

PECÍN OV

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM REKONSTRUKCI MOSTU EV.Č. 111-004 OVĚŘENÍ KVALITY PŘILEHLÉHO SILNIČNÉHO NÁSYPU



Objednatel: SAGASTA, s.r.o.
Novodvorská 1010/14
142 00 Praha 4 – Lhotka

Zhotovitel: GTS geotechnika, s.r.o.
Trnková 437, Ohrobec - Károv
252 45 pošta Zvole, IČO: 07191901
Tel: 723242901, 739323064
e-mail: mjech.gt@seznam.cz

OBSAH :

1. Úvod	3
2. Lokalizace, geologické a hydrogeologické poměry zájmového území	3
3. Metodika průzkumných prací	4
4. Geotechnické zhodnocení	4
5. Závěr	6

Přílohy vázané ve zprávě :

1. *Přehledná situace*
2. *Podrobná situace s vyznačením pozic sond a linie schematického geologického profilu*
3. *Schematický geologický profil*
4. *Dokumentace jádrové sondy*
5. *Protokoly sond dynamické penetrace*

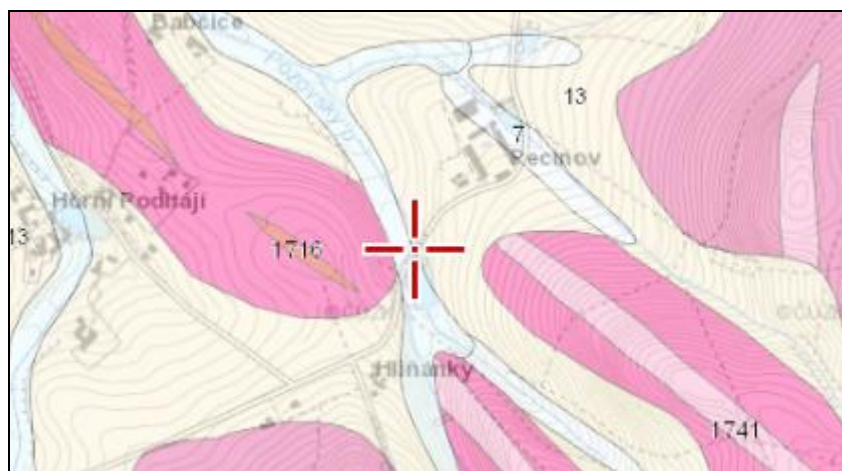
1. Úvod

Na základě objednávky společnosti Sagasta, s.r.o. jsme zpracovali inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci mostu ev.č. 111-004 přes Pozovský potok v k.ú. Struhařov, části obce Pecínov. Součástí průzkumu bylo rovněž geotechnické posouzení přilehlého silničního násypu. Průzkum byl zpracován na základě provedení a vyhodnocení sondy dynamické penetrace, provedení jádrové sondy pro klasifikaci zemin v podloží silnice a využití dostupných archivních podkladů (především geologických map).

Jako podklady pro zpracování zakázky jsme od zadavatele obdrželi mapové podklady s vyznačením řešeného mostu.

2. Lokalizace, geologické a hydrogeologické poměry zájmového území

Předmětné území leží jižně od části obce Pecínov, v blízkosti rybníka U cihelny, v místě přemostění Pozovského potoka, který širší území odvodňuje k severozápadu, k toku Benešovského potoka.



Výřez z geologické mapy publikované na serveru ČGS

nivní sediment [ID: 6]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **holocén**, Horniny: **hlína, písek, štěrk**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Zrnitost: **hlína, písek, štěrk**, Poznámka: **inundovaný za vyšších vodních stavů**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

kamenitý až hlinito-kamenitý sediment [ID: 13]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Horniny: **kamenitý až hlinito-kamenitý sediment**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Mineralogické složení: **pestré**, Zrnitost: **kamenitá až hlinito-kamenitá**, Barva: **různá**, Poznámka: **místy bloky nebo eolická příměs**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

žilný granit [ID: 1716]

Eratém: **paleozoikum**, Útvar: **karbon, perm**, Horniny: **granit**, Typ hornin: **magmatit žilný**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **magmatity v moldanubiku**, Jednotka: **středočeský pluton**

Skalní podklad je v rámci řešeného území budován permsko-karbonskými paleozoickými horninami, jmenovitě granity středočeského plutonu. Velmi až Mírně zvětralé horniny skalního podkladu byly zastiženy oběma sondami dynamické penetrace DP1 a DP2.

