

Inženýrskogeologický průzkum pro modernizaci nápusného stavidla Veselí n. M.

Veselí nad Moravou



Projekce iGEO s.r.o.

Nám. 28. října 1899/11, 602 00 Brno Černá Pole

IČ: 061 90 499, DIČ: CZ061 90 499

tel.: 608022443

web: www.igeo.cz

e-mail: ivan.poul@igeo.cz

Geotechnika, statika, inženýrská a stavební geologie, hydrogeologie

Název zakázky: Inženýrsko-geologický průzkum pro modernizaci náustného stavidla Veselí n. M.

Číslo zakázky: 062-2018

Objednatel: Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a. s., Nábřeží 4, 150 56 Praha 5

Inženýrskogeologický průzkum pro modernizaci náustného stavidla Veselí n. M.

Veselí nad Moravou



Zodpovědný řešitel: **RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D.**

Brno, září 2018

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Stručná charakteristika přírodních poměrů.....	2
Geomorfologické, hydrologické poměry a klimatické poměry	2
Geologické poměry	2
3. Terénní práce.....	3
4. Vyhodnocení mechanických vlastností	4
5. Závěr	5

Přílohy:

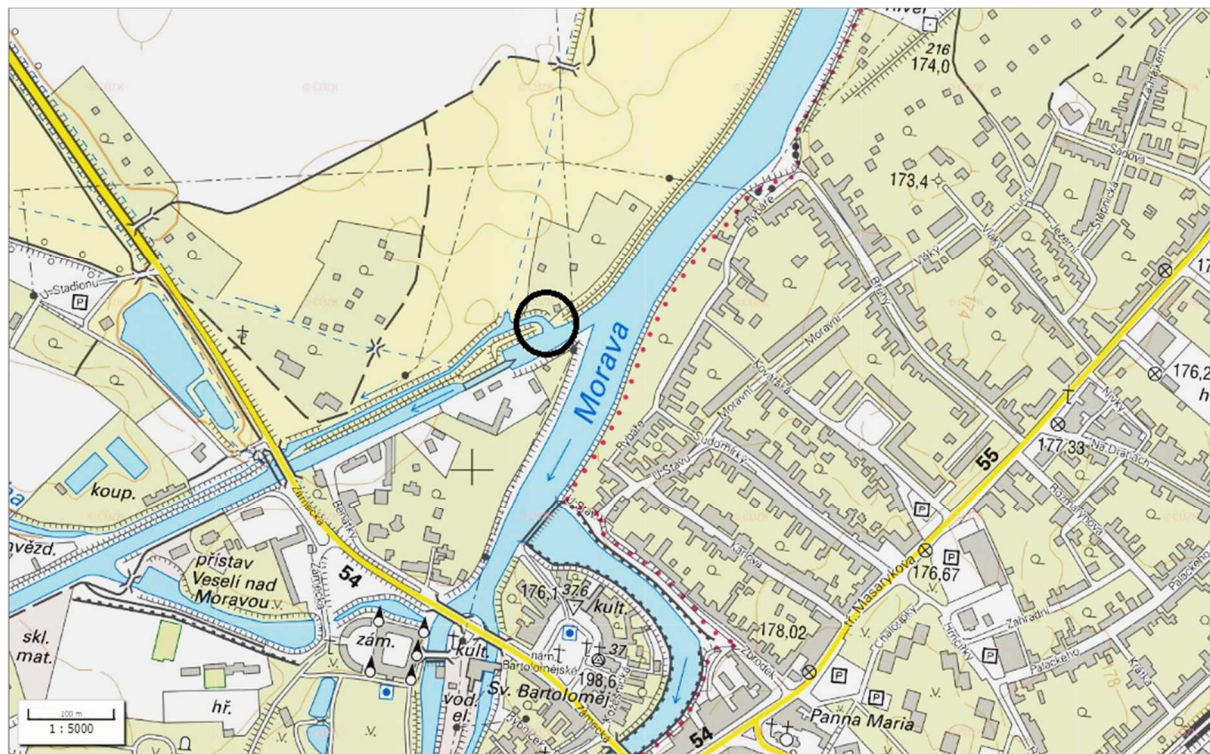
- 1: Situace podrobná**
- 2: Jádrový vrt, penetrace a jejich vyhodnocení**
- 3: Laboratorní analýzy zemin**
- 4: Rozbor podzemní vody**
- 5: Fotodokumentace**

Rozdělovník:

1 -3	Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a. s.
4	Česká geologická služba
Digitálně	Projekce iGEO s.r.o.

