

OSTRAVA-HRNEČNÍK

Rozvoj vodíkové mobility

**ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA IG, HG, P a K PRŮZKUMU
2020 206**

OBJEDNATEL: IGEA s.r.o.
Na valše 47/3
Přívoz
702 00

ZPRACOVATEL: K-GEO, s.r.o.
Masná 1
702 00 Ostrava

NÁZEV ZAKÁZKY: OSTRAVA-HRANEČNÍK
Rozvoj vodíkové mobility

ČÍSLO ZAKÁZKY: 2020 206 64 590 3807 1

ÚČEL PRŮZKUMU: IG, HG, P, K PRŮZKUM

ROZDĚLOVNÍK: č. 1 – 3: IGEA s.r.o.
č. 4: Česká geologická služba
č. 5: Archiv zpracovatele

OBDOBÍ REALIZACE: PROSINEC 2020 – LEDEN 2021

ŘEŠITEL ÚKOLU: Ing. Lenka Petrušková, Ph.D.

ODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: Ing. Radmila Kleinová

OBSAH

1. ÚVOD, CÍLE A LOKALIZACE.....	5
2. METODIKA PRŮZKUMU	6
3. CHARAKTERISTIKA LOKALITY	10
3.1 Přírodní poměry.....	10
3.2 Rizikové faktory	11
4. VYHODNOCENÍ PRŮZKUMU.....	12
4.1 Inženýrskogeologické poměry	12
4.1.1 Horninové prostředí	12
4.1.2 Kontaminace zemin	15
4.2 Hydrogeologické poměry	16
4.2.1 Podzemní vody.....	16
4.2.2 Srážkové vody.....	18
4.3 Pedologické poměry	18
4.3.1 Realizace a vyhodnocení.....	19
4.3.2 Odnětí ze ZPF	20
4.3.3 Skrývka půdního profilu	21
5. DOPORUČENÍ	21
5.1 Základové poměry v prostoru vodíkové stanice.....	21
5.2 Základové poměry v prostoru budoucího parkoviště	23
5.3 Nakládání se srážkovými vodami	24
6. ZÁVĚR	25

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č. 1 Letecký snímek (1/2021) s vyznačením zájmových oblastí na lokalitě (mapy.cz).... 5

SEZNAM TABULEK

Tab. č. 1	Výčet parcel náležejících či zasahujících do zájmového prostoru (cuzk.cz).	6
Tab. č. 2	Základní údaje o archivních sondách („z“ aktualizována dle DMR5G na cuzk.cz).	7
Tab. č. 3	Základní údaje o průzkumných sondách.	8
Tab. č. 4	Přehled odebraných vzorků zemin a vod.	8
Tab. č. 5	Geotechnické charakteristiky kvartérních antropogenních vrstev.	14
Tab. č. 6	Geotechnické charakteristiky kvartérních jílovitých fluvialních vrstev.	14
Tab. č. 7	Geotechnické charakteristiky fluvialních propustných vrstev a neogenních vápnitých jíílů.	15
Tab. č. 8	Limitní koncentrace polutantů pro umístění zemin na skládky inertního odpadu.	16
Tab. č. 9	Limitní hodnoty pro jednotlivé třídy vyluhovatelnosti odpadů.	16
Tab. č. 10	Výčet parcel chráněných zemědělským půdním fondem.	19
Tab. č. 11	Výsledky rozboru vzorku půdy.	20

PŘÍLOHY

- Příloha č. 1** *Orientační situace 1 : 25 000*
- Příloha č. 2** *Účelová situace*
- Příloha č. 3** *Průzkumné sondy*
- Příloha č. 4** *Geologické mapy a řezy*
- Příloha č. 5** *Laboratorní zkoušky - zemin*
- Příloha č. 6** *Laboratorní zkoušky – vod*
- Příloha č. 7** *Terénní zkoušky – vsakovací zkouška*
- Příloha č. 8** *SEKM – výpis evidovaných kontaminovaných míst*
- Příloha č. 9** *ČÚZK – výpis BPEJ*

1. ÚVOD, CÍLE A LOKALIZACE

Předkládaná závěrečná zpráva shrnuje výsledky **inženýrskogeologického (IG), hydrogeologického (HG), pedologického (P) a kontaminačního (K) průzkumu** realizovaného v souvislosti s plánovanou výstavbou vodíkové mobility v Ostravě – Hranečnicku v areálu garáží DPO (příloha č. 1).

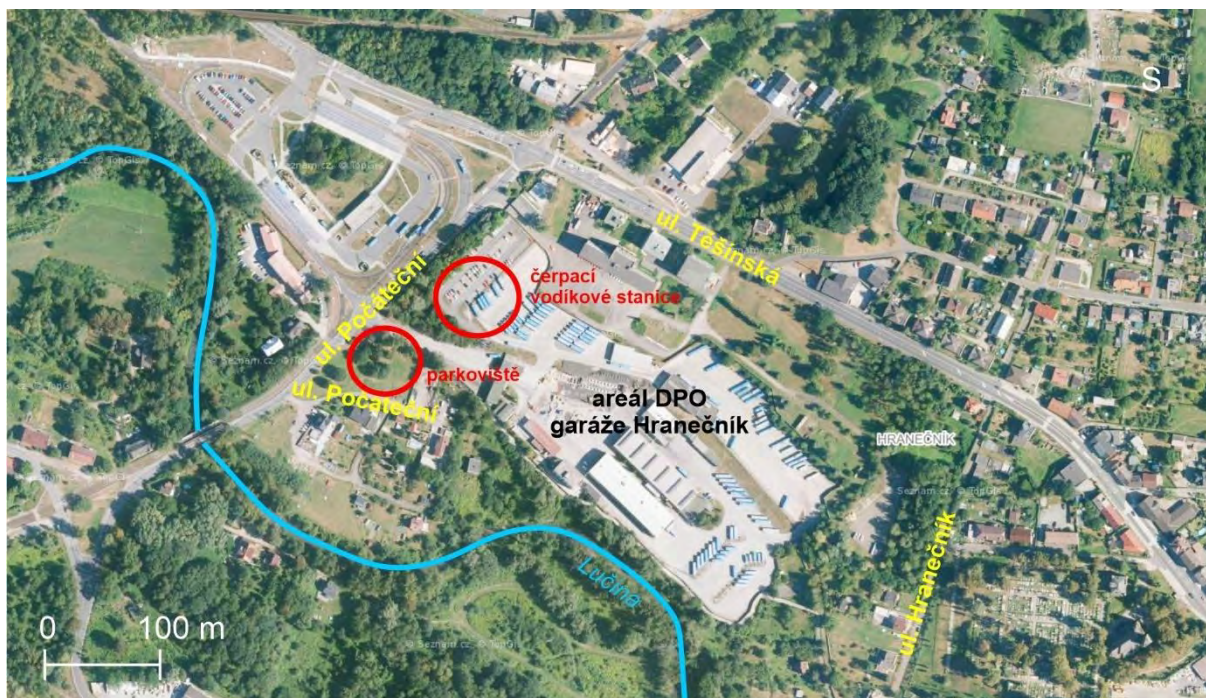
Průzkum byl proveden na základě písemné objednávky Ing. Kapce (v zastoupení společnosti IGEA s.r.o.) ze dne 30. 11. 2020.

V rámci projekčního záměru je uvažováno plošné založení vodíkové plnicí stanice v prostoru stávajícího parkoviště pro osobní vozy a autobusy. S ohledem na tuto skutečnost je dále zamýšleno vybudování nové parkovací plochy.

Výstavbou vodíkové čerpací stanice nedojde ke vzniku nových zpevněných ploch, zatímco v prostoru budoucího parkoviště vzniknou zcela nové zpevněné plochy, z nichž bude nutno srážkové vody odvést a vhodně utrácet. Je uvažováno vybudování vsakovacího zařízení pod projektovanou parkovací plochou.

Cílem průzkumu bylo ověření mocnosti, charakteru a složení půdního profilu, dále ověření základových poměrů, posouzení vhodnosti zeminového materiálu z výkopu do náspů či do aktivní zóny, ověření možného znečištění navážek pod stávajícími zpevněnými plochami, ověření úrovně hladiny podzemní vody a posouzení možnosti utrácení srážkových vod zasakováním.

Lokalita (obr. č. 1) se nachází v Moravskoslezském kraji, okrese Ostrava, ve čtvrti Slezská Ostrava, v části Hranečník. Je situována v zastavěné oblasti s vyvinutou infrastrukturou. Zájmový prostor je z JZ a SZ ohraničen ulicí Počáteční a ze SV ulicí Těšínskou. Směrem na J-JV pokračuje areál DOP. Lokalita je znázorněna v souboru map v měřítku 1 : 25 000 na mapovém listu 15-432 Ostrava.



Obr. č. 1 Letecký snímek (1/2021) s vyznačením zájmových oblastí na lokalitě (mapy.cz).

Zájmový prostor náleží do katastrálního území Slezská Ostrava (714828) a rozprostírá se na několika parcelách (*tab. č. 1*).

Výstavba vodíkové plnící stanice je projektována na parcelách č. 4121/1, 4168/38, 4168/34, 4168/35, 4168/33, 4168/41, 4168/32, 4168/27, 4168/28 a 4168/29, které jsou ve vlastnictví (LV 3218) Dopravního podniku Ostrava a.s., se sídlem na ulici Poděbradova 494/2 v Moravské Ostravě. V současné době jsou tyto plochy vedeny jako ostatní plochy se způsobem využívání jiná či manipulační plocha.

Vybudování nové parkovací plochy je zamýšleno na parcele č. 4121/1, která je ve vlastnictví (LV 3425) Statutárního města Ostrava, se sídlem na Prokešově náměstí 1803/8 v Moravské Ostravě. V současné době je tato plocha chráněna Zemědělským půdním fondem (ZPF) pro výskyt hlubokých humózních půd a bude nutno před započítáním výstavby provést její trvalé vyjmutí.

Tab. č. 1 Výčet parcel náležejících či zasahujících do zájmového prostoru (*cuzk.cz*).

Parcely v zájmovém území					
č. parcely	vlastník	LV	způsob využití	druh pozemku	BPEJ
4124/1	Dopravní podnik Ostrava a.s.	3218	manipulační plocha	ostatní plocha	x
4168/38	Dopravní podnik Ostrava a.s.	3218	jiná plocha	ostatní plocha	x
4168/34	Dopravní podnik Ostrava a.s.	3218	jiná plocha	ostatní plocha	x
4168/35	Dopravní podnik Ostrava a.s.	3218	jiná plocha	ostatní plocha	x
4168/33	Dopravní podnik Ostrava a.s.	3218	jiná plocha	ostatní plocha	x
4168/41	Dopravní podnik Ostrava a.s.	3218	ostatní komunikace	ostatní plocha	x
4168/32	Dopravní podnik Ostrava a.s.	3218	jiná plocha	ostatní plocha	x
4168/27	Dopravní podnik Ostrava a.s.	3218	jiná plocha	ostatní plocha	x
4168/28	Dopravní podnik Ostrava a.s.	3218	jiná plocha	ostatní plocha	x
4168/29	Dopravní podnik Ostrava a.s.	3218	jiná plocha	ostatní plocha	x
4121/1	Statutární město Ostrava	3425	x	orná půda	64710

2. METODIKA PRŮZKUMU

Rozsah průzkumných prací vycházel z objednávky, v níž byly přesně specifikovány požadavky na rozsah a pozice průzkumných prací. V rámci průzkumu byla provedena:

Analýza podkladů poskytnutých objednatelem. Objednatel poskytl koordinační situační výkres se zakreslením požadovaných pozic průzkumných sond (J-1, J-2, J-3, HJ-4) na podkladu katastrální mapy ve formátu *.pdf, *.dwg. Pozice kopaných sond (KS-5, KS-6) nebyly objednatelem určeny.

Analýza vrtné prozkoumanosti. Dle evidence České geologické služby (ČGS), nebyly v minulosti, přímo v zájmových oblastech (prostor vodíkové plnící stanice, parkoviště) provedeny žádné geologické průzkumné práce. Při zpracování zprávy bylo pro hrubou představu využito některé archivní sondy (*tab. č. 2*) a údaje z průzkumů realizovaných v přilehlém okolí lokality. Jedná se tyto průzkumy:

- Kleinová, Kravalová (1978): Závěrečná zpráva Ostrava – Počáteční ul. Most. Geologický průzkum Ostrava, závod Ostrava. Signatura GF V077762.
- Kovářová (1981): OVA – Hranečník – septik. Závěrečná zpráva. Jednoetapový průzkum. Unigeo Ostrava, závod Ostrava. Signatura GF P033131. **Sonda J-1 využita do řezu A.**
- Tížková (1990): Ostrava – Hranečník – autobusy. Jednoetapový inženýrskogeologický průzkum. Unigeo, Ostrava. Signatura GF P046891.
- Merta (2004): Ostrava-Hranečník - IGP pro rozšíření autobusové provozovny DP. UNIGEO a.s. **Sonda V-5 využita do řezu A.**
- Kovář (2004): Ostrava Hranečník – terminál. Závěrečná zpráva. Inženýrskogeologický průzkum. K-GEO s.r.o. Signatura GF P110526.
- Muška (2017): Hranečník – plnicí stanice CNG. Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu. GEOSERVICES CZ s.r.o.. Signatura GF P156809.

Tab. č. 2 Základní údaje o archivních sondách („z“ aktualizována dle DMR5G na cuzk.cz).

Archivní sondy					
Název / rok	X (m)	Y (m)	Z (m n. m.)	Z – 5G (m n. m.)	hloubka
J-1/1981	1 103 083,30	468 015,00	217,30	217,30	7,0
V-5/2004	1 103 242,00	467 961,50	218,02	218,00	6,0

Realizace vrtných průzkumných prací na lokalitě proběhla dne 9. 12. 2020. V souladu s původním záměrem bylo realizováno 6 průzkumných sond (*příloha č. 2, příloha č. 3*).

Průzkumné sondy J-1, J-2, J-3 a HJ-4 byly realizovány společností GEOSTA Ostrava s.r.o.. Vrty byly hloubeny jádrově, nasucho vrtnou soupravou HVS-04A pod vedením vrtmistra p. Šlachty. Vrtná jádra byla průběžně ukládána do typizovaných vzorkovnic za průběžného pořizování prvotní dokumentace (terénní profilace vrtného jádra, fotodokumentace).

Sonda HJ-4 byla dočasně vystrojena plastovými perforovanými pažnicemi do konečné hloubky (tj. 4 m p. t.) pro možnost realizace vsakovací zkoušky.

Průzkumné sondy KS-5 a KS-6 byly hloubeny ručně (rýčem) geologem pověřeným realizací průzkumných prací. Po vyhloubení jam byla provedena prvotní dokumentace (profilace výkopu, fotodokumentace).

Po ukončení terénních prací byla sonda HJ-4 odstrojena a všechny sondy zlikvidovány záhozem původní zeminou a povrch terénu upraven.

Pro posouzení pedologických poměrů, na parcele č. 4121/1, bylo vedle realizovaných kopaných sond doplňkově provedeno 10 vpichů pedologickou jehlou, pro ověření mocnosti a charakteru půdního profilu. Pozice vpichů a ověřené mocnosti byly orientačně zakreslovány a zapisovány do terénní mapky.

Zaměření sond. Pozice průzkumných sond byly odměřeny pásmem od pevných bodů. Výšková úroveň povrchu terénu v místě průzkumných sond byla odečtena z portálu cuzk.cz, z digitálního modelu reliéfu České republiky (DMR 5G).

Odběr vzorků. Z vrtných jader, výkopů a vpichů bylo odebráno 8 vzorků zemin pro laboratorní analýzy (příloha č. 5). Z toho 5 vzorků pro určení zatřídění zemin, 1 vzorek pro technologické posouzení, 1 vzorek na určení složení půd a jejich kontaminace a 1 vzorek navážky pro stanovení obsahů indikátorů znečištění a posouzení nakládání s ní jako s odpadem.

Ze sondy J-1 byl dále odebrán 1 vzorek vody pro posouzení její agresivity na betonové a ocelové konstrukce (příloha č. 6).

Vsakovací zkouška. Realizace vsakovací zkoušky (příloha č. 7) byla provedena v dočasně vystrojené sondě HJ-4, v jejímž prostoru je rovněž zvažována možnost vybudování vsakovacího zařízení.

Vzhledem k charakteru horninového prostředí (malé mocnosti propustných vrstev, napjaté hladině podzemní vody) byla v sondě opakovaně provedena vsakovací zkouška s proměnnou hladinou.

Změna hladiny podzemní vody ve vrtu byla sledována záznamovým zařízením Levellogger značky Solinst a záznam kompenzován o barometrický tlak zaznamenaný Barologgerem téhož výrobce. Kontrolně byly prováděny odečty hladiny podzemní vody ve vrtu geologem za použití hladinoměru.

Tab. č. 3 Základní údaje o průzkumných sondách.

Průzkumné sondy					
Název	X (m)	Y (m)	Z (m n.m.)	dílčí metráž (m)	celková metráž (m)
J-1	1 103 187,00	467 990,00	217,60	6	19
J-2	1 103 158,00	468 007,60	217,40	6	
J-3	1 103 183,00	468 014,50	217,20	3	
HJ-4 (dočasná výstroj)	1 103 243,00	468 067,40	215,80	4	
KS-5	1 103 230,70	468 115,20	215,50	0,4	1,1
KS-6	1 103 229,90	468 081,70	215,60	0,7	

Tab. č. 4 Přehled odebraných vzorků zemin a vod.

Odebrané vzorky zemin a vod			
Vzorek zeminy - typ	Vzorek ze sondy	počet (ks)	celkem (ks)
neporušený ($N_{Eod} + N_{\phi}$)	J-1	1	8
poloporušený (pP)	J-1, J-3	2	
porušený (P)	J-2, HJ-4	2	
technologický (T) - směsný	J-1, J-2, J-3	1	
pedologický (Pedol-1) - směsný	KS-5, KS-6, vpichy	1	
kontaminační (Kont-1) - směsný	J-1, J-2, J-3	1	
Vzorek podzemní vody - typ	Vzorek ze sondy	počet (ks)	celkem (ks)
agresivita	HJ-4	1	1

Vyhodnocení a zpracování. Prvotní geologická dokumentace, výsledky laboratorních analýz a údaje z terénní vsakovací zkoušky byly digitálně zpracovány v programech GEO5, AutoCAD, Surfer, Corel, Word, Excel. Za využití geologických profilů nových i archivních sond byly vytvořeny 2 mapy izoliní (orientační směr sklonu stropu štěrku a předkvartérního podloží a dále 2 ilustrační geologické řezy A, B (příloha č. 4).

Vyhodnocení průzkumu a zpracování závěrečné zprávy bylo provedeno dle uvedených legislativ a publikací:

- ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum.
- ČSN EN ISO 14688-2: Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – část 2: Zásady pro zařizování. Norma byla využita přednostně pro určení konzistence zemin.
- ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.
- ČSN P 75 9010: Vsakovací zařízení srážkových vod.
- Jetel (1982): Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech.
- Trupl (1958): Intenzity krátkodobých dešťů v povodí Labe, Odry a Moravy. Výzkumný ústav vodohospodářský.
- ČSN EN 1998-1 - Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zařízení a pravidla pro pozemní stavby.
- Zákon č. 334/1992 Sb.: Zákon České národní rady o ochraně zemědělského půdního fondu.
- Vyhláška č. 153/2016 Sb.: Vyhláška o stanovení podrobností ochrany kvality zemědělské půdy a o změně vyhlášky č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu.
- Vyhláška č. 227/2018 Sb.: Vyhláška o charakteristice bonitovaných půdně ekologických jednotek a postupu pro jejich vedení a aktualizaci.
- Vyhláška č. 441/2013 Sb.: Vyhláška k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška).
- Rejšek, Vácha (2018): Nauka o půdě.
- Metodický pokyn MŽP 2014: „Indikátory znečištění“;
- Metodický pokyn MŽP 1996: „Metodické pokyny MŽP ČR k zajištění procesu nápravy starých ekologických zátěží“;
- Vyhláška č. 294/2005 Sb.: „Vyhláška o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb. k 1. 9. 2019, o podrobnostech nakládání s odpady.

3. CHARAKTERISTIKA LOKALITY

3.1 Přírodní poměry

Geomorfologie. Lokalita náleží do systému alpsko-himalájského, provincie Západní Karpaty, subprovincie Vněkarpatské sníženiny, oblasti Severní vněkarpatské sníženiny, celku a podcelku Ostravská pánev. Oblast pro výstavbu vodíkové plnící stanice náleží do okrsku Orlovská plošina, zatím co oblast pro vybudování parkoviště do okrsku Havířovská plošina.

Původní terén na lokalitě je výrazně ovlivněn antropogenní činností (infrastruktura, rozlehlé zpevněné plochy apod.). Povrch terénu je generelně ukloněn JZ směrem do údolí toku Lučina.

V prostoru budoucí stanice je povrch terénu v současné době (12/2020) zpevněný, nepropustný (asfalt, železobetonové panely) v úrovni cca 217,5 m n. m.

V prostoru budoucího parkoviště je povrch terénu pokryt travním porostem a ze SZ až SV pokryt zeleným pásem (cca 5 m širokým) se vzrostlými stromy a keři. Tato okrajová část je výrazně svažita v intervalu cca 217,5 – 215,5 m n. m., zatím co zatravněná část je v úrovni cca 215,5 m n. m.

Geologie. Lokalita je v hlubokém podloží tvořená varisky konsolidovanými karbonskými sedimenty (jílovci, prachovci, pískovci, uhelnými slojemi) hornoslezské pánve moravskoslezské oblasti Českého masivu. Tato mocná souvrství jsou překryta miocenními mořskými sedimenty, tj. vápnitými jíly tvořícími výplň vněkarpatské předhlubně Západních Karpat.

Kvartérní pokryv je na lokalitě a v širším okolí tvořen pleistocenními fluvialními štěrkopísky (visel) překrytými eolickými sedimenty, které byly v holocénu erodovány mladšími říčními toky, jejichž koryta jsou směrem do nadloží vyplněna štěrky, písky a náplavovými jíly (přeplavenými sprašovými hlínami). Tyto zeminy reprezentují půdotvorný substrát pseudoglejových půd vyskytujících se na lokalitě.

Tyto rostlé vrstvy jsou místy překryty a místy částečně nahrazeny antropogenními navážkami (konstrukčními vrstvami stávajících zpevněných ploch – struska, drcené kamenivo, haldovina).

Klimatologie. Lokalita spadá do teplé klimatické oblasti W2. Je charakterizována dlouhodobým průměrným srážkovým úhrnem cca 700 - 800 mm, množstvím srážek ve vegetačním období okolo 350 – 400 mm a v zimním období okolo 200 – 300 mm.

Hydrologie. Zájmový prostor náleží do povodí řeky Odry (2), jehož správcem je „Povodí Odry, státní podnik“ a spadá do povodí Lučina, toku 4. řádu (č. h. p. 2-03-01-0820-0-00), který protéká od JV k SZ ve vzdálenosti cca 250 m západně od zájmové oblasti.

Hydrogeologie. Zájmový prostor náleží do hydrogeologického rajonu základní vrstvy „Ostravská pánev – ostravská část“ (ID 2261). Výskyt podzemních vod je vázán na nevymezený štěrkopísčité kolektor s průlinovou propustností.

Podzemní voda obecně vykazuje vysokou transmisivitu ($> 0,001 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$). Dle obsahu minerálních látek (nad $1,0 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$) se řadí mezi vody slabě mineralizované, chemismu typu $\text{Ca-Na-HCO}_3\text{-SO}_4$.

3.2 Rizikové faktory

Radon. Stanovení radonového indexu a rizika migrace radonu z geologického podloží nebylo předmětem geologického průzkumu. Dle geoportálu ČGS převládá na lokalitě radonový index 2 a okrajově 1.

Seizmicita. Horninové prostředí na lokalitě (okres Ostrava) náleží z hlediska seizmického zatížení do oblasti „b“ s makroseizmickou intenzitou $7 \leq I \leq 7_{1/4}$ a hodnotou referenčního špičkového zrychlení podloží $a_{gR} = 0,06 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Stavební objekty budou založeny na holocénních fluviálních jílech či štěrcích vyvinutých v nadloží miocénních jílu. Z hlediska seizmického zatížení se jedná o základovou půdu typu D – sedimenty z kyprých až středně ulehklých nesoudržných zemin (případně s nebo bez vrstev soudržných zemin) nebo převážně měkkých až pevných soudržných zemin, s průměrnou rychlostí smykových vln $v_{s30} < 180 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Sesuvy. Lokalita se nenachází v oblasti svahově nestabilní ani v území s registrovanými sesuvy. Při rekognoskaci terénu nebyly patrné znaky sesuvné aktivity.

Poddolování. Lokalita se nachází v chráněném ložiskovém území Česká část hornoslezské pánve (zemní plyn, černé uhlí), konkrétně v pásmu M (bez podmínek nutnosti zajištění stavby proti účinkům poddolování, není nutno dokládat závazné stanovisko). Zájmový prostor zároveň leží v chráněném ložiskovém území Rychvald (zemní plyn). Spadá do prostoru výhradního ložiska Rychvald (zemní plyn), Důl Odra (černé uhlí) a je součástí těženého dobývacího prostoru Slezská Ostrava IV (zemní plyn vázán na uhelné sloje).

Chráněná území a ochranná pásma. Lokalita není součástí velkoplošného ani maloplošného chráněného území (chráněného AOPK ČR, dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny v platném znění), chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV), ochranného pásma vodního zdroje, území chráněných pro akumulaci povrchových vod, oblastí s vazbou na vodu pro ochranu stanovišť a druhů.

Lokalita není součástí záplavových území Q5, Q20, Q100 a nespadá do aktivní zóny záplavového území, nicméně nachází se cca 50 m od okrajové zóny pro Q100 stanovené pro řeku Lučinu.

Kontaminace. Lokalita dle Systému evidence kontaminovaných míst (SEKM) spadá do oblasti „Kasárna Hranečník“ (*příloha č. 8*) potenciálním rizikem ohrožení vlivem kontaminace zemin BTEX a NEL v důsledku rizikových provozů (čerpací stanice, oleje, maziva, apod.) v minulosti. Znečištění vod nebylo doposud zjištěno a evidováno.

Při realizaci průzkumu byly senzorycky pozorovány (antropogenní zápach, černé zbarvení, mastný vzhled) znaky znečištění navážek v sondách J-1, J-2, J-3 situovaných v prostoru stávajících parkovacích ploch.

4. VYHODNOCENÍ PRŮZKUMU

4.1 Inženýrskogeologické poměry

4.1.1 Horninové prostředí

Realizovaným průzkumem byly směrem do podloží zastiženy *antropogenní vrstvy*, přeplavené *sprašové hlíny*, *píscité hlíny*, *písky* a *štěrky* holocénního stáří uložené na pleistocénních písčitých štěrcích. Předkvartérní podloží, tj. *miocénní vápnité jíly* nebyly do konečné hloubky průzkumných sond zastiženy. Geotechnické charakteristiky vrstev jsou uvedeny v *tabulce č. 5, č. 6 a č. 7*.

