

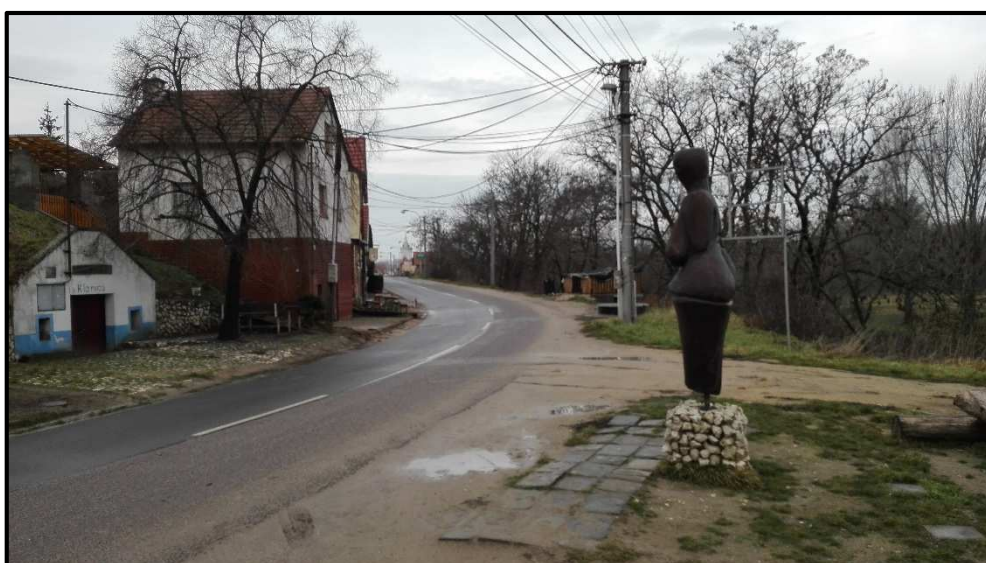
SANACE SVAHŮ V DOLNÍCH VĚSTONICÍCH - DOPLŇKOVÝ PRŮZKUM

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:

doplňkový průzkum

DATUM:

03/2016



Sweco Hydroprojekt a.s.

divize Morava
Minská 1334/18
www.sweco.cz

ČÍSLO ZAKÁZKY: 21-6026-0100
ARCHIVNÍ ČÍSLO: 21-6026-0100

Odpovědný řešitel geol. prací: Mgr. J. Mrázek

Vypracoval: Mgr. J. Mrázek

Schválil: Ing. M. Kovář

Výtisk č.:

OBSAH / SEZNAM PŘÍLOH

	strana
1 Úvod.....	4
2 Přírodní poměry.....	4
3 Provedené práce	5
3.1 Vrtné práce	6
3.2 Odběr vzorků	6
3.3 Laboratorní analýzy	6
3.4 Geofyzikální měření	7
4 Výsledky průzkumných prací.....	7
4.1 Upřesnění inženýrsko-geologických poměrů	7
4.2 Upřesnění hydrogeologických poměrů.....	10
4.3 Shrnutí výsledků geofyzikálních měření.....	10
5 Závěr	11
6 Použitá literatura:	11

Grafická a přílohová část

1. Přehledná situace širšího okolí zájmového území
2. Podrobná situace zájmového území
3. Dokumentace průzkumných děl
4. Výsledky laboratorních zkoušek zemin a podzemní vody
5. Fotodokumentace

+ samostatná příloha geofyzikálního průzkumu

Rozdělovník:

- 1-5 Objednatel
- 6 Geofond ČR
- 7 Sweco Hydroprojekt a.s.

1 ÚVOD

Předmětem tohoto úkolu bylo provedení doplňkového geotechnického průzkumu v lokalitě „Sesuv Dolní Věstonice“ dle požadavků ČGS, definovaných ve stanovisku ČGS 441/16/0094*SOG 441/048/2016 ze dne 27. 1. 2016.

Cílem průzkumu bylo zjištění inženýrsko-geologických poměrů lokality, zjištění hloubky a průběhu případné smykové plochy, dále vyčlenění základních litologických typů zemin, zatřídění zemin a hornin z geotechnického hlediska a návrh charakteristických hodnot základních geotechnických typů zemin

Tento doplňkový průzkum navázal na průzkum podrobný, který probíhal v okolí zájmového území začátkem roku 2016. Data z tohoto průzkumu jsme využili i v rámci vyhodnocení doplňkového průzkumu.

Zájmovým územím rozumíme blízké okolí dnes již sanovaného, sesuvem postiženého svahu a silnice III/42117, cca 250 m východně od konce obce Dolní Věstonice. Svah o sklonu cca 40 st. zde upadá od silnice severním směrem k nádrži Nové Mlýny. Sanovaný sesuv zde byl hluboký cca 1 m a probíhal v polohách deluviálních, převážně jílovitých sedimentů, které zde byly ověřeny také provedenými průzkumnými pracemi. V okolí sanovaného úseku jsou patrné ve svahu severně od silnice, směrem k nádrži Nové Mlýny tvarové terénní změny, indikující z pohledu mělkých sesuvů poměrně aktivní oblast.

Projektem bylo zadáno provedení jednoho vystrojeného hydrogeologického vrtu délky 30 m a provedení geofyzikálního měření za účelem objasnění nedostatečných znalostí horninového prostředí. Vrt byly situován v krajnici severně od silnice III/42117, geofyzikální měření pak probíhala v jeho okolí.

Podrobná situace lokality s vyznačením umístění průzkumného vrtu je součástí přílohy 2, geologická dokumentace vrtu je součástí přílohy 3. Podrobná zpráva z geofyzikálního měření je pak součástí samostatně vázané přílohy.

