

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

o

inženýrskogeologickém posouzení území

Název úkolu :

**Horšovský Týn,
most přes Radbuzu**

Číslo úkolu :

2020 - 1 - 022/1

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

C.3

PRAHA, ÚNOR 2020

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	3
3.1 Zatřídění zemin a hornin	3
3.2 Fyzikálně - mechanické parametry zemin a hornin	3
3.3 Těžitelnost zemin a hornin	4
4. Závěry	5

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 přes řeku Radbuzy v Horšovském Týnu (okres Domažlice), ulici Jana Littrowa. Lokalizace mostu je vyznačena v příloze č. 1.1 Přehledné situaci a v příloze č. 1.2 Lokalizaci archivních vrtů.

Zájmové území se nachází v údolní nivě Radbuzy. Povrch terénu je rovinatý s nadmořskou výškou cca 373,5 až 374,5 m. Nadmořská výška povrchu vozovky je v prostoru mostu cca 376 m.

Základní informace o geologické stavbě byly získány z následujících archivních zpráv uložených v archivu České geologické služby - Geofondu :

- [1] Holá, J. : Horšovský Týn, okres Domažlice, dostavba zemědělského učiliště, inženýrsko-geologický průzkum (KPO Stavoprojekt Plzeň, 4/1990)
- [2] Čeněk, C. : Horšovský Týn - kanalizace, geologický průzkum, závěrečná zpráva (AQUATEST a.s., 4/2004)
- [3] Luštincová, L. : Zpráva o výsledcích inženýrsko-geologického průzkumu pro obchodní dům v Horšovském Týnu (Stavební geologie n.p., 10/1972)

V rámci archivního průzkumu [1] byly provedeny průzkumné vrty na pravém břehu Radbuzy a ve zprávách [2] a [3] je uvedena dokumentace vrtů realizovaných na levém břehu.

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

2. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Skalní podloží v zájmovém prostoru tvoří jemnozrné dvojslídne svory moldanubika Českého lesa krystalinika Českého masivu proterozoického až paleozoického stáří.

Na pravém břehu byly silně zvětralé svory (poloha *4a*) zastiženy v hloubce 4,2-5,1 m pod terénem, tj. v úrovni 370,1-368,4 m n.m. Dle dokumentace vrtů jsou zatříděny jako písčité jíly až silně zvětralé horniny. Na levém břehu byly navětralé svory (poloha *4b*) zastiženy pouze vrtem W 1 [3] v hloubce 6,15 m pod terénem, tj. v úrovni cca 367,9 m n.m. Dalšími vrty provedenými blíže ke korytu Radbuzy do hloubky až 7,0 m (366,8 m n.m.) nebylo skalní podloží zastiženo. Na levém břehu tedy doporučujeme uvažovat s hloubkou uložení skalního podloží více než 10 m pod úrovní vozovky na mostě.

Skalní podloží je překryto náplavy Radbuzy následujícího charakteru :

- štěrk hlinitý a štěrk s příměsí jemnozrné zeminy (poloha *3*). Štěrky jsou ulehlé, hrubě zrnité s průměrnou velikostí valounů 7 cm a maximální 10 cm (dle popisu vrtů na levém břehu). Mocnost polohy se pohybuje od cca 0,5 m až po více než 2 m. V prostoru vrtu S 3p [1] není poloha vyvinuta.
- Hlína (poloha *2*) měkké a tuhé konzistence s proměnlivým podílem písčité příměsi a lokálně i s organickou příměsí. Mocnost polohy je cca 2 - 4 m.

Svrchní část profilu tvoří převážně navážky (poloha *1*) o mocnosti zpravidla 1-2 m.

Hladina podzemní vody mělké kvartérní zvodně je vázaná na aluviální sedimenty s vysokou průlinovou propustností. Pro štěrky lze uvažovat s koeficientem propustnosti v řádu 10^{-3} m/s. Kolektor je spojený s horizontem povrchové vody a jedná se o tzv. pořiční vodu. Naraženou a ustálenou hladinu doporučujeme uvažovat v úrovni povrchové vody v korytu Radbuzy.

Další zvodnění je vázané na hlubší puklinové systémy ve skalním masivu.

Z vrtů realizovaných v rámci archivních posudků byly odebrány vzorky podzemní vody pro stanovení agresivity na beton. Výsledky rozborů jsou v následující tabulce a porovnány s limitními hodnotami uvedenými v ČSN EN 206 Beton - Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, tabulky 2 - Mezní hodnoty pro stupně chemického působení zeminy a podzemní vody pro slabě agresivní prostředí na beton (stupeň agresivity XA1).

