

HAGEOS, s.r.o., Vyšné fabriky 25/16, 033 01 Liptovský Hrádok

Telefón: 044/5223131

E-mail: hageos@hageos.sk

Číslo úlohy : 1643/2020

ZÁVEREČNÁ SPRÁVA

Názov úlohy: **Podbiel - Prestavba mostného objektu MO 2300-001**

Odberateľ	: Structing, s.r.o., Dubie 112, 024 01 Kys. N. Mesto
Etapa a účel	: Podrobný inžinierskogeologický prieskum
Zodpovedný riešiteľ	: Ing. Jozef Havčo
Termín začatia prác	: máj 2020
Termín ukončenia prác	: máj 2020
Termín odovzdania záv. správy	: jún 2020

Objednávateľ:

Zhotoviteľ:

1

OBSAH:

1. Úvod	Strana 3
2. Geomorfologické a klimatické pomery územia	4
3. Preskúmanosť územia	4
4. Seizmicita územia	5
5. Geologické pomery územia a širšieho okolia	5
6. Hydrogeologické pomery územia	5
7. Inžinierskogeologické pomery staveniska	6
8. Podmienky zakladania objektu	9
9. Triedy ťažiteľnosti zemín	9
10. Záver	10
11. Zoznam použitej literatúry	11

ZOZNAM PRÍLOH:

Príloha číslo 1:	Geologická dokumentácia kopaných sond
Príloha číslo 2:	Prehľadná situácia územia M 1:10 000
Príloha číslo 3:	Situácia realizovaných sond M 1: 500
Príloha číslo 4:	Geologický profil kopaných sond KS-1 a KS-2 M 1:100/1:100
Príloha číslo 5:	Laboratórny rozbor vzoriek zemín
Príloha číslo 6:	Fotodokumentácia

Rozdelenie:

Exemplár č. 1-5: Structing, s.r.o., Dubie 112, 024 01 Kysucké N. Mesto

Exemplár č. 6 : HAGEOS, s.r.o., Vyšné fabriky 25/16, 033 01 L. Hrádok

1. ÚVOD

Na základe emailovej objednávky zo dňa 20.04.2020 spoločnosti Structing, s.r.o., Dubie 112, 024 01 Kysucké N. Mesto bol dňa 22.04.2020 zrealizovaný inžinierskogeologický prieskum v blízkosti budúcich úložných prahov dočasného mosta v katastri obce Podbiel. Sledované územie sa nachádza v katastri obce Podbiel' IČZUJ 509981, IČUTJ 847101 mapový list 26-41-08.

Úlohou prieskumu bolo:

- overenie geologických a hydrogeologických pomerov v mieste plánovaného dočasného mosta,
- overenie fyzikálno-mechanických vlastností hornín v aktívnej zóne a podzákladí mostných opôr navrhovaného mostného objektu,
- posúdenie únosnosti zemín v základovej škáre mosta, - zistenie prípadnej agresivity podzemnej vody na kovové a betónové prvky základovej konštrukcie,
- návrh založenia nového mosta,
- navrhnúť triedy ťažiteľnosti hornín.

Prieskumné práce pozostávali z realizácie dvoch strojne kopaných prieskumných sond KS-1 a KS-2 situovaných na oboch stranách rieky Orava tak, aby ich geologický profil čo najpresnejšie interpretoval geologickú situáciu pod uloženými prahmi mosta. Vytýčenie sond bolo vykonané podľa návrhu objednávateľa prác. Hĺbka sond bola 2,30 a 2,00 m pod úroveň terénu.

Sondy boli vykopené výkopovým zariadením JCB v réžii objednávateľa geologických prác.

Kopané sondy boli po ich makroskopickom zhodnotení zasypané späť pôvodným materiálom a ich poloha a výška bola geodeticky zameraná. Zo sond boli odobraté celkove 4 ks porušených vzoriek zemín na laboratórny rozbor a následné zatriedenie v zmysle STN 72 1001. Vzorka vody na zistenie prípadných agresívnych vlastností vzhľadom na dočasný charakter novonavrhovaného mosta odobratá nebola, jej prípadná agresivita bude posúdená zo starších realizovaných prác v blízkom okolí.

Rozbory vzoriek zemín vykonalo laboratórium mechaniky zemín INGEO-ENVILAB v Žiline.

2. GEOMORFOLOGICKÉ A KLIMATICKÉ POMERY ÚZEMIA

Z geomorfologického hľadiska predmetné územie (s nadmorskou výškou cca 550 m n.m.) patrí do subprovincie vonkajších Západných Karpát do oblasti Podhôrno-Magurskej, do celku Oravskej kotliny, ktorej hlavným hydrogeologickým tokom je rieka Orava. Geologickú stavbu celého územia tvoria jednak sedimenty centrálno-karpatského paleogénu, t.z. ílovce a pieskovce, ktoré vyplňajú prakticky celú Oravskú kotlinu, ale taktiež tu okrajovo zasahuje tektonická jednotka bradlového pásma.

Z klimatického hľadiska záujmové územie leží v mierne teplej klimatickej oblasti, pričom patrí do mierne teplého veľmi vlhkého vrchovinového okrsku. Priemerný ročný úhrn zrážok (rok 1981-2000) je 610-900 mm, mrazových dní je 80 - 100 a snehová pokrývka v priemere trvá v roku 140-160 dní. V závislosti na počte mrazových dní podľa ON 73 6169 priemerná hĺbka premrznania dosahuje 1,30 m. Hodnota mrazového indexu s periodicitou 1:10 je 650-700.

