



Komplexní geologické služby v oborech inženýrská geologie, hydrogeologie, sanační geologie, geotechnika

Číslo zakázky: Z21-222

Objednatel: ATRIS s.r.o.

Evidováno u České geologické služby pod č.: 2164/2021

Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN

Závěrečná zpráva

Odpovědný řešitel geologických prací:

Ing. David Muška

Osvědčení odborné způsobilosti MŽP
č. 2100/2009 v oboru inženýrská geologie
a č. 2208/2013 v oboru hydrogeologie



Termín zpracování: červen 2021

Výtisk č.: 1 z 5

OBSAH

1. ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ	3
1.1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	3
2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	3
2.1 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE	4
2.2 GEOLOGICKÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE	4
2.2.1 Vrtné práce	4
2.2.2 Těžká dynamická penetrace	4
2.2.3 Vzorkovací a laboratorní práce	5
2.2.4 Vsakovací zkouška	5
2.2.5 Terénní měření	5
2.3 VYHODNOCOVACÍ PRÁCE	5
3. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ	6
3.1 GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY	6
3.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY	6
3.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	6
3.4 OSTATNÍ POMĚRY SE ZŘETELEM NA ZVLÁŠTNÍ OCHRANU	7
3.5 VLIVY DŮLNÍ ČINNOSTI	7
3.6 DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST	7
4. VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ	7
4.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY	7
4.2 GEOTECHNICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY	8
4.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	10
4.3.1 Hydrogeochemické poměry	11
4.4 POSOUZENÍ MOŽNOSTI ZASAKOVÁNÍ A NÁVRH VSAKOVACÍHO SYSTÉMU	12
4.4.1 Horninové prostředí	12
4.4.2 Posouzení možnosti vsakování a návrh koncepce odvádění vod	12
4.5 SEIZMICKÉ ZATÍŽENÍ	12
5. SYNTÉZA DAT, TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	13
5.1 DOPORUČENÍ PRO VÝSTAVBU	13
5.1.1 Založení stavby	14
5.1.2 Podlahové konstrukce a dopravní plochy – posouzení zemní pláně	14
5.1.3 Využití výkopového materiálu	15
5.2 POSOUZENÍ MOŽNOSTI ZASAKOVÁNÍ ATMOSFÉRICKÝCH SRÁŽEK	15
6. POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY	16
6.1 SEZNAM NOREM	16

Seznam tabulek:

Tabulka č. 1	Souřadnice průzkumných sond (S-JTSK, Balt p. v.)	4
Tabulka č. 2	Rozsah vrtných prací	4
Tabulka č. 3	Rozsah penetračních sond s hloubkou jednotlivých sond	5
Tabulka č. 4	Rozsah vzorků zemin pro IG charakteristiky	5
Tabulka č. 5	Schematický vrstevní sled s uvedením geotechnických typů	8
Tabulka č. 6	Záměry úrovně hladiny podzemní vody	11
Tabulka č. 7	Posouzení agresivity podzemní vody	11
Tabulka č. 8	Třídy těžitelnosti a vrtatelnosti zastižených zemin	14

Seznam příloh:

Příloha č.1.	Přehledná situace okolí zájmového území
Příloha č.2.	Podrobná situace lokality s vyznačením průzkumných prací
Příloha č.3.	Geologické profily realizovaných vrtů a penetračních sond
Příloha č.4.	Geologické profily archivních vrtů
Příloha č.5.	Schematické geologické řezy
Příloha č.6.	Vyhodnocení vsakovací zkoušky
Příloha č.7.	Laboratorní protokoly – fyzikálně mechanické vlastnosti zemin
Příloha č.8.	Laboratorní protokoly – agresivita podzemní vody
Příloha č.9.	Protokol o zaměření sond
Příloha č.10.	Technická zpráva – vrtné práce

Rozdělovník:

Výtisk č. 1 – 3:	ATRIS s.r.o.
Výtisk č. 4:	Česká geologická služba - Geofond
Výtisk č. 5:	Archiv zhotovitele

1. ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ

Na základě objednávky společnosti ATRIS s.r.o. (objednatel) byl proveden podrobný inženýrsko-geologický (IG) a hydrogeologický (HG) průzkum pod názvem „Bohumínská městská nemocnice - pavilon LDN“. IG průzkum byl proveden pro určení způsobu založení projektovaných staveb budovy LDN, komunikace a parkoviště. HG průzkum byl zaměřen na posouzení možnosti likvidace srážkových vod vsakem do horninového prostředí. Vyhodnocení průzkumných prací stanovilo adekvátní charakteristiky a popis základových poměrů panujících na dané lokalitě včetně základních hydrogeologických poměrů.

Cílem průzkumných prací bylo:

- stanovení charakteristiky a popisu základových poměrů, znázornění údajů nezbytných pro založení stavebních objektů výše uvedené akce, jednoduchosti/složitosti základových poměrů, včetně výskytu a chemismu podzemní vody;
- zatřídění ověřených základových půd z hlediska ČSN EN ISO 14688-1 a ČSN EN ISO 14688-2 (Pojmenování a zatřídování zemin), posouzení geotechnických parametrů základové půdy z hlediska ČSN EN 1997-1 a ČSN EN 1997-2 (Eurokód 7) a zatřídění z hlediska těžitelnosti dle ČSN 73 6133 a posouzení vrtatelnosti zemin pro piloty dle přílohy č. 1 Katalogu 800-2;
- posouzení hydrogeologických poměrů zájmové lokality a posouzení možnosti vsakování atmosférických srážek do horninového prostředí.

Pro zpracování inženýrsko-geologického průzkumu byla zhotoviteli poskytnuta výkresová dokumentace s projektovaným umístěním stavby. Zhotovitel dále pro vyhodnocení využil výsledky dosavadních geologických prací dle archivu ČGS a základní geologickou a hydrogeologickou mapu měřítka 1:50 tis. (list č. 15-42 Bohumín).

1.1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází v Moravskoslezském kraji, ve městě Bohumín, na pozemku p. č. 476/1 v k.ú. Starý Bohumín [754897]. Pozemek se nachází v areálu městské nemocnice Bohumín. Terén lokality je rovinatý a nadmořská výška zájmové lokality dosahuje úrovně cca 198 – 199 m n. m.

Přehledná situace lokality a situace lokality s vyznačením průzkumných prací je znázorněna v přílohách č. 1 a č. 2.

2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Koncepčně byly práce členěny následovně:

I. Přípravné a projekční práce:

- rešeršní práce z dosavadní prozkoumanosti
- splnění oznamovacích a evidenčních povinností
- vytýčení průzkumných prací

II. Geologické průzkumné práce:

- vrtné práce IG průzkumu
- vzorkovací a laboratorní práce
- dynamická penetrace
- vsakovací zkouška
- terénní měření

III. Vyhodnocovací práce:

- interpretace výsledků a vyhodnocení průzkumných prací

V následujících kapitolách je podrobněji popsána metodika a rozsah prací včetně jejich zdůvodnění.

2.1 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

V rámci přípravných prací byla na základě specifikace zadavatele, archivních dokumentů a údajů o vrtné prozkoumanosti z databáze ČGS zpracována rešerše dosavadní prozkoumanosti lokality a v návaznosti na zákon č. 62/1988 Sb. o geologických pracích v platném znění a vyhlášku 369/2004 Sb. o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek, byly splněny nezbytné ohlašovací a evidenční povinnosti plynoucích z tohoto zákona pro zhotovitele. Objednatel byl poskytnuta výkresová dokumentace s projektovaným umístěním stavby. Průzkumné sondy byly po realizaci geodeticky zaměřeny.

Tabulka č. 1 Souřadnice průzkumných sond (S-JTSK, Balt p. v.)

Sonda	X	Y	Z
DP-1	1 092 676.90	465 863.20	198.70
DP-2	1 092 700.61	465 879.22	198.56
DP-3	1 092 696.48	465 919.45	198.78
V-4	1 092 673.83	465 889.73	198.60
V-5	1 092 721.65	465 876.01	198.52

2.2 GEOLOGICKÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

Předmětem terénních prací v rámci průzkumu byla především realizace průzkumných sond (jádrových vrtů a sond dynamické penetrace) a terénního měření. Během vrtných prací byly z vrtného jádra kvalifikovaně odebírány vzorky zemin a podzemní vody požadovaného typu. Nedílnou součástí bylo zaměření a dokumentace hladiny podzemní vody.

2.2.1 Vrtné práce

Průzkumné vrty byly provedeny na vytýčených místech ve dne 1. 6. 2021, mobilní vrtnou soupravou typu Nordmeyer na podvozku Praga V3S, technologií vrtní jednoduchou jádrovnicí s průměrem 175 a 137 mm. Celkový rozsah vrtných prací je přehledně shrnut v tabulce č. 2. Kopie technické zprávy z vrtných prací je uvedena jako příloha č. 10.

Tabulka č. 2 Rozsah vrtných prací

Sonda	V-4	V-5	Celkem
Hloubka (m)	10,0	5,0	15,0

Po ukončení vrtných prací, zaměření ustálené hladiny podzemní vody a odebrání vzorků byla provedena likvidace vrtů dusaným záhozem vrtného profilu vytěženým jádrem s jílovým těsněním proti vnikání povrchové vody.

Celkem byly odvrtny 2 ks průzkumných jádrových vrtů o celkové metráži 15,0 bm.

2.2.2 Těžká dynamická penetrace

Průzkumné penetrační sondy byly provedeny na vytýčených místech dne 1. 6. 2021. Dynamická penetrace byla realizována dle ČSN EN ISO 22476-2 jako těžké dynamické penetrační sondování (DPH). Použita byla mobilní souprava Stitz GmbH, s hmotností beranu 50 kg, výškou pádu 500 mm, průměrem penetračního soutyčí 32 mm, se ztraceným kuželovým penetračním hrotem průřezu 15 cm², s průměrem hrotu 43,7 mm a vrcholovým úhlem 90°. Vyhodnocení a geologická interpretace sondy dynamické penetrace je uvedena v příloze č. 3. Celkový rozsah sondážních prací je přehledně shrnut v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 Rozsah penetračních sond s hloubkou jednotlivých sond

Sonda	DP-1	DP-2	DP-3	Celkem
Hloubka (m)	5,0	10,0	5,0	20,0

Celkem byly realizovány tři dynamické penetrační sondy o celkové metráži 20,0 bm.

2.2.3 Vzorkovací a laboratorní práce

Vzorky zemin pro zjištění fyzikálně-mechanických vlastností

Vzorky byly odebrány z litologických vrstev, důležitých z hlediska předpokládaného založení stavby, v rozsahu uvedeném v tabulce č. 4. Laboratorní analýzy zemin provedla laboratoř mechaniky zemin UNIGEO, a.s. (zkušební laboratoř č. 1412, akreditovaná ČIA). Kopie laboratorních protokolů z analýz vzorků zemin jsou přílohou č. 7. Vzorky byly následujících druhů:

- kategorie A (neporušený)
 - popisné zkoušky (stanovení vlhkosti, objemové hmotnosti, měrné hmotnosti, výpočet fyzikálních veličin), stanovení zrnitosti, stanovení Atterbergových mezí, stanovení stlačitelnosti s rekonsolidací (modul přetvárnosti) a efektivních smykových parametrů;
- kategorie B (poloporušený)
 - indexové zkoušky (vlhkost, měrná hmotnost, Atterbergovy meze, zrnitost, koef. propustnosti z křivky zrnitosti, výpočet fyzikálních veličin);
- kategorie B (porušený)
 - indexové zkoušky (měrná hmotnost, zrnitost, koef. propustnosti z křivky zrnitosti).

Tabulka č. 4 Rozsah vzorků zemin pro IG charakteristiky

Sonda	Interval	Druh vzorku	Litologický typ
V-4	2,2 – 2,4 m	N + PLP	Jíly fluvialní
V-4	7,0 – 7,2 m	P	Štěrky fluvialní
V-5	3,3 – 3,5 m	PLP	Jíly fluvialní
V-5	4,6 – 4,8 m	P	Štěrky fluvialní

2.2.4 Vsakovací zkouška

Pro ověření vsakovacích schopností geologického prostředí byla na průzkumném vrtu V-5 realizována vsakovací zkouška. Pro nálev byla použita pitná voda v IBC kontejneru a na vrtu bylo v průběhu zkoušky prováděno kontinuální sledování hladiny, pomocí automatického snímače s barometrickou kompenzací v intervalu 1 minuty.

Z naměřených hodnot průměrného vsakovaného toku $0,002 \text{ l.s}^{-1}$ a vsakovací plochy v prostředí štěrkové vrstvy cca $0,23 \text{ m}^2$ pak byl vypočten **koeficient vsaku** štěrků $k_v = 9 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. Grafický průběh vsakovací zkoušky a vyhodnocení je v příloze č. 6.

2.2.5 Terénní měření

Terénní měření zahrnovalo záměry hladiny podzemní vody, které byly provedeny elektroakustickým hladinoměrem OAL 30 s přesností $\pm 0,5 \text{ cm}$. Podrobnější údaje o záměrech hladin jsou uvedeny níže v textu.

2.3 VYHODNOCOVACÍ PRÁCE

Vyhodnocovací práce zahrnovaly zpracování výsledků inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu. Zeminy byly zatříděny dle ČSN 73 1005, ČSN EN ISO 14688-1, ČSN EN ISO 14688-2 a ČSN 73 6133. Terénní práce byly řízeny a závěrečná zpráva byla zpracována osobou odborně způsobilou projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru inženýrská geologie a hydrogeologie.

3. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ

3.1 GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Regionální **geomorfologická rajonizace reliéfu** (Demek a kol., 1987) zahrnuje zájmovou lokalitu do Alpsko-himalájského systému, provincie Západní Karpaty, subprovincie Vněkarpatské sníženiny, oblasti Severní vněkarpatské sníženiny, celku Ostravská pánev, a okrsku VIIIB-1-b Ostravská niva.

Zájmové území se podle **klimatologického členění** Quitta (1971) v klimatickém okrsku **MT 10**. Mírně teplá oblast MT 10 má dlouhé teplé a mírně suché léto, krátké přechodné období s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem a mírně teplou, velmi suchou a krátkou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná teplota v lednu činí -2 až -3°C, v červenci dosahuje průměrná teplota hodnot 17 až 18°C. Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve vegetačním období se pohybuje okolo 400 až 450 mm a v zimním období klesá na 200 až 250 mm. Průměrný počet dnů se srážkami většími než 1 mm je v této klimatické oblasti 100 až 120 dnů.

Podle **hydrologického členění** ČR (Hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.) se zájmová lokalita nachází v povodí IV. řádu Odry (č.h.p. 2-03-02-0110-0-00) s plochou 12,216 km². Zájmové území je generelně odvodňováno severním až severovýchodním směrem.

3.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Z **regionálně-geologického hlediska** se oblast nachází v předhlubni karpatských příkrovů. Na geologické stavbě zájmového území se podílejí sedimenty terciárního stáří (neogén – karpatská čelní předhlubeň) s produktivním karbonem v hlubším podloží a sedimenty kvartérního stáří, reprezentované fluvialními uloženinami.

Přímé předkvartérní podloží v zájmovém prostoru a jeho širším okolí je tvořeno spodnobádanskými marinními sedimenty, reprezentovanými vápnitými jíly (místy prachovitými nebo slabě písčitými), převážně šedé barvy, tuhé až pevné konzistence.

V nadloží vápnitých jílu terciárního stáří vystupuje komplex kvartérních fluvialních sedimentů. V širším okolí lokality vystupují v bezprostředním nadloží jílu písčité štěrky s proměnlivou příměsí hlinité složky. V nadloží fluvialních štěrků je uloženo souvrství písků a povodňových hlín s proměnlivým obsahem jílovité a prachovité složky, tvořící značně proměnlivou polohu. Komplex fluvialních uloženin je zakončen sedimentací přeplavených sprašových hlín. Vrstevní sled kvartérních uloženin v zájmovém území doplňují humózní hlíny, příp. antropogenní navážky.

3.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmová oblast se vyskytuje z pohledu hydrogeologického rajónování (Hydroekologický informační systém VÚV T. G. M.) ve skupině rajónů 22 Neogénní sedimenty vněkarpatských a vnitrokarpatských pánví, rajón 2261 Ostravská pánev - ostravská část.

Dílčí hydrogeologický rajón 2261 Ostravská pánev - ostravská část s plochou rajónu 307,23 km², je tvořen převážně štěrkopísčitými sedimenty s napjatou podzemní vodou a průlinovým typem propustnosti. Hodnota transmisivity vysoká $T > 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}$ a mineralizace podzemních vod bývá $> 1 \text{ g/l}$ s převažujícím chemickým typem $\text{Ca-Na-HCO}_3\text{-SO}_4$.

Podzemní voda je v kolektoru nadržována na prakticky nepropustných jílech, které plní funkci podložního izolátoru. Zásoby podzemní vody jsou dotovány srážkovou činností a dotací z povrchových toků.

Podle základní hydrogeologické mapy v měřítku 1: 50 000, list 15-42 Bohumín, se v zájmovém území vyskytuje podzemní vyžadující složitější úpravu pro pitné účely (podzemní voda II. kategorie).

3.4 OSTATNÍ POMĚRY SE ZŘETELEM NA ZVLÁŠTNÍ OCHRANU

Lokalita není součástí velkoplošného ani maloplošného zvláště chráněného území (dle § 37 Zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v platném znění) a není součástí Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV). Zájmová lokalita není v databázi ČGS - GEOFONDU evidována jako aktivní ani potenciální plocha sesuvu. Lokalita se nenachází v záplavovém území.

3.5 VLIVY DŮLNÍ ČINNOSTI

Zájmové území leží v chráněném ložiskovém území - Čs. část Hornoslezské pánve (č. 14400000). Z hlediska ovlivnění důlní činností náleží do pásma N, které zahrnuje plochy bez podmínek zajištění stavby proti účinkům poddolování.

