



Název zakázky: Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu

Číslo zakázky: IG-07-2011

Lokalita: **BUČOVICE, okr. Vyškov**

Účel: Posouzení základových poměrů pro destruovanou opěrnou zeď

Etapa: Doplnkový průzkum

Investor: Stavební kancelář KMZ, s.r.o.
Srbská 2741/53
612 00 Brno

Vypracovala: Ing. Lucie Fojtová

Schválila: Mgr. Lucie Machová

Datum vypracování: září 2011

OBSAH

1	ÚVOD	1
1.1	ZÁKLADNÍ ÚDAJE.....	1
1.2	ROZSAH A CÍLE PRŮZKUMU.....	1
1.3	METODIKA PRŮZKUMU	1
1.3.1	Rešerše archivních materiálů.....	1
1.3.2	Vrtné práce.....	1
1.3.3	Vzorkovací práce.....	2
1.3.4	Laboratorní práce	2
1.3.5	Měřické práce.....	2
2	PŘÍRODNÍ POMĚRY	3
2.1	GEOLOGICKÉ POMĚRY	3
2.1.1	Předkvartérní podloží.....	3
2.1.2	Kvartérní sedimenty	3
2.2	GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY	3
2.3	KLIMATICKÉ POMĚRY	4
2.4	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	5
3	PODROBNÁ ČÁST.....	5
3.1	INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY	5
3.1.1	Navážky – g-typ 1	6
3.1.2	Sprašové hlíny – g-typ 2.....	6
3.2	ZÁKLADOVÉ POMĚRY	7
3.3	TŘÍDY TĚŽITELNOSTI	7
4	ZÁVĚRY	7
4.1	ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PRŮZKUMU.....	7
4.2	NÁVAZNOST PRACÍ	8
5	POUŽITÁ LITERATURA	8
5.1	POUŽITÉ NORMY	8

PŘÍLOHY

1. Přehledná situace zájmového území
2. Podrobná situace s umístěním sondy
3. Geologický profil vrtu
4. Technická zpráva vrtných prací
5. Výsledky laboratorního rozboru zemin

ROZDĚLOVNÍK

Výtisk č.	1 – 7	Objednatel:	Stavební kancelář KMZ, s.r.o.
	8	Archiv zhotovitele:	HS geo, s.r.o.

1 ÚVOD

1.1 Základní údaje

Společnost Stavební kancelář KMZ, s.r.o. se sídlem Srbská 2741/53, 612 00 Brno, si objednala provedení doplňkového inženýrskogeologického průzkumu pro destruovanou opěrnou zeď na parc. č. 1402/1 v k. ú. Bučovice, okr. Vyškov.

Předmětem zakázky je provedení doplňkového inženýrskogeologického průzkumu, vyhodnocení fyzikálně-mechanických charakteristik horninového prostředí se zaměřením na posouzení základových poměrů pro opěrnou zeď.

1.2 Rozsah a cíle průzkumu

Na základě rekognoskace terénu a v souladu s požadavkem objednatele a přístupností terénu bylo zjištěno, že pro možnost splnění požadovaných úkolů je nutné provést geologicko-průzkumné práce v následujícím rozsahu:

- zdokumentování svrchních poloh 1 průzkumným vrtem
- fyzikálně-mechanické rozbory vzorků zastižených zemin
- vynesení vrtu J 1 do situace území
- zhodnocení všech získaných informací v závěrečné zprávě

Cílem prováděného inženýrskogeologického průzkumu je ověření geologické stavby zájmového území a zjištění fyzikálně-mechanických charakteristik zastižených jednotlivých stratigrafických a litologicky odlišných typů se zaměřením na posouzení základových poměrů v prostoru před opěrnou zdí. Na základě provedených průzkumných prací je potřeba:

- zařadit zemin podle ČSN EN ISO 14688 – 1, 2
- zařadit zemin podle ČSN 73 6133
- stanovit fyzikálně-mechanické, přetvárné a pevnostní charakteristiky zemin
- posoudit základové poměry podle ČSN EN 1997

1.3 Metodika průzkumu

1.3.1 Rešerše archivních materiálů

Cílem rešerše archivních prací bylo prostudování archivní dokumentace, která byla od objednatele k dispozici, a doplnění výsledků. Jde o následující díla:

- RNDr. Fojtík Karel, březen 2011. IGP - Domov pro seniory Bučovice – přestavba, ul. Zahradní, č. p. 761, parc. č. 1402/1, k. ú. Bučovice
- RNDr. Fojtík Karel, duben 2011. IGP – Rekonstrukce objektu stávajících jeslí na penzion pro seniory, Bučovice – ul. Zahradní

Z uvedených závěrečných zpráv jsou níže použity také informace z archivní průzkumné sondy V-1, která byla realizována do hloubky 12,0 m a nachází se na parc. č. 1402/1 cca 20,0 m jižně od J 1.

