



RNDr. Karol Fojtík
Ondrouškova 13, 635 00 Brno
Tel./FAX: +420 547 356 055
Mobil: +420 777 620 638



B O S K O V I C E

Pilské údolí - Podhradí

Komunikace č. 37424-mosty 37424-2,4

Zpráva o inženýrsko-geologickém průzkumu

Objednatel : Link projekt s.r.o., IČO : 276 78 032
Makovského nám. 2, 616 00 Brno

Zhotovitel : RNDr. Karol Fojtík, IČO : 620 86 511
Ondrouškova 13, 635 00 B r n o

z.č. 58 - 2008 - 01
Brno, listopad 2008



- 1 -

OBSAH :

1. Ú V O D
2. STRUČNÉ HODNOCENÍ GEOMORFOLOGICKÝCH
GEOLOGICKÝCH A HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ
3. TERÉNI PRÁCE
4. VÝSLEDKY PRŮZKUMU
 - 4.1. Petrografické popisy sond
 - 4.2. Základová půda - fyzikální a mechanické vlastnosti
 - 4.3. Technický závěr průzkumu
 - 4.4. Zemní práce
5. ZÁVĚR

Přílohy :

- | | | | |
|-------------------------------|-----------|-----------|--------|
| 1. Mapa širšího okolí | přibližně | 1: 30 000 | 1 x A4 |
| 2. Výtah z geologické mapy ČR | | 1: 50 000 | 3 x A4 |
| 3. Situace průzkumných sond | | 1: 2000 | 6 x A4 |

1. ÚVOD

Dne 10. 10. 2008 jsme byli objednávkou č. O-08-046PD požádáni společností Link projekt s.r.o., se sídlem Makovského nám. 2, 616 00 Brno o provedení inženýrsko-geologického průzkumu v prostoru plánované rekonstrukce komunikace č.37424 s mosty evidenční č. 37424-2,4, spojující na Pílské údolí s Podhradím, v prostoru jižně od města Boskovice.

Jako mapový podklad jsme před zahájením terénních prací obdrželi situace v měřítku cca 1:2000, 1:1000 a detailní situaci vyústění ulice Podhradí na ulici Sušilovu či Dukelskou v měřítku 1: 200. Na poskytnuté výkresové dokumentaci byly znázorněny poměry kolem zájmové komunikace a její přilehlé okolí.

Uvedený podklad nám posloužil při vytyčování míst čtyř sond požadovaných objednatelem průzkumných prací.

Výsledek inženýrsko - geologického průzkumu poslouží jako podklad pro vypracování projektové dokumentace DÚR pro plánovanou rekonstrukci komunikace č 37424 a mostů ev.č. 37424-2, 4.

2. STRUČNÉ HODNOCENÍ GEOMORFOLOGICKÝCH, GEOLOGICKÝCH A HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ

Z hlediska členění na geomorfologické jednotky se zájmový prostor nachází poblíž velmi významné hranice mezi provincií Česká vysočina reprezentovanou Česko-moravskou subprovincí, oblastí Brněnskou a mezi Západními Karpaty zastoupenými subprovincí Vněkarpatské sníženiny. Podrobněji lze území zařadit do okrajových partií Brněnské vrchoviny. Popisovaný prostor se nachází poblíž východní hranice celku Boskovická brázda na kontaktu s rozsáhlým celkem Dražanská vrchovina.

Reliéf je zde výrazněji zvlněný, což je způsobeno genezí celého širšího okolí zájmového prostoru.

Nadmořské výšky se v zájmovém prostoru pohybují kolem hodnoty 305 m n.m.

Geologicky se zájmový prostor a jeho okolí nachází na styku Brněnského masívu, Boskovické brázdy a Dražanské vrchoviny.

Brněnský masív je zde budován amfibolickými a biotitickými granodiority typu Blansko a zbřidličnatěly granodiorit typu Doubravice. Horniny skalního masívu jsou místy silně tektonicky porušené, rozpukány a zastoupeny drcenými (mylonitickými) pásmy. Protože se místo průzkumu nachází na rozhraní dvou geologických jednotek lze v okolí zastihnout také horniny permské ho stáří, jedná se o materiály budující Boskovickou brázdu, tyto jsou zde zastoupené zejména brekciemi a slepenci, Dražanská vrchovina pak nejrozšířenější horninou – drobou,

Pokryvné útvary jsou zde značně proměnlivé v závislosti na stupni zvětrání mateční skalní horniny. Míra tektonického porušení skalního masívu a přístup podzemní vody (zejména u skalních hornin s vysokým obsahem biotitu) ovlivňují mocnost zvětralinové kůry. Mocnost zvětralinové kůry je proto proměnlivá v závislosti na přítomnosti výše popisovaných faktorů.

Povrch zvětralinového pláště lze klasifikovat jako hlinitý písek, s rostoucí hloubkou přibývají šterkovitá zrna, které ve skutečnosti jsou úlomky mateřské horniny v různém stádiu zvětrávání. Hluběji přechází zvětralinová kůra do tělesa skalního masívu, kde již záleží na hustotě diskontinuit, která ovlivňuje celkovou pevnost skalního masívu.

Boskovická brázda je petrograficky zastoupena spodním (bazálním) červenohnědým souvrstvím, které je tvořeno převážně slepenci balínské facie, slepence jsou jemně až středně zrněné, horninové složení valounů je výrazně dáno místní odnosem oblastí.

Deprese jsou vyplněny neogenními spodnotortonskými sedimenty reprezentovanými mořskými jíly, písčitými slínami a písky.

V údolích jsou pak povrchové partie geologického profilu tvořené často i výrazněji mocnými vrstvami fluvialní sedimentaci tvořené hlinitým pískem se šterkem či hlinitopísčným šterkem, na samém povrchu pak také nivními náplavovými hlinami s významným podílem prachovité frakce, často také s významnou příměsí organických látek.

