

SO 202.3 SANACE SVAHŮ NAD SILNICÍ III/42117  
PŘÍLOHA D 2.1 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

<b>Název zakázky:</b>	Dolní Věstonice, sanace svahů pro zprovoznění silnice III/42117
<b>Část projektu:</b>	SO202.3 Sanace svahů nad silnicí III/42117
<b>Lokalita:</b>	Dolní Věstonice
<b>Objednatel:</b>	Jihomoravský kraj, Žerotínovo nám. 449/3, 601 82 Brno, IČ: 70888337, DIČ:CZ70888337
<b>Zhotovitel PD:</b>	Projekce iGEO, s.r.o., IČ: 06190499, DIČ: CZ06190499, nám. 28. října 1899/11, 602 00 Brno
<b>Stupeň PD:</b>	PDPS
<b>Revize projektu č.:</b>	01
<b>Vypracovali:</b>	Ing. Jana Kořínková  RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D.  Ing. Ondřej Perháč  Ing. Peter Stach
<b>Zodpovědný projektant:</b>	RNDr. Ivan Poul, Ph.D. autorizovaný pro geotechniku (č.opr. 1005146)
<b>Poznámka:</b>	Tato PD slouží pouze pro potřeby výběru zhotovitele.

## Obsah

1. Úvod.....	4
2. Technické řešení.....	4
3. Výpočtový model.....	6
4. Postup provedení.....	6
5. BOZP.....	6
7. Závěr.....	7

## 1. Úvod

Předložená dokumentace řeší návrh stabilizačních opatření podél krajské komunikace III/42117 (nad silnicí) mezi Dolními Věstonicemi a Pavlovem v k.ú. D. Věstonice. Sanační opatření jsou navržena na pozemku 2311. Součástí návrhu řešení je i odvodnění rubu opěrné stěny.

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 6133, a TP37, TP87 a TP232. Stavební objekty řady 200 budou v souladu zejména s Eurokódem 1 a 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 – B.

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 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
- ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

### 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. SO202.3 řeší pouze splach na silnici.

Geologická skladba je rozdělena na dva 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 Děvína 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.

Na základě observační metody i statických výpočtů jsou svahy stabilní až podmíněčně stabilní. Dle provedených výpočtů se FS pohybuje v intervalu 1,1-1,4. Na obnažených svazích probíhá eroze. Navržené řešení vychází z nutnosti sanace realizovaných výkopových prací a realizovaných stavebních prací. Zejména se jedná o zrušení zterasování svahu, zasypání stavebního příkopu pro již realizované piloty a zlepšení lokální stability podkopaného svahu. V rámci úseku mezi řezy 4 až 10.

## 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 realizované ŽB převázky (směrem k Pavlovu) ze které trčí výztuž (bude upravena). Svah byl zterasován, v místě výplavového kužele se ze stěny vysypává písek. Zářez je bez přítoku podzemní vody a je vystaven přírodním poměrům.

## Vyprojektované řešení opěrné konstrukce

Konstrukce objektu je navržena z 16 dilatačních celků. Dilatačních spár je navrženo 15, dilatačních celků je 14 + 1 celek převážkového trámu délky 10 m byl realizován (zeď nikoli) a bude realizován 1 celek délky jen 8 m ze směru od Pavlova k již realizovanému převážkovému trámu. Dilatační spára bude mít tloušťku 20 mm a bude vyplněna vodě odolným polystyrenem.

V patě svahu je navržena železobetonová převážka (trám) rozměrů 1100 mm (Š) x 900 mm (V) z betonu C 35/45 XC2, XD3, XF2 konzistence S4 (S5), ocel S 235 rozdělená na dilatační celky. Převážka navazuje na již realizované piloty. Tvar výškově kopíruje piloty.

Na převážku navazuje železobetonová opěrná zeď výšky 1,0 až 3,0 m rozdělená na dilatační celky délky 10 m. Zeď nebude opatřena římsou – zeď bude betonována jako celek a zhlaví zdi bude upraveno a vytvarováno během betonáže. Projektovaný materiál zdil je beton C 35/45 XC2, XD3, XF2 konzistence S4 (S5) a ocel S B500B, krytí 50 mm. Zeď bude z rubové strany natřena penetračním asfaltovým nátěrem.