3.6 DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST

Dle databáze geologické prozkoumanosti ČGS - Geofondu byly na lokalitě a v její blízkosti v minulosti provedeny geologické průzkumné práce. Práce byly provedeny za účelem ověření geologické stavby a posouzení geotechnických a hydrogeologických poměrů. Výsledky těchto průzkumů byly využity při zpracování této zprávy. Přehled prací je uveden níže v textu.

- ❑ **Vlk, 1990:** Plynová přípojka pro kotelnu NSP Bohumín - geologický průzkum, Hutní Projekt, Ostrava.

V rámci této akce bylo na lokalitě a realizován vrt do hloubky 5 m. Posudek je evidován u ČGS - Geofondu pod značkou GF P068083.

- ❑ **Sloboda, J., 1991:** Bohumín - nemocnice, přístavba prádelny - doplňující inženýrskogeologický průzkum, Unigeo, Ostrava.

V rámci této akce byly na lokalitě realizovány dva vrty do hloubky 6 m. Posudek je evidován u ČGS - Geofondu pod značkou GF P072403.

- ❑ **Trtílek, J., 1995:** Bohumín - nemocnice, ekologický audit, Unigeo, a.s., Ostrava.

V rámci této akce bylo na lokalitě a realizováno několik vrtů do hloubky 2 - 6 m. Posudek je evidován u ČGS - Geofondu pod značkou GF P086211.

4. VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ

Geologický profil lokality (stavby) byl nově provedenými průzkumnými sondami ověřen do hloubky až 10,0 m pod terénem. Podrobný popis ověřených geologických profilů vrtů a sond dynamické penetrace je uveden v příloze č. 3, profily archivních vrtů tvoří přílohu č. 4. Prostorově je geologická stavba formou geologických řezů zobrazena v příloze č. 5, kde jsou znázorněny jednotlivé litologické typy zemin a jejich přiřazení do geotechnické kategorie.

4.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY

V podloží cca 0,3 – 1,3 m mocné svrchní vrstvy nehomogenních antropogenních navážek se nachází polohy fluvialních jíílů se střední až vysokou plasticitou, převážně tuhé konzistence, místy však i měkké až pevné konzistence, hnědorezavé až tmavě hnědé barvy s šedými šmouhami o ověřené mocnosti cca 1,8 – 4,5 m. V jejich podloží se od úrovně cca 3,0 – 4,6 m pod terénem, tj. 194,0 – 195,7 m n. m. nachází polohy fluvialních, středně ulehklých, střednězrnných až hrubozrnných štěrků, hnědé, šedé a hnědorezavě zbarvených, které jsou v celé své mocnosti zvodněné. Vrstvy fluvialních štěrků dosahují celkové mocnosti vyšší než cca 0,5 – 5,9 m pod terénem. Pouze archivním vrtem J-1 byly v hloubkovém intervalu cca 3,5 – 4,6 m pod terénem v nadloží fluvialních štěrků zastiženy vrstvy fluvialních písků o ověřené mocnosti cca 1,1 m. Jedná se o prachovité, jemnozrnné písků šedé barvy.

Povrch předkvartérního podloží nebyl nově realizovanými ani archivními průzkumnými pracemi až do úrovně 10,0 m pod terénem zastižen.

4.2 GEOTECHNICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY

Následující část hodnotí geologické kvazihomogenní vrstvy vyskytující se na zájmové lokalitě. Jednotlivé vrstvy jsou označeny jako geotechnické typy (GT) stejných fyzikálně-mechanických vlastností. Tyto parametry vycházejí z laboratorních analýz vzorků zemin, z makroskopického posouzení zemin dle ČSN EN ISO 14688-2 a ze závěrů archívních průzkumů v blízkém okolí lokality. Uvedené hodnoty jsou reprezentativní pro celou popisovanou vrstvu. Obecný IG profil zájmové lokality je podrobně rozpracován v následující tabulce č. 5.

Tabulka č. 5 Schematický vrstevní sled s uvedením geotechnických typů

Stratigrafie	Litologický typ	ČSN 73 6133	ČSN EN ISO 14688-2	Geotechnický typ (GT)	Ověřená mocnost [m]
kvartér	antropogenní navážky	Y	sigrMg, grsiMg, coMg	GT 1	0,3 – 1,3
	fluviální jíly	F6 CI, F8 CH	siCI	GT 2	1,8 – 4,5
	fluviální štěrky	G3 G-F	saGr, Gr	GT 3	>0,5 – 5,9
	fluviální písky	S4 SM	siSa	GT 4	1,1

GT 1 antropogenní navážky

Navážky ověřené novými i archivními průzkumnými sondami jsou označeny jako geotechnický typ **GT 1**. Vrstvy navážek dosahují na lokalitě mocnosti 0,3 – 1,3 m. Navážky jsou tvořeny redeponovanými jíly a hlínami s úlomky cihel, kameny, místy svrchu i vrstvou betonu. Antropogenní navážky ověřené průzkumem na lokalitě tvoří vzhledem k nesterorodosti materiálu pro založení stavby nevhodnou základovou půdu. Těžitelností spadají dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy (dle ČSN 73 3050 2. – 3. třída, beton do 5. třídy). Dle katalogu 800-2 patří vrtatelností pilot do I. – II. třídy, beton do IV. třídy.

GT 2 Jíly fluviální

Tyto zeminy, označené jako geotechnický typ **GT 2**, zahrnují středně až vysoce plastické, prachovito-jílovité zeminy fluviální geneze, které se nachází v přímém podloží vrstev navážek. Jedná se o jíly převážně tuhé konzistence, které však místy nabývají až pevné, ale i měkké konzistence ($I_c = 0,5 - 1,0$), hnědorezavé až tmavě hnědé barvy s šedými šmouhami. Ověřená mocnost vrstev zemin GT 2 v prostoru lokality činí cca 1,8 – 4,5 m. Zeminy jsou pro vodu jen nepatrně propustné, jsou nebezpečně až vysoce namrzavé, při napojení vodou mohou být nestabilní a rozbídné. Těžitelností spadají dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy (dle ČSN 73 3050 - 2. až 3. třída). Dle katalogu 800-2 patří vrtatelností pilot do I. třídy.

Charakteristiky zemin GT 2 dle makroskopického popisu (ČSN EN ISO 14688-2)

	Rozmezí	Charakteristická hodnota
Zatřídění	siCI (F6 CI, F8 CH)	
Stupeň konzistence I_c [1]	0,5 – 1,0	0,7

Laboratorní charakteristiky zemin GT 2 (2 vzorky zeminy)

	Rozmezí	Průměrná hodnota
Zatřídění	siCI (F6 CI, F8 CH)	
Vlhkost W_n [%]	24,4 - 37,0	30,7
Měrná hmotnost ρ_s [g.cm ⁻³]	2,71 - 2,74	2,725
Objemová hmotnost ρ_n [g.cm ⁻³]	1,81 - 2,00	1,91
Objemová hmotnost suchá ρ_d [g.cm ⁻³]	1,32 - 1,61	1,47
Mez tekutosti W_L [%]	43 - 54	48,5
Mez plasticity W_P [%]	17 - 25	21

	Rozmezí	Průměrná hodnota
Index plasticity I_P [%]	26 - 29	27,5
Stupeň konzistence I_C [1]	0,59 - 0,72	0,66
Pórovitost n [%]	40,7 - 51,8	46,3
Stupeň nasycení S_r [1]	0,94 - 0,97	0,954
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	17,76 - 19,62	18,74
Modul přetvárnosti E_{oed} [MPa]	-	7,66
Modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	-	2,83
Efektivní soudržnost c_{ef} [kPa]	-	15,1
Efektivní úhel vnitřního tření φ_{ef} [°]	-	20,4
Koeficient filtrace K [m.s ⁻¹]	$8,07 \cdot 10^{-9}$ - $1,64 \cdot 10^{-8}$	$1,22 \cdot 10^{-8}$

Charakteristiky zemin GT 2 odvozené z archivních dat (dle ČSN 73 1001)

	Odvozená hodnota
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	19
Modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	3
Efektivní soudržnost c_{ef} [kPa]	12
Efektivní úhel vnitřního tření φ_{ef} [°]	20
Totální soudržnost c_u [kPa]	40
Totální úhel vnitřního tření φ_u [°]	0

pozn.: bez vlivu podzemní vody

GT 3 fluvialní štěrky

Vrstvy označené geotechnickým typem **GT 3** tvoří fluvialní štěrky, nacházející se na zájmové lokalitě v podloží vrstev jílovitých zemin, od hloubky cca 3,0 – 4,6 m pod terénem (194,0 – 195,7 m n. m.). Tyto zeminy byly na lokalitě novými sondami ověřeny v mocnostech vyšších než 0,5 – 5,9 m. Štěrky jsou písčité, středně ulehlé, hnědě, šedě a hnědorezavě zbarvené, střednězrnné až hrubozrnné a v celé své mocnosti zvodněné. Tvořeny jsou oválnými valouny pískovce a křemene o velikosti 1 až 8 cm. Mezerní hmota je převážně písčitá, místy slabě zahliněná, či zajiřovaná. Z hlediska zatřídění zemin jsou pak řazeny tyto zeminy převážně ke štěrům s příměsí jemnozrnné zeminy. Těžitelností spadají zeminy GT 3 dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy (dle ČSN 73 3050 - 3. třída). Dle katalogu 800-2 patří vrtatelností pilot do II. třídy.

Charakteristiky zemin GT 3 dle makroskopického popisu (ČSN EN ISO 14688-2)

	Rozmezí	Charakteristická hodnota
Zatřídění	saGr, Gr (G3 G-F)	
Relativní ulehlost I_D [1]	0,35 – 0,65	0,5

Laboratorní charakteristiky zemin GT 3 (2 vzorky zeminy)

	Rozmezí	Průměrná hodnota
Zatřídění	saGr, Gr (G3 G-F)	
Vlhkost W_n [%]	8,1 - 8,7	8,4
Koeficient filtrace K [m.s ⁻¹]	$1,77 \cdot 10^{-5}$ - $5,07 \cdot 10^{-5}$	$3,4 \cdot 10^{-5}$

Charakteristiky z těžké dynamické penetrace

	Rozmezí	Charakteristická hodnota
Dynamický odpor na hrotu q_{dyn} [MPa]	5 – 42	16
Relativní ulehlost I_D [%]	32 – 79	56
Efektivní úhel vnitřního tření φ_{ef} [°]	31 – 43	37
Modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	40 – 330	130
Objemová tíha γ_D [kN.m ⁻³]	1,9 – 2,4	2,1

Charakteristiky zemin GT 3 odvozené z archivních dat (dle ČSN 73 1001)

	Odvozená hodnota
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	19
Modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	80
Efektivní soudržnost c_{ef} [kPa]	0
Efektivní úhel vnitřního tření φ_{ef} [°]	33

pozn.: bez vlivu podzemní vody

GT 4 fluvialní písky

Fluvialní písky, označené geotechnickým typem **GT 4**, byly v prostoru zájmové lokality zastiženy pouze archivním vrtem J-1 v hloubkovém intervalu 3,5 - 4,6 m pod terénem v nadloží fluvialních štěrků v mocnosti cca 1,1 m. Nelze ale vyloučit lokální výskyty v ploše zájmového území. Jedná se o prachovité, jemnozrnné písky šedé barvy. Z hlediska zatřídění zemin jsou pak tyto zeminy řazeny převážně k hlinitým pískům. Těžitelnosti spadají zeminy GT 3 dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy (dle ČSN 73 3050 - 2. třída). Dle katalogu 800-2 patří vrtatelností pilot do I. třídy.

Charakteristiky dle makroskopického popisu (ČSN EN ISO 14688-2)

	Rozmezí	Charakteristická hodnota
Zatřídění		siSa (S4 SM)
Relativní ulehlost I_D [1]	0,35 – 0,65	0,5

Charakteristiky odvozené z archivních dat (dle ČSN 73 1001)

	Odvozená hodnota
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	18
Modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	10
Efektivní soudržnost c_{ef} [kPa]	5
Efektivní úhel vnitřního tření φ_{ef} [°]	29

pozn.: bez vlivu podzemní vody

4.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Vrtnými pracemi byl podrobně ověřen geologický profil kvartérní sedimentace. Z jednotlivých geologických profilů a zaměření naražené a ustálené úrovně hladiny podzemní vody jednoznačně vyplývají hydrogeologické funkce (vlastnosti) jednotlivých geologických (hydrogeologických) vrstev.

Geohydrodynamický systém nacházející se na zájmové lokalitě je vázán na **vrstvy fluvialních štěrků (GT 3)**.

Jednotlivé vrstvy na lokalitě lze z hydrogeologického hlediska charakterizovat:

- **antropogenní navážky GT 1** – vzhledem k charakteru antropogenních navážek a jejich proměnlivé propustnosti v nich může být lokálně vyvinuta mělká navážková zvodeň, která však nebyla průzkumnými pracemi ověřena.
- **fluvialní jíl GT 2** – propustnost těchto jemnozrnných sedimentů, které na lokalitě tvoří svrchní izolátor až poloizolátor mělké kvartérní zvodně, byla stanovena na $K = n \cdot 10^{-8} - n \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ a dle Jetelovy klasifikace se jedná o prostředí nepatrně propustné.
- **fluvialní štěrky GT 3** – plní z hydrogeologického hlediska funkci hlavního kvartérního kolektoru. Propustnost štěrkových vrstev vyjádřená koeficientem filtrace se pohybuje v rozmezí $n \cdot 10^{-4} - n \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$, což podle Jetela (1982) odpovídá prostředí mírně propustnému. V obou nově realizovaných vrtech bylo v těchto zeminách ověřeno mělké kvartérní zvodnění s volnou až napjatou hladinou podzemní vody.
- **fluvialní písky GT 4** – propustnost těchto prachovitopísčitých sedimentů, které na lokalitě mohou tvořit poloizolátor, se pohybuje v rozmezí $K = n \cdot 10^{-6} - n \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$ a dle Jetelovy klasifikace se jedná o prostředí slabě až velmi slabě propustné.

Kolektor je v zájmovém území dotován atmosférickými srážkami. Kolísání hladiny podzemní vody během roku je dle archívních dat předpokládáno v rozmezí cca $\pm 1,0$ m, při extrémních atmosférických srážkách může hladina podzemní vody nastoupat i více. Přehled dokumentačních bodů s výsledky aktuálních záměrů úrovní hladiny podzemní vody přehledně uvádí následující tabulka č. 6.

Tabulka č. 6 Záměry úrovně hladiny podzemní vody

Objekt	Z-terén	NH (m)	Z-NH (m n. m.)	USH (m)	Z-USH (m n. m.)	datum
V-4	198.60	3.10	195.50	3.15	195.45	01.06.2021
V-5	198.52	4.50	194.02	0.80	197.72	01.06.2021
Archivní vrtý						
J-1	198.60	-	-	5.80	192.80	1991
V-1	198.69	-	-	3.47	195.22	1995

Vysvětlivky: NH..... naražená hladina
USH..... ustálená hladina

Generelní směr proudění podzemní vody je severním až severovýchodním směrem, ale lokálně může být ovlivněn povrchem předkvartérního podloží, nebo antropogenními zásahy.

4.3.1 Hydrogeochemické poměry

Chemismus podzemních vod byl posouzen především z hlediska významu pro stavební účely a pro jeho určení byla provedena laboratorní analýza podzemní vody z vrtu V-4. Posouzení agresivity podzemní vody na základě základního chemického rozboru je shrnuto v následující tabulce č. 7.

Tabulka č. 7 Posouzení agresivity podzemní vody

Parametr	Hodnota	Hodnocení agresivity	
V-4			
AGRESIVITA dle ČSN 03 8375 - Ochrana kov. potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi			
Vodivost	[μS/cm]	970	velmi vysoká
pH	[-]	6,8	velmi nízká
SO ₃ + Cl ⁻	[mg/l]	222,2	zvýšená
CO ₂ agresivní dle Heyera	[mg/l]	2,2	zvýšená
AGRESIVITA dle ČSN EN 206-1-Beton-část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda			
pH	[mg/l]	6,8	-
CO ₂ agresivní dle Heyera	[mg/l]	2,2	-
Mg ²⁺	[mg/l]	23,1	-
NH ₄ ⁺	[mg/l]	2,06	-
SO ₄ ²⁻	[mg/l]	130	-

Vysvětlivky: -hodnoty posuzovaných parametrů jsou nižší než dolní mezní hodnota XA1

Dle laboratorních měření je podzemní voda tvrdá (celková tvrdost = 3,15 mmol.l⁻¹) a slabě kyselá (pH = 6,8).

Z provedených analýz pak vyplývá, že podzemní voda vykazuje dle ČSN 03 8375 na kovové konstrukce velmi vysokou agresivitu (IV.) vlivem vodivosti, zvýšenou agresivitu (III.) vlivem agresivního CO₂ a obsahem SO₃ + Cl. Vlivem pH má podzemní voda velmi nízkou agresivitu (I.).

Pro zařazení dle normy ČSN EN 206-1 stanovující skupiny agresivity na vodostavební beton, podzemní voda nevykazuje agresivní působení v žádném ze sledovaných parametrů.

Hodnoty laboratorně zjištěných základních chemických vlastností podzemní vody odebrané z vrtu V-4 jsou uvedeny v kopii laboratorních protokolů v příloze č. 8.

4.4 POSOUZENÍ MOŽNOSTI ZASAKOVÁNÍ A NÁVRH VSAKOVACÍHO SYSTÉMU

Účelem této kapitoly je posoudit hydrogeologické poměry zájmové lokality a v případě jejich vhodnosti navrhnout adekvátní způsob vsakování neznečištěných atmosférických srážek do horninového prostředí. Požadavkem přitom je, aby vsakované vody byly likvidovány nezávadným způsobem tak, aby nedošlo k negativnímu ovlivnění odtokových poměrů a kvality podzemní vody, a dále k negativnímu dotčení právem chráněných zájmů majitelů okolních nemovitostí, zejména aby nedocházelo k podmáčení pozemků nebo narušení stability základových poměrů.

4.4.1 Horninové prostředí

Podrobně jsou geologické a hydrogeologické poměry zájmové lokality popsány výše v kapitole 4.1 až 4.3.

