN 80-7075-660-8.
- [4] Vyhláška č. 393/2010 Sb. o oblastech povodí.
- [5] BINA, Jan, Demek, Jaromír. *Z nížin do hor*. Praha: Academia, 2012. ISBN 978-80-200-2026-0.

Mapové podklady

- [6] *Soubor map fyzicko-geografické regionalizace ČSR, 1 : 500 000*. Brno: Geografický ústav ČSAV, Brno, 1976.
 - a. CZUDEK, Tadeáš. *Regionální členění reliéfu ČSR*. Brno, 1976
 - b. BALATKA, Břetislav, CZUDEK, Tadeáš. *Typologické členění reliéfu ČSR*. Brno, 1971.
 - c. QUITT, Evžen. *Klimatické oblasti ČSR*. Brno, 1975.
 - d. VLČEK, V. *Regiony povrchových vod v ČSR*. Brno, 1971.
 - e. KRÍŽ, Hubert. *Regiony mělkých podzemních vod v ČSR*. Brno, 1971.
- [7] *Soubor geologických a účelových map. 1 : 50 000*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2018 [citováno 07.05.2018]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/index.php>
- [8] *Informace z databáze ČGS-Geofundu*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2018 [citováno 07.05.2018]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/app/gdo/>
- [9] *Registr svahových nestabilit*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2018 [citováno 07.05.2018]. Dostupné z: https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/
- [10] *Hydroekologický informační systém*. [online]. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., 2018 [citováno 07.05.2018]. Dostupné z: <http://heis.vuv.cz>
- [11] *Síť monitoringu povrchových vod* [online]. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2018 [citováno 07.05.2018]. Dostupné z: <http://hydro.chmi.cz/hydro/>
- [12] *Kontaminovaná místa* [online]. Praha: Cenia, 2018 [citováno 07.05.2018]. Dostupné z: <https://kontaminace.cenia.cz/>
- [13] *Půda v mapách* [online]. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i., 2018 [citováno 07.05.2018]. Dostupné z: <http://mapy.vumop.cz/>



10.2 Přepoččet sedání a stabilitních poměrů násypů



G-Consult, spol. s r.o.

Výstavní 367/109, 703 00 Ostrava-Vítkovice

<https://g-consult.cz/>

**Náhrada přejezdu P6532 v km
204.392 trati Přerov - Olomouc**

**Dokumentace pro stavební povolení a pro-
jektová dokumentace pro provádění stavby**

Aktualizace geotechnických výpočtů

Číslo zakázky	216001
Evidenční číslo Geofondu	-
Účel	Přepoččet sedání a stabilitních poměrů násypů
Etapa	Doplňkové geotechnické výpočty
Katastrální území	Hodolany, Holice
Kraj	Olomoucký
Objednatel	MORAVIAN CONSULT a.s.
Datum zpracování	Červen 2021

*Společnost je držitelem certifikátů
ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001*

Výtisk č.

Strana 2

Řešení uvedené v předkládané zprávě je duševním vlastnictvím společnosti G-Consult, spol. s r.o. Jeho veřejná publikace a další použití nad rámec původního smluvního určení je vázáno na souhlas zpracovatele.

Prvotní dokumentace je uložena v archívu společnosti G-Consult, spol. s r.o.

Ředitel společnosti: Ing. Michal KOFROŇ

Zpracoval: Ing. Kryštof KEMPA

Odpovědný řešitel: Ing. Soňa ŠIMKOVÁ

Schválil: Ing. Soňa ŠIMKOVÁ

Rozdělovník:

MORAVIAN CONSULT a.s.	Tištěné vyhotovení - č. 1 - 7 / Elektronická verze č. 0
ČGS-Geofond, Praha	Tištěné vyhotovení č. 8
Archív G-Consult, spol. s r.o.	Elektronická verze



Náhrada přejezdu P6532 v km 204.392 trati Přerov - Olomouc
Dokumentace pro stavební povolení a projektová dokumentace pro provádění stavby
216001

OBSAH

	strana
1. ÚVOD	4
1.1. Úvodní údaje.....	4
1.2. Cíl průzkumných prací	Chyba! Záložka není definována.
1.3. Požadavky objednatele, předané podklady.....	Chyba! Záložka není definována.
1.4. Stavební dispozice.....	Chyba! Záložka není definována.
2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	5
2.1. Přípravné práce	Chyba! Záložka není definována.
2.2. Vrtné práce	Chyba! Záložka není definována.
2.3. Vzorkovací práce	Chyba! Záložka není definována.
2.4. Laboratorní rozborů.....	Chyba! Záložka není definována.
2.5. Měřické práce	Chyba! Záložka není definována.
2.6. Interpretace a syntéza výsledků průzkumných prací.....	Chyba! Záložka není definována.
3. STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ LOKALITY.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
3.1. Morfologické, klimatické a hydrologické poměry	Chyba! Záložka není definována.
3.2. Geologické poměry širšího okolí	Chyba! Záložka není definována.
3.3. Hydrogeologické poměry	Chyba! Záložka není definována.
3.4. Dosavadní prozkoumanost	Chyba! Záložka není definována.
4. PODROBNÁ ČÁST.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
4.1. xx	Chyba! Záložka není definována.
5. NEJISTOTY, NEURČITOSTI.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
6. ZÁVĚR.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.

SEZNAM TABULEK V TEXTU

	strana
Tabulka č. 1. - Seznam souřadnic vrtů	Chyba! Záložka není definována.
Tabulka č. 2. - Přehled realizovaných průzkumných prací.....	Chyba! Záložka není definována.