KVARTÉR – antropogenní vrstvy (GT-1). V celém zájmovém území se vyskytují 3 typy antropogenních vrstev.

Vodíková plnicí stanice. V prostoru budoucí stanice byly zastiženy zpevněné plochy (**GT-1a**) z asfaltu, živice či železobeton o mocnosti 0,1 – 0,4 m, vybudované na navážkách (**GT-1b**), resp. konstrukčních vrstvách stávajících zpevněných ploch. Navážky 1,1 – 1,4 m mocné jsou tvořeny struskou a drceným kamenivem většinou o velikosti 0,5 – 2,0 cm, místy o velikosti 3 – 7 cm. Mají charakter štěrků s příměsí jemnozrnné zeminy třídy Y/G3 G-F až štěrků jílovitých třídy Y/G5-GC, promísených se střednozrnným až hrubozrnným pískem a středně hnědou až tmavě hnědou jílovitoprachovitou frakcí. Při realizaci průzkumu (12/2020) byly na bázi zavlhlé a senzoricky jevíly znaky znečištění (tmavé zbarvení, mastný vzhled, antropogenní zápach). Ve vrstvě navážek jsou vybudovány drenážní systémy pro odvod srážkových vod do kanalizace ze stávajícího parkoviště. Pod navážkami jsou místy zbytky původního kulturního horizontu (**GT-1c**) v redukované mocnosti 0,0 – 0,2 m. Horizont má charakter hlíny s nízkou plasticitou (Y/F5-ML) a je tvořen tmavě hnědou humózní hlínou s pevnou konzistencí.

Parkoviště. V prostoru budoucí parkovací plochy se vyskytuje pouze původní kulturní horizont (**GT-1c**) v mocnosti 0,3 – 0,5 m, který je tvořen tmavě hnědou humózní hlínou, pevnou charakteru hlín s nízkou plasticitou (Y/F5-ML), s příměsí střednozrnného písku a kořínků rostlin stávajícího travního pokryvu.

KVARTÉR – fluviální přeplavené sprašové hlíny (GT-2). Jedná se o vrstvu přeplavených sprašových hlín, která byla ověřena o mocnosti 0,5 – 2,0 m a má charakter jílu s nízkou až střední plasticitou (F6-CL až F6-CI). Jíly jsou žlutohnědé až rezavošedé, smouhovité, převážně pevné konzistence ($I_c = 0,85 - 0,93^*$), s indexem plasticity okolo 17 %. Obsahují příměs tlejících zbytků rostlin a konkréce oxidů Fe.

KVARTÉR – fluviální písčité hlíny (GT-3). Jedná se o 0,7 – 0,9 m mocnou vrstvu tvořenou hnědošedými, rezavě smouhovitými písčitými hlínami (F3-MS), tuhé až měkké konzistence na bázi ($I_c = 0,47^*$), kde jsou silně sycené vztlakovou vodou z podložních kolektorských vrstev. Hlíny obsahují příměs jemnozrnného písku, místy s přechody až v písky hlinité (S4-SM).

KVARTÉR – fluviální písky (GT-4). Poloha byla zastižena pouze sondou HJ-4 (v prostoru budoucího parkoviště) o mocnosti 1 m. Je šedohnědá až šedá, středně ulehlá a zvodněná. Tvoří ji hrubozrnné písky s příměsí jemnozrnné zeminy

(S3 S-F), která má jílovitoprachovitý charakter (14 %). Strop kolektorské vrstvy byl zjištěn v hloubce 3 m p. t. (tj. v úrovni 212,8 m n. m.).

KVARTÉR – fluvialní štěrky (GT-5). Vrstva byla zastižena sondou J-1, J-2 a řadou archivních sond. Je tvořena štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 G-F), které mají u stropu jílovitý charakter (G5-GC), jsou středně ulehlé až ulehlé a zvodněné. Mocnost polohy nebyla realizovaným průzkumem ověřena do konečné hloubky průzkumných sond (byla zjištěna pouze jejich částečná mocnost min. 1,4 – 3,3 m). Dle archivních údajů dosahuje kolektor celkové mocnosti 1,3 – 2,4 m dle dosud realizovaných průzkumných sond).

Strop štěrkového kolektoru byl ověřen realizovaným průzkumem, tj. sondou J-1 v hloubce 4,5 m p. t. (tj. v úrovni 213,1 m n. m.), sondou J-2 v hloubce 2,7 m p. t. (tj. v úrovni 214,7 m n. m.). Strop kolektoru byl rovněž ověřen archivními průzkumy, tj. sondou V-5/2004 v hloubce 4,0 m p. t. (tj. v úrovni 214,02 m n. m.), sondou V-1/2004 v hloubce 3,5 m p. t. (tj. v úrovni 211,79 m n. m.), sondou V-2/2004 v hloubce 3,0 m p. t. (tj. v úrovni 212,32 m n. m.), sondou VJ-1/2017 v hloubce 4,6 m p. t. (tj. v úrovni 213,6 m n. m.), sondou V-2/2004 v hloubce 3,2 m p. t. (tj. v úrovni 213,9 m n. m.) a sondou V-3/2004 v hloubce 3,5 m p. t. (tj. v úrovni 213,57 m n. m.).

Dle shromážděných údajů se zájmový prostor nachází na rozhraní nižšího a vyššího stupně údolní nivy řeky Lučiny s možným výskytem pohřbených koryt mladších toků. Z dat byl sestaven orientační model sklonu stropu štěrkového kolektoru v zájmovém prostoru a jeho širšího okolí (*příloha č. 4.1.1*), na základě kterého bylo zjištěno zahlubování stropu štěrků v generelu Z směrem, tj. k vodoteči Lučina. Dle údajů ze sond J-1 a J-2 dochází odlišným směrem k lokálnímu zahlubování s následným napojením na hlavní směr poklesu stropu štěrkového kolektoru.

Vodíková plnicí stanice. Na základě uvedených údajů předpokládáme, že se v prostoru stanice vyskytuje štěrkový kolektor 2 generací, tj. ve 2 horizontech. Strop starších středně ulehlých až uhlehlých štěrků (pleistocenního stáří) byl zjištěn v úrovni cca 215 m n. m., zatím co strop mladších středně ulehlých štěrků (holocenního stáří) v úrovni cca 213 m n. m.

Parkoviště. V prostoru parkoviště předpokládáme pod písky (holocenního stáří) výskyt štěrků mladších (holocenního stáří), se stropem v hloubce min. 4 m p. t. (pod vrstvou písků), tj. v úrovni nižší než 211,80 m n. m.

NEOGÉN – miocenní jíly (GT-6). Realizovaným průzkumem nebyly do konečné průzkumné hloubky sond zastiženy. Archivními údaji v širším okolí lokality byly ověřeny v přímém podloží fluvialních štěrků se stropem v hloubce 5,3 – 6,8 m p. t., tj. v úrovni cca 209,5 – 215,4 m n. m.. Dle realizovaného průzkumu předpokládáme v prostoru budoucí vodíkové stanice strop předkvartérního podloží v hloubce větší než 6 m p. t. (tj. v nadmořských výškách nižších než 211,5 m n. m.). Na základě sestaveného orientačního modelu sklonu stropu předkvartérních jílu (*příloha č. 4.1.2*) byl zjištěn Z-SZ generelní směr jeho zahlubování.

Poloha je dle archivních údajů tvořena namodrale šedými vápnitými jíly s vysokou plasticitou (F8-CH), které jsou shora měkké až tuhé, v hlubších polohách pevné až tvrdé konzistence, místy se znaky texturní vrstevnatosti. Jedná se o zeminy, u nichž dochází ke zlepšování vlastností s rostoucí hloubkou.

Tab. č. 5 Geotechnické charakteristiky kvartérních antropogenních vrstev.

KVARTÉR - antropogenní vrstvy (Y)					
veličina	symbol	jednotka	Y / zpevněná p.	Y / G3 G-F	Y / F5-ML
Těžitelnost (ČSN P 73 1005)			I-II	I	I
Těžitelnost (ČSN 73 3050)			5	3	2-3
Vrtatelnost (ČSN P 73 1005)			III	I	I
Koeficient filtrace ze zrnitosti k.	K	(m.s ⁻¹)	-	n.10 ⁻⁵ až n.10 ⁻⁴	n.10 ⁻⁸ až n.10 ⁻⁶
Modul deformace	E _{def}	(MPa)	-	40-50	4
Převodní součinitel	β	(-)	-	0,74	0,47
Poissonovo číslo	ν	(-)	-	0,30	0,40
Objemová tíha	γ	(kN.m ⁻³)	-	19,5	20
Index konzistence	I _C	(-)	-	-	0,90
Totální soudržnost	c _u	(kPa)	-	-	60
Totální úhel vnitřního tření	φ _u	(°)	-	-	0
Efektivní soudržnost	c _{ef}	(kPa)	-	2	13
Efektivní úhel vnitřního tření	φ _{ef}	(°)	-	30	21
hodnoty stanoveny dle laboratorních výsledků *					

Tab. č. 6 Geotechnické charakteristiky kvartérních jílovitých fluvialních vrstev.

KVARTÉR – fluvialní jílovité vrstvy				
veličina	symbol	jednotka	F6-CL až F6-CI	F3-ML až F4-MS sycené vodou
Těžitelnost (ČSN P 73 1005)			I	I
Těžitelnost (ČSN 73 3050)			3	2-3
Vrtatelnost (ČSN P 73 1005)			I	I
Koeficient filtrace ze zrnitosti k.	K	(m.s ⁻¹)	8.10 ^{-10*} až 5.10 ^{-9*}	1.10 ^{-7*}
Oedometrický modul	E _{oed}	(MPa)	11,9*	-
Modul deformace	E _{def}	(MPa)	5,6	6
Převodní součinitel	β	(-)	0,47	0,62
Poissonovo číslo	ν	(-)	0,40	0,35
Objemová tíha	γ	(kN.m ⁻³)	19,7 – 20,1	19,8
Index konzistence	I _C	(-)	0,85 – 0,93	0,47
Index plasticity	I _P	(%)	9,9 – 17,3	6,74
Ztráta žlhaním	I _{ož}	(%)	-	-
Totální soudržnost	c _u	(kPa)	50	30
Totální úhel vnitřního tření	φ _u	(°)	0	0
Efektivní soudržnost	c _{ef}	(kPa)	10*	11
Efektivní úhel vnitřního tření	φ _{ef}	(°)	23*	24
Proctor Standard	ρ _{d,max}	(kg.m ⁻³)	1750*	-
Proctor Standard	W _{opt}	(%)	18*	-
Poměr únosnosti zeminy	CBR _{2,5}	(%)	9,5*	-
Poměr únosnosti zeminy	CBR _{5,0}	(%)	10,0*	-
Poměr únosnosti po saturaci	CBR _{2,5-sat}	(%)	7,0*	-
Poměr únosnosti po saturaci	CBR _{5,0-sat}	(%)	7,0*	-
Okamžitý index únosnosti	IBI _{2,5}	(%)	8,5*	-
Okamžitý index únosnosti	IBI _{5,0}	(%)	9,0*	-
Okamžitý index po saturaci	IBI _{2,5-sat}	(%)	4,5*	-
Okamžitý index po saturaci	IBI _{5,0-sat}	(%)	5,0*	-
Namrzavost			nebezpečně namrzavé*	nebezpečně namrzavé*
Vhodnost zemin do násypů			podmínečně vhodné	podmínečně vhodné
Vhodnost zemin pro aktivní zónu (pro podloží vozovek)			podmínečně vhodné	podmínečně vhodné
hodnoty stanoveny dle laboratorních výsledků *				

Tab. č. 7 Geotechnické charakteristiky fluvialních propustných vrstev a neogénních vápnitých jíílů.

KVARTÉR – fluvialní propustné vrstvy + NEOGÉN – vápnité jíly					
veličina	symbol	jednotka	S3 S-F zvodněné	G3 G-F až G5-GC zvodněné	F8-CH
Těžitelnost (ČSN P 73 1005)			II	I	I
Těžitelnost (ČSN 73 3050)			4	3-4	3-4
Vrtatelnost (ČSN P 73 1005)			II	I-II	II
Koeficient filtrace ze zrnitostní k.	K	(m.s ⁻¹)	2.10 ^{-6*}	8.10 ^{-6*}	n.10 ⁻¹¹
Modul deformace	E _{def}	(MPa)	15	60	8 - 10
Převodní součinitel	β	(-)	0,74	0,74	0,37
Poissonovo číslo	ν	(-)	0,30	0,30	0,42
Objemová tíha	γ	(kN.m ⁻³)	17,5	19,5	20,5
Index konzistence	I _c	(-)	-	-	1
Totální soudržnost	c _u	(kPa)	-	-	80
Totální úhel vnitřního tření	φ _u	(°)	-	-	0
Efektivní soudržnost	c _{ef}	(kPa)	0	1-2	14
Efektivní úhel vnitřního tření	φ _{ef}	(°)	28	30	16
Namrzavost			mírně namrzavé až namrzavé*	mírně namrzavé*	nebezpečně až vysoce namrzavé
Vhodnost zemin do násypů			vhodné	vhodné (G3) až podmíněčně vhodné (G5)	nevhodné
Vhodnost zemin pro aktivní zónu (pro podloží vozovek)			podmínečně vhodné	vhodné (G3) až podmíněčně vhodné (G5)	nevhodné
hodnoty stanoveny dle laboratorních výsledků *					

4.1.2 Kontaminace zemin

V souladu s projekčním záměrem, tj. plošným založením vodíkové plnicí stanice a nutností odstranění zemin min. do nezamrzé hloubky, byl v sondách J-1, J-2, J-3 odebrán **směsný vzorek kontam-1 z navážek charakteru G3** vyskytujících se do hloubky 1 m p. t. a posouzen z hlediska odpadu a nakládání s ním.

Vzorek byl v souladu s vyhláškou č. 294/2005 Sb. analyzován ve formě sušiny a výluhu pro určení možností skládkování. Ze vzorku navážek byly stanoveny hodnoty ukazatelů škodlivin a porovnány s limitními hodnotami stanovenými vyhláškou.

Na základě zjištěných hodnot ukazatelů ze sušiny (tab. č. 8) porovnaných s limitními hodnotami uvedenými v tabulce 4.1 (Nejvýše přípustné koncentrace škodlivin pro inertní odpad) uvedené vyhlášky, bylo zjištěno **překročení obsahu uhlovodíků C10-C40 (2x) a polyaromatických uhlovodíků (5,5x)**. Navážky nesmí být po odvezení z lokality umístěny na skládky inertních odpadů.

Na základě zjištěných hodnot ukazatelů z výluhu (tab. č. 9) porovnaných s limitními hodnotami uvedenými v tabulce 2.1 (Nejvýše přípustné hodnoty ukazatelů pro jednotlivé třídy vyluhovatelnosti) uvedené vyhlášky, nebylo zjištěno překročení limitních hodnot pro žádnou z tříd vyluhovatelnosti, tzn. **navážky lze umístit na skládky ostatních odpadů**.

Na skládky ostatních odpadů lze odtěženou zeminu uložit za předpokladu splnění podmínek stanovených v Příloze č. 4 ve Vyhlášce č. 294/2005 Sb., pro ukládání odpadu na skládky.

Tab. č. 8 Limitní koncentrace polutantů pro umístění zemin na skládky inertního odpadu.

Nejvýše přípustné koncentrace škodlivin pro inertní odpad			
ukazatel	jednotka	Kontam-1	Limitní hodnoty dle vyhlášky č. 294/2005 Sb.
			Tabulka. č. 4.1 sušina
BTEX	mg/kg v sušině	<0,25	6
Uhlovodíky C10-C40	mg/kg v sušině	810	500
PAU	mg/kg v sušině	449	80
PCB	mg/kg v sušině	<0,05	1
TOC	mg/kg v sušině	<1000	30000

Tab. č. 9 Limitní hodnoty pro jednotlivé třídy vyluhovatelnosti odpadů.

Nejvýše přípustné hodnoty ukazatelů pro jednotlivé třídy vyluhovatelnosti						
ukazatel	jednotka	Kontam-1	Limitní hodnoty dle vyhlášky č. 294/2005 Sb. Tabulka č. 2.1			
			I	IIa	IIb	III
pH	-	>10	-	>6	>6	-
RL (105°C)	mg/l	112	400	8000	6000	10000
jednosytné fenoly	mg/l	<0,0005	0,1	-	-	-
As	mg/l	0,005	0,05	2,5	0,2	2,5
Ba	mg/l	<1,0	2	30	10	30
Cd	mg/l	<0,0005	0,004	0,5	0,1	0,5
Cr celk.	mg/l	0,011	0,05	7	1	7
Cu	mg/l	<0,025	0,2	10,	5	10
Hg	mg/l	<0,0002	0,001	0,2	0,02	0,2
Mo	mg/l	<0,05	0,05	3	1	3
Ni	mg/l	<0,005	0,04	4	1	4
Pb	mg/l	<0,05	0,05	5	1	5
Sb	mg/l	<0,004	0,006	0,5	0,07	0,5
Se	mg/l	<0,004	0,01	0,7	0,05	0,7
Zn	mg/l	0,029	0,4	20	5	20
DOC	mg/l	0,87	50	80	80	100
fluoridy	mg/l	0,1	1	30	15	50
chloridy	mg/l	1,9	80	1500	1500	2500
sírany	mg/l	10,3	100	3000	2000	5000

4.2 Hydrogeologické poměry

4.2.1 Podzemní vody

Propustné vrstvy horninového prostředí. Konstrukční vrstvy stávajících zpevněných ploch (Y/G3), fluviální písky (S3) a fluviální štěrky (G3-G5) představují granulometricky příznivé vrstvy s průlinovou propustností umožňující migraci podzemních vod.

Navážky (Y/G3) hodnotíme jako dosti silně až mírně propustné (s koeficientem hydraulické vodivosti stanoveným laboratorně ze zrnitostní křivky $K = n \cdot 10^{-5}$ až $n \cdot 10^{-4}$

m.s⁻¹). I přesto, že jsou z hlediska granulometrického příznivé pro zásak vod, vzhledem k faktu, že se jedná o souvislou polohu navážek vytvořenou na lokalitě a v přilehlém širším okolí, není vhodná pro utrácení srážkových vod (riziko podmáčení okolních objektů, nehomogenita navážek, degradace navážkového materiálu, deformace komunikací apod.).

Písky (S3) hodnotíme jako mírně propustné ($K = n \cdot 10^{-5}$ m.s⁻¹) granulometricky příznivé a vhodné pro zásak srážkových vod (skupina V.1).

Štěrk (G3-G5) hodnotíme jako dosti silně propustné až dosti slabě propustné ($K = n \cdot 10^{-4}$ až $n \cdot 10^{-6}$ m.s⁻¹), vhodné až podmíněčně vhodné pro zásak dešťových vod (skupina V.1 – V.2).

Nepropustné vrstvy horninového prostředí. Zpevněné plochy, pohřbený kulturní horizont (pod konstrukčními vrstvami), fluviální a miocénní jíly reprezentují nepropustné až nepatrně propustné izolátory pro migraci vod ($K = n \cdot 10^{-10}$ až $n \cdot 10^{-9}$ m.s⁻¹), zatím co kulturní horizont (v prostoru parkoviště) a písčité hlíny reprezentují slabě propustné poloizolátory horninového prostředí ($K = n \cdot 10^{-7}$ m.s⁻¹).

Obě skupiny zemin jsou pro utrácení srážkových vod nevhodné (skupina V.3).

Navážkové zvodnění. S ohledem na výskyt antropogenní vrstvy charakteru G3 v nadloží poloizolátoru (Y/F5) či izolátoru (F6) nelze vyloučit jeho sezónní výskyt na stropě nepropustných vrstev.

Realizovaným průzkumem (12/2020) byly navážky charakteru G3 zastiženy pouze jako zavlhlé.

Hlavní zvodnění. Na lokalitě je vázáno na plně saturované fluviální drobně až středně zrnité štěrky (G3-G5) a střednězrnité písky (S3).

Vodíková plnicí stanice. Hladina podzemní vody v jejím prostoru byla naražena ve stropě štěrku v sondě J-1 v hloubce 4,5 m p. t. (tj. v úrovni 213,0 m n. m.) a v sondě J-2 v hloubce 2,7 m p. t. (tj. v úrovni 214,7 m n. m.). Hladina vody v tomto zájmovém prostoru se ustálila v hloubce 2,2 – 3,1 m p.t. (tj. v úrovni cca 214,5 – 215,2 m n. m.), z čehož je patrná napjatost vodní hladiny a její aktuální vztlak 1,4 m zjištěný v době realizace průzkumu (12/2020).

Parkoviště. Hladina podzemní vody v tomto prostoru byla naražena ve stropě písku sondou HJ-4 v hloubce 3,0 m p. t. (tj. v úrovni 212,8 m n. m.). Hladina vody se ustálila v úrovni 2,23 m p. t. (tj. v úrovni 213,57 m n. m.), tzn. v tomto prostoru je voda méně napjatá se vztlakem cca 0,77 m dle aktuálního zjištění (12/2020).

I přesto, že byl rok 2020 hydrogeologicky vydatný (horninové prostředí bylo silně dotováno srážkovými úhrny v červnu a říjnu 2020) a hladiny podzemních vod jsou výše než v předešlých letech, nejedná se o nejvyšší stavy v rámci běžných let (nebereme-li v úvahu hladinu podzemní vody v období trvajících přívalových dešťů a povodňových stavů), tzn. nutno počítat v rámci dlouhodobých průměrů s hladinou o 0,5 – 1 m vyšší než je stávající stav (12/2020).

V případě trvajících přívalových dešťů a povodňových stavů nutno počítat se silně vztlakovým charakterem podzemních vod.

Směr proudění podzemních vod. Dle výše uvedeného předpokládáme proudění podzemních vod generelně směrem k JZ (ve směru uvažovaného zahlubování stropu kolektorských vrstev). V zájmovém prostoru dochází k přetoku podzemních vod z vyššího stupně údolní terasy řeky Lučiny do jejího nižšího stupně s následným odtokem k samotné vodoteči.

Chemismus podzemních vod. Podzemní vody jsou slabě zásadité ($\text{pH} = 7,7$), dosti tvrdé ($T = 2,7 \text{ mmol.l}^{-1}$) a vykazují velmi vysokou agresivitu na kovová potrubí vlivem konduktivity ($\sigma = 103 \text{ mS.m}^{-1}$) a zvýšenou vlivem $\text{SO}_3 + \text{Cl}$ ($219,95 \text{ mg.l}^{-1}$). Agresivita podzemních vod na beton nebyla prokázána.

4.2.2 Srážkové vody

V současné době v prostoru vodíkové stanice dopadají na nepropustný zpevněný povrch (asfalt, železobetonové panely) mírně svažité k drenážnímu systému sloužícímu k odvodu těchto vod z parkovacích ploch do kanalizace. Výstavbou stanice nedojde v této části lokality ke vzniku nových zpevněných ploch, tzn. nedojde ke změně stávajících odtokových poměrů.

V prostoru budoucího parkoviště dopadají dešťové vody na zatravněný povrch, částečně jsou infiltrovány do přepovrchové humózní vrstvy, evapotranspirovány a částečně odtékají gravitačně ve směru sklonu terénu. Vybudováním parkovací plochy dojde ke vzniku nových zpevněných ploch o velikosti řádově cca $2\,600 \text{ m}^2$, z nichž bude nutno srážkové vody odvést a vhodným způsobem utráčet.

S cílem posoudit možnost utrácení těchto vod hlubinným zasakováním do kolektorské vrstvy horninového prostředí dle projekčního záměru, tj. v prostoru pod budoucí parkovací plochou, byla v dočasně vystrojené sondě HJ-4 (hloubka 4 m) provedena vsakovací zkouška s ustálenou i proměnou hladinou (příloha č. 7).

V rámci zkoušky byla sonda opakovaně naplněna vodou po povrch terénu a za pomoci záznamového zařízení levelogger a kontrolních odečtů hladinoměrem, byla sledována změna hloubky hladiny podzemní vody ve vrtu v čase. Mezi 2 po sobě jdoucími nálevy byla hladina podzemní vody v sondě udržována v konstantní hloubce (cca 1 m p. t.), za konstantního odtoku vody z vrtu a sledováno množství vody, které za určitý čas do sondy bylo přivedeno. Zasakování vod bylo prováděno do zvodněných písků (S3) o mocnosti 1 m, tzn. vsakovací plochou (A_{zk}) o velikosti cca $0,57383 \text{ m}^2$, při rychlosti zásaku (Q_{zk}) $0,042 \text{ l/s}$.

Z naměřených hodnot byl podle vztahu $k_v = Q_{zk}/A_{zk}$, vypočten koeficient vsaku $k_v = 7,3 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

4.3 Pedologické poměry

Dle portálu „Český úřad zeměměřický a katastrální“ (ČÚZK; cuzk.cz) se lokalita rozprostírá na několika parcelách (tab. č. 1), z nichž pouze parcela č. 4121/1 (tab. č. 10), situována v prostoru uvažovaném pro vybudování nového parkoviště, je vedena jako orná půda a je chráněna zemědělským půdním fondem (ZPF).

Parcela náleží do bonitované půdně ekologické jednotky **BPEJ 64710** (příloha č. 9), která má být dle výpisu z ČÚZK tvořena hlubokými pseudoglejovými půdami (hloubka od 60 cm) typu glej fluvická (geology.cz), jejichž půdotvorný substrát reprezentují náplavy s eolickou příměsí. Jedná se o půdy, které by měly obsahovat do 10 % skeletu. Mají nízkou rychlost infiltrace a střední propustnost.

Tab. č. 10 Výčet parcel chráněných zemědělským půdním fondem.

Parcely chráněné ZPF						
č. parcely	vlastník	LV	způsob využití	druh pozemku	BPEJ	výměra (m ²)
4121/1	Statutární město Ostrava	3425	x	orná půda	64710	2565

4.3.1 Realizace a vyhodnocení

Pro ověření mocnosti a složení půd byly na parcele č. 4121/1 realizovány 2 kopané sondy KS-5, KS-6 (příloha č. 3.5, 3.6) a doplněny 10 vpichy pedologickou jehlou, na základě kterých byla ověřena mocnost půdy v intervalu pouze 0,3 – 0,5 m.

Ze sond a vpichů byl odebrán 1 směsný vzorek půdy (Pedol-1) pro granulometrické zatřídění (příloha č. 5.10) a stanovení složení vzorku půdy (Příloha č. 5.11).

