

Objednatel stavby:



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

Zborovská 11, 150 21 Praha 5

IČ: 000 66 001

Zhotovitel:

Společnost APIS-PONTEX-SATRA-CR PROJEKT

Vedoucí člen:

Ateliér projektování inženýrských staveb, s.r.o.

OHRADNÍ 24b, 140 00 – PRAHA 4



ATELIÉR PROJEKTOVÁNÍ INŽENÝRSKÝCH STAVEB, s.r.o.  
OHRADNÍ 24B  
140 00 PRAHA 4 - MICHLE

Společníci:

Pontex, spol. s r.o.

BEZOVÁ 1658/1/1, 147 00 PRAHA 4



SATRA, spol. s r.o.

SOKOLSKÁ 32, 120 00 PRAHA 2




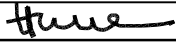
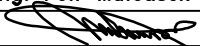
CR Projekt s.r.o.

POD BORKEM 319, 293 01 MLADÁ BOLESLAV



Souřadnicový systém: S-JTSK

Výškový systém: Bpv

Číslo zakázky:	20 139 00	HIP:	Ing. Jan BAŽIL	 Praha 4, Bezová 1658/1, 147 00 tel: +420 244462219 fax: +420 244461038
			727970803, bazil@pontex.cz	
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL	Zodp. projektant:	Ing. Jan BAŽIL	
			727970803, bazil@pontex.cz	
Tech. kontrola:	Ing. Petr Matoušek	Vypracoval:		
				

Objednatel: KSUS Středočeského kraje		Obec: Jíloviště		Kraj:	Středočeský
Akce:	III/11513 Jíloviště most ev.č. 11513-1 přes D4 v obci Jíloviště			Datum	Stupeň
				10/2024	PDPS
				Souprava	Č. přílohy
Část:	F. SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE				
Příloha:	INŽENÝRSKO GEOLOGICKÝ PRŮZKUM				F.4

**ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA**  
**o**  
**inženýrskogeologickém a hydrogeologickém**  
**průzkumu**

Název úkolu : **Jíloviště,**  
**rekonstrukce mostu ev. č. 11513-1 přes D4**  
Číslo úkolu : **2021 - 1 - 029**  
Odběratel : **Pontex, spol. s r.o., Bezová 1658/1, 147 00 Praha 4**

Odpovědný řešitel : **Ing. Marek Soukup**

**PRAHA, BŘEZEN 2021**

**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 .....	3
3. Geotechnické vyhodnocení .....	3
3.1 Zatřídění zemin a hornin .....	3
3.2 Fyzikálně - mechanické parametry zemin a hornin .....	4
3.3 Těžitelnost zemin a hornin .....	4
4. Zasakování srážkových vod .....	5
5. Závěry .....	6

## **Seznam příloh :**

Příloha č. 1.1	Přehledná situace
č. 1.2	Situace průzkumných prací, účelová mapa 1 : 500
Příloha č. 2	Dokumentace průzkumného vrtu Dokumentace archivních vrtů Fotodokumentace
Příloha č. 3	Dokumentace vsakovací zkoušky

## 1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti Pontex s.r.o. (objednávka ze dne 23.2. 2021, čj. PX 039/2021/msl) byl proveden inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum pro projektovanou rekonstrukci silničního mostu ev. č. 11513-1 přes dálnici D4 Praha - Příbram v obci Jíloviště (okres Praha - západ), ulici Všenorská. Lokalizace mostního objektu je vyznačena v příloze č. 1.1.

Cílem průzkumu bylo definovat základové poměry v prostoru mostu a stanovit koeficient vsaku horninového prostředí jako podklad pro návrh vsakovacího zařízení srážkových vod odváděných z mostu.

Jako mapový podklad pro provedení průzkumu poskytl objednatel polohopisné (systém JTSK) a výškopisné (systém Balt po vyrovnání) zaměření stávající situace. Dálnice D4 je s zájmovém úseku vedena v úrovni přirozeného terénu a v mělkém zářezu. Úroveň silnice III/11513 na mostě je cca 356 m n.m. až 358 m n.m. a dálnice D4 pod mostem 350,8 m. Silnice III/11513 je v blízkosti mostu vedena na násypu.

