

III/26811 HOŠKOVICE, MOST EV. Č. 26811-2

Inženýrsko-geologický průzkum

Praha, 2013



Obsah:

1. ÚVOD	2
1.1 Předané podklady a použitá literatura	2
1.2 Geomorfologické poměry	3
1.3 Geologické poměry	3
1.4 Klimatické poměry	6
1.5 Hydrogeologické poměry	6
1.6 Ložiska nerostných surovin, seismická území a svahové pohyby	6
2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	6
3. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY STAVENIŠTĚ	7
4. ZÁVĚR	10

Seznam příloh:

1. Situace průzkumných sond
2. Dokumentace průzkumných sond
3. Podélný inženýrskogeologický řez mostním objektem
4. Výsledky laboratorních rozborů a zkoušek
5. Vrtná technická zpráva

1. ÚVOD

Základní údaje o zakázce:

Název akce:	III/26811 Hoškovice, most ev. č. 26811-2
Místo stavby:	Středočeský kraj, okres Mladá Boleslav
Předmět plnění:	INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM
Číslo zakázky:	12 - 548 - 7
Objednatel:	Středočeský kraj, Zborovská 11, 150 21 Praha 5
Zhotovitel:	PRAGOPROJEKT a.s., ateliér Praha II, sk. geologie 400-7, K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4
Odpovědný řešitel:	Mgr. Michal Jezný, Ph.D., tel. 226 066 163, e-mail: jezny@pragoprojekt.cz
Lokalita:	Kat. úz. Hoškovice

1.1 Předané podklady a použitá literatura

Cílem průzkumu je ověření a posouzení inženýrsko-geologických poměrů v místě rekonstrukce stávajícího silničního mostu.

Stávající mostní objekt převádí dvoupruhovou směrově nerozdělenou silnici III/26811 přes rychlostní silnici R10. Most se nachází cca 600 m jihovýchodně od obce Hoškovice. Silnice je v místě mostu v přímé linii a je vedena před i za mostem po 6 a 8 m vysokých náspech.

Pro provádění a vyhodnocování průzkumných prací jsme měli od objednatele k dispozici následující podklady:

- situaci stávající komunikace v elektronické podobě
- inženýrské sítě v zájmové oblasti

Seznam použitých archivních podkladů

- Horad, V. (1975): Závěrečná zpráva přeložky silnice I/10 Březina - Svijany - Ohrazenice, Pragoprojekt Praha, Praha.....Geofond č. V073581
- Hušner, V. (1978): Zpráva o inženýrsko-geologickém průzkumu v okolí Hoškovic, Pragoprojekt Praha, Praha.....Geofond č. V079509

Souhrn výsledků, který uvádíme v této závěrečné zprávě, je výsledkem studia archivních materiálů, rekognoskace terénu a nově provedených průzkumných vrtů. V zájmovém území byly v minulosti, dle dostupných archivních podkladů České geologické služby Geofond Praha, realizovány průzkumné geologické práce, jejichž přehled uvádíme v použité literatuře. Dále jsme při zpracování inženýrsko-geologického průzkumu vycházeli z mapových podkladů z internetu (portál veřejné správy ČR, portál Geofond ČR, portál České geologické služby).

Archivní sondy se nacházejí mimo trasu předmětné komunikace, proto slouží spíše k informativním účelům, pro doplnění představy o geologických poměrech v blízkém okolí.

Mimo výše uvedených podkladů byly použity související státní normy, příslušná odborná literatura a geologické a účelové mapy.

1.2 Geomorfologické poměry

Zájmové území náleží k orografické soustavě České křídové tabule do tzv. Mnichovohradištské kotliny. Terén je mírně zvlněný s výraznějšími mírně zaoblenými vršky a širokými plochými úvaly. Výraznou terénní jednotkou je poměrně široké údolí Jizery. Na modelaci terénu měla velký vliv úložná činnost Jizery, kdy se vytvořily rozsáhlé štěrkopísčité terasy. Rovněž velké sprašové akumulace velmi ovlivnily tvary povrchu terénu. Nadmořské výšky terénu kolísají od 230 do 270 m n. m. Zájmové území je odvodňováno řekou Jizerou do Labe.

1.3 Geologické poměry

Po geologické stránce náleží zájmové území do české křídové tabule. Skalní podloží je zde budováno horninami středního a svrchního turonu a coniacu.

