

MVE Klecany II

Dokumentace pro výběr zhotovitele

J. Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum

Objednatel: Povodí Vltavy, státní podnik

Obsah

1	ÚVOD.....	2
1.1	Rešerše archivních podkladů.....	2
1.2	Terénní průzkumné práce	3
1.2.1	Sondovací práce.....	3
1.2.2	Odběry vzorků zemin a podzemní vody	4
1.2.3	Polní zkoušky – čerpací, penetrační	4
1.2.4	Měřická zpráva	5
2	REGIONÁLNÍ, MORFOLOGICKÉ, GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	6
2.1	Regionální a regionálně-geologické začlenění lokality	6
2.2	Morfologické poměry lokality	7
2.3	Geologické poměry	8
2.3.1	Předkvartérní podloží.....	8
2.3.2	Kvartérní souvrství	8
2.4	Hydrogeologické poměry.....	12
2.4.1	Vyhodnocení čerpací zkoušky na KHV-1.....	14
3	GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI HORNIN A ZEMIN	15
3.1	Předkvartérní podloží.....	15
3.1.1	Pevnostní charakteristiky hornin	16
3.2	Kvartérní souvrství	17
3.2.1	Fluviální sedimenty nesoudržné	17
4	TECHNICKÝ ZÁVĚR	18
4.1	Geologické poměry	18
4.1.1	Předkvartérní podloží.....	18
4.1.2	Kvartérní souvrství	19
4.2	Hydrogeologické poměry.....	20
4.2.1	Vlastnosti podzemní vody - agresivita na stavební materiály	20
4.3	MVE Klecany II - SO 02 a SO 03	20
4.3.1	Zabezpečení stavební jámy	21
5	PETROGRAFICKÉ POPISY SOND	22
6	LABORATORNÍ ROZBORY ZEMIN	36
7	LABORATORNÍ ROZBORY HORNIN - PEVNOST V TLAKU.....	39
8	VYHODNOCENÍ DYNAMICKÉ PENETRACE	48
9	CHEMICKÉ ROZBORY PODZEMNÍ VODY	52
10	FOTODOKUMENTACE.....	66

PŘÍLOHY: 1. Situace průzkumných geologických sond 1:500
2. A, B Geologické řezy 1:250/100; 1:100/100

1 ÚVOD

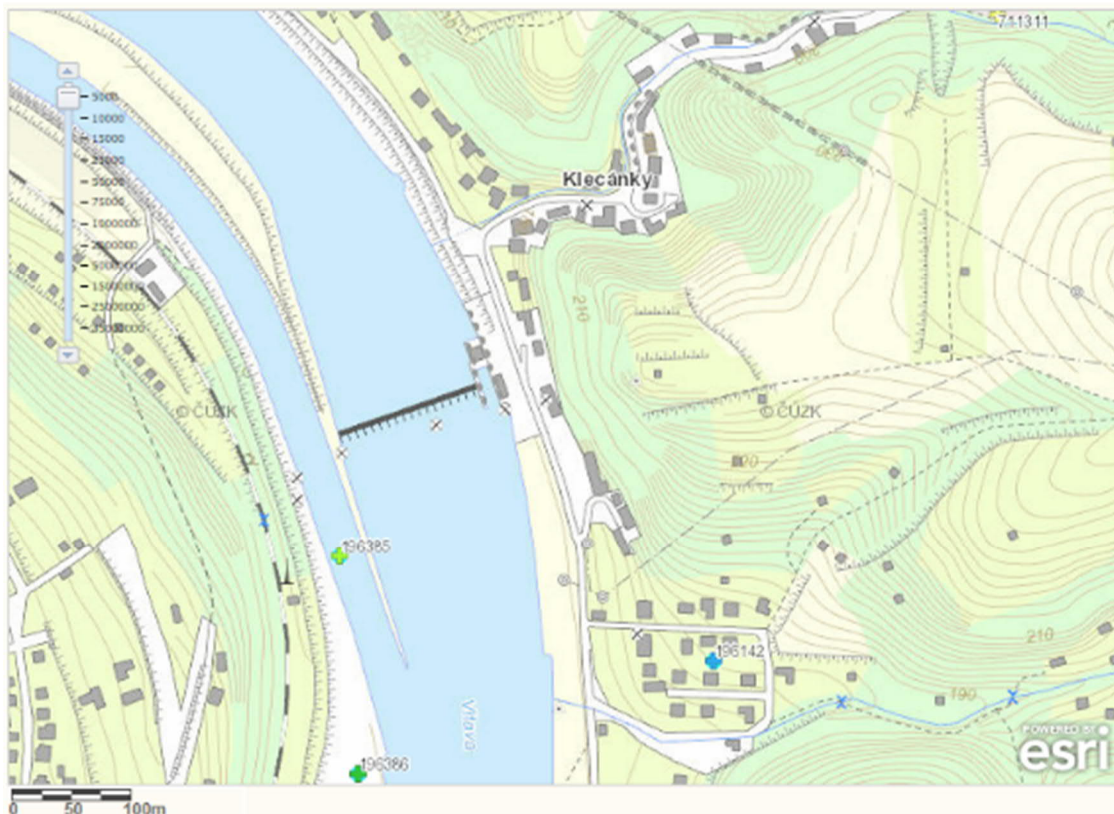
Na základě objednávky Povodí Vltavy, s.p. byl na zájmové lokalitě, jezu v Klecanech, proveden inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum pro výstavbu nové vodní elektrárny. Zakázka je vedena pod označením 120138A – „MVE Klecany II – IG HG průzkum“.

Průzkumné práce zajistilo středisko 316 – Průzkum, společnosti AQUATIS a.s. Účelem průzkumných prací bylo získání údajů pro zhodnocení inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů lokality a specifikaci technických podmínek stavby. Byla ověřena mocnost a charakter zemin kvartérního souvrství; povrch, míra navětrání a pevnostní charakteristiky hornin předkvartérního podloží a úroveň hladiny podzemní vody. Propustnost fluvialních štěrků v přirozeném uložení byla ověřena krátkodobou čerpací zkouškou na nově vyhloubeném hydrovrtu KHV-1 s měřením nástupu hladiny. Rozsah a náplň průzkumných prací byly odsouhlaseny investorem a projektantem.

1.1 Rešerše archivních podkladů

Na zájmové lokalitě, ani v relevantní vzdálenosti od ní, nebyly v archivu Geofodnu a.s. Praha, dohledány žádné archivní geologické vrty. K vypracování zprávy bylo využito:

- geology.cz, geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec
- mapových podkladů poskytnutých projektantem (HIPem)
- Moric P.: „Přístaviště Klecánky - geologická rešerše“, AQUATIS a.s., Brno 2019



Obr. 1 Mapa archivní prozkoumanosti (geology.cz)

1.2 Terénní průzkumné práce

1.2.1 Sondovací práce

Nejprve byly v týdnu od 22.2.2021 do 26.2.2021 vyhloubeny průzkumné vrtané sondy KJ-1 až KJ-7, vrtnou soupravou Nordmeyer Unimog. Vrtáno bylo na jádro bez vodního výplachu, vrtnými průměry 250 mm, 180 mm a 156 mm. Všemi sondami byly dosaženy horniny předkvartérního podloží. Vytěžené jádro bylo ukládáno do plastových vzorkovnic a po zdokumentování a odběru vzorků bylo použito ke zpětnému hutněnímu zásypu vrtů s dodržáním vrstevního sledu. Pro sondu KJ-7 byla nutná úprava (vyrovnání) terénu a pro sondy KJ-3 a KJ-6 byl proveden ruční předkop do hloubky 2,0 m, z důvodu hrozící kolize s podzemními sítěmi. Vše bylo později uvedeno do původního stavu (subdodávky - JOTIŠ PRAHA, s.r.o. a Tomáš Stanislav - nákladní doprava a výkopové práce).

Sondy KJ-1, KJ-3 a KJ-7 byly dočasně vystrojeny a následně, ve dnech 14., 15. a 20. 4. 2021 prohloubeny diamantovým vrtákem o průměru 67 mm s vodním výplachem (vrtná souprava UGB na podvozku ZIL) na požadovanou hloubku pro ověření celkového stavu a pevnostních charakteristik hornin předkvartérního podloží. Po zdokumentování a odběru vzorků horninových jader byly sondy opět zlikvidovány zpětným záhozem.

Pro stanovení únosnostních parametrů zemin byly na zájmové lokalitě realizovány sondy těžké dynamické penetrace - DP1 až DP4 v těsné blízkosti sond KJ-1, KJ-2, KJ-6 a KJ-7. Provedení penetračních sond zajistila společnost GeSP s.r.o. (14. a 15. 4. 2021)

Ve dnech 21. a 22. 4. 2021 byl nejprve vyhlouben hydrovrt KHV-1, vrtným průměrem 250 mm se 160 mm výstrojí a šterkovým obsypem (frakce 2-4 mm). Dále byly vyhloubeny pozorovací vystrojené vrty PV-1 až PV-4, vrtným průměrem 250 a 180 mm s výstrojí o průměru 110 mm a šterkovým obsypem.

Všechny vrtné práce zajistila firma KZ Geofeda s.r.o. Řízení a organizaci průzkumných prací – tzn. vytýčení, dokumentaci sond, odběr vzorků zemin a hornin a dohled na likvidaci vrtů - prováděl geolog AQUATIS a.s. - Bc. Vítězslav Musel, DiS. (zhotovitel). V následující tab. 1 je přehled všech provedených průzkumných a penetračních sond, pozorovacích vrtů a hydrovrtů.

Tab. 1 Přehled provedených sond

označení vrtu	terén m n.m.	dosažená hloubka		ukončení vrtu - geologická vrstva
		m	m n.m.	
průzkumné jádrové vrty				
KJ-1	175,60	13,30	162,30	proterozoikum - prachová břidlice
KJ-2	175,68	9,00	166,68	proterozoikum - prachová břidlice
KJ-3	176,05	19,00	157,05	proterozoikum - prachová břidlice
KJ-4	175,60	10,20	165,40	proterozoikum - prachová břidlice
KJ-5	175,55	9,00	166,55	proterozoikum - prachová břidlice
KJ-6	175,90	10,00	165,90	proterozoikum - prachová břidlice
KJ-7	174,80	17,40	157,40	proterozoikum - prachová břidlice

sondy dynamické penetrace				
DP-1	175,65	8,00	167,65	kvartér - fluviální štěrk
DP-2	175,70	8,10	167,60	kvartér - fluviální štěrk
DP-3	175,90	8,30	167,60	proterozoikum - prachová břidlice
DP-4	174,85	8,10	166,75	proterozoikum - prachová břidlice
hydrovrt				
KHV-1	176,00	6,70	169,30	proterozoikum - prachová břidlice
pozorovací vrty				
PV-1	175,90	5,00	170,90	kvartér - fluviální štěrk
PV-2	176,15	5,00	171,15	kvartér - fluviální štěrk
PV-3	177,10	6,80	170,30	proterozoikum - prachová břidlice
PV-4	177,65	7,50	170,15	proterozoikum - prachová břidlice

1.2.2 Odběry vzorků zemin a podzemní vody

V průběhu hloubení geologických sond byly průběžně odebírány vzorky zemin a hornin. Zkoušky hornin zajistila akreditovaná laboratoř společnosti GEOSTAR, s.r.o. a laboratorní rozborů zemin půdněmechanická laboratoř společnosti AQUATIS a.s. Výsledky laboratorních rozborů zemin jsou součástí kapitoly č.9 této zprávy.

Z vrtu KJ-5 byl po jeho vyhloubení odebrán vzorek podzemní vody pro stanovení případné agresivity na stavební materiály a stejně tak z povrchového toku Vltavy (Kap. 9).

Na konci krátkodobé čerpací zkoušky (12. 5. 2021) byl z hydrovrtu KHV-1 odebrán vzorek podzemní vody a současně byl odebrán i vzorek vody povrchové z Vltavy. Oba byly následně doručeny do akreditované laboratoře ALS Czech Republic s.r.o., kde byly provedeny úplné fyzikálně-chemické rozborů (včetně bakteriologické analýzy).

Celkem bylo odebráno:

- neporušené vzorky hornin (GEOSTAR, pevnost v tlaku) 9 ks
- poloporušené vzorky zeminy (AQUATIS, vlhkost, zrnitost, konzistenční meze) 14 ks
- úplný fyzikálně-chemický rozbor vody (ALS) 2 ks
- agresivita vody na stavební materiály (AQUATIS) 2 ks

1.2.3 Polní zkoušky – čerpací, penetrační

Během provádění průzkumných prací, resp. po jejich dokončení, byly na zájmové lokalitě provedeny následující polní zkoušky:

- krátkodobá čerpací zkouška (6 hod.) s měřením nástupu hladiny – hydrovrt KHV-1
- pro stanovení únosnostních parametrů zemin a hornin byly na zájmové lokalitě realizovány sondy těžké dynamické penetrace v těsné blízkosti sond KJ-1, KJ-2, KJ-6 a KJ-7. Provedení penetračních sond zajistila společnost GeSP s.r.o.

1.2.4 Měřická zpráva

Zaměření průzkumných, pozorovacích i penetračních sond a hydrovrtu zajistili pracovníci geodetického střediska společnosti AQUATIS a.s. Polohové souřadnice jsou v systému JTSK, výšky terénu byly vztaženy k horizontu Balt p.v.

Tab. 2 Souřadnice a výšky sond

označení vrtu	x	y	z	
průzkumné jádrové vrty				
KJ-1	1033872,43	742818,20	175,60	
KJ-2	1033822,73	742823,94	175,68	
KJ-3	1033801,36	742822,69	176,05	
KJ-4	1033784,46	742837,74	175,60	
KJ-5	1033743,69	742853,45	175,55	
KJ-6	1033710,17	742857,50	175,90	
KJ-7	1033694,14	742874,50	174,80	
sondy dynamické penetrace				
DP-1	1033869,05	742818,61	175,65	
DP-2	1033825,30	742822,56	175,70	
DP-3	1033713,62	742856,31	175,90	
DP-4	1033691,35	742875,68	174,85	
hydrovrt			terén	pažnice
KHV-1	1033728,57	742849,33	176,00	177,11
pozorovací vrty			terén	pažnice
PV-1	1033854,34	742816,33	175,90	176,90
PV-2	1033820,10	742811,40	176,15	177,16
PV-3	1033696,95	742858,99	177,10	177,98
PV-4	1033669,56	742874,02	177,65	178,65

2 REGIONÁLNÍ, MORFOLOGICKÉ, GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

2.1 Regionální a regionálně-geologické zařazenění lokality

Zájmové území, ve smyslu mapy geomorfologického členění ČR (Mackovčin P., 2005), náleží provincii Česká vysočina, Poberounské soustavě, Brdské podsoustavě, celku Pražská plošina, podcelku Zdibská tabule.



Obr. 2 Výřez z mapy geomorfologických jednotek (geoportal.cuzk.cz)

Z regionálně-geologického hlediska se zájmová lokalita v rámci Českého masivu řadí k oblasti středočeské (bohémikum), resp. k regionálně-geologické jednotce proterozoikum Barrandienu.



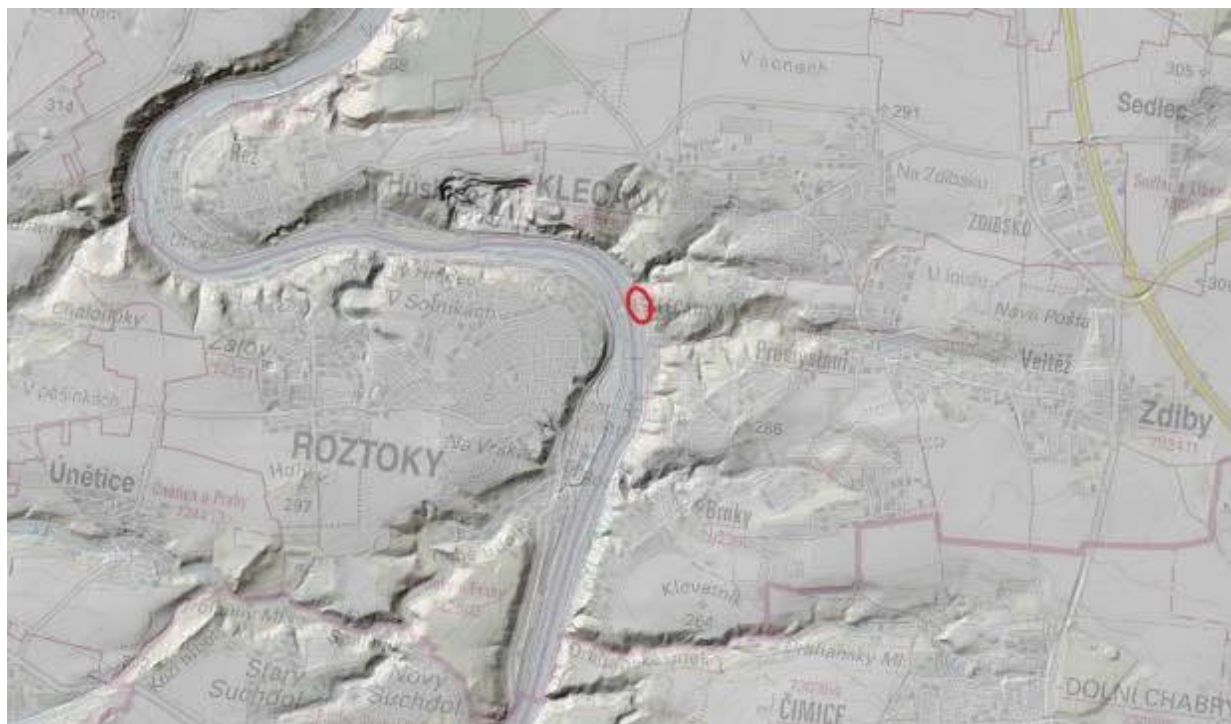
Obr. 3 Výřez z mapy středočeské regionálně-geologické oblasti (geology.cz)

2.2 Morfologické poměry lokality

Zájmovou lokalitu představuje pravý břeh řeky Vltavy při jezu v Klecanech, cca 4 km severně od Prahy. Samotné zájmové území je rovinaté, tvoří jej louka s rekreačním využitím a z části také areál jezu v bezprostřední blízkosti velínu a stávající vodní elektrárny. Širší zájmové území pak představuje údolí řeky Vltavy, které je v tomto úseku vcelku sevřené, na pravém břehu lemované skalními výchozy. Nadmořská výška zájmové lokality na pravém břehu Vltavy se pohybuje okolo 175,00 m n.m.



Obr. 4 Jez v Klecanech s vyznačenou zájmovou lokalitou (SDH Klecany, 2018)



Obr. 5 Výřez z digitálního modelu reliéfu 5. generace (převzato <http://geoportal.cuzk.cz>)

2.3 Geologické poměry

2.3.1 Předkvartérní podloží

Předkvartérní podloží zájmového území budují sedimentární horniny kralupsko-zbraslavské skupiny bohemia (jednotka proterozoikum Barrandienu). Jedná se o **prachovce**, **prachové břidlice** a **droby** (ID 748 v geologické mapě níže, obr. 7), které jsou jen slabě kontaktně metamorfovány. Horniny jsou velmi odolné, zpravidla slabě navětralé, porušené vcelku hustým systémem puklin. Na puklinových plochách je často vysrážen limonit (železitý povlak), popř. jsou pukliny vyhojené karbonáty.

V přípovrchové zóně, o mocnosti od 1 do 3 m, mohou být tyto horniny více zvětralé a silně rozpukané až podrcené. Eluvia charakteru jílu písčitého, popř. písku nejsou vyvinuta, resp. zachována.

2.3.2 Kvartérní souvrství

Kvartérní souvrství na zájmové lokalitě reprezentují pouze fluvialní sedimenty řeky Vltavy a v přípovrchové vrstvě také recentní antropogenní navážky.

Při bázi kvartérního souvrství jsou uloženy **nesoudržné hrubozrnné fluvialní sedimenty**. Jedná se o šedé, šedohnědé či hnědé **štěrky** drobné až kamenité (ojediněle až balvanité) zrnitostní frakce, zpravidla středně až silně písčité, slabě až středně zajiřované, středně uhlělé a prakticky v celém profilu zvodnělé.

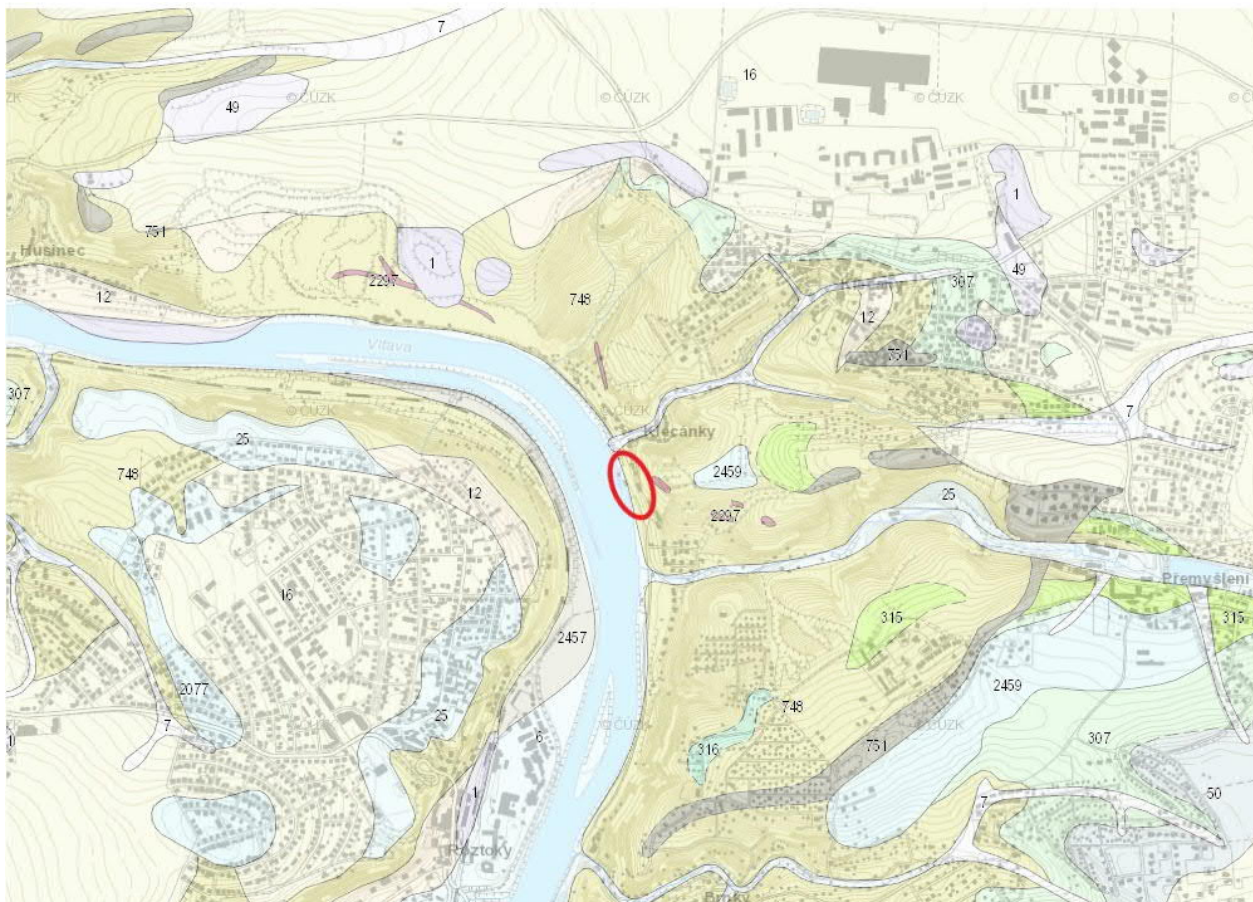
V rámci fluvialního souvrství se místy vyskytují mezivrstvy **písku** jemnozrnného až hrubozrnného, slabě až středně zajiřovaného, často s obsahem valounů štěrku drobné až kamenité zrnitostní frakce, popř. s organickou příměsí.

Recentní antropogenní navážky mají nejčastěji obdobný charakter jako výše popsané fluvialní **štěrky** a pravděpodobně vznikly pouze jejich přemístěním v rámci minulých stavebních prací (stavba původního jezu, stávající elektrárny,...). Vyskytují se také navážky charakteru **suťových zemin**, kde jsou kromě valounů štěrku zastoupeny též úlomky kamene, popř. cihel či jiného stavebního odpadu drobné až balvanité zrnitostní frakce s písčitojílovitou výplní mezer. Podíl jemnozrnné výplně se pohybuje mezi 10 až 30 %. Zastiženy byly i méně mocné, lokálně omezené vrstvy navážky charakteru prachovitého jílu, písčitého s obsahem valounů a úlomků kamene, měkké až tuhé konzistence.

Vyskytují se také kamenné či betonové konstrukce stávajících stavebních objektů - kamenné opevnění koryta s podkladovým betonem (KJ-7), žulová konstrukce původního jezu (KJ-4), a pod.



