

**ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA
ORIENTAČNÍHO
INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU**

ZIBOHLAVY – Pekelský potok
- Rekonstrukce silničního propustku (mostku)

(č. akce : 2016 02 06)

Evid. č. Geofondu ČR :
Kutná Hora, II-III/2016

Výtisk č. : 1

Základní informace o objednateli, zhotoviteli a zakázce

Objednatel	Aleš Jambor – AJ-PROJEKT
Sídlo, adresa bydliště	Havelcova 70, 280 02 Kolín 3
IČ	744 29 884
DIČ	CZ8203210796
Telefon	+420 774549441
E-mail	a.jambor@hotmail.cz

Zhotovitel	RNDr. Milan Hušpauer - GEOSERVIS
Sídlo	Hornická 209, 284 01 Kutná Hora
Právní forma	Fyzická osoba podnikající na základě živnostenského listu vydaného dne 14.05.2002 OŽÚ Kutná Hora, č.j. ŽÚ 700/2002, ev.č : 320500-19414-01
IČ	102 44 174
DIČ	CZ6004291370
Kvalifikační předpoklady zhotovitele	RNDr. Milan Hušpauer Odborná způsobilost k projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací – obory HYDROGEOLOGIE, INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE, SANAČNÍ GEOLOGIE, LOŽISKOVÁ GEOLOGIE - poř.č. MŽP ČR : 1572/2002
Podpis a razítko	  
Telefon	+ 420 602 334461, + 420 327 515097
E-mail	huspauer@geoservis-kh.cz
URL	www.geoservis-kh.cz
Spolupráce	

Název zakázky	<u>ZIBOHLAVY – Pekelský potok – Rekonstrukce silničního propustku (motsku) – ZZ IGP</u>
Číslo objednávky	
Zakázkové číslo zhotovitele	2016 02 06
Místo a datum zpracování	Kutná Hora, 31.03. 2016

Subdodavatelé	Erik Tomek – Vrtné práce	Realizace vrtu ZH-1
	VHS Vrchlice – Maleč, a.s. Kutná Hora	Analytika vzorku podzemní vody

Obsah :

	str.
1. Úvod	4
2. Základní informace o lokalitě a projekčním záměru	5
3. Nové průzkumné práce a jejich metodika	9
4. Výsledky nových průzkumných prací	10
4.1. Stručná charakteristika IG a geotechnických poměrů na lokalitě	10
4.2. Geomechanické vlastnosti zemín v podloží staveniště dle dříve platné ČSN 73 1001 a ČSN 72 1002	13
4.3. Podzemní voda na lokalitě	14
4.4. Chemismus podzemních vod v prostoru zkoumané plochy	15
4.5. Zhodnocení základových a geotechnických poměrů v prostoru projektovaného stavebního objektu	15
4.6. Zemní práce dle ČSN 73 3050 a ČSN 73 6133	19
5. Závěr	20

Seznam příloh :

- č.1 - Přehledná topografická mapa širšího okolí s vyznačením zkoumané lokality
1 : 5 000
- č.2 – Soutisk ortofotomapy a pozemkové situace zájmové lokality s orientační situací
rekonstruovaného propustku, s vyznačením pozice nového průzkumného IG vrtu ZH-1
1 : 5 000
- č.3 - Základní geologická mapa širšího okolí zájmové lokality s vysvětlivkami
(výřez map.listu 13-32 Kolín)
1 : 50 000
- č.4 - Základní vodohospodářská mapa širšího okolí zájmové lokality s vyznačením OP vodních
zdrojů (výřez map.listu 13-32 Kolín)
1 : 50 000
- č.5 - Výsledky zkráceného chemického rozboru vzorku podzemní vody z vrtu ZH-1
(stavební rozbor)
- č.6 - Měřická zpráva se seznamem souřadnic a výšek

Foto –titulní strana

- Foto č. 1 : Hloubení průzkumného jádrového vrtu ZH-1 vrtnou soupravou UGB 50M
(průměr vrtání 175-137 mm, konečná hloubka vrtu 6,00 m - foto 01.03. 2016)

Rozdělovník :

- Výtisk č. : 1-3 - Objednatel
 4 - ČGS - GEOFOND
 5 - Zhotovitel

1. Úvod

Přibližně 3 km jihozápadně (dále jen jz.) od města Kolína se v okrese Kolín nachází Zibohlav, které jsou jednou z městských částí Kolína (sídlo : Město Kolín, Karlovo nám. 78, 280 02 Kolín). Středem Zibohlav prochází přibližně ve směru J-S až JJV-SSZ silniční komunikace 3. třídy č. 12547 (ulice Ke Kovárně), která odbočuje ve směru k SZ ze silnice č. 125 (Mladá Vožice – Vlašim – Uhlířské Janovice – Kolín) a spojuje Zibohlav a obec Radovesnice I. Tato silnice je ve vlastnictví Středočeského kraje. Podél z. krajnice této silniční komunikace protéká Pekelský potok. Ten do Zibohlav přitéká dnem mírně zahloubeného erozního údolí ve směru od Z (od Lošan). Jižně od Zibohlav koryto potoka vytváří výrazný zákrut, stáčí se směrem k S a pokračuje přes Zibohlav k obci Radovesnice I. U z. okraje Zibohlav odbočuje ze silnice č. 12547 směrem k ZJZ obecní zpevněná obslužná komunikace (ulice K Louži), která je slepá (situace – viz příl.č. 1 a 2) a je ve vlastnictví Města Kolína. Součástí této komunikace je silniční propustek (mostek), pomocí něhož komunikace přechází přes koryto Pekelského potoka (viz foto č. 1 na titulní straně posudku). Dle informací získaných od projektanta byl mostek (propustek) v minulosti založen zřejmě na dvou zděných podpěrách z kamenů a je tvořen panelovými překlady překrytými šterkovito-živičnou vrstvou. Propustek (mostek) nebyl po dlouhá desetiletí udržován a je v současné době v nevyhovujícím technickém stavu, na němž se výraznou mírou podílely jak občasně povodňové průtoky na Pekelském potoce v minulých desetiletích tak i dopravní zatížení komunikace (komunikace s mostkem slouží jako přístup nákladních vozidel do sběrného dvora).

Z tohoto důvodu Město Kolín v současné době připravuje stavbu „ZIBOHLAVY – Rekonstrukce propustku (ulice K Louži)“. Projektovou dokumentaci stavby (dále jen PD) v rozsahu dle platné legislativy zpracovává pro investora projekční firma Aleš Jambor – AJ-projekt, sídlem Havelcova 70, 280 02 Kolín 3, s týmem externích spolupracovníků.

Projekt bude řešit úplnou rekonstrukci propustku (orientační charakteristika projektovaného objektu – viz kap. 2). Přehledná situace propustku je patrná z přiložených fotografií č. 1 a 2 (viz titulní strana posudku a kap. č. 3) a z příl.č. 2.

Jako jeden z důležitých podkladů pro zpracování PD ke stavbě obdobně náročných stavebních objektů slouží projektantům obvykle alespoň orientační znalost inženýrskogeologických (IG), hydrogeologických (HG), základových a geotechnických poměrů na staveništi.

Protože podle § 2 zák. č. 62/1988 Sb. o geologických pracích, v platném znění je zjišťování a ověřování IG a HG poměrů pro projektování a provádění staveb považováno za geologickou činnost, musí práce související s realizací inženýrskogeologického průzkumu (IGP) projektovat, řídit a vyhodnocovat osoba k tomu oprávněná ve smyslu tohoto zákona (osvědčení odborné způsobilosti vydané MŽP ČR). Z tohoto důvodu jsme byli ze strany projektanta požádáni o vypracování projektu (nabídky) na realizaci orientačního IGP a souvisejících geologicko-průzkumných a vyhodnocovacích prací. Tato nabídka byla následně schválena investorem (Město Kolín) a poté byla realizace IGP u naší firmy telefonicky objednána projekční firmou (telefonická objednávka ze dne 23.02. 2016). Hlavním cílem geologicko-průzkumných prací bylo především orientačně ověřit a vyhodnotit IG, HG a základové poměry v prostoru projektovaného propustku a poskytnout tak projekční firmě odpovídající geotechnické podklady, potřebné pro zpracování PD ke všem následným stupňům projektové přípravy stavby tohoto objektu, tj. především podklady pro zpracování dokumentace ke stavebnímu povolení.

2. Základní informace o lokalitě a projekčním záměru

Při realizaci a vyhodnocení IGP jsme vycházeli ze vstupních informací a archivních a dkladových materiálů, které jsme získali jednak od projektanta stavby a dále pak v archivech geologické a vrtné prozkoumanosti ČGS - GEOFONDU v Praze a GEOSERVISU v Kutné Hoře. Hlavní podklady, které byly pro zpracování předkládaného elaborátu použity, jsou především tyto :

- Přehledná topografická mapa širšího území v měř. 1 : 10 000 (zdroj : portál www.cuzk.cz) zvětšená do měř. 1 : 5 000 – viz příl.č. 1.
- Základní geologická a hydrogeologická mapa ČR list 13-32 Kolín s vysvětlivkami v měř. 1 : 50 000 (výřez geologické mapy s vysvětlivkami - viz příl.č. 3).
- Základní vodohospodářská mapa ČR list 13-32 Kolín v měř. 1 : 50 000 s vyznačeným OP vodních zdrojů (výřez - viz příl.č. 4)
- Detailní pozemková situace lokality v širším okolí řešeného propustku v Zibohlavech v měř. 1 : 500. Do této situace byla následně zakreslena pozice nově vyhloubeného průzkumného vrtu ZH-1 (viz příl.č. 2).
- Hušpauer M. (06/2003) : ZIBOHLAVY – Vrtaná trubní studna na pozemku p.č. 77/3.- HG posudek, MS Geoservis Kutná Hora.
- Hušpauer M. (11/2011) : Radovesnice I - Dostavba kanalizace. – ZZ IGP, MS GEOSERVIS Kutná Hora.
- Hušpauer M. (06/2015) : RADOVESNICE I – Revize OP vodních zdrojů Radovesnice I - Štítary.- HG posudek, MS Geoservis Kutná Hora.
- Registr vrtné prozkoumanosti (archiv ČGS - GEOFONDU a GEOSERVISU Kutná Hora).

