Geologická kancelář

Sádek – vsakování přečištěných odpadních vod

Závěrečná zpráva z hydrogeologického průzkumu a posudek možnosti vsakování přečištěných odpadních vod

červenec 2020

2G geolog s.r.o. • Čs. armády 1181, 562 01 Ústí nad Orlicí • tel: 465 557 546 • e-mail: info@2g-geolog.cz • web: www.2g-geolog.cz
IČ: 27529517 • DIČ: CZ27529517 • zapsaná v obchodním rejstříku vedeném KS v Hradci Králové, oddíl C, vložka 24345

Název zakázky	:	**Sádek – vsakování přečištěných odpadních vod**
Název dokumentu	:	Závěrečná zpráva hydrogeologického průzkumu a posudek možnosti vsakování přečištěných odpadních vod
Zakázkové číslo	:	046/2020
Objednatel	:	**Obec Sádek** adresa: Sádek 150 572 01 Polička zastoupený: Eliškou Měšťanovou, starostkou IČO: 00277321 DIČ: není plátce telefon: 461 724 225, 731 615 236
Zhotovitel	:	**2G geolog s.r.o.** sídlo: Čs. armády 1181, 562 01 Ústí nad Orlicí zastoupený: Mgr. Vladimírem Kolaříkem, jednatelem IČO: 27529517 DIČ: CZ27529517 telefon: 465 557 546, 603 149 146
Odpovědný řešitel	:	Mgr. Vladimír Kolařík (odborná způsobilost č. 1252/2001, vydaná MŽP pro obor hydrogeologie)
Vypracovala	:	Mgr. Jana Lorencová
Datum zpracování	:	červenec 2020
Číslo výtisku	:	**PDF**

O B S A H :

1 Zadání úkolu, cíl a metodika prací 3

2 Rozsah průzkumných prací 4

2.1 Lokalizace průzkumných prací 4

2.2 Rešerše archivních podkladů 5

2.3 Jádrové vrty 5

2.4 Odběr vzorků a laboratorní analýzy 6

2.5 Vsakovací zkouška 6

2.6 Zaměření sond 7

3 Přírodní poměry lokality 7

3.1 Geomorfologické poměry 7

3.2 Hydrologické a klimatické poměry 8

3.3 Pozice lokality v geologické struktuře 8

3.4 Pedologie zájmového území 9

3.5 Pozice lokality v hydrogeologické struktuře 9

3.6 Střety zájmů 9

4 Vsakování vod 12

4.1 Kanalizace a čištění odpadních vod 12

4.2 Detailní geologické a hydrogeologické podmínky 13

4.3 Posouzení možnosti vsakování odpadních vod 17

5 Závěr a vyjádření osoby s odbornou způsobilostí 19

S E Z N A M P Ř Í L O H :

1. Topografická mapa zájmového území v měřítku 1 : 10 000
2. Geologická mapa zájmového území v měřítku 1 : 25 000
3. Situace s umístěním objektů v měřítku 1 : 500
4. Geologická dokumentace prováděných vrtů
5. Protokol vsakovací zkoušky
6. Protokol laboratorních zkoušek zemin
7. Archivní geologická dokumentace

R O Z D Ě L O V N Í K :	pare	1-3	objednatel
		4	autorský archiv

1 Zadání úkolu, cíl a metodika prací

V obci Sádek není vybudována veřejná kanalizace. Splaškové odpadní vody jsou odváděny do septiků a jímek na vyvážení[1]. Snahou vedení obce je tento stav zlepšit. V platném Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací (PRVK) Pardubického kraje je navržena nová splašková kanalizační síť společná pro okolní obce (Borová, Kamenec, Oldřiš a Sádek). V současnosti probíhá výstavba kanalizačních stok v obcích Borová, Kamenec a Oldřiš. Vybudování vlastní kanalizační sítě je z pohledu obce Sádek z ekonomicko-provozního hlediska nereálné.

V současné době uvažuje vedení obce podání žádosti o změnu schváleného PRVK Pardubického kraje, ve smyslu zachování stávajícího individuálního způsobu likvidace odpadních vod při zohlednění nejlepší dostupné technologie.

Cílem prací je ověřit místní geologické a hydrogeologické poměry a střety zájmů a na základě jejich zhodnocení pak vyslovit názor ke změnám PRVK tak, aby nedošlo k ohrožení jakosti podzemních vod.

Odpadní vody, vznikající převážně jako produkt lidského metabolismu a činností v domácnostech, neobsahují nebezpečné závadné látky nebo zvlášť nebezpečné závadné látky (§ 39 odst. 3, zákona o vodách). Z jedné nebo několika územně souvisejících staveb pro bydlení, staveb pro rodinnou rekreaci nebo z jednotlivých staveb poskytujících ubytovací služby, lze vsakovat přes půdní vrstvy do vod podzemních, avšak pouze výjimečně na základě vyjádření osoby s odbornou způsobilostí k jejich vlivu na jakost podzemních vod, pokud není technicky nebo s ohledem na zájmy chráněné jinými právními předpisy možné jejich vypouštění do vod povrchových nebo do kanalizace pro veřejnou potřebu. Maximální povolené množství odpadních vod vypouštěné z jedné nebo několika územně souvisejících staveb pro bydlení nesmí celkově přesáhnout 15 m^3/den (§ 15a odst. (2) písm. g) a § 38 odst. (7) zákona č. 254/2001 Sb., (zákon o vodách), ve znění pozdějších předpisů).

Po metodické stránce bylo při zpracování posudku postupováno podle platné legislativy ve vodním hospodářství. Dále byly využity ČSN CEN/TR 12566-2 Malé čistírny

[1] PRVK Pardubického kraje

odpadních vod do 50 ekvivalentních obyvatel – Část 2: Zemní filtrační systémy a Metodický pokyn odboru ochrany vod MŽP č. 3/2012 Věst. MŽP k vypouštění odpadních vod do vod podzemních a Nařízení vlády č. 57/2016 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod přes půdní vrstvy do vod podzemních, stejně jako k metodickým materiálům ČAH.

2 Rozsah průzkumných prací

Rozsah a lokalizace terénních prací byly provedeny na základě nabídky odsouhlasené objednávkou ze dne 23. 3. 2020. Terénní práce zpracovatel uskutečnil ve dnech 8. – 10. června a 1. července 2020. Prováděné práce byly vyhodnoceny na základě klasifikačního systému normy ČSN P 73 1005[1], který se zavedenými symboly zemin shoduje s celosvětově uplatňovaným americkým systémem USCS (Unified Soil Classification System) a je rovněž používán v soustavě standardů ASTM International (American Society for Testing and Materials). Pro klasifikaci těžitelnosti je použita sedmistupňová klasifikace využívaná ceníkem RTS – CENÍK 800-1 ZEMNÍ PRÁCE (2017/I).

2.1 Lokalizace průzkumných prací

Obec Sádek leží na jižním okraji Pardubického kraje, cca 2,5 km západně od Poličky, která je obcí s rozšířenou působností. Ve spolupráci se starostkou obce Sádek bylo vytipováno celkem 8 lokalit pro realizaci průzkumných prací pro ověření vlastností zemního prostředí s ohledem k možnému vypouštění přečištěných odpadních vod do vod podzemních. Přehledná situace je znázorněna v příloze č. 1, která je zákresem zájmového území do výřezu mapového podkladu Základní mapy ČR v měřítku 1 : 10 000.

Průzkumné práce byly realizovány na pozemcích, jejichž vlastníci dali souhlas k jejich provedení. Z předpokládaných osmi vrtů jich bylo realizováno 7, majitelé pozemku KN č. 625/1 v k.ú. Sádek u Poličky nesouhlasili se vstupem na pozemek, proto ve výstupech průzkumu chybí vrt J3. Průzkumné práce byly realizovány na těchto pozemkových parcelách:

[1] ČSN P 73 1005 – Inženýrskogeologický průzkum (2016)

- J1 p.p.č. 8/6 ve vlastnictví Josefa Nacka[1]
- J2 p.p.č. 1244/2 ve vlastnictví ČR[2]
- J4 p.p.č. 1174/1 ve vlastnictví Jany Bednářové[3]
- J5 p.p.č. 1083/3 ve vlastnictví Jana Pospíšila[4]
- J6 p.p.č. 993/1 ve vlastnictví Vlastimila Petra[5]
- J7 p.p.č. 1446/4 ve vlastnictví Miroslava Nunváře[6]
- J8 p.p.č. 45/1 ve vlastnictví Petra Štěpánka a Mgr. Petry Štěpánkové[7]

2.2 Rešerše archivních podkladů

Na území obce Sádek byly již v minulosti provedeny geologické průzkumné práce. Některé objekty proto byly využity k ověření výsledků aktuálního průzkumu.

2.3 Jádrové vrty

Geologická skladba podloží byla ověřena pomocí sedmi jádrových vrtů (úhrnné hloubky 35 m) Vrty **J2, J5, J6, J7** a **J8** byly hloubeny vrtnou soupravou WIRTH B0 PV3S pod vedením vrtmistra Hájka[8]. Vrty **J1** a **J4** vyhloubila vrtná souprava UGB pod vedením vrtmistra Ťopka[9]. Vrty byly provedeny technikou suchého vrtání s roubíkovou korunkou průměru 195 a 156 mm. Realizované vrty (kromě J2) byly vystrojeny PVC zárubnicí průměru 125 mm pro realizaci vsakovací zkoušky (J5) a pro možnost sledování úrovně hladiny podzemní vody (J2, J4, J6, J7, J8).

Vytěžené jádro bylo ukládáno do vzorkovnic a průběžně dokumentováno geologem, který současně provedl odběr vzorků zemin a ověřil výskyt hladiny podzemní vody. Všechny vrty byly po jejich dokumentaci, odběru vzorků, realizaci vsakovacích zkoušek a režimního

[1] č.p. 108, 572 01 Sádek
[2] Státní pozemkový Úřad, Husinecká 1024/11a, 130 00 Praha 3, Žižkov
[3] č.p. 14, 572 01 Sádek
[4] č.p. 131, 572 01 Sádek
[5] č.p.12, 592 65 Ubušínek
[6] č.p. 90, 572 01 Sádek
[7] č.p. 205, 572 01 Sádek
[8] GEO krtek s.r.o., Teplého 2688, Pardubice, IČ: 01773551
[9] GEO krtek s.r.o., Teplého 2688, Pardubice, IČ: 01773551

měření hladin podzemní vody odborně likvidovány. Geologickou dokumentaci sond, včetně fotodokumentace, obsahuje příloha č. 4.

2.4 Odběr vzorků a laboratorní analýzy

Během realizace vrtů bylo odebráno celkem **8 vzorků zemin**, jejich přehled uvádí následující tabulka:

Tab. 1: *Odebrané vzorky zemin k laboratorním rozborům*

vrt	typ vzorku	číslo vzorku	metráž	rozbor
J4	porušený vzorek zeminy	22053	1,0 – 1,2 m	indexové vlastnosti zemin
J5	porušený vzorek zeminy	22054	1,5 – 1,8 m	indexové vlastnosti zemin
	porušený vzorek zeminy	22055	3,5 – 3,8 m	indexové vlastnosti zemin
	porušený vzorek zeminy	22056	4,5 – 5,0 m	indexové vlastnosti zemin
J6	porušený vzorek zeminy	22057	1,8 – 2,0 m	indexové vlastnosti zemin
	porušený vzorek zeminy	22058	3,6 – 3,8 m	indexové vlastnosti zemin
J8	porušený vzorek zeminy	22059	1,2 – 1,5 m	indexové vlastnosti zemin
	porušený vzorek zeminy	22060	2,0 – 2,5 m	indexové vlastnosti zemin

Vzorky zemin byly uloženy do dvojitého PVC obalu spolehlivě zajišťujícího zachování původní vlhkosti a označeny identifikačními štítky vylučujícími záměnu. Rozbory vzorků provedla v laboratoř mechaniky zemin a hornin Geodrill s.r.o.[1] akreditovaná pod číslem 1596. Kopie protokolů s výsledky provedených laboratorních zkoušek jsou předmětem přílohy č. 6.

2.5 Vsakovací zkouška

Při přípravě průzkumu bylo plánováno provedení vsakovacích zkoušek na všech realizovaných vrtech. Vzhledem k hladině podzemní vody mělce pod úrovní terénu u většiny vrtů a s ohledem na nemožnost vsakování přečištěných odpadních vod přímo do vod podzemních, byla vsakovací zkouška provedena pouze na vrtu J5. Ta byla realizována dne 1. 7. 2020 formou nálevu. Následně bylo měřeno snížení hladiny vody ve vrtu ve stanovených časových intervalech pomocí Leverloggeru[2]. Data byla vyhodnocena pro stanovení koeficientu vsaku dle normy ČSN 75 9010 a pro kontrolu dle Maagova vztahu.

[1] Geodrill s.r.o., K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno – Kníničky, IČ: 46994971
[2] výrobce: Solinst Canada Ltd.

2.6 Zaměření sond

Poloha a výška realizovaných objektů byla v terénu zaměřena přesným GNSS přístrojem (X900 GNSS, výrobce CHC s kontrolerem LT30) a přenesena do situace v příloze 3. Výsledné souřadnice jsou uvedeny v dokumentaci vrtů a v následující tabulce:

Tab. 2: *Poloha aktuálních průzkumných sond (S-JTSK, Bpv)*

vrt	x [m]	y [m]	z [m n. m.]
J1	1 101 438,62	619 399,17	539,30
J2	1 101 984,54	619 463,62	537,06
J4	1 102 413,03	619 452,02	534,78
J5	1 103 123,24	619 711,05	540,66
J6	1 103 221,61	619 993,67	530,06
J7	1 100 356,01	620 177,00	548,02
J8	1 100 520,64	619 850,33	545,08

3 Přírodní poměry lokality

3.1 Geomorfologické poměry

Dle regionálního geomorfologického členění České republiky[1] prochází územím obce Sádek přibližně ve směru S-J hranice mezi **Devítiskalskou vrchovinou** (IIC-4A-c) ve Žďárských vrších na západě a **Jedlovskou plošinou** (IIC-4B-a) v Nedvědické vrchovině (hranice okrsků kopíruje komunikaci vedoucí ze Sádku do Borové).

Devítiskalská vrchovina je členitou vrchovinou klenbovitého tvaru, tvořenou hlavně rulami, migmatity a pruhy amfibolitů. Na úzkých hřbetech jsou četné skalní tvary vzniklé v chladných obdobích čtvrtohor (izolované skály, skalní hradby, kryoplanační terasy). Nejvyšším bodem je Devět skal (863 m n.m.). Jedlovská plošina je plošinou s pestrým geologickým složením (diority až granodiority, gabra, fylity, svory, rohovcové ruly, zvrásněné silurské břidlice). Jedná se o horniny zarovnané předkřídovým zarovnaným povrchem, který byl obnaženy v důsledku odnosu křídových usazenin. V okolí obce Bystré jsou v krystalických vápencích krasové jevy.

[1] Demek, J. a kol. (1987): Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. ACADEMIA, Praha.

3.2 Hydrologické a klimatické poměry

Území obce Sádek náleží povodí Dyje a Svratky v dílčím povodí Bílého potoka (ČHP 4-15-01-0180-0-00) a jeho přítoku Černého potoka (ČHP 4-15-01-0170-0-00). Bílý i Černý potok protékají přibližně středem zástavby obce ve směru S-J.

Podle klimatické klasifikace ČR[1] leží lokalita v **chladné oblasti CH7**. Tato oblast je charakterizována velmi krátký až krátkým, mírně chladným a vlhkým létem. Přechodné období je dlouhé s mírně chladným jarem a mírným podzimem. Dlouhá zima je mírná, mírně vlhká s dlouhým trváním sněhové pokrývky.

Průměrná roční teplota dosahuje 5-6°C a průměrný roční úhrn srážek je okolo 700 mm. Konkrétně pro stanici Svratouch (cca 14 km Z) je to 761 mm, s následujícím rozdělením v průběhu roku:

Tab. 3*: Průměrný měsíční srážkový úhrn ve stanici Svratouch (v období 1961 – 1990).*

měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	**rok**
[mm]	44	40	41	54	87	98	91	97	61	45	51	52	**761**

3.3 Pozice lokality v geologické struktuře

Ve vztahu k regionálně geologickému členění leží zájmová lokalita a její okolí ve středočeské oblasti českého masivu, v dílčí jednotce **poličské krystalinikum**.

Poličské krystalinikum je charakterizováno monotónním komplexem biotitických a dvojslídných rul s polohami krystalických vápenců a amfibolitů ve spodní části souvrství. Kromě těchto hornin obsahuje polohy usměrněných a podle metamorfní foliace uložených těles křemenných dioritů. Ty kolem sebe vytváří různě mocné zóny s perlovými rulami a migmatity arteritických typů.

Kvartérní část geologického profilu tvoří běžné produkty zvětrávání skalních hornin, v okolí vodních toků nivní sedimenty.

[1] Quitt, E.: Klimatické oblasti Československa. – ČSAV, Geografický ústav Brno, 1971

3.4 Pedologie zájmového území

Dle taxonomického klasifikačního systému půd ČR[1] je v západní části území obce dominantním půdním typem **kambizem dystrická (KAd)**, ve východní části se vyskytují **kambizemě kyselé (KAa).** Pro kambizemě je charakteristický kambický hnědý (braunifikovaný) horizont, vyvinutý převážně v hlavním souvrství svahovin magmatických, metamorfických a sedimentárních hornin. Půdy se vytvářejí hlavně ve svažitých podmínkách pahorkatin, vrchovin a hornatin, v menší míře v rovinatém reliéfu.

3.5 Pozice lokality v hydrogeologické struktuře

Horniny krystalinika vytvářejí hydrogeologický rajón **6560 Krystalinikum v povodí Svratky**. Masiv hornin krystalinika lze považovat za jednokolektorový zvodnělý systém, kde se jediný regionálně rozšířený puklinový kolektor nachází v zóně zvětralin a připovrchového rozpojení puklin.

3.6 Střety zájmů

Katastrální území Sádek u Poličky je zahrnuto mezi **citlivé** podle §32 zákona č. 254/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů (vodní zákon) a jeho prováděcích předpisů. V citlivých oblastech dochází nebo v blízké budoucnosti může dojít k nežádoucímu stavu povrchových vod, které jsou nebo mohou být využívány jako zdroje pitné vody. Pro citlivé oblasti je proto požadován vyšší stupeň čištění odpadních vod.