Z laboratorních analýz bylo zjištěno (tab. č. 11), že se na zájmové parcele vyskytuje půdní druh písčitohlinitý (dle klasifikace Nováka) či hlína (dle klasifikace Kopeckého), která obsahuje 7,66 % jílovité frakce, 0 % skeletu a četné kořínky rostlin travního pokryvu. Půda je dle zrnitostního složení hodnocena jako nebezpečně namrzavá.

Dle posouzení přijatelných živin a ostatních ukazatelů se jedná o **půdy slabě zásadité, s obsahem humusu do 7 % a s vysokým obsahem vápníku a hořčíku.**

Dle stanovených preventivních hodnot obsahů rizikových prvků v zemědělské půdě se dle Vyhlášky č. 153/2016 Sb., Tabulky č. 1 (preventivní hodnoty zjištěné extrakcí lučavkou královskou) jedná o **půdy lehké**, vzniklé na velmi lehkých a chudých matečných horninách a vyznačují se velmi nízkou absorpční kapacitou. Dle Tabulky č. 2 se jedná o půdy **překračující preventivní hodnoty polyaromatických uhlovodíků (2,7x).**

Porovnáním stanovených obsahů rizikových prvků s indikačními hodnotami v Tabulce č. 1 - 4 téže vyhlášky, jedná se o **půdy, které svým složením neohrožují zdravotní nezávadnost potravin a krmiv, růst rostlin a produkční funkci půdy, zdraví lidí a zvířat.**

Charakter půdy na lokalitě odpovídá půdnímu profilu bonitované půdně ekologické jednotky BPEJ 64710 uvedenému na portálu ČÚZK, vyjma mocnosti, která byla realizovaným průzkumem ověřena v průměrné mocnosti 0,4 m (nikoli více než 0,6 m dle obecné charakteristiky jednotky).

Tab. č. 11 Výsledky rozboru vzorku půdy.

Laboratorní analýzy vzorku Pedol-1			
Metoda zrnitostního rozboru	jednotka	zjištěná hodnota	posouzení
humusu	%	6,63	
skelet	%	0	
jílovité částice	%	7,66	
půdní druh (dle Nováka)	-	písčitohlinitý (ph)	
půdní druh (dle Kopeckého)	-	hlína H	
Obsah přijatelných živin a ost. ukazatelů			
pH (CaCl ₂)	-	7,7	slabě zásadité
Vápník – Mehlich III	mg/kg suš.	2263	vysoký
Draslík – Mehlich III	mg/kg suš.	138	vyhovující
Hořčík – Mehlich III	mg/kg suš.	227	vysoký
Fosfor – Mehlich III	mg/kg suš.	99	dobrý
Organický uhlík	% v suš.	2,7	-
humus	% v suš.	4,65	-
Ukazatele znečištění			
Suma 12 PAU	mg/kg suš.	2,73	lim. 1,0
Uhlovodíky C10-C40	mg/kg suš.	pod 0,010	lim. 100
Obsah rizikových prvků			
Arsen	mg/kg suš.	6,16	lim. 20
Beryllium	mg/kg suš.	1,08	lim. 2,0
Kadmium	mg/kg suš.	0,48	lim. 0,5
Kobalt	mg/kg suš.	7,64	lim. 30
Chrom	mg/kg suš.	61,90	lim. 90
Měď	mg/kg suš.	25,2	lim. 60
Rtuť	mg/kg suš.	0,094	lim. 0,3
Nikl	mg/kg suš.	38,1	lim. 50
Olovo	mg/kg suš.	23,9	lim. 60
Vanad	mg/kg suš.	36,2	lim. 130
zinek	mg/kg suš.	87,5	lim. 120

4.3.2 Odnětí ze ZPF

Před započítáním stavebních prací musí být parcely trvale vyjmuty ze Zemědělského půdního fondu a uhrazen poplatek za jejich odnětí (v souladu se zákonem č. 334/1992 Sb.).

Půdy této jednotky náleží do **třídy ochrany III s koeficientem 4** (dle zákona č. 334/1992 Sb.), se **základní cenou pozemků 6,17 Kč/m²** (dle vyhlášky č. 441/2013 Sb.) a jsou hodnoceny bodovou výnosností 39, tzn. jako velmi málo produkční půdy.

Vzhledem k tomu, že zájmová **parcelsa náleží do chráněného ložiskového území**, tzn. vyskytuje se faktor životního prostředí, který negativně ovlivňuje odnětí této půdy ze ZPF, je základní cena pozemku upravena **ekologickou váhou (5)** tohoto vlivu a **základní sazba odvodu pak činí 30,85 Kč.**

Výsledná sazba odvodu, stanovená vynásobením základní sazby (30,85 Kč/m²), koeficientem třídy ochrany III (4) a celkovou výměrou pozemků (2 565 m²) určenému k odnětí, činí 316 521 Kč.

4.3.3 Skrývka půdního profilu

Po vyjmutí parcely č. 4121/1 ze ZPF a před započítáním stavebních prací je nutno provést skrývku půdy na celé ploše o výměře 2 565 m² v průměrné mocnosti 0,4 m. **Objem skryté zeminy bude činit cca 1 026 m³.**

Vzhledem k faktu, že půda byla vedena jako orná, měla by být využita ke stejnému účelu jako doposud případně v rámci rekultivace dle rekultivačního plánu dle zákona č. 334/1992 Sb. **Nutno však zohlednit jejich kontaminaci polyaromatickými uhlovodíky.**

5. DOPORUČENÍ

V rámci projekčního záměru je v areálu DPO, garáže Hranečník uvažována **výstavba vodíkové plnicí stanice** v severní části stávajícího parkoviště, které se nachází v úrovni cca 217,5 m n. m..

Zrušená část parkovací plochy má být nahrazena **vybudováním nového parkoviště** Z-JZ od příjezdové komunikace do areálu, v níž je stávající terén v úrovni cca 215,5 m n. m.

5.1 Základové poměry v prostoru vodíkové stanice

Inženýrskogeologické poměry v prostoru vodíkové stanice hodnotíme dle ČSN P 73 1005 jako **složitě** (vrstvy nemají stálou mocnost, nejsou vodorovně uloženy, předpoklad výskytu pohřbeného říčního koryta, podzemní voda je napjatá, apod.).

Stavební objekty (zastřešení stanice, plnicí stojany, rozdělovač vysokotlakého zásobníku, velkoobjemové vysokotlaké zásobníky na H₂) hodnotíme předběžně jako **nenáročné**. Jejich klasifikaci stanoví odpovědný projektant na základě detailních znalostí vlastních konstrukcí.

Při navrhování stavby doporučujeme postupovat **minimálně podle zásad 2. geotechnické kategorie**.

Z hlediska založení objektů doporučujeme:

- založení lehkých a na stabilitu nenáročných konstrukcí plošně;
- založení těžkých a na stabilitu náročných konstrukcí (např. vysoké zásobníky na H₂ s malým půdorysným průmětem) na pilotách;

Při plošném založení objektů doporučujeme:

- založení objektů **v nezámrzné hloubce** ve vrstvě navážek charakteru G3, nebo ve vrstvě podložních fluviačních jíílů třídy F6-CL až F6-CI;

- **založení ve vrstvě navážek je možné pouze v případě jejich homogenity**, kterou je nutno posoudit odborníkem po jejich odkrytí nejen makroskopicky, ale i polními zkouškami (penetrace, zatěžovací zkoušky, apod.);
- v případě že navážky nebudou homogenní či nebudou splňovat nároky svou kvalitou na základovou půdu, bude nutné je z podzákladí částečně nebo plně odstranit;
- po odstranění navážek, částečném či plném (na strop jílu F6) doporučujeme **zakládat na homogenizačním štěrkovém polštáři** odděleném od rostlého horninového prostředí separační geotextilií;
- **štěrkový polštář musí být účinně oddrenován**, aby nedocházelo k rozbídnutí jílovitého podzákladí či jeho jílovitých částí (jíly jsou nebezpečně až vysoce namrzavé, náchylné ke konzistenčním změnám a rozbídnutosti při styku s vodou);
- **v případě zakládání ve vrstvě jílu**, kdy je účinná drenáž nemožná, doporučujeme nahradit vrstvu jílu hubeným betonem nebo stabilizátem (směsným pojivem);
- homogenizační polštář či podbetonování musí v případě duálních základových půd **eliminovat odlišné hodnoty únosnosti a stlačitelnosti zemin** (navážky charakteru G3 a jílu F6).

Při založení objektů na pilotách doporučujeme:

- založení objektů na plovoucích pilotách ve vrstvě štěrku (G3) nebo vetknutých do předkvartérního podloží, tj. vápnitých jílu (F8);
- při dimenzování pilot vycházet z geotechnických parametrů pro středně uhlé štěrky, případně jejich ulehlost doověřit (realizací dynamické penetrační zkoušky);
- dimenzovat piloty (délka, počet, průměr) na základě statických výpočtů a výpočtů plášťového tření;
- vrtat piloty s ochranným pažením za geologického dozoru (lze očekávat přítoky vody (z navážek; fluviálních plně nasycených štěrku a písku v nichž má voda tlakový charakter).

Založení objektů – vliv podzemních vod:

- **nutno počítat s výskytem navážkového zvodnění**, které je vázáno na navážky charakteru G3, především v období klimaticky vydatném (trvajících dešťových srážek); při realizaci průzkumu byly navážky zastiženy zavlhlé;
- **hlavní kvartérní zvodnění nebude ovlivňovat plošné založení objektů**, nedojde-li k porušení izolační jílovité vrstvy až na strop sycených písčitých hlín či plně nasycených podložních štěrku, tzn. pokud budou výkopové práce prováděny do hloubky cca 2 m p. t.;
- **jakmile dojde k porušení izolační vrstvy, nutno počítat se vztlakovým charakterem napjaté hladiny podzemní vody a jejími agresivními účinky na kovové konstrukční prvky vlivem vysoké konduktivity**;
- **v případě přítoků vod do stavebních jam nutno počítat s jejich okamžitým odčerpáním a následnou náhradou degradovaných jílovitých zemin.**

Vhodnost zeminy – do násypů a pro aktivní zónu:

- **navážky charakteru G3 – G5** jsou mírně namrzavé až namrzavé, vhodné až podmíněčně vhodné do násypů a pro podloží vozovky (pro aktivní zónu); důležitou roli zde hraje jejich složení a stabilitě (degradaci, bobtnání, apod.); navážky lze použít po předešlém posouzení a následném protřídění a odstranění nežádoucích jemnozrnné frakce;
- **jíly třídy F6-CL až F6-CI** jsou nebezpečně namrzavé; do podloží vozovek, pro použití v aktivní zóně nevhodné a na základě stanovených hodnot poměru únosnosti po saturaci ($CBR_{2,5-sat} = 7,0 \%$, $CBR_{5,0-sat} = 7,0 \%$) je nelze použít do násypů bez předešlé úpravy; na základě porovnání hodnot přirozené vlhkosti ($W_n = 21,07 \%$) s vlhkostí optimální ($W_{opt} = 18 \%$) stanovené ze zkoušky Proctor Standard vyplývá, že budou obtížněji hutnitelné; pro odstranění vlhkosti je vhodné je posypat vápnem.

Nakládání se zeminou jako s odpadem:

- vytěžené zeminy, resp. navážky charakteru G3, vzhledem ke zjištěné **kontaminaci uhlovodíky C10-C40** (převyšují limitní hodnoty 2x) a **PAU** (převyšují limitní hodnoty 5,5x), nelze uložit na skládku inertního odpadu;
- vzhledem k faktu, že hodnoty ukazatelů znečištění stanovené z výluhu navážek (G3) nepřekročily limitní hodnoty v žádné třídě vyluhovatelnosti, lze navážky umístit na skládky ostatních odpadů.

5.2 Základové poměry v prostoru budoucího parkoviště

Inženýrskogeologické poměry v prostoru parkoviště hodnotíme dle ČSN P 73 1005 jako **jednoduché** (vrstvy mají stálou mocnost, jsou horizontálně uloženy).

Výstavba stavebních objektů (vyjma násypového tělesa konstrukčních vrstev a vsakovacího systému, které není doporučeno – viz níže) v tomto prostoru není dle předložené projekční dokumentace uvažována.

Při stavebních pracích doporučujeme postupovat **podle zásad 1. - 2. geotechnické kategorie**, dle rozhodnutí projektanta.

Založení aktivní zóny:

- základová půda bude tvořena jíly třídy F6-CL až F6-CI, které jsou nevhodné do podloží vozovek a podmíněčně vhodné do násypů; zeminy (dle stanovených hodnot CBR, IBI) bude nutno zlepšit např. vápenou stabilizací a oddělit od nadložních konstrukčních vrstev separační geotextilií;
- odtěžené navážky (charakteru G3) z prostoru výstavby čerpací stanice lze po odborném posouzení (stanovení např. bobtnavosti a rozpínavosti strusek) lze použít do konstrukčních vrstev v podloží budoucí zpevněné plochy po přetřídění frakcí a odstranění nežádoucích jemnozrnných;
- při provádění výkopových prací nutno počítat s možným přítokem vody z navážkové vrstvy, jejím odčerpáním a případnou náhradou rozbředlých jílu kamenivem;

- zemní práce nebudou ovlivněny hlavním kvartérním zvodněním, budou-li prováděny max. do hloubky 2 m p. t., v níž se již vyskytují písčité hlíny sycené vodou;
- v případě přítoku vod do stavebních jam, bude docházet k rozbředání jílu a jejich degradaci; nutno pak provést jejich částečné odstranění (odstranění rozbředlé části) a náhradu.

5.3 Nakládání se srážkovými vodami

Hydrogeologické poměry území z hlediska utrácení srážkových vod hodnotíme dle ČSN 75 9010 **jako složité** (nově vzniklé zpevněné plochy činní cca 2600 m², výskyt zemin skupiny V.3) a **stavbu jako náročnou**.

Vzhledem k velikosti odvodňovaných zpevněných ploch hodnotíme vody jako podmíněčně přípustné.

Na základě posouzení všech dostupných podkladů a vyhodnocení průzkumu i přes zjištěnou relativně příznivou hodnotu koeficientu vsaku ($k_v = 7,3 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$) **NEDOPORUČUJEME utrácení srážkových vod hlubinným ani povrchovým zasakováním** do propustných vrstev horninového prostředí.

Důvody N E D O P O R U Č E N Í zasakování srážkových vod:

- **vysoký stav hladiny podzemní vody** - hladina se v prostoru sondy HJ-4 (prostor uvažovaný pro vybudování vsakovacího zařízení) při realizaci průzkumu (12/2020) nacházela v hloubce 2,23 m p. t.;
- **napjatá hladina podzemní vody** – voda je v zájmové oblasti a širším okolí vztlaková;
- **oscilace hladiny podzemní vody** – nutno v rámci let a běžných srážek počítat s hladinou vody o 0,5 – 1 m vyšší (tj. do hloubky cca 1,23 m p. t.); v případě trvajících přívalových dešťů či povodňových stavů;
- **směr proudění podzemních vod** – vody proudí ve směru od SV k JZ, dochází k přetoku vod z vyššího stupně údolní terasy do nižšího stupně a dotaci vod právě do prostoru budoucího parkoviště; v případě vybudování vsakovacího zařízení v tomto prostoru, mohlo by docházet k jeho nefunkčnosti v důsledku silného vztlaku podzemní vody;
- **infrastruktura a okolní objekty** – ve směru odtoku podzemních vod ze zamýšleného prostoru pro vsakování se vyskytují rodinné domy a komunikace založené na náspu; mohlo by dojít k jejich podmáčení a nežádoucí degradaci;
- **výskyt zvodněných jemnozrnných až střednozrnných písků** – riziko zanášení vsakovacího prvku jemnou frakcí; obtížně proveditelné výkopové práce (písky se po odstrojení sondy HJ-4 okamžitě uzavřely v úrovni svého stropu, tj. v hloubce 3 m p.t.);
- **doporučení stanovená vsakovací normou** – vsakovací prvek má být umístěn min. 1 m nad nejvyšší očekávaný vodní stav a zároveň do nezamrzé hloubky, což v daném prostředí není možné.

Srážkové vody doporučujeme odvést bezzbytku, po řádném přečištění (odlučovač ropných látek), do kanalizace.

Pro dimenzování dešťové kanalizace na lokalitě doporučujeme vycházet z 15-ti minutového přívalového deště, který činní 157 l/s na hektar (Trupl, 1959).

Návrh dešťové dešťové kanalizace na lokalitě a její napojení na centrální kanalizační systém, doporučujeme zpracovat projektantem či vodohospodářem.

6. ZÁVĚR

Geologický průzkum byl proveden s cílem posoudit možnost výstavby vodíkové plnící stanice a nového parkovacího prostoru pro zaměstnance DPO.

Založení objektů doporučujeme plošně na navážkách charakteru G3. Odtěžené navážky doporučujeme využít při budování parkovací plochy. Přebytečné objemy navážek nutno umístit na skládky ostatních odpadů.

Z nově vzniklých zpevněných ploch nedoporučujeme utrácení srážkových vod zasakováním do horninového prostředí, doporučujeme jejich odvod do kanalizace.

Před započítáním stavebních prací je nutno trvale vyjmout parcelu č. 4121/1, ze ZPF a zaplatit stanovenou výši odvodu.

Cíl prací považujeme za splněný, na případné další požadavky průzkumného, případně konzultačního charakteru jsme připraveni neprodleně reagovat.

ORIENTAČNÍ SITUACE

Příloha č. 1



měřítko orientační situace:

1 : 25 000

označení zájmové oblasti:



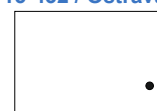
základní údaje:

Číslo / název katastrálního území: **714828 / Slezská Ostrava**

Klad listů - list č. / název listu:

15-432 / Ostrava

Pozice zájmové oblasti v listě mapy 1 : 25 000:



ÚČELOVÉ SITUACE

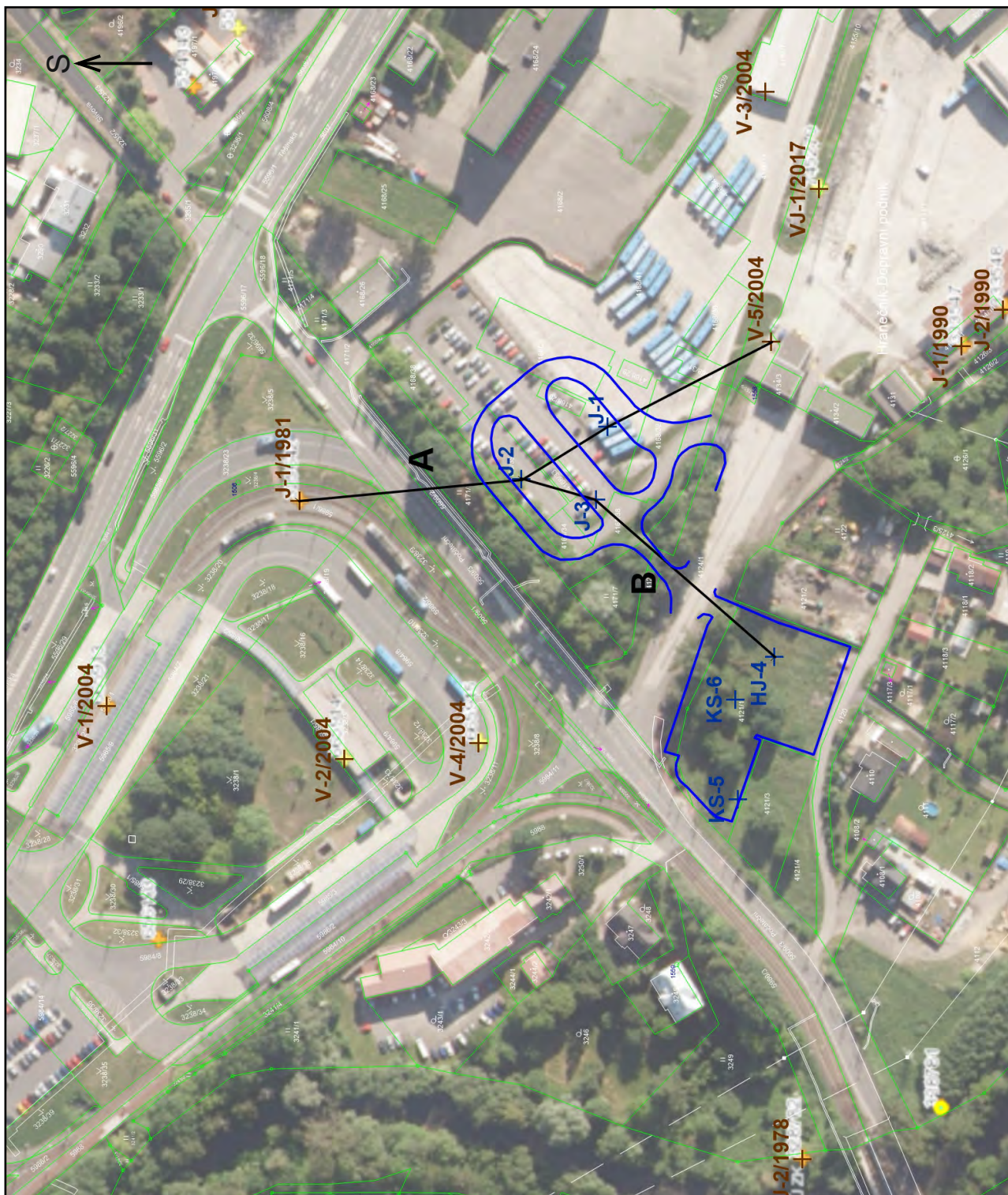
Příloha č. 2

2.1 Podkladové mapy

2.1.1 - Pozice sond a řezů na podkladu ortomapy

2.1.2 - Pozice sond a řezů na podkladu koordinační situace

K GEO Komplexní geologické práce		Název protokolu: Pozice sond a řezů na podkladu ortomapy	
Číslo zakázky: 2020 206	Název zakázky: OSTRAVA-HRANEČNÍK - rozvoj vodíkové mobility	Mapa 1:25000: 15-432 / Ostrava	Příloha č.: 2.1.1
Zpracoval: Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. / petruskova@kgeo.cz		Datum: 11.12.2020	Měřítko: 1 : 2 000



Legenda:

J-1

nová sonda
(hloubena strojově)

HJ-4

nová sonda + vsakovací zkouška
(hloubena strojově)

KS-5

nová sonda - pedologické účely
(hloubena ručně)

J-1/1990

archivní sonda využité pro modely a řezy

J-1/1990

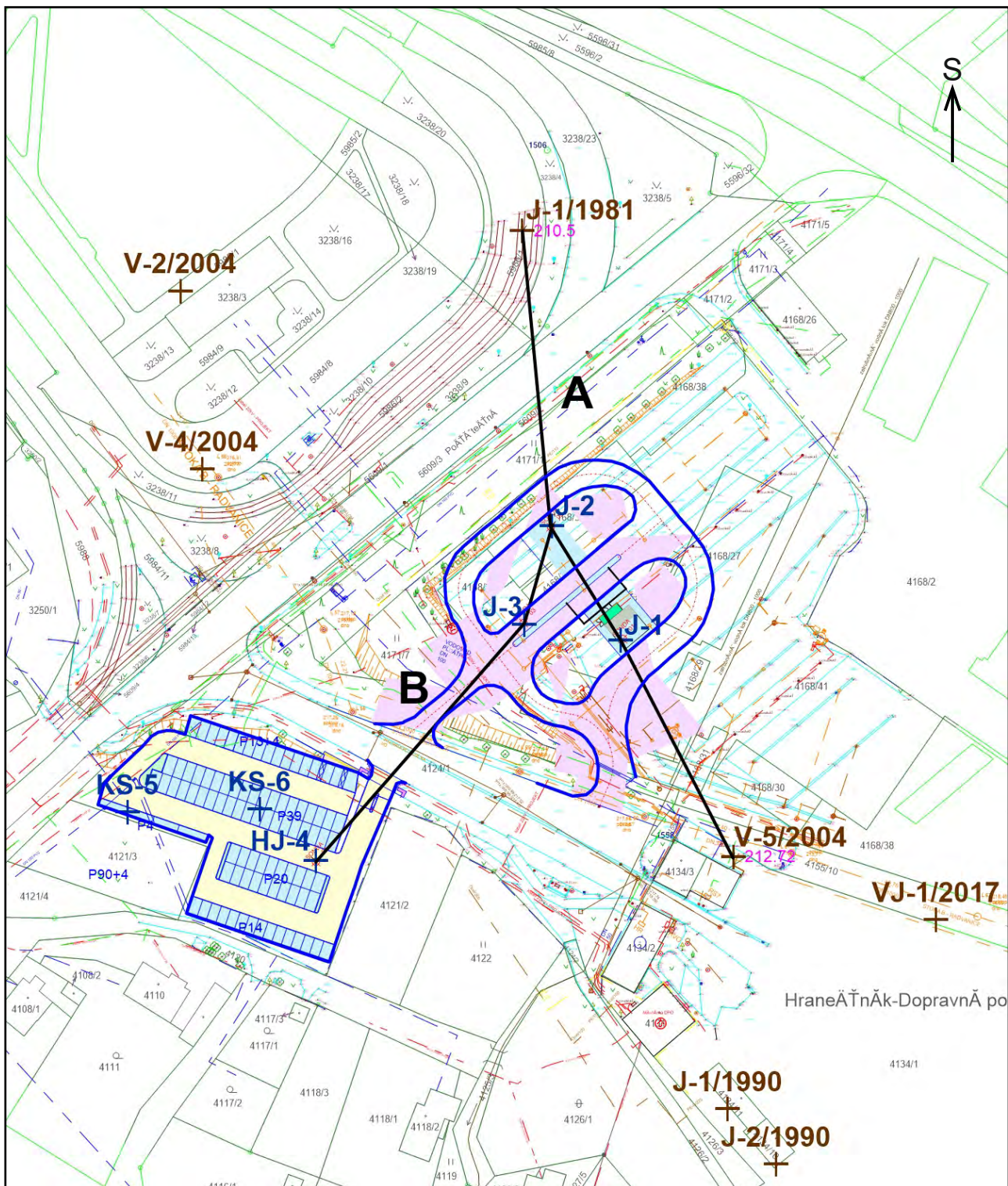
hranice katastrálních území

J-1/1990

hranice zájmových úseků

— lineie řezu A, B

K-GEO s.r.o. Komplexní geologické práce		Název protokolu: Pozice sond a řezů na podkladu koordinační situace	
Číslo zakázky: 2020 206	Název zakázky: OSTRAVA-HRANEČNÍK - rozvoj vodíkové mobility	Mapa 1:25000: 15-432 / Ostrava	Příloha č.: 2.1.2
Zpracoval: Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. / petruskova@kgeo.cz		Datum: 11.12.2020	Měřítko: 1 : 1 500




Legenda:			
J-1	nová sonda (hloubena strojově)	J-1/1990	archivní sonda
HJ-4	nová sonda + vsakovací zkouška (hloubena strojově)		hranice katastrálních území
KS-5	nová sonda - pedologické účely (hloubena ručně)		hranice zájmových úseků
			linie řezu A, B