V rámci inženýrskogeologického průzkumu byly provedeny následující práce :

- 1 jádrový vrt označený jako Jm 1 do hloubky 1,6 m. Vrtáno bylo dne 12. 3. 2021 jádrovým způsobem na sucho. Průzkumný vrt byl proveden východně od mostu při patě násypu silnice III/11513 z úrovně 351,3 m.

Geologickou dokumentaci provedli zpracovatelé průzkumu bezprostředně po odvrtání, takže bylo dokumentováno zcela čerstvé vrtné jádro včetně podstatných jevů, které se vlivem vyschnutí vrtného jádra při uložení smazávají. Psaná dokumentace vrtného jádra, fotodokumentace jádra a lokality je uvedena v příloze č.2.

- Místo průzkumného vrtu bylo zaměřeno laserovým dálkoměrem od jednoznačných identifikačních bodů v terénu a vyneseno do mapy. Polohopisné souřadnice (systém JTSK) a výškopisné souřadnice (systém Balt po vyrovnání) byly odečteny z mapového podkladu a jsou uvedeny u dokumentace vrtu. Lokalizace průzkumného vrtu s grafickým znázorněním geologického profilu je vyznačena v příloze č. 1.2 Situaci průzkumných prací.
- Vsakovací (nálevová) zkouška ve vrtu Jm 1 pro posouzení možnosti vsakování srážkových vod na pozemku. Zkoušky vyhodnotil RNDr. Ivan Koroš z Hydrogeologické společnosti s.r.o. (odborná způsobilost pro hydrogeologii č. 1660/2003). Grafická dokumentace zkoušky je uvedena v příloze č. 3.

Další informace o geologické stavbě byly získány z archivních zpráv o geologických průzkumech v blízkosti mostu uložených v archivu České geologické služby ([1] až [3]) a zpracovatele ([4]) :

- [1] Herešová, D. : Hydrogeologický průzkum pro vodárnu Jíloviště (Vodní zdroje, 1985)
- [2] Hepnar, P. : Zhodnocení hydrogeologického průzkumu pro Pallace hotel - Jíloviště (Vodní zdroje, 1963)
- [3] Pilařová, M. : Jíloviště, průzkumný hydrogeologický vrt (Vodní zdroje a.s., 1993)
- [4] Soukup, M. : Trnová, přiváděcí řad do VDJ Trnová (INGES s.r.o., 2014)

Lokalizace archivních průzkumných vrtů je vyznačena v příloze č. 1.1 Lokalizaci zájmového území a jejich dokumentace je uvedena v příloze č. 2.

## 2. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Skalní podloží v zájmovém prostoru a širším okolí tvoří prachovce a břidlice štěchovické skupiny proterozoika Barrandienu.

Průzkumným vrtem Jm 1 byly **slabě navětralé prachovité břidlice (poloha \*2a\*)** zastiženy v hloubce od 0,3 m pod terénem a hlouběji, od 1,4 m byly **prachovité břidlice** dokumentovány jako **zdravé (poloha \*2b\*)**. Břidlice jsou šedého a tmavě šedého zbarvení, svrchu tenče deskovitě odlučné (hustota ploch odlučnosti 2-4 cm) a hlouběji deskovitě odlučné (hustota ploch odlučnosti 4-6 cm).

Archivními průzkumnými vrty umístěnými po obou stranách mostu bylo skalní podloží tvořené břidlicemi zastiženo v hloubce do 1 m.

Kvartérní pokryv tvoří **písčité hlíny (poloha \*1\*)** s úlomky břidlice, které byly vrtem Jm 1 zastiženy od povrchu terénu do hloubky 0,3 m, popř. kamenité sutě nebo kamenité navážky.

Podzemní voda je vázaná na puklinové systémy ve skalním masivu, které nevytváří souvislý kolektor. Vydutnost zvodnění je velmi nízká. Při provádění výkopů pro nové základové prvky (např. předvrty pro piloty) nelze tedy vyloučit zastižení zvodnělých puklin. Podzemní voda byla zastižena archivními průzkumnými vrty v hloubce 28 m (vrt HV-1 [1]), 3,2 m (vrt S-1 [2]) a 18,0 m (vrt Ji-5 [3]).

