



k.ú. Rohozná u Jihlavy

Výstavba polní cesty HPC

Inženýrskogeologický průzkum

závěrečná zpráva

červen 2021



Zakázka: k.ú. Rohozná u Jihlavy – Výstavba polní cesty HPC2 – IG průzkum
Evidenční číslo zakázky: 89/2021
Evidenční číslo Geofondu: 1867/2021
Realizace zakázky: květen - červen 2021
Zadavatel: APC SILNICE s.r.o., Jana Babáka 11, 612 00 Brno

k.ú. Rohozná u Jihlavy

Výstavba polní cesty HPC2

Inženýrskogeologický průzkum

závěrečná zpráva

Zpracovali: Mgr. Tomáš Hladík, Mgr. Tomáš Dayid

Odpovědný řešitel: Mgr. Petr Malec

Statutární zástupce: RNDr. Oto Pospíšil



Atriová 112/1, 621 00 BRNO
IČ: 269 07 909, DIČ: CZ26907909
tel: 530 333 593

②



Rozdělovník:

Tato zpráva byla vyhotovena v 5 výtiscích

APC SILNICE s.r.o.
ČGS – Geofond ČR
Archív zhotovitele

1 2 3
4
5

OBSAH

strana

1. ÚVOD	3
2. ZÁKLADNÍ INFORMACE O PROJEKTOVANÉM STAVEBNÍM ZÁMĚRU	3
3. DOSAVADNÍ GEOLOGICKÁ PROZKOUMANOST ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	4
4. SOUHRN PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ PŘEDMĚTNÉ LOKALITY V ŠIRŠÍM MĚŘÍTKU	4
5. EXISTENCE OCHRANNÝCH PÁSEM V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ (STŘETY ZÁJMŮ)	6
6. ROZSAH A METODIKA PROVEDENÝCH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	7
7. VÝSLEDKY INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU	7
7.1 Charakteristika geologického profilu v trase polní cesty	7
7.2 Souhrn inženýrskogeologických a geotechnických vlastností zemín a hornin (charakteristické hodnoty)	8
7.3 Posouzení zemín z hlediska využitelnosti při zemních pracích	8
7.4 Těžitelnost zemín a hornin	9
8. ZÁVĚR A NÁSLEDNÁ DOPORUČENÍ	11
9. SEZNAM CITOVANÉ LITERATURY, TECHNICKÝCH A LEGISLATIVNÍCH PŘEDPISŮ	11

SEZNAM PŘÍLOH

1. Přehledná situace zájmového území
2. Podrobná situace zájmového území
3. Petrografické popisy průzkumných sond
4. Protokoly o výsledcích laboratorních zkoušek mechaniky zemín
5. Evidenční list geologických prací

1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti APC SILNICE s.r.o. uskutečnila firma AQUA ENVIRO s.r.o. inženýrskogeologický průzkum pro výstavbu zpevněné polní cesty HPC2 v katastru obce Rohozná u Jihlavy - viz příloha č.2.

Rozsah průzkumných prací vycházel z požadavků zadavatele, resp. potřeb projektanta pro současnou etapu projekčních prací a byl specifikován v nabídce prací N137/2021/Po/1. Pro potřeby průzkumu bylo realizováno 6 ks inženýrskogeologických sond do hloubky 2,0 m.

V předložené zprávě jsou stručně popsány přírodní poměry zájmového území a jsou podány základní informace o stavebním záměru a geologické prozkoumanosti území. Dále je zdokumentován inženýrskogeologický charakter zemního tělesa v dosahu ověření sondážních prací a provedeno zatřídění zastižených zemín dle jejich geotechnických vlastností.

Přílohová část zprávy obsahuje grafické mapové výstupy – přehlednou a podrobnou situaci lokality s vyznačením průzkumných sondážních prací. Součástí příloh jsou také petrografické popisy průzkumných sond, protokol laboratorních zkoušek mechaniky zemín a evidenční list geologických prací.

Geologický průzkum byl zpracován v rozsahu zadávacích podmínek a dle požadavku objednatele. Terénní a vyhodnocovací práce byly uskutečněny v souladu s ustanoveními platných právních předpisů, státních a oborových normativů. Dle vyhlášky č.282/2001 Sb. byl vyhotoven evidenční list geologických prací a zakázka byla řádně zaevidována u České geologické služby – Geofondu pod číslem 1867/2020.

2. ZÁKLADNÍ INFORMACE O PROJEKTOVANÉM STAVEBNÍM ZÁMĚRU

Stávající polní cesta kategorie P 4/30 vychází jihozápadním směrem z intravilánu obce Rohozná a pokračuje k rybníkům Dolní a Střední (Kosák). Délka cesty v zájmovém území je 1552 m. Jedná se o veřejnou účelovou komunikaci. Cílem projektu je realizovat zpevněnou polní cestu kategorie P4,0/30 s šířkou vozovky 3,0 m a s krajnicemi o šířce 0,5 m po obou stranách. Doporučený kryt komunikace je asfaltový beton. Kryt komunikace bude odvodněn příčným sklonem do příkopů.



Obr.č.2.1: Pohled na zájmové území, cestu HPC2, směrem k JZ ze dne 10.5.2021

Povrch stávající cesty je historicky zpevněn hrubozrnným kamenivem (štětem) – zpevněný povrch je provozem těžké zemědělské a lesnické techniky poškozen a terén cesty je zvlněný. Podél cesty vedou příkopy a je lemována dřevinami.

Místo stavby:

Kraj:	Vysočina	CZ063
Okres:	Jihlava	CZ0632
Obec:	Rohozná	587796
Katastrální území:	Rohozná u Jihlavy	740497

3. DOSAVADNÍ GEOLOGICKÁ PROZKOUMANOST ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Přímo na pozemku projektované výstavby nebo v jeho blízkém okolí (do 200 m) nejsou v archivu Geofondu Praha evidovány žádné archivní průzkumné inženýrskogeologické práce.

4. SOUHRN PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ PŘEDMĚTNÉ LOKALITY V ŠIRŠÍM MĚŘÍTKU

Geomorfologické poměry

Území cesty HPC2 se nejprve zdvihá od vesnice z kóty 560,0 na 591,9 m n.m. a dále klesá směrem k rybníkům na kótu cca 573,1 m n.m.

Z hlediska regionálně-geomorfologického členění ČR lze území začlenit následovně [7]:

Soustava –	Česko-moravská soustava
Podsoustava –	Českomoravská vrchovina
Celek –	Křemešnická vrchovina
Podcelek –	Pacovská vrchovina
Okresek –	Rohozenská kotlina

Rohozenská kotlina je sníženina omezená na SV výrazným zlomovým svahem v žulách a jejich pláštích s plošinami holoroviny a a rozevřenými údolními pevných přítoků jihlavy [1].

Klimatické poměry

Zájmové území řadíme dle klimatické rajonizace ČR do mírně teplé oblasti MT3, která je charakterizována krátkým, mírným létem s počtem letních dní 20-30 a s průměrnou červencovou teplotou 16 - 17°C, normálním až dlouhým přechodným obdobím s mírným jarem a mírným podzimem. Zima je normálně dlouhá, s průměrnou lednovou teplotou v rozmezí -3 - -4°C, s počtem mrazových dní 130-160 a ledových dní 40-50, s normálně dlouhým až krátkým trváním sněhové pokrývky s trváním 60-100 dní. Ve vegetačním období spadne celkem 350-450 mm srážek, v zimním období 250-300 mm [4].

Hydrologické poměry

Dle hydrologické rajonizace ČR spadá zájmové území k povodí 2. řádu „Jihlava a Svratka od Jihlavy po ústí“, k dílčímu povodím 4. řádu „bezejmenný přítok“, „Rohozná“ a „Hraniční potok“ s čísly

hydrologického pořadí 4-16-01-0161-0-00, 4-16-01-0162-0-00 a 4-16-01-0121-0-00 a dílčími povodími o rozloze 1,232 km², 5,696 km² a 10,484 km² [8].

Geologické poměry

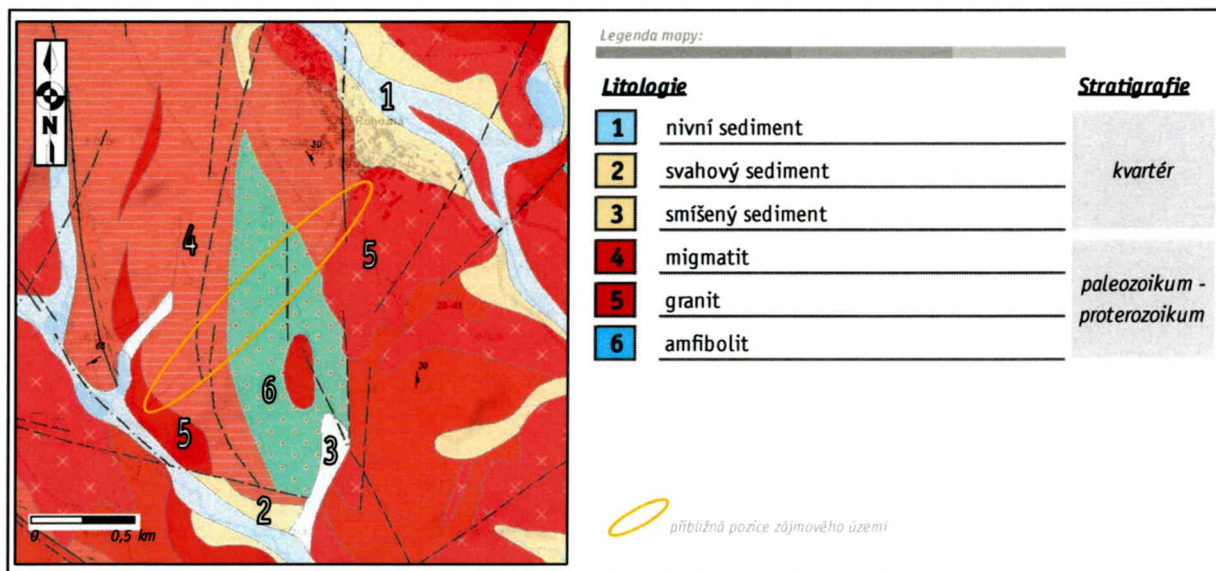
Předkvartérní podloží

Z regionálně geologického hlediska je lokalita součástí metamorfních a magmatických jednotek moldanubické oblasti [6]. Skalní podloží v zájmovém prostoru je tvořeno pestrým komplexem vyvřelých a přeměněných hornin. Jedná se o intruze granitů, migmatity a amfibolity. Vlivem tektonických pochodů je skalní podloží značně rozpukané až podrcené, podél dislokací proudí podzemní vody a způsobují alteraci hornin s různým stupněm a hloubkovým dosahem, často jsou horniny zcela rozpadlé do charakteru zeminy pouze se zachováním slabé horninové struktury.