Základní informace o hodnocené lokalitě, získané z uvedených materiálů a při podrobné terénní rekognoskaci jsou shrnuty v následující tabulce č. 1

Tab.č. 1 : ZIBOHLAVY – Rekonstrukce propustku (ulice K Louži) - základní informace a data

**Geomorfologická
pozice lokality**

Lokalizace propustku

Podle geomorfologického členění ČR (Demek J. et al., 1987) je oblast v širším okolí Zibohlav řazena do následujících geomorfologických jednotek :

Tab. č. 2 : Geomorfologické začlenění lokality (Demek J. et al., 1987)

Provincie	Česká vysočina	
Subprovincie (soustava)	VI	Česká tabule
Podsoustava (oblast)	VIB	Středočeská tabule
Celek	VIB-3	Středolabská tabule
Podcelek	VIB-3E	Českobrodská tabule
Okrsek	VIB-3B-f	Kolínská tabule

Morfologie území v okolí Zibohlav je mírně zvlněná a je odrazem jednak jeho dosti složité geologické stavby (výskyt hornin kutnohorského krystalinika, reliktů křídových sedimentů a kvartérního pokryvu) a jeho následného tektonického vývoje, a jednak důsledkem jeho formování vlivem exogenních geomorfologických procesů (především eroze). Podél z. okraje Zibohlav protéká ve směru J-S a dále pak ve směru JJV-SSZ Pekelský potok (č. hydrologického pořadí 1-04-

	<p>01-045). Ten zde vytváří výrazné erozní údolí, které je proti okolnímu terénu zahlobbeno až cca o 25-30 m.</p> <p>Již v kap. 1. bylo zmíněno, že diskutovaný propustek (mostek) se nachází u z. okraje Zibohlav v místech, kde ze silnice č. 12547 odbočuje směrem k ZJZ obecní zpevněná obslužná komunikace (ulice K Louži) (situace – viz příl.č. 1 a 2). Dle KN se projektované stavební práce více či méně dotknou pozemků p.č. 321/1, 321/2 (silnice – vlastníci Středočeský kraj a Město Kolín), 290/1 (ostatní plocha – ostatní komunikace – vlastník Město Kolín) a 324/2 (vodní plocha – koryto vodního toku – vlastník Město Kolín). Terén je zájmovém prostoru v okolí řešeného propustku plochý (dno erozního údolí) a jeho nadmořská výška se zde pohybuje okolo 271 m n.m. Směrem k Z i V terén stoupá a nad horní hranou svahů zmíněného erozního údolí kolísá jeho nadmořská výška okolo 300 m n.m. (výškopisná situace – viz příl.č. 1).</p>
Charakteristika projektovaných objektů	<p><u>PROPUSTEK</u> – projekční záměr předpokládá, že stávající technicky nevyhovující propustek (mostek) bude zdemolován a odstraněn a bude následně <u>nahrazen novostavbou nového propustku</u>. Předběžně se předpokládá, že objekt propustku bude <u>založen na 2 řadách pilot nebo mikropilot</u> vyhloubených podél obou stran koryta Pekelského potoka. Předpokládá se, že na hlavové části pilot budou v projektem navržené hloubce vyvázány 2 paralelní základové prahy. Na tyto prahy budou vyvázány 2 paralelní železobetonové opěry propustku (mostku), které budou spolu se základovými konstrukcemi tvořit jeho nosnou část. Přes tyto opěry bude položena železobetonová mostovka, na jejíž povrch bude položena finální vrstva, tvořící těleso nové komunikace. Dle předběžných informací projekce se předpokládá, že světlost propustku bude navržena na průtok cca 13-15 m³.s⁻¹ a že dno potoka v objektu propustku a v jeho těsném předpolí bude zpevněno dlažbou z lomového kamene pokládaného do betonu.</p>
Klimatické poměry	<p>Podle Atlasu podnebí ČSSR (Kolektiv 1958) spadá zájmové území do teplé klimatické oblasti, okrsku A3, který je teplý, mírně suchý, nížinný, s mírnou zimou, s průměrnou roční teplotou cca 8°C, lednovou -2 až -3°C a červencovou 18 až 19°C. Pro studované území uvádí Atlas podnebí ČSSR roční srážkové úhrny 580-600 mm. Quitt (1971) řadí zájmovou lokalitu a její okolí do klimatické oblasti T-2. Zima je zde krátká, teplá až mírně chladná, suchá až mírně suchá, s krátkou sněhovou pokrývkou.</p> <p><u>Zámrzná hloubka v oblasti nepřesahuje 0,80 m.</u></p>
Mapový list 1 : 10 000	13-32-08 (situace zvětšená do 1 : 5 000 – viz příl.č. 1).
Hydrologické pořadí	<u>1-04-01-045</u> – Pekelský potok (situace – viz příl.č. 4).
Hydrogeologický rajón	<p>Západní část Zibohlav včetně řešené lokality je součástí severního okraje <u>hydrogeologického rajonu „6531 – Kutnohorské krystalinikum“</u>, centrální a v. část obce lze pak přiřadit k nejzápadnějšímu okraji <u>hydrogeologického rajonu „4340 – Čáslavská křída“</u> (Olmer M.- Hermann Z.- Kadlecová R.- Prchalová H. et al., 2006). Do rajonu 4340 spadá jednak křída ve vlastní čáslavské kotlině ale i denudační křídové reliktu ve výše položených částech území j. od Kolína, do</p>

	<p>rajónu 6531 pak spadá mimo jiné i přilehlé území bez křídového platformního pokryvu, kde je skalní podloží tvořeno metamorfity kutnohorského krystalinika. <u>Název a číslo útvaru podzemních vod : 65310 – Kutnohorské krystalinikum a 43400 – Čáslavská křída</u> (vyhl.č. 5/2011 Sb., o vymezení hydrogeologických rajónů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podz. vod).</p>
<p>Geologické poměry</p>	<p><u>GEOLOGICKÉ POMĚRY</u> – (geologická pozice – viz příl.č. 3).</p> <p>Podle regionálně geologického členění českého masivu je zájmové území součástí severního okraje <u>kutnohorského krystalinika</u>, které je považováno za jednu z jednotek kutnohorsko-svratecké oblasti. Krystalinické skalní podloží je budováno celou řadou hornin, náležejících k tzv. <u>šternbersko-čáslavské pestré skupině kutnohorského krystalinika</u>. Mezi těmito horninami jsou v okolí nejrozšířenější především středně až hrubě zrnité <u>biotiticko-muskovitické migmatity</u>, které se rytmicky střídají s <u>migmatizovanými biotitickými a dvojslídnyými rulami</u>, hojně zastoupení mají rovněž <u>svorové ruly</u> s výraznou metamorfní břidličnatostí. Výskyt hornin těchto typů lze velmi dobře dokumentovat např. na obou březích podél koryta Labe, Pekelského potoka a Polepky. V širším okolí (zejména z. a jz. od Kolína) jsou kromě toho hojně rozšířena rozsáhlá <u>čočkovitá tělesa a budiny amfibolitů až eklogitických amfibolitů</u>, které v minulosti byly a jsou i dnes předmětem těžby jako vysoce kvalitní stavební kamenivo (vrchy Kbílek, Chlumeček, Chlum, lom Sv. Prokop – Lošany, lom Libodřice pod vrchem Kamýk aj. - viz příl.č. 3).</p> <p>V nejvyšším nadloží jsou horniny skalního podkladu navětralé až zvětralé a směrem do nadloží přecházejí do <u>zvětralinového pokryvu</u>, který má charakter <u>píščito-jílovito-hlinitých zemin s podílem kamenito-šterkovitého detritu matečných hornin (eluvia a deluvia)</u>.</p> <p>Na krystalinické skalní podloží v prostoru centrální a v. části Zibohlav diskordantně nasedají <u>sedimenty svrchní křídy</u>, zastoupené zde horizontálně až subhorizontálně uloženým souvrstvím <u>pískovců, prachovců a organodetritických písčitých vápenců</u>, které náleží <u>perucko-korycanskému souvrství</u>. Podle horninových výchozů, zjištěných v údolí Pekelského potoka, Polepky i Nebovidského potoka i podle informací z některých průzkumných archivních HG vrtů se dá očekávat, že mocnost tohoto souvrství kolísá v širší oblasti od prvních metrů do cca 10-20 m. <u>Podle morfologie území i podle dostupných geologických a hydrogeologických mapových podkladů (např. příl.č. 3) lze očekávat, že v prostoru řešené z. části Zibohlav nejsou již křídové sedimenty vyvinuty a v prostoru centrální a v. části obce se pak vyskytují jen v reliktních mocnostech v řádu do několika metrů.</u></p> <p>V nadloží křídových sedimentů, případně v nadloží eluvií a deluvií krystalinického podkladu, se v prostoru řešené lokality a v jejím přilehlém okolí vyskytují <u>eolické kvartérní sedimenty</u>, zastoupené zde <u>sprašovými hlínami a sprašemi</u>, jejichž mocnosti se zde pohybují od několika prvních metrů až po cca 5-10 m. Při větších mocnostech byly v minulosti tyto zeminy často těženy jako kvalitní cihlářská surovina. Jako příklad je možno uvést např. tzv. „Buzkovu cihelnu“</p>