2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Zájmové území patří z geomorfologického hlediska do oblasti Jihomoravských Karpat, do celku Mikulovská vrchovina a jejího podcelku Pavlovské vrchy. Samotné zájmové území a jeho nejbližší okolí se pak nachází na severních svazích výše zmíněných Pavlovských vrchů, konkrétně pod svahem hlavního vrcholu pálavského vápencového bradla Děvína (550 m n.m.).

Z hlediska regionálně geologického členění je zájmové území součástí ždánické jednotky vnější skupiny příkrovů flyšového pásma Vnějších Západních Karpat. Na většině zájmového území je geologické podloží budováno paleogenními sedimenty ždánicko-hustopečského souvrství. Tyto sedimenty jsou směrem do nadloží překryty mladšími kvartérními sedimenty. Sedimenty ždánicko-hustopečského souvrství reprezentují typický flyšový vývoj. Charakteristické pro tento vývoj je střídání pískovců s jílovci, jíly, slíny až slínovci. Pískovce jsou zpravidla jemně až středně zrnité, málo zpevněné a slabě slídnaté. Tvoří polohy o mocnostech cca 5 až 100 cm, ojediněle pak i několika metrů. Pískovce směrem k povrchu zvětrávají do podoby světle hnědého až okrově hnědého písku. Jíly, jílovce, slíny a slínovce jsou většinou písčité, jemně laminované a tvoří polohy desítky centimetrů, místy však i několik metrů mocné. Směrem k povrchu pak zvětrávají do podoby jílovito-písčitých hlín. Paleogenní sedimenty jsou v zájmovém území překryty mladšími kvartérními sedimenty a to především pleistocenními eolickými sedimenty charakteru spraší a sprašových hlín (prachovité jíly) a také deluviálními jílovito-písčitými, prachovitými uloženinami. V rámci těchto kvartérních poloh byly Stejskalem (XIV) popsány také pleistocenní fluvialní sedimenty říční terasy Dyje tvořené převážně šterkopísky. Tyto terasové sedimenty by se měly

nacházet ve dvou úrovních - přibližně ve 20 a také ve 30 až 40 m nad hladinou nádrže Nové Mlýny. Ve sprašových polohách, které mohou být v zájmovém území až 20 m mocné, se nachází také několik pohřbených půdních horizontů. Nejbližší k povrchu se v zájmovém území a jeho okolí nachází kvartérní, holocénní deluviofluviální uloženiny charakteru jílu a jílovitých písků s úlomky vápenců, případně pískovců, dosahující maximálních mocností v řadu prvních jednotek metrů. Na těchto uloženinách bývá zpravidla vyvinut několik desítek centimetrů mocný půdní horizont. V těsné blízkosti vodní nádrže Nové Mlýny a také v blízkosti slepého ramena řeky Dyje jsou v rámci holocénních kvartérních poloh zastoupeny také fluviální štěrkopísky a jílovité naplaveniny. Tyto však zasahují do zájmového území zcela minimálně a jejich mocnost nepřesahuje první jednotky metrů. Samostatnou kategorií jsou v zájmovém území navážky, jejichž výskyt můžeme očekávat především v okolí stávajících komunikací a nadzemních objektů. Zpravidla by se mělo jednat o přemístěný místní jílovito-písčité materiál s příměsí různorodého stavebního odpadu jako je beton, cihly, makadam, škvára a podobně. Navážky mohou místy, například v zásypech starých vinných sklepů nebo v přísypech silničních násypů, dosahovat poměrně značných mocností a to v řádech několika metrů.

Z hlediska hydrogeologického rájónování se zájmové území nachází v rájónu 3230 – Středomoravské Karpaty - severní část. Přímo v zájmovém území plní funkci bazálního, převážně puklinového kolektoru se zvýšenou propustností v přípovrchové zóně rozpukání paleogenní jílovce a pískovce. Jedná se o velmi málo propustné horniny, u kterých navíc s rostoucí hloubkou puklinová propustnost ještě více klesá. Dotace do zvodně vytvořené v kolektoru paleogenních sedimentů je zajišťována prakticky výhradně srážkovými vodami, které infiltrují přes pórovitější a místy i písčitéjší polohy nadložních kvartérních spraší. K odvodnění kolektoru dochází severním směrem k lokální erozní bázi, kterou v širším okolí zájmového území představuje nádrž Nové Mlýny. Nadložní kvartérní sedimenty tvořené převážně eolickými sprašemi a deluviálními jílovito-prachovitými uloženinami nevytvářejí, vzhledem ke své proměnlivé propustnosti, vhodné podmínky pro vznik trvalé zvodně, nicméně srážková voda je schopna přes pórovitější polohy, praskliny či písčitéjší vrstvy infiltrovat hlouběji a vytvářet spojitou zvodně, která je v rámci kvartérních poloh vázána na hydrogeologicky významný kolektor pleistocenních terasových sedimentů řeky Dyje. Ten je budován převážně štěrkopísky. Jedná se o průlinový kolektor s pravděpodobně napjatou, případně mírně napjatou hladinou podzemní vody, který komunikuje s podložním puklinovým kolektorem paleogenních sedimentů hustopečsko-žďánického souvrství. V blízkosti vodní nádrže Nové Mlýny lze blízko při povrchu očekávat přítomnost průlinového kvartérního kolektoru tvořeného převážně holocenními fluviálními písky. Úroveň hladiny podzemní vody, která je vázaná na tento kolektor, je přímo závislá na úrovni hladiny vody v nádrži a přispívá také k dotaci zvodně puklinového kolektoru podložních paleogenních sedimentů. Souvislou hladinu podzemní vody lze v zájmovém území očekávat v širokém rozmezí hloubek. V blízkosti nádrže Nové Mlýny to může být již od hloubek kolem 1 m, výše, ve svazích nad silnicí směrem do Pavlova, to pak může být v hloubkách větších jak 20 m. V těchto svazích, tedy v blízkosti silnice, lze však také v menších hloubkách, v řadu prvních jednotek metrů, potřeba počítat s výskytem izolovaných zvodní, vázaných na písčité, kvartérní polohy, případně na propustné polohy v navážkách.