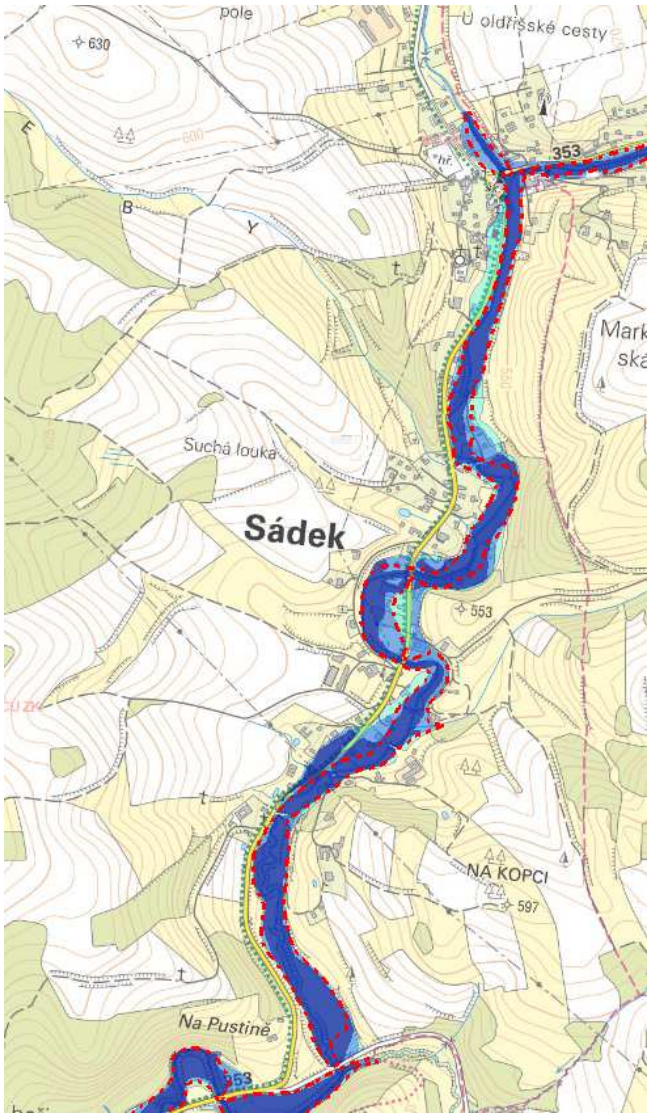
Západní část území obce leží v **Chráněné oblasti přirozené akumulace vod** (CHOPAV) **Žďárské vrchy** a v **Chráněné krajinné oblasti** (CHKO) **Žďárské vrchy.**

CHOPAV byly vyhlašovány podle platné legislativy ve vodním hospodářství, pro zachování přírodních podmínek v území, které je významné z hlediska tvorby podzemních nebo povrchových vod. V těchto oblastech je např. omezena výstavba zařízení, ve kterých je manipulováno s látkami ohrožujícími jakost nebo zdravotní nezávadnost vod, těžba surovin, plošné meliorační zásahy, rozsáhlé odlesňování apod.

[1] https://klasifikace.pedologie.czu.cz/

CHKO Žďárské vrchy byla vyhlášena roku 1970[1] a zahrnuje západní část území obce (od hlavní komunikace). Posláním chráněné krajinné oblasti je zachování harmonicky vyvážené kulturní krajiny s významným zastoupením přirozených ekosystémů. V jejím krajinném rázu, formovaném od středověké kolonizace někdejšího pomezního hvozdu, se pod zalesněnými hřbety Žďárských vrchů prolínají pole a louky s osnovou dřevinné vegetace, malebně začleněnými rybníky i venkovským osídlením s prvky horácké lidové architektury.

V blízkosti vodního toku Bílý potok byla vyhlášena záplavová území pro Q5, Q20, Q100 a Aktivní zóna pro Q100.

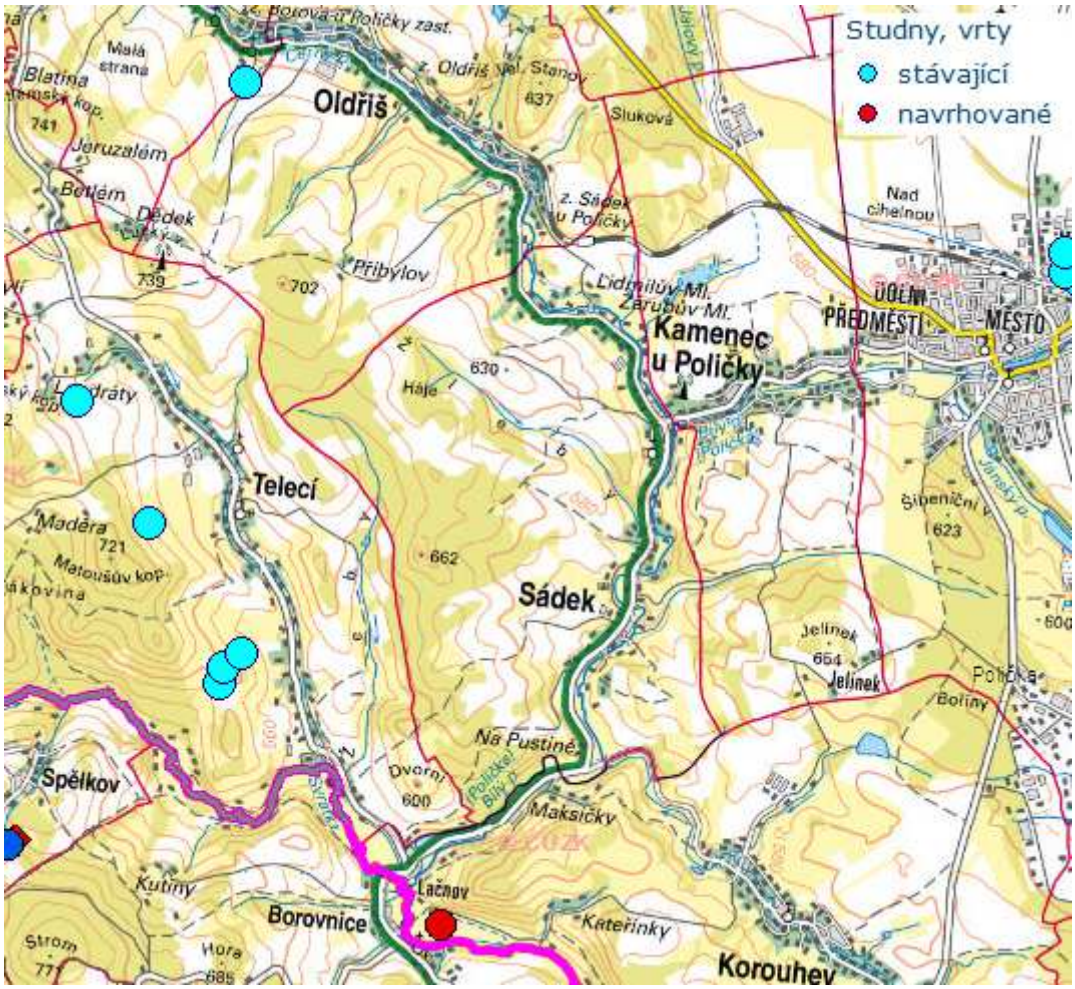


Obr. 1: *Vyhlášená záplavová území v obci Sádek*[2]

[1] výnosem Ministerstva kultury ČSR č.j. 8908/70-II/2 ze dne 25. 5. 1970
[2] zdroj: Digitální Báze Vodohospodářských dat (DIBAVOD)

Jiné zájmy, chráněné podle zvláštních právních předpisů, se území nedotýkají.

Dodávka pitné vody pro obec Sádek je zajištěna ze skupinového vodovodu „Poličsko“. Obec Sádek je zásobena z vodojemu „Na letišti“ přes rozvodnou síť města Poličky. Nejbližší vodárenské zdroje leží v katastrálním území Telecí, ve vzdálenosti větší než 2,5 km.



Obr. 2: *Vodárenské zdroje v blízkosti obce Sádek*[1]

Dle informací paní starostky jsou v obci individuální zdroje vody, využívané pouze pro užitkovou vodu. V průběhu provádění průzkumných prací byla provedena prohlídka okolí realizovaných vrtů a zjištěny studně, uvedené v následující tabulce. Dle informací majitelů jsou všechny nevyužívané, často z důvodu nízké úrovně hladiny podzemní vody. Tabulka uvádí i zjištěné nepřístupné studny (majitel nebyl zastižen). Studny jsou zakresleny v příloze č. 3.

[1] zdroj: PRVK Pardubického kraje a kraje Vysočina

Tab. 4: *Parametry dokumentovaných individuálních zdrojů vody (úroveň hladiny pozemní vody byla měřena 9. 6. 2020)*

parcela k.ú. Sádek u Poličky	hloubka od OB (m)	hladina podzemní vody od OB (m)	odměrný bod – OB (m nad terénem)
9	2,60	0,90	+0,40
10/8	nezjištěno		
8/4	nezjištěno		
1233/1	6,00	1,80	+0,90
1114/1	2,30	1,70	+0,60
1813/4	nezjištěno		
st. 58/1	2,44	1,50	+0,40
1445/2	3,05	1,75	+0,55
1449/2	nezjištěno		
1460	2,85	0,65	+0,30

4 Vsakování vod

4.1 Kanalizace a čištění odpadních vod

Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Pardubického kraje, Sádek (karta obce: 14584_01)

Popis stávajícího stavu:

„Obec Sádek plynule přechází do obce Oldřiš, řídká zástavba takto plynule pokračuje opět po obou březích Bílého potoka.

V obci není kanalizace, splaškové odpadní vody od obyvatel jsou odváděny do septiků a jímek na vyvážení.“

Popis návrhového stavu:

„Společné čištění odpadních vod z obcí Oldřiši, Borová, Kamenec, Sádek.

Citované obce zajistily v r. 2005 a 2006 dokumentaci pro územní řízení pro odkanalizování systému splaškové kanalizace zakončené ČOV umístěnou v Sádku. Kapacita ČOV byla stanovena 2 600 EO. Celkem je navrženo k realizaci 47,8 km gravitačních stok. Na kanalizační systém by mohlo být napojeno celkem 680 nemovitostí (obyvatelé, drobné podniky a rekreační objekty). V Sádku bude vybudováno 12,2 km stok DN 250 – 300 a napojeno cca 460 obyvatel na kanalizaci.

Poměrně vysoké celkové podílové ukazatele na 1 EO ve výši 109 000 Kč/EO jsou způsobeny poměrně rozptýlenou zástavbou. (V případě zachování délek kanalizační sítě z PRVK 2004, tj. 23,27 km, rozšířené o propojení mezi Oldřiší a Kamencem v délce 1,0 km (kompenzace nákladů na ČOV), nelze předpokládat napojení 2 600 EO na kanalizaci. V PRVK 2004 je

uvedena potřeba realizace 10,5 km kanalizačních přípojek, zatím co v studii skupinové kanalizace pouze 6,7 km kanalizačních přípojek. Je zřejmé, že podle řešení PRVK 2004 je, ve smyslu zákona 274/2001 Sb., přenesena značná část pořizovacích nákladů na majitele nemovitostí. Při rozptýlené zástavbě je klíčové, jaká část stoky bude považována na přípojku a jaká část za tzv. přípojný kanalizační řad.)

Recipientem pro předmětné obce včetně Kamence je Bílý potok, který je jedním z přítoků Svratky, a tím Vírské vodní nádrže. Vírská vodní nádrž je přitom významným zdrojem pitné vody, kde je již několik let řešen problém eutrofizace. S ohledem na nezbytné omezení přísunu biogenních prvků do nádrže je žádoucí snížení produkce znečištění Bílého potoka odpadními vodami z předmětných obcí.

Navržená změna koncepce PRVK z r. 2004, v rámci které byly navrženy 2 samostatné ČOV pro Sádek a Kamenec a pro Oldřiši a Borovou je možná. Řešení odkanalizování celého území s jednou ČOV v Sádku je ekvivalentní variantní řešení.“

4.2 Detailní geologické a hydrogeologické podmínky

Geologické podmínky v území byly dokumentovány aktuálně prováděnými geologickými vrty. Porovnány byly s výsledky geologických prací u vedených v Geofondu. Geologický profil archivních geologických vrtů odpovídá výsledkům aktuálního průzkumu.

- Recentní uloženiny byly zjištěny ve vrtech J1, J2, J6 a J8. Jedná se o **navážky** převážně hlinitého charakteru se stopami cihel, popela či stavebního odpadu v mocnostech 0,5 – 1,1 m;
- Holocenní sedimenty představují vrstvy **humózní hlíny**. Zařazeny sem byly i písčité **bahenní náplavy**, mocné 1,4 – 1,8 m ve vrtech J2, J4 a J6 umístěných v blízkosti koryt vodních toků;
- Pleistocenní zeminy jsou představovány fluviálními uloženinami charakteru **štěrkovitých písků** a **zajílovaných písků až štěrků**, ve svazích byly zjištěny deluviální až deluviofluviální uloženiny reprezentované **sutěmi s písčito-jílovitou výplní**. Mocnost pleistocenních sedimentů se pohybuje v rozmezí 1,3 – 4,5 m. Ve vrtech J1 a J8 dosahují konečné hloubky prováděných vrtů;

- Skalní podloží se na zkoumaném území nachází v hloubkách větších než 3,1 m. Tvořeno je **zcela zvětralými rulami**, na jižním okraji zkoumaného území (vrt J6) bylo dokumentováno **zcela zvětralé gabro**.

Hladina podzemní vody byla zjištěna ve všech prováděných vrtech kromě vrtu J5. Vrty proto byly vystrojeny a využity jako piezometry ke sledování kolísání hladiny podzemní vody. Měřené hladiny podzemí vody udává následující tabulka:

Tab. 5: *Měřená hladina podzemní vody v realizovaných objektech*

vrt (datum vrtání)	naražená hladina podzemní vody [m]	8. 6.	9. 6.	10. 6.	15. 6.	1. 7.
J1 (10. 6.)	2,3	-	-	1,9	1,61	1,52
J2 (8. 6.)	1,5	1,9	1,9	-	0,75	0,58
J4 (10. 6.)	1,8	-	-	-	1,5	1,43
J5 (9. 6.)	suchý	suchý	suchý	suchý	suchý	suchý
J6 (9. 6)	2,4	-	1,24	-	1,1	1,2
J7 (10. 6.)	2,3	-	-	-	1,68	1,57
J8 (10. 6.)	2,4	-	-	0,9	0,85	0,72

Z výše uvedené tabulky je patrné zvýšení úrovně hladiny podzemní vody v rozmezí 13 – 35 cm, v reakci na přívalové srážky ze dne 13. 6. 2020, kdy na stanici Polička (552 m n.m., cca 2,5 km, V) spadlo 27 mm srážek během tří hodin[1].

Další informace o úrovni hladiny podzemní vody byly zjišťovány při dokumentaci individuálních zdrojů vody v blízkosti realizovaných vrtů. Tyto záměry jsou uvedeny v tabulce č. 4 na straně 13.

Z předkládaných dat vyplývá, že ustálená **hladina podzemní vody** v údolí Černého a Bílého potoka dosahuje úrovní **0,3 – 1,57 m**, je hydraulicky propojena s úrovní hladiny vody v korytě obou toků a vázána na množství atmosférických srážek.

[1] zdroj: http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_act_rain.php

Pro ověření možnosti vsakování přečištěných odpadních vod byla na vrtu J5 provedena **vsakovací zkouška** nálevem. Bylo měřeno snížení hladiny podzemní vody ve vrtu ve stanovených časových intervalech pomocí Leverloggeru[1]. Data byla vyhodnocena dle normy ČSN 75 9010 i dle Maagova vztahu pro stanovení koeficientu vsaku K_v. Protokol o vsakovací zkoušce obsahuje příloha č. 5. Dále byly koeficienty vsaku určeny laboratorně ze vzorků zemin odebraných v realizovaných vrtech. Zjištěné koeficienty vsaku pro dané geologické prostředí jsou uvedeny v následující tabulce č. 6.

[1] výrobce: Solinst Canada Ltd.

Tab. 6 *Zjištěné koeficienty vsaku dle provedených vsakovacích a laboratorních zkoušek*

	K_v dle provedených vsakovacích zkoušek (m/s)				**K_v dle laboratorních zkoušek (m/s)**		
vrt	**hloubkový interval (m pod terénem)**	**hodnocené geologické prostředí**	**K_v dle Maagova vztahu**	**K_v dle dle normy ČSN 75 9010**	**hloubkový interval (m pod terénem)**	**hodnocené geologické prostředí**	**K_v**
J4	-				1,0 – 1,2	**písek s příměsí jemnozrnné zeminy** (S3 S-F)	$1{,}05.10^{-4}$
J5	1,3 – 4,4	**písek jílovitý** (S5 SC)	$2{,}12.10^{-5}$	$1{,}42.10^{-5}$	1,5 – 1,8	**písek jílovitý** (S5 SC)	$7{,}75.10^{-6}$
					3,5 – 3,8	**písek jílovitý** (S5 SC)	$5{,}49.10^{-6}$
J5	-				4,5 – 5,0	**rula zcela zvětralá** (R6/F3 MS)	$1{,}11.10^{-6}$
J6	-				1,8 – 2,0	**hlína písčitá** (F3 MS)	$1{,}99.10^{-7}$
J6	-				3,6 – 3,8	**štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy** (G3 G-F Cb)	$7{,}31.10^{-3}$
J8	-				1,2 – 1,5	**jíl s nízkou plasticitou** (F6 CL)	$3{,}08.10^{-8}$
J8	-				2,0 – 2,5	**štěrk jílovitý** (G5 GC)	$9{,}74.10^{-5}$

Koeficient vsaku fluviálních písčitých a štěrkovitých zemin se na lokalitě pohybuje v rozmezí **$7{,}31.10^{-3}$ – $1{,}05.10^{-4}$ m/s**.

Koeficient vsaku písčitých a štěrkovitých uloženin s vyšším podílem jílu ověřený laboratorně i vsakovací zkouškou byl zjištěn v rozmezí **$9{,}74.10^{-5}$ – $5{,}49.10^{-6}$ m/s**. Koeficient vsaku zvětralého skalního podloží je **$1{,}1.10^{-6}$ m/s**.

