



Obnova mostu ev. č. 501-007, Lázně Bělohrad

Zpráva o provedení inženýrskogeologického průzkumu

červen 2014

Název zakázky : **Obnova mostu ev. č. 501-007, Lázně Bělohrad**

Název dokumentu : Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu

Zakázkové číslo : 2014/071

Kraj (okres, kód NUTS) : Královéhradecký (Jičín, CZ0522)

Katastrální území : Lázně Bělohrad (679330)

Objednatel : **TRANSCONSULT s.r.o.**
sídlo: Nerudova 37,
500 02 Hradec Králové
zastoupený: Ing. Vladimírem Píšou
IČ: 47455292 DIČ: CZ47455292

Zhotovitel : **2G geolog s.r.o.**
sídlo: Čs. armády 1181,
562 01 Ústí nad Orlicí
zastoupený: Mgr. Vladimírem Kolaříkem,
jednatel
IČ: 27529517 DIČ: CZ27529517
telefon: 465 557 546, 603 149 146

Odpovědný řešitel : Mgr. Vladimír Kolařík
(odborná způsobilost č. 1226/2001, vydaná MŽP pro obor inženýrská geologie)

Spolupracovníci : Mgr. Jana Lorencová

Datum zpracování : červen 2014

Číslo výtisku : **PDF**

OBSAH :

1	Úvod	3
1.1	<i>Lokalizace průzkumných prací.....</i>	<i>3</i>
1.2	<i>Technické práce</i>	<i>3</i>
2	Všeobecná část.....	4
2.1	<i>Geomorfologické poměry</i>	<i>4</i>
2.2	<i>Hydrologické a klimatické poměry</i>	<i>4</i>
2.3	<i>Pozice lokality v geologické a hydrogeologické struktuře</i>	<i>5</i>
2.4	<i>Chráněná území.....</i>	<i>5</i>
3	Podrobná část	6
3.1	<i>Inženýrskogeologické poměry</i>	<i>6</i>
3.2	<i>Hydrogeologické poměry.....</i>	<i>8</i>
3.3	<i>Doporučení pro stavbu</i>	<i>8</i>
4	Závěr	8

SEZNAM PŘÍLOH :

1. Topografická mapa v měřítku 1 : 10 000
2. Geologická mapa
3. Podrobná situace v měřítku 1 : 250
4. Geologický řez v měřítku 1 : 50/50
5. Protokol o provedení dynamické penetrační zkoušky
6. Archivní geologická dokumentace

ROZDĚLOVNÍK: pare 1-5 objednatel

1 Úvod

Průzkum byl objednán společností TRANSCONSULT s.r.o., jako podrobný inženýrskogeologický průzkum pro přípravu PD obnovy mostu č. 007 na silnici II/501 v Lázních Bělohrad. Rozsah a lokalizace prací byly stanoveny na základě dohody s projektantem stavby.

Jako podklady pro zpracování průzkumu byly objednatelem předány tyto dokumenty:

- zaměření a situace stavby;
- vyjádření správců sítí podzemního vedení.

1.1 Lokalizace průzkumných prací

Město Lázně Bělohrad leží cca 16 km z. od Jičína, který je obcí s rozšířenou působností. Rekonstruovaný most leží na západním okraji Lázní Bělohrad na komunikaci č. II/501 Lázně Bělohrad – Choteč. Příloha č. 1 je zákresem do výřezu z listu č. 03-43-19 Základní mapy ČR v měřítku 1 : 10 000.

Průzkum byl prováděn na pozemcích KN č. 641/1 a 639/1 v k.ú. Lázně Bělohrad, které jsou ve vlastnictví České republiky¹.

1.2 Technické práce

Terénní práce proběhly dne 30. května 2014. Provedeny byly v níže uvedeném rozsahu:

- sonda pneumatické **dynamické penetrace DPH** (2x zkouška, úhrnná hloubka sond 6,5 m), postupem podle ČSN EN ISO 22476-2² a ČSN EN 1997-2³. Podrobnosti jsou uvedeny v protokolu o zkoušce v příloze č. 5;
- poloha a výška sond byla geodeticky zaměřena.

¹ právo hospodařit s pozemky státu: Povodí Labe s.p., Víta Nejedlého 951/8, Slezské Předměstí, 500 03 Hradec Králové.

² Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky, Část 2: Dynamická penetrační zkouška (červen 2006)

³ Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy (březen 2008)

2 Všeobecná část

2.1 Geomorfologické poměry

Podle regionálního geomorfologického členění České republiky¹ leží Lázně Bělohrad v **Miletínském úvalu**, který je částí Bělohradské pahorkatiny v Jičínské pahorkatině, která náleží Severočeské tabuli v rámci České vysočiny. Miletínský úval je brachysynklinální sníženinou směru ZSZ-VJV s ploše pahorkatinným erozně akumulacním dnem charakterizovaným erozně akumulacním reliéfem. Charakteristické jsou zde široké nivy, mírné svahy, erozní kotlinky, denudační odlehlíky a místy drobné neovulkanické suky.