## 3. GEOTECHNICKÉ VYHODNOCENÍ

### 3.1 Zatřídění zemin a hornin

Zeminy a horniny lze 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\***    **hlína písčitá**

**zatřídění dle ČSN 73 1001 :    F 3, MS (hlína písčitá)**

**Poloha \*2a\***    **prachovitá břidlice navětralá**

**zatřídění dle ČSN 73 1001 :    R 3**

**Poloha \*3b\***    **prachovitá břidlice zdravá**

**zatřídění dle ČSN 73 1001 :    R 2**

### 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. Dále jsou v tabulce uvedeny hodnoty svislé tabulkové únosnosti vrtaných pilot dle dříve platné ČSN 73 1002 Pilotové základy.

Poloha	ČSN 73 1001	$\gamma_n$ [kN.m <sup>-3</sup> ]	$c_{(ef)}$ [kPa]	$\phi_{(ef)}$ [°]	$\nu$	$\sigma_c$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$R_{dt}$ [kPa]	$U_{v. tab}$ [kN]
*1*	F 3, MS	18,5	8 - 12	26 - 29	0,35	-	5 - 8	150 <sup>1</sup>	-
*2a*	R 3	22,0	-	-	0,15	30 - 50	150	800	1000 <sup>2</sup>
*2b*	R 2	23,0	-	-	0,10	50 - 150	>250	> 1000	1000 <sup>2</sup>

Pozn. : hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti je třeba upravit ve smyslu příl. 6 ČSN 73 1001 dle skutečné hloubky zakládání a šířky základu,

\*<sup>1</sup> platí pro hloubku založení 0,8 - 1,5 m při šířce základu  $\leq 3$  m,

\*<sup>2</sup> pro průměr piloty 0,6 m a délce vetknutí 1,5 m.

$\gamma_n$  objemová tíha

$c_{(ef)}$  efektivní soudržnost zeminy

$\phi_{(ef)}$  efektivní úhel vnitřního tření

$\nu$  Poissonovo číslo

$\sigma_c$  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 vizuálního hodnocení 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 přílohy 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
hlína písčitá	*1*	I	tř. 2	I. třída
prachovitá břidlice navětralá	*2a*	II	tř. 5	III. třída
prachovitá břidlice zdravá	*2b*	III	tř. 6	III. třída

Výkopovými pracemi budou mělce pod terénem zastiženy obtížně těžitelné prachovité břidlice až 6. třídy těžitelnosti dle dříve platné ČSN 73 3050 Zemní práce. V případě zastižení masivních prokřemenělých poloh se může jednat až o 7. třídu těžitelnosti.

Stěny krátkodobě otevřených výkopů v prostředí zemin kvartérního pokryvu doporučujeme zajistit příložným pažením. Výkopy ve skalních horninách lze provádět bez pažení se sklonem stěn v poměru 1 : 0,1 až 1 : 0,3 (dle rozpukanosti a sklonu vrstev).

Ve skalním masivu nelze zcela vyloučit zastižení slabě zvodnělých puklin, a to především ve srážkově bohatém období. Vydatnost zvodnění lze přepokládat maximálně v řádu setin litrů za vteřinu.

#### 4. ZASAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

Na vrtu Jm 1 byla dne 12.3.2021 provedena vsakovací zkouška. Hloubka vrtu činila 1,6 m od terénu. Vrt byl dočasně zapažen perforovanou PVC trubkou o průměru 75 mm, vyvedenou do úrovně 0,15 m nad terénem. Do vrtu byla nalitá voda a byl měřen pokles hladiny po dobu 180 minut. Průběh měření je znázorněn v příloze č. 3. Základní údaje o zkoušce jsou uvedeny v následující tabulce.

Objekt č.	Jm 1
Odměrný bod (OB - m nad terénem) :	0,15
Hloubka objektu od OB (m):	1,75
Průměr sondy (mm) :	115
Průměr výstroje (mm) :	75
Nalévané množství (l) :	17
Doba nálevu (s) :	50
Hladina vody před nálevem (m od OB):	bez vody
Hladina vody po nálevu (m od OB):	0,40
Hladina vody na konci měření (m od OB):	0,69

Vsakování vody probíhalo nerovnoměrně. Do hloubky cca 0,5 m byl pokles hladiny pomalý. Poté se pokles ještě více zpomaloval. K infiltraci vody docházelo do zastižených písčitých hlín i podložních břidlic. Ke konci zkoušky nedošlo k úplnému vsaku nalité vody.

