



VODNÍ DÍLO POHRANIČNÍ

inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum



Název úkolu: **VD POHRANIČNÍ – REKONSTRUKCE VODNÍHO DÍLA**

Objednatel: **Statutární město Chomutov, Zborovská 4602, 430 28 Chomutov**

CHOMUTOV, ČERVENEC 2020

Geologické služby s.r.o., Dukelská 1779, 430 01 Chomutov; tel. 605252144; e-mail : geosl@geosl.cz

Obsah:

1. Úvod	2
2. Prozkoumanost lokality	3
3. Charakteristika zájmového území	5
3.1. Morfologické poměry staveniště	5
3.2 Geologické a hydrogeologické poměry	5
4. Inženýrsko-geologické zhodnocení lokality	8
5. Průzkum chemických vlastností dnových sedimentů	9
6. Závěry	10

Seznam příloh:

- Příloha č. 1 MAPA DOKUMENTACE
- Příloha č. 2 Geologická a fotografická dokumentace průzkumných sond
- Příloha č. 3 Výsledky laboratorních zkoušek – geotechnika, ekologie

Zpracoval: **RNDr. Lumír HORČIČKA**
inž. geolog a hydrogeolog

V Chomutově, 24. července 2020

1. ÚVOD

Na základě objednávky vlastníka a investora stavby, Statutárního města Chomutov, odboru rozvoje a investic, Zborovská 4602, 430 28 Chomutov, č. 79/Trö/ORI/202000613, provedly Geologické služby Chomutov s.r.o. geologický, inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum hrázového systému a dnových sedimentů rybníka Pohraniční na pozemku p.č. 121 v k.ú. Pohraniční na Pohraničním potoce v rámci zpracovávané projektové dokumentace akce: VD Pohraniční – rekonstrukce vodního díla. Hlavním cílem investora je zajištění bezpečného převedení povodňových průtoků a oprava funkčních objektů tak, aby bylo vodní dílo funkční.

Rozsah prací byl specifikován poptávkou objednatele a projektem geologických prací v tomto rozsahu:

1. ověření geologických, inženýrsko-geologických a hydrogeologických poměrů lokality,
2. stanovení vlastností materiálů hrází rybníka a jejich podzákladí dle ČSN 75 2410 – Malé vodní nádrže,
3. ověření chemických parametrů dnových sedimentů dle Vyhlášky 295/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu, dle tabulky 10.3 Požadavky na obsah škodlivin v sedimentech využívaných na povrchu terénu.

Pro potřeby průzkumu poskytl objednatel tento podklad: Kouba, V. (2017): VD Pohraniční na pozemku p.č. 121, zjednodušená dokumentace (pasport); MS HG PARTNER, jehož závěry jsou, citujeme: „**V současné době vodní dílo nemá kapacitní BP a nelze jeho stav prohlásit za bezpečný. Při povodňovém průtoku větším než dvouletém (Q₂) a současně silnému větru může dojít k protržení!**“

Ze situace vyplývá, že na pozemku p.č. 121 v k.ú. Pohraniční se nachází historická vodní nádrž s místním názvem Pohraniční, napájená z toku Pohraničního potoka, která nemá funkční objekty – spodní výpust, bezpečnostní přepad je nekapacitní (pouze kamenný mostek vedoucí skrz korunu hráze), nádrž je částečně zanesena sedimentem, dřevěný vtokový objekt v havarijním stavu. Maximální výška vody je přibližně do 2 m. Základní charakteristika tělesa hráze (Kouba, 2017):

Délka hráze: 144 m

Minimální šířka hráze v koruně: 3,5 m

Nejnižší místo v koruně hráze: 813,95 m n.m.

Nejvyšší místo v koruně hráze: 815,88 m n.m.

Průměrný sklon návodního líce: 1 : 2,5

Průměrný sklon vzdušního líce: 1 : 2,0

Typ hráze: Homogenní sypaná zemní

Výška hráze: 3,20 m

Úprava koruny hráze: Asfalto - šterková komunikace (dobrý stav)

Opevnění návodního líce: Travním drnem (přírodní)

Opevnění vzdušního líce: Travním drnem (přírodní)

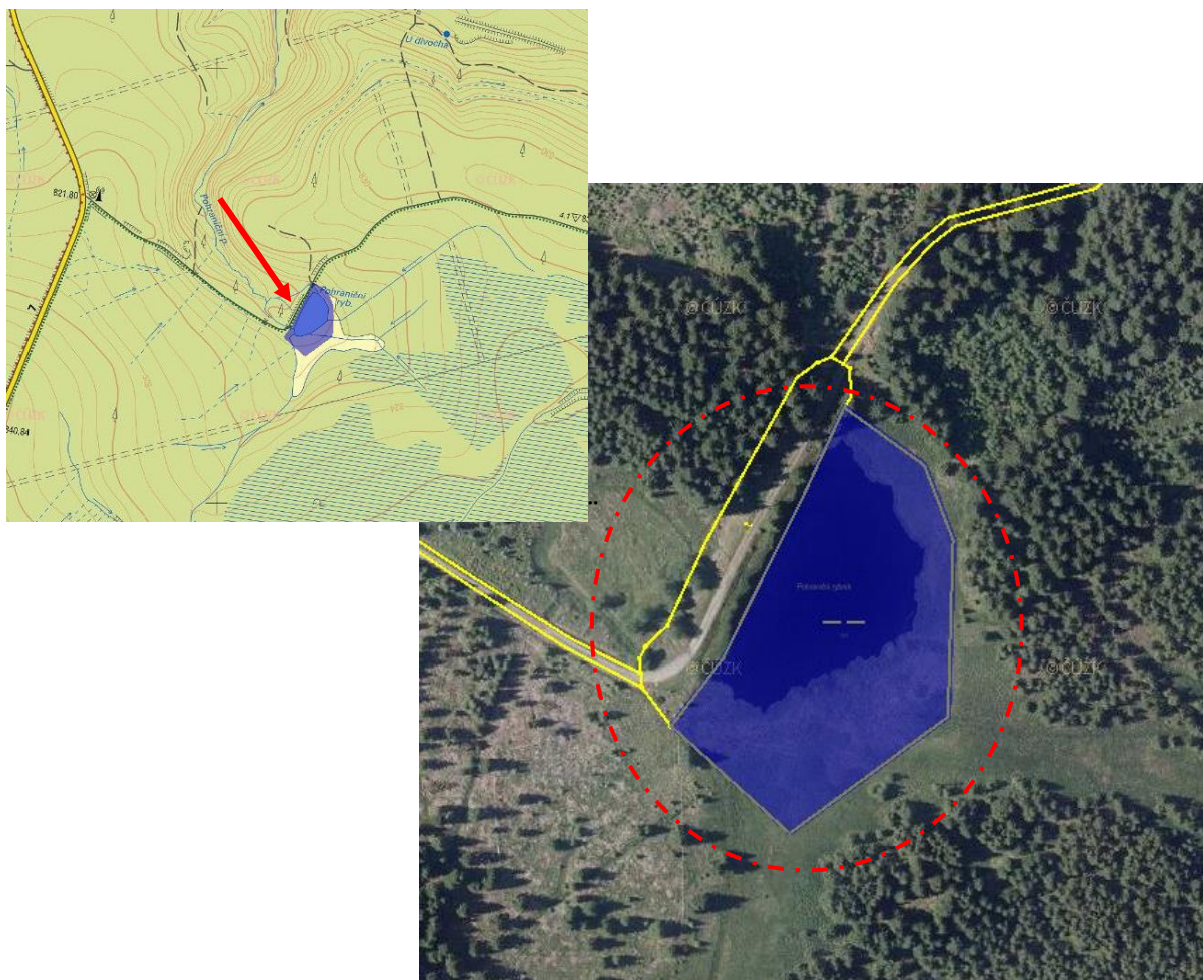
Kóta provozní hladiny: 813,20 m n.m.

Zásobní objem nádrže: 7 456 m³

Kóta maximální hladiny: 813,60 m n.m.

Retenční objem nádrže: 2 777 m³

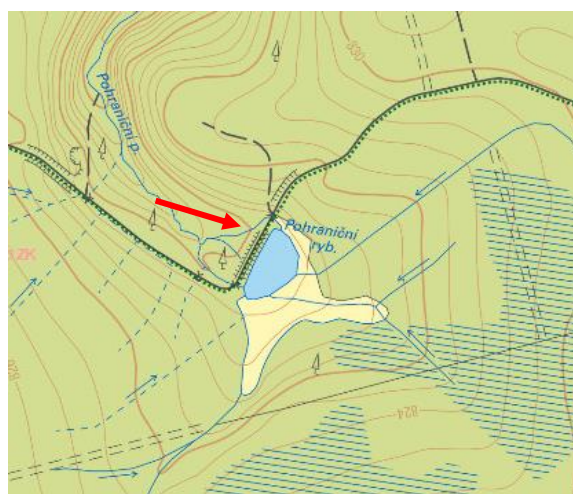
Celkový objem nádrže: 10 232 m³



Obr. 1: Přehledná situace a letecký snímek rybníka s s hranicí p.p.č. 121 a vyznačením sledovaného území

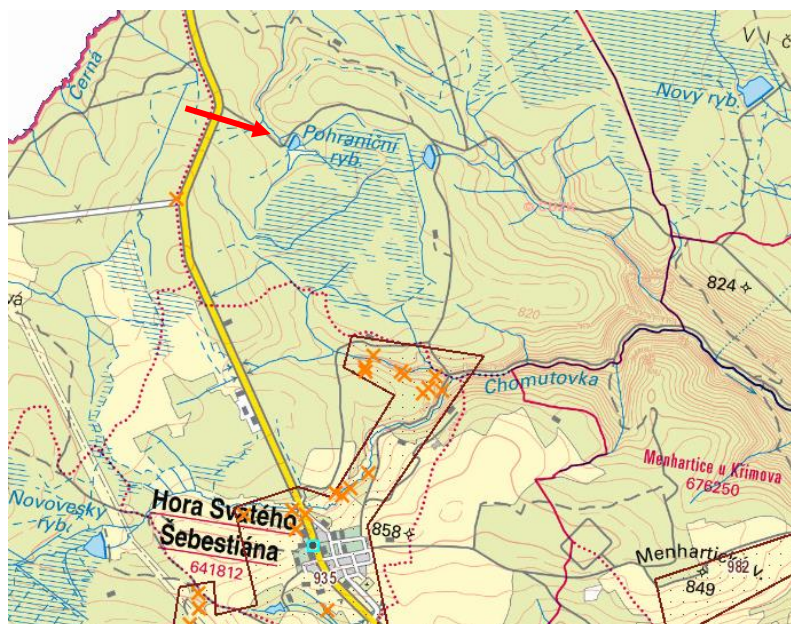
. PROZKOUMANOST LOKALITY

Pro potřebu ověření detailu geologické stavby a základových poměrů lokality byla nejprve provedena rešerše průzkumů v archívu České geologické služby – Geofondu ČR v Praze. Z výsledků rešerše vyplývá, že ve sledovaném území, ani v jeho těsné blízkosti nikdy neproběhl žádný geologický průzkum – obr. 2.



Obr. 2: Vrtná prozkoumanost území (podklad ČGS – Geofond) s vyznačením rybníka

Dle údajů ČGS – Geofondu, aplikace poddolovaná území a důlní díla, SURIS se území průzkumu nenachází nad žádným evidovaným poddolovaným územím, není zde evidováno žádné výhradní ložisko, chráněné ložiskové území ani dobývací prostor. Na základě těchto pokladů předpokládáme, že území průzkumů není poddolované.



Obr. 3: Rozsah důlních prací v zájmovém prostoru (podklad ČGS – Geofond) s vyznačením území průzkumu

V projektu geologických prací bylo navrženo provedení těchto prací:

- 2x vrt do hloubky 5 m v místě určených projektantem – požerák, havarijný přepad?
- odběr 3 vzorků z hráze a 2 vzorků z podloží hráze - geotechnika, 1x podzemní voda
- odběr směsného vzorku ze dna a břehové linie – ekologie – ukládání na povrchu terénu.

Před zahájením průzkumných prací byla ve spolupráci se zástupcem investora – ředitelem městských lesů Chomutov panem Markesem provedena podrobná rekognoskace terénu. Při rekognoskaci byly zjištěny velmi dobré přístupové podmínky pro vrtnou techniku po pojezdne hrázi rybníka.

Vrtné práce proběhly v termínu 29. 4. 2020, kdy rotačním jádrovým způsobem vrtnou soupravou UGB50 byly provedeny 2 průzkumné vrty označené POH1 a POH2 v celkové metráži 10 bm. Vrty byly umístěny do hráze rybníka tak, aby bylo bezpečně zastiženo i „rostlé“ podloží hráze.

Geologickou a fotografickou dokumentaci vrtů provedl zpracovatel závěrečné zprávy (příloha č. 2). Z vrtů bylo celkem odebráno 5 vzorků zemin na zjištění základních geotechnických parametrů zastižených zemin, tj. indexové zkoušky dle ČSN 73 1001 – klasifikační rozbory, dále na zatřídění zemin dle ČSN 75 2410 – Malé vodní nádrže. Dále byl odebrán jeden vzorek podzemní vody k určení její agresivity na stavební materiály. Rozbory vzorků zajišťovala fy T. Ouřada – Geotechnický servis Praha. Kompletní výsledky laboratorních rozborů jsou uvedeny v příloze č. 3.

Po provedení byly středy vrtů polohově a výškově zaměřeny Ing. Pavlem Coufalem. Situace sond je znázorněna v mapě dokumentace – příloha č. 1. Souřadnice sond v systému JTSK (poloha) a Bpv (výška) jsou uvedeny v příloze 2 a tabulce 1.

tabulka 1: souřadnice průzkumných sond

ozn. sondy	souřadnice - x	souřadnice - y	souřadnice - z
POH1	818822.09	981567.98	814.33
POH2	818794.60	981518.01	814.98

3. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

3.1. Morfologické poměry staveniště

Sledované území, rybník Pohraniční se nachází severně od obce Hora Svatého Šebestiána, v prosotru označovaném jako Polské bažiny (prameniště Chomutovky, Kameničky a Pohraničního potoka, cca 500 m východně od st. silnice I/7 a cca 500 m západně od bezejmenné kóty 833,5 m. Jedná se plochou depresi, ze které pokračuje erozní údolí Pohraničního potoka.

