

Objednatel stavby:




Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p.o.

Zborovská 11, 150 21 Praha 5
IČ: 000 66 001

Souřadnicový systém: S-JTSK

Výškový systém: Bpv

Číslo zakázky:	18 196 00	HIP:	 Praha 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 244062215 fax: +420 244461038 e-mail: pontex@pontex.cz
Schválil:		Zodp. projektant:	
Tech. kontrola:		Vypracoval:	

Objednatel: KSÚS Středočeského kraje	Obec: KRALUPY NAD VLTAVOU	Kraj: STŘEDOČESKÝ
II/101 KRALUPY N. VLT., MOST EV.Č. 101-055 PŘES POTOK V KRALUPECH N. VLT. Akce: E. DOKLADOVÁ ČÁST INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM	Datum	Stupeň
	04/2022	PDPS
	Souprava	Č. přílohy E.3

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

o

inženýrskogeologickém posouzení území

Název úkolu : **Kralupy nad Vltavou, ulice Generála Klapálka,
rekonstrukce mostu ev. č. 101 - 055**

Číslo úkolu : **2018 - 1 - 101**

Odběratel : **Pontex, spol. s r.o., Bezová 1658, 147 14 Praha 4**

INGES s.r.o.
Na Petynce 34, 165 00 Praha 6
Tel./Fax 251621991 DIČ CZ15890856

Odpovědný řešitel :

Ing. Marek Soukup

PRAHA, ZÁŘÍ 2018

INGES s.r.o. - Na Petynce 34, Praha 6; Tel. : 606 469 713; e-mail : soukup.inges@email.cz

Obsah :

1. Úvod.....	2
2. Geologické a hydrogeologické poměry	2
3. Geotechnické vyhodnocení	4
3.1 Zatřídění zemin a hornin	4
3.2 Fyzikálně - mechanické parametry zemin a hornin	5
3.3 Těžitelnost zemin a hornin. zemní práce.....	5
4. Závěry	6

Seznam příloh :

Příloha č. 1.1	Přehledná situace
č. 1.2	Lokalizace archivních vrtů
Příloha č. 2	Dokumentace archivních vrtů
	Fotodokumentace

1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti Pontex s.r.o. bylo provedeno následující posouzení inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů pro projektovanou rekonstrukci silničního mostu ev. č. 101 - 055 přes Zákolanský potok v Kralupech nad Vltavou, ulici Generála Klapálka. Lokalizace mostního objektu je vyznačena v příloze č. 1.1 Přehledné situaci a v příloze č. 1.2 Lokalizaci archivních vrtů.

Nadmořská výška povrchu silnice na mostě je cca 177,45 m a koryto Zákolanského potoka je v úrovni cca 174,2 m n.m. (odečteno z aktuálního polohopisného a výškopisného zaměření).

Základní informace o geologické stavbě byly získány z archivní zprávy uložené v archivu České geologické služby - Geofondu a mapových podkladů :

- [1] Luštincová, L. : Zpráva o výsledku sondovacích prací pro kanalizaci v Kralupech n/Vlt. (Geologický průzkum, n. p. Praha, srpen 1964)
- [2] Bokr P. : Česká geologická služba : Lokalizační a mapová aplikace, geologická mapa 1 : 50 000 (Česká geologická služba)

V rámci archivního průzkumu [1] byly provedeny průzkumné vrty v údolní nivě Zákolanského potoka do hloubky 5 m až 6 m. Vrty označené písmenem W byly polohopisně a výškopisně (systém Balt po vyrovnání) zaměřeny. Nadmořská výška ohlubní vrtů W nejbližší u mostu se pohybuje od cca 176,7 m do 177,7 m. Vrty označené písmenem S nebyly polohopisně a výškopisně zaměřeny.

Lokalizace archivních průzkumných vrtů je vyznačena v příloze č. 1.2. Psaná dokumentace vybraných archivních vrtů je uvedena v příloze č. 2.

2. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Skalní podloží v zájmovém prostoru tvoří pískovce (popř. arkózy) a slepence kladenského souvrství (paleozoikum - svrchní karbon) a v širším okolí také horniny svrchní křídý (prachovce a pískovce perucko-korycanského souvrství) a horniny proterozoického stáří (fyilitické břidlice, droby a bazalty kralupsko-zbraslavské skupiny).

Silně zvětralé až rozložené kaolinicky zvětralé arkózy (poloha *5*) byly zastiženy pouze vrtem W 12 západně od mostu v hloubce od 4,9 m, tj. v úrovni 172,8 m n.m. Vrtem S 9/27 provedeným v blízkosti mostu do hloubky 5,6 m nebyly skalní horniny zastiženy.