Obr. 6 Vrtné jádro ze sondy KJ-4 - žulová konstrukce původního jezu (Musel, 2021)



Obr. 7 Geologická mapa 1 : 50 000 (geology.cz)

KVARTÉR**navážka, halda, výsypka, odval [ID: 1]**

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: holocén, Horniny: navážka, halda, výsypka, odval, Typ hornin: sediment nepevněný, Mineralogické složení: proměnlivé, Zrnitost: různá, Barva: různá, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér

nivní sediment [ID: 6]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: holocén, Horniny: hlína, písek, štěrk, Typ hornin: sediment nepevněný, Zrnitost: hlína, písek, štěrk, Poznámka: inundovaný za vyšších vodních stavů, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér

smíšený sediment [ID: 7]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: holocén, Horniny: sediment smíšený, Typ hornin: sediment nepevněný, Zrnitost: jemnozrná převážně, Poznámka: včetně výplavových kuželu, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér

píščito-hlinitý až hlinito-píščitý sediment [ID: 12]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Horniny: píščito-hlinitý až hlinito-píščitý sediment, Typ hornin: sediment nepevněný, Mineralogické složení: pestré, Zrnitost: píščito-hlinitá až hlinito-píščitá, Barva: různá, Poznámka: často polygenetické, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér

spraš a sprašová hlína [ID: 16]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: pleistocén, Suboddělení: pleistocén svrchní, Horniny: spraš, sprašová hlína, Typ hornin: sediment nepevněný, Mineralogické složení: křemen + příměsi + CaCO₃, Barva: okrová, Poznámka: místy klastická příměs, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér

písčité štěrky [ID: 2459]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: pleistocén, Suboddělení: pleistocén svrchní, Stupeň: würm, Poznámka: würm, Horniny: štěrk písčité, Typ hornin: sediment nezpevněný, Zrnitost: písek, štěrk, Barva: šedohnědá, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér

písek, štěrk [ID: 25]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: pleistocén, Suboddělení: pleistocén střední, Stupeň: mindel, Poznámka: Mindel nečleněný, Horniny: písek, štěrk, Typ hornin: sediment nezpevněný, Mineralogické složení: pestré, Zrnitost: písek, štěrk, Barva: šedohnědá až rezavá, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér

písek, štěrk [ID: 2077]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: pleistocén, Suboddělení: pleistocén střední, Stupeň: günz, Poznámka: Günz nižší, Horniny: písek, štěrk, Typ hornin: sediment nezpevněný, Mineralogické složení: pestré, Zrnitost: písek, štěrk, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér

písek, štěrk [ID: 49]

Eratém: kenozoikum, Útvar: neogén, kvartér, Oddělení: pliocén, pleistocén, Suboddělení: pliocén svrchní, pleistocén spodní, Poznámka: kvartér až terciér, spodní pleistocén až svrchní pliocén, Poznámka: starší štěrkopískový pokryv, Horniny: písek, štěrk, Typ hornin: sediment nezpevněný, Mineralogické složení: pestré, Zrnitost: písek, štěrk s příměsí prachu a jílu, Barva: rezavěhnědá, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér - terciér

NEOGÉN**písek [ID: 50]**

Eratém: kenozoikum, Útvar: neogén, Oddělení: pliocén, Suboddělení: pliocén svrchní, Poznámka: kvartér až terciér, spodní pleistocén až svrchní pliocén, Poznámka: zdíbské stadium, Horniny: písek, Typ hornin: sediment nezpevněný, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér - terciér

MEZOZOIKUM - KŘÍDA**písčité slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované (opuky) [ID: 307]**

Eratém: mezozoikum, Útvar: křída, Oddělení: křída svrchní, Stupeň: turon, Podstupeň: turon spodní, turon střední, Souvrství: bělohorské, Poznámka: pásmo IIb, Horniny: slínovec písčité, jílovec spongilitický, Typ hornin: sediment zpevněný, Poznámka: spongilitický, silicifikovaný, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: křída, Region: česká křídová pánev, Jednotka: vltavo-berounský vývoj, orlicko-žďárský vývoj

pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické [ID: 315]

Eratém: mezozoikum, Útvar: křída, Oddělení: křída svrchní, Stupeň: cenoman, Souvrství: perucko-korycanské, Člen: korycanské, Poznámka: facie kvádrových pískovců, Horniny: pískovec křemenný, jílovitý, glaukonitický, Typ hornin: sediment zpevněný, Mineralogické složení: křemenný, vápnitý, jíl, glaukonit, Zrnitost: jemnozrnná až hrubozrnná, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: křída, Region: česká křídová pánev

vápence biotritické [ID: 316]

Eratém: mezozoikum, Útvar: křída, Oddělení: křída svrchní, Stupeň: cenoman, Souvrství: perucko-korycanské, Člen: korycanské, Poznámka: příbojová facie' (korycanské vrstvy s.s.), Horniny: vápenec biotritický, Typ hornin: sediment zpevněný, Poznámka: biotritický, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: křída, Region: česká křídová pánev, Jednotka: vltavo-berounský vývoj, kolínský vývoj, Poznámka: okolí Prahy, Chrudimsko, Kutnohorsk

PROTEROZOIKUM - NEOPROTEROZOIKUM**prachovce, břidlice, droby [ID: 2457]**

Eratém: proterozoikum, Útvar: neoproterozoikum, Skupina: kralupsko-zbraslavská skupina, Horniny: prachovec, břidlice, droba, Typ hornin: sediment zpevněný, Poznámka: střídání, převaha prachovců a břidlic, čočky konglomerátů, Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum,

Oblast: středočeská oblast (bohemikum), Region: Barrandien, Jednotka: proterozoikum Barrandienu, Subjednotka: kralupsko-zbraslavská skupina

droby, prachovce [ID: 748]

Eratém: proterozoikum, Útvar: neoproterozoikum, Skupina: kralupsko-zbraslavská skupina, Horniny: droba, prachovec, Typ hornin: sediment zpevněný, Poznámka: skluzové sedimenty, Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum, Oblast: středočeská oblast (bohemikum), Region: Barrandien, Jednotka: proterozoikum Barrandienu, Subjednotka: kralupsko-zbraslavská skupina

silicity [ID: 751]

Eratém: proterozoikum, Útvar: neoproterozoikum, Skupina: kralupsko-zbraslavská skupina, Horniny: silicity, Typ hornin: sediment zpevněný, Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum, Oblast: středočeská oblast (bohemikum), Region: Barrandien, Jednotka: proterozoikum Barrandienu, Subjednotka: kralupsko-zbraslavská skupina

PALEOZOIKUM AŽ PROTEROZOIKUM

křemenný diorit, tonalit [ID: 2297]

Eratém: paleozoikum až proterozoikum, Útvar: neoproterozoikum, spodní paleozoikum, Poznámka: sv.pt.-pz, Horniny: diorit křemenný, tonalit, Typ hornin: magmatit žilný, Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum, Oblast: středočeská oblast (bohemikum), Region: magmatity v bohemiku



Obr. 8 Vrtná jádra: KJ-7 droba a KJ-3 prachová břidlice (Musel, 2021)

2.4 Hydrogeologické poměry

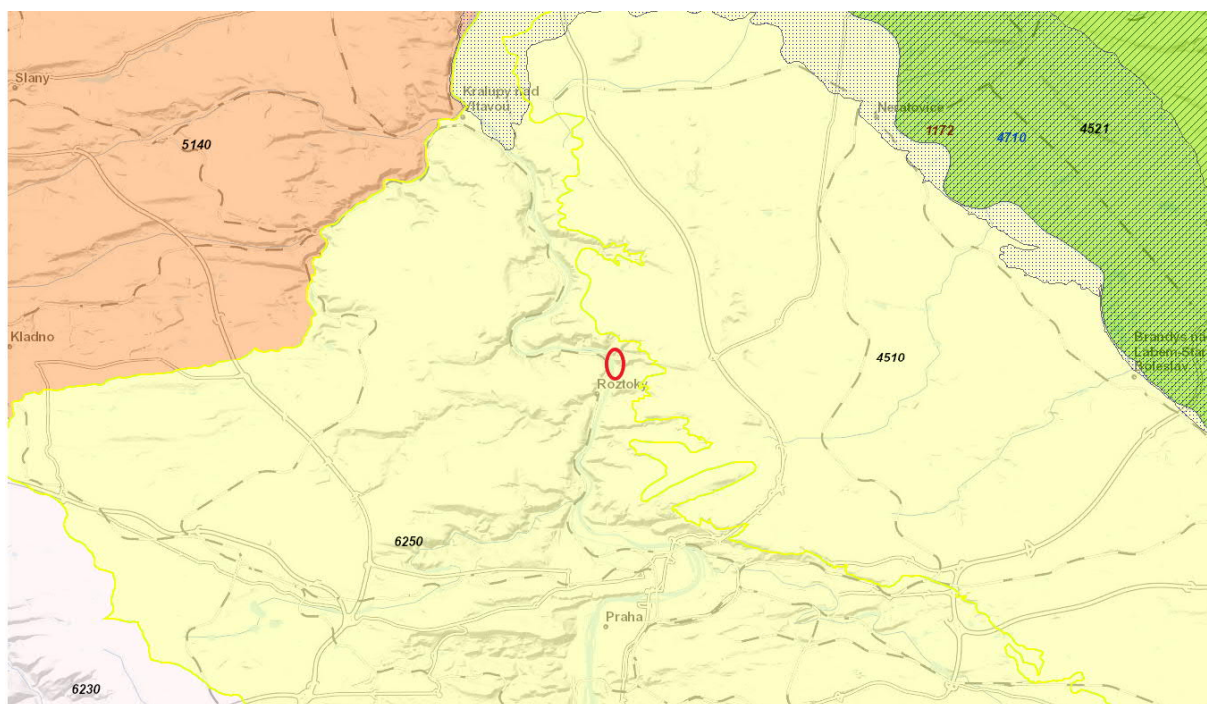
Z hlediska hydrogeologické rajonizace (geology.cz; Olmer et al., 2006) náleží zájmové území rajonu 6250 – Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy – v terciérních a křídových pánevních sedimentech. Z hlediska hydrologického je součástí dílčího povodí Dolní Vltavy, číslo hydrologického pořadí povodí 3. řádu: 1-12-02 Vltava od Rokytky po ústí.

Pro vedení a akumulaci podzemní vody mělkého oběhu mají největší význam kvartérní fluvialní šterky, které charakterizuje dobrá průlinová propustnost. Na základě krátkodobé čerpací zkoušky provedené na nově vybudovaném hydrovrtu KHV-1 (viz níže, kap. 2.4.1), byl výpočtem stanoven **koeficient filtrace** pro šterky $k_f = 1,02 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$. Ve smyslu „Klasifikace propustnosti zemín“ (Jetel, 1973) náleží III. skupině - dosti silně propustné zeminy. Koeficienty filtrace stanovené orientačními výpočty ze zrnitostních křivek fluvialních šterků se pohybují v rozmezí $k_f = 4,5 \cdot 10^{-6}$ až $2,0 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$, v závislosti na míře zajiřování.

Na protějším – levém břehu Vltavy, téměř v úrovni zájmové lokality – byl proveden podrobnější hydrogeologický průzkum (1/1977). Podle hydraulického vyhodnocení hydrodynamických zkoušek je propustnost tamějšího šterkového kolektoru v rozmezí koeficientů filtrace $k_f = 8,1 \cdot 10^{-4}$ až $1,1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ (Moric, 5/2019).

Kvartérní zvodeň je v přímé komunikaci s povrchovou vodou v korytě Vltavy, na jejíž stav v krátkém časovém intervalu reaguje. Mělce podpovrchová úroveň ustálené hladiny podzemní vody na pravém břehu v nadjezí je způsobena právě nadržéním povrchové vody ve Vltavě na Klecanském jezu. Řeka Vltava v nadjezí tedy podzemní vody dotuje, naproti tomu v podjezí přitékající podzemní vody spíše drénuje. Generelní směr proudění podzemní vody je shodný s povrchovým tokem Vltavy, tedy k severu a následně na západ.

Podzemní voda hlubšího oběhu je vázána na puklinový systém skalního masivu sedimentárních hornin Barrandienu. Silnější puklinové zvodnění provedeným průzkumem zastiřeno nebylo.



Obr. 9 Výřez z mapy hydrogeologické rajonizace (geology.cz)

V následující tabulce č. 3 uvádíme zjištěné úrovně podzemní vody.

Tab. 3 Hladinové úrovně podzemní vody a hloubková úroveň předkvartérního podloží

sonda	z m n.m.	podzemní voda ustálená		předkvartérní podloží	
		m	m n.m.	m	m n.m.
průzkumné jádrové vrty					
KJ-1	175,60	1,20	174,40	8,50	167,10
KJ-2	175,68	1,50	174,18	8,50	167,18
KJ-3	176,05	1,20	174,85	8,00	168,05
KJ-4	175,60	1,60	174,00	7,00	168,60
KJ-5	175,55	2,10	173,45	7,60	167,95
KJ-6	175,90	2,40	173,50	7,40	168,50
KJ-7	174,80	2,40	172,40	7,90	166,90
hydrovrt					
KHV-1	176,00	2,20	173,80	6,40	169,60
pozorovací vrty					
PV-1	175,90	1,77	174,13	-	-
PV-2	176,30	2,00	174,30	-	-
PV-3	177,05	4,80	172,25	6,50	170,55
PV-4	177,70	5,00	172,70	7,40	170,30

2.4.1 Vyhodnocení čerpací zkoušky na KHV-1

Vyhodnocení čerpací zkoušky je provedeno pro ustálené proudění podzemní vody podle vztahu Forchheimera, pro úplný jímací objekt s volnou hladinou a zohledněným vlivem řeky:

$$k_f = \frac{0,73 \cdot Q \cdot \ln \frac{2a}{r_o}}{s_o(2H - s_o)} \quad k_f = 1,02 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$$

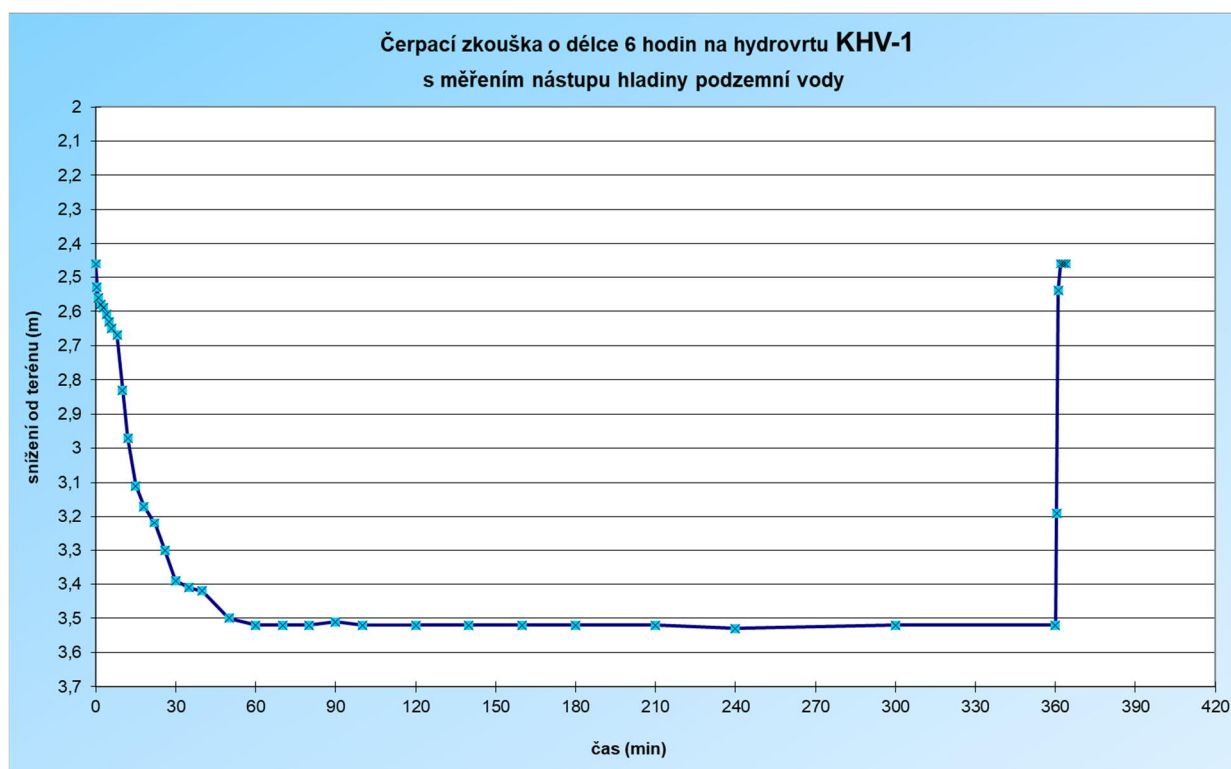
Q - přítokové množství do vrtu za čas

a - vzdálenost od řeky

r_o - poloměr vrtu

s_o - snížení hladiny

H - mocnost zvodně



Obr. 10 Graf průběhu čerpací zkoušky a nástupu hladiny podzemní vody - KHV-1 (Musel, 2021)

3 GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI HORNIN A ZEMIN

3.1 Předkvartérní podloží

Předkvartérní podloží na zájmové lokalitě – MVE Klecany II – budují proterozoické sedimentární horniny stredočeské oblasti (bohemikum, proterozoikum Barrandienu). Jedná se o skalní horniny tzv. kralupsko-zbraslavské skupiny, které mohou být i slabě kontaktně metamorfovány. Zastoupeny jsou zejména **prachové břidlice**, **prachovce** a **droby**. Ve zdravém či jen slabě navětralém stavu se řadí do geotechnické třídy **R2**, popř. **R3**. V této podobě jsou horniny velmi odolné, slabě až středně rozpukané. Puklinový systém je prakticky všesměrný, převládají však pukliny diagonální v úhlu 30° až 45°. Pukliny jsou zpravidla sevřené, popř. jen mírně rozevřené, často s železitým povlakem (vysrážený limonit) na puklinových plochách. Některé pukliny byly zcela vyhojené karbonáty.

V přípovrchové zóně, o mocnosti od 1 do 5 m, mohou být tyto horniny více zvětřalé a silně rozpukané až podrcené, geotechnické třídy **R4**, popř. až **R5**. Po vytěžení pak mají charakter **suťové zeminy** s úlomky horniny drobné až kamenité zrnitostní frakce s jílovitou výplní mezer, které se řadí do geotechnické třídy **G3 G-F**. V tabulkách níže jsou uvedeny normové charakteristiky jednotlivých geotechnických tříd.

Tab. 4 Směrné normové charakteristiky (ČSN 73 6133, dříve platná 73 1001)

	slabě navětralá až zdravá, slabě rozpukaná hornina	navětralá až mírně zvětřalá, rozpukaná hornina	mírně zvětřalá až zvětřalá, silně rozpukaná hornina
třída	R2	R3	R4
těžitelnost	III / 6.	II-III / 5. – 6.	II / 5.
σ_c /MPa/ – pevnost	50 – 150	15 – 50	4 – 15
E_{def} /MPa/	600 – 2500	300 – 1000	150 – 300
R_{dt} /MPa/	1,2 – 2,0	0,5 – 1,0	0,25 – 0,5
ν	0,1	0,15	0,2
γ /kNm ⁻³ /	26 - 28	26 - 28	24 - 26

Tab. 5 Směrné normové charakteristiky (ČSN 73 6133, dříve platná 73 1001)

	zvětřalá hornina – suťová zemina
třída	R5 – G3 G-F
těžitelnost	I-II / 4. – 5.
φ_{ef} /°/	30 – 36
c_{ef} /MPa/	0
E_{def} /MPa/	90
R_{dt} /MPa/	0,3 – 0,6
ν	0,25
γ /kNm ⁻³ /	23 - 25

3.1.1 Pevnostní charakteristiky hornin

Vrtná jádra hornin, získaná ze sond KJ-1, KJ-3 a KJ-7 metodou jádrového vrtání s diamantovou korunkou a vodním výplachem, byla následně v akreditované zkušební laboratoři mechaniky zemin společnosti GEOSTAR, s.r.o., podrobena zkoušce stanovení pevnosti v prostém tlaku a objemové hmotnosti (dle ČSN EN 1926). Celkem bylo analyzováno 9 vzorků. Přehled výsledků je přehledně uveden v tabulce níže (Tab. 6), celé protokoly jsou uvedeny v kapitole 6 - Laboratorní rozborů zemin.

Tab. 6 Pevnostní charakteristiky hornin (ČSN EN 1926, GEOSTAR, s.r.o.)

sonda	metráž [m]	pevnost - σ_c [MPa]	objemová hmotnost - [kg/m ³]	geotechnická třída a charakteristika horniny
KJ-1	10,6 - 10,7	43,8	2780	R3 - prachová břidlice, slabě navětralá, rozpukaná
KJ-1	12,7 - 12,8	60,0	2760	R2 - prachová břidlice, slabě navětralá až zdravá, středně rozpukaná
KJ-3	11,5 - 12,0	24,1	2670	R3 - prachová břidlice, slabě navětralá, rozpukaná
KJ-3	14,4 - 14,5	102,8	2650	R2 - prachová břidlice, slabě navětralá až zdravá, slabě rozpukaná
KJ-3	16,2 - 16,35	152,0	2750	R1/R2 - prachová břidlice, zdravá, popř. velmi slabě navětralá, slabě rozpukaná
KJ-3	18,9 - 19,0	178,3	2750	R1 - prachová břidlice, zdravá, slabě rozpukaná
KJ-7	13,8 - 13,9	4,7	2490	R4/R5 - prach. břidlice, navětralá až zvětralá, silně rozpukaná
KJ-7	15,6 - 15,7	8,1	2350	R4 - droba, navětralá až zvětralá, silně rozpukaná
KJ-7	17,0 - 17,4	44,5	2620	R3 - droba, slabě navětralá až zdravá, rozpukaná

3.2 Kvarterní souvrství

V rámci kvartérního souvrství byly zastíženy pouze fluviální sedimenty řeky Vltavy a recentní antropogenní navážky.

3.2.1 Fluviální sedimenty nesoudržné

Při bázi kvartérního souvrství jsou uloženy nesoudržné hrubozrnné fluviální sedimenty. Jedná se o šedé, šedohnědé či hnědé **šterky** drobné až kamenité (ojediněle až balvanité) zrnitostní frakce, písčité, slabě až středně zajílované, zpravidla středně ulehle a prakticky v celém profilu zvodnělé. Řadí se do geotechnických tříd **G2-GP**, **G3 G-F** a **G4-GM**.

V rámci poměrně mocného souvrství fluviálních šterků se místy vyskytují mezivrstvy **písku** jemnozrnného až hrubozrnného, slabě až středně zajílovaného, často s obsahem valounů šterku drobné až kamenité zrnitostní frakce, popř. s organickou příměsí. Písky řadíme do geotechnické třídy **S3 S-F**. Mocnost těchto vrstev zpravidla nepřekračuje 0,5 m.

Laboratorně zjištěné hodnoty pro šterky tříd G2, G3 a G4 uvádíme následně:

- přirozená vlhkost $W_n = 9,3 - 52,1 \%$
- na křivce zrnitosti se podílí 2-8 % jílových zrn, 2-14 % prachovitých zrn, 11-26 % frakce písek a 54-84 % frakce drobný až kamenitý šterk
- **těžkou dynamickou penetrací** byl ověřen modul přetvárnosti pro **šterky písčité**, slabě zajílované - $E_{def} = 13,5 - 360 \text{ MPa}$ v závislosti na zrnitosti a ulehlosti. Průměrné hodnoty E_{def} se pohybují v rozmezí **30 - 200 MPa**.

Tab. 7 Směrné normové charakteristiky (ČSN 73 6133 / dříve platná 73 1001)

	šterk velmi slabě zajílovaný	šterk slabě zajílovaný	šterk silně zajílovaný	písek slabě až středně zajílovaný
třída	G2-GP	G3 G-F	G4-GM	S3 S-F
těžitelnost	I / 4.	I / 3. – 4.	I / 3.	I / 3.
$\varphi_{ef} / ^\circ /$	33 - 38	30 – 33	30 – 33	28 - 31
$c_{ef} / \text{MPa} /$	0	0	0 – 0,005	0
$E_{def} / \text{MPa} /$	100 - 200	80-90	60 – 70	12 - 19
$R_{dt} / \text{MPa} /$	0,40 - 0,65	0,3 – 0,45	0,2 – 0,3	0,225 - 0,30
ν	0,20	0,25	0,30	0,30
$\gamma / \text{kNm}^{-3} /$	20,0	19,0	19,0	17,5

4 TECHNICKÝ ZÁVĚR

V následujícím textu jsou stručně shrnuty poznatky získané v rámci IG HG průzkumu pro projekt: „MVE Klecany II“. Na zájmové lokalitě bylo v rámci tohoto průzkumu vyhloubeno 7 jádrových vrtů KJ-1 až KJ-7, z toho tři (KJ-1, KJ-3 a KJ-7) byly následně prohloubeny vrtákem s diamantovou korunkou a vodním výplachem do skalního masivu. Dále byl vyhlouben jeden hydrovrt s označením KHV-1 a čtyři pozorovací vrty PV-1 až PV-4, pro sledování úrovně hladiny podzemní vody. Geologické poměry jsou přehledně graficky zpracovány do schematických podélných geologických řezů (příloha 2 A, B).

