



# Česká geologická služba

SPRÁVA OBLASTNÍCH GEOLOGŮ

Klárov 131/3  
118 21 Praha 1

**Ministerstvo životního prostředí**

**Ing. Josef Nistler**

ředitel odboru ochrany vod

Vršovická 1442/65

**100 10 PRAHA 10**

Váš e-mail ze dne

10. února 2017

Naše značka

ČGS-441/17/0246\*SOG-441/130/2017

Vyřizuje

Mgr. Roman Novotný

Brno, Praha dne

16. února 2017

**Posouzení aktuálního stavu svahových nestabilit u obce Dolní Věstonice pro účely jednání Ministerstva životního prostředí s vedením Jihomoravského kraje ve věci posouzení zprovoznění komunikace III/42117 mezi obcemi Dolní Věstonice a Pavlov**

Česká geologická služba (ČGS), zřízená pro výkon státní geologické služby v souladu s ustanovením § 17, odst. 2 zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů, na základě aktuálních potřeb Ministerstva životního prostředí (MŽP), sdělených prostřednictvím elektronické komunikace Ing. Josefa Nistlera, ředitele odboru ochrany vod MŽP, s ředitelem ČGS Mgr. Zdeňkem Venerou, Ph.D., zpracovala posouzení aktuálního stavu svahových nestabilit u obce Dolní Věstonice pro účely jednání MŽP s vedením Jihomoravského kraje ve věci posouzení zprovoznění (i nouzového) komunikace III/42117 mezi obcemi Dolní Věstonice a Pavlov.

Důvodem pro zpracování předkládaného posudku je potřeba stanovení podmínek k obnovení provozu na komunikaci III/42117 mezi obcemi Dolní Věstonice a Pavlov.

## **Zhodnocení podkladových materiálů pro uzavření komunikace**

V rámci posuzování zpráv Ing. M. Špičky (viz použité podklady) byly prostudovány čtyři zprávy z lokality Dolní Věstonice:

- (I) – zpráva ze dne 14. března 2014 – Sesuvy na silnici III/42117 – ohledání na místě,
- (II) – zpráva ze září 2014 – Dočasné zajištění komunikace III/42117 a hlavy sesuvu v obci Dolní Věstonice, okr. Břeclav,
- (III) – zpráva ze dne 30. března 2016 – Závěry z prohlídek sesutého svahu v Dolních Věstonicích,
- (IV) – zpráva ze dne 1. června 2016 – Závěry z prohlídek sesutého svahu v Dolních Věstonicích – dodatek.

Zpráva (I) shrnuje výsledky prvotní rekognoskace lokality s návrhy stabilizačních opatření a doporučení vedoucích k trvalé stabilizaci území a zajištění sesuvných ploch a bezpečného provozu na komunikaci. S navrženým dočasným řešením, spočívajícím v přetížení paty svahu, a doporučením vedoucím k trvalému udržení stability svahu uvedených v této zprávě, se ČGS na základě výsledků vlastních pozorování ze dne 14. září 2014 ztotožňuje, stejně tak i s popisem situace na lokalitě v Dolních Věstonicích vypracovaným Ing. M. Špičkou téhož dne.

Zpráva (II) obsahuje statické výpočty a návrh řešení ke stabilizaci svahové nestability vzniknuvší pod komunikací III/42117, evidované v Registru svahových nestabilit ČGS pod číslem 34-12-25/1a1, a k zajištění koruny svahové nestability, která se dostala do kontaktu s krajnicí uvedené komunikace. ČGS je názoru, že navržené opatření uvedené ve zprávě (II) je pro stabilizaci svahové nestability dostatečné a umožňovalo otevření komunikace. Výhrady ČGS ke stavebním sanačním opatřením navrženým Lokosem a Lamparterem (2016a, b) jsou uvedeny na str. 38 studie Novotný et al. (2016).

Zpráva (III) obsahuje výsledky rekognoskace lokality provedené ve dnech 25. března a 27. března 2016 a z nich vycházející závěry o nutnosti instalace dalších stabilizačních prvků (které byly následně navrženy jako kotvené pilotové stěny). ČGS souhlasí s postupem následných navrhovaných sanačních prací, které povedou k trvalé stabilizaci nestabilního úseku na lokalitě, a to na základě geotechnického modelu ve zprávě (II). Ten zobrazuje svahovou nestabilitu se smykovou plochou založenou v komplexu sprašových sedimentů, nikoli jen v pokryvu svahovin, tak jako u vzniknuvší svahové nestability č. 34-12-25/1a1 ze září 2014 a jako u výsledků numerického modelu studie stability svahu (Mašín 2016). ČGS shledává již instalovanou konstrukci, označenou ve zprávě (II) za „mikropilotové stěny s převázkou, trvalé kotvy“, jako dostačující pro zprovoznění komunikace.