Kvartérní pokryv tvoří náplavy Zákolanského potoka, ve kterých lze rozlišit následující polohy :

- štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy (poloha *4*), který je ulehlý, drobně a středně zrnitý, zvodnělý. Štěrky tvoří bazální vrstvu náplavů. V prostoru mostu lze předpokládat zastižení štěrků v hloubce od cca 3 m až 4 m pod terénem.
- Jíly (poloha *3*) měkké až tuhé konzistence s proměnlivým podílem písčité příměsi, popř. i štěrkovité příměsi.
- Jíly a hlíny s organickou příměsí (poloha *2*) převážně měkké a tuhé konzistence. Podíl organické příměsi je proměnlivý. Jedná se o povodňové sedimenty tedy zeminy usazené při vyšších stavech hladiny.

Svrchní část geologického profilu tvoří hlíny s humózní příměsí a především různorodé navážky (souhrnně poloha *1*). V prostoru mostu budou ve svrchních vrstvách zastiženy především konstrukční vrstvy vozovky.

Geologické poměry jsou znázorněny v geologické mapě na následující straně.

Geologická mapa (podklady [2])



Kvartér

- 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 masív - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér
- píščito-hlinitý až hlinito-píščitý sediment [ID: 12]**
Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Horniny: píščito-hlinitý až hlinito-píščitý sediment, Typ hornin: sediment nezpevněný, Mineralogické složení: pestré, Zrnitost: píščito-hlinitá až hlinito-píščitá, Barva: různá, Poznámka: často polygenetické, Soustava: Český masív - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér
- spraš a sprašová hlína [ID: 16]**
Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: pleistocén, Suboddělení: pleistocén svrchní, Horniny: spraš, sprašová hlína, Typ hornin: sediment nezpevněný, Mineralogické složení: křemen + příměsi + CaCO₃, Barva: okrová, Poznámka: místy klastická příměs, Soustava: Český masív - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér

Mezozoikum

- jílovec, prachovec, pískovec křemenný, jílovitý, glaukonitický, slepenec [ID: 313]**
Eratém: mezozoikum, Útvar: křída, Oddělení: křída svrchní, Stupeň: cenoman, Souvrství: perucko-korycanské, Poznámka: nerozlišené, Horniny: jílovec, prachovec, pískovec křemenný, jílovitý, glaukonitický, slepenec, Typ hornin: sediment zpevněný, Zrnitost: jemnozrnná až hrubozrnná, Soustava: Český masív - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: křída, Region: česká křídová pánev

Paleozoikum

- valounové pískovce, slepenec, pískovce, prachovce, jílovec, uhelné sloje, brekcie, tufy a tufity [ID: 435]**
Eratém: paleozoikum, Útvar: karbon, Oddělení: karbon svrchní, Stupeň: westphal, Podstupeň: westphal C, westphal D, Souvrství: kladenské, Poznámka: nerozlišené, Horniny: pískovec, slepenec, prachovec, jílovec, uhelná sloj, brekcie, tuf, tufit, Typ hornin: sediment zpevněný, kaustobiolit, Poznámka: (sloje radnických, lubenských a nýránských souslojí), Soustava: Český masív - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: svrchní karbon a perm, Region: středočeské a západočeské mladší paleozoikum

Proterozoikum

- fyilitické břidlice a droby [ID: 759]**
Eratém: proterozoikum, Útvar: neoproterozoikum, Skupina: kralupsko-zbraslavská skupina, Horniny: břidlice fyilitická, droba fyilitická, Typ hornin: sediment zpevněný, Poznámka: nerozlišené, Soustava: Český masív - krystalinikum a prevariské paleozoikum, Oblast: středočeská oblast (bohémikum), Region: Barrandien, Jednotka:
- bazalt, andezitobazalt [ID: 763]**
Eratém: proterozoikum, Útvar: neoproterozoikum, Skupina: kralupsko-zbraslavská skupina, Horniny: bazalt, andezitobazalt, Typ hornin: vulkanit, Soustava: Český masív - krystalinikum a prevariské paleozoikum, Oblast: středočeská oblast (bohémikum), Region: Barrandien, Jednotka: proterozoikum Barrandienu, Subjednotka: kralupsko-zbraslavská skupina

Hladina podzemní vody byla v blízkosti mostu naražena v hloubce 2,5 m a ustálila se v úrovni 1,7 m pod terénem (viz vrt S 9/27). V prostoru mostu doporučujeme uvažovat s ustálenou hladinou v úrovni povrchové vody v korytu Zákolanského potoka.

