

# PÁLEČ

## INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM PRO REKONSTRUKCI MOSTU ev.č. 2399-1



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](mailto: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 pozice provedené sondy a linie schematického geologického Profilu*
3. *Schematický geologický profil*
4. *Dokumentace maloprofilové jádrové sondy ZS1*
5. *Protokol sondy dynamické penetrace DP1*

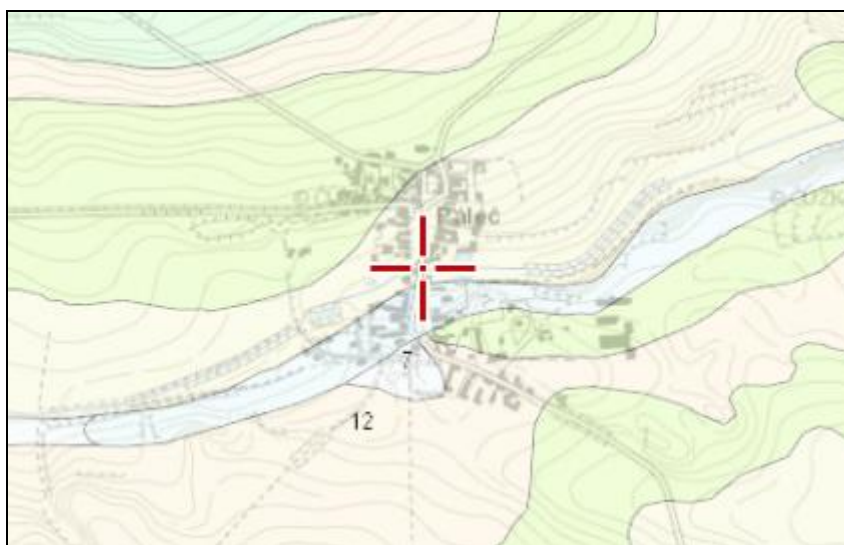
## 1. Úvod

Na základě objednávky společnosti Sagasta, s.r.o. jsme zpracovali inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci mostu ev.č. 2399-1 přes Pálečský centru v obce Páleč (okres Kladno). Průzkum byl zpracován na základě provedení a vyhodnocení kombinované sondy (maloprofilové jádrové sondy, prohloubené sondou dynamické penetrace), využití dostupných archivních podkladů (především geologických map) a podrobné prohlídky širšího území.

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 v centrální části obce Páleč, v místě přemostění Pálečského potoka, který širší území odvodňuje k východu.



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**

### míšený sediment [ID: 7]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **holocén**, Horniny: **sediment smíšený**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Zrnitost: **jemnozrnná převážně**, Poznámka: **včetně výplavových kuželu**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

### píščito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment [ID: 12]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Horniny: **píščito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Mineralogické složení: **pestré**, Zrnitost: **píščito-hlinitá až hlinito-písčitá**, Barva: **různá**, Poznámka: **často polygenetické**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

### jílovce, prachovce, pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické, slepence [ID: 313]

Eratém: **mezozoikum**, Útvar: **křída**, Oddělení: **křída svrchní**, Stupeň: **cenoman**, Souvrství: **perucko-korycanské**, Poznámka: **nerozlišeno**, Horniny: **jílovec, prachovec, pískovec křemenný, jílovitý, glaukonitický, slepenc**, Typ hornin: **sediment zpevněný**, Zrnitost: **jemnozrnná až hrubozrnná**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **křída**, Region: **česká křídová pánev**

**Skalní podklad** řešeného území je budován mezozoickými horninami cenomanského stáří, jmenovitě prachovci, pískovci, slepenci a jílovci perucko-korycanského souvrství.

**Kvartérní patro** je od povrchu reprezentováno navážkami a fluvialními sedimenty. Nivní (fluvialní) sedimenty představují soubor zemin akumulovaných činností potoka, ve vrstevním sledu uložených zpravidla od povrchu – písčité jíly, při bázi pak slabě jílovité písky až štěrkopísky. Jejich charakter byl provedenými pracemi ověřen do hloubky 7,90 m. Navážky jsou v rámci řešeného území zastoupeny převážně písčito-hlinitými zeminami, které zde byly uloženy v souvislosti s prováděním terénních úprav.