Z výsledků provedených průzkumných prací je patrné, že pro účely zasakování jsou z hlediska propustnosti podstatné kvartérní nesoudržné sedimenty charakteru štěrků, jejichž povrch byl ověřen v úrovni od 3,0 – 4,6 m pod terénem (194,0 – 195,7 m n. m.). Hladina podzemní vody je však vázaná právě na tyto propustné písčité štěrky a aktuálně byla novými vrty naražena již v úrovni 3,1 – 4,5 m pod terénem, tj. 194,0 – 195,5 m n. m. a ustálila se v úrovni cca 0,80 – 3,15 m pod terénem, tj. 192,80 – 195,22 m n. m. Fluviální štěrky jsou tedy v celé své mocnosti zvodněné. V nadloží štěrkových zemin se nachází jen slabě propustné fluviální jíly s propustností definovanou koeficientem filtrace v rozpětí řádu $n \cdot 10^{-8}$ - $n \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$.

Koeficient vsaku pak byl na základě vsakovací zkoušky stanoven $k_v = 9 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ a je pro vsakování relativně příznivý. Vysoká úroveň hladiny podzemní vody, společně s její napjatostí však utrácení srážkových vod na lokalitě neumožňuje.

4.4.2 Posouzení možnosti vsakování a návrh koncepce odvádění vod

Vsakování vod je možné do nezvodněných vrstev zemin, s doporučenou úrovní 1 metr nad hladinu podzemní vody a zároveň musí být strop aktivních vsakovacích stěn podzemního vsakovacího objektu umístěn v nezámrazné hloubce pod terénem. Vzhledem k výše popsanému horninovému prostředí a hydrogeologickým poměrům v zájmové lokalitě je možnost **vsakování srážkových vod** do horninového prostředí prakticky **vyloučena**.

Při vsakování srážkových vod na lokalitě by došlo k posílení tlakového režimu zvodně a vzduťm hladiny by pak docházelo k přetokům vod ne do kolektoru, ale jinými preferenčními cestami - např. propustnými ložemi vedení inženýrských sítí, zásypy okolo objektů, navážkami apod. To je spojeno s možným ovlivněním základových poměrů a také s rizikem zaplavování níže položených objektů.

Z důvodu nevhodného horninového prostředí, resp. vysoké úrovně podzemní vody na lokalitě **nelze doporučit realizaci vsakovacího systému**, ale srážkové vody odvádět do kanalizace. V případě její nedostatečné kapacity pak bude potřeba systém doplnit o retenční nádrž. Akumulační kapacita retenční nádrže bude stanovena na základě podrobnějšího řešení v rámci řádné projektové dokumentace zejména s ohledem na povolený odtok.

Tímto uvedeným způsobem likvidace srážkových vod budou **zachovány současné odtokové poměry a nedojde k jejich ovlivnění**.

4.5 SEIZMICKÉ ZATÍŽENÍ

Vyjádření vlivu místních základových poměrů na seizmické zatížení bylo provedeno dle ČSN EN 1998-1, resp. byl stanoven typ základové půdy, hodnota součinitele podloží S a hodnota referenčního zrychlení základové půdy a_{gR} . Tyto hodnoty byly stanoveny pouze na základě vlastností základové půdy a nezahrnují případné korekce vlivem typu a materiálu stavební konstrukce a technologie výstavby a provozu.

Hodnota **referenčního zrychlení základové půdy** a_{gR} pro okres Karviná, uvedená v ČSN EN 1998-1, činí 0,07 g.

Podle ČSN EN 1998-1, se pro výpočet vodorovného seismického zatížení v okrese Karviná použije spektrum pružné odezvy typu 1 definované výrazy 3.2 až 3.5, kdy hodnoty parametrů jsou uvedeny v tabulce NA.1. Z hlediska typu základových půd, náleží zájmové území do **typu C**.

Součinitel základové půdy S tedy odpovídá pro typ základové půdy C, hodnotě 1,4, T_B odpovídá hodnotě 0,20 s, T_C odpovídá hodnotě 0,6 s a T_D odpovídá hodnotě 2,0 s.

Podle ČSN EN 1998-1, se pro výpočet svislého seismického zatížení v okrese Karviná použije spektrum pružné odezvy typu 1 definované výrazy 3.8 až 3.11, kdy hodnoty parametrů jsou uvedeny v tabulce NA.3.

Hodnota a_{vg}/a_g tedy činí 0,90, T_B odpovídá hodnotě 0,15 s, T_C odpovídá hodnotě 0,4 s a T_D odpovídá hodnotě 2,0 s.

5. SYNTÉZA DAT, TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Na základě výsledků provedených geologických prací lze vyslovit následující závěry, předpoklady a doporučení.

Geologické poměry na lokalitě určuje komplex kvartérních fluvialních sedimentů s vrstvami antropogenních navážek v jejich nadloží. Povrch předkvartérního podloží nebyl nově realizovanými ani archivními průzkumnými pracemi až do úrovně 10,0 m pod terénem zastižen. Kvartérní sedimentace je svrchu v podloží cca 0,3 – 1,3 m mocné vrstvy nehomogenních antropogenních navážek tvořena polohami fluvialních jílu se střední až vysokou plasticitou, převážně tuhé, místy však i měkké až pevné konzistence o ověřené mocnosti cca 1,8 – 4,5 m. V jejich podloží se od úrovně cca 3,0 – 4,6 m pod terénem, tj. 194,0 – 195,7 m n. m. nachází polohy fluvialních, středně ulehých štěrků, které jsou v celé své mocnosti zvodněné. Vrstvy fluvialních štěrků na lokalitě dosahují celkové mocnosti vyšší než cca 0,5 – 5,9 m pod terénem. Pouze archivním vrtem J-1 byly v hloubkovém intervalu cca 3,5 – 4,6 m pod terénem v nadloží fluvialních štěrků zastiženy vrstvy fluvialních písků o ověřené mocnosti cca 1,1 m.

Z inženýrsko-geologického hlediska byly na základě litologie a geomechanických vlastností (uvedených v kapitole č. 4) vyčleněny následující geotechnické typy zemin:

- | | |
|--------|-------------------------|
| - GT 1 | - antropogenní navážky; |
| - GT 2 | - fluvialní jíly; |
| - GT 3 | - fluvialní štěrky; |
| - GT 4 | - fluvialní písky. |

Geohydrodynamický systém nacházející se na zájmové lokalitě je vázán na polohy fluvialních štěrků GT 3. Hladina podzemní vody byla aktuálně naražena v úrovni 3,1 – 4,5 m pod terénem, tj. 194,0 – 195,5 m n. m. a ustálila se v úrovni cca 0,80 – 3,15 m pod terénem, tj. 192,80 – 195,22 m n. m. Propustnost vrstev fluvialních štěrků odpovídá $K = n \cdot 10^{-4} - n \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ a dle Jetelovy klasifikace se jedná o prostředí mírně propustné. Jedná se o zvodnění s volnou až napjatou hladinou a směr proudění podzemních vod je k severu až severovýchodu.

Z provedených analýz pak vyplývá, že podzemní voda vykazuje dle ČSN 03 8375 na kovové konstrukce velmi vysokou agresivitu (IV.) vlivem vodivosti, zvýšenou agresivitu (III.) vlivem agresivního CO_2 a obsahem $\text{SO}_3 + \text{Cl}$. Vlivem pH má podzemní voda velmi nízkou agresivitu (I.). Pro zařazení dle normy ČSN EN 206-1 stanovující skupiny agresivity na vodostavebný beton, podzemní voda nevykazuje agresivní působení v žádném ze sledovaných parametrů.

5.1 DOPORUČENÍ PRO VÝSTAVBU

Základová půda je v rozsahu zájmové lokality shora tvořena vrstvami antropogenních navážek GT 1 o mocnosti cca 0,3 – 1,3 m. V jejich podloží byly ověřeny vrstvy fluvialních jílu GT 2 se střední až vysokou plasticitou, převážně tuhé konzistence o mocnosti cca 1,8 – 4,5 m. Níže v podloží soudržných fluvialních sedimentů se od úrovně cca 3,0 – 4,6 m pod

terénem, tj. 194,0 – 195,7 m n. m. nachází polohy fluvialních, středně ulehých štěrků GT 3, které jsou v celé své mocnosti zvodněné a dosahují zde celkové mocnosti vyšší než cca 0,5 – 5,9 m pod terénem. Pouze archivním vrtem J-1 byly v hloubkovém intervalu cca 3,5 – 4,6 m pod terénem v nadloží fluvialních štěrků zastiženy vrstvy fluvialních písků GT 4 o ověřené mocnosti cca 1,1 m.

Na základě výše uvedených skutečností, především z důvodu vyšší a místy napjaté hladině podzemní vody lze **charakterizovat podmínky pro zakládání staveb jako složité**. Fyzikálně-mechanické vlastnosti zemin zastižných v rámci průzkumných prací jsou popsány v kapitole 4.2.

Třídy těžitelnosti ověřených zemin dle ČSN 73 6133, již neplatné ČSN 73 3050 a vrtatelnosti dle katalogu 800-2 jsou uvedeny v následující tabulce č. 8.

Tabulka č. 8 Třídy těžitelnosti a vrtatelnosti zastižných zemin

Geotyp	Těžitelnost ČSN 73 3050	Těžitelnost ČSN 73 6133	Vrtatelnost K800-2
GT 1	2. - 5. tř.	I. - II. tř.	I. - IV. tř.
GT 2	2. - 3. tř.	I. tř.	I. tř.
GT 3	3. tř.	I. tř.	II. tř.
GT 4	2. tř.	I. tř.	I. tř.

Přibližný **sklon šikmých svahů** je v případě výkopů ve vrstvách jílovitých zemin GT 2 do 3 m a nad hladinou podzemní vody doporučeno provádět 1:0,25 - 0,5. Písky GT 4 a navážky GT 1 je doporučeno provádět ve sklonu minimálně 1:0,75 - 1:1, štěrky GT 3 ve sklonu minimálně 1:1. Výkopy zasahující pod úroveň hladiny podzemní vody je nutno zajistit pažením.

5.1.1 Založení stavby

Vzhledem k silně a nerovnoměrně stlačitelným zeminám GT1 a GT2 lze doporučit založení stavebních objektů na pilotách vetknutých do fluvialních středně ulehých štěrků GT3, jejichž povrch se v prostoru zájmového území nachází v úrovni od cca 3,0 – 4,6 m pod terénem (194,0 – 195,7 m n. m.) a mocnost zde činí místy i více než cca 5,9 m.

Hladina podzemní vody byla aktuálně naražena v úrovni 3,1 – 4,5 m pod terénem, tj. 194,0 – 195,5 m n. m., ustálila se v úrovni cca 0,80 – 3,15 m pod terénem, tj. 192,80 – 195,22 m n. m. a v případě hlubinného založení stavby na pilotách bude komplikovat provádění stavebních prací a bude také negativně působit na ocelové konstrukce.

Návrh provedení pilot, zda budou realizovány jako osamělé, nebo budou tvořit skupinu staticky spojenou v jeden celek v úrovni hlav a délku vetknutí, musí provést specialista v oboru projektant – statik. Fyzikálně-mechanické vlastnosti zemin zastižných v rámci průzkumných prací jsou popsány v kapitole 4.2. Při návrhu způsobu založení na pilotách je třeba postupovat dle platných norem a předpisů.

Zároveň je potřeba vzít v úvahu existenci zvodnění a pomocí příslušných opatření zamezit přítoku podzemní vody do stvolu pilot jakož i do stavebního výkopu. Rovněž bude nutné zamezit vhodným drenážním systémem vzniku místní hladiny podzemní vody v zásypovém materiálu vně základové konstrukce.

5.1.2 Podlahové konstrukce a dopravní plochy – posouzení zemní pláně

Zemní pláň a aktivní zóna zpevněných ploch se bude nacházet v prostředí tvořeném převážně antropogenními navážkami GT1, tvořenými směsí hlíny, kamení, škváry a stavebních sutí, případně redeponovanými hlínami, jež jsou dle ČSN 73 6133 klasifikovány jako podmíněčně vhodné až nevhodné pro použití do podloží komunikací.

Vzhledem k prostorové nehomogenně složení navážek doporučujeme v rámci zpracování projektové dokumentace uvažovat s provedením výměny podloží v mocnosti cca 0,5 m za

hutněný štěrkový polštář. Konečný rozsah hutněného polštáře bude upraven dle skutečného stavu a ověření geotechnikem v rámci realizace zemních prací.

Pro výstavbu komunikací je důležité, aby byly dodrženy normové požadavky na únosnost zemní pláň. Kontrolu sanace doporučujeme ověřit statickou zatěžovací zkouškou kruhovou deskou dle ČSN 72 1006 – Kontrola zhutnění zemin a sypanin. Současně je nutné vhodným způsobem zabránit komunikaci (zejména zdržování pod vozovkou) povrchové vody s tělesem komunikace účinným odvodněním.

5.1.3 Využití výkopového materiálu

Při využití výkopového materiálu vzniklého při zakládání stavby, je nutno vzít v potaz, že pro jejich zpětné použití do násypů jsou zemin GT1 a GT2 pouze podmíněčně vhodné, štěrky GT3 jsou naopak vhodné. Zpětné použití zemin GT1 a GT2 do násypů je značně limitováno a závisí především na momentální vlhkosti těžených zemin, příznivosti klimatických vlivů během výstavby tj. těžby a deponování, technologické kázní dodavatele apod.

V průběhu průzkumných prací geologického průzkumu nebyla vizuálně ani senzoricky zjištěna kontaminace zemin, které mohou představovat budoucí výkopky, tedy kontaminace zemin na staveništi nevyžaduje zjišťování původu, znečištění či sanačních zásahů a přebytečný výkopek lze skladovat na odpovídajících skládkách. Pro umístění přebytečného výkopku na skládce je potřeba provést příslušné analýzy dle platné legislativy o odpadech.

5.2 POSOUZENÍ MOŽNOSTI ZASAKOVÁNÍ ATMOSFÉRICKÝCH SRÁŽEK

Z důvodu nevhodného horninového prostředí, resp. vysoké úrovně hladiny podzemní vody **nelze doporučit realizaci vsakovacího systému**, ale srážkové vody odvádět do kanalizace. V případě její nedostatečné kapacity pak bude potřeba systém doplnit o retenční nádrž. Akumulační kapacita retenční nádrže bude stanovena na základě podrobnějšího řešení v rámci řádné projektové dokumentace zejména s ohledem na povolený odtok. Tímto způsobem likvidace srážkových vod budou **zachovány současné odtokové poměry a nedojde k jejich ovlivnění**.

Zpracovatel geologického průzkumu si vyhrazuje právo na neprodlené kontaktování v případě zjištění odlišností od popisovaných předpokladů a výsledků dosavadních průzkumných prací s důsledkem možných změn v interpretacích geotechnických, inženýrsko-geologických, hydrogeologických nebo hydrologických poměrů.

V Ostravě, dne 25. června 2021

6. POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY

- [1] Demek, J., et al, 1987. : Zeměpisný lexikon ČSR - Hory a nížiny, Academia Praha 1987.
- [2] Jetel, J., 1973: Logický systém pojmů – základní podmínka formalizace a matematizace v hydrogeologii, Geol. Průzk., 15, 1, str. 13-17, Praha
- [3] Pašek, J., Matula, M. a kol., 1995: Inženýrská geologie I., II., Česká matice technická, Praha
- [4] Quitt, E., 1971: Klimatické oblasti Československa, Studia Geographica 16, Praha
- [5] Turček, P., Hulla, J., et al., 2005: Zakládání staveb, Jaga group, s.r.o., Bratislava.
- [6] Základní geologická mapa ČR, list 15-42 Bohumín, měřítko 1:50 000. (http://mapy.geology.cz/geocr_50)
- [7] Základní hydrogeologická mapa ČR, list 15-42 Bohumín, měřítko 1:50 000. (http://mapy.geology.cz/hydro_rajony)
- [8] Žabička, Z., Vrána, K., 2011: Hospodaření se srážkovou vodou v nemovitostech, TP 1.20, Technická pomůcka k činnosti autorizovaných osob. ČKAIT, Praha.
- [9] <http://www.geology.cz/>
- [10] <http://www.heis.vuv.cz/>
- [11] <http://www.mapy.cz/>
- [12] geoportal.gov.cz
- [13] info.sekm.cz

6.1 SEZNAM NOREM

ČSN 72 1006 – Kontrola zhutnění zemin a sypanin

ČSN P 73 1005 – Inženýrskogeologický průzkum

ČSN 73 6133 – Návrh a provádění tělesa pozemních komunikací

ČSN EN ISO 14688 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin -
Část 1: Pojmenování a popis

ČSN EN ISO 14688 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin -
Část 2: Zásady pro zařizování

ČSN EN ISO 14689 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin -
Část 1: Pojmenování a popis

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - část 1: Obecná pravidla

ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - část 2: Průzkum
a zkoušení základové půdy

ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1:
Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby

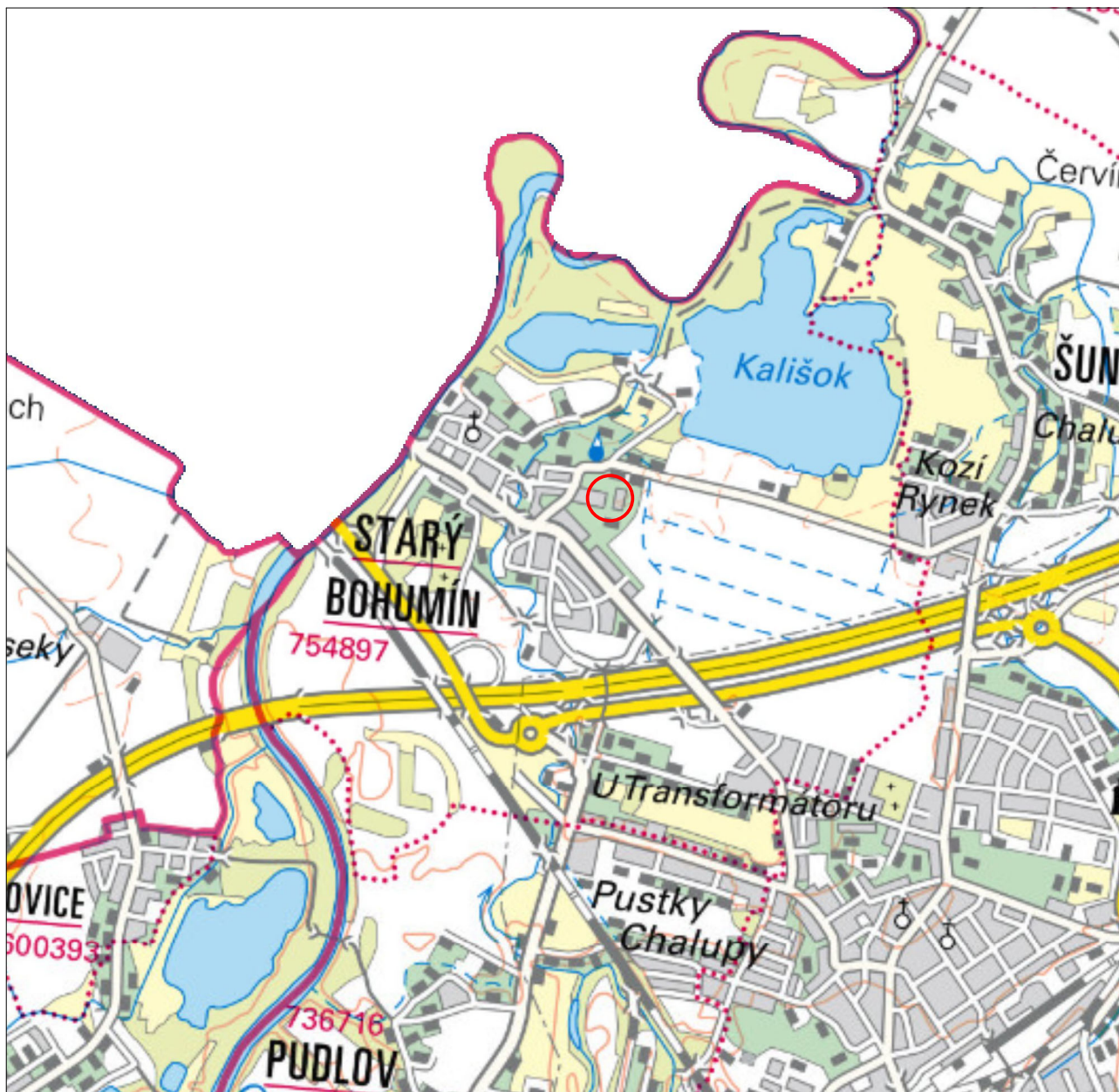
Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN

Závěrečná zpráva

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Seznam příloh:

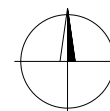
1. Přehledná situace okolí zájmového území
2. Podrobná situace lokality s vyznačením průzkumných prací
3. Geologické profily realizovaných vrtů a penetračních sond
4. Geologické profily archivních vrtů
5. Schematické geologické řezy
6. Vyhodnocení vsakovací zkoušky
7. Laboratorní protokoly – fyzikálně mechanické vlastnosti zemin
8. Laboratorní protokoly – agresivita podzemní vody
9. Protokol o zaměření sond
10. Technická zpráva – vrtné práce



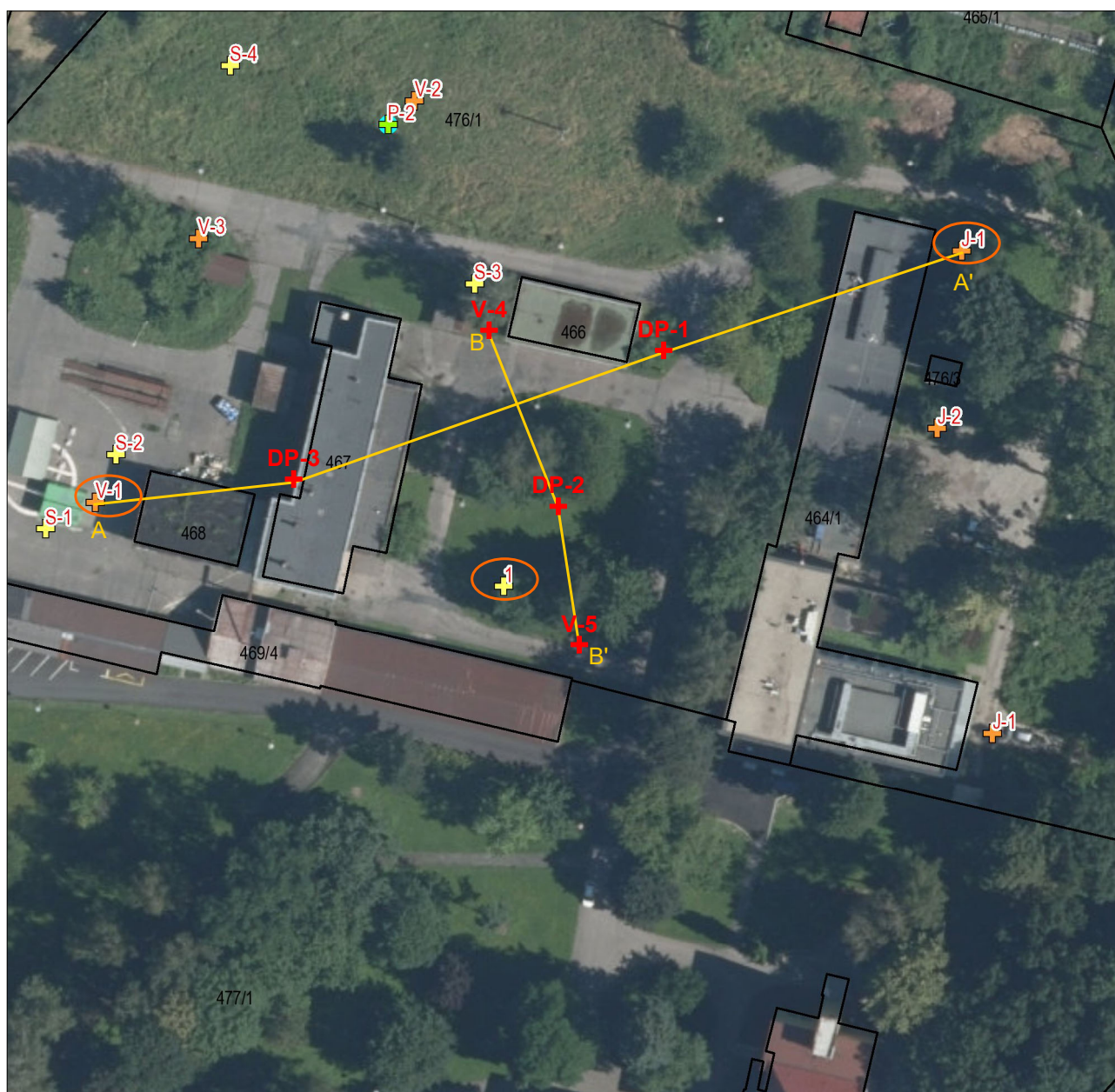
převzato z mapového serveru ČÚZK (<https://geoportal.cuzk.cz>)

Legenda:

 vymezení zájmového území

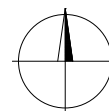


Akce:			
Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN			
Vypracoval:	Datum:	Měřítko:	
Ing. David Muška	červen 2021	1 : 25 000	
Název výkresu:			Příloha č.:
Přehledná situace okolí zájmového území			1



Legenda:

- + J-1 realizované sondy
○ využité archivní vrty
— A — A' linie geologického řezu



Akce:			
Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN			
Vypracoval:	Datum:	Měřítko:	
Ing. David Muška	červen 2021	1 : 1 000	
Název výkresu:			Příloha č.:
Podrobná situace zájmové lokality			2

Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN

Závěrečná zpráva

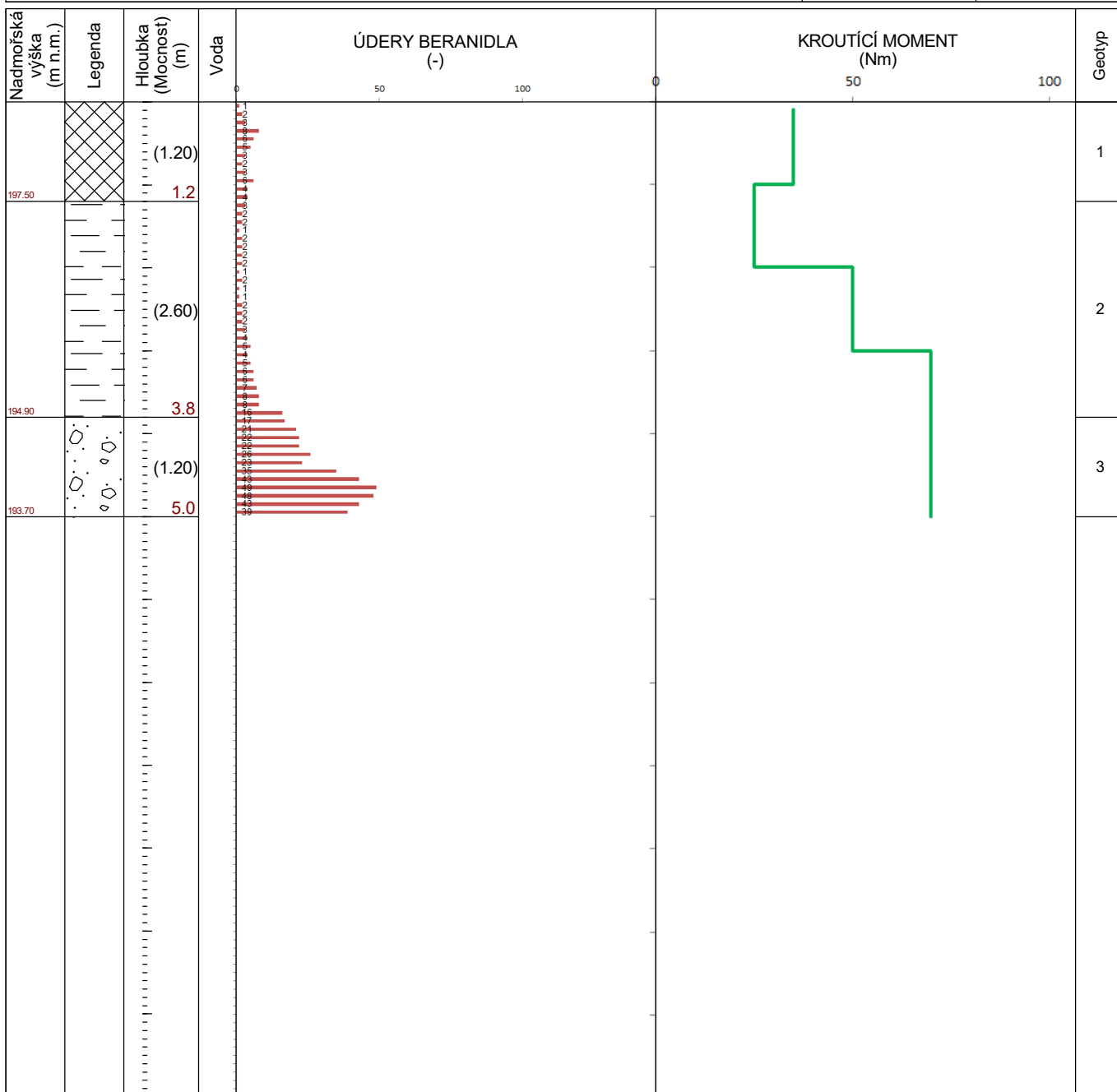
Příloha č. 3

Geologické profily realizovaných vrtů a penetračních sond

DOKUMENTACE DYNAMICKÉ PENETRAČNÍ ZKOUŠKY

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: www.geoservices.cz, E-mail: muska@geoservices.cz, Tel: 704 054 848

Zakázka		Číslo vrtu DP-1
Z21-222 Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN		
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.)	Datum	
X -1092 676.9 Y -465 863.2 198.70 (Balt p.v.)	01-06-2021	

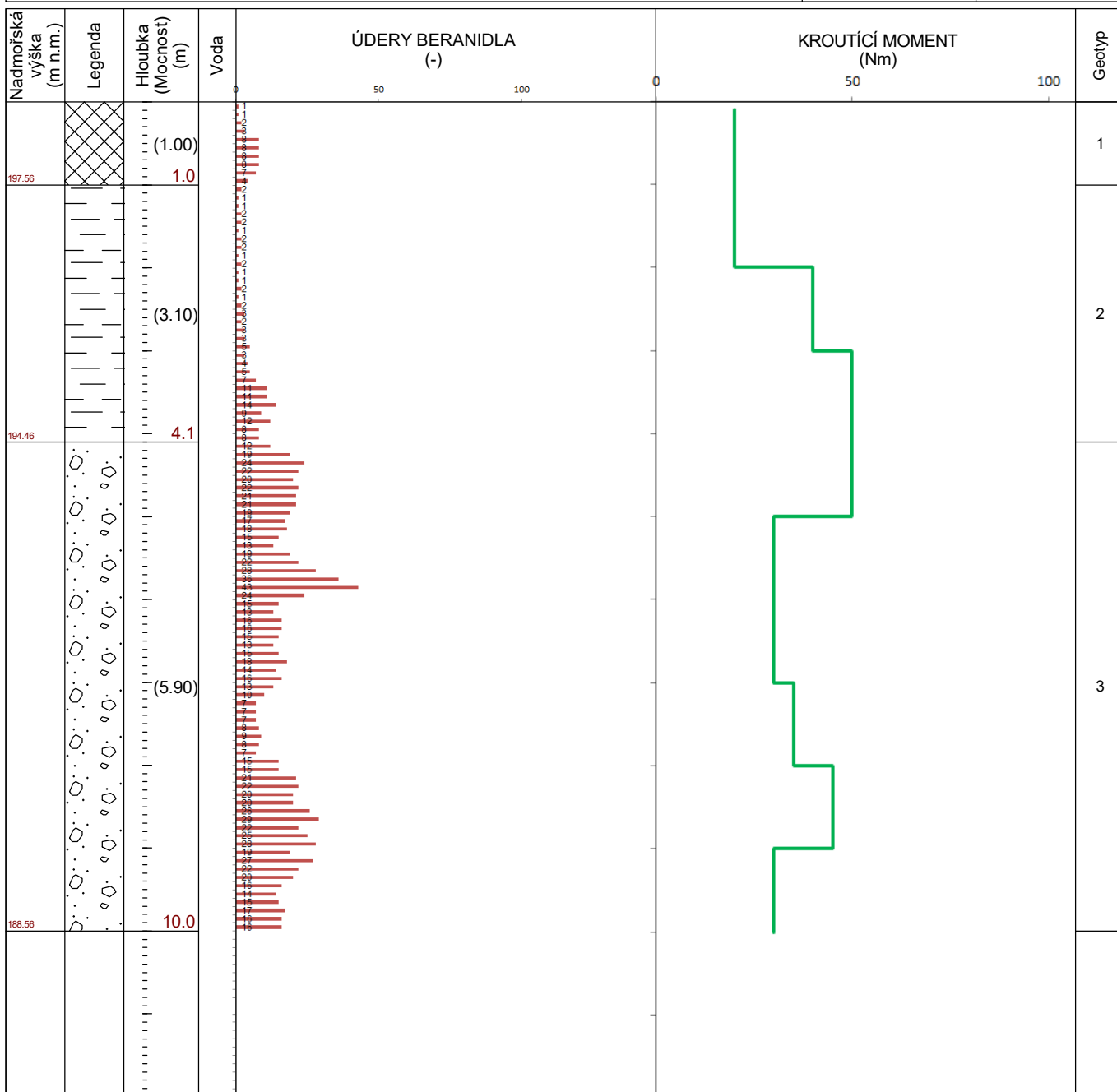


Podzemní voda		Legenda:	POZNÁMKA
Naražená		Naražená hladina podzemní vody	
Ustálená		Ustálená hladina podzemní vody	

DOKUMENTACE DYNAMICKÉ PENETRAČNÍ ZKOUŠKY

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: www.geoservices.cz, E-mail: muska@geoservices.cz, Tel: 704 054 848

Zakázka		Číslo vrtu DP-2
Z21-222 Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN		
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.)	Datum	
X -1092 700.6 Y -465 879.2 198.56 (Balt p.v.)	01-06-2021	