Vlastní rybník, ke kterému se nedochovaly žádné historické údaje, byl s vysokou pravděpodobností patrně vybudován prostým zahloubením do údolní výplně potoka tak, že vytěžené zeminy byly využity do konstrukce hráze. Nadmořská výška okolního terénu se pohybuje v úrovni cca 810-820 metrů. Odhadovaná maximální hloubka rybníka je až 2 m.

Rybník je napájen několika přítoky z Polských bažin, které pod rybníkem pokračují jako Pohraniční potok. Rybník nemá spodní výpusť ani bezpečnostní přepad, odtok vody zajišťuje nekapacitní mostek pod hrází. Pod hrází, v místě zasypaného BP jsou patrné slabé vývěry vody.

Břehy vodní líce jsou zpevněné vegetací, vzdušné částečně vegetací, částečně kamenným záhozem. Břehy i hráz nádrže jsou nerovnoměrně zarostlé stromy a keři. Prostor rybníka je zanešený sedimenty a zarostlý vegetací.

Podle Quitta (1971) na zájmové území zasahuje klimatická oblast CH6 – mírně chladná oblast C1 dle Atlasu podnebí ČSR. Srážkové poměry oblasti jsou charakterizovány srážkovým úhrnem sledovaným ve srážkoměrné stanici Přísečnice. Hodnoty jsou uvedeny v tab. 2.

Tab. 2: Průměrné teploty vzduchu, měsíční a roční úhrny srážek za roky 1951 – 1980 (Přísečnice)

Stanice m.n.m.	teplota srážky	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok	IV- IX
Přísečnice	°C	-3,9	-3,0	-0,1	4,1	9,4	12,5	14,3	13,6	10,3	5,3	0,2	-2,7	5,0	10,7
790	mm	77	67	68	70	82	86	93	89	63	67	66	75	903	483

3.2 Geologické a hydrogeologické poměry

Podle regionálního geomorfologického členění ČSR (Czudek et al. 1972) je území součástí Loučenské hornatiny. Místní erozní bázi tvoří Pohraniční potok (číslo hydrologického pořadí 1-15-03-050). Území se nachází v hydrogeologickém rajonu č. **6131 – Krystalinikum Krušných hor od Chomutovky po Moldavu** (Olmer. M. et al., 2006).

Dle regionálně-geologického členění (Misař a kol. 1983) náleží zájmové území do geologické jednotky: **Krušnohorská-smrčinské krystalinikum**.

Krystalinikum je v území zastoupeno kvarcitickými svory, svory a pararulami svorového vzhledu v mocnostech až několika set metrů, s čočkami krystalických vápenců a amfibolitů.

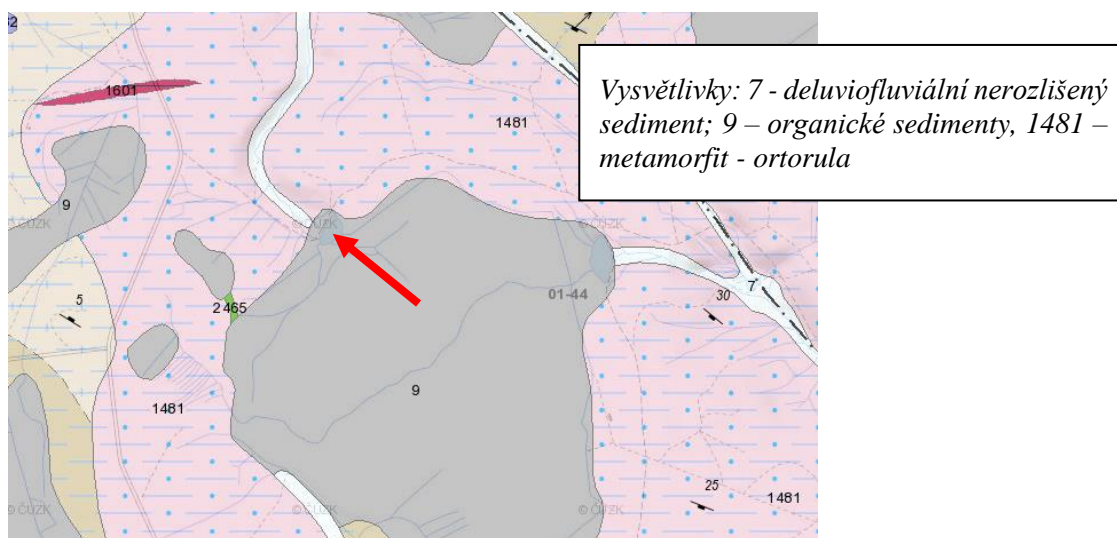
Do krystalinika se svými koryty zahloubily všechny přítoky do rybníka, jejichž ploché údolí je zaplněné deluvio-fluviálními, hlinito-písčitými sedimenty s kameny.

Nejmladší geologickou stratigrafickou jednotkou je málomocný půdní pokryv na povrchu hráze, v lesním porostu charakteru lesní hrabanky, v zátopě rybníka zeminami až vrchovištního a rašelištního typu (slatina, rašelina, hnílokal).

Geologické poměry charakterizuje výřez ze základní geologické mapy – obr. 4.

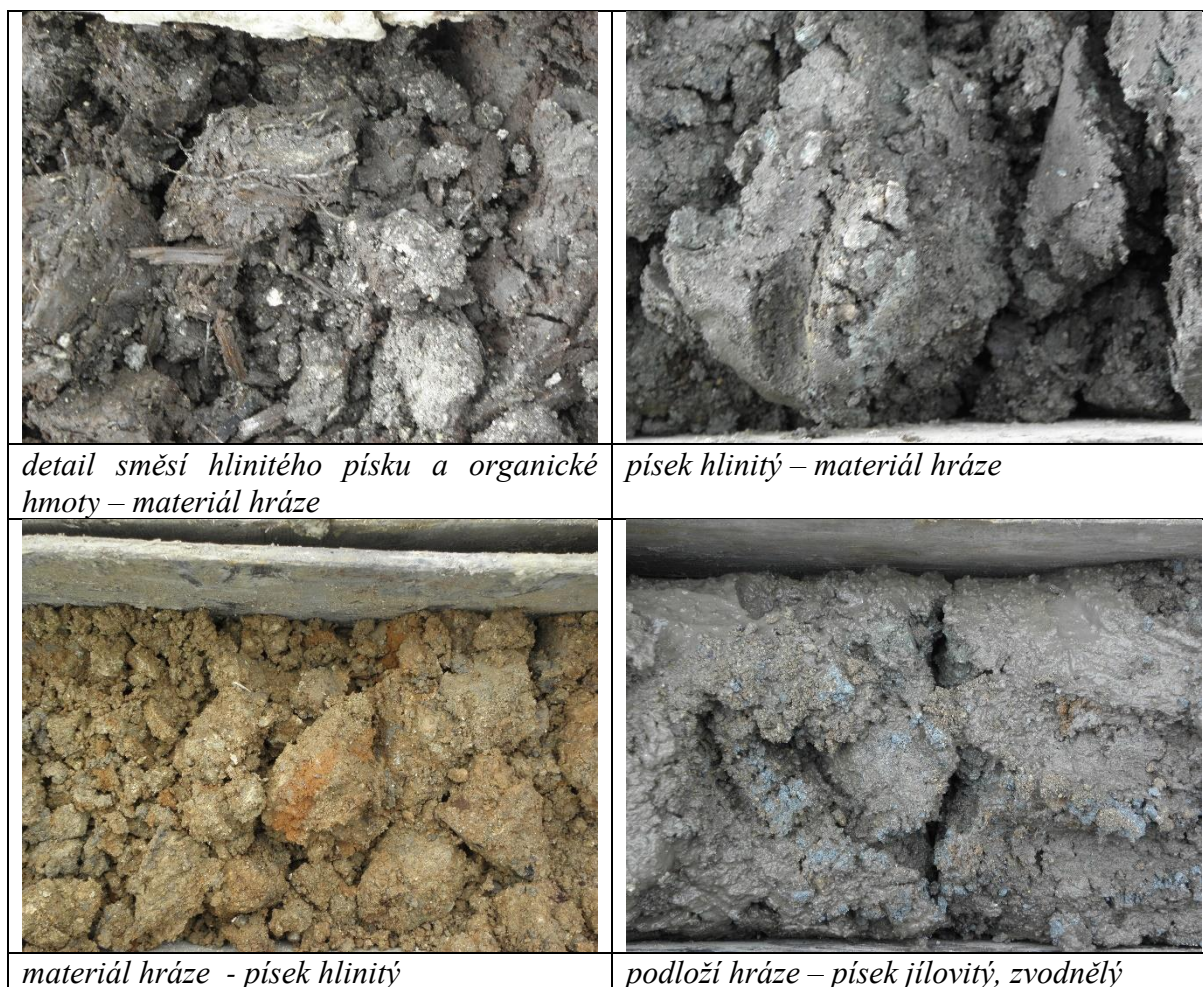
Průzkumem byla zjištěna poměrně jednoduchá geologická stavba. Z provedených sond vyplývá, že ve stratigrafickém sledu (od povrchu ku spodu) lze vyčlenit následující horizonty:

- na povrchu terénu – konstrukční vrstvy komunikace (asfaltová cesta s hlinito-kamenitým podsypem a hrubozrnný šetrk) v mocnosti 60-70 cm
- těleso hráze – dle výsledků laboratorních zkoušek je tvořeno směsí hlinitého písku až šetrku s příměsí jemnozrnné zeminy s kamínky třídy S4 SM – G3 G-F (ČSN 73101, 73 6133) – středně zrnitý až hrubozrnný písek, drobnozrnný šetrk, rezavě hnědý, hnědošedý, rezavě smouhovaný, slídnatý, s drobnými úlomky živců a křemene do 1 cm, s polohami organické hmoty (rašeliny), písčité zeminy jsou ulehle, vizuálně pevné konzistence, organická hmota byla silně nasycená vodou, měkké až kašovitě konzistence. Materiál hráze lze považovat za ulehlý;
- v podloží hráze byly zastiženy deluviofluviální jílovité písky třídy S5 SC (ČSN 731001, 73 6133), namodralé šedé, silně slídnaté, s ostrohrannými úlomky křemene a živce 1-1,5 cm, vizuálně tuhopevné konzistence. Předpokládáme, že deluviofluviální písky plynule přechází do eluvia okoruly podobného složení jako je materiál hráze – s vysokou pravděpodobností vytěžené aluvium a eluvium bylo využito ke stavbě hráze. Mocnost deluvio-fluvia a eluvia odhadujeme minimálně na 1-2 metry;
- v hlubším podloží kvartéru – **nebylo zastiženo** – předpokládáme hrubozrnné, porfyroblastické, muskovit-biotitické ortoruly, stříbřitě lesklé, nepravidleně rozpukané, které stavbou hráze s vysokou pravděpodobností nebyly zastiženy.



Obr. 4: Výřez Geologické mapy ČR 1:50000 (ČGS), s vyznačením sledovaného území

Ve dně rybníka byly zastiženy náplavové (dnové) písčité hlíny s nehojnými, poloopracovanými valounky hornin a křemene do 5 cm. Na povrchu je poloha organogenního materiálu charakteru až hnílokalu – tmavě šedé, silně zvodnělé bahno s vysokým podílem organické plochy a silným bahnitým zápachem, dosahující mocnosti až několika desítek cm.



Z výsledků průzkumu lze odvodit, že hráz nádrže je budována písky až šterky třídy S4 SM – G3 G-F. V podloží hráze byly zastiženy jílovité písky třídy S5 SC.

Hydrogeologické poměry:

Hydrogeologické poměry lokality jsou relativně jednoduché, úzce související s blízkostí koryta Pohraničního potoka a pozicí území v blízkosti recipientu.

V průběhu hloubení vrtů byla sledována hladina podzemní vody. Ta byla naražena v hloubce 2,3-2,5 m p.t. (v tělese hráze) – přítoky do vrtů byly velmi slabé.

V území je z hlediska stavby (nepředpokládáme hlubší zásah do terénu – dna nádrže - než 1 metr) nejdůležitější zvodní je přípovrchový kvartérní kolektor vázaný na polohu deluviofluviálních náplavů – zvodnělá výplň údolí potoků. Tento kolektor je dotován srážkami v ploše povodí a nadržanou vodou v nádrži. S ohledem na slabou propustnost hlinitých písků je třeba při výstavbě spodní výpusti počítat se středními přítoky vody do výkopů, ale obráceně i s dnovou infiltrací vody z rybníka (účinky hydrostatického tlaku, proudové účinky podzemní vody ve směru jejich odtoku do recipientu).

Z hlediska filtračních parametrů zastižených hlinitých písků lze konstatovat, k_f v řádu 10^{-5} - 10^{-7} m.s⁻¹ (dle metodik Mallet-Pacquand a Hazen), že zeminy jsou **mírně až slabě propustné**. **Směrem do hloubky – s nárůstem hlubozrnnější frakce propustnost mírně stoupá.**

Z výsledků laboratorního rozboru vody ke stavebním účelům vyplývá, že voda vázaná na mělkou přípovrchovou zvodeň vykazuje:

1. agresivita na ocel dle ČSN 03 8371, 03 8372 a 03 8375 – **II – střední agresivita**

2. stupeň agresivity prostředí dle ČSN P ENV 206 – **XA2 agresivní chemické prostředí**
3. agresivita na beton (ČSN 73 1214) – **ma – střední agresivita.**

Na základě výsledků průzkumu se domníváme, domíváme, že bude nezbytné těsnění nejen břehů hráze, ale i v úzkém pruhu dna rybníka před hrází a stabilizace návodní strany hráze – vyplýne z geotechnických výpočtů.

Při návrhu betonů do objektů spodní výpustě a BP je třeba počítat s agresivitou vody.