Stejně jako horniny brněnského masívu tak i horniny Boskovické brázdy jsou charakterizovány puklinovou cirkulací podzemních vod s nepravidelnými obzory. Výskyt zcela nepropustných vložek jílovců v sedimentech boskovické brázdy brání silnějšímu zvodnění.

Hodnotíme-li konkrétně zvětralinu Brněnského masívu, tyto jsou poněkud intenzivněji rozpukány a povrchové pokryvy jsou mocnější a propustnější. Vydatnost puklinových zdrojů je zde často vyšší, jde ovšem rovněž o vody měkké s vydatností úzce závislou na lokálních srážkových poměrech.

Naše průzkumné práce zjistili přítomnost podzemní vody v sondě s větším hloubkovým dosahem (V-2).

3. TERÉNNÍ PRÁCE

Posuzovaná komunikace probíhá od křižovatky s komunikací 374, za železničním přejezdem, poblíž obce Lhota Rapotina, podél řeky Bělá pak celým Pílským údolím k ulici Podhradí, v jižní části města Boskovice, poblíž napojení ulice Podhradí na ulici Sušilova, resp. Dukelská.

Stav posuzované komunikace, ale také mostních objektů 37424-2, 4 je již nevyhovující, proto se počítá se rekonstrukcí celého výše popsaného úseku. Pro účely проверки stavu konstrukce vozovky a orientačně pro návrh základových konstrukcí plánovaných mostů jsme provedli požadovaný IG průzkum.

Trasa komunikace vede Pílským údolím, podél řeky Bělá, která protéká mnohdy i poměrně výrazněji zaklesnutým údolím kopírujícím výrazné tektonické poruchy vzniklé na styku dvou významných geologických jednotek.

Terénní práce se skládaly z prohlídky zájmového prostoru a jeho přílehlého okolí, z vytyčení průzkumných sond, s ohledem na přístupnost vhodnost místa průzkumu, protože průzkumné práce probíhali přímo na komunikaci – silnice č. 37424, zejména však s ohledem na průběh podzemních i nadzemních inženýrských sítí. S ohledem na skutečnost, že popisovaným údolím, probíhají některé důležité trasy podzemních vedení bylo významnou složkou přípravných prací jednoznačné vytyčení průběhu podzemních inženýrských sítí.

Hrubé určení míst jednotlivých průzkumných sond nám provedl zástupce projekce – Link projekt s.r.o., s Ing. David Smejkal, v závislosti na požadavcích projekce, mi jsme po prohlídce pak realizovali podobnou lokalizaci v závislosti na průběhu trasy komunikace v terénu, také pak zohledněním poskytnutých podkladů na kterých byli vyznačeny průběhy jednotlivých inženýrských sítí.

Po vzájemné konfrontaci všech hledisek ovlivňujících polohu sond jsme pak provedli čtyři vrtané průzkumné sondy na trase komunikace mezi křižovatkou zahajují Polské údolí poblíž obce Lhota Rapotina až po vyústění ulice Podhradí na Sušilovu ulici.

Vytyčení průzkumné sondy po odvrtání jsme provedli pomocí ocelového pásma, odměřením od stávajících objektů nacházejících se v okolí sond, za pomoci poskytnutého mapového podkladu.

Vrtné práce nám provedla osádka vrtné soupravy společnosti GeoVank, spol. s r.o., 664 23 Čebín 335, pod vedením vrtmistra pana Zdeňka Konicara. Pro realizaci vrtných prací jsme použili vrtnou soupravu typu URB na podvozku ZIL. Vrtání proběhlo jádrováním na sucho, použili jsme jádrovky o průměru 176 a 156 mm.

- 5 -

V rámci terénních prací jsme provedli popisy čtyř vrtaných průzkumných sond v hloubkovém rozmezí 1,5 a 6,0 m, o úhrnné metráži 11,5 m.

Protože povrchové zóny geologického profilu jsou do jisté míry budované rozsypavými navážkami, ale také říčními sedimenty, bylo nutno tyto vrstvy uzavřít pažením až na úroveň předkvartérního podloží, tak abychom prověřili mocnost říčních sedimentů a charakter skalního podloží, které tvoří bázi celého zájmového území.

Vrtné profily byly dokumentován geologem, jejich petrografický popis je součástí kapitoly 4.1. Petrografické popisy sond.

V průběhu popisu vrtané průzkumné sondy jsme si odebírali vzorky zemin k makroskopickému popisu.

Provedené průzkumné sondy po jejich realizaci jsme situačně zaměřili odměrkami od stávajících objektů nacházejících v prostoru kolem jednotlivých sond.

Umístění jednotlivých průzkumných sond je znázorněno v přílohové části naší závěrečné zprávy o IG průzkumu, jedná se o přílohu č. 03 – Situace průzkumných sond – 1 : 2000.

4. VÝSLEDKY PRŮZKUMU

4.1. Petrografické popisy sond

Vrtaná sonda V-1			
hloubka (m)		klasifikace dle ČSN 73 1001 73 3050	
0,0 - 0,12	Obalovaná asfaltová směs	Y	3
0,12 - 0,4	Makadam – hutněný polštář	Y/G	3-4
0,4 - 0,7	Navážka – přehrnutá písčitá hlína se štěrkem kamením ojediněle pak také se stavebním, zejména ve formě úlomků cihel	Y/F4+G	3-4
	středně ulehlá		
0,7 - 1,3	Štěr hlinitopísčitý šedohnědý, zavhlý, polymiktní, zrna dobře opracovaná, průměr zrn do 4 cm ojediněle 5-7 cm	G4	4
1,3 - 2,0	Štěr písčitý rezavě hnědý, až rezavý vlhký, polymiktní, zrna dobře opracovaná, průměr zrn do 5 cm ojediněle 6-8 cm	G3	4

- 6 -

Nezjištěná přítomnost podzemní vody a to ani ve formě průsaku či zvýšené přirozené vlhkosti.