1.3.2 Vrtné práce

Pro možnost získání požadovaných informací byl na lokalitě navržen k realizaci 1 inženýrskogeologický vrt do hloubky 10,0 m. Vrtné práce provedli dne 29. 8. 2011 pracovníci odborné vrtné firmy HS geo s. r. o. s pojízdnou strojní vrtnou soupravou

URB 2,5 A, umístěnou na podvozku ZIL vrtnou osádkou pod vedením vrtmistra pana Jiřího Vodrážky.

Vrt byl hlouben jádrovým způsobem jednoduchou jádrovnicí o konečném průměru 156 mm.

Aby nedošlo k negativnímu ovlivnění hodnot přirozené vlhkosti zastižených zemin, nebylo při vrtání použito výplachového média. Průběh vrtání byl zaznamenáván v denním hlášení vrtné osádky.

Po odvrtání inženýrskogeologického vrtu a odběru dokumentačních vzorků byl vrt zlikvidován, tzn. zaházen zbytkem vrtného jádra a zeminou z okolí vrtu a zaasfaltován. Okolí vrtu bylo uvedeno do původního stavu.

Detailnější informace o průběhu vrtných prací obsahuje technická zpráva vrtných prací zpracovaná Petrem Hýblerem a dokladovaná jako příloha č. 4.

1.3.3 Vzorkovací práce

V průběhu provádění vrtných prací odebírali členové vrtné osádky průběžné vrtné jádro a ukládali je do dřevěných typizovaných vzorkovnic. Při vrtání byl přítomen odpovědný geolog (zpracovatel závěrečné zprávy), který vrtné jádro dokumentoval, makroskopicky popisoval a odebíral z něj potřebné vzorky k laboratorním rozborům. Celkem byly na lokalitě odebrány 3 porušené vzorky za účelem zjištění jejich fyzikálně-mechanických a přetvárných charakteristik.

Geologický profil vrtu je pro názornost zpracován písemně i graficky a v souladu s požadavky ČSN EN ISO 14688 – 2 a ČSN 73 6133 a je uveden v příloze č. 3 „Geologický profil vrtu“.

1.3.4 Laboratorní práce

Odebrané porušené vzorky zemin byly přepraveny a následně zpracovány v laboratořích mechaniky zemin firmy Zábrodský Brno.

U porušených vzorků bylo zjišťováno granulometrické složení, hodnota vlhkosti v přirozeném uložení, konzistenční meze a hodnota zdánlivé hustoty pevných látek. Výpočtem byly určeny hodnoty stupně konzistence.

Výsledky laboratorních rozborů zemin jsou doplněny zatříděním do tříd základových půd podle ČSN 73 1001 a ČSN EN ISO 14688–2. Pro snadnější orientaci a srozumitelnost je uvedena i jejich jmenná symbolika. Jsou dokladovány v příloze č. 5, „Výsledky laboratorních zkoušek zemin“.

1.3.5 Měřické práce

Vrt J 1 byl vytyčen zadavatelem podle situace a přístupnosti terénu. Po odvrtání byl vrt zaměřen od pevných bodů (např. plot, veřejné osvětlení) a vyneseno do podrobné situace, kde byly odsunuty jeho souřadnice v systému S-JTSK a nadmořská výška v systému b. p. v. Situace sondy je dokladovaná jako příloha č. 2. Souřadnice s nadmořskou výškou jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tab. č. 1 Souřadnice a nadmořská výška vrtu

Vrt	Souřadnice (S-JTSK, Bpv)		
	Y	X	Z
J 1	570 016	1 168 484	232,7

2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Pro charakteristiku geologických a hydrogeologických poměrů byla použita Geologická mapa ČR list 24 – 44 Bučovice v měřítku 1 : 50 000 (Stráňák, 1998), hydrogeologická mapa ČR list 24 – 44 Bučovice v měřítku 1 : 50 000 (Čurda, 1993) a publikace „Geologická minulost České republiky“ (Chlupáč et al., 2002).

