

Dobříš – areál ČOV

Projekt fotovoltaické elektrárny

Orientační inženýrskogeologický průzkum

Mgr. Blanka Dragounová, DiS.
RNDr. František Dragoun



Objednatel:
Ing. Martin Benda
V Sadech 678, 262 42 Rožmitál pod Třemšínem

Rybníky, duben 2023

OBSAH :

1) ÚVOD	3
2) PŘEDANÉ PODKLADY, POUŽITÉ MATERIÁLY A NOVÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE	3
3) PŘEHLED MORFOLOGICKÝCH, GEOLOGICKÝCH A HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	3
3.1. Skalní podklad	4
3.2. Zeminy kvartérního pokryvu	4
3.3. Hydrogeologické poměry zájmového území	5
3.4. Hydrologické a srážkové poměry zájmového území	6
3.5. Ložiska nerostných surovin, poddolovaná území	6
4) ORINETAČNÍ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ ZHODNOCENÍ ZÁKLADOVÝCH POMĚRŮ	7
5) ZEMNÍ PRÁCE – ROZPOJOVÁNÍ ZEMIN A HORNIN	7
6) ZÁVĚR	8

Přílohy vázané ve zprávě:

- 1. Přehledná situace zájmového území*
- 2. Zákres situace do katastrální mapy 1:1000*
- 3. Dokumentace archivního vrtu*

1. Úvod

Identifikační údaje

Místo stavby: k.ú. Dobříš (627968), okres Příbram
parcela č. 2777, 2778/1

Údaje o žadateli / stavebníkovi:

Jméno: Město Dobříš
Adresa: Mírové náměstí 119, 263 01 Dobříš

Údaje o zpracovateli:

- 1.) Mgr. Blanka Dragounová, DiS., Rybníky 91, 263 01 Dobříš – IČ: 727 65 739
- 2.) RNDr. at Mgr. František Dragoun, Rybníky 91, 263 01 Dobříš
 - MŽP č. 2125/2010 - odborná způsobilost v hydrogeologii
 - MŽP č. 2099/2009 - odborná způsobilost v inženýrské geologii
 - MŽP č. 2130/2011 - odborná způsobilost pro zkoumání geologické stavby
 - Autorizovaný geotechnik ČKAIT č. oprávnění 0012758
 - OBÚ SBS 00495/2023/OBÚ-02 – báňský projektant

Na základě požadavku objednatele jsme v dohodnutém a odsouhlaseném rozsahu vypracovali orientační inženýrskogeologický průzkum pro projekt fotovoltaické elektrárny v areálu čistírny odpadních vod Dobříš.

Posouzení je vypracováno na základě přímé rekognoskace terénu a studia dostupných archivních materiálů.

Zájmové území leží v k.ú. Dobříš (viz přehledná situace, příloha č. 1) a je dáno parcelními čísly 2777 a 2778/1, okres Příbram. Samotný stavební pozemek je mírně svažitého charakteru. Generelní sklon širšího zájmového území je směrem k jihovýchodu, směrem k Huťskému rybníku. Nadmořská výška současného terénu je v rozmezí kót cca 353-356 m n.m.

2. Předané podklady, použité materiály a nové průzkumné práce

Jako podklad jsme od objednatele obdrželi v elektronické podobě koordinační situaci stavby, která byla pro potřeby našeho průzkumu upravena do příslušného měřítko a archivní fotografie z realizace stavby nádrží čistírny odpadních vod.

Ke zpracování posouzení jsme využili dostupnou archivní geologickou dokumentaci uloženou v archivu Geofondů Praha. Dále jsme pak zejména využili „Základní geologickou a hydrogeologickou mapu ČSR 1:50 000“ list 12-43 Dobříš, údaje z Výzkumného ústavu vodohospodářského, Hydroekologického informačního systému, Geoportál Praha, portálů státní správy, archivu České geologické služby - Geofondů Praha a portál mapy.cz.

Z archivu Geofondů Praha jsme převzali následující posudek:

JETELOVÁ, Jarmila (1962): Zpráva o výsledcích hydrogeologického průzkumu v Dobříši, Geologický průzkum Praha, závod stavební geologie (GF V043220).