Z vrtů W 8 a W 12 byly odebrány vzorky podzemní vody k chemickému rozboru pro stanovení agresivity na beton. Hodnoty koncentrací síranů odpovídají dle ČSN EN 206 Beton slabě a středně agresivnímu prostředí (koncentrace SO_4^{2-} byly stanoveny v hodnotě 757,6 mg/l a 431,3 mg/l). Pro podzemní vodu v prostoru mostu doporučujeme uvažovat se střední agresivitou na beton (stupeň agresivity prostředí XA2) dle ČSN EN 206.

3. GEOTECHNICKÉ VYHODNOCENÍ

3.1 Zatřídění zemin a hornin

Zeminy a horniny lze orientačně rozdělit do následujících geotechnických poloh, které představují vždy relativně homogenní části vrstevního profilu. Zeminy a horniny jsou zařazeny do následujících tříd dle dříve platné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy (zatřídění je shodné s platnou ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací).

- | | |
|-------------------|---|
| Poloha *1* | hlína humózní, navážka
zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno |
| Poloha *2* | jíl a hlína s organickou příměsí, měkké a tuhé konzistence
zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CIO (jíl se střední plasticitou, organický) |
| Poloha *3* | jíl, měkké a tuhé konzistence
zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CI (jíl se střední plasticitou) |
| Poloha *4* | štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý
zatřídění dle ČSN 73 1001 : G 3, G-F (štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy) |
| Poloha *5* | písek jílovitý (kaolinicky rozložená arkóza)
zatřídění dle ČSN 73 1001 : S 5, SC (písek jílovitý) až R 6 |

3.2 Fyzikálně - mechanické parametry zemin a hornin

V následující tabulce jsou uvedeny směrné normové hodnoty dle dříve platné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy s přihlédnutím ke genezi zemin. Dále jsou v tabulce uvedeny hodnoty svislé tabulkové únosnosti vrtaných pilot dle dříve platné ČSN 73 1002 Pilotové základy. Uvedené hodnoty jsou orientační a platí pouze pro předpokládaný geologický profil.

Poloha	ČSN 73 1001	γ_n [kN.m ⁻³]	c_{ef} [kPa]	φ_{ef} [°]	ν	σ_c [MPa]	E_{def} [MPa]	R_{dt} [kPa]	$U_{v, tab}$ [kN]
2	F 6, CIO	20,0	-	-	0,40	-	-	-	-
3	F 6, CI	21,0	8 - 16	17 - 21	0,40	-	2 - 5	50 - 100 ¹	-
4	G 3, G-F	19,0	0	33 - 38	0,25	-	70 - 80	450 ²	-
5	S 5, SC (R 6)	18,5	6 - 10	26 - 28	0,35	0,5 - 1,5	8 - 12	200 ²	580 ³

Pozn. : hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti je třeba upravit ve smyslu příl. 6 ČSN 731001 dle skutečné hloubky zakládání a šířky základu,

*¹ platí pro hloubku založení 0,8 - 1,5 m při šířce základu ≤ 3 m,

*² platí pro hloubku založení 1 m při šířce základu 1 m,

*³ platí pro průměr piloty 0,6 m a délce vetknutí 1,5 m.

γ_n objemová tíha

c_{ef} efektivní soudržnost zeminy

φ_{ef} efektivní úhel vnitřního tření zeminy

ν Poissonovo číslo

σ_c pevnost v prostém tlaku

E_{def} modul přetvárnosti

R_{dt} tabulková výpočtová únosnost

$U_{v, tab}$ svislá tabulková únosnost vrtaných pilot dle ČSN 73 1002 Pilotové základy

3.3 Těžitelnost zemin a hornin. zemní práce

Na základě dokumentace archivních vrtů jsou zastižené zeminy zařazeny dle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, dle dříve platné ČSN 73 3050 Zemní práce a dle ceníku C800-2 B/01/III./2, resp. TP 76 příloha č. 1 Klasifikace hornin podle vrtatelnosti pro vrty pro piloty a pro rýhy pro podzemní stěny do následujících tříd těžitelnosti :

Zemina / hornina	Poloha	ČSN 73 6133	ČSN 73 3050	TP 76, př. č. 1
navážka, hlína humózní	*1*	tř. I	tř. 2 - 4	I. třída
jíl a hlína, s organickou příměsí	*2*	tř. I	tř. 2	I. třída
jíl měkké a tuhé konzistence	*3*	tř. I	tř. 2	I. třída
šterk, ulehly	*4*	tř. I	tř. 3	II. třída
písek jílovitý, ulehly	*5*	tř. I	tř. 3	II. třída

Výkopy budou zastiženy zeminy 2. až 4. třídy těžitelnosti dle dříve platné ČSN 73 3050, které jsou těžitelné běžnými mechanismy. Zeminy polohy *2* a *3* budou při zvýšené vlhkosti lepkavé na pracovní nástroje.

