


Č.	Datum	Popis	Vypracoval	Schválil
REVIZE				

Souřadnicový systém S-JTSK, Výškový systém Bpv

<p>Objednatel:</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>Krajská správa a údržba silnic Karlovarského kraje, příspěvková organizace Sokolov, Chebská 282, 356 01</p> </div> </div>
--

<p>Navrhl/vypracoval:</p> <p>Subdodavatel</p>	<p>Zodpovědný projektant:</p> <p>Subdodavatel</p>	<p>Zhotovitel:</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>PRAGOPROJEKT, a.s. K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4</p> </div> </div>	<p>Podzhotovitel:</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>4roads s.r.o. Jugoslávských partyzánů 1426/7 160 00 Praha 6 +420 778 712 814</p> </div> </div>
<p>Technická kontrola:</p> <p>Ing. Pavel Paška</p>	<p>Hlavní inženýr projektu:</p> <p>Ing. Štěpán Hlaváč</p>		

<p>Navrhl/vypracoval:</p> <p>Mgr. Jiří Štěpán Mgr. Libor Síla</p>	<p>Zodpovědný projektant:</p> <p>Ing. Boleslav Březina</p>	<p>Subdodavatel:</p> <p>Mgr. Jiří Štěpán Inženýrská geologie a hydrogeologie Růžová 842, Kutná Hora 284 01, IČO: 06204988 email: j.stepan92@gmail.com tel: +420 721 970 462</p>
<p>Technická kontrola:</p>	<p>Hlavní inženýr projektu:</p>	

Kraj:	Karlovarský	Čís.sm.obj.:	21/ODO/2019
Katastrální území:	Libavské Údolí	Čís.akce:	19015
Akce:	III/212 4 a III/212 15 Modernizace křižovatky Libavské Údolí	Datum:	04/2020
		Formát:	A4
		Měřítko:	-
Část:	F Související dokumentace	Stupeň:	DUSP/PDPS
Příloha:	Geotechnický průzkum	Číslo přílohy:	F.9
			Číslo kopie:



Vypracovali: Mgr. Jiří Štěpán Mgr. Libor Síla Ing. Boleslav Březina	Mgr. Jiří Štěpán Inženýrská geologie a hydrogeologie Růžová 842, Kutná Hora 284 01, IČO: 06204988 email: j.stepan92@gmail.com tel: +420 721 970 462	Odpovědný řešitel: Ing. Boleslav Březina Datum: Prosinec 2019
Objednatel: 4roads s.r.o., Jugoslávských partyzánů 1426/7, 160 00 Praha 6 - Dejvice		
Název akce: REKONSTRUKCE KOMUNIKACE III/2121 LIBAVSKÉ ÚDOLÍ – OPĚRNÉ ZDI GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM	Souprava: 1	

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

REKONSTRUKCE KOMUNIKACE III/2121

LIBAVSKÉ ÚDOLÍ – OPĚRNÉ ZDI

GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM

Číslo zakázky: GTP016/2019

Investor:

Krajská správa a údržba silnic Karlovarského kraje

Chebská 282, 35601 Sokolov

Objednatel:

4roads s.r.o.

Jugoslávských partyzánů 1426/7, 160 00 Praha 6 - Dejvice

Vypracovali:

Odpovědný řešitel:

Ing. Boleslav Březina

Vedoucí geolog:

Mgr. Libor Síla

Vedoucí geotechnik:

Ing. Boleslav Březina

Terénní práce, popisy sond:

Mgr. Libor Síla, Mgr. Jiří Štěpán

Zpracování terénních výsledků, dokumentace sond:

Mgr. Libor Síla, Mgr. Jiří Štěpán

Závěrečná zpráva:

Mgr. Jiří Štěpán, Mgr. Libor Síla, Ing. Boleslav Březina

Praha, prosinec 2019

OBSAH:

1	Úvod	7
2	Základní informace	7
2.1	Situace průzkumu, rozsah prací, střety zájmů	7
2.1.1	Vrtný průzkum	7
2.1.2	Normativní podklady	8
2.1.3	Projektové podklady (projektová dokumentace stavby)	8
2.1.4	Terénní inženýrskogeologické práce	8
2.1.5	Odběry vzorků, program laboratorních zkoušek	8
2.1.6	Zvláště chráněná území	8
3	Geologické poměry	9
3.1	Geomorfologické a klimatické poměry	9
3.2	Místní geologické poměry	9
3.2.1	Celková charakteristika	9
3.2.2	Pokryvné útvary – kvartér	10
3.2.3	Předkvartérní podklad (karbon)	11
3.2.4	Zóny zvětrání předkvartérního podkladu	11
3.3	Hydrologická charakteristika a ochranná pásma	11
3.4	Hydrogeologické poměry	12
4	Laboratorní zkoušky	13
4.1	Úkol a rozsah laboratorních zkoušek	13
4.2	Použité metody	13
4.3	Výsledky laboratorních zkoušek a jejich posouzení	13
4.3.1	Základní klasifikační vlastnosti zemin	13
4.3.2	Rozbory agresivity vod na beton a ocel	14
4.3.3	Index pevnosti hornin	14
5	Geotechnické zhodnocení	15
5.1	Geotechnické členění opěrných zdí	15
5.2	Geotechnické charakteristiky zemin a hornin	15
5.3	Těžitelnost a vrtatelnost zemin a hornin	17
5.4	Geotechnologické zhodnocení	17
5.5	Agresivita horninového prostředí	18
5.6	Rizika geologického původu	18
5.6.1	Sesuvná, poddolovaná, chráněná a záplavová území	18
5.6.2	Seizmická aktivita	18
5.6.3	Zamokření	18
6	Doporučení pro další přípravu stavby	19
6.1	Obecná doporučení	19
6.2	Doporučení pro další etapy GTP	19
7	Závěr	20
8	Literatura	21

Volné přílohy:

- 1. Situace přehledná, měřítko 1:10 000**
- 2. Geologická mapa, měřítko 1:25 000**
- 3. Situace průzkumných sond, měřítko 1:1 000**
situace nových a archivních sond, umístění opěrných zdí, trasa přilehlé komunikace
- 4. Geologická dokumentace průzkumných prací**
dokumentace nových vrtů, převzaté dokumentace archivních vrtů, dokumentace výchozu
- 5. Protokoly laboratorních zkoušek**
výsledky laboratorních rozborů a zkoušek zemin, hornin a podzemní vody

1 Úvod

Identifikační údaje projektu:

Název stavby: Rekonstrukce komunikace III/2121 - Libavské Údolí – opěrné zdi

Místo stavby: Karlovarský kraj

Investor: Krajská správa a údržba silnic Karlovarského kraje
Chebská 282, 35601 Sokolov

Dodavatel průzkumných prací: Mgr. Jiří Štěpán
Růžová 842, 284 01 Kutná Hora

Projektant DSP: 4roads s.r.o., Jugoslávských partyzánů 1426/7, 160 00 Praha 6 - Dejvice

Geotechnický průzkum byl realizován v rozsahu odpovídajícím požadavkům **objednatel 4roads s.r.o.**, platných norem a vyhlášek. Jeho součástí jsou doporučení pro založení objektů, zhodnocení základových poměrů, včetně celkového zhodnocení oblasti z inženýrskogeologického hlediska.

Předkládaná zpráva obsahuje zhodnocení území z hlediska inženýrskogeologických poměrů, zpracované na základě studia dostupných archivních materiálů a průzkumů. Toto zhodnocení bylo dále doplněno realizací 2 nových vrtaných sond.

Zpráva je zaměřena zejména na následující tematické okruhy:

- geologické poměry území
- geotechnické charakteristiky zemin a hornin, zahrnující jednak pevnostní a přetvárné vlastnosti zemin a hornin v místech projektovaných opěrných zdí a jejich podloží, jednak technologické vlastnosti hornin (rozpojitelnost, těžitelnost a vrtatelnost zemin a hornin, použitelnost zastižených materiálů)
- doporučení založení jednotlivých stavebních objektů a další opatření související s jejich realizací formou jednotlivých pasportů
- zhodnocení území z hlediska agresivity prostředí na stavební konstrukce
- zhodnocení rizik geologického původu v souvislosti s návrhem a další přípravou stavby
- doporučení pro další přípravu stavby z hlediska prozkoumanosti území

Zpráva je po dohodě s objednatelem předána v prosinci 2019 celkem v 3 vyhotovení tiskem a též v elektronické podobě, ve formátu PDF, ve vybraných případech rovněž DOC resp. DWG.

2 Základní informace

2.1 Situace průzkumu, rozsah prací, střety zájmů

2.1.1 Vrtný průzkum

Základním zdrojem pro určení geologické stavby oblasti byly nově realizované sondy, doplněné dostupnými výsledky archivních průzkumných prací a poznatky získanými průzkumem terénu při osobní návštěvě území a studiem dostupné literatury. úplná dokumentace nových a použitých archivních sond je obsažena v samostatné příloze č. 4.

Nově byly v rámci podrobného GTP z povrchu terénu realizovány **2 průzkumné vrtané sondy celkové hloubky 15 m**, situované podle požadavků objednatele průzkumu. Skutečné umístění jednotlivých sond je patrné z přiložené situace průzkumných sond (příloha č. 3). Průzkumné sondy byly realizovány 25. listopadu 2019.

2.1.2 Normativní podklady

Geologické poměry zastižené v nově vyhloubených sondách jsou klasifikovány podle v současné době platné ČSN 73 6133 a ČSN P 73 1005. Komplikovaná je situace v případě hodnocení těžitelnosti. V archivních průzkumech bylo použito zařídění podle dnes již neplatné ČSN 73 3050. V současné době se provádí zařídění těžitelnosti podle ČSN 73 6133 a ČSN P 73 1005, které mají zcela jiný princip členění. Pro účely průzkumu byla těžitelnost horninového prostředí vyhodnocována podle obou aktuálně platných norem ČSN 73 6133 a ČSN P 73 1005.

Při zpracování průzkumu byly také využity technické podmínky ŘSD TP 76, díly A a B – Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace.

2.1.3 Projektové podklady (projektová dokumentace stavby)

Podkladem pro zpracování geotechnického průzkumu v roce 2019 byly zejména požadavky projektanta a situace opěrných zdí a průběhy inženýrských sítí. Řezy opěrnými zdmi nebyly v době zpracování k dispozici.

2.1.4 Terénní inženýrskogeologické práce

Pro zhodnocení širší geologické stavby bylo využito také starších průzkumů realizovaných v předešlých letech v této oblasti (viz seznam literatury na konci zprávy) a dalších dostupných zdrojů. Neméně důležité byly také poznatky získané při četných osobních návštěvách území.

Průzkumné sondy byly hloubeny pod dohledem geologa a bezprostředně byla provedena makroskopická geologická dokumentace průzkumných prací. Zároveň byly v průběhu inženýrskogeologického popisu sond odebírány vzorky zemin, hornin a vody pro pozdější doprovodné laboratorní rozborů.

2.1.5 Odběry vzorků, program laboratorních zkoušek

Odběr vzorků hornin, zemin a podzemní vody byl realizován v rozsahu odpovídajícímu v nejvyšší možné míře zadávací dokumentaci. V některých případech bylo nezbytné upravit počty/typy odebíraných vzorků podle aktuálně zastižených typů hornin a zemin. Podrobně jsou výsledky zkoušek zpracovány v kapitole č. 4 této zprávy a souhrnné protokoly jednotlivých zkoušek a rozborů jsou uvedeny v samostatné příloze č. 5.

2.1.6 Zvláště chráněná území

V rozsahu staveniště nejsou vyhlášena ochranná pásma zvláště chráněných území a ani nejsou vyhlášeny národní přírodní rezervace, národní přírodní památky, přírodní rezervace a přírodní památky.