4. Inženýrsko-geologické zhodnocení lokality

Přehled odebraných porušených vzorků a výsledky jejich rozborů udávají následující tabulky 3 a 4.

ozn.	číslo vzorku	metráž vzorku (m)	ČSN 73 10 01 název	ČSN 75 2410	ČSN EN 14688	index plasticity index konzist. konzistence	Poiss.č. v	Souč. př. β
POH1	332	1,7-1,9	G3 G-F šterk s přím. jemn. zem.	G3 G-F	saGr	3 -0,93	0,25	0,83
POH1	333	3,4-3,6	S4 SM písek hlinitý	S4 SM	grsiSa	5 -3,5	0,30	0,74
POH1	334	4,5-4,7	S5 SC písek jílovitý	S5 SC	grsiSa	15 1,19	0,35	0,62
POH2	335	1,0-1,2	S4 SM písek hlinitý	S4 SM	grsiSa	6 1,53	0,30	0,74
POH2	336	2,8-3,0	S4 SM písek hlinitý	S4 SM	grsiSa	6 1,53	0,30	0,74

stanovení propustnosti

ozn.	číslo vzorku	metráž vzorku (m)	propustnost dle Mallet – Pacquant (m/s)	propustnost dle Hazena (m/s)
POH1	332	1,7-1,9	$9,0000 \cdot 10^{-5}$	$2,7301 \cdot 10^{-5}$
POH1	333	3,4-3,6	$2,5000 \cdot 10^{-5}$	$6,8345 \cdot 10^{-6}$
POH1	334	4,5-4,7	$4,0000 \cdot 10^{-7}$	$4,9000 \cdot 10^{-7}$
POH2	335	1,0-1,2	$6,5000 \cdot 10^{-6}$	$2,8056 \cdot 10^{-6}$
POH2	336	2,8-3,0	$9,0000 \cdot 10^{-7}$	$9,2160 \cdot 10^{-7}$

klasifikace dle ČSN 75 2410 – Malé vodní nádrže

Dle zadání byly vzorky z hráze a z míst kde se předpokládá odtěžení terénu v trase nové cesty = vytypovaného zemníku klasifikovány i dle ČSN 752410 Malé vodní nádrže.

Na vzorcích byly provedeny analýzy v rozsahu:

- indexové zkoušky s klasifikací podle systémů obsažených v těchto základních stavebních normách pro zakládání staveb:

ČSN 73 6133: **Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací**

ČSN EN ISO 14688: **Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování
zemín**

ČSN 73 1001 (1988): **Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy**

ČSN 75 2410 (1997): **Malé vodní nádrže**

Rozbory vzorků zajišťovala laboratoř fy Tomáš Ouřada – Geotechnický servis Praha. Výsledky laboratorních rozborů jsou přiloženy v příloze č. 3.

Následně bylo provedeno zařazení dle ČSN 75 2410 – viz tabulka 5.

VHODNOST ZEMIN PRO RŮZNÉ ZÓNY HUTNĚNÝCH HRÁZÍ

Sonda	Znak skupiny	Homogenní hráz	Těsnící hráz	Stabilizační hráz
POH1	G-F	málo vhodná	nevhodná	velmi vhodná
POH1	SM	vhodná	vhodná	málo vhodná
POH1	SC	velmi vhodná	výborná	nevhodná
POH2	SM	vhodná	vhodná	málo vhodná
POH2	SM	vhodná	vhodná	málo vhodná

Z výsledků rozborů vyplývá, že hráz nádrže budoují písčito-šterkovité zeminy třídy SM a G-F, které jsou málo vhodné až vhodné do homogenní hráze, nevhodné až vhodné do těsnící části hráze, velmi vhodné až málo vhodné do stabilizační části hráze. Deluviofluvialní písky třídy SC v podloží hráze jsou vhodné pro homogenní hráz, výborné pro těsnící část hráze a nevhodné pro stabilizační část hráze.

tabulka 6: základní geotechnické parametry zemin

HODNOTY TABULKOVÉ VÝPOČTOVÉ ÚNOSNOSTI R_{DT} A SMĚRNÉ NORMOVÉ CHARAKTERISTIKY DLE ČSN 73 10 01						
třída, symbol, název	konzistence ulehlost	výp. únosnost-kPa, hloubka založení 1,0 m, šířka základu 3 a 6 m	objemová hmotnost kN/m^3	soudržnost – c_{ef} (kPa)	úhel vnitř. tření – ϕ_{ef}	modul přetvárnosti E_{def}
G3 G-F šterk s př. jemn. zem.	pevná ulehlý	700,500	19,0	0	32-35	80-90
S4 SM písek hlinitý	pevná ulehlý	300,250	18,0	0-10	28-30	5-15
S5 SC písek jílovitý	pevná ulehlý	225,175	18,0	4-12	26-28	4-12
upozorňujeme, že pevné konzistence lze docílit pouze odvodněním tělesa hráze, spodní hodnoty indexů platí pro tuhou konzistenci						

5. PRŮZKUM CHEMICKÝCH VLASTNOSTÍ DNOVÝCH SEDIMENTŮ

Protože se předpokládá i vyčištění dna nádrže, tak dalším cílem průzkumu bylo zjištění chemických parametrů (vlastností) dnových sedimentů dle Vyhlášky 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu, dle tabulky 10.3 Požadavky na obsah škodlivin v sedimentech využívaných na povrchu terénu, ve znění Vyhl. 61/2010, 93/2013 a 387/2016 Sb.

V případě sedimentů z vodních nádrží a toků se postupuje podle tabulky 10.3 Vyhlášky, dle které, v případě že chemické látky v sledovaných parametrech nepřekročí limitní koncentrace, lze ukládat na povrch terénu.

V případě že jsou překročeny limitní hodnoty ve třech a méně parametrech, pak je třeba rozborů doplnit o stanovení ekotoxicity dle tabulky 10.2 Vyhlášky. Pokud jsou splněna limitní kritéria ekotoxicity, lze materiály ukládat na povrch terénu.

Pokud dojde k překročení ve více než třech parametrech, pak nelze sedimenty ukládat na povrch terénu a ty se musí ukládat na zajištěnou skládku.

Proto byl ze dna nádrže odebrán jeden směsný vzorek, který byl vytvořen z 5-ti dílčích vzorků odebraných rovnoměrně po obvodu nádrže. Tento vzorek, označený jako Rybník Pohraniční, byl rozborován souborem 17-ti ukazatelů dle tabulky 10.3.

Laboratorní zkoušky provedla akreditovaná laboratoř ALS Czech Republic, s.r.o. Praha. Odebraný vzorek byl analyzován v rozsahu tabulky 10.3, přílohy č. 10 vyhlášky MŽP č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu. Rozsah analýz je patrný z následující tabulky a protokolů o zkoušce č. PR1979525. Vyhodnocení bylo provedeno dle tabulky 10.3, kterou jsou definovány nejvyšší přípustné koncentrace sledovaných látek. V případě překročení více jak 3 ukazatelů nemohou být sedimenty ukládány na povrchu terénu. Výsledky rozborů vzorku jsou uvedeny v příloze 3. Vyhodnocení pak v následující tabulce 7.

Ukazatel [mg/kg sušiny]	Limit	Výsledek	Vyhodnocení
sušina při 105 ⁰ C		15,9	
As	30	17,0	vyhovuje
Cd	2,5	1,19	vyhovuje
Cr celk.	200	16,1	vyhovuje
Hg	0,8	<0,20	vyhovuje
Ni	80	9,8	vyhovuje
Pb	100	45,8	vyhovuje
V	180	21,8	vyhovuje
Cu	100	9,0	vyhovuje
Zn	600	67,9	vyhovuje
Co	30	3,53	vyhovuje
Ba	600	48,6	vyhovuje
Be	5	1,16	vyhovuje
EOX ¹⁾	1	<1	vyhovuje
uhlovodíky C ₁₀ -C ₄₀	300	31	vyhovuje
BTEX ²⁾	0,4	<0,379	vyhovuje
PAU ³⁾	6	1,60	vyhovuje
PCB ⁴⁾	0,2	<0,140	vyhovuje

Z výsledků rozboru vyplývá, že odebraný vzorek dnových sedimentů nepřekročil limitní koncentrace škodlivin do Vyhl. 294/2005 Sb., tabulky č. 10.3. v žádném ze sledovaných parametrů. Materiál ze dna nádrže lze ukládat na povrch terénu.

6. ZÁVĚRY

Výsledky provedeného geologického, inženýrsko-geologického, hydrogeologického a ekologického průzkumu akce: „VD Pohraniční – rekonstrukce vodního díla“ lze shrnout do následujících bodů:

- byly provedeny 2 průzkumné, strojní vrty do hráze nádrže a jejího podloží
- z vrtů bylo odebráno 5 vzorků zemin na základní klasifikační rozbor - indexové zkoušky (dle ČSN 73 1001) a klasifikaci zemin dle ČSN 75 2410 – Malé vodní nádrže

- vzorky byly odebrány z tělesa hráze a z jejího podloží
- geologická stavba lokality je jednoduchá. Hráz nádrže byla vytvořena z homogenních písčito-štěrkovitých zemin tříd S4 SM až G3 G-F. Podloží hráze je tvořeno deluvio-fluviálními písčitými zeminami třídy S5 SC, které směrem do hloubky přechází do eluvia dvojslídnych ortorul podobného složení
- na povrchu terénu byly zastiženy konstrukční vrstvy pojízdné komunikace. Před vodní lící hráze a po obvodu nádrže byly zjištěny zeminy vrchovištního až rašelištního typu (slatina, rašelina, hnílokal).
- dnové sedimenty nádrže jsou tvořeny polohou organogenního materiálu charakteru až hnílokalu – tmavě šedé, silně zvodnělé bahno s vysokým podílem organické plochy a silným bahnitým zápachem, dosahující mocnosti až několik desítek cm, s přechodem do deluviofluviálních náplavových písků (S5 SC)
- domníváme se, že nádrž byla zahloblena do deluviofluviálních písků třídy S5 SC
- na základě výsledků laboratorních zkoušek lze konstatovat, že hráž nádrže je v převážné míře vybudována z poměrně homogenních písčito-štěrkovitých zemin skupin SM a G-F, které jsou málo vhodné až vhodné do homogenní hráze, nevhodné až vhodné do těsnící části hráze, velmi vhodné až málo vhodné do stabilizační části hráze
- zeminy v podloží hráze nádrže jsou tvořeny písčitou zeminou skupiny SC, která je vhodná pro homogenní hráž, výborná pro těsnící část hráze a nevhodná pro stabilizační část hráze
- hladina podzemní vody byla v tělese hráze naražena v hloubce 2,3-2,6 m p.t. Hráž a její podloží je zvodnělé
- písčité zeminy v hrázi a pod jejím dnem jsou mírně až slabě propustné, proto lze předpokládat slabou dnovou infiltraci vody v nádrži, stejně tak omezené proudění skrz těleso hráze, proto lze doporučit celkové utěsnění návodní strany hráze (fólie, stabilizace kamenem)
- při návrhu betonů do objektů spodní výpustě a BP je třeba počítat s agresivitou podzemní vody a té se materiálově přizpůsobit
- pro pojízdnou komunikaci na koruně hráze lze konstatovat že zastižené zeminy v tělese hráze třídy S4 SM a G3 G-F jsou podmíněčně vhodné až vhodné pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) dle ČSN 73 6133, zemní plán doporučujeme vyztuzit geotextílií, a od hutněného násypu oddělit separační vrstvou
- sediment ze dna nádrže ve všech parametrech splnil limitní koncentrace škodlivin dle Vyhl. 294/2005 Sb., tabulky č. 10.3. **Vytěžené zeminy mohou být ukládány na povrchu terénu.**

Při zpracování PD stavby doporučujeme vycházet z ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže, ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací a dalších dotčených norem.

Pokud by došlo k podstatným změnám v projektovaném záměru, lze závěry aplikovat pouze se souhlasem autorské organizace.

Použité ČSN

ČSN 72 10 01 Pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii (1.8.1990)

ZRUŠENÁ ČSN 73 10 01 Zakládání staveb - Základová půda pod plošnými základy (1.10.1988)

ZRUŠENÁ ČSN 73 30 50 Zemní práce (11.8.1986)

ČSN EN ISO 14688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení (06.2003)