Nejméně propustné zeminy jsou zeminy hlinité a jílovité ve vrtech J6 a J8 jejichž koeficient vsaku odpovídá **$1{,}99.10^{-7}$ – $3{,}08.10^{-8}$ m/s.**

Dle zjištěných hodnot koeficientu vsaku in-situ i laboratorními metodami lze zemní prostředí až do maximální testované hloubky 5,0 m hodnotit jako **omezeně propustné až propustné** a pro záměr vsakování přečištěných odpadních vod z jednotlivých nemovitostí případně jejich menších skupin je **podmíněně vhodné**. Možnost realizace vsakování přečištěných odpadních vod zejména v blízkosti vodních toků bude ovlivněna hladinou podzemní vody mělce pod terénem.

4.3 Posouzení možnosti vsakování odpadních vod

Vybudování **kanalizační sítě** v obci Sádek je z ekonomických i provozních hledisek **nevhodné**.

V obci Sádek byly ověřeny podmínky, za kterých je možné vsakování přečištěných odpadních vod do vod podzemních. Zemní prostředí je až na výjimky dostatečně propustné. Vsakování je lokálně omezeno přítomností podzemní vody mělce pod terénem. V těchto místech by pro možnost vsakování přečištěných odpadních vod bylo nutné navýšit terén tak, aby ke vsakování těchto vod docházelo minimálně 1 m nad maximální úrovní hladiny podzemní vody. Vsakované vody pak protečou štěrkovitým podsypem, případně relativně dobře propustným prostředím tvořeným převážně písčitými až jílovitými uloženinami, kde se dočistí a budou zvolna prostupovat k hladině podzemní vody. Vodárenské zdroje jsou v dostatečné vzdálenosti od obce a individuální zdroje pitné vody v Sádku nebyly zjištěny.

S ohledem na výše uvedené skutečnosti je možné z hydrogeologického hlediska souhlasit se změnou Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací Pardubického kraje v návrhové části karty obce Sádek, ve smyslu ponechání stávajícího stavu, tedy individuální likvidace splaškových vod. Při dodržení stávajících legislativních požadavků pro povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních, případně povrchových, nepředpokládáme negativní ovlivnění vodárenských zdrojů pitné vody ani vodních a na vodu vázaných ekosystémů.

5 Závěr a vyjádření osoby s odbornou způsobilostí

Předkládaný hydrogeologický posudek zaujímá stanovisko k záměru změny návrhové části platného Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací Pardubického kraje pro obec Sádek, ve smyslu zachování stávajícího stavu, tzn. individuální likvidace odpadních vod, a to na základě následujících skutečností:

- výstavba splaškové kanalizace v obci je z ekonomicko-provozního hlediska nereálná;
- vhodnost geologického prostředí pro vsakování odpadních vod byla ověřena vsakovacími a laboratorními zkouškami;
- možnost vsakování odpadních vod je ovlivněna hladinou podzemní vody mělce (0,3 – 1,57 m) pod terénem;
- v blízkosti obce nejsou vodárensky využívané zdroje, které by mohly být vypouštěním odpadních vod negativně ovlivněny.

K navrhované změně PRVK Pardubického kraje pro obec Sádek **vydáváme kladné stanovisko, při splnění následujících podmínek**:

- odpadní voda musí být převážně produktem lidského metabolismu a činností v domácnosti a před vypuštěním musí být předčištěna;
- nezbytným podkladem pro vydání povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních je vyjádření osoby s odbornou způsobilostí.

Sádek - vsakování přečištěných odpadních vod

topografická mapa

J7
J8
J1
J2
J4
J5
J6
V-6 (1983)
V-7 (1983)
VRT-1 (2009)

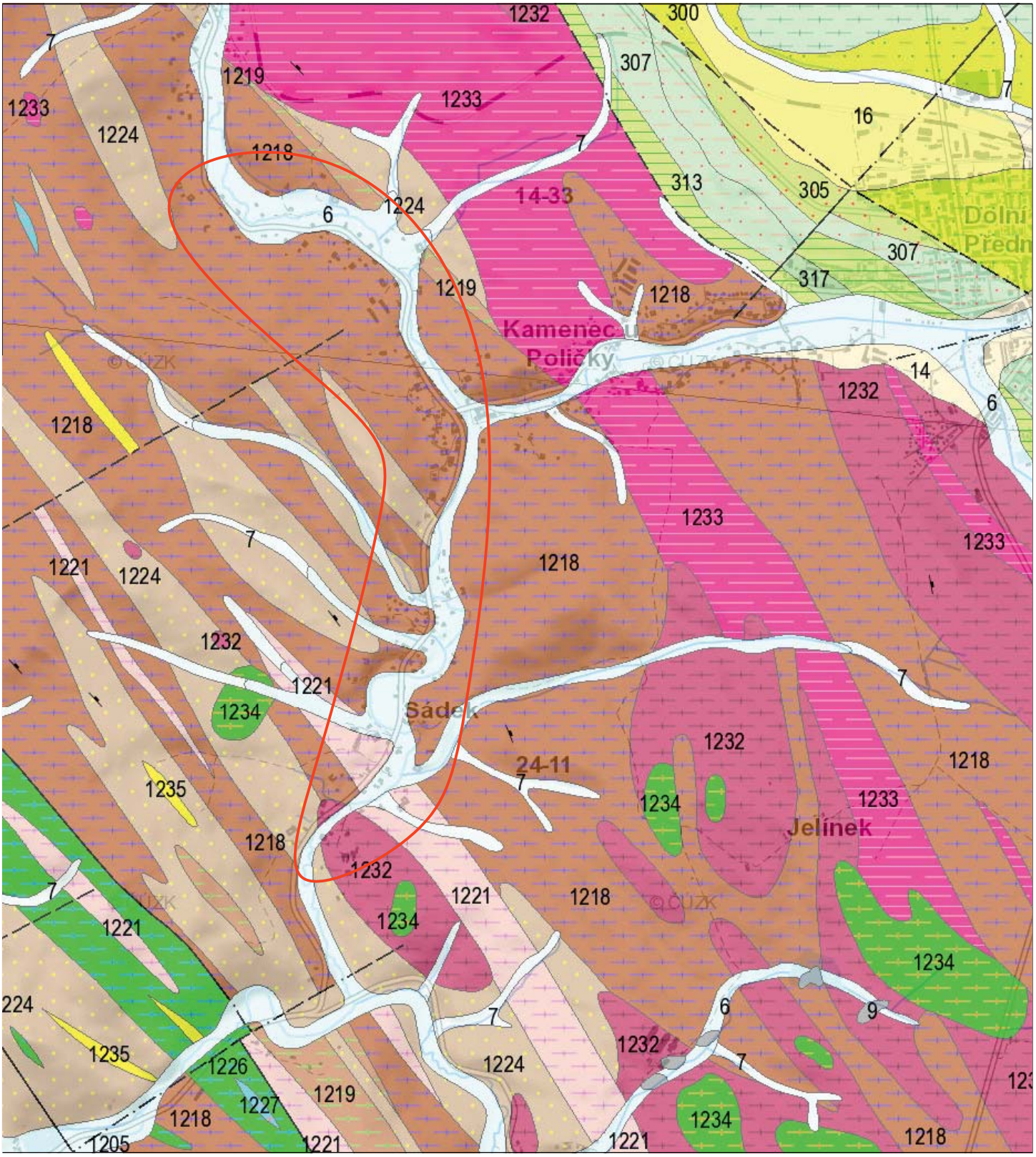
hydrogeologický vrt

archivní geologický vrt

příloha č. 1

Geologická kancelář

1:10 000



zájmové území

S

1 : 25 000

© Česká geologická služba

KVARTÉR

	6	nivní sediment
	7	smíšený sediment
	9	slatina, rašelina, hnilokal
	14	hlinito-kamenitý, balvanitý až blokový sediment
	16	spraš a sprašová hlína

KŘÍDA

	300	vápnité jílovce až slínovce
	305	pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické, místy s rohovci
	307	písčité slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované (opuky)
	313	jílovce, prachovce, pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické, slepence
	317	jílovce, uhelné jílovce, uhlí, prachovce, pískovce, slepence

NEOPROTEROZOIKUM

	1218	pararula
	1221	svor
	1225	kvarcit
	1227	krystalický vápenec, erlan
	1226	amfibolit
	1224	perlová rula, migmatit

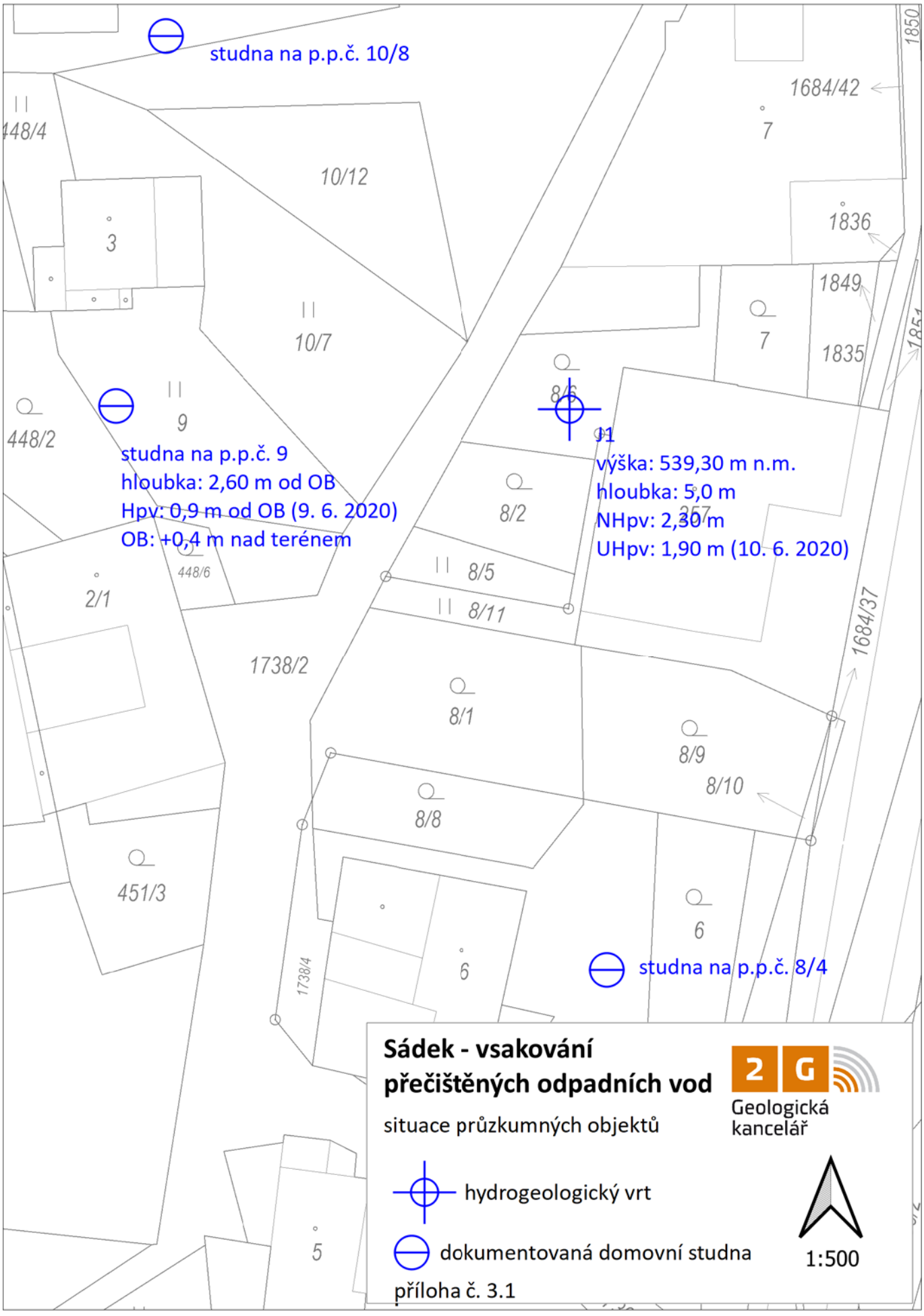
magmatity v bohemiku

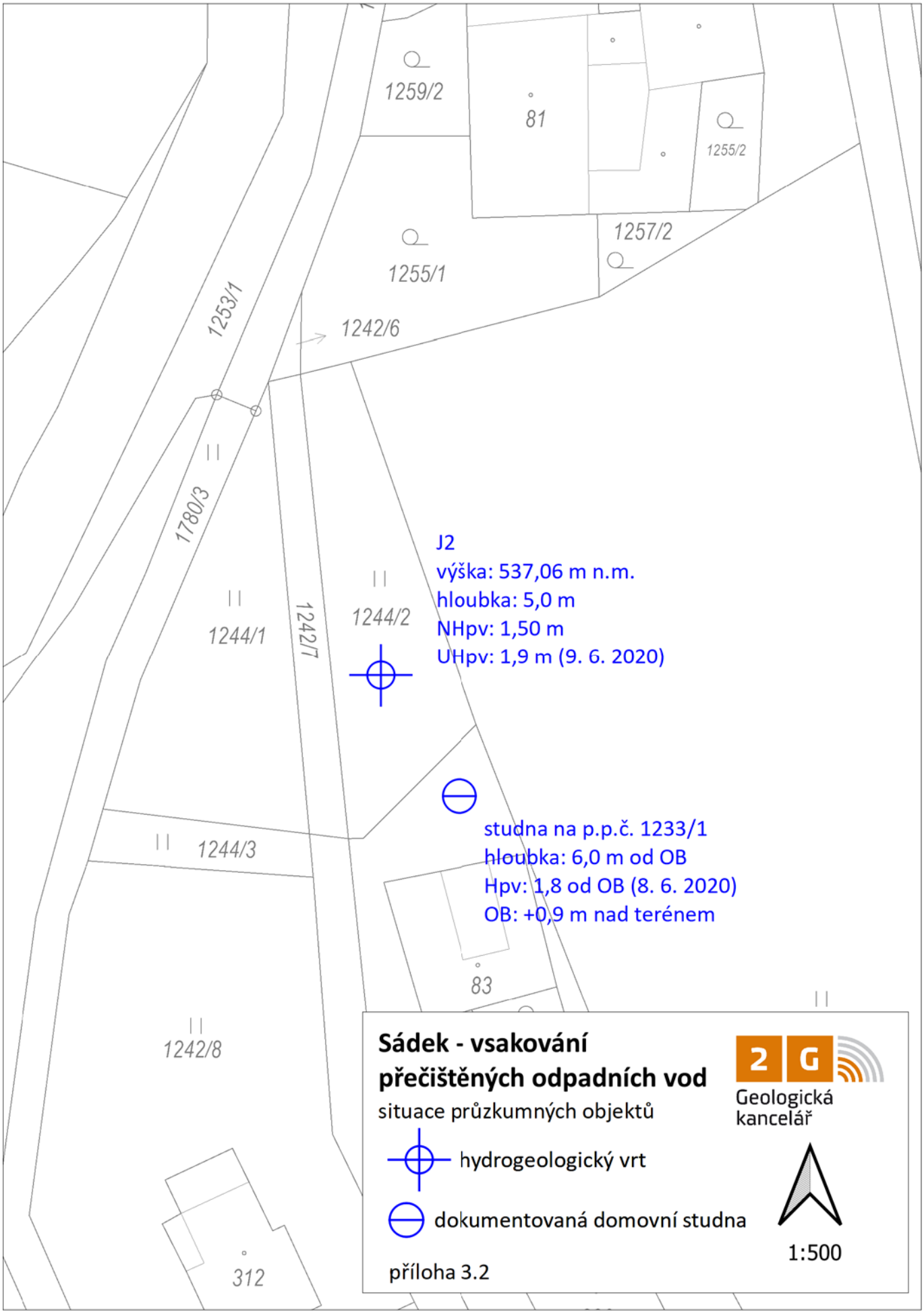
neznámé stáří

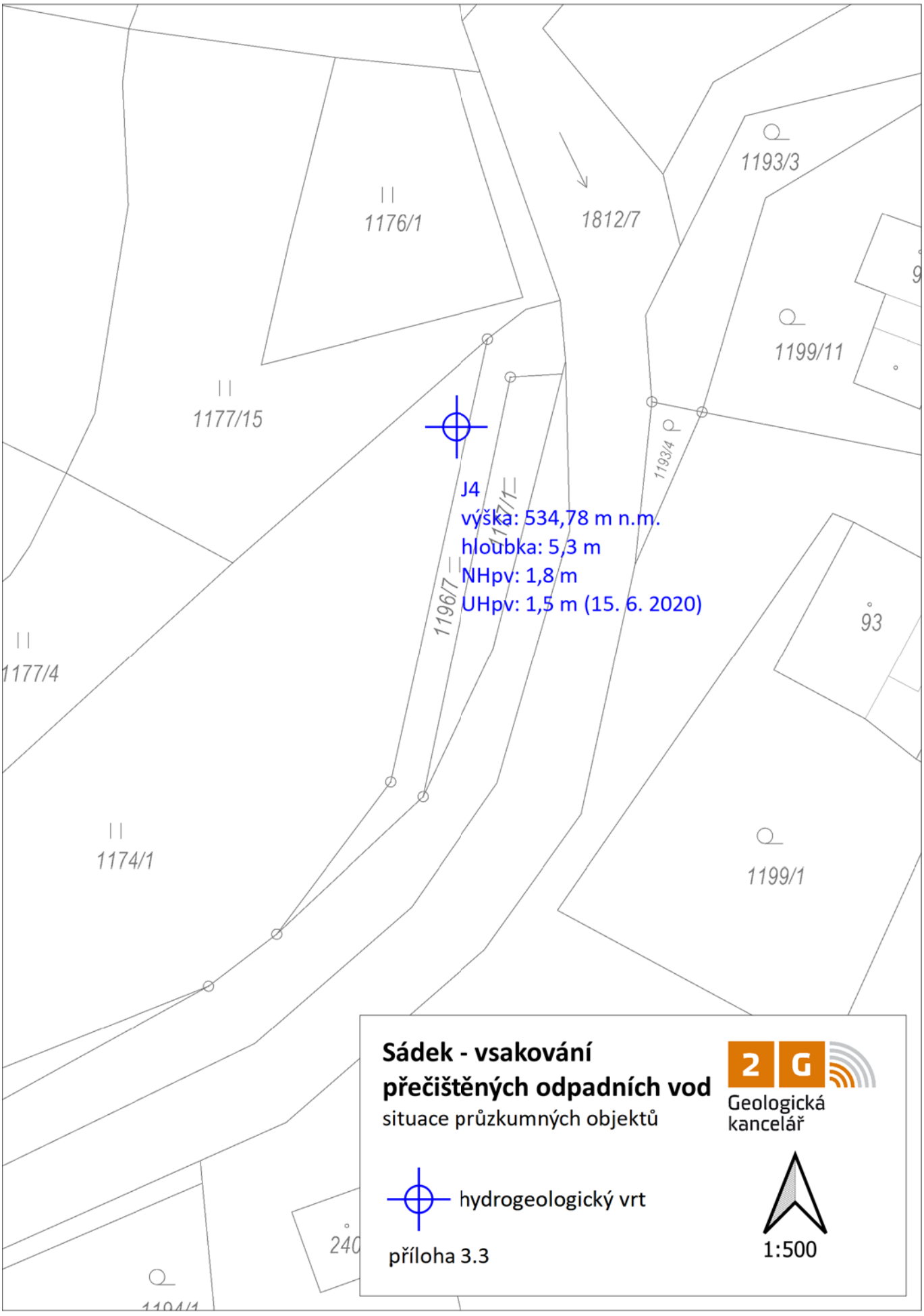
	1235	aplit, pegmatit, aplogranit
	1232	diorit křemenný
	1234	gabro křemenné, gabro