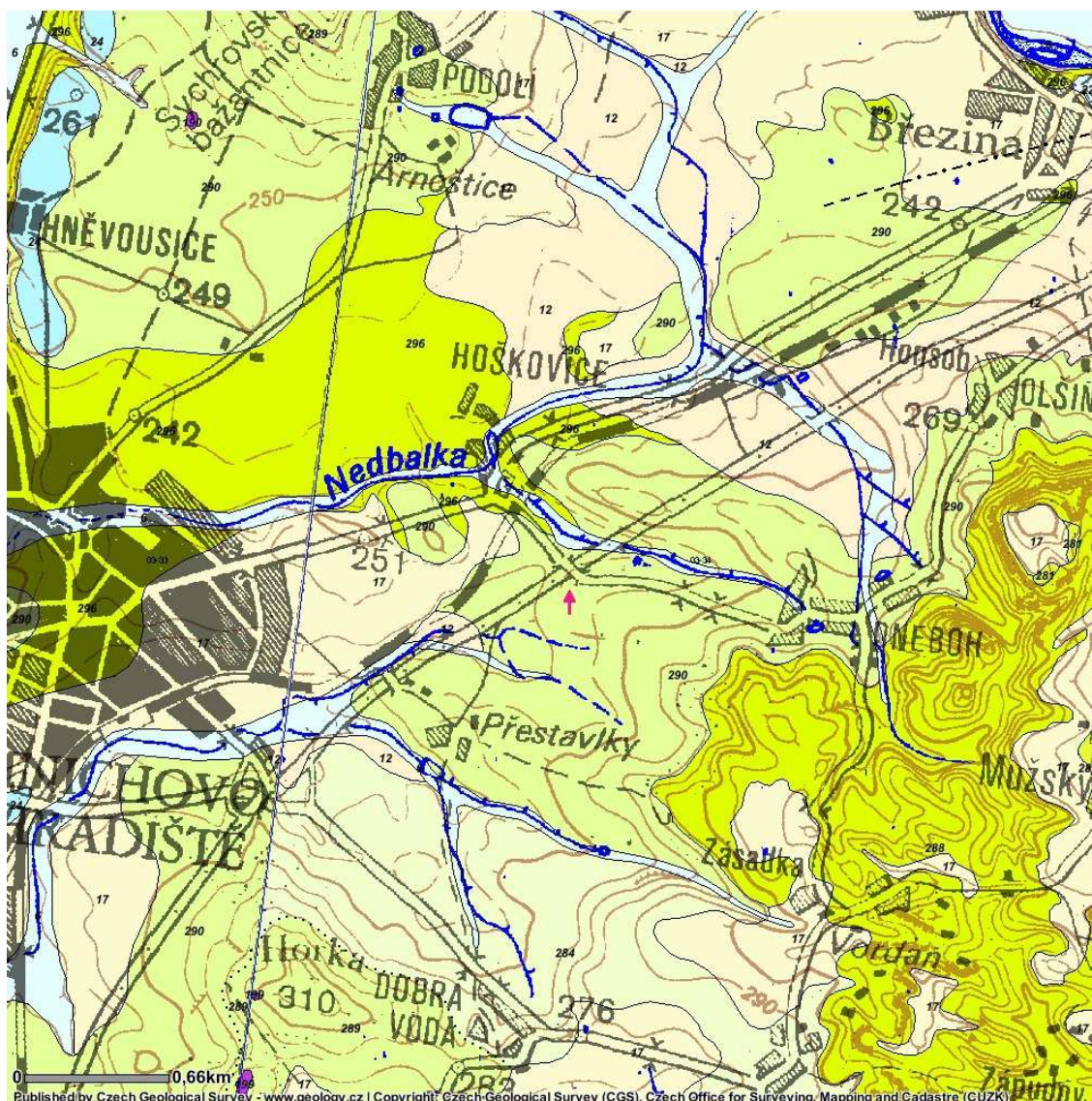
Turon střední je zastoupen v širším zájmovém území vápnitými, slinitými a kaolinickými pískovci, slinitými a vápnitými prachovci, písčitými slínovci a vápenci a slínovci.

Hranice mezi spodním a středním turonem je v této části křídové tabule poměrně ostrá a je vyznačena kontrastem spongolitických hornin spodnoturonských s rozpadavými slínovci turonu středního.

Turon svrchní a coniak je reprezentován vápnitými jílovci a slínovci, kvádrovými pískovci kaolinickými s vložkami vápnitých pískovců.