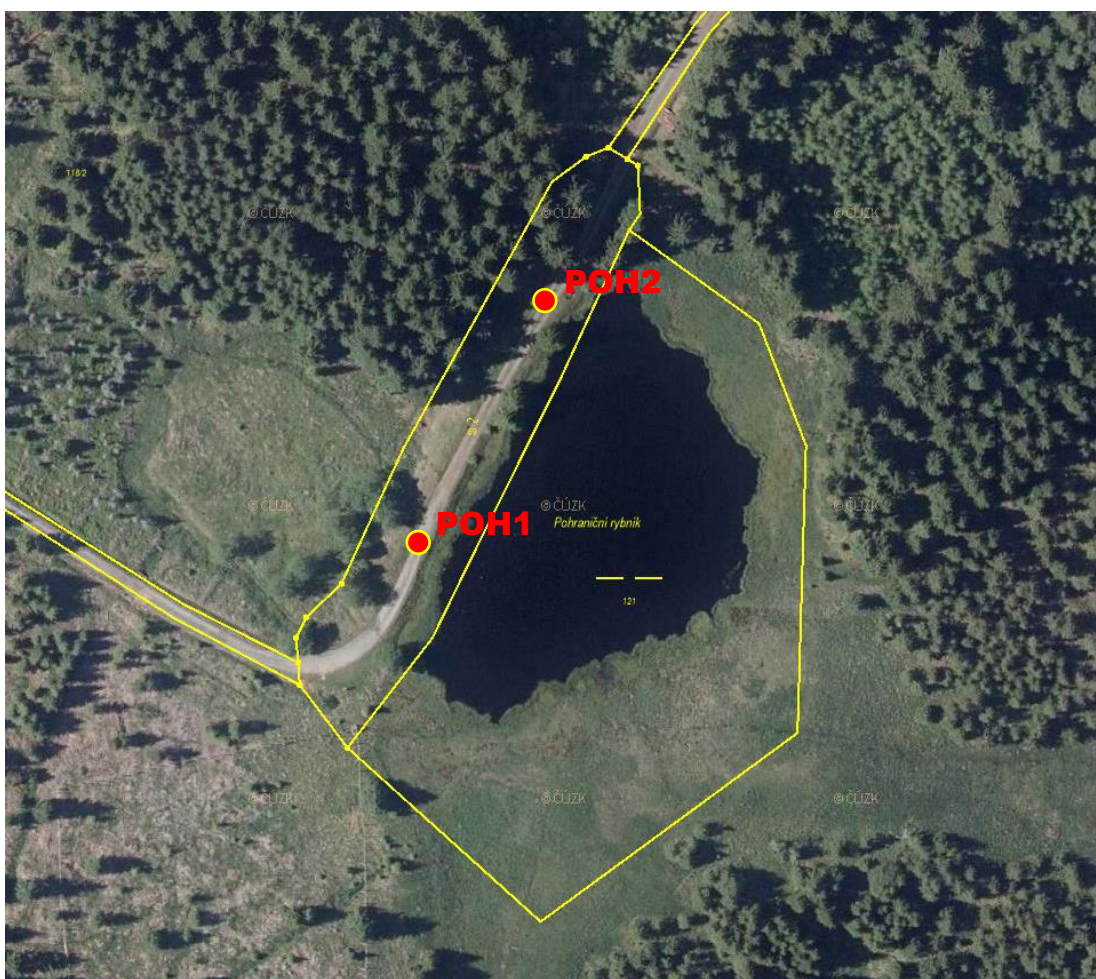
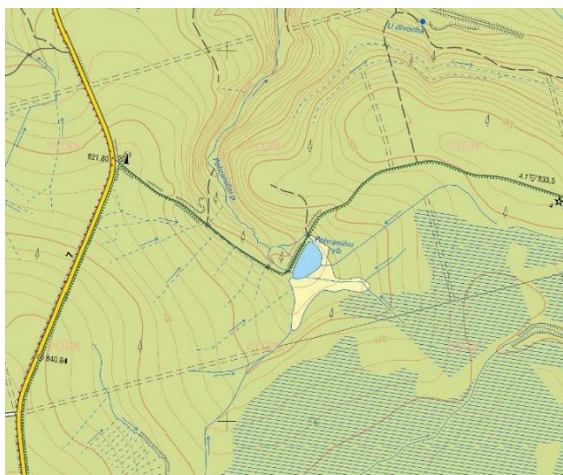
ČSN EN 206-1/Z3: Vliv prostředí na beton

ČSN 72 1002: Klasifikace zemin pro dopravní stavby

ČSN 73 6114: Vozovky pozemních komunikací

ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (II/2010)

Příloha č. 1: MAPA DOKUMENTACE



VYSVĚTLIVKY:

- průzkumný vrt s označením

**HORA SVATÉHO ŠEBESTIÁNA RYBNÍKY - POHRANIČNÍ
GEOLOGICKÝ PRŮZKUM**

**GEOLOGICKÁ
A FOTOGRAFICKÁ
DOKUMENTACE
PRŮZKUMNÝCH VRTŮ**

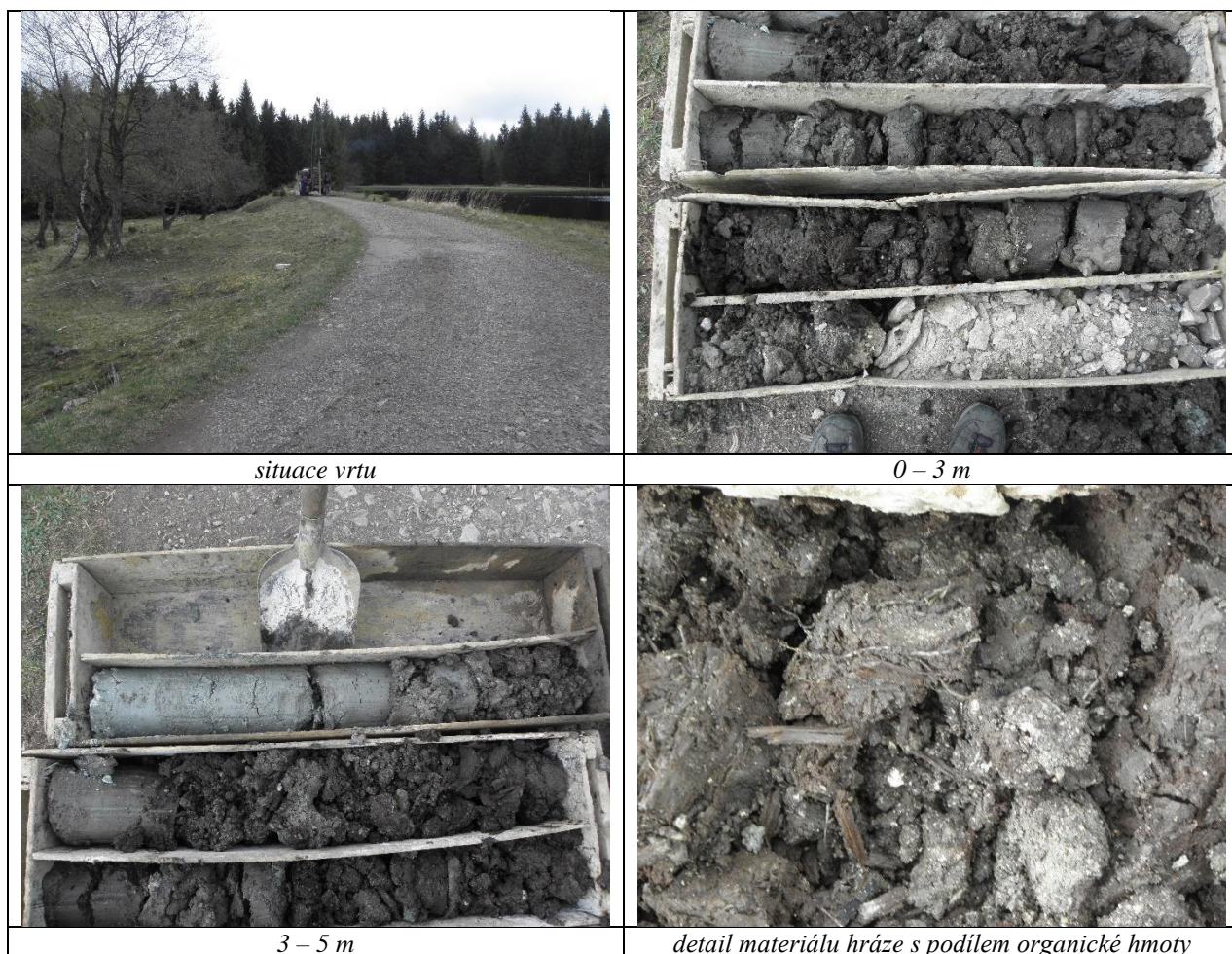
zpracoval: RNDr. Lumír Horčíčka



GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU POH 1 /POHRANIČNÍ/

Úkol: HSvŠ - Pohraniční			Datum provedení: 29. 4. 2020	List mapy 1:50000: 01-44
Souřadnice: x – 981 567,98			y – 818 822,09	z – 814,33
Způsob provedení: rotační jádrový			Typ soupravy: UGB 50	Vrtmistr: Kadleček
Profiloval: Horčíčka			Vzorkař: Horčíčka	Zaměřil: Coufal
hloubka (m)	odběr vz. (m)	třída ČSN 73 1001	popis zeminy	
0,10		Y	Ostrohranné úlomky horniny (makadam) prolité asfaltovou směsí	
0,40		Y	Podsyp – směs hnědošedé hlíny s kameny, ulehlá	
0,60		Y	Násyp – ostrohranné úlomky rulové horniny přes 10 cm	
3,80	1,7-1,9 3,4-3,6	Y- S4 SM – G3 G-F	Těleso hráze – navážky – písek hlinitý až štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy, hnědošedý, silně slídnatý, s hojnými úlomky křemene a zvětřalých zrn živců do 1 cm, vysoký podíl hnědé organické hmoty (rašeliny), tuhopevné konzistence	
5,00	4,5-4,7	S5 SC	Písek jílovitý – eluvium ruly – namodralé šedý, silně slídnatý, drobnozrnný, hojné úlomky zrn křemene a živců do 1 – 1,5 cm, tuhopevné konzistence	

Sonda ukončena v hloubce: **5,00 m**
 Hladina podzemní vody naražená: **cca 2,40 – 2,60 m**
 Hladina podzemní vody ustálená: **30 min. po odvrtání 2,45 m, velmi slabý přítok do vrtu**





GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU POH 2 /POHRANIČNÍ/

Úkol: HSvŠ - Pohraniční			Datum provedení: 29. 4. 2020	List mapy 1:50000: 01-44
Souřadnice: x – 981 518,01			y – 818 794,60	z – 814,98
Způsob provedení: rotační jádrový			Typ soupravy: UGB 50	Vrtmistr: Kadleček
Profiloval: Horčíčka			Vzorkař: Horčíčka	Zaměřil: Coufal
hloubka (m)	odběr vz. (m)	třída ČSN 73 1001	popis zeminy	
0,10		Y	Ostrohranné úlomky horniny (makadam) prolité asfaltovou směsí	
0,45		Y	Podsyp – směs hnědošedé hlíny s kameny, ulehlá	
0,70		Y	Násyp – ostrohranné úlomky rulové horniny přes 10 cm	
2,00	1,0-1,2	Y- S4 SM	Těleso hráze – navážky – písek hlinitý , rezavě hnědý, silně slídnatý, s hojnými úlomky křemene a zvětralých zrn živců do 1 cm, vysoký podíl hnědé organické hmoty (rašeliny) rašeliny, tuhopevné konzistence	
4,10	2,8-3,0	Y- S4 SM	Těleso hráze – navážky – písek hlinitý , nazelenalé až namodralé šedý, silně slídnatý, s hojnými úlomky křemene a zvětralých zrn živců do 1 cm, vysoký podíl hnědé organické hmoty (rašeliny), měkké až kašovitě konzistence	
5,00		S5 SC	Písek jílovitý – eluvium ruly – namodralé šedý, silně slídnatý, drobnozrnitý, hojně úlomky zrn křemene a živců do 1 – 1,5 cm, tuhopevné konzistence	

Sonda ukončena v hloubce: **5,00 m**
 Hladina podzemní vody naražená: **cca 2,30 m**
 Hladina podzemní vody ustálená: **30 min. po odvrtání sevřený stvol vrtu, nezměřeno**



0 – 3 m

3 – 5 m

**HORA SVATÉHO ŠEBESTIÁNA RYBNÍKY - POHRANIČNÍ
GEOLOGICKÝ PRŮZKUM**

**VÝSLEDKY
LABORATORNÍCH ZKOUŠEK
GEOTECHNIKA,
PODZEMNÍ VODA**

provedl: Tomáš Ouřada – Geotechnický servis Praha

Tomáš Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Žitkova 21, 160 00, Praha 6, telefon : 722647336
 laboratoř: Papírenská 1, Praha 6, telefon/fax: 220561285
 Email : gtservis@volny.cz WWW stránky : http://www.geotechnickyservis.cz

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název úkolu : **POHRANIČNÍ**

Zakázkové číslo	20204357
Laboratorní čísla vzorků	332 - 336
Datum ukončení zakázky	21.06.2020
Předmět zkoušení	indexové zkoušky, klasifikace podle norem pro zakládání staveb
Místo měření	laboratoř - Papírenská 1, Praha 6
Odběratel	GEOLOGICKÉ SLUŽBY

Zpracoval: Tomáš Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS

Osvědčení o odborné způsobilosti čj.3362/96 ze dne
 1.7.1996, zákon ČNR č.61/1988 Sb, vystavil OBÚ Kladno

Za protokol o zkoušce odpovídá Tomáš Ouřada.

Zpracoval : Tomáš Ouřada



Tomáš Ouřada
 GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Žitkova 21, Praha, 160 00
 tel: 722647336 IČO: 01517333
 E-mail: gtservis@volny.cz

červen 2020

PROHLÁŠENÍ SHODY

My Tomáš Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS

(Název dodavatele)

Zikova 21, Praha 6, 160 00

(adresa)

Prohlašujeme na svou výlučnou odpovědnost, že požadovaná stanovení na vzorcích akce : **POHRANIČNÍ (5vz.)**

(název, typ, počet jednotek)

na něž se vztahuje toto prohlášení, jsou ve shodě s následující normou (normami), nebo jiným normativním dokumentem (dokumenty) :

ČSN uvedené v textu zprávy

Tomáš Ouřada
GEOTECHNICKÝ SERVIS
Zikova 21, Praha, 160 00
tel: 732647336 IČO: 01517332

Praha 21.06.2020

(Místo a datum)

Tomáš Ouřada

(Jméno a podpis pověřené osoby)

DECLARATION OF CONFORMITY

We Tomáš Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS

(supplier's name)

Zikova 21, Praha 6, 160 00

(address)

Declare under our sole responsibility that the test(s) of soil mechanics - job :

(name, type, numbers of items)

To which this declaration relates is in conformity with the following standard(s), or other normative document(s) :

Czech Standards in following Report of test

Tomáš Ouřada

(Date and place)

(name and signature of authorized person)

MECHANIKA ZEMIN

15.07.2020

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU: POHRANIČNÍ

ČÍSLO ÚKOLU: 20204357

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	POH 1 1,7 - 1,9 332 POLOPORUŠ.	POH 1 3,4 - 3,6 333 POLOPORUŠ.	POH 1 4,5 - 4,7 334 POLOPORUŠ.	POH 2 1,0 - 1,2 335 POLOPORUŠ.	POH 2 2,8 - 3,0 336 POLOPORUŠ.
VLHKOST	0,438	0,615	0,112	0,248	0,248
MEZ TEKUTOSTI [%]	41	44	29	34	34
MEZ PLASTICITY [%]	38	39	14	28	28
INDEX PLASTICITY [%]	3	5	15	6	6
KLASIFIKACE ČSN EN 14688-2	saGr	grsiSa	grsiSa	siSa	siSa
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	G3 G-F	S4 SM	S5 SC	S4 SM	S4 SM
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	G3 G-F	S4 SM	S5 SC	S4 SM	S4 SM
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	G3 G-F	S4 SM	S5 SC	S4 SM	S4 SM
KONZISTENCE VYPOČTENÁ					
INDEX KONZISTENCE	-0,93	-3,5	1,19	1,53	1,53
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	3,00	5,00	3,00	3,00	3,00
BARVA VZORKU	ČERNÁ	ČERNÁ	ŠEDĚ STŘEDNÍ	ŠEDĚ TMAVÁ	ŠEDĚ TMAVÁ
TVAR ZRN	nestanoveno	nestanoveno	nestanoveno	nestanoveno	nestanoveno
TVAR ZRN	nestanoveno	nestanoveno	nestanoveno	nestanoveno	nestanoveno