	<p>(včetně přilehlého hliniště), která stála v minulosti u j. okraje Kolína, zaniklou cihelnu a hliniště u s. okraje Červených Peček aj. V nejvyšším nadloží bývá v širším okolí vyvinuta několik dm mocná vrstva <u>slabě humusovitých hlín</u>, tvořících <u>vegetační kulturní vrstvu</u>.</p> <p>V údolních nivách vodotečí (zde podél koryta Pekelského potoka) jsou kromě toho vyvinuty různé typy <u>deluviofluviálních sedimentů</u> (převážně hlinito-jílovité až jílovito-písčito-šterko-vité sedimenty).</p> <p>Celková mocnost kvartéru a zvětralinových horizontů kolísá většinou v řádu decimetrů až metrů.</p> <p>V prostoru obce se v nejvyšším nadloží místy vyskytují <u>horizonty heterogenních navážek</u>, jejichž vznik převážně souvisí s opakovanými úpravami terénu a se stavební činností v oblasti.</p>
Hydrogeologické poměry	<p>Hydrogeologické poměry ve zkoumané oblasti lze ve vztahu k řešení problematice v zásadě charakterizovat výskytem 2 typů zvodní lišicích se pozicí a hydrofyzikálními vlastnostmi kolektorů. Podle pozice se jedná o tyto zvodně :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>Mělká zvodně vyvinutá společně v holocenních fluviálních akumulacích údolních niv vodotečí a v zóně připovrchového rozvětrání, rozpukání a rozvolnění metamorfítů kutnohorského krystalinika</u> (převážně průlinová propustnost a slabě napjatá hladina). Tato zvodně s typicky vyššími vydatnostmi je v Zibohlavech v místech jejího rozšíření (plochy podél vodoteče) lokálně vodohospodářsky využívána pro individuální zásobování pitnou a užitkovou vodou (domovní studny). Kolektor se vyznačuje proměnlivou propustností v závislosti na podílu jemnozrné frakce, generelní směr proudění podzemních vod je k místním erozním bázím (Pekelský potok). Podzemní voda této zvodně je více či méně v přímé hydraulické spojitosti s povrchovým tokem. Dotace zvodně probíhá jak infiltrací srážkových vod, tak i inverzní břehovou infiltrací z vodního toku při vysokých vodních stavech. Ustálená hladina podzemní vody se nachází většinou v hloubce menší než 2 m p.t., v morfologicky členitějších úsecích nivy může být poněkud hlouběji. 2) <u>Zvodně v hlubší zóně hydrogeologického masívu (horniny kutnohorského krystalinika)</u> - vyznačuje se puklinovou propustností. Přítomnost zvodnění závisí na intenzitě rozpukání hornin, výskytu významných tektonických linií a na charakteru výplně puklin a tektonických zón. <u>Při projektované rekonstrukci propustku nebude tento typ zvodně zastižen, a proto na tomto místě neuvádíme její podrobnější charakteristiku.</u>
Ochranný status území	<ul style="list-style-type: none"> • Prostor hodnocené lokality v k.ú. Zibohlavy <u>neleží</u> v OP vodních zdrojů a v CHOPAV ve smyslu § 28 a 30 zákona č. 254/2001 Sb. (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, ani v OP přírodních léčivých zdrojů ve smyslu § 21 zákona č. 164/2001 Sb. (lázeňský zákon), ve znění pozdějších předpisů. • Prostor hodnocené lokality v k.ú. Zibohlavy <u>neleží</u> v území s ochranným režimem dle § 12, 14 a 45 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.

	<ul style="list-style-type: none"> • Do prostoru zájmové lokality <u>nezasahují</u> žádná evidovaná chráněná ložisková území (CHLÚ) ani dobývací prostory (DP) ve smyslu zák.č. 44/1998 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství, v platném znění. • <u>Zkoumaná lokalita a její okolí se nachází v centrální stabilizované části českého masívu (kutnohorské krystalinikum, křída čáslavské kotliny) mimo území, v nichž je dlouhodobým geofyzikálním sledováním indikována zvýšená seismická aktivita.</u> • V národním registru poddolovaných a sesuvných území ČGS - Geofondu nejsou v zájmové části Zibohlav ani v přilehlém okolí evidovány žádné záznamy o výskytu poddolování ani o výskytu sesuvů, skalních řícení a jiných svahových pohybech.
--	--

3. Nové průzkumné práce a jejich metodika

Dne 29.02. 2016 jsme provedli podrobnou terénní geologickou rekognoskaci zájmové lokality i jejího přilehlého okolí. Pro potřeby realizovaného IG průzkumu byla následně prostudována řada veřejně dostupných mapových podkladů (např. základní geologická mapa ČR v měř. 1 : 50 000 – list 13-32 Kolín a její vysvětlivky – viz příl.č. 3) i řada archivních zpráv o geologicko-průzkumných pracích, které byly v minulosti provedeny v souvislosti se stavební či jinou činností v blízkém okolí. Tyto archivní podklady poskytly základní přehled o geologických, IG a HG poměrech v okolí.

S ohledem na řešenou problematiku byla jako nosná metoda nového IG průzkumu použita metoda klasického jádrového vrtání s detailní dokumentací vzorků zemin a hornin.

Jádrový vrt ZH-1 realizovala dne 01.03. 2016 firma Erik Tomek - VRTNÉ PRÁCE rotační vrtnou soupravou UGB 50 M s průběžným odběrem vrtného jádra o průměru 137-175 mm. Touto soupravou byl v prostoru řešeného propustku vyhlouben 1 nový jádrový IG vrt ZH-1 (situace - viz příl. č. 1, fotodokumentace – viz foto č. 1 - titulní strana posudku a foto č. 2 - viz níže), který byl ukončen v hloubce 6,00 m p.t. Vrt ZH-1 byl po dohodě s projektantem ukončen po zastižení rozvětraleho skalního podloží (eluvium rul a migmatitů – kutnohorské krystalinikum).

Zeminy a horniny zastižené ve vrtu ZH-1 byly na místě podrobně makroskopicky popsány a zaříděny do jednotlivých tříd dle ČSN 73 1001 - "Základová půda pod plošnými základy" a do tříd těžitelnosti dle ČSN 73 3050 - "Zemní práce", které jsou v našich národních podmínkách stále odbornou veřejností v praxi využívány pro jejich osvědčenou vazbu na místní podmínky, ačkoliv jsou od r. 2010 nahrazovány evropskými normativy (především ČSN EN 1997-1 – Eurokód 7 : Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1 : Obecná pravidla a Část 2 : Průzkum a zkoušení základové půdy, dále ČSN ISO 14688-1 : Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídění zemin – Část 1 : Pojmenování a popis, ČSN ISO 14688-2 : Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídění zemin – Část 2 : Zásady pro zařídění, ČSN ISO 14689-1 : Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídění hornin – Část 1 : Pojmenování a popis a dále novelizovaná ČSN 73 6133 : Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací). Podrobná geologická dokumentace nově provedeného vrtu ZH-1 včetně fotodokumentace vrtného jádra je obsahem kap. 4.1. (+ foto č. 3). Vzorky zemin a hornin na laboratorní geomechanické zkoušky nebyly z úsporných důvodů odebrány. Klasifikace zemin byla odvozena výhradně na základě podrobného makropopisu vrtného jádra z vrtu ZH-1 a na základě analogie s výsledky

archivních laboratorních testů totožných typů zemin a hornin, jež prováděla naše firma i jiné subjekty při IG průzkumech na kolínsku a kutnohorsku ve stejné geologické pozici.

Ve vrtu ZH-1 byl při vrtání sledován výskyt podzemní vody (naražená a ustálená HPV). Následně byl z tohoto vrtu odebrán 1 vzorek podzemní vody na zkrácený chemický rozbor pro stavební účely. Analýzu provedla akreditovaná analytická laboratoř VHS Vrchlice – Maleč a.s. a její výsledky jsou obsahem příl.č. 5.

Vrt ZH-1 včetně několika pomocných bodů byl polohopisně a výškopisně zaměřen a jeho pozice vynesena do situačního podkladu v měř. 1 : 500 (viz příl.č. 2). Geodetické práce provedli pracovníci GEOSERVISU Kutná Hora. Metodika geodetických prací je stručně shrnuta v příl.č. 6.



Foto č. 2 : Hloubení průzkumného jádrového vrtu ZH-1 vrtnou soupravou UGB 50M
(průměr vrtání 175-137 mm, konečná hloubka vrtu 6,00 m - foto 01.03. 2016)

4. Výsledky nových průzkumných prací

4.1. Stručná charakteristika IG a geotechnických poměrů na lokalitě

IG a geotechnické poměry zájmové lokality jsou dány jednak její regionálně geologickou pozicí v okrajové části české křídové tabule a především pak její pozicí v údolní nivě Pekelského potoka (viz příl. č. 1, 2 a 3). IG a geotechnické poměry v zájmovém prostoru (prostor stavby propustku) jsou dokumentovány nově provedeným jádrovým vrtem ZH-1 (geologická dokumentace – viz níže). Ke zpřesnění informací o geologické stavbě území byly orientačně využity i informace z archivu vrtné prozkoumanosti ČGS - GEOFONDU v Praze a GEOSERVISU v Kutné Hoře i geologická prohlídka širšího okolí lokality

Geologická dokumentace nového průzkumného jádrového vrtu ZH-1

Prováděcí firma	Erik Tomek – VRTNÉ PRÁCE	Souprava	UGB 50M
Datum realizace	01.03. 2016	Průměr vrtání	175-137 mm
Likvidace vrtů	zához vytěženou zeminou		
Geol.dokumentace	RNDr. M. Hušpauer - GEOSERVIS		

Foto č. 3 : Vrtné jádro z vrtu ZH-1 (interval 0,00-6,00 m)



Označení vrtu	ZH-1	
Y : 681 733,00	X : 1 067 962,50	Z : cca 271 m n.m.

Metráž	Geologický popis	ČSN 73 1001	ČSN EN 14 688 14 689	ČSN 73 3050	ČSN 73 6133
0,00-0,10	NAVÁŽKA – šterkovito-živičný povrch místní komunikace	Y (G)	saGr	4-5	II
0,10-0,45	NAVÁŽKA (násyp) - Písčito-šterkovito-kamenitý podsyp komunikace s příměsí jemnozrnné frakce. Násyp je stf. ulehlý.	S4-SM (+G)	sigrSa	3	I

0,45-0,90	NAVÁŽKA - Kamenitá rovinanina + hrubý štěrk – okraj konstrukce mostní podpěry		Cb, G	grcoBo	3	I
0,90-1,45	Hlína šedá, s nízkou až stř. plasticitou, jemně prachovitá, pevné konzistence, při bázi polohy nárůst vlhkosti a přechod do konzistence tuhé – KVARTÉR		F5-ML, MI F6-CL, CI	Si clSi	3	I
1,45-5,00	Jíl šedý až tm.šedý, vysoce plastický, jemně prachovitý, nasycený vodou, tuhé až měkké konzistence, s jemnou organickou příměsí a místy s příměsí zetlelých zbytků rostlin. Jíl je snadno rozbídný a lepkavý – Deluviálně-fluviální (povodňová) zemina – KVARTÉR.		F8-CH (O)	siCl	3-4	I
5,00-5,40	Písek silně jílovitý, jemnozrnný, sv. šedý, s příměsí až podílem val. křemene a pískovce do vel 1-5 cm, stř. uhlý, nasycený vodou – Fluviální zemina – KVARTÉR.		S5-SC	sigrSa	3-4	I
5,40-6,00	Písek jílovito-hlinitý, silně slídnatý, sv. reza-vošedý až žlutošedý, nasycený vodou, s postupně přibývajícím úlomky zvětralých migmatizovaných rul. Písek je stř. uhlý, míra konsolidace narůstá směrem do podloží – Zvětralinový horizont (eluvium – zcela zvětrala rula) – KVARTÉR/KUTNOHORSKÉ KRYSTALINIKUM.		S5-SC S4-SM (R6)	siSa	3-4	I
HPV	Naražená	cca 1,40 m p.t.	VZOREK ZEMINY		NE	
	Ustálená	1,00 m p.t.	VZOREK PODZ.VODY		ANO	

KOMENTÁŘ :