Pokryvné útvary v zájmovém území jsou zastoupeny terasovými uloženinami Jizery, eolickými sedimenty (sprašemi), eluviálními a deluviálními sedimenty s nejmladšími holocenními náplavy a splachy.

Celkový přehled geologie zájmového území je na obrázku 1.



Obr. 1 : Přehledná geologická situace

Legenda:

KENOZOIKUM - KVARTÉR

nivní sediment [ID: 6]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: holocén, Horniny: hlína, písek, štěrk, Typ hornin: sediment nepevněný, Zrnitost: hlína, písek, štěrk, Poznámka: inundovaný za vyšších vodních stavů, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér

písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment [ID: 12]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Horniny: písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment, Typ hornin: sediment nepevněný, Mineralogické složení: pestré, Zrnitost: písčito-hlinitá až hlinito-písčitá, Barva: různá, Poznámka: často polygenetické, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér

spraš a sprašová hlína [ID: 17]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: pleistocén, Suboddělení: pleistocén svrchní, Horniny: spraš, sprašová hlína, Typ hornin: sediment nepevněný, Mineralogické složení: křemen + příměsi + CaCO_3 , Barva: okrová, Poznámka: spraš navátá do vody, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér

písek, štěrk [ID: 22]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: pleistocén, Suboddělení: pleistocén svrchní, Horniny: písek, štěrk, Typ hornin: sediment nepevněný, Mineralogické složení: pestré, Zrnitost: písek, štěrk, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér

písek, štěrk [ID: 24]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: pleistocén, Suboddělení: pleistocén střední, Stupeň: riss, Poznámka: Riss nečlenený, Horniny: písek, štěrk, Typ hornin: sediment nezpevněný, Mineralogické složení: pestré, Zrnitost: písek, štěrk, Barva: šedohnědá, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér

TERCIÉR (PALEOGÉN - NEOGÉN)

nef. bazanit, místy s bazaltickou brekcií [ID: 190]

Eratém: kenozoikum, Útvar: terciér (paleogén - neogén), Oddělení: eocén, oligocén, miocén, Suboddělení: eocén svrchní, oligocén spodní, oligocén střední, oligocén svrchní, miocén spodní, Poznámka: terciér, Horniny: bazanit, (brekie bazaltická), Typ hornin: vulkanit, Barva: šedá, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: terciér, Region: rozptýlené alkalické vulkanity, Jednotka: území české křídové tabule, Poznámka: Česká křídová tabule

ol. nefelinit s bazaltickou brekcií [ID: 199]

Eratém: kenozoikum, Útvar: terciér (paleogén - neogén), Oddělení: eocén, oligocén, miocén, Suboddělení: eocén svrchní, oligocén spodní, oligocén střední, oligocén svrchní, miocén spodní, Poznámka: terciér, +D83, Horniny: nefelinit olivinitický, brekie bazaltická, Typ hornin: vulkanit, Barva: tmavě šedá, černá, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: terciér, Region: rozptýlené alkalické vulkanity, Jednotka: území české křídové tabule, Poznámka: Česká křídová tabule

MEZOZOIKUM - KŘÍDA

vápnité jílovce, slínovce, vápnité prachovce [ID: 281]

Eratém: mezozoikum, Útvar: křída, Oddělení: křída svrchní, Stupeň: coniac, santon, Podstupeň: svrchní coniac, Souvrství: březenské, Horniny: jílovec vápnitý, slínovec, prachovec vápnitý, Typ hornin: sediment zpevněný, Mineralogické složení: vápnitý, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: křída, Region: česká křídová pánev, Jednotka: ohárecký vývoj, lužický vývoj, labský vývoj

vápnitý jílovec, slínovec, vápnitý prachovec [ID: 284]

Eratém: mezozoikum, Útvar: křída, Oddělení: křída svrchní, Stupeň: turon, coniac, Podstupeň: turon svrchní, Souvrství: březenské, teplické, Poznámka: nerozlišeno (rohatecké vrstvy nejsou vyvinuty) facie aleuropelitická, Horniny: jílovec vápnitý, slínovec, pískovec vápnitý, Typ hornin: sediment zpevněný, Mineralogické složení: vápnitý, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: křída, Region: česká křídová pánev, Jednotka: lužický vývoj, orlicko-žďárský vývoj

křemenné pískovce, podřízeně štěrkovité pískovce [ID: 288]