Kvartérní patro je od povrchu tvořeno navážkami (tělesem silničního násypu) a nivními (fluviálními) sedimenty. Nivní (fluviální) sedimenty představují soubor zemin akumulovaných činností Pozovského potoka, ve vrstevním sledu uložených zpravidla od povrchu – slabě hlinité písky s vložkami písčitých jíľů, hlouběji pak hrubozrnné písky s úlomky hornin až štěrkopísky. Jejich charakter byl provedenými pracemi ověřen do hloubky 3,80 m (v bezprostředním okolí mostu) a 2,50 m v místě sondy ZS/DP1. Navážky jsou

v rámci řešeného území zastoupeny převážně písčito-hlinitými až štěrkovito-hlinitými zeminami silničního násypu.

Hydrogeologické poměry jsou obecně závislé především na místní geologické stavbě, tj. zejména na propustnosti zemin, na morfologii terénu a potenciálních zdrojích podzemní vody. Hydrogeologické poměry řešeného území jsou jednoznačně určeny bezprostřední blízkostí toku Pozovského potoka a rybníka, po jehož břehu vede část rekonstruované silnice. Podzemní voda vyskytující se v prostředí propustných fluválních sedimentů je tak v přímé hydraulické spojitosti s vodou v potoce a základové podmínky mostu i podloží navazující komunikace jsou podzemní vodou trvale ovlivněny.

Vody vysoce propustných potočních náplavů obvykle vykazují velmi nízkou agresivitu ve smyslu ČSN EN 206-1, což je důsledkem poměrně rychlého proudění vody v těchto zeminách (ověřeno studiem archivní dokumentace).

3. Metodika průzkumných prací

Cílem průzkumných prací bylo objasnění geologických poměrů a geotechnických podmínek v podloží předmětného mostu a přilehlého úseku komunikace. Pro potřeby klasifikace zemin byla v okraji silničního násypu na straně přilehlé k rybníku provedena maloprofilová jádrová sonda ZS1, prohloubená sondou dynamické penetrace DP1 pro ověření vývoje deformačních charakteristik zemin. V blízkosti mostu byla cca 0,60 m pod niveletou vozovky provedena sonda dynamické penetrace DP2 pro ověření základových podmínek řešeného mostu. Sondáž provedena přenosnou soupravou DPM (Dynamic Probing Medium, která je v majetku společnosti GTS geotechnika, s.r.o.

4. Geotechnické zhodnocení

Po shrnutí a vyhodnocení provedených terénních prací je možno konstatovat, že sondou ZS1 byly do hloubky 0,60 m zastiženy jílovito-písčité navážky a následně do hloubky 2,00 m písčité jíly s úlomky hornin, které se od hloubky 1,15 m nacházejí pod úrovní hladiny podzemní vody. Jádrová sonda ZS1 byla následně prohloubena sondou dynamické penetrace DP1. Sondou DP2 byly do hloubky 0,80 m zastiženy hlinito-písčité navážky, do hloubky 2,70 m pak jílovito-písčité náplavy, do hloubky 3,70 m písky a štěrky potoční terasy a do hloubky 4,70 m pak zvětralé granity skalního podkladu.

Geologické poměry mostu jsou přehledně znázorněny ve schematickém geologickém profilu, který je konstruován ve výškovém měřítku 1:100 (délky schematicky) a výšková úroveň sondy provedené v blízkosti mostu je v tomto měřítku vztažena k niveletě vozovky mostu, přičemž rozměry mostu byly zaměřeny v terénu.

Podle zjištěného geologického profilu je **stávající most ev. Č. 111-004** vzhledem ke geologickým podmínkám v jeho podloží velmi pravděpodobně založen plošně, v prostředí potoční terasy GT3. Řešený mostní objekt je možno hodnotit jako stavební konstrukci nenáročnou, geotechnické podmínky jsou z hlediska jejich přehlednosti hodnoceny jako jednoduché, nicméně s trvalým vlivem podzemní slabě agresivní vody. Při návrhu základových konstrukcí je tak ve smyslu ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“, tabulka 2 a ČSN EN 1997-1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla obvyklé typy konstrukcí a základů s běžným rizikem, – stanovení geotechnické kategorie, možno postupovat podle kritérií **1. geotechnické kategorie**. Na základě vyhodnocení výsledků provedených prací je možno konstatovat, že základovou půdu řešeného mostu při pravděpodobném plošném založení tvoří terasové uložení GT3 s výpočtovou plošně spolehlivou únosností min. 450 kPa (při šíři základu 3 m). Pokud bude

při rekonstrukci uvažováno založení hlubinné, pak bude možno piloty (mikropiloty) vetknout do prostředí zvětralých granitů (GT4), jejichž vrtatelnost je uvedena v tabulce geotechnických hodnot dole.