V nejvyšším nadloží byla v prostoru okrajové části propustku zjištěna **přítomnost heterogenních navážek (násypů)**. Jedná se zde především o **heterogenní směsi písku, hlíny, štěrku, stavebního odpadu a úlomků až kamenů hornin krystalinika**, kterými byly prováděny zásypy za stavebními konstrukcemi stávajícího propustku, základové konstrukce, podsypy pod komunikaci apod. (dle původní ČSN 73 1001 tř. Y-F-S-G-Cb). **Celková mocnost navážek (násypů) zjištěná ve vrtu ZH-1 činila cca 0,90 m, v místě nosných konstrukcí však bude zřejmě i poněkud větší.**

Pod vrstvou navážek a násypů byla ve vrtu ZH-1 indikována **přítomnost deluviálně - fluvialních hlinito-jílovitých zemin**, které jsou nasycené vodou a lze je z větší části klasifikovat jako **povodňové zeminy**. Dle archivních laboratorních geomechanických zkoušek vzorků zemin byly tyto zeminy klasifikovány obvykle jako **jíly se střední až vysokou plasticitou** (dle původní ČSN 73 1001 tř. F6-CI, F8-CH, dle nových ČSN EN 14688-9 tř. Si, clSi, siCl) s **převažující tuhou až měkkou konzistencí** a lokálně i s **podílem organické hmoty** (na řadě obdobných lokalit v analogické geologické pozici činil podíl organické hmoty **až cca 9,00 % !!**). I v přirozeném stavu je nutno tyto zeminy považovat za **nevhodné pro plošné zakládání**, neboť se vyznačují jak velmi nízkou únosností, tak především vysokou prosedavostí při přitížení. Nevhodnost těchto zemin bude umocněna zejména při jejich odtěžování a při současném přítoku podzemních vod do stavební jámy, neboť tyto zeminy jsou náchylné k rozbídní a ke změnám konzistence až na kašovitou (zejména při mechanickém zásahu). **Celková mocnost uvedených deluviálně-fluviálních povodňových zemin kolísala na lokalitě okolo 4,0 m (vrt ZH-1), báze tohoto jílovitého horizontu byla na lokalitě indikována v hloubce cca 5,00 m p.t.**

V této hloubce byly ve vrtu ZH-1 zastíženy **píscito-štěrkovité fluvialní sedimenty**, reprezentující zde **bazální klastické akumulace údolní nivy Pekelského potoka**. Dle makropopisu i dle

archivních laboratorních geomechanických zkoušek vzorků zemin jsou zde zeminy těchto typů klasifikovány obvykle jako hlinito-jílovito-šterkovité písky (dle původní ČSN 73 1001 tř. S5-SC (+G), dle nových ČSN EN 14688-9 tř. sigrSa). Klastické terasové sedimenty jsou zde nasycené vodou a jsou většinou stř. ulehle. Celková zjištěná mocnost těchto zemin ve vrtu ZH-1 činila jen cca 0,40 m.

V hloubce cca 5,40 m p.t. byl ve vrtu ZH-1 zastižěn již zvětralinový horizont krystalinického sklaního podloží (eluvium). Tento horizont zde má charakter silně slídnatých hlinito-jílovitých písků s postupně přibývajícími úlomky zvětralých matečných hornin (tř. S4-SM, S5-SC, R6, resp. siSa). Písek je stř. uhlý a směrem do podloží narůstá míra konsolidace a podíl úlomků matečných hornin. Vrt ZH-1 byl v hloubce 6,00 m z důvodu neúčelnosti hlubšího vrtání po dohodě s projektantem ukončen. Na základě místních zkušeností lze předpokládat, že v hloubkovém intervalu cca 7-9 m p.t. dojde k postupnému přechodu do silně zvětralých dvojslídnych migmatitů až migmatizovaných rul kutnohorského krystalinika (tř. R5 dle ČSN 73 1001).

4.2. Geomechanické vlastnosti zemin a hornin v podloží staveniště dle dříve platné ČSN 73 1001 a ČSN 72 1002

V dosahu prováděných zemních a základových prací případně v těsném podzákladí projektovaného stavebního objektu jsou na staveništi zastoupeny různé typy navážek (nelze je jednoznačně klasifikovat dle ČSN), jemnozrnných zemin s proměnlivým podílem jílovité, prachovité a písčito-šterkovité složky (kvartérní pokryv, zvětralinový horizont) a více či méně zvětralé krystalinické sklaní podloží. Přehled základních geomechanických vlastností zemin a hornin, které na lokalitě tvoří nejvyšší půdní horizonty a těsné podzákladí byl pro staveniště odvozen z dříve platné ČSN 73 1001 – „Základová půda pod plošnými základy“ na základě podrobného makroskopického popisu vrtného jádra z vrtu ZH-1 a následného zatřídění zemin a hornin do příslušných tříd dle této ČSN i dle aktuálně platné ČSN EN 14688 a 14689 (viz kap. 4.1.) i na základě analogie s výsledky celé řady laboratorních zkoušek vzorků obdobných zemin a hornin, které byly testovány při starších geologicko-průzkumných pracích naší firmou i jinými společnostmi v širším okolí (např. Hušpauer M. 7/2014).

Přehled směrných normových charakteristik zastižených zemin a hornin, které je možno po výpočtových úpravách dle příslušných článků výše zmíněné ČSN 73 1001 použít pro statické výpočty, je součástí této ČSN a je pro rychlou orientaci uveden v následující tabulce č. 3.

Tab.č. 3 : Směrné normové charakteristiky zemin a hornin zastižených (resp. předpokládaných) ve vrtu ZH-1 (pro konzistence a pevnosti dle makropopisu a archivních zkoušek)

Zastižené zeminy (třída – symbol)	F6-CI F8-CH – tuhá (deluviálně- fluviální zemina)	F6-CI (O) F8-CH (O) – měkká (deluviálně- fluviální zemina)	S5-SM (+G) stř. uhlý $I_D = \text{cca}$ 0,60 (terasa)	S4-SM S5-SC (R6) eluvium rul	R5 ruly mig- matity (krystalini- kum)
Zatřídění dle ČSN EN 14688 a ČSN EN 14689	clSi siCl	clSi siCl	sigrSa	siSa	
Poissonovo č.	0,40	0,40	0,30	0,30	0,20
Objemová tíha (kNm^{-3})	20,5	20,0	18,0	18,0	23,0

β	0,47	0,47	0,74	0,74	
Modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	4	2	10	10-20	45-160
Úhel vnitřního tření ϕ_u (°)	0	0	-----	-----	-----
ϕ_{ef} (°)	15	13	28	30	-----
Soudržnost c_u (kPa)	40	25	-----	-----	-----
c_{ef} (kPa)	6	4	0	0	-----
Pevnost v prostém tlaku (MPa)				do 1,5	1,5-5,0

4.3. Podzemní voda na lokalitě

Jak bylo komentováno již v kap. 2, má z hlediska řešení problematiky význam především výskyt mělké zvodně, vyvinuté společně v holocenních fluviálních akumulacích údolní nivy Pekelského potoka a v zóně připovrchového rozvětrání, rozpukání a rozvolnění krystalinického skalního podloží (průlinově-puklinová propustnost a slabě napjatá hladina). Úroveň naražené a především úroveň ustálené HPV mělké zvodně v prostoru zkoumané plochy i v jejím blízkém okolí byla dokumentována jejím zaměřením v novém průzkumném vrtu ZH-1, zaměřené hodnoty pak byly porovnány s niveletou aktuální volné hladiny v korytě Pekelského potoka (viz níže - tab.č. 4).

Při hloubení nového průzkumného vrtu ZH-1 byla podzemní voda ke dni 01.03. 2016 naražena v hloubce cca 1,40 m p.t., přičemž HPV se ve vrtu po 1 hodině ustálila na niveletě cca 1,00 m p.t. Při porovnání těchto hodnot s niveletou volné hladiny v Pekelském potoce ke dni 01.03. 2016 je patrné, že indikované úrovně hladin jsou si velmi blízké a ustálené HPV ve vrtu ZB-1 souvisí úzce s úrovní volné hladiny v potoce (hydraulická souvislost). Mírný gradient úrovně hladiny ve směru k V potvrzuje předpokládaný generelní směr proudění podzemní vody ve směru ke korytu potoka (tj. k drenážní bázi) a dále pak ve směru jejího toku.

Tab. č. 4 : Dokumentace úrovně ustálené HPV v průzkumné vrtu ZH-1 a volné hladiny v potoce

Objekt	ZH-1 (m p.t.)	Pekelský potok – pod propustkem (m p.t.)
Terén	0,00	0,00
Naražená hladina při vrtání 01.03.2016	-1,40	-----
Ustálená HPV ze dne 01.03.2016	-1,00	-----
Volná hladina ze dne 01.03.2016	-----	-1,05

Na tomto místě je proto možno konstatovat, že ustálená HPV se v prostoru projektovaného stavebního objektu nachází aktuálně v hloubce okolo 1 m pod úrovní stávající komunikace v místě přemostění, tj. v hloubce výrazně menší než je hloubka předběžně očekávaných zemních prací souvisejících s hloubením základových výkopů pro založení propustku. Lze proto předpokládat, že přítomnost podzemní vody bude výrazně komplikovat průběh zemních i stavebních prací, souvi-

sejících s hloubením základových výkopů a se stavbou železobetonových základových i nosných konstrukcí.

Uvedené informace o mělkém zaklesnutí HPV bude nutno kromě toho zohlednit při statických výpočtech (zejména čl. 94 dle dříve platné ČSN 73 1001).

4.4. Chemismus podzemních vod v prostoru zkoumané plochy

Z výše zmíněných informací je patrné, že základové a zčásti i nosné konstrukce projektovaného propustku budou v trvalém kontaktu s podzemní vodou. Z tohoto důvodu byl z nového vrtu ZH-1 odebrán 1 vzorek podzemní vody na zkrácený fyzikálně chemický rozbor pro stavební účely (ZCHR) pro jeho porovnání s normou EN 206-1 – „Beton – Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“

Podle provedených analýz (viz příl.č. 5) podzemní voda mělké zvodně ve vrtu ZH-1 dosahuje v některých sledovaných ukazatelích hodnot, odpovídajících jen stupni vlivu XA1 – slabě agresivní prostředí (agres. $\text{CO}_2 \geq 15$ a ≤ 40 mg/l, obsah iontů $\text{SO}_4^{2-} \geq 200$ a ≤ 600 mg/l, atd.) podle klasifikace dle EN 206-1.