Eratém: mezozoikum, Útvar: křída, Oddělení: křída svrchní, Stupeň: turon, coniac, Podstupeň: turon svrchní, coniac spodní, Souvrství: teplické, Poznámka: facie kvádrových pískovců, 'hruboskalský pískovec', pískovce Adršpaško-teplických skal, Horniny: pískovec křemenný, Typ hornin: sediment zpevněný, Mineralogické složení: křemen, Zrnitost: jemnozrnná až hrubozrnná, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: křída, Region: česká křídová pánev, Jednotka: jizerský vývoj, hejšovinský vývoj, lužický vývoj, Poznámka: pískovce Adršpašských skal, Českého ráje

vápnité jílovce a prachovce s vložkami vápnitých pískovců [ID: 289]

Eratém: mezozoikum, Útvar: křída, Oddělení: křída svrchní, Stupeň: turon, coniac, Podstupeň: turon svrchní, coniac spodní, Souvrství: teplické, Poznámka: flyšoidní facie, Horniny: jílovec vápnitý, prachovec, pískovec vápnitý, Typ hornin: sediment zpevněný, Mineralogické složení: vápnitý, Poznámka: tempestity, střídání litotypu, na bázi písčitých vložek v jílovcích jsou biogenní textury, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: křída, Region: česká křídová pánev, Jednotka: jizerský vývoj, Poznámka: Český ráj

vápnité jílovce, slínovce a prachovce, podřadně vložky jílovitého vápence [ID: 290]

Eratém: mezozoikum, Útvar: křída, Oddělení: křída svrchní, Stupeň: turon, coniac, Podstupeň: turon svrchní, coniac spodní, Souvrství: teplické, Poznámka: pásmo Xc, Horniny: jílovec vápnitý, slínovec, prachovec, Typ hornin: sediment zpevněný, Mineralogické složení: vápnitý, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: křída, Region: česká křídová pánev, Jednotka: ohárecký, labský, lužický vývoj, jizerský vývoj, orlicko-žďárský vývoj

pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické [ID: 296]

Eratém: mezozoikum, Útvar: křída, Oddělení: křída svrchní, Stupeň: turon, Podstupeň: turon střední, turon svrchní, Souvrství: jizerské, Poznámka: vyšší část souvrství, 'kallianasové pískovce', 'pásmo IXcd', Horniny: pískovec vápnitý, jílovitý, glaukonitický, Typ hornin: sediment zpevněný, Mineralogické složení: vápnitý, jíl, glaukonit, Zrnitost: jemnozrnná až středně zrnitá, Poznámka: často biogenní textury, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: křída, Region: česká křídová pánev, Jednotka: jizerský vývoj, orlicko-žďárský vývoj

1.4 Klimatické poměry

Klimaticky spadá území dle Atlasu podnebí ČR do okrsku B-3, tj. okrsek mírně teplý, mírně vlhký, s mírnou zimou, pahorkatinový.

1.5 Hydrogeologické poměry

Z hlediska hydrogeologického patří zájmová oblast jako součást Libereckého kraje mezi území s nejbohatšími zásobami podzemní vody v České republice. Ohledně regionů mělkých podzemních vod se jedná o oblast se sezónním doplňováním zásob. Nejvyšší průměrné měsíční stavy hladin podzemních vod se zde vyskytují v období květen – červen a nejnižší v období září – listopad.

Oběh podzemních vod v průlinově propustných kvartérních sedimentech je vázán především na fluviální polohy štěrků a štěrkopísků, které jsou místy mocné až cca 6 m a jsou zřejmě souvisle vyvinuté. Hydrologicky spadá zájmové území do povodí Labe. Dále je podzemní voda vázána na vrstvy křídových pískovců.

Křídové pískovce obsahují vodu puklinovou i průlinovou s místními obzory vod obou druhů o střední až velké vydatnosti. Průlinová propustnost není v celé mocnosti útvaru stejná, avšak pukliny jsou značně rozevřené, probíhají na větší vzdálenosti a jsou vyplněné propustnou písčitou drtí. Křídový útvar poskytuje především jakostní pitnou vodu, vydatnost zdrojů je vcelku málo proměnlivá. Oběh podzemní vody se zde odehrává v hlubokém pásmu rozpojení hornin (puklinová propustnost rozpukaných a částečně rozvětralých pískovců).