2.1 Geologické poměry

2.1.1 Předkvartérní podloží

Z geologického hlediska je zájmová oblast součástí *flyšového pásma Západních Karpat*. Obec Bučovice je situována v jednotce vnější (menilito-krosněnské) skupiny příkrovů reprezentované zde *ždánickou jednotkou*.

Předkvartérní podloží je na zájmovém území budováno *ždánicko – hustopečským souvrstvím* (stáří egger), které se pozvolna vyvíjí z podložního menilitového souvrství. Vyznačuje se velkou litofaciální proměnlivostí. Je tvořeno psamitickou, psamiticko-pelitickou (flyšovou) a pelitickou litofacií, které se laterálně i vertikálně zastupují.

V psamitické litofacii dominují světle šedé, žlutavě šedé, slídnaté, zvětrávající, více či méně zpevněné, jemně až hrubě zrnité vápnité pískovce (tzv. ždánické pískovce) s vložkami a tělesy slepenců. Ve valounovém materiálu byly zjištěny horniny z magurského flyše.

Psamiticko-pelitická (flyšová) litofacie je charakterizována rytmickým střídáním pískovců a vápnitých jílovců popsaných výše.

Pelitická litofacie je tvořena převahou šedých, žlutavě a zelenavě šedě zvětrávajících vrstevnatých vápnitých jílovců s laminami a slabými vložkami prachovců a jemnozrnných pískovců ždánického typu.

Vrtem J1 a vrtem V-1 nebyly horniny předkvartérního stáří zastiženy.

2.1.2 Kvartérní sedimenty

Kvartérní sedimenty jsou zastoupeny eolickodeluviálními *sprašovými hlínami*, které vznikaly v chladných obdobích pleistocénu ukládáním částic transportovaných větrem a současně klastů přemísťovaných gravitací po svahu. Sprašové hlíny vznikly degradací spraší a obsahují menší obsah uhličitane vápenatého. Oproti spraším vykazují zpravidla menší mocnosti a zvýšený obsah jílovité, resp. písčité příměsi. Jsou hnědě zbarvené s bílými vápnitými výkvěty, slídnaté a vápnité. Vrtem J1 byly tyto sedimenty zastiženy v hloubce 1,6 – 8,5 m a vrtem V-1 v hloubce 0,8 – 4,9 m pod terénem. V intervalu 4,9 – 6,4 m vrtu V-1 a od hloubky 8,5 m ve vrtu J1 a byly zastiženy slídnaté a vápnité hlíny s písčitéjšími polohami písčitých hlín žlutohnědé barvy pravděpodobně eolickodeluviálního původu.

2.2 Geomorfologické poměry

Ve smyslu geomorfologického členění České republiky, stanoveného na podkladě morfometrie, morfostruktury a geneze reliéfu (Demek, Mackovčín et al., 2006) náleží zájmové území k provincii Západních Karpat, k soustavě Vnějších Západních Karpat, k podsoustavě Středomoravských Karpat, k celku Litenčické pahorkatiny, k podcelku Bučovické pahorkatiny a k okrsku Brankovické pahorkatiny.

Zájmové území se nachází ve východní části *Brankovické pahorkatiny*, která je členitou pahorkatinou založenou na paleogenních jílovcích a pískovcích ždánické jednotky vnějšího

flyše. Představuje zvlněný erozně denudační reliéf s erozními plošinami a rozevřenými úvalovitými a neckovitými údolími. Jihozápadním směrem od Brankovic se nacházejí výrazné konkávní svahy kryopedimentů. Nejvyšší bod popisované oblasti je Chlum 402 m n. m., dalšími významnými body jsou Bralová 400 m n. m. a Vinohrad 336 m n. m. Oblast je málo zalesněná, jsou zde pouze rozptýlené lesy převážně dubové pařeziny a borové porosty s dubem. V jižní části se rozprostírají vinice, roztroušeně zbytky lad s výskytem vzácných teplomilných druhů. Ve východní části Brankovické pahorkatiny se nachází SPR Bralová, SPR Oulehla, SPR Přehon a SPR Strabišov.

2.3 Klimatické poměry

Podle klimatického členění (Quitt, 1971) patří zájmové území do oblasti **T 2**, tzn. do teplé oblasti, která je charakterizována dlouhým, teplým a suchým létem. Přechodné období je velmi krátké s teplým až mírně teplým jarem i podzimem. Zima je krátká, mírně teplá, suchá až velmi suchá s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. Podrobnější údaje o oblasti T 2 jsou uvedeny v následující tabulce č. 2.