Propustnost byla stanovena výpočtem podle modifikovaného vztahu Maase :

$$k = \frac{r}{2 \cdot (h_1 + h_2)} \cdot \frac{h_1 - h_2}{t}$$

k koeficient propustnosti (m/s)

r poloměr výstroje (poloměr vrtu v m)

h2 zbytkový sloupec (na konci po nálevu, rozdíl oproti původní hladině; pro výpočet byla uvažována úroveň ustálené hladiny 0,80 m)

h1 zvýšení hladiny po nálevu (m)

t doba měření poklesu (s).

Výsledky výpočtů jsou uvedeny v následující tabulce :

##### Výpočet propustnosti

Doba měření (min.)	10	30	60	90	120	160	180
Hladina (m od ter.)	0,31	0,38	0,44	0,48	0,51	0,53	0,54
k (m/s)	2,1E-06	1,4E-06	9,3E-07	7,0E-07	5,6E-07	4,4E-07	3,9E-07

Vypočtené hodnoty propustnosti se až do hloubky 0,4 m pohybovaly v řádu  $10^{-6}$  m/s. Směrem do hloubky se propustnost mírně snižovala. Za reálnou propustnost v dolních partiích profilu lze považovat hodnotu  $2 \cdot 10^{-7}$  m/s, což lze považovat za prostředí slabě propustné.

**Koeficient vsaku  $k_v$**  (vyjadřující vsakovací schopnost prostředí ve smyslu ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod) byl vypočten pro interval 140.-180. minuty měření vsakovací zkoušky. Vychází  **$8,3 \cdot 10^{-6}$  m/s**.

Horniny jsou slabě propustné, s omezenou schopností akumulovat srážkové vody. Pro případný vsak srážkových vod bude možné využít celý dokumentovaný profil. Vsakovací objekty je možné je budovat jako vsakovací jámy nebo drény, jež budou (v závislosti na rozměrech) schopné pojmout denně množství v jednotkách, max. v prvních desítkách m<sup>3</sup>. Orientačně jsme množství vsáklých vod vypočítali pro různé průměry vsakovacího objektu. Výpočet vychází z předpokládané maximální denní výšky vsaku 0,72 m, vypočtené z úseku 140.-180. minuty měření vsakovací zkoušky. Výsledky jsou uvedené v následující tabulce.

#### Výpočet kubatury vsaku

Plocha vsakovacího objektu (m <sup>2</sup> )	Rychlost poklesu (m/den)	Kubatura vsaku (m <sup>3</sup> /den)
1	0,72	0,72
5	0,72	3,60
10	0,72	7,20
20	0,72	14,40

Likvidaci srážkových vod vsakováním do horninového prostředí doporučujeme provádět pouze pro menší zpevněné plochy o rozměrech desítek m<sup>2</sup>, do vsakovacího objektu (objektů) s volnou kapacitou pro zachycení přívalového deště. Vzhledem k propustnosti hornin lze počítat jen s velmi pomalým vsakováním již v době přívalové srážky. Vsakovací objekt by měl mít pro případ extrémní srážky možnost přetoku na okolní terén.

## 5. ZÁVĚRY

Výsledky inženýrskogeologického průzkumu lze shrnout do následujících bodů :

- novou mostní konstrukci lze založit na plošných základech se základovou spárou ve skalních horninách - prachovitých břidlicích, které jsou uloženy mělce pod terénem v hloubce do cca 1,0 m.
- Výkopovými pracemi budou mělce pod terénem zastiženy obtížně těžitelné deskovitě odlučné prachovité břidlice 6. třídy těžitelnosti dle dříve platné ČSN 73 3050 Zemní práce. V případě výskytu masivních prokřemenělých poloh lze horniny zařadit až do 7. třídy těžitelnosti.
- Koeficient vsaku  $k_v$  (vyjadřující vsakovací schopnost prostředí ve smyslu ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod) byl vypočten ze vsakovací zkoušky provedené ve vrtu Jm 1 v hodnotě  $8,3 \cdot 10^{-6}$  m/s.

Pokud by došlo k podstatným změnám v projektovaném záměru, lze závěry aplikovat pouze se souhlasem autorské organizace. V případě požadavku investora lze provést přejímku základové spáry ve vztahu k závěrům této zprávy, popř. dozor při hloubení pilot.