Zpráva (IV) je prakticky totožná se zprávou (III). Navíc je zde uveden pouze dodatek (věta), že není možné obnovit silniční provoz na komunikaci III/42117, dokud nebude provedeno trvalé zajištění „zemních těles“, kterým se zde rozumí stabilizace svahu nad uvedenou komunikací a pod ní, resp. vybudování SO 01 a SO 02.2. Stanovisko ČGS je proto totožné jako v případě zprávy (III).

### **Stabilitní výpočty svahu**

Na základě požadavku ČGS byla Ústavem hydrogeologie, inženýrské geologie a užití geofyziky Univerzity Karlovy posouzena odbornou studií stabilita svahů na lokalitě SO 02.11 a SO 01 v Dolních Věstonicích (Mašín 2016). Cílem uvedené studie bylo získání aktuálních údajů pro posouzení dostatečného zajištění svahů v rámci obnovení provozu na komunikaci III/42117, která je uzavřena v úseku SO 01, resp. SO 02.2.

Ze závěrů zpracování numerických modelů studie stability svahu (Mašín 2016) vyplývá:

1. Numerický model stability svahu sestavený v profilu 2, situovaném ve svahu pod uzavřenou částí komunikace III/42117, resp. nad SO 01, neprokázal, že by smyková plocha mohla procházet hlouběji než pokryvem svahových sedimentů, tzn. nezasáhne hlouběji do komplexu sprašových sedimentů. Analogicky lze tyto závěry vztáhnout ke svahu nad komunikací, resp. nad SO 02.2. Vzhledem ke svahovým pohybům proběhnuvším v září 2014 mohou ve svahu

pod komunikací – v případě nadměrné srážkové události a nedostatečného odvodnění svahu – s velkou pravděpodobností vzniknout mělce založené plošné sesuvy pokryvu svahovin se smykovou plochou v hloubce do cca 2 m.

2. Malou pravděpodobnost vzniku svahových nestabilit se smykovými plochami založenými hlouběji než 2 m, resp. se smykovými plochami založenými v komplexu sprašových sedimentů, dokládají mimo výsledků modelu také vysoké hodnoty pevnostních parametrů spraší zjištěné laboratorními zkouškami podrobně popsány Roháčem a Mašínem (2017). Ze zářezu svahu nad SO 02.2 byly odebrány vzorky, na kterých byly provedeny translační krabicové zkoušky a drénované triaxiální zkoušky neporušených vzorků při přirozené vlhkosti. Těmito zkouškami byly stanoveny hodnoty pevnostních parametrů, a to z triaxiální zkoušky – úhel vnitřního tření  $39,2^\circ$  s vrcholovou soudržností 114,6 kPa a z translační krabicové zkoušky – úhel vnitřního tření  $41,2^\circ$  s vrcholovou soudržností 78,2 kPa. Průměrný úhel vnitřního tření z obou typů zkoušek ve vrcholovém stavu je  $40,2^\circ$  a průměrná vrcholová soudržnost dosahuje hodnoty 96,7 kPa. Kritický úhel vnitřního tření má hodnotu  $36,6^\circ$  se soudržností 0 kPa (Roháč – Mašín 2017). Z výše uvedených hodnot vyplývá, že sedimentární komplex spraší zůstává stabilní i při příkrém sklonu svahu.
3. Mělké sesuvy založené ve svahovinách ve svahu pod komunikací III/42117 mohou, stejně jako v případě SO 02.11 (svahová nestabilita č. 34-12-25/1f1), resp. svahová nestabilita č. 34-12-25/1a1, způsobovat poškození krajnice vozovky, popřípadě v závislosti na konfiguraci svahu a měnících se geologických podmínkách i okrajové části vozovky přilehlé k sesuvnému svahu (pod komunikací), zejména v úseku (svahová nestabilita č. 34-12-25/1a), který nebyl zabezpečen předběžným sanačním opatřením (svahová nestabilita č. 34-12-25/1a1 – kotvená mikropilotová stěna; Špička 2014b). Alternativně může dojít ke splachu erodovaného kvartérního pokryvu ze svahu nad komunikací na vozovku.