Vrtaná sonda V-2

hloubka (m)		klasifikace dle ČSN 73 1001 73 3050	
0,0 - 0,10	Obalovaná asfaltová směs	Y	3
0,10 - 0,25	Makadam – hutněný polštář	Y/G	3-4
0,25 - 0,8	Navážka – hlinitopísčité štěrky s kamením ojediněle pak také se stavebním, zejména ve formě úlomků cihel	Y/G4	3-4
	středně ulehlá		
0,8 - 1,2	Navážka – hlinitopísčité štěrky - štěrkovitá drť do průměru 8 cm zrna zcela neopracovaná	Y/G3	3-4
	středně ulehlá		
1,2 - 1,7	Navážka – stavební rum výrazný podíl úlomků cihel s pískem a hlínou	Y	3-4
	málo až středně ulehlá		
1,7 - 2,05	Navážka – materiál s převahou popela částečně pak se stavebním rumem vlhká, nesoudržná	Y	3-4
	málo až středně ulehlá		
2,05- 3,2	Štěrky písčité šedohnědé, hnědošedé, v polohách pak rezavě hnědé zavlhlé, polymiktní, zrna dobře opracovaná, přítomnost balvanitých zrn přes průměr vrtu	G3	4
3,2 - 5,2	Štěrky hlinitopísčité písčité, rezavě hnědošedé, mokré, lepivé, polymiktní, zrna dobře opracovaná, průměr zrn do 4 cm ojediněle 5-7 cm	G4	4
5,2 - 6,0	Skalní podloží – skalní hornina v různých stádiích zvětrávání	R6-R4	4

Podzemní voda v hloubce 3,65 m, po částečném ustálení 3,2 m

- 7 -

Vrtaná sonda V-3

hloubka (m)		klasifikace dle ČSN 73 1001 73 3050	
0,0 - 0,15	Obalovaná asfaltová směs	Y	3
0,15 - 0,25	Makadam – hutněný polštář	Y/G	3-4
0,25 - 1,5	Navážka – přehrnutá písčitá hlína se štěrkem kamením ojediněle pak také se stavebním odpadem, zejména ve formě velkých kusů betonu středně ulehlá	Y/F4+G	3-4

Nezjištěná přítomnost podzemní vody a to ani ve formě průsaku či zvýšené přirozené vlhkosti.

Vrtaná sonda V-4

hloubka (m)		klasifikace dle ČSN 73 1001 73 3050	
0,0 - 0,12	Dlažební kostky	Y	3
0,12 - 0,25	Písek střední až hrubý - hutněný	Y/S	3-4
0,25 - 1,6	Navážka – výrazně vrstevnatá střídání výrazně písčitých poloh s hlinitými, vlhká, v polohách výraznější podíl štěrku či stavebního odpadu-úlomky cihel málo až středně ulehlá	Y/F4+G	3-4
1,6 - 1,9	Písčitá hlína tmavě hnědá až šedohnědá vlhká, středně plastická, při pokusu o hnětení je většinou lehce tvárná	F4	
1,9 - 2,0	Štěrka hlinitopísčitý šedohnědý, zavlhlý, polymiktní, zrna dobře opracovaná, průměr zrn do 4 cm ojediněle 5-7 cm	G4	4

Nezjištěná přítomnost podzemní vody a to ani ve formě průsaku či zvýšené přirozené vlhkosti.

4.2. Základová půda - fyzikální a mechanické vlastnosti

Inženýrsko - geologickým průzkumem jsme zjistili, že základovou půdu, v prostoru plánovaného staveniště tvoří :

♦ Navážka	F4+G/Y
♦ Jílovitá hlína písčitá	F4
♦ Štěrk hlinitopísčitý	G4
♦ Štěrk písčitý	G3
♦ Skalní podloží	R6-R4

N a v á ž k a

Povrchové partie geologického profilu jsou v okolí provedených průzkumných sond na trase komunikace č. 37424, pod konstrukční vrstvou vozovky většinou tvořeny antropogenními sedimenty. Mocnost uvedených vrstev bude proměnlivá, nelze vyloučit, že ještě více než ukázali naše průzkumné práce.

Tato vrstva zde vznikla v rámci terénních úprav spojených s regulací místní vodoteče Bělá, zejména však při realizaci komunikace vedené Pílským údolím. Navážka zde totiž často musela posloužit jako prostředek pro trasování zmiňované komunikace a to jak ve směru vertikálním tak horizontálním. Podobně se však také mění charakter vrstvy navážek. Materiálové složení je často velmi různorodé a to jak z hlediska skladby tak z hlediska míry její ulehlosti. Vrstva navážek dosahuje mocnosti v rozmezí 0,5 až 2,0 m, lze konstatovat, že velmi často je výrazně vrstevnatá, s polohami poměrně výrazně rozdílných vlastností. Většinou významnou složkou materiálu navážek jsou hlinitopísčité či písčité štěrky s kamením a hlínou. Většina zrn je dobře opracovaná, v polohách jsme však také popsali kamenitou drť ostrohranného charakteru. Z cizorodých látek je zde zastoupena, zejména stavební suť, ale také např. popel.

Po vyhodnocení terénních prací lze konstatovat, že vrstvy navážek jsou jen ve slabě až středně a středně dobře ulehlem stavu a lze je označit jako podmínečně vhodné základové půdy.

J í l o v í t á h l í n a p í s č í t á

V sondě V-4 jsme v podloží vrstvy navážek zaznamenali také polohu nivních hlín prachovito-písčitého charakteru. Uvedený druh základových půd jsme zaznamenali v hloubkovém rozmezí 1,6-1,9 m, v sondě V-2 jsme je pak zaznamenali ve formě výrazněji hlinitých poloh nivní sedimentace místní vodoteče – řeka Bělá.