V Praze dne 30. 3. 2021

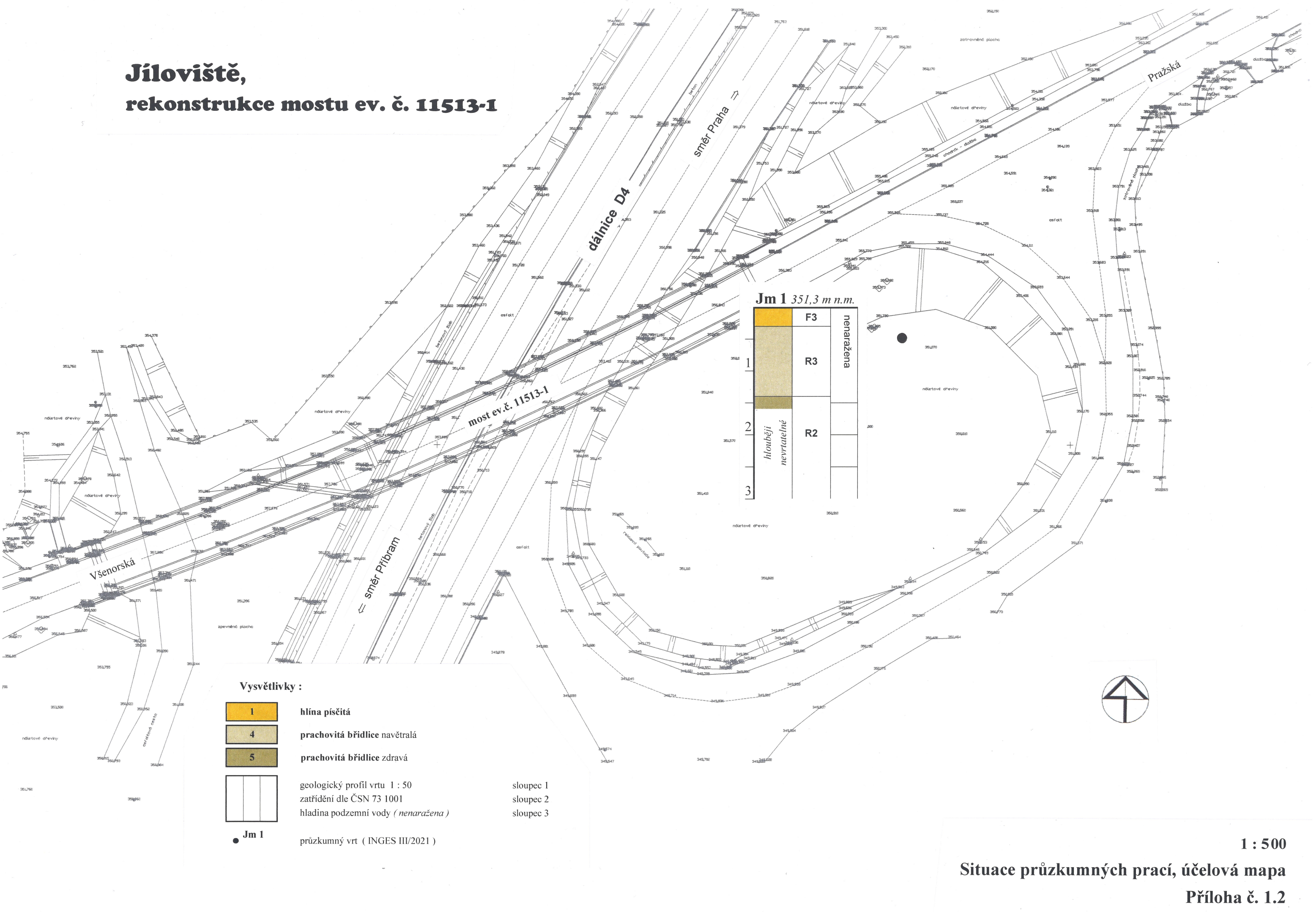
Ing. Marek Soukup







Jíloviště,  
rekonstrukce mostu ev. č. 11513-1



**Vysvětlivky :**

1

4

5

hlína písčitá

prachovitá břidlice navětralá

prachovitá břidlice zdravá

geologický profil vrtu 1 : 50  
zařazení dle ČSN 73 1001  
hladina podzemní vody ( *nenaražena* )

průzkumný vrt ( INGES III/2021 )

Jm 1 351,3 m n.m.		
1 2 3	F3	nenaražena
	R3	
	R2	

1 : 500  
Situace průzkumných prací, účelová mapa  
Příloha č. 1.2

**Jíloviště**  
**rekonstrukce mostu ev. č. 11513-1 přes D4**  
číslo úkolu : 2021 - 1 - 029

**Příloha č. 2**

**Dokumentace průzkumného vrtu**

**Dokumentace archivních vrtů**

**Fotodokumentace**

## Dokumentace průzkumného vrtu

### Jm 1

y = 751 226,5

x = 1 060 083,1

z = 351,3 m n.m.