## Odvodnění za zdi

Za převážkou bude umístěna hydroizolační vrstva – jílovocementová zálivka 100 mm. Na izolaci bude položena separační geotextilie 300 g/m<sup>2</sup> a perf. drenážní trubka 160 mm obalená filtrační geotextilií 200 g/m<sup>2</sup>. Obsyp bude z volně loženého štěrku 8/32 mm mocnosti 500 mm. Mezi štěrkem a okolní jílovitou zemínou (případně zpětným zásypem) bude umístěna separační geotextilie 300 g/m<sup>2</sup>.

Na rubu zdi je projektován retenční prostor lichoběžníkovitého tvaru hloubky od horního okraje římsy 700 mm a šířky 1500 mm vybavená odvodňovacími žlabovkami. Žlabovky i drenáž budou svedeny do příkopu SO 133.

## Odvodnění před zdi

Odvodnění spadá do SO 133.3.

## Svahování a ochrana povrchu

Sklon svahu je lomený. Za zdi - 0°, výše 35° a v úseku kolem řezů 1-8 je nahoře sklon 40°, mezi řezy 9-14 je sklon 45°. Vytěžený materiál bude využit jako zpětný zásyp za zdi. V případě chybějícího materiálu bude využit výkopek zemin ze zemních prací z 2016 dočasně deponovaný v obci Dolní Věstonice u řeky Dyje. Jedná se o zeminu vyhovující (ČSN 73 6133 F6 CL, F6 CI) v dovozdové vzdálenosti do 1 km. Materiál zpětného zásypu je prachovito-písčité jíl (spraš) místní proveniencí hutněný na 95% PS ( $w_{opt} = 15,0 \%$ ).

Povrch nově upraveného svahu bude pokryt georohožemi o tloušťce 25 mm (ohumusování 50 mm). Kotvení bude provedeno kotvami z oceli S235 tvaru J nebo U, kotvení po 500 mm obousměrně, tj. 4 kotvy na m<sup>2</sup> rohože. Hloubka kotev 500 mm, rozmístění a konstrukční zásady aplikace dle technického listu příslušného výrobce.

Po aplikaci georohoží bude povrch zavezen humózní 50 mm zeminou a zatravněn.

## **Zemní práce**

Po realizaci výkopových prací bude provedeno utěsnění dna za rubem ŽB stěny bude vybudována drenáž zasypaná volně loženým štěrkem 8/32 mm. Výkop bude zasypan a uhuťněn spraší na 95 % PS (případně neodvodněná smyková pevnost  $c_u = 120$  kPa). Vhodné bude huťnění vrstev po 300 mm.

Svahování proběhne tak, že primárně proběhne separátní skryvka ornice, která bude zpětně využita po instalaci travního drnu. Posléze proběhne modelování terénu ve spraší a písku dle předem geodeticky vytýčených bodů. Vytěžená zemina bude využita pro zpětný zásyp. Povrch mezi současnou zeminou (spraší bude před pokládkou zásypu zazuben a smočen, aby došlo ke slinutí se zásypem. Huťnění většího objemu zeminy bude probíhat po vrstvách max. 300 mm. V případě pouze vyplňování mělkých prohlubní vzniklých zterasováním zřejmě nebude možné huťnění strojové. Potom bude možné zapravení dostupnou mechanizací a případně ručně. Je nutné, aby zemina byla jako celek kompaktní a bylo zamezeno dešťové erozi a rozplavování zeminy. Pouze dosypávaná zemina do mělkých depresí by měla být dostatečně vlhká, aby se dokázala spojit s podložím.

Dle ČSN 73 6133 není možné budování zásypů za deštivého počasí a za mrazu. V případě přerušení prací bude provedena opakovaná kontrola huťnění, resp. únosnosti poslední vrstvy zásypu.

## **Doplňkové úpravy**

Na zeď bude umístěna ocelová bariéra proti rolujícím objektům vysoká 500 mm. Vzdálenost sloupků bude 1500 mm. Sloupky budou vertikální, madlo bude respektovat sklon povrchu zdi. Je uvažováno se sklonem  $0^\circ$  a  $10^\circ$ . Ocel bude opatřena antikorozi úpravou. Bariéra bude ukotvena do římsy chemickými kotvami. Účelem bariéry (ŽB zeď + ocel výšky 1 200 mm) je zadržení případných sudů z vinohradu, kmenů a kamenů apod., aby nepřeskočily zeď a nepadaly do silnice.