Popisovaná zemina je šedá až tmavě šedá s proměnlivým nádechem tmavě šedého či rezavého odstínu. Jedná se o typický fluviální sediment, který zde vznikl jako poslední vrstva říčních náplavů. Podíl písčité frakce je poněkud proměnlivý, protože je souvrství vrstevnaté s polohami výrazněji písčitými, většinou je zde zastoupen jemný písek. Popisovaná vrstva je mokrá, lepivá, polohách pak může obsahovat také určitý, často proměnlivý podíl organické hmoty.

Z hlediska plasticity lze zeminy hodnotit jako středně plastické. Při pokusu o hnětení je většinou zemina lehce tvárná, nepříjemnou stránkou je poměrně výrazná lepivost.

Konzistenci jsme na základě makroskopického popisu a výsledků terénních zkoušek stanovili jen jako tuhou či „horší“ tuhou.

Na základě makroskopického popisu, výsledků laboratorních a terénních zkoušek jsme základové půdy tohoto typu označili v souladu s ČSN 73 1001 symbolem CS a zařídili jsme je do třídy F4.

Pro zmíněnou třídu můžeme uvést následující směrné normové charakteristiky :

konzistence :		měkká-tuhá		tuhá
objemová tíha	(kN.m^{-3}) γ =		18,5	
totální uhel vnitř.tření	($^{\circ}$) ϕ_u =	2		0
totální koheze	(kPa) c_u =	36		49
modul přetvárnosti	(MPa) E_{def} =	3,8		5,1
součinitel převodu	(-) β =		0,62	
Poissonovo číslo	(-) ν =		0,35	

tab. výpočt. únosnost	(kPa) R_{dt} =	112	146
-----------------------	------------------------------------	-----	-----

Hodnota R_{dt} je uvedena pro hloubku zakládání do 1,5m, pro šířku základu do 3,0m, pro měkkou až tuhou a tuhou konzistenci.

Štěrk hlinitopísčítý

Jednou z vrstev nivní sedimentace místní vodoteče je hlinitopísčítý štěrk. Toto souvrství je také hnědošedé, šedé místy pak také výrazně rezavě šedé barvy. Dle zkušeností lze očekávat jistou proměnlivost charakteru. Vrchní úroveň vrstvy jsme většinou zaznamenali hned pod vrstvami navážek. Mocnost vrstvy bude zřejmě proměnlivá, naše průzkumné práce, dle zadání neověřovali již mocnosti jednotlivých hlouběji položených vrstev. Zastoupení jemné (hlinité) frakce je kolísavé, většinou se však pohybuje v rozmezí 15 - 20%. Zrna štěrku jsou středně až dobře, většinou však dobře opracovaná, polymiktního charakteru, s mírnou převahou zrn plochého habitu. Velikost štěrkovitých zrn je také proměnlivá většinou se pohybuje v rozmezí od 2 do 5 cm, ojediněle pak 5-7 cm.

- 10 -

V sondě V-2 jsme pak v hloubkovém rozmezí přibližně 2,0 až 3,0 m zaznamenali přítomnost kamení a balvanů přes průměr vrtu.

Posouzením odporu vrtného nářadí jsme popisované souvrství označili většinou jako středně, jen v polohách pak středně až dobře ulehle.

Na základě makroskopického popisu jsme popsanou soudržnou vrstvu označili symbolem GM a podle ČSN 73 1001 jsme ji zařídili do třídy G4.

Pro uvedenou třídu G4 můžeme uvést následující směrné normové charakteristiky:

			stř. ulehlý	ulehlý
objemová tíha	(kN.m^{-3})	$\gamma =$	19	
efektivní uhel vnitř.tření(°)		$\phi_{\text{ef}} =$	30	34
efektivní koheze	(kPa)	$c_{\text{ef}} =$	1	3
modul přetvářnosti	(MPa)	$E_{\text{def}} =$	59	76
součinitel převodu	(-)	$\beta =$	0,74	
Poissonovo číslo	(-)	$\nu =$	0,30	

tab. výpočt. únosnost	(kPa)	$R_{\text{dt}} =$	197	300
-----------------------	---------	-------------------	-----	-----

Hodnota R_{dt} je uvedená pro hloubku zakládání do 1,0m, pro šířku základu 1,0m a středně ulehlý a ulehlý stav.

Štěrk písčitý

V určitých polohách se pak bude také součástí geologického profilu písčitý štěrk. Toto souvrství je také šedé až tmavě šedé, v polohách rezavě šedé. Dle zkušeností lze očekávat jistou proměnlivost charakteru. Mocnost vrstvy bude zřejmě proměnlivá. Zastoupení jemné (hlinité) frakce je kolísavé, většinou se však pohybuje v rozmezí 5 – 10 %. Zrna štěrku jsou většinou dobře opracovaná, polymiktního charakteru, s mírnou převahou zrn plochého habitu. Velikost štěrkovitých zrn je také proměnlivá většinou se pohybuje v rozmezí od 2 do 4 cm, ojediněle pak 6-8 cm.

Posouzením odporu vrtného nářadí, jsme popisované souvrství označili většinou jako středně, hlouběji pak i středně až dobře ulehle.

Na základě makroskopického popisu jsme popsanou soudržnou vrstvu označili symbolem G-F a podle ČSN 73 1001 jsme ji zařídili do třídy G3.

Pro uvedenou třídu G3 můžeme uvést následující směrné normové charakteristiky:

			stř. ulehlý	ulehlý
objemová tíha	(kN.m^{-3})	$\gamma =$	19	
efektivní uhel vnitř.tření(°)		$\phi_{\text{ef}} =$	32	35
efektivní koheze	(kPa)	$c_{\text{ef}} =$	0	2
modul přetvářnosti	(MPa)	$E_{\text{def}} =$	69	86

- 11 -

součinitel převodu	(-)	$\beta =$	0,84
Poissonovo číslo	(-)	$\nu =$	0,25

tab. výpočt. únosnost	(kPa)	$R_{dt} =$	265	420
-----------------------	---------	------------	-----	-----

Hodnota R_{dt} je uvedena pro hloubku zakládání do 1,0m, pro šířku základu 1,0m a středně ulehlý a ulehlý stav.