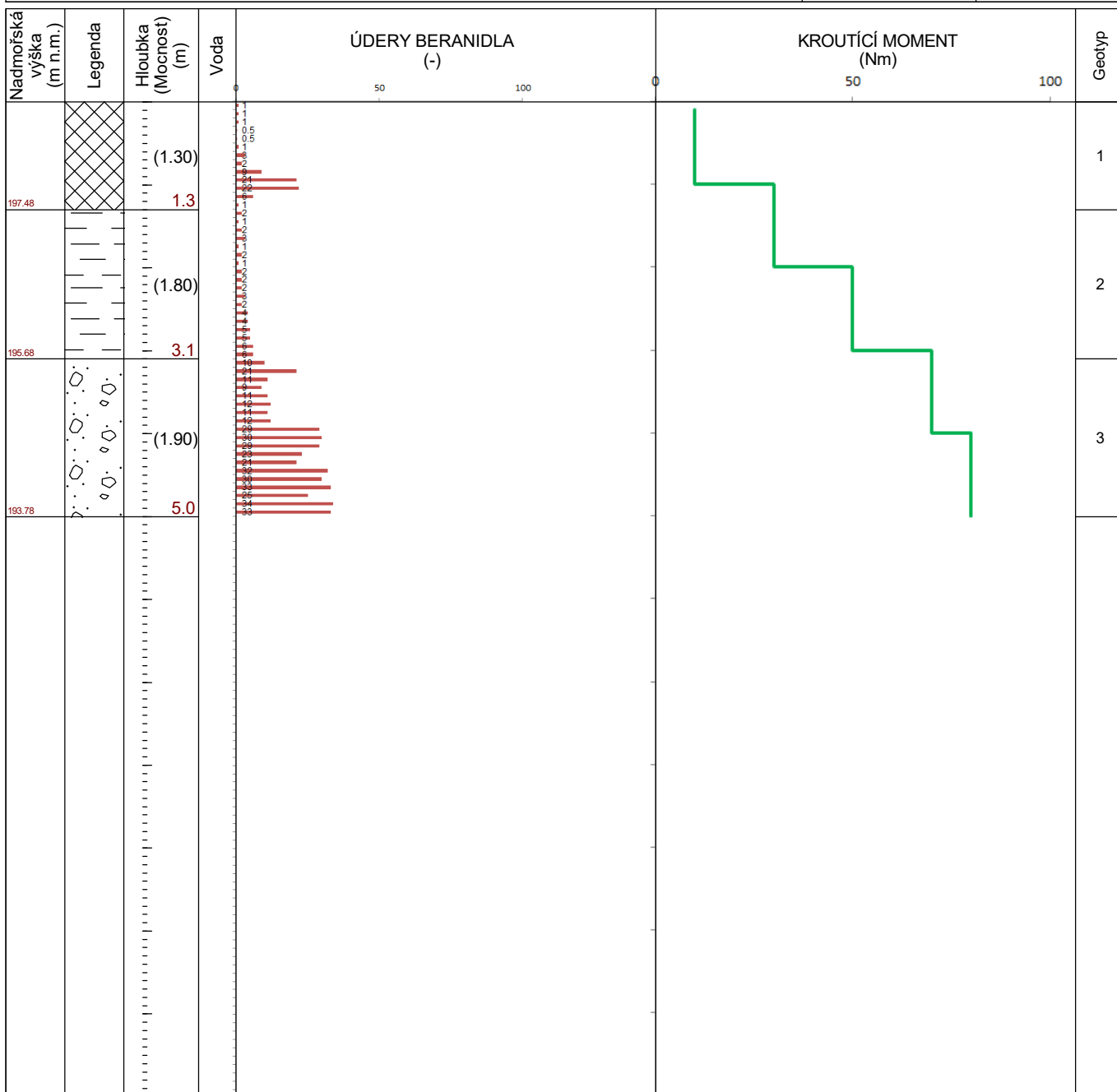


Podzemní voda		Legenda:	POZNÁMKA
Naražená		Naražená hladina podzemní vody	
Ustálená		Ustálená hladina podzemní vody	

DOKUMENTACE DYNAMICKÉ PENETRAČNÍ ZKOUŠKY

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: www.geoservices.cz, E-mail: muska@geoservices.cz, Tel: 704 054 848

Zakázka		Číslo vrtu DP-3
Z21-222 Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN		
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.)	Datum	
X -1092 696.5 Y -465 919.5 198.78 (Balt p.v.)	01-06-2021	

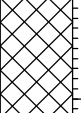
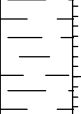
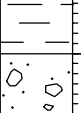
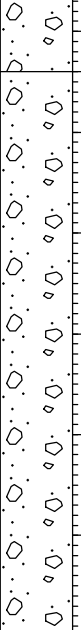


Podzemní voda		Legenda:	POZNÁMKA
Naražená		Naražená hladina podzemní vody	
Ustálená		Ustálená hladina podzemní vody	

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: www.geoservices.cz, E-mail: muska@geoservices.cz, Tel: 704 054 848

Zakázka			Číslo vrtu V-4
Z21-222 Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN			
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.)		Datum	
X: -1092 673.8 Y: -465 889.7 198.60 (Balt p.v.)		01-06-2021	

Stratigrafie	Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	ČSN 731005	ČSN 736133	ISO 14688	ČSN 733050	vrtatelnost	Geotyp
A	197.40		(1.20) 1.20			Navážka - shora beton, od 0,2 m jíl s úlomky cihel, tuhý (Ic = 0,9)	(Y)	I	sigrMg	3	II	1
K	195.60		(1.80) 3.00		57414	Jíl s vysokou plasticitou, hnědorezavý, s šedými smouhami, tuhý (Ic = 0,6), místy až pevný (Ic = 1), fluviální	F8(CH)	I	siCl	3	I	2
K	194.20		(1.40) 4.40			Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, hnědý až hnědorezavý, zahliněný, s valouny 1 - 6 cm, místy až 8 cm, mokrý, fluviální	G3(G-F)	I	saGr	3	II	3
K	188.60		(5.60) 10.00		57415	Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, šedý, s valouny 1 - 6 cm, místy až 8 cm, mezerní hmota písčtá, slabě zahliněná, silně zvodněný, fluviální	G3(G-F)	I	saGr	3	II	3

Průběh vrtání						Legenda:		POZNÁMKA
Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda				
Hloubka	Prům. mm	číslo	interval	typ/číslo	hloubka		Naražená hladina podzemní vody	
3.00	175	57414	2.2-2.4	Naražená			Ustálená hladina podzemní vody	
10.00	137	57415	7.0-7.2	1	3.10			
				Ustálená	3.15			
						Vzorky		
						 NP - Neporušený vzorek		
						 PV - Porušený vzorek		
Všechny rozměry jsou v metrech Měřitko 1:75		Objednatel: ATRIS s.r.o. Dokumentoval: Mgr. Kohn			Metoda/ TK - rotační jádrové Typ soupravy Nordmeyer			Stránka 1 z 2

FOTODOKUMENTACE

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: www.geoservices.cz, E-mail: muska@geoservices.cz, Tel: 704 054 848

Zakázka Z21-222 Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN		Číslo vrtu V-4
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.) X: -1092 673.8 Y: -465 889.7 198.60 (Balt p.v.)	Datum 01-06-2021	

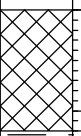
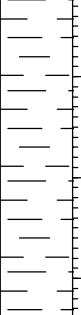
0 m 1 m



GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: www.geoservices.cz, E-mail: muska@geoservices.cz, Tel: 704 054 848

Zakázka Z21-222 Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN			Číslo vrtu V-5
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.) X: -1092 721.7 Y: -465 876.0 198.52 (Balt p.v.)		Datum 01-06-2021	

Stratigrafie	Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	ČSN 731005	ČSN 736133	ISO 14688	ČSN 733050	vrtatelnost	Geotyp
A	197.32		(1.20) 1.20			Navážka - hlína s kameny, šedá, charakter hlinitého štěrku	(Y)	I	sigrMg	3	I	1
K	194.02		(3.30) 4.50		57416	Jíl se střední plasticitou, shora hnědorezavý s šedými smouhami, níže až tmavě hnědý, shora tuhý (Ic = 0,8), od 2,0 m měkký až tuhý (Ic = 0,5 - 0,7), u báze mírně písčitý, fluvialní	F6(Cl)	I	siCl	2	I	2
K	193.52		5.00		57417	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy, šedý, s valouny 1 - 5 cm, mezerní hmota písčtá, slabě zahliněná, silně zvodněný, fluvialní	G3(G-F)	I	Gr	3	II	3

Průběh vrtání						Legenda:		POZNÁMKA
Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda				
Hloubka	Prům. mm	číslo	interval	typ/číslo	hloubka		Naražená hladina podzemní vody	
1.20	175	57416	3.3-3.5	Naražená			Ustálená hladina podzemní vody	
5.00	137	57417	4.6-4.8	1	4.50			
				Ustálená	0.80			
						Vzorky		
						☐	PLP - Poloporušený vzorek	
						☒	PV - Porušený vzorek	
Všechny rozměry jsou v metrech Měřítka 1:75		Objednatel: ATRIS s.r.o. Dokumentoval: Mgr. Kohn			Metoda/ TK - rotační jádrové Typ soupravy Nordmeyer		Stránka 1 z 2	

FOTODOKUMENTACE

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: www.geoservices.cz, E-mail: muska@geoservices.cz, Tel: 704 054 848

Zakázka Z21-222 Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN		Číslo vrtu V-5
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.) X: -1092 721.7 Y: -465 876.0 198.52 (Balt p.v.)	Datum 01-06-2021	

0 m 1 m



Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN

Závěrečná zpráva

Příloha č. 4

Geologické profily archivních vrtů



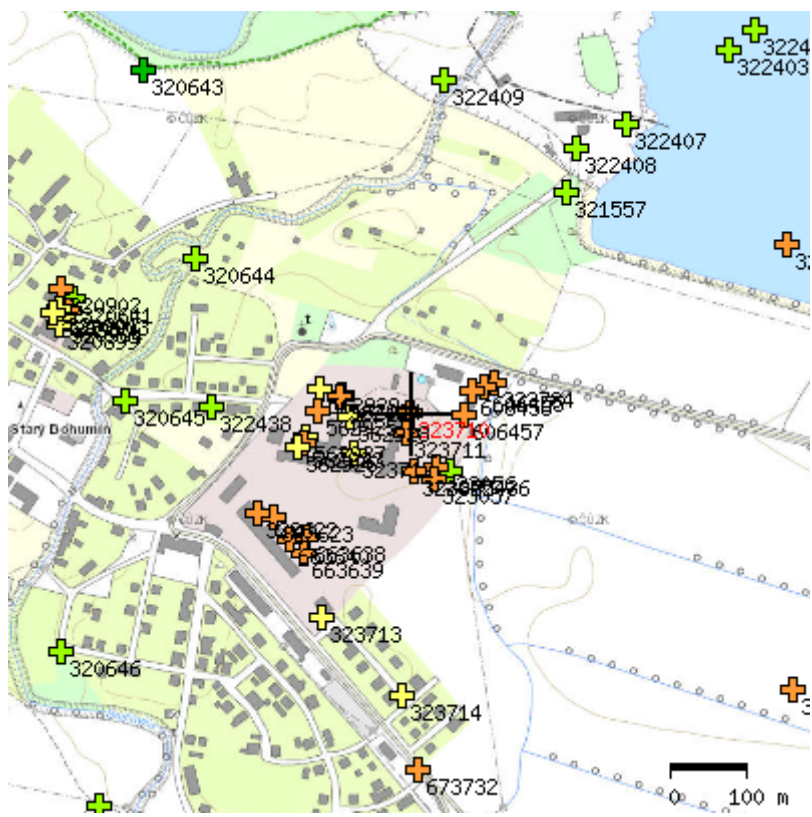
VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	198.60
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	323710	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J-1	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	5,8
Zkrácený název	J-1	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1991	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	technologické rozbory , petrografické rozbory a zkoušky, zkoušky zrnitosti
Hloubka vrtu (m)	6	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P072403	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1092661.90	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	465818.10	Organizace provádějící	GPO, závod Hrabová
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis	–
0.00 - 0.30	Kvartér	navážka	
0.30 - 2.50	Kvartér	hlína jílovitý pevný náplavový skvrnitý, hnědá, rezavá, šedá	
2.50 - 3.10	Kvartér	hlína náplavový tuhý jílovitý, šedá, černá příměs: organické látky	
3.10 - 3.50	Kvartér	hlína písčitý tuhý náplavový, šedá, hnědá	
3.50 - 4.60	Kvartér	písek náplavový vlhký jemnozrnný prachovitý, šedá	
4.60 - 6.00	Kvartér	štěrk písčitý drobnozrnný ulehlý, hnědá	

LOKALIZACE V MAPĚ





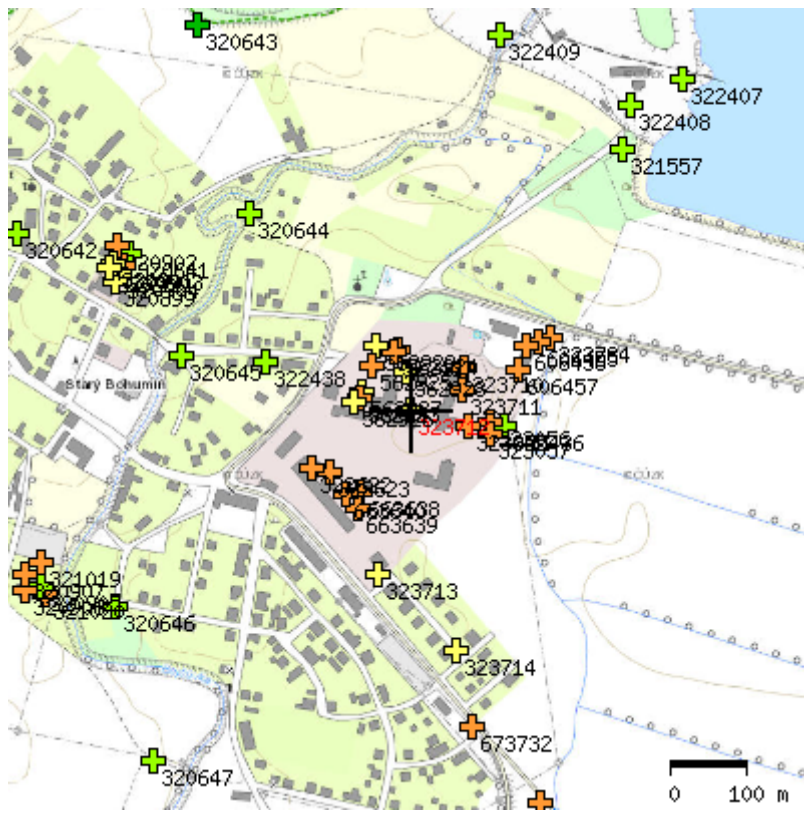
VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	198.60
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	323712	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	1	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	1	Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Rok vzniku objektu	1989	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	5	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P068083	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1092713.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	465887.60	Organizace provádějící	Výrobní družstvo Bytprum Ostrava
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis	—
0.00 - 0.50	Kvartér	navážka	
0.50 - 1.50	Kvartér	hlína pevný, hnědá, šedá	
1.50 - 2.90	Kvartér	hlína jílovitý tuhý, šedá	
2.90 - 5.00	Kvartér	hlína jílovitý jemně písčité humózní tuhý, šedá	

LOKALIZACE V MAPĚ





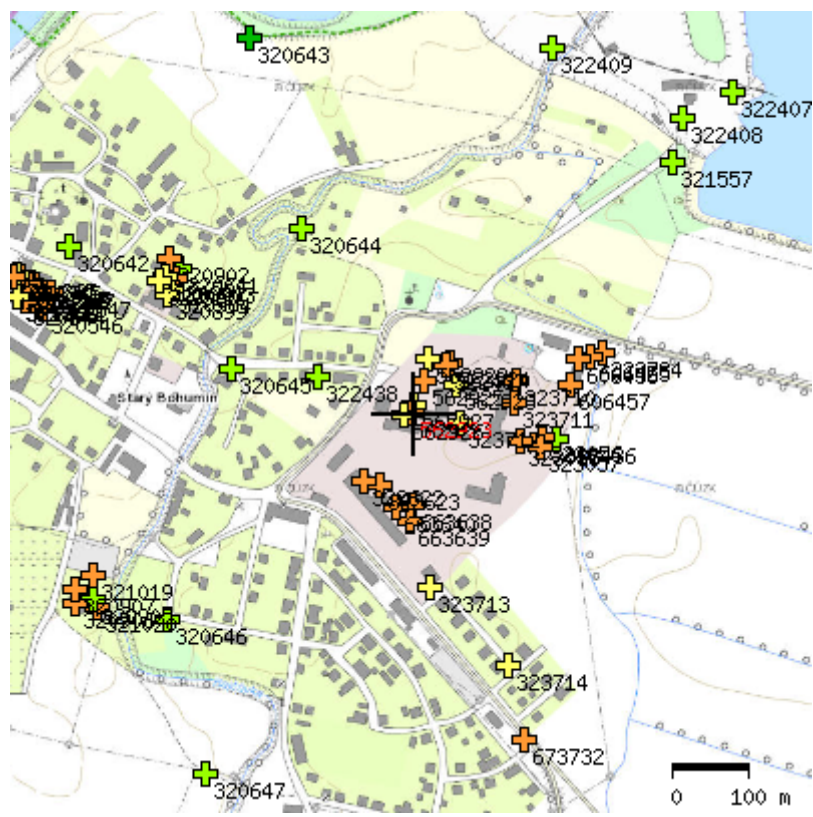
VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	198.69
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	monitorovací, indikační, sanační
ID	562923	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	V-1	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	3,47
Zkrácený název	V-1	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1995	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	zkoušky zrnitosti, zkoušky vody na kontaminaci, zkoušky zeminy na kontaminaci, chemické rozbory vody
Hloubka vrtu (m)	6	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P086211	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1092700.26	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	465949.54	Organizace provádějící	UNIGEO a.s.
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokuující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis	–
0.00 - 0.50	Kvartér	navážka	
0.50 - 3.30	Kvartér	hlína jílovitý prachovitý, šedá, rezavá	
3.30 - 4.50	Kvartér	štěrkopísek vlhký, rezavá	
4.50 - 6.00	Kvartér	štěrk polymiktní zvodnělý	