PALEOZOIKUM

	1233	granodiorit, tonalit


studna na p.p.č. 10/8
studna na p.p.č. 9
hloubka: 2,60 m od OB
Hpv: 0,9 m od OB (9. 6. 2020)
OB: +0,4 m nad terénem
výška: 539,30 m n.m.
hloubka: 5,0 m
NHpv: 2,30 m
UHpv: 1,90 m (10. 6. 2020)
studna na p.p.č. 8/4
448/4
10/12
3
10/7
9
448/2
448/6
2/1
1738/2
451/3
1738/4
8/6
8/2
8/5
8/11
8/1
8/9
8/10
8/8
6
6
5
7
1684/42
1836
1849
1835
1684/37
1850
Sádek - vsakování přečištěných odpadních vod
situace průzkumných objektů
Geologická kancelář
hydrogeologický vrt
dokumentovaná domovní studna
příloha č. 3.1
1:500


1259/2
81
1255/2
1257/2
1255/1
1253/1
1242/6
1780/3
1244/1
1242/7
1244/2
J2
výška: 537,06 m n.m.
hloubka: 5,0 m
NHpv: 1,50 m
UHpv: 1,9 m (9. 6. 2020)
studna na p.p.č. 1233/1
hloubka: 6,0 m od OB
Hpv: 1,8 od OB (8. 6. 2020)
OB: +0,9 m nad terénem
1244/3
83
1242/8
312
Sádek - vsakování přečištěných odpadních vod
situace průzkumných objektů
hydrogeologický vrt
dokumentovaná domovní studna
příloha 3.2
2 G
Geologická kancelář
1:500



Sádek - vsakování přečištěných odpadních vod

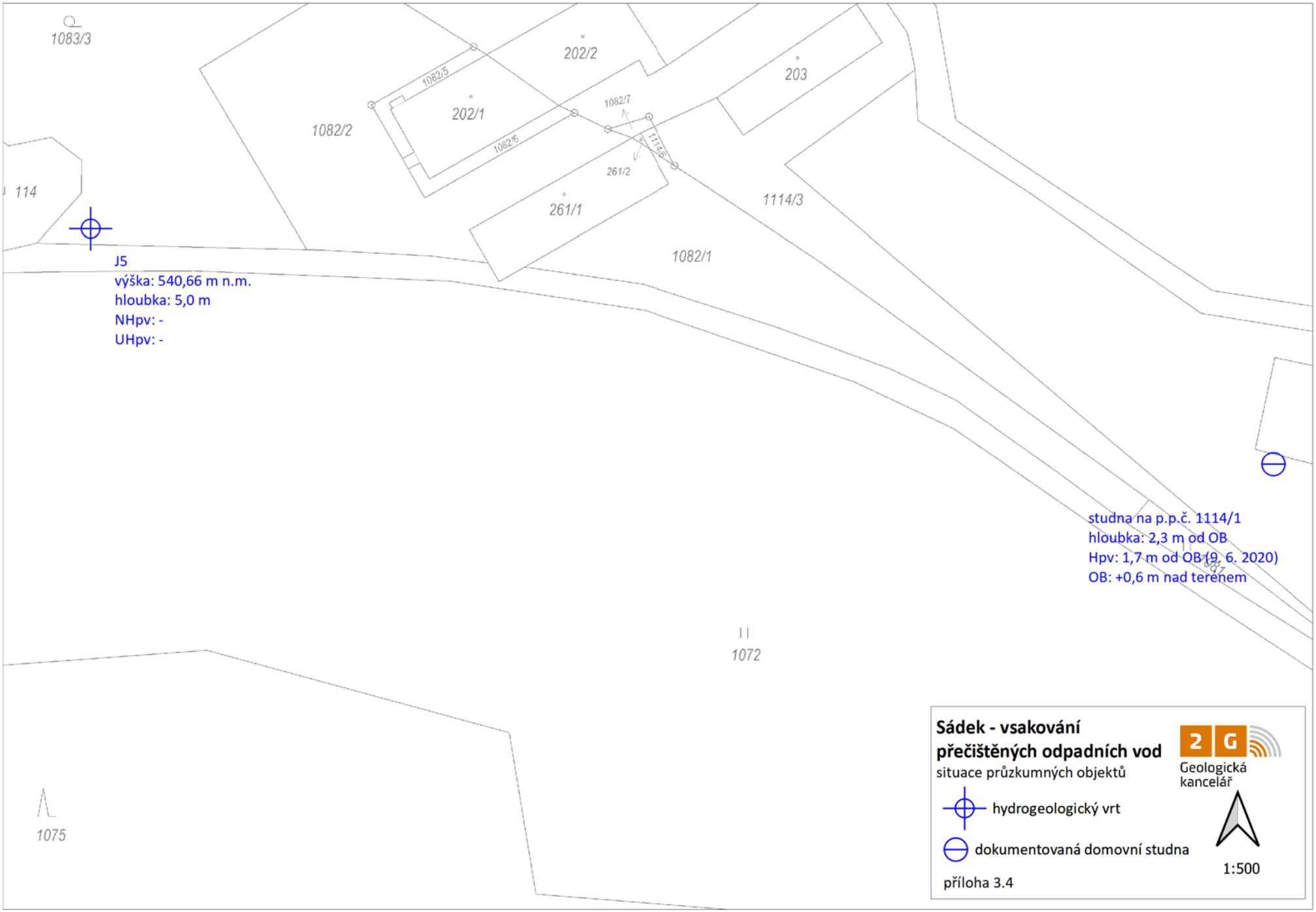
situace průzkumných objektů

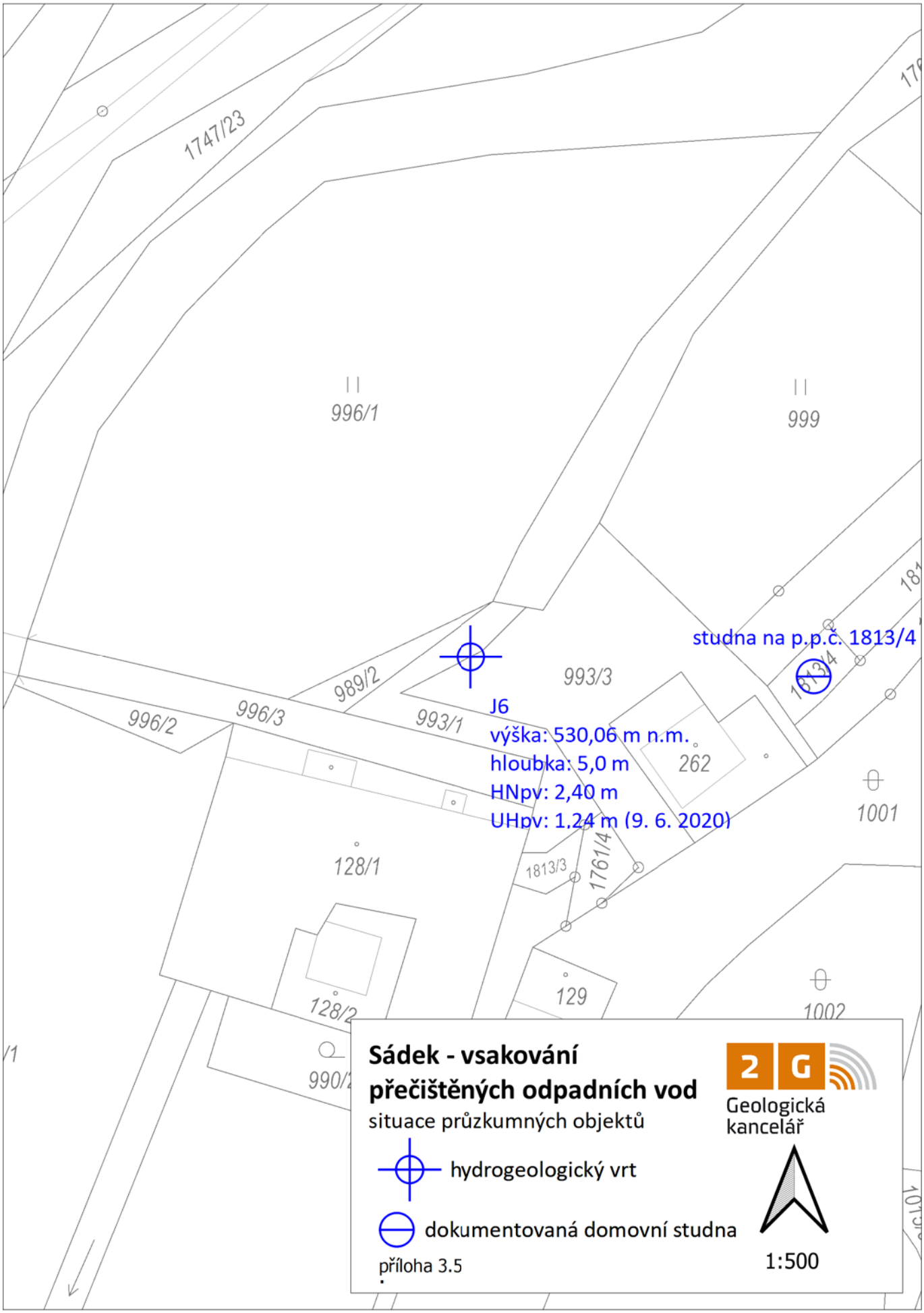
2 G Geologická kancelář

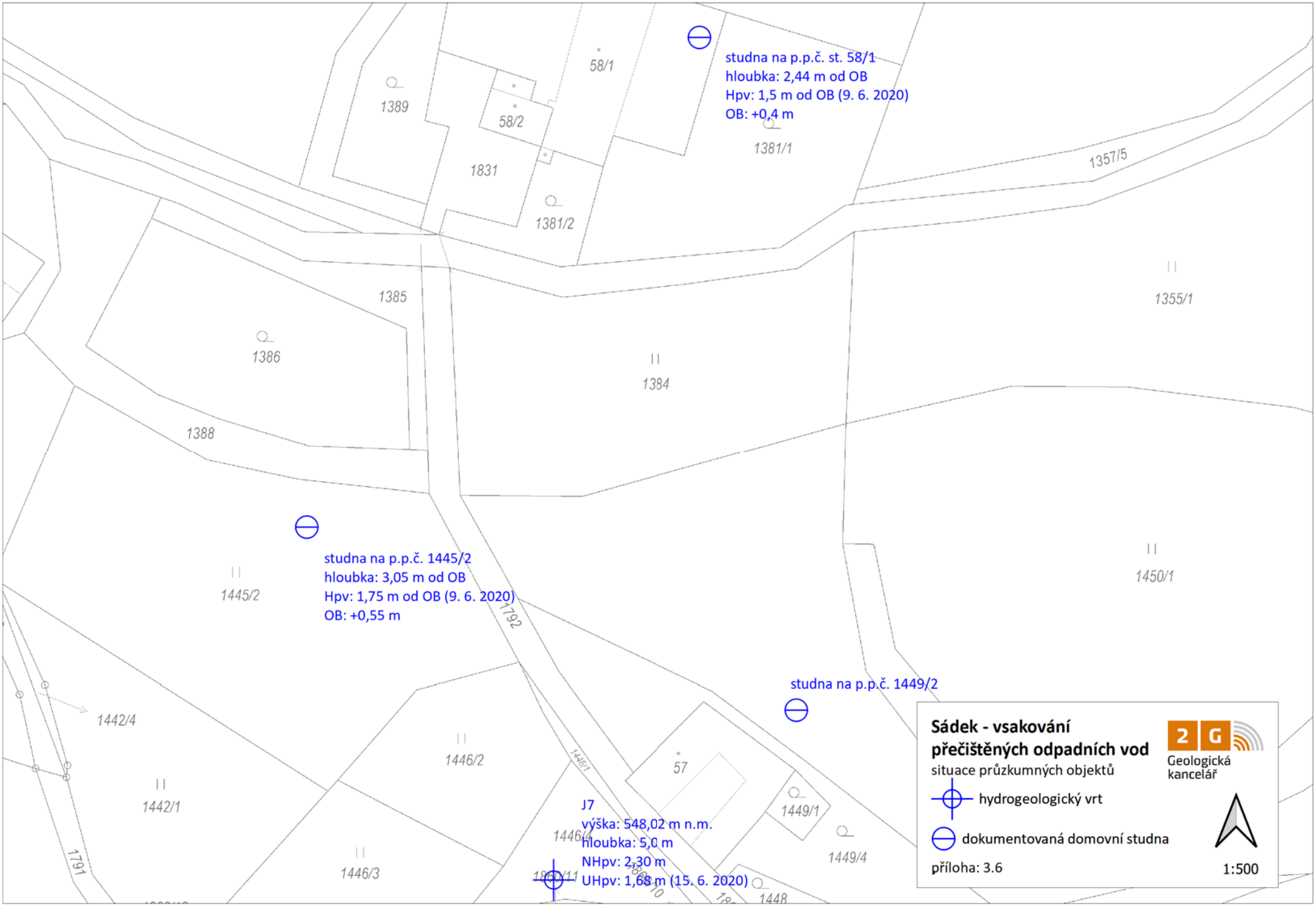
hydrogeologický vrt

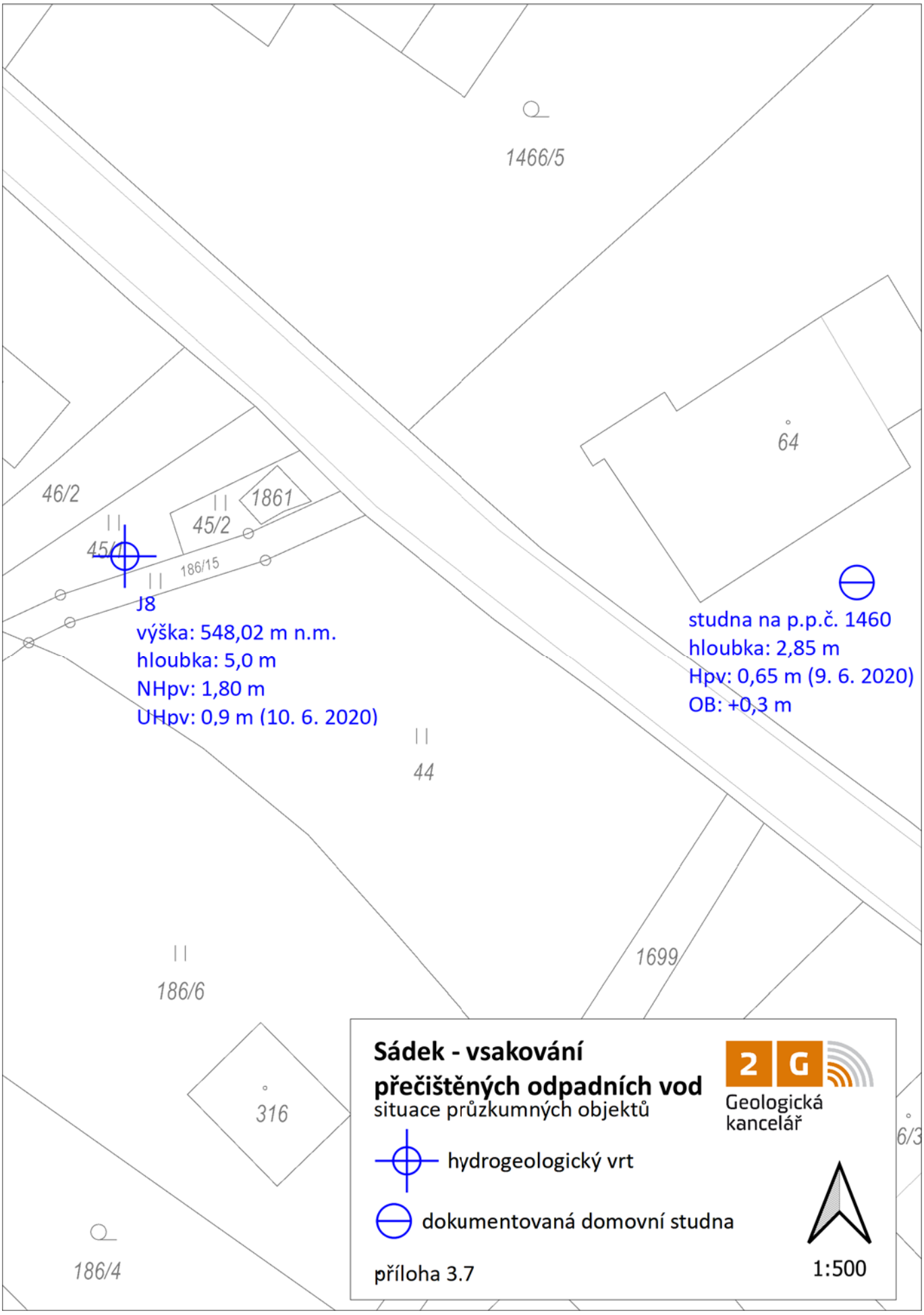
příloha 3.3

1:500


1083/3
202/2
203
1082/5
202/1
1082/7
1082/2
1082/6
1114/3
261/2
261/1
114
1082/1
J5
výška: 540,66 m n.m.
hloubka: 5,0 m
NHpv: -
UHpv: -
studna na p.p.č. 1114/1
hloubka: 2,3 m od OB
Hpv: 1,7 m od OB (9. 6. 2020)
OB: +0,6 m nad terénem
1072
1075
Sádek - vsakování přečištěných odpadních vod
situace průzkumných objektů
hydrogeologický vrt
dokumentovaná domovní studna
příloha 3.4
Geologická kancelář
1:500