LABORATORNÍ ZKOUŠKY - zemin







Příloha č. 5

- 5.1 Výsledky měření na vzorcích zemin**
- 5.2 Zrnitost stanovená kombinací prosévání a sedimentace**
 - 5.2.1 - stanovená pro vzorek P-35843, N-35839
 - 5.2.2 - stanovená pro vzorek pP-35840, P-35841
 - 5.2.3 - stanovená pro vzorek pP-35842, T-35844
- 5.3 Konzistenční meze**
 - 5.3.1 - stanovené pro vzorek N-35839, pP-35840
 - 5.3.2 - stanovené pro vzorek pP-35842, T-35844
- 5.4 Vlhkost, objemová hmotnost stanovená metodou vážením pod vodou, zdánlivá hustota pevných částic**
 - 5.4.1 - stanovená pro vzorek P-35843, N-35839
 - 5.4.2 - stanovená pro vzorek pP-35840, P-35841
 - 5.4.3 - stanovená pro vzorek pP-35842, T-35844
- 5.5 Efektivní úhle vnitřního tření vzorku N-35839**
- 5.6 Křivka stlačitelnosti vzorku N-35839**
- 5.7 Proctorova zkouška standardní vzorku T-35844**
- 5.8 Okamžitý index únosnosti vzorku T-35844**
- 5.9 Poměr únosnosti zeminy - CBR vzorku T-35844**
- 5.10 Stanovení půdního druhu vzorku Pedol-1**
- 5.11 Výsledky rozboru půdy - posouzení kontaminace vzorku Pedol-1**
- 5.12 Výsledky rozboru navážek - posouzení kontaminace vzorku Kontam-1**

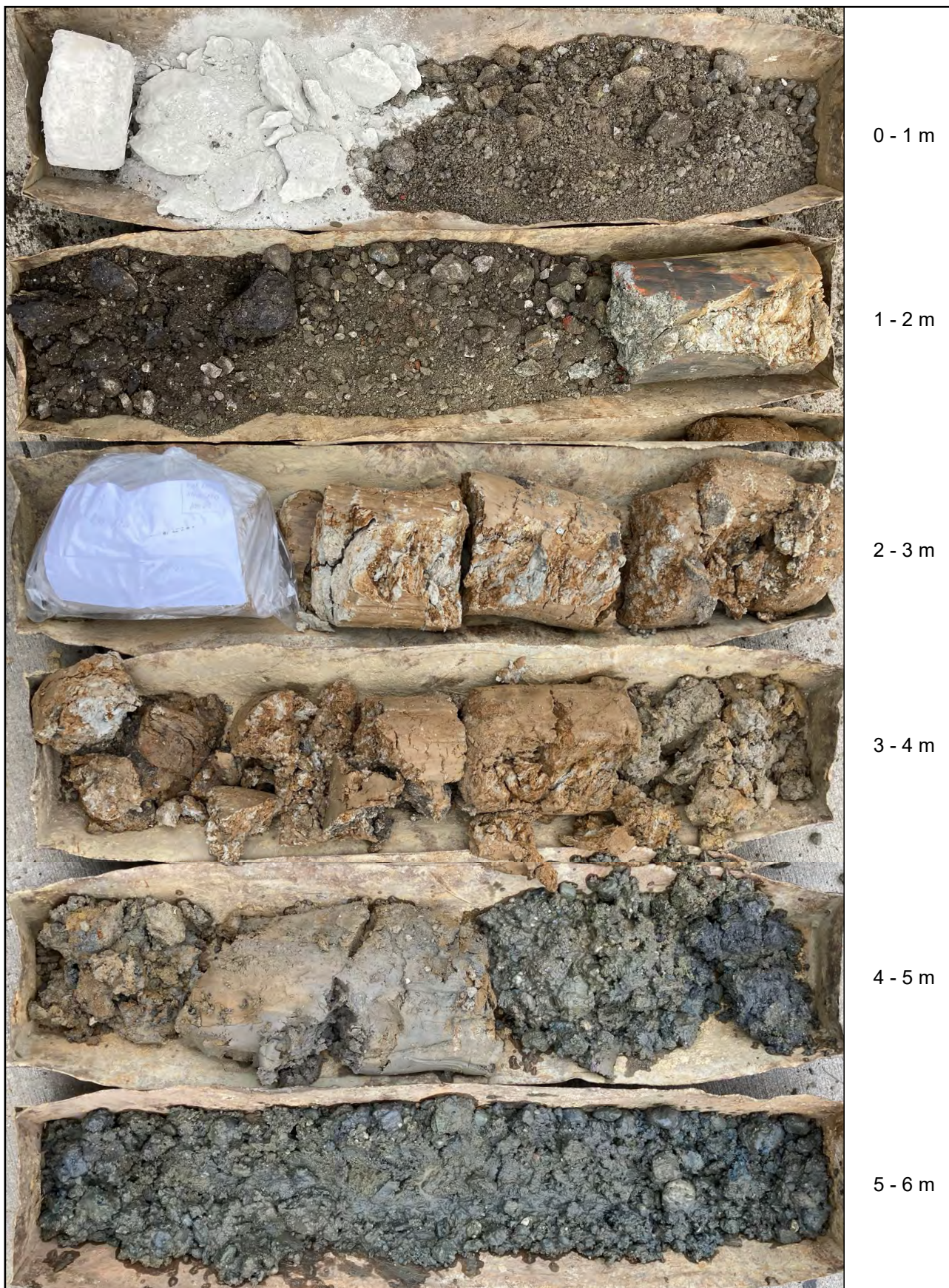
		Název protokolu: Geologický profil sondy		J-1	
Číslo zakázky: 2020 206	Název zakázky: OSTRAVA-HRANEČNÍK - rozvoj vodíkové mobility	Mapa 1:25000: 15-432 / Ostrava	Příloha č.: 3.1.1		
Dokumentoval a zpracoval: Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. / petruskova@kgeo.cz		Dokumentoval: 09.12.2020	Zpracoval: 10.12.2020	Souřadnice X (m): 1103187.00	
Vrtmistr: p. Šlachta	Vrtná souprava: HVS-04A	Technologie: jádrově, nasucho	Zahájení vrtání: 09.12.2020	Ukončení vrtání: 09.12.2020	Souřadnice Y (m): 467990.00
Naražená hladina PV: 4.50 m p. t. / 213.10 m n. m.		Ustálená hladina PV: 3.10 m p. t. / 214.5 m n. m.	Typ hladiny PV: napjatá	Souřadnice Z (m n. m.): 217.60	


Stratigrafie	Geneze	Úroveň (m n. m.)	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Geologická dokumentace sondy	Vzorky a HPV	Popis vrstvy	Zatřídění dle ČSN P 731005	Těžitelnost dle ČSN P 731005	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Vrtatelnost dle ČSN P 731005
KVARTÉR / holocén	antropogenní	217.60	0.00	0.40	GT-1a		zpevněná plocha - železobetonový panel, šedý	Y	I-II	5	III
		217.20	0.40	1.40	GT-1b		konstrukční vrstvy - struska (vel. 4 - 5 cm), drcené kamenivo a cihly (vel. 0,5 - 2,0 cm) a střednozrnný písek, promísený s tmavě hnědou hlinou, tuhou, mírně zavlhlou; pozn.: v hl. 1,0 - 1,2 m p. t. poloha tmavě hnědá až černá s mírným antropogením zápachem	Y/G3 G-F až G5-GC			
	fluviální	215.80	1.80	2.00	GT-2	kontam-1 N-35839 T-35844 3.10	jíly - šedé až šedorezavé, smouhovitém, pevné ($I_C = 0,90$); příměs: konkrece oxidů Fe (vel. do 1 mm)	F6-CL	I	3	I
		213.80	3.80	0.70	GT-3	agres-1 pP-35840 4.50	hlíny písčité sycené vodou - nahnědle až nazelenale šedé, tuhé až měkké ($I_C=0,47$), silně sycené vodou; příměs: jemnozrnný až střednozrnný písek (55%)	F3-MS až S4-SM		2-3	
		211.60	6.00	1.50	GT-5		šterky zvodněné - šedohnědé, lokálně tmavě hnědé až nafialovělé, středně ulehlé, dobře vytríděné, zvodněné; klasty: převážně křemene, zaoblené až dokonale zaoblené, oválního tvaru, drobné až středí (vel. do 3 cm); příměs: jemnozrnný až střednozrnný písek, jílovitá frakce (místy přechod v G5)	G3 G-F až G5-GC		3-4	I-II

Legenda:

-  HPV naražená
-  HPV ustálená
-  neporušený
-  technologický
-  vzorek vody
-  jiný

 K-GEO Komplexní geologické práce		Název protokolu: Fotodokumentace sondy J-1	
Číslo zakázky: 2020 206	Název zakázky: OSTRAVA-HRANEČNÍK - rozvoj vodíkové mobility	Mapa 1:25000: 15-432 / Ostrava	Příloha č.: 3.1.2
Zpracoval: Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. / petruskova@kgeo.cz		Datum: 11.12.2020	Měřítko: -

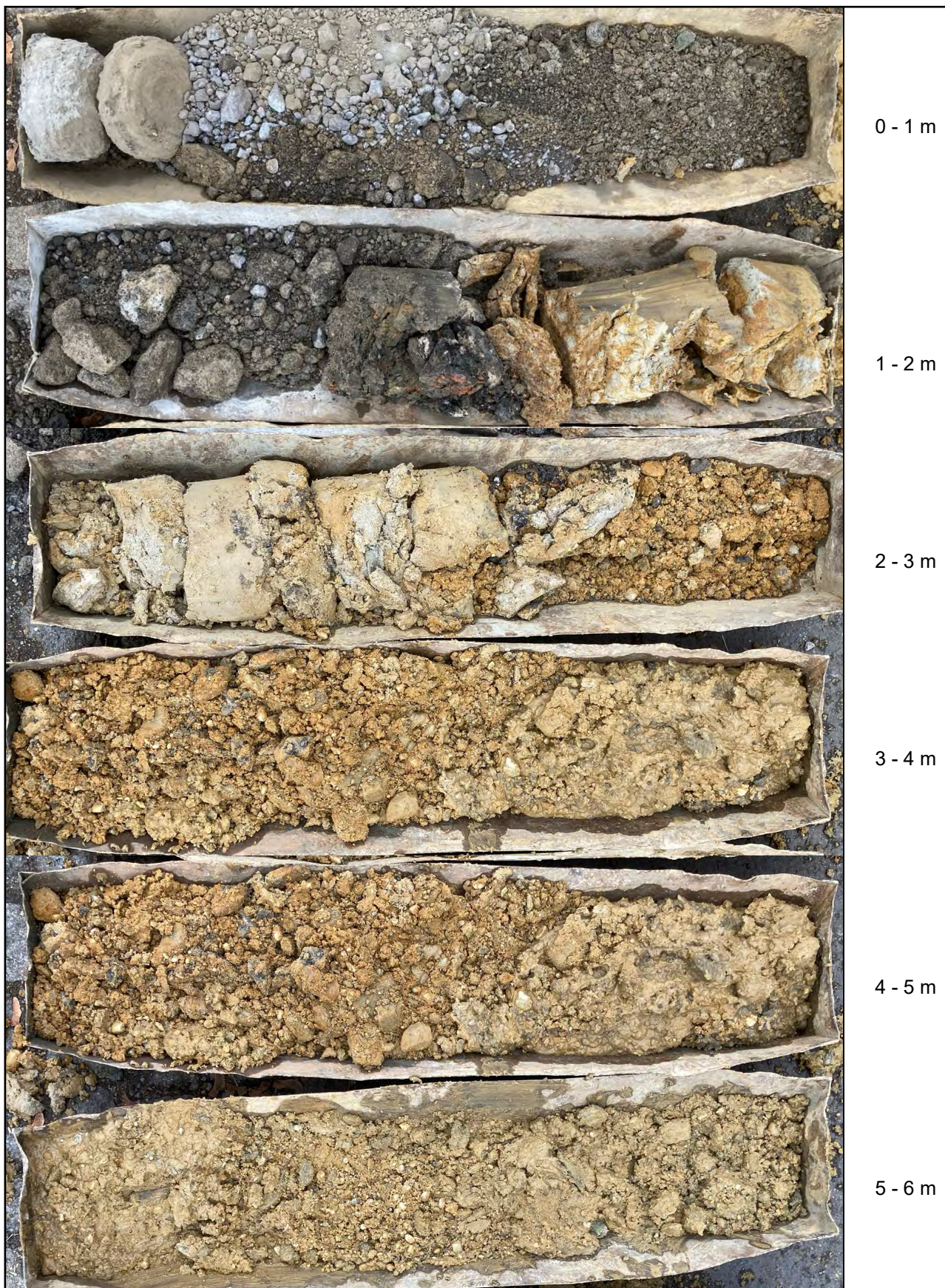



		Název protokolu: Geologický profil sondy		J-2	
Číslo zakázky: 2020 206		Název zakázky: OSTRAVA-HRANEČNÍK - rozvoj vodíkové mobility		Mapa 1:25000: 15-432 / Ostrava	
Dokumentoval a zpracoval: Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. / petruskova@kgeo.cz		Dokumentoval: 09.12.2020		Zpracoval: 11.12.2020	
Vrtmistr: p. Šlachta		Vrtná souprava: HVS-04A		Technologie: jádrově, nasucho	
Naražená hladina PV: 2.70 m p. t. / 214.70 m n. m.		Ustálená hladina PV: 2.20 m p. t. / 215.20 m n. m.		Typ hladiny PV: napjatá	
				Souřadnice X (m): 1103158.00	
				Souřadnice Y (m): 468007.60	
				Souřadnice Z (m n. m.): 217.40	

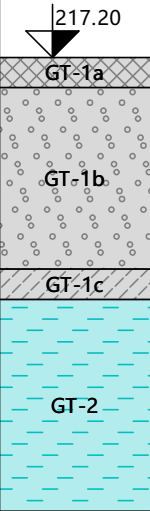

Stratigrafie	Geneze	Úroveň (m n. m.)	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Geologická dokumentace sondy	Vzorky a HPV	Popis vrstvy	Zatřídění dle ČSN P 731005	Těžištnost dle ČSN P 731005	Těžištnost dle ČSN 73 3050	Vrtatelnost dle ČSN P 731005
KVARTÉR / holocén	antropogenní	217.40	0.00	0.15	GT-1a		zpevněná plocha - stmelená živice, šedá konstrukční vrstvy - drcené kamenivo a struska (vel. do 2 cm), místy hrubší struska (vel. 4 - 6 cm), střednozrný písek; poloha: hutněná, středně ulehlá, na bázi zavlhlá pohřebenný kulturní horizont - hlína tmavě hnědá, humózní, tuhá až pevná, shora mírně zavlhlá; příměs: úlomky drceného kameniva zatlačené z nadloží vrstvy jíly - šedorezavé, smouhovité, pevné ($I_c=0,93$); příměs: kořínky rostlin hlíny písčité sycené vodou - světle hnědé až rezavohnědé, smouhovité, tuhé až lokálně měkké (sycené vodou); příměs: střednozrný písek	Y			I-II
		216.10	1.30	0.20	GT-1b	kontam-1		Y/G3 G-F		3	
		215.90	1.50	0.50	GT-1c	pP-35842		Y/F5-ML		2	I
		215.40	2.00	0.70	GT-2			F6-CL		3	
		214.70	2.70	3.30	GT-3	2.20 2.70		F3-ML		2-3	
KVARTÉR / pleistocén	fluviální				GT-5	P-35841	šterky zvodněné - rezavohnědé až žlutohnědé, středně ulehlé, středně dobře vytríděné, zvodněné; klasty: převážně křemene, zaoblené, vejčitého tvaru, drobné až střední (vel. 0,5 - 2,0 cm), od hl. 5 m p. t. kamenité (vel. 6-12 cm); příměs: střednozrný písek (38%), jílovitoprachovitá frakce, místy přechody v G4	G3 G-F až G4-GM	I	3-4	I-II
		211.40	6.00								

Legenda:	
 HPV naražená	 porušený
 HPV ustálená	 jiný

 K GEO s.r.o. Komplexní geologické práce		Název protokolu: Fotodokumentace sondy J-2	
Číslo zakázky: 2020 206	Název zakázky: OSTRAVA-HRANEČNÍK - rozvoj vodíkové mobility	Mapa 1:25000: 15-432 / Ostrava	Příloha č.: 3.2.2
Zpracoval: Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. / petruskova@kgeo.cz		Datum: 11.12.2020	Měřítko: -




		Název protokolu: Geologický profil sondy		J-3	
Číslo zakázky: 2020 206	Název zakázky: OSTRAVA-HRANEČNÍK - rozvoj vodíkové mobility	Mapa 1:25000: 15-432 / Ostrava		Příloha č.: 3.3.1	
Dokumentoval a zpracoval: Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. / petruskova@kgeo.cz		Dokumentoval: 09.12.2020	Zpracoval: 11.12.2020	Souřadnice X (m): 1103183.00	
Vrtmistr: p. Šlachta	Vrtná souprava: HVS-04A	Technologie: jádrově, nasucho	Zahájení vrtání: 09.12.2020	Ukončení vrtání: 09.12.2020	Souřadnice Y (m): 468014.50
Naražená hladina PV: x		Ustálená hladina PV: 2.85 m p. t. / 214.35 m n. m.	Typ hladiny PV: napjatá	Souřadnice Z (m n. m.): 217.20	







Stratigrafie	Geneze	Úroveň (m n. m.)	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Geologická dokumentace sondy	Vzorky a HPV	Popis vrstvy	Zatřídění dle ČSN P 731005	Těžitelnost dle ČSN P 731005	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Vrtitelnost dle ČSN P 731005
KVARTÉR / holocén	antropogenní	217.20	0.00								
		217.00	0.20	0.20			zpevněná plocha - stmelená živice, šedá	Y			I-II
				1.20			konstrukční vrstvy - drčené kamenivo, struska, popeloviny (vel. do 3 cm) a střednozrnný písek promísený se světle až tmavě hnědou hlinou, tuhou, mírně zavlhlou na bázi	Y/G3 G-F		3	
	fluviální	215.80	1.40	0.20			pohřbený kulturní horizont - hlína tmavě hnědá až černá, humózní, pevná až tvrdá	Y/F5-ML	I	2	I
		215.60	1.60				náplavové jíly - namodralé šedé až šedorezavé, smouhovité, pevné až tuhé (na bázi), s nízkou až střední plasticitou; příměs: jemnozrnný písek (na bázi)	F6-CL až F6-CI		3	
		214.20	3.00								

Legenda:	
 HPV ustálená	 technologický
	 jiný

 K GEO s.r.o. Komplexní geologické práce		Název protokolu: Fotodokumentace sondy J-3	
Číslo zakázky: 2020 206	Název zakázky: OSTRAVA-HRANEČNÍK - rozvoj vodíkové mobility	Mapa 1:25000: 15-432 / Ostrava	Příloha č.: 3.3.2
Zpracoval: Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. / petruskova@kgeo.cz		Datum: 11.12.2020	Měřítko: -





	0 - 1 m
	1 - 2 m
	2 - 3 m
Empty space for additional data or notes	


		Název protokolu: Geologický profil sondy		HJ-4	
Číslo zakázky: 2020 206	Název zakázky: OSTRAVA-HRANEČNÍK - rozvoj vodíkové mobility	Mapa 1:25000: 15-432 / Ostrava	Příloha č.: 3.4.1		
Dokumentoval a zpracoval: Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. / petruskova@kgeo.cz		Dokumentoval: 09.12.2020	Zpracoval: 11.12.2020	Souřadnice X (m): 1103243.00	
Vrtmistr: p. Šlachta	Vrtná souprava: HVS-04A	Technologie: jádrově, nasucho	Zahájení vrtání: 09.12.2020	Ukončení vrtání: 10.12.2020	Souřadnice Y (m): 468067.40
Naražená hladina PV: 3.00 m p. t. / 212.80 m n. m.		Ustálená hladina PV: 2.23 m p. t. / 213.57 m n. m.	Typ hladiny PV: napjatá	Souřadnice Z (m n. m.): 215.80	

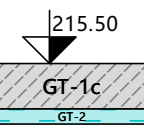
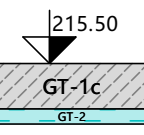
Stratigrafie	Geneze	Úroveň (m n. m.)	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Geologická dokumentace sondy	Vzorky a HPV	Popis vrstvy	Zatřídění dle ČSN P 731005	Těžitelnost dle ČSN P 731005	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Vrtatelnost dle ČSN P 731005
KVARTÉR / holocén	antropogenní fluviální	215.80	0.00		 215.80 GT-1c	 Pedol1	kulturní horizont - hlína tmavě hnědá, humózná, tuhá, na bázi mírně zavlhlá; příměs: kořínky rostlin vlasového charakteru travního pokryvu	Y/F5-ML		2	
		215.30	0.50		GT-2		náplavové jíly - rezavohnědé až rezavošedé, smouhovitém, tmavě hnědě kropenaté (oxidy Fe), pevné až tuhé, s nízkou až střední plasticitou	F6-CL až F6-CL	I	3	I
		213.70	2.10		 2.23 GT-3	 2.23	hlíny písčité sycené vodou - světle hnědošedé s rezavými smouhami, tmavě hnědě kropenaté (oxid Fe, Mn), tuhé až měkké (na bázi sycené vodou); příměs: jemnozrnný písek	F3-MS až S4-SM		2-3	
			3.00		 3.00 GT-4	 P-35843	písky zvodněné - šedohnědé až šedé, středně uhlělé, zvodněné; klasty: křemene, hrubozrnné (vel. 0,1 - 0,2 cm); příměs: jílovitoprachovitá příměs (14%)	S3 G-F	I-II	4	II
		211.80	4.00								


Legenda:	
 HPV naražená	 porušený
 HPV ustálená	 jiný

 K GEO s.r.o. Komplexní geologické práce		Název protokolu: Fotodokumentace sondy HJ-4	
Číslo zakázky: 2020 206	Název zakázky: OSTRAVA-HRANEČNÍK - rozvoj vodíkové mobility	Mapa 1:25000: 15-432 / Ostrava	Příloha č.: 3.4.2
Zpracoval: Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. / petruskova@kgeo.cz		Datum: 11.12.2020	Měřítko: -

<p>půdní profil - kořínky rostlin travního pokryvu</p> 		Y/F5-ML
<p>náplavové jíly - tmavě hnědé tlející rostlinné zbytky</p> 		F6-CL až F6-CI
<p>hlíny písčité sycené vodou - rezavé konkrce oxidů Fe</p> 		F5-ML až S4-SM
<p>písky zvodněné</p> 		S3 S-F


 Komplexní geologické práce		Název protokolu: Geologický profil sondy		KS-5	
Číslo zakázky: 2020 206	Název zakázky: OSTRAVA-HRANEČNÍK - rozvoj vodíkové mobility	Mapa 1:25000: 15-432 / Ostrava		Příloha č.: 3.5.1	
Dokumentoval a zpracoval: Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. / petruskova@kgeo.cz		Dokumentoval: 09.12.2020	Zpracoval: 09.12.2020	Souřadnice X (m): 1103230.70	
Vrtmistr: p. Petrušková	Vrtná souprava: rýč	Technologie: ručně	Zahájení vrtání: 09.12.2020	Ukončení vrtání: 09.12.2020	Souřadnice Y (m): 468115.20
Naražená hladina PV: x		Ustálená hladina PV: x	Typ hladiny PV: x	Souřadnice Z (m n. m.): 215.50	

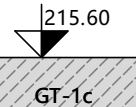
Stratigrafie	Geneze	Úroveň (m n. m.)	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Geologická dokumentace sondy	Vzorky a HPV	Popis vrstvy	Zatřídění dle ČSN P 731005	Těžitelnost dle ČSN P 731005	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Vrtatelnost dle ČSN P 731005
KVARTÉR / holocén fluviální / antropogenní		215.50	0.00	0.30			kulturní horizont - hlína písčitá, tmavě hnědá, humózní (6,63 % humusu), tuhá, na bázi zavlhlá; příměs: četné kořinky travního pokryvu, střednozrný písek (23%) náplavové jíly - žlutohnědé až šedohnědé, smouhovité, pevné, s nízkou až střední plasticitou, příměs: jemnozrný písek	Y/F5-ML	I	2	I
		215.20 215.10	0.30 0.40	0.10				F6-CL až F6-CL		3	


Legenda:  jiný
--

K-GEO Komplexní geologické práce		Název protokolu: Fotodokumentace sondy KS-5	
Číslo zakázky: 2020 206	Název zakázky: OSTRAVA-HRANEČNÍK - rozvoj vodíkové mobility	Mapa 1:25000: 15-432 / Ostrava	Příloha č.: 3.5.2
Zpracoval: Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. / petruskova@kgeo.cz		Datum: 11.12.2020	Měřítko: -



		Název protokolu: Geologický profil sondy		KS-6	
Číslo zakázky: 2020 206		Název zakázky: OSTRAVA-HRANEČNÍK - rozvoj vodíkové mobility		Mapa 1:25000: 15-432 / Ostrava	
Dokumentoval a zpracoval: Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. / petruskova@kgeo.cz		Dokumentoval: 09.12.2020		Zpracoval: 09.12.2020	
Vrtmistr: p. Petrušková		Vrtná souprava: rýč		Technologie: ručně	
Naražená hladina PV: x		Ustálená hladina PV: x		Typ hladiny PV: x	
				Souřadnice X (m): 1103229.90	
				Souřadnice Y (m): 468081.70	
				Souřadnice Z (m n. m.): 215.60	

Stratigrafie	Geneze	Úroveň (m n. m.)	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Geologická dokumentace sondy	Vzorky a HPV	Popis vrstvy	Zatřídění dle ČSN P 731005	Těžitelnost dle ČSN P 731005	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Vrtatelnost dle ČSN P 731005
KVARTÉR / holocén	fluviální / antropogenní	215.60	0.00								
		215.10	0.50	0.50	GT-1c	pedol-1	kulturní horizont - hlína písčitá, tmavě hnědá, humózi (6,63 % humusu), tuhá, na bázi zavlhlá; příměs: četné kořínky travního pokryvu, střednozrnný až jemnozrnný písek	Y/F5-ML	I	2	I
		214.90	0.70	0.20	GT-2		náplavové jíly - žlutohnědé, smouhovité, pevné, s nízkou plasticitou	F6-CL		3	

Legenda:  jiný
--

K-GEO s.r.o. Komplexní geologické práce		Název protokolu: Fotodokumentace sondy KS-6	
Číslo zakázky: 2020 206	Název zakázky: OSTRAVA-HRANEČNÍK - rozvoj vodíkové mobility	Mapa 1:25000: 15-432 / Ostrava	Příloha č.: 3.6.2
Zpracoval: Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. / petruskova@kgeo.cz		Datum: 11.12.2020	Měřítko: -



UNIGEO a.s.