Tabulka č. 2 Klimatické charakteristiky oblasti T 2

KLIMATICKÉ CHARAKTERISTIKY OBLASTI T 2	
Počet letních dnů	50 – 60
Počet dnů s průměrnou teplotou nad 10 °C	160 – 170
Počet mrazivých dnů	100 – 110
Počet ledových dnů	30 – 40
Průměrná teplota v lednu [°C]	-2 až -3
Průměrná teplota v červenci [°C]	18 až 19
Průměrná teplota v dubnu [°C]	8 až 9
Průměrná teplota v říjnu [°C]	7 až 9
Průměrný počet dnů se srážkami nad 1 mm	90 – 100
Srážkový úhrn ve vegetačním období [mm]	350 – 400
Srážkový úhrn v zimním období [mm]	200 – 300

Průměrné měsíční a roční úhrny srážek (v letech 1931 – 1960) podle nejbližší srážkoměrné stanice v Bučovicích (240 m n. m.) jsou uvedeny v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 Průměrné měsíční a roční úhrny srážek /mm/ v letech 1931 – 1960

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
Bučovice	27	27	27	32	54	66	77	72	43	45	39	30	539

Průměrné rozdělení atmosférických srážek během roku je z hydrogeologického hlediska nevýhodné, poněvadž největší množství srážek spadne převážně v letních měsících (ve vegetačním období), kdy je ovšem největší výpar a také je největší spotřeba vody vegetací. Při přívalových deštích zase převládá povrchový odtok. Proto ve vegetačním období (v měsících 4 – 9) se zásoby podzemních vod vlivem infiltrace srážek do horninového prostředí moc netvoří a hladiny podzemní vody mají spíše klesající tendenci. K největšímu obohacování zásob podzemních vod dochází zejména při jarním tání sněhové pokrývky a částečně též i při podzimních srážkách, kdy hodnoty výparu podstatně klesají.

2.4 Hydrogeologické poměry

Zájmová oblast je součástí povodí řeky Svratky s hydrologickým pořadím **4-15-03** s názvem „*Svratka od Svitavy po Jihlavu*“ (HEIS, 2006a). Zájmovou oblastí odvodňuje řeka Litava.

Podle hydrogeologické rajonizace podzemních vod České republiky (HEIS, 2006b) náleží popisované území k hydrogeologickému rajonu **2241** s názvem „*Dyjsko-svratecký úval*“.

Svrchní zvrstvení je vázána na kvartérní sedimenty. Vzhledem k tomu, že kvartérní sedimenty jsou tvořeny velmi málo propustnými sprašovými hlínami, bývá akumulace podzemní vody vázaná na tyto uloženiny jen velmi nepatrně. Jde spíše o zasáknuté atmosférické srážky. Spraše a sprašové hlíny vytváří vzhledem k textuře (dutinky) poněkud propustnější prostředí, ve kterém se akumuluje voda převážně na bázi, kterou zpravidla tvoří velmi málo propustné zeminy či horniny.

Spodní zvrstvení je vázána na ždánicko-hustopečské souvrství, které lze označit za komplex nepravidelně se střídajících zvrásněných průlinovo-puklinových kolektorů a izolátorů paleogenního stáří. Funkci kolektorů zde plní puklinově propustné ždánické pískovce a jejich zvětralé části, které se střídavě zastupují s izolátory v podobě jílovců.

Transmisivita se u ždánicko-hustopečského souvrství pohybuje v rozmezí $2,04 \cdot 10^{-5}$ až $3,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ což je nízká transmisivita. Výše transmisivity naznačuje možnost využití podzemní vody pro menší odběry v rámci místního zásobování (jednotlivé domy).

V zájmovém území nebylo zastiženo zvodnění vzhledem k malé hloubce vrtů.

3 PODROBNÁ ČÁST

3.1 Inženýrsko-geologické poměry

Kvartérní pokryv je tvořen sprašovými hlínami, na kterých spočívají navážky. V jejich podloží se nacházejí flyšové horniny ždánicko-hustopečského souvrství, které nebyly vrtem J1 a archivním vrtem V-1 zastiženy.

S přihlédnutím na stratigrafii, litologii a výsledky fyzikálně-mechanických charakteristik odebraných vzorků, byly zeminy zastižené v prostoru zájmového území rozčleněny do skupin reprezentujících geotechnicky kvaziisogenní typy (viz tabulka č. 4).