Podle mapy seismických oblastí ČR uvedené v ČSN EN 1998-1 (73 0036): Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby, spadá zkoumané území do oblasti, kde je nutné se seismicitou uvažovat. Referenční (návrhové) zrychlení základové půdy je zde cca na úrovni 0,10 – 0,12 g.

3 Geologické poměry

3.1 Geomorfologické a klimatické poměry

Podle geomorfologického členění ČR (Demek et al, 2006) je zájmová lokalita řazena do následujících geomorfologických jednotek:

Provincie	Česká vysočina
Subprovincie (soustava)	III Šumavská soustava
Podsoustava (oblast)	IIIB Podkrušnohorská podsoustava
Celek	IIIB-2 Sokolovská pánev
Okrsek	IIIB-2-1 Chlumský práh

Chlumský práh je okresek v jihozápadní části Sokolovské pánve v širším okolí obcí Chlum Svaté Máří a Libavské Údolí. Jde o asymetrickou hrášťovou kru tvořenou různými typy **svorů** (převážně dvojslídnyými a chloriticko-muskovitickými, často kvarcitickými) metamorfního komplexu Krušných hor se zarovnaným, z části exhumovaným povrchem ukloněným většinou k severovýchodu a prořezaným průlomovým údolím řeky Ohře. Vůči Chebské pánvi na jihozápadě je omezena zlomovým svahem, severní část z velké části zakrytá materiálem výsypky hnědouhelného dolu. Nejvyšším bodem je Zelený vrch s 569,8 m n. m.

Podle Quittovy klasifikace ČR (1971) spadá zkoumané území do mírně teplé oblasti. Roční srážkové úhrny se zde pohybují mezi 600 – 750 mm. Průměrné roční teploty v oblasti kolísají okolo 6,8 °C. Zámrazná hloubka v oblasti nepřesahuje 0,80 m. Průměrný počet dní se sněhovou pokrývkou kolísá mezi 60 – 80 dny.

3.2 Místní geologické poměry

3.2.1 Celková charakteristika

Podle regionálně geologického členění českého masivu je zájmové území součástí krušnohorské oblasti, přesněji jihozápadního okraje krušnohorsko-smrčinského krystalinika proterozoického stáří, které je součástí saxothuringika. V této části území mohou na skalní podloží nasedat kvartérní sedimenty deluviálního, eluviálního nebo fluviálního původu.

Saxothuringikum (sasko-durynská zóna) zahrnuje paraautochtonní krystalinické komplexy konsolidované v průběhu kadomského vrásnění. Na něm leží plášť spodnopaleozoických hornin, které prošly slabou variskou metamorfózou. Zóna je z větší části na území Německa, v České republice je přítomna na severozápadě Čech, kde k ní náleží řada krystalinických jednotek Krušných hor, variské granitoidní masivy Krušných hor, Slavkovského lesa a některé další jednotky.

Zóna má výraznou příkrovovou stavbu. Na konci variského vrásnění do komplexu hornin pronikly pozdně variské granitoidy. Některé části saxothuringika jsou zakryty platformními sedimenty a vulkanity svrchopaleozoického a terciárního stáří.

Na západě se zóna stýká mariánskolázeňským zlomem s horninami moldanubické zóny. Na kontaktu saxothuringika a tepelsko-barrandienské zóny je přítomný mariánskolázeňský metabazitový komplex. Tento komplex, tvořený metabazity oceánského dna, pokračuje do podloží terciárního vulkanického komplexu Doupovských hor a sleduje průběh litoměřického hlubinného zlomu dále k severovýchodu.

V rámci saskodurynské oblasti lze vymezit širokou strukturní elevaci (antiformu, charakteru strukturní klenby), tzv. krušnohorské, resp. krušnohorsko-smrčinské antiklinorium, na které v Německu navazuje durynské (dříve vogtlandsko-saské - viz Misař et al., 1983) synklinorium. Na našem státním území je zastoupeno jen krušnohorsko-smrčinské antiklinorium. Jeho podélná osa směru SSV-JJZ se noří k jihozápadu.

Intenzita metamorfózy a deformace v krušnohorské a durynské oblasti saxothuringika klesá k severozápadu, tj. z oblasti přiléhající bezprostředně k tepelské sutuře směrem do oblasti durynského paraautochtonu. V bezprostředním sousedství sutury, tj. v Krušných horách a alochtonních jednotkách v Německu, je ovlivněna existencí příkrovové stavby, která způsobuje metamorfní inverzi.

V zájmovém území je skalní podloží tvořeno starším krystalinickým komplexem a tedy krušnohorsko-smrčinským krystalinikem (svory).

V nejvyšším nadloží jsou horniny předkvartérního podkladu (na dané lokalitě svory) **mírně zvětralé až zcela zvětralé a směrem do nadloží přecházejí do zvětralinového pokryvu, který má charakter hlinitých zemin s podílem detritu matečných hornin** (eluvia a deluvia).

Kvartérní sedimenty, které jsou v prostoru zájmové lokality vyvinuty v nejvyšším nadloží, jsou **deluviálního a eluviálního charakteru** a jsou zde zastoupeny různými druhy hlinito-jílovitých sedimentů. V blízkém okolí zájmové lokality jsou vyvinuty i zeminy deluvio-fluviálního a fluviálního charakteru.

V nejvyšším nadloží bývá v širším okolí vyvinuta **vrstva humusovitých hlín** s mocností desetin až prvních jednotek metrů, tvořící vegetační kulturní vrstvu; v oblasti nejsou vyloučeny ani výskyty horizontů **navážek** heterogenního složení a proměnlivé mocnosti.

3.2.2 Pokryvné útvary – kvartér

Pokryvné útvary v zájmové lokalitě, které byly v rámci průzkumu zastiženy, jsou navážky, půdní horizont a fluviální sedimenty. Na základě toho zastižené pokryvné útvary rozdělujeme na jednotlivé geotechnické typy (dále geotypy) podle geneze a geomechanických vlastností na **recentní sedimenty (geotypy AN, PT) a kvartérní sedimenty (FL)**. Podle jejich inženýrskogeologických vlastností, rozšíření, významu a stratigrafie je rozlišujeme na:

RECENT – k recentním sedimentům řadíme v zájmovém území 2 základní typy zemin. Jedná se o **navážky a půdní horizont**.

Geotyp AN – Navážky klasického typu ve formě přemístěných původních zemin a úlomků stavebních materiálů byly v průzkumných sondách dokumentovány zejména v těsné blízkosti stávajících komunikací. Jedná se zejména o podklady cest a silnic, zásypy terénních nerovností a místní deponie materiálů vytěžených při dřívější výstavbě.

Generelně lze tuto vrstvu hodnotit pro zakládání staveb jako převážně velmi obtížně použitelnou pro svoji značnou horizontální i vertikální proměnlivost. V rámci stavby je třeba počítat zejména s jejich proměnlivou těžitelností a vrtatelností. Podle ČSN 73 6133 třídy těžitelnosti I. Navážky s výrazným podílem betonu mohou dosahovat třídy těžitelnosti až II.

Geotyp PT – Půdní horizont lze v rámci stavby očekávat v místech mimo plochy kryté antropogenními materiály. V některých místech byl půdní horizont dokumentován také nad vrstvou navážek. Geotechnickým složením se jedná převážně o hlíny písčité s organickou příměsí. Jeho mocnost se v rámci zájmové lokality pohybuje od téměř zanedbatelných mocností na svazích, kde je vystaven silnému odnosu zejména dešťovým ronem a není příliš vyvinut, po mocnosti dosahující cca 0,3 m v lokálních depresích, kam je přemísťován převážně splachy. Půdní horizont doporučujeme, v souladu se zákonnou povinností, před výstavbou skrýt a následně použít

pro rekultivaci a úpravy okolí. V případě půdního horizontu vyskytujícího se na vrstvě navážek (materiál již jednou na rekultivaci použitý), nebo eventuálně pod vrstvou navážek (půdní horizont v místech, kde nebyla před zavezením provedena jeho skrývka) bude třeba rozhodnout o jeho využití přímo při stavbě, dle aktuálně zastižené kvality materiálu a jeho příměsí.

KVARTÉR – Pleistocén

Geotyp FL – Hlinité písky a štěrky; jsou velmi málo rozšířené a strukturně převládají **písky hlinité a štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy**. Dle ČSN 73 6133 převládají třídy S4 symbol SM písek hlinitý a třída G3, symbol G-F štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy. Dle ČSN 73 6133 třídy těžitelnosti I.

3.2.3 Předkvartérní podklad (karbon, paleozoikum)

Krystalinické horniny – svory budou zastiženy v celé délce projektovaných opěrných zdí. Podle stupně zvětrání rozlišujeme:

W5 – Horniny zcela zvětralé jsou tvořené zeminou s povahou eluviálního rezidua, třída R6, kde převažuje **hlína písčitá, místy až jílovitá**, s třídou těžitelnosti I.

W4 – Horniny silně zvětralé jsou drobně střípkovitě rozpadavé, velikost úlomků 10 - 30 mm, na puklinách s povlaky Fe oxidů a hydroxidů, snadno rozpojitelná, řazená dle ČSN 73 6133 do tř. R5, třída těžitelnosti I.

W3 – Horniny mírně zvětralé jsou úlomkovitě rozpadavé, velikost úlomků 30 - 80 mm, na puklinách s povlaky Fe oxidů a hydroxidů, snadno rozpojitelná kladívkem, řazená dle ČSN 73 6133 do tř. R5, těžitelnosti I-II.

V zájmovém území je možný výskyt význačných tektonických poruch. Charakter zastižené horninového prostředí odpovídá porušené tektonické zóně.

3.2.4 Zóny zvětrání předkvartérního podkladu

U hornin skalního podloží byly rozlišeny následující zóny zvětrání ve smyslu odpovídajícím nyní již neplatné ČSN 72 1001. Aktuálně platná norma ČSN EN ISO 14689-1 zachovává princip členění, avšak s odlišným alfanumerickým značením. Pro zachování návaznosti na předešlé etapy průzkumu bylo použito následující členění hornin:

– rozložené,	W5	přes 75% zvětralých minerálů
– silně zvětralé	W4	35 – 75% zvětralých minerálů
– mírně zvětralé	W3	10 – 35% zvětralých minerálů
– navětralé	W2	3 – 10% zvětralých minerálů
– zdravé	W1	0 – 3% zvětralých minerálů.

3.3 Hydrologická charakteristika a ochranná pásma

Ve vzdálenosti cca 100 m na severovýchod od zájmové lokality protéká říčka Velká Libava, která se dále vlévá do Ohře.

Číslo hydrologického povodí 4. řádu: 1-13-01-0820 Velká Libava

Trasa nezasahuje do ochranných pásem vodních zdrojů ani do chráněných oblastí přirozené akumulace vod.

3.4 Hydrogeologické poměry

Číslo a název hydrogeologického rajonu: 6112 Krystalinikum Slavkovského lesa

Číslo a název útvaru podzemních vod: 61120 Krystalinikum Slavkovského lesa

Popis zvodní: Hydrogeologické poměry se v prostoru zkoumané lokality a jejího přilehlého okolí dají v zásadě charakterizovat výskytem 3 typů zvodní, lišících se především hydrofyzikálními vlastnostmi kolektorů. Podle pozice se jedná o následující zvodně:

Mělká zvodně v zóně zvětralin a přípovrchového rozvolnění a rozpukání hornin

Zvodně tohoto typu je v širším okolí využívána k individuálnímu zásobování pitnou i užitkovou vodou prostřednictvím většiny kopaných i mělkých vrtaných studní. Obecně je možno tuto zvodně charakterizovat lokálním oběhem podzemní vody, kde k infiltraci atmosférických srážek dochází v celé ploše hydrogeologického povodí. K jejímu částečnému odvodňování dochází v úrovni erozní báze v okolí Velké Libavy. Drenáž probíhá přes málo mocné eluviální a deluviální sedimenty nebo prameny zpravidla s vydatností od několika setin do prvních desetin l.s^{-1} . Hladina podzemní vody je volná a probíhá více méně konformně s povrchem terénu. Orografické povodí odpovídá povodí hydrogeologickému. Koeficient transmisivity T se v této mělké zóně pohybuje v řádu $T \sim 10^{-5} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$ (Krásný et al, 2012). Využitelné vydatnosti jímacích objektů, hloubených na tuto zvodně se obvykle pohybují v setinách až prvních desetínách l.s^{-1} . Tato mělká přípovrchová zóna zemin a rozvětralých hornin se vyznačuje průlino-puklinovou propustností. Hlubší méně zvětralé a navětralé a postupně až zdravé části skalního podloží jsou typické puklinovou propustností. Přímo v prostoru zkoumané lokality se tato zvodně nevyskytuje.