 IGP pro rozšíření autobusové provozovny DP
 O. - Hranečník

 Souřadnice X (m):
1103242.00

 Souřadnice Y (m):
467961.50

 Souřadnice Z (m n. m.):
218.02

Geologický profil

 Akce : Ostrava - Hranečník
 Doba vrtání : 5.4.2004
 Souprava : URB 2,5A

 Vrt č. : V-5
 Vrtmistr : p. Štrbík Vladimír
 Dokumentoval : Ing. Merta Pavel

Hloubka M 1 : 100	Zeminy a horniny graficky	Odběr vzorků	Hladina podzemní vody	Třída ČSN 73 1001	Težitelnost ČSN 73 3050	Pojmenování a popis hornin ČSN 72 1001
0					5	0,0 - 0,1 m beton
1				Y/G-F	4	0,1 - 2,4 m hlutinová sypanina charakteru štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy, šedá, drobná až hrubozrnná, ojediněle až kamenitá, zrna poloostrohranná do 5 cm, ojediněle až 20 cm, prachovce, pískovce, příměs prach, vlhká, středně ulehlá, původ antropogenní
2						
3			3,5 ↓	Y/CL	2	2,4 - 2,6 m jíl s nízkou plasticitou, hnědošedý, měkké konzistence, původ antropogenní
4			4,0 ↑	Y/G-F	3	2,6 - 3,9 m hlutinová sypanina charakteru štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy, šedá, drobná až hrubozrnná, zrna poloostrohranná do 6 cm, prachovce, pískovce, příměs prach, vlhká, středně ulehlá, původ antropogenní
5						
6				Y/MH	3	3,9 - 4,0 m hlína s vysokou plasticitou, šedočerná, měkké až kašovité konzistence, původ antropogenní
7				G-F	2	4,0 - 4,8 m štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, hnědožlutý, drobná až střednozrnný, zrna polozaoblená do 3cm příměs písek, jíl, zvodnělý, středně ulehlý, původ fluvialní
8				G-F	3	4,8 - 5,3 m štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, šedý, drobná až střednozrnný, zrna polozaoblená do 3 cm, ojediněle až 5 cm, příměs písek, zvodnělý, ulehlý, původ glaciální -halštrovské zalednění
9						
10				CH	3	5,3 - 6,0 m jíl vysokoplastický, šedý, měkké od 5,7 m tuhé konzistence, miocén


 hladina podzemní vody ustálená : 4,0 m
 naražená : 3,5 m

 N neporušený vzorek
 PLP porušený vzorek s původní vlhkostí
 P porušený vzorek

odebrané vzorky : 3,9 - 4,0 m - N 2,4 - 2,6 m - P

GEOLOGICKÉ ŘEZY

Příloha č. 4

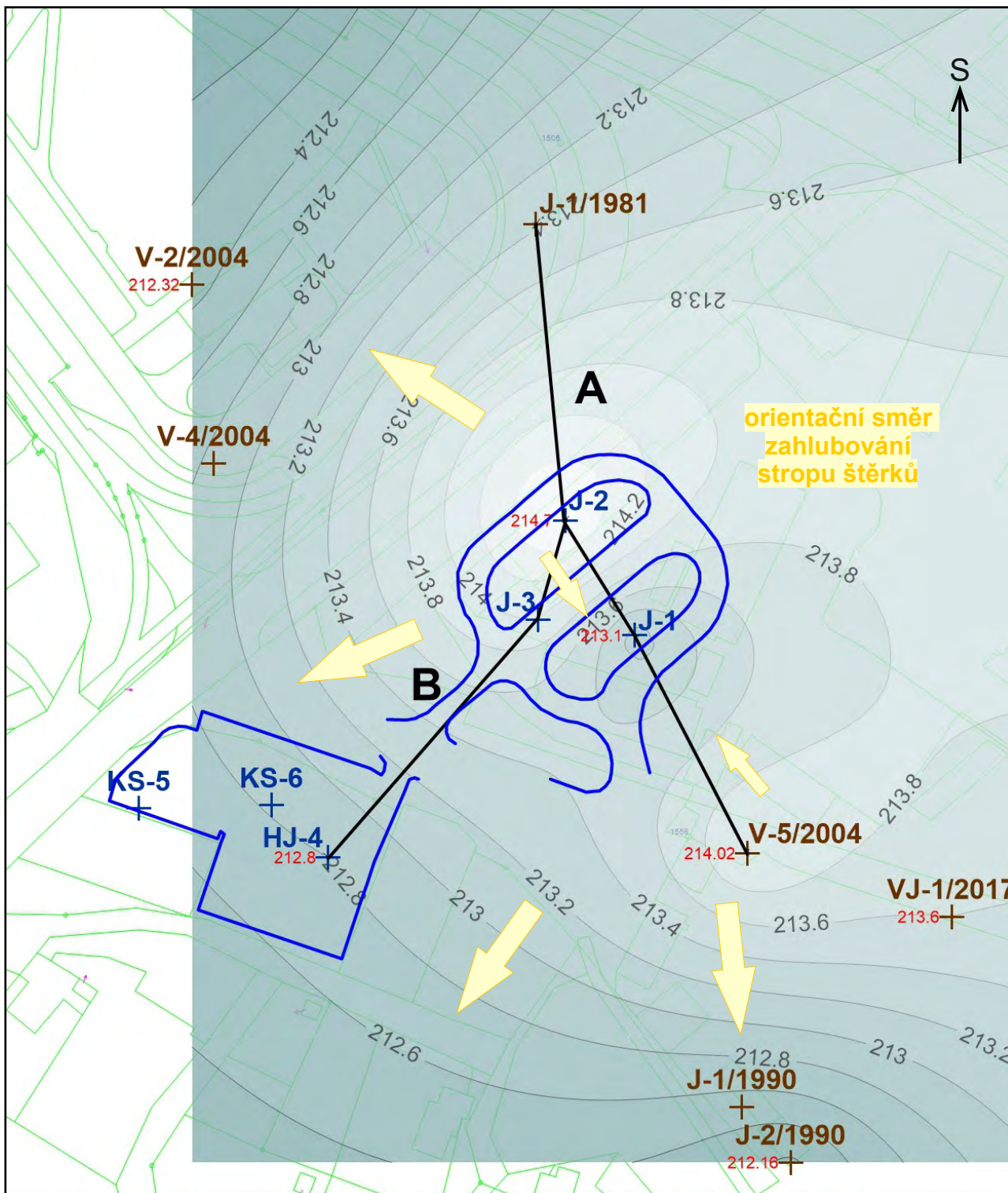
4.1 Izolinie

4.1.1 - Orientační směr sklonu stropu kvartérních štěrků

4.1.2 - Orientační směr sklonu stropu předkvartérního podloží

4.2 Geotechnické ilustrační řezy A, B

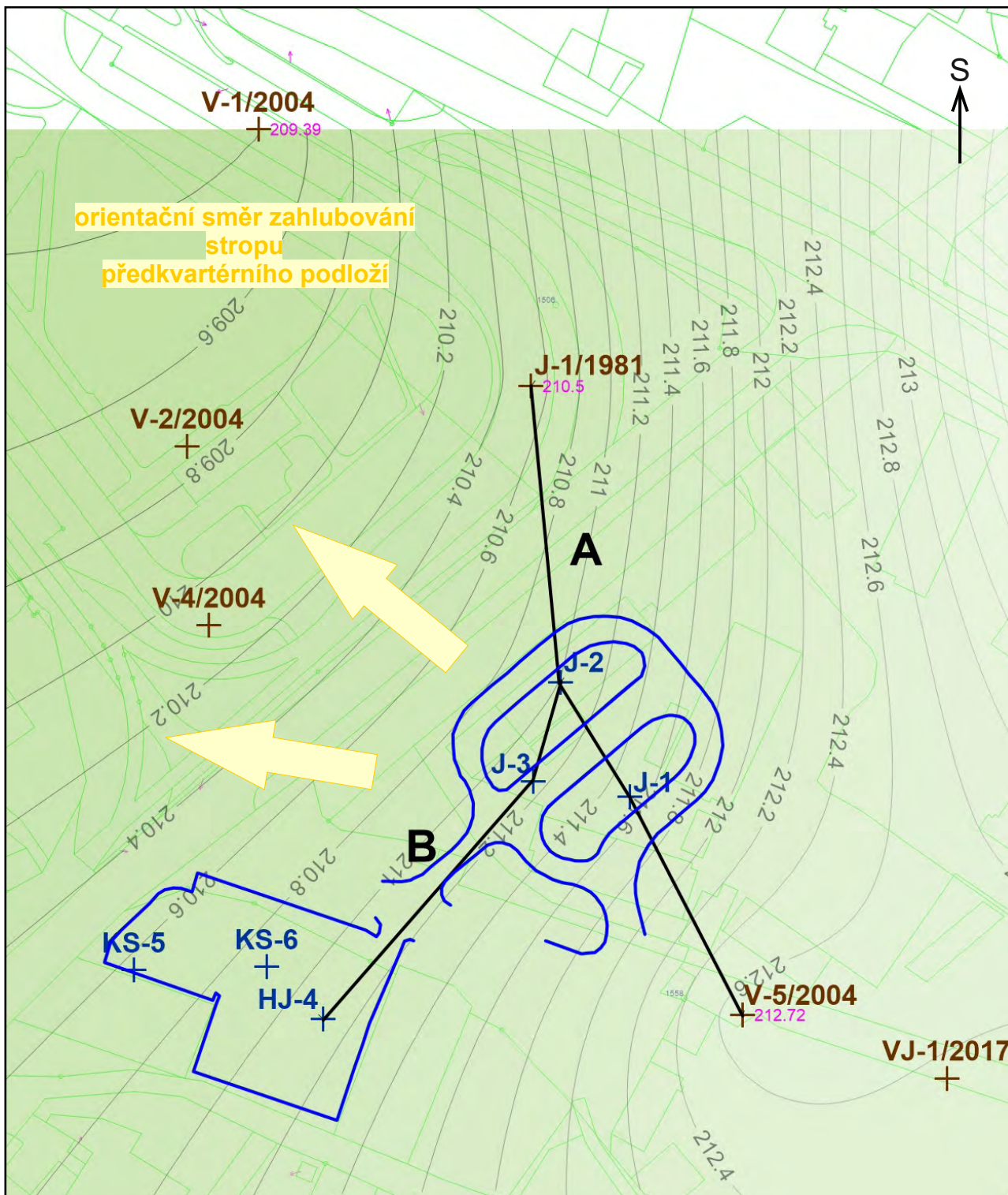
K-GEO s.r.o. Komplexní geologické práce		Název protokolu: Orientační směr sklonu stropu kvartérních štěrků	
Číslo zakázky: 2020 206	Název zakázky: OSTRAVA-HRANEČNÍK - rozvoj vodíkové mobility	Mapa 1:25000: 15-432 / Ostrava	Příloha č.: 4.1.1
Zpracoval: Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. / petruskova@kgeo.cz		Datum: 17.12.2020	Měřítko: 1 : 1 500



Legenda:

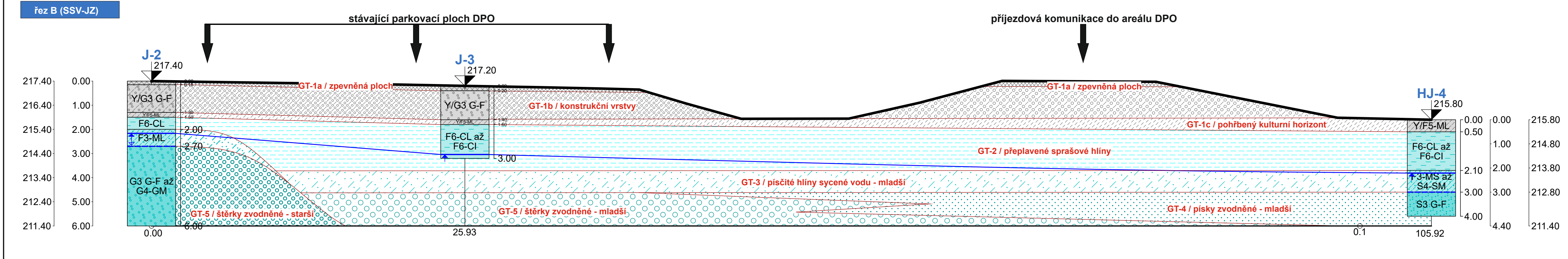
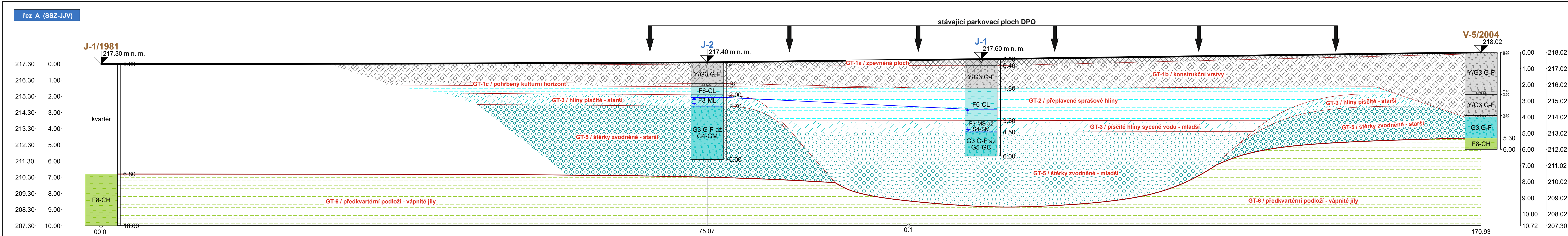
J-1	nová sonda (hloubena strojově)	J-1/1990	archivní sonda		linie řezu A, B
HJ-4	nová sonda + vsakovací zkouška (hloubena strojově)		hranice katastrálních území		213 izolinie úrovně stropu štěrků (m n. m.)
KS-5	nová sonda - pedologické účely (hloubena ručně)		hranice zájmových úseků		212.16 úrovně stropu štěrků v místě sondy (m n. m.)

K-GEO Komplexní geologické práce		Název protokolu: Orientační směr sklonu stropu předkvartérního podloží	
Číslo zakázky: 2020 206	Název zakázky: OSTRAVA-HRANEČNÍK - rozvoj vodíkové mobility	Mapa 1:25000: 15-432 / Ostrava	Příloha č.: 4.1.2
Zpracoval: Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. / petruskova@kgeo.cz		Datum: 17.12.2020	Měřítko: 1 : 1 500

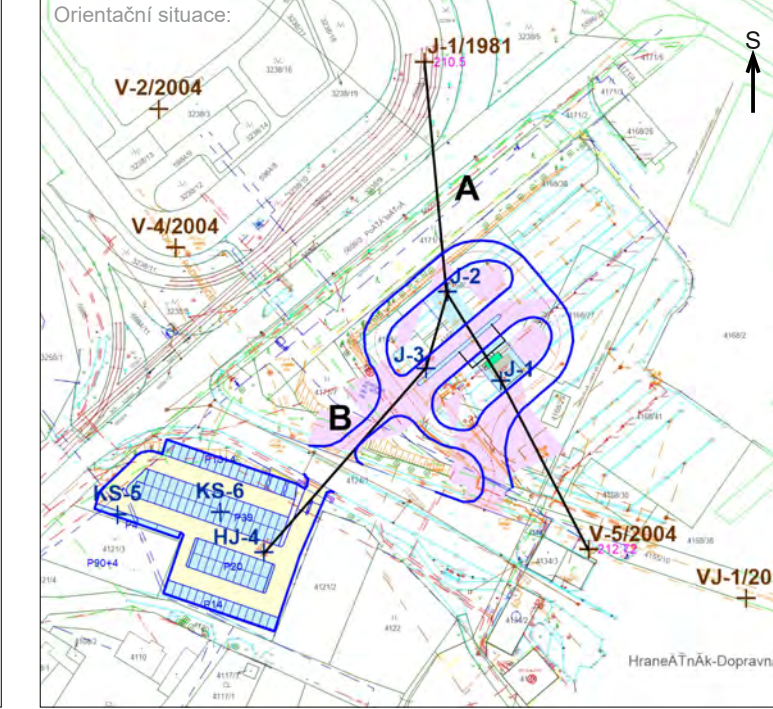


Legenda:

J-1	nová sonda (hloubena strojově)	J-1/1990	archivní sonda		linie řezu A, B
HJ-4	nová sonda + vsakovací zkouška (hloubena strojově)		hranice katastrálních území		izolinie úrovně stropu předkvartérního podloží (m n. m.)
KS-5	nová sonda - pedologické účely (hloubena ručně)		hranice zájmových úseků		úrovně stropu předkvartérního podloží v místě průzkumné sondy (m n. m.)



- Legenda:
- GT-1a KVARTÉR / antropogenní vrstva / zpevněná plocha / Y / asfalt, železobeton
 - GT-1b KVARTÉR / antropogenní konstrukční / Y (G3 G-F) / struska, drcené kamenivo, chyl, haldovina (vel. do 6 cm), promísané s hrubozrnným písekem a jemnozrnnou frakci
 - GT-1c KVARTÉR / antropogenní pohřbený kulturní horizont / Y (F5-ML) / hlíny, tmavě hnědé, tuhé až pevné, s příměsí drceného kameniva a úlomky cihel, na bázi zavlně
 - GT-2 KVARTÉR / fluvialní přeplavené sprašové hlíny / F6-CL(CI) / jíly, namodralé šedé, šedozelené až hnědozelené, smouhovité, pevné až tuhé, s příměsí jemnozrnného písku na bázi
 - GT-3 KVARTÉR / fluvialní hlíny písčité syčené vodu / F3-MS / hlíny, světlé hnědé až rezavohnědé, smouhovité, tuhé, na bázi až měkké (výrazně syčené vodu)
 - GT-4 KVARTÉR / fluvialní pisky zvodněné / S3 S-F / šedohnědé až šedé, středně ulehle, zvodněné; příměs: hrubozrnné klasty křemene, žabloně, vejčitého tvaru, dobné až středí, písčité (38%)
 - GT-5 KVARTÉR / fluvialní štěrky zvodněné / G3 G-F / rezavohnědé až žlutohnědé, středně ulehle až ulehle, zvodněné; klasty křemene, žabloně, vejčitého tvaru, dobné až středí, písčité (38%)
 - GT-6 NEOGEN / mořské vápnité jíly / F8-CH / jíly, šedohnědé až namodralé šedé, pevné až tvrdé, vápnité
 - současný povrch terénu (výškové hodnoty odečteny z GMR 5G modelu)
 - ustálená hladina podzemní vody
 - naražená hladina podzemní vody
 - ústi sondy na zemském povrchu (m n. m. z doby realizace průzkumu)
 - J-1 nová sonda, hloubena strojově
 - HJ-4 nová sonda, hloubena strojově + realizace vsakovací zkoušky
 - KS-5 nová sonda, hloubena ručně
 - J-1/1990 archivní sonda / rok realizace, ústi sondy (m n. m.) z doby její realizace



Geotechnické charakteristiky zastižených zemín:

veličina	symbol	jednotka	GT-1a	GT-1b	GT-1c	GT-2	GT-3	GT-4	GT-5	GT-6
Třída zemín dle ČSN P 73 1005			Y	Y/G3 G-F	Y/F5-ML	G3 G-F až F6-CL	F3-MS až F6-CL	S3 S-F	G3 G-F až G5-GC	F8-CH
Těžitelnost dle ČSN P 73 1005			I-II	I	I	I	I	II	I	I
Těžitelnost dle ČSN 73 3050			5	3	2-3	3	2-3	4	3-4	3-4
Vrtnatelnost dle ČSN P 73 1005			III	I	I	I	I	II	I-II	II
Koeficient filtrace dle zrnitosti křivky	K	(m.s ⁻¹)	-	n.10 ⁻⁸ až n.10 ⁻⁷	n.10 ⁻⁸ až n.10 ⁻⁷	8.10 ⁻¹⁰ až 5.10 ⁻¹⁰	1.10 ⁻¹⁰	2.10 ⁻¹⁰	8.10 ⁻¹⁰	n.10 ⁻¹⁰
Objemová tíha	Y	(kN.m ⁻³)	-	19.5	20	19.7-20.1	19.8	17.5	19.5	20.5
Oedometrický modul přetvárnosti	E _{ed}	(MPa)	-	-	-	11.9*	-	-	-	-
Modul přetvárnosti	E _{0.1}	(MPa)	-	40-50	4	5.6	6	15	60	8-10
Totální úhel vnitřního tření	φ _v	(°)	-	-	0	0	0	-	-	0
Totální soudržnost	c _v	(kPa)	-	-	60	50	30	-	-	80
Efektivní úhel vnitřního tření	φ _e	(°)	-	30	21	23*	24	28	30	16
Efektivní soudržnost	c _e	(kPa)	-	2	13	10*	11	0	1-2	14

hodnoty stanoveny dle laboratorních výsledků *

Základové poměry:

Prostor vodíkové stanice. Složitě IG poměry. Stavební objekty předběžně nenáročné. Jejich klasifikaci stanoví odpovědný projektant na základě detailních znalostí vlastních konstrukcí. Při navrhování stavby postupovat minimálně podle zásad 2. geotechnické kategorie. Lehké a na stabilitu nenáročné konstrukce doporučujeme založit plošně. Těžké a na stabilitu náročné konstrukce (např. vysoké zásobníky s malým pudrýsným průmětem) na pilotách. Při plošném založení doporučujeme zakládat objekty v nezamrzné hloubce, ve vrstvě navázek charakteru G3 G-F (v případě jejich nehomogenity ověřené odborníkem makroskopicky a na základě polních zkoušek např. penetrace zatěžovací zkoušky, apod.) nebo ve vrstvě fluvialních jílu třídy F6-CL až F6-Cl. V případě jílovitých základových púd, duálních púd či nehomogenních púd, doporučujeme založení objektů na účinně odděleném homogenním štěrkovém polštáři odděleném od rostlého horninového prostředí separační geotextilií. V místech, kde je drenáž neúčinná, doporučujeme vrstvu jílu nahradit hubeným betonem nebo stabilizátem (směsným pojivem). U duálních základových púd je nutno eliminovat odlišné hodnoty únosnosti a stlačitelnosti zemín. Při založení na pilotách doporučujeme jejich vekturi do štěrku (G3) nebo do předkvartérního podloží. Dimenzovat piloty na základě statických výpočtů a vrtat piloty s ochranným pažením (ze očekávat přítoky vod jednak z navázek a jednak z fluvialních plně nasycených písků a štěrku).

Prostor budoucího parkoviště. Jednoduché IG poměry bez uvažovaných stavebních objektů. Při navrhování stavebních prací doporučujeme postupovat podle zásad 1. - 2. geotechnické kategorie. Základová půda bude tvořena jíly třídy F6-CL až F6-Cl, které jsou nevhodné do podloží vozovek a podminečně vhodné do náspů. Dle stanovených hodnot poměru únosnosti po saturaci (CBR = 7 %) je nelze použít bez předešlých úprav, tzn. nutno je zlepšit např. vápennou stabilizací. Na základě porovnání hodnot přirozené a optimální vlhkosti bylo zjištěno, že se jedná o jíly obtížněji hutnitelné (rozdíl vlhkosti činní 3,07 %), tzn. účinný je posyp vápnem.

Podzemní a srážkové vody:

Podzemní vody. Při zakládání objektů nutno počítat s výskytem navázového i hlavního kvartérního zvodnění. Hladina podzemní vody je v celém prostoru napjatá, vztlaková cca 0,7 - 1,5 m. Vyznačuje vysokou agresivitu na kovové konstrukční prvky vlivem vysoké konduktivity (nutno zohlednit při návrhu konstrukčních prvků). Směr proudění podzemní vody je generálně ve směru zahlubování stropu štěrkového kolektoru, tj. JZ směrem.

Srážkové vody: Na základě posouzení všech faktorů (geologické stavby, napjatosti hladiny PV, očekávaných oscilací, směru proudění, okolní infrastruktury, doporučeným umístěním dna vsakovacího prvku dle ČSN EN 75 9010), NEDOPORUČUJEME utrácení srážkových vod hlubinným ani povrchovým zásakem do propustných vrstev horninového prostředí. Vody doporučujeme odvést do kanalizace.

PRŮZKUMNÉ SONDY

Příloha č. 3

- 3.1 Geologická dokumentace sondy J-1**
 - 3.1.1 - geologický profil sondy
 - 3.1.2 - fotodokumentace sondy
- 3.2 Geologická dokumentace sondy J-2**
 - 3.2.1 - geologický profil sondy
 - 3.2.2 - fotodokumentace sondy
- 3.3 Geologická dokumentace sondy J-3**
 - 3.3.1 - geologický profil sondy
 - 3.3.2 - fotodokumentace sondy
- 3.4 Geologická dokumentace sondy HJ-4**
 - 3.4.1 - geologický profil sondy
 - 3.4.2 - fotodokumentace sondy
- 3.5 Geologická dokumentace sondy KS-5**
 - 3.5.1 - geologický profil sondy
 - 3.5.2 - fotodokumentace sondy
- 3.6 Geologická dokumentace sondy KS-6**
 - 3.6.1 - geologický profil sondy
 - 3.6.2 - fotodokumentace sondy
- 3.7 Geologická dokumentace archivní sondy V-5/2004**
 - 3.7.1 - geologický profil archivní sondy

Výsledky měření na vzorcích zemin

dle Metodiky laboratorních zkoušek

Akce: Hranečník
Vypracovala: ing. Ivana Krestová

Číslo zakázky: 2020 206
Datum: 21.12.2020
Příloha: 5.1.

