

Most ev. č. 169-024 v obci Horská Kvilda

Správa a údržba silnic Plzeňského kraje, p.o., Koterovská 162, 326 00 Plzeň, tel.: 377 172 403, E-mail: posta@suspk.eu

Investor:



Správa a údržba silnic Plzeňského kraje, p.o.
Koterovská 162
326 00 Plzeň

Výškový systém:

Bpv

Souřadnicový systém:

S-JTSK

Číslo zakázky:	20 024 00	HIP:		
Schválil:	Ing. Petr SOUČEK	Zodp. projektant:	Ing. Daniel ŠINDLER, Ph.D.	
			724007830, dsn@pontex.cz	
Tech. kontrola:	Ing. Martin KUDRNÁČ	Vypracoval:	INGES s.r.o.	
			Ing. Marek SOUKUP	
	602256144, mku@pontex.cz			

Objednatel:	SÚS Plzeňského kraje, p.o.	Obec:	Horská Kvilda	Kraj:	Plzeňský
Akce:	Most ev. č. 169-024 v obci Horská Kvilda			Datum	Stupeň
				12/2022	PDPS
Část:	F – Doklady			Souprava	Č. přílohy
					F.4
Příloha:	GEOLOGICKÝ PRŮZKUM				

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

o

inženýrskogeologickém posouzení území

Název úkolu : **Horská Kvilda,
rekonstrukce mostu ev. č. 169-24**

Číslo úkolu : **2020 - 1 - 036**

Odběratel : **Pontex, spol. s r.o., Bezová 1658, 147 00 Praha 4**

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

Odpovědný řešitel : **Ing. Marek Soukup**

PRAHA, KVĚTEN 2020

INGES s.r.o. - Na Petynci 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	4
3.3 Těžitelnost zemin a hornin	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. 169 - 24 přes Ranklovský potok jihovýchodně od obce Horská Kvilda (okres Klatovy). Lokalizace mostního objektu je vyznačena v příloze č. 1.1 Přehledné situaci a v příloze č. 1.2 Lokalizaci archivních vrtů.

Jako mapový podklad pro zpracování posudku poskytl objednatel zákres zájmového mostu do topografické mapy. Nadmořská výška povrchu terénu je cca 1050 m.

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

- [1] Tybitancl, J. : Horská Kvilda - Pujman, zpráva o hydrogeologickém průzkumu (Hydroprůzkum České Budějovice s.r.o., leden 2003)
- [2] Tybitancl, J. : Horská Kvilda - Vacek, zpráva o výsledcích hydrogeologického průzkumu (Hydroprůzkum České Budějovice s.r.o., prosinec 1977)
- [3] Bokr P. : Česká geologická služba : Lokalizační a mapová aplikace, geologická mapa 1 : 50 000 (Česká geologická služba)

V rámci archivního průzkumu [1] byl proveden 1 hydrogeologický vrt (studna) označený jako HV 2 v blízkosti mostu, západně od něj, a v rámci posudku [2] byl realizován hydrogeologický vrt označený jako HV 1 ve větší vzdálenosti jihovýchodním směrem od mostu. Lokalizace archivních průzkumných vrtů je vyznačena v příloze č. 1.2. Lokalizaci archivních vrtů a jejich dokumentace je uvedena v příloze č. 2 Dokumentaci archivních vrtů, kde je také přiložena převzatá fotodokumentace.

2. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Svrchní vrstvu geologického profilu tvoří písčitá hlína s humózní příměsí (poloha *1*), popř. zemina až charakteru rašeliny o celkové mocnosti zhruba 1 m.

Od 1,0 m do hloubky 4,0 m byly vrtem HV 2 (podklady [1]) zastiženy deluviální a eluviální zeminy charakteru hlinitého písku (poloha *2*) s drobnými úlomky ruly. V prostředí eluviálních zvětralin nelze vyloučit výskyt větších bloků nezvětralé horniny, což je typické pro zvětralinu granitů (žul).