3. Přehled morfologických, geologických a hydrogeologických poměrů zájmového území

Zájmové území náleží podle geomorfologického členění ČR do systému Hercynského, provincie Česká vysočina, subprovincie Česko-moravská soustava, oblasti Středočeská pahorkatina, celku Benešovská pahorkatina, podcelku Dobříšská pahorkatina a okrsku Štěchovická pahorkatina. Jedná o morfologicky méně členité až ploché, peneplenizované území, budované svrchnoproterozoickými hlubokomořskými sedimenty, s vyšším stupněm

diagenetického zpevnění. Terénní elevace jsou nevýrazné, generelní sklon širšího zájmového území je směrem k jihu až jihovýchodu, směrem k Huťskému rybníku.

Dnešní reliéf je výsledkem geologické stavby, různé odolnosti hornin vůči zvětrávacím procesům, erozivní činnosti vodních toků a zejména uložení kvartérních sedimentů, které vyrovnaly členitější povrch území.

Z regionálně-geologického hlediska je zájmové území součástí Českého masivu budovaného sedimentárními horninami jihovýchodního křídla tepelsko-barrandienské oblasti svrchnoproterozoického stáří, místy i žilnými horninami svrchnopaleozoického stáří. Nejsvrchnější patro pak v prostoru zájmového území budují zeminy kvartérního pokryvu – deluviální a antropogenní sedimenty.

3.1. Skalní podklad

je v zájmovém území budován svrchnoproterozoickými sedimentárními horninami, konkrétně se pak jedná o horniny štěchovické skupiny. Ta je v zájmovém území zastoupena monotónním sledem střídání prachovců, břidlic a drob. Jedná se o tmavě šedé a šedé pevné horniny, tence deskovitě odlučné a silně vertikálně rozpukané. Horniny skalního podkladu zde vystupují relativně mělce pod terénem ve zvětralém až navětralém, silně rozpukaném stavu. Horniny se rozpadají podél predisponovaných ploch (vrstevní plochy, pukliny) na ostrohranné úlomky. Směrem do hloubky pevnost horniny celkově narůstá, pukliny se více svírají, postupně mizí mezerní výplň. V rámci skalního podkladu se mohou vyskytovat lokální nerovnosti a deprese. Dané horniny poskytují pro dané objekty dostatečně únosné základové půdy, v omezeném prostoru výkopů se jedná o horniny obtížně rozpojitelné a těžitelné. Při těžbě vznikají nezaviněné nadvýlomy podmíněné přirozeným rozpukáním a vrstevnatostí místních hornin. Dle archivních vrtů se jedná o **prachovité břidlice až prachovce mírně zvětralé**, převážně s velmi velkou hustotou diskontinuit, úlomkovitě až kamenitě rozpadavé, rozpukané, s prachovitou výplní na plochách nespojitosti, pevné konzistence, deskovitě vrstevnaté, úlomky nepravidelné, kosoúhlé, zaklíněné, houževnaté, světle šedé barvy. Podle archivní dokumentace lze horninám přiřadit symbol P3 dle ČSN EN ISO 14689-1, podle platné ČSN P 73 1005 lze horniny označit jako R3 – **geotechnický typ Pr1**.

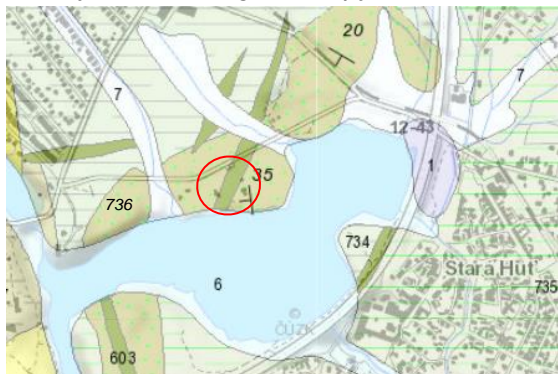
3.2 Zeminy kvartérního pokryvu

jsou v zájmovém území zastoupeny málo mocnými deluviálními sedimenty. Ty vznikly přemístěním zvětralin skalního podkladu pomalými svahovými pohyby (soliflukcí).

V zájmovém území se vyskytují převážně **štěrkovité hlíny**. Štěrkovitou frakci tvoří slabě opracované úlomky prachovců, s prachovitou mezerní hmotou na plochách diskontinuit, pevné konzistence. Podle archivních rozborů lze zeminám přiřadit symbol **grSi** podle ČSN EN ISO 14688-2, podle ČSN P 73 1005 lze zeminy označit jako F1/MG – **geotechnický typ Q1**. Jejich maximální zjištěná mocnost v rámci archivní dokumentace činí cca 0,20-1,10 m, jejich mocnost však může být lokálně vyšší. Vzhledem k malým mocnostem se dané sedimenty nebudou uplatňovat jako základové půdy.