Pro ochranu betonových konstrukcí, které budou v trvalém nebo občasném kontaktu s podzemní vodou, lze proto v daném prostoru za postačující považovat prvky primární ochrany proti korozi.

4.5. Zhodnocení základových a geotechnických poměrů v prostoru projektovaného stavebního objektu

Základové poměry v prostoru projektované novostavby propustku je možno s ohledem na zjištěné IG a HG poměry klasifikovat jako náročné (dno základových výkopů bude pod úrovní dokumentované ustálené HPV, v dosahu zemních prací se vyskytují nasycené jílovité zeminy s organickým podílem, s velmi nízkou únosností, s vysokou stlačitelností, které jsou málo stabilní a lepkavé atd.) Projektovanou stavební konstrukci propustku je možno hodnotit jako průměrně náročnou.

Dle původní ČSN 73 1001 – „Základová půda pod plošnými základy“ i dle nově platné EN ČSN EN 1997-1 – „Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1 – Obecná pravidla“ se při navrhování základů obecně doporučuje v takovýchto případech postupovat podle zásad 2. nebo 3. geotechnické kategorie, volbou odpovídajících geotechnických návrhových situací, u nichž bude početně prověřeno, že nedojde k překročení žádného mezního stavu. Statické výpočty se doporučuje uskutečnit dosazením konkrétních hodnot vstupujících do výpočtů (rozměry základových konstrukcí, hloubka založení, velikost kontaktního napětí v základové spáře od přetížení základovými konstrukcemi a stavebním objektem i nahodilými silami, objemové hmotnosti zemin, vliv vztlaču HPV atd.). Při výpočtech je možno použít směrné normové hodnoty charakteristik základových půd, které byly odvozeny z dříve platné ČSN 73 1001 na základě provedeného zatřídění zemin (viz tab. 3 a zmíněná ČSN).

Na základě výsledků souboru nově provedených geologicko-průzkumných prací doporučujeme při finálním návrhu způsobu založení projektovaného objektu propustku při vlastní realizaci stavby vzít v úvahu následující informace, připomínky a doporučení :

1) Varianta mělkého plošného založení mostních podpěr propustku na základové prahy

- Z geologické dokumentace vrtu ZH-1 je patrné, že v podloží nesaturovaného horizontu navážek, resp. kvartérních hlín je v prostoru rekonstruovaného propustku vyvinut souvislý horizont deluvio-fluviálních sedimentů, které zde tvoří hlavní výplň zmiňovaného erozního údolí Pekelského potoka. Jak bylo uvedeno již v kap. 4.1. převažují v tomto horizontu jemně prachovité jíly se střední až vysokou plasticitou (tř. F6-CI. F8-CH). Převažující část uvedeného souvrství se nachází pod úrovní HPV a zeminy jsou proto nasycené vodou ($S_r = 0,99-1,00$), což zásadním způsobem ovlivňuje jejich geomechanické vlastnosti. Z tohoto důvodu mají uvedené typy zemin téměř výlučně tuhou až měkkou konzistenci ($I_c = 0,75-0,25$). Za daného stavu se uvedené typy zemin při převažující konzistenci na rozhraní tuhá/měkká vyznačují velmi nízkými hodnotami deformačních modulů, které kolísají jen v rozmezí $E_{def} =$ cca 2-4 MPa. Z tohoto důvodu jsou zeminy těchto typů v daném stavu velmi málo únosné (hodnota jejich min. tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} pro hloubku založení 0,80-1,50 m p.t. a šířku základů ≤ 3 m kolísá jen v rozmezí od cca 40 kPa při měkké konzistenci po cca 80 kPa při tuhé konzistenci). Zeminy jsou vysoce stlačitelné a při mechanickém namáhání rozbředavé. Mocnost uvedeného saturovaného horizontu na lokalitě kolísá okolo 4 m a jeho báze se zde nachází v hloubce cca 5 m p.t. – viz kap. 4.1.

V souladu s dříve platnou ČSN 73 1001 lze souvrství zemin uvedených typů v dané superpozici (zcela saturované jemnozrnné zeminy pod úrovní HPV) charakterizovat jednoznačně jako nevhodné pro plošné zakládání náročnějších stavebních objektů, tj. i řešeného propustku. Danou lokalitu lze proto hodnotit jako nevhodnou pro mělké plošné založení řešeného objektu.

- Při úvahách o plošném zakládání by bylo nutno celý zmiňovaný horizont odtěžit (odtěžování v průměru do hloubek okolo 5,50-6,00 m p.t.) a nahradit jej do požadované nivelety hutněnými vrstvami šterkodrtí.
- HPV - z dokumentace úrovně ustálené HPV ve vrtu ZH-1 (1,00 m p.t.) je patrné, že v případě úvah o plošném zakládání propustku do větších hloubek (cca 5,50-6,00 m pod úroveň stávajícího povrchu komunikace) by při průměrných srážkových úhrnech v oblasti a běžných vodních stavech v Pekelském potoce byla úroveň základové spáry více jak 4,5 m pod úrovní ustálené HPV v daném prostoru. Tato skutečnost spolu s dokonalou saturací nadložních povodňových jílu i zmíněných šterkopískových sedimentů v podloží (+ vyšší propustnost šterkopísků) je příčinou rozbředavosti a lepivosti jílovitých sedimentů v nadloží a vyšší mobility nasycených písčito-šterkovitých sedimentů v podloží (lze je klasifikovat jako ztekucující šterkopísky). To by při eventuálním plošném zakládání do dané hloubkové úrovně zásadním způsobem komplikovalo a limitovalo průběh provádění zemních a stavebních prací. V každém případě bude nutno při statických výpočtech počítat s možností mírného sezónního kolísání úrovně HPV (běžné výchylky $\pm 0,5$ m) i s potenciální možností nástupu úrovně HPV až do úrovně Q_{100} v Pekelském potoce (nutno ověřit !!).
- S odvoláním na zjištěné IG, geotechnické, HG a hydrologické poměry lze zkoumanou plochu hodnotit v zásadě jako velmi málo vhodnou či spíše nevhodnou pro plošné založení zmíněného propustku. V případě, že i přes toto naše hodnocení bude s uvedeným způsobem plošného zakládání uvažováno, doporučujeme jak při projekčním návrhu základových konstrukcí tak při

vlastní realizaci zemních a stavebních prací akceptovat následující doporučení, návrhy a některá technická opatření :

Doporučení :

- **Zásadním problémem**, který limituje technickou proveditelnost a finanční náročnost hlubšího plošného založení objektu propustku pod úroveň mělké HPV je již výše zmíněný vysoký stupeň nasycení a rozbídivost a lepidlost jílovitých sedimentů v nadloží a mobilita saturovaných štěrkopískových sedimentů v údolní nivě Pekelského potoka. Aby bylo možno základový výkop pro založení objektu propustku vyhloubit, **bude bezpodmínečně nutno v daném prostoru celoplošně snížit úroveň HPV pod dno základové jámy a HPV bude nutno v této úrovni udržovat po celou dobu realizace stavby propustku**. Projekční řešení proto musí počítat s tím, že **před zahájením stavby bude nutno stabilitu stěn výkopů zajistit pomocí vibrovaných nebo zatlačovaných štětovnic (larzen), jejichž horní hrany budou zajištěny ocelovými převážkami a systémem zemních kotev**. S ohledem na zjištěné náročné IG a HG poměry (viz výše) lze tento systém zajištění označit **za bezpodmínečně nutný**. Vybudování larzenového pažení bude nutno doplnit **permanentním stavebním čerpáním reziduálních průsaků podzemních vod do stavební jámy po celou dobu realizace stavby**.

POSTUP :

- a) Před zahájením stavby projektovaného propustku jako zásadní opatření **doporučujeme uskutečnit převedení průtoků Pekelského potoka pod propustek** tak, aby průtoková voda neovlivňovala negativně průběh stavebních prací (např. dočasným zatrubněním dílčího úseku a převedením průtokových vod do koryta pod propustkem).
 - b) **Před zahájením zemních prací vybudovat v místech budovaných podpěr souvislé ochranné larzenové pažení**. Vzhledem ke zjištěným geologickým a HG poměrům doporučujeme štětovnice vetknout min. 2 m do zvětralin kutnohorského krystalinika. **Na základě geologické dokumentace vrtu ZH-1 proto doporučujeme při této variantě otvírky stavební jámy paty štětovnic vetknout do hloubky cca 8-9 m pod úroveň současného povrchu komunikace**. Stabilitu vrchních hran jednotlivých štětovnicových stěn doporučujeme zajistit podélnými vazníky, které budou ukotveny pomocí zemních kotev. **Definitivní pažení bude nutno realizovat na základě návrhu specializované firmy dle konkrétně použité technologie, která tento návrh doloží výpočtem stability**.
 - c) Po převedení průtoků Pekelského potoka do koryta pod propustek a po vybudování souvislého ochranného pažení je možno ve vymezeném prostoru zahájit odtěžování zemin. Po provedení uvedených opatření lze očekávat mírné zaklesnutí úrovně ustálené HPV v porovnání s údaji zjištěnými ve vrtu ZH-1. **I přesto bude HPV při zahlubování výkopu naražena. Od tohoto okamžiku bude nutno při zahlubování výkopu současně s odtěžováním zemin zahájit odčerpávání přítoků podzemních vod**, jejichž největší intenzitu lze očekávat především ze dna stavebních jam. Pro tyto účely doporučujeme v základovém výkopu zahloubit čerpací jámku, z níž bude po dobu výstavby odčerpávána přítékající podzemní voda tak, aby její úroveň byla udržována pod dnem stavební jámy. V případě, že larzenové pažení bude provedeno do navrhované hloubky cca 8-9 m p.t., tj. do relativně málo propustného podloží a půdorys pažení bude uzavřený, **lze odhadnout max. čerpané vydatnosti v řádu max. prvních l.s⁻¹, tzn. zvládnutelné běžnou stavební technikou**.
- Na sednutí základových konstrukcí bude mít zásadní vliv kvalita provedení zemních a hutních prací. **Z tohoto důvodu důrazně doporučujeme při provádění těchto prací dodržovat technologickou kázeň**. Odkrývání základové spáry (jámy) pro základové prahy propustku doporučujeme provádět tak, aby nedošlo k nakypření jejího dna stavebními mechanizmy. Posled-

ní vrstva zeminy cca 0,20 m nad jmenovitou hloubkou musí být odebrána se zvláštním zřetelem k možnosti nakypření. Základovou spáru bude proto nutno dobře urovnat a začistit a nehomogenity vzniklé při zemních pracích bude nutno odstranit důkladným zhutněním dna spáry vibrační deskou.

