



Ing. Štěpán Farkaš, Sídliště svobody 3572/73, 79604 Prostějov
Tel.: 602776042, e-mail: sfarkas@atlas.cz

IG DOKUMENTACE VRTANÝCH SOND

LIPNÍK NAD BEČVOU – TRNÁVKA KANALIZACE

Zadavatel : PROJEKTY VODAM,s.r.o.
Galašova 158, 75301 Hranice

Zpracoval : Ing. Štěpán Farkaš

Datum : září 2021



1. Úvod

Na základě objednávky firmy PROJEKTY VODAM s.r.o., Galašova 158, z Hranic na Moravě byla provedena inženýrsko – geologická dokumentace vrtaných sond v trase projektované kanalizace v Lipníku nad Bečvou, místní části Trnávka.

Rozsah průzkumných prací byl podle zadání zaměřen na ověření vrstevního profilu základových zemín a zjištění hladiny podzemní vody ve dvou místech trasy - viz mapová příloha. Sondážní práce a vyhodnocení průzkumných prací bylo provedeno během měsíce září 2021.

2. Regionální poměry

Z hlediska geomorfologického členění reliéfu České republiky spadá zájmová lokalita do oblasti Západních vněkarpatských sníženin, geomorfologického celku Moravská brána, podcelku Bečevská brána a okrsku Jezernická pahorkatina. Jezernická pahorkatina je plochá pahorkatina tvořená bádenskými a pleistocenními říčními, eolickými a svahovými uloženinami.

Hlubší podloží zájmového prostoru je tvořeno břidlicemi a drobami spodního karbonu (kulmu). Od karbonu až do neogénu prodělala zájmová oblast suchozemský vývoj. V průběhu neogénu pronikla do oblasti Moravské brány mořská transgrese, při které došlo k uložení tzv. molasových uloženin. V tomto sedimentačním prostoru se zde ukládaly převážně jíly, vápnité nepísčité jíly (tégly), písčité jíly a písky. Mořská sedimentace končí v zájmovém prostoru ve spodním bádenu (morav). Výše uvedené sedimenty jsou vyvinuty v celé oblasti Bečevské brány.

Z kvartérních uloženin se v rámci lokality nachází především eolické sedimenty - tzv. spraše a sprašové hlíny. Jejich mocnost je v širším okolí lokality odhadována až na 10 m a jejich přítomnost často stírá morfologický tvar vyšších teras. Podél údolí místních vodotečí se v úzkém pruhu nachází fluviální a deluviofluviální písčitojílovité a písčito štěrkovité sedimenty.

Pro neogenní sedimenty spodního bádenu je charakteristická průlinová propustnost. Zvodnění těchto sedimentů závisí v převážné míře na rozsahu infiltračního území a na jejich granulometrickém složení. Sedimenty v pelitickém vývoji (plastické jíly) zastižené v okolí lokality mají minimální průlinovou propustnost, jedná o prakticky nepropustné prostředí.

Propustnost kvartérních (eolických, eluviálních a deluviálních) sedimentů je závislá na jejich horizontálním a vertikálním rozšíření a granulometrickém složení. Vzhledem k vysokému obsahu jemnozrnných jílovitých částic a nepravidelnému, přirozeně fragmentovanému plošnému rozšíření jsou většinou eluviální (deluviální) uloženiny málo propustné a schopnost akumulovat podzemní vody mají pouze propustnější polohy s vyšším podílem písčité či kamenité frakce. Případná propustnost svrchní vrstvy jílovitých hlín na lokalitě je dána především tzv. druhotnou propustností – dutinách po mikroorganismech, kořincích rostlin a dřevin apod.

Sedimenty eolického původu (spraše a sprašové hlíny) mají v důsledku makroskopických kolmých dutin a tzv. "přednostních drah cirkulace" (cestičky po červech, žížalách, vertikální "pukliny" makrodutiny po setlelých organismech) omezenou vertikální propustnost, takže v období vydatných srážek mohou vznikat na jejich styku s nepropustným

podloží plošně i časově omezené akumulace podzemní vody, popř. může ve spraších vznikat průchozí zóna, v níž se udrží infiltrovaná voda ze srážek někde kratší, jinde delší dobu. V horizontálním směru bývají sprašoidní zeminy velmi slabě propustné.