PŘÍLOHY

1. Přehledná situace, M 1 : 25 000
2. Situace rozmístění sond, M 1 : 200
3. Geologické profily vrtů, M 1 : 100
4. Geologický řez, M 1 : 200/200
5. Tabelární přehled výsledků laboratorních zkoušek
6. Křivky zrnitosti
7. Výsledky analytického rozboru podzemní vody
8. Fotografická dokumentace



1. ÚVOD

1.1. Úvodní údaje

Na základě objednávky od společnosti MORAVIA CONSULT Olomouc a. s. v rámci dokumentace DSP a PDPS pro stavbu SO 101 PŘELOŽKA SIL. III/03351, byly provedeny aktualizace geotechnický výpočtů za účelem posouzení stability a sedání násypů na SO 101 v km 0.174 a v km 0.257.

Základní údaje pro aktualizaci výpočtů vycházejí ze:

- Náhrada přejezdu P6532 v km 204.392 trati Přerov-Olomouc- GTP - Závěrečná zpráva - G-consult s.r.o. 10/2018
- SO 101 příčné řezy (.dwg)

Cílem tohoto hodnocení tedy bylo posouzení sedání násypů po aktualizaci vstupních parametrů, pro doplňující výpočty stabilit a sedání násypů v přechodových oblastech přejezdu přes žel. trať.

Základní údaje pro výpočty vycházejí ze závěrečné zprávy podrobného geotechnického průzkumu: "Náhrada přejezdu P6532 v km 204.392 trati Přerov-Olomouc- GTP - Závěrečná zpráva - G-consult s.r.o. 10/2018".

1.2. Geometrie tělesa

Konstrukce rozhraní matematických modelů pro výpočty byly provedeny v případě řezů v zářezích (km 0.174 a km 0.257) na základě zpracovaných nepřevýšených příčných řezů (geologická skladba podloží), které byly převzaty z geotechnického průzkumu (G-consult s.r.o. 2018). Do geotechnických řezů byly z podkladů od objednatele doplněny (aktualizovány) tvary silničních těles násypů. Řezy v násypech (km 0.174 a km 0.257) byly vyhotoveny zhotovitelem (G-consult spol. s r. o.) na základě dodaných podkladů. Jednotlivé geotechnické řezy jsou součástí přílohy č.2.

Řez v SO 101 v km 0.174 je vzorový příčný řez, který reprezentuje úsek silnice III/03551, kde se nachází přechodová oblast přejezdu nad železniční tratí P6532 v km 204.392 - Přerov Olomouc. Výška násypu v místě řezu je 9.7 m. Sklony svahů násypu jsou převzaty z dodaných vzorových příčných řezů, kde jsou sklony navrhovány podle normy ČSN 73 6133.

Řez v SO 101 v km 0.257 je vzorový příčný řez, který reprezentuje úsek silnice III/03551, kde se nachází přechodová oblast přejezdu nad železniční tratí P6532 v km 204.392 - Přerov Olomouc. Výška násypu v místě řezu je 10.15 m. Sklony svahů násypu jsou převzaty z dodaných vzorových příčných řezů, kde jsou sklony navrhovány podle normy ČSN 73 6133.



2. GEOTECHNICKÉ VÝPOČTY

2.1. Metodika výpočtů

Výpočty stability svahů byly provedeny programovým systémem GEO5. Pro stabilitní analýzy byl použit modul „Stabilita svahu“, kterým byly analyzovány stabilitní poměry pomocí metodiky posouzení mezních stavů porušení (1.MS) dle EC7 (ČSN EN 1997-1) a stupně bezpečnosti (ČSN 73 6133). Výpočetní analýzy byly počítány dle konzervativních výpočtových dle Bishopa. Metodika posouzení byla zvolena standardní dle tabulky B.1 z ČSN 736133, která udává minimální stupeň bezpečnosti $SF = 1.2$. Dle EC7 byla zvolena metodika posouzení standardní dle návrhového přístupu (NP2) a jeho příslušných kombinací dílčích součinitelů

Výsledky analýzy jsou uvedeny jako poměr aktivních a pasivních sil v na kruhové smykové ploše a je uváděn v procentech využití [%]. Při překročení 100 % je svah nestabilní, (aktivní síly > pasivní síly) není splněna podmínka $\gamma_R > 1.1$.

Modelovány byly kruhové smykové plochy s užitím optimalizace tvaru smykové plochy a kruhové smykové plochy generované pomocí sítě smykových ploch. Postup modelování je popsán u jednotlivých stavebních objektů.

Výpočet sedání násypu a stanovení doby konsolidace násypu byl proveden programovým systémem GEO5. Pro stanovení maximální hodnoty sedání a doby konsolidace byl použit modul „Sedání“. Metoda výpočtu sedání byl počítána na základě modulů přetvárnosti zeminy a omezení deformační zóny metodou omezení velikosti primárního geostatického napětí (20 %) ČSN EN 1997-1 a ČSN 73 6244.

Výsledky a závěry byly porovnány se závěry z GTP, G-consult 10/2018.

2.2. Vstupní parametry

Vstupní parametry, které vstupují do modelu pro výpočet doby a hodnoty sedání, jsou převzaty z podrobného geotechnického průzkumu (G-consult 10/2018).