Stanovení	Vrt			Limity ČSN EN 206 pro slabě agresivní prostředí (stupeň agresivity XA1)
	S 2 [1]	S 3 [1]	S 2 [2]	
sírany (mg/l)	89,6	41,6	37,0	≥ 200 a ≤ 600
pH	6,7	6,8	7,65	$\leq 6,5$ a $\geq 5,5$
CO ₂ agresivní (mg/l)	0	0	6,6	≥ 15 a ≤ 40
amonné ionty (mg/l)	-	-	0,49	≥ 15 a ≤ 30
hořčík (mg/l)	3,4	42,7	10,9	≥ 300 a ≤ 1000

V podzemní vodě odebrané z archivních vrtů nepřekročily hodnoty žádného ze sledovaných ukazatelů spodní mezní hodnoty pro slabě agresivní prostředí. Podzemní voda tedy nevykazuje agresivitu na beton.

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 a dalšími ČSN).

Poloha *1* navážka

zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno

Poloha *2* hlína, měkké a tuhé konzistence (náplav)

zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 5, MI (hlína se střední plasticitou)

Poloha *3* štěrk hlinitý a štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý (náplav),

**zatřídění dle ČSN 73 1001 : G 4, GM (štěrk hlinitý) a
G 3, G-F (štěrk s přím. jemnozrn. zeminy)**

Poloha *4a* svor silně zvětralý

zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 5 (F 4, CS - jíl písčité)

Poloha *4b* svor navětralý

zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 4

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 a hornin. Dále jsou v tabulce uvedeny pro horniny 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.

<i>Poloha</i>	<i>ČSN 73 1001</i>	<i>γ_n [kN.m⁻³]</i>	<i>c_{ef} [kPa]</i>	<i>φ_{ef} [°]</i>	<i>ν</i>	<i>σ_c [MPa]</i>	<i>E_{def} [MPa]</i>	<i>R_{dt} [kPa]</i>	<i>$U_{v, tab}$ [kN]</i>
2	F 5, MI	20,0	8 - 12	19 - 23	0,40	-	1,5 - 4	70 - 150 ¹	-
3	G 4, GM G 3, G-F	19,0	0 - 4	30 - 35	0,25	-	60 - 80	300 - 450 ²	-
4a	R 5	19,5	10 - 15	25 - 28	0,35	1 - 3	15 - 20	250	580 ³
4b	R 4	21,5	-	-	0,30	5 - 15	40	350	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 (u hornin zdánlivá soudržnost)

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

Na základě dokumentace archivních vrtů jsou zastižené zeminy a horniny 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	*1*	tř. I	tř. 2 - 3	I. třída
hlína, měkké a tuhé konzistence	*2*	tř. I	tř. 2	I. třída
šterk hlinitý, šterk, ulehlý	*3*	tř. I	tř. 3 - 4	II. třída
svor, silně zvětralý	*4a*	tř. I	tř. 3	II. třída
pararula zdravá	*4b*	tř. I - II	tř. 4 - 5	III. třída

Hlíny polohy *2* budou lepidivé na pracovní nástroje.

Hladina podzemní (poříční) vody bude zastižena v úrovni povrchové vody v korytu a z hlubších výkopů bude nutné odčerpávat vodu. Přítoky budou závislé na hloubce výkopu, mocnosti zvodnělé vrstvy a použitím pažení.

4. ZÁVĚRY

Výsledky inženýrskogeologického posouzení lze shrnout do následujících bodů :