Hydrogeologická rajonizace

Zájmová lokalita leží v hydrogeologickém rajónu základní vrstvy č. 2211 Bečevská brána. Z hydrogeologického hlediska se jedná o struktury průlinových podzemních vod v sedimentech nad úrovní erozní základny, bez HG spojitosti s povrchovým tokem, s převážně volnou hladinou podzemní vody. Z hlediska ochrany podzemních vod se jedná o prostředí téměř nebo zcela nepropustné s individuální ochranou

3. Výsledky průzkumných prací

Vrt V-1:

Situován ve spodní části obce mezi silnicí a vodním tokem Trnávka. Ve svrchní části profilu do hloubky 1,8 m byly zastiženy jílovité zeminy, místy s vtroušenými kameny do velikosti cca 6 až 12 cm, celkově se jedná o třídu jílovitých zemin F6 – jíly s nízkou až střední plasticitou, pevné a s hloubkou i tuhé konzistence.

Od 1,8 m do 2,6 m byly zastiženy jílovito písčité štěrky, zvodnělé – jedná se o úzký pruh fluvialních uloženin podél místní vodoteče Trnávky. Štěrky jsou dobře opracované, tvořené valouny převážně kulmských hornin (droby, prachovce) o velikosti od prvních cm do 3 až 5 cm, max. velikost je místy do 10 cm. Z hlediska klasifikace se jedná o třídu G5 až G3, podle obsahu jemnozrnné frakce v zemině.

Od hloubky 2,6 m byly zastiženy jíly tuhé konzistence. Z hlediska klasifikace se jedná o třídu F6 až F8, dále s hloubkou od 2,9 m byly zastiženy šedé plastické neogenní jíly. Od hloubky cca 5,5 m se jedná o pevnou konzistenci šedých plastických jílu, jedná se o třídu F8 – jíly s vysokou plasticitou. Tyto plastické jíly představují prakticky hydrogeologický izolátor pro podzemní vodu, nad těmito jíly dochází k soustředění mělkých podpovrchových vod, které infiltrovaly do zemního prostředí.

V sondě V-1 byla ověřena podzemní voda vázaná na souvrství kvartérních štěrků fluvialního původu, s podzemní vodou je nutné počítat od hloubek kolem 1,5 m pod terénem. To platí nejen pro dané místo, ale i pro zemní práce prováděné podél místní vodoteče v rámci celé obce.

Vrt V-2:

Situován v horní části obce. Pod svrchní tenkou vrstvou kamenité navážky tvořící místní komunikaci byly ověřeny prachovito jílovité zeminy eolického původu, tuhé konzistence. V hloubce 1 až 2 se jedná o sprašové hlíny tuhé konzistence, a do konečné hloubky vrtu 3 m byla ověřena tuhá, místy až měkká konzistence - sprašové hlíny jsou poměrně výrazně nasycené infiltrovanou vodou. Celkově se jedná o třídu jílovitých zemin F6 – jíly s nízkou až střední plasticitou, pevné a s hloubkou i tuhé konzistence.

4. Geotechnické vlastnosti zemin

Na lokalitě lze z hlediska plánované kanalizace vymežit 2 základní geotechnické typy zemin:

- **GT1 – kvartérní jílovité zemin**
- **GT2 – jílovité štěrky, písčito jílovité štěrky**
- **GT3 – neogenní plastické jíly**

GT1 – jílovité zemin

Hlínám a jílům ve svrchní části vrstevního profilu lze přiřadit fyzikálně mechanické parametry které vychází z hodnot uvedených v původní ČSN 731001 pro třídu F6 a F8 pro jednotlivé stupně konzistence zemin. Zemin y eolického původu – spraše a sprašové hlíny lze klasifikovat jako třídu F6 – jíly se střední plasticitou.

Konzistence jemnozrnných zemin na lokalitě je závislá na obsahu vody v zemině a může se měnit v závislosti na dotaci zeminy vodou – infiltrací srážkových vod. Zastiženým zeminám je možné přiřadit následující směrné (normové) charakteristiky:

<u>Třída zeminy</u>		<u>F6</u>	<u>F8</u>
Poissonovo číslo	ν	= 0,40	0,42
Převodní součinitel	β	= 0,47	0,37
Objemová tíha	γ	= 21,0 kN.m ³	20,5 kN.m ³

Pro tuhou konzistenci zemin můžeme počítat s následujícími charakteristikami:

Modul přetvárnosti	E_{def}	= 3 - 6 MPa	2 - 4 MPa
Totální soudržnost	c_u	= 50 kPa	40 kPa
Totální úhel vnitřního tření	φ_u	= 0 ⁰	0 ⁰
Efektivní soudržnost	c_{ef}	= 8 - 16 kPa	2 - 8 kPa
Efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	= 17 - 21 ⁰	13 - 17 ⁰

Pro pevnou konzistenci zeminy lze počítat s následujícími charakteristikami:

Modul přetvárnosti	E_{def}	= 6 - 8 MPa	4 - 6 MPa
Totální soudržnost	c_u	= 80 kPa	80 kPa
Totální úhel vnitřního tření	φ_u	= 0 ⁰	0 ⁰
Efektivní soudržnost	c_{ef}	= 12 - 20 kPa	6 - 14 kPa
Efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	= 17 - 21 ⁰	13 - 17 ⁰

Konzistence jílovitých zemin a následně i jejich pevnost a geotechnické parametry jsou závislé na obsahu vody v zemině a během roku mohou výrazně kolísat v závislosti na klimatických podmínkách a stavu zásob podzemních vod !

GT2 – písčito jílovité šterky

Z hlediska klasifikace podle ČSN se jedná o třídu šterkovitých zemin G3 – šterky písčité s příměsí jemnozrnné frakce, při vyšším podílu jílovité frakce se jedná o řídu G5 – šterky jílovité. Pro tyto zeminy lze vycházet z parametrů odpovídajících jednotlivým třídám zeminy :

Třída zeminy		G3	G5
Poissonovo číslo	ν	= 0,25	0,30
Převodní součinitel	β	= 0,83	0,74
Objemová tíha	γ	= 19,0 kN.m ⁻³	19,5 kN.m ⁻³
Modul přetvárnosti	E_{def}	= 80 – 90 MPa	40 - 60 kPa
Efektivní soudržnost	c_{ef}	= 10 - 18 kPa	2 - 10 kPa
Efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	= 24 - 30 °	28 - 32 °

Obsah valounů nad 6 cm lze označit jako příměs kamenité frakce v zemině – G3-Cb, G5-Cb.

GT3 – neogenní plastické jíly

Pro tyto zeminy lze vycházet z parametrů odpovídající třídě F8 pro jednotlivé stupně konzistence zeminy, uvedené ve skupině zemin GT1.

Únosnost zemin

Pro hrubou orientaci zde uvádím hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} .

a) zeminy jemnozrnné

Třída	Tabulková výpočtová únosnost R_{dt} (kPa)		
	konzistence		
	měkká	tuhá	pevná
F6	50	100	200
F8	40	80	160

Uvedené hodnoty R_{dt} platí pro hloubku založení 0,8 - 1,5 m a pro šířku základu < 3 m.

V uvedených hodnotách není započítáno efektivní přitížení nadloží a vztlak podzemní vody.

b) zeminy hrubozrnné

Třída	Tabulková výpočtová únosnost R_{dt} (kPa)			
	šířka základu b (m)			
	0,5	1	3	6
G3	300	450	700	500
G5	150	200	250	200

Uvedené hodnoty R_{dt} platí pro hloubku založení 1,0 m. V uvedených hodnotách není započítáno efektivní přitížení nadloží a vztlak podzemní vody. Hodnoty pro třídu G5 platí pro konzistenci tuhou a pevnou.

5. Podzemní voda

Podzemní voda bude v rámci stavby zastižena především podél místní vodoteče. Je vázaná na propustné hrubozrnné sedimenty – písčité a jílovité šterky a šterkopísky, doporučuji s podzemní vodou počítat od hloubek kolem 1,5 m pod terénem.

Při stavbě čerpací stanice v místě sondy V-1 lze podzemní vodu odclonit souvislou uzavřenou štetovnicovou stěnou. Snižování hladiny podzemní vody pouze formou čerpacích studní by v blízkosti komunikace mohlo ovlivnit stabilitu dílčích úseků trasy a bylo by nutné nepřetržité čerpání během celé stavby.