1.6 Ložiska nerostných surovin, seismická území a svahové pohyby

Dle ČSN EN 1998-1 se v zájmovém území vyskytují základové půdy typu A (tab. č. 3.1). Dle mapy seismických oblastí ČR je referenční zrychlení základové půdy $a_{gR} = 0,02$ g.

V zájmovém území se na základě registru Geofondu nenacházejí sesuvná území a nevyskytují se žádná rudní ložiska a ložiska nerostných surovin.

2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Rozsah průzkumných prací byl stanoven po dohodě s objednatelem (projektantem), byl zaměřen především na ověření geologické stavby v prostoru stávajícího násypu a přilehlého mostu provedením dvou průzkumných sond (jádrové vrty JV1 a JV2).

Před vytyčením průzkumných sond byl prostudován archiv České geologické služby - Geofondu za účelem vyhledání již provedených průzkumných děl v zájmovém území. Byla posouzena kvalita a použitelnost archivních sond a dle možností určena jejich poloha v terénu. Je

nutno poznamenat, že archivní sondy byly v mapě umístěny přibližně na základě významných orientačních bodů. Archivní sondy se nacházejí mimo trasu předmětné komunikace, proto slouží spíše k informativním účelům, pro doplnění představy o geologických poměrech v blízkém okolí. Umístění průzkumných vrtů je patrné z přílohy č. 1 této zprávy - situace průzkumných sond.

V zájmovém území byly provedeny 2 jádrové vrty pojízdnou rotační soupravou Hütte 202TF/pásák, pomocí jádrovky s tvrdokovovou korunkou o průměru 195 a 156 mm bez použití vrtného výplachu. Vrtné jádro bylo ukládáno do dřevěných vzorkovnic. V sondách byla v průběhu vrtání sledována naražená hladina podzemní vody a po odvrtání ustálená hladina podzemní vody. Vzorek podzemní vody se nepodařilo odebrat. Vrty byly po provedení dokumentace a odběru vzorku zlikvidovány. Makroskopická geologická dokumentace vrtného jádra byla prováděna průběžně během vrtných prací. Písemná dokumentace je společně se zařazením zastižených zemin uvedena v přílohové části. Byla provedena i fotodokumentace vrtného jádra, která je součástí dokumentace průzkumných sond.

Byl odebrán 1 vzorek vody z vodoteče za účelem zjištění agresivity vody na beton a ocel.

Protokoly rozborů a zkoušek, včetně uvedení metodiky a norem, podle kterých byly zkoušky provedeny, jsou uvedeny v přílohové části.

3. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY STAVENIŠTĚ

Projektovaná rekonstrukce mostu ev. č. 26811-2 Hoškovice se nachází na komunikaci III/26811. Geologická stavba staveniště je patrná z podélného geotechnického řezu v měřítku 1 : 200 (příloha 3), do kterého byly promítnuty též archivní průzkumné sondy.

Pokryvné útvary:

- recentní uložení (navážky): komunikace je v daném úseku vedena před i za mostem po násypech vysokých 6 až 8 m. Do hl. cca 2,0 m je násyp budován konstrukčními vrstvami komunikace - pod živichým krytem se nacházejí štěrky (tř. G3), pod nimi písčité polohy (tř. S5). Samotné těleso násypu tvoří střídání písčitých poloh s polohami jílu vysoké až extrémně vysoké plasticity, převážně pevné konzistence. Pod vrstvami navážek byly zachyceny fluvialní sedimenty (jílovité a hlinité písky, písčité jíly)
- celková mocnost pokryvu je od cca 8,4 do cca 9,6 m

Předkvartérní podklad:

- tvoří křídové sedimenty charakteru jílovců a pískovců různého stupně zvětrání

Podzemní voda:

- hladina podzemní vody se ustálila v hloubce 8,50 m pod terénem ve vrtu JV1, naražena byla v úrovni 8,80 m p.t., ve vrtu JV2 byla naražena v hloubce 10,50 m p.t. a ustálená hladina nebyla průzkumnými pracemi zastižena.