Stanovení zrnitosti

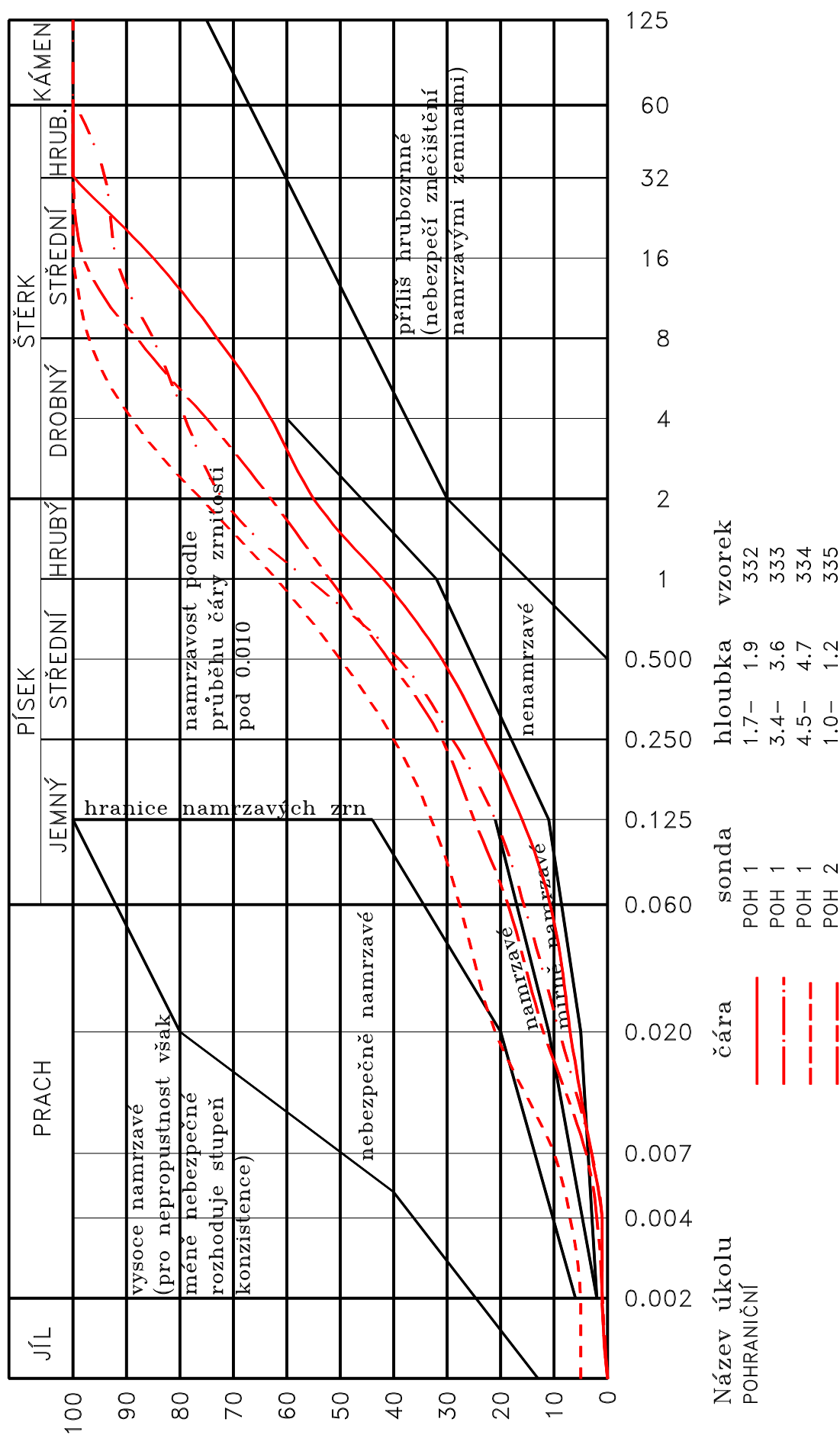
VZOREK	.001	.002	.004	.007	.02	.063	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	32	63	125
332	0	1	1	3	7	11	16	23	31	42	55	63	73	85	100	100	100
333	0	1	1	3	9	16	21	29	39	56	72	79	85	92	94	100	100
334	5	5	7	10	21	28	33	40	50	62	76	89	97	100	100	100	100
335	0	1	2	4	12	19	25	31	41	52	63	75	88	98	100	100	100
336	1	2	5	8	18	27	33	41	53	72	92	97	99	100	100	100	100

Filtrační součinitel (K)

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	KONSTANTNÍ SPÁD	CARMAN - KOZENY	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J. PACQUANT)	METODA PODLE HAZENA
		[m]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
332	POH 1	1,7 - 1,9			$9,0000 \cdot 10^{-5}$	$2,7301 \cdot 10^{-5}$
333	POH 1	3,4 - 3,6			$2,5000 \cdot 10^{-5}$	$6,8345 \cdot 10^{-6}$
334	POH 1	4,5 - 4,7			$4,0000 \cdot 10^{-7}$	$4,9000 \cdot 10^{-7}$
335	POH 2	1,0 - 1,2			$6,5000 \cdot 10^{-6}$	$2,8056 \cdot 10^{-6}$
336	POH 2	2,8 - 3,0			$9,0000 \cdot 10^{-7}$	$9,2160 \cdot 10^{-7}$

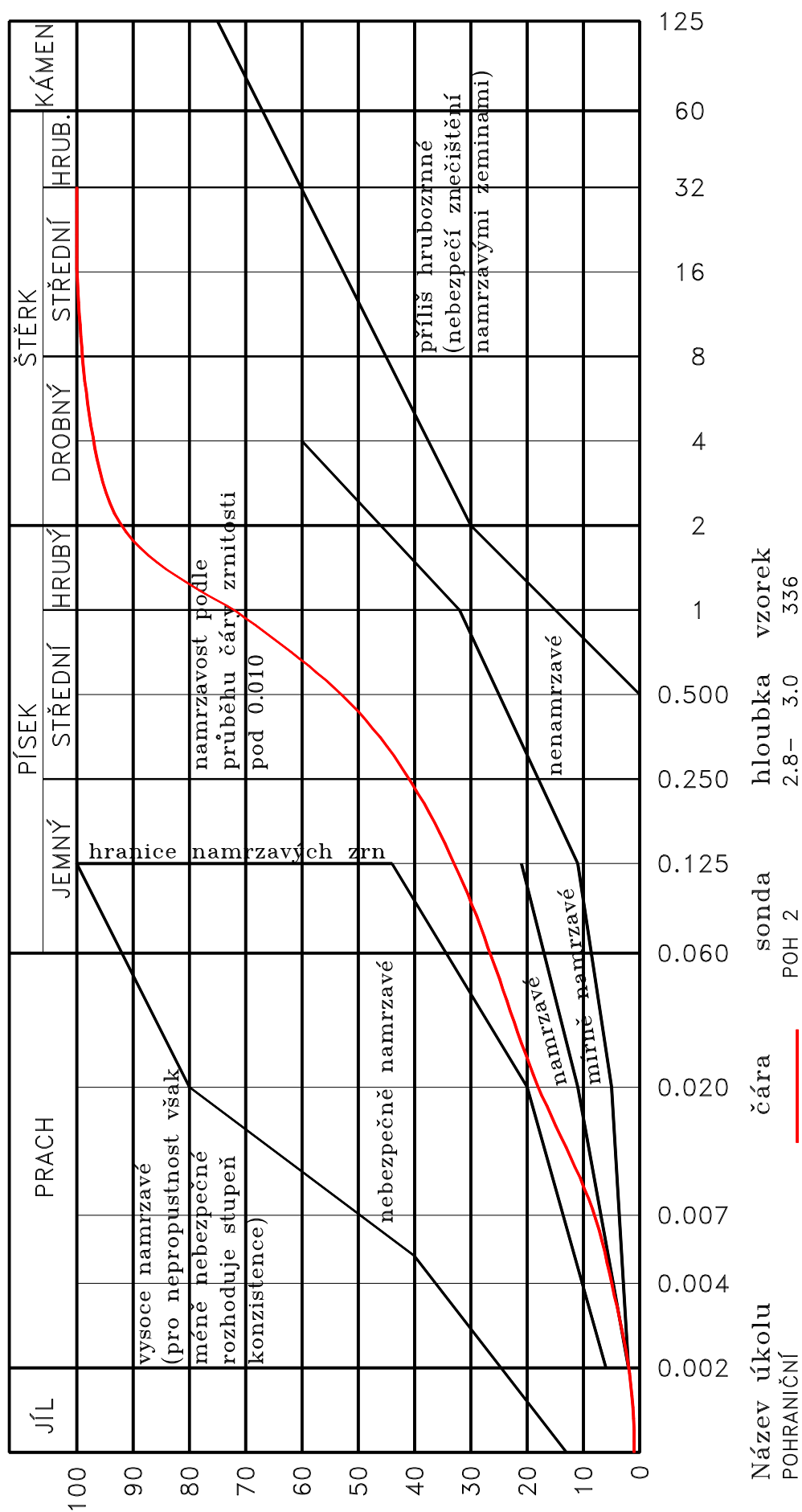
G T S – geotechnický servis

KRITÉRIUM NAMRZAVOSTI PODLE ZRNITOSTI ZEMINY



G T S – geotechnický servis

KRITÉRIUM NAMRZAVOSTI PODLE ZRNITOSTI ZEMINY



Tomáš Ouřada – GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Zikova 21, 160 00, Praha 6, tel. mobil: 722 647 336
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220 561 285

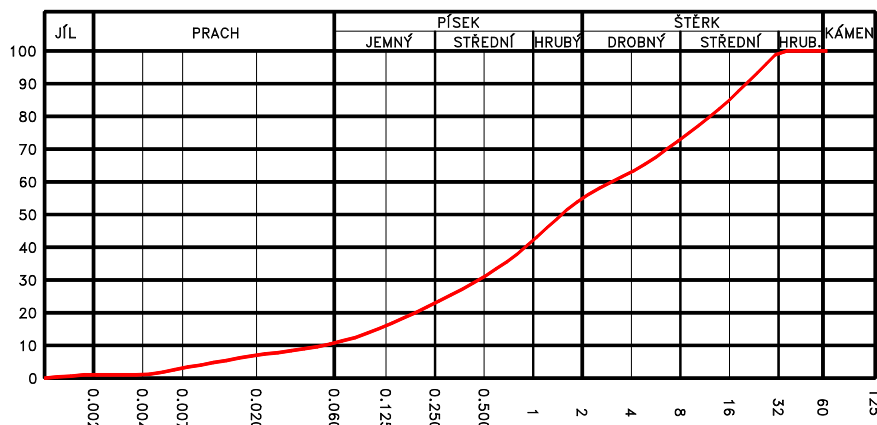
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : POHRANIČNÍ

Sonda: POH 1 hloubka [m]: 1.7– 1.9 lab. číslo: 332

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	1
PRACH	10
PÍSEK	44
ŠTĚRK	45
C_u	62.201
C_c	1.294

Vlhkost $w = 43.8 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 3$ $w_p = 38$ $w_L = 41 \%$

KOLOIDNÍ AKTIVITA

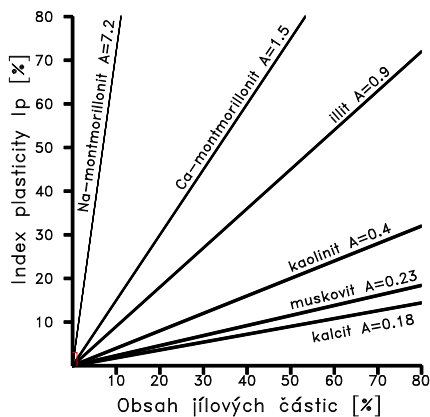
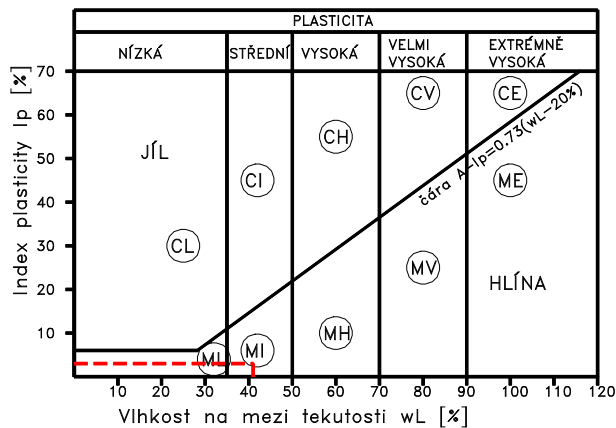


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku ČERNÁ
Organ. příměsi	Uhličitany NEOBSAHUJE UHLIČITANY
Klasifikace ČSN EN14688 sa Gr	Název zeminy PÍŠČITÝ ŠTĚRK
Klasifikace ČSN 731001 NEPLATNÁ	
Klasifikace ČSN 736133 G3 G-F	Podloží VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 G3 G-F	Násyp VHODNÁ

Tomáš Ouřada – GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Zikova 21, 160 00, Praha 6, tel. mobil: 722 647 336
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220 561 285

