

SO 301 ODVODNĚNÍ SVAHU NAD SILNICÍ III/42117
PŘÍLOHA D 10.A – TECHNICKÁ ZPRÁVA

Název zakázky: Dolní Věstonice, sanace svahů pro zprovoznění silnice III/42117

Část projektu: SO301 Odvodnění svahu nad silnicí III/42117

Lokalita: Dolní Věstonice

Objednatel: Jihomoravský kraj, Žerotínovo nám. 449/3, 601 82 Brno,
IČ: 70888337, DIČ: CZ70888337

Zhotovitel PD: Projekce iGEO, s.r.o., IČ: 06190499, DIČ: CZ06190499,
nám. 28. října 1899/11, 602 00 Brno

Stupeň PD: PDPS

Revize projektu č.: 02

Vypracovali: RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D.

Ing. Ondřej Perháč

Ing. Martin Růžička, CSc.

Zodpovědný projektant: RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D.
autorizovaný pro geotechniku (č.opr. 1005146)

Zodpovědný projektant: Ing. Martin Růžička, CSc.
autorizovaný pro vodohospodářské stavby (č.opr. 0101401)

Poznámka: Tato PD slouží pro potřeby stavebního povolení a výběru
zhotovitele.

1. Úvod

Předložená dokumentace řeší návrh stabilizačních opatření odvodnění svahu podél krajské komunikace III/42117 mezi Dolními Věstonicemi a Pavlovem v k.ú. D. Věstonice. Sanační opatření jsou navržena na pozemku 2311. Součástí návrhu řešení je odvodnění podmínečně stabilního svahu pro mimořádnou událost, kdy hrubozrnnými sedimenty výplavového kužele (starší holocén) překrytého spraší (holocén) může proudit podzemní voda. Toto sice není aktuálně pozorováno, ale je velmi pravděpodobné, že k tomu došlo v září 2014 a způsobilo vznik mělkého sesuvu mezi silnicí a v.n. Nové Mlýny 3.

Navržené řešení vychází z platných právních předpisů, norem a příslušných TP. **Návrh stabilizačních opatření vychází z následujících dokumentů:**

Stavební objekty budou v souladu zejména s požadavky vyhlášky č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, v platném znění, Příslušnými ČSN 73 6101, 73 6110 a 73 6201 a TP37, TP87 a TP232. Stavební objekty řady 200 budou v souladu zejména s Eurokódem 7 – Navrhování geotechnických konstrukcí a resortním předpisem MD TO 83 – odvodnění pozemních komunikací. V případě prací geotechnického průzkumu a monitoringu budou tyto práce prováděny též v souladu s TP 76 část A – C.

Silnice byla 3.4.2018 na základě odborného posudku I. Poula (01/2018) v jednom pruhu s určitými omezeními otevřena.

- ČSN EN 1997-1 - Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- ČSN EN 1992-1-1(73 1201) - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1993-1 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
- ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty
- TP 83 Odvodnění pozemních komunikací – technické podmínky

Dotčené parcely

Stavbou objektu budou dotčeny následující pozemky v k.ú. Dolní Věstonice:

evidence	p.č.	LV	Vlastník/správce	Způsob využití	Druh pozemku
KN	2311	10001	Obec Dolní Věstonice	jiná plocha	ostatní plocha
KN	1925	60000	ÚPZSVM, Rašínovo nábřeží 390/42, Praha	silnice	ostatní plocha
KN	663/2	10001	Obec Dolní Věstonice	neplodná půda	ostatní plocha

Projektované kapacity

odvodňovací potrubí DN600	18,7 m
betonový skluz	19,0 m

Podklady:

Dolní Věstonice, sanace svahů pro zprovoznění silnice III/42117 – Celková situace stavby, Lossman a Poul, SAFETY a Projekce iGEO s.r.o.

Dolní Věstonice, sanace svahů pro zprovoznění silnice III/42117 – Rozvinutý pohled na ŽB konstrukci, Lossman a Poul, SAFETY a Projekce iGEO s.r.o.

Polohopisné a výškopisné zaměření Dolní Věstonice, objekty v okolí sanace svahů podél silnice III/42117 - Situace, Helísek, geoprostav

Poul, I. 11/2017: Doplnkový geotechnický průzkum - Dolní Věstonice sanace svahů pro zprovoznění silnice III/42117 (Projekce iGEO s.r.o.)

Poul, I. 04/2017: Doplnkový geotechnický průzkum II - Dolní Věstonice sanace svahů pro zprovoznění silnice III/42117 (Projekce iGEO s.r.o.)

