



# G-Consult, spol. s r.o.

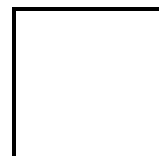
## KARVINÁ-Fryštát

lávká M 7/1 - geologická rešerše

*Závěrečná zpráva*

Číslo zakázky	2019 0168
Evidenční číslo Geofondu	neevидуje se
Účel	Inženýrsko-geologické a hydrogeologické posouzení
Etapa	Orientační
Katastrální území	Karviná - město (663824)
Kraj	Moravskoslezský
Objednatel	DOPRAVOPROJEKT Ostrava a.s.

Zpracoval	Ing. Michal KOFROŇ
Schválil	Ing. Soňa ŠIMKOVÁ
Datum zpracování	Říjen 2019



Řešení uvedené v předkládané zprávě je duševním vlastnictvím společnosti G-Consult, spol. s r.o. Jeho veřejná publikace a další použití nad rámec původního smluvního určení je vázáno na souhlas zpracovatele.

Prvotní dokumentace je uložena v archívu společnosti G-Consult, spol. s r.o.

.....  
Ing. Michal KOFROŇ  
ředitel společnosti

**Rozdělovník:**

Vyhotovení č. 1 - 9 : DOPRAVOPROJEKT Ostrava a.s.

Vyhotovení č. 10 : Archív G-Consult, spol. s r.o. (elektronická verze)



## **OBSAH**

	strana
1. ÚVOD .....	4
1.1. Úvodní údaje .....	4
1.2. Požadavky objednatele, předané podklady .....	4
1.3. Stavební dispozice, vymezení území .....	4
2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ .....	5
2.1. Geologická prozkoumanost, archivní data .....	5
2.2. Interpretace a syntéza výsledků průzkumných prací .....	6
3. STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ LOKALITY .....	7
3.1. Morfologické, klimatické a hydrologické poměry .....	7
3.2. Geologické poměry širšího okolí .....	8
3.3. Hydrogeologické poměry .....	8
3.4. Geodynamické poměry .....	9
4. PODROBNÁ ČÁST .....	10
4.1. Inženýrskogeologická charakteristika .....	10
4.2. Charakteristika geotechnických typů zemin .....	10
4.2.1. GT0 - navážky .....	11
4.2.2. GT1 - eolické jemnozrnné zeminy F6 Cl, siCl, tuhé .....	12
4.2.3. GT2 - fluvialní jemnozrnné zeminy údolní terasy F4 CS, sasiCl, tuhé až měkké .....	12
4.2.4. GT2b - fluvialní jílovito-štěrkovité zeminy údolní terasy F2 CG, grsiCl, tuhé .....	12
4.2.5. GT3 - limnické jemnozrnné zeminy hlavní terasy F4 CS, sasiCl, tuhé až měkké .....	12
4.2.6. GT4 - fluvialní štěrkovité zeminy hlavní terasy G5 GC, sacIGr, středně ulehle .....	13
4.2.7. GT5 - marinní jemnozrnné sedimenty F8 CH, siCl, Cl, tuhé .....	13
4.3. Hydrogeologické poměry .....	13
4.4. Geotechnické hodnocení .....	14
5. ZÁVĚR .....	15
6. CITOVANÁ LITERATURA .....	16

## **SEZNAM TABULEK V TEXTU**

	strana
Tabulka č. 1. - Topografické vymezení zájmového území .....	4
Tabulka č. 2. - Přehled použitých archivních vrtů (G-Consult, spol. s r.o., 2009) .....	6
Tabulka č. 3. - Geomorfologické vymezení zájmového území dle [12] .....	7
Tabulka č. 4. - Klimatické členění dle [12] a [7] .....	7
Tabulka č. 5. - Hydrologické pořadí lokality dle [9] .....	7
Tabulka č. 6. - Charakteristiky povrchových vod dle [12] .....	8
Tabulka č. 7. - Přehled geotechnických typů .....	10
Tabulka č. 8. - Charakteristické fyzikálně-mechanické vlastnosti typů GT1 až GT5 .....	11
Tabulka č. 9. - Hydrofyzikální charakteristika geotechnických typů .....	14
Tabulka č. 10. - Předběžný geologický model podzákladí v prostoru projektované stavby .....	15

## **PŘÍLOHY**

1. Přehledná situace, M 1 : 25 000
2. Situace rozmístění archivních sond, M 1 : 250
3. Geologické profily archivních sond, M 1 : 100
  - 3.1. Geologické profily archivních vrtů
  - 3.2. Záznamy archivních penetračních sond
4. Geologické řezy, M 1 : 100 / 100, 200 / 100



# 1. ÚVOD

## 1.1. Úvodní údaje

Rešerše geologických a hydrogeologických poměrů a geotechnických vlastností základových púd v místě projektované výstavby lávky pro pěší v historickém centru Karviné - Fryštátu přes potok Mlýnka byla zpracována na základě písemné objednávky společnosti DOPRAVOPROJEKT Ostrava a.s. č. 190173-2 ze dne 11.10.2019.

Cílem prací bylo formou rešerše dostupných archivních dat zhodnotit inženýrskogeologické poměry v místě projektované stavby - poskytnout předběžné údaje o geologické stavbě, o geotechnických vlastnostech základových púd a hydrogeologických poměrech.