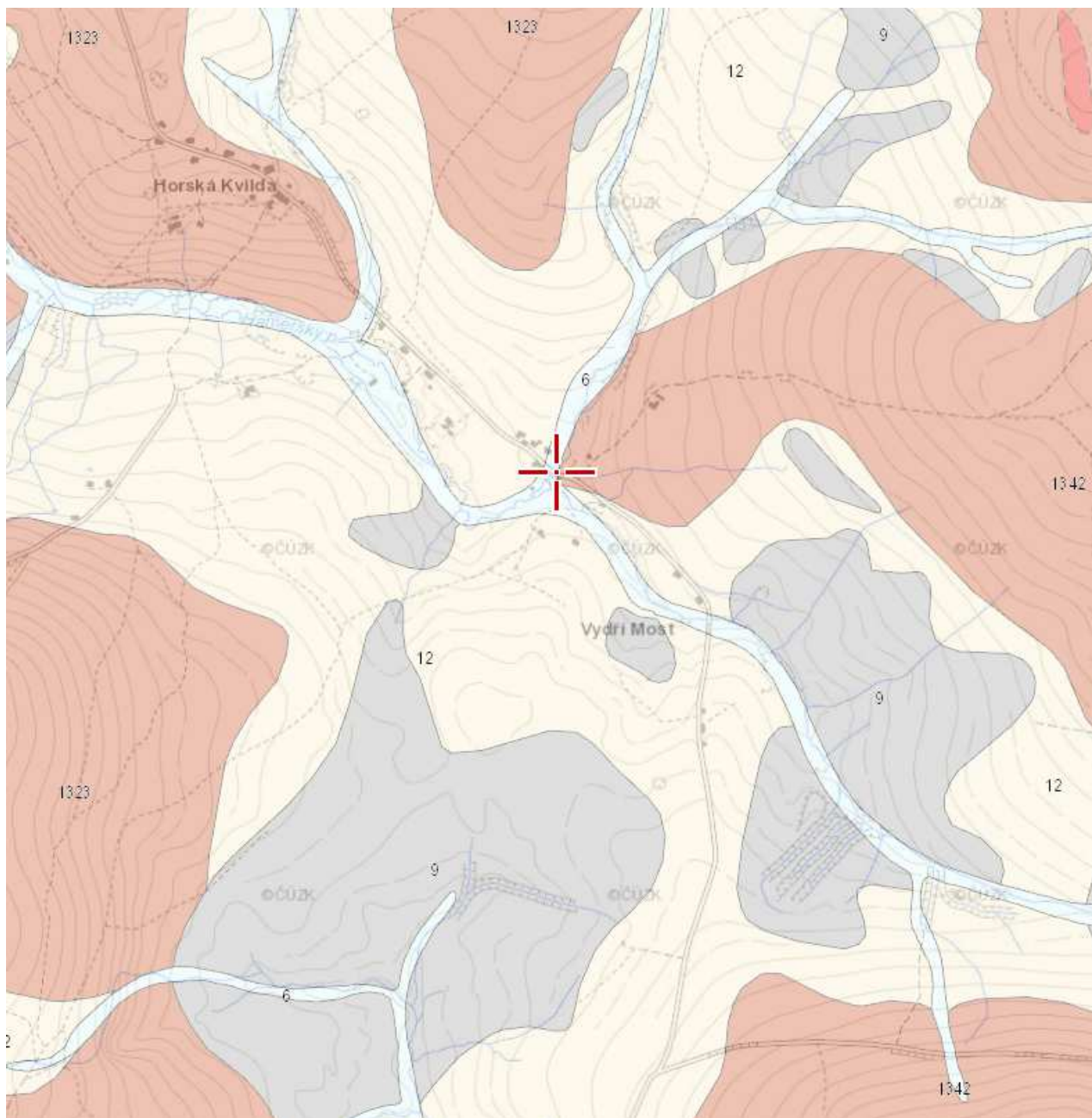
Skalní podloží v zájmovém prostoru tvoří pararuly až migmatity moldanubické oblasti krystalinika Českého masivu. V metamorfovaných horninách se mohou vyskytovat drobná tělesa a žíly porfyrických granitů.

Vrtem HV 2 (podklady [1]) byly v hloubce od 4,0 m do hloubky 18,0 m dokumentovány silně navětralé, silně rozpukané granity (poloha *3*). Nelze však vyloučit, že se jedná o migmatity. Při metodice provádění vrtných prací pro hydrogeologické vrty (bezjádrově, rotačně příklepovou technologií) bývá do značné míry podceňována „pevnost“ horniny. Vzhledem k morfologické pozici lokality lze uvažovat s menší mírou zvětrání skalního masivu.

Geologické poměry jsou znázorněny v geologické mapě uvedené na následující straně.