Mělká zvodně ve fluvialních sedimentech místních vodotečí

Mělká zvodně vyvinutá ve fluvialních štěrkovito-písčitých akumulacích místních vodotečí, jež vyplňují údolí (průlínová propustnost a volná hladina). Zvodně je v přímé hydraulické spojitosti s hladinou vody ve vodoteči, jež zde tvoří regionální erozní bázi. K dotaci kolektoru dochází za běžných vodních stavů infiltrací srážkových vod v hydrogeologickém povodí a přetoky z mělkých zvodní z výše položených částí okolního území. V případě vysokých vodních stavů v korytě vodotečí (výskyt povodňových stavů) zde dochází k inverzi směru proudění vod a terasový kolektor je dotován břehovou infiltrací z koryta toku, což se v okolí projeví výraznějším (avšak relativně krátkodobým) zvýšením úrovně hvp. Drenáž probíhá přes terasové štěrkopískové akumulace. Hladina podzemní vody je většinou volná a probíhá víceméně konformně s povrchem terénu. Koeficient transmisivity T se ve zdejší písčito-štěrkovitěm kolektoru pohybuje v řádu $T \sim 10^{-3}$ až $10^{-4} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$ (Krásný et al, 2012). Využitelné vydatnosti jímacích objektů hloubených na tuto zvodně se při úplném otevření kolektoru (tzv. „úplná studna“) obvykle pohybují v l.s^{-1} . Přímo v prostoru zkoumané lokality se tato zvodně nevyskytuje.

Zvodně v hlubší zóně hydrogeologického masivu (horniny proterozoického stáří – svory – saxothuringikum)

Na lokalitě v podloží zvodně prvního typu jsou uloženy svory proterozoického stáří, v nichž je vyvinuta hlubší zvodně, kterou je možno charakterizovat puklinovou propustností a místy i napjatou hladinou. Tato hlubší zvodně se zde většinou vyznačuje zvýšenou mineralizací. V nově provedené sondě J1 byla ustálená hladina podzemní vody zastížena v hloubce 8,85 m pod terénem. Sonda J2 podzemní vodu nezastihla.

4 Laboratorní zkoušky

4.1 Úkol a rozsah laboratorních zkoušek

Laboratorní zkoušky byly zaměřeny na zjištění **základních fyzikálních** (zrnitost, konzistenční meze, přirozená vlhkost), **mechanických** (pevnost při bodovém zatížení hornin) **vlastností** zemin pokrývných útvarů i hornin skalního podloží. Dále byl odebrán vzorek vody ke stanovení její agresivity na beton a ocel. Pro vyšetření těchto vlastností bylo odebráno celkem:

– vzorky zemin	1
– vzorky hornin	4
– vzorky na agresivitu podzemní vody	1

U těchto odebraných vzorků byly uskutečněny následující laboratorní zkoušky a rozborů:

– soubor indexových zkoušek zemin	1
– index pevnosti hornin při bodovém zatížení	4
– rozbor na agresivitu podzemní vody	1

Protokoly jednotlivých zkoušek a rozborů jsou přiloženy souhrnně v příloze č. 5 této zprávy.

4.2 Použité metody

- **Přirozená vlhkost w (%)** je stanovena postupem podle ČSN CEN ISO/TS 17892-1.
- **Objemová hmotnost - hustota γ_n (kg.m⁻³)** - je určena z odebraných vzorků podle ČSN CEN ISO/TS 17892-2.
- **Konzistenční meze - mez tekutosti w_L (%)**, **mez plasticity w_P (%)** a **číslo plasticity I_P (%)** jsou určeny podle ČSN CEN ISO/TS 17892-12.
- **Zrnitostní skladba zemin** je stanovena kombinací síťové analýzy a hustoměrné metody (podle Cassagrandeho), v souladu s ČSN CEN ISO/TS 17892-4. Jmenný symbol zemin je následně určen podle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133 a též podle původní ČSN 72 1001.
- **Rozbory vod** jsou zaměřeny na stanovení hlavních složek, které mohou agresivně působit na betonové konstrukce. Jednotlivé složky jsou stanoveny metodami, které jsou podrobně popsány v publikaci Jednotlivé metody chemického rozboru vod. Koncentrace iontů Na⁺, K⁺, Fe⁺⁺, Mn⁺⁺ byla stanovena atomovou absorpční spektrofotometrií na přístroji VARIAN 250 PLUS.
- **Index pevnosti při bodovém zatížení** byl určen drcením nepravidelných úlomků horniny v ručním lisu v souladu s původní ON 44 1119 (nyní již zrušenou) a ČSN P ENV 1997-2. Z výsledné hodnoty indexu pevnosti I_{50} (MPa) je pomocí empiricky zjištěného koeficientu přibližně určena pevnost v prostém tlaku horninové hmoty σ_c (MPa).

4.3 Výsledky laboratorních zkoušek a jejich posouzení

4.3.1 Základní klasifikační vlastnosti zemin

Výsledek **1 realizované zkoušky základních fyzikálních vlastností zeminy** (zrnitostní složení, přirozená vlhkost, konzistenční meze atp.) jsou podrobně dokumentovány v protokolu v příloze č. 5 této zprávy. U geotypu FL byly zjištěny následující charakteristiky a zařazení:

Fluviální sedimenty FL – geotyp FL (celkem 1 vzorek)	
symbol podle ČSN 73 6133, resp. ČSN P 73 1005	S4/SM
konzistence podle EN ISO 14688-2, resp. ČSN P 73 1005	nesoudržná zemina

Z uvedených výsledků je zřejmé, že převládající strukturní charakter zkoušeného vzorku fluvialních sedimentů je v souladu s jeho stratigrafickým a genetickým zařazením i s výsledky archivních zkoušek a rozborů realizovaných v obdobném geologickém prostředí.

4.3.2 Rozbory agresivity vod na beton a ocel

V rámci průzkumu byl z průzkumné sondy J1 odebrán vzorek podzemní vody pro určení agresivity na ocel a beton. Protokoly laboratorních rozborů jsou uvedeny v příloze č. 5.

Ve vzorku vody odebraného ze sondy J1 byla zjištěna nízká agresivita vody na beton (**stupeň XA1**).

Z výsledků chemických rozborů vod vyšetřujících agresivitu vody na ocel vyplývá, že odebraný vzorek svým chemickým složením vykazuje velmi vysokou agresivitu na ocel (**stupeň IV**).

4.3.3 Index pevnosti hornin

a) horniny W4 – geotyp W4 (celkem 2 zkoušky)

pevnost v prostém tlaku $\sigma_c = 0,1 - 1,5 (\varnothing 0,75)$ MPa

zatřídění podle ČSN P 73 1005 třída R6

b) horniny W3 – geotyp W3 (celkem 2 zkoušky)

pevnost v prostém tlaku $\sigma_c = 1,4 - 4,9 (\varnothing 2,9)$ MPa

zatřídění podle ČSN P 73 1005 třída R5

5 Geotechnické zhodnocení

5.1 Geotechnické členění opěrných zdí

Projektované opěrné zdi dosahují délek 41,84 m, 67,61 m resp. 28,05 m. Předpokládané založení je hlubinné. Umístění jednotlivých opěrných zdí je patrné ze situace zájmové lokality prezentované v Příloze č. 3.

5.2 Geotechnické charakteristiky zemin a hornin

Geotechnické charakteristiky zemin a hornin v místech projektovaných opěrných zdí byly získány na základě výsledků souborů laboratorních a terénních zkoušek a jejich statistického zpracování. Dále byly doplněny archivními hodnotami geotechnických parametrů materiálů obdobného strukturního a texturního charakteru i stratigrafického zařazení, získanými v průběhu předcházejících průzkumných prací v zájmovém území či případně i mimo ně. Doporučené hodnoty geotechnických parametrů jednotlivých typů zemin/hornin jsou shrnuty v následující tabulce 1 a s výjimkou výpočtové únosnosti mají všechny v nich uvedené hodnoty hmotnostních, pevnostních a přetvárných parametrů vždy povahu místních normových charakteristik, které je ve statickém posouzení podle mezních stavů nutno redukovat prostřednictvím koeficientů spolehlivosti základové půdy.

Horninové prostředí a příslušné geotechnické charakteristiky jsou přitom uvažovány jako kvazihomogenní, tzn. že je uvažována postupná změna vlastností v důsledku postupně se snižujícího stupně navětrání a rozpuštění směrem do hloubky, avšak se zanedbáním dalšího rozptylu geotechnických parametrů v důsledku proměnlivého stupně rozpuštění, diagenetického zpevnění atp., jehož uvažování by mělo za následek i částečné překrývání hodnot geotechnických parametrů sousedních vrstev. Pro každý horizont, charakterizovaný stupněm zvětrání W1 až W5, tedy tabulka uvádí vždy jedinou hodnotu hmotnostních, pevnostních a přetvárných charakteristik.

Geotechnické charakteristiky z následujících tabulek platí pro jednotlivé typy zemin a hornin v celém zájmovém území. Hodnoty výpočtové únosnosti základové půdy či pilot u náročných objektů je nutno stanovit též výpočtem, s uvažováním skutečné hloubky založení, vlivu podzemní vody apod. Na základě nově provedených indexových zkoušek vzorků zemin bylo provedeno empirické (výpočtové) odvození hodnot hydraulické vodivosti (filtrační součinitel). Při výpočtech se použilo metody U.S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (Ch. Mallet, J. Pacquant) a metody dle HAZENA.

V zájmovém území je možný výskyt význačných tektonických poruch. Charakter zastiženého horninového prostředí **odpovídá porušené tektonické zóně**.

stratigrafický útvar a genetický komplex	geotyp/symbol vrstvy	geologická charakteristika	obj. tíha v příroz. uložení γ [kN.m ⁻³]	součinitel filtrace k_f [m.s ⁻¹]	přetvárné charakteristiky			symbol podle ČSN 73 6133 (a původní ČSN 73 1001)	výpočt. únosnost R_d [kPa]	svislá únosnost pilot $U_{v, tab}$ [kN] 1)	těžitelnost podle ČSN 73 3050/P 73 1005	vrtáteknost pilot podle ceniku 800/II
					modul přetvárnosti E_{der} [MPa]	modul pružnosti E [MPa]	Poissonovo číslo ν [1]					
KVARTÉR recent	Navážky	přemísťený geotyp W5, hlína písečná	19,5	10^{-7} - 10^{-8}	6	12	0,33	0	38	MS, R6 (Y)	*	I
	Půdní horizont	hlína písčité	19,5	*	*	*	*	*	*	MS	*	I
KVARTÉR pleistocén	Fluviální sedimenty	písečné a šterkovité zeminy	21,5	10^{-4} - 10^{-6}	30	60	0,35	0	30	SM, G-F	430	I
PPROTEROZOIKUM krušnohorská-smrčinská krystalinika	Svory	W5	21,0	10^{-6} - 10^{-8}	15	30	0,36	3	27	MS, R6	630	I
		W4	22,0	10^{-6} - 10^{-7}	30	60	0,35	5	28	R6-R5	940	I-II
		W3	23,0	10^{-6} - 10^{-7}	60	120	0,33	10	30	R5	1100	II
		W2	24,5	10^{-6} - 10^{-7}	200	320	0,29	40	34	R4-R3	1250	II-III
		W1	26,0	10^{-7}	500	900	0,26	100	37	R3-R2	2500	III

1) pro průměr piloty $d = 1,0$ m a délku vetknutí $l_f = 1,5$ m podle původní ČSN 73 1002

Pozn.: S výjimkou výpočtové únosnosti mají všechny uvedené pevnosti, přetvárné a hmotnostní parametry povahu **místních normových charakteristik** základové půdy (u hornin W4, W3 se jedná o charakteristiky kvaziisotropního horninového prostředí)

 tento geotyp nebyl průzkumnými pracemi zastížen

Tab. 1: Souhrnná tabulka doporučených geotechnických charakteristik

5.3 Těžitelnost a vrtatelnost zemin a hornin

Při klasifikaci hornin a zemin z hlediska **těžitelnosti a vrtatelnosti** je použito jednak zařídění **podle aktuálně platných norem ČSN 73 6133 a ČSN P 73 1005** (příloha B), rozlišujících pro stavby tři třídy těžitelnosti, jednak stále široce vžitá **klasifikace podle původní již neplatné ČSN 73 3050**. Je uvedeno rovněž zařídění **vrtatelnosti pro piloty** podle Katalogu popisu a směrných cen stavebních prací 800-2 (a též přílohy C ČSN P 73 1005). Zařídění uvádíme v tabulce č. 1 geotechnických charakteristik předcházející kapitoly a pro přehlednost souhrnně rovněž na tomto místě v tabulce 2 a 3.