Výkopy nad hladinou podzemní vody se svislými stěnami doporučujeme zajistit příložným pažením. V případě svahování výkopů doporučujeme sklon svahu 1 : 1.

Stěny výkopů pod hladinou podzemní vody doporučujeme zabezpečit pažením provedeným před zahájením výkopu (např. štetovnicemi).

4. ZÁVĚRY

Výsledky inženýrskogeologického posouzení lze shrnout do následujících bodů :

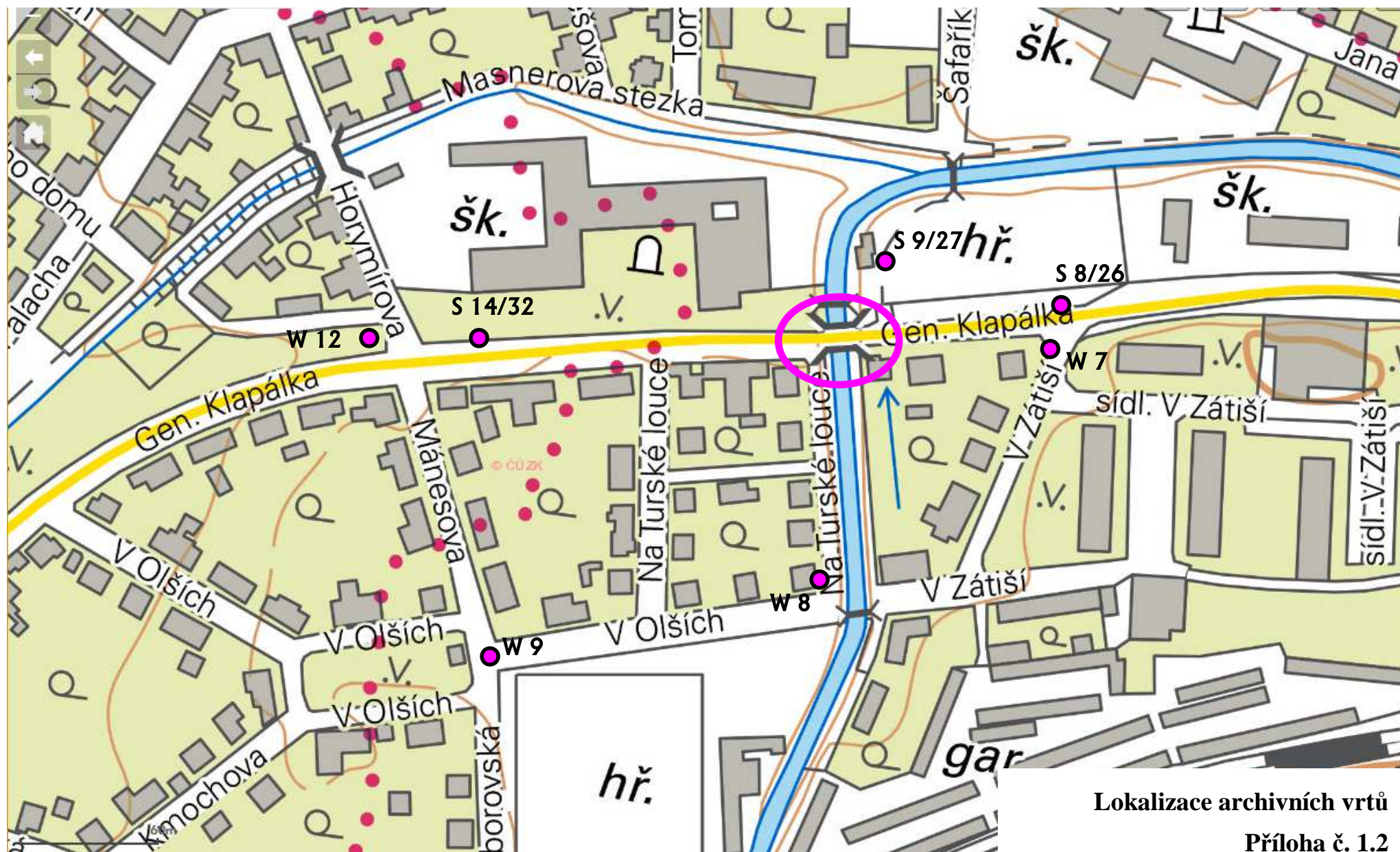
- horniny skalního podloží jsou v prostoru mostu uloženy v hloubce větší než cca 6 m pod terénem. Skalní podloží je překryto náplavy Zákolanského potoka, které při bázi tvoří ulehle štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy a výše hlinito-jílovité zeminy měkké a tuhé konzistence.
- Nový most lze založit na plošných základech se základovou spárou v poloze štěrků, tj. cca 4 m pod stávajícím terénem, popř. na pilotách vetknutých do hornin skalního podloží. Délku pilot doporučujeme uvažovat minimálně 8 m.
- Výkopy budou zastiženy zeminy 2. až 4. třídy těžitelnosti dle dříve platné ČSN 73 3050, které jsou těžitelné běžnými mechanismy. Zeminy polohy *2* a *3* budou při zvýšené vlhkosti lepkavé na pracovní nástroje.
- Hladina podzemní vody byla v blízkosti mostu naražena v hloubce 2,5 m a ustálila se v úrovni 1,7 m pod terénem (viz vrt S 9/27). V prostoru mostu doporučujeme uvažovat s ustálenou hladinou v úrovni povrchové vody v korytu Zákolanského potoka.
- Podzemní vodu doporučujeme hodnotit dle ČSN EN 206 Beton jako středně agresivní prostředí (stupeň agresivity XA2).