- Na takto upravenou základovou spáru doporučujeme navézt a zhutnit přechodovou (vyztužovací) vrstvu o mocnosti cca 0,20 m, tvořenou hrubým drceným kamenivem frakce 250/125. Šířka této přechodové vrstvy by měla být s ohledem na lepší roznášení přítěžovacího napětí (teoret. úhel cca 45°) větší než šířka nadložních konstrukcí. Tuto vrstvu bude nutno náležitě zhutnit a její povrch zarovnat dosypáním a zhutněním přechodové vrstvy šterkodrtě frakce 0/63. Na takto upravené podloží doporučujeme položit vyztužovací geomříž nebo geotextili s gramáží min. 300-400 g/m² a následně pak hutněné konstrukční vrstvy šterkodrtí až do požadované nivelety plošného zakládání (betonáž podkladních betonů - následná konstrukce výztuže a betonáž vlastních železobetonových prahů)
- Otevřené základové výkopy nesmí přezimovat a nesmí ani promrznout.

2) Varianta hlubinného založení mostních podpěr na linie pilot či svazky mikropilot

Nově provedené geologicko-průzkumné práce jednoznačně potvrdily, že v prostoru celé zkoumané plochy jsou velmi vhodné podmínky pro hlubinné založení řešeného propustku a tuto variantu proto doporučujeme jako výrazně vhodnější. Hlubinné založení projektantům umožní dobře optimalizovat návrh způsobu založení projektovaného objektů (volba hlubinného založení na piloty opřené, na piloty „na tření“, kombinace obou variant, atd.) s tím, že bude možno přihlídnout k náročnosti stavební konstrukce i k technické a finanční náročnosti jednotlivých způsobů zakládání. Toto hodnocení lokality opět opíráme především o informace, které byly zjištěny ve vrtu ZH-1 a byly již komentovány výše. Při projekčním návrhu hlubinných základových konstrukcí i při vlastní realizaci objektu propustku doporučujeme akceptovat následující doporučení, návrhy a některá technická opatření :

- 1) Při standardně předpokládané variantě opřených pilot doporučujeme uskutečnit hlubinné založení mostních podpěr do zvětralých migmatitů a rul kutnohorského krystalinika, které na dané lokalitě tvoří zvětralé skalní podloží kvartérních sedimentů (viz kap. 4.1.). Dle ČSN 73 1001 lze horniny tohoto typu klasifikovat jako skalní horniny s velmi nízkou pevností (tř. R5) s postupným nárůstem hodnot pevnosti v prostém tlaku. Zvětraliny těchto hornin (většinou tř. S4, S5, R6) se na lokalitě vyskytují od hloubek cca 5,40 m p.t., výskyt skalních hornin tř. R5 pak kvalifikovaně odhadujeme od hloubek cca 7,0-8,0 m p.t. (viz příl.č. 4.1.).
- 2) Při hlubinném zakládání (opřené piloty) doporučujeme paty jednotlivých pilot vetknout min. 0,5-1,0 m do uvedených skalních horninových typů tř. R5. S odvoláním na výsledky provedené sondáže proto doporučujeme jednotlivé piloty vetknout do hloubky cca 8,0-9,0 m pod současnou úroveň terénu. Uvedené zvětralé skalní horniny se v této hloubce vyznačují dostatečnou únosností i předpokladem minimálního sedání při přitížení základovými a stavebními konstrukcemi. (Odhad hodnot modulů deformace $E_{\text{def}} = \text{cca } 45\text{-}160 \text{ MPa}$ (viz tab. č. 4).

Definitivní stanovení délky jednotlivých pilot v půdorysu mostních podpěr doporučujeme uskutečnit podle skutečného stavu v pilotážních vrtech (s ohledem na použité mechanismy a technologie) jejich přejímkou kvalifikovaným geotechnickým dozorem.

- 3) Vhodnost lokality pro hlubinné založení propustku (mostku) na pilotách je podpořena i několika dalšími skutečnostmi :

- Relativně snadná vrtatelnost (případně roztačitelnost) deluvio-fluviálních hlinito-jílovitých sedimentů kvartéru a zvětralin krystalinika (písečná eluvia).
- Relativní krátkost jednotlivých pilot (jednodušší technologie bez nutnosti mnohonásobného nastavování pracovních pažnic).
- Rychlost provedení základových prací.
- Možnost volby několika způsobů hlubinného založení, které je možno optimalizovat s přihlédnutím ke snadnosti jejich provedení, efektivitě a především k ekonomické náročnosti. Z tohoto pohledu je možno zvažovat především možnosti následujících variant hlubinného založení :
 - a) Použití širokoprofilových vrtaných pilot s propojením hlav železobetonovým roštem horizontálních základových konstrukcí (základové prahy). Výhodou této metody je možnost optimalizace průměru, délky a souvisejícího množství pilot podle provedených statických výpočtů a možností použité vrtné pilotážní soupravy). Této metody zakládání je v dané oblasti velmi často používáno při zakládání náročnějších stavebních konstrukcí.
 - b) Použití mikropilot s propojením hlav železobetonovým roštem horizontálních základových konstrukcí.
 - c) Použití předrážených betonových na místě formovaných pilot (tzv. piloty FRANKI) s propojením hlav železobetonovým roštem horizontálních základových konstrukcí. Metoda je sice většinou používána pro menší průměry pilot (většinou do cca 0,60 m), její nespornou výhodou však je, že na lokalitě není nutno manipulovat s vytěženým materiálem (při beranění je zemina roztačována do boků pilotového stvolu). Protože při použití této technologie dochází ke značným vibracím (chvění) základových půd, které zasahuje do vzdálenosti až několika desítek metrů od pilotážní soupravy, je pro její využití podmiňujícím faktorem nepřítomnost existující zástavby v těsné blízkosti realizovaných pilot, případně musí tato zástavba mít dostatečně tuhou konstrukci. Pro nasazení této technologie nejsou na lokalitě vhodné podmínky.
 - d) Použití předrážených na místě formovaných šterkopískových pilířů kombinovaných s plošným založením (vibrace při zakládání – použitelnost jako bod c).

Poznámka :

- Problematiku vhodnosti volby jednotlivých typů hlubinného založení a její ekonomiku doporučujeme v případě jejího použití předem konzultovat se specializovanými firmami, které toto zakládání fyzicky provádějí a většinou i projekčně (na základě podkladů od projektantů staveb) připravují.
- V případě použití vrtaných širokoprofilových pilot důrazně upozorňujeme na dodržování technologické kázně. To se týká především důkladného začištění a případně dohutnění dna pilotových vrtů před jejich betonáží tak, aby na dně nezůstala nakypřená stlačitelná vrstva.

4.6. Zemní práce (dle ČSN 73 3050 a 73 6133)

Protože v rámci stavební činnosti bude nutno provádět rozsáhlé zemní práce, je v geologické dokumentaci průzkumných děl (viz kap. 4.1.) uvedeno pro potřeby projekce a rozpočtování

těchto prací zařídění zastížených zemin do tříd těžitelnosti dle dříve platné a projektanty dosud stále užívané ČSN 73 3050 – „Zemní práce“. Pro přehlednost je pak uvedeno i zařídění do novelizované ČSN 73 6133.

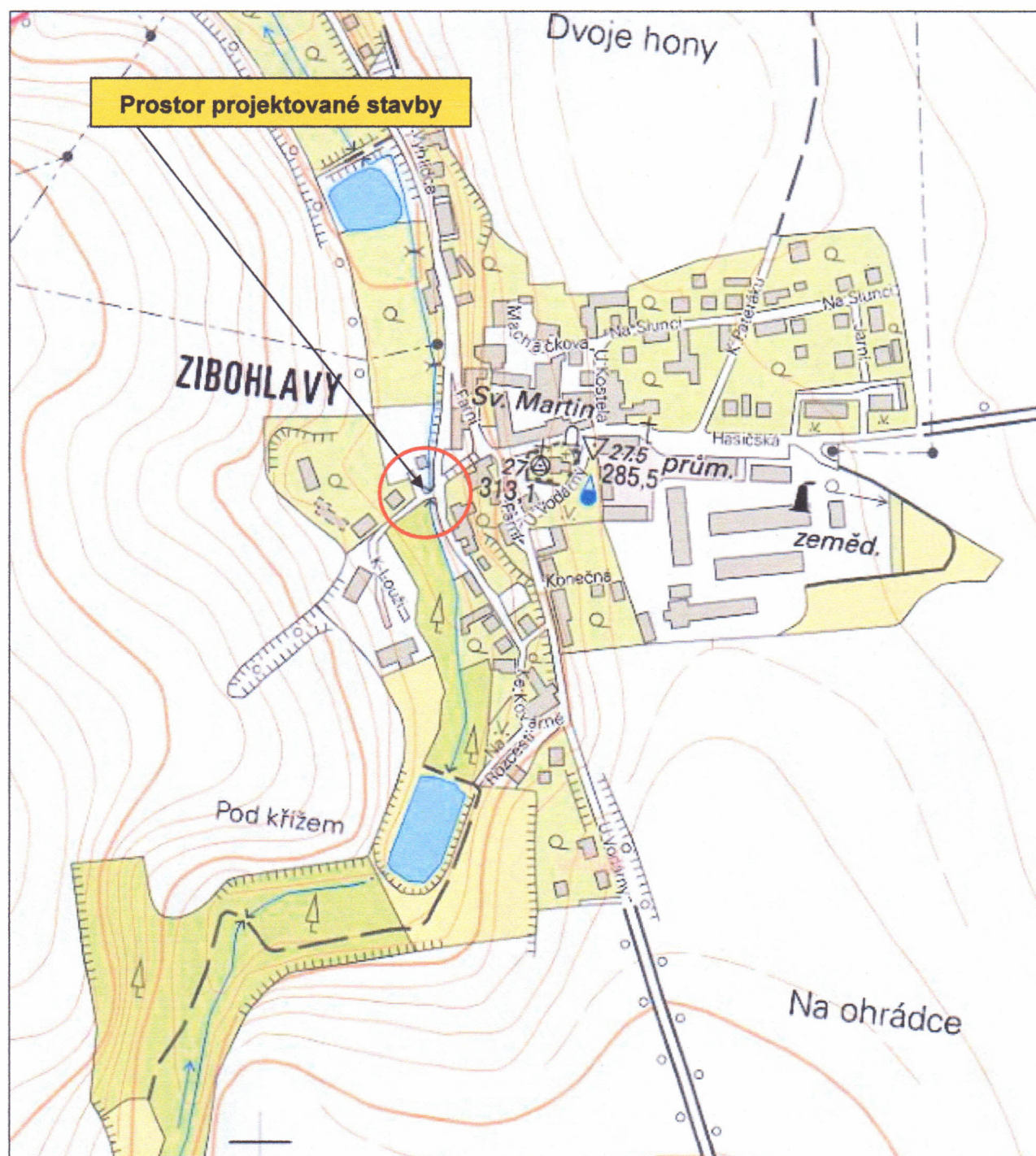
Při hloubení stavebních výkopů (stavebních a základových jam) bude nutno postupovat v souladu s bezpečnostními předpisy, zejména s ohledem na práci lidí ve výkopech a na zachování stability svahů. V tomto směru je nutno veškeré zemní práce provádět v souladu s Nařízením vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích (zejména příl.č. 3, odst. I-VII).