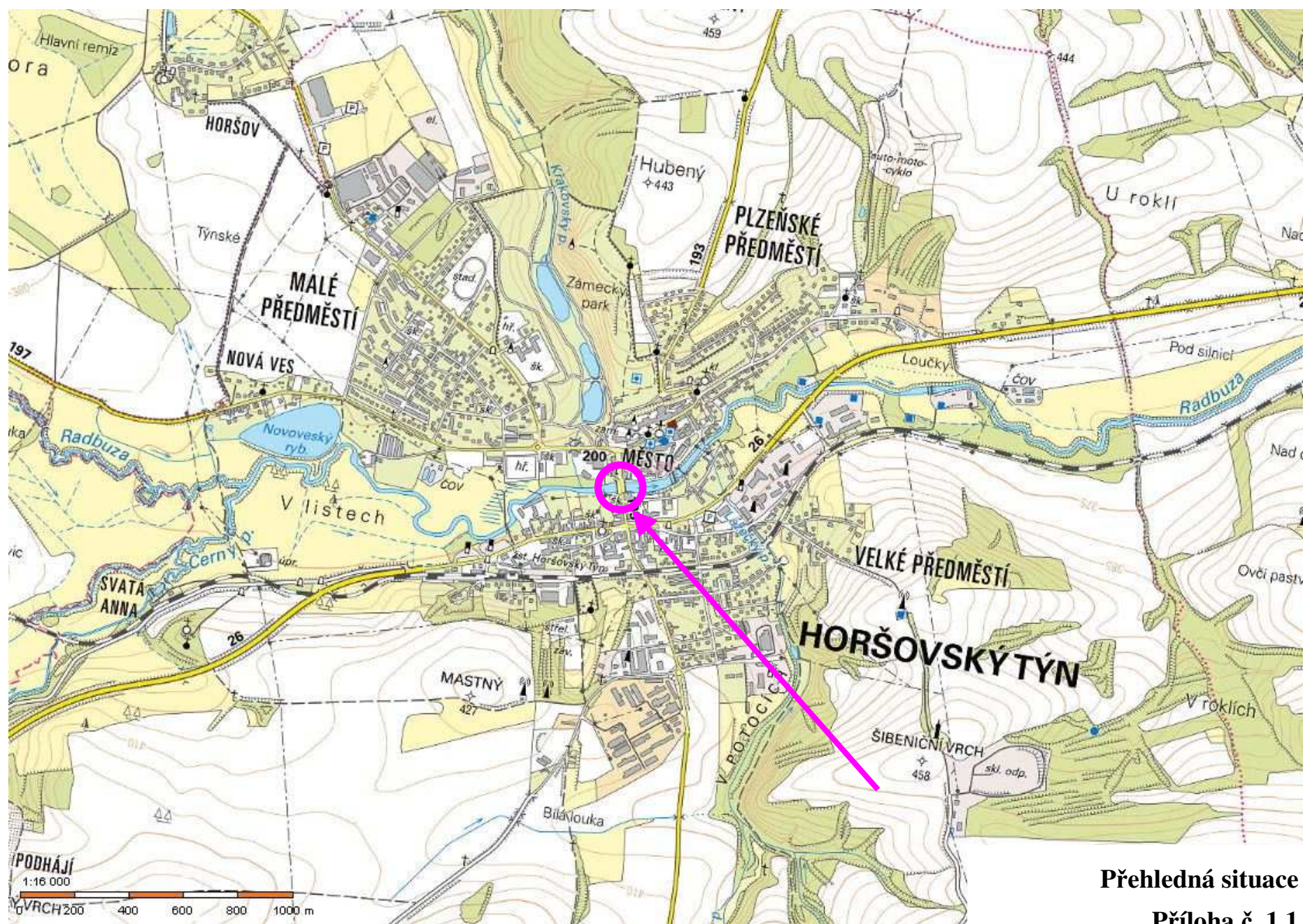
- skalní podloží v zájmovém území tvoří silně zvětralé a navětralé svory. Na pravém břehu byly silně zvětralé svory (poloha *4a*) zastiženy v hloubce 4,2-5,1 m pod terénem, tj. v úrovni 370,1-368,4 m n.m. Na levém břehu tedy doporučujeme uvažovat s hloubkou uložení skalního podloží více než 10 m pod úrovní vozovky na mostě.
- Bázi kvartérního pokryvu tvoří uhlé hrubě zrnité štěrky o mocnosti od cca 0,5 m až po více než 2 m. Nad štěrky jsou uloženy hlíny měkké a tuhé konzistence v mocnosti cca 2 - 4 m. Svrchní část profilu tvoří navážky.
- Nosné prvky případných nových mostů doporučujeme založit na hlubinných základech vetknutých do skalního podloží. Lze uvažovat s využitím velko-průměrových pilot nebo mikropilot.
- Hladina podzemní (poříční) vody bude zastižena v úrovni povrchové vody v korytu vázaná na průlinově propustný kolektor štěrků. Další zvodnění je vázané na hlubší puklinové systémy ve skalním masivu.
- Podzemní voda nevykazuje dle ČSN EN 206 agresivitu na beton (hodnocení na základě rozborů podzemní vody uvedených v archivních posudcích).

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

V Praze dne 10.2. 2020



Ing. Marek Soukup



Přehledná situace

Příloha č. 1.1

**Horšovský Týn,
most přes Radbuzu**
číslo úkolu : 2020- 1 - 022

Příloha č. 2

**Dokumentace archivních vrtů
Fotodokumentace**

Dokumentace archivních vrtů

S 2 (podklady[1])

y = 857 343,50

x = 1 089 078,00

z = 373,49 m n.m.