Skalní podloží

V průzkumné sondě V-2 a v dalších částech prověřované trasy komunikace zřejmě tvoří bázi geologického profilu přímo skalní podloží. Jeho úroveň povrchu lze očekávat v poměrně výrazně proměnlivé hloubce, v závislosti na lokálních poměrech tektonického postižení. Podle průzkumné sondy jsme zde zastihli ve vrtané sondě V-2 vyvěrlou (granitoidními) horninu Brněnského masívu.

Stupeň zvětrání, jednotlivých zón zvětralinového pláště se projevuje změnou pevnosti, nejvíce patrný mírnou změnou zbarvení. Pro zjištěné horniny je typická výrazně proměnlivá vrstva zvětralinového pláště, zejména v závislosti na míře tektonického porušení.

Na základě letitých poznatků lze očekávat, že průběh povrchu skalního podloží může být značně proměnlivý.

Zvětráváním skalního podloží vzniká většinou písek až štěrk s výraznějším podílem ostrohranné drtě, reprezentované zvětrávající skalní horninou. V rámci zvětrávání vzniká proměnlivý podíl soudržného materiálu. Výrazněji postižené zóny procesem zvětrávání byly v zápětí transportovány procesy osypávání, v našem případě pak zejména splachem vody.

Jak jsme již výše uvedli mocnost zvětralinového pláště bývá u zjištěného typu skalních hornin velmi proměnlivá. Uvedená skutečnost je do značné míry závislá na více faktorech, mezi dominující patří: stupeň tektonické porušení, mineralogické složení zrn skalní horniny a přísun podzemní nebo vsakující vody.

Maše průzkumné práce ověřily dvě zóny stupně zvětrání :

- I. První zónu jsme popsali jako hlinitopísčité štěrk a nachází se na bezprostředním styku s nadložími kvarténními zeminami. Popisovaný hlinitý štěrk tvořený úlomkovitým materiálem pozvolna a kontinuálně přechází z povrchových hlinitých sedimentů do nejsvrchnějších zón zvětralinového pláště. Popisovanou zónu lze v souladu ČSN 73 1001 zařadit do třídy R6 – R5.

Únosnost pro takto zvětralé skalní horniny se pohybuje v rozmezí

$$R_{dt} = 0,23 \text{ až } 0,29 \text{ MPa,}$$

podle lokálního výskytu četnosti diskontinuit.

- II. Druhou zónu zvětralinového pláště tvoří zvětralá část usazených hornin. Charakteristickým znakem je rozpad skalní horniny na štěrkovitý materiál. Hornina vykazuje již znaky téměř úplného zvětrání, při těžbě se rozsypá na písčité štěrky s mírnou příměsí hlinité složky. Štěrkovitá zrna jsou tvořena úlomky mateční horniny v navětralém stavu. Horninu lze poměrně lehce drobit rukou. Barevně se více projevuje původní barva mateční horniny, avšak s výraznějšími rezavými polohami a úlomky mateční horniny jsou silně rezavě zbarvené. Na vrtném jádru nejsou patrná směry diskontinuit. Popisovanou zónu lze v souladu ČSN 73 1001 zařadit do třídy R5-R4.

Podle zmíněné normy jsou uvedené skalní horniny klasifikované jako skalní horniny s velmi nízkou pevností, která se absolutních čísel pohybuje v rozmezí 2,5 - 8,5 MPa.

Únosnost pro takto zvětralé skalní horniny se pohybuje v rozmezí

$$R_{dt} = 0,28 \text{ až } 0,39 \text{ MPa,}$$

podle lokálního výskytu četnosti diskontinuit.

4. 3. Technický závěr průzkumu

Podle zadání byl požadovaný inženýrsko-geologický průzkum zejména zaměřen na prověrku povrchových zón geologického profilu včetně prověření skladby stávající silnice č. 37424, vedoucí Pílským údolím probíhajícím jižně od města Boskovice.

Provedené posouzení poslouží také pro orientační pověrku základových půd v uvedené trase potoka avšak podle rozsahu a skladby průzkumných prací jen pro potřeby DÚR.

Povrch silnice je tvořen téměř v celé trase obalovanou asfaltovou směsí mocnosti vrstvy 0,10 až 0,15 m, v okolí sondy V-4 jsou pak dlažební kostky usazené do písku. Podle prohlídky povrchu, kterou jsme provedli v rámci průzkumných prací lze konstatovat poměrně výraznou proměnlivost stavu povrchu komunikace, místy je asfaltového koberce jen velmi málo, jinde sice více, ale jen díky lokálně nově položenému asfaltovému koberci.

Poměrně výrazně proměnlivé jsou také konstrukční vrstvy vozovky, kdy jen v jednom případě – sondy V-1 jsme zastihli plnohodnotnou vrstvu makadamu. Jinde byla vrstva jen velmi málo výrazná, často ve špatné kvalitě složení – různé nevhodné (hlinité) příměsi.

Ve všech sondách jsme zastihli pak v podloží komunikace navážky které umožňují trasování komunikace a to jak ve směru vertikálním tak horizontálním. Uvedené vrstvy by zřejmě také měli být součástí konstrukce vozovky. Jejich stav je však velmi různorodý a to je z hlediska složení tak z hlediska stavu ulehlosti, často se zde vyskytují také nevhodné příměsi cizorodých látek (například popel). Podrobněji jsou tato vrstvy popsány v příslušné, výše uvedené kapitole, proto se tímto druhem základových půd nebudeme na tomto místě již podrobněji zabývat.