Do výpočetních modelů vstupují převzaté hodnoty a parametry pro zastižené zeminy, hladiny podzemních vod, sklony a opatření navržené v předchozích etapách. viz tab. č. 1.3



Tabulka č. 1. - Hodnoty geotechnických parametrů pro výpočty sedání s časem potřebným pro konsolidaci

Zeminy	Litolo- gický popis	Objemová tíha	Modul pře- tvárnosti	Obj. tíha sat. zeminy	Součinitel hydraulické vodivosti	Poissonovo číslo
		γ	Edef	γsat	k	ν
		[kN/m³]	[MPa]	[-]	[kN/m³]	[m/den]
Antropogenní						
Násyp 0/125	Štěrk	19	95	19	8.64E+00	0.25
Násyp 0/63	Štěrk	19.2	95	19.2	8.64E+00	0.25
Aktivní vrstva	Štěrk	20	60	20	8.64E-01	0.3
Štěrkový pol- štář	Štěrk	19	95	19	1.00E+00	0.3
GT0a	Navážka	19	10	19	8.64E-04	0.35
Kvartér						
GT1oTv	Humózní hlíny	20	6.5	20	8.64E-04	0.4
GT1fP	Fluviální jílovito- písčité prachy	20.8	8	Počítáno z pórovitosti	1.30E-03	0.4
GT1fT		19.8	4		4.15E-04	0.4
GT3fS	Hlíny a jíly	19.5	55	19.5	5.18E+00	0.3
Neogén						
GT1mP - h00	Marinní jíly	19.68	5.5	Počítáno z pórovitosti	1.12E-04	0.4
GT1mP - h01		19.68	4.5		1.12E-04	0.4
GT1mP - h02		19.68	9.4		1.12E-04	0.4
GT1mP - h03		19.68	15		1.12E-04	0.4

Tabulka č. 2. - Hodnoty geotechnických parametrů pro výpočty stability

Název	φ_{ef}	c_{ef}	γ	γ_{sat}	γ_s	n
	[°]	[kPa]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[-]
Aktivní vrstva, kryty	33	4	20	20	-	-
Násyp 0/63	37	0	19.2	19.2	-	-
Násyp 0/125	38	0	19	19	-	-
GT0a - okolní navážka	29	8	19	19	-	-
Štěrkový polštář	38	1	19	19	-	-
GT1fP - fluviální jílovitopísčité prachy	25	18	20.8	-	27	0.33
GT1fT - fluviální jílovitopísčité prachy	25	14	19.8	-	27	0.38
GT3fS - fluviální písčítoprachovité štěrky	30	6	19.5	19.5	-	-
GT1mP - marinní jíly - h01	17	12	19.68	-	27.58	0.44
GT1mP - marinní jíly - h00	17	12	19.68	-	27.58	0.44
GT1mP - marinní jíly - h02	17	12	19.68	-	27.58	0.44
GT1mP - marinní jíly - h03	17	12	19.68	-	27.58	0.44
GT1oTv - Humózní hlíny	21	16	20	20	-	-

Model násypů

Pro násypy na silnici III/3351 jsou sklony svahů navrženy se sklonem dle ČSN 73 6133. Vliv od stavebních zařízení.

Hladina podzemní vody byl převzata z podrobného průzkumu (G-consult, 10/2018). byla uvažována jako hladina na úrovni naražené hladiny podzemní vody (dle průzkumu nepatrně napjatá).

Po roce od výstavby bylo do modelu vneseno plošné zatížení od dopravy (10 kN/m).

2.3. Sedání a konsolidace podloží násypů

Sedání podloží násypů bylo počítáno ve vzorových příčných řezech předmětného úseku silnice III/03551 ve stanovených staničeních. Analýzou matematických modelů byla stanovena maximální hodnota sednutí pod konsolidačními násypy, jejich doba potřebná ke konsolidaci podloží, dosah deformací způsobené přitížením násypu a dosah deformační zóny a rozsah ovlivnění pórových tlaků pod násypem.

2.3.1. Výpočet sedání násypu v km 0.174

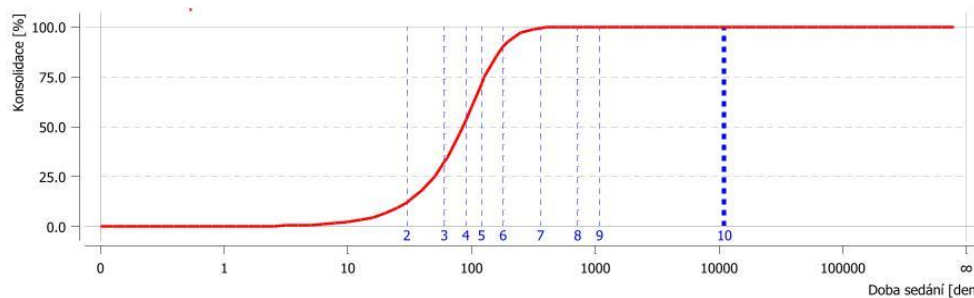
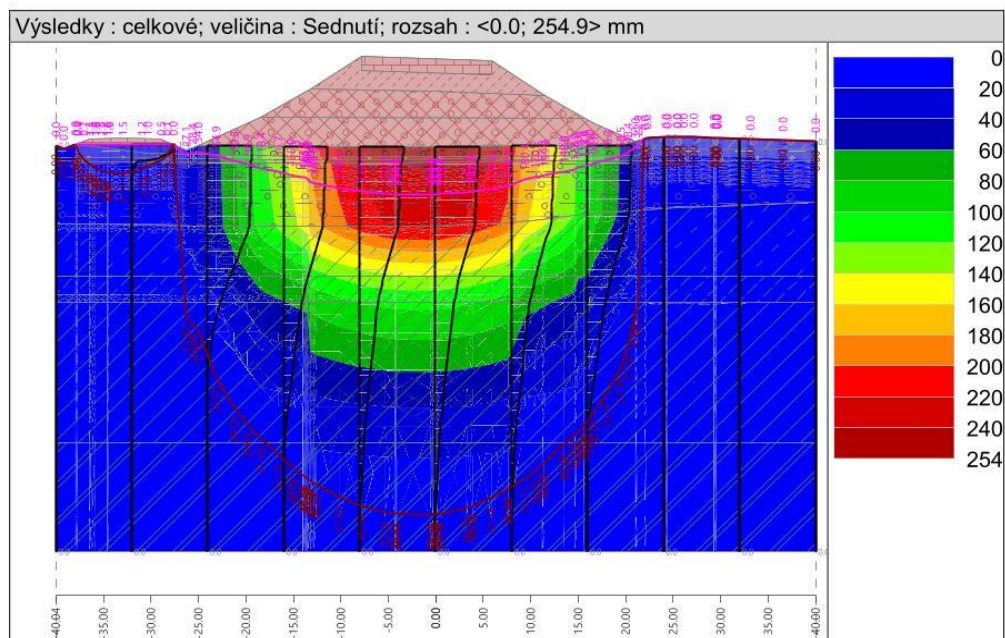
Na matematickém modelu byly posuzovány celkové deformace po výstavbě násypu z nakupovaného materiálu, konkrétně se jedná o štěrk frakce 0/125 a 0/63, následně byl proveden výpočet. Násyp byl v rámci modelu budován v několika fázích, které zohledňují postupné budování násypu. Těleso násypu bylo v rámci modelu budováno ve čtyřech fázích. Zatížení od násypu lineárně narůstá po dobu fází výstavby (fáze 2 až 5). Výsledky zohledňují celkovou deformaci (sednutí podloží násypu).