Je nutné upozornit na skutečnost, že písčité obsypy kanalizace představují dobře propustné prostředí a vzhledem k liniovému charakteru stavby může dojít k částečnému ovlivnění nejbližšího okolí trasy. Jedné se především o drenážní efekt, kdy může dojít k odvedení mělkých podpovrchových vod z okolí stavby a naopak, může dojít k přivedení podzemních vod do míst, kde dříve nebyla. K minimalizaci drenážního efektu lze doporučit opatřit zásypy kanalizace tzv. "jílovitými můstky", které zabrání odvedení mělké podpovrchové vody do níže ležících míst. Tuto skutečnost bude nutné posoudit individuálně místo od místa podle morfologie lokality a hloubce výkopů pro projektovanou kanalizaci.

Agresivita prostředí

Z provedené vrtané sondy V-1 byl odebrán vzorek podzemní vody na laboratorní analýzu – stanovení agresivity prostředí. Podrobné výsledky laboratorních analýz jsou uvedeny v příloze č. 4.

Na základě provedených analýz je podzemní voda na ocelové materiály z hlediska hodnoty pH středně agresivní (ČSN 038371 – ocelové obaly). Z hlediska ostatních parametrů (obsahu $\text{CO}_{2\text{agr.}}$, síranů a chloridů) je vykazuje podzemní voda malou agresivitu. Podle ČSN 03 8375 – agresivita na ocelová potrubí vykazuje podzemní voda z vrtu V-1 velmi nízkou agresivitu z hlediska všech sledovaných parametrů – pH, obsahu $\text{CO}_{2\text{agr.}}$, vodivosti, síranů a chloridů.

Podle původní ČSN 731215 a podle ČSN EN 206 nevykazuje podzemní voda ze sondy V-1 agresivitu na beton v žádném ze sledovaných parametrů (sírany, pH, $\text{CO}_{2\text{agr.}}$, NH_4^+ , hořčík).

6. Zemní práce

Pro zemní práce lze vycházet z tříd těžitelnosti 3 a 4 podle původní ČSN 733050. Podle ČSN 736133 se jedná o třídu I.

Sklony stěn dočasných výkopů v jemnozrnných zeminách do hloubky cca 1,0 – 1,5 m je možno volit v poměru 1:0,25 či krátkodobě se tyto výkopy udrží i ve strmém sklonu. V případě vyšších hloubek je nutné zajistit stěny lehkým příložným pažením z důvodu vyššího stupně nasycení zemin a možnosti vniku vody do výkopů – zejména ve spodních částech jednotlivých úseků. Při provozu na komunikacích podél výkopů bude patrně nutné výkopy zpevnit pažením – při provozu může docházet vlivem dynamických rázů k sesouvání stěn výkopů, zejména při nasycení infiltrovanou vodou.

7. Závěrečné geotechnické zhodnocení

Projektovaná kanalizace v obci Trnávka bude realizována především v jemnozrnných zemínách - většinou se jedná o jílovité hlíny a jíly eolického původu. V části obce podél místní vodoteče Trnávka budou pod svrchní vrstvou jílovitých zemin zastiženy zvodnělé písčito jílovité štěrky, pod kterými by od hloubky kolem 2 až 3 m pod terénem měly být podložní neogenní jíly. S podzemní vodou je dále nutné počítat na kontaktu eolických sedimentů s podložními neogenními plastickými jíly. Tyto jíly jsou prakticky nepropustné a dochází k akumulaci infiltrovaných vod při bázi souvrství sprašových zemin, což se může projevit měkkou konzistencí zemin a místy i dílčími zvodnělými úseky sprašových zemin.

Podzemní voda může v úsecích podél místní vodoteče ovlivnit průběh zemních prací. Během stavby bude nutné vyřešit odvedení mělkých podpovrchových či podzemních vod, s jejichž přítoky je nutné do výkopů počítat. Dále je nutné počítat s tím, že písčité (resp. štěrkopísčité) obsyp kanalizace bude plnit funkci drenáže – může dojít k odvedení mělkých podzemních vod v okolí trasy kanalizace, což se může projevit poklesem hladiny podzemní vody v mělkých domovních studních.

Podzemní voda z vrtu V-1 vykazuje nízkou až střední agresivitu na ocelové materiály, na beton podzemní voda agresivitu nevykazuje.

Těžitelnost zemin v trase kanalizace spadá do I. třídy ve smyslu ČSN 736133. Podle původní ČSN 733050 je jedná převážně o 3. až 4. třídu těžitelnosti. Mimo hrubé kamenité štěrky lze vytěženou zeminu z výkopů většinou použít pro zpětný zásyp.