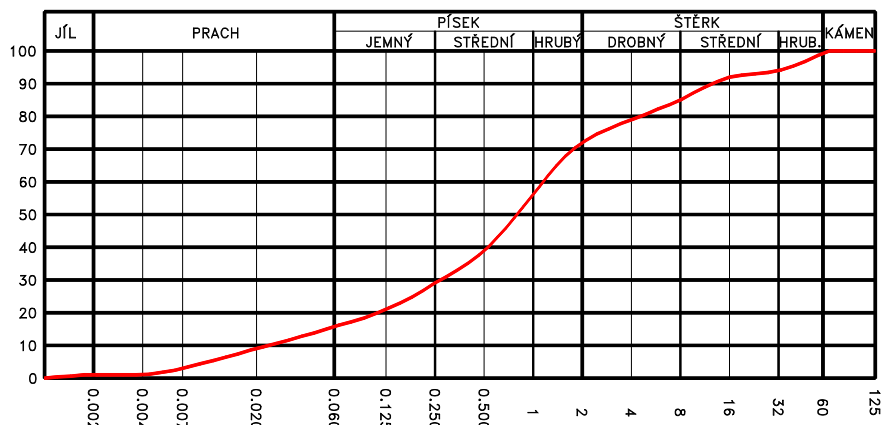
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : POHRANIČNÍ

Sonda: POH 1 hloubka [m]: 3.4– 3.6 lab. číslo: 333

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
Jíl	1
PRACH	15
PÍSEK	56
ŠTĚRK	28
C_u	47.814
C_c	2.314

Vlhkost $w = 61.5 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 5$ $w_p = 39$ $w_L = 44 \%$

KOLOIDNÍ AKTIVITA

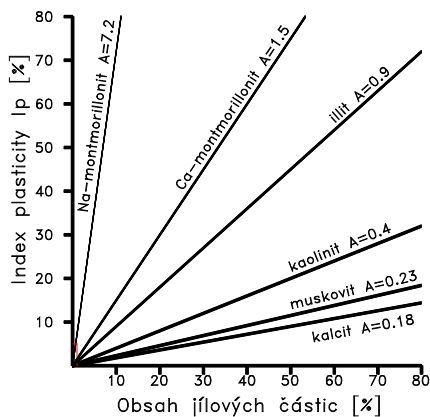
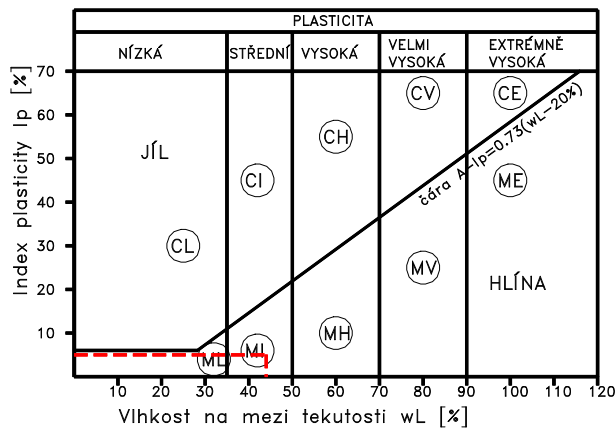


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku ČERNÁ
Organ. příměsi	Uhličitany NEOBSAHUJE UHLIČITANY
Klasifikace ČSN EN14688 grsiSa	Název zeminy HLINITÝ PÍSEK SE ŠTĚRKEM
Klasifikace ČSN 731001 NEPLATNÁ	
Klasifikace ČSN 736133 S4 SM	Podloží PODMÍNEČNE VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 S4 SM	Násyp PODMÍNEČNE VHODNÁ

Tomáš Ouřada – GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Zikova 21, 160 00, Praha 6, tel. mobil: 722 647 336
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220 561 285

LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

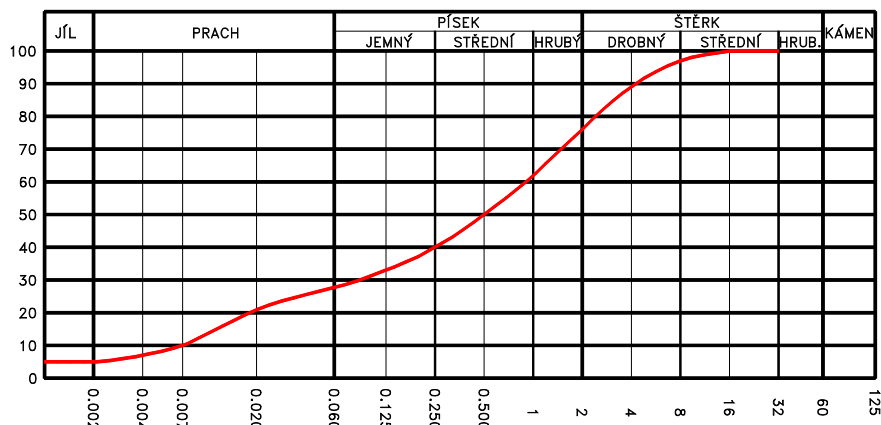
Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : POHRANIČNÍ

Sonda: POH 1

hloubka [m]: 4.5– 4.7 lab. číslo: 334

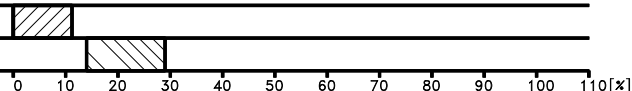
KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	5
PRACH	23
PÍSEK	48
ŠTĚRK	24
C _u	130.952
C _c	1.201

Vlhkost $w = 11.2\%$

Atterbergovy meze : $I_p = 15$ $w_p = 14$ $w_L = 29\%$



KOLOIDNÍ AKTIVITA

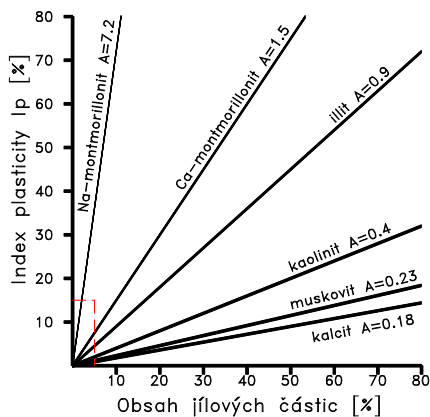
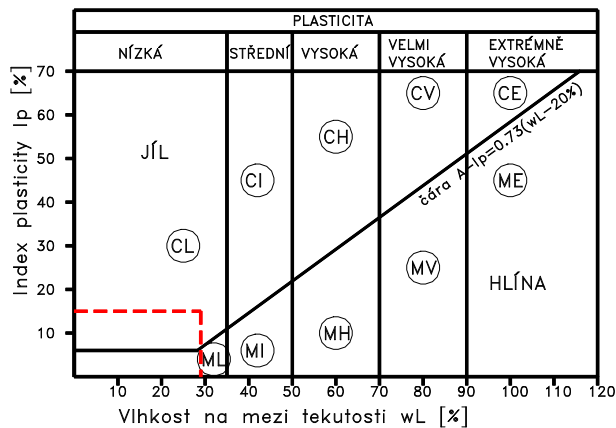


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku ŠED STŘEDNÍ
Organ. příměsi	Uhličitany NEOBSAHUJE UHLIČITANY
Klasifikace ČSN EN14688 grsiSa	Název zeminy ŠTĚRKOVITO HLINITÝ PÍSEK
Klasifikace ČSN 731001 NEPLATNÁ	
Klasifikace ČSN 736133 S5 SC	Podloží PODMÍNEČNE VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 S5 SC	Násyp PODMÍNEČNE VHODNÁ

Tomáš Ouřada – GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Zikova 21, 160 00, Praha 6, tel. mobil: 722 647 336
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220 561 285

LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

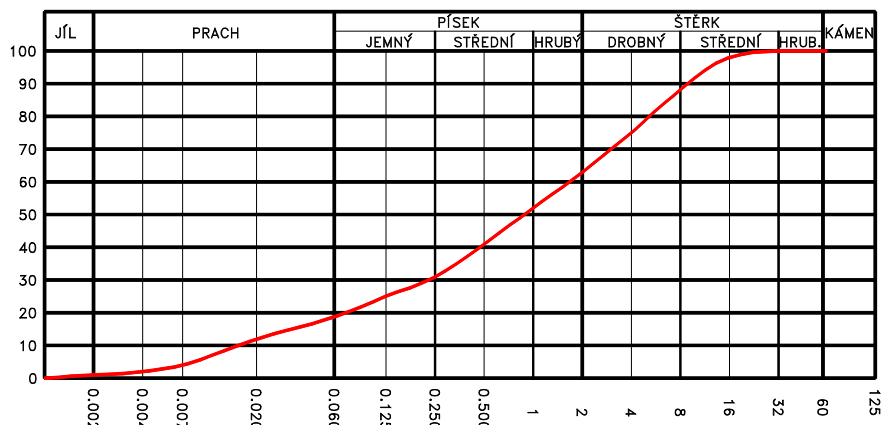
Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : POHRANIČNÍ

Sonda: POH 2

hloubka [m]: 1.0– 1.2 lab. číslo: 335

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	1
PRACH	18
PÍSEK	44
ŠTĚRK	37
C_u	103.121
C_c	1.815

Vlhkost $w = 24.4 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 23$ $w_p = 34$ $w_L = 57 \%$



KOLOIDNÍ AKTIVITA

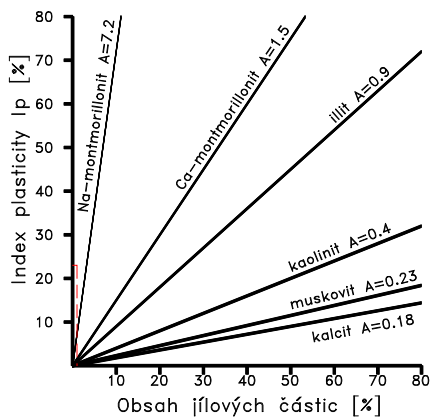
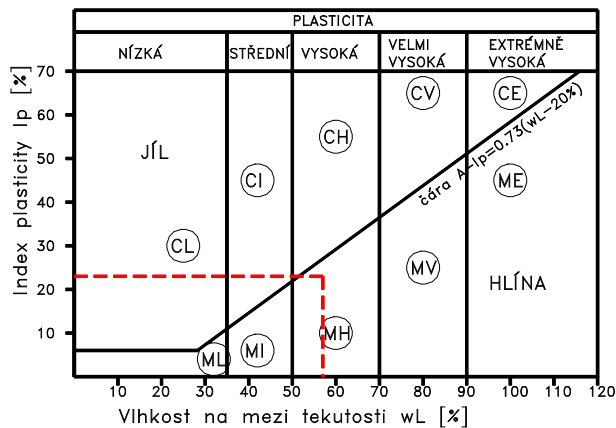


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsi	Uhličitany NEOBSAHUJE UHLIČITANY
Klasifikace ČSN EN14688 grsiSa	Název zeminy HLINITÝ PÍSEK SE ŠTĚRKEM
Klasifikace ČSN 731001 NEPLATNÁ	
Klasifikace ČSN 736133 S4 SM	Podloží PODMÍNEČNE VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 S4 SM	Násyp PODMÍNEČNE VHODNÁ

Tomáš Ouřada – GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Zikova 21, 160 00, Praha 6, tel. mobil: 722 647 336
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220 561 285

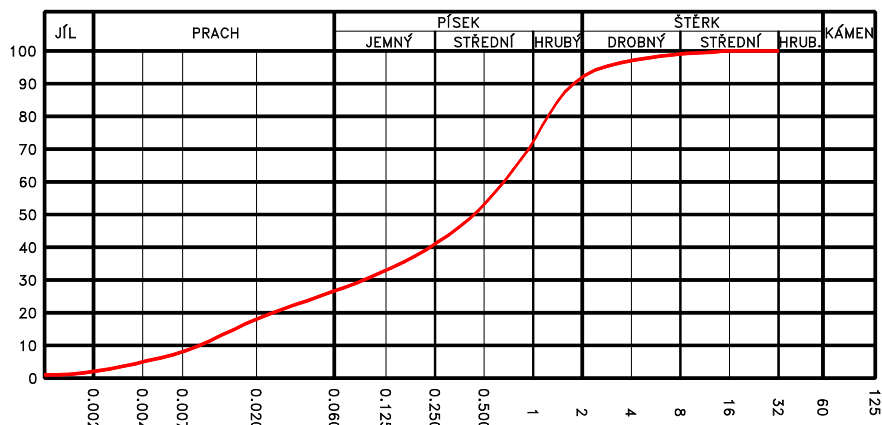
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : POHRANIČNÍ

Sonda: POH 2 hloubka [m]: 2.8– 3.0 lab. číslo: 336

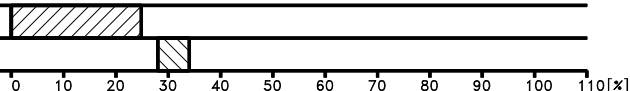
KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	2
PRACH	25
PÍSEK	65
ŠTĚRK	8
C _u	71.272
C _c	1.345

Vlhkost $w = 24.8 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 6$ $w_p = 28$ $w_L = 34 \%$



KOLOIDNÍ AKTIVITA

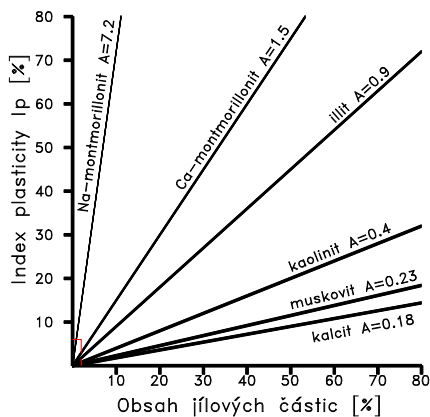
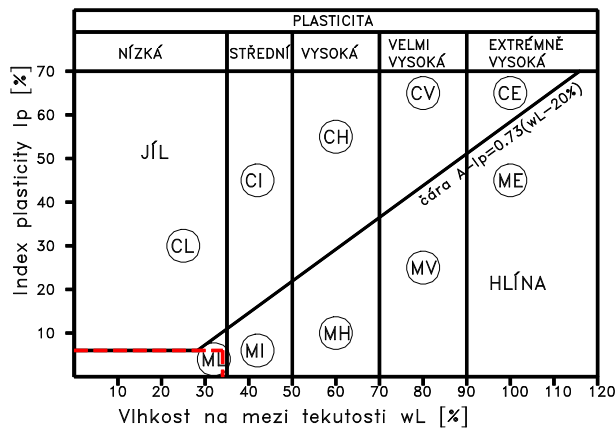