### **Technická opatření pro zajištění stability lokality v Dolních Věstonicích a zprovoznění krajské komunikace III/42117**

Pro zprovoznění krajské komunikace III/42117 ať už v jednom nebo obou jízdních pruzích je z vodohospodářského hlediska nutno realizovat trvalé „nadržázevové“ odvodnění v koruně, resp. v zázemí svahu nad komunikací a dále je nezbytné zprůchodnit a opravit tři propustky v profilech č. 1 až 3 (Jakoubek 2016).

Pro zprovoznění kyvadlové dopravy jízdním pruhem přiléhajícím ke svahu, tzn. pravým ve směru z Dolních Věstonic do Pavlova, je nutné technicky zabezpečit výchoz polohy nesoudržných písků, které mají smykovou pevnost rovnou úhlu vnitřního tření, kterýžto v podstatě představuje sypaný úhel. Nesoudržnost písků přináší riziko vzniku dutiny jejich vysypáním v důsledku např. indukované seismicity (obnovená doprava, byť jen v jednom směru), nebo vyplavením vodou. Vznik dutiny v zářezu svahu je z pohledu jeho stability nepřijatelný. Proto je nutné dokončit veškerá navržená sanační opatření pro tuto rizikovou část s výchozem polohy nesoudržných písků.

Pro zprovoznění komunikace v obou směrech je pak nutné provést veškerá navržená sanační opatření, tzn. ve svahu nad komunikací dokončit sanační opatření pro rizikovou část s výchozem polohy nesoudržných písků a pod komunikací snížit sklon svahu.

Naprosto zásadní pro zprovoznění komunikace i nadále zůstává odvodnění lokality (viz výše).

## Doporučení k zajištění bezpečného převedení provozu

Nejdůležitějším opatřením k zajištění bezpečného provozu na komunikaci III/42117 je dokončení odvodnění zázemí svahu v rozsahu, jak je uvedeno v hydrotechnické situaci – viz příloha 2.3 hydrotechnického posouzení lokality (Jakoubek – Píšová 2016). Odvodnění zázemí svahu je v současnosti řešeno odvodňovací rýhou, která ale není trvale vystrojena a jako taková tedy může dokonce představovat infiltrační prvek, což je z pohledu stability svahu naprosto nepřijatelné.

ČGS doporučuje k zajištění bezpečného provozu na komunikaci III/42117 v obou směrech dokončení sanace v podobě opěrné železobetonové stěny SO 01 při patě svahu a jeho dosypání do požadovaného sklonu. Řešení opěrnou železobetonovou stěnou ČGS ve studii Novotný et al. (2016) označila za předdimenzované opatření a jako variantní řešení navrhla gabionovou tížnou zeď nebo přítěžovací lavici. Podle stabilitních výpočtů (Mašín 2016) vybíhá potenciální smyková plocha při patě současného povrchu. Jak dále dokládají výpočty Mašína (2016) a laboratorní zkoušky (Roháč – Mašín 2017), spraše vykazují v reálu mnohem vyšší kohezi, než předpokládaly výpočty uvedené ve zprávě Špičky (2014b), což vysvětluje jejich poměrně strmé a dlouhodobě stabilní svahy a stěny (např. Kalendář věků), tzn. že druhá železobetonová konstrukce SO 02.2 nemá z pohledu stability v tomto místě opodstatnění (Novotný et al. 2016). Svahy budované sprašemi jsou stabilní, dokud ovšem nejsou ovlivněny účinky vody (spraše rozbírají), tudíž je nutné pro udržení stability provést odvodnění zázemí zářezu nad komunikací.

Úpravou geometrie svahu nad komunikací terasováním byla odkryta poloha nesoudržných písků, které se ze stěny vysypávají. Tento stav je nutné před znovuzprovozněním komunikace III/42117 upravit zabezpečením této části zářezu.

## Závěrečná doporučení

ČGS je toho názoru, že realizované stabilizační opatření – tj. stavba mikropilotové stěny dokončené v dubnu 2015 podle projektu Špičky (2014b) – k dočasnému zajištění svahové nestability nacházející se pod komunikací III/42117, jejíž koruna zasáhla krajnici této komunikace, a evidované v Registru svahových nestabilit ČGS pod číslem 34-12-25/1a1, **bylo pro stabilizaci svahu dostatečné a s vybudováním odvodnění zázemí umožňovalo otevření komunikace.**

Ovšem následné stabilizační práce a další zemní úpravy, prováděné dle projektů Lokose a Lampartera (2016a, b), **stabilitní poměry opět změnily.** Zejména se jedná se o zemní práce provedené terasováním svahu nad komunikací III/42117, při němž byla odkryta poloha nesoudržných písků, která je při ponechání bez zajištění z pohledu udržení stability svahu negativním faktorem. Pokud nebude provedeno **trvalé zajištění zářezu nad komunikací alespoň v rizikové části s výchozem polohy nesoudržných písků a odvodnění lokality** dle hydrotechnické situace (Jakoubek – Píšová 2016), není možné za stávající situace obnovení provozu v režimu alespoň kyvadlové dopravy na komunikaci III/42117 Dolní Věstonice – Pavlov.