0,0 - 0,3 m	hlína písčitá, tmavě hnědá a hnědá, svrchu s humózní příměsí, s drobnými úlomky hornin, <i>poloha *I*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 3, MS</i>
0,3 - 1,4	prachovitá břidlice slabě navětralá, šedá a tmavě šedá, tence deskovitě odlučná, hustota ploch diskontinuity 2-4 cm, úlomky rozpojitelné kladivem, <i>poloha *2a*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 3</i>
1,4 - 1,6	prachovitá břidlice zdravá, šedá a tmavě šedá, deskovitě odlučná, hustota ploch diskontinuity 4-6 cm, úlomky obtížně rozpojitelné kladivem, <i>poloha *2b*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 2</i>

Hladina podzemní vody : nenaražena.

*Ve vrtu provedena vsakovací (nálevová) zkouška.*



**Ji-5** (podklady [3])

Geofond č. 661/93		Úkol Název Jíloviště čis. 93 1 170		Sonda čís. Ji - 5 1	
Zprac. úkol bez geol. služby		Kóta terénu cca 350 m		2	
Vrt- mistr Z.Šmíd 4		Typ Rotamec soupravy		5	
Hloubení od m-do m Ø mm 7		Dne (hod.) 4.8.1993		Hloubka v m pod terénem 18,00	
0 - 2,70 -28,50		280 254		3	
Hloubeno v době od 4.-5. do 8.1993		Kóta		8	
Prac. patení		Hlad. podz. vody navrtná ustálená		hlavní přítok v hl. 22,0 - 24,50 m	
+0,10 - 2,70 273		273		180 151	
Datum popisu a podpis pracovníka, který dokumentoval sondu (její úsek) se připojí pod text přísl. části popisu					
Rozmezí v m		Popis			
od	do				
0	0,1	hnědá hamozní hlína s drnem			
0,1	0,5	eluvium podložních hornin			
0,5	2,7	slabě až středně navětralá břidlice			
2,7	10	šedočerná břidlice pevná			
10	28,5	šedá břidlice, pevná, místy prokřemenělá, rozpučená			

**VT 1** (podklady [4])

0,0 - 0,5 m      navázka - drcené kamenivo s hlinitopísčitou výplní,

zatřídění dle ČSN 73 6133 : nezatříděno

zatřídění dle ČSN 73 3050 : 3. tř.

0,5 - 0,9 m      kamenitá suť s písčitou výplní, světle žlutohnědá, kamenitá frakce tvořena neopracovanými úlomky prachovité břidlice, úlomky pevné - rozpojitelné kladivem,

zatřídění dle ČSN 73 6133 : G 3, G-F

zatřídění dle ČSN 73 3050 : 4. tř.

0,9 - 2,0      břidlice prachovitá, šedohnědá, zdravá, deskovitě odlučná (hustota ploch diskontinuity 2 - 6 cm), úlomky obtížně rozpojitelné kladivem,

zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 2

zatřídění dle ČSN 73 3050 : 6. tř.

Hladina podzemní vody :      nenaražena.



## Fotodokumentace



Celkové pohledy



V



Prostor vrtu Jm 1



Jm 1, vrtné jádro



**Jíloviště**  
**rekonstrukce mostu ev. č. 11513-1 přes D4**  
číslo úkolu : 2021 - 1 - 029

**Příloha č. 3**

**Dokumentace vsakovací zkoušky**

## VSAKOVACÍ ZKOUŠKA

Zkoušený objekt: **Jm 1**

Datum zkoušky: 14.3.2021

Objem nálevu (l): 17

Doba nálevu (s): 50

Odměrný bod (OB): pažnice  
0,15 m nad terénem

Hloubka od OB (m): 1,75

Hladina před nálevem (m): bez vody

Hladina po nálevu (m): 0,40

Průměr objektu (mm): 115

Průměr výstroje (mm): 75