**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 Pálečského potoka, který celé širší území je odvodňuje k východu. Podzemní voda řešeného území je tak v přímé hydraulické spojitosti s vodou v potoce a základové podmínky řešené stavby jsou podzemní vodou ovlivněny.

Vody vysoce propustných potočních náplavů obvykle vykazují velmi nízkou agresivitu ve smyslu ČSN EN 206-1, v případě řešeného místa je však třeba upozornit na velmi nepříznivý stav, způsobený zaústěním přepadů jímek z okolní výstavby. Protože je koryto Pálečského potoka prakticky suché, nebo minimálně v něm voda neproudí, zachycené splašky tak v korytě potoka stagnují. Z této situace vyplývá, že podzemní voda v bezprostřední blízkosti mostu bude velmi pravděpodobně vykazovat vyšší stupeň agresivity než v případě obvyklých hydrologických podmínek.

### **3. Metodika průzkumných prací**

Cílem průzkumných prací bylo objasnění geologických poměrů a geotechnických podmínek v podloží předmětného mostu. Pro potřeby klasifikace zemin byla na západní straně mostu provedena kombinovaná sonda - do hloubky 3,0 m jako maloprofilová jádrová sonda ZS1, která do finální hloubky 7,90 m pokračovala jako sonda dynamické penetrace DP1 pro ověření vývoje deformačních charakteristik zemin a hornin. 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 se do hloubky cca 4,00 m nacházejí navážky (GT1) a jemnozrnné náplavy (od úrovně 1,2 m zvodnělé – GT2), do hloubky cca 7,0 m pak písčito-štěrkovité terasové uloženiny (GT3) a následně pak zcela až mírně zvětralé pískovce a prachovce skalního podkladu (GT4-5). Pevnostní třídy hornin byly stanoveny podle výsledků penetračního testu (v případě výpočtové únosnosti již byla v níže uvedené tabulce provedena redukce hodnoty  $R_{dt}$  o 30%).

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

Podle zjištěného geologického profilu (především pak extrémně nízké únosnosti jemnozrnných zvodnělých náplavů GT2) je stávající most velmi pravděpodobně založen hlubinně v prostředí min. GT3. Za prostředí vhodné pro vetknutí nově navržených (popř. opření) hlubinných základových prvků (pilot, mikropilot) je možno považovat úroveň hornin tř. R4 (GT5). Základové podmínky budou trvale ovlivněny podzemní vodou s velmi obtížně definovatelnou a pravděpodobně proměnlivou agresivitou.

**Tabulka geotechnických hodnot zastížených zemin a hornin**

Geotechnický typ zeminy	GT1	GT2	GT3	GT4	GT5
Geneze zemin	navážka	fluviální sediment	fluviální sediment	skalní podklad	skalní podklad
Litologická charakteristika	hlína písčitá	jíl písčitý	štěrkopísek písek	velmi zvětralé pískovce a prachovce	mírně zvětralé pískovce a prachovce
Klasifikace dle ČSN 73 6133	F3/MS	F4/CS	S3/S-F G3/G-F	R5	R4
Klasifikace dle EN ISO 14688	saSi	saCl	siclSa siclGr	R5	R4
ulehlost / konzistence	tuhá	tuhý až měkký	ulehlý	-	-
Objemová hmotnost $\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )	18,0	18,5	19,5	21,0	21,5
Deformační modul $E_{def}$ (MPa)	2-3**	2-4**	8-14**	25-40**	60-75**
Výpočtová únosnost $R_{dt}$ (kPa)	nevhodné	50*	200*	350	500
Úhel vnitřního tření $\phi_{ef}$ (°)	-	22-23	28-30	-	-
Soudržnost $c_{ef}$ (kPa)	-	10-12	0	-	-
Poissonova konstanta ( $\nu$ )	0,35	0,35	0,25	0,25	0,25
Těžitelnost dle ČSN 73 3050	2.	2.	3.	4.	4.-5.
Těžitelnost dle ČSN 73 6133	I.	I.	I.	I.	I.
Vrtatelnost dle ceníku 800-2	I.	I.	I.-II.	II.	II.-III.