Navazující **silniční násyp** je od povrchu tvořen vrstvou jílovitých hlín a následně písčito-jílovitými zeminami s kolísavým podílem úlomků hornin, velmi pravděpodobně přetěženými místními zeminami, proto je jednoznačná hranice mezi tělesem násypu a vlastním podložím obtížně stanovitelná, nicméně podle tvaru terénu lze odhadovat výšku násypu kolem 1 metru. V jeho podloží se nacházejí fluviální a deluvio-fluviální uloženiny charakteru silně písčitých jílu vesměs tuhé, místy na rozhraní tuhé/měkké konzistence. Tyto zeminy jsou od hloubky cca 1,20 m trvale saturovány mělkou kvartérní zvodní, jejíž hladina komunikuje s hladinou vody v korytě potoka.

V rámci rekonstrukce tohoto úseku komunikace je možné navrhnout úpravu stávajícího stavu odstraněním svrchní polohy násypu do hloubky maximálně 0,8 m (tj. včetně KV vozovky), uložením separační geotextilie na upravený povrch písčitých jílu, vybudování násypu ze štěrkodrtí frakce 0/63 a 0/32 a následně konstrukčních vrstev vozovky. Vzhledem k hydrogeologickým poměrům řešeného místa nedoporučujeme zasahovat do úrovně plně saturovaných zemin pod úrovní hladiny podzemní vody, neboť tímto zásahem by nevyhnutelně došlo k nevratnému znehodnocení sice málo kvalitního, nicméně použitelného podloží komunikace a veškeré práce by byly prováděny pod hladinou podzemní vody s vysokými přítoky do výkopů.

Tabulka geotechnických hodnot zastižených zemin

Geotechnický typ zeminy	GT1	GT2	GT3	GT4
Geneze zemin	navážka	fluviální sediment	fluviální sediment	skalní podklad
Litologická charakteristika	hlína jílovitá s příměsí štěrku	jíl písčitý	štěrkopísek	mírně zvětralý granit
Klasifikace dle ČSN 73 6133	F3/MS	F4/CS	G3/G-F	R4
Klasifikace dle EN ISO 14688	saSi	saCl	saGr	R4
ulehlost / konzistence	tuhá	tuhá/měkká	ulehlý	-
Objemová hmotnost γ (kN.m ⁻³)	18,0	17,5	19,0	23,0
Deformační modul E_{def} (MPa)	0,5-2**	1-3**	35-55**	55-85
Výpočtová únosnost R_{dt} (kPa)	nevhodné	50*	450*	700*
Úhel vnitřního tření ϕ_{ef} (°)	nestanoveno	22-24	30-32	-
Soudržnost c_{ef} (kPa)	nestanoveno	10-14	0	-
Poissonova konstanta (ν)	0,35	0,35	0,25	0,20
Těžitelnost dle ČSN 73 3050	2.	2.	3.	5.-6.
Těžitelnost dle ČSN 73 6133	I.	I.	I.	II.
Vrtatelnost dle ceníku 800-2	I.	I.	I.-II.	VI.- V.

* u GT2 a GT3 hodnota snížena o 30% z důvodu trvalého vlivu podzemní vody, platí pro šíři základu 3 m

** upřesněno podle provedených penetračních zkoušek

Při hloubení výkopů bude třeba mít na zřeteli, že stěny výkopů tvořené vesměs písčitými a štěrkovitými zeminami budou vlivem přítomnosti vody velmi nestabilní a bude je třeba bezpodmínečně od povrchu pažit, případně svahovat v poměru min. 1:1. Vzhledem

k povaze území a charakteru zemin bude vhodné práce provádět v období klimaticky příznivém.

V případě potřeby realizace štětovnicové stěny bude poměrně obtížné zajistit její vodotěsnost zapravením štětovnic do nepropustného podloží, neboť bude možno štětovnice vetknout pravděpodobně pouze do prostředí ulehých terasových štěrků, případně pouze velmi mělce do zvětralého povrchu granitů. Níže je uvedena specifikace pro vhánění štětovnic do zeminového a horninového prostředí.