Kvartérní podloží

Kvartérní sedimentace představuje fluviální akumulace v údolí vodotečí a vodních ploch v podobě hlinitopísčitých až písčitohlinitých zemin, v ploše záměru se jedná o málo mocné polohy deluviálních jílu a hlín s drobným horninovým detritem, přesunutých svahovými pohyby a tekoucí vodou.

Plošná distribuce jednotlivých litologických typů v širším okolí zájmové lokality je vyobrazena na výřezu geologické mapy na obr.č.4.1.



Obr.č.4.1: Geologická mapa zájmového území a jeho okolí – upraveno [6]

Hydrogeologické poměry

Z regionálně hydrogeologického hlediska spadá lokalita k rajónu č. 6550 „Krystalinikum v povodí Jihlavy“ (útvár č. – 65500 „Krystalinikum v povodí Jihlavy“, základní pozice) [8].

Masiv lze charakterizovat jako prostředí s jediným regionálně rozšířeným přípoверхovým kolektorem, reprezentovaným zónou zvětralin a zónou rozpojených puklin. Mocnost kolektoru většinou nepřesahuje několik desítek metrů. V jeho rozsahu se propustnost s hloubkou většinou dosti významně zmenšuje. Hladina podzemní vody je převážně volná a sleduje konformně terén. Transmisivita je zpravidla nízká až střední a dává předpoklad pro pokrytí místního zásobování podzemní vodou. K infiltraci dochází v celé ploše rozšíření kolektoru, k drenáži pak obvykle v úrovních erozních bází výrony do

povrchových toků. Chemismus vod je dán hlavními složkami – hydrokarbonáty, sírany a vápníkem při celkové nízké mineralizaci 0,1–0,2 g/l [8].

Stabilitní poměry

Dle databáze archivních materiálů z registru sesuvů v Geofondu ČR není zájmová lokalita registrována jako aktivní ani potenciální sesuvné území.

5. EXISTENCE OCHRANNÝCH PÁSEM V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ (STŘETY ZÁJMŮ)

Zájmové území bylo prověřeno z pohledu, zda se nenachází v území chráněném zvláštními právními předpisy dle zákona č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, zákona č.254/2001 Sb. o vodách a zákona č.44/1988 Sb. – zákon o ochraně a využití nerostného bohatství (ano – nachází, ne – nenachází). Jednalo se o:

- Chráněné ložiskové území – ne
- Chráněná území
 - Velkoplošná chráněná území – ne
 - Maloplošná chráněná území – ne
 - Evropsky významná lokalita – ne
- Mezinárodně významné části přírody
 - EU Evropsky významná lokalita – ne
 - EU Ptačí oblast – ne
 - IUCN Ramsarský mokřad – ne
 - UNESCO Biosférická rezervace – ne
 - UNESCO Geopark – ne
- Přírodní park – ne
- Chráněné území přirozené akumulace vod – ne
- Chráněné území přirozené akumulace povrchových vod – ne
- Ochranné pásmo vodních zdrojů – **ANO** (zájmové území je součástí plošně rozsáhlého území OPVZ III. stupně Rantířov – povrchový zdroj Jihlavy (vyhlášeno ONV Jihlava 14.3.1983))
- Ochranné pásmo vodárenských nádrží – ne
- Záplavové území pro stoletou vodu Q_{100} – ne
- Poddolované území – **ANO** (spodní úsek cesty o délce cca 130 m je součástí vymezeného prostoru historické těžby polymetalických rud – Rohozná u Jihlavy – Hraniční potok – jedná se o historické haldy a propadliny po těžbě z 16. století)

Pozn.: Údaje o oblastech chráněných zvláštními právními předpisy získávány standardní cestou ze státem provozovaných elektronických databází. Jednalo se o databázi HEIS (Hydroekologický informační systém provozovaný Výzkumným ústavem vodohospodářským T.G. Masaryka, v.v.i.) a o databázi Národního geoportálu INSPIRE, provozovanou Státním fondem životního prostředí České republiky. Výše uvedené informace jsou platné v době zpracování této závěrečné zprávy, tedy v květnu 2021. Výše uvedená ochranná pásma nezahrnují výčet ochranných pásem inženýrských sítí, která je nutné řešit v rámci přípravy projektu.

6. ROZSAH A METODIKA PROVEDENÝCH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Pro potřeby průzkumu bylo v trase polní cesty realizováno 7 ks inženýrskogeologických sond R1 až R7 o hloubce 2,0 m.

Vrtné práce byly provedeny dne 10.5.2021.

Vrtané sondy byly hloubeny pomocí lehké vrtné soupravy Makita - Eijkelkamp technologií přiklepového vrtání pomocí jádrového vrtáku o \varnothing 75 mm.

Aktuálně provedené průzkumné práce jsou přehledně shrnuty v tab.č.6.1.

Během hloubení průzkumných vrtů bylo vrtné jádro makroskopicky popsáno a klasifikováno v souladu s ČSN EN ISO 14688-1 (resp. ČSN 73 1005).

Tab.č.6.1: Přehled provedených průzkumných geologických prací

Označení sondy	Y	X	nadmořská výška [m n.m.]	konečná hloubka [m]
R1	683670,97	1133965,90	574,60	2,0
R2	683769,87	1134112,91	578,89	2,0
R3	683890,97	1134247,93	586,65	2,0
R4	684038,05	1134383,17	589,85	2,0
R5	684204,12	1134538,70	591,75	2,0
R6	684368,09	1134688,36	587,25	2,0
R7	684552,73	1134856,69	575,35	2,0

V průběhu popisu vrtného jádra byla doplňkově prováděna ruční penetrometrická měření, k laboratorním rozborům geomechanických vlastností byly odebírány vzorky zemin. Zkoušky mechaniky zemin byly provedeny v Laboratoři mechaniky zemin a hornin firmy GEODRILL s.r.o.

K laboratorním rozborům mechaniky zemin byly odebrány celkem 3 porušené a 1 technologický vzorek zeminy se zaznamenáním hloubky a místa jejich odběru v třídě kvality 3 ve smyslu ČSN 73 1005, tab.3. Kompletní laboratorní protokoly mechaniky zemin jsou obsahem přílohy č.4. Zde je uvedena i podrobná metodika zkoušek.

Průzkumné sondy byly po skončení prací výškopisně a polohopisně zaměřeny pomocí GPS.

7. VÝSLEDKY INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU

7.1 Charakteristika geologického profilu v trase polní cesty

Sondážními pracemi byl ověřen geologický profil tvořený ve svrchní části stávající konstrukcí cesty o zjištěné mocnosti 40–60 cm tvořené písčitým hrubozrnným kamenivem, v místě sondy R7 ke konci úseku je povrch nezpevněný.

Rostlý terén je představován kvartérními písčitými hlínami (F3 MS) až jílovitými písky (S5 SC) pevné konzistence, lokálně pod tělesem stávající cesty vystupuje už eluvium podložních rul. Tyto zvětraliny mají charakter směsné písčito-kamenito-jílovité zeminy s úlomky navětralých podložních hornin o velikosti až 10 cm (S5 SC/grclSa) nebo písčitého štěrku (G3 G-F/saGr). Materiál je ulehlý.

Sondami R1 až R6 bylo zastiženo skalní podloží třídy pevnosti R5. Nachází se v hloubce 0,9 – 1,6 m pod stávajícím terénem a je tvořeno zvětřalou pararulou, případně světlými granitoidními horninami.

Hladina podzemní vody nebyla do hloubky 2,0 m p.t. zastižena.

Grafické profily realizovaných vrtaných sond jsou obsahem přílohy č.3.

7.2 Souhrn inženýrskogeologických a geotechnických vlastností zemin a hornin (charakteristické hodnoty)

Zastiženým zeminám a horninám byly přiděleny charakteristické hodnoty fyzikálně mechanických, případně i přetvárných parametrů (viz tab.č.7.2.1). Hodnoty těchto parametrů jsou získávány přednostně z výsledků provedených laboratorních zkoušek, případně pomocí korelačních vztahů, odborné literatury a technických předpisů (dle článku 2.4.5.2 EN 1997-1:2004) a tvoří v souladu s článkem 2.4.3 EN 1997-1:2004 základ pro výběr charakteristických hodnot vlastností zemin použitých v návrhu geotechnických staveb.