V podloží navážek jsme zastihli nivní sedimenty jednak hlinitého – zeminy třídy F4, jednak štěrkopískového charakteru – zeminy třídy G3 a G4 (dle kritérií ČSN 73 1001). Soudržné zeminy vykazovali většinou jen tuhou konzistenci, štěrky lze pak označit jako středně a středně až dobře ulehlé. Dle terénních prací však lze uvést, že i ulehlost jednotlivých vrstev geologického profilu bude poměrně proměnlivá a to jak ve směru vertikálním tak horizontálním.

Bázi geologického profilu, zřejmě v celé prověřované ploše tvoří skalní podloží. Naše průzkumné práce svým požadovaným rozsahem uvedený druh základových půd zastihla jen v sondě V-2, u které jsme měli vrt realizovat do hloubky 6,0 m pro potřeby návrhu případné opěrné zdi mezi místní vodotečí a trasou komunikace.

Dle letitých zkušeností lze očekávat, že úroveň povrchu skalního podloží bude poměrně výrazněji kolísat, měnit se bude také charakter a mocnost zvětralinové kůry. Uvedené tvrzení bude umocněno skutečností, že posuzovaný prostor se nachází na významné tektonické poruše, která od sebe dělí prostor Boskovické brázdy a hornin Brněnského masívu. Uvedené jednotky jsou výrazně rozdílné geneze a jsou od sebe odděleny hlubokým strukturním zlomem.

Naše průzkumné práce zastihli svým rozsahem také podzemní vodu v hlubší sondě V-2. V průběhu prací jsme podzemní vodu zaznamenali v hloubce 3,6 m, po kratším ustálení hladiny jsme zjistili úroveň 3,2 m pod úrovní terénu v okolí sondy V-2.

Úroveň hladiny a také intenzita přitékajícího množství vody bude do určité míry závislá na klimatických podmínkách právě probíhajícího ročního období, bude však také výrazně spjata s režimem hladiny protékající vody v místní vodoteči.

Zhodnocením výsledků obdržných provedenými průzkumnými pracemi a po zohlednění geneze celého zájmového prostoru lze přistoupit k závěru, že v povrchových partiích geologického profilu dochází v rámci plánovaného staveniště k jistým změnám skladby, zejména však kvality základových půd.

Z uvedených důvodů, lze rozsah a strukturu geologického průzkumu požadovanou objednatelem použít jen jako orientační posouzení, pro potřeby DÚR. Pro podrobnější vykreslení poměrů vládnoucích v Pílském údolí, zejména pak pro získání podkladů pro návrh

konstrukcí plánovaných mostních objektů bude nutno realizovat podrobnější IG průzkum za použití průkazného rozsahu a náležitých průzkumných metod a postupů.

4. 3. Zemní práce

Pro hrubou orientaci, ještě uvádíme, že zemní práce budou probíhat většinou v zeminách 3. místy pak 3. - 4. třídy těžitelnosti. Jen místy se těžitelnost může zhoršit zejména zvýšenou lepivostí určitých vrstev.

Podrobněji jsou třídy těžitelnosti uvedeny v příloze 04 „Petrografické popisy sond“.

Pro výkopy do hloubky 3,0m počítat s dočasným svahováním výkopů pro základové konstrukce ve sklonu 1 : 0,75 – 1:1, v závislosti na stavu povrchových vrstev budovaných navážkou, či spíše stěny výkopů opatřit pažením s ohledem na nedostatek prostoru pro výše uvedené svahování, ale také s ohledem na mělce se vyskytující hladiny podzemní vody, která výrazně mění vlastnosti základových půd tvořících stěny výkopu.

Při realizaci zemních prací je nutno dbát na dodržování zásad čl. 83 ČSN 73 3050 o režime prací kolem svahů výkopů.

5. Z Á V Ě R

Závěrem lze konstatovat, že inženýrsko - geologickým průzkumem základových půd v prostoru Pílského údolí pro potřeby plánované rekonstrukce komunikace č. 37424, včetně mostů evidenční č. 37424-2, 4, v Boskovicích jsme orientačně ověřili vlastnosti základových půd. Podle zadání průzkumu jsme také ověřili skladbu a částečně i kvalitu konstrukcí vozovky v místech provedených průzkumných sond.

Výrazný podíl na stavbě základových půd v podloží vozovky mají vrstvy antropogenních uloženin vzniklých zejména v rámci terénních úprav při trasování komunikace. Uvedené vrstvy jsou často jen podmíněčně vhodné pro využití jako podloží dopravních staveb.

Hluběji pak je profil budován nivní prachovito-písčitou hlínou, třídy F4, tuhé a „horší“ tuhé konzistence. S rostoucí hloubkou je pak geologický profil budován fluvialními, většinou nesoudržnými sedimenty zastoupenými písčitým štěkem a hlinitopísčitým štěkem třídy G3 a G4.

Bázi prověřovaného profilu tvoří sklaní podloží nacházející se pravděpodobně v proměnlivé hloubce, navíc lze očekávat měnící se mocností a charakterem zvětralinové kůry skalního podloží.

Objekty mostů lze označit jako konstrukci s osobitými vlastnostmi, zejména s výrazně koncentrovaným napětím v základových půdách v místě mostních opěr.

Doporučuji proto pro další stupeň projekčních prací, provést podrobnější IG průzkum za použití průkazného rozsahu a příslušných průzkumných metod a postupů.