3 PROVEDENÉ PRÁCE

V řešeném místě byl dle požadavků projektu zhotoven jeden vystrojený vrt, jejichž umístění určil objednatel. V průběhu vrtání byly odebrány porušené vzorky zemin, které byly poté předány do akreditované laboratoře k analýze a vyhodnocení. Byl odebrán také jeden vzorek podzemní vody. Ve finální fázi byly získané poznatky vyhodnoceny a byla navržena taková opatření, která by měla zamezit dalšímu nepříznivému vývoji a v konečném důsledku ke konečnému vyřešení situace. Prezentovaná data jsou základem projekčních prací technického řešení problému.

3.1 VRTNÉ PRÁCE

V rámci vrtných prací byl ve dnech 17 až 19.2.2016 proveden v zájmovém území jeden 30 m vystrojený vrt HV101. Vrt byl hlouben soupravou WIRTH B1A vrtným průměrem 152 mm pod vedením vrtmistra Škrance ze společnosti VBV Geo. Po odvrtání byl vrt vystrojen perforovanou PVC pažnicí o průměru 114 mm, obsypán kačírkem osazen datalogerem a opatřen ocelovým zhlavím. Zhlaví je 46 cm nad terénem.

Vrt HV101 byl situačně a výškově zaměřen. Údaje o nadmořských výškách jsou v systému Bpv a souřadnicích JTSK a jsou součástí tabulky 1.

Tabulka 1: Hloubka a souřadnice vrtu HV101

označení	hloubka	Y	X	Z
HV101	30	-598201.77	-1195292.33	192.10

Terénní dokumentace a zpracování bylo provedeno dle ČSN EN ISO 14688-1 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Pojmenování a popis), ČSN EN ISO 14689-1 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin – Část 1: Pojmenování a popis) a ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.

3.2 ODBĚR VZORKŮ

Odběry všech vzorků byly prováděny v souladu s příslušnými ČSN. Byly odebrány celkem čtyři porušené vzorky a jeden neporušený vzorek zemin. Kromě vzorků zemin byl odebrán také jeden vzorek podzemní vody pro ověření možných agresivních vlastností zvodnělého prostředí. Vzorek vody byl odebrán kalovkou, po ustálení hladiny ve vrtu. Odběry byly provedeny do příslušných vzorkovnic určených pro požadovaný typ laboratorního stanovení, opatřených štítkem s označením lokality, odběrového místa, hloubky odběru, data odběru a požadované analýzy. Vzorky byly po odběru uloženy v osobním autě a přepraveny do akreditované laboratoře. Jejich přehled je uveden v tabulce 2.

Tabulka 2: Přehled odebraných vzorků

vrt	hloubka odběru (m)	typ vzorku	datum odběru	lab. analýza
HV101	2.5	PV	22.2.2016	index
HV101	7.5	PV	22.2.2016	index
HV101	8.5	PV	22.2.2016	index
HV101	12.1-12.3	NV	15.2.2016	smyk
HV101	29.0	PV	16.2.2016	index
HV101	20.6	VV	16.2.2016	agresivita

vysvětlivky: PV-porušený vzorek, VV-podzemní voda, NV-neporušený vzorek

3.3 LABORATORNÍ ANALÝZY

Na odebraných vzorcích zemin byly určeny jejich základní geotechnické vlastnosti: objemová tíha, vlhkost, mez tekutosti a plasticity, index plasticity, konzistence a křivky zrnitosti. Laboratorně zjištěné údaje byly doplněny o odpovídající geotechnické charakteristiky pro dané zeminy získané ze statických a dynamických penetrací (Edef, Rdt, totální soudržnost, totální úhel vnitřního tření, efektivní úhel vnitřního tření a podobně). Na jednom vzorku byla také provedena zkouška smykové pevnosti. Vzorky zemin byly podle výsledků laboratorních zkoušek zaříděny dle ČSN

EN ISO 14688-2 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování), ČSN EN ISO 14689-1 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin – Část 1: Pojmenování a popis) a ČSN 73 6133 (Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací). Vzorek podzemní vody byl analyzován s ohledem na případné agresivní působení zvodnělého prostředí na betonové konstrukce dle ČSN EN 206-1. Laboratorní rozborů zemin a podzemní vody provedly akreditované laboratoře Vysokého učení technického v Brně a společnosti ALS a.s.

Laboratorní analýzy na vzorcích z vrtu HV101 byly prováděny souběžně s analýzami vzorků odebraných v rámci podrobného průzkumu. Přílohu 4 tak tvoří pouze výběr ze závěrečné zprávy laboratorních zkoušek, který se týká pouze vzorků z vrtu HV101. Kompletní zpráva je pak součástí závěrečné zprávy podrobného geotechnického průzkumu.

3.4 GEOFYZIKÁLNÍ MĚŘENÍ

Terénní geofyzikální měření byla provedena v termínu od 22 do 24.2.2016 společností Kolej Consult a servis spol. s r.o.