1. Úvod

Na základě objednávky ze dne 4.9.2018 zaslanou Ing. Pavel Menhardem byl na základě konzultace s objednatelem navržen projekt geologických a geotechnických prací pro projekci modernizace stavidlového objektu v pravobřežní hrázi horní rejdy PK Veselí nad Moravou. Pro potřeby posouzení objednatel poskytl mapovou dokumentaci a informace pro zajištění vstupů na pozemky a vyjádření o existenci vybraných inženýrských sítí. Umístění zájmové oblasti je patrné z následujícího obr. 1.



Obr. 1: Situace 1:5000. Upraveno z <https://geoportal.gov.cz>.

Hlavním účelem bylo ověření mechanických vlastností zemin a provedení všech nezbytných analýz, včetně laboratorního rozboru podzemní vody. Průzkum proběhl z koruny hráze přiléhající ke stavidlovému objektu. Průzkum byl realizován dne 19.9. (jádrový vrt a odběr poloporušených vzorků) a 26.9.2018 (těžká dynamická penetrace). Laboratorní výsledky byly zpracovány v laboratoři Ústavu geotechniky FAST VUT v Brně. Na vzorku podzemní vody byl proveden rozbor na stanovení její agresivity na betonové konstrukce podle ČSN EN 206+A1 zkušební laboratoří LABTECH s.r.o..

Cílem průzkumných prací bylo:

- provedení 1 jádrového vrtu a 1 sondy těžké dynamické penetrace, provést dokumentaci a popis provedených děl,
- získání informací o geologických a hydrogeologických poměrech na daném území,
- odběr a klasifikace vzorků zemin podle ČSN EN ISO 14688,
- stanovení agresivity vodního prostředí na betonové konstrukce dle ČSN EN 206+A1.

2. Stručná charakteristika přírodních poměrů

Geomorfologické, hydrologické poměry a klimatické poměry

Zájmové území náleží podle geomorfologického členění k soustavě Vnitrokarpatké sníženiny, podsoustavě Vídeňské pánvi, celku Dolnomoravský úval. Jedná se o pruh zřetelně nižšího reliéfu s charakterem nížinného plochého reliéfu vytvořeného na souvrstvích mořských neogenních a kvartérních fluvialních uloženin. Reliéf akumulární výrazně převládá nad reliéfem erozně – denudačním.

Z hydrogeologického hlediska lokalita spadá do hydrogeologického rajonu 1651 (Kvartér Dolnomoravského úvalu).

Klimaticky se oblast nachází v teplé oblasti (Quitt, 1971). Tato oblast lze charakterizovat dlouhým, teplým a suchým létem. Zima je krátká, mírná a suchá. Přechodná období jsou krátká s mírným jarem a teplým podzimem, krátké trvání sněhové pokrývky. Klimatické charakteristiky dle Quitta (1971) uvádí tab. 1.

počet dnů s průměrnou teplotou nad 10°C	170 - 180			
počet letních dnů	60 - 70			
počet mrazových dnů	100 - 110			
počet ledových dnů	30 - 40			
počet dnů se srážkami nad 1 mm	80 - 90			
počet dnů se sněhovou pokrývkou	40-50			
průměrné srážky ve vegetačním období	300 - 350			
průměrné srážky v zimním období	200 - 300			
průměrné teploty	leden	duben	červenec	říjen
	-2 až -3 °C	9 - 10 °C	19 - 20 °C	9 - 10 °C

Tab. 1: Průměrné klimatické charakteristiky podle Quitta (1971).