Tabulka 2: Klasifikace zemin a hornin podle těžitelnosti a vrtatelnosti – kvartérní pokryvy

geotyp	geologická charakteristika vrstvy	třída těžitelnosti podle ČSN 73 6133 a ČSN P 73 1005 /exČSN 73 3050	třída vrtatelnosti pilot dle ceníku 800-2 a ČSN P 73 1005 (příloha C)
AN	navážky různorodého charakteru	II/6 (asfalt) I/3-4 (přemístěný materiál)	IV (asfalt) I-III (přemístěný materiál)
PT	hlína písčitá	I/2	I
FL	písek a štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy	I/3	I

Tabulka 3: Klasifikace zemin a hornin podle těžitelnosti a vrtatelnosti – skalní podloží

geotyp	geologická charakteristika vrstvy	třída těžitelnosti podle ČSN 73 6133 a ČSN P 73 1005 /exČSN 73 3050	třída vrtatelnosti pilot dle ceníku 800-2 a ČSN P 73 1005 (příloha C)
W5	Svor W5	I/3	I
W4	Svor W4	I/4	I-II
W3	Svor W3	I/4-5	II

5.4 Geotechnologické zhodnocení

V době zpracování průzkumu nebyla známa hloubka založení jednotlivých plánovaných opěrných zdí. Podle přílohy E.1.2.3 ČSN P 73 1005 je **základové poměry na lokalitě nutno charakterizovat jako složité**. Důvodem je členitá morfologie terénu, proměnlivost vlastností horninového prostředí a nepravidelné mocnosti jednotlivých vrstev skalního podloží. Konstrukce budou založeny v horninovém prostředí tvořeného proterozoickým svory, jejichž stupeň zvětrání a tektonického porušení se různě mění v závislosti na hloubce. Nově provedené vrty J1 a J2 (hloubka 10 a 5 m) v zájmovém území zastihly horniny skalního podloží, které vykazovaly do hloubky až 10 m p. t. značný stupeň zvětrání (W5 – W3), resp. tektonického porušení a velmi nízkou pevnost (R6 – R5). Jedná se o horniny tektonicky porušené. Hladina podzemní vody byla vrtem J1 naražena v hloubce 8,20 m p. t., následně se ustálila na úrovni 8,85 m p. t. Vrt J2 hladinu podzemní vody nezastihl.

Podle přílohy E.1.3.3 se u navrhovaných objektů opěrných zdí jedná **o náročnou konstrukci ve složitých základových poměrech**. Podle ČSN P 73 1005 je tedy stavba zařazena do 3. geotechnické kategorie. **Zastižené horninové prostředí neposkytuje vhodné prostředí pro plošné založení opěrných zdí, a bude proto tedy nutno uvažovat o založení hlubinném**. Opěrné konstrukce musí být navrženy takovým způsobem, který umožní odvodnění zemin/hornin za její rubovou stranou.

5.5 Agresivita horninového prostředí

Sonda J1 zastihla hladinu podzemní vody. V rámci průzkumu tedy byl odebírán vzorek podzemní vody k určení agresivity podzemní vody na stavební konstrukce. Protokol laboratorního rozboru vody z průzkumné sondy je uveden v příloze č. 5.

Přehled hodnot jednotlivých parametrů zjištěných laboratorními rozbory je uveden v přiložených tabulkách.

Ve vzorku podzemní vody odebraného ze sondy J1 bylo vyšetřeno **agresivní prostředí** pro beton, dosahující podle **ČSN EN 206 nejnižšího stupně XA1 - slabá agresivita**.

Z výsledků chemického rozboru vod vyšetřujících agresivitu vody na ocel vyplývá, že vzorek vykazuje **velmi vysokou agresivitu na ocel (stupeň IV)**.

5.6 Rizika geologického původu

5.6.1 Sesuvná, poddolovaná, chráněná a záplavová území

V prostoru navrhované stavby a jejím okolí nejsou evidována výhradní ložiska nerostných surovin, není zde vyhlášeno žádné chráněné ložiskové území a nenachází se zde žádný dobývací prostor ani poddolované území. Dle zákona č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů, se v blízkosti projektované stavby nenachází žádná chráněná území.

V národním registru poddolovaných a sesuvných území ČGS – Geofondu nejsou v prostoru zájmové lokality evidovány žádné záznamy o výskytu poddolování ani o výskytu sesuvů, skalních řícení a jiných svahových pohybech.

Projektovaná stavba se nenachází v žádném záplavovém území (VÚV TGM, DIBAVOD).

5.6.2 Seizmická aktivita

Podle mapy seismických oblastí ČR uvedené v ČSN EN 1998-1 (73 0036): Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby, spadá zkoumané území do oblastí, kde je nutné se seismicitou uvažovat. Referenční (návrhové) zrychlení základové půdy je zde cca na úrovni 0,10 – 0,12 g.

5.6.3 Zamokření

V zájmovém území nebyly dokumentovány rozsáhlejší oblasti zamokření.

6 Doporučení pro další přípravu stavby

6.1 Obecná doporučení

Přes velmi dobrou prozkoumanost území, není možné jakkoliv podrobným průzkumem postihnout všechny varianty geologického vývoje oblasti a je třeba zejména při výstavbě zachovat nezbytnou míru obezřetnosti.

Je vysoce pravděpodobné, že v rámci další projektové přípravy stavby dojde ke zpřesnění požadavků na založení jednotlivých objektů, v krajním případě i k dílčím změnám trasování stavby, změnám rozložení stavebních objektů či úpravám jejich nivelety. Na tyto změny je třeba reagovat dalším doplňujícím geotechnickým průzkumem, který ověří základové poměry v konkrétních podmínkách.

V průběhu samotné výstavby je nezbytná přítomnost geologa při přebírkách základových spár či vrtání pilot jednotlivých objektů společně s úzkou součinností s projektantem a stavitelem.

V rámci průzkumu bylo zjištěno, že celé zájmové území lze charakterizovat složitými inženýrskogeologickými poměry.

6.2 Doporučení pro další etapy GTP

V případě, že dojde ke změně polohy opěrných zdí doporučujeme výsledky tohoto podrobného geotechnického průzkumu doplnit odpovídajícími pracemi v rámci doplňujícího průzkumu.

7 Závěr

V rámci průzkumných prací geotechnického průzkumu pro opěrné zdi u komunikace III/2124 byly realizovány 2 nové průzkumné sondy o celkové hloubce 15 m společně s odpovídajícím počtem laboratorních zkoušek a rozborů různých typů, které poskytly dostatečný objem informací, dat a výsledků. Ty byly dále doplněny výsledky předešlých průzkumů.

Soubor staveb v zájmovém území představuje je nutno zařadit do III. geotechnické kategorie, tj. náročná stavba ve složitých geotechnických podmínkách.

Z hlediska geologické skladby se na trase výrazně uplatní zejména proterozoické horniny a pokryv zastoupený půdní humózní vrstvou. Proterozoické horniny jsou reprezentovány zejména svory různého stupně zvětrání.

Podloží opěrných zdí je možno celkově hodnotit jako nevhodné.

Zájmové území **nespadá do území ohroženého vlivem poddolování**, ani jím v současnosti neprochází městské **podzemní stavby**.

Území patří k oblastem s vyšší seizmicitou dle ČSN EN 1998-1 a je tedy nutné posuzovat stavební konstrukce z tohoto hlediska.

Průzkumné práce podrobného GTP přinášejí potřebný objem geotechnických informací pro aktuální stupeň projektové přípravy.

Pokud v rámci další přípravy stavby dojde ke změnám trasování, nebo způsobu založení jednotlivých objektů, je nezbytné také aktualizovat výsledky tohoto průzkumu, resp. reagovat na tyto změny v další etapě GTP.

V Praze, prosinec 2019

Vypracovali:

Mgr. Jiří Štěpán
hlavní inženýr projektu

Mgr. Libor Síla
odborná způsobilost v inženýrské geologii

Ing. Boleslav Březina
*autorizovaný inženýr pro geotechniku
oprávnění k provádění průzkumných a diagnostických
prací v oboru geotechnického průzkumu (MD ČR)*