Tento posudek byl vypracován na základě archivních geologických průzkumů a mapových podkladů. V průběhu realizace stavby doporučujeme provedení přejímky základové spáry geologem, popř. provádění geologického dozoru při realizaci předvrtů pro piloty.

V Praze dne 15.9. 2018

Ing. Marek Soukup





Lokalizace archivních vrtů

Příloha č. 1.2

**Kralupy n. Vltavou, ul. Generála Klapálka,
rekonstrukce mostu ev. č. 101 - 055**

čís. úkolu : 2018 - 1 - 101

Příloha č. 2

**Dokumentace archivních vrtů
Fotodokumentace**

Dokumentace archivních vrtů

W 7

W	7	749 007,50	1 025 191,00	177,21
0,00 - 0,10	humus			
0,10 - 3,20	hlinitá navážka s kusy cihel, malty silně ulehá			
3,20 - <u>6,00</u>	hnědý zahliněný hrubý písek s valouny do Ø 2 - 6 m , ulehý (20-40 %) (od hloubky cca 5,50-6,00 m méně zahli- něný)			
Hladina podzemní vody nebyla zjištěna .				

W 8

W	8	749 108,00	1 025 307,50	176,76
0,00 - 0,10	humus			
0,10 - 0,40	škvárová navážka			
0,40 - 1,80	tmavě hnědá písčito-jílovitá zemina, pevná			
1,80 - 2,10	tmavá šedočerná jílovitá zemina se zbytky rostlin bahnitého charakteru měkká až tuhá			
2,10 - 2,60	tmavý šedohnědý jííl měkký až tuhý			
2,60 - 3,50	světlý žlutohnědý jííl slídnatý měkký až tuhý			
3,50 - 4,10	dtto , slabě namodralý jemně písčitý, měkký			
4,10 - <u>5,10</u>	tmavě hnědý hrubý písek silně zahliněný s valouny do Ø 2 - 5 cm (20 %)			
Hladina podzemní vody se dne 24.6.1964 ustálila v hloubce 1,90 m pod povrchem terénu . Byl odebrán vzorek vody .				

W 9

W	9	749 251,00	1 025 331,00	176,92
0,00 - 0,50	škvárová navážka (cesta)			
0,50 - 1,10	hnědá písčito-jílovitá zemina pevná až tuhá, ulehá			
1,10 - 1,80	tmavě šedočerný jííl s hrudkovitou struk- turou , tuhý			
1,80 - 2,80	světlý žlutohnědý slabě nazelenalý jííl tuhý, ojediněle s polohami písčitými			
2,80 - 3,90	silně jílnatý hrubě písčitý štěrk zavlhlý ojediněle s valouny do 2 - 3 - 5 cm (20 až 30 %)			
3,90 - <u>5,60</u>	hnědý hrubě písčitý štěrk , val. do 5 - 8 cm , ulehý			
Hladina podzemní vody se dne 24.6.1964 ustálila v hloubce 1,27 m pod povrchem terénu .				