Výsledky jsou přehledně uvedeny v následujících tabulkách:

Tabulka č. 3. - Sedání podloží násypu u řezu v km 0.174

Sedání v km 0.174		Metoda omezení deformační zóny dle omezení velikostí primárního napětí			
Fáze	Deformace	Sednutí	Čas od počátku	Čas od ukončení výstavby násypu	
	[%]	[mm]	[den]	[den]	[rok]
10	100.0	254.9	1000+	10000	27.8
9	100.0	254.9	1080	960	2.7
8	100.0	254.9	720	600	1.7
7	99.8	254.3	360	240	0.7
6	95.3	242.8	180	60	0.2
5	87.0	221.7	120	budování	
4	70.0	178.5	90	budování	
3	41.2	104.9	60	budování	
2	10.9	27.9	30	budování	





Graf konsolidace v místě maximálního sednutí (X = -0.59 m)

Maximální hodnota sedání pod násypem v km 0.170 $s_{\max} = 254.9$ mm. K největšímu přetvoření dochází u vrstev jílovité zeminy GT 1mP (marinní jíly) a v kvartérních jílech, které nejsou nahrazeny štěrkovým polštářem. Doba 99,8% konsolidace násypu proběhne do 240 dnů od ukončení budování násypu. Doporučujeme dodržet postup budování násypu rychlostí maximálně 3 výškové metry za 30 dní.

Z průběhu konsolidačního grafu lze odečíst stupeň konsolidace.

2.3.2. Výpočet sedání násypu v km 0.257

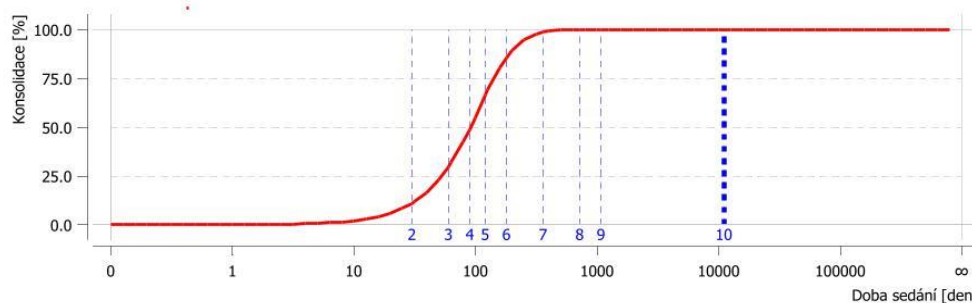
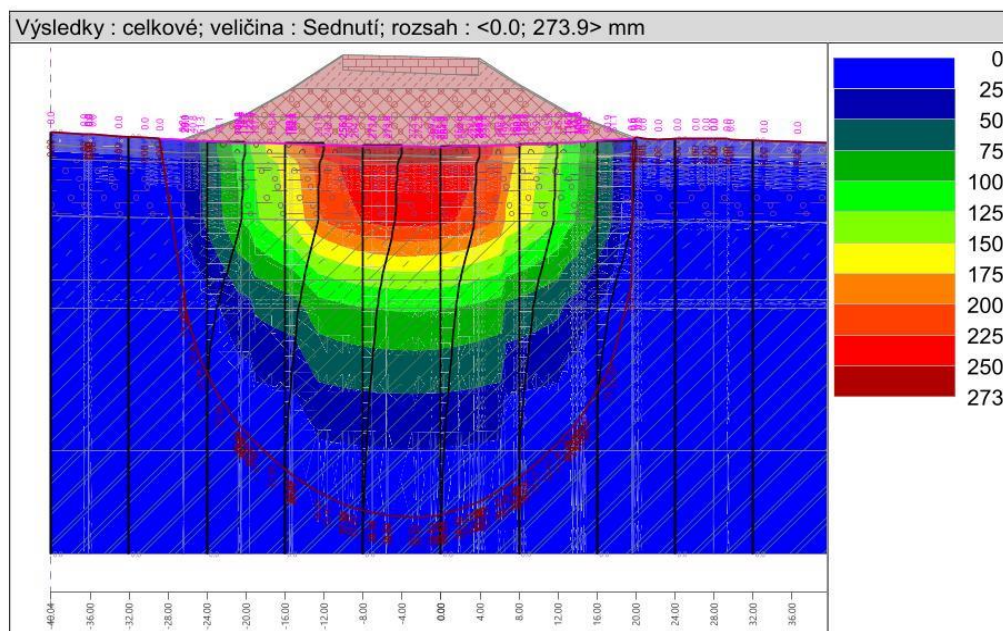
Na matematickém modelu byly posuzovány celkové deformace po výstavbě násypu z nakupovaného materiálu, konkrétně se jedná o štěrk frakce 0/125 a 0/63, následně byl proveden výpočet. Násyp byl v rámci modelu budován v několika fázích, které zohledňují postupné budování násypu. Těleso násypu bylo v rámci modelu budováno ve čtyřech fázích. Zatížení od násypu lineárně narůstá po dobu fází výstavby (fáze 2 až 5). Výsledky zohledňují celkovou deformaci (sednutí podloží násypu).