Technická doporučení:

- rekonstrukční práce se budou týkat pouze výměny mostního svršku a sanace násypového tělesa před i za mostním objektem
 - jak bylo napsáno výše, těleso násypu je svrchu do hl. cca 2,0 m budováno konstrukčními vrstvami komunikace - pod živičným krytem se nacházejí šterky (tř. G3), pod nimi písčité polohy (tř. S5). Samotné těleso násypu tvoří střídání písčitých poloh s polohami jílu vysoké až extrémně vysoké plasticity, převážně pevné konzistence. Přítomnost písčitých poloh navozuje podmínky pro jejich zvodnění volně odtékající povrchovou vodou ze silnice, především podélně, podél okrajových částí násypového tělesa a v současnosti také přes hustou síť prasklin poškozeného živičného krytu komunikace. Stávající konstrukce komunikace a její porušení současně také navozují podmínky i pro intenzivní zavodňování vcelku propustných konstrukčních vrstev komunikace. Tento popsáný stávající stav umožnil a dále umožňuje vznik sice mělkých, avšak z hlediska jejich následného destruktivního vlivu významných sesuvných svahových deformací, které je možné registrovat téměř po celý délce násypového tělesa oboustranně, především však na jeho leví straně, což je dáno především levostranným sklonem povrchu komunikace. Vznik svahových deformací, rozhodujícím faktorem je zavodňování vrstev násypu volně odtékající vodou z povrchu, zvodněním a snížením únosnosti, následně umožňuje vytlačování zemin násypu do jeho okrajových částí, což je spojeno s dalším vývojem deformací silničního tělesa – vývoj prasklin až trhlin různého charakteru a průběhu a s nimi spojené nepravidelné poklesy povrchu. Z výše uvedeného vyplývá, že rozhodujícím faktorem vzniku stávajících deformací silničního tělesa v zkoumaném úseku je volně odtékající a částečně vsakující povrchová voda z povrchu této komunikace. Z výše uvedeného tedy dále vyplývá nutnost řízeného odtoku povrchové vody z povrchu rekonstruované komunikace. Na základě zkušeností můžeme konstatovat, že problémy obdobného charakteru byly řešeny i v rámci nutné rekonstrukce komunikace I/10 (vyvolané především svahovými deformacemi násypů, přičemž konstrukce těles byla obdobného až shodného charakteru), která je v místě stávajícího zájmového území překleněna komunikací, pro jejíž projektovanou rekonstrukci je tento předkládaný podklad geotechnického posouzení.



Obr. 2 Pokles vozovky, popraskání živičného krytu

- jako sanaci doporučujeme úplnou rekonstrukci konstrukčních vrstev komunikace, a dále úpravu porušených částí svahů násypového tělesa. Za nejdůležitější však považujeme nutnost řízeného odvodnění povrchové vody z povrchu komunikace - ze stávajícího tělesa. V rámci rekonstrukce konstrukčních vrstev komunikace doporučujeme využití oddělení vrstvy aktivní zóny od vrstev parapláně (tvořené pravděpodobně jemnozrnnými zeminami) filtračně-separační geotextilií s přesahem pro překrytí (cca 2-3 m). Na filtračně-separační geotextilii nasypat zeminu vhodnou do aktivní zóny. Budování násypu musí splňovat požadavky normy ČSN 73 6133, kde:

Parametry zhutnění tělesa násypu:

- a) soudržná zemina (mimo aktivní zónu): $D = 95\%$ PS, IBI = min. 10%
- b) hrubozrnná zemina: $D = 97\%$ PS,
štěrkovitá zemina: $I_d = 0,75$
písčítá zemina: $I_d = 0,80$
- svahy násypu po jejich úpravě je nutno překrýt 30 cm mocnou vrstvou humusu (ve stávajícím stavu chybí)
- podloží násypu již považujeme za zkonsolidované
- v podélném příkopu při patě „SV“ svahu násypového tělesa směrem k Dnebohu stojí voda – doporučujeme zajistit její trvalý odtok. Voda dle ČSN 206-1 není agresivní vůči stavebním konstrukcím.

4. ZÁVĚR

V závěrečné zprávě inženýrsko-geologického průzkumu jsou zhodnoceny geologické poměry území pro projektovanou rekonstrukci mostu s ev. č. 26811-2 a komunikace III/26811.

Zájmové území je tvořeno převážně aluviálními uloženinami řeky Jizery charakteru písčitých jílu až jílovitých písků, jejich mocnost je cca kolem 2 m. Jejich podloží tvoří souvrství křídových sedimentů (pískovce, jílovce).

Uvedené výsledky průzkumu platí pro danou rekonstrukci a případné nejasnosti je nutné konzultovat s odpovědným řešitelem průzkumu.

Praha, 2013

Zodpovědní řešitelé: Mgr. Michal Jezný, Ph.D.

Mgr. Ondřej Běhal

Technická kontrola: RNDr. Jozef Osláč