4.1 Geologické poměry

4.1.1 Předkvartérní podloží

Předkvartérní podloží zájmového území budují sedimentární horniny kralupsko-zbraslavské skupiny bohemia (jednotka proterozoikum Barrandienu). Jedná se o **prachovce**, **prachové břidlice** a **droby**, které mohou být slabě kontaktně metamorfovány. Ve zdravém, či jen slabě navětralém stavu se řadí do geotechnické třídy **R2**, popř. **R3**. V této podobě jsou horniny velmi odolné, slabě až středně rozpukané. Puklinový systém je prakticky všesměrný, převládají však pukliny diagonální v úhlu 30° až 45°. Zaznamenány byly i pukliny, které se propagovaly ve vertikálním směru, méně pak i horizontálním. Pukliny jsou zpravidla sevřené, popř. jen mírně rozevřené, často s železitým povlakem (vysrážený limonit) na puklinových plochách. Některé pukliny byly zcela vyhojené karbonáty.

V přípovrchové zóně, o mocnosti od 1 do 5 m, mohou být tyto horniny více zvětralé a silně rozpukané až podrcené, geotechnické třídy **R4**, popř. až **R5**. Po vytěžení pak mají charakter **suťové zeminy** s úlomky horniny drobné až kamenité zrnitostní frakce se slabým obsahem jílovité výplně mezer, které se řadí do geotechnické třídy **G3 G-F**, popř. **G2-GP**. Ve větší míře jsou takto postiženy horniny v podjezí (KJ-7), což pravděpodobně souvisí s tektonickou poruchou, na které je založeno boční údolí s ulicí Do Klecánek. Eluvia charakteru jílu písčitého, popř. písku nejsou vyvinuta, resp. zachována.

Povrch předkvartérního podloží se nachází v hloubkách 6,4 až 8,5 m pod úrovní stávajícího terénu, tedy na kótách 166,90 až 169,60 m n.m., přehledně viz tabulka níže.

Tab. 8 Hloubkové úrovně povrchu předkvartérního podloží

sonda	z m n.m.	povrch předkvartérní podloží	
		m	m n.m.
KJ-1	175,60	8,50	167,10
KJ-2	175,68	8,50	167,18
KJ-3	176,05	8,00	168,05
KJ-4	175,60	7,00	168,60
KJ-5	175,55	7,60	167,95
KJ-6	175,90	7,40	168,50
KJ-7	174,80	7,90	166,90
KHV-1	176,00	6,40	169,60

4.1.2 Kvartérní souvrství

Kvartérní souvrství na zájmové lokalitě reprezentují pouze fluviální sedimenty řeky Vltavy a v přípoверхové vrstvě také recentní antropogenní navážky.

Při bázi kvartérního souvrství jsou uloženy nesoudržné hrubozrnné fluviální sedimenty. Jedná se o šedé, šedohnědé či hnědé **štěrky** drobné až kamenité (ojediněle až balvanité) zrnitostní frakce, písčité, slabě až středně zajiňované, zpravidla středně ulehle a prakticky v celém profilu zvodnělé. Radí se do geotechnických tříd **G2-GP**, **G3 G-F** a **G4-GM**.

V rámci poměrně mocného souvrství fluviálních štěrků se místy vyskytují mezivrstvy **písku** jemnozrnného až hrubozrnného, slabě až středně zajiňovaného, často s obsahem valounů štěrku drobné až kamenité zrnitostní frakce, popř. s organickou příměsí. Písky řadíme do geotechnické třídy **S3 S-F**. Mocnost těchto vrstev zpravidla nepřekračuje 0,5 m.

Povrch nesoudržných fluviálních sedimentů se nachází pod vrstvou antropogenních navážek, tedy v hloubkách 0,6 až 5,3 m pod úrovní stávajícího terénu. Celková mocnost souvrství nesoudržných fluviálních sedimentů činí 2,3 až 7,9 m.

Tab. 9 Hloubkové úrovně povrchu fluviálních štěrků

sonda	z m n.m.	povrch fluviálních štěrků	
		m	m n.m.
KJ-1	175,60	1,2	174,40
KJ-2	175,68	0,6	175,08
KJ-3	176,05	2,2	173,85
KJ-4	175,60	-	-
KJ-5	175,55	5,3	170,25
KJ-6	175,90	4,8	171,10
KJ-7	174,80	1,4	173,40
KHV-1	176,00	3,5	172,50

Lokálně se mohou vyskytnout i **jíly** prachovité až středně plastické, písčité se slabým obsahem valounů či úlomků kamene drobné až hrubé zrnitostní frakce, měkce tuhé až tuhé konzistence. Tyto řadíme do geotechnické třídy **F4-CS**, popř. **F6-CI**.

Recentní antropogenní navážky mají nejčastěji obdobný charakter jako výše popsané fluviální **štěrky**. Vyskytují se také navážky charakteru **suťových zemin**, kde jsou kromě valounů štěrku zastoupeny též úlomky kamene, popř. cihel či jiného stavebního odpadu drobné až balvanité zrnitostní frakce s písčitojílovitou výplní mezer. Podíl jemnozrnné výplně se pohybuje mezi 10 až 30 %. Zastiženy byly i méně mocné, lokálně omezené, vrstvy navážky charakteru prachovitého jílu, písčitého s obsahem valounů a úlomků kamene, měkké až tuhé konzistence. Vyskytují se také kamenné a betonové konstrukce stávajících stavebních objektů - kamenné opevnění koryta s podkladovým betonem (KJ-7), žulová konstrukce původního jezu (KJ-4), a pod.

4.2 Hydrogeologické poměry

Souvislá ustálená hladina podzemní vody mělkého kvartérního oběhu se na zájmové lokalitě nachází v hloubkách 1,2 až 2,4 m pod úrovní stávajícího terénu, tedy na kótách 172,25 až 174,85 m n.m. Podzemní voda v pozorovacích vrtech PV-3 a PV-4 je sice ještě hlouběji pod trémem, ale v místech jejich realizace byl přirozený terén navýšen, proto zde nejsou uvedeny.

Pro vedení a akumulaci podzemní vody mělkého oběhu mají největší význam kvartérní **fluviální štěrky**, které charakterizuje dobrá průlinová propustnost. Propustnost štěrků, vyjádřená koeficientem filtrace, byla stanovena výpočtem, na základě podkladů provedené krátkodobé čerpací zkoušky na hydrovrtu KHV-1. Provedeny byly též orientační výpočty koeficientů filtrace ze zrnitostních křivek.

Propustnosti fluviálních štěrků a antropogenních navážek:

- fluviální štěrk $k_f = 1,02 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ (čerpací zkouška KHV-1)
- fluviální štěrky $k_f = 2,0 \cdot 10^{-3}$ až $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ (ze zrnitostních křivek)
- antropogenní navážky $k_f = x \cdot 10^{-4}$ až 10^{-5} m.s^{-1} (kvalifikovaný odhad)

4.2.1 Vlastnosti podzemní vody - agresivita na stavební materiály

Dne 25. 2. 2021 byl, krátce po vyhloubení geologické průzkumné sondy KJ-5, odebrán vzorek podzemní vody a současně i vzorek vody povrchové z Vltavy pro stanovení případné agresivity na stavební materiály (beton, ocel). **Výsledky chemických analýz potvrdily slabou uhličitánovou agresivitu podzemní i povrchové vody na beton a silnou agresivitu na ocel** (konduktivita, agresivní oxid uhličitý). Toto bude nutné zohlednit v základních požadavcích na složení betonu a použitou izolaci ocelových konstrukcí.

Před koncem krátkodobé čerpací zkoušky (6 hod), provedené na hydrovrtu KHV-1, byl proveden odběr vzorku podzemní vody pro úplný fyzikálně-chemický rozbor a za stejným účelem byl proveden opět i odběr vzorku povrchové vody z Vltavy.

Výsledky všech provedených chemických analýz i s komentářem chemika dodavatele (AQUATIS a.s.) a laboratorními protokoly jsou uvedeny v kapitole 9, v závěru této zprávy.

4.3 MVE Klecany II - SO 02 a SO 03

Projektovaná malá vodní elektrárna MVE Klecany II, se základovou spárou na kótě 161,60 m n.m., resp. 162,10 m n.m., bude situována mezi stávající MVE a komunikací ul. Povltavská.

Geologické poměry v těchto místech byly ověřeny průzkumnou geologickou sondou KJ-5. Geologický profil je od povrchu až do hloubky 5,30 m tvořen **antropogenními navážkami**, charakteru štěrků drobných až kamenitých, písčitých, slabě až středně zajiňovaných, středně ulehklých, zčásti zvodnělých, geotechnické třídy **Y-G3 G-F**, 3. - 4. tř. těžitelnosti. Vyskytují se i suťové zeminy obdobných vlastností. Na úrovni 3,8-4,5 m byl v rámci navážek zastížen i **prachovitý jíl**, písčité s obsahem úlomků a valounů kamene drobné až hrubé zrnitostní frakce, geotechnické třídy **Y-F4-CS**, 3. tř. těžitelnosti.

V podloží navážek se v hlubkové úrovni 5,3 - 7,6 m (167,95 - 170,25 m n.m.) nachází **fluviální nesoudržné sedimenty** v podobě **písčitého štěrku**, drobné až kamenité zrnitostní frakce, slabě zajiňovaného, zvodnělého, geotechnické třídy **G3 G-F**, 4. tř. těžitelnosti.

V hloubce 7,6 m, tedy na kótě 167,95 m n.m. pod úrovní stávajícího zpevněného terénu, byly již zastiženy horniny **předkvartérního podloží**. Nejprve (7,6-8,5 m) se jednalo o **prachovou břidlici**, navětralou až slabě zvětralou, silně rozpukanou, geotechnické třídy **R3/R4**, 5. až 6. tř. těžitelnosti.

Od hloubky 8,5 m, tedy 167,05 m n.m., pod terénem reprezentuje předkvartérní podloží **droba**, slabě navětralá až zdravá, slabě až středně rozpukaná, geotechnické třídy **R2**, popř. **R3**, 6. tř. těžitelnosti.

Ustálená hladina podzemní vody se nachází na úrovni 2,1 m pod stávajícím terénem a podzemní i povrchová voda (Vltava) jsou agresivní na beton i ocel.

Projektovaná MVE II bude založena, se základovou spárou na kótě 161,60 m n.m., na vrstvě slabě navětralých až zdravých, slabě rozpukaných proterozoických hornin - **drob** (popř. prachových břidlic), geotechnické třídy R2, popř. R3, 6. třídy těžitelnosti. Tyto horniny mají dostatečné geotechnické parametry (viz kap. 3.1, resp. 3.1.1) a jsou vhodnou základovou půdou pro budoucí MVE II.

4.3.1 Zabezpečení stavební jámy

Stavební jáma pro projektovanou MVE II bude zajištěna dvěma kotvenými a rozepřenými podzemními stěnami. Kratší podzemní stěna bude situována mezi stávající MVE a projektovanou MVE II a druhá, delší, bude mezi budoucí MVE II a komunikací ul. Povltavské, resp. okrajem areálu stávajícího jezu a MVE Klecany - Povodí Vltavy. Tyto podzemní stěny budou spolu s navazujícími štětovnicovými stěnami v nadjezí i podjezí tvořit uzavřenou jímku.

V prostoru projektované MVE II mají obě podzemní stěny shodnou kótu základové spáry, a to 159,50 m n.m. Na této hloubkové úrovni se již nacházejí horniny předkvartérního podloží - **droby a prachové břidlice** - ve zdravém či jen slabě navětralém stavu, geotechnické třídy **R2**, popř. **R3**, 6. tř. těžitelnosti. Horniny jsou slabě až středně rozpukané, pukliny zpravidla sevřené, některé vyhojené karbonáty. Převládající směr puklin je diagonální ve sklonu 30 - 45°, vyskytují se však i pukliny čistě vertikální. Index RQD se na této hloubkové úrovni pohybuje mezi 20 a 75 %. Horniny předkvartérního podloží představují vhodnou základovou půdu s dostatečnými geotechnickými parametry (viz kap. 3.1, resp. 3.1.1).

Hloubka zakládání podzemní stěny se směrem do nadjezí i podjezí zmenšuje, avšak základovou půdu i v těchto úsecích představují skalní horniny předkvartérního podloží, geotechnických tříd R2, R3, popř. v menším rozsahu i R4. Ve všech případech se jedná o vhodnou základovou půdu s dostatečnými geotechnickými parametry. Na podzemní stěnu následně navazují stěny štětovnicové, které bude nutné zaberanit až na povrch slabě navětralých až zdravých hornin předkvartérního podloží. Pro beranění štětovnic může být problematická kamenitá, ojediněle až balvanitá frakce štěrků, avšak vzhledem k jejich slabé až střední ulehlosti a zvodnění, by měla být požadovaná hloubka beranění dosažitelná.

Odvodnění stavební jámy, po jejím zajištění, bude probíhat odčerpáváním ze zahloubených čerpacích jímek. Případné slabší přítoky podzemní vody či povrchové vody z Vltavy štětovnicovou stěnou, budou svedeny drénem opět do zahloubených čerpacích jímek.

Vypracoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.

5 PETROGRAFICKÉ POPISY SOND

Geologická dokumentace vrtu				KJ-1
Projekt: Klecany - MVE II				Číslo projektu: 120138A
Y (JTSK): 742818,20	X (JTSK): 1033872,43	Z (Bpv): 175,60 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK	
Celková hloubka: 13,30 m		Vrtná souprava: NORDMEYER UNIMOG, ZIL - UGB - diamantový vrták s vodním výplachem		Datum zač.: 23.2.2021
Hladina	HPV naražená: 1,20 m p.t.	Technologie vrtání: jádrový vrt	Datum kon.: 23.2.2021	
podzemní vody: HPV ustálená: 1,20 m p.t.	Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.		Měřítka: jedna stránka	

Stratigrafie	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Popis vrstev
KJ-1		Y - G3 G-F	3. - 4.	I.	0,00 - 0,10	dm
		G3 G-F			0,10 - 1,20	navážka - štěrky šedohnědé, drobné až kamenité zrnitostní frakce s úlomky cihel, písčité, slabě zajiřované, slabě uhlé
		S3 S-F			1,20 - 2,60	štěrky šedohnědé, drobné až kamenité, písčité, slabě zajiřované, slabě uhlé, zvodnělé
		G3 G-F	3. - 4.	I.	2,60 - 3,00	písek šedý, jemnozrnný až střednězrnný, středně zajiřovaný, slabě uhlé, zvodnělé
					3,00 - 8,50	štěrky šedohnědé, drobné až kamenité, písčité, slabě zajiřované, středně uhlé, zvodnělé
						prachová břidlice - slabě navětralá až mírně zvětralá, rezavě hnědošedá, silně rozpukaná, rozpadá se na úlomky drobné až kamenité zrnitostní frakce, výnos jádra 50 %, index RQD 0 %
						prachová břidlice - slabě navětralá až zdravá, rezavě hnědošedá, slabě rozpukaná, pukliny převážně diagonální (45°), sevřené, vyhojené karbonáty, výnos jádra 100 %, index RQD 70 %
						prachová břidlice - slabě navětralá až mírně zvětralá, rezavě hnědošedá, velmi silně rozpukaná, rozpadá se na úlomky drobné až hrubé zrnitostní frakce, výnos jádra 40 %, index RQD 0 %
		R2/R3	5. - 6.	II. - III.	8,50 - 9,20	prachová břidlice - slabě navětralá až zdravá, rezavě hnědošedá, středně rozpukaná, puklinový systém diagonální, horizontální, ojediněle i téměř vertikální, pukliny jsou sevřené, některé jsou vyhojené karbonáty, výnos jádra 90 %, index RQD 50 %
		R2	6.	III.	9,20 - 9,40	
		R3	5.	II.	9,40 - 9,90	
proterozoikum		R2-R3	6.	III.	9,90 - 10,80	prachová břidlice - slabě navětralá, rezavě hnědošedá, silně rozpukaná, pukliny diagonální a vertikální, z části vyhojené karbonáty, rozpadá se na úlomky hrubé až kamenité zrnitostní frakce, výnos jádra 85 %, index RQD 20 %
		R2/R3	5. - 6.	II. - III.	10,80 - 12,50	
					12,50 - 13,30	prachová břidlice - slabě navětralá až zdravá, rezavě hnědošedá, slabě rozpukaná, pukliny sevřené, převážně diagonální (30°), místy horizontální, zpravidla vyhojené karbonáty, výnos jádra 100 %, index RQD 90 %
		R2	6.	III.		

Poznámky:

Legenda:

HPV naražená
 HPV ustálená
 porušený
 pevnost hornin

Geologická dokumentace vrtu			KJ-2
Projekt:	Klecany - MVE II		Číslo projektu: 120138A
Y (JTSK): 742823,94	X (JTSK): 1033822,73	Z (Bpv): 175,68 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	9,00 m	Vrtná souprava: NORDMEYER UNIMOG	Datum zač.: 23.2.2021
Hladina HPV naražená:	1,50 m p.t.	Technologie vrtání: jádrový vrt	Datum kon.: 23.2.2021
podzemní vody: HPV ustálená:	1,50 m p.t.	Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.	Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	KJ-2	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Popis vrstev
0,00			Y - G3			0,00 - 0,10	dm
0,50			G-F			0,10 - 0,60	navážka - štěrk šedý, drobné až kamenité zrnitostní frakce, místy ostrohranný, písčité, slabě zajiňované, slabě uhlé
1,00							
1,50		1,50					
1,50		1,50	G3 G-F	3. - 4.		0,60 - 3,20	štěrk šedohnědý, drobný až kamenitý, písčité, slabě až středně zajiňované, středně uhlé, od 1,6 m zvodnělý
2,00							
2,50							
3,00			S3 S-F	3.		3,20 - 3,60	písek tmavě šedý, jemnozrný až hrubozrný, organický, středně zajiňovaný s valouny štěrku dobře až kamenité zrnitostní frakce, slabě uhlé, zvodnělý
3,50							
4,00							
4,50							
5,00							
5,50							
6,00			G3 G-F	3. - 4.		3,60 - 8,50	štěrk hnědý, drobný až kamenitý, písčité, slabě zajiňované (do 10 %), středně uhlé, zvodnělý
6,50							
7,00							
7,50							
8,00							
8,50			R2/R3	5. - 6.	II. - III.	8,50 - 9,00	prachová břidlice - slabě navětralá až zdravá, silně rozpukaná, velmi obtížně vrtatelná
9,00							

Poznámky:

Legenda:

HPV naražená HPV ustálená porušený

Geologická dokumentace vrtu			KJ-3
Projekt:	Klecany - MVE II		Číslo projektu: 120138A
Y (JTSK): 742822,69	X (JTSK): 1033801,36	Z (Bpv): 176,05 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	19,00 m	Vrtná souprava: NORMEYER UNIMOG, ZIL - UGB diamantový vrták s vodním výplachem	Datum zač.: 24.2.2021
Hladina HPV naražená:	1,20 m p.t.	Technologie vrtání: jádrový vrt	Datum kon.: 24.2.2021
podzemní vody: HPV ustálená:	1,20 m p.t.	Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.	Měřítko: dvě stránky

Stratigrafie	KJ-3	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Popis vrstev
0,00						0,00 - 0,20	dm
0,25							
0,50							
0,75							
1,00							
1,25		1,20	Y - G3	3.		0,20 - 2,20	navážka - suťová zemina s valouny a úlomky kamene a cihel drobné až kamenité (ojediněle balvanité) zrnitostní frakce s písčitojílovitou výplní 80/20 - 90/10
1,50		1,20	G-F				
1,75							
2,00							
2,25			G3 G-F	3. - 4.		2,20 - 3,10	štěrk šedý, drobný až hrubý (místy kamenitý), písčité, slabě zajiňovaný, středně ulehý, zvodnělý
2,50							
2,75							
3,00			G4-GM	3.		3,10 - 4,00	štěrk šedý, drobný až hrubý (ojediněle kamenitý), silně písčité, silně zajiňovaný, slídnatý, středně ulehý, zvodnělý
3,25							
3,50							
3,75							
4,00					I.		
4,25			G3 G-F	3. - 4.		4,00 - 7,20	štěrk šedohnědý, drobný až kamenitý, písčité, slabě až středně zajiňovaný (do 10%), středně ulehý, zvodnělý
4,50							
4,75							
5,00							
5,25							
5,50							
5,75							
6,00							
6,25							
6,50							
6,75							
7,00							štěrk šedohnědý, drobný až kamenitý, písčité středně zajiňovaný, slabě ulehý, zvodnělý
7,25							
7,50			G4-GM	3.		7,20 - 8,00	prachová břidlice - slabě navětralá až mírně zvětřalá, rezavě hnědošedá, velmi silně rozpukaná, rozpadá se na úlomky drobné až hrubé zrnitostní frakce, výnos jádra 80 %, index RQD 0 %
7,75							
8,00			R3	5.	II.	8,00 - 8,40	
8,25							

Stratigrafie	KJ-3	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Popis vrstev
8,50			R2/R3	5. - 6.	II. - III.	8,40 - 8,70	prachová břidlice - slabě navětralá, rezavě hnědošedá, silně rozpukaná, puliny diagonální a horizontální, rozpadá se na vrtná jádra 3 - 8 cm dlouhá, výnos jádra 90 %, index RQD 0 %
8,75			R3	5.	II.	8,70 - 8,90	
9,00							
9,25							
9,50							
9,75							
10,00			R2-R3	5. - 6.	II. - III.	8,90 - 11,00	prachová břidlice - slabě navětralá až mírně zvětralá, rezavě hnědošedá, velmi silně rozpukaná, rozpadá se na úlomky drobné až hrubé zrnitostní frakce, výnos jádra 80 %, index RQD 0 %
10,25							
10,50							
10,75							
11,00							
11,25			R4		II.	11,00 - 11,30	prachová břidlice - slabě navětralá až zdravá, rezavě hnědošedá, středně rozpukaná, puklinový systém diagonální, méně pak horizontální, ojedinelé i téměř vertikální, pukliny jsou sevřené, zpravidla vyhojené karbonáty, výnos jádra 90 %, index RQD 10 %
11,50							
11,75			R2-R3	6.	III.	11,30 - 12,60	prachová břidlice - navětralá až slabě zvětralá, silně rozpukaná - úlomky drobné až hrubé (místy kamenité) zrnitostní frakce s jílovitou výplní do 10 %, podrcená (výplň pukliny?)
12,00							
12,25							
12,50			R2/R3	5. - 6.	II. - III.	12,60 - 12,80	prachová břidlice - slabě navětralá až zdravá, rezavě hnědošedá, středně rozpukaná, puklinový systém diagonální až téměř vertikální, pukliny jsou sevřené, některé vyhojené karbonáty, výnos jádra 90 %, index RQD 45 %
12,75							
13,00			R2-R3			12,80 - 13,70	
13,25							
13,50							
13,75							
14,00							
14,25							
14,50			R2	6.	III.	13,70 - 14,90	prachová břidlice - slabě navětralá až mírně zvětralá, rezavě hnědošedá, silně rozpukaná, rozpadá se na úlomky drobné až kamenité zrnitostní frakce, výnos jádra 80 %, index RQD 0 %
14,75							
15,00							
15,25							
15,50			R2/R3	5. - 6.	II. - III.	14,90 - 16,20	prachová břidlice - slabě navětralá až zdravá, rezavě hnědošedá, středně rozpukaná, puklinový systém diagonální až téměř vertikální, méně horizontální, pukliny jsou sevřené, některé vyhojené karbonáty, výnos jádra 80 %, index RQD 30 %
15,75							
16,00							
16,25							
16,50							
16,75							
17,00							
17,25							
17,50							
17,75							
18,00							
18,25							
18,50							
18,75							
19,00							

Poznámky:

Legenda:




- HPV naražená
 porušený
 HPV ustálená
 pevnost hornin

Geologická dokumentace vrtu			KJ-4
Projekt:	Klecany - MVE II		Číslo projektu: 120138A
Y (JTSK): 742837,74	X (JTSK): 1033784,46	Z (Bpv): 175,60 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	10,20 m	Vrtná souprava: NORDMEYER UNIMOG	Datum zač.: 24.2.2021
Hladina HPV naražená:	1,60 m p.t.	Technologie vrtání: jádrový vrt	Datum kon.: 24.2.2021
podzemní vody: HPV ustálená:	1,60 m p.t.	Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.	Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	KJ-4	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Popis vrstev
<div> <div>0,00</div> <div>0,50</div> <div>1,00</div> <div>1,50</div> <div>2,00</div> <div>2,50</div> <div>3,00</div> <div>3,50</div> <div>4,00</div> <div>4,50</div> <div>5,00</div> <div>5,50</div> <div>6,00</div> <div>6,50</div> <div>7,00</div> <div>7,50</div> <div>8,00</div> <div>8,50</div> <div>9,00</div> <div>9,50</div> <div>10,20</div> </div> <div> <div>kvarter</div> <div>proterozoikum</div> </div>						0,00 - 0,08	betonová zámková dlažba
						0,08 - 0,30	makadam
						0,30 - 3,70	navážka - suťová zemina s valouny štěrku a úlomky kamene a cihel drobné až kamenité zrnitostní frakce s písčitojílovitou výplní 80/20, slabě ulehlá, od 1,8 m zvodnělá
			Y - G3 G-F	3. - 4.	I.		
			Y - F4-CS	2.	I	3,70 - 4,00	navážka - jíl šedý, prachovitý, silně jemnozrnně písčité, slídnatý s úlomky a valouny drobné až hrubé zrnitostní frakce a obsahem organické hmoty, měkce tuhý
			Y - G3 G-F	3. - 4.	I.	4,00 - 6,80	navážka - štěrk šedohnědý, drobný až kamenitý (maximální prům. 15 cm), písčité, slabě až středně zajiňovaný, středně ulehlý, zvodnělý
			Y - R2	6.	III.	6,80 - 7,00	navážka - žula - konstrukce původního jezu
			R3/R4	5. - 6.	II.	7,00 - 9,80	prachová břidlice - navětralá až slabě zvětralá, silně rozpukaná - úlomky drobné až hrubé (místy kamenité) zrnitostní frakce s jílovitou výplní do 10 %, podrcená (výplň pukliny?)
			R2/R3		II. - III.	9,80 - 10,20	prachová břidlice - slabě navětralá až zdravá, slabě rozpukaná




Poznámky:

Legenda:

 HPV naražená
  porušený
 HPV ustálená




Geologická dokumentace vrtu			KJ-5
Projekt:	Klecany - MVE II		Číslo projektu: 120138A
Y (JTSK): 742853,45	X (JTSK): 1033743,69	Z (Bpv): 175,55 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	9,00 m	Vrtná souprava: NORDMEYER UNIMOG	Datum zač.: 25.2.2021
Hladina HPV naražená:	2,10 m p.t.	Technologie vrtání: jádrový vrt	Datum kon.: 25.2.2021
podzemní vody: HPV ustálená:	2,10 m p.t.	Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.	Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	KJ-5	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Popis vrstev
0,00			Y - G2	4.		0,00 - 0,08	betonová zámková dlažba
0,50						0,08 - 0,15	makadam
1,00				3. - 4.		0,15 - 0,30	navážka - kamenitý podsyp, valouny štěrku hrubé až kamenité zrnitostní frakce
1,50						0,30 - 1,80	navážka - suťová zemina s valouny a úlomky kamene drobné až kamenité zrnitostní frakce s písčitojílovitou výplní 75/25
2,00		2,10 2,10	Y - G3 G-F	4.	I.	1,80 - 2,10	navážka - těžký kamenný zához - žula přes průměr vrtu (25 cm)
2,50				3. - 4.		2,10 - 3,80	navážka - štěrk šedohnědý, drobný až kamenitý, místy ostrohranný, písčitý, středně zajiňovaný, středně uhlý, zvodnělý
3,00			Y - F4-CS	2.	I	3,80 - 4,50	navážka - jíl šedý, prachovitý, silně písčitý, slídnatý s valouny štěrku drobné až hrubé zrnitostní frakce, měkký
3,50			Y - G3 G-F	3. - 4.		4,50 - 5,30	štěrk šedohnědý, drobný až kamenitý (ojediněle balvanitý), písčitý, středně zajiňovaný, středně uhlý, zvodnělý
4,00							
4,50							
5,00							
5,50							
6,00							
6,50			G2-GP	4.	I.	5,30 - 7,60	štěrk hnědý, drobný až kamenitý, písčitý, slabě zajiňovaný, uhlý, zvodnělý
7,00							
7,50							
8,00			R3/R4	5. - 6.	II.	7,60 - 8,50	prachová břidlice - navětralá až slabě zvětralá, silně rozpukaná - úlomky drobné až hrubé (místy kamenité) zrnitostní frakce s jílovitou výplní do 10 %, podrcená (výplň pukliny?)
8,50			R2/R3	6.	II. - III.	8,50 - 9,00	droba - slabě navětralá až zdravá, slabě rozpukaná
9,00							

Poznámky:	Legenda:
	 HPV naražená  HPV ustálená  porušený

Geologická dokumentace vrtu			KJ-6
Projekt:	Klecany - MVE II		Číslo projektu: 120138A
Y (JTSK): 742857,50	X (JTSK): 1033710,17	Z (Bpv): 175,90 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	10,00 m	Vrtná souprava: NORDMEYER UNIMOG	Datum zač.: 24.2.2021
Hladina HPV naražená:	2,40 m p.t.	Technologie vrtání: jádrový vrt	Datum kon.: 24.2.2021
podzemní vody: HPV ustálená:	2,40 m p.t.	Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.	Měřítko: jedna stránka





Stratigrafie	KJ-6	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Popis vrstev
0,00						0,00 - 0,20	drn
0,50							
1,00							
1,50							
2,00						0,20 - 3,70	navážka - suťová zemina s valouny a úlomky kamene a cihel drobné až kamenité (ojediněle balvanité) zrnitostní frakce s jílovitopísčitou výplní 70/30
2,50		2,40 2,40	Y - G3 G-F	3. - 4.			
3,00							
3,50							navážka - suťová zemina tmavě šedá s valouny a úlomky kamene drobné až hrubé zrnitostní frakce s jílovitopísčitou výplní 70/30. silný zápach - nafta, dehet
4,00	kvarter			3.	I.	3,70 - 4,00	
4,50						4,00 - 4,80	navážka - suťová zemina tmavě šedá s valouny a úlomky kamene drobné až kamenité zrnitostní frakce s jílovitopísčitou výplní 70/30. slabý zápach - dehet
5,00							
5,50							
6,00			G3 G-F	3. - 4.		4,80 - 7,40	štěrk hnědý, drobný až kamenitý, písčité, slabě až středně zajiňovaný, středně ulehý, zvodnělý
6,50							
7,00							
7,50							
8,00	proterozoikum		R3/R4	5. - 6.	II.	7,40 - 9,40	prachová břidlice - navětralá až zvětřalá, silně rozpukaná s jílovitou výplní, podíl úlomky/výplň = 85/15 %
8,50							
9,00							
9,50			R2/R3		II. - III.	9,40 - 10,00	prachová břidlice - slabě navětralá až zdravá, silně rozpukaná
10,00							

Poznámky:	Legenda:
	 HPV naražená  porušený  HPV ustálená

Geologická dokumentace vrtu			KJ-7
Projekt:	Klecany - MVE II		Číslo projektu: 120138A
Y (JTSK): 742874,50	X (JTSK): 1033694,14	Z (Bpv): 174,80 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	17,40 m	Vrtná souprava: NORDMEYER UNIMOG, ZIL - UGB diamantový vrták s vodním výplachem	Datum zač.: 22.2.2021
Hladina HPV naražená:	1,70 m p.t.	Technologie vrtání: jádrový vrt	Datum kon.: 22.2.2021
podzemní vody: HPV ustálená:	2,40 m p.t.	Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.	Měřítko: dvě stránky




Stratigrafie	KJ-7	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Popis vrstev
0,00			Y - F4-CS	3.	I	0,00 - 0,20	navážka - jíl hnědý, prachovitý, písčité s úlomky a valouny kamene drobné až kamenité zrnitostní frakce, tuhý
0,25			Y - R2	5. - 6.	II.	0,20 - 0,35	navážka - beton, velmi odolný
0,50			Y - G3				
0,75			G-F	3.		0,35 - 1,40	navážka - suťová zemina s úlomky kamene a cihel drobné až kamenité zrnitostní frakce s písčitojílovitou výplní 70/30
1,00			S3 S-F			1,40 - 1,60	písek hnědý, jemnozrný až hrubozrný, středně zajiňovaný s úlomky a valouny kamene drobné až kamenité zrnitostní frakce, slabě ulehý, silně zavlhlý až zvodnělý
1,25							
1,50		▽ 1,70					
1,75							
2,00							
2,25							
2,50		▲ 2,40					
2,75							
3,00							
3,25							
3,50							
3,75							
4,00					I.		
4,25							
4,50			G3 G-F	3. - 4.		1,60 - 7,90	štěrk šedohnědý, drobný až kamenitý, písčité, slabě až středně zajiňovaný, středně ulehý, zvodnělý
4,75							
5,00							
5,25							
5,50							
5,75							
6,00							
6,25							
6,50							
6,75							
7,00							
7,25							
7,50							

Stratigrafie	KJ-7	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžištnost dle ČSN 73 3050	Těžištnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Popis vrstev
7,75 8,00 8,25 8,50 8,75 9,00 9,25 9,50 9,75 10,00 10,25 10,50 10,75 11,00 11,25 11,50 11,75 12,00 12,25 12,50 12,75 13,00 13,25 13,50 13,75 14,00 14,25 14,50 14,75 15,00 15,25 15,50 15,75 16,00 16,25 16,50 16,75 17,00 17,40	kvartér <						

Poznámky:	Legenda:  HPV naražená  porušený  HPV ustálená  pevnost hornin
------------------	---



Geologická dokumentace vrtu			KHV-1
Projekt:	Klecany - MVE II		Číslo projektu: 120138A
Y (JTSK): 742849,33	X (JTSK): 1033728,57	Z (Bpv): 176,00 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	6,70 m	Vrtná souprava: NORDMEYER UNIMOG	Datum zač.: 21.4.2021
Hladina HPV naražená:	2,20 m p.t.	Technologie vrtání: jádrový vrt	Datum kon.: 21.4.2021
podzemní vody: HPV ustálená:	2,20 m p.t.	Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.	Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	KHV-1	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Popis vrstev
0,00						0,00 - 0,10	drn
0,25							
0,50							
0,75							
1,00							
1,25							
1,50							
1,75							
2,00			Y - G3			0,10 - 3,50	štěrk hnědý, drobný až kamenitý (ojediněle balvanitý), písčité, slabě až středně zajiňovaný, středně ulehlý, od 2,2 m zvodnělý
2,25		2,20	G-F				
2,50		2,20					
2,75							
3,00							
3,25				3. - 4.	I.		
3,50							
3,75							
4,00							
4,25							
4,50							
4,75			G5-GC			3,50 - 6,00	štěrk šedý, drobný až kamenitý, písčité, středně zajiňovaný, středně ulehlý, zvodnělý
5,00							
5,25							
5,50							
5,75							
6,00							
6,25			G3 G-F			6,00 - 6,40	štěrk hnědý, drobný až hrubý (místy kamenitý), písčité, slabě zajiňovaný, středně ulehlý, zvodnělý
6,50							
6,70			R3/R4	5. - 6.	II.	6,40 - 6,70	prachová břidlice - navětralá až zvětralá, silně rozpukaná

Poznámky:	Legenda:
	 HPV naražená  porušený  HPV ustálená

Geologická dokumentace vrtu			PV-1
Projekt:	Klecany - MVE II		Číslo projektu: 120138A
Y (JTSK): 742816,33	X (JTSK): 1033854,34	Z (Bpv): 175,90 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	5,00 m	Vrtná souprava: NORDMEYER UNIMOG	Datum zač.: 15.4.2021
Hladina HPV naražená:	1,77 m p.t.	Technologie vrtání: jádrový vrt	Datum kon.: 15.4.2021
podzemní vody: HPV ustálená:	1,77 m p.t.	Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.	Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	PV-1	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Popis vrstev
0,00						0,00 - 0,10	dm
0,25							
0,50							
0,75			Y - G3			0,10 - 1,60	navážka - štěrk šedohnědý, drobné až kamenité (místy až balvanité) zrnitostní frakce, písčité, slabě zajiňovaný, slabě ulehý
1,00			G-F				
1,25							
1,50							
1,75		1,77					
2,00		1,77					
2,25							
2,50				3. - 4.	I.	1,60 - 3,90	štěrk hnědý, drobný až kamenitý, písčité, slabě zajiňovaný, středně ulehý, zvodnělý
2,75							
3,00							
3,25			G3 G-F				
3,50							
3,75							
4,00							
4,25						3,90 - 5,00	štěrk hnědý, drobný až kamenitý, písčité, středně zajiňovaný, ulehý, zvodnělý
4,50							
4,75							
5,00							




Poznámky:	Legenda:  HPV naražená  HPV ustálená
-----------	--

Geologická dokumentace vrtu			PV-2
Projekt:	Klecany - MVE II		Číslo projektu: 120138A
Y (JTSK): 742811,40	X (JTSK): 1033820,10	Z (Bpv): 176,15 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	5,00 m	Vrtná souprava: NORDMEYER UNIMOG	Datum zač.: 22.4.2021
Hladina HPV naražená:	2,00 m p.t.	Technologie vrtání: jádrový vrt	Datum kon.: 22.4.2021
podzemní vody: HPV ustálená:	2,00 m p.t.	Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.	Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	PV-2	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Popis vrstev
0,00						0,00 - 0,20	drn
0,25							
0,50							
0,75							
1,00							
1,25							
1,50							
1,75							
2,00		2,00	Y - G3	3. - 4.	I.	0,20 - 2,60	navážka - suťová zemina s valouny a úlomky kamene drobné až kamenité (ojediněle balvanité) zrnitostní frakce s písčitojilovitou výplní 80/20
2,25		2,00	G-F				
2,50							
2,75							
3,00			G3 G-F			2,60 - 3,40	šterk hnědý, drobný až kamenitý, písčitý, slabě zajiňovaný, středně ulehý, zvodnělý
3,25							
3,50							
3,75			F6-CI	2. - 3.	I	3,40 - 4,60	jíl šedý, středně plastický, jemnozrnně až střednězrnně písčitý, slídnatý, slabě organický se slabým obsahem valounů a úlomků kamene drobné až střední zrnitostní frakce, povodňový, měkce tuhý až tuhý
4,00							
4,25							
4,50							
4,75			G3 G-F	3. - 4.	I.	4,60 - 5,00	šterk hnědý, drobný až kamenitý, silně písčitý, slabě zajiňovaný, středně ulehý, zvodnělý
5,00							



Poznámky:

Legenda:

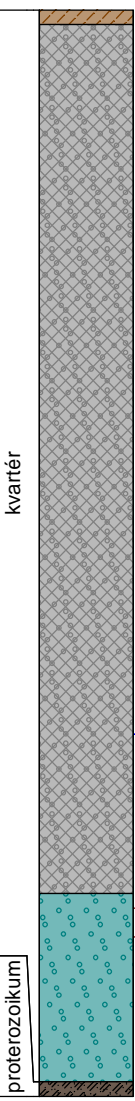
 HPV naražená  porušený
 HPV ustálená

Geologická dokumentace vrtu			PV-3
Projekt:	Klecany - MVE II		Číslo projektu: 120138A
Y (JTSK): 742858,99	X (JTSK): 1033696,95	Z (Bpv): 177,10 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	6,80 m	Vrtná souprava: NORDMEYER UNIMOG	Datum zač.: 21.4.2021
Hladina HPV naražená:	4,80 m p.t.	Technologie vrtání: jádrový vrt	Datum kon.: 21.4.2021
podzemní vody: HPV ustálená:	4,80 m p.t.	Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.	Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	PV-3	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelost dle ČSN 73 3050	Těžitelost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Popis vrstev
0,00						0,00 - 0,10	drn
0,25							
0,50							
0,75							
1,00							
1,25							
1,50			Y - G3	3. - 4.	I.	0,10 - 3,20	navážka - suťová zemina s valouny a úlomky kamene drobné až kamenité (místy balvanité) zrnitostní frakce s písčitojílovitou výplní 75/25, středně ulehlá
1,75			G-F				
2,00							
2,25							
2,50							
2,75							
3,00	kvartér						
3,25			Y - F4-CS	3.	I	3,20 - 3,60	navážka - jíl hnědý, prachovitý, slabě písčitý s vysokým obsahem úlomků a valounů kamene drobné až kamenité zrnitostní frakce, tuhý
3,50							
3,75							
4,00			Y - G3	3. - 4.	I.	3,60 - 6,50	navážka - suťová zemina s valouny a úlomky kamene drobné až kamenité (místy balvanité) zrnitostní frakce s písčitojílovitou výplní 75/25, středně ulehlá
4,25			G-F				
4,50							
4,75		4,80					
5,00		4,80					
5,25							
5,50							
5,75							
6,00							
6,25							
6,50	proterozoikum		R3/R4	5. - 6.	II.	6,50 - 6,80	prachová břidlice - navětralá až zvětralá, silně rozpukaná
6,80							




Poznámky:	Legenda:  HPV naražená  HPV ustálená
-----------	--

Geologická dokumentace vrtu			PV-4
Projekt:	Klecany - MVE II		Číslo projektu: 120138A
Y (JTSK): 742874,02	X (JTSK): 1033669,56	Z (Bpv): 177,65 m n.m.	Souřadnicový systém: S-JTSK
Celková hloubka:	7,50 m	Vrtná souprava: NORDMEYER UNIMOG	Datum zač.: 22.4.2021
Hladina HPV naražená:	5,00 m p.t.	Technologie vrtání: jádrový vrt	Datum kon.: 22.4.2021
podzemní vody: HPV ustálená:	5,00 m p.t.	Dokumentoval: Bc. Vítězslav Musel, DiS.	Měřítko: jedna stránka

Stratigrafie	PV-4	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Metráž	Popis vrstev
0,00 0,25 0,50 0,75 1,00 1,25 1,50 1,75 2,00 2,25 2,50 2,75 3,00 3,25 3,50 3,75 4,00 4,25 4,50 4,75 5,00 5,25 5,50 5,75 6,00 6,25 6,50 6,75 7,00 7,25 7,50			Y - G3 G-F	3. - 4.	I.	0,00 - 0,10 0,10 - 6,10	drn navážka - suťová zemina s valouny a úlomky kamene drobné až kamenité (místy balvanité) zmitostní frakce s písčitojílovitou výplní 75/25, středně ulehlá
			G3 G-F			6,10 - 7,40	šterk šedohnědý, drobný až kamenitý, písčitý, slabě zajiňovaný, středně ulehlý, zvodnělý
			R3/R4	5. - 6.	II.	7,40 - 7,50	prachová břidlice - navětralá až zvětralá, silně rozpukaná

Poznámky:

Legenda:

-  HPV naražená  porušený
 HPV ustálená

6 LABORATORNÍ ROZBORY ZEMIN

Geotechnické hodnoty

půdněmechanická laboratoř AQUATIS a.s., Botanická 56, 602 00 Brno

číslo vzorku sonda hloubka	(m)	1 KJ-1 5,3-6,0 m	2 KJ-2 6,3-6,6 m	3 KJ-3 4,0-4,5m	4 KJ-3 7,5-7,8 m	5 KJ-4 9,3-9,5 m
příroz. vlhkost	(%)	12,0	11,0	11,6	52,1	8,7
mez tekutosti	(%)				55,8	
mez plasticity	(%)				33,0	
index plasticity	(%)				22,8	
index konzistence					0,2	
index konzistence redukovaný						
zařazení dle ČSN 73 6133		G3 G-F	G3 G-F	G3 G-F	G4-GM	G3 G-F

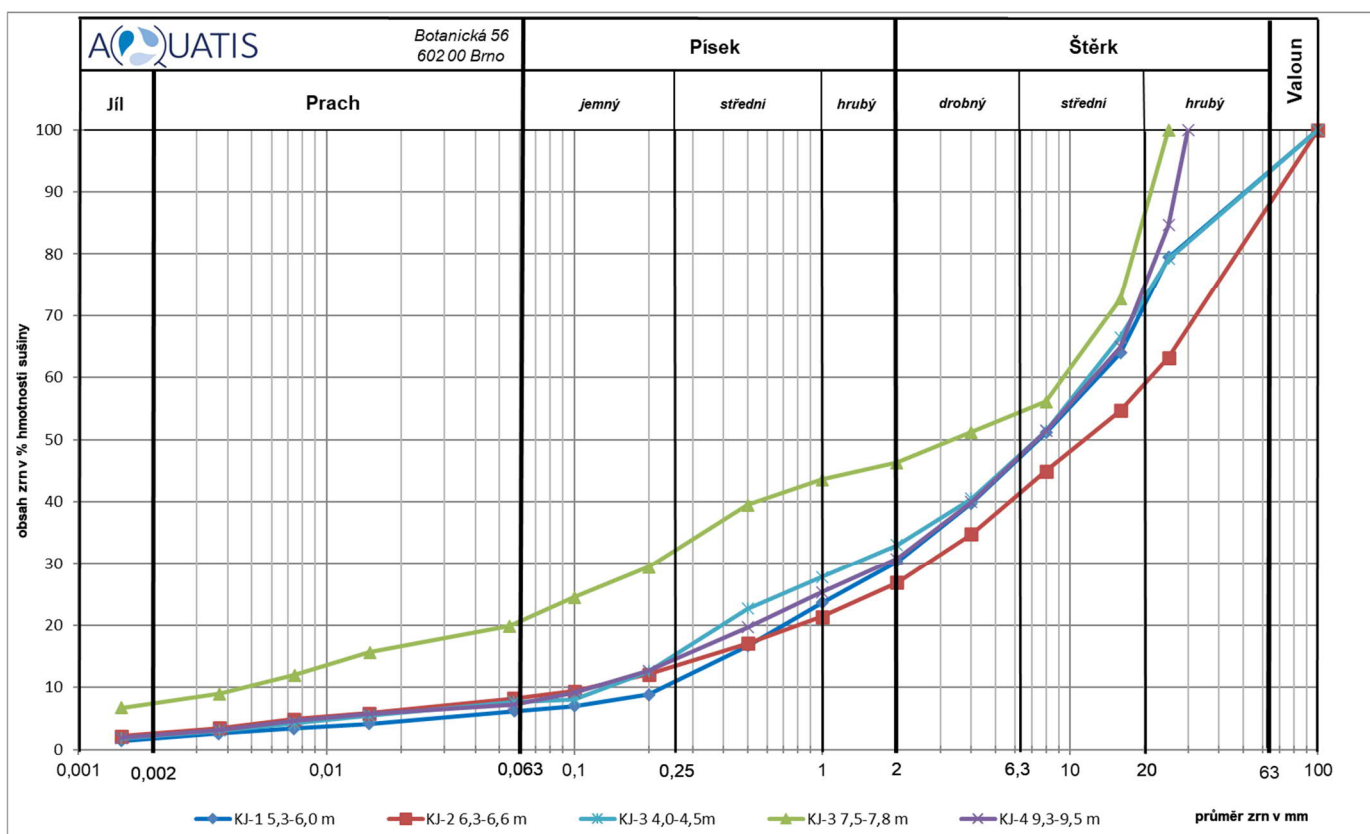
Makroskopický popis vzorků	číslo vzorku	
	1	štěrk šedohnědý, drobný až kamenitý, písčitý, slabě až středně zajiřovaný, středně ulehý, zvodnělý
	2	štěrk hnědý, drobný až kamenitý, písčitý, slabě zajiřovaný (do 10 %), středně ulehý, zvodnělý
	3	štěrk šedohnědý, drobný až kamenitý, písčitý, slabě zajiřovaný (do 10 %), středně ulehý, zvodnělý
	4	štěrk šedý, drobný až hrubý, písčitý, silně zajiřovaný (21%), slabě ulehý, zvodnělý
	5	slabě zvětralá homina - suťová zemina s ostrohrannými úlomky kamene drobné až kamenité zmitostní frakce s písčitojilovitou výplní (obsah výplně do 30 %), silně ulehá, zvodnělá

Lokalita :

MVE Klecany II

Zpracoval :

Mgr. David Hlávka



Geotechnické hodnoty

půdněmechanická laboratoř AQUATIS a.s., Botanická 56, 602 00 Brno

číslo vzorku sonda		6 KJ-5 6,3-6,7 m	7 KJ-6 5,5-6,0 m	8 KJ-6 8,3-8,6 m	9 KJ-7 5,3-6,0 m	10 KJ-7 8,5-9,0 m
hloubka	(m)	6,3-6,7 m	5,5-6,0 m	8,3-8,6 m	5,3-6,0 m	8,5-9,0 m
přiroz. vlhkost	(%)	9,4	9,7	16,3	9,3	11,2
mez tekutosti	(%)					
mez plasticity	(%)					
index plasticity	(%)					
index konzistence						
index konzistence redukovaný						
zařazení dle ČSN 73 6133		G2-GP	G3 G-F	G3 G-F	G3 G-F	G3 G-F