Výsledky jsou přehledně uvedeny v následujících tabulkách:



Tabulka č. 4. - Sedání podloží násypu u řezu v km 0.257

Sedání v km 0.257		Metoda omezení deformační zóny dle omezení velikostí primárního napětí			
Fáze	Deformace	Sednutí	Čas od počátku	Čas od ukončení výstavby násypu	
	[%]	[mm]	[den]	[den]	[rok]
10	100.0	273.9	1000+	10000	27.8
9	100.0	273.9	1080	960	2.7
8	100.0	273.9	720	600	1.7
7	99.5	272.4	360	240	0.7
6	93.1	255	180	60	0.2
5	83.8	229.6	120	budování	
4	58.1	159.2	90	budování	
3	40.1	109.9	60	budování	
2	9.1	24.9	30	budování	



Graf konsolidace v místě maximálního sednutí (X = -5.40 m)



Náhrada přejezdu P6532 v km 204,392 trati Přerov - Olomouc
Dokumentace pro stavební povolení a projektová dokumentace pro provádění stavby
216001

Maximální hodnota sedání pod násypem v km 0.257 $s_{\max} = 273.9$ mm. K největšímu přetvoření dochází u vrstev jílovité zeminy **GT 1mP (marinní jíly)** a v kvartérních jílech, které nejsou nahrazeny štěrkovým polštářem. Doba 99,5% konsolidace násypu proběhne do 240 dnů od ukončení budování násypu. Doporučujeme dodržet postup budování násypu rychlostí maximálně 3 výškové metry za 30 dní.

Z průběhu konsolidačního grafu lze odečíst stupeň konsolidace.

2.3.3. Výpočet sedání násypu v přechodové oblasti s konsolidačním přísypem

V případě potřeby urychlení konsolidace pod mostními opěrami doporučujeme zhotovit přísyp výšky 1.5 m nad korunu budoucí vozovky. Svahy dočasného přísypu doporučujeme budovat ve sklonu 1:1.5. Přitěžovací přísyp by měl přesahovat lícovou i rubovou stěnu základu o minimálně 3 m. Dodatečné přitížení podloží od vyššího násypu vyvolá potřebné deformace a přetvoření geologického prostředí za kratší časový úsek.

Na matematickém modelu byly posuzovány celkové deformace po výstavbě násypu z nakupovaného materiálu, konkrétně se jedná o štěrk frakce 0/125 a 0/63, následně byl proveden výpočet. Násyp byl v rámci modelu budován v několika fázích, které zohledňují postupné budování násypu. Těleso násypu bylo v rámci modelu budováno v pěti fázích. Zatížení od násypu lineárně narůstá po dobu fází výstavby (fáze 2 až 5). Výsledky zohledňují celkovou deformaci (sednutí podloží násypu).