LOKALIZACE V MAPĚ



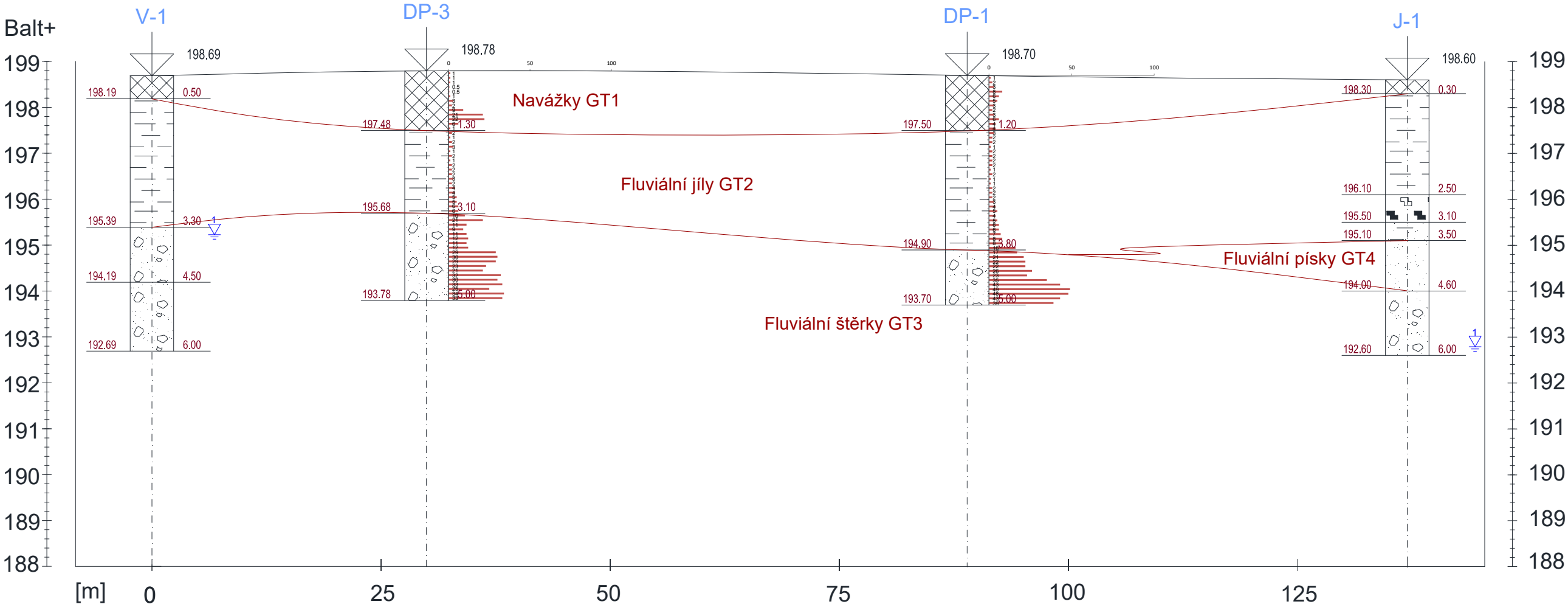
Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN

Závěrečná zpráva

Příloha č. 5

Schematické= geologické řezy

GEOLOGICKÝ ŘEZ A - A'



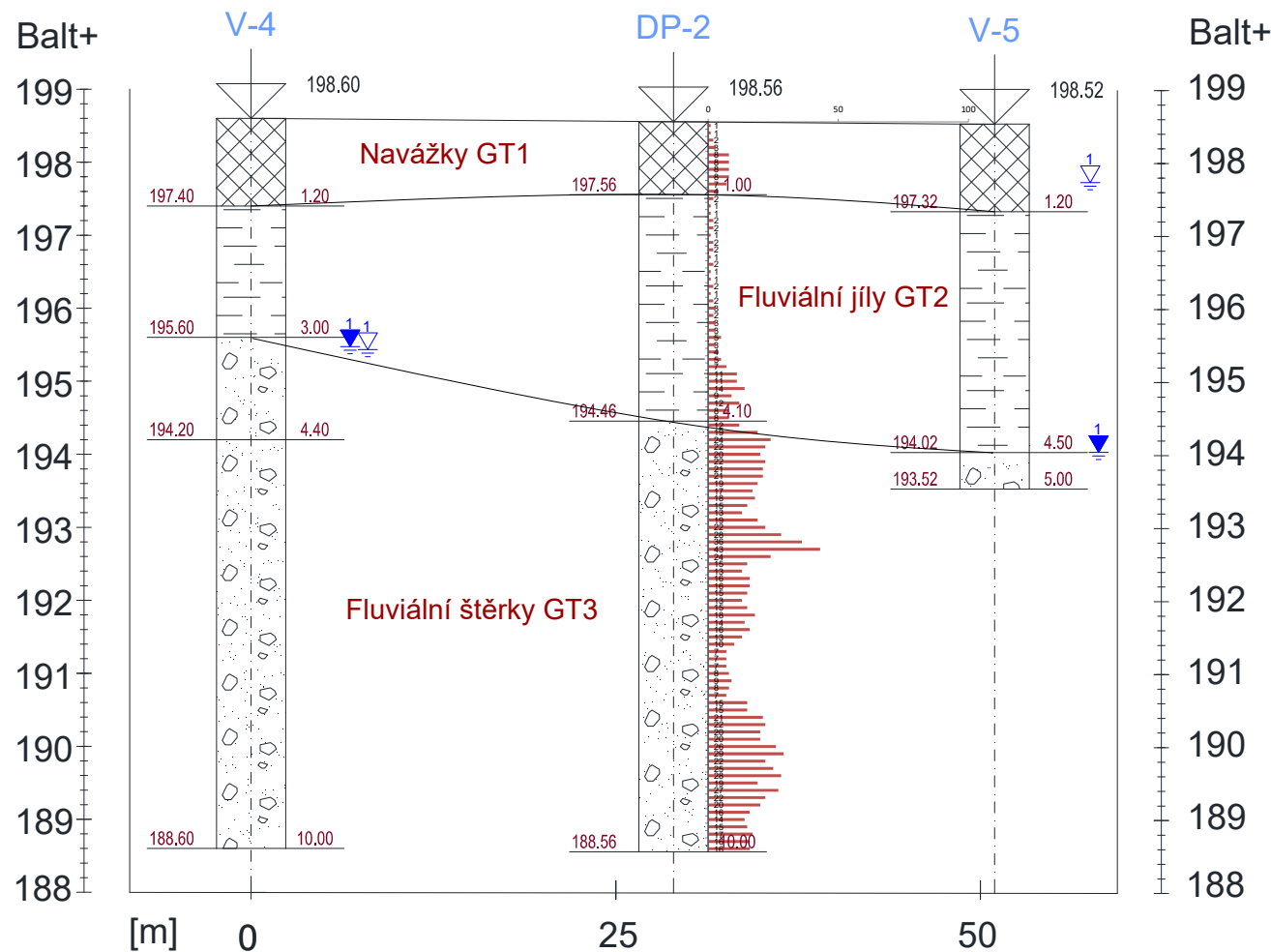
Legenda:

- PŘEDPOKLÁDANÝ PRŮBĚH ROZHRANÍ VRSTEV
- NARAŽENÁ HLADINA PODZEMNÍ VODY
- USTÁLENÁ HLADINA PODZEMNÍ VODY

Akce:			
Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN			
Vypracoval:	Datum:	Měřitko:	
Ing. David Muška	červen 2021	1:500 / 1:100	
Název výkresu:			Příloha č.:
Schematické geologické řezy			5.1

tisk 420 x 297 mm (A3)

GEOLOGICKÝ ŘEZ B - B'



Legenda:

- PŘEDPOKLÁDANÝ PRŮBĚH ROZHRAŇÍ VRSTEV
- NARAŽENÁ HLADINA PODZEMNÍ VODY
- USTÁLENÁ HLADINA PODZEMNÍ VODY

tisk 297 x 210 mm (A4)

Akce: Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN			
Vypracoval: Ing. David Muška	Datum: červen 2021	Měřítko: 1:500 / 1:100	
Název výkresu: Schematické geologické řezy			Příloha č.: 5.2

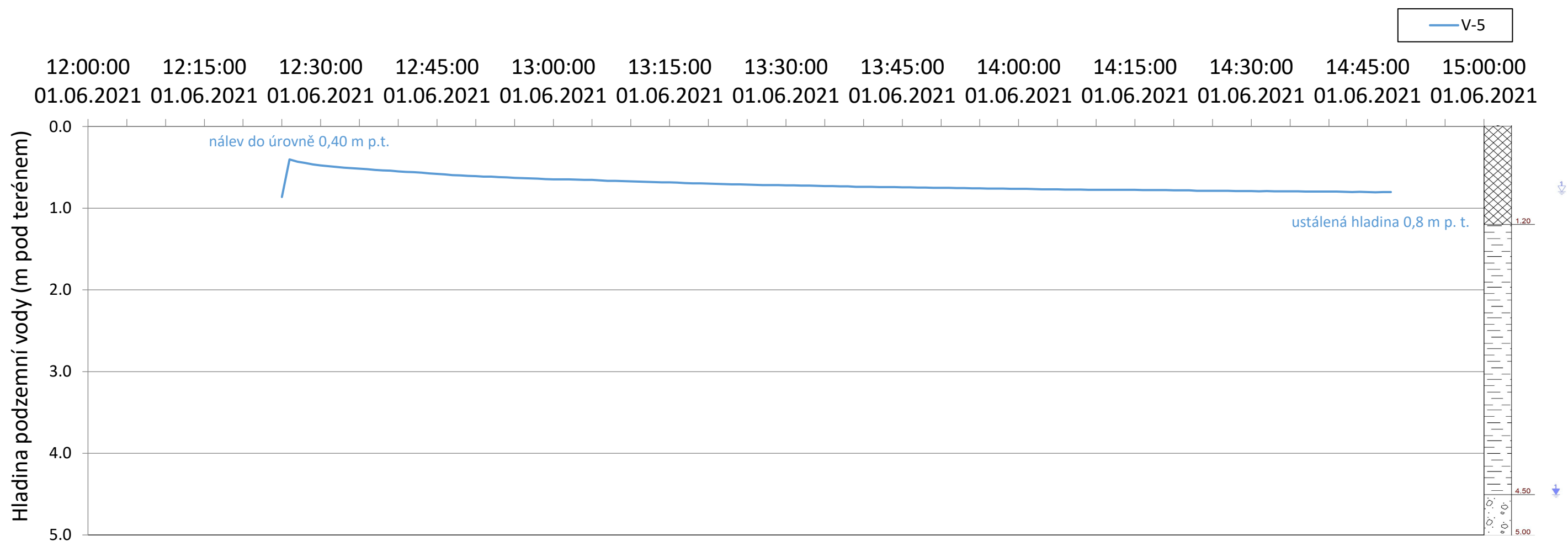
Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN

Závěrečná zpráva

Příloha č. 6

Vyhodnocení vsakovací zkoušky

Záznam hladiny podzemní vody ve vrtu V-5 při vsakovací zkoušce **akce: Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN, ze dne 1. 6. 2021**



Výpočet koeficientu vsaku - zkouška s proměnnou hladinou vody

Zkušební vsakovací plocha A_{zk} 0.23 m²
 Vsak vody během zkoušky Q_{zk} 0.000002 m³.s⁻¹

$$k_v = Q_{zk} / A_{zk}$$

$$k_v = \underline{9.0E-06} \quad \text{m.s}^{-1}$$

Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN

Závěrečná zpráva

Příloha č. 7

Laboratorní protokoly – fyzikálně mechanické vlastnosti zemin

**Protokol o stanovení vlastností zemin**

Číslo protokolu:	21-209
Název zakázky:	Nemocnice Bohumín
Název a adresa zákazníka:	GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava
Číslo zakázky:	Z 521001
Datum přijetí vzorků:	2.6.2021
Datum provedení zkoušek:	2.-18.6.2021

Normativní odkazy ke zkouškám v rozsahu akreditace:

ČSN EN ISO 17892-1 Laboratorní stanovení vlhkosti zemin

ČSN EN ISO 17892-2 Laboratorní stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin

ČSN EN ISO 17892-3 Laboratorní stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru

ČSN EN ISO 17892-12 Stanovení konzistenčních mezí

ČSN EN ISO 17892-4 Stanovení zrnitosti zemin

Související normativní odkazy:

ČSN 736133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

ČSN EN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení-Pojmenování a zatřídování - Část 2: Zásady pro zatřídování

ČSN 721002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby - datum zrušení 1.10.2010

ČSN 721021 Laboratorní stanovení organických látek v zeminách *

Poznámky:

Výsledky jsou uvedeny s následujícími nejistotami: W_n : 0,3%, W_p : 1,0%, W_s : 1,0%, W_{opt} : 0,4%, p_{dmax} : 0,01 Mg*m⁻³, p_n : 0,02 Mg*m⁻³, p_s : 0,01 Mg*m⁻³, zrnitostní rozbor: 1%. Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku. Interpretace výsledků se vztahuje k normativnímu odkazu ČSN 736133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací. Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledky každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního uvedeného laboratorního čísla. Laboratoř není odpovědná za data dodaná zákazníkem a jejich možný vliv na platnost výsledků. Výsledky se vztahují ke vzorku jak byl přijat.

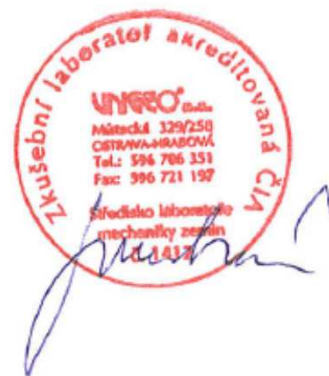
* Zkoušky mimo rozsah akreditace laboratoře jsou označeny hvězdičkou.

** Data převzatá od zákazníka, jsou označena dvěma hvězdičkami.

Zkoušky provedl: M. Lišková, M. Javorová, Š. Smolová

Datum vystavení protokolu: 18.6.2021

Protokol vypracoval a schválil: Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemin



VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název akce: Nemocnice Bohumín

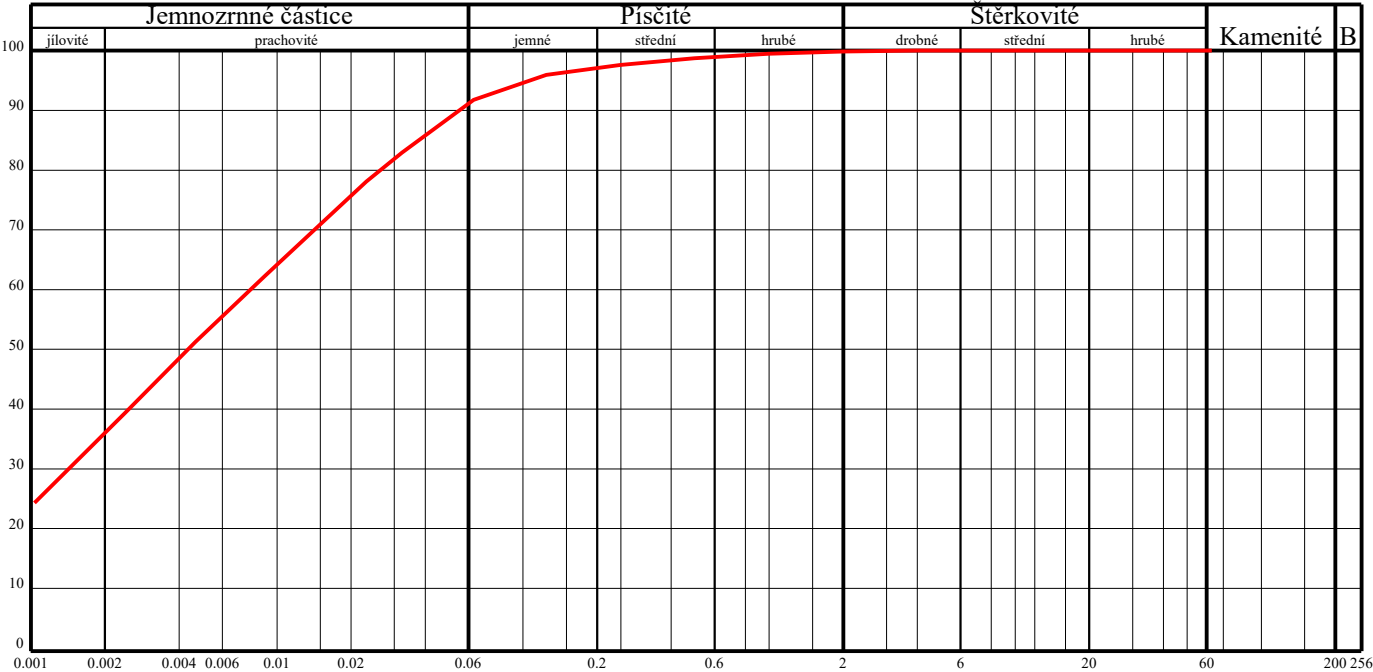
List: 2/6
Protokol: 21-209

[illegible]

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Nemocnice Bohumín
Sonda: V4
Hloubka: 2,2-2,4
Vzorek: 57414

Typ vzorku: N



Klasifikace	ČSN 73 6133			F8 CH	
Název zeminy				jíl s vysokou plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			siCl	
Název zeminy				prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	37,0	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	54	
Mez plasticity		w _P	[%]	25	
Index plasticity		I _P	[%]	29	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	0,59 tuhá	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	1,22	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s]	1,635.10 ⁻⁸	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	2,74	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	1,81	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	1,32	
Pórovitost		n	[%]	51,8	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	94,3	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	N		Nevhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N		Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	4,43	Není definovaná
		H _{max}	[m]	24,98	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	0,80	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	7,50	
Číslo křivosti		C _c	[-]	0,24	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

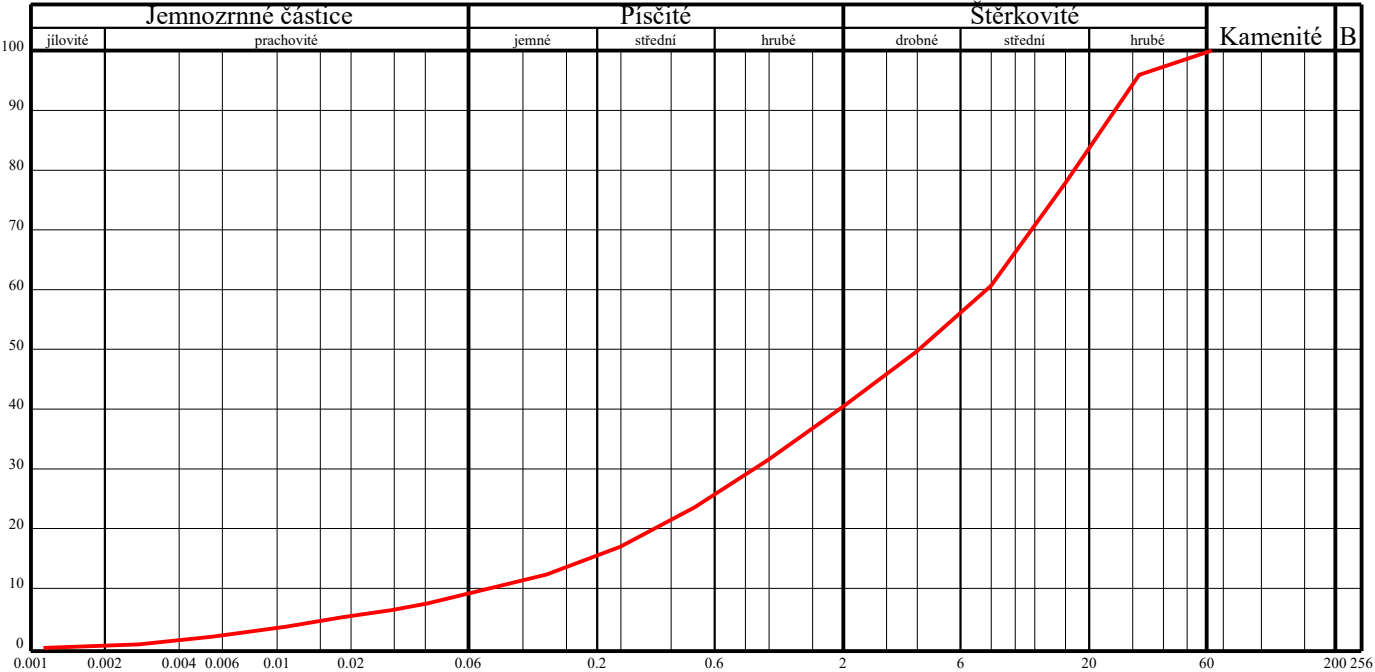
Název akce: Nemocnice Bohumín

Sonda: V4

Hloubka: 7,0-7,2

Vzorek: 57415

Typ vzorku: P

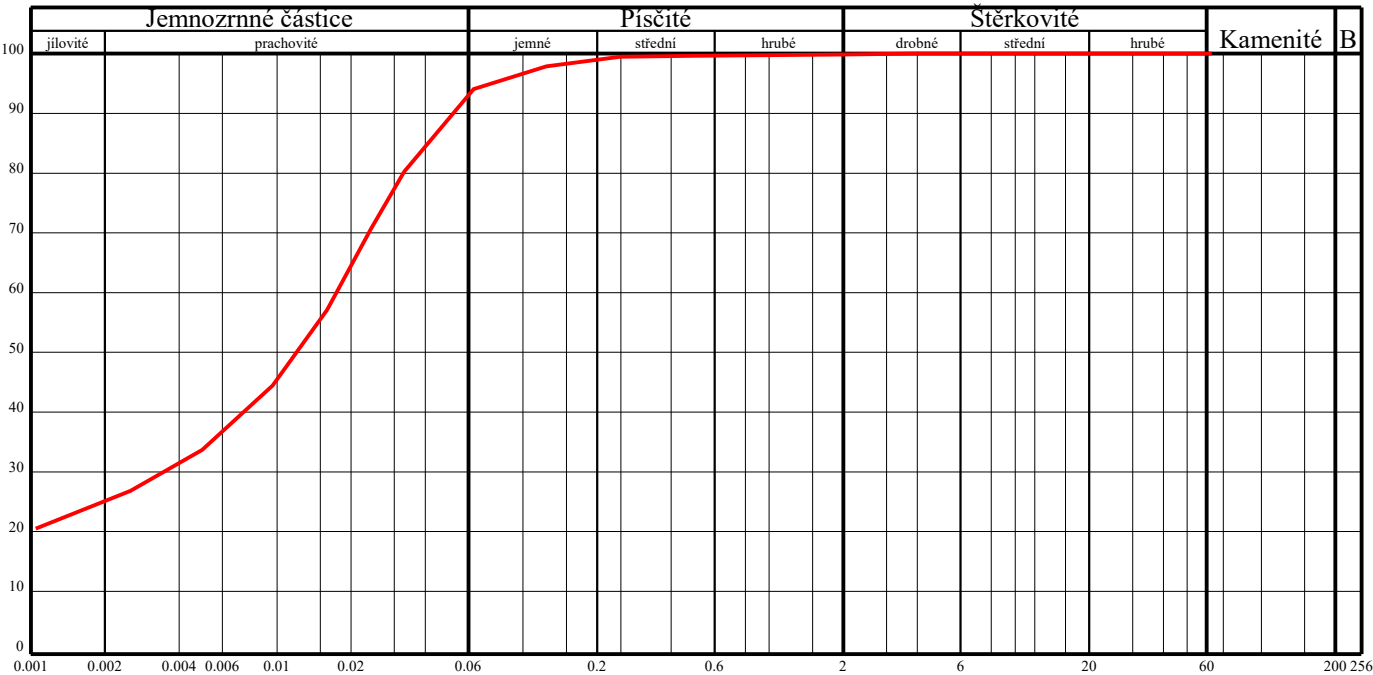


Klasifikace	ČSN 73 6133			G3 G-F		
Název zeminy				šterk s příměsí jemn.zeminy		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saGr		
Název zeminy				mírně prachovitý písčitý šterk		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	8,1		
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	---		
Mez plasticity		w _P	[%]	---		
Index plasticity		I _P	[%]	---		
Stupeň konzistence		I _C	[-]	---		
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	76,02		
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s]	1,770.10 ⁻⁵		
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	---		
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---		
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---		
Pórovitost		n	[%]	---		
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---		
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	V		Vhodná		
Vhodnost pro podloží vozovky		V		Vhodná		
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		5	Nenamrzavé	
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	0,86	Nepatrná až žádná	
		H _{max}	[m]	1,43		
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	---		
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	114,62		
Číslo křivosti		C _c	[-]	1,45		

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Nemocnice Bohumín
Sonda: V5
Hloubka: 3,3-3,5
Vzorek: 57416

Typ vzorku: PP

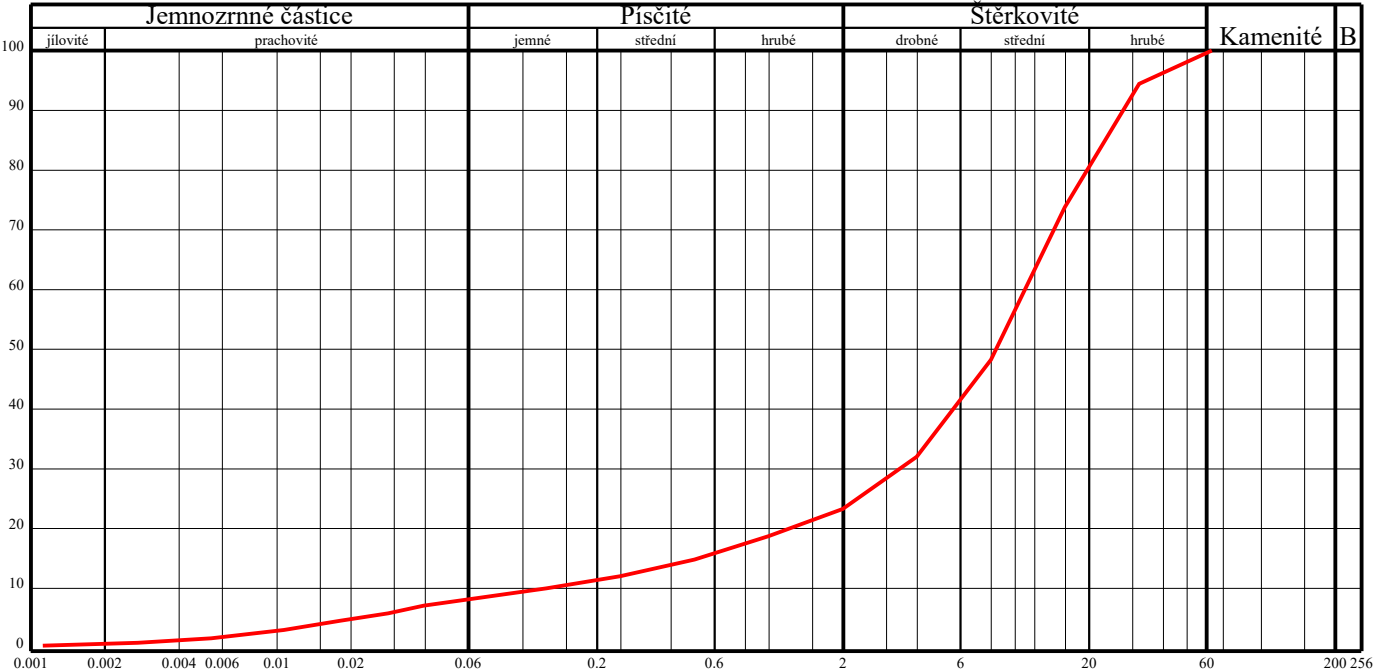


Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CI	
Název zeminy				jíl se střední plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			siCl	
Název zeminy				prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	24,4	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	43	
Mez plasticity		w _P	[%]	17	
Index plasticity		I _P	[%]	26	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	0,72 tuhá	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	0,32	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s]	8,073.10 ⁻⁹	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	2,71	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	2,00	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	1,61	
Pórovitost		n	[%]	40,7	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	96,5	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N		Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		1	Vysoce namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	3,65	Vysoká
		H _{max}	[m]	15,89	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	1,02	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	16,47	
Číslo křivosti		C _c	[-]	0,61	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Nemocnice Bohumín
Sonda: V5
Hloubka: 4,6-4,8
Vzorek: 57417

Typ vzorku: P



Klasifikace	ČSN 73 6133			G3 G-F	
Název zeminy				štěrk s příměsí jemn.zeminy	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			Gr	
Název zeminy				mírně prachovitý štěrk	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	8,7	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	---	
Mez plasticity		w _P	[%]	---	
Index plasticity		I _P	[%]	---	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	84,78	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s]	5,068.10 ⁻⁵	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	V		Vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		V		Vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		5	Nenamrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	0,85	Nepatrná až žádná
		H _{max}	[m]	1,27	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	---	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	106,04	
Číslo křivosti		C _c	[-]	9,68	


UNIGEO[®] a.s.

Středisko laboratoře mechaniky zemin,
zkušební laboratoř č. 1412 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
Místecká 329/258
720 00 OSTRAVA - HRABOVÁ

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. ZA-57414 - E

STANOVENÍ STLAČITELNOSTI ZEMIN V EDOMETRU

Rekonsolidovaný zkušební vzorek

Základní údaje o zkoušce

Metoda: Zkouška stlačitelnosti v edometru postupným přitěžováním (ČSN EN ISO 17892-5)
Název a adresa zákazníka: GEOSERVICES s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava
Název zakázky:** Nemocnice Bohumín číslo zakázky :
Datum přijetí vzorku: 2.6.2021
Číslo vzorku: ZA-57414
Sonda: V-4
Hloubka: 2,2-2,4 m
Popis vzorku: Neporušený vzorek
Rozměry vzorku: Průměr 112,50 mm Výška 25,00 mm
Příprava vzorku: Neporušený

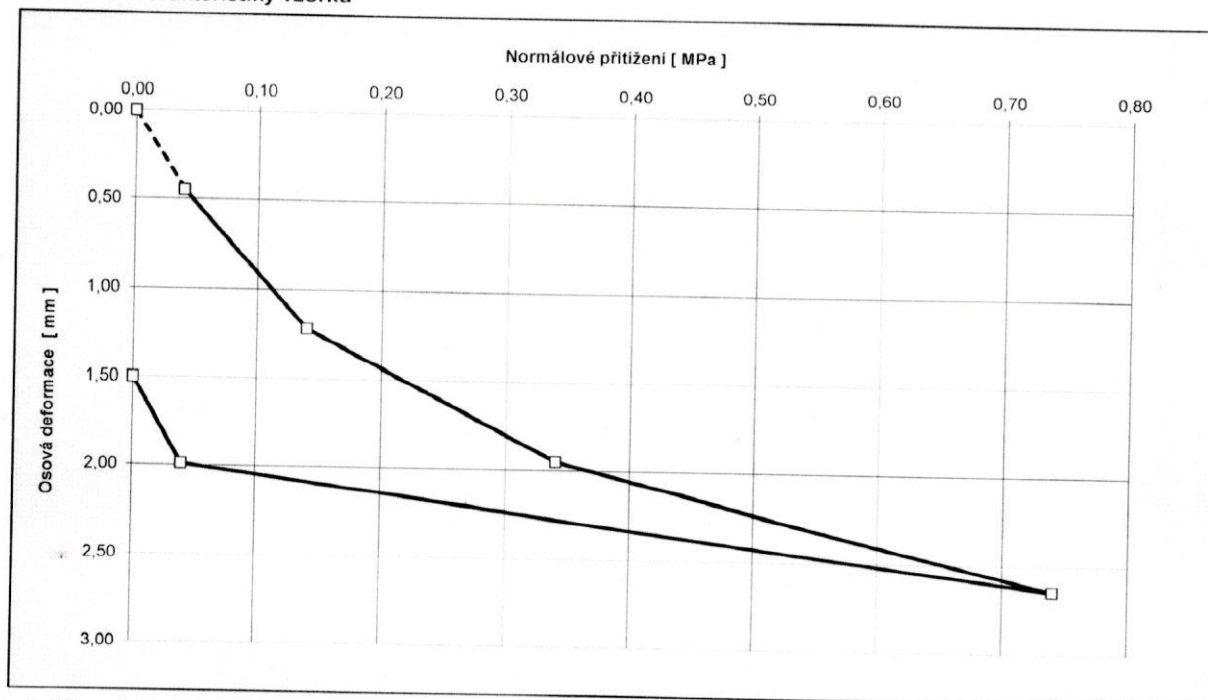
Typ zkoušky: A

 Zalítí: ☐

Fyzikální vlastnosti vzorku

	Před měřením	Při maximu	Po měření
Váhová vlhkost [%]	35,26	34,38	34,38
Objemová vlhkost [%]	48,15	46,95	46,95
Objemová hmotnost za mokra [Mg/m ³]	1,85	1,84	1,84
Objemová hmotnost za sucha [Mg/m ³]	1,37	1,37	1,37
Pórovitost [%]	50,16	50,16	50,16
Stupeň nasycení [-]	0,96	0,94	0,94
Zdánlivá hustota částic [Mg/m ³]	2,74		

Přetvárné charakteristiky vzorku



Zatěžovací stupeň 0,04 - 0,14 Mpa : Eoed1 = 3,13 MPa

Zatěžovací stupeň 0,34 - 0,74 Mpa : Eoed3 = 13,76 MPa

Zatěžovací stupeň 0,14 - 0,34 Mpa : Eoed2 = 6,60 MPa

Celý obor platnosti 0,04 - 0,74 Mpa : Eoed = 7,66 MPa

Nejistota měření.

 Váhová vlhkost: 0,3%; objemová hmotnost za mokra: 0,02 Mg/m³; zdánlivá hustota částic 0,01 Mg/m³; Eoed: 0,2 MPa

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval: Ing. K. Slavík

Schválil: Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemin

Datum provedení zkoušky: 10.6.2021



Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

Laboratoř není odpovědná za data dodaná zákazníkem a jejich možný vliv na platnost výsledku. Výsledky se vztahují ke vzorku jak byl přijat.

** data převzatá zákazníkem jsou označena dvěma hvězdičkami. Interpretace výsledků se vztahuje k normativnímu odkazu ČSN 736133

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 57414 - S

KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

Konsolidovaný odvodněný zkušební vzorek

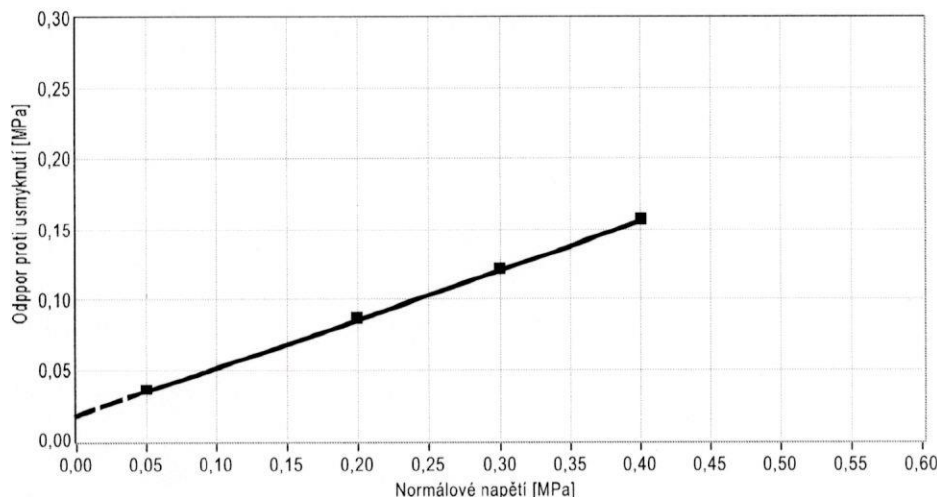
Základní údaje o zkoušce

Metoda: Krabicová smyková zkouška, (ČSN EN ISO 17892-10)
Zkoušená položka: zemina
Název a adresa zákazníka: GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava
Název zakázky: Nemocnice Bohumín
Datum přijetí vzorku: 02.06.2021
Číslo vzorku: ZA-57414
Sonda: V-4
Hloubka: 2,20 m - 2,40 m
Popis vzorku: Neporušený vzorek
Rozměry vzorku: Hrana 84,00 mm Výška 20,00 mm
Příprava vzorku: Neporušený **Zaliti** ☒
Rychlost posunu: 0,003 mm/min

Fyzikální vlastnosti vzorku

Váhová vlhkost	37,06 [%]	Pórovitost	51,80 [%]
Objemová vlhkost	48,94 [%]	Stupeň nasycení	0,95 [-]
Objemová hm. za mokra	1,81 [Mg/m ³]	Zdánlivá hustota částic	2,74 [Mg/m ³]
Objemová hm. za sucha	1,32 [Mg/m ³]		

Efektivní parametry vrcholové smykové pevnosti



Normálové napětí [MPa]	Smykové napětí [MPa]
0,050	0,04
0,200	0,09
0,300	0,13
0,400	0,16

Úhel smykové pevnosti 20,4 °
Soudržnost zeminy 15,1 kPa
Obor platnosti 0,05 MPa - 0,40 MPa