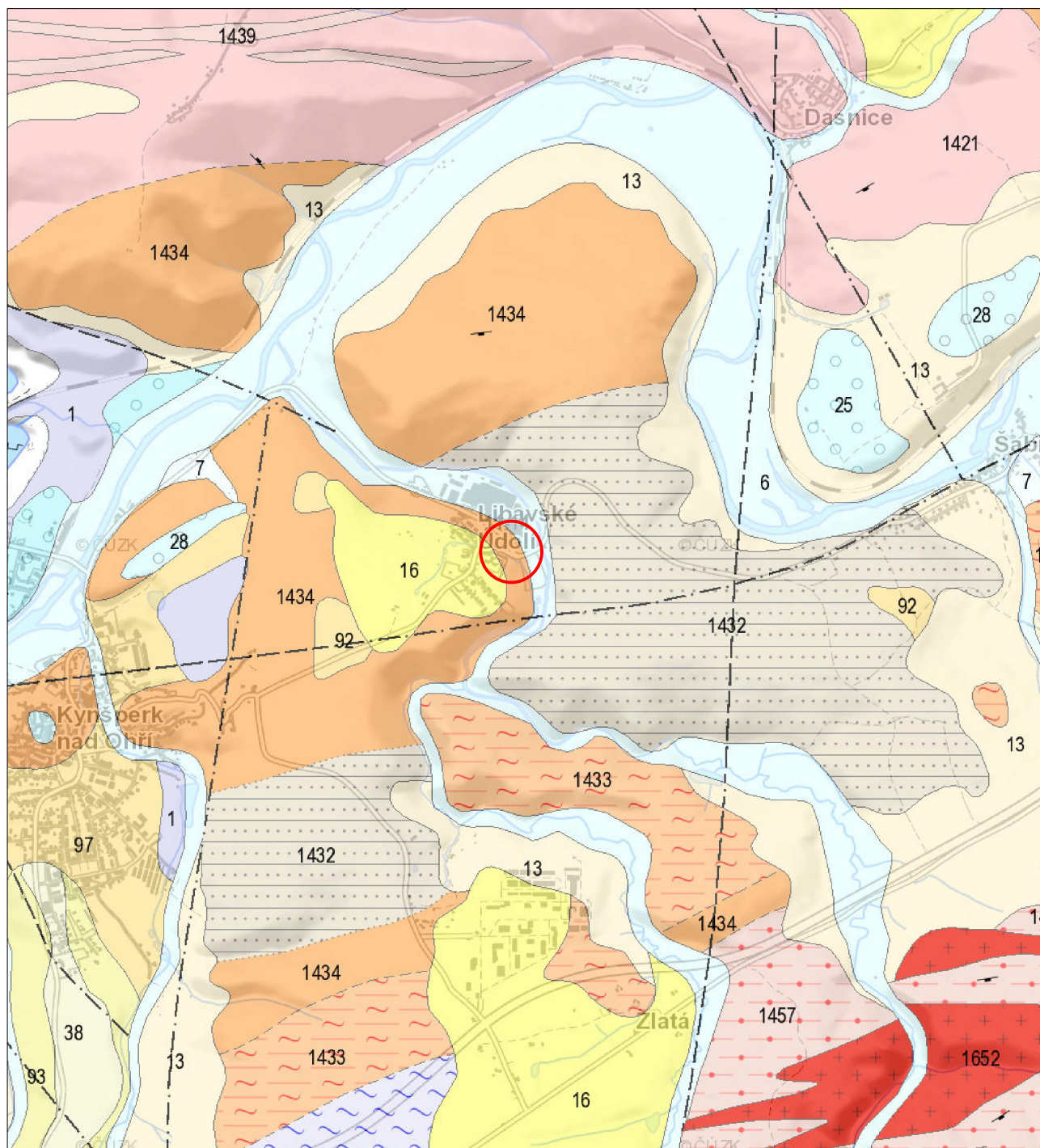


8 Literatura

- 1 ČSN 72 1001: Pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii, 1989
- 2 ČSN 72 1002: Klasifikace zemin pro dopravní stavby, 1993
- 3 ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum, 2016
- 4 ČSN CEN ISO/TS 17892-1 (72 1007): Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1: Stanovení vlhkosti zemin, 2005.
- 5 ČSN CEN ISO/TS 17892-12 (72 1007): Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 12: Stanovení konzistenčních mezí, 2005.
- 6 ČSN CEN ISO/TS 17892-4 (72 1007): Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 4: Stanovení zrnitosti zemin, 2005.
- 7 ČSN 72 1017: Stanovení zrnitosti zemin pro geotechniku, 1995
- 8 EUROKÓD 7 – ČSN EN 1997-1 (73 1000): Navrhování geotechnických konstrukcí, část 1: Obecná pravidla, 2006
- 9 EUROKÓD 7 – ČSN EN 1997-2 (73 1000): Navrhování geotechnických konstrukcí, část 2: Průzkum a zhodnocení základové půdy.
- 10 EUROKÓD 8 – ČSN EN 1998-1 (73 0036): Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení, Část 1: Obecná pravidla, 2006
- 11 ČSN EN ISO 14688-1 (72 1003): Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Obecná pravidla, 2003
- 12 ČSN EN ISO 14688-2 (72 1003): Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování, 2005
- 13 ČSN EN ISO 14689-1 (72 1005): Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin – Část 1: Pojmenování a popis, 2004
- 14 ČSN EN 206: Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. 2014.
- 15 ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, 2010
- 16 Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace - technické podmínky (TP 76, část A a B), MDS ČR, 2009.
- 17 Navrhování vozovek pozemních komunikací - technické podmínky (TP 77), MDS ČR, 1995.
- 18 CHLUPÁČ, I. (2002): Geologická minulost České republiky, Academia, Praha
- 19 GREGEROVÁ, M. (1998), Poznávání hornin, Masarykova Univerzita, Brno
- 20 TOMSKÝ, J.: Zpráva o výsledcích inženýrskogeologického průzkumu pro staveniště výtopny závodu Krajka v Libavském údolí, IGHP, závod Praha, 1965
- 21 <http://www.mapy.cz/>, letecká mapa - © GEODIS BRNO, s.r.o.
turistická mapa - © Seznam.cz, a.s. & © Mapy.cz, s.r.o.



Vypracoval:	Mgr. Jiří Štěpán Inženýrská geologie a hydrogeologie Růžová 842, Kutná Hora 284 01, IČO: 06204988 email: j.stepan92@gmail.com tel: +420 721 970 462	Č. zakázky
Mgr. Jiří Štěpán		GTP016/2019
Odpovědný řešitel:		Datum:
Ing. Boleslav Březina		Prosinec 2019
Objednatel:	4roads s.r.o., Jugoslávských partyzánů 1426/7, 160 00 Praha 6 - Dejvice	Formát:
		A4
Název akce:	REKONSTRUKCE KOMUNIKACE III/2121 - LIBAVSKÉ ÚDOLÍ – OPĚRNÉ ZDI - GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM	Měřítko
		1:10000
Název přílohy:	Topografická mapa okolí zájmové lokality	Katastrální území:
		Libavské Údolí [681695]
		Příloha č.
		1



Vypracoval: Mgr. Jiří Štěpán	Mgr. Jiří Štěpán Inženýrská geologie a hydrogeologie Růžová 842, Kutná Hora 284 01, IČO: 06204988 email: j.stepan92@gmail.com tel: +420 721 970 462	Č. zakázky GTP016/2019
Odpovědný řešitel: Ing. Boleslav Březina		Datum: Prosinec 2019
Objednatel: 4roads s.r.o., Jugoslávských partyzánů 1426/7, 160 00 Praha 6 - Dejvice		Formát: A4
Název akce: REKONSTRUKCE KOMUNIKACE III/2121 - LIBAVSKÉ ÚDOLÍ – OPĚRNÉ ZDI - GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM		Měřítko 1:25000
Název přílohy: Geologická mapa okolí zájmové lokality		Katastrální území: Libavské Údolí [681695]
		Příloha č. 2

Klad listů ZM50

Klad listů ZM 50



Geologická mapa 1 : 50 000

Tektonické linie GeoČR50

-- zlom předpokládaný

-.-.- zlom zakrytý

Hranice hornin GeoČR50

— hranice zjištěná

--- hranice předpokládaná









..... petrografický přechod hornin

Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM

KVARTÉR




	1	navážka, halda, výsypka, odval
	6	nivní sediment
	7	smíšený sediment
	12	píščito-hlinitý až hlinito-píščitý sediment
	13	kamenitý až hlinito-kamenitý sediment
	16	spraš a sprašová hlína
	24	písek, štěrk
	38	jíl, písek, štěrk

terciér

podkrušnohorské pánve a přilehlé vulkanické hornatiny

KENOZOIKUM

NEOGÉN

	92	fluviální písčité štěrky
	93	písky, jíly, štěrkopísky
	97	jílovce, jíly, pelokarbonáty, písky

TERCIÉR (PALEOGÉN-TERCIÉR)

 101 vulkanity nečleněné

sasko-durynská oblast (saxothuringikum)

krušnohorský pluton

PALEOZOIKUM


KARBON


 1652 granit až granodiorit

krušnohorskó-smrčinské krystalinikum, chebsko-dyleňské krystalinikum

PROTEROZOIKUM–PALEOZOIKUM

NEOPROTEROZOIKUM–SPODNÍ PALEOZOIKUM

 1421 svor

 1433 svor, obcas kvarcitický


krušnohorskó-smrčinské krystalinikum

PROTEROZOIKUM–PALEOZOIKUM

NEOPROTEROZOIKUM–SPODNÍ PALEOZOIKUM

 1432 metadroba

 1434 většinou kvarcitický svor

 1439 svor a pararula svorového vzhledu

slavkovské krystalinikum


PROTEROZOIKUM

NEOPROTEROZOIKUM

 1457 pararula

Geologická mapa 1 : 50 000 - doplňky

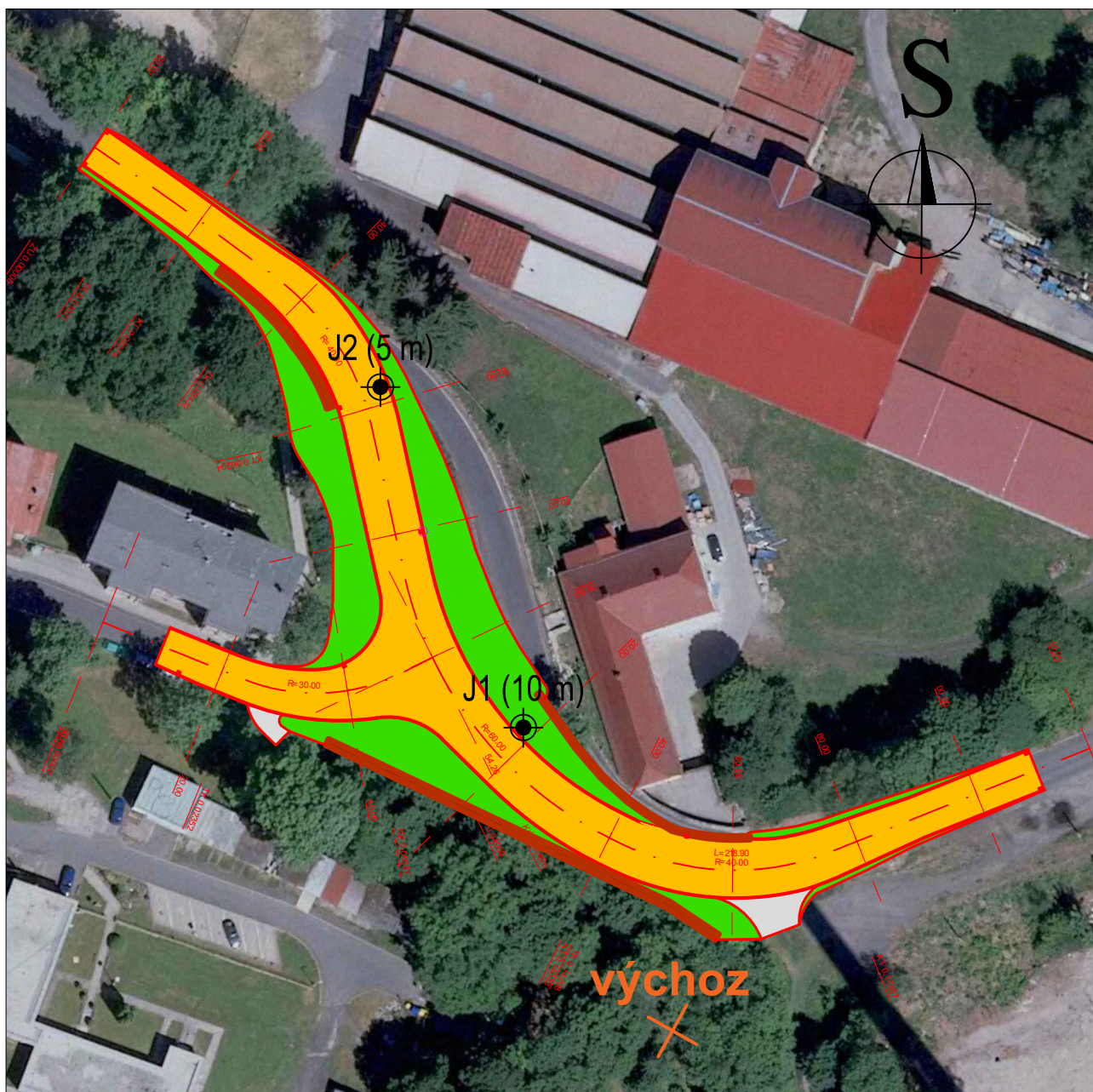
Značky v mapě - body GeoČR50

 směr a sklon magmatické foliace

 lom opuštěný

Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy

Index GeoČR50



LEGENDA:



J1 (4 m)