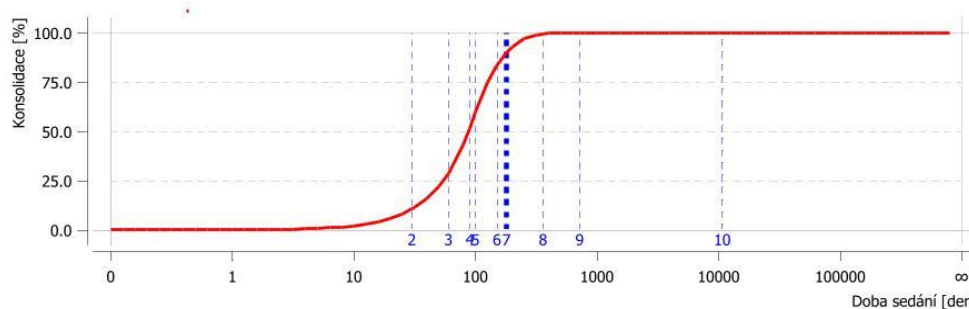
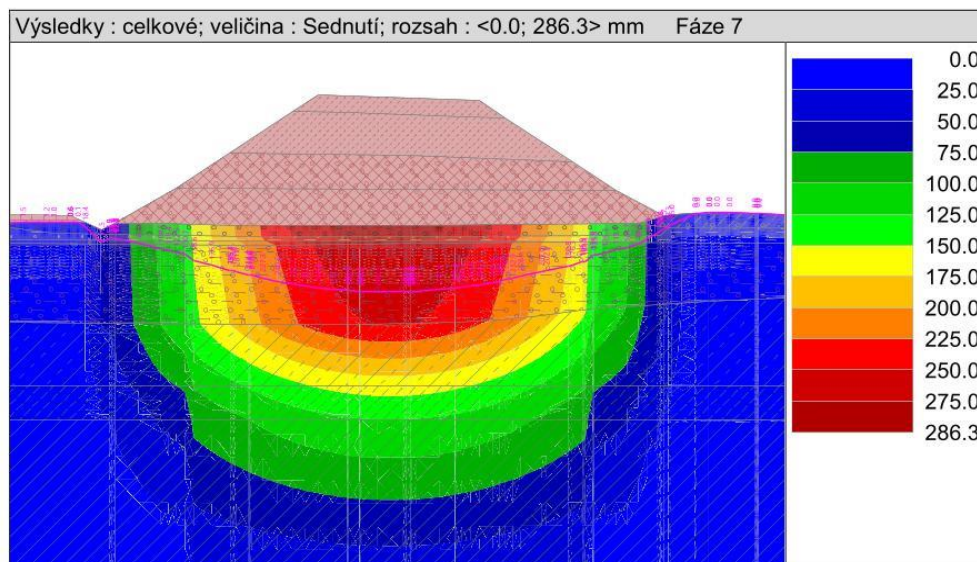
Konsolidační přísyp navyšuje o 1.5 výškové metry celkovou výšku násypu nad korunou. Násyp je budován v jednotném sklonu 1:1.5.

Výsledky jsou přehledně uvedeny v následujících tabulkách:

Tabulka č. 5. - Sedání podloží násypu u řezu v km 0.174 - konsolidační násyp s přísypem

Sedání KN v km 0.170		Metoda omezení deformační zóny dle omezení velikostí primárního napětí			
Fáze	Deformace	Sednutí	Čas od počátku	Čas od ukončení výstavby násypu	
	[%]	[mm]	[den]	[den]	[rok]
10	100.0	300.5	1000+	10000	27.8
9	115.0	345.5	720	620	1.7
8	99.8	299.9	360	260	0.7
7	95.3	286.3	180	80	0.2
6	92.1	276.9	150	50	0.1
5	81.3	244.2	100	budování	
4	69.7	209.5	90	budování	
3	34.9	104.8	60	budování	
2	9.2	27.5	30	budování	





Graf konsolidace v místě maximálního sednutí (X = -2.79 m)

K hodnotě sedání pod násypem km 0.170 a km 257 $s_{\max} = 273.9$ mm (přibližná maximální hodnota sedání přechodových násypů) **dojde za 50 až 60 dnů od konce sypání**. Po dosažení požadované deformace může začít odtěžení násypu s následným zahájením spodní stavby mostních opěr. Doporučujeme dodržet postup budování násypu rychlostí maximálně 3 výškové metry za 30 dní.

Z průběhu konsolidačního grafu lze odečíst stupeň konsolidace.



2.3.4. Výpočet stability násypů v km 0.174 a v km 0.257

Na matematickém modelu byla provedena analýza stupně stability v 1 fázi dle výpočtové metody dle Bishop. Navrhovaný sklon svahu násypu byl ověřen stabilitním výpočtem. Prává i levá strana násypu splňuje podmínku stupně bezpečnosti $FS > 1.3$ (1.2).

- ♦ 1. Fáze je matematický model je doplněn o skladbu násypového tělesa. Do matematického modelu byl zanesen vliv zatížení silniční dopravou. Vliv zatížení byl zachycen svislým spojitým zatížením $q = 10 \text{ kNm}^{-2}$. Následně byl proveden výpočet stability. Dále byl do modelu zanesen vliv zemětřesení specifický pro danou oblast hodnotou $K_h = 0.01$

Dle výsledných analýz stability svahu zářezu vyplývá, že svahy splňují podmínku mezního stavu (1.MS) dle návrhového přístupu a nepřekračují doporučený stupeň bezpečnosti. Projektované sklony násypů **jsou vyhovující**. Výsledky stabilitní analýzy jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka č. 6. - Výsledky stabilitní analýzy násypu v km 0.174

Stabilita svahu násypu v km 0.174	2.NP	Stupeň bezpečnosti
	Bishop	Bishop
Fáze	Využití [%]	$FS > 1.3$ (1.2)
1. fáze - levá strana	80.8	1.43
1. fáze - pravá strana	84.4	1.37

Tabulka č. 7. - Výsledky stabilitní analýzy násypu v km 0.257

Stabilita svahu násypu v km 0.257	2.NP	Stupeň bezpečnosti
	Bishop	Bishop
Fáze	Využití [%]	$FS > 1.3$ (1.2)
1. fáze - levá strana	82.7	1.41
1. fáze - pravá strana	78.9	1.47

Tabulka č. 8. - Výsledky stabilitní analýzy násypu v km 0.174 - konsolidační násyp

Stabilita svahu násypu v km 0.257	2.NP	Stupeň bezpečnosti
	Bishop	Bishop
Fáze	Využití [%]	$FS > 1.1$
1. fáze - levá strana	97.4	1.14
1. fáze - pravá strana	97.5	1.13

Navrhované normové sklony násypových těles, které jsou z hrubozrnitého materiálu (štěrky frakce 0/125 a 0/63) splňují podmínku stability dle stupně bezpečnosti, která je uváděná dle ČSN 73 6133.

Dočasný sklon konsolidačního násypu vyhoví dle EC 7 - NP2 tak dle ČSN 73 6133.