3. PRESKÚMANOSŤ ÚZEMIA

V širšom okolí hodnoteného územia boli v minulosti vykonané viaceré účelové prieskumy so zameraním na inžiniersku geológiu a hydrogeológiu.

Za všetky uvádzam nasledovné:

- Podbiel - Čistička odpadových vôd r. 1987 - IGP - Agrostav SPP, L. Hrádok, riešiteľ RNDr. Ložonská
- Dlhá nad Oravou - IBV - IGP r. 2015 - Hageos s.r.o., Uhorská Ves, riešiteľ Ing. Havčo

Výsledky uvedených prieskumov budú rámcovo využité pri spracovaní nasledovnej záverečnej správy.

4. SEIZMICITA ÚZEMIA

Z hľadiska seismicity záujmové územie podľa 73 0036 patrí do oblasti seizmického rizika číslo 4 so základným seizmickým zrýchlením $a_r = 0,3 \text{ m.s}^{-1}$. Geologické podložie možno zatriediť do kategórie A.

5. GEOLOGICKÉ POMERY STAVENISKA A ŠIRŠIEHO OKOLIA

Z hľadiska geologického začlenenia skúmané územie patrí do paleogénu Podtatranskej skupiny. Zatupujú ho ílovce v striedaní s pieskovecami, ktoré sú lokálne vápnité, sivé až sivomodré v nezvetranom stave. Sú premenlivo vápnité, po navetraní nadobúdajú sivožlté až žltohnedé odtiene. Pri silnom zvetraní sú pieskovcové lavice takmer úplne dekalifikované a pórovité. Ílovce sú vždy viac alebo menej vápnité, kusovité, bridličnaté, lístkovité alebo elipsoidne rozpadavé. Nezvetrané sú tmavosivé, modrosivé po navetraní majú žltohnedé odtiene.

Kvartér na predmetnom území zastupujú holocéne aluviálne náplavy rieky Orava v podobe štrkovitých zemín, pokryté súvrstvom náplavových siltov a pieskov zo značným stupňom zaílovania.

6. HYDROGEOLOGICKÉ POMERY ÚZEMIA

Hydrogeologické pomery územia sú ovplyvnené jeho geologickou a morfológickou stavbou. Podzemná voda bola v sondách narazená v hĺbkach, ktoré uvádza nasledovná tabuľka č. 1:

Tabuľka č. 1

Označenie sondy	Hladina podzemnej vody (m p.t.)		Rozdiel (m p.t.)
	Narazená (m p.t.)	Ustálená (m p.t.)	
KS-1	2,20	2,0	+0,20
KS-2	1,60	1,40	+0,20

Z hydrogeologického hľadiska sa jedná o vody užšej pririečnej zóny rieky Orava. Hladina podzemnej vody je teda voľná, no pri zvýšenej zrážkovej činnosti pri stúpnutí vody v rieke, sa tento fakt prejaví rozkyvom hladiny o cca 0,5-0,8 m.

Z hľadiska fyzikálno-chemického, na základe starších geologických prác realizovaných v okolí, sa bude jednať o vodu, ktorá v zmysle STN 73 038375 voda spoločne obsahom síranov a chloridov ($34,9 \text{ mg/l} + 125 \text{ mg/l} = 159,9 \text{ mg/l}$) má strednú chloridovosíranovú agresivitu na oceľ, pričom uhľčitá agresivita na oceľ zistená nebola. Voda nedosahuje ani žiadnu z medzných hodnôt v zmysle STN 73 1215 (r.1984) (ST SEV 2440-8) a taktiež podľa STN EN 206-1 Betón časť 1 voda nevykazuje agresivitu na betón. Na výrobu betónov pre základové konštrukcie je možné použiť struskoportlandský cement bez špeciálnych protikorózných prísad. Oceľovú výstuž u železobetónových základových konštrukcií stačí chrániť použitím bežného krytia výstuže.

7. INŽINIERSKOGEOLOGICKÉ POMERY STAVENISKA

Úložný prah mosta v mieste kopanej sondy KS-1

Realizovanou sondou bol v mieste plánovaného úložného prahu mosta zistený výskyt zemín kvartérneho pokryvného komplexu zloženého z antropogénnych navážok a náplavových štrkov. Podložný komplex paleogénu (resp. jeho vrchná časť - eluviálna zóna) overená nebola. Overené úložné pomery sú prezentované nasledovne:

a/ antropogénne navážky (kvartér)

Povrchovú vrstvu v rámci hodnoteného územia v okolí sondy KS-1 tvorí 0,20 m hrubá vrstva tmavohnedého siltu piesčitého (MS) tr. F3 so zbytkami stavebného odpadu a s humusom. Z hľadiska zakladania sa jedná o nepodstatnú vrstvu, a preto sa ňou naďalej zaoberať nebudeme.

Pod uvedenou povrchovou vrstvou sa od hĺbky 0,80 m nachádza súvrstvie zložené z antropogénnych navážok (násyp) skladajúci sa zo štrku siltovitého (GM)-Y hnedej farby, s úlomkami tehly a kameňmi - slabo uľahlá. Bázu antropogénnej navážky v intervale od 0,80-1,70 m p.t. tvorí vrstva žltohnedého piesku ílovitého (SC)-Y, ktorý považujeme taktiež za súčasť navážky, ale na kontakte s podložnými štrkami sa objavujú znaky po pôvodnom zvrstvení, čo by predstavovalo jeho pôvodný aluviálny (náplavový) pôvod (?).