Geofyzikální měření bylo provedeno ve dvou profilech a kombinací dvou metod:

1. Georadarem došlo k vymapování struktur a stavby sesuvu a jeho podloží. Byl změřen 1 podélný profil v ose komunikace a 2 příčné profily od vinic směrem k nádrži Nové Mlýny v celkové délce 2 000 m.
2. Multikabelem ERT byl změřen profil elektrické odporové tomografie v délce 1 000 m za účelem litologického zařizování zemin

Měření bylo provedeno Georadarem kanadské výroby PulseEKKO PRO s centrální vysílací frekvencí 50 MHz. Metodou MULTIKABEL byl odměřen jeden profil přístrojem ARES firmy Gf-Instruments.

Výsledky radarového měření byly zpracovány s použitím software EKKO TOOLS 4.23, EKKO View Deluxe 1 a REFLEX 8.0. Pro převod časových řezů na hloubkové byl použit 2D rychlostní model, vypočítaný na základě měření CMP/WARR na lokalitě.

Geofyzikální profily byly polohopisně i výškopisně zaměřeny.

Kompletní výsledky z provedeného geofyzikálního průzkumu jsou součástí samostatně vázané přílohy

4 VÝSLEDKY PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

4.1 UPŘESNĚNÍ INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝCH POMĚRŮ

Průzkumným monitorovacím vrtem HV101 došlo pod cca 5 m mocnou vrstvou navážek (1) a kvartérních deluviálních jílovitých sedimentů (2), k ověření kvartérních, pleistocenních terasových štěrko-písků (3). Ty pokračovaly až do cca 9 m, kde byly vystřídány velmi mocnou vrstvou eolických spraší (4) sahajících až do 25 m pod terén. V této úrovni došlo k zastižení zcela zvětralých paleogenních jílovců ždánicko-hustopečského souvrství (5).

Po posouzení všech aspektů bylo vyčleněno pět geotechnických typů, a to na základě drobných rozdílů v hodnotách zjištěných v laboratoři a s ohledem na odlišný původ a strukturní poměry.

navážky (1) - jednalo se o nesourodé místní přemístěné zeminy, jejichž mocnost nepřesahovala 0,5 m. Pokud bychom se je měli pokusit alespoň přibližně zatřídit z hlediska 73 6133, pak by se v největším objemu jednalo pravděpodobně o materiál blízký hlíně se střední plasticitou (F5 MI). Těžitelnost navážek bude dle ČSN 73 6133 odpovídat třídě I.

jíl se střední až vysokou plasticitou - deluviální jíl (2) - deluviální jíly tvořila jílovitá, místy prachovitá zemina vzniklá přemístěním původních eolických sedimentů, s proměnlivým podílem zavlečených, slabě zaoblených valounů resp. úlomků vápence. Na základě popisů vrtu a laboratorních analýz můžeme předpokládat největší objem tohoto geotechnického typu spadajícího do tříd F4 CS, F6 CI a F8 CH dle ČSN 73 6133 a do tříd saCI a CI dle ČSN EN ISO 14688-2. Těžitelnost tohoto materiálu bude dle ČSN 73 6133 odpovídat třídě I.

jíl se střední plasticitou - spraš (3) - kvartérní, eolické prachovité jíly - spraše, byly zastiženy v mocnosti 15,8 m a tato poloha sahala až do 25 m pod terén. Jednalo se o tuhé až pevné, místy i velmi pevné, světle hnědé zeminy, často s vápnitými povlaky, místy s vápennými konkrécemi a cicváry. S ohledem na vysoký podíl jílovité a prachovité složky jsou spraše silně namrzavé a objemově nestálé. Dle ČSN 73 6133 můžeme tyto polohy klasifikovat jako F6 CI, z pohledu ČSN EN ISO 14688-2 pak jako CI případně saCI. Těžitelnost sprašových poloh bude dle ČSN 73 6133 odpovídat třídě I.

štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, písek s příměsí jemnozrnné zeminy - pleistocenní terasový sediment (4) - kvartérní terasové sedimenty řeky Dyje pleistocenního stáří byly zastiženy v rozmezí hloubek 4,7 až 9,2 m pod terénem, tedy v úrovni od 187,4 do 182,9 m n.m. Svrchní část této polohy měla charakter jemnozrnného až střednězrnného písku, aby následně přešla do písčitého štěrku s valouny o velikosti 2 až 5 cm. Obsah valounů vzhledem k celkovému objemu byl cca 40 až 60 pct. Na základě popisu vrtu a laboratorních analýz můžeme předpokládat zatřídění do tříd S3 SF a G3 GF dle ČSN 73 6133 a do tříd Sa a saGr dle ČSN EN ISO 14688-2. Těžitelnost těchto zemin bude stejně jako u všech předchozích geotechnických typů dle ČSN 73 6133 odpovídat třídě I.

zcela zvětralé paleogenní jílovce a pískovce (5) - paleogenní sedimenty ždánicko-hustopečského souvrství byly zastiženy při bázi vrtu pod sprašovými polohami. Sedimenty měly ve svém zvětralém stavu spíše charakter zemin a to pevného až tvrdého prachovito-písčitého jílu (F6 CI, F4 CS) s proměnlivým obsahem pevnějších, lámatelných úlomků. Barvu měly hnědošedou až zelenošedou, místy byly rezavě šmouhované. Z pohledu ČSN 73 6133 je lze zařadit na pomezí pevnostních tříd R5 až R6. Těžitelnost zcela zvětralých paleogenních sedimentů ždánicko-hustopečského souvrství bude dle ČSN 73 6133 odpovídat třídě I.