1.1 Geotechnické poměry

Tzv. povrchový sesuv = povrchový splach ornice a části podorniční vrstvy vznikl v místě, kde povrchová voda za mimořádné události přetekla přes hranu svahu. Druhý mělce založený sesuv (ve svahu pod silnicí mezi SO 201.3 a SO 202.3) vznikl důsledkem pórových a hydrodynamických tlaků vody, která proudila písčitou vrstvou v hloubce asi 3,5 m pod silnicí.

Geologická skladba je rozdělena na tři genetické celky:

- 1) eolické spraše s $IC > 2,5$ s mocností 3-12 m. Dle ČSN 73 6133 se jedná o zeminy F6 CI a CH, které oproti typickým spraším obsahuje velké množství jemnozrnného písku (zvyšující vnitřní tření a snižující soudržnost).
- 2) deluviálně-fluviální těleso výplavového kuželu s loženého z písků, písčitých jemnozrnných štěrků, jílovitých štěrků a lamin jílu. Jedná se o vějířovitý tvar směřující směrem od úpatí Děvina k řece Dyji (v.n. Nové Mlýny III). Svrchní část budovaná ulehými dilatujícími písky ČSN 73 6133 S2 SP byla zastižena výkopovými pracemi na podzim 2016. Svah v písku je dočasně uklidněný. Během silných dešťů je písek erodován a splavován do výkopu pro realizaci pilot.
- 3) skalní podloží tvořené navětralým až mírně zvětralým jílovcem (ČSN 73 6133 R4 - R6).

Na základě observační metody i statických výpočtů jsou svahy podmíněčně stabilní a během dešťů spíše nestabilní podléhající erozi písku a odlamování bloků spraši.

2. Technické řešení

Řešení vychází z provedení nových statických výpočtů na základě realizované doplňkového průzkumu a nově sestaveného geologického modelu (Poul 11/2017). Dřívější názory na aktivní sesuvy (aktuální databáze ČGS), říční terasy a objemově nestálé zeminy byly kompletně zamítnuty jako nepravdivé a nepodložené.

Současný stav

V místě sanace byly realizovány ŽB piloty dia 900 mm ze kterých trčí výztuž, podkladní beton mocný 100 mm, 10 m dlouhý úsek ŽB převázky, ze které trčí výztuž (bude upravena). Svah byl zterasován, v místě výplavového kužele se ze stěny vysypává písek. Sypaní písku je částečně omezeno rozepřením betonových bloků a štětovic Zářez je bez přítoku podzemní vody vystaven přírodním poměrům.)ú

3. Výpočtový model

Aby se nemohla opakovat mimořádná událost z 9/2014, kdy do propustných sedimentů výplavového kužele infiltrovala povrchově tekoucí dešťová voda, bylo vyprojektováno odvodnění svahu. Pro navržení odvodnění svahu podél komunikace III/42117 bylo nutné navrhnout dočasné záporové pažení. Odvodnění je navrženo 2 perforovanými trubkami (V CELÉM OBVODU) DN200 obalených filtrační geotextilií 200g/m², které budou položeny na plastové hydroizolaci 1290 g/m², která bude ležet na rozhraní propustných zemin výplavového kužele a nepropustných zemin. Je nutné se dostat do hloubky cca 4,5 m. Odkop bude široký cca 1,25 m. Mezi záporové pažení a stávající piloty budou vloženy rozpěry ve dvou úrovních.

Drenážní trubky DN200 podél komunikace III/42117 se sklonem 2% bude ústit do trubky DN600 se sklonem 2%, která povedou pod pozemní komunikací. Trubky budou zaústěny ohybem do větší trubky. Napojení bude obaleno separační geotextilií 500 g/m². Jakmile trubka DN600 bude na povrchu terénu nahrazena odvodněním pomocí železobetonových skluzů.

Geologický model a mechanické vlastnosti zemin vycházejí z doplňkového průzkumu Poul 11/2017. Požadavky na stabilitu výkopů respektují ČSN 73 6133 a také požadavek na minimální horizontální deformace v místě podmínečně stabilního svahu.

Korugovaná trubka DN600 je dimenzována na kapacitu 1 m³/s, vodní skluz na 209 l/s.

4. Konstrukční řešení

Konstrukce záporového pažení podélného drenáže byla navržena jako nekotvená rozepřená ve dvou úrovních z profilů HEB140. Umístění drenážní trubky DN 600 mm bude probíhat do výkopu zabezpečeného pažicemi boxy. Vodní skluz z SO 202.3 směrem SO 201.3 bude budován na srovnaném terénu.