Vlastnosti násypových materiálov vzhľadom na prímes stavebného odpadu (tehla) príp. plasty, nie je možné zodpovedne stanoviť. V tabuľke č. 2 sú uvedené geotechnické hodnoty pre ílovité piesky (SC) tr. S5 v ich prirodzenom uložení pre stredne uľahlé zeminy.

Tabuľka č. 2:

Fyzikálnomechanické vlastnosti	(SC) tr. S5
objemová tiaž γ (kNm ⁻³)	18,50
modul deformácie E_{def} (MPa)	4,0
totálna súdržnosť C_u (kPa)	-
totálny uhol vnútorného trenia φ_u (°)	-
efektívna súdržnosť C_{ef} (kPa)	4 - 5
efektívny uhol vnútor. trenia φ_{ef} (°)	25 - 26
Poissonovo číslo ν	0,35
súčiniteľ β	0,62
tabuľková výpočt. únosnosť R_{dt} (kPa)	175

Spodnú časť overeného geologického profilu v mieste sondy KS-1 tvoria sivohnedé štrky siltovité (GM) tr. G4 - náplavové (alúvium rieky Orava), ktoré sú stredne uľahlé, s kameňmi až balvanmi granitoidov.

Výplň skeletu štrkov tvorí piesok siltovitý - hrubozrnný, zavlhlý až vlhký, od 2,20 m zvodnelý.

Fyzikálnomechanické vlastnosti a ich geotechnické hodnoty na základe porovnateľných skúseností sú uvedené v tabuľke č.3.

Tabuľka číslo 3:

Fyzikálnomechanické vlastnosti	(GM) tr. G4
objemová tiaž γ (kNm ⁻³)	19,0
modul deformácie E_{def} (MPa)	70
totálna súdržnosť C_u (kPa)	-
totálny uhol vnútorného trenia φ_u (°)	-
efektívna súdržnosť C_{ef} (kPa)	0
efektívny uhol vnútor. trenia φ_{ef} (°)	30
Poissonovo číslo ν	0,30
súčiniteľ β	0,74
tabuľková výpočt. únosnosť R_{dt} (kPa)	250

Úložný prah mosta v mieste kopanej sondy KS-2

Povrchovú vrstvu tvorí hnedý silt piesčitý (MS) tr. F3 - tuhý až tuhopevný s koreňmi drevín (aluviálny pokryv) - náplavový.

Od intervalu 0,40-1,20 m p.t. sa nachádzajú svetlohnedé piesky siltovité (SM) tr. S4 - zavlhlé, stredne uľahlé, s valúnami štrku $\varnothing$ 3-8 cm (náplavové) tvoriace aluviálny pokryv štrkovitých náplavov rieky Orava.

Fyzikálno-mechanické vlastnosti a ich geotechnické hodnoty na základe porovnateľných skúseností sú uvedené v tabuľke č.4.

Tabuľka číslo 4:

Fyzikálno-mechanické vlastnosti	(SM) tr. S4
objemová tiaž γ (kNm ⁻³)	17,5
modul deformácie E_{def} (MPa)	15-16
totálna súdržnosť C_u (kPa)	-
totálny uhol vnútorného trenia φ_u (°)	-
efektívna súdržnosť C_{ef} (kPa)	0
efektívny uhol vnútor. trenia φ_{ef} (°)	28-29
Poissonovo číslo ν	0,30
súčiniteľ β	0,74
tabuľková výpočt. únosnosť R_{dt} (kPa)	250

Spodnú časť overeného geologického profilu v mieste sondy KS-2 tvoria svetlohnedé štrky s prímесou jemnozrnnej zeminy (G-F) tr. G3 - náplavové, stredne uľahlé s prímесou kameňov a balvanov.

Fyzikálno-mechanické vlastnosti a ich geotechnické hodnoty na základe porovnateľných skúseností sú uvedené v tabuľke č.5.

Tabuľka číslo 5:

Fyzikálno-mechanické vlastnosti	(G-F) tr. G3
objemová tiaž γ (kNm ⁻³)	19,0
modul deformácie E_{def} (MPa)	90-100
totálna súdržnosť C_u (kPa)	-
totálny uhol vnútorného trenia φ_u (°)	-
efektívna súdržnosť C_{ef} (kPa)	0
efektívny uhol vnútor. trenia φ_{ef} (°)	35
Poissonovo číslo ν	0,25
súčiniteľ β	0,83
tabuľková výpočt. únosnosť R_{dt} (kPa)	350-400

8. PODMIENKY ZAKLADANIA STAVBY

Podľa informácie projektanta pôjde o celkovú rekonštrukciu starého mosta a o vybudovanie nového dočasného mosta, a tým pádom aj jeho úložných prahov.

Za predpokladu, že nový základový prah mosta v mieste KS-1 bude uložený vo vrstve štrkov hlinitých (GM) tr.G4 bude tabuľková výpočtová únosnosť $R_{dt}=300$ kPa pri šírke základového prahu 1,0 m. Hĺbku založenia odporúčame dodržať minimálne na 2,0 m p.t. Na betonáž odporúčame použiť betón zhotovený zo struskoportlandského cementu. U mostovej opory na druhom brehu rieky v mieste kopanej sondy KS-2 odporúčame založenie do hĺbky 1,50 m pod úroveň súčasného terénu do štrkov tr. G3, ktorých únosnosť vyjadrujú hodnotou tabuľkovej výpočtovej únosnosti $R_{dt}=350-400$ kPa. Uvedené štrky poskytujú dostatočne únosnú a málo stlačiteľnú základovú pôdu.