Vzhledem k historické výstavbě areálu ČOV Dobříš, je svrchu zájmové území překryto antropogenními sedimenty (navážkami) charakteru překopaných a převrstvených místních zemin a hornin, místy s nepůvodními **humózními hlínami**. Materiál navážek řadíme do zvláštního typu Y. Navážky vzhledem k svému charakteru představují méně únosné základové půdy.

Výřez z „Geologické mapy 1:50000“, list 12-43 Dobříš, dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>



Vysvětlivky:

Skalní podklad:

- 736 svrchní proterozoikum – prachovce, břidlice, droby
- 603 svrchní paleozoikum – žilná hornina

Kvartérní sedimenty:

- 7 deluviofluviální sedimenty
- 6 fluviální sedimenty vodoních nádrží

3.3 Hydrogeologické poměry zájmového území

závisí na morfologii dané oblasti, vhodnosti horninového podloží k infiltraci a akumulaci podzemní vody, srážkovém režimu území, antropogenních vlivech a dalších faktorech prostředí.

Skalní podklad, tvořený horninami svrchního proterozoika štěchovické skupiny, se vyznačuje filtrační nestejnorodostí podmíněnou zejména rozdílným stupněm zvětrání masivu. V daném prostředí se jedná o vodní režim puklinový, hladina podzemní vody je vázána nepravidelně do prostředí nezajímavých otevřených puklin. Výskyt těchto puklinově vázaných vod je na základě archivní dokumentace očekáván v hloubce cca 1,0 m pod povrchem stávajícího terénu.

V daném území se však vlivem morfologie v období zvýšených srážek nebo tání sněhu může lokálně vytvářet mělký dočasný horizont podzemních vod – mělce infiltrované srážkové vody. Tento horizont je vázán na bázi málo mocných zemin kvartérního pokryvu, popřípadě na svrchní zóny rozpukaneho a rozvolněného skalního masivu. Tyto vody jsou z daného území podpovrchově často odváděny místy s vyšším rozpukáním hornin skalního podkladu.

Zemní výkopové práce doporučujeme provádět ve srážkově deficitním období (např. neprovádět výkopy v období tání sněhové pokrývky apod.), v opačném případě nelze vyloučit, vzhledem k morfologii, riziko zaplavení výkopů srážkovou nebo mělce infiltrovanou srážkovou vodou. S tímto rizikem doporučujeme v rámci projektu počítat – čerpání nebo gravitační odvod mělce infiltrovaných srážkových vod. Množství případných přítoků bude závislé na klimatických, resp. srážkových poměrech v době provádění zemních výkopových prací.

Podle archivních laboratorních rozborů vzorků podzemní vody se v tomto prostředí jedná o vody vykazující **agresivitu stupně XA1** podle ČSN EN 206+A1, a to obsahem síranových iontů CO₂ agr. na vápno.

Souvislá hladina podzemní vody může komplikovat zakládání budoucího objektu, podzemní vody stupně agresivity XA1 budou trvale/periodicky v kontaktu se základovými konstrukcemi budoucích objektů. Pro betonáž základových prvků musí být použit vhodný, kvalitativně odpovídající typ betonu.

ID hydrogeologického raionu:	6250
Název hydrogeologického raionu:	Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoku Vltavy
Horizont:	2
Pozice:	základní vrstva
Plocha, km ² :	1 181,54
Povodí:	Lebe
River Basin:	Elbe
Geologická jednotka:	horniny krystalinika, proterozoika a paleozoika

Číslo kolektoru:	9
Kolektor:	nevymezený kolektor
Litologie:	břidlice a droby
Typ kvartérního sedimentu:	
Křídové souvrství:	
Stratigrafická jednotka:	
Mocnost souvislého zvodnění:	
Hladina:	volná
Typ propustnosti:	puklinová
Transmisivita:	nízká <0,0001
Mineralizace:	0,3-1 g/l
Chemický typ:	Ca-Na-HCO ₃

Předmětný pozemek nespadá do území chráněné oblasti přirozené akumulace podzemních vod (CHOPAV), ani neleží v ochranném pásmu léčivých lázeňských a balneologických vod. Zároveň daná oblast neleží v ochranném pásmu vodních zdrojů.