\* u GT2 a GT3 hodnota snížena o 30% z důvodu trvalého vlivu podzemní vody

\*\* upřesněno podle provedených penetračních zkoušek

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 neagresivní vody a extrémně nízkou únosností jílovitých náplavů do hloubky 4,0 m p.t. 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 hlubinném založení tvoří terasové uložení GT3 s výpočtovou únosností min. 200 kPa. Pokud bude při rekonstrukci založení hlubinné potvrzeno a preferováno, pak je piloty (mikropiloty) možno vetknout do prostředí mírně zvětralých pískovců a prachovců tř. R4 (GT5), jejichž vrtatelnost je uvedena v tabulce geotechnických hodnot dole.

Při hloubení výkopů bude třeba mít na zřeteli, že stěny výkopů tvořené jílovitými náplavami budou vlivem přítomnosti vody velmi nestabilní a bude je třeba bezpodmínečně od povrchu pažit, případně svahovat v poměru 1:1. Vzhledem k povaze území a charakteru zemin bude vhodné práce provádět v období klimaticky příznivém.

V případě potřeby realizace štětovnicové stěny bude třeba zajistit její vodotěsnost zapravením štětovnic do nepropustného podloží. Níže je uvedena specifikace pro vhánění štětovnic do zeminového a horninového prostředí.

Jednotlivé stupně obtížnosti zarážení štětovnic jsou uvedeny v následující tabulce:

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

Pro konkrétní podmínky dané lokality je po vyhodnocení průběhu penetračního testu a klasifikaci zastižených zemin možno počítat s náročností zarážení štětovnic v následujícím průběhu:

0,0 – 4,0	velmi snadná (hlinito-písčité navážky a zvodněné náplavy)
4,0 – 7,0	středně obtížná písčito-štěrkovité terasové sedimenty)
7,0 – 7,5	obtížná (velmi zvětralé pískovce a prachovce skalního podkladu)
7,5 – 7,9	obtížná až velmi obtížná (mírně zvětralé pískovce a prachovce skalního podkladu)

## 5. Závěr

Na základě objednávky společnosti Sagasta, s.r.o. jsme zpracovali inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci mostu ev.č. 2399-1 přes Pálečský potok v obci Páleč. Geologické poměry a geotechnické podmínky jsou podrobně popsány v předchozích kapitolách.