Podzemní voda byla vrtem HV 2 (podklady [1]) naražena v hloubce 13 m pod terénem a vrtem HV 1 (podklady [2]) v hloubce 4,0 m (první zvodnělý horizont). V blízkosti koryta potoka lze předpokládat naražení mělkého zvodnění vázaného na kvartérní sedimenty zhruba v úrovni povrchové vody v korytu.

Geologická mapa (podklady [3])



Kvartér



nivní sediment [ID: 6]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: holocén, Horniny: hlína, písek, štěrky, Typ hornin: sediment nepevný, Zrntost: hlína, písek, štěrky, Poznámka: inundovaný za vyšších vodních stavů, Soustava: Český masív - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér



slatina, rašelina, hnílokal [ID: 9]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: holocén, Horniny: slatina, rašelina, hnílokal, Typ hornin: sediment nepevný, Barva: převážně tmavě hnědá, Poznámka: organická hmota, 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 nepevný, Mineralogické složení: pestré, Zrntost: píščito-hlinitá až hlinito-píščitá, Barva: různá, Poznámka: často polygenetické, Soustava: Český masív - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér

Paleozoikum a proterozoikum



pararula až migmatit [ID: 1323]

Eratém: paleozoikum až proterozoikum, Poznámka: paleozoikum - proterozoikum, archaikum, Horniny: pararula, migmatit, Typ hornin: metamorf, Mineralogické složení: cordierit biotit, Poznámka: flebit-stromatitického typu, Soustava: Český masív - krystalinikum a prevariské paleozoikum, Oblast: moldanubická oblast (moldanubikum), Region: metamorfní jednotky v moldanubiku, Poznámka: moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážské, moravské



pararula [ID: 1342]

Eratém: paleozoikum až proterozoikum, Poznámka: paleozoikum - proterozoikum, archaikum, Horniny: pararula, Typ hornin: metamorf, Mineralogické složení: biotit, sillimanit biotit, + cordierit, muskovit, granát, Poznámka: místy slabě migmatizovaná, Soustava: Český masív - krystalinikum a prevariské paleozoikum, Oblast: moldanubická oblast (moldanubikum), Region: metamorfní jednotky v moldanubiku, Poznámka: moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážské, moravské

V rámci průzkumů [1] a [2] byly z vrtů odebrány vzorky vody k chemickým rozborům.

Agresivita na beton

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

Stanovení	Vrt/vzorek		Limity ČSN EN 206 - 1 pro slabě agresivní prostředí (stupeň agresivity XA1.)
	HV 2 [1]	HV 1 [2]	
sířany (mg/l)	6,9	5,6	≥ 200 a ≤ 600
pH	6,3	5,6	$\leq 6,5$ a $\geq 5,5$
CO ₂ agresivní (mg/l)	21,2	29,4	≥ 15 a ≤ 40
amonné ionty (mg/l)	0,3	< 0,02	≥ 15 a ≤ 30
hořčík (mg/l)	< 3	1,2	≥ 300 a ≤ 1000

V podzemní vodě byly zjištěny mírně zvýšené koncentrace agresivního oxidu uhličitého překračující limitní hodnotu pro slabě agresivní prostředí. Hodnoty reakce vody (pH) také odpovídají slabě agresivnímu prostředí. V případě, že dvě nebo více chemických charakteristik jsou stejného stupně, pak je nutno použít nejbližší vyšší stupeň, a proto je nutné podzemní vodu hodnotit jako středně agresivní prostředí na beton (stupeň agresivity XA2). Stejné hodnocení doporučujeme použít i pro podzemní vodu vázanou na kvartérní sedimenty.

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 písčitá s organickou příměsí**
 zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno
- Poloha *3*** **písek hlinitý (deluvium a eluvium)**
 zatřídění dle ČSN 73 1001 : S 4, SM (písek hlinitý)
- Poloha *4*** **granit (popř. migmatit) navětralý**
 zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 3

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 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.

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	S 4, SM	18,5	2 - 8	28 - 30	0,30	-	8 - 12	200 ¹	-
3	R 3	23,0	-	-	0,25	15 - 50	> 70	> 500	1000 ²

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 1 m při šířce základu 1 m,

*² svislá tabulková únosnost vrtaných pilot dle ČSN 73 1002 Pilotové základy 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

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
hlína s organickou příměsí	*1*	tř. I	tř. 2	I. třída
písek hlinitý (deluvium a eluvium)	*2*	tř. I	tř. 2 - 3	I. třída
granit (migmatit) navětralý	*3*	tř. II - III	tř. 5 - 6	IV. - V. třída

Dle dokumentace archivních vrtů lze předpokládat, že do hloubky cca 4 m pod povrch terénu budou zastiženy zeminy I. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133, resp. 2. až 3. třídy těžitelnosti dle dříve platné ČSN 73 3050. V eluviálních zvětralinách se však mohou vykytovat bloky nezávětralé horniny.