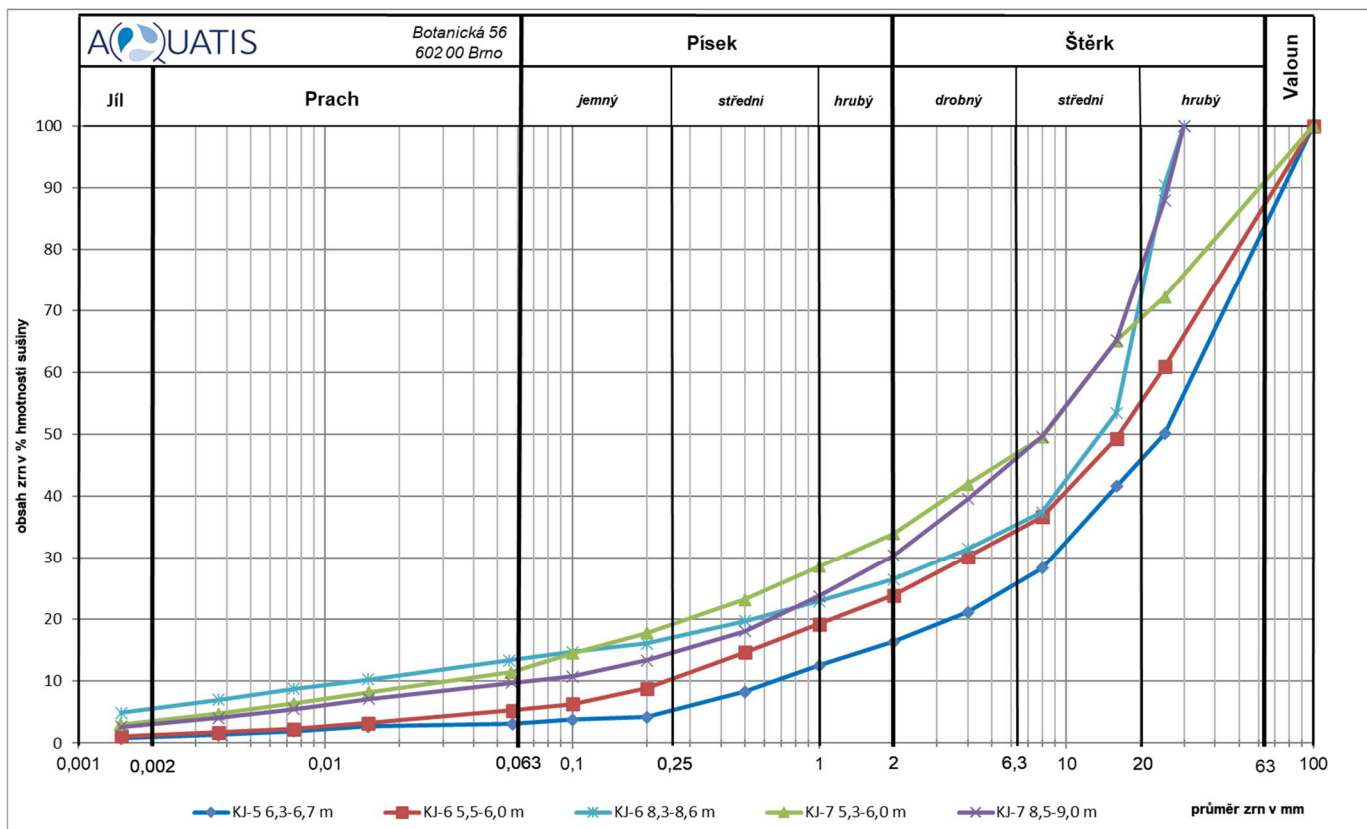
Makroskopický popis vzorků	číslo vzorku	
	6	štěrk hnědý, drobný až kamenitý, slabě až středně písčité, velmi slabě zajiřovaný, ulehý, zvodnělý
	7	štěrk hnědý, drobný až kamenitý, písčité, slabě až středně zajiřovaný, středně ulehý, zvodnělý
	8	slabě zvětralá homina - suťová zemina s ostrohrannými úlomky kamene drobné až hrubé zmitostní frakce s písčitojilovitou výplní (obsah výplně do 30 %), silně ulehá, zvodnělá
	9	štěrk šedohnědý, drobný až kamenitý, písčité, slabě až středně zajiřovaný, středně ulehý, zvodnělý
	5	zvětralá homina - suťová zemina s ostrohrannými úlomky kamene drobné až hrubé zmitostní frakce s písčitojilovitou výplní (obsah výplně 30 %), silně ulehá, zvodnělá

Lokalita :

MVE Klecany II

Zpracoval :

Mgr. David Hlávka



Geotechnické hodnoty

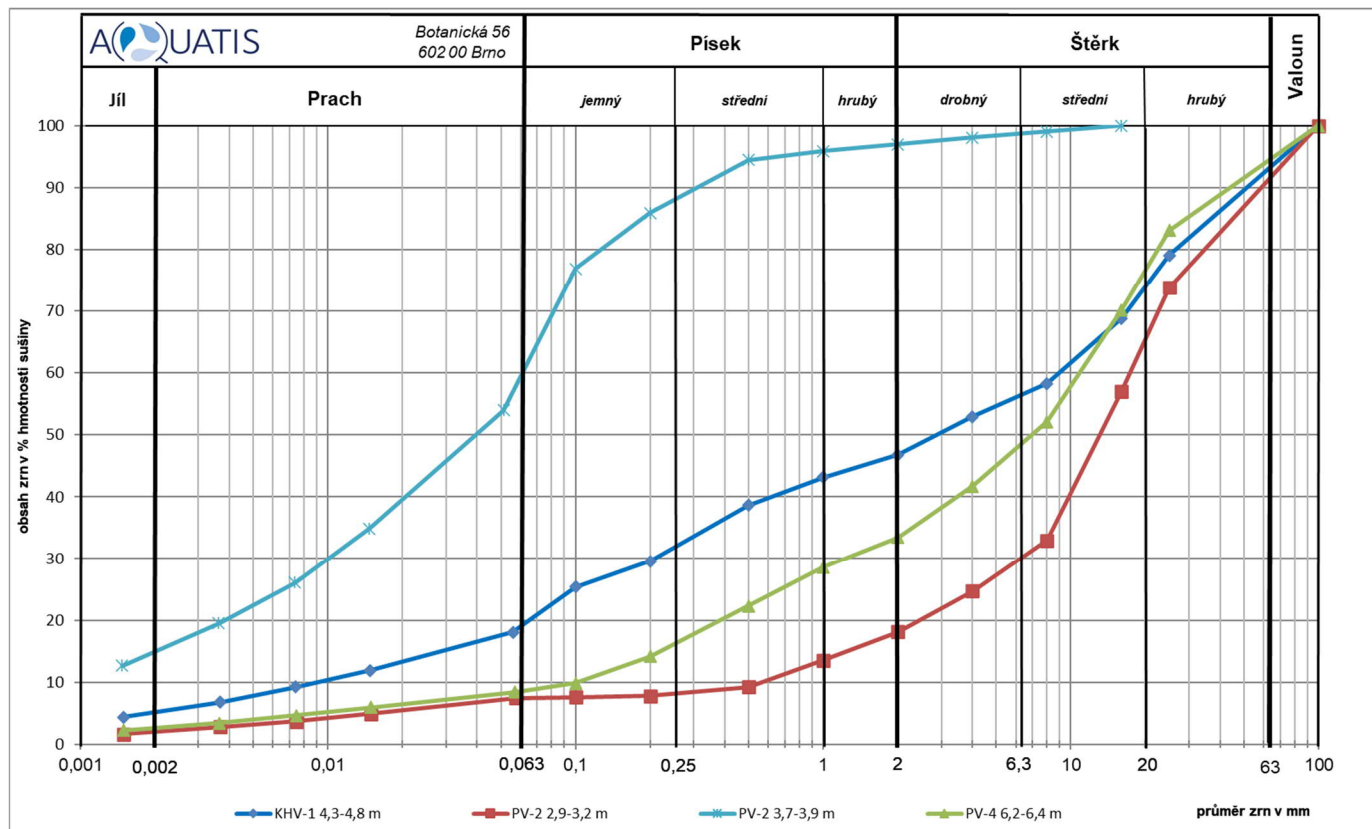
půdněmechanická laboratoř AQUATIS a.s., Botanická 56, 602 00 Brno

číslo vzorku sonda hloubka	(m)	1 KHV-1 4,3-4,8 m	2 PV-2 2,9-3,2 m	3 PV-2 3,7-3,9 m	4 PV-4 6,2-6,4 m
přiroz. vlhkost	(%)	11,3	18,2	30,1	11,2
mez tekutosti	(%)			49,5	
mez plasticity	(%)			27,4	
index plasticity	(%)			22,1	
index konzistence				0,9	
index konzistence redukovaný					
zatřídění dle ČSN 73 6133		G5-GC	G3 G-F	F6-CI	G3 G-F


Makroskopický popis vzorků	číslo vzorku	
	1	šterk šedý, drobný až kamenitý, písčitý, středně zajiřovaný (20 %), středně ulehlý, zvodnělý
	2	šterk hnědý, drobný až kamenitý, slabě písčitý, slabě zajiřovaný, středně ulehlý, zvodnělý
	3	jíl tmavě šedý, prachovitý, středně plastický, jemnozrnně až střednězrnně písčitý se slabým obsahem valounů drobného až středního šterku, povodňový, tuhý
	4	šterk šedohnědý, drobný až kamenitý, písčitý, slabě zajiřovaný, středně ulehlý, zvodnělý

Lokalita :
Zpracoval :

MVE Klecany II
Mgr. David Hlávka



7 LABORATORNÍ ROZBORY HORNIN - PEVNOST V TLAKU



GEOSTAR, spol. s r.o.
Zkušební laboratoř mechaniky zemin
Tuřanka 111, 627 00 Brno

Protokol o zkoušce č. N-057/21B
Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926

Název akce: MVE Klecany II	Lab. č. vzorku: B/21788
Objednatel: AQUATIS a.s., Botanická 834/56 602 00 Brno	Datum dodání měření: 22.4.2021
	Datum zpracování zakázky: 22.4.2021 - 28.4.2021
Způsob zkoušení: Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926	Sonda: KJ-1
Zkušební zařízení: LB/D1-B, V/D4-B, LSB/D1-B, UPB/V1-B, PM/D4-B	Hloubka: 10,0 - 11,0 m
	Materiál: hornina

označení zkušebního tělesa	B/21788	A
hmotnost [g]	569,4	
objem zk. tělesa [cm ³]	204,8	
objemová hmotnost [kg/m ³] ¹⁾	2 780	

označení zkušebního tělesa	B/21788	B
průřez. plocha A [mm ²]	2988,4	
stav povrchu při zk.	dle ČSN EN 1926	
úpravy zk. tělesa	řezání	
max. zatížení při porušení F [kN]	131	
pevnost v tlaku R [MPa]	43,8	

Poznámka: ¹⁾ Stanovení objemové hmotnosti dle IZP (ČSN EN 1936)

Měřil: **Jiří Braun**

V Brně dne: **28.4.2021**


Rozdělovník: **1 x objednatel
1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.**

Počet výtisků: **2**

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu: **Mgr. Dušan Lažek**


Pracovník odpovědný za schválení protokolu: **Mgr. Dušan Lažek**

Výtisk číslo: **1 2**



GEOSTAR, spol. s r.o.
TUŘANKA 111/111, 627 00 BRNO

Prohlášení, že výsledek zkoušky se týká pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

		GEOSTAR, spol. s r.o. Zkušební laboratoř mechaniky zemín Tuřanka 111, 627 00 Brno	
Protokol o zkoušce č. N-058/21B Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926			
Název akce:	MVE Klecany II	Lab. č. vzorku:	B/21790
Objednatel:	AQUATIS a.s., Botanická 834/56 602 00 Brno	Datum dodání/měření:	22.4.2021
		Datum zpracování zakázky:	22.4.2021 - 28.4.2021
Způsob zkoušení:	Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926	Sonda:	KJ-1
Zkušební zařízení:	LB/01-B, V/04-B, LSB/01-B, UPB/01-B, PM/04-B	Hloubka:	12,0 - 13,0 m
		Materiál:	hornina


označení zkušebního tělesa	B/21790	A
hmotnost [g]	548	
objem zk. tělesa [cm ³]	197,9	
objemová hmotnost [kg/m ³] ¹⁾	2 760	


označení zkušebního tělesa	B/21790	B
průřez. plocha A [mm ²]	2982,0	
stav povrchu při zk.	dle ČSN EN 1926	
úpravy zk. tělesa	řezání	
max. zatížení při porušení F [kN]	179	
pevnost v tlaku R [MPa]	60,0	

Poznámka: ¹⁾ Stanovení objemové hmotnosti dle IZP (ČSN EN 1936)

Měřil:	Jiří Braun	Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:	Mgr. Dušan Lizek
V Brně dne:	28.4.2021	Pracovník odpovědný za schválení protokolu:	Mgr. Dušan Lizek
Rozdělovník:	1 x objednatel 1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.		
Počet výtisků:	2	Výtisk číslo:	1 2

Prohlášení, že výsledky zkoušek se týkají pouze zadaných vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tyto výsledky reprodukovat jinak, než celá.


GEOSTAR, spol. s r.o.
TUŘANKA 240/111, 627 00 BRNO

		GEOSTAR, spol. s r.o. Zkušební laboratoř mechaniky zemin Tuřanka 111, 627 00 Brno	
Protokol o zkoušce č. N-062/21B Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926			
Název akce:	MVE Klecany II	Lab. č. vzorku:	B/21801
Objednatel:	AQUATIS a.s., Botanická 834/56 602 00 Brno	Datum dodání/měření:	26.4.2021
		Datum zpracování zakázky:	26.4.2021 - 28.4.2021
Způsob zkoušení:	Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926	Sonda:	KJ-3
		Hloubka:	11,5 - 12,0 m
Zkušební zařízení:	LB/01-B, VI/4-B, LSB/01-B, UPB/01-B, PM/04-B	Materiál:	hornina


označení zkušebního tělesa	B/21801	A
hmotnost [g]	806,4	
objem zk. tělesa [cm ³]	302,1	
objemová hmotnost [kg/m ³] ¹⁾	2 670	


označení zkušebního tělesa	B/21801	B
průřez. plocha A [mm ²]	2983,2	
stav povrchu při zk.	dle ČSN EN 1926	
úpravy zk. tělesa	řezání	
max. zatížení při porušení F [kN]	72	
pevnost v tlaku R [MPa]	24,1	

Poznámka: ¹⁾ Stanovení objemové hmotnosti dle IZP (ČSN EN 1936)

MŘI:	Jiří Braun	Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:	Mgr. Dušan Lázek
V Brně dne:	26.4.2021	Pracovník odpovědný za schválení protokolu:	Mgr. Dušan Lázek vedoucí laboratoře
Rozdílůvek:	1 x objednatel 1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.		
Počet výtisků:	2	Výtisk číslo: 1 2	

Prohlášení, že výsledky zkoušek ze týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol šířit.


GEOSTAR, spol. s r.o.
TUŘANKA 111, 627 00 BRNO

		GEOSTAR, spol. s r.o. Zkušební laboratoř mechaniky zemín Tuřanka 111, 627 00 Brno	
Protokol o zkoušce č. N-063/21B Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926			
Název akce:	MVE Klecany II	Lab. č. vzorku:	B/21802
Objednatel:	AQUATIS a.s., Botanická 834/56 602 00 Brno	Datum dodání/měření:	26.4.2021
		Datum zpracování zakázky:	26.4.2021 - 28.4.2021
Způsob zkoušení:	Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926	Sonda:	KJ-3
Zkušební zařízení:	LB/01-B, V/04-B, LSB/01-B, UPB/01-B, PM/04-B	Hloubka:	14,4 - 14,5 m
		Materiál:	hornina


označení zkušebního tělesa	B/21802	A
hmotnost [g]	795,1	
objem zk. tělesa [cm ³]	300,1	
objemová hmotnost [kg/m ³] ¹⁾	2 650	


označení zkušebního tělesa	B/21802	B
průřez. plocha A [mm ²]	3044,5	
stav povrchu při zk.	dle ČSN EN 1926	
úpravy zk. tělesa	řezání	
max. zatížení při porušení F [kN]	313	
pevnost v tlaku R [MPa]	102,8	

Poznámka: ¹⁾ Stanovení objemové hmotnosti dle IZP (ČSN EN 1936)

Měří:	Jiří Braun	Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:	Mgr. Dušan Lažek
V Brně dne:	26.4.2021	Pracovník odpovědný za schválení protokolu:	Mgr. Dušan Lažek
Rozdělovník:	1 x objednatel 1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.		
Počet výtisků:	2	Výtisk číslo: 1	2

Prohlášení, že výstředky chodí se štítky po zhotovení vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.


GEOSTAR, spol. s r.o.
TUŘANKA 240/111, 627 00 BRNO

		GEOSTAR, spol. s r.o. Zkušební laboratoř mechaniky zemin Tuřanka 111, 627 00 Brno	
Protokol o zkoušce č. N-064/21B Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926			
Název akce:	MVE Klecany II	Lab. č. vzorku:	B/21803
Objednatel:	AQUATIS a.s., Bošacká 834/56 602 00 Brno	Datum dodání/měření:	26.4.2021
		Datum zpracování zakázky:	26.4.2021 - 28.4.2021
Způsob zkoušení:	Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926	Sonda:	KJ-3
		Hloubka:	16,20 - 16,35 m
Zkušební zařízení:	LB/01-B, V/04-B, LSB/01-B, UPB/01-B, PM/04-B	Material:	hornina


označení zkušebního tělesa	B/21803	A
hmotnost [g]	741,0	
objem zk. tělesa [cm ³]	269,4	
objemová hmotnost [kg/m ³] ¹⁾	2 750	

označení zkušebního tělesa	B/21803	B
průřez. plocha A [mm ²]	3032,5	
stav povrchu při zk.	dle ČSN EN 1926	
úpravy zk. tělesa	řezání	
max. zatížení při porušení F [kN]	461	
pevnost v tlaku R [MPa]	152,0	

Poznámka: ¹⁾ Stanovení objemové hmotnosti dle IZP (ČSN EN 1936)

MĚŘI:	Jiří Braun	Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:	Mgr. Dušan Lažek
V Brně dne:	26.4.2021	Pracovník odpovědný za schválení protokolu:	Mgr. Dušan Lažek
Rozdělovník:	1 x objednatel 1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.		
Počet výtisků:	2	Výtisk číslo:	1 2

Prohlášení, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat, kopírovat, šířit.


GEOSTAR, spol. s r.o.
TUŘANKA 111, 627 00 BRNO



GEOSTAR, spol. s r.o.
Zkušební laboratoř mechaniky zemin
Tuřanka 111, 627 00 Brno

Protokol o zkoušce č. N-065/21B

Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926

Název akce:	MVE Klecany II	Lab. č. vzorku:	B/21804
Objednatel:	AQUATIS a.s., Botanická 834/56 602 00 Brno	Datum dodání/měření:	26.4.2021
		Datum zpracování zakázky:	26.4.2021 - 28.4.2021
Způsob zkoušení:	Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926	Sonda:	KJ-3
Zkušební zařízení:	LB/01-B, V/04-B, LSB/01-B, UPB/01-B, PM/04-B	Hloubka:	18,90 - 19,00 m
		Materiál:	hornina

označení zkušebního tělesa	B/21804	A
hmotnost [g]	804,5	
objem zk. tělesa [cm ³]	292,6	
objemová hmotnost [kg/m ³] ¹⁾	2 750	

označení zkušebního tělesa	B/21804	B
průřez. plocha A [mm ²]	2995,2	
stav povrchu při zk.	dle ČSN EN 1926	
úpravy zk. tělesa	řezání	
max. zatížení při porušení F [kN]	534	
pevnost v tlaku R [MPa]	178,3	

Poznámka: ¹⁾ Stanovení objemové hmotnosti dle IZP (ČSN EN 1936)

Měřil: Jiri Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Mgr. Dušan Lažek

V Brně dne: 28.4.2021

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Mgr. Dušan Lažek

Rozdělovník:


1 x objednatel
1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2



GEOSTAR, spol. s r.o.
TUŘANKA 111, 627 00 BRNO

		GEOSTAR, spol. s r.o. Zkušební laboratoř mechaniky zemín Tuřanka 111, 627 00 Brno	
Protokol o zkoušce č. N-059/21B Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926			
Název akce:	MVE Klecany II	Lab. č. vzorku:	B/21790
Objednatel:	AQUATIS a.s., Botanická 834/56 602 00 Brno	Datum dodání/měření:	22.4.2021
		Datum zpracování zakázky:	22.4.2021 - 28.4.2021
Způsob zkoušení:	Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926	Sonda:	KJ-7
Zkušební zařízení:	LB01-B, V04-B, LSB01-B, UPB01-B, PM04-B	Hloubka:	13,0 - 15,0 m
		Materiál:	hornina (navětralá)


označení zkušebního tělesa	B/21790	A
hmotnost [g]	528,7	
objem zk. tělesa [cm ³]	212,3	
objemová hmotnost [kg/m ³] ¹⁾	2 490	

označení zkušebního tělesa	B/21790	B
průřez. plocha A [mm ²]	2969,1	
stav povrchu při zk.	dle ČSN EN 1926	
úpravy zk. tělesa	řezání	
max. zatížení při porušení F [kN]	14	
pevnost v tlaku R [MPa]	4,7	

Poznámka: ¹⁾ Stanovení objemové hmotnosti dle IZP (ČSN EN 1936)

Měřil:	Jiří Braun	Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:	Mgr. Dušan Lažek
V Brně dne:	28.4.2021	Pracovník odpovědný za schválení protokolu:	Mgr. Dušan Lažek
Rozdělovník:	1 x objednatel 1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.		
Počet výtisků:	2	Výtisk číslo: 1 2	

Prohlašujeme, že výše uvedené údaje jsou správné a pravdivé. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.


GEOSTAR, spol. s r.o.
TUŘANKA 240/111, 627 00 BRNO



GEOSTAR, spol. s r.o.
Zkušební laboratoř mechaniky zemín
Tuřanka 111, 627 00 Brno

Protokol o zkoušce č. N-060/21B

Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926

Název akce:	MVE Klecany II	Lab. č. vzorku:	B/21791
Objednatel:	AQUATIS a.s., Botanická 834/56 602 00 Brno	Datum dodání/měření:	22.4.2021
		Datum zpracování zakázky:	22.4.2021 - 28.4.2021
Způsob zkoušení:	Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926	Sonda:	KJ-7
Zkušební zařízení:	LB/V01-B, V/D4-B, LSB/V01-B, UPB/V01-B, PM/V04-B	Hloubka:	15,0 - 17,0 m
		Materiál:	hornina (navětralá)

označení zkušebního tělesa	B/21791	A
hmotnost [g]	480,7	
objem zk. tělesa [cm ³]	204,5	
objemová hmotnost [kg/m ³] ¹⁾	2 350	

označení zkušebního tělesa	B/21791	B
průřez. plocha A [mm ²]	2976,5	
stav povrchu při zk.	dle ČSN EN 1926	
úpravy zk. tělesa	řezání	
max. zatížení při porušení F [kN]	24	
pevnost v tlaku R [MPa]	8,1	

Poznámka: ¹⁾ Stanovení objemové hmotnosti dle IZP (ČSN EN 1936)

Měří: Jit Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Mgr. Dušan Lažek

V Brně dne: 28.4.2021

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Mgr. Dušan Lažek

Rozdělovník:

1 x objednatel
1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2



GEOSTAR, spol. s r.o.
TUŘANKA 240/111, 627 00 BRNO

Prohlášení, že výstřední zkušební protokol je vypracován podle zkušebních postupů. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.