Inženýrsko-geologická sonda s jejím označením a hloubkou



Navržená opěrná zeď

Vypracoval: Mgr. Jiří Štěpán	Mgr. Jiří Štěpán Inženýrská geologie a hydrogeologie Růžová 842, Kutná Hora 284 01, IČO: 06204988 email: j.stepan92@gmail.com tel: +420 721 970 462	Č. zakázky GTP016/2019
Odpovědný řešitel: Ing. Boleslav Březina		Datum: Prosinec 2019
Objednatel: 4roads s.r.o., Jugoslávských partyzánů 1426/7, 160 00 Praha 6 - Dejvice		Formát: A4
Název akce: REKONSTRUKCE KOMUNIKACE III/2121 - LIBAVSKÉ ÚDOLÍ – OPĚRNÉ ZDI - GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM		Měřítko 1:1000
Název přílohy: Situace zájmové lokality		Katastrální území: Libavské Údolí [681695]
		Příloha č. 3

Vypracoval:	Mgr. Jiří Štěpán Inženýrská geologie a hydrogeologie Růžová 842, Kutná Hora 284 01, IČO: 06204988 email: j.stepan92@gmail.com tel: +420 721 970 462	Č. zakázky
Mgr. Jiří Štěpán		GTP016/2019
Odpovědný řešitel:	Ing. Boleslav Březina	Datum:
Ing. Boleslav Březina		Prosinec 2019
Objednatel:	4roads s.r.o., Jugoslávských partyzánů 1426/7, 160 00 Praha 6 - Dejvice	Formát:
4roads s.r.o., Jugoslávských partyzánů 1426/7, 160 00 Praha 6 - Dejvice		A4
Název akce:	REKONSTRUKCE KOMUNIKACE III/2121 - LIBAVSKÉ ÚDOLÍ – OPĚRNÉ ZDI - GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM	Měřítko
REKONSTRUKCE KOMUNIKACE III/2121 - LIBAVSKÉ ÚDOLÍ – OPĚRNÉ ZDI - GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM		-
Název přílohy:	Geologická dokumentace průzkumných prací	Katastrální území:
Geologická dokumentace průzkumných prací		Libavské Údolí [681695]
		Příloha č.
		4

Geologická dokumentace nově provedených sond

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

J1

Vrtmistr: Jan Valenta
Typ soupravy: UGB1VS
Datum - od: 25.11.2019
provedení - do: 25.11.2019

Hloubka sondy [m]: 10.00
Hladina podz. vody:
naražená [m]: 8.20
ustálená [m]: 8.85

Okres: Sokolov
Katastr.území: Libavské Údolí
Mapa 1:25000: 11-14-2

Y= 874166.11
X= 1018571.86
Z= 432.33
Souř.systémy: JTSK / Balt

Stratigraf. členění		ČSN 73 6133		Těžiště dle ČSN 73 6133		Geotyp		Název vrstvy	Geologický popis vrstev
J1		432.33							
RECENT	RECENT	0.00	F3 MSO	I	PT	Humózní vrstva		Humózní hlína, písčitá, tmavě hnědé barvy, s kořínky	
		0.10	R2	II	AN	Navážka		Navážka, křemenec až křemenný pískovec, tmavě šedý, pevnosti až R2, kladivem velmi obtížně rozpojitelný	
1	PROTEROZOIKUM	0.60	R6	I	W5	Svor eluvium			
		1.00	R6-R5	I	W4	Svor silně zvětralý		Svor kvarcitický zcela zvětralý, charakteru hlíny písčité, světle šedohnědý, slídnatý, s ojedinělými úlomky matečné horniny o velikosti do 2 cm	
2		1.80						Svor kvarcitický silně zvětralý, světle šedohnědý, biotit-muskovitický, rozpadavý na střípky o velikosti 1-3 cm, na diskontinuitách Fe oxidy	
4	PROTEROZOIKUM		R5	I	W3	Svor mírně zvětralý		Svor kvarcitický mírně zvětralý, světle šedohnědý, biotit-muskovitický, rozpadavý na střípky až úlomky o velikosti 2-8 cm, tektonicky porušené, na diskontinuitách Fe oxidy	
5		5.40							
6	PROTEROZOIKUM	5.40	R6	I	W4	Svor silně zvětralý		Svor kvarcitický silně zvětralý, světle hnědý, rozpadavý na střípky o velikosti 2-5 cm, tektonicky porušený, na diskontinuitách Fe oxidy	
7		7.50							
8	PROTEROZOIKUM	7.50	R6-R5	I	W4	Svor silně zvětralý		Svor kvarcitický silně zvětralý, světle šedorezavý, rozpadavý na střípky o velikosti 2-5 cm, tektonicky porušený, na diskontinuitách Fe oxidy	
9		9.60							
10	PROTEROZOIKUM	9.60	R6-R5	I	W4	Svor silně zvětralý		Svor kvarcitický silně zvětralý, světle šedohnědý, biotit-muskovitický, rozpadavý na střípky o velikosti 1-3 cm, na diskontinuitách Fe oxidy	
		9.90	R5	I	W3	Svor mírně zvětralý		Svor kvarcitický mírně zvětralý, světle šedohnědý, biotit-muskovitický, rozpadavý na střípky až úlomky o velikosti 2-8 cm, tektonicky porušené, na diskontinuitách Fe oxidy	
		10.00							



Legenda: neporušený porušený jádro technolog. skalní jiný voda naražená hladina ustálená hladina

Název akce: Libavské údolí - opěrné zdi - geotechnický průzkum

Měřítko: 1: 100

Zak. číslo: GTP016/2019

Dokumentoval: Mgr. Jiří Štěpán

Zpracoval: Mgr. Jiří Štěpán

Příloha č.:

4

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

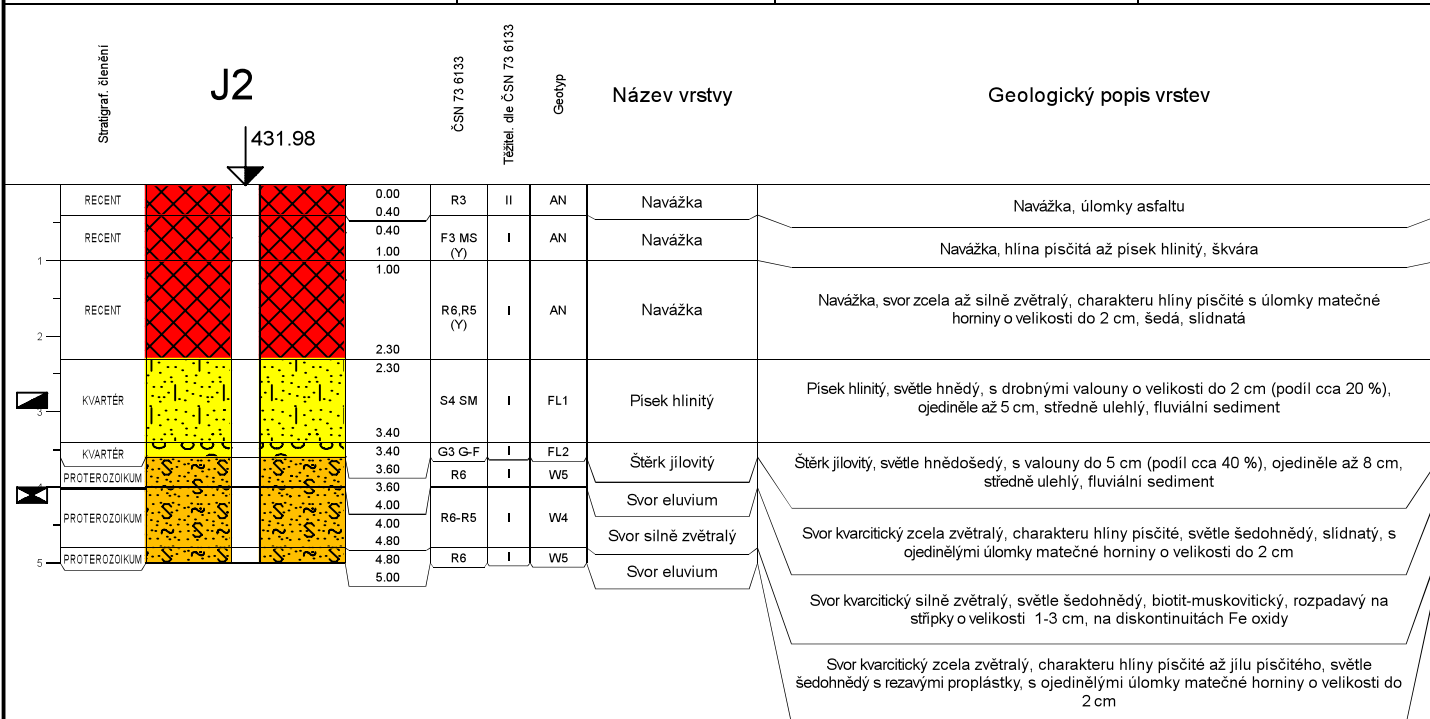
J2

Vrtmistr: Jan Valenta
Typ soupravy: UGB1VS
Datum - od: 25.11.2019
provedení - do: 25.11.2019

Hloubka sondy [m]: 5.00
Hladina podz. vody:
naražená [m]: nezastižena
ustálená [m]: nezastižena

Okres: Sokolov
Katastr.území: Libavské Údolí
Mapa 1:25000: 11-14-2

Y= 874188.31
X= 1018518.94
Z= 431.98
Souř.systémy: JTSK / Balt



Legenda: neporušený porušený jádro technolog. skalní jiný voda naražená hladina ustálená hladina

Název akce: Libavské údolí - opěrné zdi - geotechnický průzkum

Měřítko: 1: 100

Zak. číslo: GTP016/2019

Dokumentoval: Mgr. Jiří Štěpán

Zpracoval: Mgr. Jiří Štěpán

Příloha č.:

4

Geologická dokumentace archivních sond



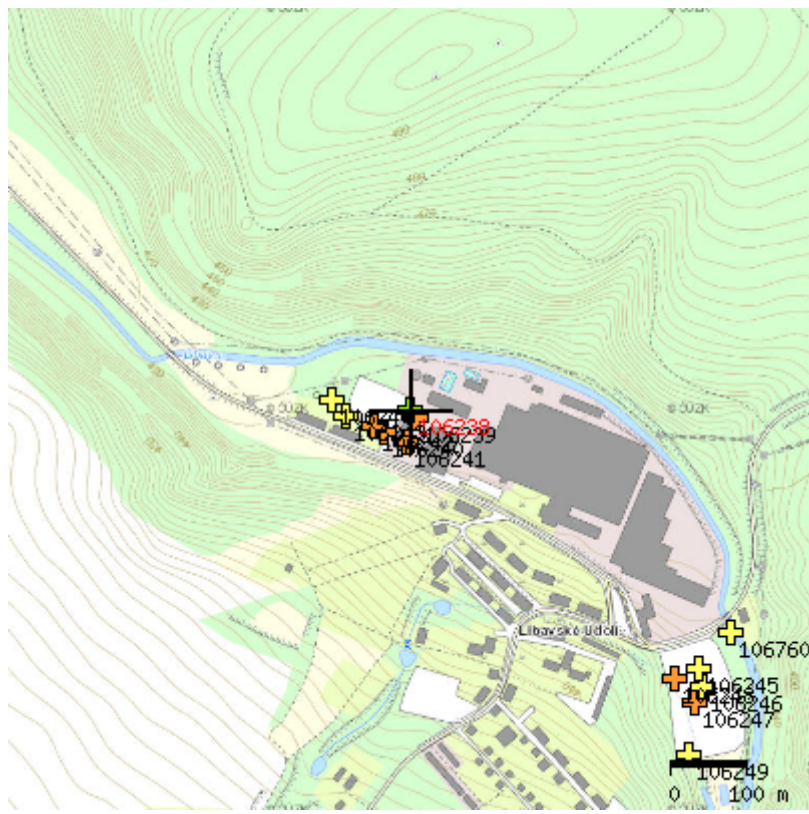
VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	423.10
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	106238	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	V-1	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	4
Zkrácený název	V-1	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1965	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	12,3	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V051800	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1018296.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	874442.00	Organizace provádějící	Stavební geologie, n.p. Praha
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokuující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis	-
0.00 - 3.70	Kvartér	navážka	
3.70 - 4.20	Kvartér	navážka	
4.20 - 4.70	Kvartér	štěrk max.velikost částic 2 dm písek hrubozrnný	
4.70 - 6.00	Kvartér	štěrk	
6.00 - 8.40	Kvartér	štěrk písek hrubozrnný	
8.40 - 10.80	Kvartér	štěrk svor zvětralý	
10.80 - 11.30	Stáří neznámé	hornina neznámá písčité jílovité slídnaté zvětralý, šedá, zelená svor v ostrohranných úlomcích	
11.30 - 12.30	Paleozoikum, Proterozoikum	svor prokřemenělý tvrdý prokřemenělý tvrdý, zelená, šedá	