1747/23
996/1
999
studna na p.p.č. 1813/4
1813/4
J6
výška: 530,06 m n.m.
hloubka: 5,0 m
HNpv: 2,40 m
UHpv: 1,24 m (9. 6. 2020)
989/2
996/2
996/3
993/1
993/3
262
1001
128/1
1813/3
1761/4
129
128/2
1002
990/2
Sádek - vsakování přečištěných odpadních vod
situace průzkumných objektů
hydrogeologický vrt
dokumentovaná domovní studna
příloha 3.5
2 G
Geologická kancelář
1:500

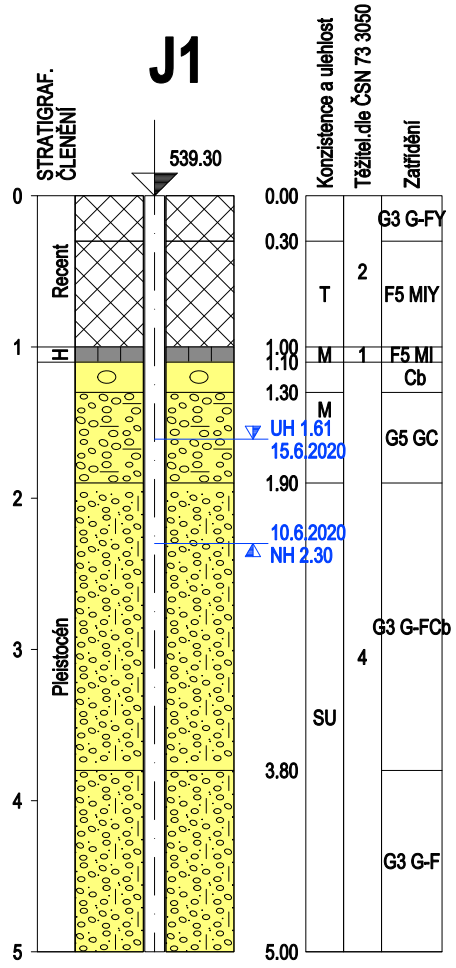

studna na p.p.č. st. 58/1
hloubka: 2,44 m od OB
Hpv: 1,5 m od OB (9. 6. 2020)
OB: +0,4 m
58/1
58/2
1389
1831
1381/1
1381/2
1357/5
1385
1386
1384
1355/1
1388
studna na p.p.č. 1445/2
hloubka: 3,05 m od OB
Hpv: 1,75 m od OB (9. 6. 2020)
OB: +0,55 m
1445/2
1792
1450/1
studna na p.p.č. 1449/2
1442/4
1446/2
1442/1
57
1449/1
1449/4
1446/3
1791
J7
výška: 548,02 m n.m.
hloubka: 5,0 m
NHpv: 2,30 m
UHpv: 1,68 m (15. 6. 2020)
1448
Sádek - vsakování přečištěných odpadních vod
situace průzkumných objektů
hydrogeologický vrt
dokumentovaná domovní studna
příloha: 3.6
Geologická kancelář
1:500


1466/5
64
46/2
1861
45/2
45/1
186/15
J8
výška: 548,02 m n.m.
hloubka: 5,0 m
NHpv: 1,80 m
UHpv: 0,9 m (10. 6. 2020)
studna na p.p.č. 1460
hloubka: 2,85 m
Hpv: 0,65 m (9. 6. 2020)
OB: +0,3 m
44
1699
186/6
316
186/4
Sádek - vsakování přečištěných odpadních vod
situace průzkumných objektů
2 G
Geologická kancelář
hydrogeologický vrt
dokumentovaná domovní studna
příloha 3.7
1:500

2G geolog s.r.o. 562 01 Ústí nad Orlicí, Čs. armády 1181	**GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU**	**J1**

Vrtmistr: Ťopek	Hloubka sondy [m]: 5.00	Y=	619 399.17
Typ soupravy: UGB	Hladina podz. vody:	X=	1 101 438.62
Datum provedení - od: 10.6.2020	naražená [m]: Hl.= 2.30, Z = 537.00	Z=	539.30
- do: 10.6.2020	ustálená [m]: Hl.= 1.61, Z = 537.69	Souř.systémy:	JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 2.00 [m] vrtáno DN 195[mm] 2.00 5.00 156	od: [m] do: [m] paženo DN [mm]	Okres: Svitavy Katastr.území: Sádek u Poličky Mapa 1:25000: 24-112



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.30	1: Navážka, štěrkodrť s příměsí hlíny
1.00	1: Navážka, sypanina písčité hlíny a popela, místy zbytky cihel
1.10	22: Hlína písčitá, měkká, říční náplav, ve stopách organické zbytky rostlin, hnědá
1.30	67: Křemenný valoun
1.90	65: Štěrk jílovitý, měkký, deluviofluviální, béžový až zelenohnědý
3.80	63: Štěrk s příměsi jemnozrnné zeminy, slabě zajílovaný, říční, mokrý, hrubý, s příměsí 10% valounů 8 -10 cm, fluviální
5.00	63: Štěrk s příměsi jemnozrnné zeminy, písčitý, zajílovaný, tmavě šedý, valouny křemene, deluviofluviální

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.
neporušený | porušený | jádro | technolog. | skalní | jiný
voda | naražená hladina | ustálená hladina

Poznámka:

Název akce: **Sádek - vsakování přečištěných odpadních vod**	Měřítko: 1: 50	Zak. číslo: 46/2020

Dokumentoval: Mgr. V. Kolařík	Vyhodnotil: Mgr. V. Kolařík	Zpracoval: Bc. M. Valach	Příloha č.: **4.1**

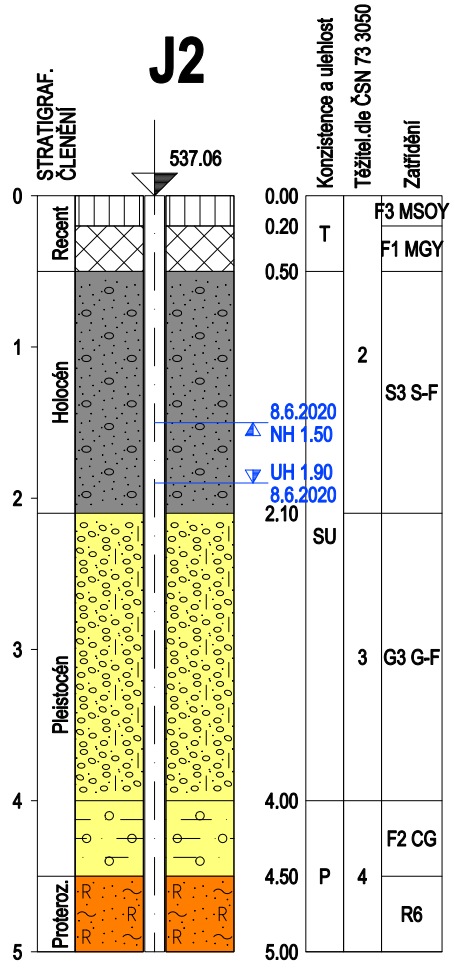
0–1
J 1
1–2
2–3

3–4
4–5

2G geolog s.r.o. 562 01 Ústí nad Orlicí, Čs. armády 1181	**GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU**	**J2**

Vrtmistr: Hájek	Hloubka sondy [m]: 5.00	Y= 619 463.32
Typ soupravy: WIRTH B0/B1 PV3S	Hladina podz. vody:	X= 1 101 984.54
Datum provedení - od: 8.6.2020	naražená [m]: Hl.= 1.50, Z = 535.56	Z= 537.06
- do: 8.6.2020	ustálená [m]: Hl.= 1.90, Z = 535.16	Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 195[mm] 1.50 5.00 156	od: [m] do: [m] paženo DN [mm]	Okres: Svitavy Katastr.území: Sádek u Poličky Mapa 1:25000: 24-112



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.20	2: Humózní vrstva, s travním drnem
0.50	1: Navážka, hlinitá s příměsí štěrku, hnědá
2.10	46: Písek se štěrkem, zahliněný s valouny velikosti kamenů (i přes 10 cm), od 1 m zavlhlý, šedobéžový
4.00	63: Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, písčitý , zahliněný, mokrý, šedohnědý, fluviální
4.50	11: Jíl štěrkovitý, pevný, přeplavené eluvium, deluviofluviální
5.00	316: Rula zcela zvětralá, charakteru štěrkovitého jílu, úlomky lámatelné v ruce, hnědá s fialovým nádechem

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.
neporušený porušený jádro technolog. skalní jiný
voda naražená hladina ustálená hladina

Poznámka:

Název akce: **Sádek - vsakovácní přečištěných odpadních vod**			Měřítko: 1: 50	Zak. číslo: 46/2020
Dokumentoval: Mgr. J. Lorencová	Vyhodnotil: Mgr. J. Lorencová	Zpracoval: Bc. M. Valach		Příloha č.: **4.2**

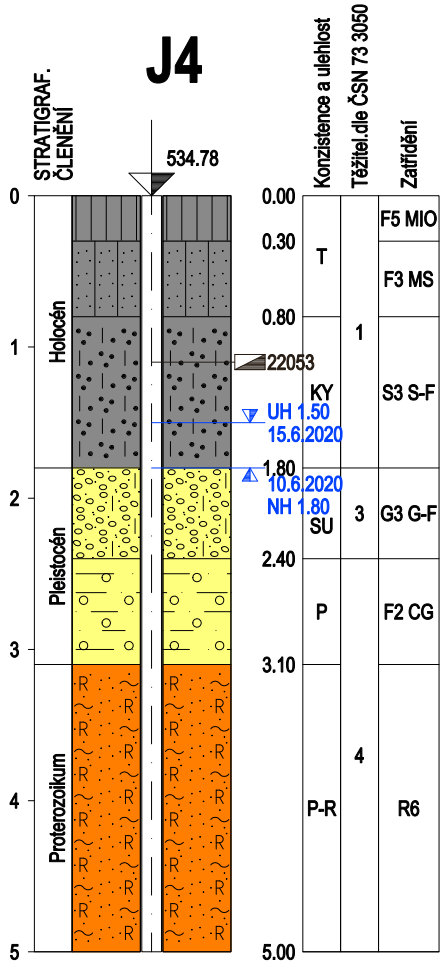
J2,
0–1
1–2
2–3
3–4
4–5
2020.06.08 15:07

2G geolog s.r.o.
562 01 Ústí nad Orlicí, Čs. armády 1181

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU J4

Vrtmistr:	Ťopek	Hloubka sondy [m]: 5.00		Y=	619 452.99
Typ soupravy:	UGB	Hladina podz. vody:		X=	1 102 413.03
Datum provedení - od:	10.6.2020	naražená [m]: Hl.= 1.80, Z = 532.98		Z=	534.78
- do:	10.6.2020	ustálená [m]: Hl.= 1.50, Z = 533.28		Souř.systémy:	JTSK / Balt

od:	do:	vrtáno DN [mm]	od:	do:	paženo DN [mm]		
0.00 [m]	1.80 [m]	195 [mm]	[m]	[m]	[mm]	Okres:	Svitavy
1.80	5.00	156				Katastr.území:	Sádek u Poličky
						Mapa 1:25000:	24-112



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.30	2: Humózní vrstva, s travním drnem
0.80	22: Hlína písčitá, tuhá, říční náplav, hnědá
1.80	43: Písek s příměsí jemnozrnné zeminy, slabě zahliněný, vlhký, rezavě hnědý při bázi béžový, fluviální
2.40	63: Štěrk s příměsi jemnozrnné zeminy, hrubý, kamenitý, slabě zahliněný, mokrý, šedý, fluviální
3.10	11: Jíl štěrkovitý, pevný, šedý až khaki, přeplavené eluvium, deluviofluviální
5.00	316: Rula zcela zvětralá, dvojslídná, horninu lze drobit v ruce, charakteru polotvrdého štěrkovitého jílu, na vrném jádře patrná foliace

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.
neporušený | porušený | jádro | technolog. | skalní | jiný
voda | naražená hladina | ustálená hladina

Poznámka:

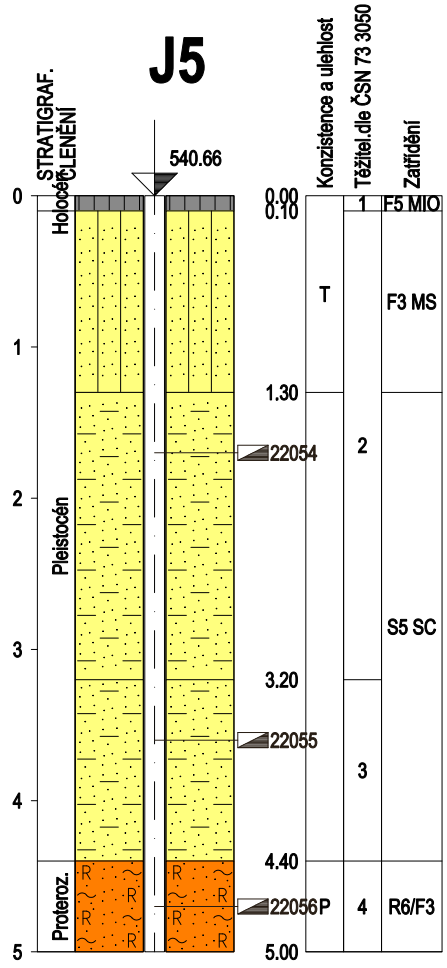
Název akce:	**Sádek - vsakování přečištěných odpadních vod**			Měřítko: 1: 50	Zak. číslo: 46/2020
Dokumentoval: Mgr. V. Kolařík	Vyhodnotil: Mgr. V. Kolařík		Zpracoval: Bc. M. Valach		Příloha č.: **4.3**

0–1
J 4
1–2
2–3
3–4
4–5
2020.06.10 11:26

2G geolog s.r.o. 562 01 Ústí nad Orlicí, Čs. armády 1181	**GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU**	**J5**

Vrtmistr: Hájek	Hloubka sondy [m]: 5.00	Y= 619 711.05
Typ soupravy: WIRTH B0/B1 PV3S	Hladina podz. vody: nebyla zastižena	X= 1 103 123.24
Datum provedení - od: 9.6.2020	naražená [m]:	Z= 540.66
- do: 9.6.2020	ustálená [m]:	Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 2.10 [m] vrtáno DN 195[mm] 2.10 5.00 156	od: [m] do: [m] paženo DN [mm]	Okres: Svitavy Katastr.území: Sádek u Poličky Mapa 1:25000: 24-112



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.10	2: Humózní vrstva, s travním drnem
1.30	22: Hlína písčitá, tuhá s příměsí sutě (velikost úlomků do 10 cm) do 10 %, šedo okrová
3.20	45: Písek jílovitý, drobná suť s písčitojílovitou výplní
4.40	45: Písek jílovitý, s příměsí suti, šedohnědý, místy kameny přes průměr vrtu
5.00	316: Rula zcela zvětralá, rozložená na písčitou hlínu, drobné úlomky lámatelné v ruce, šedookrová

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.
neporušený porušený jádro technolog. skalní jiný
voda naražená hladina ustálená hladina

Poznámka:

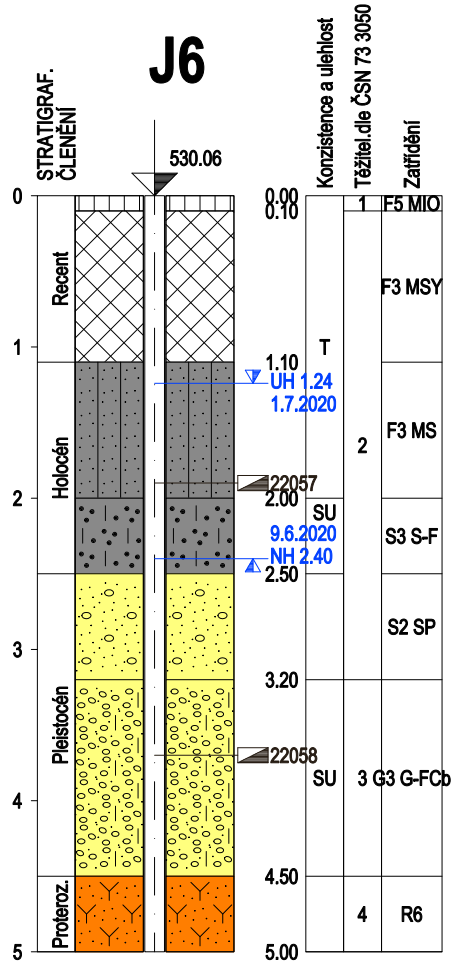
Název akce: **Sádek - vsakování přečištěných odpadních vod**			Měřítko: 1: 50	Zak. číslo: 46/2020
Dokumentoval: Mgr. J. Lorencová	Vyhodnotil: Mgr. J. Lorencová	Zpracoval: Bc. M. Valach		Příloha č.: **4.4**

0–1
J5
1–2
2–3
3–4
4–5
2020.06.09 11:37

2G geolog s.r.o. 562 01 Ústí nad Orlicí, Čs. armády 1181	**GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU**	**J6**

Vrtmistr: Hájek	Hloubka sondy [m]: 5.00	Y= 619 993.67
Typ soupravy: WIRTH B0/B1 PV3S	Hladina podz. vody:	X= 1 103 221.61
Datum provedení - od: 9.6.2020	naražená [m]: Hl.= 2.40, Z = 527.66	Z= 530.06
- do: 9.6.2020	ustálená [m]: Hl.= 1.24, Z = 528.82	Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 2.40 [m] vrtáno DN 195[mm] 2.40 5.00 156	od: [m] do: [m] paženo DN [mm]	Okres: Svitavy Katastr.území: Sádek u Poličky Mapa 1:25000: 24-112



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.10	2: Humózní vrstva, s travním drnem
1.10	1: Navážka, písčité hlíny se stopami cihel, stavebního odpadu
2.00	22: Hlína písčitá, tuhá, hnědookrová
2.50	43: Písek s příměsí jemnozrnné zeminy, jemnozrnný, zahlíněný, stopy organického detritu, šedý, fluviální
3.20	46: Písek se štěrkem, zahlíněný, mokrý
4.50	63: Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, písčitý (kameny > 10 cm), šedý s modrozeleným leskem
5.00	206: Gabro zcela zvětralé, rozvrtané na písčitý štěrk zelenohnědý

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.
neporušený porušený jádro technolog. skalní jiný
voda naražená hladina ustálená hladina

Poznámka:

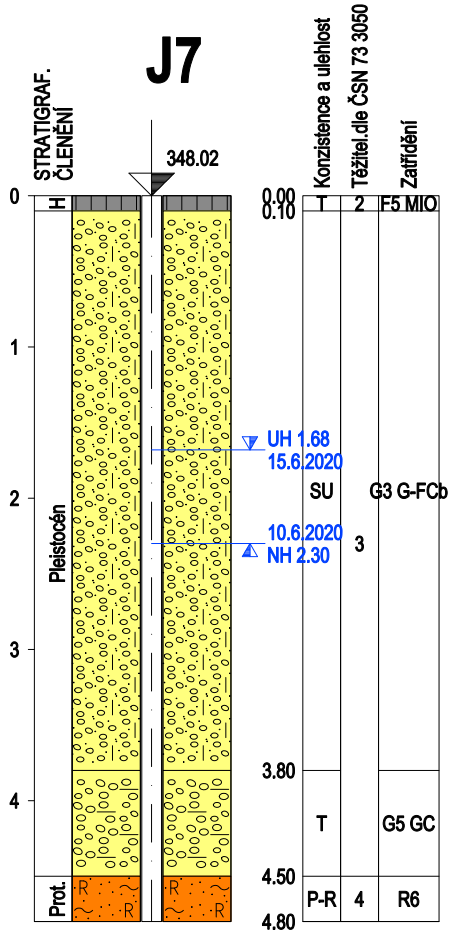
Název akce: **Sádek - vsakovácní přečištěných odapdních vod**			Měřítko: 1: 50	Zak. číslo: 46/2020
Dokumentoval: Mgr. J. Lorencová	Vyhodnotil: Mgr. J. Lorencová	Zpracoval: Bc. M. Valach		Příloha č.: **4.5**

J6
0–1
2020.06.09 15:16
1–2
2–3
3–4
4–5

2G geolog s.r.o. 562 01 Ústí nad Orlicí, Čs. armády 1181	**GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU**	**J7**

Vrtmistr: Hájek	Hloubka sondy [m]: 4.80	Y= 620 177.00
Typ soupravy: WIRTH B0/B1 PV3S	Hladina podz. vody:	X= 1 100 356.01
Datum provedení - od: 10.6.2020	naražená [m]: Hl.= 2.30, Z = 345.72	Z= 348.02
- do: 10.6.2020	ustálená [m]: Hl.= 1.68, Z = 346.34	Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 2.40 [m] vrtáno DN 195[mm] 2.40 4.80 156	od: [m] do: [m] paženo DN [mm]	Okres: Svitavy Katastr.území: Sádek u Poličky Mapa 1:25000: 14-334



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.10	2: Humózní vrstva, s navážkou a travním drnem
3.80	63: Štěrk s příměsi jemnozrnné zeminy, hrubý až kamenitý, kameny v podílu 10% přes průměr vrtu, fluviální
4.50	65: Štěrk jílovitý, svahové sutě s příměsí říčního štěrku, výplň tuhá, deluviální, šedý
4.80	316: Rula zcela zvětralá, dvojslídná, horninu lze drobit v ruce, charakteru polotvrdého štěrkovitého jílu, na vrném jádře patrná foliace, hnědá s fialovým nádechem

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.
neporušený porušený jádro technolog. skalní jiný
voda naražená hladina ustálená hladina

Poznámka:

Název akce: **Sádek - vsakování přečištěných odpadních vod**			Měřítko: 1: 50	Zak. číslo: 46/2020
Dokumentoval: Mgr. V. Kolařík	Vyhodnotil: Mgr. V. Kolařík	Zpracoval: Bc. M. Valach		Příloha č.: **4.6**

J7
0–1
1–2
2–3
3–4
4–5
2020.06.10 12:14

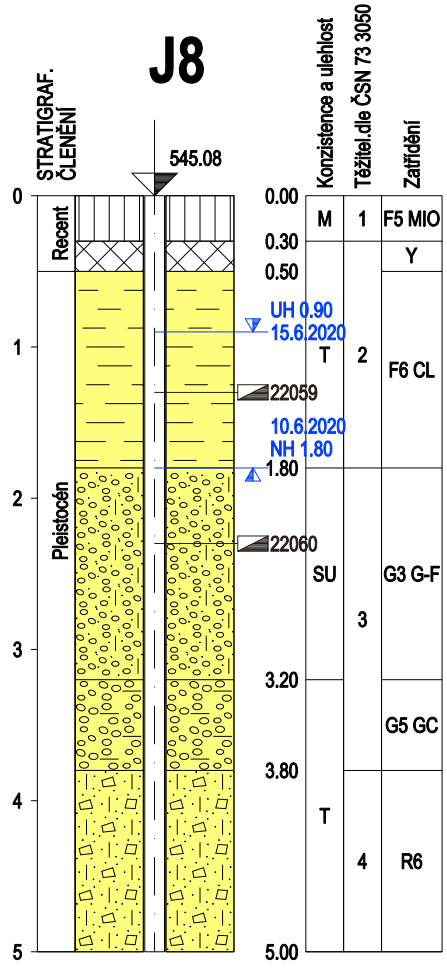
2G geolog s.r.o.
562 01 Ústí nad Orlicí, Čs. armády 1181

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU J8

Vrtmistr:	Hájek	Hloubka sondy [m]: 5.00	Y= 619 850.33
Typ soupravy:	WIRTH B0/B1 PV3S	Hladina podz. vody:	X= 1 100 520.64
Datum provedení - od:	10.6.2020	naražená [m]: Hl.= 1.80, Z = 543.28	Z= 545.08
- do:	10.6.2020	ustálená [m]: Hl.= 0.90, Z = 544.18	Souř.systémy: JTSK / Balt

od:	0.00 [m]	do:	1.80 [m]	vrtáno DN	195 [mm]	od:	[m]	do:	[m] paženo DN	[mm]
	1.80		5.00		156					

Okres: Svitavy
Katastr.území: Sádek u Poličky
Mapa 1:25000: 14-334



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.30	2: Humózní vrstva, s travním drnem
0.50	1: Navážka, hlinitá se stopami cihel
1.80	13: Jíl s nízkou plasticitou, prachovitopísčitý, s příměsí drobné suti, šedookrový,smouhatý, soliflukční
3.20	63: Štěrk s příměsi jemnozrnné zeminy, písčitý, zajílovaný, zvodnělý
3.80	65: Štěrk jílovitý, svahové sutě s příměsí říčního štěrku, výplň tuhá
5.00	70: Suť s úlomky nad 50% s přím. hlinit. písku, redeponované eluvium

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.
neporušený | porušený | jádro | technolog. | skalní | jiný
voda | naražená hladina | ustálená hladina

Poznámka:

Název akce:	**Sádek - vsakování přečištěných odpadních vod**			Měřítko: 1: 50	Zak. číslo: 46/2020
Dokumentoval:	Mgr. J. Lorencová	Vyhodnotil:	Mgr. J. Lorencová	Zpracoval: Bc. M. Valach	Příloha č.: **4.7**

2020.06.10 15:57
J8
0–1
1–2
2–3
3–4
4–5

PROTOKOL O PROVEDENÍ VSAKOVACÍ ZKOUŠKY

Jedná se o jednorázový nálev určitého objemu vody a měření jejího úbytku v sondě ve stanovených časových intervalech. Na základě vsakovacích zkoušek je odvozen koeficient filtrace K_f , případně koeficient vsaku K_v průlinově propustného prostředí.

Název zakázky: **Sádek - vsakování přečištěných odpadních vod**

Provádějící organizace: 2G geolog s.r.o., Čs. armády 1181, 562 01 Ústí nad Orlicí

Objednatel: Obec Sádek, Sádek 150, 527 01 Polička

Datum a čas zkoušky: 1. 7. 2020, 12:00 - 14:30

Počasí a teplota: Jasno, 24°C

Metodika prováděné zkoušky:

Sonda je vystrojena PVC trubou s perforovaným úsekem ve spodní části. Do sondy je osazen automatický hladinoměr Levelogger společně s Barologgerem. V časových intervalech je zaznamenávána úroveň hladiny podzemní vody od odměrného bodu, kterým je horní okraj PVC trubky. Z jejího úbytku je stanoven průtok vody v jednotlivých intervalech. Podle níže uvedených vzorců sevypočítá koeficient vsaku K_v :

Výpočet dle normy ČSN 75 9010

$$K_v = \frac{Q_{zk}}{A_{zk}}$$

K_v koeficient vsaku [m/s]
Q_{zk} objem vsáklé vody za časový interval [m³/s]
A_{zk} vsakovací plocha [m²]

Výpočet (Magg)

$$K_f = [r \,.\, (h_1 - h_2)]/[2 \,.\, (h_1 + h_2) \,.\, (t_2 - t_1)]$$

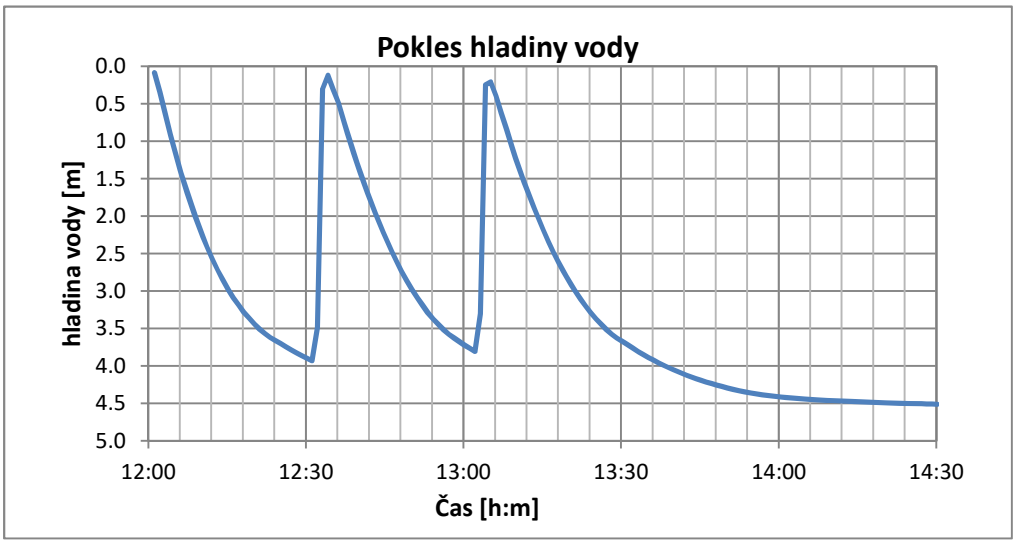
K_f koeficient filtrace [m/s]
r poloměr sondy [m]
h_1 výška vodního sloupce na začátku zkoušky[m]
h_2 výška vodního sloupce na konci zkoušky[m]
t_1 čas na začátku zkoušky [s]
t_2 čas na konci zkoušky [s]

Výsledky zkoušky:

Označení sondy: **J5/VSAK1**
Hloubka sondy: 5,0 m
Interval měření: 1 minuta
Profil vsak. zkoušky: 1,3 - 4,4 m
K_v dle normy: **1.42E-05 m/s**
K_v dle Maggova vztahu: **2.12E-05 m/s**

Geologický profil sondy:

0,0 - 0,1 m	humózní vrstva
0,1 - 1,3 m	hlína písčitá
1,3 - 4,4 m	písek jílovitý
4,4 - 5,0 m	rula zcela zvětralá na hlínou písčitou



Zpracoval: Michal Valach

Traxler, L. (1983): Závěrečná zpráva o výsledcích podrobného inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci závodu CML Kamenec. Stavoprojekt, Hradec Králové, Pardubice

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	540.00
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	416802	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	V-6	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	1,9
Zkrácený název	V-6	Druh hladiny podzemní vody	(ověřováno)
Rok vzniku objektu	1983	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	chemické rozbory vody, zkoušky vlastností hornin
Hloubka vrtu (m)	4	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P041380	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1101281,00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	619308.00	Organizace provádějící	Stavoprojekt Hradec Králové
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.20	Kvartér	**navážka**
0.20 - 0.60	Kvartér	**štěrk** žulový zastoupení horniny - 70 % max.velikost částic 1 dm **písek** hlinitý hrubozrnný, šedá
0,60 - 1,30	Kvartér	**písek** silně hlinitý, šedá **štěrk** zastoupení horniny - 50 % max,velikost částic 1 dm
1.30 - 1.90	Kvartér	**hlína** silně jemně písčitý tuhý, šedá **štěrk** zastoupení horniny - 5 % max.velikost částic 6 cm
1,90 - 2,90	Kvartér	**štěrk** polymiktní zastoupení horniny - 70 % max,velikost částic 1 dm ulehlý **písek** hlinitý hrubozrnný, hnědá
2,90 - 4,00	Proterozoikum	**ruła** rozložený hlinitý písčitý slídnatý pevný, šedá, zelená

Traxler, L. (1983): Závěrečná zpráva o výsledcích podrobného inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci závodu CML Kamenec. Stavoprojekt, Hradec Králové, Pardubice

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	541.80
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	416803	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	V-7	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	V-7	Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Rok vzniku objektu	1983	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	zkoušky vlastností hornin
Hloubka vrtu (m)	2,8	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P041380	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1101326.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	619296.00	Organizace provádějící	Stavoprojekt Hradec Králové
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 2.20	Proterozoikum	**písek** silně hlinitý slídnatý hrubozrnný **rula** v ostrohranných úlomcích zvětralý
2.20 - 2.80	Proterozoikum	**rula** navětralý rozpukaný, šedá, hnědá

Malásek, V. (2009): Závěrečná zpráva geologických prací. Vrt pro tepelné čerpadlo. VESKOM ENGINEERING, s.r.o., Brno – Žabovřesky.

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	534.00
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	pro speciální účely
ID	703014	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	VRT-1	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	16
Zkrácený název	VRT-1	Druh hladiny podzemní vody	naražená
Rok vzniku objektu	2009	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	130	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P125861	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1103225,00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	619960.00	Organizace provádějící	Green Gas DPB, a.s.
Způsob zaměření X,Y	digitalizováno z mapy 1:500	Organizace blokující	
Výškový systém	nezaměřeno (odečteno z mapy)	Blokováno do	

Hloubka[m]	**Stratigrafie**	**Popis**
0.00 - 1.00	Kvartér	**hlína**
1.00 - 8.00	Cenoman	**pískovec** zvětralý
8,00 - 12,00	Cenoman	**pískovec**
12,00 - 18,00	Proterozoikum	**rula**
18.00 - 130.00	Proterozoikum	**rula** **žula**

Protokol č.: 88/20

METODIKA LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

VLHKOST *w* (%)

– poměr hmotnosti vody v zemině k hmotnosti vysušené zeminy. Je stanovena dle normy ČSN EN ISO 17892-1 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 1: Stanovení vlhkosti“.

Zkušební vzorek se suší při teplotě 105 ˚C až 110 ˚C na ustálenou hmotnost.

Vlhkost se spočítá dle vzorce: $w = \frac{m_w}{m_d} \times 100$

m_w hmotnost vody odstraněné vysoušením (g)
m_d hmotnost vysušeného zkušebního vzorku (g)

ZRNITOST

– hmotnostní podíl jednotlivých zrnitostních frakcí přítomných v dané zemině. Je stanovena dle ČSN EN ISO 17892-4 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 4: Stanovení zrnitosti“ kombinovanou metodou prosévání případně sedimentací (hustoměrnou zkouškou).

Vysušený zkušební vzorek se proseje na sadě sít až do minimální velikosti oka 0,063 mm. Zbytky na sítech po prosévání a materiál pod sítem 0,063 mm se zváží a vypočítá se kumulativní hmotnost zrn zachycených na každém sítě.

Pro hustoměrnou zkoušku se připraví zkušební vzorek do válce o objemu 1 litr. Do zkušebního vzorku zeminy je přidán dispergační roztok, vzniklá suspenze se promíchá a začíná se odečítat hustota v určených časových intervalech. Odečet probíhá v klimatizované místnosti tak, aby se během zkoušky nezměnila teplota uvnitř válců o více jak 3 °C.

Granulometrické složení zeminy je graficky dokumentováno křivkou zrnitosti v semilogaritmickém grafu a zatříděním dle ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřiďování zemin – Část 2: Zásady pro zatřiďování“ a dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A.

KONZISTENČNÍ MEZE

– zahrnují stanovení konzistenčních mezí v souladu s normou ČSN EN ISO 17892-12 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 12: Stanovení meze tekutosti a meze plasticity“.

- **Mez tekutosti w_L (%)** – je vlhkost, při které zemina přechází ze stavu tekutého do stavu plastického. Stanovení probíhá kuželovou zkouškou ze zkušebního vzorku získaného z přirozené zeminy nebo ze zeminy, u které byl odstraněn materiál zachycený na sítě 0,5 mm.

- **Mez plasticity w_P (%) –** je nejnižší vlhkost zeminy, při které je zemina plastická. Princip stanovení spočívá v dosažení a stanovení vlhkosti, kdy se válečky zeminy o průměru 3 mm rozpadají v podélném i příčném směru.

- **Index plasticity I_P** – ukazuje, jak intenzívní jsou vazby vody v zemině. Vyšší hodnota indexu zpravidla poukazuje na jílovitější charakter zeminy a nižší propustnost. Vypočítá se jako rozdíl meze tekutosti a meze plasticity $I_P = w_L - w_P$.

- **Stupeň konzistence I_C** – je číselnou charakteristikou konzistenčního stavu.

  Stupeň konzistence je stanoven výpočtem podle následujícího vzorce $I_C = \frac{w_L - w}{I_P}$.

Tabulka 1. – Rozlišení konzistence zemin

ČSN 73 6133		**ČSN EN ISO 14 688-2**	
Konzistence	**Stupeň konzistence I_C**	**Konzistence hlín a jílů**	**Stupeň konzistence I_C**
kašovitá	< 0,05	velmi měkká	< 0,25
měkká	0,05 až 0,50	měkká	0,25 až 0,50
tuhá	0,50 až 1,00	tuhá	0,50 až 0,75
pevná	> 1,00	pevná	0,75 až 1,00
tvrdá	-	velmi pevná	> 1,00

GEODRILL s.r.o.
Laboratoř mechaniky zemin a hornin
K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno
Zkušební laboratoř č. 1596 akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025: 2018

L 1596

PROTOKOL O VÝSLEDCÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK č.: 88/20

Název zakázky:	**Sádek - likvidace odpadních vod**
Číslo zakázky:	4055/20
Objednatel:	2G geolog s.r.o., Čs. armády 1181, 562 01 Ústí nad Orlicí
Odběr vzorků*:	objednatel
Datum odběru*:	9.-10.6.2020
Datum převzetí vzorků:	16.6.2020
Zkoušel:	Mgr. Dvořáková M., Košanová M., Bc. Talafová M.
Datum zpracování zakázky:	16.-23.6.2020
Celkový počet stran:	11

Identifikace zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:

Stanovení vlhkosti ČSN EN ISO 17892-1

Stanovení zrnitosti ČSN EN ISO 17892-4

Stanovení meze tekutosti a meze plasticity ČSN EN ISO 17892-12, mimo čl. 4.3

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic ČSN EN ISO 17892-3

Stanovení objemové hmotnosti ČSN EN ISO 17892-2, metodou přímého měření

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v rozsahu akreditace udělené laboratoři GEODRILL s.r.o. Laboratoř mechaniky zemin a hornin pod číslem 1596.