Pro konkrétní podmínky dané lokality je po vyhodnocení průběhu penetračního testu a klasifikaci zastižených zemin možno počítat s náročností zarážení štětovnic v následujícím průběhu (vztaženo k niveletě vozovky mostu):

0,0 – 3,3	velmi snadná (hlinito-písčité navážky a písčité náplavy)
3,4 – 4,4	středně obtížná (písčito-štěrkovité terasové sedimenty)
4,5 – 5,3	velmi obtížná až neúčinná (velmi až mírně zvětralé granity)

Jednotlivé stupně obtížnosti zarážení štětovnic jsou uvedeny v následující tabulce:

velmi snadná	- soudržné zeminy měkké konzistence - nesoudržné zeminy kypré, neulehlé
středně obtížná	- soudržné zeminy (tuhé až tvrdé konzistence) - nesoudržné zeminy středně ulehlé - eluvia podkladních hornin
obtížná	- nesoudržné zeminy (stmelené písky, ulehlé štěrky) - zvětralé poloskalní horniny
velmi obtížná	- nesoudržné silně ulehlé štěrky, hrubé štěrky do průměru 200 mm - zvětralé měkké horniny - eluvia středně tvrdých a tvrdých hornin
neúčinná	- nesoudržné kamenité a balvanité sutě, více než 30% balvanů 200 mm - zvětralé, navětralé a zdravé horniny tř. R 4-1

5. Závěr

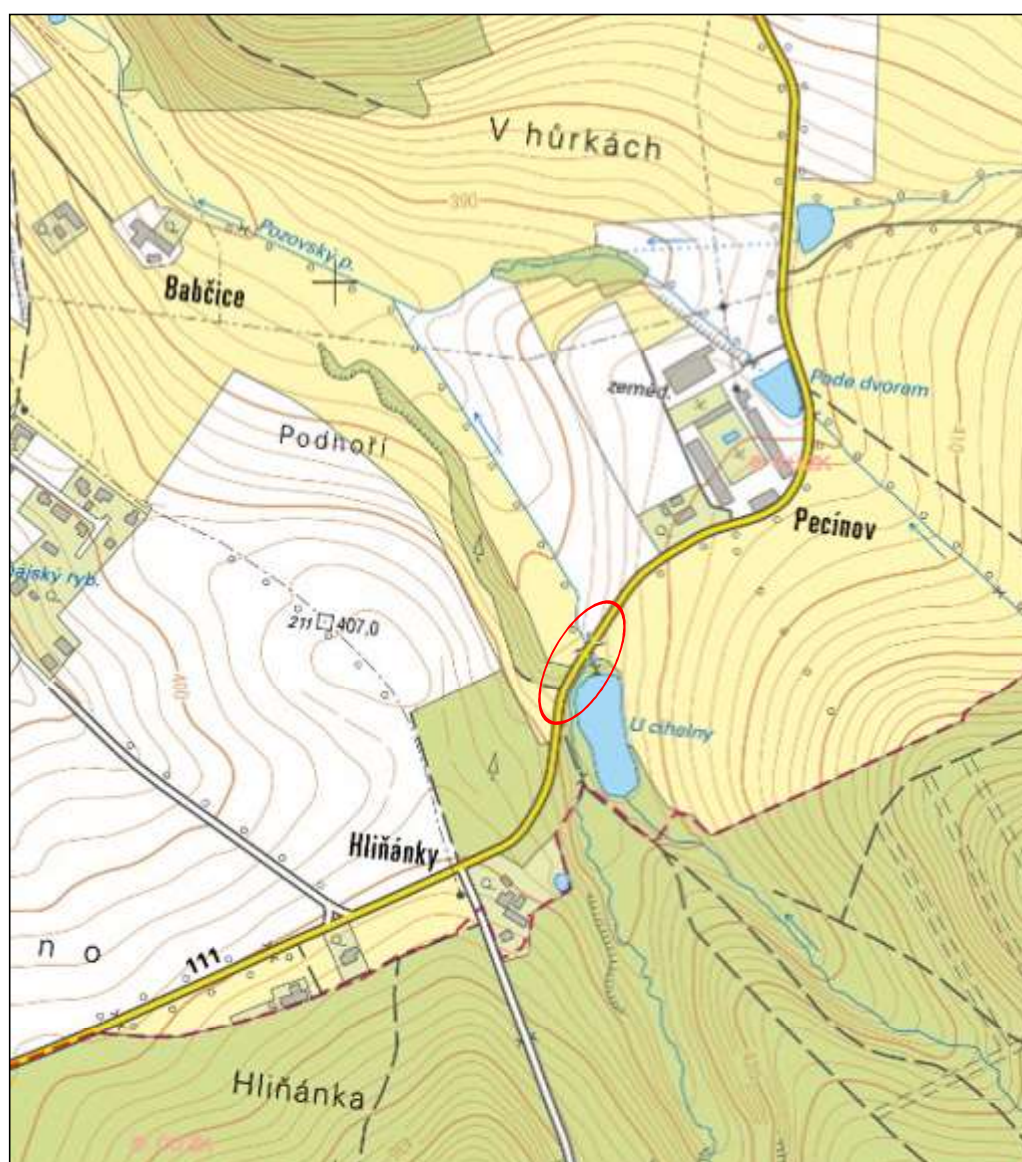
Na základě objednávky společnosti Sagasta, s.r.o. jsme zpracovali inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci mostu ev.č. 111-004 přes Pozovský potok v k.ú. Struhařov, části obce Pecínov a geotechnické zhodnocení navazujícího silničního násypu. Výsledky prací jsou podrobně komentovány v předchozích kapitolách a geologické podmínky v podloží mostu jsou přehledně znázorněny v přiloženém geologickém profilu.