Lokalita průzkumných prací se nachází v rovinatém terénu a hluboce zaříznutým údolím Heřmanky. Nadmořská výška je cca 290 m n.m.

2.2 Hydrologické a klimatické poměry

Zájmová lokalita náleží povodí **Labe** prostřednictvím Cidliny a Javorky. Heřmanka (ČHP 1-04-02-0370-0-00) je levostranným přítokem Javorky.

Podle klimatické klasifikace ČR² se lokalita nachází v **mírně teplé oblasti MT-9**. Tuto oblast lze charakterizovat dlouhým, teplým, suchým až mírně suchým létem. Přejídné období je krátké s mírným až mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem. Krátká zima je mírně teplá, suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Roční srážkový úhrn se pohybuje mezi 600 - 700 mm, konkrétně pro stanici Hradec Králové (278 m n.m., cca 25 km JV) je to 617 mm, s následující, rozdělením během roku:

Tabulka 1 *Průměrný měsíční srážkový úhrn ve stanici Hradec Králové, 1961-1990³[mm].*

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
36	32	34	39	72	75	71	83	50	39	43	43	617

Charakteristická hodnota indexu mrazu je v oblasti stavby $Im_k = 375^{\circ}\text{C}$. Následně stanovená hodnota hloubky promrzání netuhé vozovky a zeminy v podloží je:

¹ Demek, J. a kol. (1987): Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. – Academia, Praha.

² Quitt, E.: Klimatické oblasti Československa. – ČSAV, Geografický ústav Brno, 1971

³ www.chmi.cz

$$d_{pr} = 0,05 \cdot \sqrt{I_{m d}}$$

$$d_{pr} = 0,97 \text{ m.}$$

2.3 Pozice lokality v geologické a hydrogeologické struktuře

Z hlediska geologického členění ČR leží Lázně Bělohrad v severovýchodní části české křídové pánve, v její dílčí strukturně tektonické jednotce miletínská synklinála. Plošně dominantní severní křídlo miletínské synklinály se pod mírným sklonem (2-4°) zvedá do zvičínské antiklinály. Strmé, jižní rameno hořické antiklinály je dislokováno mlázovickým zlomem. Mocnost svrchnokřídové výplně od cenomanu po střední turon dosahuje mocností přibližně 200 m (Chrátka, 1987). Skalní podloží je tvořeno vápnitými slínovci a jílovci, místy zůstaly zachovány neovulkanické suky představované olivinickým nefelinitem.

Kvartérní plášť tvoří běžně produkty zvětrávání skalních hornin, deluviální a v blízkosti vodních toků fluviální sedimenty, četné jsou rovněž pokryvy spraší a sprašových hlín.

Miletínská synklinála představuje samostatný hydrogeologický rajón **4250 Hořicko-miletínská křída**. Vodárenský význam tohoto rajónu je vázán na bazální kolektor A, který se vytváří v prűlinovo-puklinově propustných pískovcích cenomanu. Toto zvodnění nebude plánovanou stavbu ovlivňovat.

2.4 Chráněná území

Zájmové území se nachází v **Ochranném pásmu přírodních léčivých zdrojů a Chráněné krajinné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) Východočeská křída**.

Ochranné pásmo přírodních léčivých zdrojů bylo stanoveno na základě zákona č. 164/2011 Sb., Lázeňský zákon. Komunikací č. II/501 prochází hranice mezi ochranným pásmem I. a II. stupně.

CHOPAV představují nižší stupeň velkoplošné vodárenské ochrany v území, významné z hlediska tvorby podzemních nebo povrchových vod. V těchto oblastech je např. omezena

výstavba zařízení, ve kterých je manipulováno s látkami ohrožujícími jakost nebo zdravotní nezávadnost vod, těžba surovin, plošné meliorační zásahy, rozsáhlé odlesňování apod.

3 Podrobná část

V blízkosti stavby byly v minulosti prováděny inženýrskogeologické průzkumy, ke kterým bylo přihlédnuto při zpracování. Z archivu GEOFONDu¹ byly vybrány 2 vrty ze zpráv:

- GF V064699 – Tůma, W. (1971): Zpráva o provedení hydrogeologického průzkumu na lokalitě Lázně Bělohrad. MS Vodní zdroje Praha, Bylany (Chrudim), vrt V-1;
- GF P135091 – Balun, D., Balunová, H. (2012): Zpráva o IG průzkumu. Lázně Bělohrad – most 501/006. Ing. Dan Balun, Brno.

Geologické profily, dokumentované archivními průzkumy, byly využity pro interpretaci profilu sond dynamické penetrace.