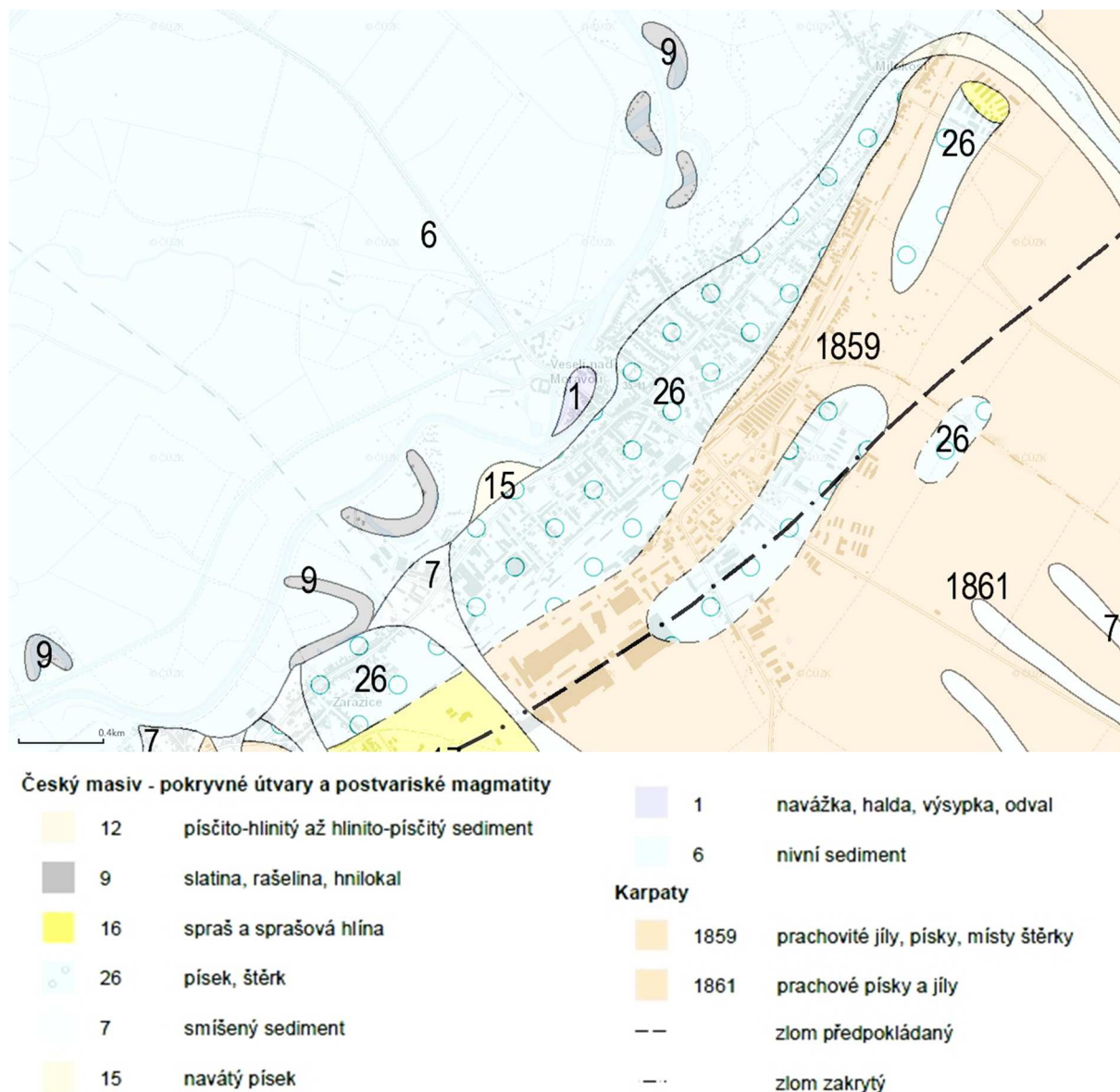
Geologické poměry

Z regionálně geologického hlediska se zkoumaná oblast nachází v severním výběžku Vídeňské pánve, která je v zájmovém území vyplněna neogenními sedimenty, dosahujícími značných mocností a vyznačujícími se výraznou faciální proměnlivostí. Na neogenní mořské prachovité jíly (ČSN 75 2410 – F8 CH, F7 MH), písky, místy šterky nasedají kvartérní fluvialní sedimenty reprezentované především písčítými šterky (ČSN 75 2410 G1 GW až G3 G-F), šterkovitými písky a povodňovými písčítými jíly (ČSN 75 2410 – F8 CH, F6 CI). Nejen v zanesených slepých ramenech se mohou vyskytovat slatiny, rašeliny a hnilokaly.