V Prostějově 27.9. 2021



Ing. Štěpán FARKAŠ
Sídliště svobody 20/73
796 01 PROSTĚJOV
IČO: 16365208

Seznam příloh:

1. Dokumentace vrtaných sond
2. Mapová část - poloha vrtaných sond
3. Přehledná situace
4. Agresivita podzemní vody

Ing. Štěpán Farkaš
796 04 Prostějov, Sídliště svobody 20/73

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-1

Vrtmistr: Lukáš Antonín
Typ soupravy: WIRTH B1
Datum provedení - od: 6.9.2021
- do: 6.9.2021

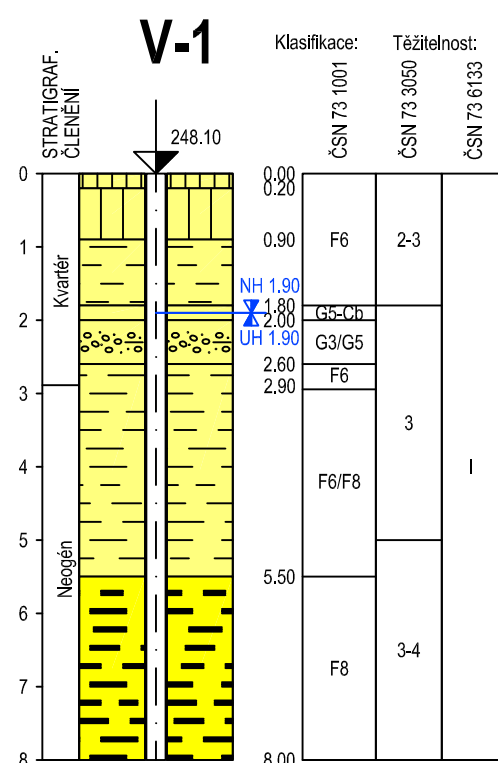
Hloubka sondy [m]: 8.00
Hladina podz. vody:
naražená [m]: Hl.= 1.90, Z = 246.20
ustálená [m]: Hl.= 1.90, Z = 246.20

Y= 525 654.2
X= 1 130 122.3
Z= 248.10
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Přerov
KÚ: Trnávka u Lipníka nad B.
Mapa 1:25000: 25-132



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.20	Humózní vrstva - travní drn
0.20	0.90	Hlína jílovitá, pevná konzistence, tmavě hnědá barva, RP = 220 - 250 kPa
0.90	1.80	Hlína jílovitá, jíl se střední plasticitou, tuhá konzistence, místy ojediněle vtroušené částečně opracované kameny velikosti cca 4 až 6 cm, max. do 10 až 12 cm, tmavě šedá, šedohnědá barva, PR = 100 - 120 kPa
1.80	2.00	Štěrka jílovitá, středně uhlý, částečně opracované valouny od prvních cm do velikosti 8 až 10 cm, hnědá barva
2.00	2.60	Štěrka písčité až jílovito-písčité, opracované valouny do 1 až 3 cm, max. vel. do 5 až 6 cm, hnědá barva, středně uhlý
2.60	2.90	Jíl se střední plasticitou, tuhá konzistence, zelenohnědá barva, RP = 100 - 120 kPa
2.90	4.00	Jíl se střední až vysokou plasticitou, tuhá konzistence, šedá barva, RP = 100 - 120 kPa
4.00	5.00	Jíl se střední až vysokou plasticitou, tuhá konzistence, šedá barva, RP = 140 - 160 kPa
5.00	5.50	Jíl se střední až vysokou plasticitou, tuhá až pevná konzistence, šedá barva, RP = 200 kPa
5.50	8.00	Jíl s vysokou plasticitou, pevná konzistence, šedá barva, RP = 250 - 300 kPa

FOTODOKUMENTACE



Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

☐ neporušený ☐ porušený ☐ jádro ☐ technolog. ☐ skalní ☐ jiný
● voda ▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina

Poznámka:

Hodnoty RP představují pevnost zeminy v prostém tlaku měřenou na vrtném jádru ručním penetrometrem typu Clockhouse s rozsahem 0 - 500 kPa. Nejedná se o únosnost zeminy !