Při výkopech zasahujících pod úroveň HPV bude nutno všechny výkopy pažít (doporučení larzenového pažení a stavebního čerpání – viz kap. 4.5.). Pažení bude nutno používat jak z bezpečnostních důvodů (práce lidí ve výkopech) tak i z důvodů proveditelnosti výkopů. S ohledem na výše uvedené skutečnosti je nutno geotechnické poměry na staveništi hodnotit jako náročné. Je nutno počítat s časovou i s technickou náročností prováděných zemních i stavebních prací.

5. Závěr

Město Kolín v současné době připravuje v intravilánu městské části Zibohlavy stavbu „ZI-BOHLAVY – Rekonstrukce propustku (ulice K Louži)“. Pro potřeby zpracování PD ke stavebnímu povolení a pro následnou realizaci stavby byl v daném prostoru proveden soubor geologicko-průzkumných prací, jejichž hlavním cílem bylo orientačně ověřit IG, HG, geotechnické a základové poměry lokality a posoudit vhodnost lokality pro plošné či hlubinné založení projektovaných stavebních objektů. IG, HG a geotechnické poměry v prostoru řešené lokality je možno hodnotit jako náročné a staveniště jako nevhodné pro mělké plošné založení projektovaného propustku a jako velmi vhodné pro jeho hlubinné založení. Při návrhu založení stavebního objektu i při následných zemních a stavebních pracích doporučujeme akceptovat informace, upozornění a návrhy, shrnuté v této závěrečné zprávě i v jejích textových a a grafických přílohách.

Při změně dispozičního uspořádání stavby lze údaje a závěry uvedené v tomto posudku použít pouze se souhlasem autorské firmy.



RNDr. M. Hušpauer - GEOSERVIS

Hornická 209, 284 01 Kutná Hora
tel. 327 515097

Příloha č.

1

Měřítko

1 : 5 000

Akce : **ZIBOHLAVY**
– Rekonstrukce propustku
(IGP)

Název : **Přehledná topografická mapa širšího okolí s vyznačením
zkoumané lokality**

Zakázka č.: 2016 02 06

Datum : 31.03. 2016

Objednatel : Aleš Jambor – AJ-projekt

Kraj : Středočeský

Katastr. území :
Zibohlavy (738751)

Zpracoval :
RNDr. M. Hušpauer

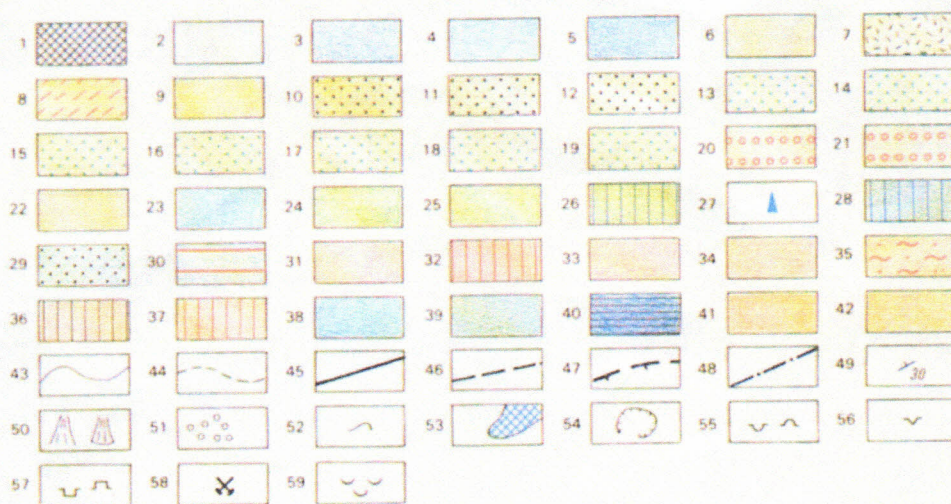


RNDr. M. Hušpauer - GEOSERVIS Hornická 209, 284 01 Kutná Hora tel. 327 515097		Příloha č.	2
		Měřítko	1 : 500
Akce : ZIBOHLAVY – Rekonstrukce propustku (IGP)	Název : <i>Soutisk ortofotomapy a pozemkové situace zájmové lokality s orientační situací rekonstruovaného propustku, s vyznačením pozice nového průzkumného IG vrtu ZH-1</i>		
Zakázka č.: 2016 02 06	Datum : 31.03. 2016	Objednatel : Aleš Jambor – AJ-projekt	
Kraj : Středočeský	Katastr. území : Zibohlavy (738751)	Zpracoval : RNDr. M. Hušpauer	



RNDr. M. Hušpauer - GEOSERVIS Hornická 209, 284 01 Kutná Hora tel. 327 515097		Příloha č.	3
		Měřítko	1 : 50 000
Akce : <u>ZIBOHLAVY</u> – Rekonstrukce propustku (IGP)	Název : <i>Základní geologická mapa širšího okolí zkoumané lokality s vysvětlivkami (výřez listu 13-32 Kolín)</i>		
Zakázka č.: 2016 02 06	Datum : 31.03. 2016	Objednatel : Aleš Jambor – AJ-projekt	
Kraj : Středočeský	Katastr. území : Zibohlavy (738751)	Zpracoval : ČGÚ Praha - redaktor listu O. Holásek	

VYSVĚTLIVKY KE GEOLOGICKÉ MAPĚ 13-32 (Kolín)



KVARTÉR - holocén: 1 – antropogenní uloženiny (navážky a haldy); 2 – hnilokaly; 3 – fluvialní hlíny, hlinité pisky a sedimenty vodních nádrží; 4 – deluviofluvialní písčité hlíny až hlinité pisky; 5 – pěnovce (Bylany);
holocén - pleistocén: 6 – deluvialní hlíny, písčité hlíny až hlinité pisky; 7 – deluvialní kamenitohlinité až hlinitokamenité sedimenty;

pleistocén: 8 – deluvioeolické sedimenty (svrchní pleistocén-wurm); 9 – spraše a sprašové hlíny (svrchní pleistocén - wurm); 10 – naváté pisky (svrchní pleistocén - wurm); 11 – fluvialní pisky a štěrkovité pisky (svrchní pleistocén - wurm nečleněný); 12 – fluvialní pisky a štěrkovité pisky (svrchní pleistocén - wurm 1); 13 – fluvialní pisky až písčité štěrky (střední pleistocén nečleněný); 14 – fluvialní pisky, štěrkovité pisky až písčité štěrky (střední pleistocén - riss nečleněný); 15 – fluvialní pisky, štěrkovité pisky až písčité štěrky (střední pleistocén riss 2); 16 – fluvialní pisky, štěrkovité pisky až písčité štěrky (střední pleistocén - riss 1); 17 – fluvialní pisky, štěrkovité pisky až písčité štěrky (střední pleistocén - mindel 2); 18 – fluvialní pisky, štěrkovité pisky až písčité štěrky (střední pleistocén - mindel 1); 19 – fluvialní pisky, štěrkovité pisky až písčité štěrky (střední pleistocén - mindel 1); 20 – fluvialní štěrkovité pisky a písčité štěrky (spodní pleistocén nečleněný); 21 – fluvialní štěrkovité pisky a písčité štěrky (spodní pleistocén - gunz 2); 22 – fluvialní pisky, štěrkovité pisky a písčité štěrky (pleistocén nečleněný);

MEZOZOIKUM, křída, coniak - svrchní turon: teplické souvrství: 23 – slínovce a vápnité jílovce;

svrchní - střední turon: jizerské souvrství: 24 – slínovce, vápnité prachovce, vápnité jemnozrnné pískovce;

střední - spodní turon: bělohorské souvrství: 25 – slínovce, obvykle spongilitické, vápnité jílovce; 26 – vápence a vápnité pískovce; 27 – příbojová facie (konglomeráty);

cenoman: perucko-korycanské souvrství: korycanské vrstvy: 28 – vápence s přechody do vápnitých pískovců; 29 – pískovce (křemenné, jílovité, glaukonitické, vápnité s polohami vápenců);