V nadloží fluvialních sedimentů jsou zachovány reliktů spraší, sprašových hlín. V predisponovaných místech se v širším okolí budou vyskytovat deluvialní až deluviofluvialní zrnitostně rozmanité uloženiny. Nejmladším členem geologického profilu jsou antropogenní navážky, typické pro zastavěná území, v tomto případě vzniklé také ve spojitosti s úpravou koryta řeky Moravy a budováním sítě kanálů.

3. Terénní práce

Na základě projektu geologických prací byla realizován jeden jádrový vrt do hloubky 7,5 m. Původně 7 m hluboká lehká dynamická penetrace byla z důvodu ulehých štěrků a nemožnosti průniku nahrazena penetrací těžkou (DPH 13,7 bm). Jádrový vrt byl ukončen ve fluvialních štěrcích v hloubce 7,5 m, kam dle předběžného výpočtu bude dosahovat přetížení od plošných základových konstrukcí. Vzhledem k nutnosti provedení suché stavební jámy, bylo po konzultaci s objednatelem rozhodnuto o realizaci dynamické sondy až do hloubky neogenního jílu (tak aby bylo možné štětovnice zaberanit do nepropustného podloží).



Obr. 2: Geologická mapa 1:50000 s legendou. Zdroj: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>

Realizovaný vrt provedl Zdeněk Konícar se soupravou URB 2,5. Poloporušené vzorky zemin byly analyzovány v laboratoři Ústavu geotechniky, FAST VUT v Brně. Podzemní voda byla analyzována v LABTECHu. Průzkum za účelem ověření mechanických vlastností zemin v podzákladl byl realizovaný také těžkou dynamickou penetrací typu STITZ, postup byl zvolen

podle ČSN EN ISO 22476-2 a průzkum byl vyhodnocen podle ČSN EN 1997-2 a případně dalších publikovaných postupů.

Vrstvy jsou přibližně vodorovné a průběžné. Naražená hladina podzemní vody byla zastižena průzkumným jádrovým vrtem JV1 v hloubce 5,3 m a ustálila se v hloubce 2,9 m.

Sondy nebyly geodeticky zaměřeny.

4. Vyhodnocení mechanických vlastností

V rámci provedeného průzkumu byla realizována penetrační sonda, které na rozdíl od průzkumných vrtů přináší mechanické vlastnosti zemin a hornin pro další výpočty.

Na základě analýzy výsledků získaných z průzkumných a laboratorních prací, bylo v rámci geotechnického průzkumu provedeno rozdělení geologického prostředí do 4 skupin (včetně navážek). Rozdělení vychází z makroskopického popisu vrtných jader a z výsledků laboratorního zpracování vzorků odebraných z vrtu. Vymezení respektuje systém názvosloví ČSN EN ISO 14688-1, ale v zásadě se opírá i o stratigrafické a genetické hledisko.

Prvotní rozdělení stratigrafické vymezuje skupinu navážek, fluvialních sedimentů a neogenního podloží.

Podrobnější začlenění do geotechnických podtypů se opírá o mechanicko-fyzikální vlastnosti zemin (např. stupeň konzistence).

Laboratorní analýzy zemin jsou obsahem přílohy 4.