7.3 Posouzení zemin z hlediska využitelnosti při zemních pracích

Dle projektu se uvažuje o vybudování polní cesty kategorie P4,0/30 s šířkou vozovky 3,0 m a povrchem z asfaltového betonu. Vzhledem k odvodnění příčným sklonem do příkopů se bude niveleta mírně navýšovat. Předpokládáme minimální požadovaný modul přetvárnosti podloží na úrovni pláň $E_{def,2} = 45$ MPa.

Vlastnosti zastižených materiálů jsou sumarizovány v tab.č.7.3.1.

Tab.č.7.3.1: Orientační posouzení vlastností zastižených zemin a hornin z hlediska dalšího využití

zemina/hornina	vhodnost do násypu	vhodnost pro podloží vozovky (aktivní zónu)	namrzavost
	ČSN 73 6133		
F3 MS	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné	nebezpečně namrzavé
S5 SC	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné	namrzavé
G3 G-F	vhodné	vhodné	namrzavé
R5	při nadrcení na vhodnou frakci vhodné		-

Z provedených průzkumných geologických prací vyplývá následující:

- stávající polní cesta je zpevněna makadamem s pískem v tl. vrstvy 0,4–0,6 m s výjimkou konec úseku v okolí sondy R7;
- na pláni převažují zeminy charakteru jílovitých písků (S5 SC) a písčitých hlín (F3 MS) klasifikované dle ČSN 73 6133 jako podmínečně vhodné do aktivní zóny (podloží vozovky) dle ČSN 73 6133; odebraným technologickým vzorkem byla zjištěna únosnost těchto zemin pouze 7% CBR, což je hodnota nízká pro splnění požadavku předepsaného modulu přetvárnosti $E_{def,2}$ pro hutněnou pláň 45 MPa a rovněž nepřesahující kritérium 15% CBR pro podloží PIII dle ČSN 73 6133;

- případné výkopové práce do hloubky 2 m p.t. by neměla komplikovat přítomnost podzemní vody;
- vodní režim podloží lze vzhledem k hodnotám indexu konzistence zemin, úrovně hladiny podzemní vody a hloubce promrznání označit za difúzní (příznivý);
- nadmořská výška lokality se pohybuje v rozmezí cca 560 – 592 m n.m., což ve smyslu ČSN 736114 charakterizuje danou oblast indexem mrazu $I_M = 523^\circ\text{C}$ (pro střední dobu návratu 10 let). Hloubka promrznání pro netuhé vozovky v daném klimatickém pásmu určená ze vztahu: $h_{pr} = 5 \cdot \sqrt{I_M}$ činí 115 cm.

7.4 Těžitelnost zemin a hornin

Veškeré průzkumem ověřené zeminy řadíme dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanismy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy). Skalní podloží třídy pevnosti R5, zastižené od hloubek 0,9 – 1,6 m pod stávajícím terénem, klasifikujeme II. třídou těžitelnosti dle ČSN 73 6133 a dle již neplatné ČSN 73 3050 se jedná o třídu 5. Jedná se o lehce trhatelné horniny, těžbu lze provádět těžkým rypadlem, rozrývačem, za použití skalní lžíce či kladiva.

Pozn.: Klasifikace tříd těžitelnosti dle již neplatné normy ČSN 73 3050 je uvedena v profilech v příloze č.3.

Tab.č.7.2.1: Charakteristické hodnoty zastižených zemin a hornin

třída zeminy ČSN 73 6133		S5 SC	F3 MS	S5 SC	(G3 G-F)	R5
etáž zastižení	R1	0,5 - 1,0	-	-	-	1,0 - 2,0
	R2	0,4 - 0,9	-	-	-	0,9 - 2,0
	R3	-	0,4 - 0,9	-	-	0,9 - 2,0
	R4	0,4 - 1,6	-	-	1,6 - 2,0	-
	R5	-	0,4 - 1,6	-	-	1,6 - 4,0
	R6	-	-	0,6 - 0,9	-	0,9 - 2,0
	R7	-	0,0 - 0,9	0,9 - 2,0	-	-
konzistence/ulehlost ČSN 73 6133		středně ulehlá	pevná	ulehlá	středně ulehlá	-
třída zeminy ČSN EN ISO 14688-2		cIsa	cIsa	grcIsa	saGr	-
konzistence/ulehlost ČSN EN ISO 14688-2		středně ulehlá	velmi pevná	ulehlá	středně ulehlá	-
veličina		jednotka	rozsah hodnot ¹⁾			
přirozená vlhkost	w	[%]	14,7	8,4	-	-
stupeň konzistence	I _c	-	2,14	-	-	-
index plasticity	I _p	[%]	9	11	-	-
koeficient filtrace (z křivky zmitosti) ³⁾	k _f	[m.s ⁻¹]	4,528E-06	4,124E-05	-	-
veličina		jednotka	rozsah hodnot ²⁾			
objemová tíha zeminy	γ	[kN/m ³]	19,0	19,5	20,0	21,5
Poissonovo číslo	ν	[-]	0,35	0,35	0,25	0,20
deformační modul	E _{def}	[MPa]	12	10	95	600
totální soudržnost	c _u	[kPa]	60	-	-	-
totální úhel vnitřního tření	φ _u	[°]	10	-	-	-
pevnost	σ _e	[MPa]	-	-	-	5
efektivní soudržnost	c _d	[kPa]	20	10	0	-
efektivní úhel vnitřního tření	φ _d	[°]	28	28	36	-
tabulková výpočtová únosnost ⁴⁾	R _a	[kPa]	275	300	460	600

¹⁾ hodnoty zjištěné exaktně na základě výsledků laboratorních zkoušek²⁾ hodnota vycházející ze směrných normových charakteristik dle ČSN 73 1001 "Základová půda pod plošnými základy" (norma již není v platnosti, hodnoty jsou pouze orientační) a upřesněné dle publikace "Mechanika zemin, inženýrská geologie a hydrogeologie v praxi" [5] a dílčích laboratorních rozborů³⁾ filtrační součinitel byl stanoven výpočtem podle Jákýho (průměr ze tří vzorků)⁴⁾ hodnoty výpočtové únosnosti u nesoudr. zemin při hloubce založení 1,0 m a šířce základu 3 m a u soudr. zemin při hloubce založení 0,8 až 1,5 m pro šířku základu ≤ 3 m

8. ZÁVĚR A NÁSLEDNÁ DOPORUČENÍ

Předložená zpráva shrnuje výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro výstavbu polní cesty HPC2 v katastru obce Rohozná u Jihlavy. V rámci průzkumu bylo realizováno 7 ks vrtaných jádrových sond R1 až R7 do hloubky 2,0 m.

Shrnutí a doporučení IG průzkumu:

- **geologický profil v prostoru budoucí výstavby je tvořen konstrukcí stávající cesty (písčité makadam o tl. zpravidla 0,4 m), na pláni pak kvartérními svahovinami a eluviem v podobě písčitých hlín až jílovitých písků (F3 MS, S5 SC), v hloubce 1,0–1,5 m p.t. začínají horniny skalního podloží (R5), popis geologického profilu je obsahem kap.č.7.1 a přílohy č.3;**
- **v projektu je nutné počítat se sanací pláňe minimálně v úseku, kde konstrukce chybí, a to buď výměnou za hutněné kamenivo typu šterkodrť v mocnosti min. 0,3 m, či stabilizací; na většině trasy je možné využít únosných šterkových materiálů stávající konstrukce, případně je promíchat se svrchní částí rostlého podloží, poté je reálný předpoklad, že po přehutnění splní požadavek na modul přetvárnosti na pláni (min. 30 MPa), což doporučujeme před realizací ověřit hutněním pokusem a sérií zatěžovacích zkoušek; modul přetvárnosti E_{def2} lze očekávat v relativně širokém rozpětí daným zrnitostním složením zemín v místě zkoušky, klimatickými podmínkami a použitými hutněními mechanismy.**
- **hladina podzemní vody nebyla do hloubky 2,0 m p.t. průzkumem zastižena; hloubka promrzání pro netuhé vozovky v daném klimatickém pásmu činí 115 cm; vodní režim podloží lze označit za difúzní (příznivý);**
- **průzkumem ověřené zeminy spadají do I. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133, skalní podloží třídy pevnosti R5, zastižené od hloubek cca 1,0 – 1,5 m pod stávajícím terénem, klasifikujeme II. třídou těžitelnosti, pro jeho dobývku je potřeba počítat s použitím skalní lžice či kladiva.**

V Brně, dne 7.6.2021

9. SEZNAM CITOVANÉ LITERATURY, TECHNICKÝCH A LEGISLATIVNÍCH PŘEDPISŮ

- [1] Demek J., Mackovič P. a kol.: Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČSR. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno, 2006.
- [2] Krásný J. a kol.: Podzemní vody České Republiky, Vyd.1. - Česká geologická služba, Praha, 2012.
- [3] Olmer M. a kol.: Hydrogeologická rajonizace České republiky. In Sborník geologických věd: Hydrogeologie, inženýrská geologie. 1. vyd. Metodika rajónování. s. 6-10. ISBN 80-7075-660-8. Česká geologická služba, Praha, 2006
- [4] Quitt E.: Klimatické oblasti Československa. Studia geographica 16. ČSAV, Brno, 1971.
- [5] Vrtek F.: Mechanika zemín. Inženýrská geologie a hydrogeologie v praxi. MS František Vrtek, Brno, 1998.