Nejistota měření:

2 % vlhkost, 4 % zdánlivá hustota, 2 % zrnitost, 2 % mez tekutosti, 5 % mez plasticity, 2 % objemová hmotnost zeminy, 3 % objemová hmotnost sušiny.

Rozšířená nejistota odpovídá úrovni spolehlivosti 95% a je uvedena v relativním tvaru. Rozšířená nejistota je stanovena pro koeficient rozšíření k = 2 podle EA 4/02. Výrok o shodě je založen na pravděpodobnosti pokrytí 95% v souladu s dokumentem ILAC-G08:09.

Protokol: 88/20

Související dokumenty:

Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřiďování zemin – Část 2: Zásady pro zatřiďování ČSN EN ISO 14688-2: 2018

Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací ČSN 73 6133 + Z1

Klasifikace zemin pro dopravní stavby ČSN 72 1002: 1993**

Klasifikace zemin pro silniční komunikace ČSN 72 1002: 1971**

Poznámky:

Výpočtové parametry mimo rozsah akreditace:

1) Filtrační součinitel byl stanoven výpočtem dle Jákyho.
2) Určení upraveného Scheibleho kritéria namrzavosti bylo provedeno dle Klasifikace zemin pro dopravní stavby ČSN 72 1002: 1993**.
3) Určení kapilární vzlínavosti bylo provedeno dle Klasifikace zemin pro silniční komunikace ČSN 72 1002: 1971**.
4) Součástí protokolu jsou křivky zrnitosti zemin, získané z hodnot stanovených na základě postupu dle ČSN EN ISO 17892-4, včetně klasifikace dle ČSN 73 6133 "Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací" a dle ČSN EN ISO 14688-2 "Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřiďování zemin – Část 2: Zásady pro zatřiďování ".

Pokud není uvedena hodnota zdánlivé hustoty pevných částic, byla do výpočtu použita odhadnutá hodnota: 2,7 $Mg.m^{-3}$ pro jemnozrnné zeminy / 2,65 $Mg.m^{-3}$ pro hrubozrnné zeminy.

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků a za správnost údajů dodaných zákazníkem (*) vztahujících se ke zkoušenému vzorku. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu.

** Normě byla ukončena platnost.

Datum vystavení protokolu: 23.6.2020

Protokol vystavil a schválil:

ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ AKREDITOVANÁ ČIA č. 1596 GEODRILL Laboratoř mechaniky zemin a hornin K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno

Ing. Lenka Smetanová
vedoucí laboratoře

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

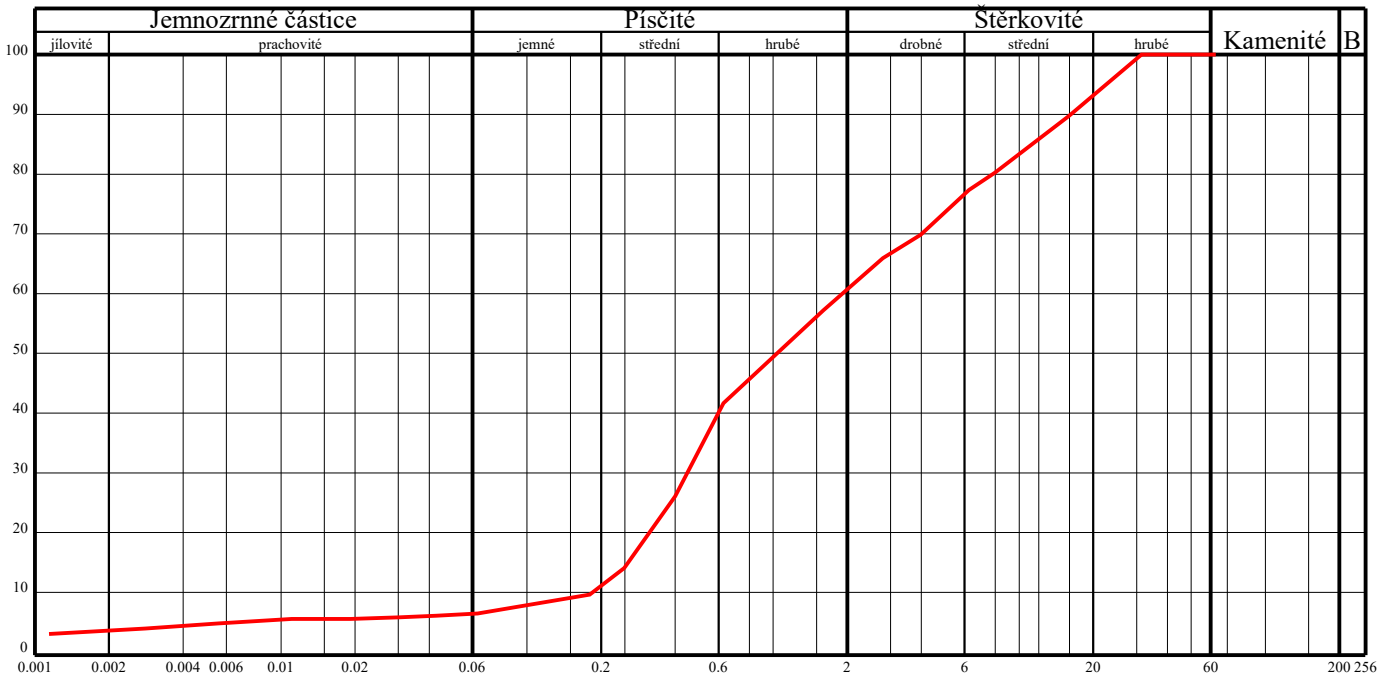
VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název akce: Sádek - likvidace odpadních vod

Sonda				J4	J5	J5	J5	J6	J6	J8	J8		
Hloubka				1,0-1,2	1,5-1,8	3,5-3,8	4,5-5,0	1,8-2,0	3,6-3,8	1,2-1,5	2,0-2,5		
Číslo vzorku				22053	22054	22055	22056	22057	22058	22059	22060		
Typ vzorku				---	---	---	---	---	---	---	---		
Klasifikace	ČSN 73 6133			S3 S-F	S5 SC	S5 SC	F3 MS	F3 MS	G3 G-F-Cb	F6 CL	G5 GC		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			grSa	grsaclS	clSa	sasiCl	saclSi	saGr	sasiCl	saclGr		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	8.8	10.6	8.9	13.2	40.1	13.8	24.4	14.6		
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	---	33	31	43	48	---	35	30		
Mez plasticity		w_P	[%]	---	20	21	28	35	---	21	21		
Index plasticity		I_P	[%]	---	13	10	15	13	---	14	9		
Stupeň konzistence		I_C	[-]	---	---	---	1.99	0.61	---	0.76	---		
							pevná	tuhá		tuhá			
Filtrační součinitel		k	[m/s]	$1.050.10^{-4}$	$7.752.10^{-6}$	$5.487.10^{-6}$	$1.111.10^{-6}$	$1.989.10^{-7}$	$7.306.10^{-3}$	$3.079.10^{-8}$	$9.744.10^{-5}$		
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_S	[Mg.m^{-3}]	---	---	---	---	---	---	---	---		
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m^{-3}]	---	---	---	---	---	---	---	---		
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m^{-3}]	---	---	---	---	---	---	---	---		
Pórovitost		n	[%]	---	---	---	---	---	---	---	---		
Stupeň nasycení		S_r	[%]	---	---	---	---	---	---	---	---		
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133			V	PV	PV	PV	PV	V	PV	PV		
Vhodnost pro podloží voz.				PV	PV	PV	PV	PV	V	N	PV		
Scheibleho kr. namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti			5	3	3	2	2	5	2	3		
Kapilární vzlínavost	Posouzení	H_s	[m]	0.87	1.53	1.38	1.48	2.00	0.92	2.98	1.16		
		H_{max}	[m]	1.49	4.62	4.19	4.48	5.93	1.90	10.51	3.37		
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	---	1.30	1.05	1.62	1.49	---	0.65	1.41		
Číslo nestejnozrnitosti		C_U	[-]	10.67	257.86	162.62	65.27	32.87	381.00	21.51	383.23		
Číslo křivosti		C_c	[-]	0.59	1.15	2.40	1.88	0.81	1.72	1.16	3.72		

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

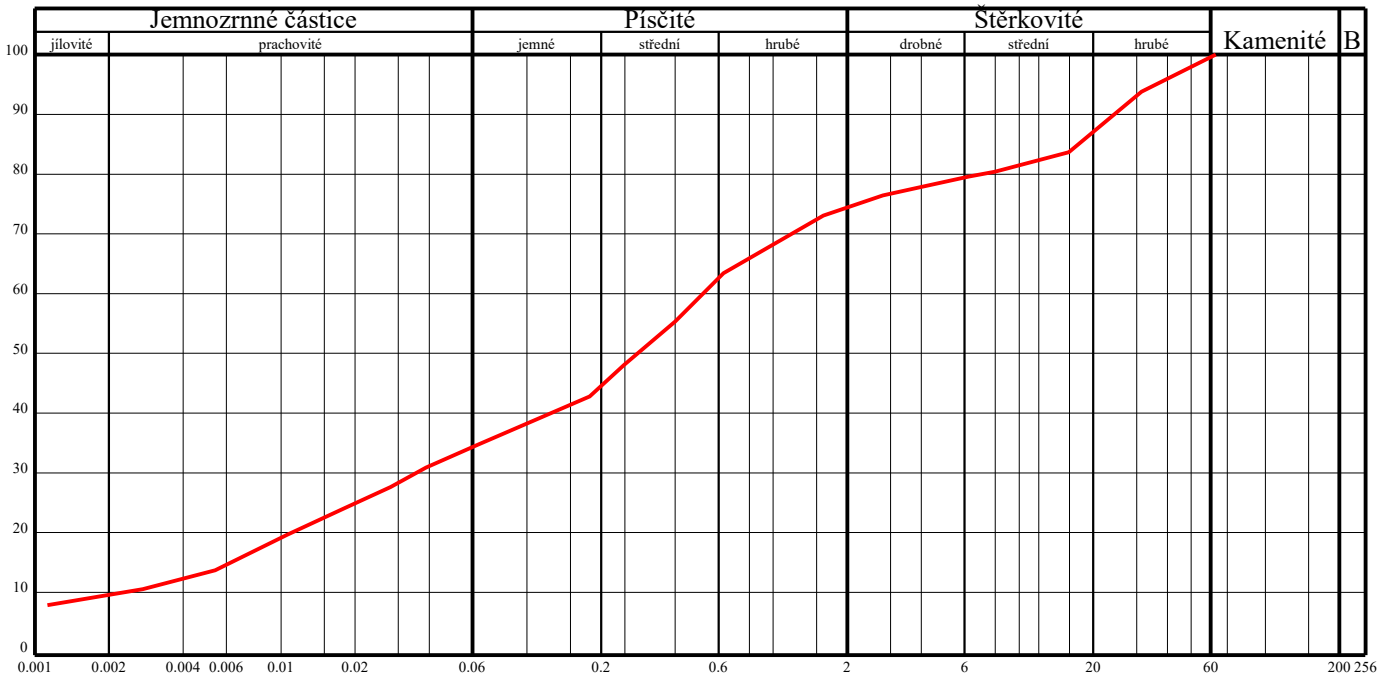
Název akce: Sádek - likvidace odpadních vod
Sonda: J4
Hloubka: 1,0-1,2
Vzorek: 22053



Klasifikace	ČSN 73 6133			S3 S-F	
Název zeminy				písek s příměsí jemn.zeminy	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			grSa	
Název zeminy				mírně jílovitý štěrkovitý písek	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	8.8	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	---	
Mez plasticity		w_P	[%]	---	
Index plasticity		I_P	[%]	---	
Stupeň konzistence		I_C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	65.94	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$1.050.10^{-4}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_S	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m^{-3}]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S_r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	V		Vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		5	Nenamrzavé
Kapilární vzlínavost	Posouzení	H_s	[m]	0.87	Nepatrná až žádná
		H_{max}	[m]	1.49	
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	---	
Číslo nestejnozrnitosti		C_U	[-]	10.67	
Číslo křivosti		C_c	[-]	0.59	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

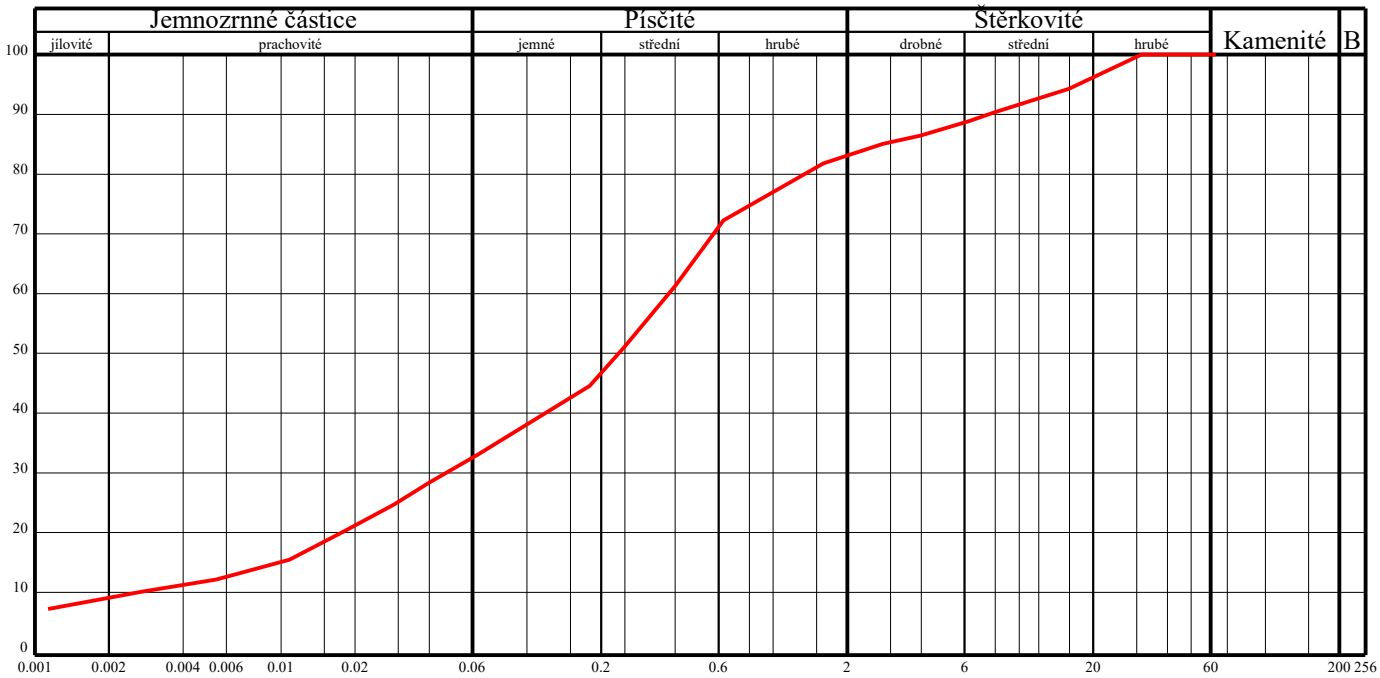
Název akce: Sádek - likvidace odpadních vod
Sonda: J5
Hloubka: 1,5-1,8
Vzorek: 22054



Klasifikace	ČSN 73 6133			S5 SC	
Název zeminy				písek jílovitý	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			grsaclS	
Název zeminy				štěrkovitě písčitě jílovitá zemina	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	10.6	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	33	
Mez plasticity		w_P	[%]	20	
Index plasticity		I_P	[%]	13	
Stupeň konzistence		I_C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	40.55	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$7.752.10^{-6}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_S	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m^{-3}]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S_r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		3	Namrzavé
Kapilární vzlínavost	Posouzení	H_s	[m]	1.53	Střední
		H_{max}	[m]	4.62	
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	1.30	
Číslo nestejnozrnitosti		C_U	[-]	257.86	
Číslo křivosti		C_c	[-]	1.15	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

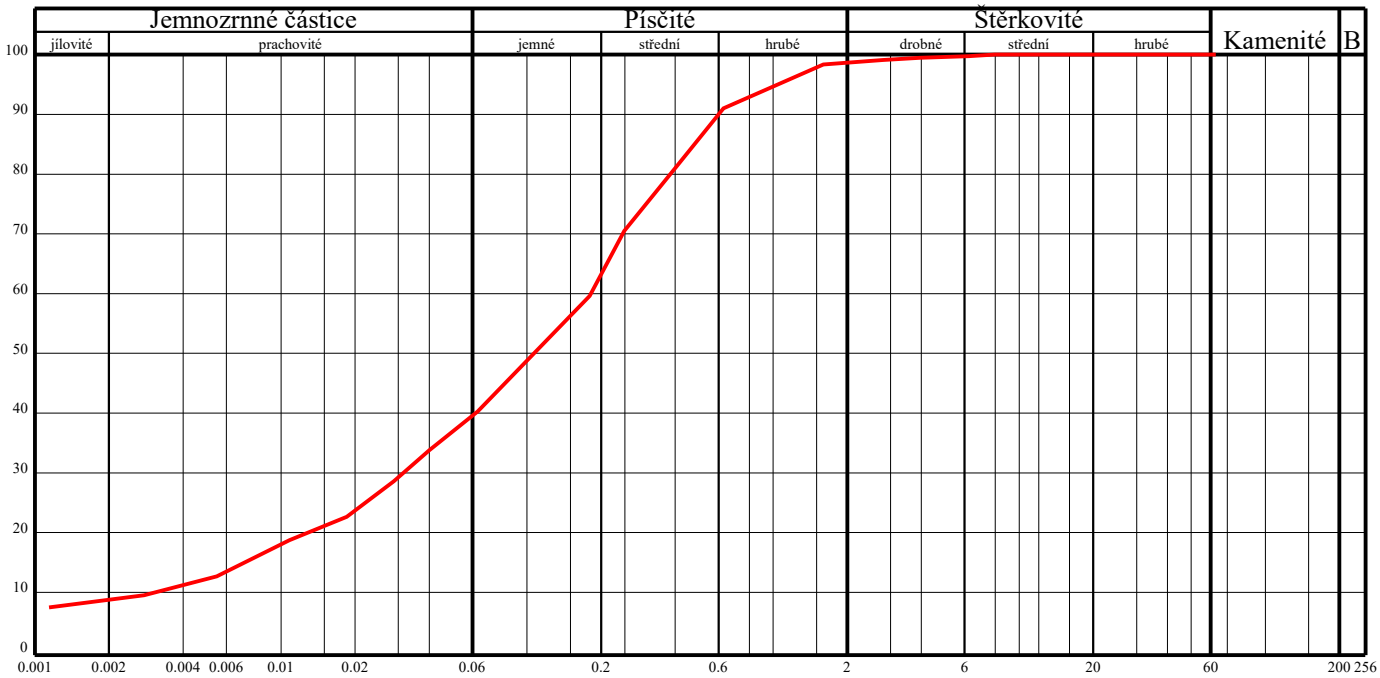
Název akce: Sádek - likvidace odpadních vod
Sonda: J5
Hloubka: 3,5-3,8
Vzorek: 22055