Vzhľadom na skutočnosť, že úložné prahy mosta budú umiestnené v tesnej blízkosti toku (resp. v toku - stredový pilier) ako možné opatrenie proti ich podmytiu sa vhodným riešením javí alternatíva ich založenia hĺbkovo na pilótach (resp. mikropilótach)

Vzhľadom na skutočnosť, že prieskumné sondy nebolo technicky možné realizovať presne v mieste uloženia budúcich základových prahov, spracovateľ prieskumu si vyhradzuje právo revízie odkrytej základovej škáry, aby boli potvrdené geologické pomery. Pri prípadných odchýlkach budú nanovo posúdené a v prípade potreby upresnené ďalšie postupy pri zakladaní mosta.

9. TRIEDY ŤAŽITEĽNOSTI ZEMÍN

Zeminy, s ktorými sa počas zakladania stavby príde do styku v zmysle STN 73 3050 navrhujeme zatriediť takto:

odporúčany sklon svahov u výkopov

- antropogénna navážka	tr. 2-3	1 : 1
- silt piesčitý (MS)	tr. 2	1 : 0,5
- piesok siltovitý (SM)	tr. 2	1 : 0,25
- štrk siltovitý (GM)	tr. 3	1 : 0,25
- štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy (G-F)	tr. 3-4	1 : 1

Pri výkopoch hlbších ako 1,30 m so zvislými stenami z hľadiska bezpečnosti je potrebné zvoliť vhodný druh paženia.

10. ZÁVER

Realizovaným inžinierskogeologickým prieskumom bolo na plánovaných úložných prahoch novonavrhovaného dočasného mosta v mieste kopaných sond KS-1 a KS-2 zistené nasledovné:

- Geologickú stavbu v miestach sond tvoria antropogénne navážky (GM)-Y (sonda KS-1) a fluviálne (náplavové) piesčité a štrkovité zeminy v podobe pieskov ílovitých (SC) tr. S5, pieskov siltovitých (SM) tr. S4, a tiež štrkov siltovitých (GM) tr. G4 a štrkov s prímесou jemnozrnnej zeminy (G-F) tr. G3 (obe sondy).
Predkvartérne paleogénne podložie do realizovanej hĺbky sond zistené nebolo.
- Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2,20 m p.t. (KS-1) a 1,60 m p.t. (KS-2). Voda má voľný charakter.
- V základovej škáre úložného prahu v mieste sondy KS-1 v hĺbke 1,5 m p.t. budú vystupovať ílovité piesky (SC) tr. S5 s únosnosťou $R_{dt} = 175$ kPa a pod nimi štrky siltovité (GM) tr. G4 s únosnosťou $R_{dt} = 250$ kPa.
- V mieste sondy KS-1 v danej hĺbke budú v základovej škáre prahu mosta vystupovať štrky s prímесou jemnozrnnej zeminy (G-F) tr. G3 s únosnosťou $R_{dt} = 350$ kPa.
- Alternatívou založenia opôr mosta sa javí zakladanie na hĺbkovom základe (mikropilótach), ktoré vylúči riziko ich podmytia pri prípadných povodniach.
- Záverom je možné konštatovať, že realizovaný prieskum splnil úlohy naň kladené a jeho výsledky budú podkladom pre ďalšie projekčné a realizačné práce.

11. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- Mahel' a kol. : Regionální geologie ČSSR II. díl ÚÚG Academií nakladatelství
ČSAV, Praha 1967
- T. Buday : Regionální geologie ČSSR II. díl zv.2 ČSAV Praha 1967
- Atlas SSR : SAV Slovenský úrad geológie a kartografie Bratislava 1977
- I. Vaškovský : Kvartér Slovenska, GÚDŠ Bratislava 1977
- Z. Bažant : Zakládání staveb SNTL-ALFA, Praha 1981
- Geologická mapa ČSSR M 1:200 000
- Inžinierska geológia- VŠ skriptá, Čabalová SVŠT Bratislava
- Cvičenia z mechaniky hornín a zakladania stavieb- VŠ skriptá M. Matys, UK-
Bratislava 1987
- Použité záverečné správy z predchádzajúcich IGP uvedených v kapitole č.3
-
- STN EN 1997-2 EUROKÓD 7 – Navrhovanie geotechnických konštrukcií
Časť 2: Prieskum a skúšanie horninového prostredia, 2008
- STN 73 1001 - Geotechnické konštrukcie -zakladanie stavieb, 2010
- STN 73 0090 – Geotechnický prieskum, 2011
- STN EN 1998-1/NA/Z1 EUROKÓD 8 – Navrhovanie konštrukcií na seizmickú
odolnosť
- STN 72 1001 – Klasifikácia zemín a skalných hornín
- STN 73 3050 - Zemné práce, 1986
- STN EN 206-1 – Betón časť 1 špecifikácia, vlastnosti, výroba, zhoda
- STM EN 1998-1/NA/Z2 EUROKÓD 8 – navrhovanie konštrukcií na seizmickú
odolnosť, časť 1. Všeobecné pravidlá . seizmické zaťaženia
a pravidlá pre budovy, národná príloha zmena 2
- STN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených vo vode alebo v pôde proti
korózii, 1971
- ON 73 6196 - Ochrana cestných komunikácií pred účinkami premrznania
podložia, 1981

KS-1

Kóta vrtu: 552,50 m n.m.