[6] www.geology.cz, 2021

[7] www.geoportal.gov.cz, 2021

[8] www.heis.vuv.cz, 2021

[9] www.chmi.cz, 2021

Použité legislativní předpisy:

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)

Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon)

Zákon č. 62/1988 Sb., o geologických pracích a o Českém geologickém úřadu

Vyhláška č. 282/2001 Sb., o evidenci geologických prací

Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, v platném znění

Použité technické normy:

ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování

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

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla (2006)

ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí Část 2 - Průzkum a zkoušení základové půdy (2008)

ČSN EN ISO 14688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřídování zemin - Část 1: Pojmenování a popis (2018)

ČSN EN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřídování zemin - Část 2: Zásady pro zatřídování (2018)

ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum (2016)

Použité technické normy (neplatné):

ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy (1988), zrušená ke dni 1.4.2010

ČSN 73 3050 Zemné práce. Všeobecné ustanovenia (1987), zrušená ke dni 1.3.2010

Ostatní použité technické předpisy:

Technické podmínky TP 76. Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace: Část A - Zásady geotechnického průzkumu. Ministerstvo Dopravy, Odbor pozemních komunikací, Praha, 2009.

Technické podmínky TP 76. Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace: Část B - Provádění geotechnického průzkumu. Ministerstvo Dopravy, Odbor pozemních komunikací, Praha, 2009.



SEZNAM PŘÍLOH

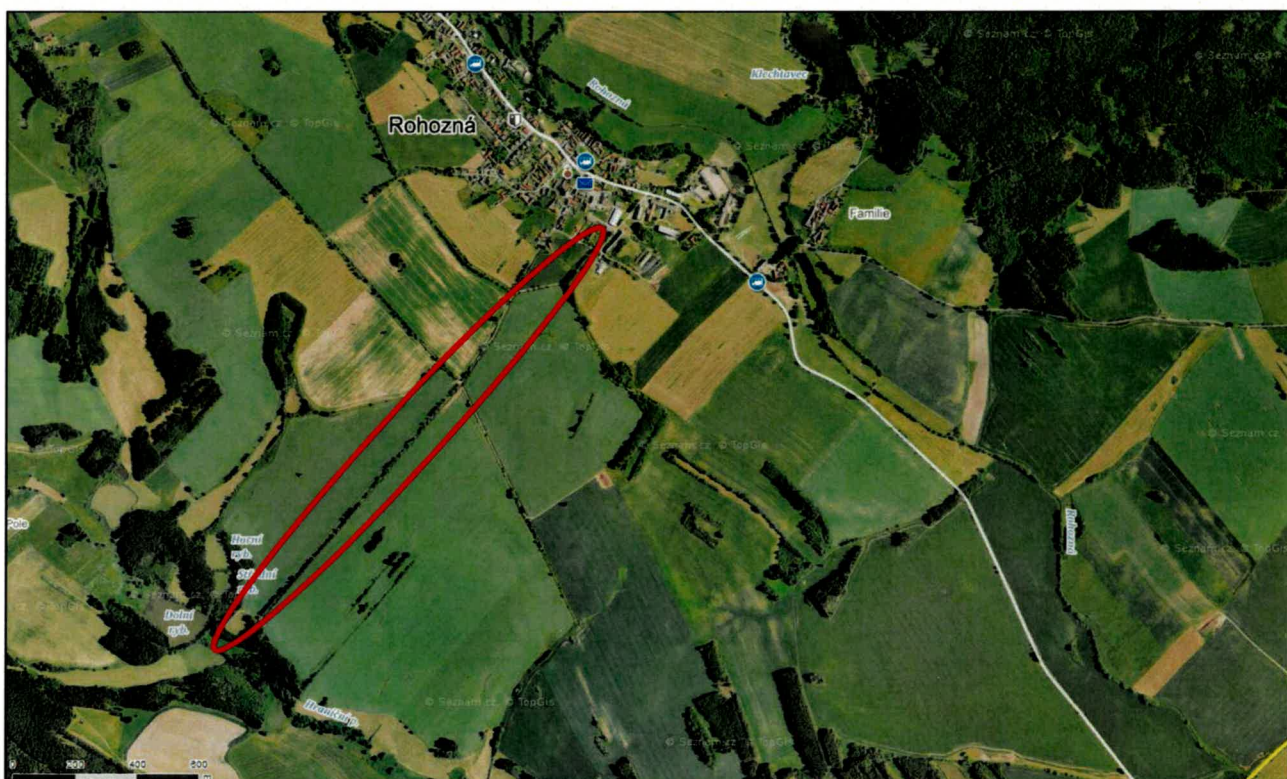
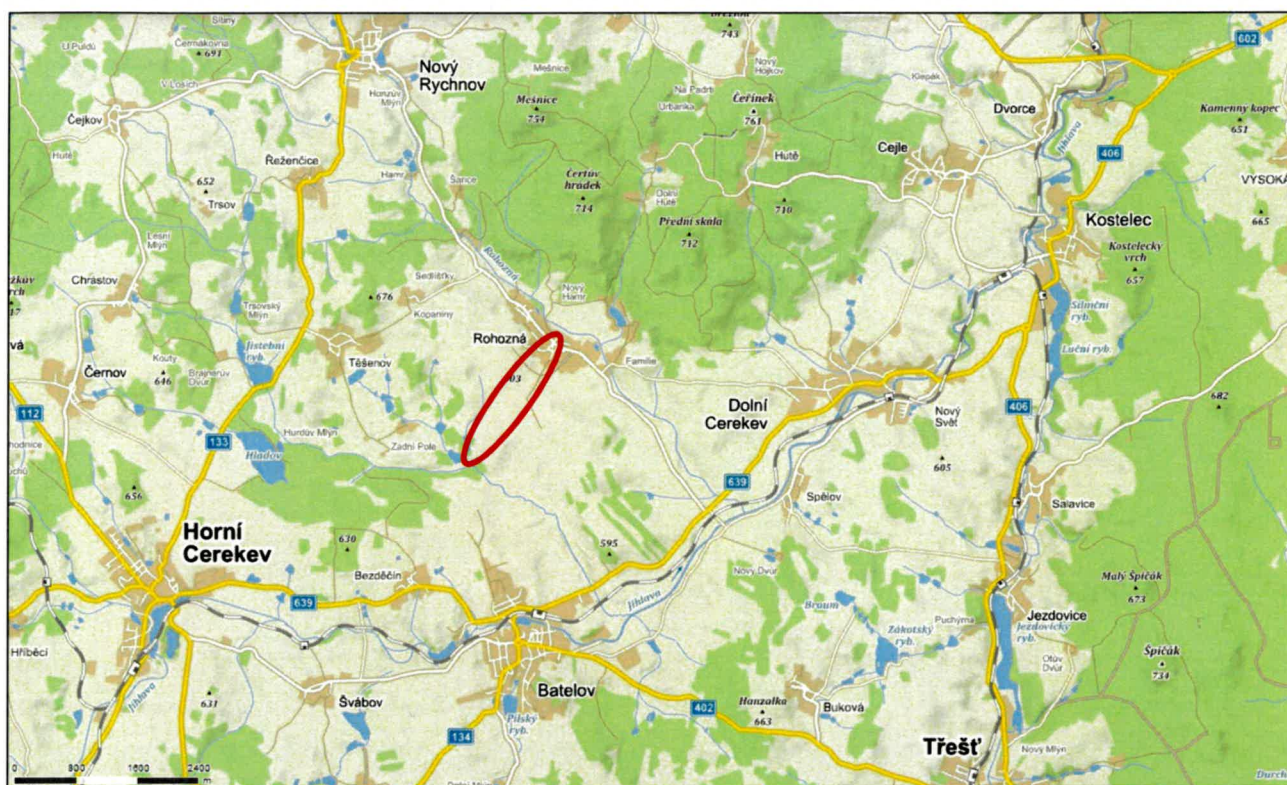
PŘÍLOHA 1	PŘEHLEDNÁ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ
PŘÍLOHA 2	PODROBNÁ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ
PŘÍLOHA 3	PETROGRAFICKÉ POPISY PRŮZKUMNÝCH SOND
PŘÍLOHA 4	PROTOKOLY O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK MECHANIKY ZEMIN
PŘÍLOHA 5	EVIDENČNÍ LIST GEOLOGICKÝCH PRACÍ

k.ú. Rohozná u Jihlavy

**Výstavba polní cesty HPC2
IG průzkum**

závěrečná zpráva

červen 2021



zdroj: www.mapy.cz

Legenda:



zájmové území



zpracoval:

Mgr. Tomáš Hladík

tel: 530 333 593

tel: 776 600 852

datum: květen 2021

e-mail: info@aquaviro.cz



název úkolu:

k.ú. Rohozná u Jihlavy
Výstavba polní cesty HPC2 - IG průzkum

měřítko:
grafické

číslo přílohy:
1

název přílohy:

Přehledná situace zájmového území



LEGENDA



inženýrskogeologická sonda

kreslíla:

Bc. Gabriela Bolečková

datum:

květen 2021

tel: 530 333 593

e-mail: info@aquaenviro.cz



objednatel:

APC SILNICE s.r.o., Jana Babáka 11, 612 00 Brno

měřítko:

1 : 5500

název úkolu:

k.ú. Rohozná u Jihlavy - výstavba polní cesty HPC2
- IG průzkum

číslo přílohy:

2

název přílohy:

Podrobná situace zájmového území

číslo výkresu:



PŘÍLOHA 3

PETROGRAFICKÉ POPISY PRŮZKUMNÝCH SOND

k.ú. Rohozná u Jihlavy

**Výstavba polní cesty HPC2
IG průzkum**

závěrečná zpráva

červen 2021

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt

R2

Souřadnice X : 1134112.91
Y : 683769.87
Nadmořská výška : 578.89
Lokalita Rohozná
Mapa 1:25.000 23-411


Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma	733050	
1	2	3	4	5	6	7	8
1		kvartér	0.00-0.15 : dm			2	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 10.5.2021 Datum ukončení vrtání 10.5.2021 Vrtná souprava Eijkelkamp Vrtná technologie jádrová Jméno vrtmistra T. David Vrtná společnost AQUA ENVIRO Dokumentoval T. Hladík
2	Q11		0.15-0.40 : navážka - původní zpevněná cesta, písčité hrubozrné kamenivo			3	
4							
6	Q42		0.40-0.90 : písčito-kamenito-jílovité eluvium, rezavě hnědé, slídnaté, ulehle, úlomky navětralé ruly až 10 cm	S5 SC	grclSa	3-4	
8							
1		proterozoikum	0.90-2.00 : pararula zvětralá, po odvrtání se rozpadá na plátky				INTERVALY VRTÁNÍ [m] 0.0 - 2.0 PRŮMĚR [mm] 75
2							
4							
6							
8							
2							
4							
6							
8							
3							
2							
4							
6							
8							
4							
2							
6							
8							
5							
2							
4							
6							
8							
6							PODZEMNÍ VODA Nezastižena 10.5.2021
							Měřitko : 1 : 25 Projekt : 89/2021 Zpracoval : Mgr. T. Hladík Datum : 1.6.2021 Příloha : 3

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt

R3

Souřadnice X : 1134247.93
Y : 683890.97
Nadmořská výška : 586.65
Lokalita Rohozná
Mapa 1:25.000 23-411

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma	733050	
1	2	3	4	5	6	7	8
1		kvartér	0.00-0.40 : navážka - původní zpevněná cesta, písčité hrubozrnné kamenivo			3	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 10.5.2021 Datum ukončení vrtání 10.5.2021 Vrtná souprava Eijkelkamp Vrtná technologie jádrová Jméno vrtmistra T. David Vrtná společnost AQUA ENVIRO Dokumentoval T. Hladík
2			0.40-0.90 : hlína písčitá až jílovitý písek, hnědý, pevný, občasné úlomky zvětralé ruly	F3 MS	ciSa	3	
3		proterozoikum	0.90-2.00 : pararula zvětralá, po odvrtání se rozpadá na plátky	R5		5	INTERVALY VRTÁNÍ [m] 0.0 - 2.0 75 PRŮMĚR [mm] PODZEMNÍ VODA Nezastižena 10.5.2021
4							
5							
6							
							Měřítka : 1 : 25 Projekt : 89/2021 Zpracoval : Mgr. T. Hladík Datum : 1.6.2021 Příloha : 3

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt

R4

Souřadnice X : 1134383.17
Y : 684038.05
Nadmořská výška : 589.85
Lokalita : Rohozná
Mapa 1:25.000 23-411

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma	733050	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Q11	kvartér	0.00-0.20 : dm	S5 SC	clSa	2	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 10.5.2021 Datum ukončení vrtání 10.5.2021 Vrtná souprava Eijkkelkamp Vrtná technologie jádrová Jméno vrtmistra T. David Vrtná společnost AQUA ENVIRO Dokumentoval T. Hladík
2			0.20-0.40 : navážka - původní zpevněná cesta, písčité hrubozrnné kamenivo			3	
4			0.40-1.60 : písek jílovitý, středně zrněný, rezavě žlutohnědý, úlomky světlého zvětralého granitu, středně uhlý				
6	Q42	Pr		G3 G-F	saGr	3	INTERVALY VRTÁNÍ [m] PRŮMĚR [mm] 0.0 - 2.0 75 PODZEMNÍ VODA Nezastižena 10.5.2021
8	T47		1.60-2.00 : písčito-kamenito eluvium, žluto hnědé, úlomky světlého granitu			4	
2							
2							
4							
6							
8							
3							
2							
4							
6							
8							
4							
2							
6							
8							
5							
2							
4							
6							
8							
6							Měřitko : 1 : 25 Projekt : 89/2021 Zpracoval : Mgr. T. Hladík Datum : 1.6.2021 Příloha : 3

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt

R5

Souřadnice X : 1134538.70
Y : 684204.12
Nadmořská výška : 591.75
Lokalita Rohozná
Mapa 1:25.000 23-411

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma	733050	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Q11	kvartér	0.00-0.40 : navážka - původní zpevněná cesta, písčité hrubozrnné kamenivo				3
2							
4	Q31	kvartér	0.40-1.60 : hlína písčitá až jílovitý písek, hnědý, pevný, občasné úlomky zvětřelé ruly				3
6							
8		Pr					5
1	T53		1.60-2.00 : pararula zvětřalá, po odvrtání se rozpadá na plátky				
2							
2							
4							
6							
8							
3							
2							
4							
6							
8							
4							
2							
6							
8							
5							
2							
4							
6							
8							
6							

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 10.5.2021
Datum ukončení vrtání 10.5.2021

Vrtná souprava Eijkelkamp
Vrtná technologie jádrová
Jméno vrtmistra T. David
Vrtná společnost AQUA ENVIRO
Dokumentoval T. Hladík

INTERVALY VRTÁNÍ PRŮMĚR
[m] [mm]

0.0 - 2.0 75

PODZEMNÍ VODA

Nezastižena 10.5.2021

Měřitko : 1 : 25
Projekt : 89/2021
Zpracoval : Mgr. T. Hladík
Datum : 1.6.2021
Příloha : 3



PŘÍLOHA 4

PROTOKOLY O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK MECHANIKY ZEMIN

k.ú. Rohozná u Jihlavy

**Výstavba polní cesty HPC2
IG průzkum**

závěrečná zpráva

červen 2021



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



PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK č.: 83/21

Název zakázky: **k.ú. Rohozná u Jihlavy - Výstavba polních cest - IG průzkum**
Číslo zakázky: 4312/21
Objednatel: AQUA ENVIRO s.r.o., Atriová 112/1, 621 00 Brno
Odběr vzorků*: Mgr. Hladík
Datum odběru*: 10.5.2021
Datum převzetí vzorků: 12.5.2021
Zkoušel: Mgr. Králová M., Mgr. Stožická J., Mgr. Konušová N., Bc. Talafová M.
Datum zpracování zakázky: 12.5.-25.5.2021
Celkový počet stran: 6

Identifikace zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:

Stanovení vlhkosti ČSN EN ISO 17892-1

Stanovení zrnitosti ČSN EN ISO 17892-4

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

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic ČSN EN ISO 17892-3

Stanovení objemové hmotnosti ČSN EN ISO 17892-2

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

Nejistota měření:

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

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

Protokol: 83/21

Související dokumenty:

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

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

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

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

Poznámky:

Výpočtové parametry mimo rozsah akreditace:

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

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

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

** Normě byla ukončena platnost.

Datum vystavení protokolu: 25.5.2021

Protokol vystavil a schválil:



Ing. Lenka Smetanová
vedoucí laboratoře

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

Název akce: k.ú. Rohozná u Jihlavy - Výstavba polních cest - IG průzkum

Protokol: 83/21

[illegible]

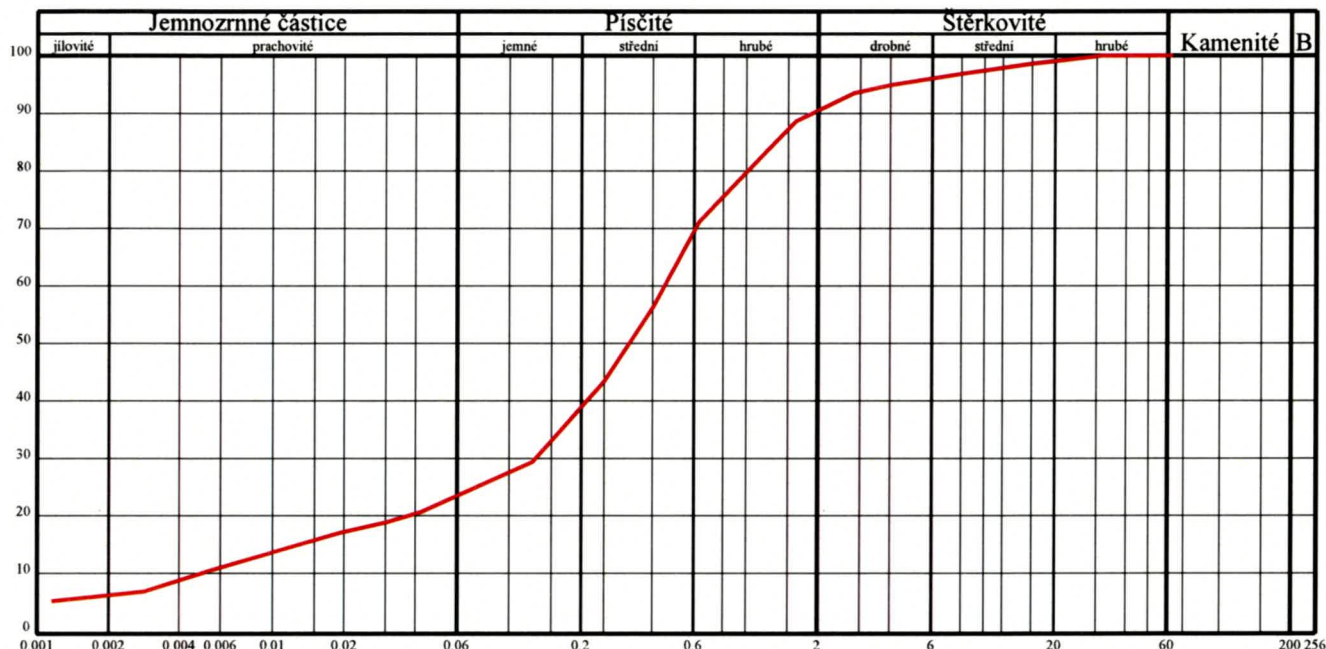
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: k.ú. Rohozná u Jihlavy - Výstavba polních cest - IG průzkum