GEOSTAR, spol. s r.o.
Zkušební laboratoř mechaniky zemin
Tuřanka 111, 627 00 Brno

Protokol o zkoušce č. N-061/21B

Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926

Název akce:	MVE Klecany II	Lab. č. vzorku:	B/21792
Objednatel:	AQUATIS a.s., Botanická 834/56 602 00 Brno	Datum dodání/měření:	22.4.2021
		Datum zpracování zakázky:	22.4.2021 - 28.4.2021
Způsob zkoušení:	Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926	Sonda:	KJ-7
		Hloubka:	17,0 - 17,4 m
Zkušební zařízení:	LSB/01-B, V/04-B, LSB/01-B, UPB/01-B, PM/04-B	Material:	hornina

označení zkušebního tělesa	B/21792	A
hmotnost [g]	671,3	
objem zk. tělesa [cm ³]	256,2	
objemová hmotnost [kg/m ³] ¹⁾	2 620	

označení zkušebního tělesa	B/21792	B
průřez. plocha A [mm ²]	2985,8	
stav povrchu při zk.	dle ČSN EN 1926	
úpravy zk. tělesa	řezání	
max. zatížení při porušení F [kN]	133	
pevnost v tlaku R [MPa]	44,5	

Poznámka: ¹⁾ Stanovení objemové hmotnosti dle IZP (ČSN EN 1936)

Měřil: Jiri Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Mgr. Dušan Lázek

V Brně dne: 28.4.2021

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Mgr. Dušan Lázek

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

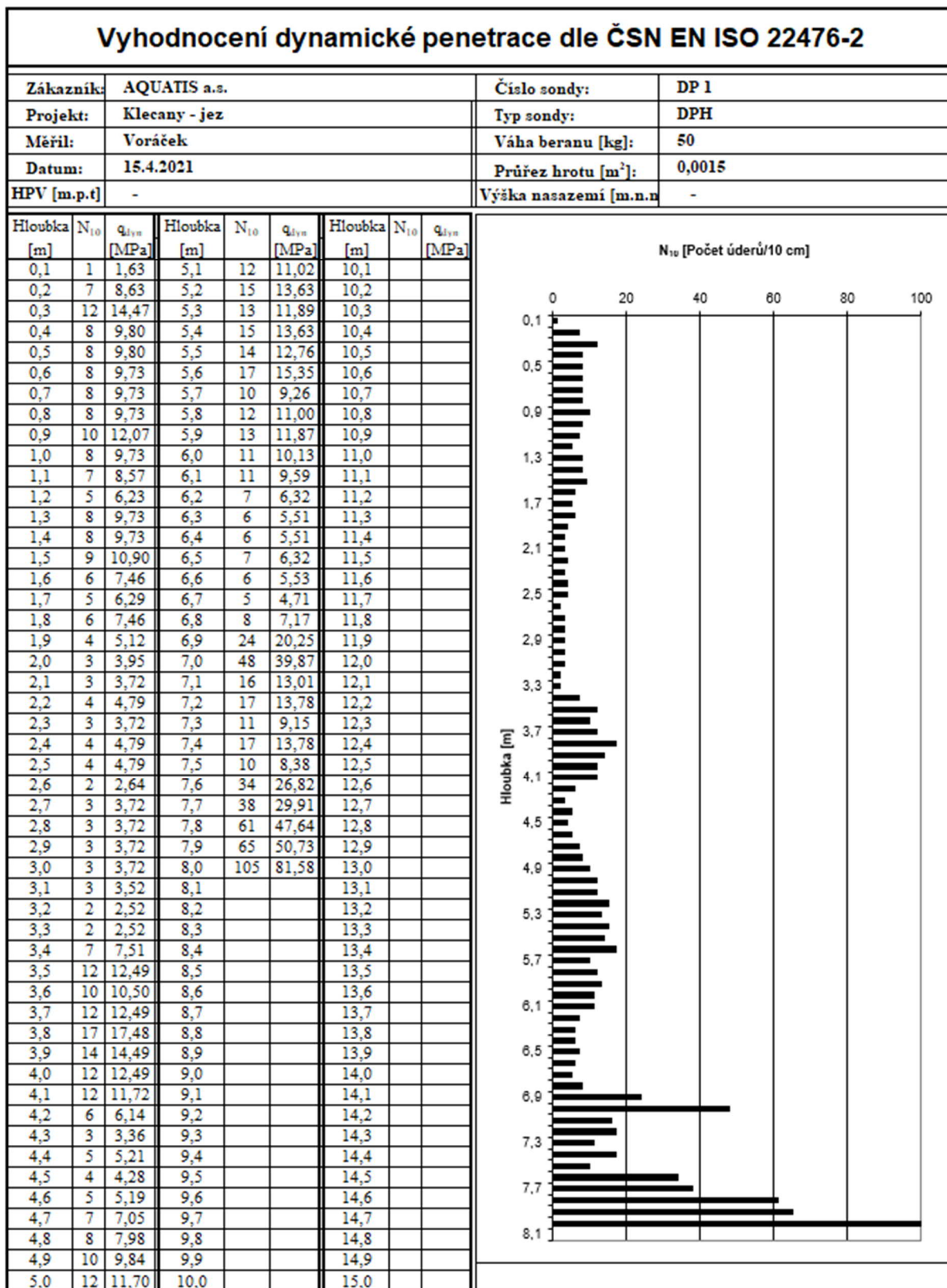
Výtisk číslo: 1 2

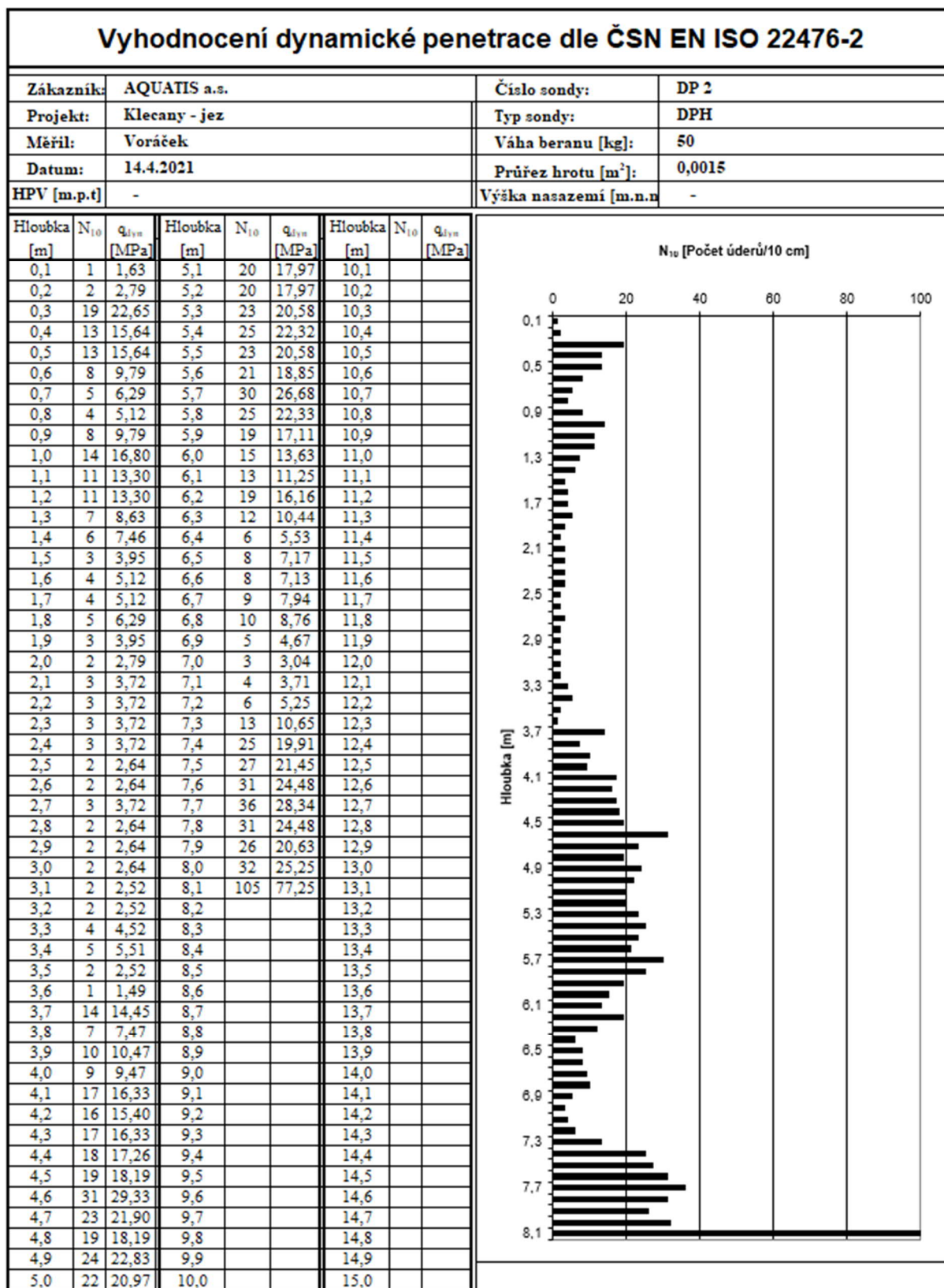


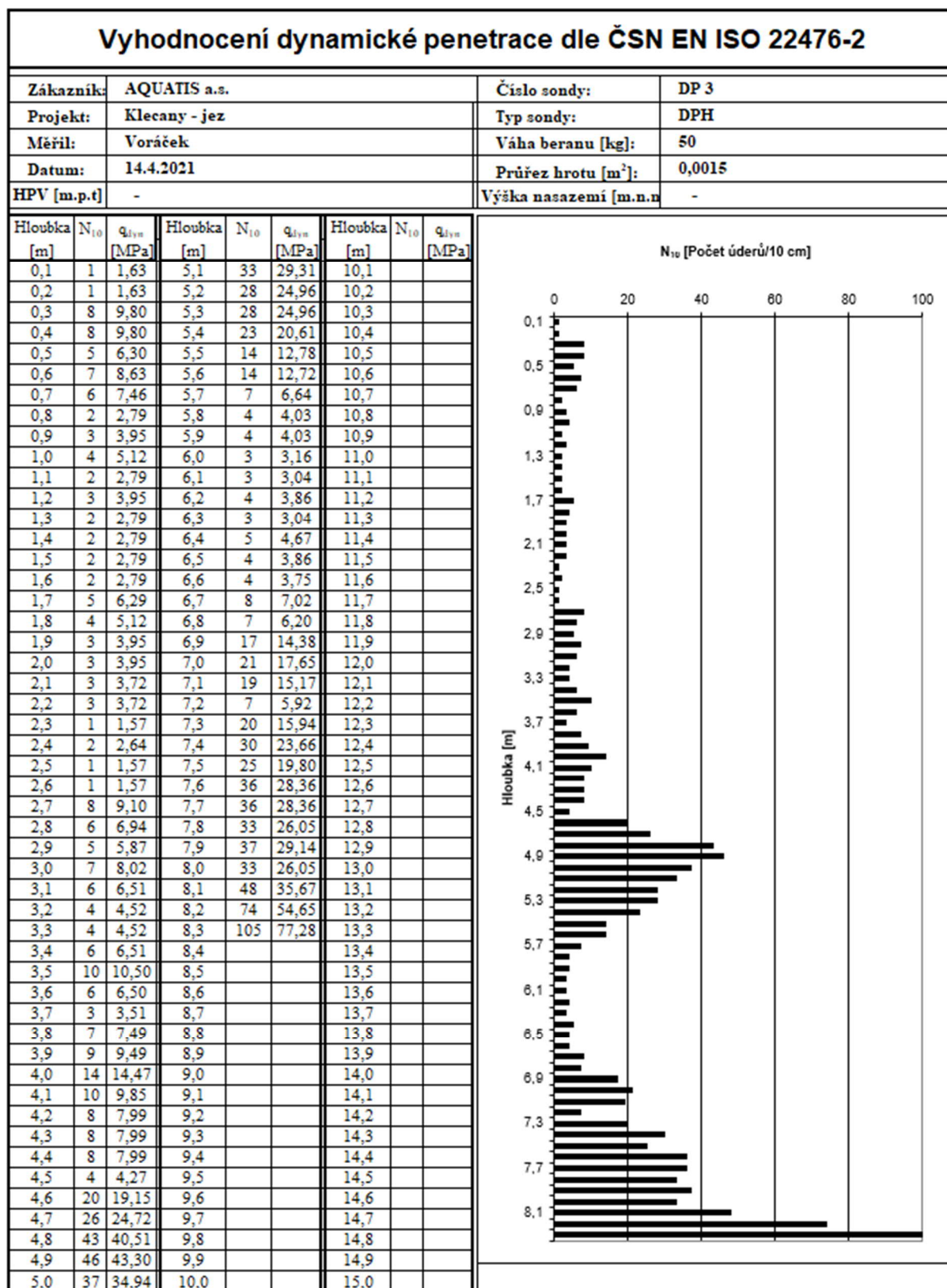
GEOSTAR, spol. s r.o.
TUŘANKA 111, 627 00 BRNO

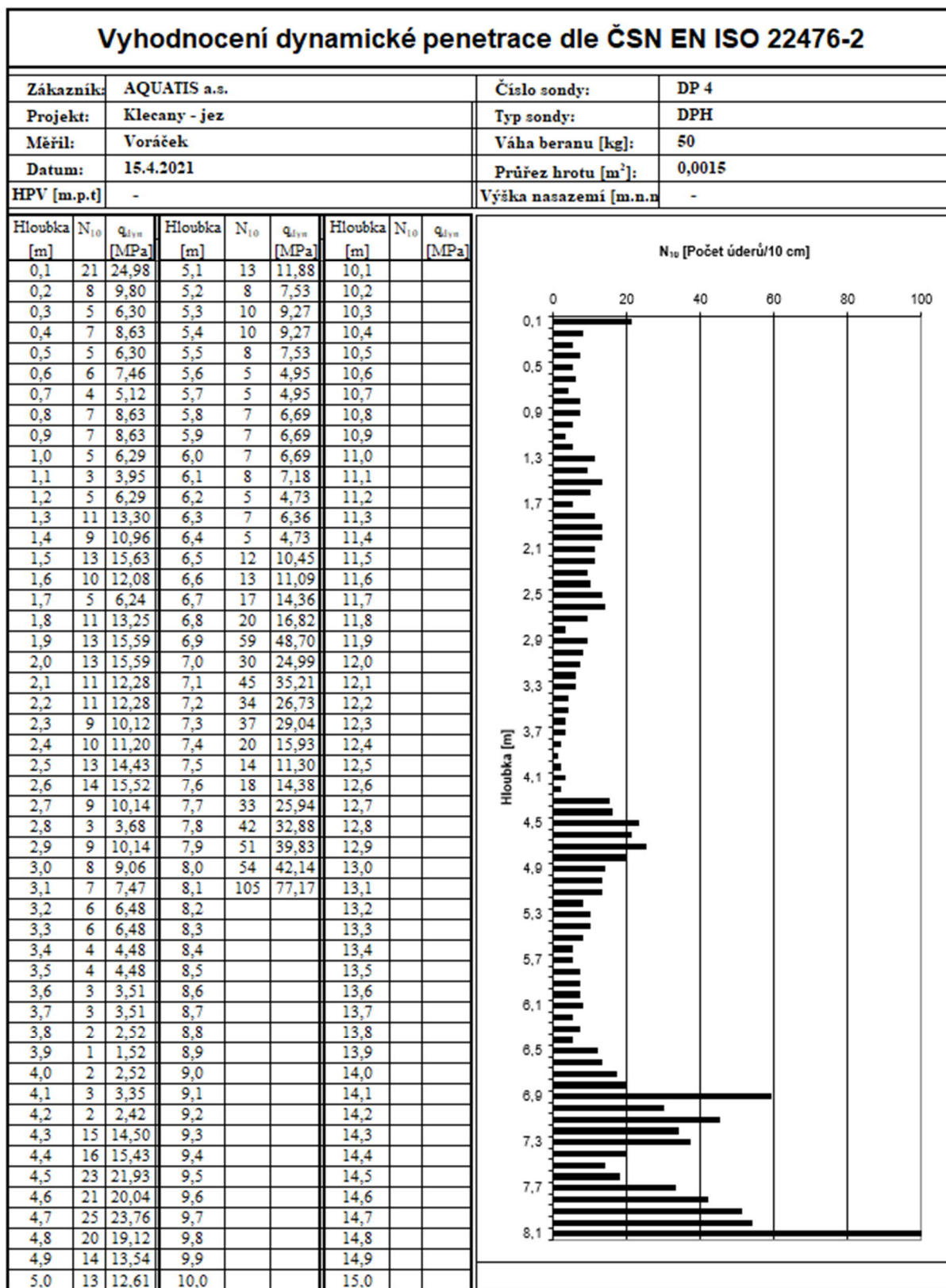
Prohlášíme, že výsledek zkušebního testu je správný podle zkušebních postupů. Bez předchozího souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat, kopírovat, šířit.

8 VYHODNOCENÍ TĚŽKÉ DYNAMICKÉ PENETRACE









9 CHEMICKÉ ROZBORY PODZEMNÍ VODY

Věc: KLECANY MVE II – IG HG PRŮZKUM

Brno, 08.03.2021

Chemický rozbor vody a posouzení její agresivity

Protokol č.: 04/21-Ing.Bu

V rámci inženýrsko-geologického průzkumu pro stavbu MVE II na toku Vltavy v blízkosti obce Klecany byl odebrán k chemickému rozboru vzorek povrchové vody Vltava, podjezí a vzorek podzemní vody z vrtané sondy KJ-5. Zvodnělé prostředí je dobře propustné, tvořené písčitými štěrky s propustností v řádu $k_f = x \cdot 10^{-4}$ m/s. Na základě výsledku chemické analýzy je posuzován stupeň agresivity vody na betonové a ocelové konstrukce.

Fyzikálně-chemické analýzy povrchové a podzemní vody Vltava, podjezí a KJ-5 byly provedeny v chemicko-technologické laboratoři AQUATIS, a.s. a výsledky jsou uvedeny v protokolu 04/21-Mgr.Ve s evidenčními čísly vzorků 041-042/21.

Stupeň vlivu prostředí při chemickém působení vod je hodnocen podle ČSN EN 206-1 tab. 2 se stupni vlivu prostředí dle tab. NA.1, kde XA1 – slabě agresivní chemické prostředí, XA2 – středně chemické agresivní prostředí, XA3 – silně agresivní chemické prostředí a podle ČSN 03 8375 tab. 1 a 2 – Agresivita půd a vod na ocel s hodnocením agresivity prostředí, kde I – velmi nízká, II – střední, III – zvýšená a IV – velmi vysoká.

Výsledky

Vltava, podjezí

Povrchová voda z lokality Vltava, podjezí byla bezbarvá a čirá. Hodnota pH je ve slabě alkalické oblasti a má střední mineralizaci. Amonné kationty, hořčík a sírany jsou v nízké koncentraci. Obsahy vápníku, chloridů a dusičnanů jsou v průměrné koncentraci. Podle Kurlovovy klasifikace jde o vodu vápenato–sodno–(hořečnato)–hydrogenuhličitano–chlorido–(síranového) typu. Obsah organických látek, vyjádřený hodnotou chemické spotřeby kyslíku $CHSK_{Mn}$, je na povrchovou vodu průměrný. Volný oxid uhličitý je obsažen v koncentraci vyšší než je rovnovážná koncentrace a vyskytuje se v agresivní formě na beton, která je hodnocena stupněm agresivity XA1.

Podle kritérií ČSN EN 206+A1 je pro klasifikaci chemického působení povrchové vody z Vltavy, podjezí na betonové konstrukce rozhodující nalezený **obsah agresivního oxidu uhličitého, který je hodnocen stupněm XA1**, což je nutno zohlednit v základních požadavcích na složení betonu.

Podle kritérií ČSN 03 8375 jsou pro klasifikaci chemického působení povrchové vody z Vltavy, podjezí na ocel rozhodující nalezená **hodnota konduktivity, která je hodnocena stupněm III a koncentrace agresivního oxidu uhličitého, která je hodnocena stupněm IV**. Toto je nutno zohlednit v základních požadavcích na použitou izolaci.

KJ-5

Podzemní voda KJ-5 byla po odsazení nad tenkou vrstvou jílovitého sedimentu slabě nažloutlá a slabě zakalená. Hodnota pH je ve velmi slabě alkalické oblasti. Voda má zvýšenou mineralizaci. Amonné kationty, chloridy a sírany jsou ve vysokých koncentracích. Koncentrace

vápníku a hořčíku jsou zvýšené. Obsah dusičnanů je nízký. Podle Kurlovovy klasifikace jde o vodu vápenato–hořečnato–sodno–hydrogenuhlčitano–sírano–(chloridového) typu. Obsah organických látek, vyjádřený hodnotou chemické spotřeby kyslíku CHSK_{Mn} , je na podzemní vodu velmi vysoký. Volný oxid uhličitý je obsažen v koncentraci vyšší než je rovnovážná koncentrace a vyskytuje se v agresivní formě na beton, která je hodnocena stupněm agresivity XA1.

Podle kritérií ČSN EN 206+A1 je pro klasifikaci chemického působení podzemní vody z vrtané sondy KJ-5 na betonové konstrukce rozhodující nalezený **obsah agresivního oxidu uhličitého, který je hodnocen stupněm XA1**, což je nutno zohlednit v základních požadavcích na složení betonu.

Podle kritérií ČSN 03 8375 je pro klasifikaci chemického působení podzemní vody z vrtané sondy KJ-5 na ocel rozhodující nalezená **hodnota konduktivity, která je hodnocena stupněm IV a koncentrace agresivního oxidu uhličitého, která je také hodnocena stupněm IV**. Toto je nutno zohlednit v základních požadavcích na použitou izolaci.

Odolnost betonu vůči působení vody má být zajištěna podle klasifikace stupně vlivu prostředí a dodržením požadavků tabulek NA F.1. nebo F.2. Doporučená opatření pro primární ochranu betonu proti korozi vlivem agresivního prostředí (XA1-XA3) jsou v tabulce L.5.

Celkový přehled a hodnocení vod je v Tab. I

Shrnutí výsledků a hodnocení:

Tab. I	Místo odběru	Vltava, podjezí	KJ-5
Číslo vzorku	Jednotky	041/21	042/21
Vodivost (25°C)	mS/m	24,6	84,8
SO ₄ ²⁻	mg/l	38,4	193
SO ₃ +Cl	mg/l	63,9	260
pH	-	7,82	7,07
CO ₂ volný	mg/l	19,4	57,2
CO ₂ rovnovážný	mg/l	0,6	17,2
CO ₂ agresivní na Fe	mg/l	18,7	40,0
CO ₂ agresivní na CaCO ₃	mg/l	16,8	23,9
NH ₄ ⁺	mg/l	0,14	1,33
Mg ²⁺	mg/l	9,2	45,5
Klasifikace agresivity podle ČSN EN 206-1	Síranová	0	0
	pH	0	0
	Uhličitá	XA1	XA1
	NH ₄ ⁺	0	0
	Mg ²⁺	0	0
	Určující	XA1	XA1
Klasifikace agresivity podle ČSN 03 8375	Vodivost	III	IV
	pH	I	I
	SO ₃ +Cl	I	I
	CO ₂ agres	IV	IV

Vypracovala: Ing. Jana Burianová

AQUATIS a.s.

Průzkumné středisko, chemicko-technologická laboratoř

Botanická 834/56

602 00 Brno

☎ 541 554 313

Fyzikálně chemický rozbor vody

Zákazník :	Stř.32	Odebral :	Bc. V. Musel
Lokalita :	Klecany	Datum odběru :	25.2.2021
Objekt :	KJ-5	Datum doručení :	26.2.2021
Zakázkové číslo :	120136A	Datum rozboru :	26.2.-2.3.2021
Protokol :	04/21-Mgr.Ve	Číslo vzorku :	042/21

Teplota vody	[°C]	-	pH		7,07
Teplota vzduchu	[°C]	-	KNK _{8,3} (p-alkalita)	[mmol/l]	0,00
Vzhled vzorku :	slabě zakalený, slabě nažloutlý		KNK _{4,5} (m-alkalita)	[mmol/l]	4,28
Sediment :	jílovitý		ZNK _{4,5} (m-acidita)	[mmol/l]	0,00
Pach :	-		ZNK _{8,3} (p-acidita)	[mmol/l]	1,30
Barva	[mg/l Pt]	-	Celková tvrdost	[mmol/l]	4,21
Zákal	[ZF]	-	Konduktivita (25°C)	[mS/m]	84,8
Nerozpuštěné látky	[mg/l]	-	Mineralizace	[mg/l]	-
			Rozpuštěné látky	[mg/l]	-

Kationty	[mg/l]	[mmol/l*z]	[c*z %]	Anionty	[mg/l]	[mmol/l*z]	[c*z %]
Sodík	-	-	-	Chloridy	99,1	2,80	-
Draslík	-	-	-	Sířany	193	4,02	-
Amonné ionty	1,33	0,07	-	Dusitany	-	-	-
Vápník	93,8	4,68	-	Dusičnany	16,1	0,26	-
Hořčík	45,5	3,74	-	Hydrogenuhličitan	261	4,28	-
Mangan	-	-	-	Uhličitany	0,0	0,00	-
Železo	-	-	-	Fosforečnany	-	-	-
Hliník	-	-	-	Fluoridy	-	-	-
	-	-	-		-	-	-

CHSK _{Mn}	[mg/l]	4,62	Kyslík	[mg/l]	-
CHSK _{Cr}	[mg/l]	-	Kyslíkové nasycení	[%]	-
BSK ₅	[mg/l]	-	CO ₂ volný	[mg/l]	57,2
Absorbance A ²⁵⁴ ₁		-	CO ₂ rovnovážný	[mg/l]	17,2
Kyselina křemičitá	[mg/l SiO ₂]	-	CO ₂ agresivní na Fe	[mg/l]	40,0
Bor	[mg/l]	-	CO ₂ agresivní na CaCO ₃	[mg/l]	23,9
Veškerý fosfor	[mg/l P]	-	Langlierův index		-0,5
Humínové látky	[mg/l]	-	Desinfekce	[mg/l]	-
Volný NH ₃	[mg/l]	<0,01			

Mikrobiologický a biologický rozbor vody

Psychofilní bakterie	[KTJ/1ml]	-	Živé organismy	[Jedinci/1ml]	-
Mezofilní bakterie	[KTJ/1ml]	-	Mrtvé organismy	[Jedinci/1ml]	-
Koliformní bakterie	[KTJ/100ml]	-	Bezbarví bičkovci	[Jedinci/1ml]	-
Escherichia coli	[KTJ/100ml]	-	Abioseston	[%]	-
Enterokoky	[KTJ/100ml]	-			
Kvasná zkouška		-			
Teplotní test		-			

Poznámka:

*Osvědčení o účasti ve zkoušení způsobilosti Aslab, evid.č. 165, kde dosažená úroveň výsledků vyhověla podmínkám vnější kontroly hyd a osvědčení o účasti ve zkoušení způsobilosti ČSlab, reg. č. 1092, pod č.j. PT/CHA/4/2020 a pod č.j. PT/CHA/8/2020.

*Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a nenahrazují jiné dokumenty, např. správného charakteru nebo

*Protokol o zkoušce může být reprodukován pouze celý, jinak jen s písemným souhlasem zkušební laboratoře.

V Brně, 04.03.2021

Mgr. Jana Vernerová

Věc: KLECANY MVE II – GEOLOGICKÝ PRŮZKUM
Chemický rozbor vody a posouzení její jakosti

Brno, 14.06.2021

Protokol č.: 13/21-Ing.Bu

V rámci inženýrsko-geologického průzkumu pro stavbu MVE II na toku Vltavy v blízkosti obce Klecany byl odebrán k chemickému rozboru vzorek povrchové vody Vltava, nadjezí a vzorek podzemní vody z vrtu KHV-1. Vzorky byly odebrány za účelem zjištění jakosti podzemní vody a posouzení možnosti jejího vypouštění do vody povrchové.

Analýzy provedla akreditovaná laboratoř ČIA ALS Czech Republic, s. r. o. pod evidenčním číslem 1163. Výsledky analýzy jsou v protokolu ALS č. PR2143091 s evidenčními čísly vzorků PR2143091001-002.

Výsledky rozboru podzemní vody byly porovnány s kritérii uvedenými v Metodickém pokynu MŽP „Indikátory znečištění“ a referenčními hodnotami ve vyhlášce 5/2011 Sb., příloha č. 5 a z důvodu možnosti vypouštění čerpané podzemní vody do vod povrchových s limitními hodnotami uvedenými v Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., příloha č. 3.

Jakost podzemní vody posuzována podle vyhlášky č. 5/2011 Sb. v posledním znění o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod. Tato vyhláška stanoví normy jakosti podzemní vody, prahové hodnoty norem jakosti podzemních vod a referenční hodnoty.

Normou jakosti podzemní vody je norma environmentální kvality, vyjádřená jako koncentrace určité znečišťující látky nebo skupiny látek nebo hodnota ukazatele znečištění v podzemní vodě, která by neměla být překročena z důvodu ochrany lidského zdraví a životního prostředí.

Prahovou hodnotou je norma environmentální kvality, která je uvedena v tabulce č. 1 přílohy č. 5 této vyhlášky.

Referenční hodnotou je hodnota koncentrace znečišťující látky nebo ukazatele znečištění v podzemních vodách, jejíž překročení indikuje vliv lidské činnosti a zhoršenou jakost těchto vod.

Jakost povrchové vody je posuzována podle výsledků analýzy chemického složení a srovnávána s imisními ukazateli přípustného znečištění povrchových vod dle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech.

Výsledky**KHV-1**

Z výsledků analýzy vzorku podzemní vody vyplývá, že se jedná o velmi tvrdou vodu se zvýšenou mineralizací. Koncentrace chloridů je vysoká. Sírany jsou ve zvýšené koncentraci. Nízká je koncentrace dusičnanů. Obsahy ostatních aniontů se nachází pod mezí stanovitelnosti. Na podzemní vodu je koncentrace organických látek, vyjádřená jako CHSK_{Mn}, průměrná. Z výsledků fyzikálně chemického rozboru vyplývá, že se jedná o vodu neovlivněnou antropogenní činností. V oblasti kovů a cizorodých organických látek byl zjištěn velmi nízké

koncentrace nebo obsahy pod mezí stanovitelnosti. Překročen nebyl žádný z limitů uvedených v metodickém pokynu ani ve vyhlášce.

Vltava, nadjezí

Z výsledků analýzy vzorku povrchové vody vyplývá, že se jedná o měkkou vodu se střední mineralizací. Koncentrace chloridů a síranů jsou průměrné. Nízká je koncentrace dusičnanů. Obsahy ostatních aniontů se nachází pod mezí stanovitelnosti. Amonné ionty jsou ve zvýšené koncentraci. Na povrchovou vodu je koncentrace organických látek vyjádřená jako $CHSK_{Mn}$ průměrná. Z výsledků fyzikálně chemického rozboru vyplývá, že se jedná o vodu mírně ovlivněnou antropogenní činností. V oblasti kovů a cizorodých organických látek byly zjištěny velmi nízké koncentrace nebo obsahy pod mezí stanovitelnosti. Překročen nebyl žádný z limitů uvedených v nařízení vlády.

Celkový přehled a hodnocení vod je v Tab. I

Směšovací rovnice

Průměrný průtok vody Vltavou v profilu Malá Chuchle v období odběru vzorku byl $Q = 60 \text{ m}^3/\text{s}$ a dlouhodobý průměrný roční průtok $Q_1 = 855,0 \text{ m}^3/\text{s}$.

Předpokládaný průměrný průtok z čerpání podzemní vody je 5 l/s a maximální 10 l/s .

$$c \cdot (Q + Q_{KHV-1}) = c_{VI} \cdot Q + c_{KHV-1} \cdot Q_{KHV-1}$$

Vypracovala: Ing. Jana Burianová

Shrnutí výsledků a hodnocení:

Tab. 1

Vzorek	Ev.č.vz	KHV-1	Vltava, Klecany	Metodický pokyn "Indikátory znečištění"	Vyhláška č. 349/2016 Sb.			NV č. 401/2015 Sb.	
		078/21	079/21	Podzemní voda	Norma jakosti	Prahová hodnota	Referenční hodnota	Roční průměr / NEK-RP	Maximum / NEK-NPK
Datum	Jednotky	12.5.21	12.5.21						
Konduktivita (25°C)	[mS/m]	104	42,2	-	-	-	MS**	-	-
CHSK _{Mn}	[mg/l]	1,08	6,51	-	-	-	3	-	-
pH	-	7,32	8,76	-	-	-	-	6-9	-
Ca ²⁺ + Mg ²⁺	[mmol/l]	4,75	1,35	-	-	-	-	-	-
Na ⁺	[mg/l]	36,0	25,0	-	-	-	200	-	-
Ca ²⁺	[mg/l]	135	38,0	-	-	-	-	190	-
Mg ²⁺	[mg/l]	33,5	9,74	-	-	-	-	120	-
N- NH ₄ ⁺	[mg/l]	<0,040	0,184	-	-	-	-	0,23	-
NH ₄ ⁺	[mg/l]	<0,050	0,236	-	-	0,21-0,51	-	-	-
Fe celk.	[mg/l]	0,325	0,385	11,0	-	-	-	1	-
Mn celk.	[mg/l]	0,0315	0,124	0,32	-	-	0,05	0,3	-
Cl ⁻	[mg/l]	82,7	36,0	-	-	200	-	150	-
N- NO ₂ ⁻	[mg/l]	<0,0015	0,0259	-	-	-	-	-	-
NO ₂ ⁻	[mg/l]	<0,0050	0,0864	1,6	-	0,5	-	-	-
N- NO ₃ ⁻	[mg/l]	3,6	3,2	-	-	-	-	5,4	-
NO ₃ ⁻	[mg/l]	16,0	14,3	-	50	15,05-19,92	-	-	-
SO ₄ ²⁻	[mg/l]	146	52,2	-	-	400	-	200	-
F ⁻	[mg/l]	<0,200	<0,200	0,62	-	-	1,5	0,8	-
CN ⁻	[mg/l]	<0,005	<0,005	0,0014	-	0,5	-	0,3	-
Ag	[mg/l]	<0,0050	<0,0050	71	-	-	-	-	3,5
Al	[mg/l]	0,154	0,177	-	-	200	-	0,380	1,000
As	[µg/l]	<10,0	<5,0	0,045	-	10	-	11	-
B	[mg/l]	0,346	0,144	3,100	-	-	-	0,300	-
Be	[µg/l]	<0,20	<0,20	16	-	-	2	-	0,5
Cd	[µg/l]	<2,0	<2,0	6,9	-	0,25	-	tř. tvrd.*	-
Cr	[µg/l]	<2,0	<2,0	-	-	-	50	18	-
Cu	[µg/l]	<2,0	2,1	620	-	-	-	14	-
Hg	[µg/l]	0,021	0,022	0,63	-	0,2	-	-	0,07
Ni	[µg/l]	<5,0	<5,0	300	-	20	-	4	34
Pb	[µg/l]	<10	<10	10	-	5	-	1,2	14
Sb	[µg/l]	<20	<20	-	-	-	5	-	250
Se	[µg/l]	<30	<30	78	-	-	10	-	2
U	[µg/l]	5,79	0,75	-	-	-	150	6	24

PZ:

* - doporučená hodnota

NEK-RP - průměrná hodnota

NEK-NPH - nejvyšší přípustná hodnota

** - prahová hodnota je minimum

MS** - mez stanovitelnosti

tř. tvrd.* - třída tvrdosti vody - ≤ 0,45 µg/l (třída 1), 0,45 µg/l (třída 2), 0,6 µg/l (třída 3), 0,9 µg/l (třída 4), 1,5 µg/l (třída 5)



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2143091	Datum vystavení	: 21.5.2021
Zákazník	: AQUATIS a.s.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Mgr. Jana Vernerová	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Botanická 834/56 Veveří 602 00 Brno Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká republika
E-mail	: jana.vernerova@aquatis.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: 541 554 313	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Klecany	Stránka	: 1 z 7
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 13.5.2021
		Číslo nabídky	: PR2015POYEN-CZ0005 (CZ-120-15-0206)
Místo odběru	: Klecany, Labe	Datum zkoušky	: 14.5.2021 - 21.5.2021
Vzorkoval	: zákazník Bc. V. Musel	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" uvedeno: „Vzorkoval Zákazník“ pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Vzorek(ky) PR2143091/001, metoda W-ABIOS - sířepiny skla, sraženiny Fe(OH)3.

Vzorek(ky) PR2143091/002, metoda W-BIOS - sinice, centrické rozsivky, skryténky, zelené řasy, Chroococcales, krásnoočka, slunivky, penátní rozsivky

Obsahuje-li vzorek sediment, je pro účely analýzy těkavých látek dekantován.

Vzorek PR2143091/002, metoda W-ODTA-SEN - zatuchlý zápach

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jiráček

Pozice
Environmental Business Unit
Manager

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná ČIA dle
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018



Společnost je certifikována dle ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Datum vystavení : 21.5.2021
Stránka : 2 z 7
Zakázka : PR2143091
Zákazník : AQUATIS a.s.



Výsledky zkoušek

Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Matrice: PODZEMNÍ VODA				Název vzorku	KHV-1		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1			
Identifikace vzorku				PR2143091-001						
Datum odběru/čas odběru				12.5.2021						
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení	
mikrobiologické parametry										
Clostridium perfringens	W-CLOST	-	KTJ/100ml	0	---	---	0	KTJ/100ml	Vyhovuje	
mikr. kult. při 22°C	W-CULT22	-	KTJ/ml	1300	---	---	200	KTJ/ml	Nevyhovuje	
mikr. kult. při 36°C	W-CULT36	-	KTJ/ml	870	---	---	40	KTJ/ml	Nevyhovuje	
Escherichia coli	W-EC	-	KTJ/100ml	0	---	---	0	KTJ/100ml	Vyhovuje	
koliiformní bakterie	W-EC	-	KTJ/100ml	80	---	---	0	KTJ/100ml	Nevyhovuje	
enterokoky	W-ENTCO	-	KTJ/100ml	0	---	---	0	KTJ/100ml	Vyhovuje	
biologické parametry										
abioseston-tripton	W-ABIOS	-	%	15	---	---	5	%	Nevyhovuje	
počet organismů	W-BIOS	-	jedinci/ml	0	---	---	50	jedinci/ml	Vyhovuje	
živé organismy	W-BIOS	-	jedinci/ml	0	---	---	0	jedinci/ml	Vyhovuje	
fyzikální parametry										
barva	W-COL-SPC	2.0	mgPt/l	5.5	± 30.0%	---	20	mgPt/l	Vyhovuje	
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	104	± 10.0%	---	125	mS/m	Vyhovuje	
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.32	± 1.1%	6.5	9.5	-	Vyhovuje	
zákal	W-TUR-COL	1.00	ZFn (NTU)	27.4	± 30.0%	---	5	ZFn (NTU)	Nevyhovuje	
Souhrnné parametry										
Hořčík (Mg)	W-HARD-DG	0.00040	mmol/l	1.38	---	---	---	---	---	
Suma Ca a Mg	W-HARD-DG	0.0020	mmol/l	4.75	---	---	---	---	---	
Suma Ca a Mg jako CaCO3	W-HARD-DG	0.20	mg CaCO3/l	475	---	---	---	---	---	
Vápník (Ca)	W-HARD-DG	0.0020	mmol/l	3.37	---	---	---	---	---	
celkový organický uhlík (TOC)	W-TOC-IR	0.50	mg/l	2.92	± 20.0%	---	5	mg/l	Vyhovuje	
anorganické parametry										
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	82.7	± 15.0%	---	100	mg/l	Vyhovuje	
kyanidy celkové	W-CNT-PHO	0.005	mg/l	<0.005	---	---	0.05	mg/l	Vyhovuje	
CHSK-Mn	W-CODMN-SPC	0.50	mg/l	1.08	± 30.0%	---	3	mg/l	Vyhovuje	
fluoridy	W-F-IC	0.200	mg/l	<0.200	---	---	1.5	mg/l	Vyhovuje	
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	---	---	0.5	mg/l	Vyhovuje	
dusičnany	W-NO2-SPC	0.0050	mg/l	<0.0050	---	---	0.5	mg/l	Vyhovuje	
dusičnany	W-NO3-IC	2.00	mg/l	16.0	± 15.0%	---	50	mg/l	Vyhovuje	
Bromičnany	W-OXY-IC	5.0	µg/l	<5.0	---	---	10	µg/l	Vyhovuje	
Chlornanové	W-OXY-IC	10	µg/l	<10	---	---	200	µg/l	Vyhovuje	
Chloritany	W-OXY-IC	10	µg/l	<10	---	---	200	µg/l	Vyhovuje	
suma chloritanů a chlornanů	W-OXY-IC	20	µg/l	<20	---	---	200	µg/l	Vyhovuje	
síraný jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	146	± 15.0%	---	250	mg/l	Vyhovuje	
celkové kovy / hlavní kationty										
Hg	W-HG-AFSDG	0.020	µg/l	0.021	± 10.0%	---	1	µg/l	Vyhovuje	
Ag	W-METAXDG1	0.0050	mg/l	<0.0050	---	---	25	µg/l	Vyhovuje	
Al	W-METAXDG1	0.010	mg/l	0.154	± 10.0%	---	0.2	mg/l	Vyhovuje	
As	W-METAXDG1	0.010	mg/l	<0.010	---	---	10	µg/l	Vyhovuje	
B	W-METAXDG1	0.010	mg/l	0.346	± 10.0%	---	1	mg/l	Vyhovuje	
Be	W-METAXDG1	0.00020	mg/l	<0.00020	---	---	2	µg/l	Vyhovuje	
Ca	W-METAXDG1	0.050	mg/l	135	± 10.0%	30	---	mg/l	Vyhovuje	
Cd	W-METAXDG1	0.0020	mg/l	<0.0020	---	---	5	µg/l	Vyhovuje	
Cr	W-METAXDG1	0.0020	mg/l	<0.0020	---	---	50	µg/l	Vyhovuje	
Cu	W-METAXDG1	0.0020	mg/l	<0.0020	---	---	1000	µg/l	Vyhovuje	
Fe	W-METAXDG1	0.0050	mg/l	0.325	± 10.0%	---	0.2	mg/l	Nevyhovuje	
Mg	W-METAXDG1	0.020	mg/l	33.5	± 10.0%	10	---	mg/l	Vyhovuje	
Mn	W-METAXDG1	0.00050	mg/l	0.0315	± 10.0%	---	0.05	mg/l	Vyhovuje	
Na	W-METAXDG1	0.030	mg/l	36.0	± 10.0%	---	200	mg/l	Vyhovuje	
Ni	W-METAXDG1	0.0050	mg/l	<0.0050	---	---	20	µg/l	Vyhovuje	
Pb	W-METAXDG1	0.010	mg/l	<0.010	---	---	10	µg/l	Vyhovuje	
Sb	W-METAXDG1	0.020	mg/l	<0.020	---	---	5	µg/l	Nevyhovuje	

Datum vystavení : 21.5.2021
Stránka : 3 z 7
Zakázka : PR2143091
Zákazník : AQUATIS a.s.



Výsledky zkoušek

Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1			
				Identifikace vzorku					
				Datum odběru/čas odběru					
				PR2143091-001					
				12.5.2021					
				Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
Se	W-METAXDG1	0.030	mg/l	<0.030	---	---	10	µg/l	Nevyhovuje
U	W-METMSDG3	0.10	µg/l	5.79	± 10.0%	---	15	µg/l	Vyhovuje
BTEX									
benzen	W-VOCGMS02	0.20	µg/l	<0.20	---	---	1	µg/l	Vyhovuje
ethylbenzen	W-VOCGMS02	0.10	µg/l	<0.10	---	---	---	---	---
meta- & para-xylen	W-VOCGMS02	0.20	µg/l	<0.20	---	---	---	---	---
orto-xylen	W-VOCGMS02	0.10	µg/l	<0.10	---	---	---	---	---
suma BTEX	W-VOCGMS02	1.60	µg/l	<1.60	---	---	---	---	---
suma xylenů	W-VOCGMS02	0.30	µg/l	<0.30	---	---	---	---	---
toluen	W-VOCGMS02	1.0	µg/l	<1.0	---	---	---	---	---
halogenované tlakové organické sloučeniny									
1,2-dichlorethan	W-VOCGMS02	0.750	µg/l	<0.750	---	---	3	µg/l	Vyhovuje
bromdichlormethan	W-VOCGMS02	0.10	µg/l	<0.10	---	---	---	---	---
bromoform	W-VOCGMS02	0.20	µg/l	<0.20	---	---	---	---	---
chloroform	W-VOCGMS02	0.10	µg/l	<0.10	---	---	30	µg/l	Vyhovuje
di-bromochlormethan	W-VOCGMS02	0.10	µg/l	<0.10	---	---	---	---	---
suma 4 trihalomethanů (M4)	W-VOCGMS02	0.10	µg/l	<0.10	---	---	100	µg/l	Vyhovuje
suma TCE@PCE	W-VOCGMS02	0.30	µg/l	<0.30	---	---	10	µg/l	Vyhovuje
tetrachlorethan	W-VOCGMS02	0.20	µg/l	<0.20	---	---	10	µg/l	Vyhovuje
trichlorethan	W-VOCGMS02	0.10	µg/l	<0.10	---	---	10	µg/l	Vyhovuje
vinylchlorid	W-VOCGMS02	0.10	µg/l	<0.10	---	---	0.5	µg/l	Vyhovuje
polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)									
benzo(a)pyren	W-PAHGMS03	0.0050	µg/l	<0.0050	---	---	0.01	µg/l	Vyhovuje
benzo(b)fluoranthén	W-PAHGMS03	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	---	---
benzo(g,h,i)perylen	W-PAHGMS03	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	---	---
benzo(k)fluoranthén	W-PAHGMS03	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	---	---
indeno(1,2,3-cd)pyren	W-PAHGMS03	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	---	---
suma 4 PAU (M4)	W-PAHGMS03	0.02	µg/l	<0.02	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje

Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1

Matrice: POVRCHOVÁ VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1			
				Identifikace vzorku					
				Datum odběru/čas odběru					
				PR2143091-002					
				12.5.2021					
				Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
mikrobiologické parametry									
Clostridium perfringens	W-CLOST	-	KTJ/100ml	0	---	---	0	KTJ/100ml	Vyhovuje
mikr. kult. při 22°C	W-CULT22	-	KTJ/ml	5000	---	---	200	KTJ/ml	Nevyhovuje
mikr. kult. při 36°C	W-CULT36	-	KTJ/ml	4200	---	---	40	KTJ/ml	Nevyhovuje
Escherichia coli	W-EC	-	KTJ/100ml	>300	---	---	0	KTJ/100ml	Nevyhovuje
koliiformní bakterie	W-ECO	-	KTJ/100ml	>300	---	---	0	KTJ/100ml	Nevyhovuje
enterokoky	W-ENTCO	-	KTJ/100ml	281	---	---	0	KTJ/100ml	Nevyhovuje
biologické parametry									
abioseston-tripton	W-ABIOS	-	%	1	---	---	5	%	Vyhovuje
počet organismů	W-BIOS	-	jedinci/ml	300	---	---	50	jedinci/ml	Nevyhovuje
živé organismy	W-BIOS	-	jedinci/ml	250	---	---	0	jedinci/ml	Nevyhovuje
fyzikální parametry									
barva	W-COL-SPC	2.0	mgPt/l	38.8	± 30.0%	---	20	mgPt/l	Nevyhovuje
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	42.2	± 10.0%	---	125	mS/m	Vyhovuje
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	8.76	± 0.9%	6.5	9.5	-	Vyhovuje
žákal	W-TUR-COL	1.00	ZFn (NTU)	16.7	± 30.0%	---	5	ZFn (NTU)	Nevyhovuje
Souhrnné parametry									
Hořčík (Mg)	W-HARD-DG	0.00040	mmol/l	0.401	---	---	---	---	---
Suma Ca a Mg	W-HARD-DG	0.0020	mmol/l	1.35	---	---	---	---	---

Datum vystavení : 21.5.2021
Stránka : 4 z 7
Zakázka : PR2143091
Zákazník : AQUATIS a.s.



Výsledky zkoušek

Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1

Matrice: POVRCHOVÁ VODA

				Jez Klecany, nadjezí		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1			
				PR2143091-002					
				12.5.2021					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
Suma Ca a Mg jako CaCO ₃	W-HARD-DG	0.20	mg CaCO ₃ /l	135	---	---	---	---	---
Vápník (Ca)	W-HARD-DG	0.0020	mmol/l	0.947	---	---	---	---	---
celkový organický uhlík (TOC)	W-TOC-IR	0.50	mg/l	8.36	± 20.0%	---	5	mg/l	Nevyhovuje
anorganické parametry									
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	36.0	± 15.0%	---	100	mg/l	Vyhovuje
kyanidy celkové	W-CNT-PHO	0.005	mg/l	<0.005	---	---	0.05	mg/l	Vyhovuje
CHSK-Mn	W-CODM-SPC	0.50	mg/l	6.51	± 30.0%	---	3	mg/l	Nevyhovuje
fluoridy	W-F-IC	0.200	mg/l	<0.200	---	---	1.5	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.236	± 15.0%	---	0.5	mg/l	Vyhovuje
dusičany	W-NO2-SPC	0.0050	mg/l	0.0864	± 15.0%	---	0.5	mg/l	Vyhovuje
dusičnany	W-NO3-IC	2.00	mg/l	14.3	± 15.0%	---	50	mg/l	Vyhovuje
Bromičnany	W-OXY-IC	5.0	µg/l	<5.0	---	---	10	µg/l	Vyhovuje
Chlorečnany	W-OXY-IC	10	µg/l	<10	---	---	200	µg/l	Vyhovuje
Chloritany	W-OXY-IC	10	µg/l	<10	---	---	200	µg/l	Vyhovuje
suma chloritanů a chlorečnanů	W-OXY-IC	20	µg/l	<20	---	---	200	µg/l	Vyhovuje
síraný jako SO ₄ (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	52.2	± 15.0%	---	250	mg/l	Vyhovuje
celkové kovy / hlavní kationty									
Hg	W-HG-AFSDG	0.020	µg/l	0.022	± 10.0%	---	1	µg/l	Vyhovuje
Ag	W-METAXDG1	0.0050	mg/l	<0.0050	---	---	25	µg/l	Vyhovuje
Al	W-METAXDG1	0.010	mg/l	0.177	± 10.0%	---	0.2	mg/l	Vyhovuje
As	W-METAXDG1	0.010	mg/l	<0.010	---	---	10	µg/l	Vyhovuje
B	W-METAXDG1	0.010	mg/l	0.144	± 10.0%	---	1	mg/l	Vyhovuje
Be	W-METAXDG1	0.00020	mg/l	<0.00020	---	---	2	µg/l	Vyhovuje
Ca	W-METAXDG1	0.050	mg/l	38.0	± 10.0%	30	---	mg/l	Vyhovuje
Cd	W-METAXDG1	0.0020	mg/l	<0.0020	---	---	5	µg/l	Vyhovuje
Cr	W-METAXDG1	0.0020	mg/l	<0.0020	---	---	50	µg/l	Vyhovuje
Cu	W-METAXDG1	0.0020	mg/l	0.0021	± 10.0%	---	1000	µg/l	Vyhovuje
Fe	W-METAXDG1	0.0050	mg/l	0.286	± 10.0%	---	0.2	mg/l	Nevyhovuje
Mg	W-METAXDG1	0.0050	mg/l	0.74	± 10.0%	10	---	mg/l	Nevyhovuje
Mn	W-METAXDG1	0.00050	mg/l	0.124	± 10.0%	---	0.05	mg/l	Nevyhovuje
Na	W-METAXDG1	0.030	mg/l	25.0	± 10.0%	---	200	mg/l	Vyhovuje
Ni	W-METAXDG1	0.0050	mg/l	<0.0050	---	---	20	µg/l	Vyhovuje
Pb	W-METAXDG1	0.010	mg/l	<0.010	---	---	10	µg/l	Vyhovuje
Sb	W-METAXDG1	0.020	mg/l	<0.020	---	---	5	µg/l	Nevyhovuje
Se	W-METAXDG1	0.030	mg/l	<0.030	---	---	10	µg/l	Nevyhovuje
U	W-METMSDG3	0.10	µg/l	0.75	± 10.0%	---	15	µg/l	Vyhovuje
BTEX									
benzen	W-VOCGMS02	0.20	µg/l	<0.20	---	---	1	µg/l	Vyhovuje
ethylbenzen	W-VOCGMS02	0.10	µg/l	<0.10	---	---	---	---	---
meta- & para-xylene	W-VOCGMS02	0.20	µg/l	<0.20	---	---	---	---	---
orto-xylene	W-VOCGMS02	0.10	µg/l	<0.10	---	---	---	---	---
suma BTEX	W-VOCGMS02	1.60	µg/l	<1.60	---	---	---	---	---
suma xyleneů	W-VOCGMS02	0.30	µg/l	<0.30	---	---	---	---	---
toluen	W-VOCGMS02	1.0	µg/l	<1.0	---	---	---	---	---
halogenované těkavé organické sloučeniny									
1,2-dichlorethan	W-VOCGMS02	0.750	µg/l	<0.750	---	---	3	µg/l	Vyhovuje
bromdichlormethan	W-VOCGMS02	0.10	µg/l	<0.10	---	---	---	---	---
bromoform	W-VOCGMS02	0.20	µg/l	<0.20	---	---	---	---	---
chloroform	W-VOCGMS02	0.10	µg/l	0.13	± 40.0%	---	30	µg/l	Vyhovuje
dibromochlormethan	W-VOCGMS02	0.10	µg/l	0.11	± 40.0%	---	---	---	---
suma 4 trihalomethanů (M4)	W-VOCGMS02	0.10	µg/l	0.24	---	---	100	µg/l	Vyhovuje
suma TCE@PCE	W-VOCGMS02	0.30	µg/l	<0.30	---	---	10	µg/l	Vyhovuje
tetrachlorethan	W-VOCGMS02	0.20	µg/l	<0.20	---	---	10	µg/l	Vyhovuje
trichlorethan	W-VOCGMS02	0.10	µg/l	<0.10	---	---	10	µg/l	Vyhovuje

Datum vystavení : 21.5.2021
Stránka : 5 z 7
Zakázka : PR2143091
Zákazník : AQUATIS a.s.