Název akce: Lipník nad Bečvou - Trnávka , IG sondy pro kanalizaci

Měřítka: 1: 100

Zak. číslo: 2021150

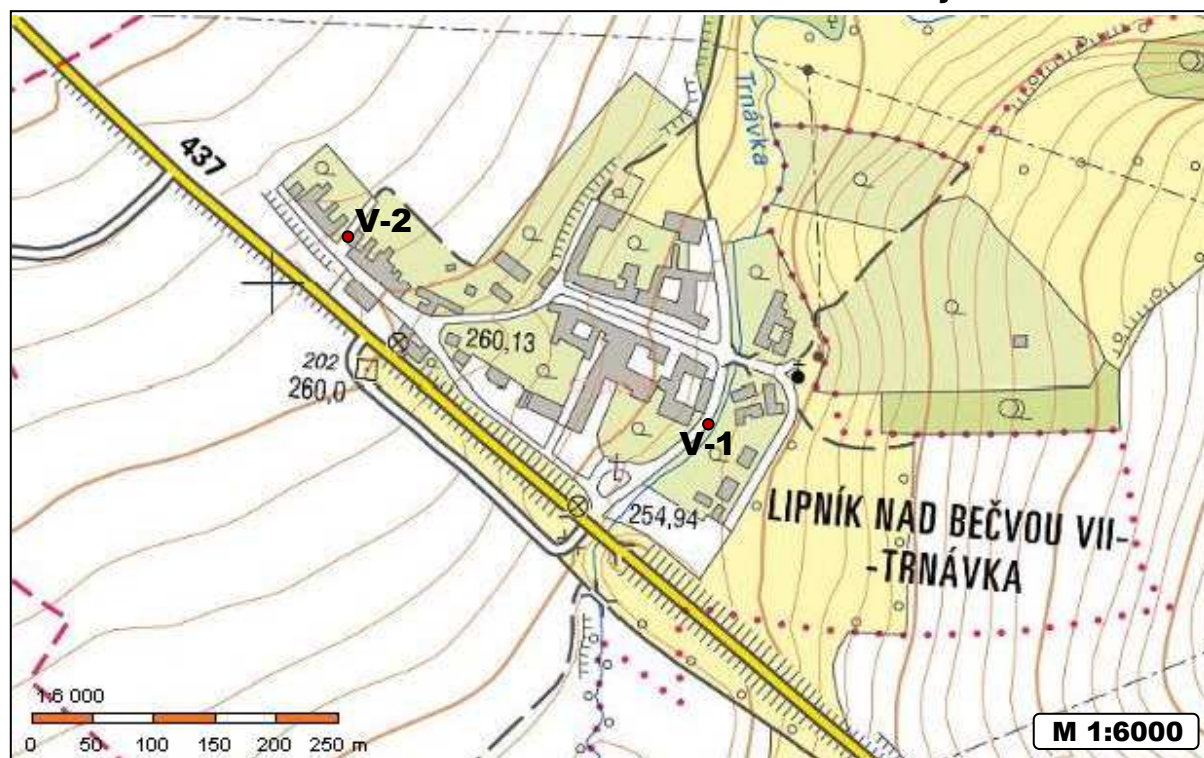
Dokumentoval: Ing.Š.Farkaš

Vyhodnotil: Ing.Š.Farkaš

Zpracoval: Ing.Š.Farkaš

Příloha č.: 1.1

Příloha č.: 1.2

Příloha č. 2 - Podrobná situace lokality**Příloha č. 3 - Přehledná situace**

PROTOKOL O ANALÝZE VZORKU

 Protokol číslo : 4960/2021
 Datum vystavení : 13.9.2021
 Strana : 1 / 1

Zadavatel : Ing. Štěpán Farkaš Sídliště svobody 20/73 796 01 PROSTĚJOV		IČO : 16365208
Materiál : Voda Druh vzorku : Voda podzemní Způsob odběru : Prostý vzorek Vzorkoval : Zákazník	Datum odběru : 6.9.2021 Čas odběru : 14:00 Datum přijetí : 7.9.2021 Datum zprac. : 7.9.2021 - 13.9.2021	
Identifikace vzorku: Trnávka, kanalizace, V-1 (Místo odběru)		Místo provedení zkoušek: č.p. 83, 783 21 Chudobín
Postup vzorkování: Odběr vzorku nebyl proveden pracovníkem laboratoře		Analýza č.: 18285/2021