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku ŠEDĚ TMAVÁ
Organ. příměsi	Uhlíčitany NEOBSAHUJE UHLÍČITANY
Klasifikace ČSN EN14688 siSa	Název zeminy HLINITÝ PÍSEK
Klasifikace ČSN 731001 NEPLATNÁ	
Klasifikace ČSN 736133 S4 SM	Podloží PODMÍNEČNE VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 S4 SM	Násyp PODMÍNEČNE VHODNÁ

Tomáš Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Žitkova 21, 160 00, Praha 6, tel.: 722647336
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220561285

ZATŘÍDĚNÍ A VHODNOST ZEMIN PRO STAVBU HRÁZE

Klasifikace je prováděna postupem podle ČSN 75 2410 - Malé vodní nádrže z roku 2011.
 Posuzuje se vhodnost zemin do zón hutnění zemních hrází

Úkol : **POHRANIČNÍ**

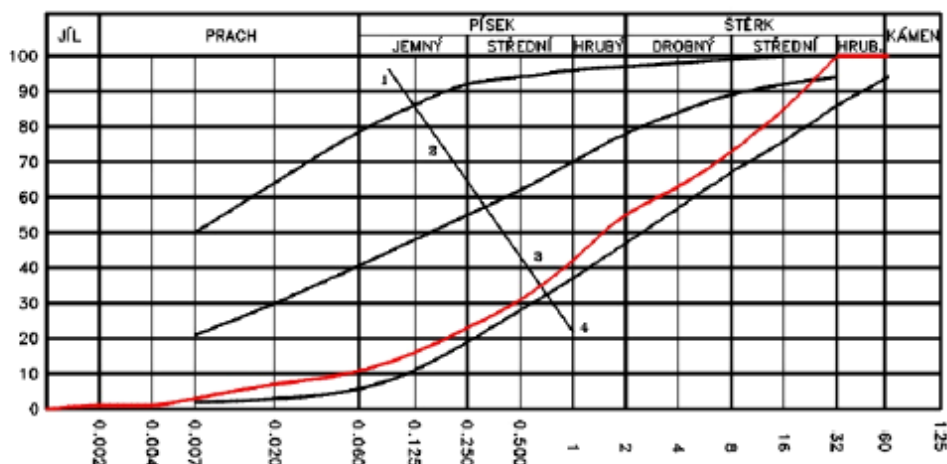
číslo úkolu : **20204357**

Sonda : **POH 1**

hloubka [m] : **1,7 - 1,9**

lab. číslo : **332**

POLOHA ZRNITOSTNÍ KŘIVKY V OBLASTECH VHODNOSTI



ORIENTAČNĚ PŮDNĚ MECHANICKÉ VLASTNOSTI ZHUTNĚNÝCH ZEMIN

Skupina	Standardní Proctorová zk.		Objem. hmotnost suché zeminy		Smyková pevnost		Filtrační součinitel k v m/s
	d_{max} (t/m ³)	W_{opt} (%)	max (t/m ³)	min (t/m ³)	c_{ef} (kPa)	Φ_{ef} (°)	
G-F	> 1,74	< 13,5	---	---	0	38	1.10E-6 až 5.10E-8

(Hodnoty jsou informativní a mohou se lišit od skutečných i o více než 10 %)

VHODNOST ZEMIN PRO RŮZNÉ ZÓNY HUTNĚNÍ HRÁZÍ

Znak skupiny	Homogenní hráz	Těsnicí část	Stabilizační část
G-F	málo vhodná	nevhodná	velmi vhodná

VYHODNOCENÍ :

Zeminy pro těsnicí část hráze, pro těsnicí zářez a těsnicí koberec musí splňovat tyto podmínky :

Čára zrnitosti leží v oblasti 2, popř. 1	nesplňuje	Oblast 3
Obsah organických látek není větší než 5% hmotnosti.	nestanoveno	
Mez tekutosti není větší než 50 %	splňuje	41 %
Velikost největších ojedinělých zm nepřesahuje 100 mm	vyhovuje	
Index plasticity I_p u tříd ML, CL, CS a MS je větší než 8%		3 %

Stabilizační část hráze :

Čára zrnitosti leží v oblasti 4 popř. 3	splňuje
Přítomnost organických látek	nestanoveno

Tomáš Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Žikova 21, 160 00, Praha 6, tel.: 722647336
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220561285

ZATRŘIDĚNÍ A VHODNOST ZEMIN PRO STAVBU HRÁZE

Klasifikace je prováděna postupem podle ČSN 75 2410 - Malé vodní nádrže z roku 2011.
 Posuzuje se vhodnost zemin do zón hutněných zemních hrází

Úkol : **POHRANIČNÍ**

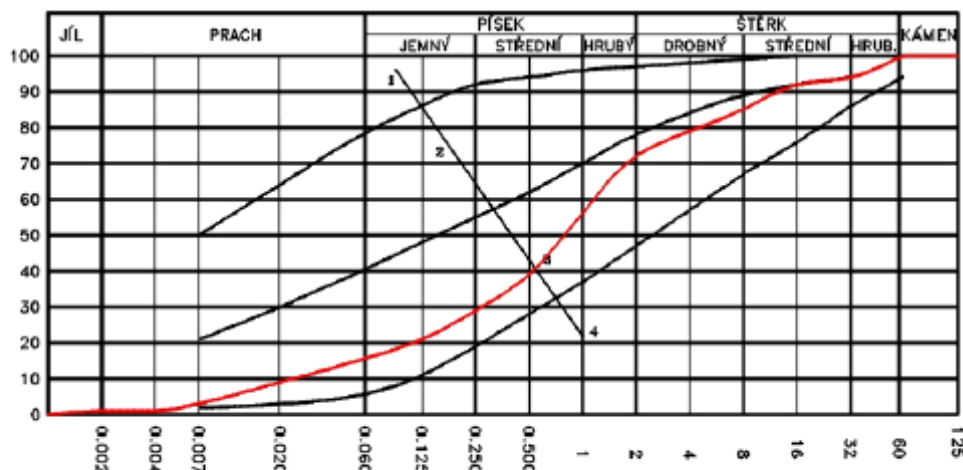
číslo úkolu : **20204357**

Sonda : **POH 1**

hloubka [m] : **3,4 - 3,6**

lab. číslo : **333**

POLOHA ZRNITOSTNÍ KŘIVKY V OBLASTECH VHODNOSTI



ORIENTAČNĚ PŮDNĚ MECHANICKÉ VLASTNOSTI ZHUTNĚNÝCH ZEMIN

Skupina	Standardní Proctorová zk.		Objem. hmotnost suché zeminy		Smyková pevnost		Filtrační součinitel k v m/s
	d_{max} (t/m ³)	W_{opt} (%)	max (t/m ³)	min (t/m ³)	c_{ef} (kPa)	Φ_{ef} (°)	
SM	1,72 až 2,01	9,1 až 15,9	1,62 až 1,9	1,32 až 1,48	5	34	1.10E-5 až 1.10E-10

(Hodnoty jsou informativní a mohou se lišit od skutečných i o více než 10 %)

VHODNOST ZEMIN PRO RŮZNÉ ZÓNY HUTNĚNÍ HRÁZÍ

Znak skupiny	Homogenní hráz	Těsnicí část	Stabilizační část
SM	vhodná	vhodná	málo vhodná

VYHODNOCENÍ :

Zeminy pro těsnicí část hráze, pro těsnicí zářez a těsnicí koberec musí splňovat tyto podmínky :

Čára zrnitosti leží v oblasti 2, popř. 1	nesplňuje	Oblast 3
Obsah organických látek není větší než 5% hmotnosti.	nestanoveno	
Mez tekutosti není větší než 50 %	splňuje	44 %
Velikost největších ojedinělých zm nepřesahuje 100 mm	vyhovuje	
Index plasticity I_p u tříd ML, CL, CS a MS je větší než 8%		5 %

Stabilizační část hráze :

Čára zrnitosti leží v oblasti 4 popř. 3	splňuje
Přítomnost organických látek	nestanoveno

Tomáš Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Zikova 21, 160 00, Praha 6, tel.: 722647336
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220561285

ZATRŘIDĚNÍ A VHODNOST ZEMIN PRO STAVBU HRÁZE

Klasifikace je prováděna postupem podle ČSN 75 2410 - Malé vodní nádrže z roku 2011.
 Posuzuje se vhodnost zemin do zón hutnění zemních hrází

Úkol : **POHRANIČNÍ**

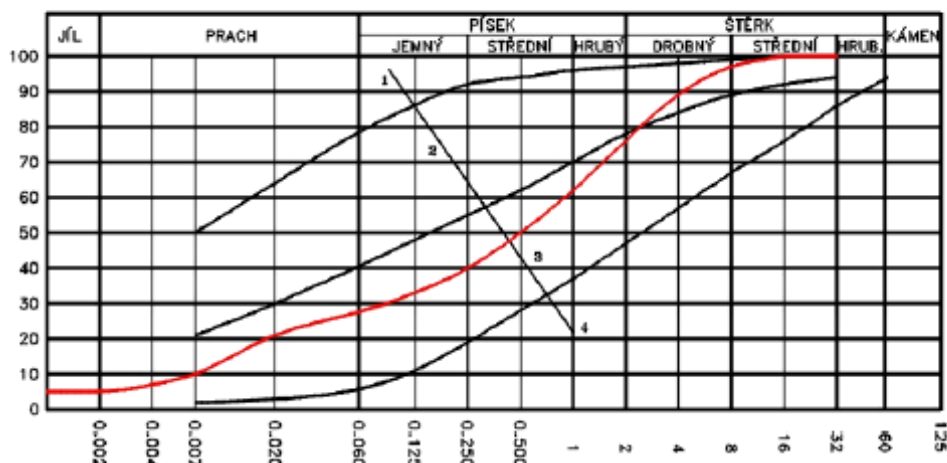
číslo úkolu : **20204357**

Sonda : **POH 1**

hloubka [m] : **4,5 - 4,7**

lab. číslo : **334**

POLOHA ZRNITOSTNÍ KŘIVKY V OBLASTECH VHODNOSTI



ORIENTAČNĚ PŮDNĚ MECHANICKÉ VLASTNOSTI ZHUTNĚNÝCH ZEMIN

Skupina	Standardní Proctorová zk.		Objem. hmotnost suché zeminy		Smyková pevnost		Filtrační součinitel k v m/s
	$d_{max}(t/m^3)$	$W_{opt}(\%)$	max (t/m^3)	min (t/m^3)	$c_{ef}(kPa)$	$\Phi_{ef}(\circ)$	
SC	1,81 až 2,00	10 až 14,7	---	---	6	34	1.10E-7 až 5.10E-10

(Hodnoty jsou informativní a mohou se lišit od skutečných i o více než 10 %)

VHODNOST ZEMIN PRO RŮZNÉ ZÓNY HUTNĚNÍ HRÁZÍ

Znak skupiny	Homogení hráz	Těsnicí část	Stabilizační část
SC	velmi vhodná	výborná	nevhodná

VYHODNOCENÍ :

Zeminy pro těsnicí část hráze, pro těsnicí zářez a těsnicí koberec musí splňovat tyto podmínky :

Čára zrnitosti leží v oblasti 2, popř. 1	nesplňuje	Oblast 3
Obsah organických látek není větší než 5% hmotnosti.	nestanoveno	
Mez tekutosti není větší než 50 %	splňuje	29 %
Velikost největších ojedinělých zrn nepřesahuje 100 mm	vyhovuje	
Index plasticity I_p u tříd ML, CL, CS a MS je větší než 8%		15 %

Stabilizační část hráze :

Čára zrnitosti leží v oblasti 4 popř. 3	splňuje
Přítomnost organických látek	nestanoveno

Tomáš Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Žitkova 21, 160 00, Praha 6, tel.: 722647336
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220561285

ZATŘÍDĚNÍ A VHODNOST ZEMIN PRO STAVBU HRÁZE

Klasifikace je prováděna postupem podle ČSN 75 2410 - Malé vodní nádrže z roku 2011.
 Posuzuje se vhodnost zemin do zón hutněných zemních hrází

Úkol : **POHRANIČNÍ**

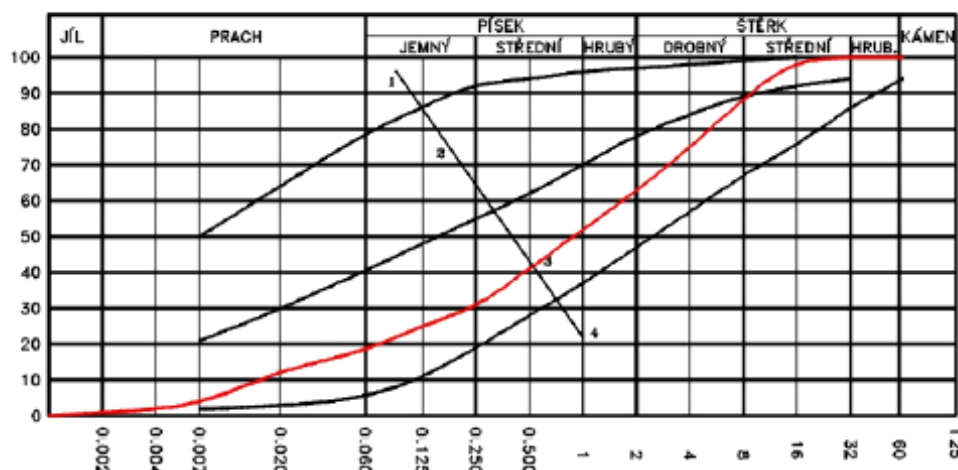
číslo úkolu : **20204357**

Sonda : **POH 2**

hloubka [m] : **1 - 1,2**

lab. číslo : **335**

POLOHA ZRNITOSTNÍ KŘIVKY V OBLASTECH VHODNOSTI



ORIENTAČNĚ PŮDNĚ MECHANICKÉ VLASTNOSTI ZHUTNĚNÝCH ZEMIN

Skupina	Standardní Proctorova zk.		Objem. hmotnost suché zeminy		Smyková pevnost		Filtrační součinitel k v m/s
	d_{max} (t/m ³)	W_{opt} (%)	max (t/m ³)	min (t/m ³)	c_{ef} (kPa)	Φ_{ef} (°)	
SM	1,72 až 2,01	9,1 až 15,9	1,62 až 1,9	1,32 až 1,48	5	34	1.10E-5 až 1.10E-10