LOKALIZACE V MAPĚ





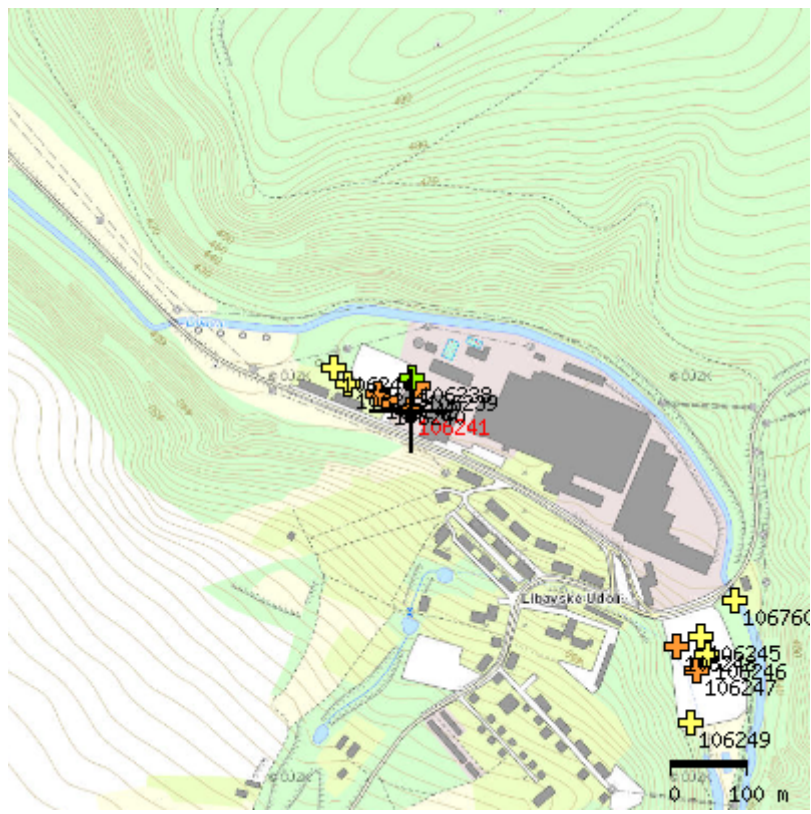
VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	422.60
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	106241	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	V-4	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	3,5
Zkrácený název	V-4	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1965	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	7,1	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V051800	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1018336.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	874445.00	Organizace provádějící	Stavební geologie, n.p. Praha
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis	–
0.00 - 2.80	Kvartér	navážka	
2.80 - 3.50	Kvartér	jíl jemně písčitý tuhý, hnědá	
3.50 - 4.00	Kvartér	jíl jemně písčitý tuhý, šedá	
4.00 - 4.30	Kvartér	štěrk max.velikost částic 1 dm písek hrubozrnný jílovitý	
4.30 - 5.50	Kvartér	štěrk písek hrubozrnný	
5.50 - 6.50	Kvartér	štěrk písek hrubozrnný	
6.50 - 7.10	Paleozoikum, Proterozoikum	svor prokřemenělý tvrdý prokřemenělý tvrdý, zelená, šedá	

LOKALIZACE V MAPĚ





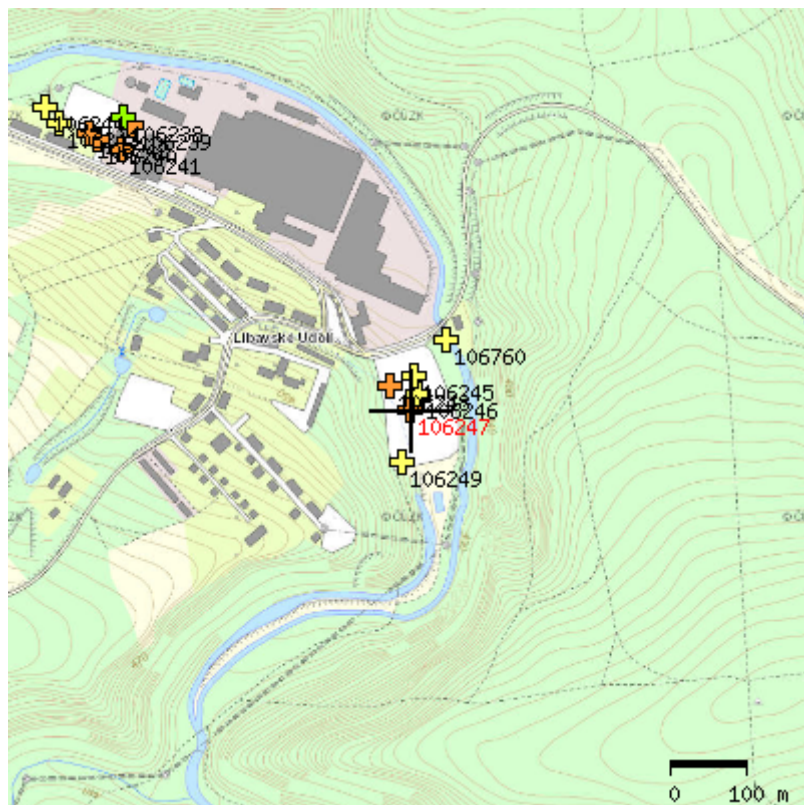
VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	429.00
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	106247	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	V-10	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	2,8
Zkrácený název	V-10	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1965	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	chemické rozbory vody
Hloubka vrtu (m)	6,2	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V051800	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1018661.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	874086.50	Organizace provádějící	Stavební geologie, n.p. Praha
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.50	Kvartér	navážka hlinitý, hnědá
0.50 - 2.50	Kvartér	jíl písčité měkký, hnědá, žlutá
2.50 - 4.40	Kvartér	jíl silně písčité, žlutá, hnědá svor v ostrohranných úlomcích
4.40 - 4.80	Kvartér	písek jílovitý jemnozrný, šedá
4.80 - 5.50	Kvartér	štěrkopísek jíl , šedá, zelená
5.50 - 6.20	Stáří neznámé	hornina neznámá zvětralý písčité jílovité svorový

LOKALIZACE V MAPĚ





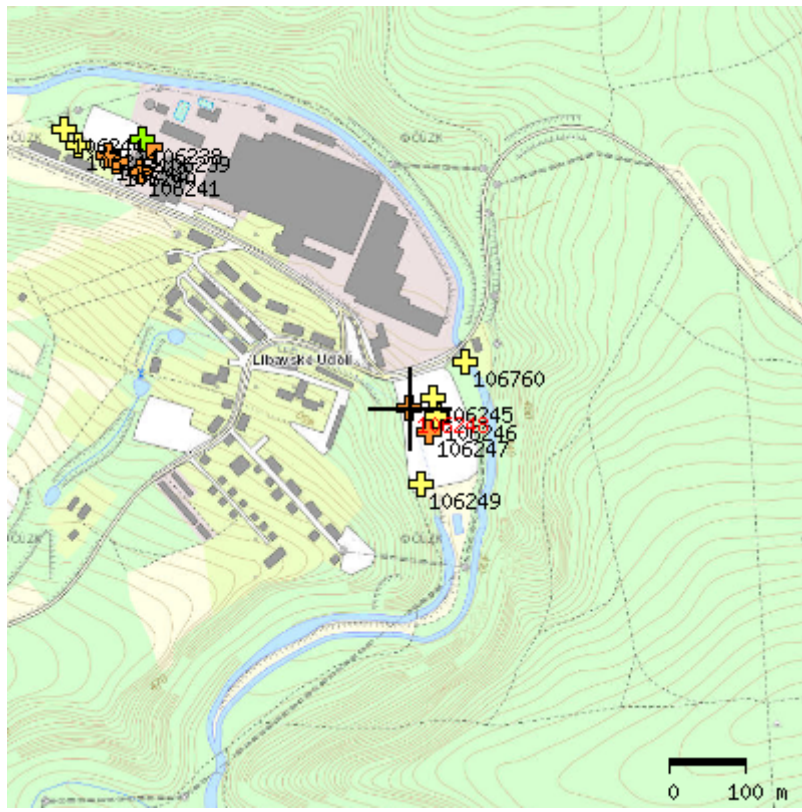
VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	429.40
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	106248	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	V-11	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	1,9
Zkrácený název	V-11	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1965	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	7	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V051800	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1018631.50	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	874111.00	Organizace provádějící	Stavební geologie, n.p. Praha
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.20	Kvartér	navážka hlinitý kamenitý
0.20 - 0.50	Kvartér	navážka
0.50 - 0.75	Kvartér	písek silně jílovitý hrubozrnný, žlutá, hnědá
0.75 - 1.80	Stáří neznámé	hornina neznámá zvětralý svorový, šedá, zelená
1.80 - 3.00	Kvartér	písek silně jílovitý hrubozrnný
3.00 - 4.70	Kvartér	písek , příměs: štěrk
4.70 - 7.00	Paleozoikum, Proterozoikum	svor zvětralý zvětralý, šedá, zelená

LOKALIZACE V MAPĚ



Geologická dokumentace výchozu

Libavské Údolí - opěrné zdi - geotechnický průzkum

Dokumentační bod:	Souřadnice JTSK (odečteno z mapy)		Datum	Dokumentoval
	Y	X		
DB1	874137.05	1018627.67	25.11.2020	Mgr. Jiří Štěpán

Skalní výchoz: Skalní výchozy, u komunikace III/2124 (nedaleko vrtu J1)

Popis hornin: Svor mírně zvětralý, kvarcitický, světle šedohnědý, biotit-musovitický, rozpadavý na střípky až úlomky o velikosti 1 - 10 cm, s rezavými povlaky Fe oxidů na diskontinuitách - Proterozoikum, geotyp W3

Plochy mechanické nespojitosti: Pukliny jsou zřetelné, plochy jsou částečně průběžné, mírně zvlněné, drsné, s rozevřením <2 mm bez výplně i s výplní.

Charakter rozpadu horniny: Hustota diskontinuit je velmi velká. Rozpad horniny je pravidelně úlomkovitý o velikosti cca 1 - 10 cm.