Nejistoty měření:

Váhová vlhkost: $\pm 0,3$ %; objemová hmotnost za mokra: $\pm 0,02$ Mg/m³; zdánlivá hustota částic: $\pm 0,01$ Mg/m³; úhel smykové pevnosti: $\pm 0,5^\circ$; soudržnost: $\pm 0,6$ kPa.
 Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95 %. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval: Ing. Karel Slavík

Schválil: Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemín Datum provedení zkoušky: 17.06.2021



PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 57414 - S

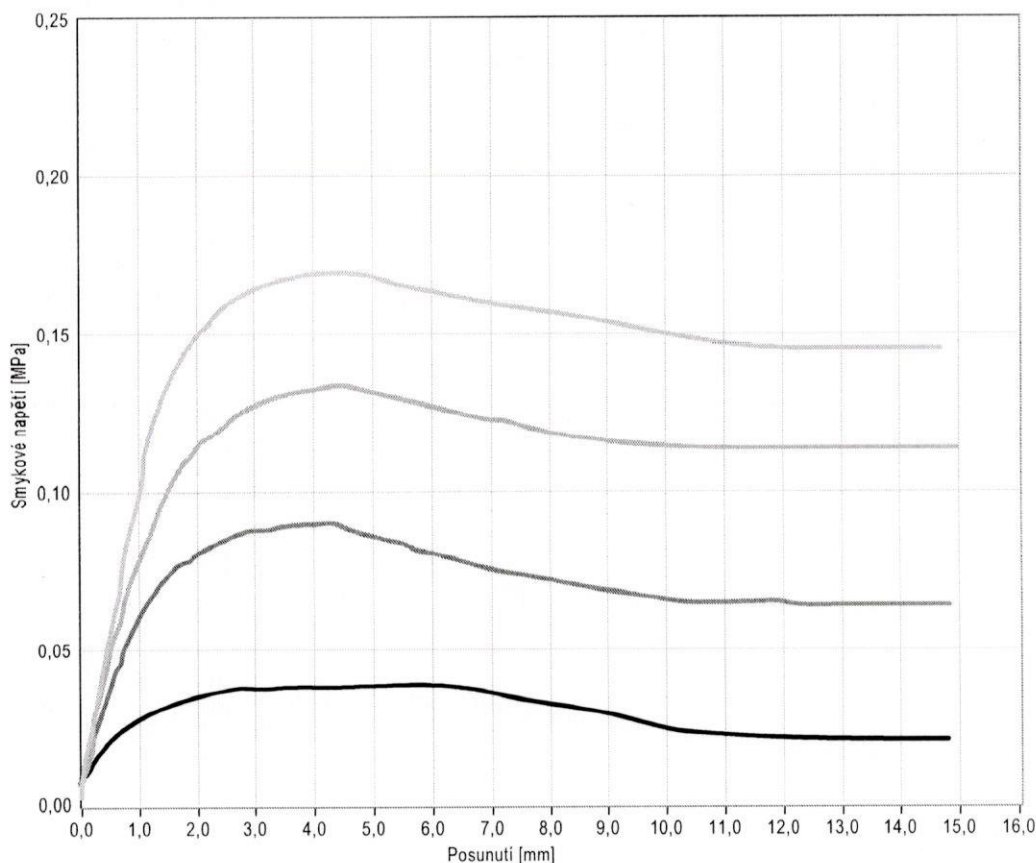
KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

Konsolidovaný odvodněný zkušební vzorek

Základní údaje o zkoušce

Metoda:	Krabicová smyková zkouška, (ČSN EN ISO 17892-10)		
Zkoušená položka:	zemina		
Název a adresa zákazníka:	GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava		
Název zakázky:	Nemocnice Bohumín		
Datum přijetí vzorku:	02.06.2021		
Číslo vzorku:	ZA-57414		
Sonda:	V-4		
Hloubka:	2,20 m - 2,40 m		
Popis vzorku:	Neporušený vzorek		
Rozměry vzorku:	Hrana	84,00 mm	Výška 20,00 mm
Příprava vzorku:	Neporušený		Zaliti ☒
Rychlost posunu:	0,003	mm/min	

Závislost smykového napětí na posunutí



Souřadnice maxima je
uvedena ve tvaru:
Posunutí, Smykové napětí

Vypracoval: Ing. Karel Slavík

Schválil: Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemín

Datum provedení zkoušky: 17.06.2021 č. 1412



PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 57414 - S

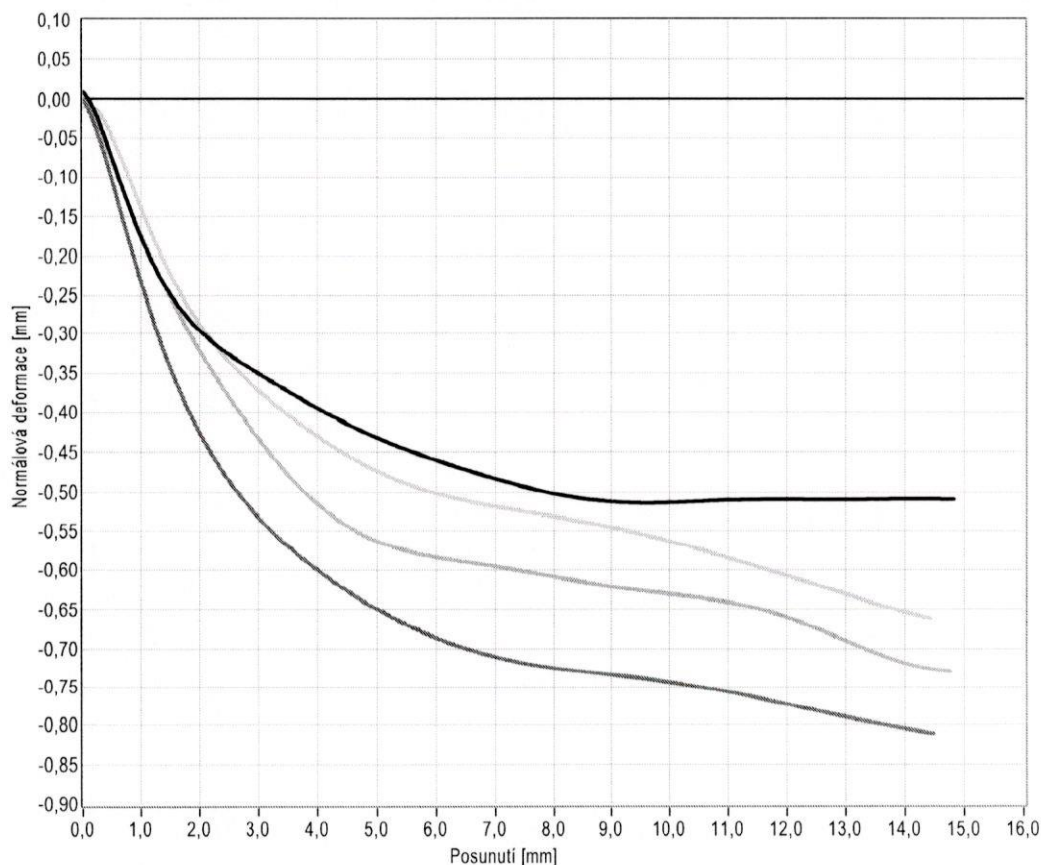
KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

Konsolidovaný odvodněný zkušební vzorek

Základní údaje o zkoušce

Metoda:	Krabicová smyková zkouška, (ČSN EN ISO 17892-10)		
Zkoušená položka:	zemina		
Název a adresa zákazníka:	GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava		
Název zakázky:	Nemocnice Bohumín		
Datum přijetí vzorku:	02.06.2021		
Číslo vzorku:	ZA-57414		
Sonda:	V-4		
Hloubka:	2,20 m - 2,40 m		
Popis vzorku:	Neporušený vzorek		
Rozměry vzorku:	Hrana	84,00 mm	Výška 20,00 mm
Příprava vzorku:	Neporušený		Zaliti ☒
Rychlost posunu:	0,003	mm/min	

Závislost normálové deformace na posunutí



Napětí 0,050 MPa
Napětí 0,200 MPa
Napětí 0,300 MPa
Napětí 0,400 MPa



Vypracoval: Ing. Karel Slavík

Schválil: Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemín

Datum provedení zkoušky: 17.06.2021



Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN

Závěrečná zpráva

Příloha č. 8

Laboratorní protokoly – agresivita podzemní vody



UNIGEO a.s.
Středisko ekologické a analytické laboratoře
Místecká 329/258
Hrabová, 720 00 Ostrava
tel. 59 67 06 368, fax. 59 67 21 197

Evidenční č. protokolu : 1017

Počet listů : 1

List číslo : 1

LABORATORNÍ PROTOKOL

Zkušební laboratoř č. 1412.3 akreditovaná ČIA dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Číslo vzorku : 1017
Vzorek : podzemní voda
Označení vzorku zadavatelem : V - 4
Název akce : Nemocnice Bohumín
Vzorek odebral : zadavatel (1. 6. 2021)
Datum převzetí vzorku : 2. 6. 2021
Datum provedení analýzy : 2. 6. - 8. 6. 2021
Zadavatel : GEOSERVICES CZ s.r.o., Ing. Muška

Stanovovaná složka	Výsledky zkoušek	Měrná jednotka	Metoda / Typ	Nejistota měření [±%]
pH	6,8	-	SOP 1 (ČSN ISO 10523) / A	0,05 pH
Elektrická vodivost	97,0	mS / m	SOP 6 (ČSN EN 27888) / A	10
KNK - 8,3	0,00	mmol / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	5
KNK - 4,5	5,20	mmol / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	5
ZNK - 4,5	0,00	mmol / l	SOP 10 (ČSN 75 7372) / A	5
ZNK - 8,3	2,62	mmol / l	SOP 10 (ČSN 75 7372) / A	5
Tvrdost celková	3,15	mmol / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	10
vápenatá	2,20	mmol / l	SOP 13 (ČSN ISO 6058) / A	10
hořečnatá	0,950	mmol / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	10
uhličitanová	2,60	mmol / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	5
CHSK Mn	8,9	mg / l	SOP 22 (ČSN EN ISO 8467) / A	10
Stanovení forem CO ₂ - volný	115,06	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	15
Stanovení forem CO ₂ - Heyer	2,2	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	15
Stanovení forem CO ₂ - agres.	-	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	15
Stanovení forem - Langelier. ind.	-0,1	-	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	-
HCO ₃ ⁻ - Hydrogenuhlíčitany	317,20	mg / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	10
CO ₃ ²⁻ - Uhlíčitany	0,00	mg / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	10
OH ⁻ - Hydroxidové ionty	0,00	mg / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	10
Amonné ionty	2,06	mg / l	SOP 20 (ČSN ISO 7150-1) / A	10
Chloridy	92,2	mg / l	SOP 14 (ČSN ISO 9297) / A	10
Sířany	130	mg / l	SOP 15 (TNV 75 7476:2006) / A	10
Ca	88,2	mg / l	SOP 13 (ČSN ISO 6058) / A	10
Mg	23,1	mg / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	10

Poznámka : Všechny údaje a výsledky se vztahují k předloženému vzorku tak, jak byl přijat. Znak < znamená, že výsledek je menší, než mez stanovitelnosti, znak > znamená, že výsledek je vyšší, než uvedená hodnota; u těchto hodnot se nejistoty neuvádí. Nejistota měření je definována jako rozšířená nejistota měření na hladině významnosti 95 % s koeficientem rozšíření k=2. Součástí tohoto protokolu jsou odkazy na použité metody stanovení. Metody ve sloupci Typ: "A" v rozsahu akreditace. Odběr vzorku není předmětem akreditace, za informace, vztahující se k odběru vzorku, laboratoř nenes odpovědnost. Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.

OSTRAVA - Hrabová

8. 6. 2021

konec protokolu

Vedoucí laboratoře : Ing. Sonntagová Marie

29
Místecká 329/258
720 00 Ostrava-Hrabová
Divize geologie a životního prostředí
středisko ekologické a analytické laboratoře

CHARAKTERISTIKA VODY

Laboratorní číslo vzorku 1017

CHARAKTERISTIKA VODY dle pH : neutrální
celkové tvrdosti : tvrdá**POSOUZENÍ AGRESIVITY VODY**

Laboratorní číslo vzorku 1017

Agresivita dle ČSN 038375 - Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi. (agresivita označena x)

AGRESIVITA	velmi nízká	střední	zvýšená	velmi vysoká
konduktivita				x
pH	x			
SO ₃ + Cl			x	
CO ₂ agres. dle Heyera			x	

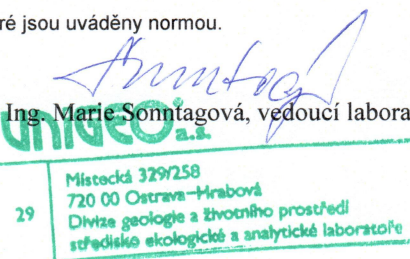
Chemické působení podzemní vody dle ČSN EN 206+A1 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. (agresivita označena x)

CHEMICKÁ CHARAKTERISTIKA	XA1 slabá	XA2 střední	XA3 vysoká
pH			
CO ₂ agres. dle Heyera			
Mg ²⁺			
NH ₄ ⁺			
SO ₄ ²⁻			

Hodnoty posuzovaných parametrů byly menší než nejnižší hodnoty, které jsou uváděny normou.

Ostrava - Hrabová, datum : 8. 6. 2021

Hodnocení provedla : Ing. Marie Somtagová, vedoucí laboratoře



Bohumínská městská nemocnice – pavilon LDN

Závěrečná zpráva

Příloha č. 9

Protokol o zaměření sond

Protokol o určení podrobných bodů technologií GNSS a polární metodou

Akce: **Z21-222 Nemocnice Bohumín – IG, HG průzkum
Zaměření průzkumných sond**

Kraj: **Moravskoslezský**

Zhotovitel:

R&M GEODATA s.r.o.

Vítkovická 3276/2a

702 00 Ostrava

číslo zakázky: IG/2021/209



Protokol zpracoval (jméno, datum,)

Ing.Pavel Rais

08.06.2021

Objednatel:

GEOSERVICES CZ s.r.o.

Kounicova 1064/3

702 00 Ostrava - Moravská Ostrava



Souřadnicový systém:

S-JTSK

Výškový systém:

Bpv

Vrty byly zaměřeny polární metodou a metodou GNSS

v souladu s vyhláškou č. 31/1995 a č.311/2009 ČUZK.

Výsledné souřadnice vrtů určeny ve 3.třídě přesnosti

Použité přístroje:

GNSS přístroj TOPCON GRS-1 vyr.č.594-01402

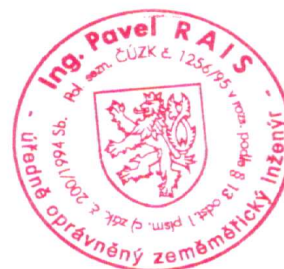
totální stanice TOPCON GT series, vyr.č.UQ009744

Zaměřil a vyhotovil:

ing.Pavel Rais

Výsledné souřadnice vrtů

číslo vrtu	Y	X	Z - výška terénu
V-4	465889.73	1092673.83	198.60
V-5	465876.01	1092721.65	198.52
DP-1	465863.20	1092676.90	198.70
DP-2	465879.22	1092700.61	198.56
DP-3	465919.45	1092696.48	198.78



Náležitosti a přesnosti odpovídá
právním předpisům a podmínkám
písemně dohodnutým s objednatelem

[Handwritten signature]

Dne :

08.06.2021

Kontroloval: Ing.Pavel Rais

ÚOZI, pol. sezn. ČUZK č.1256/95

č.ověření 209/2021

**Novostavba budovy E školy PRIGO,
Mariánské Hory - IG, HG průzkum**

Závěrečná zpráva

Příloha č. 10

Technická zpráva – vrtné práce



BOHUMÍN - NEMOCNICE

Technická zpráva průzkumných prací

Úkol číslo	44/21
Účel	IGP
Odběratel	GEOSERVICES CZ, s.r.o.
Zpracoval	Ing. Radoslav Kluch
Schválil	Ing. Radoslav Kluch
Datum zpracování	02.06.21

GEOPROSPEKT spol. s r.o.
Záhumenní 169
708 00 OSTRAVA-PORUBA

Celkový přehled GPP

Akce	ST. BOHUMÍN - NEMOCNICE
------	-------------------------

[illegible]

VRTY S VÝSTROJÍ		
Č.Vrtu	Hloubka (m)	Prům.výstroje (mm)
Součet:	0.00	

1. Všeobecné údaje

Název akce	ST. BOHUMÍN		
Č.vrtu	V-4	Vrt. souprava	Nordmeyer
Vrtáno dne	1.6.21	Vrtmistr	GRIMM



2. Parametry vrtání

Vrtání			Vrtný nástroj	Manip.pažení			Způsob vrt.
Průměr(mm)	od (m)	do (m)		prům.(mm)	od (m)	do (m)	
175	0.00	3.00	TK	175	0.00	10.00	jádrově
137	3.00	10.00	TK				jádrově

3. Výstroj vrtu - dočasně zapaženo

Hloubka vrtu (m)	φ výstroje (mm)	materiál	interval plné pažnice	interval perforov. pažnice	kalník	obsyp	jílování

4. Geologické údaje

[illegible]

1. Všeobecné údaje

Název akce	ST. BOHUMÍN		
Č.vrtu	V-5	Vrt. souprava	Nordmeyer
Vrtáno dne	1.6.21	Vrtmistr	GRIMM



2. Parametry vrtání

Vrtání			Vrtný nástroj	Manip.pažení			Způsob vrt.
Průměr(mm)	od (m)	do (m)		prům.(mm)	od (m)	do (m)	
175	0.00	1.20	TK				jádrově
137	1.20	5.00	TK				jádrově

3. Výstroj vrtu - dočasně zapaženo

Hloubka vrtu (m)	φ výstroje (mm)	materiál	interval plné pažnice	interval perforov. pažnice	kalník	obsyp	jílování

4. Geologické údaje

[illegible]