Zastižení hladiny podzemní vody doporučujeme uvažovat v úrovni povrchové vody v korytu potoka.

Stěny výkopů nad hladinou podzemní vody doporučujeme vysvahovat ve sklonu 1:1. Ve skalních horninách lze uvažovat se sklonem svahu 1:0,3 až 1:0,1 (poměr výšky k půdorysné šířce). Ze stavební jámy bude zřejmě nutné odčerpávat vodu v množství závislém na hloubce stavební jámy a zvoleném způsobu pažení.

4. ZÁVĚRY

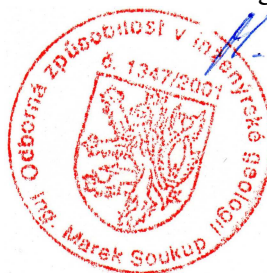
Výsledky inženýrskogeologického posouzení lze shrnout do následujících bodů :

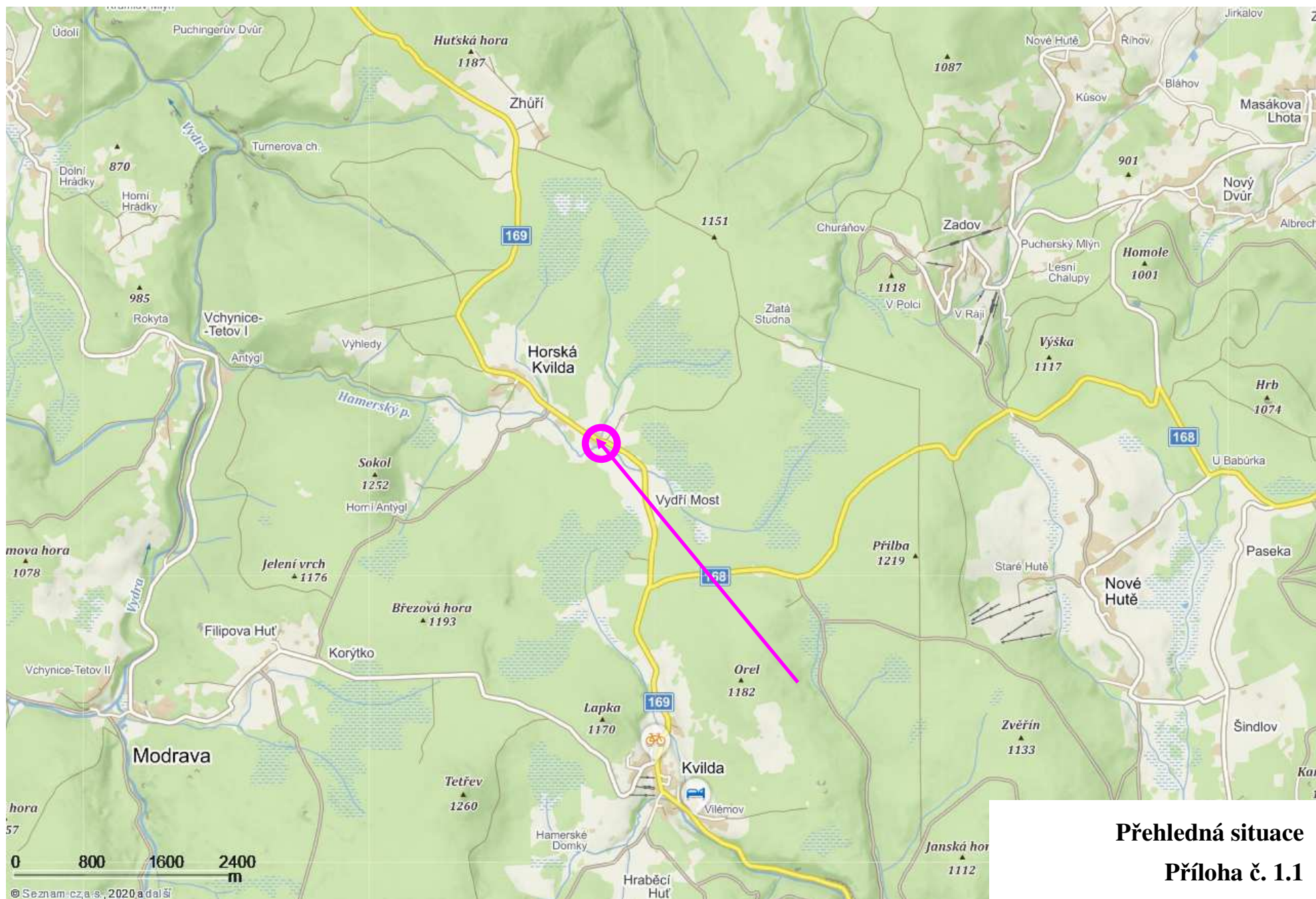
- skalní podloží, které tvoří navětralé migmatity (popř. pararuly a granity), lze předpokládat v hloubce cca 4,0 m pod povrchem terénu. Kvartérní pokryv tvoří hlinité písky eluviálního a deluviálního původu, ve svrchní zóně pak písčité hlíny s organickou příměsí.
- Opěry případného nového mostu doporučujeme založit na pilotách vetknutých do skalního podloží. V případě sanace stávajících základů lze uvažovat s použitím mikropilot. Bude-li nový most koncipován jako rámová propust lze uvažovat i s plošným založením.
- Podzemní voda byla archivními vrty naražena v hloubce 13,0 m a 4,0 m pod terénem. V blízkosti koryta potoka lze předpokládat naražení mělkého zvodnění vázaného na kvartérní sedimenty zhruba v úrovni povrchové vody v korytu.
- Podzemní vodu doporučujeme hodnotit jako středně agresivní prostředí na beton (stupeň agresivity XA2 dle ČSN EN 206 Beton).
- Do hloubky cca 4 m pod povrch terénu lze očekávat zastižení zemin I. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133, resp. 2. až 3. třídy těžitelnosti dle dříve platné ČSN 73 3050. V eluviálních zvětralinách se však mohou vykytovat bloky nezvětralé horniny.