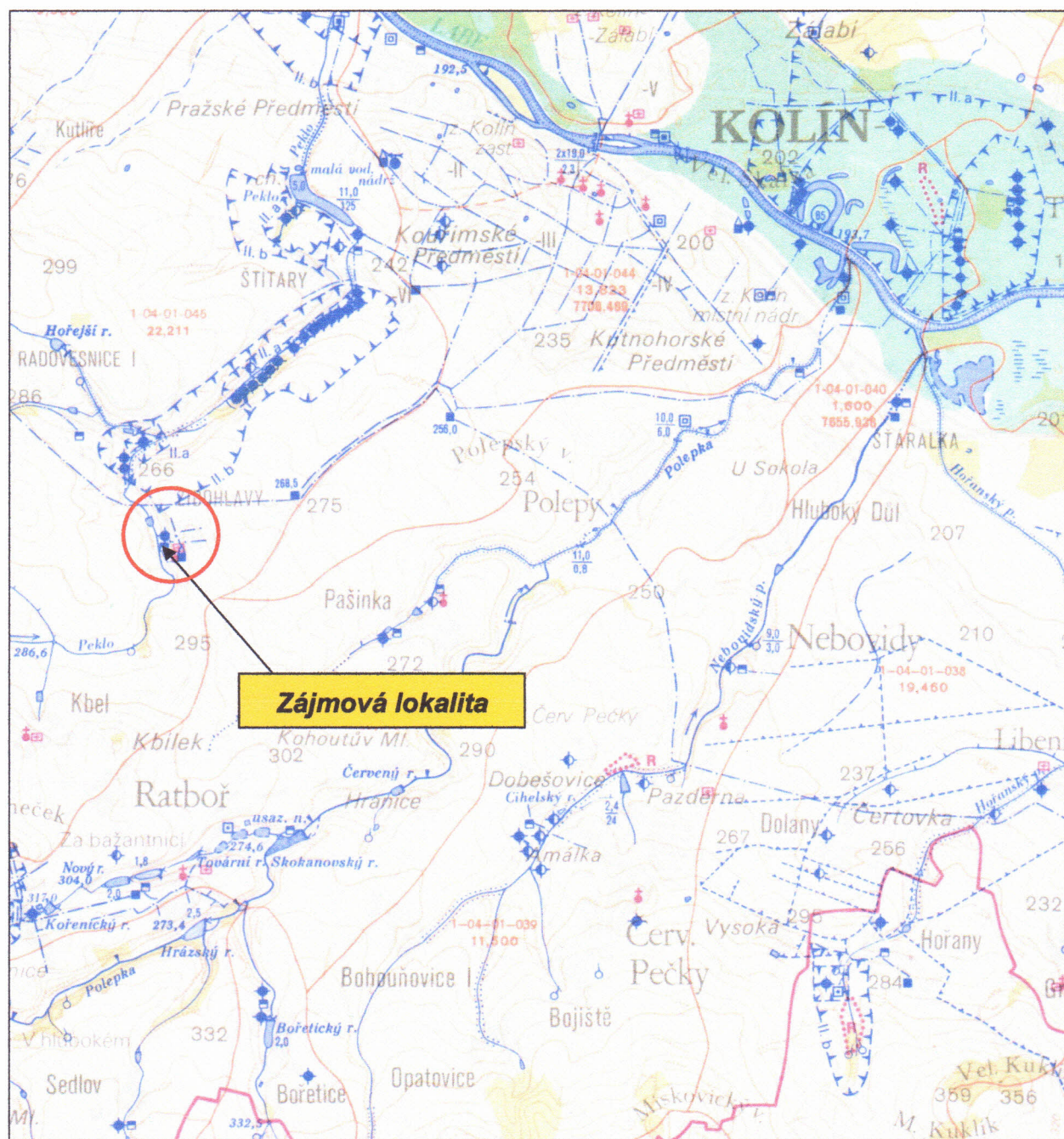
perucké vrstvy: 30 – slepence, pískovce, prachovce, jílovce, uhelné slouky;

PROTEROZOIKUM, proterozoikum - spodní paleozoikum, gfoiská skupina: 31 – biotitická až dvojslídá, jemnozrnná pararula ± granát, staurolit, místy kvarcitická; 32 – biotit-muskovitický až muskovit-biotitický migmatit flebit - stromatitového typu ± granát, dumortierit, místy s přechody do metagranitu; 33 – středně až silně migmatitizovaná dvojslídá pararula s přechody do migmatitu flebit - stromatitového typu s vložkami muskovit-biotitické pararuly;

proterozoikum, kutnohorské krystalinikum, kutnohorská skupina: 34 – biotit-muskovitický až muskovit-biotitický migmatit až metagranit; 35 – dvojslídý svor ± granát, staurolit, místy s přechody do dvojslídých pararul a migmatitů flebit - stromatitového typu;

šternbersko - čáslavská skupina (svorová zóna): 36 – biotit-muskovitický, muskovit-biotitický migmatit až metagranit, místy s vložkami drobnozrnné biotitické pararuly; 37 – středně až silně migmatitizovaná dvojslídá pararula s přechody do migmatitů s vložkami muskovit-biotitické a biotit-muskovitické pararuly; 38 – amfibolit, eklogitický amfibolit; 39 – serpentinit; 40 – skarn; 41 – leptynit; 42 – dvojslídý svor ± granát, staurolit;

43 – zjištěná hranice stratigrafických jednotek a hornin; 44 – předpokládaná hranice stratigrafických jednotek a hornin; 45 – zlom ověřený; 46 – zlom předpokládaný nebo nepřesně lokalizovaný; 47 – násunový a přesmykový zlom předpokládaný nebo nepřesně lokalizovaný s vyznačeným sklonem; 48 – zlom zakrytý kvartérními sedimenty; 49 – směr a sklon vrstev nebo foliačních ploch s vyjádřeným úhlem sklonu; 50 – výplavový kužel; 51 – příměs štěrku; 52 – přesypy navátých písků; 53 – prostor vytěženého štěrkopísku z vody; 54 – těžební stěna; 55 – hliniště opuštěné, v provozu; 56 – pískovna opuštěná; 57 – lom opuštěný, v provozu; 58 – důl opuštěný; 59 – sesuvy a sesuvná území.



RNDr. M. Hušpauer - GEOSERVIS		Příloha č.	4
Hornická 209, 284 01 Kutná Hora tel. 327 515097		Měřítko	1 : 50 000
Akce : <u>ZIBOHLAVY</u> – Rekonstrukce propustku (IGP)	Název : Základní vodohospodářská mapa širšího okolí zkoumané lokality s vyznačením OP vodních zdrojů (výřez listu 13-32 Kolín)		
Zakázka č.: 2016 02 06	Datum : 31.03. 2016	Objednatel : Aleš Jambor – AJ-projekt	
Kraj : Středočeský	Katastr. území : Zibohlavy (738751)	Zpracoval : VÚV T.G. Masaryka, - redaktor listu J. Krásný	

RNDr. M. Hušpauer - GEOSERVIS

Hornická 209, 284 01 Kutná Hora
tel. 327 515097

Příloha č.**5**

Akce : ***ZIBOHLAVY***
– *Rekonstrukce propustku*
(IGP)

Název : *Výsledky zkráceného chemického rozboru vzorku*
podzemní vody z vrtu ZH-1
(stavební rozbor)

Zakázka č.: 2016 02 06

Datum : 03.03.2016

Objednatel : Aleš Jambor – AJ-projekt

Kraj : Středočeský

Katastr. území :
Zibohlavy (738751)

Zpracoval : akreditovaná laboratoř
VHS Vrchlice - Maleč a.s.



Vodohospodářská společnost Vrchlice - Maleč, a.s.
Provoz laboratoří
Ku Ptáku 387, 284 01 Kutná Hora
Zkušební laboratoř č.1289 akreditovaná ČIA
www.labtrojice.cz



Protokol o zkoušce číslo: 252/1/2016

Číslo vzorku: 780/1/2016

Objednatel: RNDr. M. Hušpauer - GEOSERVIS
Hornická 209
Kutná Hora
284 01

Obec: Zibohlavy

Místo odběru: Zibohlavy
vrt ZH 1

Datum odběru: 1.3.2016

Odebráno dle: -

Datum přijetí: 2.3.2016

Matrice: podzemní voda

Ukončení analýz: 3.3.2016

Typ vzorku: prostý

Odebral: zákazník

Zkoušky provedla: Laboratoř pitné vody - Úpravna vody u sv. Trojice, 284 01 Kutná Hora

Datum vystavení protokolu: 10.3.2016

Protokol o zkoušce číslo: 252/1/2016

Číslo vzorku: 780/1/2016

Obec: Zibohlavý

Místo odběru: Zibohlavý
vrt ZH 1

Stanovení	Jednotka	Hodnota	Metoda stanovení	Pozn.	Limit	Vyh.
pH		6,9	SOP 1		6,5 - 9,5 MH	+
Konduktivita	mS/m	140,7	SOP 11		max. 125,0 MH	-
ZNK 8,3	mmol/l	0,82	SOP 3			
KNK 4,5	mmol/l	7,2	SOP 2			
CO ₂ - agresivní	mg/l	0	výpočet	N)		
Suma vápníku a hořčíku	mmol/l	6,25	SOP 4		2,0 - 3,5 DH	-
Vápník	mg/l	200,4	SOP 5		min.30,0 MH	+
Hořčík	mg/l	30,4	SOP 5		min.10,0 MH	+
Chloridy	mg/l	109,9	SOP 13		max. 100,0 MH	-
Železo	mg/l	7,6	SOP 7		max. 0,20 MH	-
Amonné ionty	mg/l	1,14	SOP 16		max. 0,500 MH	-
Sířany	mg/l	284,3	SOP 12		max. 250,0 MH	-

NMH nejvyšší mezná hodnota
MH mezná hodnota
DH doporučená hodnota
N) stanovení není akreditováno

Vyh) + vyhovuje vyhláše
- nevyhovuje vyhláše

Vyhodnocení byla provedena porovnáním naměřené hodnoty s limitními hodnotami uvedenými ve Vyhláše MZd 252/2004 Sb. v platném znění.

Odběr vzorku byl proveden vzorkovací skupinou laboratoře.

Tento protokol lze šířit pouze v plném, nezměněném znění, jinak jen se souhlasem zkušební laboratoře. Výsledky provedených zkoušek se týkají jen zkoušených vzorků, uvedených v tomto protokolu.

Vedoucí laboratoře
Ing. Hana Piskačová

Přílohy: nejistota měření jednotlivých stanovení



RNDr. M. Hušpauer - GEOSERVIS Hornická 209, 284 01 Kutná Hora tel. 327 515097		Příloha č.	6
Akce : ZIBOHLAVY – <i>Rekonstrukce propustku (IGP)</i>		Název : <i>Měřická zpráva se seznamem souřadnic a výšek</i>	
Zakázka č.: 2016 02 06	Datum : 15.03. 2016	Objednatel : Aleš Jambor – AJ-projekt	
Kraj : Středočeský	Katastr. území : Zibohlavy (738751)	Zpracoval : RNDr. M. Hušpauer	

MĚŘICKÁ ZPRÁVA

Zaměření nového průzkumného vrtu ZH-1 provedli pracovníci GEOSERVISU Kutná Hora. Polohové zaměření vrtu ZH-1 bylo provedeno polární metodou pomocí theodolitu DAHLTA 020 a bylo vztaženo k pevným bodům v terénu, zobrazeným v pozemkové situaci na sevr www.cuzk.cz. Pozice vrtu byla následně přenesena do této pozemkové situace v měř 1 : 500 (viz příl.č. 2). Souřadnice vrtu v systému S-JTSK byly získány odsunutím z pozemkové situace na zmíněném sevr www.cuzk.cz s přesností 0,25 m. Přesné výškové zaměření nebylo pro neúčelnost v rámci IGP prováděno, přibližná nadmořská výška vrtu ZH-1 byla získána interpolací z vrstevnicové sítě topografické mapy 1 : 5 000 (viz příl.č. 1)

Seznam souřadnic a výšek :

Označení objektu	Typ objektu	Y	X	Z – terén (Bpv) (m n.m.)
ZH-1	IG vrt	691 863,0	1 059 473,0	271,0



IC: 10244174
DIČ: CZ6004291370

V Kutné Hoře, 15.03. 2016

RNDr. M. Hušpauer
(GEOSERVIS Kutná Hora)