Tabulka č. 4 Přehled geotechnických typů

G-typ	Petrografický popis	Stáří	Geneze
typ č. 1	navážky – konstrukční vrstva	Q	antropogenní
typ č. 2	sprašové hlíny	Q	eolickodeluviální

Přehled fyzikálně-mechanických, případně i přetvárných charakteristik je uveden v samostatných tabulkách. Deklarované výsledky jsou podkladem pro stanovení hodnot pevnostních a přetvárných parametrů pro geotechnické výpočty. Pro srozumitelnost jsou v dalším textu uváděny názvy zemin, avšak při každém zatřídění je uvedena i symbolika podle ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688-2. Koeficient filtrace byl stanoven na základě zrnitostní křivky podle Talbota.

3.1.1 Navážky – g-typ 1

Navážky jsou zastoupeny živičným krytem, kamenovým štěrskem lehce zahliněným šedé barvy a hnědým hlinitým pískem s úlomky cihel. Štěrsek je tvořen ostrohrannými úlomky do velikosti 10 cm.

Vzhledem k umístění realizované sondy do stávajícího tělesa silnice byly tyto zeminy zastiženy v hloubce 0,1 až 1,6 m. Ve vrtu V-1 byly uloženy antropogenního původu zastiženy pod 20 cm mocnou betonovou vrstvou do hloubky 0,8 m. Navážky v podobě hlíny, škváry a úlomků cihel se vyskytují také v nižší poloze vrtu V-1 v hloubce 3,9 – 4,6 m.

3.1.2 Sprašové hlíny – g-typ 2

Tyto zeminy byly ověřeny vrtem J1 v hloubce 1,6 – 10,0 m pod terénem a vrtem V-1 v hloubce 0,8 – 3,9 m a 6,4 – 11,4 m. Sprašové hlíny jsou světle hnědě až hnědě zbarvené, slídnaté, vápnité, s vápnitými výkvěty, na bázi proměnlivě písčité.

Z vrstvy sprašových sedimentů vrtu J1 byly odebrány 3 porušené vzorky pro laboratorní rozbor. Zastoupení jednotlivých zrnitostních frakcí je patrné z následujícího přehledu:

Jíl	15,9 – 17,0 %
Prach	64,3 – 68,0 %
Písek	15,0 – 19,8 %
Štěrsek	0,0 – 0,2 %

Přehled laboratorních výsledků kvartérních hlín je uveden v tabulce č. 5.

Tabulka č. 5 Hodnoty fyzikálně-mechanických charakteristik sprašových hlín

Název zkoušky	Jednotka	Počet	Průměr	Min.	Max.
Přirozená vlhkost	%	3	18,42	13,7	21,22
Zdánlivá hustota pevných částic	Mg/m ³	3	2,72	2,71	2,73
Hustota zemin *	Mg/m ³	-	2,01		
Mez tekutosti	%	3	28,7	28	29
Mez plasticity	%	3	20	20	20
Číslo plasticity	%	3	8,7	8	9
Stupeň konzistence	-	3	1,19	0,86	1,79
Poissonovo číslo	-	-	0,4		
Koeficient filtrace	m.s ⁻¹	3	7.0 ⁻⁹	6.10 ⁻⁹	9.10 ⁻⁹
Úhel vn. tření totální *	°	-	4		
Soudržnost totální *	kPa	-	37		
Úhel vn. tření efektivní *	°	-	27		
Soudržnost efektivní *	kPa	-	4		
E _{oed} pro obor *	50 – 100 kPa	MPa	3,7		
	100 – 200 kPa	MPa	5,5		
	200 – 300 kPa	MPa	7,4		

* Hodnoty převzaty z publikace „Mechanika zemin, inženýrská geologie a hydrogeologie v praxi (Vrtek, 1998)

Podle výše uvedeného zrnitostního složení, přehledu laboratorních výsledků a kritérií ČSN 73 1001 jsou sprašové hlíny zařazeny mezi jemnozrnné základové půdy převážně tuhé konzistence – jíly s nízkou plasticitou třídy **F6 CL**. Podle ČSN ISO 14688-2 jsou klasifikovány jako prachovité jíly - **siCl**.

3.2 Základové poměry

Základová půda je v zájmovém prostoru pod konstrukční vrstvou vozovky tvořena sprašovými hlínami v hloubce 1,6 – 10,0 m.