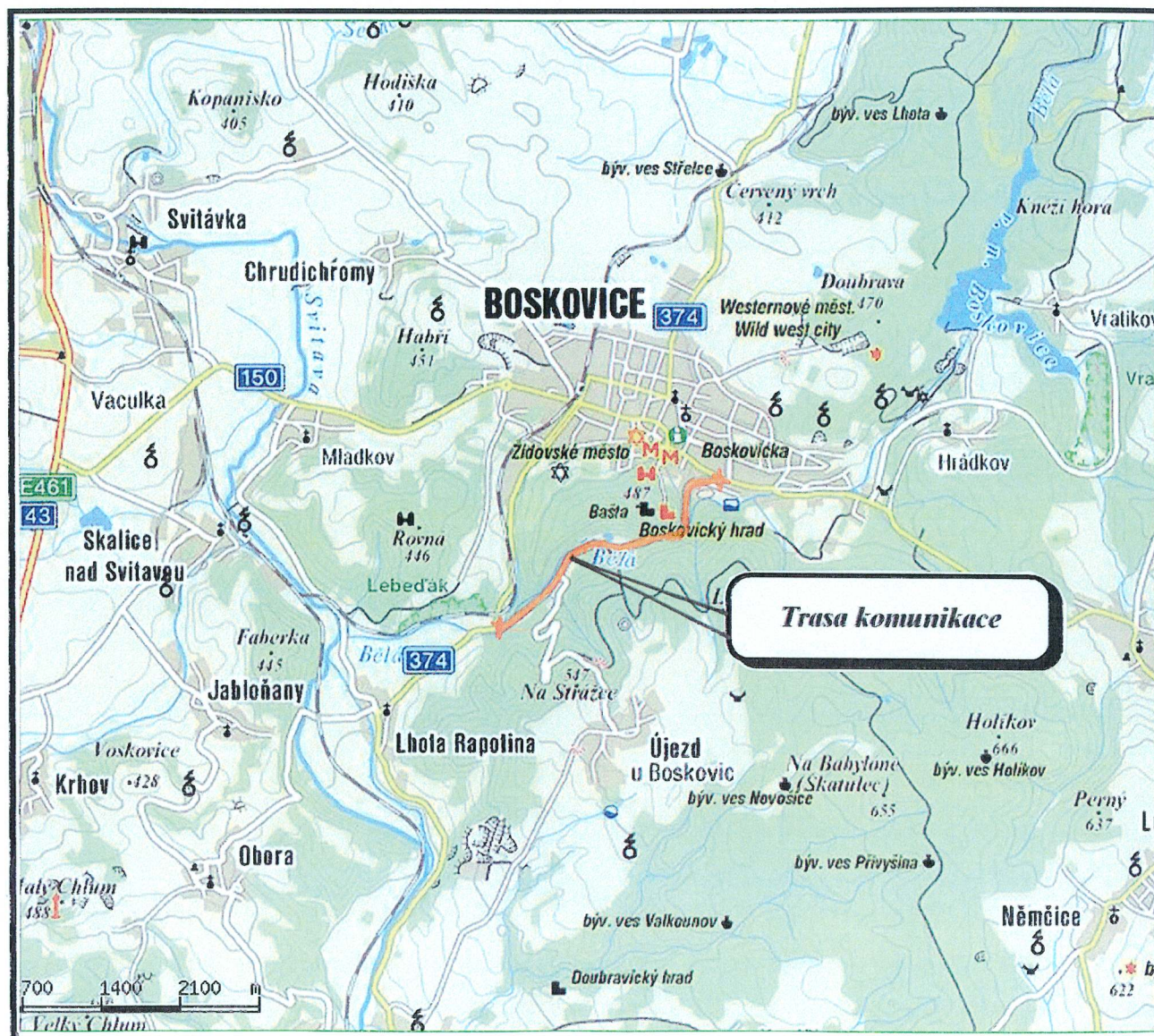
V Brně 28. 11. 2008

RNDr. Karel Fojtík

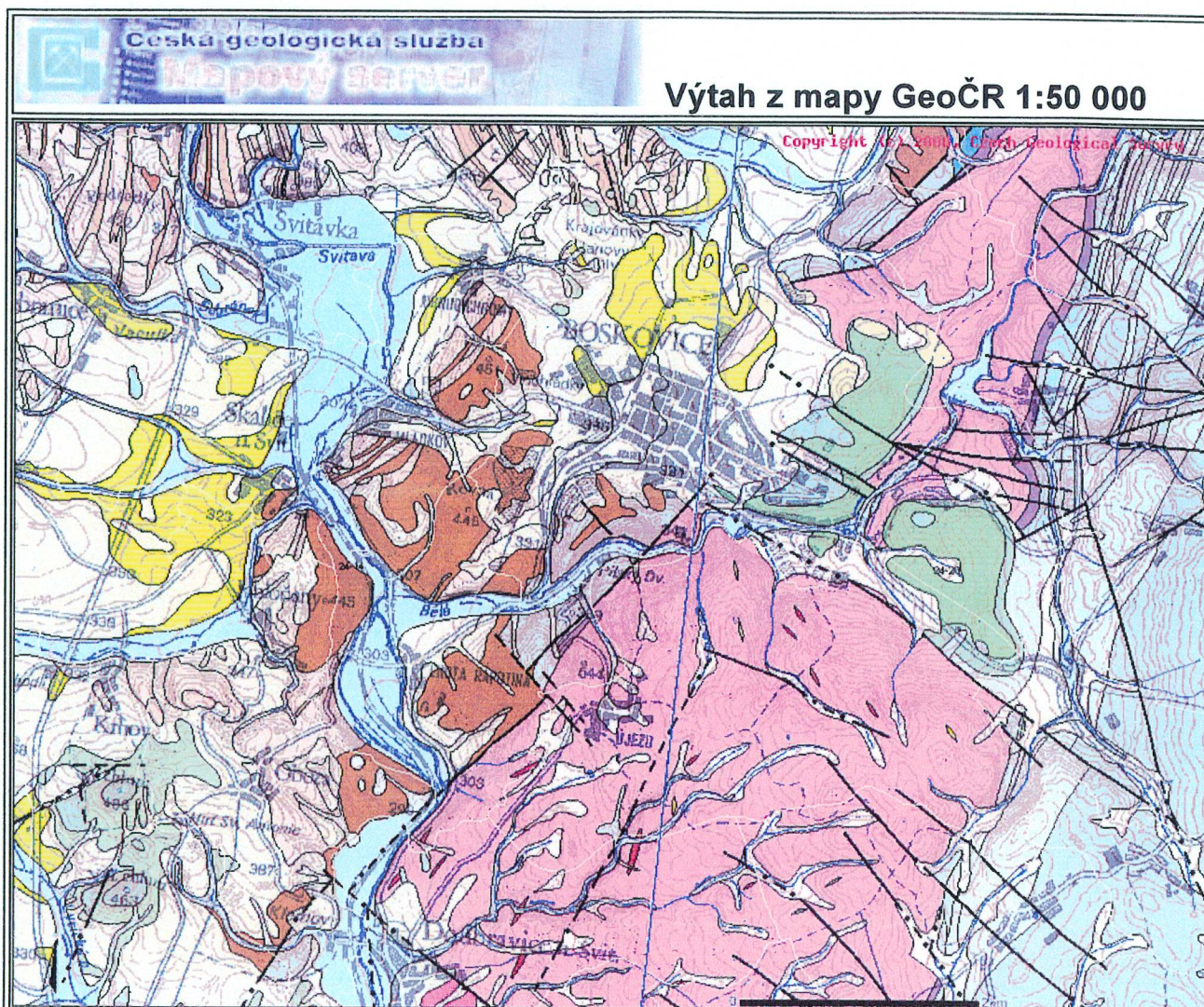


Použitá literatura a zdroje :

1. Vysvětlivky k přehledné geologické mapě 1 : 200 000.
2. Příslušné ČSN
3. Český úřad zeměměřičský a katastrální – Praha 1996 - Vyšší geomorfologické jednotky České republiky
4. www.mapy.cz
5. www.nts5.cgu.cz



Vypracoval: Kopie mapy	Zodp. pracovník: RNDr. Karel Fojtík	RNDr. Karol Fojtík Ondrouškova 13, 635 00 Brno tel: 547356055, 777620638		
Investor: Link projekt s.r.o., Makovského nám. 2, 616 00 Brno		Kraj: Jihomoravský		
BOSKOVICE - Pílské údolí - Podhradí Komunikace 37424 - mosty 37424-2,4 Inženýrsko - geologický průzkum		Datum: listopad 2008		
Mapa širšího okolí		Zak. číslo: 58 - 2008 - 01		
Formát 1 x A4	Přibližné měřítko 1: 30 000	Výška č. 01		



Sjednocená legenda GeoČR 50

kenozoikum

kvartér

holocén

- 1** navážka, halda, výsypka, odval (antropogenní) (složení proměnlivé)
- 6** nivní sediment (fluviální nečlenené + sedimenty vodních nádrží)
- 7** smíšený sediment (deluviofluviální)
- 12** písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment (deluviální) (složení pestré)
- 13** kamenitý až hlinito-kamenitý sediment (deluviální) (složení pestré)

pleistocén

- 16** spraš a sprašová hlína (eolická) (složení křemen + příměsi + CaCO_3)
- 19** sprašová hlína (eolická) (složení křemen + příměsi)
- 22** písek, štěrk (fluviální) (složení pestré)
- 26** písek, štěrk (fluviální) (složení pestré)
- 25** písek, štěrk (fluviální) (složení pestré)
- 37** písek hlinitý až jíl písčitý (proluviální) (složení pestré)
- 28** písek, štěrk (fluviální) (složení pestré)

neogén, kvartér*pliocén, pleistocén*

- 49** písek, štěrky (fluviální) (složení pestré)

ČESKÝ MASIV - POKRYVNÉ ÚTVARY A POSTVARISKÉ MAGMATITY**mezozoikum****křída***křída svrchní*

- 307** písčité slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované (opuky) (marinní)