V Ohrobcí dne 7.7.2019

Zpracoval : M.Jech

autorizovaný technik pro geotechniku ČKAIT 0012265
odborná způsobilost v oborech inženýrská geologie č. 2265/2015
a hydrogeologie č. 2410/2019

PŘEHLEDNÁ SITUACE

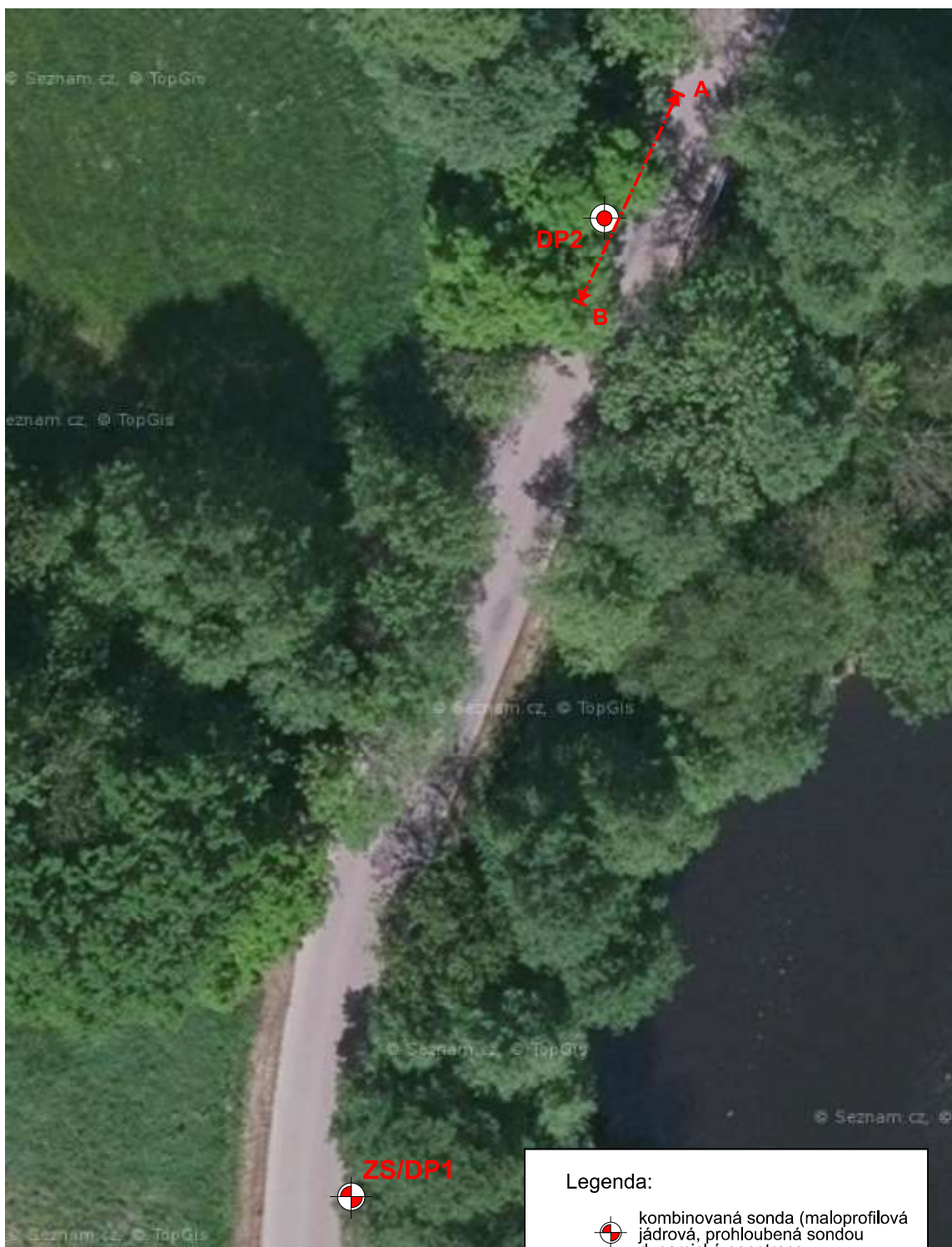


Legenda :





řešené území

PODROBNÁ SITUACE S VYZNAČENÍM POZICE SOND A LINIE SCHEMATICKÉHO GEOLOGICKÉHO PROFILU