3.1 Inženýrskogeologické poměry

Geologické prostředí v místě stavby bylo vertikálně rozděleno do tří geotechnických typů (GT), odpovídajících odlišnému charakteru zemin. Popis a vlastnosti jednotlivých typů zemin jsou tyto:

GT I - představují holocenní fluvialní sedimenty, představované **písečnou hlínou** třídy **F3 MS²** měkké konzistence. Na zemině byl měřen dynamický penetrační odpor³ **Q_{dyn}** v rozsahu **0 – 2,1 MPa**. Vzhledem k nulovým hodnotám **Q_{dyn}** v profilu, nevylučujeme přítomnost organiky.

¹ databáze geologických objektů spravovaná Českou geologickou službou

² použitá klasifikace podle ČSN 73 6133

³ redukovaný dynamický penetrační odpor (redukce plášťového tření)

Do vrstvy byl zahrnut také kořen stromu (lípy) rostoucí v bezprostřední blízkosti mostu, zjištěný sondou DPH2 v etáži 1,3 – 1,7 m. Vrstva fluviálních sedimentů sahá do hloubky 1,7 – 2,1 m.

GT II - jíl písčitý třídy F4 CS, tuhé konzistence, byl zjištěn pouze sondou DPH2 do hloubky 2,0 m. Dynamický penetrační odpor zeminy je $Q_{dyn} = 1,75 \text{ MPa}$.

GT III - vrstva GT III je tvořena skalním podložím, které je zde představováno **slínovcem** v různém stupni zvětrání. Slínovec třídy **R6** je zcela zvětralý na pevný jíl s vysokou plasticitou (F8 CH). Dynamický penetrační odpor je $Q_{dyn} = 13,41 \text{ MPa}$.

Silně zvětralý slínovec třídy **R5** je tence deskovitě odlučný, s měřeným dynamickým penetračním odporem $Q_{dyn} = 38,64 \text{ MPa}$.

Do konečné hloubky obou sond dynamické penetrace byl zjištěn mírně zvětralý slínovec třídy **R4**, který je deskovitě odlučný. Zjištěný dynamický penetrační odpor je $Q_{dyn} = 95,99 \text{ MPa}$, s rostoucí hloubkou se bude zvyšovat.

Tabulka 2 Geomechanické charakteristiky zemin a hornin

GT	popis zeminy	zatřídění	těžitelnost ¹	γ kN/m ³	E_{def} MPa	ϕ_u °	ϕ_{ef} °	c_u kPa	c_{ef} kPa	v
<i>holocén</i>										
I	písčitá hlína měkká	F3 MS	I	18	4	0	-	30	-	0,35
<i>pleistocén</i>										
II	jíl písčitý tuhý	F4 CS	I	18,5	5	0	-	50	-	0,35
<i>křída</i>										
IV	slínovec zcela zvětralý	R6	I	21	5	-	16	-	10	0,42
	slínovec silně zvětralý	R5			44*		15*		74*	0,30
	slínovec mírně zvětralý	R4	II	22	104*				178*	0,25

* stanoveno s pomocí SW Rocscience Inc. Toronto, Ontario

Poznámka: Tabelárně uvedené hodnoty mají povahu **charakteristických hodnot**² a při aplikaci ve statickém výpočtu je nutná jejich redukce pomocí součinitelů spolehlivosti s ohledem na navrhovanou konstrukci. Charakteristická hodnota je obezřetným odhadem průměrné hodnoty stanovené zkouškou.

¹ klasifikace těžitelnosti podle ČSN 73 3050

² Eurokód 7

3.2 Hydrogeologické poměry

Hladina podzemní vody byla zjištěna v obou prováděných sondách v hloubce DPH1 0,2 m a DPH2 1,22 m. Oběh podzemní vody je vázán na fluviální sedimenty vrstvy I. Sezónní kolísání hladiny podzemní vody bude úzce závislé na vodním stavu Heřmanky.

Při průzkumu v roce 2012 pro most ev. č. 501-006 byl odebrán vzorek povrchové vody pro stanovení chemické agresivity vůči betonu. Vzhledem ke vzdálenosti obou mostů cca 150 m a vzájemnému propojení místních vodních toků, předpokládáme obdobný chemismus povrchové vody. Dle hodnocení podle platné normy¹ není povrchová voda na lokalitě agresivní vůči betonu.

3.3 Doporučení pro stavbu

Základové podmínky hodnotíme jako složité z hlediska přítomnosti podzemní vody mělce pod terénem a s tím související malé únosnosti zeminy kvartérního pláště. Bezpečnou základovou půdou pro plošný základ stavby budou slínovce třídy R5, případně R4.

V těsné blízkosti mostu se nachází vzrostlá lípa, která svými kořeny zasahuje do konstrukce mostu (viz kořen v profilu sonda DPH2). Doporučujeme zvážit možnost skácení stromu.

4 Závěr

V prostoru plánované stavby byl realizován geologický průzkum za účelem zjištění základových poměrů v místě stavby a stanovení charakteristických hodnot pro návrh základových konstrukcí. Základové poměry v místě stavby jsou hodnoceny jako složité. Výsledky průzkumu a z nich vyplývající podmínky pro založení stavby obsahuje kapitola 3.

¹ ČSN EN 206-1