K obnovení obousměrného provozu, tedy k úplnému zrušení uzavírky komunikace III/42117, je možné přistoupit po **dokončení odvodnění** dle hydrotechnické situace (Jakoubek – Píšová 2016) a **stabilizaci zářezu nad komunikací**, a to zejména v jeho části s výchozem polohy nesoudržných písků. Protože svah pod komunikací III/42117, resp. svahová nestabilita č. 34-12-25/1a, má potenciál k rozvoji svahového pohybu mělkého založení smykových ploch do hloubky cca 2 m s možnou progradací koruny svahové nestability do prostoru uvedené komunikace, je nutné dokončit sanační práce na SO 01, tzn. **snížit sklon svahu.**

**Použité podklady**

- Jakoubek, M. (2016): Předběžné odborné vyjádření znalce k vodohospodářskému řešení navrženému k projektové dokumentaci a k nezbytným hydrotechnickým opatřením pro zajištění lokalit postižených svahovými deformacemi v Dolních Věstonicích. – VHS PROJEKT, s. r. o. Kralupy nad Vltavou.
- Jakoubek, M. – Pišová, J. (2016): Hydrotechnické posouzení lokalit v Dolních Věstonicích postižených svahovými deformacemi. – VHS PROJEKT, s. r. o. Kralupy nad Vltavou.
- Lokos, R. – Lamparter, P. (2016a): Dolní Věstonice sanace sesuvů. Trvalé zajištění zemních těles v lokalitě č. SO.01, SO.02.1, SO.02.2, SO.02.3, SO.02.3a, SO.02.3b, SO.02.4, SO.02.5, SO.02.6, SO.02.11, SO.03, SO.04, SO.05, SO.06. – Fundos, spol. s r. o. Brno.
- Lokos, R. – Lamparter, P. (2016b): Dolní Věstonice sanace sesuvů, projekt. – Fundos, spol. s r. o. Brno.
- Mašín, D. (2016): Zpracování 2D numerických modelů stability svahu, lokalita Dolní Věstonice. Zpráva č. UK-CGS-16-11-Rev.1. – Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užitá geofyziky. Univerzita Karlova. Praha.
- Novotný, R. – Baldík, V. – Dostálík, M. – Konečný, F. – Kycl, P. – Malík, J. – Švagera, O. (2016): Zhodnocení aktivity svahových pohybů na severovýchodním svahu Pavlovských vrchů a návrh efektivních opatření k eliminaci akutního ohrožení v okolí Dolních Věstonic. – ČGS. Praha.
- Roháč, J. – Mašín, D. (2017): Šmykové skúšky vzoriek zemín z lokality Věstonice. – Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užitá geofyziky. Univerzita Karlova. Praha.
- Špička, M. (2014a): Sesuvy na silnici III/42117 – ohledání na místě. – PROXIMA projekt, s. r. o. Brno.
- Špička, M. (2014b): Dočasné zajištění komunikace III/41117 a hlavy sesuvu v obci Dolní Věstonice, okr. Břeclav. – PROXIMA projekt, s. r. o. Brno.
- Špička, M. (2016a): Závěry z prohlídek sesutého svahu v Dolních Věstonicích. – PROXIMA projekt, s. r. o. Brno.
- Špička, M. (2016b): Závěry z prohlídek sesutého svahu v Dolních Věstonicích – Dodatek ze dne 1. 6. 2016. – PROXIMA projekt, s. r. o. Brno.

**Na vědomí:**

Odbor geologie MŽP

**Zpracovali:**

Mgr. Roman Novotný – vedoucí oddělení geohazardů ČGS, oblastní geolog ČGS  
 Ing. Jan Malík – vedoucí oddělení inženýrské geologie ČGS  
 Mgr. Vít Baldík – zástupce oblastního geologa ČGS

**Schválil:**

RNDr. Jan Čurda  
 vedoucí Správy oblastních geologů ČGS