0,00-0,20 m tmavohnedý silt piesčitý (MS)-Y so štrkom - antropogénna navážka so zbytkami dreva a úlomkami tehly – slabo uľahlá, heterogénna

0,20-0,80 m hnedý štrk siltovitý (GM)-Y – antropogénna navážka s úlomkami tehly, plastov, železného šrotu a s valúnami a kameňmi ø 7-15 cm – slabo uľahlá

0,80-1,70 m žltohnedý piesok ílovitý (SC)(Y) – zavlhlý s valúnami granitoidov ø 3-5 cm, lokálne s balvanmi ø 30-40 cm – antropogénna navážka (?), piesok je stredne uľahlý na báze, v hĺbke 1,5-1,7 sú znaky po pôvodnom zvrstvení

1,70-2,30 m sivohnedý štrk siltovitý (GM) tr. G4 – náplavový s valúnami ø 3-5 cm a s kameňmi až balvanmi granitoidov. Výplň skeletu tvorí piesok siltovitý – hrubozrnný - zavlhlý až vlhký, od 2,20 m zvodnený. Štrk je stredne uľahlý až uľahlý – náplavový, alúvium rieky Orava.

Hladina podzemnej vody: narazená - 2,20 m p.t.
ustálená - 2,00 m p.t.

Porušená vzorka zeminy: 1,20 – 1,30 m p.t.
2,00 – 2,10 m p.t.

KS-2

Kóta vrtu: 550,69 m n.m.

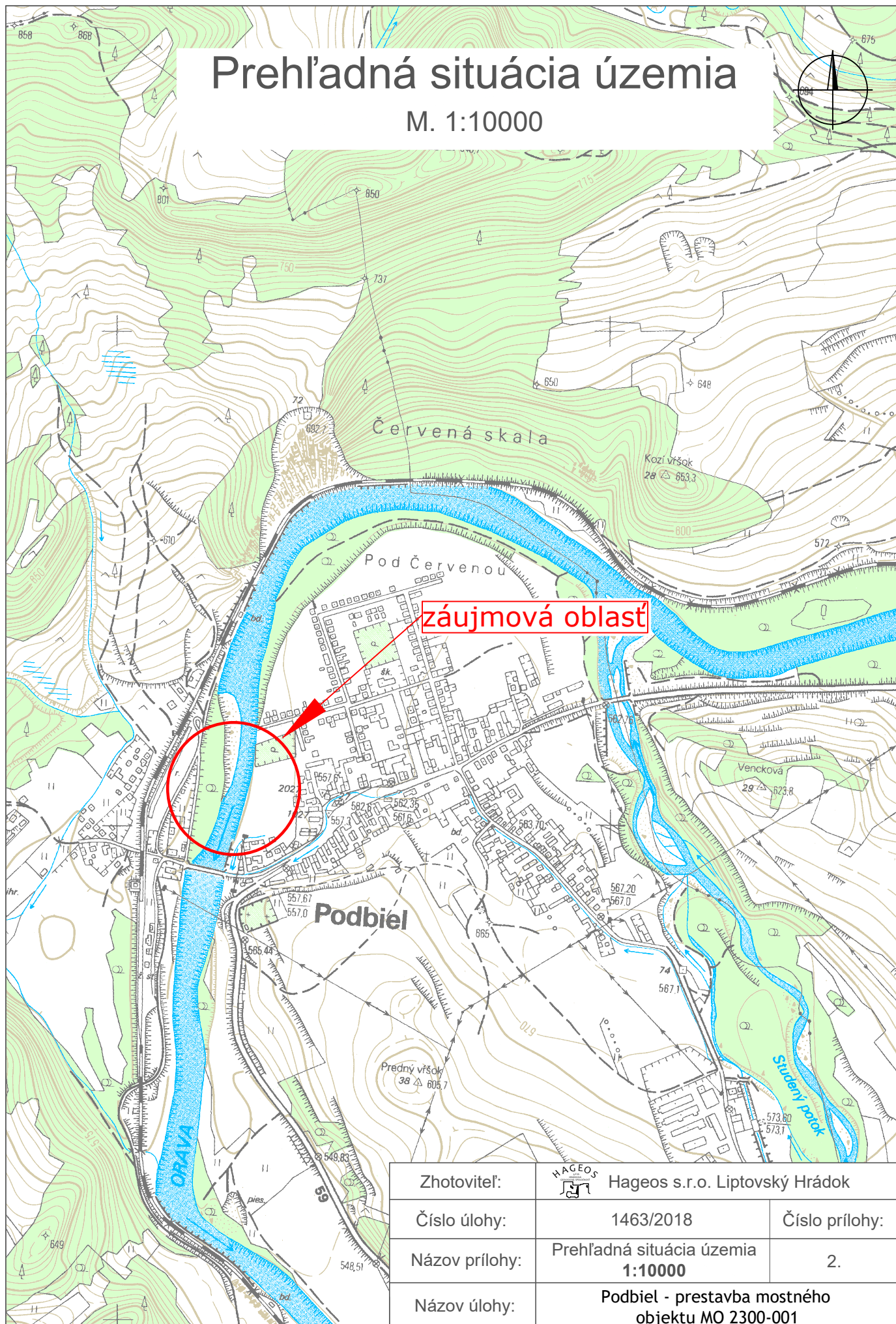
0,00-0,40 m hnedý silt piesčitý (MS) tr. F3 – tuhý až tuhopevný s koreňmi drevín (aluviálny pokryv) - náplavový

0,40-1,20 m svetlohnedý piesok siltovitý (SM) tr. S4 – jemnozrnný, zavlhlý – náplavový, s občasne sa vyskytujúcimi valúnami ø 3-8 cm – granitoidy dobre opracované. Piesky sú slabo uľahlé až kypré.