3. ZÁVĚR, DOPORUČENÍ

Předložená zpráva se zabývá srovnáním a přepočtem sedání násypů po rozšíření komunikace v místech vzorových příčných řezů v km 0.174 a 0.257 na stavbě silnice III/03551 Aktualizované výpočty byly provedeny pro konkrétní, výše uvedené řezy (přechodové oblasti mostu).

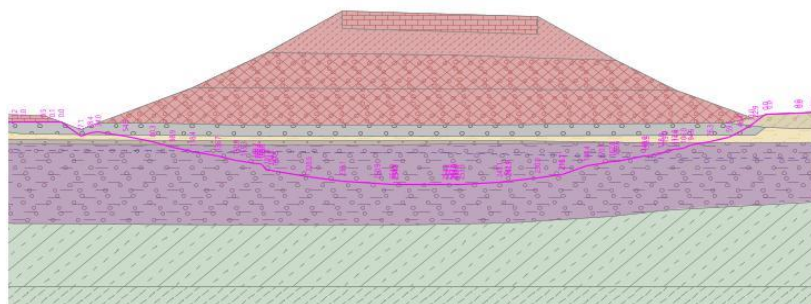
Ve zprávě jsou v kapitole 2.3 popsány jednotlivé postupy analýz matematických modelů a výpočtů provedených na zájmových řezech pro silnici. Časový průběh sedání a sedání podloží bylo provedeno a vyhodnoceno na základě metody omezení deformační zóny.

Grafické výstupy v závěrečné zprávě jsou u konsolidace násypů pro metodu dle omezení deformační zóny dle velikosti primárního geostatického napětí (konzervativnější výsledky, větší deformace). Podrobné výsledky všech výpočtů a jejich grafické znázornění je uvedené v příloze č.1.

Cílem výpočtů bylo ověřit správnost a upřesnit hodnoty výpočtů a zhodnocení navržených opatření z podrobného průzkumu (G-consult, 10/2018). Výsledné hodnoty maximálního sedání se liší v řádek první desítky milimetrů. Tyto minimální rozdíly vznikly na základě užití rozdílných metod pro výpočet sedání. Dále se ve výpočtu zohlednily deformace a konsolidace hlubších poloh jílů pro které byly na základě dostupných informací upravené hodnoty modulů přetvárnosti, tak aby odpovídaly více skutečností.

Celková hodnota sedání je se pohybuje mezi 254.9 až 273.9 mm. Přes 80 % deformací proběhne do konce sypání násypu. Při ukončení výstavby bude konsolidace násypů mezi 70 - 75 %. Hloubka deformační zóny je výpočetně stanovena na 38 až 39 m p. t. Reálně je možné, že deformační modul jílů ve větších hloubkách bude větší, proto dojde k omezení deformací daleko dříve. Ve výpočtech byly nově zohledněny rozdílné deformační moduly marinních jílů (GT1mP).

Vliv od deformací podloží násypu a změny v hodnotách pórových tlaků se projeví jen přímo pod násypovým tělesem viz průběhy příloha č.1. K deformacím mimo oblast násypu nebude docházet. Na obrázku č. 1 je pak patrný převýšený průběh poklesové kotliny pod násypem. Konsolidační násypy a násypy, které budou trvalé při dodržení všech platných postupů a doporučení nebudou mít během výstavby ani při provozu vliv na provozovanou kolejovou trať.



Obrázek č. 1. - Převýšený průběh poklesové kotliny

Mostní objekty doporučujeme založit na pilotách o délce a průměru rozhodne projektant na základě statického výpočtu. Před samotným založením spodní stavby opěr mostního objektu je nutné, aby podloží bylo zkonsolidované na 100 %. Konsolidační násyp je možné budovat v předstihu minimální doba konsolidace podloží je dle výpočtů 240 dní. V případě použití preloadingu (předtížení) dle návrhu se doba konsolidace v přechodových oblastech zkracuje na 60 dní.



Sanační opatření štěrkový polštář frakce 63/125 má pozitivní vliv na konsolidaci (kvarterní vrstvy jílu a hlín). Je nutné ho realizovat na pláň zbavenou ornice a podornice a měl by být oddělen separační geotextílií. Samotný polštář má hned několik pozitivních vlastností, zkracuje dobu konsolidace svrchní vrstev, přerušuje možný kontakt podzemní vody s tělesem násypu, přeruší kapilární dráhy, bude roz-nášet zatížení od násypu. Jeho vliv je zohledněn přepočtech, Samotný účinek polštáře nelze ve výpo-čtech absolutně zohlednit (reálné roznášecí vlastnosti lepší než v modelech).

Dále doporučujeme sledovat vývoj sedání a pórových tlaků pod rozšířením násypu. Vhodnou metodou sledování svislých deformací je hydrostatická nivelace nebo horizontální inklinometry, pro měření pórových tlaků doporučujeme zhotovit hluboké šikmé vrty s piezometry alespoň ve dvou úrov-ních (marinní jíly a fluvialní štěrky). Geotechnický monitoring by měl sledovat vývoj deformací a změn pórových tlaků v čase a průběžně srovnávat naměřené výsledky s výsledky výpočetních matematic-kých modelů. V případě odchylky (více jak 20 %) od předem spočtených hodnot aplikovat vhodná opatření (přerušit sypání násypu, prodloužit dobu konsolidace).

Stabilita svahu násypových těles vyhoví jak na dlouhodobou, tak na krátkodobou stabilitu, a to dle ČSN 73 6133 tak dle EC -7 návrhový přístup 2.