Sonda: R4

Hloubka: 0,6-0,7

Vzorek: 24700



Klasifikace	ČSN 73 6133			S5 SC
Název zeminy				písek jílovitý
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			clSa
Název zeminy				jílovitý písek
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	11,7
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	29
Mez plasticity		w _P	[%]	19
Index plasticity		I _p	[%]	10
Stupeň konzistence		I _c	[-]	---
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	36,23
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	9,890.10 ⁻⁶
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---
Pórovitost		n	[%]	---
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		3 Namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H _s	[m]	1,24
		H _{max}	[m]	3,69
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	1,50
Číslo nestejnozrnatosti		C _u	[-]	97,92
Číslo křivosti		C _c	[-]	7,95

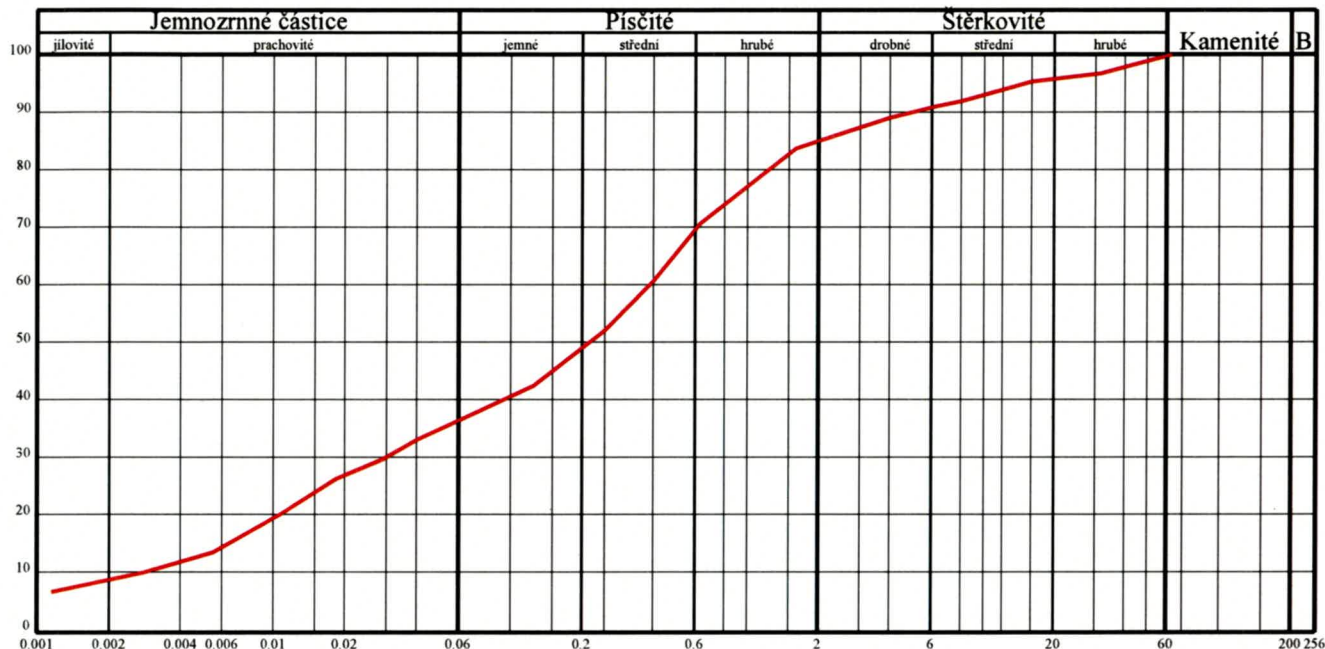
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: k.ú. Rohozná u Jihlavy - Výstavba polních cest - IG průzkum

Sonda: R7

Hloubka: 0,5-1,0

Vzorek: 24698



Klasifikace	ČSN 73 6133			F3 MS	
Název zeminy				hlína písčitá	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			clSa	
Název zeminy				jílovitý písek	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	14,7	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	34	
Mez plasticity		w _P	[%]	25	
Index plasticity		I _P	[%]	9	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	2,14 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	34,22	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	4,528.10 ⁻⁶	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	1,61	Střední
		H _{max}	[m]	4,84	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	0,99	
Číslo nestejnozrnitosti		C _U	[-]	147,63	
Číslo křivosti		C _c	[-]	0,85	

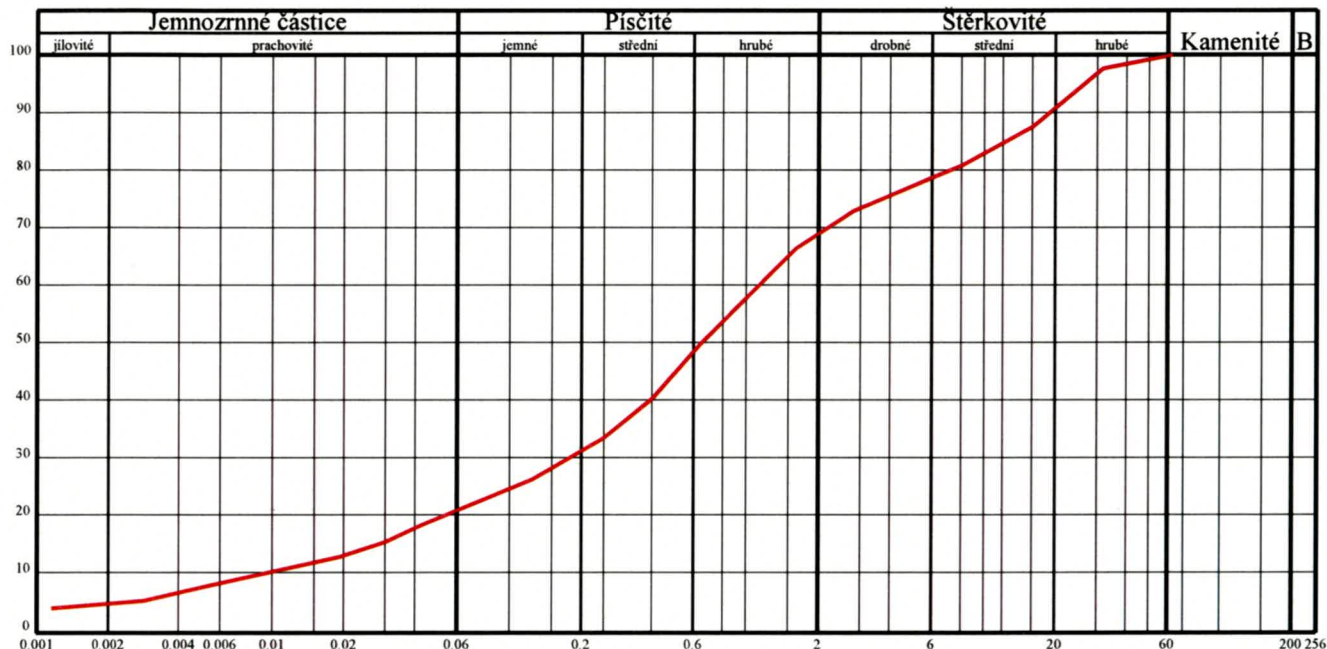
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: k.ú. Rohozná u Jihlavy - Výstavba polních cest - IG průzkum

Sonda: R7

Hloubka: 1,5-1,6

Vzorek: 24699



Klasifikace	ČSN 73 6133			S5 SC	
Název zeminy				písek jílovitý	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			grclSa	
Název zeminy				šterkovitý jílovitý písek	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	8,4	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	30	
Mez plasticity		w _P	[%]	19	
Index plasticity		I _P	[%]	11	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	54,95	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	4,124.10 ⁻⁵	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		3	Namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	1,09	Střední
		H _{max}	[m]	3,03	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	2,19	
Číslo nestejnozrnitosti		C _u	[-]	130,19	
Číslo křivosti		C _c	[-]	3,19	

KONEC PROTOKOLU



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



**PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK
PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ**

č.: 83/21/PS

Název zakázky: **k.ú. Rohozná u Jihlavy - Výstavba polních cest - IG průzkum**
Číslo zakázky: 4312/21
Objednatel: AQUA ENVIRO s.r.o., Atriová 112/1, 621 00 Brno
Odběr vzorků*: Mgr. Hladík
Datum odběru*: 10.5.2021
Datum převzetí vzorků: 12.5.2021
Zkoušel: Hrozek J.
Datum zpracování zakázky: 12.5.-25.5.2021
Celkový počet stran: 2

Identifikace zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:

Proctorova zkouška – stanovení zhutnitelnosti ČSN EN 13286-2, mimo čl. 7.3 a 7.6

Stanovení vlhkosti ČSN EN ISO 17892-1

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

Nejistota měření:

2 % vlhkost, 3 % objemová hmotnost sušiny.