1,20-2,00 m svetlohnedý štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy (G-F) tr. G3 s valúnami štrku ø 8-10 cm, s prímiesou kameňov (cb) a balvanov (b) ø 15-25 cm – štrky sú náplavové, stredne uľahlé

Hladina podzemnej vody: narazená – 1,60 m p.t.
ustálená - 1,40 m p.t.

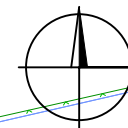
Porušená vzorka zeminy: 0,80 – 0,90 m p.t.
1,80 – 1,90 m p.t.



Zhotoviteľ:	 Hageos s.r.o. Liptovský Hrádok	
Číslo úlohy:	1463/2018	Číslo prílohy:
Názov prílohy:	Prehľadná situácia územia 1:10000	2.
Názov úlohy:	Podbiel - prestavba mostného objektu MO 2300-001	

Situácia prieskumných prác

M. 1:500



KS-2
550,69

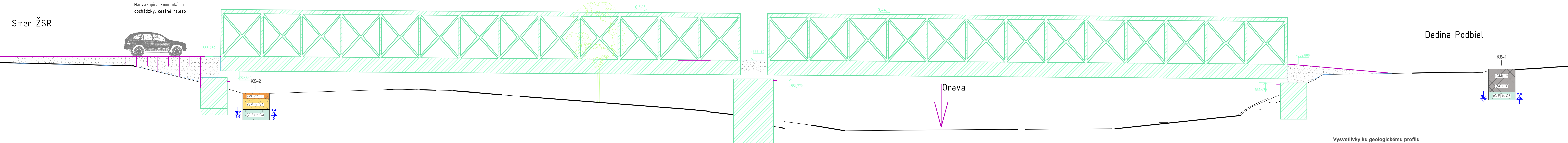
Orava

301-01 Mostné
provizórium

KS-1
552,50

Zhotoviteľ:	HAGEOS Hageos s.r.o. Liptovský Hrádok	
Číslo úlohy:	1643/2020	Číslo prílohy:
Názov prílohy:	Situácia prieskumných prác M. 1:500	3.
Názov úlohy:	Podbiel - prestavba mostného objektu MO 2300-001	

Geologický profil kopaných sond KS-1 a KS-2
MIERKA: 1:100 / 1:100



- Vysvetlivky ku geologickému profilu**
- Antropogénna navážka (Y)
 - Silt piesčity (MS) tr. F3
 - Piesok siltovitý (SM) tr. S4;
 - Štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy (G-F) tr. G3; *náplavový*
 - Hladina podzemnej vody; narazená/ustálená

Zhotoviteľ:	Hageos s.r.o. Liptovský Hrádok	
Číslo úlohy:	1643/2020	Číslo prílohy:
Názov prílohy:	Geologický profil kopaných sond KS-1 a KS-2	4.
Názov úlohy:	Podbiel - prestavba mostného objektu MO 2300-001	

Príloha č. 5

Výsledky laboratórnych rozborov mechaniky zemín



I N G E O – E N V I L A B, s. r. o.
B y t ě c k á 1 6 , 0 1 0 0 1 Ž i l i n a

VÝSLEDKY LABORATÓRNYCH SKÚŠOK
Z MECHANIKY ZEMÍN

Názov úlohy : Podbiel' - cesta

Číslo úlohy : M/02 12

V Žiline , 7.mája 2020

INGEO-ENVILAB, s.r.o.
Bytčická 16 ©
010 01 ŽILINA

Ing. Stanislav Janiš
riaditeľ DMZH

**SPRÁVA LABORATÓRIA MECHANIKY ZEMÍN K VÝSLEDKOM LABORATÓRNYCH
SKÚŠOK Z ÚLOHY Podbiel' - cesta,
číslo úlohy M/02 12.**

Do laboratória mechaniky zemín boli dodané na spracovanie 4 porušené vzorky zeminy /vrecká/. Na základe požiadaviek objednávateľa HAGEOS s.r.o. Liptovský Hrádok boli všetky vzorky spracované a boli vykonané skúšky na zistenie fyzikálnych vlastností zemín v zmysle nasledujúcich noriem:

1. **Granulometrický rozbor** - podľa Mechanika zemín - metodiky, ČGÚ Praha 1987, 3.1.B, postup II. podiel frakcií nad 0,125 mm zistený osievaním na sítach, frakcie pod 0,125 mm odskúšané hustomer-nou metódou /Cassagrande /. Krivky zrnitosti s pomenovaním zemín sú na samostatnej prílohe. Pomenovanie zemín je vykonané podľa STN 72 1001.
2. **Konzistenčné medze :**
medza tekutosti - stanovená štvorbodovou metódou pomocou Atterbergovej misky - metóda A- podľa STN 72 1014, medza plasticity metódou valčekovania zeminy - podľa STN 72 1013. Hodnoty w_L a w_p sú uvedené v tabuľke výsledkov laboratórnych skúšok.
3. **Vlhkosť** - prirodzená vlhkosť stanovená pomocou vysušania zeminy - metóda A - podľa STN 72 1012. Hodnoty w sú uvedené v tabuľke výsledkov laboratórnych skúšok.