Zápory

Zápory navrženy z profilu HEB140 délky 8-9 m v osových vzdálenostech 1,0 m budou vetknuty 7,0 m do podloží. Zápory jsou vkládány do vrtů o průměru 240 mm. Vrty budou zasypány hutněným jemnozrnným štěrkem 8/32 mm nebo suchým betonem C0/5. Celkem bude použito 39 profilů. Materiál profilů je S235. Mezi profily HEB140 jsou vkládány pažiny. Zápory budou vytaženy nad terén (celková délka zápor bude 8-9 m), vyčnívající část se doplní o pažiny, které budou chránit pracovní prostor před možným opadáváním hlíny ze stěny

Převázka HEB140

Převázka HEB140 bude použita podél pilot, pomocí které se bude roznášet zatížení od rozpěry do pilot. Stykování převázek nesmí být umístěno na kontaktu s pilotama.

Rozpěra HEB100

Rozpěra HEB100 bude umístěna do rýhy ve dvou úrovních (1,5 m od povrchu terénu a 3,5 m od povrchu terénu) v osových vzdálenostech 2 m. Rozpěry budou opřeny o vertikální HEB140 v místě horizontální převázky HEB140 (tečny piloty) opřené o stávající železobetonové piloty.

Pažiny

Pažiny byly navrženy 4 tvrů o rozměrech 1493x200x40 mm, 997x200x40 mm, 485x200x40 mm a 1260x200x40 mm. Materiál dřevo C16. Pažin 1493x200x40 bude použito 28 kusů, pažin 997x200x40 bude použito 1021 kusů, pažin 485x200x40 bude použito 33 kusů, 1260x200x40 mm pažin 61 ks.

Drenážní trubky DN200

Trubky celoperforované drenážní DN200 obalené filtrační geotextilií budou umístěny podél komunikace ve vzdálenosti od hrany pozemní komunikace 5,25 m v nejužším místě. Výkop bude realizován na rozhraní písek/jíl. Délka každé trubky je 35 m. Sklon 2%. Mezi výkop lícující vrtané piloty a drenážní trubku bude umístěna hydroizolační fólie výšky min. 0,5 m, aby nedocházelo k infiltraci vody mimo výkop dolů po svahu. Trubka bude umístěna do štěrkopískového lože s frakcí kameniva 8/32 mm (např. Bratčice). Nad drenáž bude nasypáno 300 mm štěrku stejného materiálu (nehutnit). Zpětný zásyp výkopu bude ze štěrkopísku frakce 4/63 mm hutněných ve vrstvách o $E_{def} = 45$ MPa tloušťce 300 mm.

Korugovaná trubka DN600 – v silnici

Potrubí pod silnicí bude provedeno z PP trubek DN 600, SN 12, s uložením na betonové lože min. 100 mm (celková výška obetonování je 400 mm C12/15), Trubka DN600 je vedena kolmo na pozemní komunikaci, kraj se seříznut pod sklonem 45°, do které ústí 2 trubky DN200 (obalené filtrační geotextilií 200 g/m²). Trubka DN600 je umístěna od osy krajní zápor ve vzdálenosti 0,86 m. Sklon trubky 2%. Trubka bude uložena do podkladního betonu 100 mm C12/15 a obetonována do půlky výšky (tj. 400 mm) a zasypána štěrkopískem s frakcí kameniva 8/32 mm (např. Bratčice) v tloušťce min. 0,3 m (bez hutnění). Zbytek výkopu bude zasypán hutněným kamenivem 4/63 mm. Hutnění bude probíhat po vrstvách max. 300 mm ($E_{def} = 45$ MPa, 1 m pod povrchem vozovky 60 MPa). Potrubí bude zakončeno ve svahu pod silnicí

betonovým čelem (C30/37 XF3). Dále pak pokračuje otevřený betonový skluz.

Betonový skluz

Betonový skluz navazuje na odvodňovací potrubí pod silnicí. Skluz je navržen z betonových spádových příkopových dílců, uložených do betonového lože s výztuží KARI sítí 100/100/6 mm a se stabilizujícími betonovými žebry. Skluz bude zaústěn do betonového žlabu nad opěrnou konstrukcí SO201.3 v patě svahu.