## **3. Výpočtový model**

Vypočtený minimální stupeň stability svahu po vymodelování povrchu upraveného terénu je za zdí 1,39 (což odpovídá požadavku ČSN 73 6133). Globální stabilita svahu je vyhovující a řešena v části B. Mechanické vlastnosti zemin a geologický model také.

## **4. Postup provedení**

Provádění stavby se předpokládá v následujících technologických krocích:

- očištění a napojení stávající výztuže (před zahájením bude provedena kontrola/diagnostika stavu)
- vyarmování a betonáž „lichých“ dilatačních celků – betonáž trámu
- vyarmování a betonáž „sudých“ dilatačních celků – betonáž trámu
- betonáž „lichých“ dilatačních celků – betonáž stěny
- betonáž „sudých“ dilatačních celků – betonáž stěny
- vytažení ochranných vertikálních HEB (SO 301) v místě ochrany před nestabilním pískem výplavového kužele
- natření hydroizolace rubu stěny
- provedení jílovocementové těsnící vrstvy
- provedení drenáže a její následné napojení na odvodnění (SO 132, SO 133)
- zavážení prostoru za rubem stěny, huťnění vrstev po 300 mm (95 % PS)
- úprava svahování dle PD, vč. zazubení svahu (pro propojení vrstev), srovnávání, huťnění a dosypávání
- osazení georohoží
- osazení odvodňovacích tvárnic do betoného lože a napojení na silniční příkop (SO 133)

SO 202.3 Technická zpráva – Dolní Věstonice, sanace svahů pro zprovoznění silnice III/42117 – PDPS, rev. 01

- ohumusení, zatravnění
- instalace ocelové ochrany proti rolujícím objektům

## 5. BOZP

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. Zadavatel stavby zajistí, aby před zahájením prací byl zpracován plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle § 15 zák. č. 309/2006 Sb. Zejména je nutno vybavit pracovníky ochrannými pomůckami. Pro provádění prací nad 1,5 m je nutno zhotovit lešení.

Všichni pracovníci musí být proškoleni jak zacházet se svěřeným nářadím. Všichni pracovníci musí být poučeni o bezpečnosti práce a musí být vybaveni patřičnými ochrannými pomůckami. Veškeré volné okraje všech konstrukcí stropů a střechy budou opatřeny ochranným zábradlím. 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 vyhl. MŽP č. 381/2001 Sb., kterou se vydává katalog odpadů.

## 7. Závěr

Předložená projektová dokumentace řeší návrh stabilizačních opatření podél krajské komunikace v místě křížení s obslužnou komunikací k vinohradu. Jedná se o stavební objekt SO 202.3 – Sanace svahů nad silnicí III/42117. Návrh záboru, vč. tabulky dotčených pozemků je uveden v záborovém elaborátu (příloha D11).

Na základě požadavku objednatele nejsou vegetační úpravy (vč. případné výsadby) předmětem této PD.

Pro nově navržené řešení se rovněž využívá stávající rozestavěné konstrukce, neboť by se ekonomicky nevyplatilo konstrukci bourat nebo přesouvat. Piloty pomáhají zvýšit globální stupeň stability a slouží jako vhodná základová konstrukce pro navazující zeď. Terénní úpravy jsou voleny tak, aby veškerá vytěžená zeminy mohla být využita ke zpětnému zásypu.

V Brně 17.5. 2018

RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D.  
aut. ing. pro geotechniku č.a. 1005146



## PŘÍLOHA: FOTODOKUMENTACE



Obr. 1: Pohled na zterasovný svah ve spraši. Jsou zde dobře patrné výsledky ronové eroze. V patě svahu jsou stávající ŽB piloty.



Obr. 2: pohled na stavební výkop pro realizaci pilot a realizovaný okraj kotvené mikropilotové stěny, skrz silnici bude budováno odvodnění SO 301





Obr. 3: Nestabilní hrubozrnné náplavy výplavového kužele (ČSN 76 6133 S2 SP). Stavební jáma odvodnění SO 301 bude pažena za pomoci HEB, HEB s pažinami budou sloužit jako ochrana během betonáže ŽB zdi SO 202.3



Obr. 4: Realizovaná část ŽB trémové převázky (vzadu) a vyskládaná výztuž (směrem k Pavlovu). Vertikální výztuž bude zkrácena na výšku podle projektu a doplněna.