Stanovení základních charakteristik agresivity podzemní vody

Parametr	Symbol	Výsledek	Jednotka	SOP	Metoda	Nej.
Hořčík	Mg	12,2	mg/l	21	ČSN EN ISO 11885	5 %
Vápník	Ca	79,9	mg/l	21	ČSN EN ISO 11885	5 %
CO ₂ agresivní	CO ₂ agr.	0,000	mg/l	*		
CO ₂ celkový	CO ₂ celk.	321	mg/l	*		
CO ₂ rovnovážný	CO ₂ rovn.	39,2	mg/l	*		
CO ₂ vázaný	CO ₂ váz.	281,6	mg/l	*		
CO ₂ volný	CO ₂ volný	39,2	mg/l	*		
Uhličitany	CO ₃ (2-)	0,000	mg/l	*		
Hydrogenuhličitany	HCO ₃ (-)	390	mg/l	*		
Amonné ionty	NH ₄	0,241	mg/l	7	ČSN ISO 7150-1	9 %
Chloridy	Cl(-)	59,5	mg/l	11	ČSN ISO 9297	3 %
KNK 4,5	KNK 4,5	6,40	mmol/l	4	ČSN EN ISO 9963-1	5 %
Konduktivita	Vod.	79,4	mS/m	2	ČSN EN 27888	4 %
pH	pH	7,32		1	ČSN ISO 10523	1 %
Síraný	SO ₄ (2-)	17,6	mg/l	12	STN 75 7430	13 %
Tvrdost	Ca+Mg	2,50	mmol/l	21	ČSN EN ISO 11885	7 %
ZNK 8,3	ZNK 8,3	0,892	mmol/l	*		5 %

Nejistota stanovení: Ve sloupci "NEJ" jsou uvedeny rozšířené nejistoty jednotlivých stanovení jako součin směrodatné odchylky opakovatelnosti a koeficientu (k=2), což při normálním rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%. Uvedené nejistoty zkoušek nezahrnují nejistotu vzorkování.

Prohlášení: Výsledky analýz se vztahují pouze na zkoušený vzorek. Laboratoř neodpovídá za údaje dodané zákazníkem. Ve sloupci "SOP" jsou uvedena čísla standardních operačních postupů zkoušek zařazených do rozsahu akreditace. Zkoušky označené "*" nejsou zařazeny do rozsahu akreditace, "s" jsou provedeny u subdodavatele. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být protokol reprodukován jinak než celý.

Zpracoval: RNDr. Šárka Kubová
Zástupce vedoucího laboratoře




Přezkoumal a schválil: RNDr. Pavel Kuba
Vedoucí laboratoře



konec protokolu

CHEMICKÝ ROZBOR VODY PRO STANOVENÍ AGRESIVITY

Zákazník : Farkaš Štěpán Ing.
 Materiál : Podzemní voda
 Místo odběru : Trnávka, kanalizace, V-1
 Datum odběru : 6.9.21

lab.č. 18285

pH		7.32
vodivost	[mS/m]	79.40
KNK 4.5	[mmol/l]	6.40
ZNK 8.3	[mmol/l]	0.89
tvrdost	[mmol/l]	2.50
vápník	[mg/l]	79.90
hořčík	[mg/l]	12.20
amonné ionty	[mg/l]	0.24
chloridy	[mg/l]	59.50
sírany	[mg/l]	17.60
uhličitany	[mg/l]	0.00
hydrogenuhličitany	[mg/l]	390.00
CO ₂ - celkový	[mg/l]	321.00
CO ₂ - volný	[mg/l]	39.20
CO ₂ - vázaný	[mg/l]	281.60
CO ₂ - rovnovážný	[mg/l]	39.20
CO ₂ - agresivní	[mg/l]	0.00

ČSN 03 8371 (agresivita na ocelové obaly)

Prostředí je z hlediska :

pH	středně agresivní
CO ₂ agr	málo agresivní
SO ₄ +Cl	málo agresivní

ČSN 03 8375 (agresivita na ocelové potrubí)

Agresivita vody je z hlediska :

pH	velmi nízká
CO ₂ agr	velmi nízká
SO ₄ +Cl	velmi nízká
vodivosti	velmi nízká

ČSN 73 1215 (agresivita k betonovým konstrukcím)

Agresivita vody je z hlediska :

pH	---
CO ₂ agr	---
síranů	---
tvrdosti	---

ČSN EN 206+A1

Klasifikace chemického prostředí :

sírany	---
pH	---
CO ₂ agr	---
NH ₄ ⁺	---
hořčík	---
celková klasifikace	---

13/09/21

RNDr. Miroslav Znoji