3.4 Hydrologické a srážkové poměry zájmového území

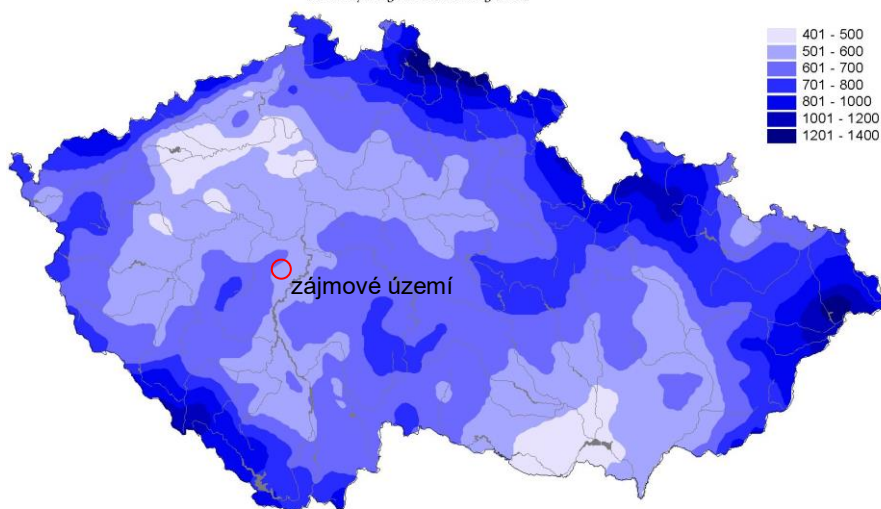
Hydrologické posouzení vychází z dostupných pokladů a hydrologických map. Na základě Vyhlášky č. 393/2010 Sb., o oblastech povodí ve znění pozdějších předpisů, spadá posuzovaná lokalita do oblasti povodí Labe. Zájmové území je odvodňováno vodním tokem Sychrovský potok – číslo hydrologického pořadí 1-08-05-1030-0-00.



Hydrologické pořadí dílčího povodí 4. řádu:	1-08-05-1030-0-00
Název hlavního vodního toku v daném povodí:	Sychrovský potok
Alternativní název hlavního vodního toku:	
Plocha dílčího povodí :	11,6 km ²
Součet ploch dílčích povodí od pramene do závěreého profilu:	109,682 km ²

Normály ročních srážkových úhrnů 1961 - 90 [mm]

(Metoda splínungu dr. Kočtoně a ing. Retta)



Tabulka č. 1: Návrhové úhrny srážek podle ČSN 75 9010 pro stanici Kamýk nad Vltavou

Návrhové úhrny srážek		Doba trvání srážek t_c [min]																
	periodicita p [rok-1]	5	10	15	20	30	40	60	120	240	360	480	600	720	1080	1440	2880	4320
místo		návrhové úhrny srážek h_d [mm]																
Kamýk n. Vltavou	0,2	11,6	16,6	19,3	20,8	23	24,7	26,8	30,5	35	36,5	37,2	37,9	38,5	40,6	41,8	52,7	58,4
Kamýk n. Vltavou	0,1	13,8	20	23	25	27,5	29,5	32,2	36,7	42,1	45	46	46,8	47,6	49,9	21,2	63,6	69,8

h_d - návrhový úhrn srážek podle přílohy A normy ČSN 75 9010 s odpovídající dobou trvání t_c a periodicitou 0,1 a 0,2 v mm.

3.5 Ložiska nerostných surovin, poddolovaná a sesuvná území

Na základě studia archivních podkladů a zpráv v archivu Geofondu Praha, můžeme konstatovat, že se v daném území nenachází žádné poddolované území. V zájmovém prostoru se podle registru Geofondu Praha nenachází žádné ložisko nerostných surovin.

V daném území a v jeho blízkosti, není evidováno žádné sesuvné, nebo potenciálně sesuvné území.

4. Orientační inženýrskogeologické zhodnocení základových poměrů

Orientačním inženýrskogeologickým průzkumem lze, pro **projekt fotovoltaické elektrárny**, lokalitu hodnotit jako území se **složitými základovými poměry**. Důvodem pro toto zhodnocení je možný, nepravidelný puklinový výskyt podzemní vody, který může ovlivňovat zakládání stavby. Tyto vody vykazují agresivitu stupně XA1 podle ČSN EN 206+A1. Vzhledem k morfologii terénu lze očekávat ve srážkově vydatnějším období lokální výrony mělce infiltrovaných srážkových vod. Dále mohou být lokálně zastiženy navážky typu Y o vyšší mocnosti, kterými byl upraven terén do stávající výškové úrovně. Dané horniny jsou dostatečně únosné pro daný projekt fotovoltaické elektrárny.