Tabulka 3: Souhrnné geotechnické parametry jednotlivých geotypů

typ	geneze	zatřídění	w	w _L	w _p	I _p	I _c /I _d ²	φ _u	c _u	φ _{ef}	c _{ef}	γ	E _{def}	Poissonovo číslo	těžitelnost	těžitelnost	vrtatelnost
		736133	%	%	%	%		(°)	(kPa)	(°)	(kPa)	(kN/m ³)	(MPa)		733050	736133	VC 800-2
1	navážky ¹	F5 MI					0.50	0	36	22	7	20.0	8	0.40	3	I	I-II
2	deluviální jíl	F4 CS, F6 CI, F8 CH	25	42	19	23	0.96	3	72	21	16	21.0	10	0.40	3	I	I-II
3	spraš	F6 CI	13	37	22	15	1.28	5	170	18	18	21.0	25	0.40	3	I	I-II
4	pleistocenní terasový sediment	S3 SF, G3 GF	22				0.70					18.0	50	0.25	3	I	I-II
5	zcela zvětralé paleogenní jílovce a pískovce	R6	16	37	22	15						20.0	30	0.30	4	I	II-III

1. Uvedeny pouze orientační hodnoty, které předpokládáme jako nejbližší možné pro větší část objemu navážek v zájmovém území
2. Konzistence I_c uvedena pro soudržné zeminy, ulehlost I_d uvedena pro nesoudržné zeminy

4.2 UPŘESNĚNÍ HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ

Podzemní voda zjištěná ve vrtu HV101 byla součástí zvodně vázané na průlinovo-puklinový kolektor přípořchové zóny rozvětrání a rozpukání paleogenních jílovců a pískovců. Jednalo se o zvodně s napjatou hladinou. S ohledem na hloubku zastižení a na pevnou až velmi pevnou konzistenci spráší v nadloží této zvodně, předpokládáme její vliv na většinou povrchové sesuvné projevy v okolí vrtu HV101 za minimální resp. nulový.

Na základě analýz na odebraném vzorku podzemní vody z HV101 předpokládáme, že podzemní voda v zájmovém území bude vytvářet středně agresivní prostředí vůči betonovým konstrukcím. To je z hlediska ČSN EN 206-1 hodnoceno stupněm XA2. Jak je patrné z tabulky 4, stupně XA2 prostředí dosahuje díky velmi vysokým obsahům síranů (966 mg/l).

Tabulka 4: Výsledky analýzy vzorků podzemní vody

parametr	jednotky	HV101	agresivní prostředí dle ČSN EN 206-1		
			XA1	XA2	XA3
sírany	mg/l	966	200-600	600-3000	3000-6000
pH		7.73	6.5-5.5	5.5-4.5	4.5-4.0
CO ₂ agresivní	mg/l	15.5	15-40	40-100	100 a více
amonné ionty	mg/l	<0.050	15-30	30-60	60-100
hořčík	mg/l	142	300-1000	1000-3000	3000 a více

4.3 SHRUTÍ VÝSLEDKŮ GEOFYZIKÁLNÍCH MĚŘENÍ

Geofyzikální průzkum provedený metodami georadaru a elektrické tomografie ERT zjistil rozsah staršího sesuvu a vymezil stávající aktivní a potenciální smykové plochy.

Podle měření odporové tomografie ERT - profil M1 se sprašový komplex rozkládá mezi vodní nádrží a pásmem nově budovaných vinic v horní části svahu, v úseku dlouhém 350 až 400 m. Projevuje se polohou vyšších odporů 30 až 50 Ω m, která byla zastižena v maximální mocnosti 40 až 50 m, a to hlavně pod terasami starých vinic nad silnicí. V tomto místě detekujeme též polohu vysokých odporů 100 až 300 Ω m, ležící v hloubce cca 20 m, kterou interpretujeme jako projev původní šterkové terasy řeky Dyje. Podložní flyšové komplexy se projevují poklesem měrných odporů pod 20 Ω m, z čehož usuzujeme, že se jedná převážně o jílovce.

Z georadarového měření je zjevné, že ve sprašovém komplexu byla detekována řada šikmých rozhraní upadajících směrem po svahu, tj. k vodní nádrží, a dosahujících hloubky až 20 m. Tato charakteristická reflexní rozhraní interpretujeme jako projevy smykových ploch. Jejich četnost a intenzita ukazuje na stále trvající napětí na smykových plochách a aktivitu sesuvu.

Projev hluboké smykové plochy je velmi dobře patrný na profilu L0, který byl situován na levé straně silnice mezi zájmovými obcemi. Délka smykové plochy ve směru kolmém na sesuv je 400 až 500 m. Délka sesuvu po spádnicí činí cca 250 m. Z toho vyplývá, že se jedná o mohutné sesuvné těleso o rozloze 125 000 m².

V současné době se aktivuje hlavně čelo sesuvu. Jedná se o prostor strmých břehů nad vodní nádrží v délce cca 350 m od vrtu HV-101 směrem na Pavlov. V příčných georadarových řezech profilů L1 a L2 byly detekovány četné smykové plochy zabíhající do hloubky 10 až 12 m. Z tohoto pohledu se jeví, že stabilita hrany svahu, na němž se nachází místní komunikace, je ohrožena.

5 ZÁVĚR

Předložená závěrečná zpráva z doplňkového geotechnického průzkumu sesuvu v lokalitě „Sesuv Dolní Věstonice“ shrnuje výsledky provedených průzkumných prací a posouzení současného stavu svahu.