Legenda:

-  kombinovaná sonda (maloprofilová
jádrová, prohloubená sondou
dynamické penetrace)
-  sonda dynamické penetrace

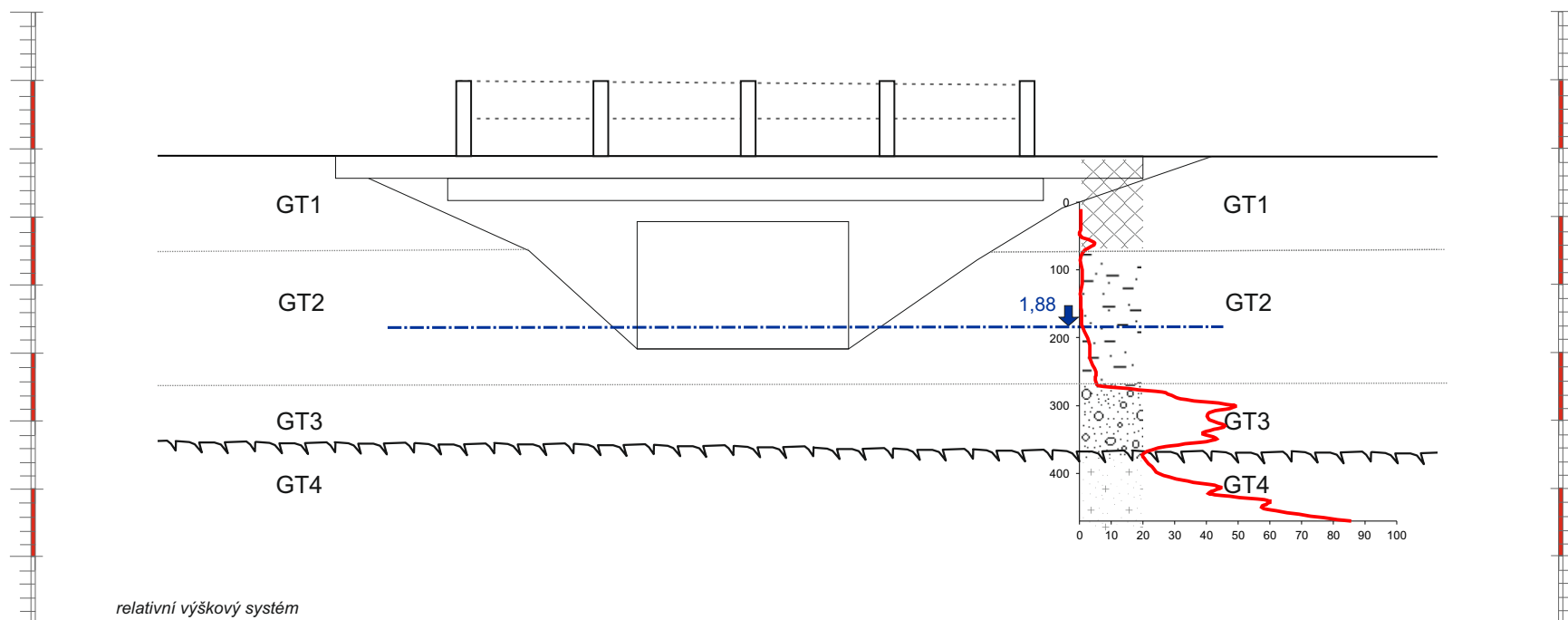
A  **B**
linie schematického
geologického profilu

PECÍNNOV, MOST ev.č. 111-004 - schematický geologický profil

měřítko : 1 : délka schematicky/100 výšky

A
(SSV)

B
(JJZ)