	Plochy vrstevnatosti	Pukliny
Orientace spádnice v °	250/60-70	100/40
Průměr.roztec (mm)	10-40	30-100
Průběžnost	část. průběžné	část. průběžné
Tvar, drsnost	mírně zvlněné, drsné	mírně zvlněné, drsné
Rozevření/šířka (mm)	<1	<2
Výplň	zvětralá hornina	zvětralá hornina



Vypracoval:	Mgr. Jiří Štěpán Inženýrská geologie a hydrogeologie Růžová 842, Kutná Hora 284 01, IČO: 06204988 email: j.stepan92@gmail.com tel: +420 721 970 462	Č. zakázky
Mgr. Jiří Štěpán		GTP016/2019
Odpovědný řešitel:	Ing. Boleslav Březina	Datum:
Ing. Boleslav Březina		Prosinec 2019
Objednatel:	4roads s.r.o., Jugoslávských partyzánů 1426/7, 160 00 Praha 6 - Dejvice	Formát:
4roads s.r.o., Jugoslávských partyzánů 1426/7, 160 00 Praha 6 - Dejvice		A4
Název akce:	REKONSTRUKCE KOMUNIKACE III/2121 - LIBAVSKÉ ÚDOLÍ – OPĚRNÉ ZDI - GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM	Měřítko
REKONSTRUKCE KOMUNIKACE III/2121 - LIBAVSKÉ ÚDOLÍ – OPĚRNÉ ZDI - GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM		-
Název přílohy:	Výsledky laboratorních prací	Katastrální území:
Výsledky laboratorních prací		Libavské Údolí [681695]
		Příloha č.
		5

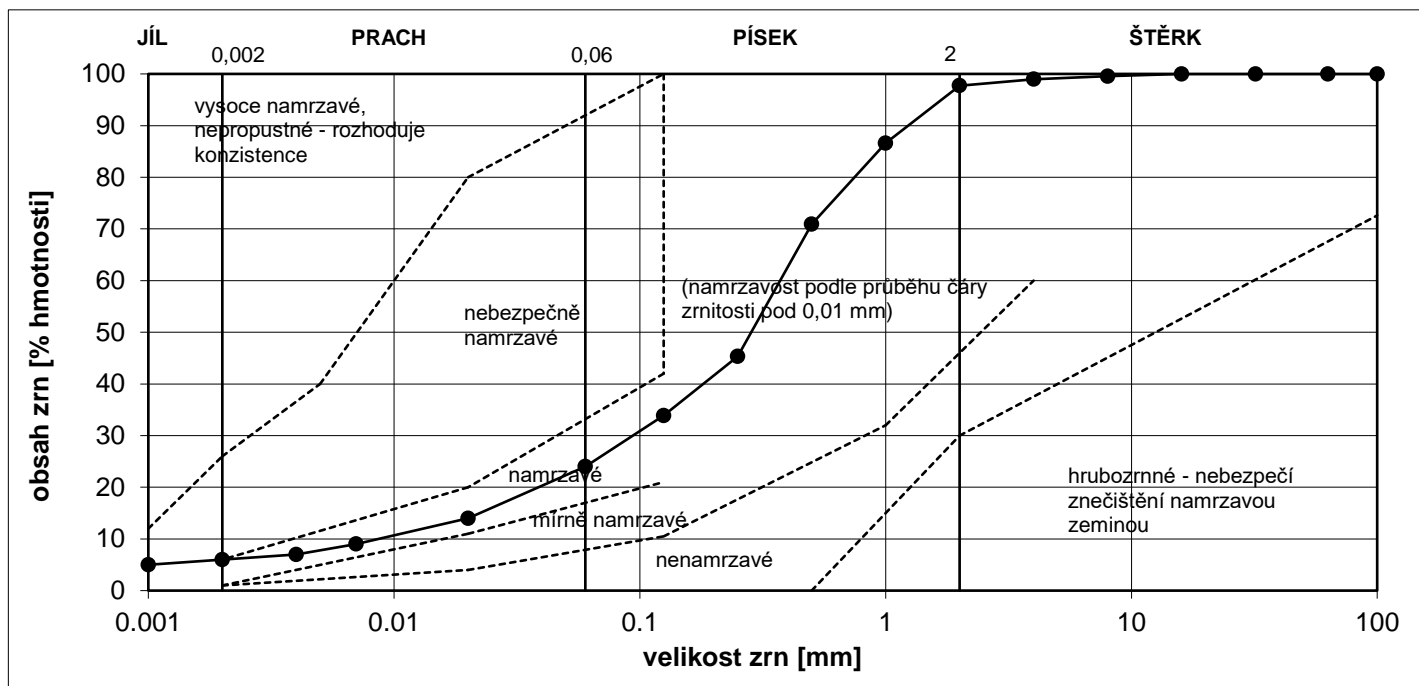
Protokoly indexových charakteristik zemin

ZÁKLADNÍ KLASIFIKAČNÍ ROZBOR ZEMIN

Zákazník: Mgr. Jiří Štěpán
Název zakázky: Libavské Údolí
Číslo zakázky: GTP016/2019
Sonda: J-2
Hloubka [m]: 2,7-3,0
Labor. č. vzorku: 1127/19
Datum přijetí vzorku: 29.11.2019
Datum zahájení zk: 11.XII.2019

velikost zrn [mm]	obsah zrn [% hmotnosti]	
< 0,002	6.0	jíl
0,002 - 0,06	18.0	prach
0,06 - 2,0	73.7	písek
> 2,0	2.3	šterk
zrnitostní rozbor proveden dle ČSN EN ISO 17892-4		

Metodika: Zkoušky provedeny v souladu s normami: ČSN EN ISO 17892-1; ČSN EN ISO 17892-2; ČSN EN ISO 17892-4; ČSN EN ISO 17892-12; ČSN P 731005; ČSN EN ISO 17892-3



konzistenční (Atterbergovy) meze:		
mez tekutosti w_l [%]	(dle ČSN EN ISO 17892-12)	22.4
mez plasticity w_p [%]		18.4
číslo plasticity I_p [%]		4.1
index koloidní aktivity I_A		0.68
přirozená vlhkost w [%] (dle ČSN EN ISO 17892-1)		15.1
stupeň konzistence I_c (dle ČSN EN ISO 17892-12)		1.81*
konzistence (dle ČSN P 73 1005)		pevná*

* Hodnoty a zařazení vztaheny k jemnozrnné složce pod 0,50 mm

namrzavost:	namrzavá ¹⁾
kapilární vztlavnost:	střední ¹⁾
výška H_s [m]	1.08 ¹⁾
výška H_{max} [m]	2.99 ¹⁾
propustnost:	málo propustná ¹⁾
podle Malleta k_f [m.s ⁻¹]	2.51E-06 ¹⁾

1) hodnoty odvozeny z křivky zrnitosti

další charakteristiky:		
obj.hmotnost ρ_n [kg.m ⁻³]	(dle ČSN EN ISO 17892-2)	*
obj.hmotnost suchá ρ_d [kg.m ⁻³]		*
zdánlivá hustota ρ_s [kg.m ⁻³]		*
pórovitost n [%]		*
stupeň nasycení S_r [%]		*

použitelnost násypy:	
dle ČSN 73 6133	podmínečně vhodná
použitelnost aktivní zóna:	
dle ČSN 73 6133	podmínečně vhodná

zařazení podle:	
ČSN P 73 1005/ČSN 73 6133	SM/S4
ČSN EN ISO 14688-2	c1Sa

Laboratorní zkoušky pevnosti hornin

INDEX PEVNOSTI PŘI BODOVÉM ZATÍŽENÍ									akce:	Libavské Údolí					
sonda	hloubka	č. vzorku	materiál	č. tělesa	σ (bar)	H (mm)	L (mm)	manometr č. (lis = L)	index I_{np} (MPa)	index I_{50} (MPa)	index I_{s50} (MPa)	K_{empir}	pevnost v tlaku σ (MPa)	vlhkost w (%)	klasif. ČSN 73 6133, ex ČSN 73 1001
J-1	2,0-4,0	124/19	Svor mírně zvětralý	1	2,80	19	54	1	0,44	0,27	0,10	14,4	1,4	3,14	R6
				2	3,00	22	51	1	0,37	0,24	0,10	14,4	1,5		R5
				3	5,50	21	51	1	1,02	0,66	0,27	14,4	3,9		R5
				4	3,50	29	47	1	0,27	0,20	0,13	14,4	1,8		R5
				5	3,20	22	52	1	0,40	0,27	0,11	14,4	1,6		R5
													1,4	min	
													3,9	max	
										pevnost v prostém tlaku:			2,0	ave	
J-1	6,0-7,0	125/19	Svor silně zvětralý	1	1,50	25	51	1	0,10	0,07	0,04	14,4	0,5	11,42	R6
				2	0,70	31	46	1	0,02	0,02	0,01	14,4	0,2		R6
				3	1,30	31	53	1	0,05	0,04	0,02	14,4	0,4		R6
				4	0,50	31	37	1	0,02	0,01	0,01	14,4	0,1		R6
				5	2,40	34	52	1	0,11	0,09	0,06	14,4	0,8		R6
													0,1	min	
													0,8	max	
										pevnost v prostém tlaku:			0,4	ave	
J-1	9,8-10,0	126/19	Svor mírně zvětralý	1	7,80	25	62	1	1,20	0,85	0,34	14,4	4,9	3,62	R5
				2	5,90	12	68	1	3,46	1,70	0,30	14,4	4,3		R5
				3	3,60	23	64	1	0,44	0,30	0,11	14,4	1,6		R5
				4	5,50	19	50	1	1,24	0,77	0,29	14,4	4,2		R5
				5	5,00	16	50	1	1,51	0,86	0,27	14,4	3,9		R5
													1,6	min	
													4,9	max	
										pevnost v prostém tlaku:			3,8	ave	

[illegible]

Rozbory agresivity kapalného prostředí



Monitoring, s.r.o., analytická laboratoř

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 pod č. 1416

Areál VÚV T.G.M., Podbabská 30, 160 00 Praha 6, tel. 266316272

Zkušební protokol č. 106705



Strana 1/1

Zákazník: Mgr. Jiří Štěpán

Akce: Libavské údolí

Datum odběru: 25.11.2019

Odebral: zákazník

Datum dodání: 27.11.2019

Datum analýzy: 27.11. - 10.12.2019

Datum vyhotovení: 10.12.2019

Lab. číslo:	160069
Označení vzorku:	J 1
Hloubka (m):	8,8
Matrice:	voda

Chemický a fyzikální rozbor vody

pH při 25°C		6,3
elektrická konduktivita	mS/m	68,5
KNK 4,5	mmol/l	0,4
ZNK 8,3	mmol/l	0,4
CO ₂ volný	mg/l	20
CO ₂ agres.- Heyer.zkouška	mg/l	29
CO ₂ agresivní na Fe výp. ⁿ	mg/l	20
vápník	mg/l	50
hořčík	mg/l	21
amonné ionty	mg/l	<0,1
sírany	mg/l	89
chloridy	mg/l	100
hydrogenuhličitan	mg/l	24

agresivita na beton dle ČSN 731214

stupeň	ma
název	střední
ukazatel	3

agresivita na beton dle ČSN EN 206

stupeň	XA1
--------	-----

Metody stanovení:

pH při 25°C dle SOP 1 část A (ČSN ISO 10523)

elektrická konduktivita dle SOP 2 (ČSN EN 27888)

ZNK 8,3 , CO₂ volný , CO₂ agres. dle Lehmann a Reusse výpočtem dle SOP 3 (ČSN 75 7372, ČSN 75 7373, ČSN 83 520 část 35)

hydrogenuhličitan, KNK 4,5 dle SOP 4 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN 75 7373)

vápník odměrnou metodou dle SOP 6 (ČSN ISO 6058)

hořčík výpočtem z naměřených hodnot dle SOP 7 (ČSN ISO 6059)

amonné ionty dle SOP 8 (ČSN ISO 7150-1)

chloridy, sírany metodou iontové chromatografie dle SOP 48 (ČSN EN ISO 10304-1)

Položky označené ⁿ jsou mimo rozsah akreditace.

Na požádání poskytne laboratoř údaje o nejistotě měření.

Laboratoř ručí za zpracování vzorku od jeho dodání do laboratoře.

Výsledky analýz se týkají pouze uvedených vzorků. Protokol bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nelze reprodukovat jinak než celý.

Za laboratoř schválil:

Ing. M.Jankovská, vedoucí laboratoře

Jankovská



Monitoring, s.r.o.
Podbabská 30, Praha 6
IČO: 63 66 83 60
DIČ: CZ 63 66 83 60
+420 663 162 72
www.moni.cz