V rámci průzkumných prací byl dle požadavku objednatele na lokalitě proveden jeden vystrojený hydrogeologický vrt délky 30 m a uskutečněno geofyzikální měření za účelem objasnění nedostatečných znalostí horninového prostředí. Vrt byly situován v krajnici severně od silnice III/42117, geofyzikální měření pak probíhala v jeho okolí. Hloubka vrtu daná projektem byla během realizace dodržena. Geotechnické parametry prostředí vyplývající z laboratorních zkoušek jsou součástí tabulky 3

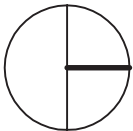
Zastižené jílovité, deluviální sedimenty jsou pro povrchovou vodu i díky místy písčité složce poměrně propustné. Zvýšená vlhkost u uvedených zemin způsobuje prosedání, rozbředání a v souvislosti s geometrií svahu nutně vyvolává deformace. V rámci uvažovaných technických opatření a sanace je nutné počítat s vybudováním úměrně dimenzovaného drenážního systému, který zajistí bezproblémové odvodnění v řešeném úseku.

Z výsledků provedeného doplňkového průzkumu vyplývá, že se zkoumaná lokalita nachází ve stavu indiferentní rovnováhy. Doporučujeme zahájit sanační práce v co možná nejkratším termínu.

6 POUŽITÁ LITERATURA:

- [I] Quitt, E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Academia. Praha.
- [II] ČSN 73 0035: Zatížení stavebních konstrukcí
- [III] ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- [IV] Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- [V] Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
- [VI] Česká geologická služba: Mapové aplikace ČGS. [online]. - Praha: Česká geologická služba, ©2014. Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/mapove-aplikace>
- [VII] Národní geoportál INSPIRE. [online]. - Praha: CENIA, ©2010-2015. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz>


SWECO 	Sweco Hydroprojekt a.s.	ČÍSLO ZAKÁZKY	21-6026-0100	ARCHIVNÍ ČÍSLO	5005
PŘÍLOHA	Přehledná situace širšího okolí zájmového území			ČÍSLO PŘÍLOHY	1



Legenda:




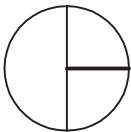
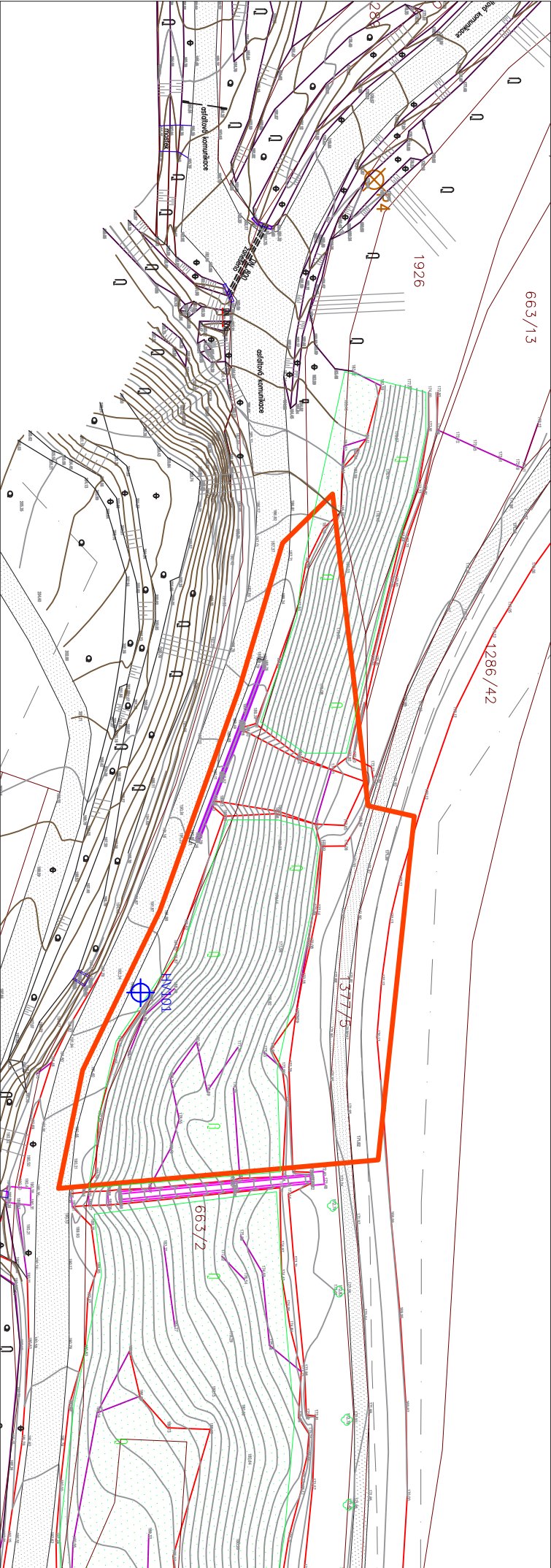
zájmové území

Sweco Hydroprojekt a.s. divize Morava				SWECO 		
Minská 1337/18, 616 00 Brno; brno@sweco.cz; www.sweco.cz						
VYPRACOVAL	MGR. JAN MRAZEK	HIP	ING. M. FAZEKAS	T. KONTROLA	ING. M. KOVÁŘ	
PROJEKTANT		ŘEDITEL DIVIZE	ING. M. KOVÁŘ	DATUM	03/2016	
OBJEDNATEL	Obec Dolní Věstonice, 691 29 Dolní Věstonice 67			OKRES	BŘECLAV	
AKCE:				ČÍSLO ZAKÁZKY	21 6026 0100	
				STUPEŇ	TP	
				FORMÁT	A4	
				MĚŘÍTKO	1:10 000	
VĚSTONICÍCH - doplňkový průzkum		ARCHIVNÍ ČÍSLO	5005			
PŘÍLOHA:				ČÍSLO PŘÍLOHY	1	0
Přehledná situace širšího okolí zájmového území						0

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakýchkoli omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zprístupnit dalším osobám.

Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výjisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrice).


SWECO 	Sweco Hydroprojekt a.s.	ČÍSLO ZAKÁZKY	21-6026-0100	ARCHIVNÍ ČÍSLO	5005
PŘÍLOHA	Podrobná situace zájmového území			ČÍSLO PŘÍLOHY	2



<div><div><div>Sweco Hydroprojekt a.s. divize Morava</div><div>Minská 1337/18, 616 00 Brno; brno@sweco.cz; www.sweco.cz</div></div><div><div><div><div><div></div><div>SWECO</div><div></div></div></div><div></div></div></div></div>				<div><div><div>T. KONTROLA</div><div>ING. M. KOVÁŘ</div></div><div><div>DATUM</div><div>03/2016</div></div><div><div>OKRES</div><div>BŘECLAV</div></div><div><div>ČÍSLO ZAKÁZKY</div><div>21 6026 0100</div></div><div><div>STUPEŇ</div><div>TP</div></div><div><div>FORMÁT</div><div>A4</div></div><div><div>MĚŘITKO</div><div>1:1 000</div></div><div><div>ARCHIVNÍ ČÍSLO</div><div>5005</div></div></div>	<div><div><div>ČÍSLO PŘÍLOHY</div><div>2</div></div><div><div></div><div>0</div></div></div>
<div><div><div>VYPRACOVAL</div><div>MGR. JAN MRÁZEK</div></div><div><div>PROJEKTANT</div><div>ŘEDITEL DIVIZE</div></div><div><div>OBJEDNATEL</div><div>Obec Dolní Věstonice, 691 29 Dolní Věstonice 67</div></div></div> <div><div>AKCE:</div><div><div><div>SANACE SVAHŮ V DOLNÍCH</div><div>VĚSTONICÍCH - doplňkový průzkum</div></div></div></div>				<div><div><div>PŘÍLOHA:</div><div>Podrobná situace zájmového území</div></div></div>	<div><div><div>ČÍSLO PŘÍLOHY</div><div>2</div></div><div><div></div><div>0</div></div></div>

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoli omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zprístupnit dalším osobám.

Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtiisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrice).

SWECO 	Sweco Hydroprojekt a.s.	ČÍSLO ZAKÁZKY	21-6026-0100	ARCHIVNÍ ČÍSLO	5005	
PŘÍLOHA	Dokumentace průzkumných děl			ČÍSLO PŘÍLOHY	3	

			Označení vrtu HV101	
Vrtáno 17. 02. 2016 - 19. 02. 2016	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 192,10	Souřadnice S-JTSK Y = -1195 292,33 X = -598 201,77		
	HPV naražená 26,0 m (166,1 m n. m.)	HPV ustálená po 96,0 h 20,60 m (171,50 m n. m.)	Stránka 1 z 1	

Stratigrafie	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zařídění dle ČSN 736133
Q		0,50	hlína se střední plasticitou, hnědá, tuhá, jílovito-písčitá, s úlomky cihel - navážka	F5 MI
Q		1,00	jíl se střední až vysokou plasticitou, tmavě hnědý, rezavě šmouhovaný, tuhý až pevný	F6 CI-F8 CH
Q		(2,80)	jíl se střední plasticitou, světle hnědý, tuhý až pevný, s častými vápnitými povlaky, od cca 2.5 m písčité	F4 CS-F6 CI
Q		3,80		
Q		4,70	jíl s vysokou plasticitou, šedý, rezavě šmouhovaný, pevný	F8 CH
Q		(3,30)	písek s příměsí jemnozrnné zeminy, sv. hnědý, jemnozrnný až střednězrnný, do cca 6 m více prachovitý	S3 S-F
Q		8,00		
Q		9,20	štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, hnědý, písčité, valouny o velikosti 2 až 5 cm, obsah valounů cca 40 až 60 pct.	G3 G-F
Q		(15,80)	jíl se střední plasticitou, světle hnědý, pevný	F6 CI
Pg		25,00		
Pg		(5,00)	jílovec zcela zvětralý (charakter jílu se střední až vysokou plasticitou), do 26.7 m hnědošedý, dále šedý, pevný	F6 CI (R6)
		30,00		

Vrt byl ukončen v hloubce 30,00 m.

Odebrané vzorky:

2,50 - 2,50 Porušený vzorek
7,50 - 7,50 Porušený vzorek
8,50 - 8,50 Porušený vzorek
12,10 - 12,30 Neporušený vzorek
20,60 - 20,60 Vzorek vody
29,00 - 29,00 Porušený vzorek

Poznámka:


Všechny rozměry jsou v metrech.
Měřítko 1 : 200

Souprava
Vrtmistr

WIRTH B1A
Skranc

Dokumentoval(a)
Mrázek

Zpracoval(a)
Mrázek

SWECO 	Sweco Hydroprojekt a.s.	ČÍSLO ZAKÁZKY	21-6026-0100	ARCHIVNÍ ČÍSLO	5005
PŘÍLOHA	Výsledky laboratorních zkoušek zemin a podzemní vody	ČÍSLO PŘÍLOHY	4		

Datum vystavení : 2.3.2016
 Stránka : 4 z 6
 Zakázka : PR1611880
 Zákazník : ARCADIS CZ a.s.