5. Technologický postup

Při **zřizování podélného odvodnění** je potřeba dodržovat technologický postup prací. Nejprve je nutné provést pažené vrty průměru 280 mm v osových vzdálenostech 1,0 m. Do těchto vrtů budou vloženy záporny HEB140 a pod úrovní příkopu (asi -4,5 m) budou zahutněny štěrskem 8/32 mm nebo suchým betonem C0/5. Následně je možné postupně odkopávat zeminu a zároveň vkládat pažiny do zápor. Rýha bude rozepřena ve dvou úrovních. Po vyhloubení výkopu bude usazena hydroizolační fólie a vytvořeno štěrkopískové lože frakce 8/32 mm, na které budou uloženy trubky DN200 ve sklonu 2%. Poté se drenážní trubky zasypou frakcí 8/32 mm v min. tloušťce 0,3 m (nehutnit). Zbytek bude zasypán a hutněn frakcí 4/63 mm (na Edef = 45 MPa). V průběhu budou odstraněny rozpěry a následně i pažiny. Záporny HEB140 paralelní s drenážním příkopem se dočasně nechají ve vrtech (ochrana před opady hlíny ze stěny), než budou zhotoveny zídky SO 202.3. Poté se záporny vytáhnou.

Je vhodné postupovat „housenkovým stylem“ po vzdálenostech 5 m.

Po zhotovení odvodnění podél komunikace přichází na řadu zhotovení **odvodnění pod komunikací korugovanou trubkou DN600**, do které ústí trubky DN200. Nejprve budou odstraněny vrstvy pozemní komunikace v šířce 1,25 m. Následně bude proveden odkop s postupným vkládáním pažícího boxu délky 2,5 m, hloubky 4 m. Jako podklad pro trubku DN600 bude použito 400 mm podkladního betonu C12/15. Trubka bude uložena ve sklonu 2%. Délka trubky je 18,25 m. Jakmile trubka vyústí na povrch, napojí se na skluzy z prefabrikovaných žlabovek. Ty odvedou vodu do odvodňovacích koryt SO 201.3. Po uložení trubky DN600 bude rýha zasypána štěrkopískem o frakci 8/32 mm min. tloušťky 0,3 m (nehutnit). Po zasypání a průběžnému uhuštění po 30 cm na Edef = 45 MPa a od nivelety 1000 mm pod obrusnou vrstvou komunikace Edef = 60 MPa zbytku rýhy frakcí 4/63 mm je možné vytáhnout pažící box. Dále budou položeny nové vrstvy pozemní komunikace.

Oprava komunikace bude provedena na zhutněný zásyp:

Skladba vrstev shora:

- asfaltový beton střednězrný ACO 11 (ABS II) , tl.50 mm, ČSN 73 6121
- asfaltový beton velmi hrubý ACO 16 (ABVH III) , tl.50mm, ČSN 73 6121
- obalované kamenivo ACP 22+ tl.. 100 mm

Provádění stavby skluzu se předpokládá v následujících technologických krocích:

- osazení čela odvodňovacího potrubí
- osazení odvodňovacích tvárnic do betonového lože a jejich napojení na bet. příkop (SO 201.3)

6. Použité materiály

Zápory:	S235
Rozpěry:	S235
Převázka:	S235
Pažina:	C16
Trubky:	PVC, PP
Beton:	C 30/37 XF3 S4, C12/15 S4(S5), příp. suchý C0/5

Štěrky: 8/32 a 4/63 mm

Hydroizolace (za stávajícími pilotami): PVC-P (např. DEKPLAN 77)

7. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci

Při provádění stavby se musí dodržovat osvědčené technologické postupy a dodržovat platné bezpečnostní předpisy o BOZP. Zejména zákon č. 174/1968 Sb., Zákon o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění zákona ČNR č. 159/1992 Sb., zákona č. 47/1994 Sb., zákona č. 71/2000 Sb. a zákona č. 124/2000 Sb., č. 309/2006 Sb. - Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) č. 591/2006 Sb. - Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Všichni pracovníci musí být proškoleni, jak zacházet se svěřeným náradím. Všichni pracovníci musí být poučeni o bezpečnosti práce a musí být vybaveni patřičnými ochrannými pomůckami. Materiály, které budou použity zhotovitelem stavby, musí mít doloženy doklady o tom, že k těmto výrobkům bylo vydáno prohlášení o shodě výrobcem nebo dovozcem ve smyslu nařízení vlády 163/2002 Sb. Vzniklé odpady budou využity, likvidovány, resp. zneškodněny v souladu se zák. č. 275/2002 Sb. a příslušnými prováděcími vyhláškami – zvláště vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb., kterou se vydává katalog odpadů.

V Brně 15.5. 2018

RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D.
aut. ing. pro geotechniku č.a. 1005146Ing. Martin Růžička, CSc.
aut. ing. pro vodohospodářské stavby
č.a. 0101401