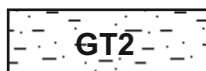


Vysvětlivky :

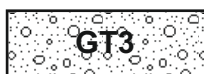
Kvartérní pokryv



navážka (upravený terén předmostí)



písky S3/S-F, fluvialní sediment (terasa potoka)



štěrkopísky G3/G-F, fluvialní sediment (terasa potoka)



úroveň hladiny podzemní vody

Skalní podklad



mírně zvětralý granit tř. R4, (paleozoikum, karbon - střeodočeský pluton)



povrch skalního podkladu





Akce : Pecínov - inženýrskogeologický průzkum pro ověření kvality silničního násypu

Projektant : Sagasta, s.r.o.
Datum provedení: červenec 2019

Souřadnice JTSK (m): X = Y =
Nadmořská výška (Bpv): Z =
Katastrální území: Pecínov

Dokumentoval: M.Jech
Vyhodnotil: M.Jech
Odpovědný geolog: M.Jech

Typ soupravy: jádrová souprava DPM Vrtmistr: M.Volše
Vrtný průměr: 0,0 - 1,0 m - 80 mm, 1,0 - 2,0 - 60 mm
Technické pažení: nepaženo

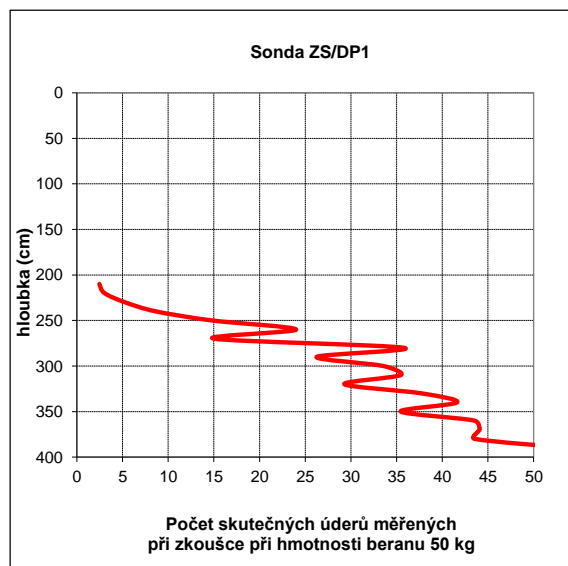
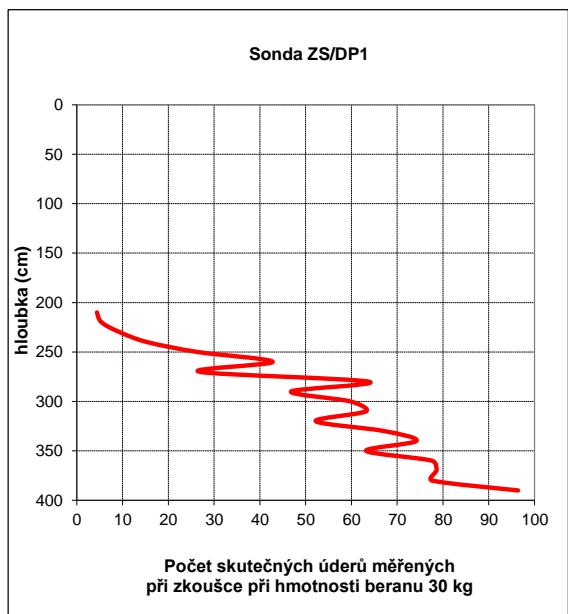
Stratigrafie	Nad.výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku Třída kvality	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zařídění ČSN EN ISO 14688-2	Zařídění ČSN 736133	Těžitelnost ČSN 736133	Těžitelnost ČSN 733050
Kvartér			0,60			Navážka - hlína písčitá, tmavě hnědá, slabě humózní, s úlomky hornin, tuhé konzistence - nepůvodní slabě humózní horizont	clSi	F5/MLY	I.	2.
			2,00			Jíl písčitý s úlomky hornin, světle hnědý - navážka silničního násypu	saCl	F4/CSY	I.	2.
						Jíl písčitý s úlomky hornin, hlouběji pak šedozelený až tmavě šedý, svrchu tuhé, hlouběji tuhé až měkké konzistence - fluvialní sediment	saCl	F4/CS	I.	2.
<p>pozice sondy ZS/DP1</p>  <p>jádro maloprofilové sondy ZS1</p> 										

Hladina podzemní vody					
Hloubka p.t.	Naražená Nadm. výška	Poznámka	Hloubka p.t.	Ustálená Nadm. výška	Datum
1,22 m			1,15 m		17.6.2019
Poznámka:					

Vzorky	
Vysvětlivky:	Seznam vzorků [lab.číslo]:
P- Porušený vzorek zemin	P:
T- Vzorek hornin	
T- Vzorek podzemní vody	T:

Akce:	Pecínov - inženýrskogeologický průzkum pro ověření kvality silničního násypu				
Sonda č.:	ZS/DP1				
Datum provedení:	17.06.2019				
Zkoušku provedl:	M.Volše- GTS geotechnika, s.r.o.				