Klasifikace	ČSN 73 6133			S5 SC	
Název zeminy				písek jílovitý	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			clSa	
Název zeminy				jílovitý písek	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	8.9	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	31	
Mez plasticity		w_P	[%]	21	
Index plasticity		I_P	[%]	10	
Stupeň konzistence		I_C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	33.15	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$5.487.10^{-6}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_S	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m^{-3}]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S_r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		3	Namrzavé
Kapilární vzlínavost	Posouzení	H_s	[m]	1.38	Střední
		H_{max}	[m]	4.19	
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	1.05	
Číslo nestejnozrnitosti		C_U	[-]	162.62	
Číslo křivosti		C_c	[-]	2.40	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

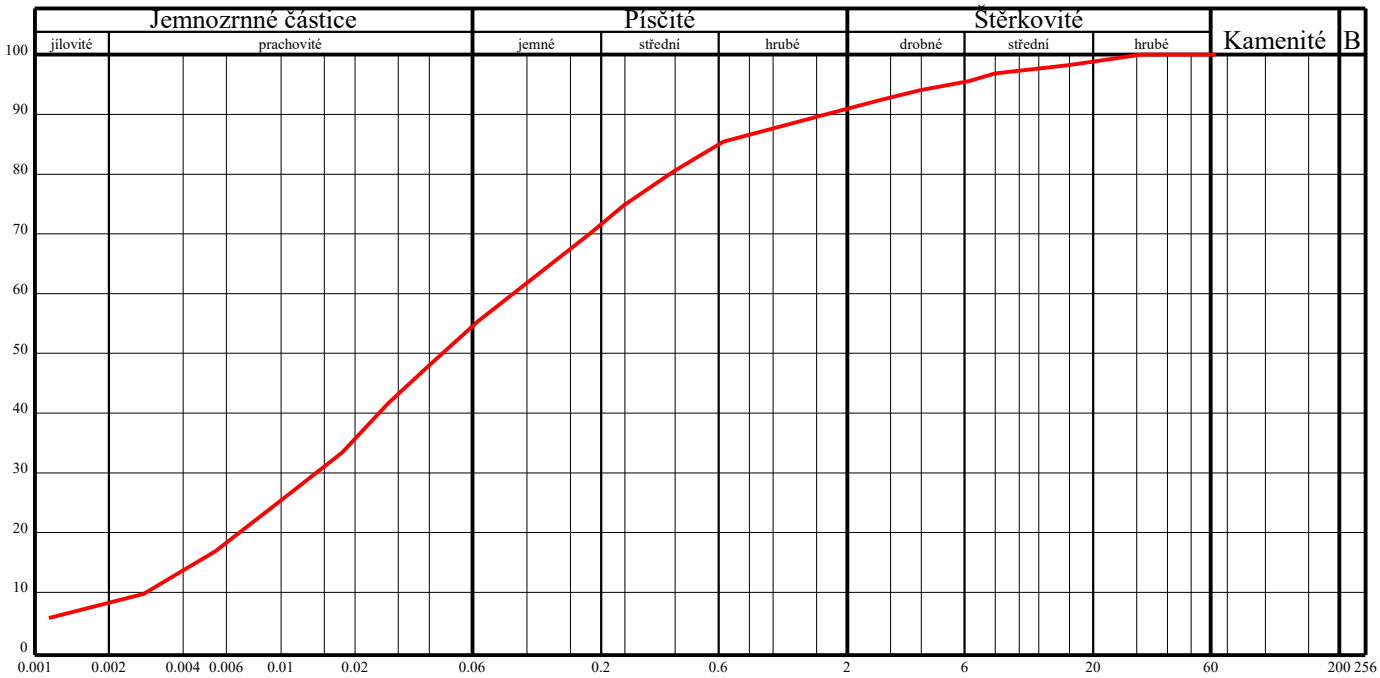
Název akce: Sádek - likvidace odpadních vod
Sonda: J5
Hloubka: 4,5-5,0
Vzorek: 22056



Klasifikace	ČSN 73 6133			F3 MS	
Název zeminy				hlína písčitá	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			sasiCl	
Název zeminy				písčitý prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	13.2	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	43	
Mez plasticity		w_P	[%]	28	
Index plasticity		I_P	[%]	15	
Stupeň konzistence		I_C	[-]	1.99 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	14.01	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$1.111.10^{-6}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_S	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m^{-3}]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S_r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlínavost	Posouzení	H_s	[m]	1.48	Střední
		H_{max}	[m]	4.48	
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	1.62	
Číslo nestejnozrnitosti		C_U	[-]	65.27	
Číslo křivosti		C_c	[-]	1.88	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

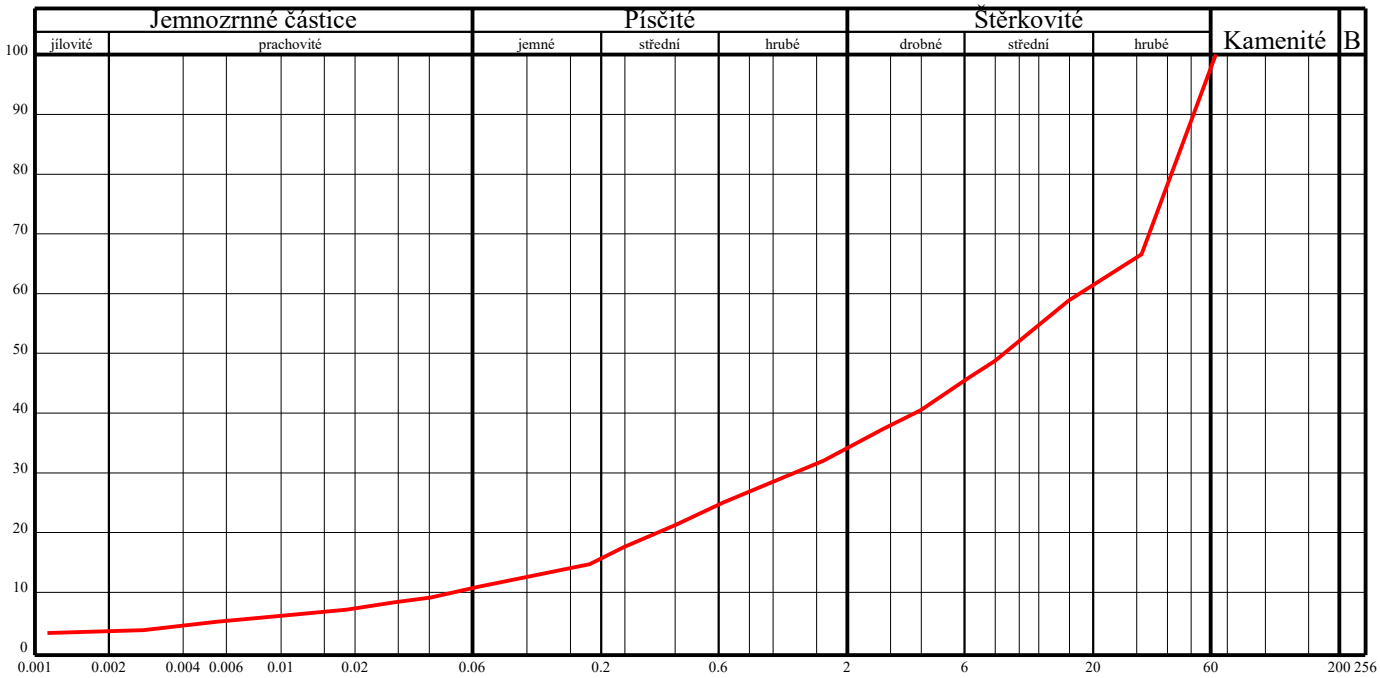
Název akce: Sádek - likvidace odpadních vod
Sonda: J6
Hloubka: 1,8-2,0
Vzorek: 22057



Klasifikace	ČSN 73 6133			F3 MS	
Název zeminy				hlína písčitá	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saclSi	
Název zeminy				písčitý jílovitý prach	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	40.1	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	48	
Mez plasticity		w_P	[%]	35	
Index plasticity		I_P	[%]	13	
Stupeň konzistence		I_C	[-]	0.61 tuhá	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	16.92	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$1.989.10^{-7}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_S	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m^{-3}]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S_r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlínavost	Posouzení	H_s	[m]	2.00	Střední
		H_{max}	[m]	5.93	
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	1.49	
Číslo nestejnozrnitosti		C_U	[-]	32.87	
Číslo křivosti		C_c	[-]	0.81	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

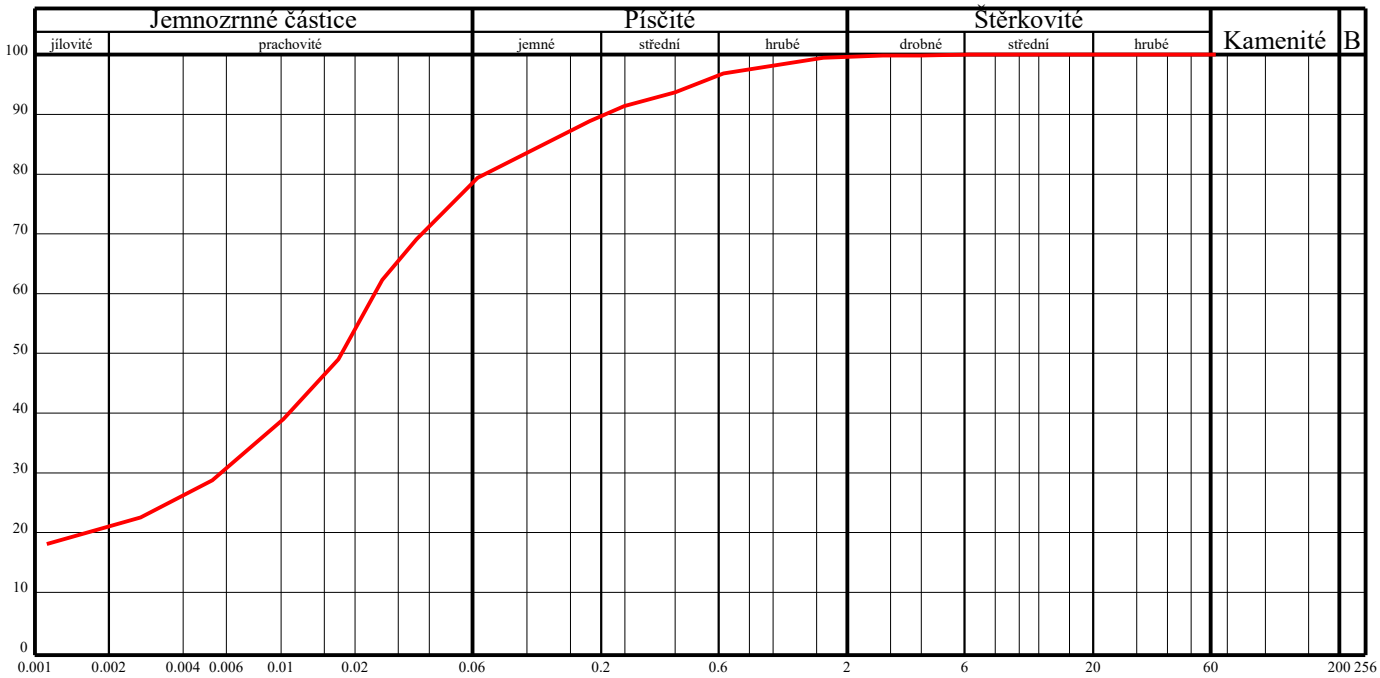
Název akce: Sádek - likvidace odpadních vod
Sonda: J6
Hloubka: 3,6-3,8
Vzorek: 22058



Klasifikace	ČSN 73 6133			G3 G-F-Cb	
Název zeminy				štěrk s příměsí jemn.zeminy s příměsí kamenů	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saGr	
Název zeminy				mírně jílovitý písčitý štěrk	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	13.8	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	---	
Mez plasticity		w_P	[%]	---	
Index plasticity		I_P	[%]	---	
Stupeň konzistence		I_C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	76.44	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$7.306.10^{-3}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_S	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m^{-3}]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S_r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	V		Vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		V		Vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		5	Nenamrzavé
Kapilární vzlínavost	Posouzení	H_s	[m]	0.92	Nepatrná až žádná
		H_{max}	[m]	1.90	
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	---	
Číslo nestejnozrnitosti		C_U	[-]	381.00	
Číslo křivosti		C_c	[-]	1.72	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

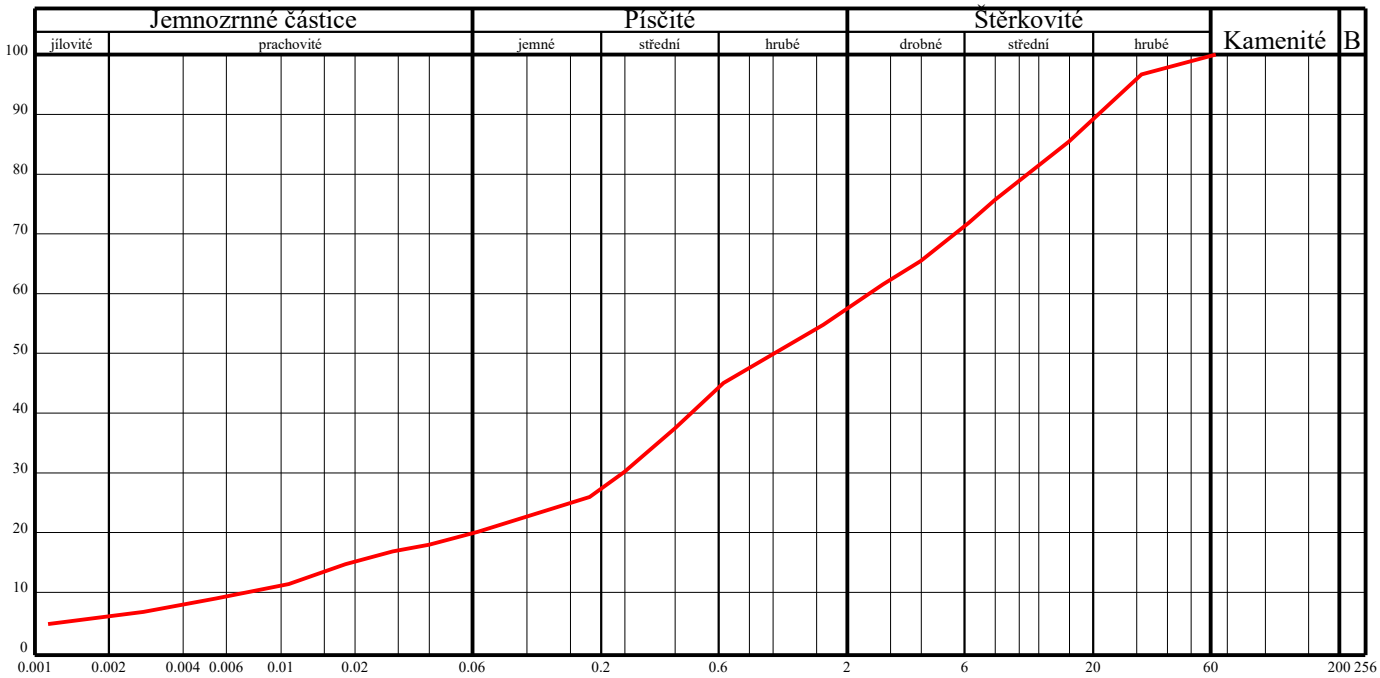
Název akce: Sádek - likvidace odpadních vod
Sonda: J8
Hloubka: 1,2-1,5
Vzorek: 22059



Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CL	
Název zeminy				jíl s nízkou plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			sasiCl	
Název zeminy				písčitý prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	24.4	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	35	
Mez plasticity		w_P	[%]	21	
Index plasticity		I_P	[%]	14	
Stupeň konzistence		I_C	[-]	0.76 tuhá	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	4.77	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$3.079.10^{-8}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_S	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m^{-3}]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S_r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N		Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlínavost	Posouzení	H_s	[m]	2.98	Vysoká
		H_{max}	[m]	10.51	
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	0.65	
Číslo nestejnozrnitosti		C_U	[-]	21.51	
Číslo křivosti		C_c	[-]	1.16	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Sádek - likvidace odpadních vod
Sonda: J8
Hloubka: 2,0-2,5
Vzorek: 22060



Klasifikace	ČSN 73 6133			G5 GC	
Název zeminy				štěrk jílovitý	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saclGr	
Název zeminy				písčitý jílovitý štěrk	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	14.6	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	30	
Mez plasticity		w_P	[%]	21	
Index plasticity		I_P	[%]	9	
Stupeň konzistence		I_C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	58.46	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$9.744.10^{-5}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_S	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m^{-3}]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m^{-3}]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S_r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		3	Namrzavé
Kapilární vzlínavost	Posouzení	H_s	[m]	1.16	Střední
		H_{max}	[m]	3.37	
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	1.41	
Číslo nestejnozrnitosti		C_U	[-]	383.23	
Číslo křivosti		C_c	[-]	3.72	