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.

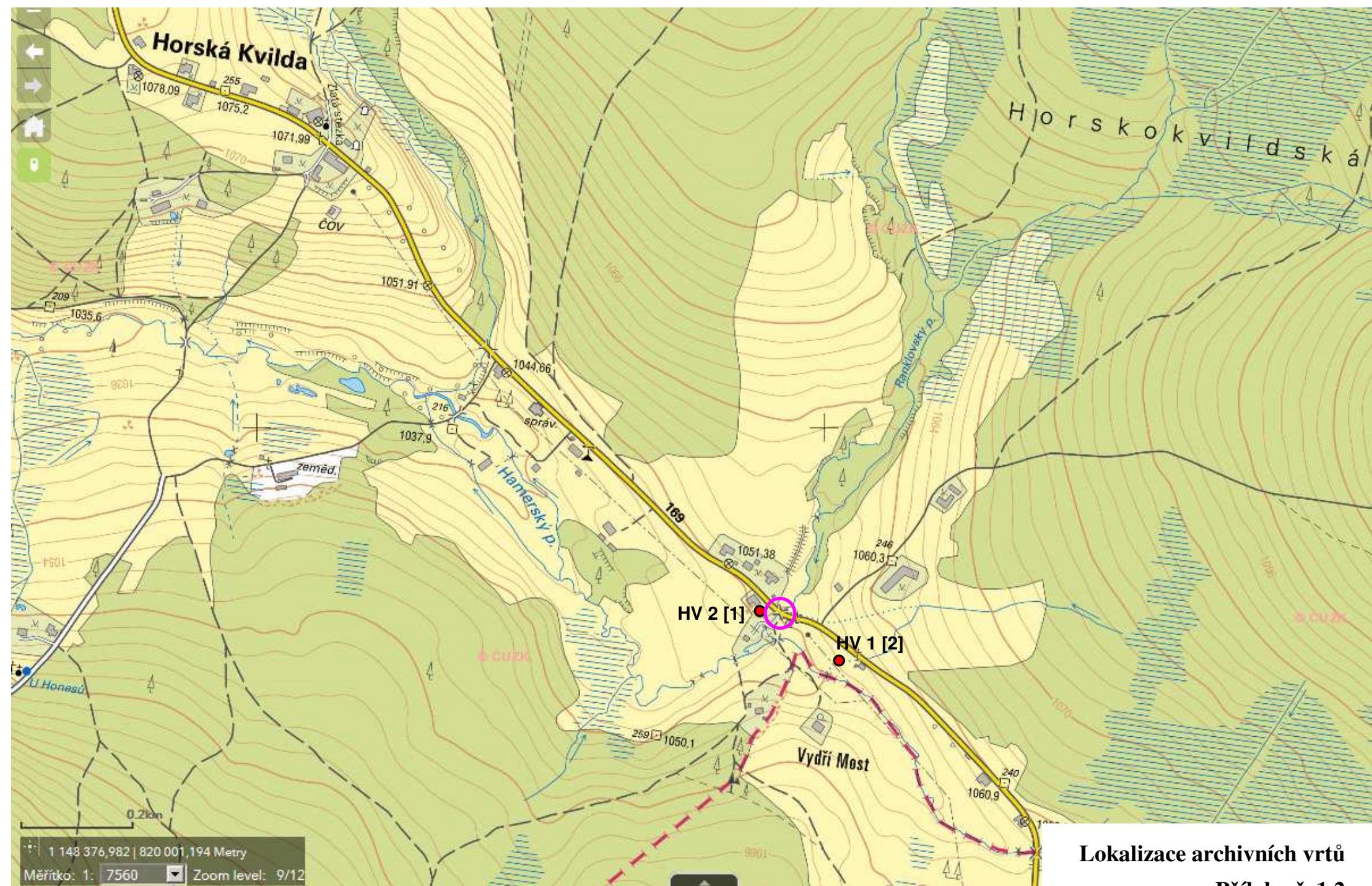
V Praze dne 22.5. 2020

Ing. Marek Soukup





Přehledná situace
Příloha č. 1.1



Lokalizace archivních vrtů
Příloha č. 1.2

**Horská Kvilda,
rekonstrukce mostu ev. č. 169-24
číslo úkolu : 2020 - 1 - 036**

Příloha č. 2

**Dokumentace archivních vrtů
Fotodokumentace**

Dokumentace archivních vrtů

HV 2 (podklady [1])

- 0,0 - 1,0 m tmavě hnědá, hrubozrnně písčité humózní hlína
- 1,0 - 3,0 m šedohnědý, středně zrnitý hlinitý písek s poloopracovanými úlomky ruly o velikosti 2-4 cm (deluvium)

kvartér

- 3,0 - 4,0 m rezavě hnědá, zcela hlinitopísčité zvětraná žilná žula (eluvium)
- 4,0 - 18,0 m rezavě hnědá, silně navětraná, silně rozpukaná žula
- 18,0 - 20,0 m rezavě hnědá, slabě navětraná, silně rozpukaná migmatitizovaná pararula s polohami sekrečního křemene

molданubikum

Přítoky podzemní vody byly zjištěny v hloubce 13 m od terénu, hladina byla dne 11.12.2002 ustálena ve hloubce 3,60 m pod terénem. Popis hornin je vzhledem k použité technologii vrtání pouze přibližný.