Hloubka [m]	Počet úderů	Dynam. odpor [MPa]	Moment	Počet úderů snížený o kroutící moment pro q = 30 kg	Počet úderů snížený o kroutící moment pro q = 50 kg
0,1					
0,2					
0,3					
0,4					
0,5					
0,6					
0,7					
0,8					
0,9					
1	maloprofilová jádrová sonda ZS1				
1,1					
1,2					
1,3					
1,4					
1,5					
1,6					
1,7					
1,8					
1,9					
2					
2,1	6	4,73	40	4,4	2
2,2	7	5,52	40	5,4	3
2,3	11	8,68	40	9,4	5
2,4	17	13,42	40	15,4	9
2,5	28	22,11	40	26,4	15
2,6	46	36,32	80	42,8	24
2,7	30	23,69	80	26,8	15
2,8	67	52,91	80	63,8	36
2,9	50	39,48	80	46,8	26
3	63	45,00	80	59,8	34
3,1	68	48,57	120	63,2	35
3,2	57	40,71	120	52,2	29
3,3	72	51,43	120	67,2	38
3,4	79	56,43	120	74,2	42
3,5	68	48,57	120	63,2	35
3,6	84	60,00	160	77,6	44
3,7	85	60,71	160	78,6	44
3,8	84	60,00	160	77,6	44
3,9	104	74,29	190	96,4	54
4					



Akce:	Pecínov - inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci mostu č. 111-004
Sonda č.:	DP2
Datum provedení:	17.06.2019
Zkoušku provedl:	M.Volše- GTS geotechnika, s.r.o.

Hloubka [m]	Počet úderů	Dynam. odpor [MPa]	Moment	Počet úderů snížený o kroutící moment pro q = 30 kg	Počet úderů snížený o kroutící moment pro q = 50 kg
0,1	0,5	0,49	5	0,3	0
0,2	0,5	0,49	5	0,3	0
0,3	0,5	0,49	5	0,3	0
0,4	0,5	0,49	5	0,3	0
0,5	0,5	0,49	5	0,3	0
0,6	5	5,00	5	4,8	3
0,7	2	2,00	5	1,8	1
0,8	0,5	0,49	5	0,3	0
0,9	0,5	0,49	5	0,3	0
1	1	0,88	5	0,8	0
1,1	1	0,88	5	0,8	0
1,2	1	0,88	5	0,8	0
1,3	0,5	0,44	5	0,3	0
1,4	0,5	0,44	5	0,3	0
1,5	0,5	0,44	5	0,3	0
1,6	1	0,88	10	0,6	0
1,7	1	0,88	10	0,6	0
1,8	1	0,88	10	0,6	0
1,9	2	1,76	10	1,6	1
2	3	2,36	10	2,6	1
2,1	4	3,15	20	3,2	2
2,2	4	3,15	20	3,2	2
2,3	4	3,15	20	3,2	2
2,4	5	3,94	20	4,2	2
2,5	6	4,73	20	5,2	3
2,6	7	5,52	50	5	3
2,7	8	6,31	50	6	3
2,8	28	22,11	50	26	15
2,9	34	26,85	50	32	18
3	51	36,43	50	49	27
3,1	44	31,43	80	40,8	23
3,2	44	31,43	80	40,8	23
3,3	49	35,00	80	45,8	26
3,4	42	30,00	80	38,8	22
3,5	46	32,86	80	42,8	24
3,6	32	22,86	120	27,2	15
3,7	25	17,86	120	20,2	11
3,8	26	18,57	130	20,8	12
3,9	28	20,00	130	22,8	13
4	31	20,21	150	25	14
4,1	39	25,43	155	32,8	18
4,2	51	33,25	164	44,44	25
4,3	48	31,30	173	41,08	23
4,4	67	43,69	182	59,72	34
4,5	65	42,38	191	57,36	32
4,6	77	50,21	200	69	39
4,7	94	61,29	209	85,64	48