W 12

W 12	749 302,00	1 025 188,00	177,70
0,00 - 1,90	kamenitá navážka ulehla		
1,90 - 2,60	tmavý šedočerný jíł měkký až tuhý		
2,60 - 3,20	světlý šedohnědý jíł měkký		
3,20 - 4,90	hnědý , zahliněný hrubě písčité štěrky val. do 2 - 3 cm (10 - 20 %)		
4,90 - <u>5,40</u>	světlá žlutohnědá arkosa až arkosovitý slepenec , rozpadavá v písek, kaolinický zvětralá		

Hladina podzemní vody se dne 25.6.1964 ustálila v hloubce
2,43 m pod povrchem terénu . Byl odebrán vzorek vody .

S 8/26

0,00 - 0,40	šedočerná hlína
0,40 - 1,00	žlutý jíł , slabě písčité s CaO
1,00 - 1,90	hrubý šterkopísek do Ø 70 cm s CaO
1,90 - 3,60	drobný šterkopísek
Hladina podzemní vody naražena v hl. 2,50 m ustálena v hl. 2,30 m .	

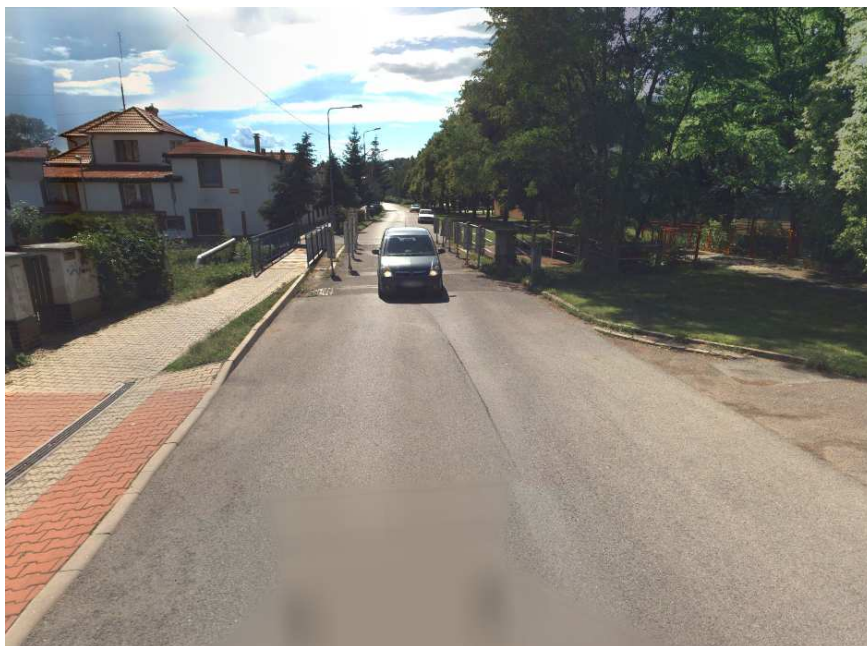
S 9/27

0,00 - 0,60	drn, šedohnědá hlína
0,60 - 1,60	šedohnědý jíł, slabě písčité, s vápnem
1,60 - 1,80	šedý jíł s oblázky , tuhý
1,80 - 2,30	šedý jíł polotuhý
2,30 - 2,40	šedý jíł písčité , bahenní zápach
2,40 - 2,70	šedý jíł polotuhý
2,70 - 3,60	šedozelený písek s oblázkem
Hladina podzemní vody naražena v hl. 2,30 m ustálena 1,70 m .	

S 14/32

0,00 - 0,40	šedá hlína
0,40 - 1,40	hnědý jíł s oblázky
1,40 - 2,50	šedý jíł hnědě pruhovaný, polotuhý
2,50 - 3,30	šedý jíł plastický bahen. zápach
3,30 - 3,80	žlutohnědý šterkopísek
3,80 - 5,30	žlutý šterk jílovitopísčité
Hladina podzemní vody naražena v hl. 2,50 m ustálena v hl. 1,30 m .	

Fotodokumentace



Celkové pohledy na most (zdroj : seznam.cz, a.s.)

Kralupy n. Vltavou, ul. Generála Klapálka, rekonstrukce mostu ev. č. 101 - 055