HV 1 (podklady [2])

V r t HV - 1

Kóta terénu : 1051,00 / odečteno z mapy /
Kóta zárubnice : 1051,60

- 0,0 - 0,3 m tmavě hnědá, jemnozrnně písčité hlína až rašelinná zemina
- 0,3 - 0,6 m tmavě hnědá, rezavě skvrnitá jemnozrnně písčité hlína s poloopracovanými úlomky žuly o Ø 5-10 cm
- 0,6 - 3,6 m světle hnědá, nestejnozrnně písčité hlína s úlomky žuly o průměru 2-5 cm
- 3,6 - 4,8 m žlutošedý, jemně zrnitý, slabě hlinitý písek

k v a r t é r

- 4,8 - 9,0 m žlutošedá, silně navětraná, silně rozpukaná středně zrnitá žula
- 9,0 - 13,0 m žlutošedá, slabě navětraná, slabě rozpukaná žula
- 13,0 - 16,0 m černošedá, slabě navětraná, slabě rozpukaná migmatitizovaná rula

m o l d a n u b i k u m

Přítoky podzemní vody byly 13.11.1997 při vrtání zastíženy ve hloubce 4,0 m, 7,50 m a 14,0 m pod terénem, hladina vody byla ustálena 24.11.1997 v úrovni 3,09 m pod terénem.

Fotodokumentace



Pohledy na most (zdroj : Seznam.cz, a.s., 04/2016)