Podle ČSN EN ISO 1997–1 náleží výstavba výzkumného centra do **2. geotechnické kategorie**, která zahrnuje obvyklé typy konstrukcí a základů s běžným rizikem nebo jednoduchými základovými poměry či zatěžovacími podmínkami.

Pro výpočty lze použít výše uvedené tabelárně zpracované výsledky, ale pro malé soubory je nutné je redukovat součiniteli bezpečnosti.

Způsob založení objektu je podmíněn požadavkem na kontaktní namáhání základové půdy.

Podzemní voda nebyla zastižena, ale vzhledem k tomu, že základové půdy mají na bázi zvýšenou vlhkost, je možné předpokládat zvodnění v hloubce pod 10,0 m pod terénem.

3.3 Třídy těžitelnosti

Podle petrografických popisů a kritérií ČSN 73 6133 byly pro zeminy zastoupené v jednotlivých geotechnických typech určeny třídy těžitelnosti.

Tab. č. 6 Třídy těžitelnosti

G-typ	Název g-typu	ČSN 73 6133*	ČSN 73 3050**
1	Navážky	I	3
2	Sprašové hlíny	I	2

* 1. třída – těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanizmy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy)

** neplatná od 1. 3. 2010

4 ZÁVĚRY

4.1 Zhodnocení výsledků průzkumu

Účelem provedeného doplňkového inženýrskogeologického průzkumu bylo posouzení geologické stavby zájmové lokality v obci Bučovice a ověření fyzikálně-mechanických charakteristik zastižených geotechnických typů. Doplňkový průzkum byl založen na archivních podkladech, na rekognoskaci terénu, na nově realizované průzkumné sondě J1 a na laboratorních výsledcích odebraných vzorků zemín.

Průzkumnou sondou J1 byly zastiženy navážky do hloubky 1,6 m, sprašové hlíny v intervalu 1,6 – 10,0 m. Podzemní voda na zájmové lokalitě zastižena nebyla, nicméně na bázi sondy byla základová půda vlhčí, což může indikovat, že hladina podzemní vody může být v hloubce pod 10,0 m. V rámci vyhodnocení základových půd byly vymezeny dva geotechnické typy: navážky a sprašové hlíny.

Veškeré geotechnické výpočty lze provádět s hodnotami uvedenými v přehledných tabulkách u jednotlivých typů. Je však nutné upozornit na skutečnost, že tyto hodnoty nejsou redukovány součiniteli spolehlivosti.

4.2 Návaznost prací

Zpracovaná závěrečná zpráva předkládá posouzení geologických poměrů širšího okolí území novostavby objektu a přehled fyzikálně-mechanických vlastností zemin základové půdy. Uvedené údaje jsou detailně zpracovány v příslušných kapitolách. Není proto nutné provádět další průzkumné práce.

Z hlediska seismicity dle ČSN EN 1998–1 a geodynamických jevů je zájmové území považováno za vhodné.

5 POUŽITÁ LITERATURA

- Čurda J. (1993). Hydrogeologická mapa ČR, list 24 – 44 Bučovice, 1 : 50 000. Praha: Český geologický ústav.
- Stráník Z. (1998). Geologická mapa ČR, list 24 – 44 Bučovice, 1 : 50 000. Praha: Český geologický ústav.
- Demek, J. – Mackovčín, P. et al. (2006). Hory a nížiny, zeměpisný lexikon ČR. Brno: AOPK ČR.
- HEIS (2006a). Vodní toky, vodní plochy, hydrologická povodí. Hydroekologický informační systém. Brno: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka.
- HEIS (2006b). Hydrogeologické rajony, vodní útvary, objekty a odběry podzemní vody. Hydroekologický informační systém. Brno: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka.
- Quitt, E. (1971). Klimatické oblasti Československa. Brno: Geografický ústav ČSAV v Brně.
- Chlupáč, I. et al. (2002). Geologická minulost České republiky. 1. vyd. Praha: Academia.

Další zdroje: www.cgu.cz
www.heis.vuv.cz
www.cuzk.cz
www.mapy.cz

Česká geologická služba
Hydroekologický informační systém VÚV T. G. M.
Český úřad zeměměřický a katastrální
Mapy (mapový server)

5.1 Použité normy

- ČSN 73 3050 Zemní práce (od 1. 3. 2010 již neplatná)
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN EN ISO 14688–1 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN EN ISO 14688–2 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování
- ČSN EN 1997 Navrhování geotechnických konstrukcí 1 – 3
- ČSN EN 1998–1 Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby