

Geofyzikální průzkum MRS pro zatřídění hornin a zemin podle těžitelnosti podél linie plánovaných kanalizací – Ptýrov

Závěrečná zpráva



Brno

červenec 2018

Zhotovitel:



SIHAYA, spol. s r.o.

Veleslavínova 6

612 00 Brno

www.sihaya.cz

sihaya@sihaya.cz

autor zprávy: Viktor Valtr

Zadavatel:

Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a.s.

Čechova 1151

293 22 Mladá Boleslav

e-mail: tzitny@vakmb.cz

www.vakmb.cz

SIHAYA, spol. s r.o..
Veleslavínova 6, 612 00 Brno
IČ: 46346414 DIČ: CZ46346414

tel.: +420 549 211 828
mob.: +420 605 265 963
e-mail: sihaya@sihaya.cz

Geofyzikální práce, inženýrská geologie, hydrogeologie, korozní průzkumy a průzkumy vodních zdrojů

Číslo a název zakázky: **28072018 – IGP – zatřídění dle těžitelnosti hornin – kanalizace**

Geofyzikální průzkum MRS pro zatřídění hornin a zemin podle těžitelnosti podél linie plánovaných kanalizací – Ptýrov

Autor a zodpovědný řešitel geofyzikálních prací: **Mgr. Viktor Valtr ml.**

ROZDĚLOVNÍK

Výtisk č.	1:	Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a.s.
Výtisk č.	2:	archiv firmy SIHAYA, spol. s r.o.

OBSAH

1. Úvod	3
2. Popis lokality	3
2.1 Geologická charakteristika	3
2.2 Geologická prozkoumanost	4
3. Metodika geofyzikálního měření	4
3.1 Metoda mělké refrakční seismiky (MRS)	4
3.1.1 Princip průzkumu MRS	4
3.1.2 Použitá aparatura a geometrie měření MRS	4
3.1.3 Zpracování MRS	5
3.1.4 Výsledné parametry MRS a jejich vztah k IG parametrům hornin	5
4. Průběh terénních prací	7
5. Výsledky průzkumu	7
5.1 Odhad chyby měření MRS	8
6. Shrnutí výsledků a závěr	9

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1a a 1b:	Situace s výsledky rešerše a geologického ohledání lokality
Příloha 2a a 2b:	Geologicko-geofyzikální a IG řez profilu/stoky VA

LITERATURA

- [1] CZUDEK T. et al. *Regionální členění reliéfu ČR*. (Mapa 1:500 000). Brno: Geografický ústav ČSAV Brno, 1973.
- [2] ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA: *Digitální geologická mapa ČR 1:50 000*. - List citací: <http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/index.php?> - Praha: ČGS, 2010.
- [3] SKOPEC J., pro fy SIHAYA: Posouzení vztahu rychlosti šíření seismických vln ke geotechnickým parametrům a vlivu nehomogenit na charakter vlnového pole, Praha, 1993

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Fyzikální

symbol	Jednotka	Popis
E	[MPa]	Youngův modul pružnosti
V _P	[m/s]	rychlost šíření seismické P-vlny
V _S	[m/s]	rychlost šíření seismické S-vlny
ρ	[kg/m ³]	objemová hmotnost
ν	[/]	Poissonovo číslo
M _v	[Nm]	krouticího momentu plášťového tření
N	[i]	počet úderů nutný pro zaražení hrotu o dalších 10 cm hlouběji
Q _d	[MPa]	měrný dynamický penetrační odpor

Zkratky

Zkratky	Jednotka	Popis
DP		dynamická penetrace
DPH		těžká dynamická penetrace
DSP		dokumentace k žádosti o vydání stavebního povolení
gf		geofyzikální
GRM		(interpretační metoda) general reciprocal method
h.p.v.		hladina podzemní vody
J / j.		jih / jižní
JZ		jihozápad
MRRS		(metoda) mělká refrakční a reflexní seismika
MRS		(metoda) mělká refrakční seismika
MS		mechanické sondování s průměrem vzorkovnice 40 mm
pf		profil
PVJG		pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické
S		sever
SP		statická penetrace
SZ / sz.		severozápad / severozápadní
TDC		hodochrona (time distance curve)
V		východ
VJSPVJV		vápnité jílovce, slínovce a prachovce, podřadně vložky jílovitého vápence
z.		západní
Z		západ
ZD		zadávací dokumentace

1. Úvod

V rámci plánované výstavby splaškové kanalizace v obci Ptýrov u Mnichova Hradiště jsme byli zadavatelem pověřeni provedením geofyzikálního průzkumu metodou mělké refrakční seismiky (MRS) za účelem zatřídění zemin a hornin podle těžitelnosti (podle ČSN 73 3050 a ČSN 73 6133) a zjištění ostatních IG a HG parametrů v zadaném úseku trasy stoky VA gravitační části kanalizace.

2. Popis lokality

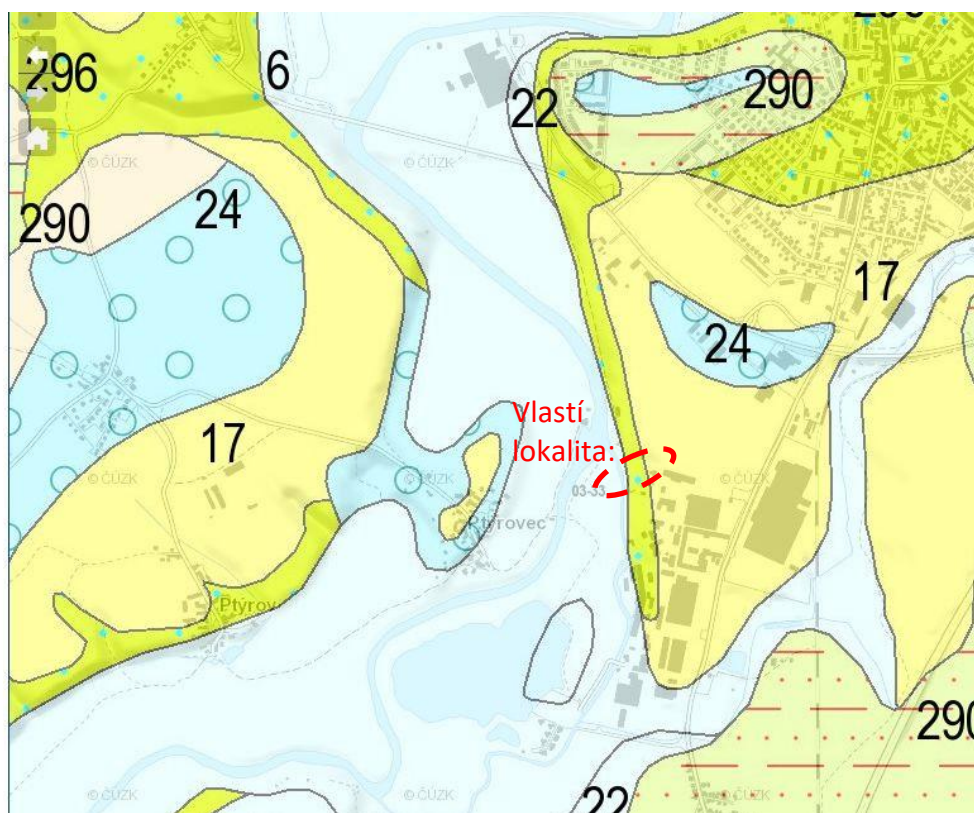
Lokalita je tvořena okolím náhonu od řeky Jizery a výše položenou plošinou u ČOV. Povrch terénu je pokryt trávnicí, antropogenně zpevněnými povrchy komunikací a dřevinami porostlými břehy náhonu.

Obr. 1 Výřez z geologické mapy ČR 1:50000

Legenda geologické mapy:

Legenda Mapy

- Geologická mapa 1 : 50 000
- Hranice hornin GeoČR50
- hranice zjištěná
- petrografický přechod hornin
- Horniny GeoČR50
- Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity
- 17 spraš a sprašová hlína
- 290 vápnité jílovce, slínovce a prachovce, podřadně
- vložky jílovitého vápence
- 22 písek, štěrky
- 199 ol. nefelinit s bazaltickou brekcií
- 296 pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické
- 6 nivní sediment
- 289 vápnité jílovce a prachovce s vložkami vápnitých
- pískovců
- 12 písčito-hlinitý až hlinito-písčité sediment
- 288 křemenné pískovce, podřadně štěrčkovité
- pískovce
- 284 vápnité jílovce, slínovce, vápnité prachovce



2.1 Geologická charakteristika

Kvartérní pokryv je pod možnou často přítomnou vrstvou navážek tvořen na povrchu méně často eolickými sedimenty (sprašemi a sprašovými hlínami – kód šrafy na obr.1 číslo 17), častěji písčito-hlinitými až hlinito-písčitými a písčito-štěrkovitými eluvio-deluviálními zeminami, místy i nivními sedimenty. Níže očekáváme eluvia až skeletovou horninu (písky, štěrky, hlíny až jíly písčité s úlomky matečné horniny či rozloženou matečnou horninou se strukturními prvky matečné skalní horniny).

V podloží kvartérních zemin jsou dle geologické mapy pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické (kód šrafy 296 na obr. 1), které jsou pravděpodobně navětralé do menších hloubek (viz foto na obr. níže).

2.2 Geologická prozkoumanost

V blízkém okolí lokality bylo nalezeno v Geofondu ČR 9 archivních vrtů. Jejich zjednodušené profily jsou zaneseny do příloh 1a a 1b.

3. Metodika geofyzikálního měření

Pro řešení zadaných úkolů, (viz úvod), byla vybrána kombinace těchto metod:

- metoda mělké refrakční seismiky (MRS) umožňuje určení distribuce rychlosti šíření seismické P-vlny (podélná vlna) v horninách. Podle zjištěného rozložení rychlostí lze rozčlenit horniny do mechanicky kvaziisotropních bloků. V příznivých případech umožňuje zjistit hloubku povrchu skalního podloží a jeho stav (navětralost, rozpukanost), nalézt na jeho povrchu tektonicky porušené zóny ...
- geologický výklad výsledků gf. měření je opřen o výsledky geologického ohledání okolí lokality a o rešerši dat z Geofondu (1 vrt) a výsledky 4 bodů DPH.

3.1 Metoda mělké refrakční seismiky (MRS)

3.1.1 Princip průzkumu MRS

MRS je geofyzikální metoda zjišťující rozložení rychlostí šíření seismických vln v horninovém prostředí pod linií měření, potažmo hloubku povrchu podloží seismicky rychlejších hornin pod povrchem terénu. Vstupní data získává měřením času příchodu seismických vln ke snímačům chvění země (geofonům) od okamžiku jejich vybuzení na známém místě. Výsledné parametry jsou získány řešením obrácené úlohy šíření seismických vln horninovém poloprostoru. Rychlosti šíření seismických P-vln (V_p) v horninách v přírodě zpravidla stoupají směrem do hloubky, přičemž pokryv – nejsvrchnější partie zemského povrchu – tvořená většinou zeminami a zvětralinami – má rychlosti šíření seismických P-vln asi desetkrát menší, než jsou v jeho podloží. Díky tomuto velkému rozdílu ve V_p v pokryvu a v podloží předbíhají seismické vlny, které se šíří po podloží (h.p.v. nebo povrchu skalního podloží), vlny šířící se pokryvem. Tak vzniká tzv. lomená vlna.

Registrované nejrychleji přicházející seismické vlny se však nešíří přímo po povrchu podloží, ale využívají ještě vyšší V_p v méně porušené hornině ve větší hloubce tzv. refragovaná vlna. Tato skutečnost umožňuje změřit metodou refrakční seismiky V_p i ve větších hloubkách pod povrchem podloží a klasifikovat tak jeho mechanický stav do hloubky.

3.1.2 Použitá aparatura a geometrie měření MRS

Pro toto měření byl použit moderní 50 kanálový seismograf SEISMUT 6. Umožňuje sčítat slabé signály od jednotlivých úderů seismickým kladivem do výsledného, seismického záznamu (24 bitové delta sigma A-D převodníky) a tak nahradit trhaviny (dříve používané jako zdroje

seismické energie) slabším mechanickým zdrojem a sumací výrazně snížit poměr šumů v okolí k užitečnému signálu.

Geometrie měření: Na přímé linii dlouhé 36 až 73.5 m je rozmístěno 50 aktivních reflexních geofonů (snímačů seismického chvění) s rozestupy 0,75 až 1,5 m mezi sebou. Tuto linii nazýváme "seismické položení". Na jednom refrakčním položení budíme seismickou energii mnohonásobnými údery těžkého kladiva v sedmi až devíti bodech na 1 refrakční položení.

3.1.3 Zpracování MRS

Záznamy dat uložené aparaturou ve formátu SEG-2 jsou zpracovávány interpretačním programem RIS (Valtr, 2014) vyvinutým na základě Palmerovy GRM s chybou asi 5 % hloubky. Výsledkem zpracování je vertikální řez pod linií měření s vyznačenými kvazihomogenními bloky, v nichž je uvedena průměrná rychlost šíření podélné seismické vlny v jednotlivých blocích. Podle rychlosti šíření podélné seismické vlny a znalosti dalších doplňujících údajů je možné odvodit některé IG parametry hornin.

Výsledky zpracování refragované vlny jsou vkresleny do řezů v přílohách 3 až 5 modrou barvou, povrch podloží pak černou (povrch pevnějšího skalního podloží, jako je pískovec) / hnědou (povrch pevnějšího poloskalního podloží, jako je jílovec, prachovec..) linií.

Rychlosti v průniku pod nejhlubší refrakční rozhraní jsou znázorněny formou isovel (isolinií rychlosti šíření) seismické P-vlny přerušovanou tenkou světle modrou čarou.

3.1.4 Výsledné parametry MRS a jejich vztah k IG parametrům hornin

Výsledné seismické parametry horninového prostředí jsou rychlosti šíření seismických podélných, eventuálně příčných vln, frekvenční charakteristika prostředí a pozorovaný útlum amplitud. Na této konkrétní lokalitě je výsledkem především znalost rozložení rychlosti šíření seismických podélných vln (V_P) podél proměřených profilů do hloubky až 40 m. Vp dobře koreluje s objemovou hmotností ρ většinou dle vztahu:

$$\rho = a * V_P^n$$

kde veličiny a a n jsou určovány empiricky a patří mezi materiálové konstanty. Bez jejich laboratorního zjištění je možno vztah mezi V_P a ρ použít pro relativní rozlišení litologicky podobných hornin dle objemové hmotnosti.

V_P je závislá i na elastických parametrech prostředí:

$$V_P = \sqrt{(E * (1 - \nu) / ((\nu + 1) * (1 - 2 * \nu)))}$$

kde ν je Poissonovo číslo a E je Youngův modul pružnosti. Při znalosti rychlosti šíření i příčných seismických vln (V_S) lze určit i konkrétní hodnoty těchto elastických parametrů (V_S na této lokalitě nebyla měřena).

Na hodnotu V_P má dále vliv pórovitost a charakter výplně pórů. Obecně platí, že rychlosti V_P jsou v méně porézních a ve zvodnělých horninách vyšší, než v horninách s vysokou porózitou a horninách nezvodnělých. V_P je přímo úměrná tlaku působícímu na horninu, respektive stáří hornin, jež snižuje pórovitost, respektive zvyšuje cementaci. V_P je rovněž přímo úměrná zhutnění zemin a je možno tuto závislost odvodit za podmínky konstantní vlhkosti zemin pomocí nacejchování penetračním měřením. (Této závislosti V_P na hutnosti využívají i stavební kompaktometry).

Do vertikálních řezů bylo vepsáno fialově přibližné zatřídění hornin a zemin podle rozpojitelosti a těžitelnosti podle ČSN 73 3050 a červeně i přibližné zatřídění hornin a zemin podle rozpojitelosti a těžitelnosti do tří tříd podle ČSN 73 6133 (viz příloha 2a). Zatřídění bylo provedeno podle distribuce rychlostí šíření seismické P-vlny podle výsledků metody MRS:

Tabulka D.1 – Klasifikace do tříd rozpojitelosti a těžitelnosti

Třída	Pevnost v tlaku	Střední hustota diskontinuit vzdálenost v mm		
		< 150	150 až 250	> 250
ČSN 73 6133	MPa			
R 1	> 150	II	III	III
R 2	50 až 150	II	III	III
R 3	15 až 50	II	III	III
R 4	5 až 15	I	II	II
R 5	1,5 až 5	I	I	I
R 6	< 1,5	I	I	I
F 1 až F 8				I
S 1 až S 5				I
G 1 až G 5				I
G a S s kameny a balvany 100 mm až 250 mm v objemu nad 50 % anebo s balvany nad 250 mm do 0,1 m ³ v objemu 10 % až 50 % celkového objemu rozvolňované horniny (neplatí pro těžbu z deponie mladší 5 let).				II

Třída 1. – těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanizmy (buldozery, rypadla, ručně).

Třída 2. – pro těžbu a rozpojování horniny je nutno použít speciální rozpojovací mechanizmy (rozrývače, skalní lžíce, kladiva), lze použít trhací práce, pokud je to z hlediska výsledné fragmentace a/nebo hospodárnosti výhodné.

Třída 3. – k rozpojování je nutné použít trhací práce. K rozpojování lze použít kladiva, rozrývače či jiné technologie, pokud by použití trhacích prací ohrozilo okolní stavby (obydlené oblasti).

Obr. 2 Měření MRS v areálu ČOV



4. Průběh terénních prací

Terénní práce proběhly dne 17. 7. 2018.

Celkem byla podél zadaného úseku trasy plánované splaškové kanalizace proměřena 3 položeni MRS (s krokem geofonů a tedy i výsledné geologické informace 0.75 m až 1.5 m, celkem 185 bm profilu MRS).

Pozice profilů geofyzikálních měření byla odměřena laserovým dálkoměrem Leica nebo pásmem od okolních objektů zaměřených v mapovém podkladu poskytnutém zadavatelem a zakreslena do příloh 1a a 1b.

Všechny pozice roztažení MRS byly nafoceny a body DPH byly i zaměřeny ručním přístrojem GPS Garmin Oregon.

5. Výsledky průzkumu

Interpretací použité geofyzikální metody (MRS) a podle výsledků geologického ohledání lokality, rešerše archivních dat byl na podkladě výsledků metody MRS vytvořen geologicko-geofyzikální řez všech 3 položeni MRS a byl podložen pod PP stoky VA, který jsou prezentován v těchto přílohách:

-přílohy 2a: Geologicko-geofyzikální řez profilu VA – první část

-přílohy 2b: Geologicko-geofyzikální řez profilu VA – druhá část a legenda

Horninové prostředí v dosahu MRS bylo rozděleno podle distribuce rychlostí šíření seismické P-vlny na pevnější (polo)skalní podloží a pokryv, který se většinou skládal ze dvou až tří vrstev:

- Svrchní nejsnadněji těžitelná vrstva pokryvu se vyznačuje nejnižšími rychlostmi šíření seismické P-vlny V_p (290 až 390 m/s). Vrstva je tvořena nejkypřejšími / nejméně pevnými, nejvíce porušenými zeminami jako promrzající vrstva, nedávno přemístěné (deluviální) zeminy či navážkami.

Linie ohraničující zdola tuto vrstvu (tmavě modrou slabou čarou) je povrchem mírně pevnějších/ulehlejších zemin.

- Pod ní leží často vrstva pokryvu tvořená o něco ulehlejšími / pevnějšími zeminami většinou eluvii s V_p od 450 do 900 m/s.

Linie ohraničující zdola tuto vrstvu (modrou silnější čarou) je povrchem mírně pevnějších/ulehlejších/vlhčích zemin, než jsou v této vrstvě až reziduí rozvětralých pískovců, slínovců, (vápnitých) jílovců, či prachovců.

- Níže leží třetí vrstva pokryvu tvořená ještě ulehlejšími / pevnějšími / mokřejšími zeminami než v nadloží. Je tvořena většinou eluvii s úlomky matečné horniny až místy skeletové horniny (R6) s V_p většinou v intervalu od 650 do 1390 m/s.

Linie ohraničující zdola tuto vrstvu černou nejsilnější čarou je nejsilnějším refrakčním rozhraním přibližně v místě povrchu pevnější (polo)skalní horniny. Zde jde nejčastěji o pískovce, pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické nebo slínovce, opuky, místy prachovce a ojediněle může jít i o jílovce – R4/R3, viz legenda přílohy 2b. Na této lokalitě jde dle výsledků MRS často o pozvolný přechod eluvií do skalní horniny typický pro vápnito jílovité pískovce

či slínovce (písčité eluvium se strukturou pískovce s úlomky, přechází v „loupavku“ – bloky a kameny s hlinito písčitým pojivem až v silně navětralé skalní horniny).

Rychlosti šíření seismické P-vlny pod nejhlubším refrakčním rozhraním jsou znázorněny formou isolinií rychlostí šíření seismických P-vln – isovel (čím hlouběji je daná isovela, tím porušenější a rozvětralejší je zde hornina). Podle zahloubení isovel byly do řezů vkresleny světle fialovou přerušovanou čarou i poruchy dle MRS, (pokud byly zachyceny nad dnem výkopu), po kterých lze očekávat přítoky podzemních vod do výkopů v deštivém počasí.

Do řezů je fialově vepsáno **zatřídění podle těžitelnosti hornin a zemin dle ČSN 733050** a do legendy přílohy 2b i podle ČSN 736133 (červeně).

Hladina podzemní vody byla zachycena pouze vrtem J-1 a v blízkosti náhonu a Jizery v průlinovém prostředí komunikuje s hladinou ve vodotečích a do plánovaných výkopů velmi pravděpodobně nezasahuje, kromě úseku protlaku pod náhonem.

Pouze v případě deštivého počasí je možné, že by výkopem byla zachycena podzemní voda stékající po povrchu méně propustných navětralých (polo)skalních hornin.

V místech s podklady o h.p.v. jsou hladiny v řezech zakresleny modrou šipkou s nápisem HPV, pokud byla hladina v blízkosti nebo nade dnem výkopů kanalizace.

5.1 Odhad chyby měření MRS

Měření MRS bylo zatíženo šumem způsobeným ČOV, větrem a dopravou a chybou z možných inverzí rychlosti šíření seismických vln směrem do hloubky v oblasti navážek, stavebních antropogenních prvků a bloků skalních hornin s hlinitopísčitým pojivem jako vyvětralé lavice odolnějšího pískovce/prachovce v méně odolných na jíl až slín rozvětralých slínovcích/jílovcích (v optimálním případě rychlosti V_p do hloubky rostou), kde může dojít k nedetekovatelnosti takovéto inverzní vrstvy. Chyba způsobená nepřesným odečtem časů prvního nasazení může být odhadnuta až na ± 35 cm (díky silné proměnlivosti konzistence zemin v oblasti navážek v náspu silnice). Chyba způsobená nepřesným určením rychlosti šíření seismických P-vln v pokryvu může být až 9 %. Celková chyba určení hloubky povrchu skalního podloží metodou MRS je odhadována na 9 % $\pm$ 35 cm.

Měření MRS bylo omezeno inverzemi rychlosti šíření seismických P-vln v prostředí nepravidelně a hluboko podél puklin rozvětrávajících slínovců/pískovců. Isolinie rychlosti šíření seismických P-vln pod nejhlubší rozhraní (isovely) je nutno brát pouze relativně. Tam, kde se isovely zahlubují, je relativně méně mechanicky kvalitní hornina a naopak.

Zatřídění podle těžitelnosti hornin a zemin (dle ČSN 733050) je podle distribuce rychlostí šíření seismických P-vln a výsledků DPH vepsáno fialovými arabskými číslicemi do vertikálních řezů v přílohách 2 i podle ČSN 736133 (červeně).

Vzhledem subhorizontálnímu uložení vrstev křídových hornin může být těžitelnost ve výkopech o něco málo vyšší než udávaná v řezech, kvůli obtížnosti vypáčení i tenčí subhorizontální desky odolnějšího pískovce z výkopu. Rovněž nelze vyloučit **výskyt tenkých lavic**, viz DPH-33 v hloubce 1.5 až 1.6 m, více zpevněných pískovců/slínovců v souboru jinak zvětralých hornin či lokální výskyt kvádrových bloků skalních hornin s vyšší těžitelností, které byly menší či tenčí než rozlišovací schopnost P-vln (0,3 až 0,5 m). V jiném případě může seismická vlna klouzat pouze po odolnější vrstvě a přehlédnout lépe těžitelnou horninu níže.

6. Shrnutí výsledků a závěr

Terénní práce proběhly dne 17. 7. 2018. Celkem byla podél zadaného úseku trasy plánované splaškové kanalizace proměřena 3 položení MRS (s krokem geofonů, a tedy i výsledné geologické informace 0.75 m až 1.5 m, celkem 185 bm profilu MRS).

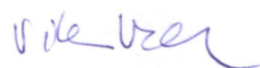
Pozice profilů geofyzikálních měření byla odměřena laserovým dálkoměrem Leica nebo pásmem od okolních objektů zaměřených v mapovém podkladu poskytnutém zadavatelem a zakreslena do příloh 1a až 1b. Všechny pozice roztažení MRS byly nafoceny a body DPH byly i zaměřeny ručním přístrojem GPS Garmin Oregon.

Interpretací geofyzikální metody MRS a podle výsledků geologického ohledání lokality a rešerše archivních dat byly na podkladě výsledků metody MRS vytvořeny geologicko-geofyzikální řez proměřeného úseku stoky VA prezentované v přílohách číslo 2a a 2b i s vyznačeným zatříděním zemin a hornin podle těžitelnosti dle ČSN 733050 a do legendy přílohy 2b i dle ČSN 736133.

Vzhledem k subhorizontálnímu uložení vrstev křídových hornin může být těžitelnost ve výkopech o něco málo vyšší než udávaná v řezech (obtížnost páčení i tenčí subhorizontální desky odolnějšího pískovce z výkopu). Rovněž nelze vyloučit výskyt tenkých lavic více zpevněných pískovců/slínovců v souboru jinak zvětralých hornin či lokální výskyt kvádrových bloků skalních hornin s vyšší těžitelností, které byly menší či tenčí než rozlišovací schopnost P-vln (0,3 až 0,5 m). V jiném případě může seismická vlna klouzat pouze po odolnější vrstvě a přehlédnout tak lépe těžitelnou horninu níže.

Všechny výsledky jsou podrobněji popsány v kapitole 6.

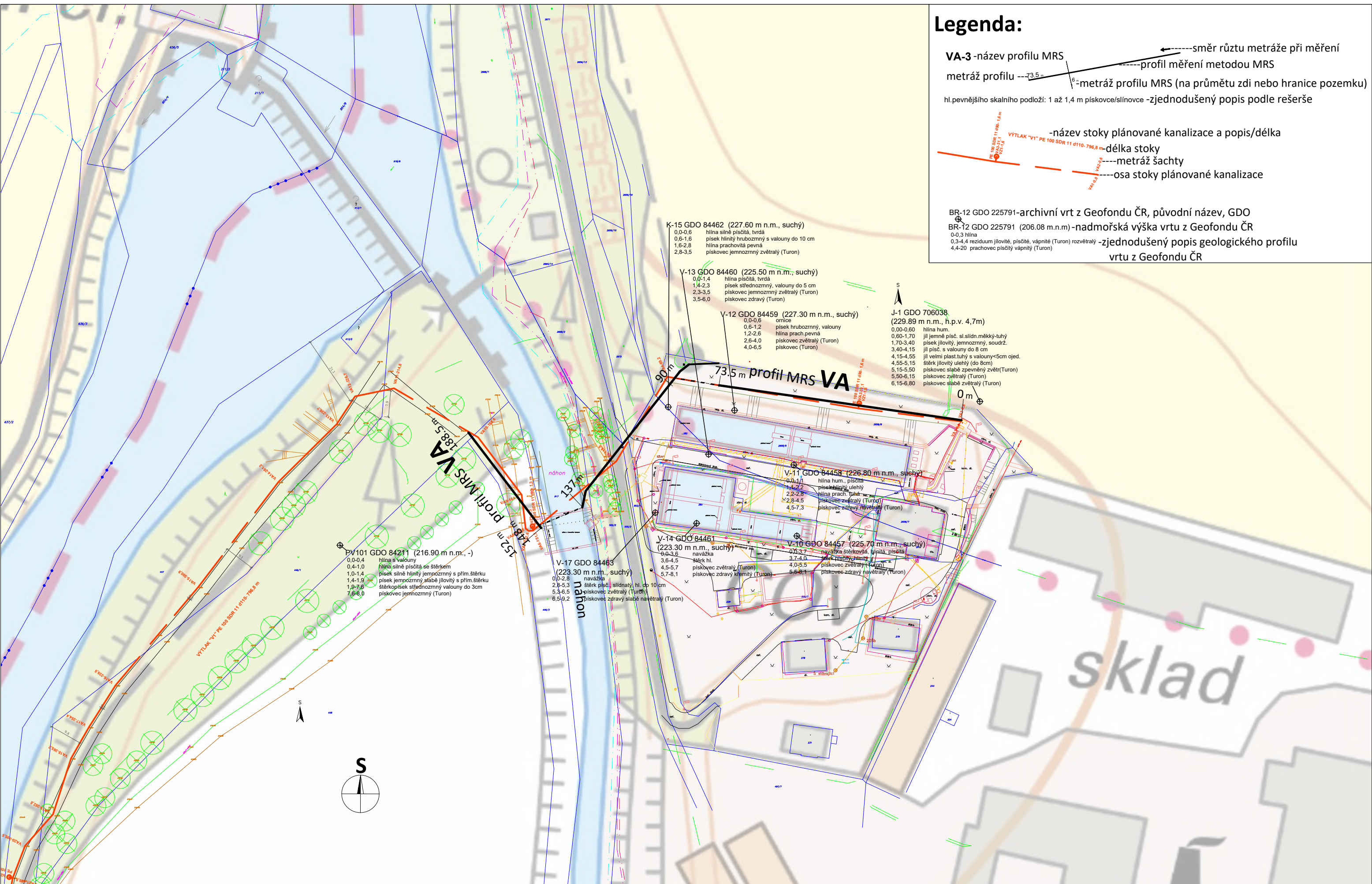
Vypracoval zodpovědný řešitel geofyzikálních prací: Mgr. Viktor Valtr



V Brně, dne 29. července 2018

SIHAYA GEOLOGICKÝ
.spol. s r.o. PRŮZKUM
Veleslavínova 6, Brno 612 00, ČR
Mgr. Viktor Valtr - jednatel
tel. / fax: 549 211 828, www.sihaya.cz
DIČ: CZ46346414 IČO: 46346414





Legenda:

- VA-3 - název profilu MRS
- metráž profilu --73.5 m
- hl.pevnějšího skalního podloží: 1 až 1,4 m pískovce/slínovce -zjednodušený popis podle rešerše
- směr řezu metráže při měření
- profil měření metodou MRS
- metráž profilu MRS (na průmětu zdi nebo hranice pozemku)
- název stoky plánované kanalizace a popis/délka
- délka stoky
- metráž šachty
- osa stoky plánované kanalizace

BR-12 GDO 225791-archivní vrt z Geofondu ČR, původní název, GDO
BR-12 GDO 225791 (206.08 m.n.m.) -nadmořská výška vrtu z Geofondu ČR
0-0,3 hlína
0,3-4,4 reziduum jílovité, písčité, vápnité (Turon) rozvětrálý
4,4-20 prachovce písčité vápnité (Turon)
vrtu z Geofondu ČR

K-15 GDO 84462 (227.60 m n.m., suchý)
0,0-0,6 hlína silně písčité, tvrdá
0,6-1,6 písek hlinitý hrubozrný s valouny do 10 cm
1,6-2,8 hlína prachovitá pevná
2,8-3,5 pískovec jemnozrný zvětřalý (Turon)

V-13 GDO 84460 (225.50 m n.m., suchý)
0,0-1,4 hlína písčité, tvrdá
1,4-2,3 písek střednozrný, valouny do 5 cm
2,3-3,5 pískovec jemnozrný zvětřalý (Turon)
3,5-6,0 pískovec zdravý (Turon)

V-12 GDO 84459 (227.30 m n.m., suchý)
0,0-0,6 omíčka
0,6-1,2 písek hrubozrný, valouny
1,2-2,6 hlína prach.pevná
2,6-4,0 pískovec zvětřalý (Turon)
4,0-6,5 pískovec (Turon)

J-1 GDO 706038
(229.89 m n.m., h.p.v. 4,7m)
0,00-0,60 hlína hum.
0,60-1,70 jíl jemně písč. sl.sídn.měkký-tuhý
1,70-3,40 písek jílovitý, jemnozrný, soudrž.
3,40-4,15 jíl písč. s valouny do 8 cm
4,15-4,55 jíl velmi plast.tuhý s valouny<5cm ojed.
4,55-5,15 štěrč jílovitý ulehý (do 8cm)
5,15-5,50 pískovec slabě zpevněný zvětř.(Turon)
5,50-6,15 pískovec zvětřalý (Turon)
6,15-6,80 pískovec slabě zvětřalý (Turon)

V-11 GDO 84458 (226.80 m n.m., suchý)
0,0-1,1 hlína hum., písčité
1,1-2,2 písek jemný ulehý
2,2-2,8 hlína prach. tuhá
2,8-4,5 pískovec zvětřalý (Turon)
4,5-7,3 pískovec zdravý, navětrálý (Turon)

V-14 GDO 84461
(223.30 m n.m., suchý)
0,0-3,6 navážka
3,6-4,5 štěrč hl.
4,5-5,7 pískovec zvětřalý (Turon)
5,7-8,1 pískovec zdravý křemity (Turon)
8,1-9,2 pískovec zdravý slabě navětrálý (Turon)

V-10 GDO 84457 (225.70 m n.m., suchý)
0,0-3,7 navážka štěrčovitá, jílovitá, písčité
3,7-4,0 štěrč písčité, hlinitý
4,0-5,5 pískovec zvětřalý (Turon)
5,5-8,1 pískovec zdravý navětrálý (Turon)

V-17 GDO 84463
(223.30 m n.m., suchý)
0,0-2,8 navážka
2,8-5,3 štěrč písč., sílnatý, hl. do 10 cm
5,3-6,5 pískovec zvětřalý (Turon)
6,5-9,2 pískovec zdravý slabě navětrálý (Turon)

PV101 GDO 84211 (216.90 m n.m., -)
0,0-0,4 hlína s valouny
0,4-1,0 hlína silně písčité se štěrčkem
1,0-1,4 písek silně hlinitý jemnozrný s přím.štěrkem
1,4-1,9 písek jemnozrný slabě jílovitý s přím.štěrkem
1,9-7,6 štěrčopísek střednozrný valouny do 3cm
7,6-8,0 pískovec jemnozrný (Turon)

vypracoval: Viktor Valtr
SIHAYA, spol. s r. o.
Velešlavínova 6, Brno 612 00
tel./fax: 420 + 549 211 828
sihaya@sihaya.cz, www.sihaya.cz

akce: Geofyzikální průzkum MRS pro zařazení těžitelnosti hornin a
zemín podél linie výkopu plánovaných kanalizací - Ptýrov
název přílohy: Situace okolí s výškopisem

měřítko:
1:1000
(A3)

zadavatel:
Vodovody a kanalizace
Mladá Boleslav, a.s.
Čechova 1151, 293 22 Ml.Boleslav
e-mail: tzitny@vakmb.cz

příloha číslo:
1a

Legenda:

VA -název profilu MRS

metráž profilu --73,5 m

hl.pevnějšího skalního podloží: 1 až 1,4 m pískovce/slínovce -zjednodušený popis podle rešerše

-----směr růztu metráže při měření

-----profil měření metodou MRS

-----metráž profilu MRS (na průmětu zdi nebo hranice pozemku)

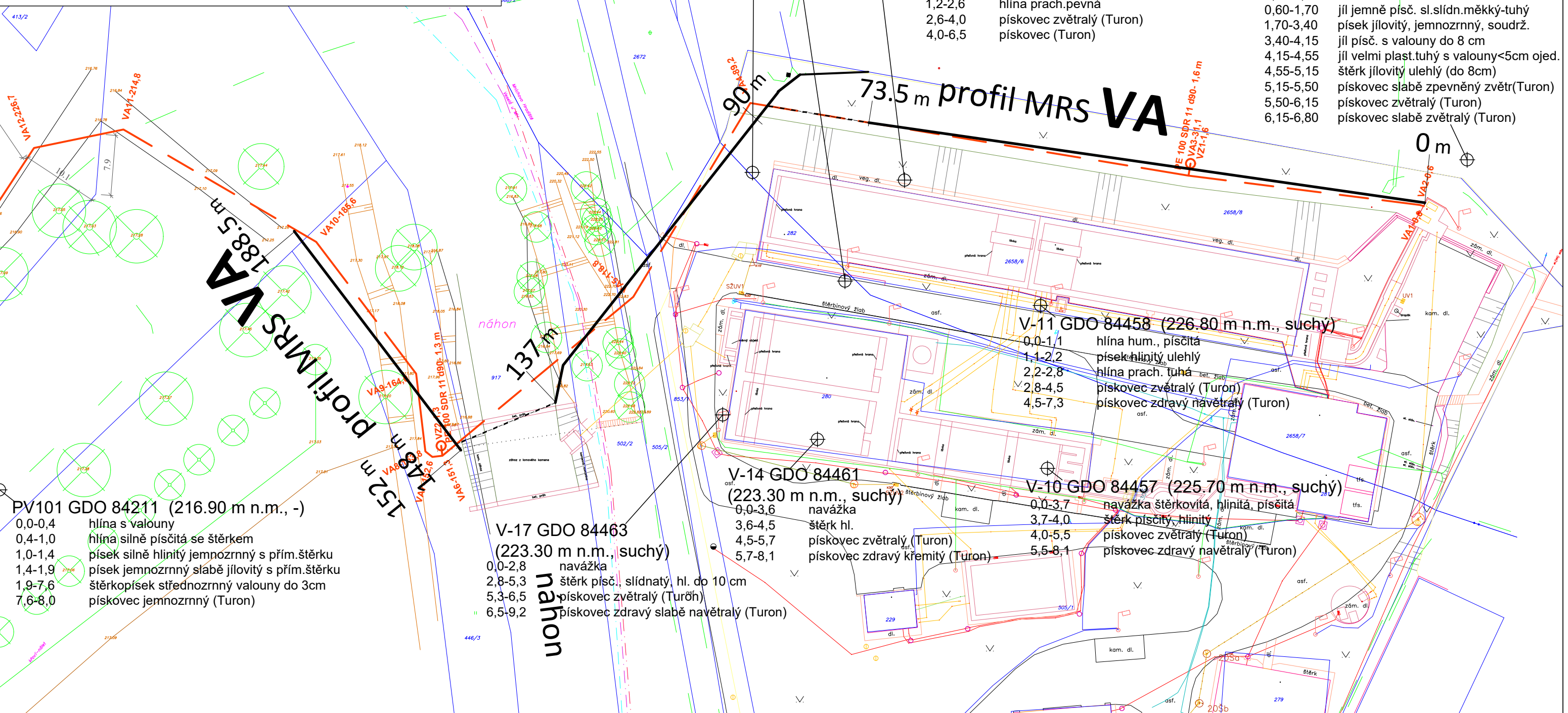
-název stoky plánované kanalizace a popis/délka

-----délka stoky

-----metráž šachty

-----osa stoky plánované kanalizace

BR-12 GDO 225791-archivní vrt z Geofondu ČR, původní název, GDO
BR-12 GDO 225791 (206.08 m.n.m.) -nadmořská výška vrtu z Geofondu ČR
0-0,3 hlína
0,3-4,4 reziduum jílovité, písčité, vápnité (Turon) rozvětralý -zjednodušený popis geologického profilu
4,4-20 prachovec písčité vápnité (Turon)
vrtu z Geofondu ČR



PV101 GDO 84211 (216.90 m n.m., -)
0,0-0,4 hlína s valouny
0,4-1,0 hlína silně písčité se štěrskem
1,0-1,4 písek silně hlinitý jemnozrný s přím.štěrku
1,4-1,9 písek jemnozrný slabě jílovitý s přím.štěrku
1,9-7,6 štěrkopísek střednozrný valouny do 3cm
7,6-8,0 pískovec jemnozrný (Turon)

V-17 GDO 84463 (223.30 m n.m., suchý)
0,0-2,8 navázka
2,8-5,3 štěrk písč., slídnatý, hl. do 10 cm
5,3-6,5 pískovec zvětřalý (Turon)
6,5-9,2 pískovec zdravý slabě navětřalý (Turon)

V-14 GDO 84461 (223.30 m n.m., suchý)
0,0-3,6 navázka
3,6-4,5 štěrk hl.
4,5-5,7 pískovec zvětřalý (Turon)
5,7-8,1 pískovec zdravý křemitý (Turon)

V-10 GDO 84457 (225.70 m n.m., suchý)
0,0-3,7 navázka štěrkovitá, hlinitá, písčité
3,7-4,0 štěrk písčité, hlinitý
4,0-5,5 pískovec zvětřalý (Turon)
5,5-8,1 pískovec zdravý navětřalý (Turon)

V-11 GDO 84458 (226.80 m n.m., suchý)
0,0-1,1 hlína hum., písčité
1,1-2,2 písek hlinitý ulehý
2,2-2,8 hlína prach. tuhá
2,8-4,5 pískovec zvětřalý (Turon)
4,5-7,3 pískovec zdravý navětřalý (Turon)

V-12 GDO 84459 (227.30 m n.m., suchý)
0,0-0,6 ornice
0,6-1,2 písek hrubozrný, valouny
1,2-2,6 hlína prach.pevná
2,6-4,0 pískovec zvětřalý (Turon)
4,0-6,5 pískovec (Turon)

V-13 GDO 84460 (225.50 m n.m., suchý)
0,0-1,4 hlína písčité, tvrdá
1,4-2,3 písek střednozrný, valouny do 5 cm
2,3-3,5 pískovec jemnozrný zvětřalý (Turon)
3,5-6,0 pískovec zdravý (Turon)

K-15 GDO 84462 (227.60 m n.m., suchý)
0,0-0,6 hlína silně písčité, tvrdá
0,6-1,6 písek hlinitý hrubozrný s valouny do 10 cm
1,6-2,8 hlína prachovitá pevná
2,8-3,5 pískovec jemnozrný zvětřalý (Turon)

J-1 GDO 706038 (229.89 m n.m., h.p.v. 4,7m)
0,00-0,60 hlína hum.
0,60-1,70 jíl jemně písč. sl.slídn.měkký-tuhý
1,70-3,40 písek jílovitý, jemnozrný, soudrž.
3,40-4,15 jíl písč. s valouny do 8 cm
4,15-4,55 jíl velmi plast.tuhý s valouny<5cm ojed.
4,55-5,15 štěrk jílovitý ulehý (do 8cm)
5,15-5,50 pískovec slabě zpevněný zvětř(Turon)
5,50-6,15 pískovec zvětřalý (Turon)
6,15-6,80 pískovec slabě zvětřalý (Turon)

vypracoval: Viktor Valtr
SIHAYA, spol. s r. o.
Veleslavínova 6, Brno 612 00
tel./fax: 420 + 549 211 828
sihaya@sihaya.cz, www.sihaya.cz

akce: Geofyzikální průzkum MRS pro zařazení těžitelnosti hornin
a zemin podél linie výkopu plánovaných kanalizací - Ptýrov
název přílohy: Deatilní situace s výsledky

měřítka: 1:500 (A3)
zadavatel: Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a.s.
Čechova 1151, 293 22 Ml.Boleslav
e-mail: tzitny@vakmb.cz

příloha číslo: 1b

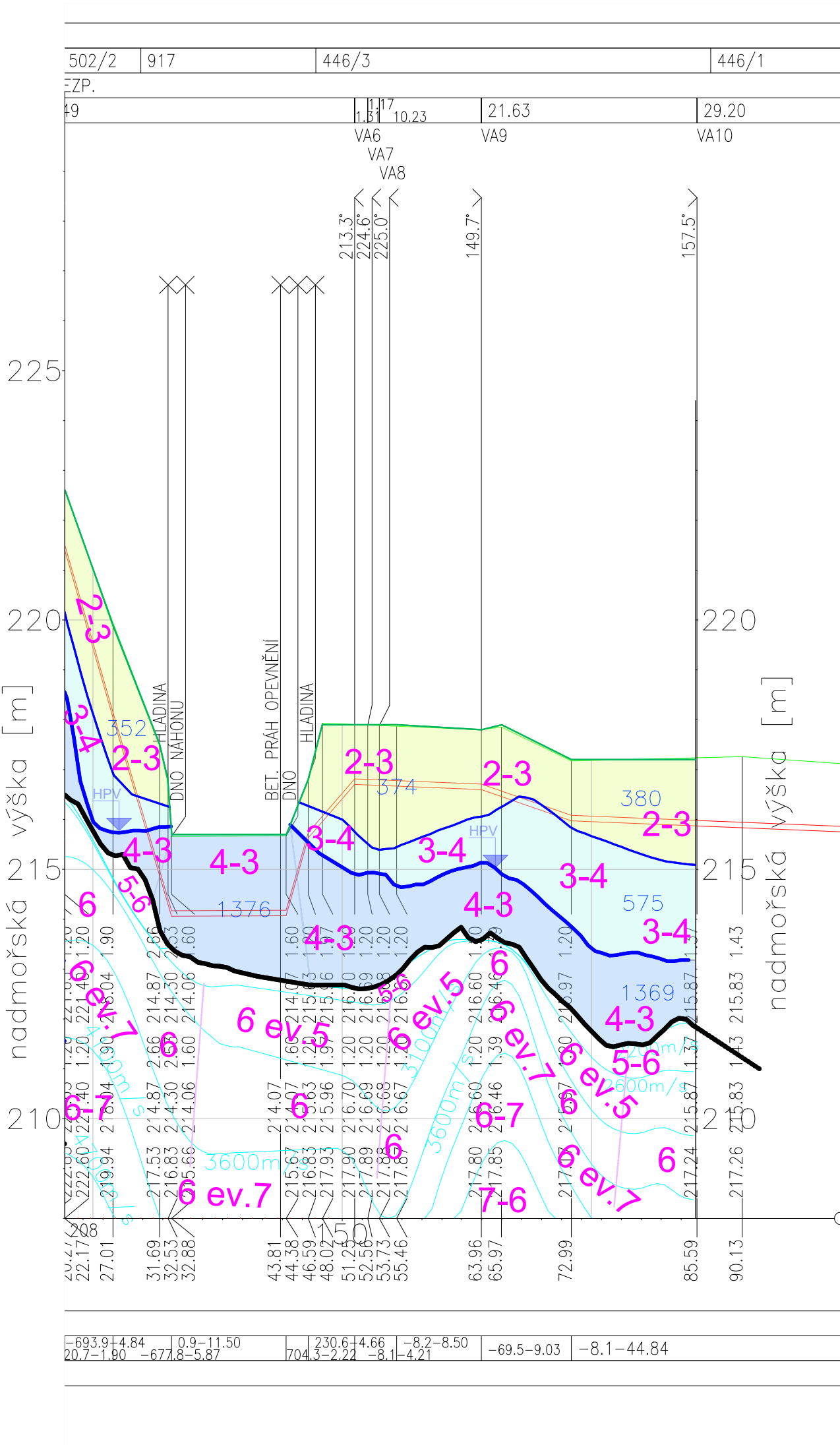
MNICHOVO HRADIŠTĚ					VESELÁ U MNICHOVA HRADIŠTĚ							
2658/8					505/1		853/1 505/2 502/2		917		446/3	
NEZP.					ASF.		NEZP.					
0.56	30.48		58.10		29.62		32.49		1.17		10.23	
VA1	VA3		VA4		VA5		VA6		VA7		VA8	
VA2												