Vzorek číslo			35839	35840	35841	35842	35843	35844
Sonda číslo			J1	J1	J2	J3	HJ4	směsný
Hloubka odběru v [m]			2.0-2.2	4.2-4.4	3.0-3.2	1.5-1.7	3.0-4.0	
Typ vzorku			N	pP	P	pP	P	T
Vlhkost	W_n	[%]	19.20	26.22		20.98		21.07
Zdánlivá hustota pevných částic	r_s	[Mg.m ⁻³]	2.69	2.68	2.75	2.68	2.70	2.68
Objemová hmotnost	r_n	[Mg.m ⁻³]	2.05	2.02		2.01		2.04
Objemová hmotnost suchá	r_d	[Mg.m ⁻³]	1.72	1.60		1.66		1.68
Mez tekutosti dle Vasiljeva	W_L	[%]	34.71	29.41		30.20		35.39
Mez plasticity	W_P	[%]	17.41	22.67		20.29		18.60
Index plasticity dle Vasiljeva	I_P	[%]	17.30	6.74		9.90		16.79
Stupeň konzistence dle Vasiljeva	I_C	[1]	0.90	0.47		0.93		0.85
Porovitost	n	[%]	35.97	40.08		38.10		37.13
Stupeň nasycení	S_r	[1]	0.92	1.00		0.91		0.96
Ztráta žiháním	$I_{o\dot{z}}$	[%]						
Součinitel bobtnání	B	[%]						
Soudržnost	c_{ef}	[MPa]	0.010					
Úhel vnitřního tření	j_{ef}	[°]	23					
Modul přetvárnosti	E_{oed}	[MPa]	11.90					
Tlakový interval		[MPa]	0.042-0.442					
Proctor Standard	$r_{d,max}$	[kg.m ⁻³]						1750
Proctor Standard	W_{opt}	[%]						18
Poměr únosnosti zeminy	$CBR_{2.5}$	[%]						9.5
Poměr únosnosti zeminy	$CBR_{5.0}$	[%]						10.0
Poměr únosnosti po saturaci	$CBR_{2.5}$	[%]						7.0
Poměr únosnosti po saturaci	$CBR_{5.0}$	[%]						7.0
Okamžitý index únosnosti	$IBI_{2.5}$	[%]						8.5
Okamžitý index únosnosti	$IBI_{5.0}$	[%]						9.0
Okamžitý index únosnosti po sat	$IBI_{2.5}$	[%]						4.5
Okamžitý index únosnosti po sat	$IBI_{5.0}$	[%]						5.0
Třída zeminy dle ČSN P 73 1005			F6-CL	F3-MS	G3 G-F	F6-CL	S3 S-F	F6-CI

Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Řijna 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

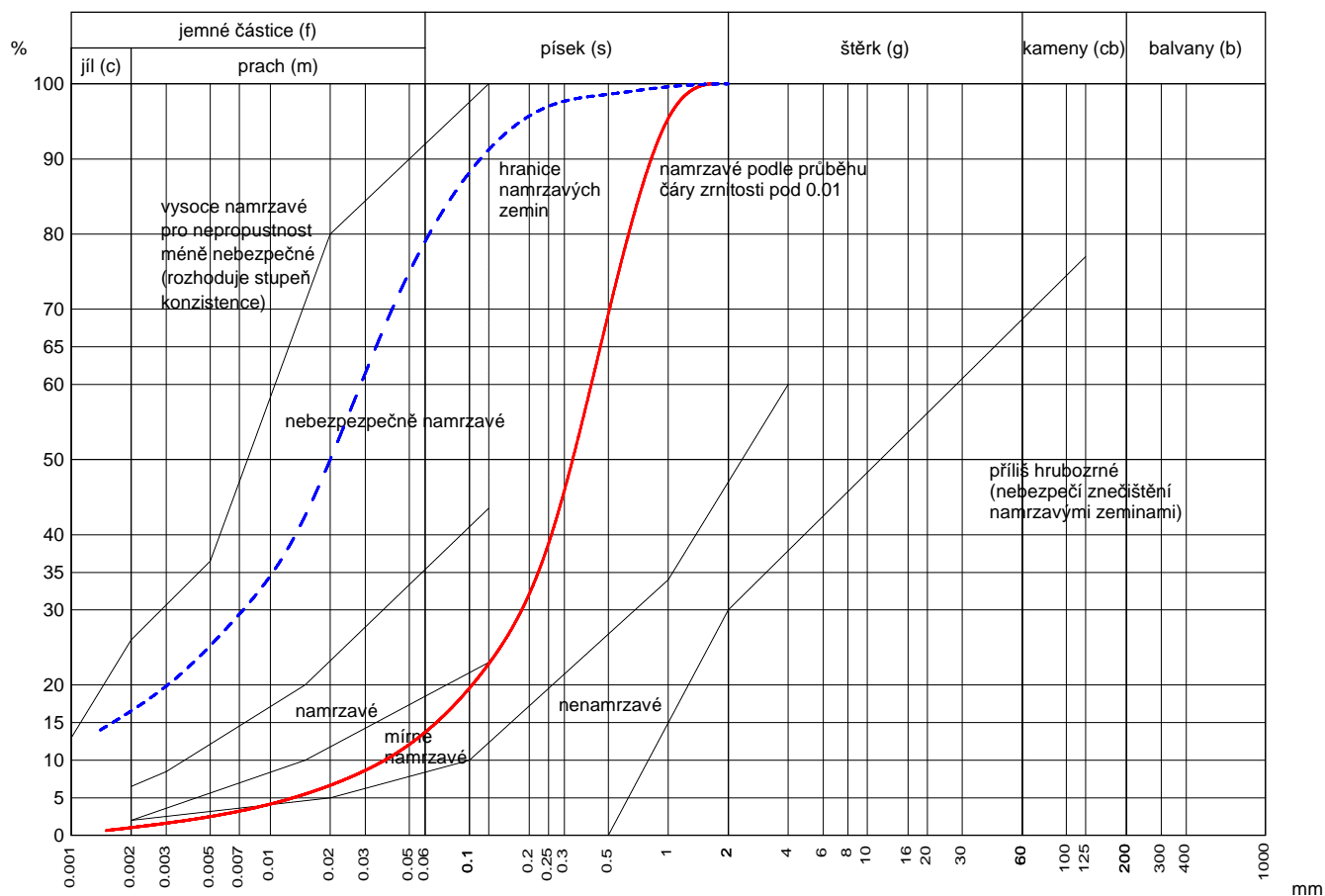
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zvyklostí laboratoře.
Zdánlivá hustota pevných částic uvedených vzorků je stanovena laboratorní zkouškou

akce:	Hranečník , 2020 206		
datum:	16.12.2020	příloha:	5.2.1
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Značka	Zdánlivá hustota (Mg/m³)	ČSN 731001	ČSN 721002	Pojmenování dle ČSN EN ISO/TS 14688-1	Koeficient filtrace (m/s)
35843	HJ4	3,0-4,0	—	2.696	S3 S-F	19		2E-05
35839	J1	2,0-2,2	- - -	2.686	F6-CL	9		8E-10

Křivky zrnitosti zemin



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

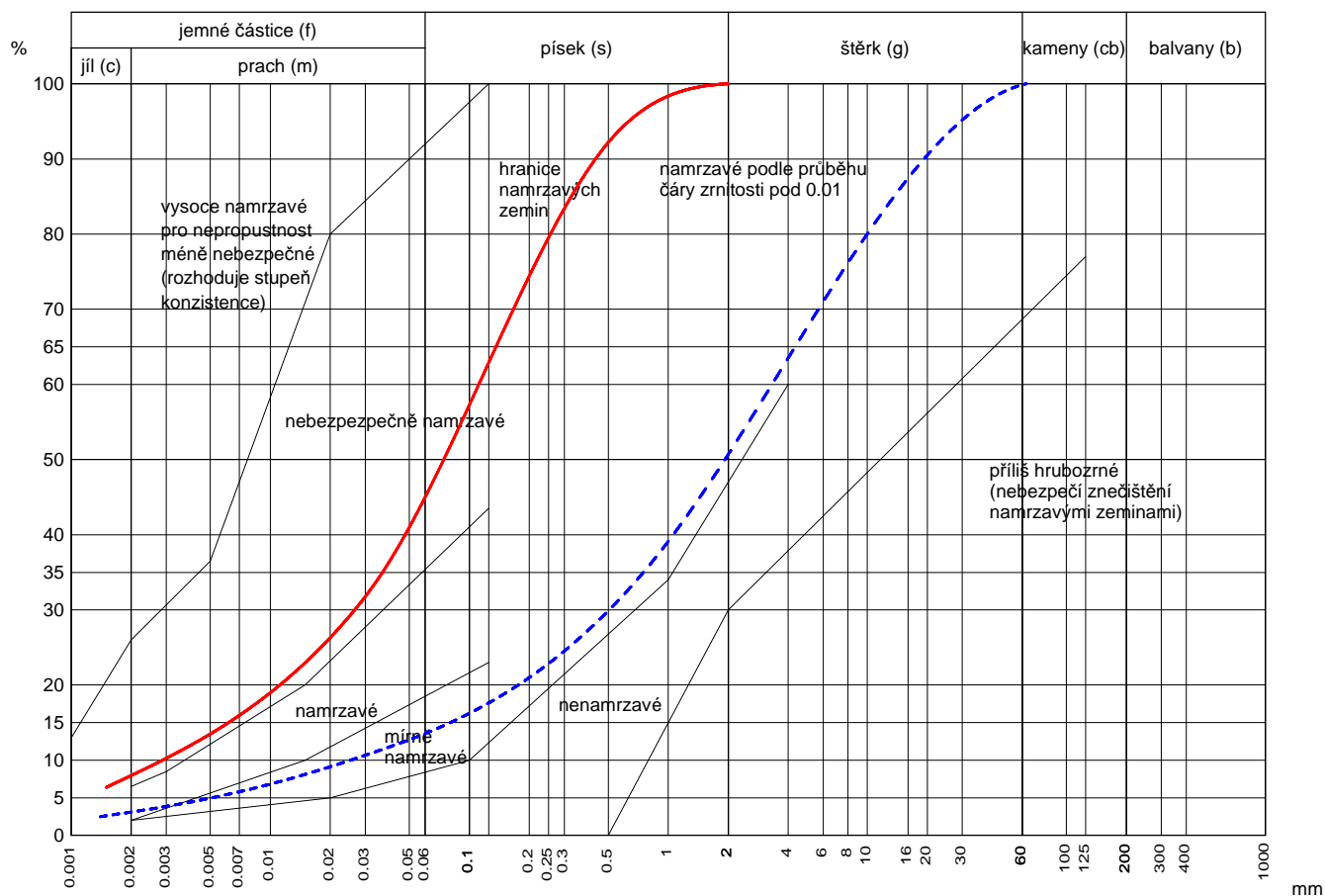
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zvyklostí laboratoře.
Zdánlivá hustota pevných částic uvedených vzorků je stanovena laboratorní zkouškou

akce:	Hranečník , 2020 206		
datum:	16.12.2020	příloha:	5.2.2
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Značka	Zdánlivá hustota (Mg/m³)	ČSN 731001	ČSN 721002	Pojmenování dle ČSN EN ISO/TS 14688-1	Koeficient filtrace (m/s)
35840	J1	4,2-4,4	—	2.675	F3-MS	3		1E-07
35841	J2	3,0-3,2	- - -	2.746	G3 G-F	24		8E-06

Křivky zrnitosti zemin



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

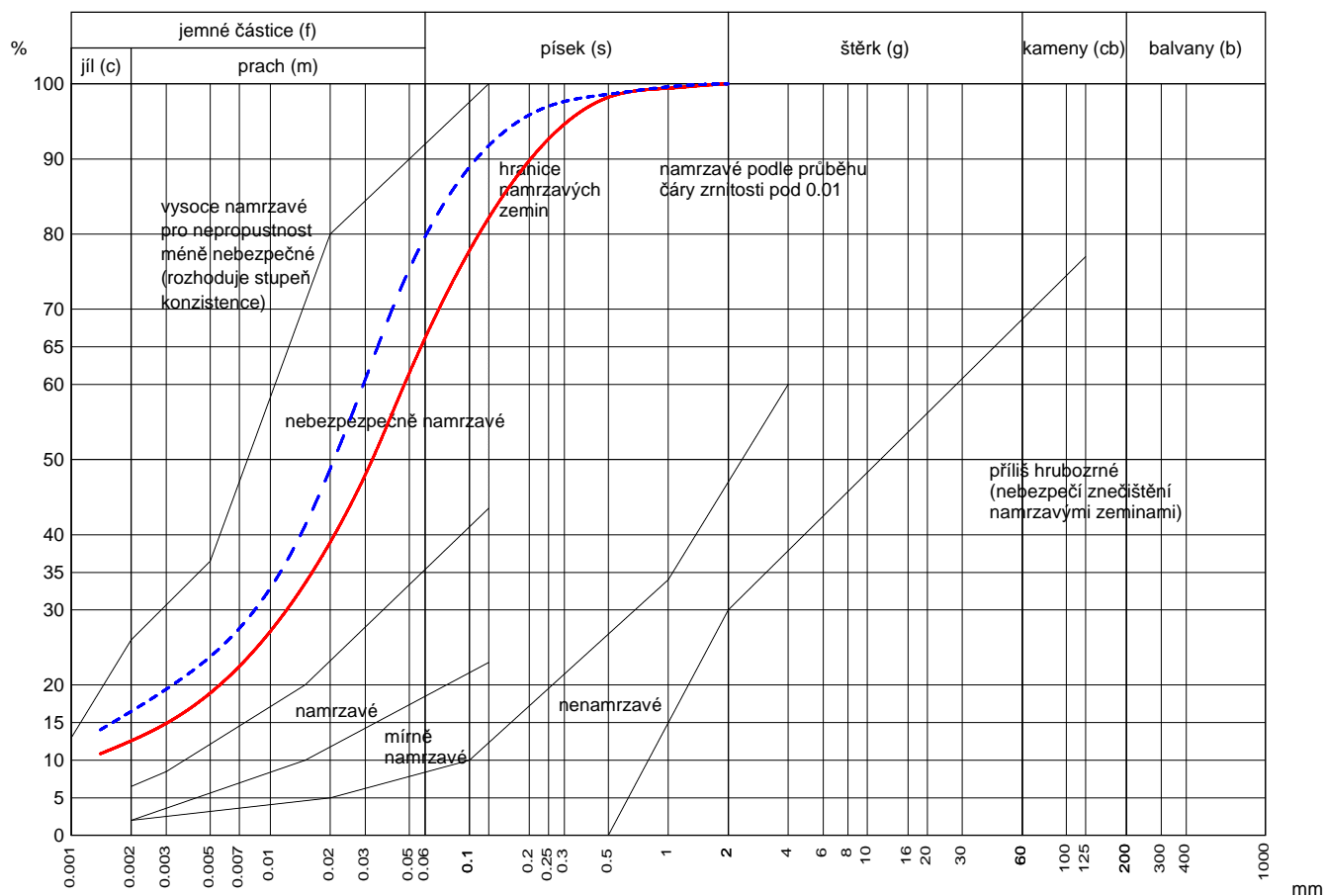
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zvyklostí laboratoře.
Zdánlivá hustota pevných částic uvedených vzorků je stanovena laboratorní zkouškou

akce:	Hranečník , 2020 206		
datum:	16.12.2020	příloha:	5.2.3
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Značka	Zdánlivá hustota (Mg/m³)	ČSN 731001	ČSN 721002	Pojmenování dle ČSN EN ISO/TS 14688-1	Koeficient filtrace (m/s)
35842	J3	1,5-1,7	—	2.679	F6-CL	9		5E-09
35844	směsný		- - -	2.679	F6-Cl	10		1E-09

Křivky zrnitosti zemin



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

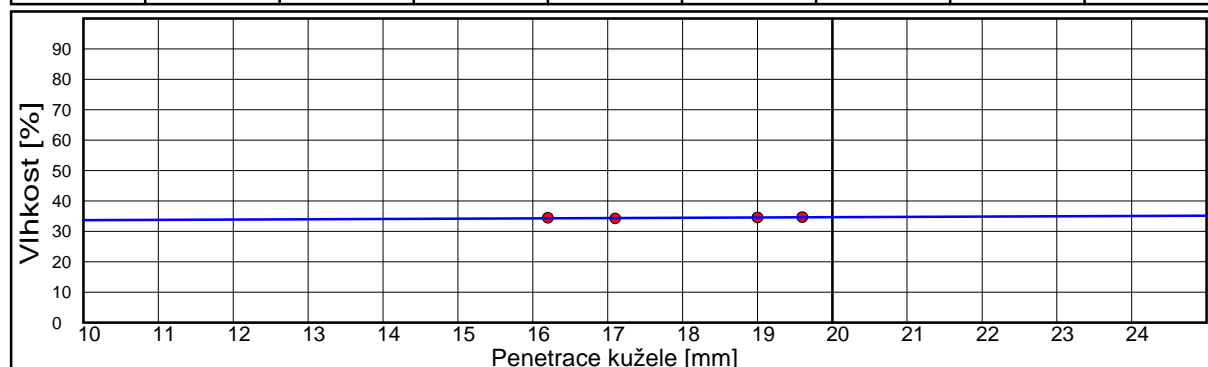
Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

KONZISTENČNÍ MEZE

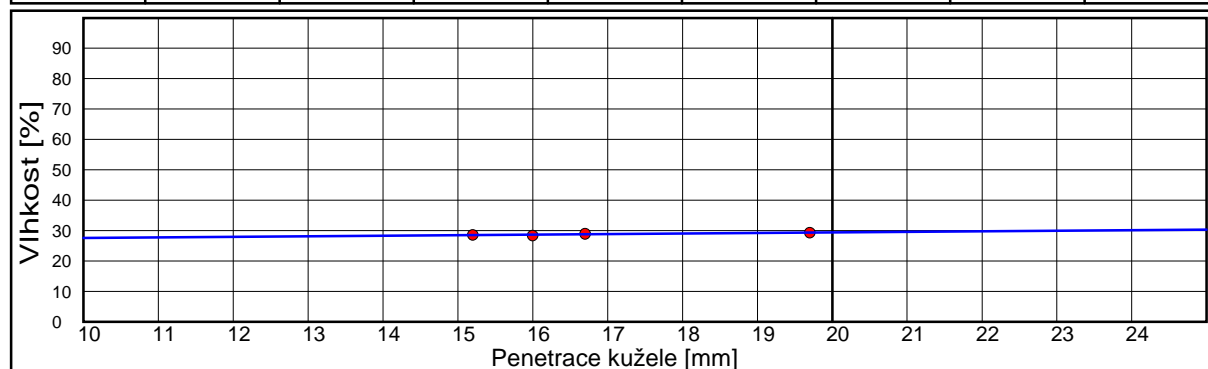
Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12 a zvyklostí laboratoře.
Mez tekutosti je stanovena kuželovou metodou na přístroji dle Vasiljeva s kuzelem 80g/30°.
Plasticita je stanovena bez použití absorpčního papíru.

akce:	Hranečník , 2020 206		
datum:	16.12.2020	příloha:	5.3.1
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
35839	J1	2,0-2,2	34.705	17.407	17.298	0.109	16.550	1.045



Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
35840	J1	4,2-4,4	29.407	22.667	6.740	0.527	7.950	0.848



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

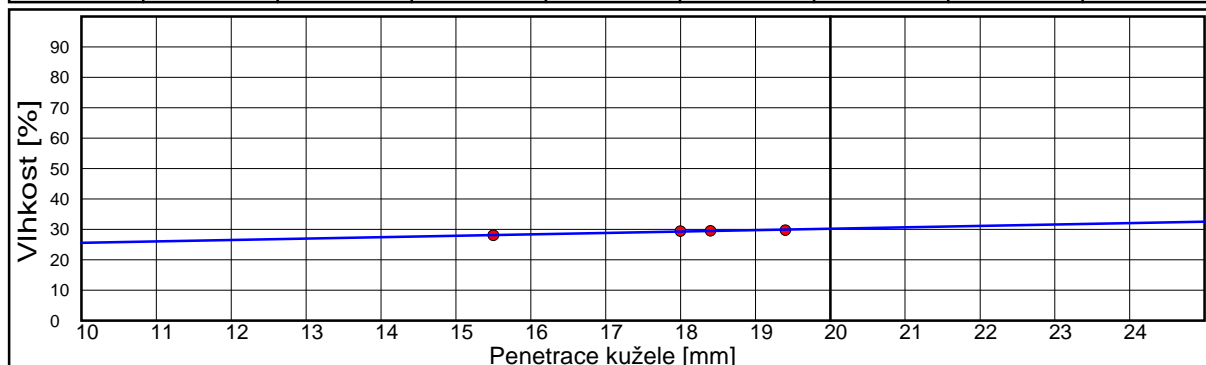
Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

KONZISTENČNÍ MEZE

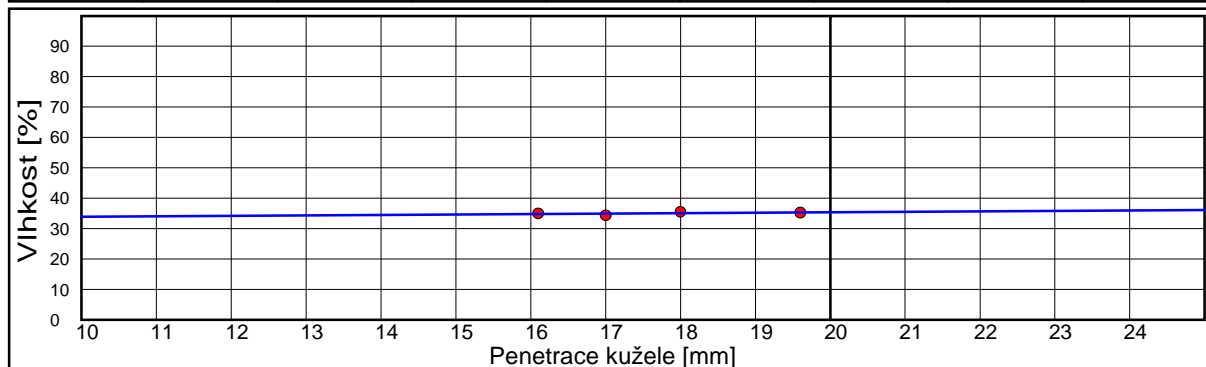
Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12 a zvyklostí laboratoře.
Mez tekutosti je stanovena kuželovou metodou na přístroji dle Vasiljeva s kuzelem 80g/30°.
Plasticita je stanovena bez použití absorpčního papíru.

akce:	Hranečník , 2020 206	
datum:	16.12.2020	příloha: 5.3.2
provedl:	ing. Krestová Ivana	

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
35842	J3	1,5-1,7	30.196	20.294	9.902	0.069	12.580	0.787



Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
35844	směsný		35.390	18.600	16.790	0.147	16.490	1.018



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

VLHKOST

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1 a zvyklostí laboratoře.

OBJEMOVÁ HMOTNOST STANOVENÁ METODOU VÁŽENÍM POD VODOU

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-2 a zvyklostí laboratoře.

ZDÁNlivá HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-3 a zvyklostí laboratoře.

akce:	Hranečník , 2020 206		
datum:	16.12.2020	příloha:	5.4.1
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m ³)	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m ³)
35843	HJ4	3,0-4,0			2.696
35839	J1	2,0-2,2	19.292		2.686

Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

VLHKOST

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1 a zvyklostí laboratoře.

OBJEMOVÁ HMOTNOST STANOVENÁ METODOU VÁŽENÍM POD VODOU

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-2 a zvyklostí laboratoře.

ZDÁNlivÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-3 a zvyklostí laboratoře.

akce:	Hranečník , 2020 206		
datum:	16.12.2020	příloha:	5.4.2
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m ³)	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m ³)
35840	J1	4,2-4,4	26.221	2.023	2.675
35841	J2	3,0-3,2			2.746

Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

VLHKOST

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1 a zvyklostí laboratoře.

OBJEMOVÁ HMOTNOST STANOVENÁ METODOU VÁŽENÍM POD VODOU

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-2 a zvyklostí laboratoře.

ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-3 a zvyklostí laboratoře.

akce:	Hranečník , 2020 206		
datum:	16.12.2020	příloha:	5.4.3
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m ³)	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m ³)
35842	J3	1,5-1,7	20.976	2.006	2.679
35844	směsný		21.069	2.039	2.679

Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
Masná 1
Ostrava 1
tel: 596 117 633
www.kgeo.cz

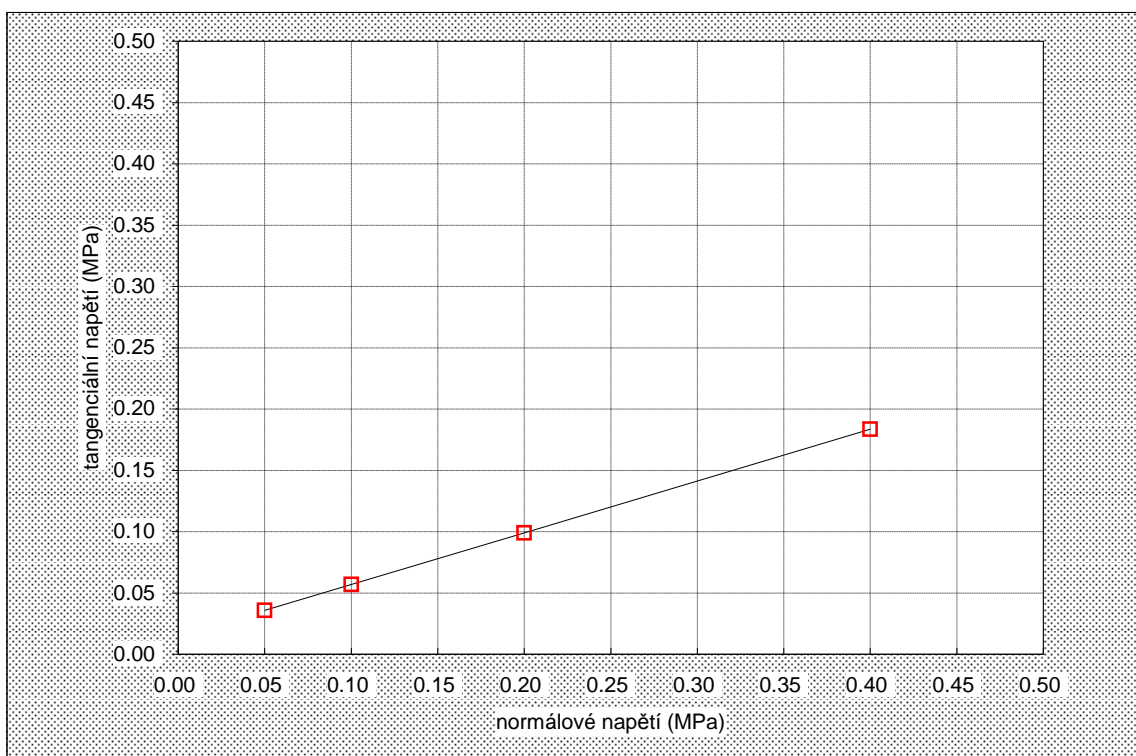
Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. října 168
Ostrava-Mariánské hory
tel: 595693 019

Akce : Hranečník
Číslo akce : 2 020 206
Datum : 18.12.2020
Vypracovala : ing. Ivana Krestová

Vzorek : 35839
Sonda : J1
Hloubka: 2.0-2.2m
Příloha: 5.5.