10.3 Porady

Porada 15.12.2020:

SO 221 Opěrná zeď vpravo

Stávající stav:

Novostavba.

Nový stav:

Zeď lemuje převáděnou komunikaci III/03551 vpravo ve směru staničení. Opěrná zeď je navržena s ohledem na stabilizaci násypu silničního tělesa, jako ochrana přilehlé obslužné komunikace.

Konstrukce zdi je navržena jako monolitická železobetonová. Staticky působí zeď jako opěrná úhlová. Zeď je tvořena monolitickým základem, na který navazuje dřík o proměnné tloušťce. Ve vrcholu zdi je navržena konzola vynášející revizní chodník s protihlukovou stěnou. Předpokládá se hlubinné založení zdi na velkopřůměrových pilotách. Na části, kde není umístěna protihluková stěna je navržena úzká římsa se zábradelním svodidlem.

Na zdi je navržena železobetonová monolitická římsa. V místě PHS o šířce 1,6m. Mimo PHS je římsa užší 0,8m. Na římsu je situováno mostní svodidlo nízké i zábradelní. V místě s revizním chodníkem a PHS je navrženo nízké svodidlo. V místě, kde není situována PHS je navrženo zábradelní svodidlo. Svodidla musí splňovat požadavky na zádržnost H2. V místě ukončení PHS a zúžení římsy bude osazeno krátké zábradlí.

Odvodnění rubu zdi je navrženo podélnou drenáží a následně vyvedeno skrz zeď na zpevněnou dlažbu. Voda z římsy je svedena spádem na vozovku.

Návrh je v souladu s DUR.

Porada 10.3.2021:

SO 221 Opěrná zeď vpravo

Nová opěrná zeď kopíruje výškově i směrově nově projektovanou silnici nad zdí (objekt SO101). Vlastní zeď je založena plošně, délka zdi 76,14m a výška zdi 3,05-7,32m. Zeď má 8 dilatačních celků (2x8m + 6x10m).

Na prvních dvou dilatačních celcích je umístěna PHS, z toho důvodu bude římsa v těchto místech vykonzolována. V místech mimo PHS se jedná o klasickou zeď s rovným lícem dříku a římsy o šířce min.800mm a nosem šířky min.250mm.

Jako součást zdi je navržena rubová drenáž s prostupy na líc. Na římsu v místech s PHS je navržen revizní chodník, taktéž na líci zdi je navržen revizní chodník.

V blízkosti DC1 je umístěna přeložka plynu. Této přeložce se základ zdi vyhne tak, aby byl splněn požadavek ochranného pásma od půdorysu plynového vedení v šíři 1,0m.

Takto navržené řešení bylo na poradě odsouhlaseno.

Následně při prezentaci stavebního objektu protihlukové stěny zaznělo na poradě přání investora o prověření, zda by nešlo tuto PHS zrušit (viz SO 701). V případě, že dojde ke zrušení, bude to mít dopad na návrh této opěrné zdi.

Porada 27.4.2021:

SO 221 Opěrná zeď vpravo

Stávající stav:

Novostavba.

Nový stav:

Nová opěrná zeď kopíruje výškově i směrově nově projektovanou silnici nad zdí (objekt SO101). Vlastní zeď je založena plošně, délka zdi 76,14m a výška zdi 3,3-7,5m. Zeď má 8 dilatačních celků (2x8m + 6x10m).

Všechny části zdi, které jsou v kontaktu se zeminou, je navržena izolace proti stékající vodě a zemní vlhkosti (ALP+NAIP). Jako součást zdi je navržena rubová drenáž HDPE DN150 s prostupy na líc.

Na římsu bude umístěno zábradlí se svislou výplní dle VL4 výšky 1,1m. Horní hrana zábradlí bude ve výšce minimálně 1,3m.

V blízkosti DC1 je umístěna přeložka plynu. Této přeložce se základ zdi vyhne tak, aby byl splněn požadavek ochranného pásma od půdorysu plynového vedení v šíři 1,0m.,

Závěr z porady:

Takto navržené řešení bylo na poradě odsouhlaseno.

Porada 12.5.2021:

SO 221 Opěrná zeď vpravo

Stávající stav:

Novostavba.

Nový stav:

Nová opěrná zeď kopíruje výškově i směrově nově projektovanou přeložku silnice III/03551 nade zdí (objekt SO101). Vlastní zeď je založena plošně v hloubce 1,6m pod uvažovaným novým terénem, délka zdi je 76,14m a výška zdi 3,3-7,5m. Zeď má 8 dilatačních celků (2x8m + 6x10m).

Všechny části zdi, které jsou v kontaktu se zeminou, je navržena izolace proti stékající vodě a zemní vlhkosti (ALP+NAIP). Svislá izolace bude chráněna geotextilií a vodorovné plochy tvrdou ochranou. Jako součást zdi je navržena rubová drenáž HDPE DN150 s prostupy na líc v rozestupech po 5m.

Na římsu bude umístěno zábradlí se svislou výplní dle VL4 výšky 1,1m. Římsa je navržena tak, aby horní hrana zábradlí byla ve výšce 1,3m nad vozovkou z důvodu cyklistické dopravy. Šířka římsy je na začátku 1,05m a po 18m se zužuje na 0,8m z důvodu rozšíření silnice o 250mm.

V blízkosti DC1 je umístěna přeložka plynu. Této přeložce se základ zdi vyhne tak, aby byl splněn požadavek ochranného pásma od půdorysu plynového vedení v šíři 1,0m.,

Závěr z porady:

Takto navržené řešení bylo na poradě odsouhlaseno.