Výsledky zkoušek

Norma ČSN EN 206 - neagresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				HV101		ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR1611880002					
Identifikace vzorku				[23.2.2016]					
Datum odběru/čas odběru									
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	204	±10.0 %	----	----		----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.73	±1.0 %	6.5	----	-	Vyhovuje
souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	14.2		----	----		----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	1.18	±15.0 %	----	----		----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	8.71	±12.0 %	----	----		----
CO2 agresivní	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	15.5	±12.0 %	----	15	mg/l	Nevyhovuje
amoniak a amonné ionty	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	15	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	966	±15.0 %	----	200	mg/l	Nevyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	1940	±9.6 %	----	----		----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	333	±10.0 %	----	----		----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	142	±10.0 %	----	300	mg/l	Vyhovuje

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				HV101		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR1611880002					
Identifikace vzorku				[23.2.2016]					
Datum odběru/čas odběru									
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	204	±10.0 %	----	----		----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.73	±1.0 %	5.5	----	-	Vyhovuje
souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	14.2		----	----		----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	1.18	±15.0 %	----	----		----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	8.71	±12.0 %	----	----		----
CO2 agresivní	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	15.5	±12.0 %	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	30	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	966	±15.0 %	----	600	mg/l	Nevyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	1940	±9.6 %	----	----		----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	333	±10.0 %	----	----		----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	142	±10.0 %	----	1000	mg/l	Vyhovuje

Datum vystavení : 2.3.2016
 Stránka : 5 z 6
 Zakázka : PR1611880
 Zákazník : ARCADIS CZ a.s.



Výsledky zkoušek

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				HV101		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR1611880002					
Datum odběru/čas odběru				[23.2.2016]					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	204	±10.0 %	----	----		----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.73	±1.0 %	4.5	----	-	Vyhovuje
souhrnné parametry									
Tvrdość	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	14.2		----	----		----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	1.18	±15.0 %	----	----		----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	8.71	±12.0 %	----	----		----
CO2 agresivní	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	15.5	±12.0 %	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	60	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	966	±15.0 %	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	1940	±9.6 %	----	----		----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	333	±10.0 %	----	----		----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	142	±10.0 %	----	3000	mg/l	Vyhovuje

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				HV101		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR1611880002					
Datum odběru/čas odběru				[23.2.2016]					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	204	±10.0 %	----	----		----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.73	±1.0 %	4	----	-	Vyhovuje
souhrnné parametry									
Tvrdość	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	14.2		----	----		----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	1.18	±15.0 %	----	----		----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	8.71	±12.0 %	----	----		----
CO2 agresivní	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	15.5	±12.0 %	----	----	mg/l	Není limit
amoniak a amonné ionty	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	966	±15.0 %	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	1940	±9.6 %	----	----		----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	333	±10.0 %	----	----		----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	142	±10.0 %	----	----	mg/l	Není limit

Pokud zákazník neuvede datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce . Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření



Poznámky k limitům

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
amoniak a amonné ionty	Grade XA1: ≥ 15 mg/L a ≤ 30 mg/L
hodnota pH	Stupeň XA1: ≤ 6.5 a ≥ 5.5
CO ₂ agresivní	Stupeň XA1: ≥ 15 mg/L a ≤ 40 mg/L
sírany jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA1: ≥ 200 mg/L a ≤ 600 mg/L
Mg	Stupeň XA1: ≥ 300 mg/L a ≤ 1000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
amoniak a amonné ionty	Grade XA2: > 30 mg/L a ≤ 60 mg/L
hodnota pH	Stupeň XA2: < 5.5 a ≥ 4.5
Mg	Stupeň XA2: > 1000 mg/L a ≤ 3000 mg/L
CO ₂ agresivní	Stupeň XA2: > 40 mg/L a ≤ 100 mg/L
sírany jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA2: > 600 mg/L a ≤ 3000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
amoniak a amonné ionty	Grade XA3: > 60 mg/L a ≤ 100 mg/L
hodnota pH	Stupeň XA3: < 4.5 a ≥ 4.0
CO ₂ agresivní	Stupeň XA3: > 100 mg/L až do nasycení
sírany jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA3: > 3000 mg/L a ≤ 6000 mg/L
Mg	Stupeň XA3: > 3000 mg/L až do nasycení


Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9, Praha 9 - Vysočany, 190 00, Česká republika	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidity)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1)Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality)potenciometrickou titrací.
W-CO ₂ A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B, ČSN EN 16192) Stanovení elektrické konduktivity.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_J06 Stechiometrické výpočty a výpočty anorganických parametrů z naměřených hodnot akreditovanými metodami (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku).
W-METAXFL1	CZ_SOP_D06_02_001(US EPA 200.7, ISO 11885, ČSN EN 16192, US EPA 6010, SM 3120, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení prvků metodou ICP-OES a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot.Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přidavkem kyseliny dusičné.
W-NH ₄ -SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO ₂ (-) a SM 4500-NO ₃ (-)) Stanovení NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ pomocí diskretní spektrofotometrie a výpočet forem dusíku.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, ČSN EN 16192, SM 4500-H(+) B) Stanovení pH potenciometricky.
W-SO ₄ -IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 16192) Stanovení RL, RAS a ztráty žháním RL (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 um- Environmental Express)

Symbol “*” u metody značí neakreditovanou zkoušku. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

SWECO 	Sweco Hydroprojekt a.s.	ČÍSLO ZAKÁZKY	21-6026-0100	ARCHIVNÍ ČÍSLO	5005	
PŘÍLOHA	Fotodokumentace			ČÍSLO PŘÍLOHY	5	

HV101 (konzistence zemin silně ovlivněna natečenou srážkovou vodou)

HV101: 0-3 m



HV101: 3-6 m



HV101: 6-9 m



HV101: 9-12 m



HV101: 12-15 m



HV101: 15-18 m



HV101: 18-21 m



HV101: 21-24 m



HV101: 24-27 m



HV101: 27-30 m