V Ohrobcí dne 12.3.2019

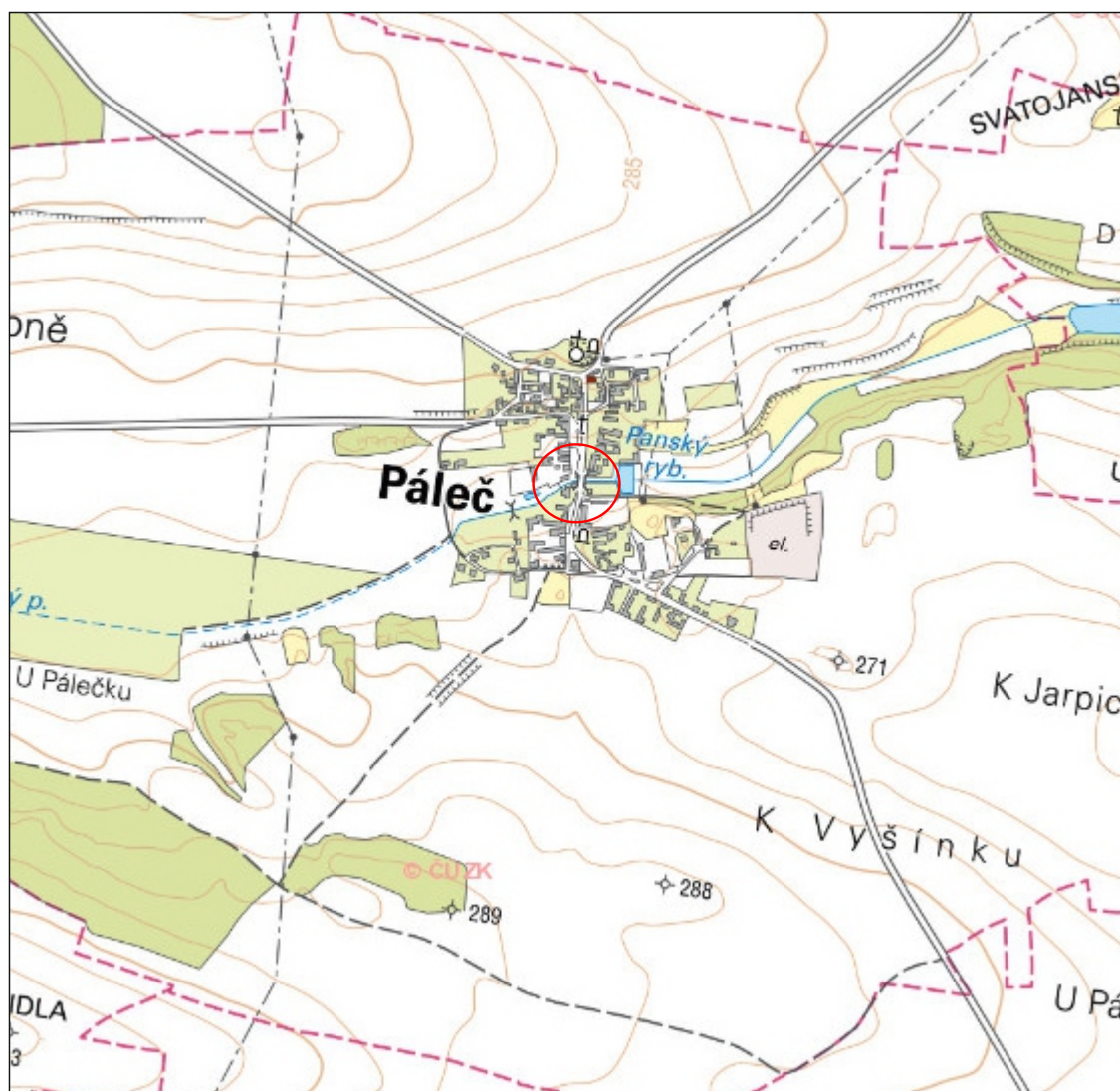
Zpracoval : M.Jech

autorizovaný technik pro geotechniku ČKAIT 0012265

odborná způsobilost v oborech inženýrská geologie č. 2265/2015

a hydrogeologie č. 2410/2019

## PŘEHLEDNÁ SITUACE



Legenda :







## PODROBNÁ SITUACE S VYZNAČENÍM POZICE SONDY A LINIE SCHEMATICKEHO GEOLOGICKÉHO PROFILU



Legenda:

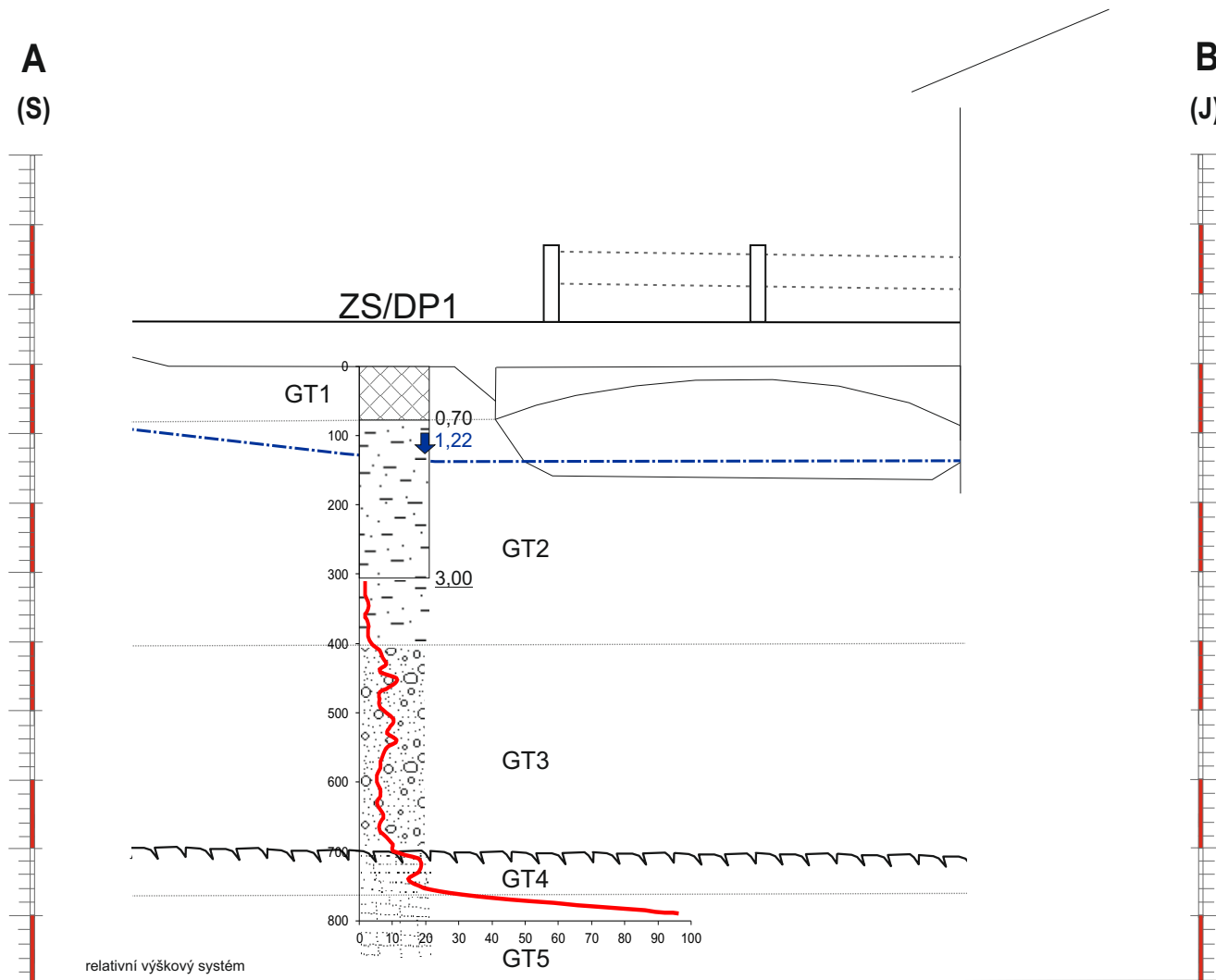
-  maloprofilová jádrová sonda  
prohloubená sondou dynamické  
penetrace
-  linie schematickeho  
geologického profilu



# PÁLEČ, MOST ev.č. 2399-1 - schematický geologický profil

měřítko : 1 : délka schematicky/100 výšky

Příloha č.3

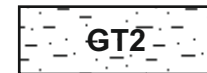


## Vysvětlivky :

### Kvartérní pokryv



GT1  
navážka (upravený  
terén předmostí)



GT2  
písčité jíly F4/CS -  
fluviální sediment  
(náplav)



GT3  
písky a štěrkopísky  
S3/S-F a G3/G-F -  
fluviální sediment  
(terasa potoka)

### Skalní podklad



povrch skalního podkladu  
velmi zvětralé pískovce  
a prachovce tř. R5  
(svrchní křída, souvrství  
perucko-korycanské)



GT5  
mírně zvětralé pískovce  
a prachovce tř. R4 (svrchní křída,  
souvrství perucko-korycanské)



úroveň hladiny podzemní vody

**Akce : Páleč - IGP pro rekonstrukci mostu ev.č. 2399-1**



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

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

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

Typ soupravy: jádrová souprava DPM  
Vrtný průměr: 0,0 - 1,0 m - 80 mm, 1,0 - 3,0 - 60 mm  
Technické pažení: nepaženo

Vrtmistr: M.Volše

Stratigrafie	Nad.výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku Třída kvality	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zatřídění ČSN EN ISO 14688-2	Zatřídění ČSN 736133	Těžitelnost ČSN 736133	Těžitelnost ČSN 733050
Kvartér			0,70			<b>Navázka</b> - hlína písčitá, šedočerná, tuhé konzistence s příměsí štěrku a organických látek	clSi	F5/MIY	I.	2.
			1,22 m			<b>Jíl písčitý</b> - 0,00 - 1,20 rezavě hnědý, tuhé konzistence 1,20 - 1,70 šedozelený, měkké konzistence 1,70 - 3,00 šedý až šedočerný, měkké konzistence, s vložkami šedého, silně jílovitého, zvodněného písku (fluviální sediment - náplav)	saCl	F4/CS	I.	2.
			3,00			 <p>sonda ZS/DP1</p> <p>náplavy charakteru písčitých jílu tř. F4/CS zastížené sondou ZS1</p> 				