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

Poznámky:

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

Datum vystavení protokolu: 25.5.2021

Protokol vystavil a schválil:



Ing. Lenka Smetanová
vedoucí laboratoře

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

Výtisk číslo:

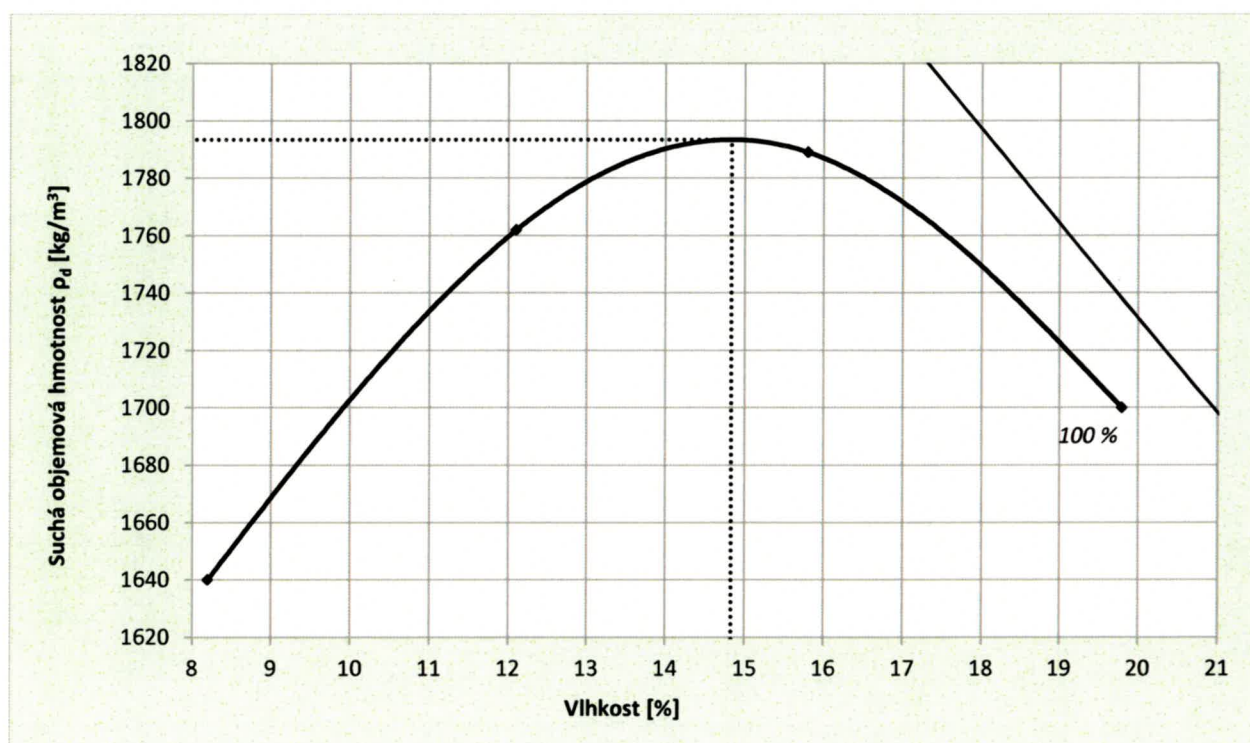
List: 1 z 2

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK **PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ**

č. : 83/21/PS

Název zakázky: k.ú. Rohozná u Jihlavy - Výstavba polních cest - IG průzkum
 Označení sondy: R7
 Hloubka odběru: 0,5-1,0 [m]
 Číslo vzorku: 24698

Matrice: technologický vzorek zeminy
 Třída zeminy dle ČSN 73 6133: F3 MS
 Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: cISa
 Zdánlivá hustota zeminy: 2650 [kg/m³] odhadnutá
 Použitá metoda: 1
 Poznámky: -



Objemová hmotnost suché zeminy	$\rho_{d \max}$	1790	[kg/m ³]
Optimální vlhkost	w_{opt}	15	[%]

KONEC PROTOKOLU



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



**PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK
KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR)**

č.: 83/21/C

Název zakázky: **k.ú. Rohozná u Jihlavy - Výstavba polních cest - IG průzkum**
Číslo zakázky: 4312/21
Objednatel: AQUA ENVIRO s.r.o., Atriová 112/1, 621 00 Brno
Odběr vzorků*: Mgr. Hladík
Datum odběru*: 10.5.2021
Datum převzetí vzorků: 12.5.2021
Zkoušel: Hrozek J.
Datum zpracování zakázky: 12.5.-25.5.2021
Celkový počet stran: 2

Identifikace zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:

Stanovení kalifornského poměru únosnosti (CBR), okamžitého indexu únosnosti (IBI) a lineárního bobtnání
ČSN EN 13286-47

Stanovení vlhkosti kameniva ČSN EN 1097-5

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

Nejistota měření:

6 % vlhkost, 2,4 % CBR.

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

Poznámky:

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

Datum vystavení protokolu: 25.5.2021

Protokol vystavil a schválil:



Ing. Lenka Smetanová
vedoucí laboratoře

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

Výtisk číslo:

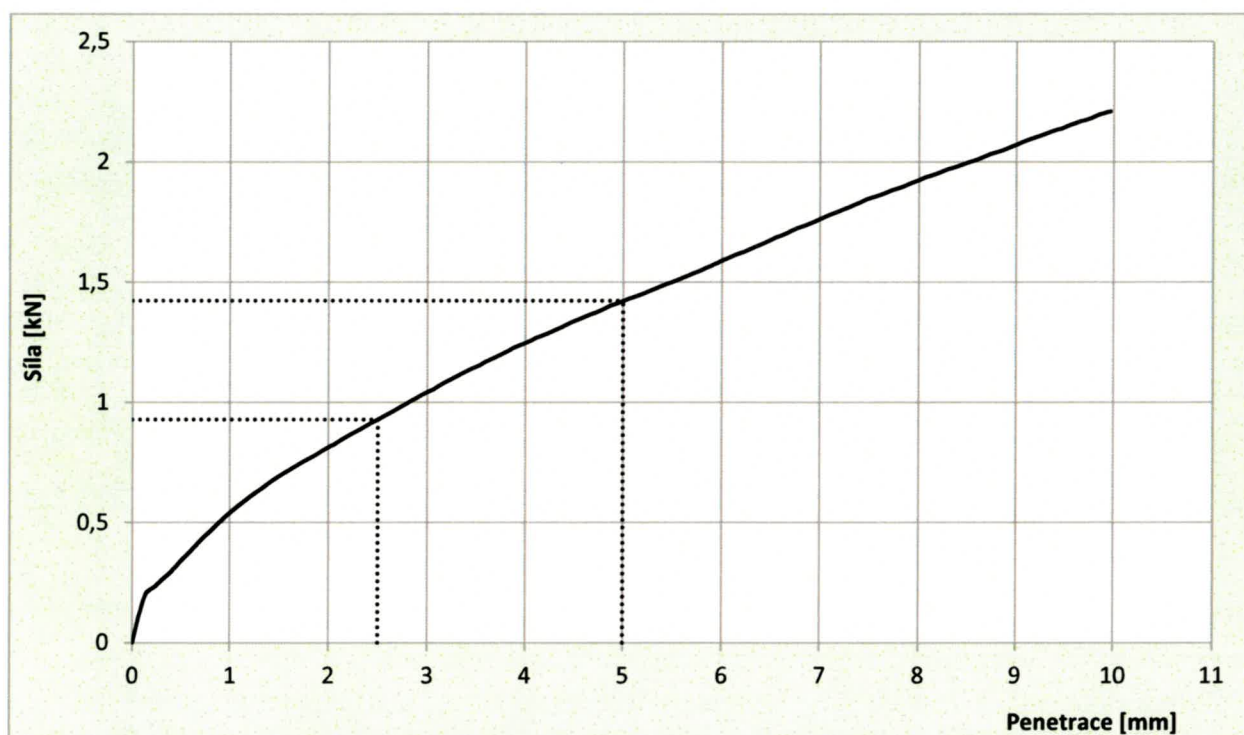
List: 1 z 2

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK **KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR)**

č. : 83/21/C

Název zakázky: k.ú. Rohozná u Jihlavy - Výstavba polních cest - IG průzkum
 Označení sondy: R7
 Hloubka odběru: 0,5-1,0 [m]
 Číslo vzorku: 24698

Matrice: technologický vzorek zeminy
 Přetížení povrchu: 2,0 [kg]
 Zhutňovací energie: Proctor standard
 Třída zeminy dle ČSN 73 6133: F3 MS
 Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: cISa
 Vlhkost před zkouškou: 15,2 [%]
 Objemová hmotnost vlhká před zkouškou: 2,09 [Mg/m³]
 Objemová hmotnost suchá před zkouškou: 1,81 [Mg/m³]
 Poznámky: -



Penetrace	Síla [kN]	CBR [%]
2,5 mm	0,9	7,0
5,0 mm	1,4	7,0

KONEC PROTOKOLU

METODIKA LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

VLHKOST w (%)

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

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

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

m_w hmotnost vody odstraněné vysoušením (g)

m_d hmotnost vysušeného zkušebního vzorku (g)

ZRNITOST

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

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

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

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

KONZISTENČNÍ MEZE

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

- **Mez tekutosti w_L (%)** – je vlhkost, při které zemina přechází ze stavu tekutého do stavu plastického. Stanovení probíhá kuželovou zkouškou ze zkušebního vzorku získaného z přirozené zeminy nebo ze zeminy, u které byl odstraněn materiál zachycený na síti 0,5 mm.
- **Mez plasticity w_P (%)** – je nejnižší vlhkost zeminy, při které je zemina plastická. Princip stanovení spočívá v dosažení a stanovení vlhkosti, kdy se válečky zeminy o průměru 3 mm rozpadají v podélném i příčném směru.
- **Index plasticity I_P** – ukazuje, jak intenzivní jsou vazby vody v zemině. Vyšší hodnota indexu zpravidla poukazuje na jílovitější charakter zeminy a nižší propustnost. Vypočítá se jako rozdíl meze tekutosti a meze plasticity $I_P = w_L - w_P$.
- **Stupeň konzistence I_C** – je číselnou charakteristikou konzistenčního stavu.