- 1) **Navážky** budou mít v zájmovém území lehce proměnlivý charakter. Od povrchu po 0,3 m se nachází prachovitá hlína s organickou příměsí. Antropogenní navážky budují těleso hráze přiléhající k stavidlovému objektu a jsou reprezentovány především jílovitými typy zemin, které lze dle ČSN EN 14688-2 označit jako Cl, siCl (ČSN 75 2410 F6 Cl). Konzistence je pevná až velmi pevná. Konzistenci ovlivňuje hloubka uložení a směrem do podloží mírně narůstá vlhkost zeminy. Celková mocnost navážek se pohybuje okolo 3,3 m. Zemina je **vhodná jako homogenní hráz, velmi vhodná jako těsnění hráze a nevhodná jako stabilizace.**
- 2) **Fluviální jíly** byly zastiženy v hloubkách 3,3 – 5,3 m pod korunou hráze průzkumným vrtem JV1 a v obdobné hloubce i sondou dynamické penetrace. Jemnozrnné fluviální sedimenty zařaditelné dle ČSN EN ISO 14688-1 jako písčité jíly (saCl) jsou měkké, místy tuhé konzistence. Dle ČSN 75 2410 se jedná o F8 CH tuhé konzistence. Zemina je **málo vhodná pro použití do homogenní hráze, málo vhodná pro těsnící část a nevhodná pro stabilizační část.**
- 3) **Fluviální štěrky** byly zastiženy o mocnosti 2,2 m po bázi vrtu ozn. JV1. Těžkou dynamickou penetrací pak byla ověřena mocnost okolo 4,4 m a jsou reprezentovány polohou hrubozrnných štěrků, jemnozrnných štěrků, písků a písčitojílovitých zemích zařazených v laboratoři dle ČSN 75 2410 G3 G-F (ČSN EN ISO 14688-1 jako csaFGr). Štěrků jsou proměnlivě ulehle, polymiktní, polozaoblené až zaoblené. Štěrků vynikají malou stlačitelností a vysokou únosností. Zemina je **málo vhodná pro použití do homogenní hráze, nevhodná pro těsnící část a velmi vhodná pro stabilizační část.**
- 4) Poslední zastiženou vrstvou je **neogenní jíl**, který dosahuje dle ČSN 75 2410 tuhé až pevné konzistence (pevné až velmi pevné konzistence ČSN EN ISO 14688-2). Tato jemnozrnná zemina nevyniká velkou únosností. Neogenní jíly lze, na základě interpretací těžké

dynamické penetrace, očekávat od hloubky 9,7 m pod korunou hráze a mocnost zasahuje až do úrovně ukončení penetrační sondy (leze očekávat mocnost větší než 10 m).

Mechanické vlastnosti

Interpretace penetrací jsou součástí **přílohy 2** (geologický profil) a **přílohy 3** (záznam těžké dynamické penetrace a interpretace). **V příloze 3 jsou uvedeny doporučené mechanické vlastnosti zemin výpočty.**

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je vázána na průlinově propustné písčité štěrky a byla zastižena ustálená v hloubce 2,9 m pod korunou hráze. Hladina podzemní vody je v hydraulické spojitosti s vodou ve vodním toku a pod tělesem hráze je napjatá. Podzemní voda **nevykazuje** agresivitu (příloha 5) na betonové konstrukce dle **ČSN EN 206+A1**.

Těžitelnost zemina a hornin

Součástí geologických průzkumů bývá stanovení těžitelnosti zemin pro stanovení ceny zemních prací. Jediná platná česká norma pro stanovení těžitelnosti je ČSN 73 6133 (pro dopravní stavby). Zeminy spadají do I. třídy těžitelnosti.

5. Závěr

Předložený průzkum pro projekci modernizace náplavního stavidla ve Veselí nad Moravou byl realizován v září 2018. Byla provedena 1 sonda těžké dynamické penetrace a 1 vrt spojený s odběrem poloporušených vzorků a vzorku podzemní vody. Klasifikace a konzistence/ulehlost byla stanovena podle ČSN 75 2410.

Pod vrstvou jílovitých navážek budujících homogenní těleso hráze se vyskytují tuhé fluviální písčité jíly. Směrem do podloží se nachází souvrství štěrků písčitojílovitých, příp. a písků o mocnosti okolo 6 m. Hluběji, při bázi dynamické penetrační sondy, se vyskytují neogenní jíly. Ustálená hladina podzemní vody dosahovala hloubkové úrovně 2,9 m pod korunou hráze (shodná s úrovní v řece Moravě). **Geologické poměry lze označit za mírně složité**, vzhledem k vysoké hladině podzemní vody. Projektovaná konstrukce je spíše staticky náročná, a tak je budoucí **staveniště hodnoceno II. geotechnickou kategorií**. Podzemní voda spjatá s povrchovou vodou z vodoteče nevykazuje agresivitu na betonové konstrukce dle ČSN EN 206+A1. Štětové stěny budující suchou stavební jámu doporučujeme zavibrovat do téměř nepropustného neogenního jílu. Náročnost vibrace lze stanovit na základě počtu úderů DPH.