Počet dodaných vzoriek	4
Počet spracovaných vzoriek	4

Počet vykonaných skúšok :

granulometrický rozbor	4
medza tekutosti	4
medza plasticity	4
vlhkosť	4

Vypracovala : Ing. Tojčíková Mária
VLMZ

Schválil : Ing. Janiš Stanislav
riaditeľ DMZH

V Žiline, 7. mája 2020.

INGEO-ENVILAB, s.r.o.
Bytčická 18
010 01 ŽILINA



Evidencia vykonaných laboratórnych skúšok

Názov úlohy: Podbiel - cesta

Číslo úlohy: M/0212

Odberateľ: HAGEOS, spol.s r.o.

Laboratórne číslo vzorky	Druh obalu	Číslo sondy	Hĺbka [m]		Vlhkosť	Zrinitosť	Objemová hmotnosť	Zdanlivá hustota	Konzist. medze	Obsah org.látok	Obsah uhlíkatánov	Stlačitelnosť	Stlačitelnosť s rek.	Čas.priebeh stlač.	Presadavosť	Bobtnavosť	Proctor standard	CBR	Čeľusť.šmyk.sk.	Čeľusť.šmyk.sk.-rez.	Triaxiálna skúška	Prostý tlak	Priepustnosť	Kamenivo	Poznámka
			Od	Do																					
808	PV	KS-1	1,20	1,30	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
809	PV	KS-1	2,00	2,10	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
810	PV	KS-2	0,80	0,90	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
811	PV	KS-2	0,00	0,00	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Počet vyhodnotených skúšok					4	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Protokol o skúškach č.122/2020

Názov úlohy: Podbiel' - cesta
Číslo úlohy: M/02 12
Odberateľ: HAGEOS, spol.s r.o., Vyšné Fabriky 25/16, 033 01 Liptovský Hrádok

Predmet skúšky: vzorky zemín
Dátum prevzatia vzoriek: 27.4.2020
Dátum vykonania skúšok: 27.4.- 7.5.2020

Typ skúšky:	Norma:	Rozmer:	Označenie:	Typ skúšky:
Vlhkosť	STN 72 1012	%	w	A
Zrornosť	Mechanika zemin-metodiky, ČGÚ 1987	-	-	A
Medza tekutosti	STN 72 1014	%	w _L	A
Medza plasticity	STN 72 1013	%	w _p	A

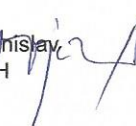
Vysvetlivky: A-akreditovaná skúška, N-neakreditovaná skúška.

Výsledky z akreditovaných laboratórnych skúšok sú uvedené na str.2/2 v "Tabuľka výsledkov laboratórnych skúšok". Pomenovanie zemín / trieda a symbol/ v prílohe je vykonané výpočtom podľa normy STN 72 1001 na základe výsledkov akreditovaných skúšok zrnitosť, medza tekutosti a medza plasticity.

Dátum: 7.5.2020
Vypracoval: Ing. Tojčíková Mária



Schválil:
Ing. Janiš Stanislav
riaditeľ DMZH



Uvedené výsledky sa týkajú dodaných vzoriek.
Protokol o skúške môže byť reprodukován len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória k propagačným alebo publikačným účelom.

Tabuľka výsledkov laboratórnych skúšok

Názov úlohy: Podbiel - cesta

Číslo úlohy: M/0212

Odberateľ: HAGEOS, spol.s r.o.

Laboratórne číslo vzorky	Číslo sondy	Hĺbka [m]		Vlhkosť hmoty sušiny [%]	Konzistenčné medze			Trieda a symbol STN 72 1001
		Od	Do		medza tek. [%]	medza plast. [%]	číslo plast. [%]	
808	KS-1	1,20	1,30	27,1	44	25	19	S5 SC
809	KS-1	2,00	2,10	21,9	37	33	4	G4 GM
810	KS-2	0,80	0,90	21,2	24	22	2	S4 SM
811	KS-2	0,00	0,00	12,8	30	24	6	G3 G-F