UPRAVENÝ TERÉN

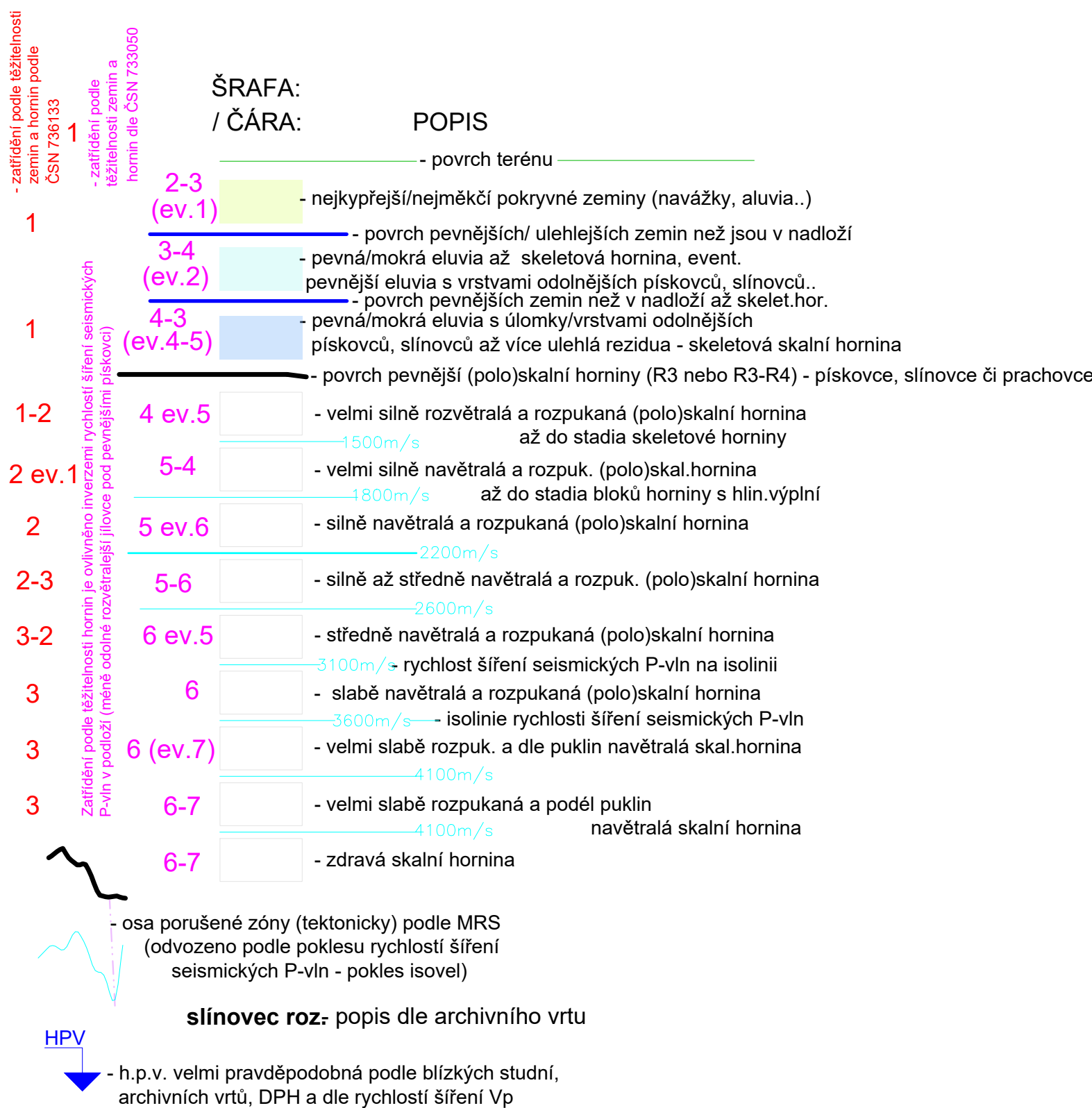


Príloha číslo:

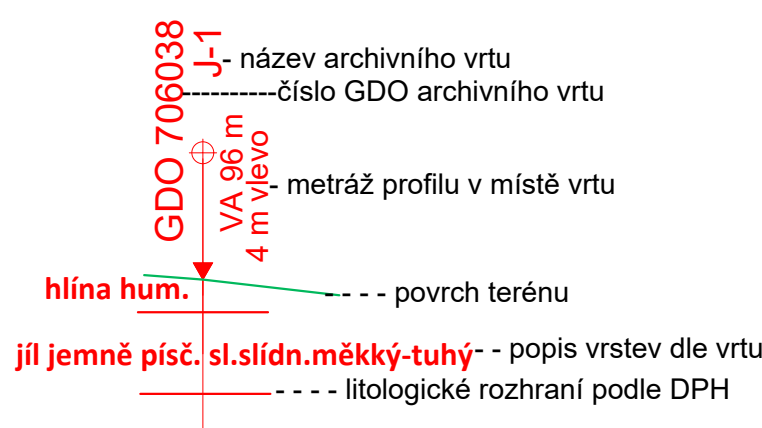
2a



Legenda:



Legenda vrtů:



akce: Geofyzikální průzkum MRS pro zatřídění těžitelnosti hornin a zemin podél linie výkopu plánovaných kanalizací - Ptýřov	vypracoval:  Viktor Valtr Veselavínova 6, Brno 612 00 tel./fax: 420 + 549 211 828 sihaya@sihaya.cz, www.sihaya.cz	měřitko: 1:500 /1:100 (A3)	zadavatel: Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a.s. Čechova 1151, 293 22 Ml.Boleslav e-mail: tzitny@vakmb.cz
	název přílohy: Geologicko-geofyzikální řez - pf / stoka VA - 2.část		
příloha číslo: 2b			