Budoucí objekty fotovoltaické elektrárny hodnotíme jako stavbu se **staticky nenáročnou konstrukcí**.

Při zakládání objektů se staticky nenáročnou konstrukcí v geologicky složitých základových podmínkách je nutno postupovat podle zásad **2. geotechnické kategorie**. Je možné použít místních charakteristik a předpokládaných hodnot únosnosti R_p pro jednotlivá geologická prostředí. Budoucí objekty FVE doporučujeme **založit plošně na základových patkách** v prostředí **geotechnického typu Pr1** s předpokládanou hodnotou únosnosti $R_p = 375 \text{ kPa}$.

Další možnou variantou je hlubinné založení objektů na **betonových pilotách**. Základové prvky doporučujeme dostatečně vetknout do hornin skalního podkladu **geotechnického typu Pr1**, s předpokládanou hodnotou únosnosti $R_p = 375 \text{ kPa}$, resp. svislé tabulkové únosnosti pilot $U_{v, \text{tab}} = 200 \text{ kN}$ (hodnoty platí za předpokladu, že nedojde k znehodnocení základových hornin těžbou nebo nepříznivými klimatickými vlivy (déšť, mráz, atd.), bez uvážení vlivu podzemní vody, pro průměr piloty 0,3 m a délku vetknutí cca 0,5 m). Z důvodů lokálního výskytu polosoudržných navážek a kvartérních sedimentů doporučujeme piloty provádět pod ochranou ocelových výpažnic. Konečnou délku pilot stanoví odpovědný projektant/statik na základě statického výpočtu nosné konstrukce FVE. Při statickém výpočtu je nutné uvažovat zejména i vliv zatížení sněhem a větrem.

Základovou spáru je dále nutné před betonáží očistit od napadávek a nakypřených hornin. Zásyp základové spáry je vhodné provést ze soudržné, ideálně z nepropustné zeminy se zhutněním po vrstvách v mocnosti cca 0,20 m.

Objekty FVE musí být založeny v **nezámrzné hloubce min. 0,9 m**. Hloubka založení musí být dodržena i po následných úpravách terénu. Beton doporučujeme položit přímo na geologicky „rostlé“ prostředí.

5. Zemní práce – rozpojování zemin a hornin

Těžitelnost místních geologických prostředí klasifikujeme podle ČSN P 73 1005 (norma ČSN 73 3050 „Zemní práce“ byla zrušena bez náhrady). Svrchní patro pokryvných útvarů tvořené deluviálními sedimenty a antropogenními sedimenty (navážkami) lze zařadit do **I. třídy těžitelnosti** (odpovídá 2-4 třídě těžitelnosti dle ČSN 73 3050). Výše uvedené zeminy a horniny je možno rozpojovat běžnými stavebními bagry (např. JCB, CAT atd.).

Hlouběji zastižené horniny typu Pr1 lze podle výše uvedených norem zařadit do **II-III. třídy těžitelnosti** (odpovídá cca 5 třídě těžitelnosti dle ČSN 73 3050). Výše uvedené horniny je nutno rozpojovat výkonnějšími stavebními bagry s využitím skalních kladiv a dlát. Při rozpojování a těžbě hornin je vhodné využít přirozeně oslabených částí horninového masivu – pukliny, vrstevní plochy atd.). Dané horniny jsou obtížně rozpojitelné a těžitelné zejména v omezeném prostoru úzkých výkopů a rýh (např. pro inženýrské sítě). V případě hlubších výkopových prací je nutné počítat s vyššími finančními náklady.

6. Závěr

Předkládaný orientační inženýrskogeologický průzkum pro projekt fotovoltaické elektrárny v areálu ČOV Dobříš, podává projektantovi předběžné informace o geologických, hydrologických a hydrogeologických poměrech zájmového území.

Základové poměry dané lokality hodnotíme jako složité. Důvodem pro toto hodnocení je možný, nepravidelný puklinový výskyt podzemní vody, který může ovlivňovat zakládání stavby. Dále pak možný výskyt navážek vyšší mocnosti, cca 0,8-1,3 m.