(Hodnoty jsou informativní a mohou se lišit od skutečných i o více než 10 %)

VHODNOST ZEMIN PRO RŮZNÉ ZÓNY HUTNĚNÍ HRÁZÍ

Znak skupiny	Homogení hráz	Těsnicí část	Stabilizační část
SM	vhodná	vhodná	málo vhodná

vyhodnocení :

Zeminy pro těsnicí část hráže, pro těsnicí zářez a těsnicí koberec musí splňovat tyto podmínky :

Čára zrnitosti leží v oblasti 2, popř. 1	nesplňuje	Oblast 3
Obsah organických látek není větší než 5% hmotnosti.	nestanoveno	
Mez tekutosti není větší než 50 %	nesplňuje	57 %
Velikost největších ojedinelých zm nepřesahuje 100 mm	vyhovuje	
Index plasticity I_p u tříd ML, CL, CS a MS je větší než 8%		23 %

Stabilizační část hráže :

Čára zrnitosti leží v oblasti 4 popř. 3	splňuje
Přítomnost organických látek	nestanoveno

Tomáš Ouřada – GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Žitkova 21, 160 00, Praha 6, tel.: 722647336
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220561285

ZATŘÍDĚNÍ A VHODNOST ZEMIN PRO STAVBU HRÁZE

Klasifikace je prováděna postupem podle ČSN 75 2410 - Malé vodní nádrže z roku 2011.
 Posuzuje se vhodnost zemin do zón hutnění zemních hrází

Úkol : POHRANIČNÍ

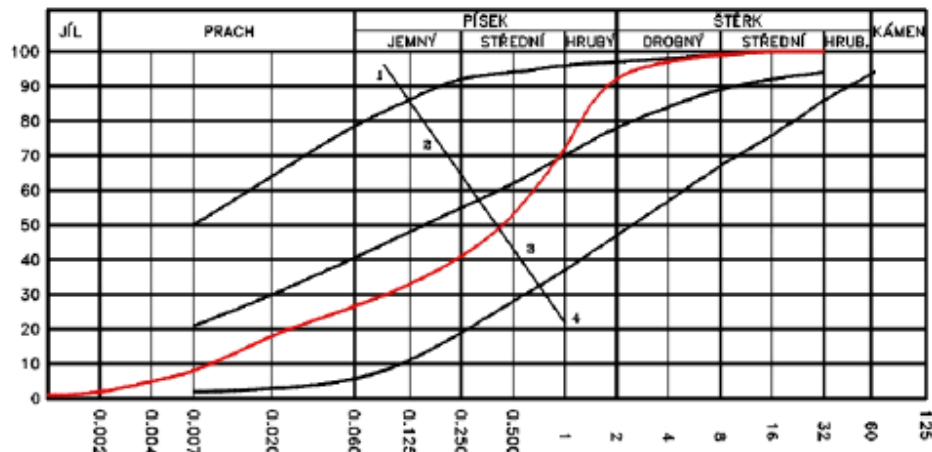
číslo úkolu : 20204357

Sonda : POH 2

hloubka [m] : 2,8 - 3

lab. číslo : 336

POLOHA ZRNITOSTNÍ KŘIVKY V OBLASTECH VHODNOSTI



ORIENTAČNĚ PŮDNĚ MECHANICKÉ VLASTNOSTI ZHUTNĚNÝCH ZEMIN

Skupina	Standardní Proctorová zk.		Objem. hmotnost suché zeminy		Smyková pevnost		Filtrační součinitel k v m/s
	$d_{max}(t/m^3)$	$W_{opt}(\%)$	max (t/m^3)	min (t/m^3)	$c_{ef}(kPa)$	$\Phi_{ef}(\circ)$	
SM	1,72 až 2,01	9,1 až 15,9	1,62 až 1,9	1,32 až 1,48	5	34	1.10E-5 až 1.10E-10

(Hodnoty jsou informativní a mohou se lišit od skutečných i o více než 10 %)

VHODNOST ZEMIN PRO RŮZNÉ ZÓNY HUTNĚNÍ HRÁZÍ

Znak skupiny	Homogenní hráz	Těsnicí část	Stabilizační část
SM	vhodná	vhodná	málo vhodná

VYHODNOCENÍ :

Zeminy pro těsnicí část hráze, pro těsnicí zářez a těsnicí koberec musí splňovat tyto podmínky :

Čára zrnitosti leží v oblasti 2, popř. 1	nesplňuje	Oblast 3
Obsah organických látek není větší než 5% hmotnosti.	nestanoveno	
Mez tekutosti není větší než 50 %	splňuje	34 %
Velikost největších ojedinělých zrn nepřesahuje 100 mm	vyhovuje	
Index plasticity I_p u tříd ML, CL, CS a MS je větší než 8%		6 %

Stabilizační část hráze :

Čára zrnitosti leží v oblasti 4 popř. 3	splňuje
Přítomnost organických látek	nestanoveno

GEOTECHNICKÝ SERVIS

Zikova 21, 160 00, Praha 6, telefon :+420 722647336

laboratoř: Papírenská 1, Praha 6, telefon/fax:+420 220561285

Email : gtsevis@volny.cz

WWW : http://www.geotechnickyservis.cz

ZPRÁVA O ODBĚRU A ROZBORU VODY PRO STAVEBNÍ ÚČELY

Akce : POHRANIČNÍ
Lokalita : POHRANIČNÍ
Hloubka :
Označení vzorku : POH 1

Zakázka : 20204357
Datum odběru : 11.05.2020
Odebral : Geologické služby
Datum dodání : 15.05.2020

Výsledky chemických zkoušek

Vodivost	(mS.m ⁻¹)	13.30	133 μS.cm ⁻¹
pH		5.10	
KNK _{4,5}	(mmol/l)	0.10	
Agres. CO ₂ (Heyer)	(mg/l)	24.00	
Agres. CO ₂ dle Lehmann a Reusse.	(mg/l)	13.00	
Agres. CO ₂ na Fe výp.	(mg/l)	13.00	
Tvrdost celková	(mmol/l)	0.30	
Vápník Ca ²⁺	(mg/l)	8.00	
Hořčík Mg ²⁺	(mg/l)	2.40	
Chloridy Cl ⁻	(mg/l)	25.00	
Dusičnany NO ₃ ²⁻	(mg/l)	<1.00	
Amonné ionty NH ₄ ⁺	(mg/l)	0.16	
Železo. Celk. Fe	(mg/l)	1.70	
Sírany SO ₄ ²⁻	(mg/l)	8.80	
Hydrogenuhličitan	(mg/l)	6.10	

Závěr :

Agresivita na ocel dle ČSN 03 8375 "Ochrana kovových potrubí – agresivita vod na ocel"

II - střední agresivita

Hodnota vodivosti je 100 až 200 μS.cm⁻¹

Stupeň agresivity prostředí dle ČSN EN 206-1

agresivní chemické prostředí (XA2)

Agresivita na beton (ČSN 731214)

stupeň	ma
název	střední
ukazatel	1/3

V Praze dne 14.7.2020

Příloha č. 4

**HORA SVATÉHO ŠEBESTIÁNA RYBNÍKY - POHRANIČNÍ
GEOLOGICKÝ PRŮZKUM**

**VÝSLEDKY LABORATOIRNÍCH
ZKOUŠEK - EKOLOGIE**

zpracoval: ALS Czech Republic, s.r.o., Praha



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2052896	Datum vystavení	: 12.6.2020
Zákazník	: Geologické služby s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: RNDr. Lumír Horčíčka	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Dukelská 1779 430 01 Chomutov Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: horcicka@geosl.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: ---	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Hora Svatého Šebestiána rybníky	Stránka	: 1 z 6
Číslo objednávky	: ---	Datum přijetí vzorků	: 4.6.2020
		Číslo nabídky	: PR2015GEOSY-CZ0109 (CZ-113-15-0289_V3)
Místo odběru	: dno rybníka	Datum zkoušky	: 5.6.2020 - 12.6.2020
Vzorkoval	: zákazník RNDr. Horčíčka	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

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

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

Vzorek(y) PR2052896/001, 002, 004, metoda S-VOCGMS01 - LOR bylo zvýšeno v důsledku nízké sušiny.

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jiráček

Pozice
Environmental Business Unit
Manager

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná CIA dle
CSN EN ISO/IEC 17025:2018



Datum vystavení : 12.6.2020
 Stránka : 2 z 6
 Zakázka : PR2052896
 Zákazník : Geologické služby s.r.o.



Výsledky zkoušek

Vyhláška č. 294/2005 Sb., ve znění vyhl. č. 61/2010, 93/2013 a 387/2016 Sb. - tab. 10.3 - sediment na povrch terénu - sušina

Matrice: ZEMINA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Rybník Pohraniční		Vyhl. 294/2005 - sediment - sušina - tab. 10.3			
				Identifikace vzorku					
				Datum odběru/čas odběru					
fyzikální parametry									
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCl	0.10	%	15.9	± 6.2%	---	---	---	---
Souhrnné parametry									
extrahovatelné organické halogeny (EOX)	S-EOX-COU	1.0	mg/kg suš.	<1.0	---	---	1	mg/kg suš.	Vyhovuje
extrahovatelné kovy / hlavní kationty									
As	S-METAXHB1	1.00	mg/kg suš.	17.0	± 20.0%	---	30	mg/kg suš.	Vyhovuje
Ba	S-METAXHB1	0.20	mg/kg suš.	48.6	± 20.0%	---	600	mg/kg suš.	Vyhovuje
Be	S-METAXHB1	0.010	mg/kg suš.	1.16	± 20.0%	---	5	mg/kg suš.	Vyhovuje
Cd	S-METAXHB1	0.40	mg/kg suš.	1.19	± 20.0%	---	2.5	mg/kg suš.	Vyhovuje
Co	S-METAXHB1	0.20	mg/kg suš.	3.53	± 20.0%	---	30	mg/kg suš.	Vyhovuje
Cr	S-METAXHB1	1.00	mg/kg suš.	16.1	± 20.0%	---	200	mg/kg suš.	Vyhovuje
Cu	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	9.0	± 20.0%	---	100	mg/kg suš.	Vyhovuje
Hg	S-METAXHB1	0.20	mg/kg suš.	<0.20	---	---	0.8	mg/kg suš.	Vyhovuje
Ni	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	9.8	± 20.0%	---	80	mg/kg suš.	Vyhovuje
Pb	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	45.8	± 20.0%	---	100	mg/kg suš.	Vyhovuje
V	S-METAXHB1	1.00	mg/kg suš.	21.8	± 20.0%	---	180	mg/kg suš.	Vyhovuje
Zn	S-METAXHB1	3.0	mg/kg suš.	67.9	± 20.0%	---	600	mg/kg suš.	Vyhovuje
BTEX									
benzen	S-VOCGMS01	0.010	mg/kg suš.	<0.042	---	---	---	---	---
ethylbenzen	S-VOCGMS01	0.020	mg/kg suš.	<0.084	---	---	---	---	---
meta- & para-xylén	S-VOCGMS01	0.020	mg/kg suš.	<0.084	---	---	---	---	---
orto-xylén	S-VOCGMS01	0.010	mg/kg suš.	<0.042	---	---	---	---	---
suma BTEX	S-VOCGMS01	0.090	mg/kg suš.	<0.379	---	---	0.4	mg/kg suš.	Vyhovuje
suma xylénů	S-VOCGMS01	0.030	mg/kg suš.	<0.126	---	---	---	---	---
toluen	S-VOCGMS01	0.030	mg/kg suš.	<0.127	---	---	---	---	---
polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)									
anthracen	S-SMVGMS05	0.010	mg/kg suš.	<0.010	---	---	---	---	---
benzo(a)anthracen	S-SMVGMS05	0.010	mg/kg suš.	0.068	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(a)pyren	S-SMVGMS05	0.010	mg/kg suš.	0.075	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(b)fluoranthén	S-SMVGMS05	0.010	mg/kg suš.	0.376	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(g,h,i)perylén	S-SMVGMS05	0.010	mg/kg suš.	0.183	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(k)fluoranthén	S-SMVGMS05	0.010	mg/kg suš.	0.074	± 30.0%	---	---	---	---
chrysen	S-SMVGMS05	0.010	mg/kg suš.	0.211	± 30.0%	---	---	---	---
fenanthren	S-SMVGMS05	0.010	mg/kg suš.	0.079	± 30.0%	---	---	---	---
fluoranthén	S-SMVGMS05	0.010	mg/kg suš.	0.238	± 30.0%	---	---	---	---
indeno(1,2,3-cd)pyren	S-SMVGMS05	0.010	mg/kg suš.	0.134	± 30.0%	---	---	---	---
naftalen	S-SMVGMS05	0.010	mg/kg suš.	0.013	± 30.0%	---	---	---	---
pyren	S-SMVGMS05	0.010	mg/kg suš.	0.149	± 30.0%	---	---	---	---
suma 12 PAU (odpad)	S-SMVGMS05	0.120	mg/kg suš.	1.60	---	---	6	mg/kg suš.	Vyhovuje
PCB									
PCB 101	S-SMVGMS05	0.0200	mg/kg suš.	<0.0200	---	---	---	---	---
PCB 118	S-SMVGMS05	0.0200	mg/kg suš.	<0.0200	---	---	---	---	---
PCB 138	S-SMVGMS05	0.0200	mg/kg suš.	<0.0200	---	---	---	---	---
PCB 153	S-SMVGMS05	0.0200	mg/kg suš.	<0.0200	---	---	---	---	---
PCB 180	S-SMVGMS05	0.0200	mg/kg suš.	<0.0200	---	---	---	---	---
PCB 28	S-SMVGMS05	0.0200	mg/kg suš.	<0.0200	---	---	---	---	---
PCB 52	S-SMVGMS05	0.0200	mg/kg suš.	<0.0200	---	---	---	---	---
suma 7 PCB	S-SMVGMS05	0.140	mg/kg suš.	<0.140	---	---	0.2	mg/kg suš.	Vyhovuje
ropné uhlovodíky									
>C10 - C40 frakce	S-TPHFID01	20	mg/kg suš.	31	± 30.0%	---	300	mg/kg suš.	Vyhovuje