- 313** jílovce, prachovce, pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické, slepence (sladkovodní až marinní)
- 315** pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické (marinní) (složení křemenný, vápnitý, jílný, glaukonit)
- 317** jílovce, uhelné jílovce, uhlí, prachovce, pískovce, slepence (sladkovodní až brakické)

paleozoikum**karbon, perm***karbon svrchní, perm spodní*

- 453** slepenec, brekie
- 460** slepenec až brekie
- 454** jílovce, prachovce, pískovce
- 456** jílovce, prachovce, pískovce
- 459** jílovce, prachovce, pískovce
- 455** jílovce, prachovce, pískovce s polohami karbonátů a slínovců

ČESKÝ MASIV - KRYSTALINIKUM A PREVARISKÉ PALEOZOIKUM**karbon***karbon spodní*

- 481** jílovité břidlice, prachovce, droby (turbidity)
- 482** droby (turbidity)
- 483** slepenec (turbidity)
- 479** droby (turbidity)

devon, karbon*devon svrchní, karbon spodní*

- 503** křemité břidlice se silicity (složení křemen)
- 506** hliznaté vápence (kalciturbidity)
- 507** vápence, brekie (kalciturbidity)

devon střední, devon svrchní, karbon spodní

- 509** vápence (kalciturbidity)

devon*devon střední, devon svrchní*

- 510** vápence (mělkovodní karbonáty)
- 513** vápence (mělkovodní karbonáty)

devon spodní, devon střední

- 514** jílovité břidlice, vápence

519 arkózy, slepenec (složení křemen, plagioklas)

proterozoikum

neoproterozoikum

1096 zbřidličnatělý biotitický granodiorit (složení biotit)

1098 šedý, biotitický granodiorit (složení biotit)

paleozoikum až proterozoikum

1130 aplit, pegmatit

1131 granitový porfyr

1132 granodioritový, dioritový porfyr

KARPATY

kenozoikum

neogén

pliocén

1811 štěrk, písčité štěrk (fluviální)

miocén

1820 vápenec (marinní)

1821 vápnitý jíł (tégł), místy s polohami písků (marinní)

1823 klastika - písky, štěrky se zpevněnými polohami pískovce, slepenec (marinní)