Hladina podzemní vody						Vzorky	
Hloubka p.t.	Naražená Nadm. výška	Poznámka	Hloubka p.t.	Ustálená Nadm. výška	Datum	Vysvětlivky:	Seznam vzorků [lab.číslo]:
1,30 m			1,22 m		26.2.2019	<input type="checkbox"/> P - Porušený vzorek zemin <input checked="" type="checkbox"/> T - Vzorek hornin	P: T:
Poznámka: zeminy i voda silně kontaminovány fekáliemi volně vtékajícími do vodoteče, které je v současné době bez průtoku a stagnuje pod mostem (z této skutečnosti bude pravděpodobně odvozeny vyšší agresivita podzemní vody)							

Akce:	<b>Pálež - inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci mostu ev.č. 2399-1</b>
Sonda č.:	<b>DP1</b>
Datum provedení:	26.02.2019
Zkoušku provedl:	M. Jech, M.Volše - GTS geotechnika, s.r.o.

Hloubka [m]	Počet úderů	Dynam. odpor [MPa]	Moment	Počet úderů snížený o kroučící moment pro q = 30 kg	Počet úderů snížený o kroučící 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 sonda ZS1				
1,1	dokumentace v příloze č. 4				
1,2					
1,3					
1,4					
1,5					
1,6					
1,7					
1,8					
1,9					
2					
2,1					
2,2					
2,3					
2,4					
2,5					
2,6					
2,7					
2,8					
2,9					
3					
3,1	2	1,43	5	1,8	1
3,2	2	1,43	5	1,8	1
3,3	2	1,43	5	1,8	1
3,4	3	2,14	5	2,8	2
3,5	3	2,14	5	2,8	2
3,6	2	1,43	5	1,8	1
3,7	3	2,14	5	2,8	2
3,8	3	2,14	5	2,8	2
3,9	3	2,14	5	2,8	2
4	4	2,61	5	3,8	2
4,1	7	4,56	20	6,2	3
4,2	8	5,22	20	7,2	4
4,3	9	5,87	20	8,2	5
4,4	7	4,56	20	6,2	3
4,5	12	7,82	20	11,2	6
4,6	11	7,17	20	10,2	6
4,7	7	4,56	20	6,2	3
4,8	7	4,56	20	6,2	3
4,9	7	4,56	20	6,2	3
5	9	5,40	20	8,2	5
5,1	12	7,20	40	10,4	6
5,2	11	6,60	40	9,4	5
5,3	10	6,00	40	8,4	5
5,4	13	7,80	40	11,4	6
5,5	10	6,00	40	8,4	5
5,6	9	5,40	40	7,4	4
5,7	8	4,80	40	6,4	4
5,8	8	4,80	40	6,4	4
5,9	7	4,20	40	5,4	3
6	7	3,89	40	5,4	3
6,1	8	4,44	40	6,4	4
6,2	8	4,44	40	6,4	4
6,3	7	3,89	40	5,4	3
6,4	8	4,44	40	6,4	4
6,5	9	5,00	40	7,4	4
6,6	9	5,00	70	6,2	3
6,7	9	5,00	70	6,2	3
6,8	11	6,11	70	8,2	5
6,9	13	7,22	70	10,2	6
7	13	6,72	70	10,2	6
7,1	21	10,86	80	17,8	10
7,2	22	11,38	80	18,8	11
7,3	21	10,86	80	17,8	10
7,4	18	9,31	80	14,8	8
7,5	21	10,86	80	17,8	10
7,6	31	16,03	90	27,4	15
7,7	49	25,33	90	45,4	25
7,8	77	39,81	110	72,6	41
7,9	101	52,21	120	96,2	54
8					