Efektivní úhel vnitřního tření

krabicová smyková zkouška konzolidovaná, odvodněná



ZJIŠTĚNÉ HODNOTY KRABICOVÉ SMYKOVÉ ZKOUŠKY

Fyzikální vlastnosti vzorku:					
Váh.vlhkost	[%]	19.20	$\varphi'(1)=$	23	[°]
Obj.vlhkost	[%]	33.02	$\varphi'(2)=$	23	[°]
$\rho(s)$	[Mg.m ⁻³]	2.69	$\varphi'(3)=$	23	[°]
$\rho(n)$	[Mg.m ⁻³]	2.05			
$\rho(d)$	[Mg.m ⁻³]	1.72	$c'(1)=$	0.011	[MPa]
n	[%]	36.07	$c'(2)=$	0.009	[MPa]
Sr	[1]	0.92	$c'(3)=$	0.008	[MPa]
$j' =$		23 °	$c' = 0.010$ MPa		

Protokol o zkoušce

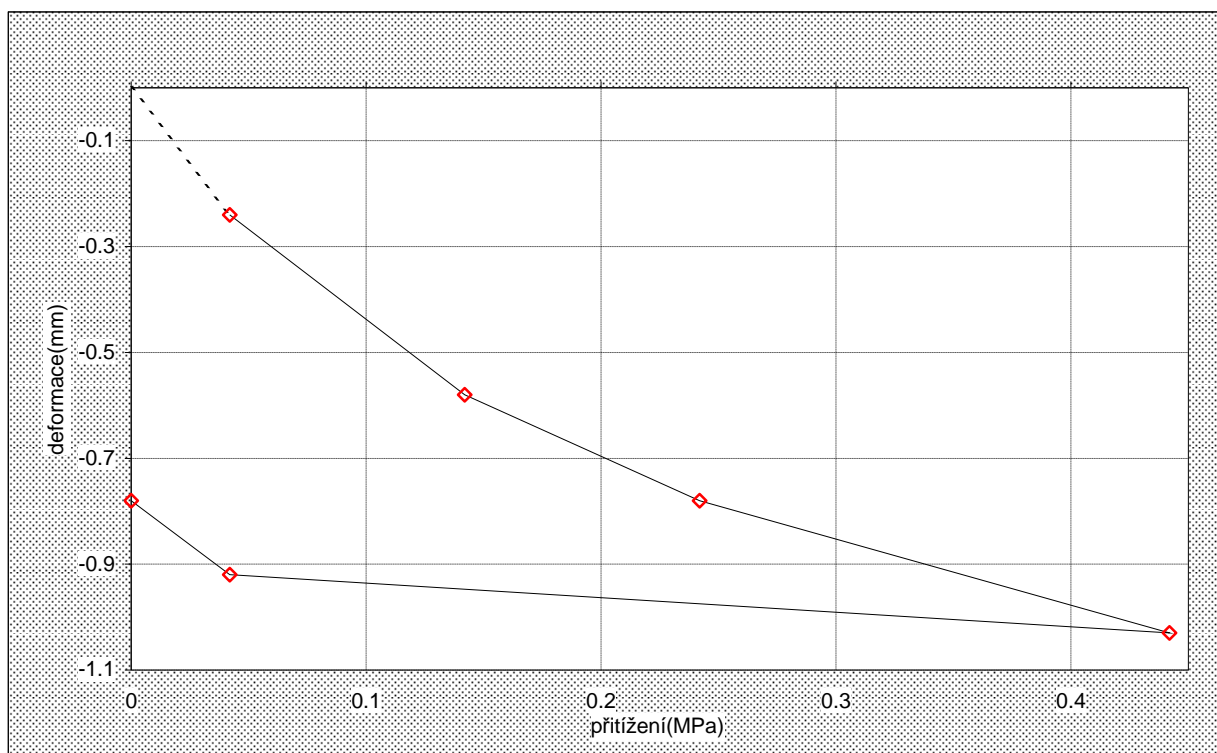
K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel: 596 117 633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28.října 168
Ostrava-Mariánské Hory
tel: 595 693 019

Akce : LIBERTY
Číslo akce : 2 020 206
Datum : 21.12.2020
Vypracovala: ing. Ivana Krestová

Vzorek : 35839
Sonda : J1
Hloubka : 2.0-2.2m
Příloha : 5.6.

Křivka stlačitelnosti



PŘETVÁRNÉ CHARAKTERISTIKY E_{oed}			
	Před zkouškou	Při max.přetížení	Po zkoušce
Váh.vlhkost [%]	19.11	17.81	18.28
Obj.vlhkost [%]	32.95	31.99	32.55
Obj.hm.vlhk. [Mg.m-3]	2.05	2.12	2.11
Obj.hm.suchá [Mg.m-3]	1.72	1.80	1.78
Porovitost [%]	35.91	33.24	33.79
St.nasycení [1]	0.92	0.96	0.96
Eoed 0,042-0,142[MPa]	7.04	$E_{oed} = 11.90$ [MPa]	
Eoed 0,142-0,242 [MPa]	11.88		
Eoed 0,242-0,442 [MPa]	18.81		

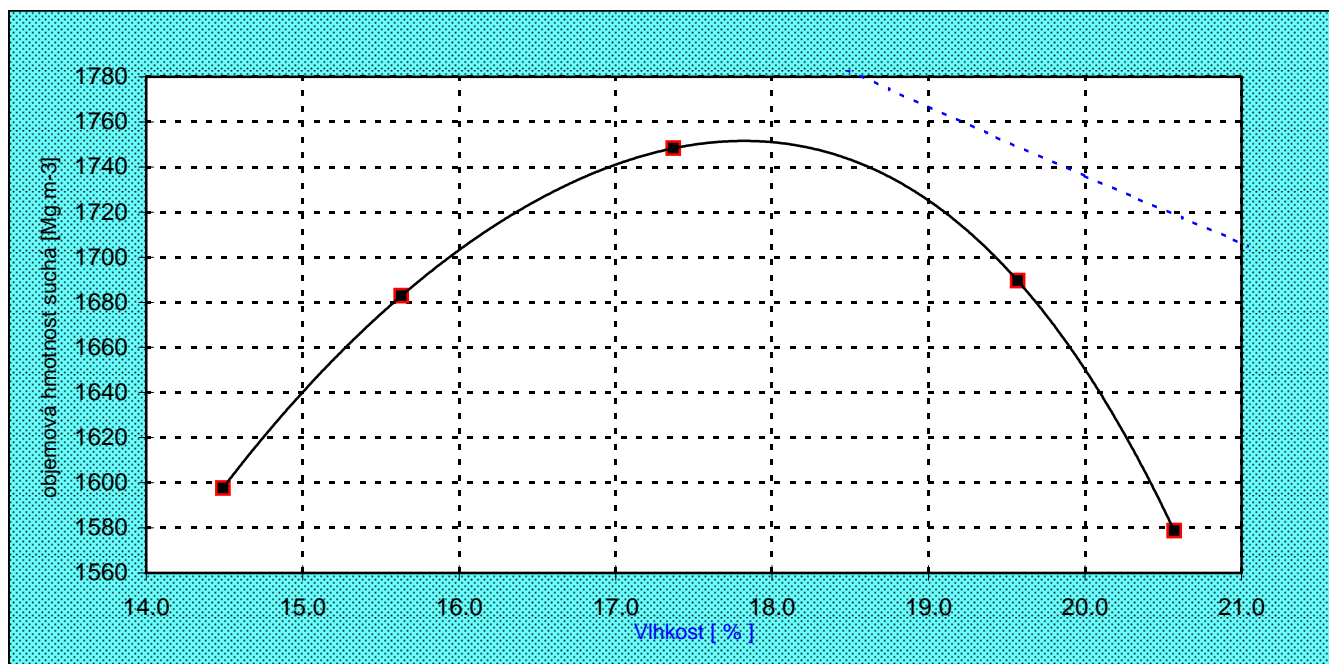
Proctorova zkouška standardní

metoda A

hutněná pěstem o hmotnosti 2.5kg (A) v Proctorově moždíři (A) dle ČSN EN 13286-2
postup přípravy vzorku dle NB.3 ČSN EN 13286-2

Akce: Hranečník
Číslo akce: 2020 206
Datum: 21.12.2020
Vypracovala: ing. Krestová Ivana

Vzorek: 35844
Sonda: směsný
Hloubka:
Příloha: 5.7.



zdánlivá hustota pevných částic ρ_s	Mg/m ³	2680
množství částic (%), zachycených na zkušebních sítích s jmenovitou velikostí otvorů	16 mm	0
	31.5 mm	0
	63 mm	0

maximální objemová hmotnost suché zeminy $\gamma_{d \max}$	1750	kg.m ⁻³
optimální vlhkost zeminy W_{opt}	18.0	%

Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel: 596 117 633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. října 168
Ostrava- Mariánské Hory
tel: 595 693 019

Okamžitý index únosnosti IBI

stanovený dle ČSN EN 13286-47

na vzorku zeminy, nahutněném dle hodnot Proctorovy zkoušky standardní
pěchem o hmotnosti 4.5kg v Proctorově moždíři B dle ČSN EN 13286-2 pomocí "Univerzálního Proctorova přístroje 100+150"
postup přípravy zkušební vzorku dle NB.3 ČSN EN 13286-2, metoda C

Vlastní měření CBR provedeno na lisu "UniPress" ihned po zhutnění
bez přitěžovacího prstence, hutnicí energií 2.66MJ/m³ a po 96 hodinové saturaci, opět bez přitěžovacího prstence

Akce: Hranečník
Číslo akce: 2020 206
Datum: 21.12.2020
Vypracovala: ing. Krestová Ivana

Vzorek: 35844
Sonda:
Hloubka:
Příloha: 5.8.

hodnoty po zhutnění (%)

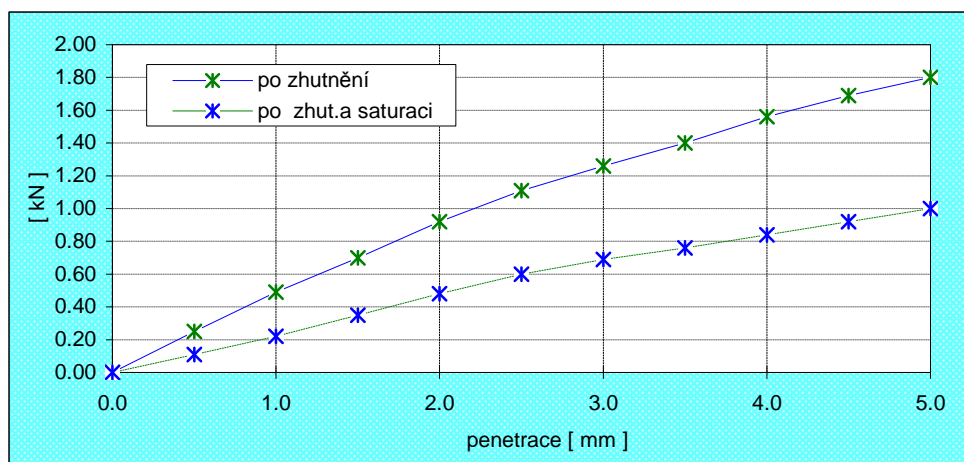
IBI _{2.5}	=	8.5
IBI _{5.0}	=	9.0

hodnoty po saturaci (%)

IBI _{2.5 sat}	=	4.5
IBI _{5.0 sat}	=	5.0

vlhkost po ukončení zkoušení = 20.69 %

závislost síly na penetraci



Penetrace v mm	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
kN po zhutnění	0.25	0.49	0.70	0.92	1.11	1.26	1.40	1.56	1.69	1.80
kN po saturaci	0.11	0.22	0.35	0.48	0.60	0.69	0.76	0.84	0.92	1.00

Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel: 596 117 633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. října 168
Ostrava- Mariánské Hory
tel: 595 693 019

Poměr únosnosti zeminy - CBR

stanovený dle ČSN EN 13286-47

na vzorku zeminy, nahutněném dle hodnot Proctorovy zkoušky standardní
pěchem o hmotnosti 4.5kg v Proctorově moždíři B dle ČSN EN 13286-2 pomocí "Univerzálního Proctorova přístroje 100+150"
postup přípravy zkušebního vzorku dle NB.3 ČSN EN 13286-2, metoda C

Vlastní měření CBR provedeno na lisu "UniPress" ihned po zhutnění
s přítěžovacím prstencem o hmotnosti 6.93kg, hutnicí energií 2.66MJ/m³

Hodnoty po saturaci jsou naměřeny za stejných podmínek, avšak po 96hodinové saturaci vodou

Akce: Hranečník
Číslo akce: 2020 206
Datum: 21.12.2020
Vypracovala: ing. Krestová Ivana

Vzorek: 35844
Sonda: směsný
Hloubka:
Příloha: 5.9.

hodnoty po zhutnění (%)

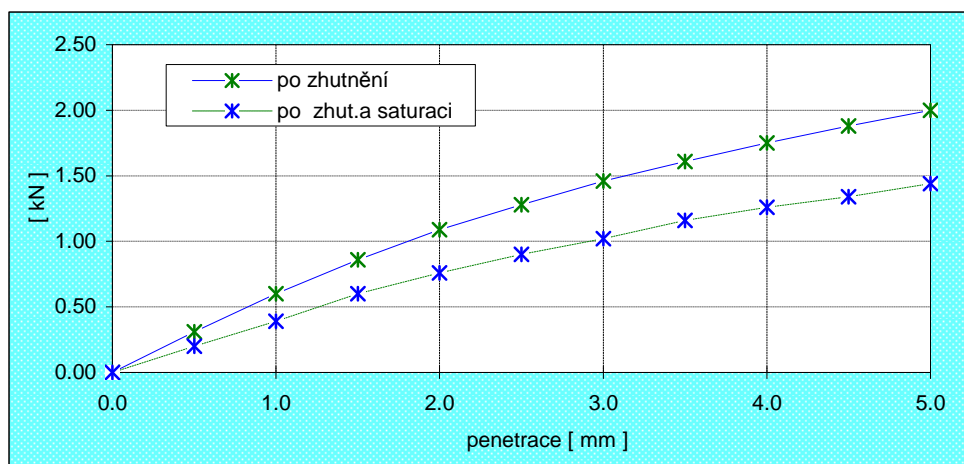
CBR_{2.5}	=	9.5
CBR_{5.0}	=	10.0

hodnoty po saturaci (%)

CBR_{2.5 sat}	=	7.0
CBR_{5.0 sat}	=	7.0

vlhkost po ukončení zkoušení = 20.69 %

závislost síly na penetraci



Penetrace v mm	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
kN po zhutnění	0.31	0.60	0.86	1.09	1.28	1.46	1.61	1.75	1.88	2.00
kN po saturaci	0.20	0.39	0.60	0.76	0.90	1.02	1.16	1.26	1.34	1.44

Stanovení půdního druhu

metodou zrnitostního rozboru za použití areometru a sady sít

dle AF ČZU v Praze
pedologické praktikum

Akce: Hranečník
Číslo akce: 2 020 206
Datum: 21.12.2020
Vypracovala: ing. Ivana Krestová

Příloha: 5.10.

Vzorek laboratorní		35845				
Identifikace odběru						
Hloubka odběru (m)						
Typ vzorku		pedologický				
množství humusu (%)		6.63				
procentické zastoupení zrn	kategorie I.	22.5				
	kategorie II.	48				
	kategorie III.	16.5				
	kategorie IV.	13				
	skelet	0				
podíl jílovité frakce (%)		7.66				
půdní druh	klasifikace dle Nováka	písčitohlinitý (ph)				
	klasifikace dle Kopeckého	hlína H				

Nedílnou součástí protokolu jsou křivky zrnitosti výše uvedených vzorků.

Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

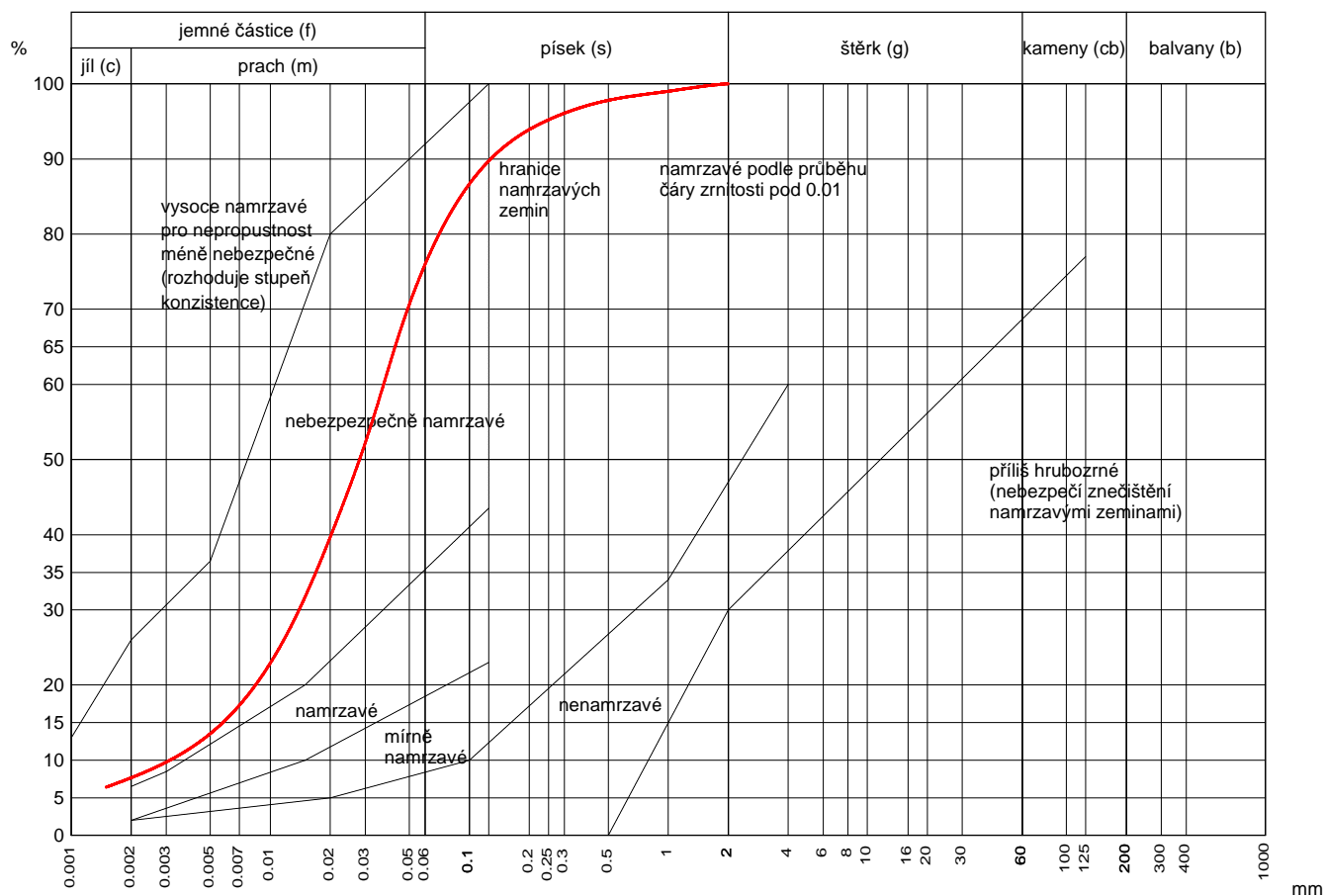
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zvyklostí laboratoře.
Zdánlivá hustota pevných částic uvedených vzorků je stanovena laboratorní zkouškou

akce:	Hranečník , 2020 206		
datum:	16.12.2020	příloha:	5.11.
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Značka	Zdánlivá hustota (Mg/m³)	ČSN 731001	ČSN 721002	Pojmenování dle ČSN EN ISO/TS 14688-1	Koeficient filtrace (m/s)
35845	ped		—	2.659				

Křivky zrnitosti zemin





Laborato M O R A V A s.r.o.
 Oderská 456, Butovice
 742 13 Studénka
 Zkušební laborato . 1266, akreditovaná IA
 dle SN EN ISO/IEC 17025:2018
 E-mail: info@laborator-morava.cz
 Tel. 556 400 333, fax. 556 413 092
 I : 253 99 951, DI : CZ25399951

Zákazník:
 K-GEO, s.r.o.
 Masná 1
 702 00 Ostrava 1

PROTOKOL O ZKOUŠCE . 24300/20 Výsledky rozboru vzorku p dy

Místo odb ru*: akce Ostrava – Hrane ník
 Vzorek odebral: zákazník
 Identifikace*: P da
 Zp sob odb ru*: neuvedeno
 Druh vzorku - ozna ení*: vzorek 2020 206

Datum odb ru*: 9.12.2020
 Datum p íjmu: 14.12.2020
 Datum analýz: 14.12. - 6.1.2021

OBSAH RIZIKOVÝCH PRVK - celk. obsah (rozklad lu avkou královskou) . vzorku: 24300			
Ukazatel	výsledek	jednotka	metoda
Arsen	6,16	mg/kg v sušin	SOP 02 C (SN EN ISO 15586) A
Berylium	1,08	mg/kg v sušin	SOP 02 C (SN EN ISO 15586) A
Kadmium	0,48	mg/kg v sušin	SOP 02 C (SN EN ISO 5961) A
Kobalt	7,64	mg/kg v sušin	SOP 23 C (SN ISO 8288) A
Chrom	61,9	mg/kg v sušin	SOP 23 C (SN EN 1233) A
M	25,2	mg/kg v sušin	SOP 23 C (SN ISO 8288) A
Rtu	0,094	mg/kg v sušin	SOP 03 (SN 465735) A
Nikl	38,1	mg/kg v sušin	SOP 23 C (SN ISO 8288) A
Olovo	23,9	mg/kg v sušin	SOP 23 C (SN ISO 8288) A
Vanad	36,2	mg/kg v sušin	SOP 02 C (SN EN ISO 15586) A
Zinek	87,5	mg/kg v sušin	SOP 23 C (SN ISO 8288) A

UKAZATELE ZNE ÍŠT NÍ . vzorku: 24300			
Ukazatel	výsledek	jednotka	metoda
Suma 12 PAU	2,73	mg/kg v sušin	SOP 12 A (SN EN 16181) A
PCB	<0,010	mg/kg v sušin	SOP 13 A (SN EN 16167) A
Uhlovodíky C10 - C40	<100	mg/kg v sušin	SOP 67 A (SN EN 14039) A
o,p'-DDT	<0,02	mg/kg v sušin	SOP 13 A (SN EN 16167) A
p,p'-DDT	<0,02	mg/kg v sušin	SOP 13 A (SN EN 16167) A
Suma DDT	<0,020	mg/kg v sušin	SOP 13 A (SN EN 16167) A

OBSAH P ÍJATELNÝCH ŽIVIN A OST. UKAZATEL . vzorku: 24300			
Ukazatel	výsledek	jednotka	metoda
Sušina celková	98,20	%	SOP 32 (SN EN 15934, SN EN 15935) A
pH (CaCl2)	7,7		SOP 44 (SN EN 15933) A
Vápník - M III	2263	mg/kg v sušin	SOP 45 (JPP ÚKZÚZ - Analýzy p d) A
Draslík - M III	138	mg/kg v sušin	SOP 45 A (JPP ÚKZÚZ - Analýzy p d) A
Ho ík - M III	227	mg/kg v sušin	SOP 45 (JPP ÚKZÚZ - Analýzy p d) A
Fosfor - M III	99	mg/kg v sušin	SOP 45 B (JPP ÚKZÚZ - Analýzy p d) A
Organický uhlík	2,70	% v sušin	SOP 47 (JPP ÚKZÚZ - Analýzy p d) A
Humus	4,65	% v sušin	SOP 87 (JPP - ÚKZÚZ, Brno) N

Prohlášení: Výsledky zkoušek se vztahují ke vzorku, jak byl p íjat. Bez písemného souhlasu zkušební laborato e nelze protokol reprodukovat jinak než celý.

Ve sloupci "Metoda" jsou subdodávky ozna eny písmeny S. Subdodavatel je uveden pod protokolem v poznámce.

Ve sloupci "Metoda" jsou písmenem A ozna eny zkoušky v rozsahu akreditace a písmenem N zkoušky mimo rozsah akreditace.

Nejistoty jsou k dispozici na www.laborator-morava.cz, nebo jsou na vyžádání uvád ny na zvláštní p íloze k protokolu.



Laborato M O R A V A s.r.o.
Oderská 456, Butovice
742 13 Studénka
Zkušební laborato . 1266, akreditovaná IA
dle SN EN ISO/IEC 17025:2018
E-mail: info@laborator-morava.cz
Tel. 556 400 333, fax. 556 413 092
I : 253 99 951, DI : CZ25399951

Zákazník:
K-GEO, s.r.o.
Masná 1
702 00 Ostrava 1

PROTOKOL O ZKOUŠCE . 24300/20 Výsledky rozboru vzorku p dy

Pozn.: SOP - standardní opera ní postup.

Uhlovodíky C10 až C40 - suma uhlovodík obsahujících 10 až 40 atom uhlíku v molekule.

PAU - polycyklické aromatické uhlovodíky - suma 12 PAU (naftalen, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benzo(a)antracen, chrysen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, benzo(g,h,i)perylene, indeno(1,2,3-c,d)pyren).

PCB (7) - polychlorované bifenyly - suma 7 kongener PCB - K28, K52, K101, K118, K138, K153 a K180.

p,p'-DDT - 1,1,1-trichlor-2,2-bis(4-chlorfenyl)ethan, p,p'-DDE - 1,1-dichlor-2,2-bis(4-chlorfenyl)ethen, p,p'-DDD - 1,1-dichlor-2,2-bis(4-chlorfenyl)ethan.

o,p'-DDT - 1,1,1-trichlor-2-(2-chlorfenyl)-2-(4-chlorfenyl)ethan; o,p'-DDE - 1,1-dichlor-2-(2-chlorfenyl)-2-(4-chlorfenyl)ethen; o,p'-DDD - 1,1-dichlor-2-(2-chlorfenyl)-2-(4-chlorfenyl)ethan.

DDT - suma DDT, DDE, DDD (o,p'- a p,p'- izomer)

MIII - p íjatelné živiny dle Mehlicha III.

Zkušební laborato nezodpovídá za odb r zkoušeného vzorku a za správnost údaj dodaných zákazníkem (*) vztahujících se ke zkoušenému vzorku.