S2 373,49

0,0 - 1,1	navážka - hnědá písčité hlína, úlomky cihel, kamení	F3	MSZ	3
1,1 - 2,0	tuhý jemně písčité jíl, béžový - náplav	F6	CI	3
2,0 - 3,0	kašovitý jemně písčité jíl, šedobéžový - náplav	F6	CI	4
3,0 - 4,2	měkká hlína až jíl, šedá - náplav	F7	MH	2 - 3
4,2 - 4,8	hlinitý štěrk, šedý, výplň tuhá	G4	GM	3
4,8 - 6,0	zcela rozpadlý svor (R5 - R6) - pevný světle šedý písčité jíl	F4	CS	4
6,0 - 8,0	dtto - tmavě šedý	F4	CS	4
Hladina podzemní vody naražená - 4,2 m				
ustálená - 1,2 m				

S 3 (podklady[1])

y = 857 290,90

x = 1 089 086,10

z = 373,47 m n.m.

S3 373,47

0,0 - 0,4	navážka - šedohnědá písčité hlína, úlomky cihel, kamení	F3	MSZ	3
0,4 - 1,4	tuhá jemně písčité hlína, šedobéžová - náplav	F5	MI	3
1,4 - 4,6	měkká hlína až jíl, šedá - náplav	F7	MH	2 - 3
4,6 - 5,1	hlinitý štěrk, šedý, výplň tuhá	G4	GM	3
5,1 - 8,0	zcela rozpadlý svor (R5 - R6) - pevný šedý písčité jíl	F4	CS	4
Hladina podzemní vody naražená - 4,6 m				
ustálená - 1,8 m				

S 3p (podklady[1])

S3 374,27

Y = 857 198,20

X = 1 089 109,20

0,0 - 1,1	navážka - zemina, úlomky cihel, příměs škváry
1,1 - 1,7	tuhý černý náplav, jemně písčité jíl, kousky dřeva
1,7 - 4,2	měkký černošedý jílovitý náplav, org. příměs
4,2 - 4,6	černošedý silně zvětralý svor
4,6 - 4,8	silně až středně zvětralý svor
4,8 - 6,8	středně zvětralý dtto
Hladina podzemní vody naražená - 3,3 m	
ustálená - 1,7 m	

S 2 (podklady[2])

✓S2 857148.10 1089010.96 373.62

S2 (most)

0,0 - 1,5 m navážka (hlína s úlomky cihel)

1,5 - 4,0 m jíl, modrošedý, tuhý, od 1,8 m až měkký/kašovitý

hladina podzemní vody - 1,8 m

W 1 (podklady[3])

W 1	857 301,00	1 088 904,50	374,01
0,00 – 0,15	chodník		
0,15 – 2,40	navážka – úlomky cihel, štět, jílovito-písčitá hlína		
2,40 – 3,20	zelenošedá náplavová hlína s ojedinělými drobnými valounky o \emptyset velikostí do 3 cm, konsistence měkká		
3,20 – 5,00	zelenošedý jílovitý písek, zvodnělý místy se zbytky rostlinstva		
5,00 – 6,15	písčitý štěr, valouny o \emptyset velikosti 4 cm, max. kolem 10 cm (cca 70 %)		
6,15 – 7,00	granátický svor navětralý, stříbřitě lesklý		
Hladina podzemní vody zjištěna dne 10.7.1972 v hloubce 1,66 m			

W 4 (podklady[3])

W 4	857 272,00	1 088 946,00	373,53
0,00 – 2,00	navážka (cihly, úlomky kamene, písčitá hlína)		
2,00 – 5,50	šedozelená náplavová hlína jílovito-písčitá, měkké až kašovitě konsistence		
5,50 – 6,70	písčitý štěr, písčitá frakce středně zrnitá, štěrkovitá frakce o \emptyset velikosti 7 cm, max. 10 cm, valouny dokonale opracované tvoří cca 70 %		
Hladina podzemní vody zjištěna dne 7.10.1972 v hloubce 1,20 m pod terénem. Z hloubky 5,0 m odebrán vzorek zeminy.			

W 5 (podklady[3])

W 5	857 262,00	1 088 935,00	373,76
0,00 – 1,50	navážka (dtto sonda W 4)		
1,50 – 5,30	zelenošedá náplavová hlína, slabě písčitá, konsistence měkká		
5,30 – 7,00	ulehlý písčitý štěr, štěrkovitá frakce o \emptyset velikosti 5 cm, max. 10 cm (50 – 80 %)		
	písčitá frakce středně zrnitá.		
Hladina podzemní vody zjištěna dne 7.10.1972 v hloubce 1,20 m pod terénem – odebrán vzorek vody. Z hloubky 4,20 m odebrán vzorek zeminy.			

Fotodokumentace



Celkové pohledy na most

Horšovský Týn, most přes Radbuzu, posudek