Výsledky zkoušek

Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1

Matrice: POVRCHOVÁ VODA

Název vzorku				Jez Klecany, nadjezí		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1			
Identifikace vzorku				PR2143091-002					
Datum odběru/čas odběru				12.5.2021					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
vinylochlorid	W-VOCGMS02	0.10	µg/l	<0.10	---	---	0.5	µg/l	Vyhovuje
polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)									
benzo(a)pyren	W-PAHGMS03	0.0050	µg/l	<0.0050	---	---	0.01	µg/l	Vyhovuje
benzo(b)fluoranthén	W-PAHGMS03	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	---	---
benzo(g,h,i)perylene	W-PAHGMS03	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	---	---
benzo(k)fluoranthén	W-PAHGMS03	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	---	---
indeno(1,2,3-cd)pyren	W-PAHGMS03	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	---	---
suma 4 PAU (M4)	W-PAHGMS03	0.02	µg/l	<0.02	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř je z procesních důvodů určí sama, jsou pak rovny datu a/nebo času přijetí vzorku a jsou uvedeny v závorkách. 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. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování. Nejistoty měření se pro účely posuzování shody nezohledňují.

Poznámky k limitům

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda	
mikr. kult. při 22°C	Bez abnormálních změn. Pokud u zásobované oblasti nelze pro malý počet vzorků určit, zda se jedná o abnormální změnu, platí jako mezní hodnota 200 KT.J/ml. Pro náhradní zásobování, pro vodu dodávanou ve vzdušných, vodních a pozemních dopravních prostředcích a pro vodu z malých nedezinfikovaných zdrojů, produkujících méně než 5 m3 za den, platí doporučená hodnota 500 KT.J/ml.
mikr. kult. při 36°C	Bez abnormálních změn. Pokud u zásobované oblasti nelze pro malý počet vzorků určit, zda se jedná o abnormální změnu, platí jako mezní hodnota 40 KT.J/ml. Pro náhradní zásobování, pro vodu dodávanou ve vzdušných, vodních a pozemních dopravních prostředcích a pro vodu z malých nedezinfikovaných zdrojů, produkujících méně než 5 m3 za den, platí doporučená hodnota 100 KT.J/ml.
Chlorečnany	Chlorečnany
živé organismy	Mezní hodnota platí pouze u vod zabezpečených dezinfekcí.
Ca	Platí jako min. hodnota u vod, u kterých je při úpravě uměle snižován obsah Ca, nesmí být po úpravě obsah Ca nižší než 30 mg/l. Pro všechny vody platí, že tam, kde je to možné, by se mělo usilovat o dosažení doporučené hodnoty (40-80 mg/l).
Mg	Platí jako min. hodnota u vod, u kterých je při úpravě uměle snižován obsah Mg, nesmí být po úpravě obsah Mg nižší než 10 mg/l. Pro všechny vody platí, že tam, kde je to možné, by se mělo usilovat o dosažení doporučené hodnoty (20-30 mg/l).
suma chloritanů a chlorečnanů	Součet koncentrací chlorečnanů a chloritanů
Ag	Týká se vod dezinfikovaných solemi stříbra a vod upravovaných zařízením obsahujícím stříbro.
hodnota pH	U vod s přirozeně nižším pH se hodnoty pH 6,0 a 6,5 považují za splňující požadavky vyhl. č. 252/2004 Sb. za předpokladu, že voda nepůsobí agresivně vůči materiálům rozvodného systému, vč. domovních instalací.
U	Uran
zákal	V případě úpravy povrchové vody by voda vycházející z úpravní neměla překročit 1,0 ZF.
Chloritany	V případě využití vázaného aktivního chloru (např. ve formě chloraminů) pro dezinfekci, platí pro celk. aktivní chlor Mh 0,4 mg/l.
chloridy	V případech, kdy vyšší hodnoty chloridů jsou způsobeny geologickým prostředím, se hodnoty až do 250 mg/l považují za vyhovující požadavkům vyhl. č. 252/2004 Sb. Pro balené pitné vody uměle doplňované minerálními látkami platí Mh 250 mg/l.
Fe	V případech, kdy vyšší hodnoty Fe ve zdroji surové vody jsou způsobeny geolog. prostředím, se hodnoty Fe až do 0,50 mg/l považují za vyhovující za předpokl., že nedochází k nežádoucímu ovlivnění organolept. vl. vody a to ani formou občasných viditelných zákalů.
Mn	V případech, kdy vyšší hodnoty Mn ve zdroji surové vody jsou způsobeny geologickým prostředím, se hodnoty Mn až do 0,10 mg/l považují za vyhovující, za předpokladu, že nedochází k nežádoucímu ovlivnění organoleptických vlastností vody.

Popisné výsledky

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Metoda: Parametr	Identifikace vzorku	Název vzorku - Datum odběru/čas odběru	Výsledky zkoušek
senzorické parametry			
W-ODA-SEN: pach	PR2143091-001	KHV-1 12.5.2021	Přijatelné pro odběratele TON1

Datum vystavení : 21.5.2021
Stránka : 6 z 7
Zakázka : PR2143091
Zákazník : AQUATIS a.s.



Matrice: PODZEMNÍ VODA

Metoda: Parametr	Identifikace vzorku	Název vzorku - Datum odběru/čas odběru	Výsledky zkoušek
W-ODT-SEN: chuf	PR2143091-001	KHV-1 12.5.2021	Nepřijatelné pro odběratele

Matrice: POVRCHOVÁ VODA

Metoda: Parametr	Identifikace vzorku	Název vzorku - Datum odběru/čas odběru	Výsledky zkoušek
senzorické parametry			
W-ODT-SEN: pach	PR2143091-002	Jez Klecany, nadjezí 12.5.2021	Přijatelné pro odběratele TON2
W-ODT-SEN: chuf	PR2143091-002	Jez Klecany, nadjezí 12.5.2021	Nepřijatelné pro odběratele

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Na Hartě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	
W-ABIOS	ČSN 75 7713, STN 75 7712. Stanovení abiosestonu mikroskopicky.
W-BIOS	ČSN 75 7712, STN 75 7711. Stanovení biosestonu mikroskopicky.
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočet dusitanového a dusičnanového dusíku a síranové sloučeniny známých hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-CLOST	CZ_SOP_D06_04_259 (Vyhl. 252/2004 Sb. příl. č. 6, NV č. 354/2006 Z.z. příl. č. 3) Stanovení počtu Clostridium perfringens membránovou filtrací
W-CNT-PHO	CZ_SOP_D06_02_089.A (ČSN 75 7415, ČSN EN ISO 14403-2) Stanovení celkových kyanidů spektrofotometricky a stanovení výpočet komplexních kyanidů výpočtem z naměřených hodnot.
W-CODMN-SPC	CZ_SOP_D06_02_092 (ČSN EN ISO 8467) Stanovení chemické spotřeby kyslíku manganistanem (CHSKMn).
W-COL-SPC	CZ_SOP_D06_02_079 (ČSN EN ISO 7887) Stanovení barvy vody spektrofotometricky.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B) SStanovení elektrické vodivosti konduktometrem a výpočet salinity.
W-CULT22	ČSN EN ISO 6222, STN EN ISO 6222. Stanovení počtu kultivovatelných mikroorganismů: a) při teplotě 22°C; b) při teplotě 36°C kultivací. Nejistota měření je ±30,0 %
W-CULT36	ČSN EN ISO 6222, STN EN ISO 6222. Stanovení počtu kultivovatelných mikroorganismů: a) při teplotě 22°C; b) při teplotě 36°C kultivací. Nejistota měření je ±30,0 %
W-EC	ČSN EN ISO 9308-1, STN EN ISO 9308-1. Stanovení počtu Escherichia coli a koliformních bakterií membránovou filtrací. Nejistota měření je ±35,0 %
W-ENTCO	ČSN EN ISO 7899-2, STN EN ISO 7899-2. Stanovení počtu intestinálních enterokoků membránovou filtrací. Nejistota měření je ±30,0 %
W-F-JC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočet dusitanového a dusičnanového dusíku a síranové sloučeniny známých hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-HARD-DG	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ČSN EN ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120, 75 7358 příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-OES (výpočet sumy vápníku a hořčíku po kyselé digesti vzorku).
W-HG-AFSDG	CZ_SOP_D06_02_096 (US EPA 245.7, ČSN EN ISO 178 52, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení ruti metodou fluorescenční spektrometrie. Vzorek byl před analýzou homogenizován a mineralizován kyselinou dusičnou v autoklávu za vysokého tlaku a teploty.
W-METAXDG1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ČSN EN ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120, 75 7358 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 homogenizován a mineralizován kyselinou dusičnou v autoklávu za vysokého tlaku a teploty.
W-METMSDG3	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, 75 7358 příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-MS a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou homogenizován a mineralizován kyselinou dusičnou v autoklávu za vysokého tlaku a teploty.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO2-, SM 4500-NO3-) Stanovení sumy amoniaku a amonických iontů, dusitanového a sumy dusitanového a dusičnanového dusíku diskretní spektrofotometrií a výpočet dusitanů, dusičnanů, amoniakálního, anorganického, organického, celkového dusíku, volného amoniaku a disociovaných amonických iontů známých hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-NO2-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO2-, SM 4500-NO3-) Stanovení sumy amoniaku a amonických iontů, dusitanového a sumy dusitanového a dusičnanového dusíku diskretní spektrofotometrií a výpočet dusitanů, dusičnanů, amoniakálního, anorganického, organického, celkového dusíku, volného amoniaku a disociovaných amonických iontů známých hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace

Datum vystavení : 21.5.2021
Stránka : 7 z 7
Zakázka : PR2143091
Zákazník : AQUATIS a.s.



Analytické metody	Popis metody
W-NO3-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočet dusitanového a dusičnanového dusíku a síranové sliny z naměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-ODTA-SEN	CZ_SOP_D06_04_065 (TNV 75 7340:2005, ČSN EN 1622, STN EN 1622) Senzorická analýza vody - stanovení pachu a chuti.
W-OXY-IC	CZ_SOP_D06_02_098 (ČSN EN ISO 15061, ČSN EN ISO 10304-4) Stanovení rozpuštěných bromičnanů, chloritanů a chlornanů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočet sumy chloritanů a chlornanů z naměřených hodnot.
W-PAHGMS03	CZ_SOP_D06_03_161 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, ČSN EN ISO 6468, US EPA 8000D, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_03_P01 kap. 9.1, 9.4.1) Stanovení semivolatilních organických látek metodou plynové chromatografie s MS nebo MS/MS detekcí a výpočet sum semivolatilních organických látek z naměřených hodnot
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, SM 4500-H+ B) Stanovení pH potenciometricky
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočet dusitanového a dusičnanového dusíku a síranové sliny z naměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-TOC-IR	CZ_SOP_D06_02_056 (ČSN EN 1484, SM 5310) Stanovení celkového organického uhlíku (TOC), rozpuštěného organického uhlíku (DOC), celkového anorganického uhlíku (TIC) a celkového uhlíku (TC) IR detekcí.
W-TUR-COL	CZ_SOP_D06_02_074 (ČSN EN ISO 7027-1) Stanovení zákalu optickým turbidimetrem
W-VOCGMS02	CZ_SOP_D06_03_155 mimo kap. 10.5, 10.6 (US EPA 624, US EPA 8260, US EPA 8015, ČSN EN ISO 10301, MADEP 2004, rev. 1.1, ČSN ISO 11423, ČSN EN ISO 15680) Stanovení těkavých organických látek metodou plynové chromatografie s FID a MS detekcí a výpočet sum těkavých organických látek z naměřených hodnot

Symbol *** u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. 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“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.
Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

10 FOTODOKUMENTACE



Foto 1 Místo hloubení sondy KJ-1



Foto 2 Litologický profil sondy KJ-1 - kvartérní souvrství



Foto 3 Litologický profil sondy KJ-1 - předkvartérní horniny



Foto 4 Hloubení sondy KJ-2



Foto 5 Litologický profil sondy KJ-2



Foto 6 Hloubení sondy KJ-3



Foto 7 Litologický profil sondy KJ-3 - kvartérní souvrství



Foto 8 Litologický profil sondy KJ-3 - předkvartérní horniny



Foto 9 Hloubení sondy KJ-4



Foto 10 Litologický profil sondy KJ-4



Foto 11 Hloubení sondy KJ-5



Foto 12 Litologický profil sondy KJ-5



Foto 13 Detail litologického profilu sondy KJ-5, rozhraní fluvialního štěrku a předkvartérního podloží



Foto 14 Hloubení sondy KJ-6



Foto 15 Litologický profil sondy KJ-6



Foto 16 Hloubení sondy KJ-7



Foto 17 Litologický profil sondy KJ-7 - kvartérní souvrství



Foto 18 Litologický profil sondy KJ-7 - předkvartérní horniny



Foto 19 Hloubení hydrovrtu KHV-1



Foto 20 Litologický profil hydrovrtu KHV-1



Foto 21 Hloubení pozorovacího vrtu PV-1



Foto 22 Litologický profil pozorovacího vrtu PV-1



Foto 23 Hloubení pozorovacího vrtu PV-2



Foto 24 Litologický profil pozorovacího vrtu PV-2



Foto 25 Hloubení pozorovacího vrtu PV-3



Foto 26 Litologický profil pozorovacího vrtu PV-3



Foto 27 Pozorovací vrt PV-4



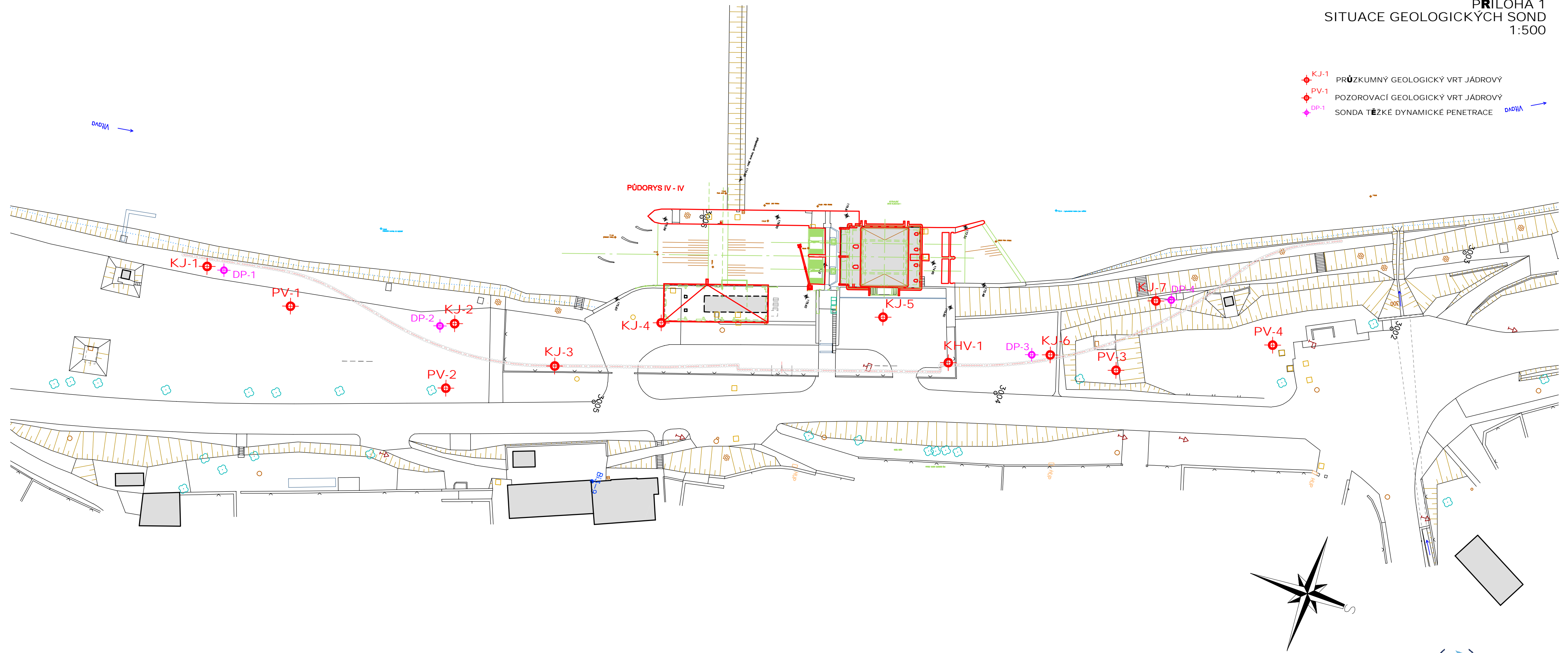
Foto 28 Litologický profil pozorovacího vrtu PV-4

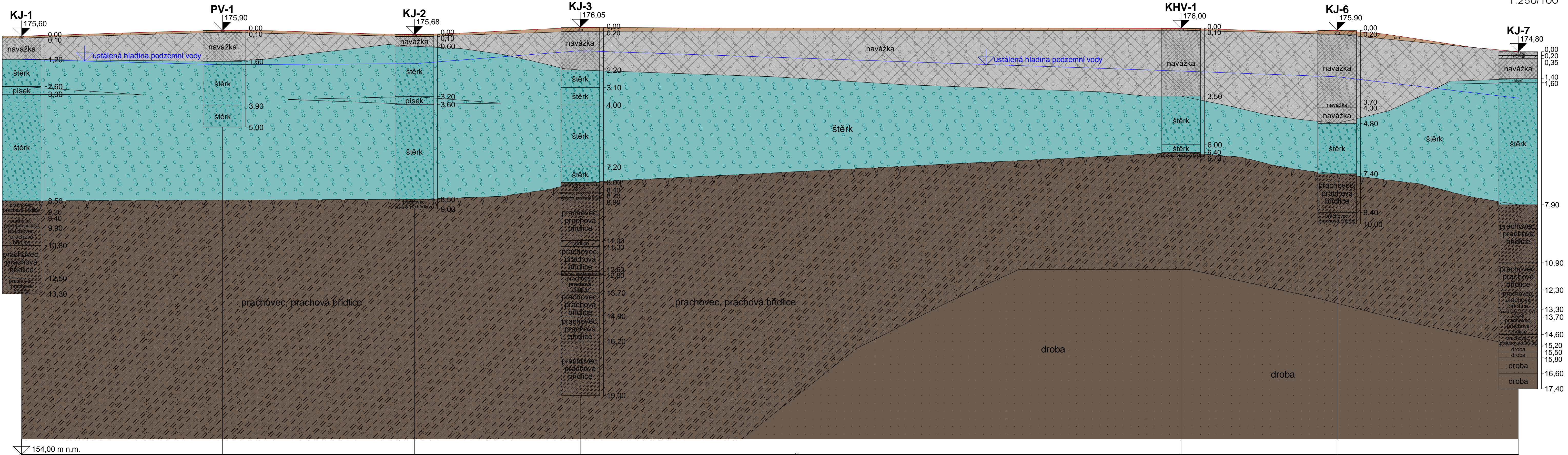


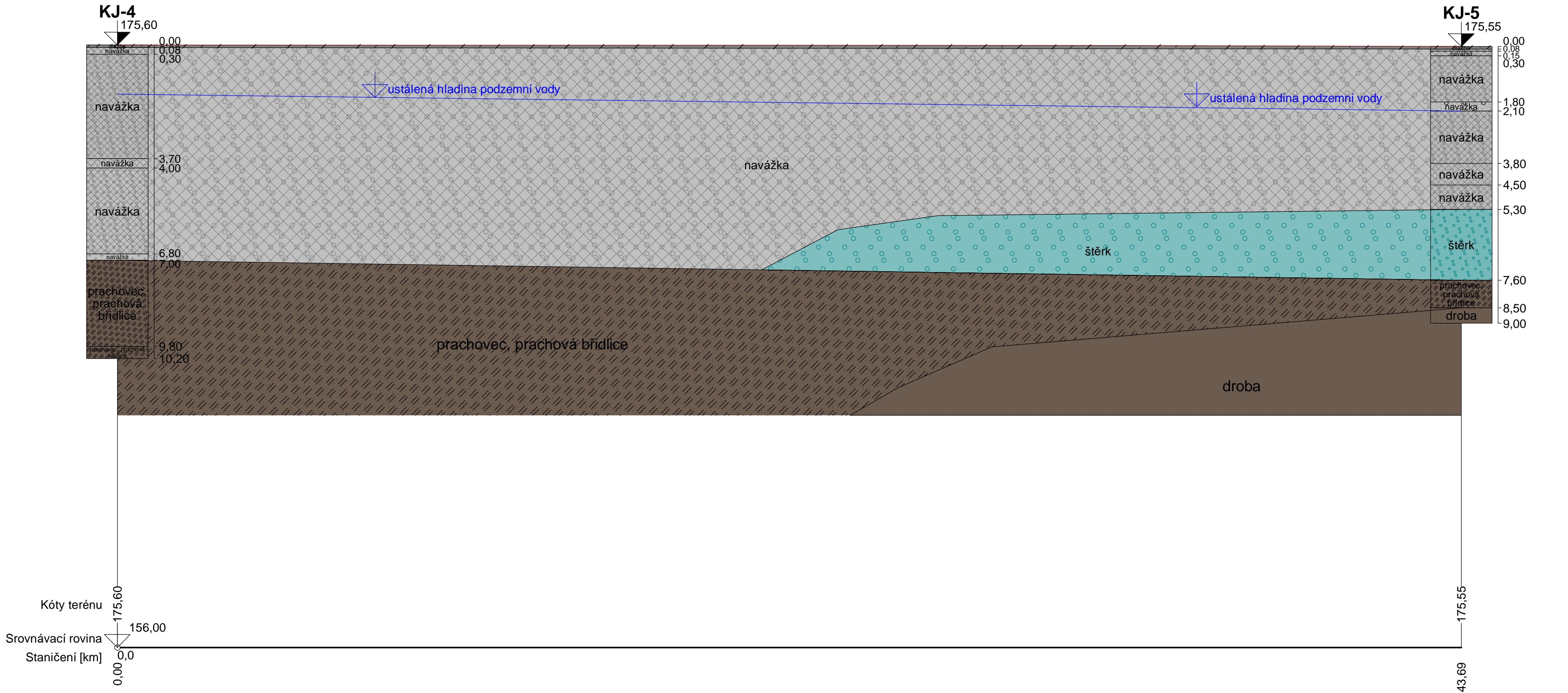
Foto 29 Provádění sond těžké dynamické penetrace - DP1

PŘÍLOHA 1
SITUACE GEOLOGICKÝCH SOND
1:500

- KJ-1 PRŮZKUMNÝ GEOLOGICKÝ VRT JÁDROVÝ
- PV-1 POZOROVACÍ GEOLOGICKÝ VRT JÁDROVÝ
- DP-1 SONDA TĚŽKÉ DYNAMICKÉ PENETRACE







IG ŘEZ M 1:100/100