—koniec akred.protokolu č.122/2020—



INGEO - ENVILAB, s.r.o., Divízia mechaniky zemin a hornín

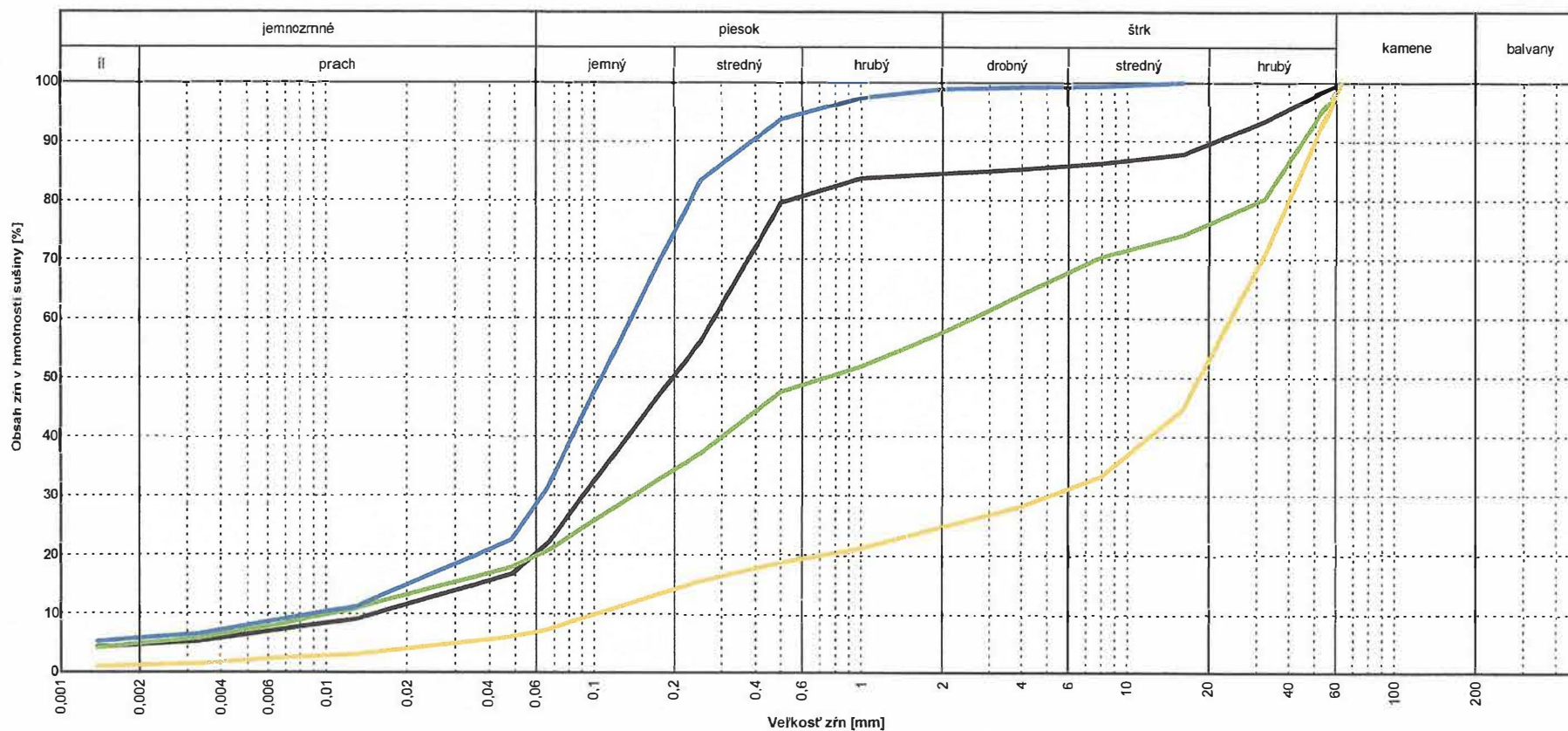
Bytčická 16, 010 01 Žitina

Zrnitosť

Názov úlohy: Podbiel - cesta

Číslo úlohy: M/0212

Odberateľ: HAGEOS, spol.s r.o.



Číslo	Vzorka	Sonda	Hĺbka [m]		Zatriedenie zeminy podľa STN 72 1001										Fil. koef. [m/s]	Obsah frakcie [%]					
			Od	Do	Názov zeminy	Symbol	C _u	C _c	w [%]	w _L [%]	w _p [%]	I _p [%]	I _c	cl		si	sa	gr	cb	bo	
	808	KS-1	1,20	1,30	piesok ílovitý	SC			27,1	44	25	19	4,500E-06	4,7	16,3	63,5	15,5	0,0	0,0		
	809	KS-1	2,00	2,10	štrk ílovitý	GM			21,9	37	33	4	4,600E-06	4,9	15,3	37,4	42,4	0,0	0,0		
	810	KS-2	0,80	0,90	piesok ílovitý	SM			21,2	24	22	2	1,200E-06	5,8	24,1	69,0	1,1	0,0	0,0		
	811	KS-2	0,00	0,00	štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy	G-F			12,8	30	24	6	1,600E-03	1,2	5,8	17,7	75,3	0,0	0,0		



INGEO - ENVILAB, s.r.o., Divízia mechaniky zemín a hornín
Bytčická 16, 010 01 Žilina

ZRNITOSŤ

Názov úlohy: Podbiel - cesta

Číslo úlohy: M/0212

Odberateľ: HAGEOS, spol.s r.o.

Zatriedenie zeminy podľa STN 72 1001						Obsah frakcie [%]					
Vzorka	Sonda	Hĺbka [m]		Názov zeminy	Symbol	cl	si	sa	gr	cb	bo
		Od	Do								
808	KS-1	1,20	1,30	piesok ílovitý	SC	4,7	16,3	63,5	15,5	0,0	0,0
809	KS-1	2,00	2,10	štrk siltovitý	GM	4,9	15,3	37,4	42,4	0,0	0,0
810	KS-2	0,80	0,90	piesok siltovitý	SM	5,8	24,1	69,0	1,1	0,0	0,0
811	KS-2	0,00	0,00	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G-F	1,2	5,8	17,7	75,3	0,0	0,0

PRÍLOHA č. 6
FOTODOKUMENTÁCIA



Výkopové práce KS-1



Kopaná sonda KS-1



Kopaná sonda KS-1



Výkopové práce KS-2



Kopaná sonda KS-2



Kopaná sonda KS-2