Protokol vyhotovil: Rozbrojová Jana
Schválil a za analýzy zodpovídá:

Dne: 7.1.2021
Mgr. Hývnarová Dana
Vedoucí úseku chemie

PROTOKOL č. : 1345/2020

Zadavatel:	K-GEO s.r.o.
	Nováčkova 5
	70030 Ostrava 30

Číslo zakázky:	
Typ vzorku:	Zeminy
Objednal:	2020 206
Datum přijetí zakázky:	11.12.2020
Datum provedení zkoušek:	11.12.2020 - 28.12.2020

evidenční č. vzorku	popis vzorku
5152	Vzorek z navážek J1, J2, J3 Hranečník (odběr: 9.12.2020 zákazník)

provedený rozbor	vyhláška 294/2005 Sb. tab. 4.1					
ukazatel	číslo vzorku	jednotka	metoda	identifikace metody	nejistota %	limitní hodnota*)
	5152					
suma BTEX	<0,25	mg/kg suš.	GLC-FID	EKO-SOP-009-č.O		6
uhlovodíky C10 -C40	810	mg/kg suš.	GLC-FID	EKO-SOP-021-č.O	25 %	500
suma PAU (12 zást.)	449	mg/kg suš.	HPLC-fluor.det.	EKO-SOP-008-č.O	28%	80
suma PCB	<0,05	mg/kg suš.	GLC-ECD	EKO-SOP-010-č.O		1
TOC	<1000	mg/kg v suš.				30 000
obsah sušiny	87,2	%	gravimetrie	EKO-SOP-001-č.O	5%	

provedený rozbor	vyhláška 294/2005 Sb. tab. 2.1					
pH	>10		Potenciometrie	ČSN ISO 10523		
RL (105°C)	112	mg/l	gravimetrie	EKO-SOP-020	7,4 %	
jednosytné fenoly	<0,005	mg/l				
As	0,005	mg/l	AAS-hydridy	EKO-SOP-018b-č.V	22%	
Ba	<1,00	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V		
Cd	<0,0005	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V		
Cr (celk.)	0,011	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V	33%	
Cu	<0,025	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V		
Hg	<0,0002	mg/l	AAS-bezplam.tech.	EKO-SOP-018c-č.V		
Mo	<0,050	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V		
Ni	<0,005	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V		
Pb	<0,050	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V		
Sb	<0,004	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V		
Se	<0,004	mg/l	AAS-hydridy	EKO-SOP-018b-č.V		
Zn	0,029	mg/l	AAS-hydridy	EKO-SOP-018b-č.V		
DOC	0,87	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V	5%	
fluoridy	0,1	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	15 %	
chloridy	1,9	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	13 %	
sírany	10,3	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	15 %	

Poznámka:



Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinitelem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %. Nejistoty nezohledňují vliv odběru a nehomogenity vzorku. Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/16.

Použitá metoda pro přípravu výluhu: EKO-PI-006 (ČSN EN 12457-4)

S - takto označené zkoušky byly provedeny subdodávkou v akreditované zkušební laboratoři

*) Limitní hodnoty převzaty z vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 294/2005 Sb.

PROTOKOL č. : 1345/2020

Datum vystavení protokolu:	28.12.2020	Razítko
Protokol zpracoval:	Jana Rířlová	
Schválil:	 Ing. Jana Rířlová vedoucí laboratoře	

Prohlášení: Výsledky zkoušek a analýz se týkají pouze předmětu zkoušek a analýz a nenahrazují jiné dokumenty

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý

U vzorků odebraných zákazníkem se výsledky vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Laboratoř odmítá odpovědnost za informace dodané zákazníkem, ovlivňující platnost výsledků.

Podrobné informace o metodách jsou dostupné v laboratoři nebo na www.cai.cz.

LABORATORNÍ ZKOUŠKY - vod

Příloha č. 6

6.1 Agresivita podzemní vody vzorku agres-1 (č. 5153)


PROTOKOL č. : 1346/2020

Zadavatel:	K-GEO s.r.o.	Číslo zakázky:	
	Nováčkova 5	Typ vzorku:	podzemní voda
	70030 Ostrava 30	Objednal:	Hranečník 2020 206
		Datum přijetí zakázky:	11.12.2020
		Datum provedení zkoušek:	14.12.2020 - 19.12.2020

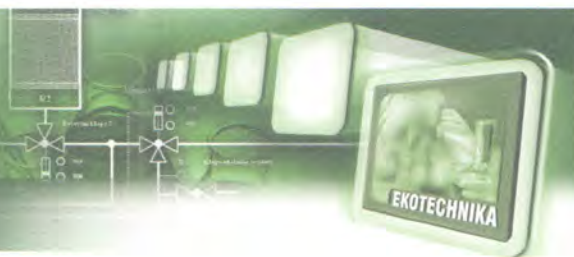
evidenční č. vzorku	popis vzorku
5153	J - 1 (odběr: 9.12.2020 zákazník)

provedený rozbor						
ukazatel		číslo vzorku	jednotka	metoda	identifikace metody	nejistota %
		5153				
pH		7,7		Potenciometrie	ČSN ISO 10523	1,8 %
konduktivita		103	mS/m	Potenciometrie	ČSN EN 27888	1,2 %
KNK-8,3	N	0	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
KNK-4,5	N	3,70	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
ZNK-4,5	N	0	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
ZNK-8,3	N	0,35	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
amonné ionty		3,70	mg/l	fotometrie	EKO-SOP-024	15 %
hydrogenuhličitaný	N	226	mg/l	titrační stanovení	firemní předpis	
tvrdost		2,70	mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č.V	19%
Ca		76,9	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a, č. V	16%
Mg		19,4	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018c-č.V	15%
uhličitaný	N	0	mg/l	titrační st.	firemní předpis	
CO2 agresivní	N	0	mg/l	titrační st.	ČSN 83 0520	
chloridy		130	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	13 %
sírany		108	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	15 %
hydroxidové ionty	N	0	mg/l	firemní předpis		
CO2 volný	N	15,4	mg/l	titrační stanovení	ČSN 75 7373	
Langelierův index	N	0	---	výpočet		
tvrdost vápenatá		1,91	mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č.V	16 %
tvrdost hořečnatá		0,79	mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č.V	10%
tvrdost uhličitanová	N	3,70	mmol/l	výpočet	ČSN 75 7373	

Poznámka: Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinitelem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %. Nejistoty nezohledňují vliv odběru a nehomogenity vzorku. Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/16.
N - neakreditovaný postup

Datum vystavení protokolu:	19.12.2020	Razítko
Protokol zpracoval:	Olga Frankovičová	
Schválil:	Ing. Olga Frankovičová zástupce vedoucího laboratoře	

Prohlášení: Výsledky zkoušek a analýz se týkají pouze předmětu zkoušek a analýz a nenahrazují jiné dokumenty
Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý
U vzorků odebraných zákazníkem se výsledky vztahují ke vzorku, jak byl přijat.
Laboratoř odmítá odpovědnost za informace dodané zákazníkem, ovlivňující platnost výsledků.
Podrobné informace o metodách jsou dostupné v laboratoři nebo na www.cai.cz.

**ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.**

Místecká 1120/103
703 00 Ostrava-Vítkovice
tel.: +420 595 700 500
fax: +420 595 700 508

IČ: 26839652
DIČ: CZ26839652
Bankovní spojení: Česká spořitelna, č.ú.4040982/0800
Zapsáno v obchodním rejstříku vedeném
u Krajského soudu v Ostravě oddíl C, vložka 50138.

K-GEO s.r.o.
Nováčkova 5/717
700 30 Ostrava – Výškovice

Provozovna: Masná 1
702 00 Ostrava

19. prosince 2020

Výsledky rozboru vzorku č. 5153 jsou uvedeny v protokolu č. 1346/2020.

Posouzení agresivity vody:

Vzorek č. 5153:**a) Agresivita podle chemismu vod a půd na kovová potrubí dle ČSN 03 8375**

	velmi nízká	střední	zvýšená	velmi vysoká
konduktivita				x
pH	x			
SO ₃ + Cl			x	
CO ₂ agres. dle Heyera	x			

b) Chemické působení podzemní vody na beton dle ČSN EN 206+A1

Hodnota parametru pH je vyšší než hodnoty uváděné normou. Hodnoty parametrů NH₄⁺, Mg²⁺, SO₄²⁻ a CO₂ agresivní dle Heyera jsou menší než nejnižší hodnoty uváděné normou.

S pozdravem

⑤



ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.
Tavičská 337/23, 703 00 Ostrava-Vítkovice
IČ: 26839652, DIČ: CZ26839652
Tel.: +420 595 700 500, Fax: +420 595 700 508

Frank.


Ing. Olga Frankovičová
Zástupce vedoucí fyzikální a chemické laboratoře

TERÉNNÍ ZKOUŠKY

Příloha č. 7

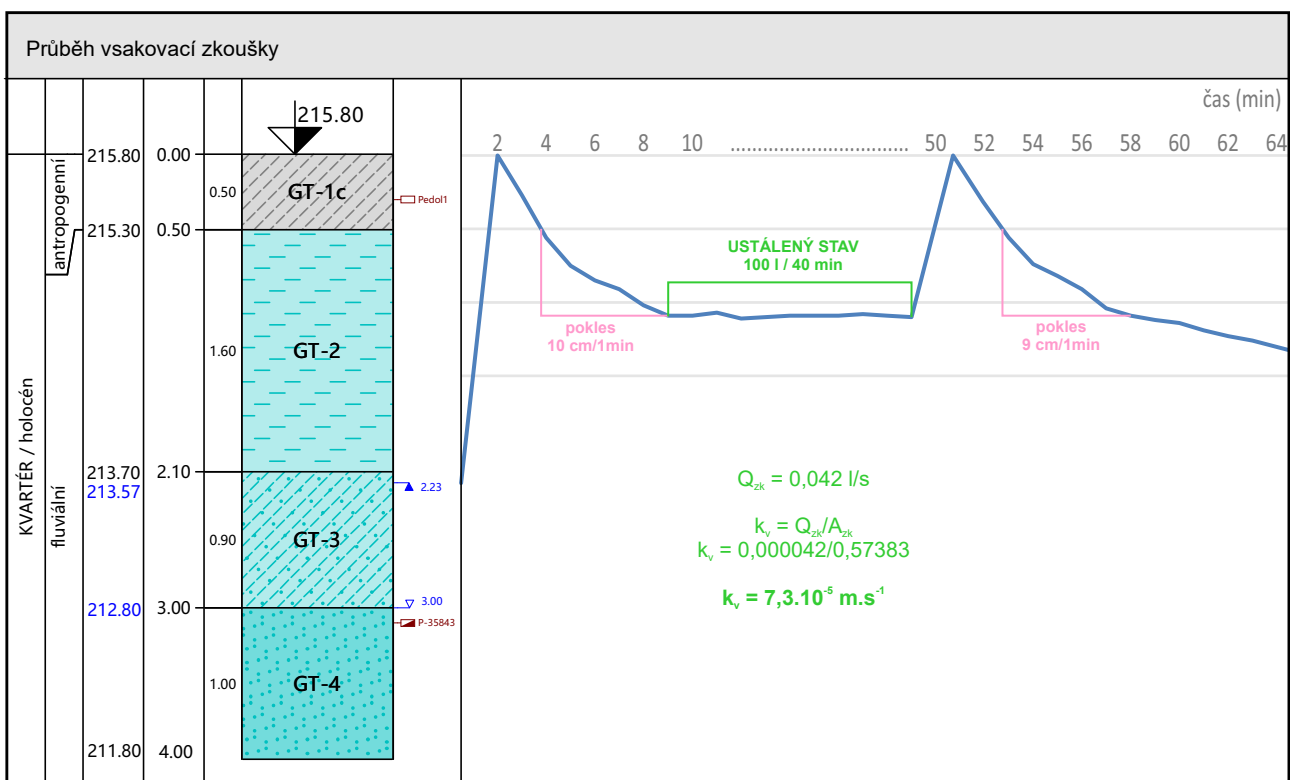
7.1 Vsakovací zkouška v sondě HJ-4

7.2.1 - průběh vsakovací zkoušky

		Název protokolu: Vsakovací zkouška v sondě HJ-4	
Číslo zakázky: 2020 206	Název zakázky: OSTRAVA-HRANEČNÍK - rozvoj vodíkové mobility	Mapa 1:25000: 15-432 / Ostrava	Příloha č.: 7.1.1
Dokumentoval a zpracoval: Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. / petruskova@kgeo.cz		Dokumentoval: 09.12.2020	Zpracoval: 11.12.2020
Typ zkoušky: Vsakovací zkouška s ustálenou i proměnnou hladinou		Zahájení: 09.12.2020	Ukončení: 10.12.2020
Naražená hladina PV: 3.00 m p. t. / 212,80 m n. m.		Ustálená hladina PV: 2,23 m p. t. / 213,57 m n. m.	Souřadnice Z (m n. m.): 215.80
		Typ hladiny PV: napjatá	

Propustnost, filtrační schopnost a vhodnost pro zasakování vrtev						
vrstva horninového prostředí	mocnost vrstvy	mocnost vrstvy využitá pro zasakování vod	třída dle ČSN P 73 1005	koeficient hydraulické vodivosti dle odborného odhadu (laboratorně *)	hodnocení propustnosti vrstev dle Jetelovy klasifikace	zařazení vrstvy horninového prostředí do skupin pro orientační posouzení vhodnosti pro vsakování srážkových vod dle ČSN 75 9010
	m (m)	m _{vsak} (m)		k _f (m.s ⁻¹)		
kulturní horizont	0.5	0	F5	n.10 ⁻⁷	slabě propustné	V.3
náplavové jíly	1.6	0	F6	n.10 ⁻¹⁰ -10 ^{-9*}	nepatrně propustné až nepropustné	V.3
hlíny písčité	0.9	0	F3	n.10 ⁻⁸ -10 ^{-7*}	slabě až velmi slabě propustné	V.2 - V.3
písky zvodněné	1.0	1	S3	n.10 ^{-5*}	mírně propustné	V.1
Celková mocnost vrstev / zásak	4.0	1				

Výpočet koeficientu vsaku			
Průměr vrtu	d	(m)	0.175
Poloměr vrtu	r	(m)	0.0875
Výška (mocnost) propustných vrstev	v	(m)	1.00
Vsakovací plocha při zkoušce přes dno sondy ($S_p = \pi \cdot r^2$)	S_p	(m ²)	0.02405282
Vsakovací plocha při zkoušce přes stěny sondy ($S_{pl} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot v$)	S_{pl}	(m ²)	0.54977871
Vsakovací plocha při zkoušce ($A_{zk} = S_p + S_{pl}$)	A_{zk}	(m²)	0.57383153
Odtok vody ze sondy při zkoušce	Q_{zk}	(m³.s⁻¹)	0.00004200
Koeficient vsaku ($k_v = Q_{zk}/A_{zk}$)	k_v	(m.s⁻¹)	0.00007319



SEKM - výpis kontaminovaných míst

Příloha č. 8

8.1 Kasárna Hranečnick

SEKM3 - Souhrnný formulář

Kasárna Hranečník

schváleno		ID Lokality: 14828033	
	Souřadnice JTSK: x:1103312.8871369879 / y:467859.4054813392		Plocha lokality: 50000 m2
	KÚ: Slezská Ostrava		
	ORP: Ostrava	Moravskoslezský kraj	
Typ: střelnice / vojenské výcvikové prostory		Typ původce: armáda	
Stupeň: podrobný průzkum (A,B)	Analýza: nezpracována	Riziko: potenciální	
Charakteristika kontaminace:	Celková kontaminovaná plocha: do 100m2	úroveň (intenzita) kontaminace	
povrchové vody:	Kontaminace nezjištěna	-0-	
podzemní vody:	Kontaminace nezjištěna	-0-	
zeminy	BTEX, NEL	méně než Xb	
Charakteristika lokality			
<p>V ostravské čtvrti Hranečník se nacházela kasárna, kde sídlilo velitelství, štáb a zabezpečovací jednotky útvaru PLRV, který měl za úkol chránit vzdušný prostor nad Ostravou. V areálu kasáren se nacházely kromě administrativní části i "rizikové" provozy typu skladů PHM, olejů, maziv, čerpací stanice PHM, dílny a různé manipulační plochy. V současnosti (2020) vlastní areál Dopravní podnik města Ostravy. V minulosti (2003) byl proveden průzkum kontaminace. Inventarizace SEZ resp. kontam. míst s v...</p>			
Způsob využívání lokality	současný způsob užívání:	plánovaný způsob užívání:	
vlastní lokalita	průmysl, komerční zástavba	průmysl, komerční zástavba	
těsné sousedství	hromadná bytová zástavba	hromadná bytová zástavba	
č. HL pořadí: 20301082	min. vzdálenost k tělesu povrchových vod: 10 m	záplavové území: NE	
Možnost migrace: 3. střední	Předkvartérní pokryv představuje útvar miocenních jíílů. Kvartér je budován sedimenty sálského zalednění, které jsou reprezentovány převážně hlínami a střednězrnnými písky. Ty jsou překryty sprašovými hlínami a antropogenními navážkami. Hladina podzemní vody nebyla do hloubky 9,5 zastížena.		
Vztah lokality ke sledovaným zájmům ochrany životního prostředí			
do 50m	ÚSES		
do 1km	--- nejsou střety zájmů ---		
Popis rizika		Kategorie dle počtu: 0	
2020/09 Podle závěrů průzkumu (2003) nepředstavuje kontaminace prostředí neakceptovatelné riziko pro lidské zdraví ani ekosystémy.			
2010: Z historie činnosti na lokalitě lze předpokládat určité zatížení horninového prostředí pocházející z činností údržby a nedisciplinovaného zacházení s nebezpečnými látkami.			
Cíle opatření:	2020/09 Cíle nápravných opatření nebyly stanoveny.		
Stav nápravných opatření:	nápravné opatření není nutné		
Impakt kontaminace:	stávající kontaminace by znamenala vznik neakceptovatelného zdravotního rizika v případě změny funkčního využívání lokality či dotčeného okolí na více citlivé ve srovnání s využitím současným		
Kód priority: P1.0			
Další postup:	nutnost institucionální kontroly způsobu využívání lokality		
Nápravná opatření:	2020/09 Nápravná opatření nebyla stanovena.		
	Zdroj financování: financování není nutné		
Prioritu hodnotil: Ing. Michal Vacek, AQD-envitest s.r.o. - DEK 3		dne: 21.09.2020	

ČÚZK - výpis BPEJ

Příloha č. 9

9.1 BPEJ 64710



Kód 6.47.10

Pseudogleje převážně na mírných svazích se všesměrnou expozicí a celkovým obsahem skeletu do 10 %. Půdy hluboké v mírně teplém (až teplém), vlhkém klimatickém regionu a velmi málo produkční.

Obecné informace o 6.47.10

Bonitovaná půdně ekologická jednotka 6.47.10 legislativně spadá dle [Vyhlášky o stanovení tříd ochrany č. 48/2011 Sb.](#) do III. třídy ochrany zemědělského půdního fondu, její aktuální základní cena podle [Vyhlášky k provedení zákona o oceňování majetku \(oceňovací vyhlášky\) č. 441/2013 Sb.](#) je 6.17 Kč za m² a bodová výnosnost této půdy je na stupnici od 6 do 100 vyjádřena hodnotou 39. Jedná se o velmi málo produkční půdy.

Klimatický region: 6 - mírně teplý (až teplý), značně vlhký

Hledaná bonitovaná půdně ekologická jednotka spadá do šestého klimatického regionu, který zahrnuje Moravskou bránu , Ostravskou pánev, část Podbeskydské pahorkatiny a malou část frýdlantského výběžku.

Charakteristika regionu	Rozsah hodnot
Suma teplot nad 10 °C	2500 - 2700
Průměrná roční teplota °C	7.5 - 8.5
Průměrný úhrn srážek (mm)	700 - 900
Pravděpodobnost suchých vegetačních období v %	0 - 10
Vláhová jistota ve vegetačním období	nad 10

Hlavní půdní jednotka: 47 - pseudogleje

Genetický půdní představitel dle KPP	kambizem glejová (KAq), pseudoglej modální (PGm), pseudoglej luvický (PGl), kambizem oglejená (KAg)
Půdotvorný substrát	svahoviny s eolickou příměsí
Skupina půdních typů	pseudogleje

Hydropedologické charakteristiky

Půdy s nízkou rychlostí infiltrace i při úplném nasycení, zahrnující převážně půdy s málo propustnou vrstvou v půdním profilu a půdy jílovitohlinité až jílovité.

Hydropedologická charakteristika	Rozsah hodnot	Kategorie
Hydrologická skupina	0.05 - 0.1 mm.min ⁻¹	C - půdy s nízkou rychlostí infiltrace
Infiltrace a propustnost	0.05 - 0.10 mm.min ⁻¹	nižší střední
Retenční vodní kapacita	160 - 220 l.m ⁻²	střední
Využitelná vodní kapacita	110 - 149 l.m ⁻²	střední

Náchylnost k zamokření, vysychání

Trvale zamokřená půda	ne
Periodicky zamokřená půda	ano
Vysychavá půda	ne

Vhodnost půdy ke změně kultury

Vhodnost k zatravnění	nevhodná
Vhodnost k zalesnění	nevhodná
Vhodnost ke stavbě nádrží	nevhodná

Limity využití a ohroženost

Typ	Hodnoty	Ohroženost
Ohroženost acidifikací	do 16	vysoká
Ohroženost utužením	vysoká	vysoká
Potenciální ohroženost větrnou erozí		bez ohrožení

Sklonitost a expozice: 1

Sklonitost	mírný sklon	sklon 3 - 7 °
Orientace k světovým stranám	rovina se všesměrnou expozicí, jih (jihozápad až jihovýchod), východ a západ (jihozápad až severozápad, jihovýchod až severovýchod), sever (severozápad až severovýchod)	-

Hloubka a skeletovitost:

Skeletovitost	bezskeletovitá, s příměsí	s celkovým obsahem skeletu do 10 %
Hloubka půdy	půda hluboká	hloubka od 60 cm

Společná zemědělská politika

Nařízení vlády 262/2012 Sb. o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu

stanovuje zranitelné oblasti (ZOD) a akční program pro tyto oblasti. Seznam ZOD je dostupný v příloze č. 1 tohoto nařízení. Akční plán se vztahuje k provozování zemědělské výroby ve zranitelných oblastech a používání a skladování hnojiv. BPEJ jsou rozhodující pro stanovení následujícího rozdělení zemědělské půdy:

Období zákazu hnojení (§ 6)

Období zákazu hnojení závisí na začlenění pozemku do klimatického regionu, v návaznosti na pěstovanou plodinu a kategorii hnojiva z hlediska rychlosti uvolňování dusíku z hnojiva. Klimatické regiony 0 až 5 jsou převážně suššího a teplejšího charakteru (= kratší období zákazu hnojení), klimatické regiony 6 až 9 jsou spíše vlhčí a chladnější (= delší období zákazu hnojení).

Vyhledaná BPEJ 6.47.10 spadá do 6. klimatického regionu.

Klimatický region	Minerální dusíkatá hnojiva	Hnojiva s rychle uvolnitelným dusíkem	Hnojiva s pomalu uvolnitelným dusíkem a upravené kaly***
6	1. 11. - 15. 2. (1. 11. - 31. 1.**)	15. 11. - 15. 2. (15. 11. - 31. 1.**)	15. 12. - 15. 2.

Vysvětlivky:

** platí na zemědělských pozemcích s průměrnou sklonitostí nepřevyšující 5 stupňů a s porostem pšenice ozimé nebo řepky.

*** platí i pro upravené kaly; pokud nedojde k následnému pěstování plodin v příslušném kalendářním roce, je zakázáno hnojení také v období od 1. června do 31. července.

Aplikační pásma (§ 7)

Zemědělská půda v ZOD je rozčleněna do tří aplikačních pásem (I., II., III.), a to podle skupin BPEJ a na základě rizika ztrát dusičnanů do vod. Půdy ve III. aplikačním pásmu jsou navíc ještě rozděleny podle rizika průsaku vody na aplikační pásmo III.a a III.b. (viz příloha č. 2 k tomuto zákonu, tabulky č. 2 až 5).

Vyhledané BPEJ 6.47.10 přísluší .

Hospodaření na svažitých zemědělských pozemcích (§ 11)

Na těchto půdách nelze uložit tuhá statková hnojiva. Podmínky uložení jsou v [Nařízení vlády 262/2012 Sb. § 9](#)

[Nařízení vlády 79/2007 Sb.](#) o podmínkách provádění agroenvironmentálních opatření

upravuje v návaznosti na přímo použitelné předpisy Evropských společenství agroenvironmentální opatření.

Titul zatravňování orné půdy (§ 10)

Vyhledaná BPEJ 6.47.10 s hlavní půdní jednotkou 47 je nevhodná k zatravnění.

Podrobněji v [Nařízení vlády 79/2007 Sb. § 10](#)

Sazby dotace (§ 13)

Na základě § 13 odst. 5 dochází ke snižování sazeb dotace. Jedním z kritérií pro snížení této sazby je vymezení pozemku dle § 7 odst. 11 věty první NV č. 262/2012 Sb., tedy pokud se jedná o pozemek s vymezenými hlavními půdními jednotkami 65 až 76.

Podrobněji v [Nařízení vlády 79/2007 Sb. § 13](#) a v [Nařízení vlády 262/2012 Sb. § 7](#)

[Nařízení vlády 48/2017 Sb.](#) o stanovení požadavků podle aktů a standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu pro oblasti pravidel podmíněnosti a důsledků jejich porušení pro poskytování některých zemědělských podpor

Toto nařízení v návaznosti na přímo použitelné předpisy Evropské unie

a) upravuje některé podmínky pro poskytování přímých podpor, některých podpor v rámci společné organizace trhu s vínem a některých podpor Programu rozvoje venkova Státním zemědělským intervenčním fondem za účelem snížení nebo neposkytnutí dotací z důvodu porušení pravidel podmíněnosti a

b) stanovuje kontrolované požadavky podle aktů pro oblasti pravidel podmíněnosti a standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu pro oblasti pravidel podmíněnosti a důsledky jejich porušení pro poskytování těchto dotací.

Standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu (DZES)

Standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu (DZES) zajišťují zemědělské hospodaření ve shodě s ochranou životního prostředí. Jsou definovány v nařízeních jednotlivých dotačních titulů a jejich dodržování je pro zemědělce v České republice povinné od roku 2004. Hospodaření v souladu se standardy DZES je jednou z podmínek poskytnutí plné výše přímých podpor, některých podpor Programu rozvoje venkova a některých podpor společné organizace trhu s vínem.

Standardy DZES individuálně definují členské země Evropské Unie na základě rámce stanoveného v příloze č. II nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1306/2013, jež obsahuje tyto tematické okruhy: voda, půda a zásoby uhlíku, krajina, minimální úroveň péče.

Data BPEJ jsou použita pro vymezení půdy silně erozně ohrožené a mírně erozně ohrožené v rámci Standardu DZES 5.

Cílem tohoto standardu je ochrana půdy před vodní erozí a snaha omezit negativní působení důsledků eroze, jako jsou např. škody na komunikacích a nemovitostech způsobené zaplavením nebo zanesením splavenou půdou.

Standard DZES 5 vymezuje půdy silně erozně ohrožené a mírně erozně ohrožené a současně definuje podmínky pro hospodaření na těchto půdách.

Nařízení vlády 241/2004 Sb. o podmínkách provádění pomoci méně příznivým oblastem a oblastem s ekologickými omezeními

Toto nařízení upravuje v návaznosti na přímo použitelné předpisy Evropských společenství kritéria pro vymezení méně příznivých oblastí a oblastí s ekologickými omezeními a bližší podmínky poskytování dotace na vyrovnání újmy vznikající při zemědělském hospodaření v méně příznivých oblastech a oblastech s ekologickými omezeními.

Pro účely tohoto nařízení se rozumí výnosností zemědělské půdy rozdíl mezi normativní zemědělskou produkcí v Kč a normativními náklady v Kč potřebnými k výrobě této zemědělské produkce na dané bonitované půdně ekologické jednotce. Výnosnost zemědělské půdy se vyjadřuje v bodech a je určena pro každý kód BPEJ.