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

Tabulka 1. – Rozlišení konzistence zemin

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

ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC (ρ_s)

- Zdánlivou hustotu (dříve měrnou hmotnost) určujeme jako poměr hmotnosti pevných částic zeminy (skeletu) k jejich objemu. Zkouška probíhá v souladu s ČSN EN ISO 17892-3 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic“.

Stanovení je provedeno pomocí 100 ml pyknometru typu „Gay-Lussac“, kalibrovaného při teplotě 20°C. Postup byl zvolen dle metody A, kdy zkušební vzorek je sušen v sušárně a uzavřený vzduch je odstraněn jemným povážením s občasným protřepáním po dobu nejméně 10 minut.

Hustota pevných částic je poté stanovena z rovnice:

$$\rho_s = \frac{m_s}{(m_1 - m_0) - (m_3 - m_2)} \times \rho_w$$

ρ_s	hustota pevných částic
m_0	hmotnost suchého pyknometru
m_1	hmotnost pyknometru zcela naplněného pomocnou kapalinou
m_2	hmotnost pyknometru s vysušeným vzorkem
m_3	hmotnost pyknometru, zcela naplněného saturovaným vzorkem a pomocnou kapalinou
m_4	hmotnost vysušeného zkušebního vzorku
ρ_w	hustota odvodněné vody

STANDARDNÍ PROCTOROVA ZKOUŠKA (PS)

– laboratorní stanovení závislosti mezi vlhkostí a objemovou hmotností suché zeminy, kdy je standardní Proctorovou zkouškou stanovena maximální objemová hmotnost vysušené zeminy při optimální vlhkosti zeminy. Stanovení je provedeno dle normy ČSN EN 13286-2 „Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti - Proctorova zkouška“.

Výsledek zkoušky je vyjádřen maximální objemovou hmotností suché zeminy (ρ_{dmax}), které je dosaženo normovou hutnicí energií, při optimální vlhkosti (w_{opt}), tj. vlhkosti zeminy odpovídající maximální objemové hmotnosti na zhuťovací křivce pro příslušnou hutnicí energii.

Po odstranění zrn nad 5 mm nebo zrn nad 16 mm jsou v moždíři o průměru 100 mm (případně 150 mm) postupně hutněny 3 vrstvy zeminy 25 údery (případně 56 údery) pěchem o hmotnosti 2500 g, který dopadá z výšky 30,5 cm.

ρ_{dmax}	maximální objemová hmotnost suché zeminy (kg/m ³)
w_{opt}	optimální vlhkost (%)

Hodnoty objemové hmotnosti suché zeminy jsou vyneseny na osu y a odpovídající vlhkosti na osu x. Vynesenými body je proložena spojitá křivka a je zjištěna poloha maxima na křivce, pro které jsou odečteny hodnota maximální objemové hmotnosti suché zeminy (ρ_{dmax}) a hodnota optimální vlhkosti (w_{opt}).

• **vlhkost w (%)**

Pro jednotlivé zhuťné vzorky se vlhkost spočítá dle vzorce: $w = \frac{m_w}{m_d} \times 100$

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

• **objemová hmotnost suché zeminy ρ_d (kg/m³)**

Pro jednotlivé zhuťné vzorky se vypočítává objemová hmotnost vlhké zeminy ρ dle rovnice:

$$\rho = (m_1 - m_2) \times 1000 / V$$

ρ	objemová hmotnost zhuťné vlhké směsi (kg/m ³)
m_1	hmotnost moždíře a základní desky (g)
m_2	hmotnost moždíře, základní desky a zhuťné směsi (g)
V	objem moždíře (cm ³)

Protokol č.: 83/21

Pro jednotlivé zhutněné vzorky se vypočítává objemová hmotnost suché zeminy ρ_d dle rovnice:

$$\rho_d = (100 \times \rho) / (100 + w)$$

ρ_d	objemová hmotnost zhutněné suché směsi (kg/m ³)
ρ	objemová hmotnost zhutněné vlhké směsi (kg/m ³)
w	vlhkost směsi (%)

KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI – CBR (California Bearing Ratio), OKAMŽITÝ INDEX ÚNOSNOSTI – IBI (Initial Bearing Index)

- index užívaný pro stanovení charakteristik únosnosti zemin, stanovený ihned po zhutnění nebo po době zrání za použití přitěžovacího prstence (CBR) nebo bez něj (IBI). Stanovení je provedeno dle normy ČSN EN 13286-47 „Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 47: Zkušební metoda pro stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání“.

Účelem zkoušek CBR nebo IBI je stanovení vztahu mezi silou a penetrací (zatlačením) při pronikání válcového pístu standardního průřezu při dané rychlosti do zkušební tělesa, které je uloženo v moždíři o průměru 150 mm.

Hodnoty CBR nebo IBI jsou vypočteny vyjádřením síly na píst pro danou penetraci jako procento standardní síly. Jedná se tedy o poměr síly, kterou lze vyvodit k zatlačení penetračního pístu do zeminy danou rychlostí (1,27±0,20 mm.min⁻¹) k síle, kterou je třeba vyvodit k zatlačení téhož válce do normového materiálu, vyjádřené v %.

Ze zkušební křivky jsou přečteny síly v kN odpovídající penetraci 2,5 mm a 5,0 mm. Ty se vyjádří v procentech referenčních sil těchto penetrací, tj. 13,2 kN a 20 kN. Vyšší procento je hodnotou CBR a výsledná hodnota se zaznamená způsobem uvedeným v čl. 10.3 – tab. 1. Na základě objemových hmotností zjištěných standardní Proctorovou zkouškou jsou únosnosti ověřovány zkouškou CBR při optimální vlhkosti w_{opt} . Případně jsou stanoveny hodnoty po 96 hodinách sycení vzorku vodou (CBR_{sat}). Hodnoty na stabilizovaných zeminách jsou ověřovány po 3 dnech (případně 7 dnech) zrání a po 4 denní saturaci.

VLHKOST HORNIN w (%)

- metoda sušením v sušárně, která umožňuje zjistit celkovou volnou vodu přítomnou ve zkušební navážce kameniva, při čemž voda může být z povrchu kameniva i z přístupných pórů kameniva. Je stanovena dle normy ČSN EN ISO 1097-5 „Zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností kameniva – Část 5: Stanovení vlhkosti sušením v sušárně“.

Zkušební vzorek se suší při teplotě 110±5 °C na ustálenou hmotnost.

Vlhkost se spočítá jako rozdíl hmotností mezi vlhkým a suchým vzorkem a je vyjádřen jako procento hmotnosti vysušené navážky dle vzorce:

$$w = \frac{M_1 - M_3}{M_3} \times 100$$

M_1	hmotnost zkušební navážky (g)
M_3	hmotnost vysušené zkušební navážky (g)



PŘÍLOHA 5

EVIDENČNÍ LIST GEOLOGICKÝCH PRACÍ

k.ú. Rohozná u Jihlavy

**Výstavba polní cesty HPC2
IG průzkum**

závěrečná zpráva

červen 2021

EVIDENČNÍ LIST GEOLOGICKÝCH PRACÍ

Vyplní organizace

1. Jméno a adresa organizace : AQUA ENVIRO s.r.o., Atriová 112/1, 621 00 Brno
tel.: 530 333 593, 776 600 852
2. Identifikační číslo – IČO (pokud bylo přiděleno) : 269 07 909
3. Název geologického úkolu : k.ú. Rohozná u Jihlavy. Výstavba polních cest – IG průzkum
4. Druh a etapa geologických prací : zjišťování a ověřování inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů území, podrobný průzkum
5. Cíl geologických prací : inženýrská geologie (500)
6. Hlavní druhy projektovaných prací : vyhloubení 7 ks IG sond do hloubky 2 m, inženýrskogeologický popis, odběr 3 porušených a 1 technologického vzorku zemin, zpracování závěrečné zprávy
7. Katastrální území – název a kód kód :

Rohozná u Jihlavy 740497
8. Název kraje : Vysočina, okr. Jihlava kód : CZ 0632
9. Datum zahájení geologických prací den 5 měsíc 5 rok 2021
10. Datum plánovaného ukončení geologických prací den 5 měsíc 8 rok 2021

11. Souhrnná projektovaná cena prací

☐ do 10 tis. Kč

☒ 10 – 100 tis. Kč

☐ 100 – 1 000 tis. Kč

☐ 1 000 – 5 000 tis. Kč

☐ nad 5 000 tis. Kč

12. Zdroj financování

státní rozpočet

☐ ostatní zdroje



Příloha: vymezení zkoumaného území na výřezu mapy



V Brně, dne 3.5.2021



RNDr. Oto Pospíšil
Odpovědný řešitel geologických prací
(jméno a podpis)

Vyplní Česká geologická služba -- Geofond

Den zaevidování 3.5.2021

razítko

Podpis odpovědného zaměstnance

Česká geologická služba

Zaevidováno pod číslem 1867/2021

(číslo bude následně uvedeno
na titulním listu závěrečné zprávy
– odevzdávané geologické dokumentace)

Kristina
Heřmanová

Digitálně podepsal
Kristina Heřmanová
Datum: 2021.05.03
14:06:43 +02'00'