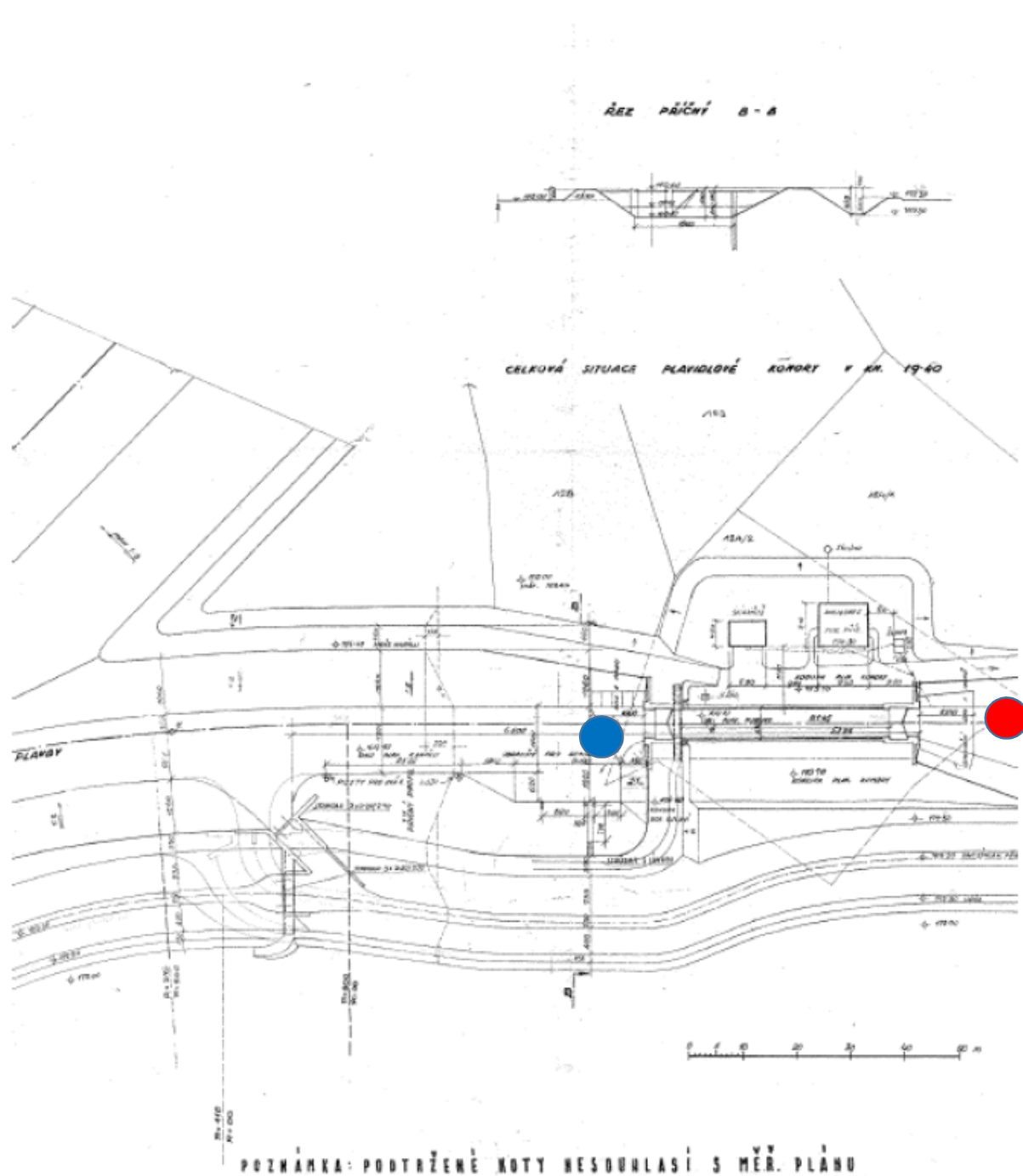
V Brně dne 10.10.2018

Vyhotovil: Mgr. Josef Víšek

Odborný řešitel: RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D., aut. ing., GIPENZ

PŘÍLOHY:

1) Situace podrobná



jádrový vrt



těžká dynamická penetrace

5) Fotodokumentace



Realizace jádrového vrtu



Jádrový vrt 0-3 m



Jádrový vrt 3-6 m



Jádrový vrt 6-7,5 m