Budoucí objekty doporučujeme založit plošně na základových patkách nebo betonových pilotách v prostředí geotechnického typu Pr1.

Základovou spáru je dále nutné před betonáží očistit od napadávek a nakypřených hornin. Zásyp základové spáry je vhodné provést ze soudržné, ideálně z nepropustné zeminy se zhuštěním po vrstvách v mocnosti cca 0,20 m.

Objekt musí být založen v **nezámrzné hloubce min. 0,9 m**. Hloubka založení musí být dodržena i po následných úpravách terénu. Betonové základové prvky doporučujeme po začistění položit přímo na geologicky „rostlé“ prostředí.

Veškeré výkopové práce doporučujeme provádět v klimaticky příhodném období s minimem srážek. Při zemních pracích je nutné dodržovat bezpečnost práce.

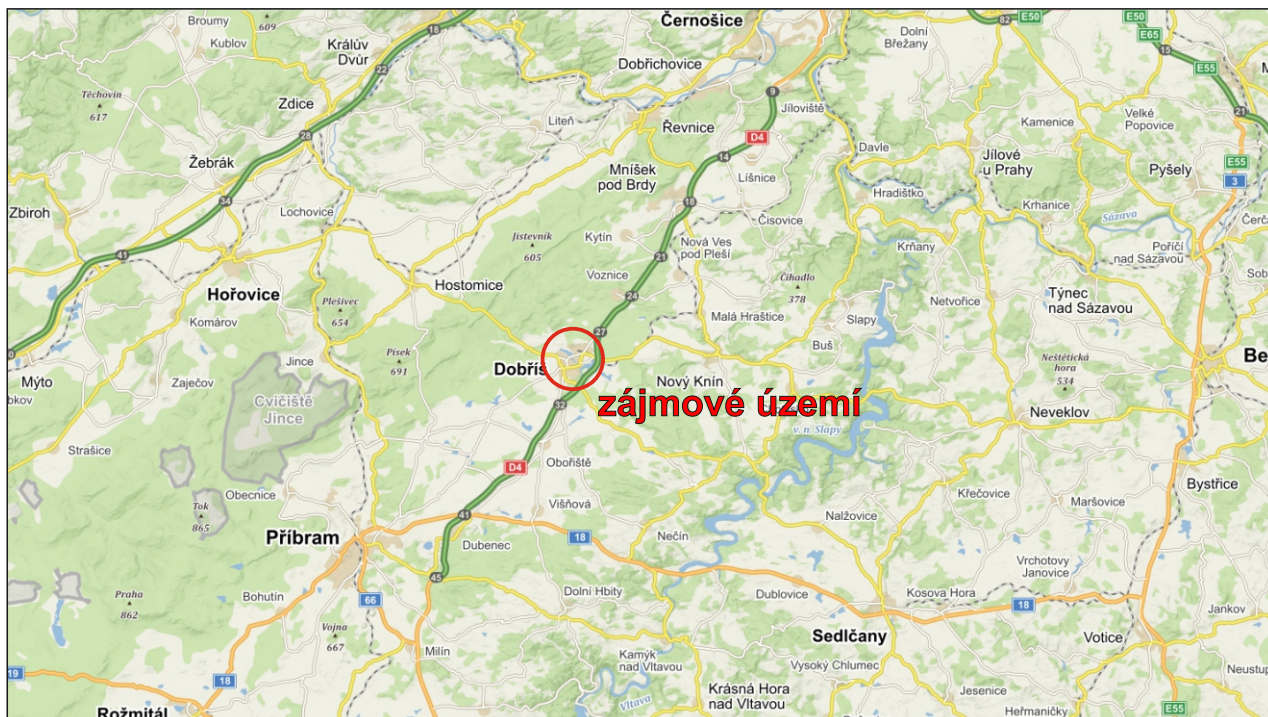
V Rybníkách dne 13. 4. 2023

Vypracovali:

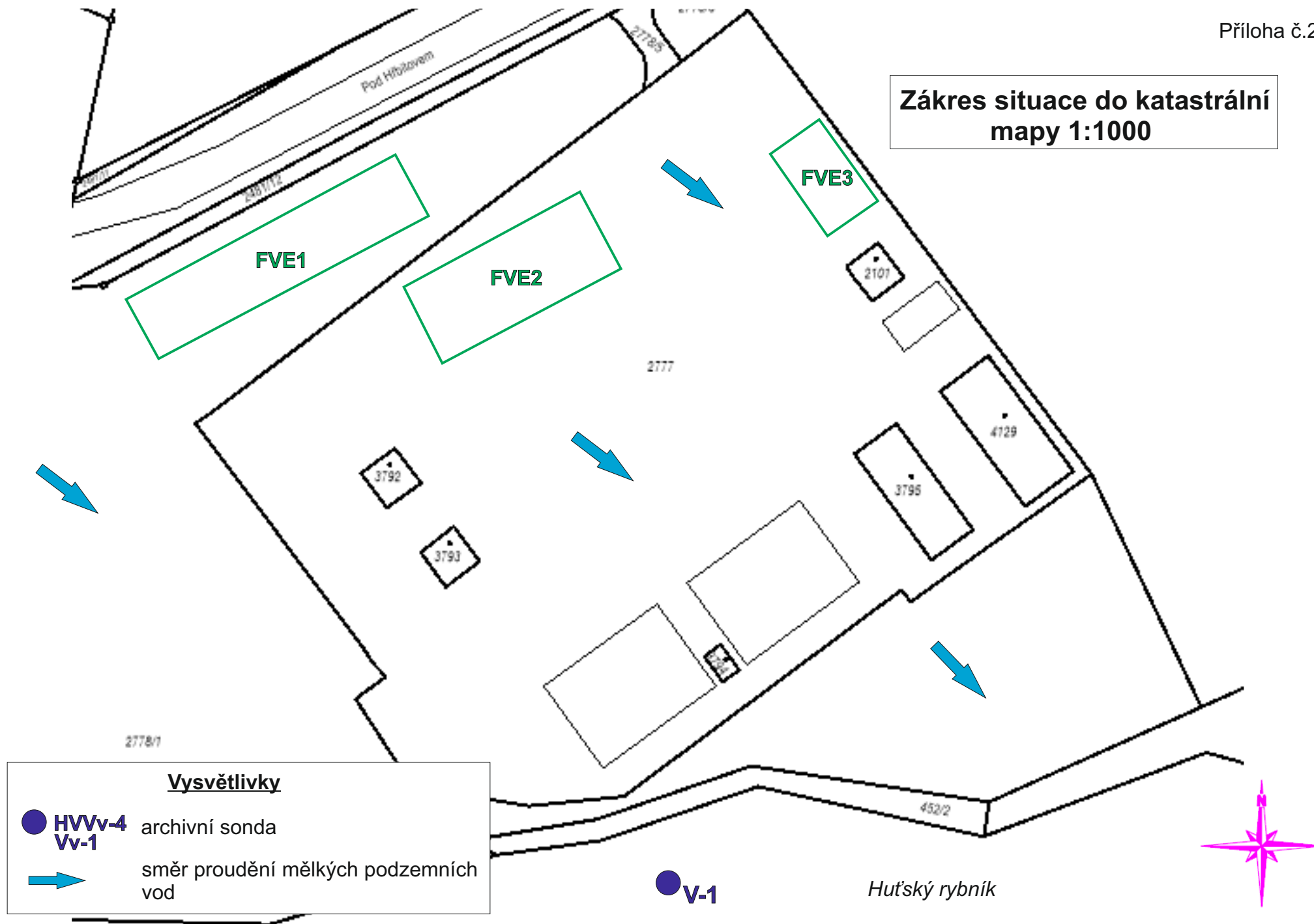
Mgr. Blanka Dragounová, DiS.

RNDr. František Dragoun

Přehledná situace s vyznačeným zájmovým územím



**Zákres situace do katastrální
mapy 1:1000**





VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	355.10
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	hydrogeologický
ID	141460	Hydrogeologické údaje (Y/N)	Y
Původní název	V-1	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	1,4
Zkrácený název	V-1	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1962	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	hydrogeologické zkoušky a měření, chemické rozborů vody, jiné zkoušky
Hloubka vrtu (m)	25,4	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V043220	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1074230.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	764030.00	Organizace provádějící	Stavební geologie, n.p. Praha
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	nezaměřeno (odečteno z mapy)	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.20	Kvartér	hlína humózní
0.20 - 1.30	Proterozoikum svrchní [algonkium]	břidlice navětralý
1.30 - 25.40	Proterozoikum svrchní [algonkium]	droba břidličnatý velmi pevný, černá

LOKALIZACE V MAPĚ