## 1.2. Požadavky objednatele, předané podklady

Objednatel požadoval na základě studia dostupných archivních dat zhodnotit základní informace o geologické stavbě v zájmovém prostoru, o hydrogeologických poměrech a rovněž provést orientační klasifikaci geotechnických vlastností v místě se vyskytujícími základovými púd.

Jako podklad byl objednatelem předán Koordinační situační výkres ve formátu DWG a PDF a Situační výkres širších vztahů ve formátu PDF.

## 1.3. Stavební dispozice, vymezení území

Projektovaný záměr spočívá v rekonstrukci přístupu z veřejného parkoviště na ulici Na Bělidle do historického centra města. Součástí je i zbudování nové lávky pro pěší přes potok Mlýnka.

**Tabulka č. 1. - Topografické vymezení zájmového území**

<b>Kraj</b>	Moravskoslezský
<b>Okres</b>	Karviná
<b>Obec s rozšířenou působností</b>	Karviná
<b>Obec</b>	Karviná (číslo ZÚJ 598917)
<b>Katastrální území</b>	Karviná-město (číslo 663824)
<b>List mapy 1 : 25 000</b>	15-442
<b>List mapy 1 : 10 000</b>	15-44-04
<b>List mapy 1 : 5 000</b>	Ostrava 0-0



## 2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

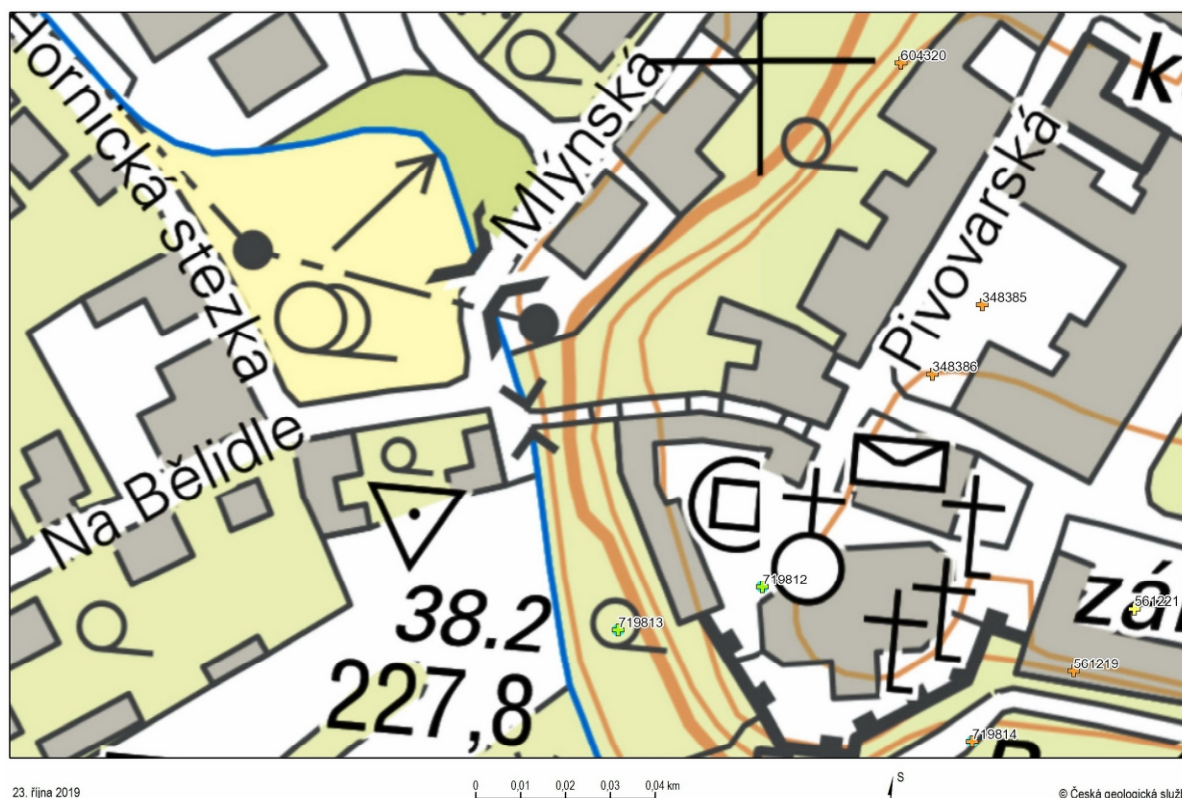
Práce zahrnovaly následující činnosti:

- ♦ studium historického vývoje lokality (SOA Ostrava, ČÚZAK apod.)
- ♦ studium archivních materiálů o geologických poměrech území (archív G-Consult, spol. s r.o., Geofond Praha, příslušná literatura),
- ♦ rekognoskaci lokality,
- ♦ interpretaci shromážděných dat,
- ♦ vypracování závěrečné zprávy vč. grafických příloh.

### 2.1. Geologická prozkoumanost, archivní data

Širší okolí zájmového území náleží k oblasti s dobrou geologickou prozkoumaností, nicméně ve vlastním prostoru Domu kultury nejsou v centrální databázi Geofondy Praha evidována žádná archivní průzkumná díla. Převážná většina evidovaných archivních vrtů dosahuje hloubek menších 10 m a tak pro vlastní rešeršní práci nebyly použitelné - nedosáhly úrovně báze kvartérních zemin, resp. povrchu předkvartérního podloží.

**Obr. č. 1 - Vrtná prozkoumanost širšího okolí (<http://www.geology.cz>)**

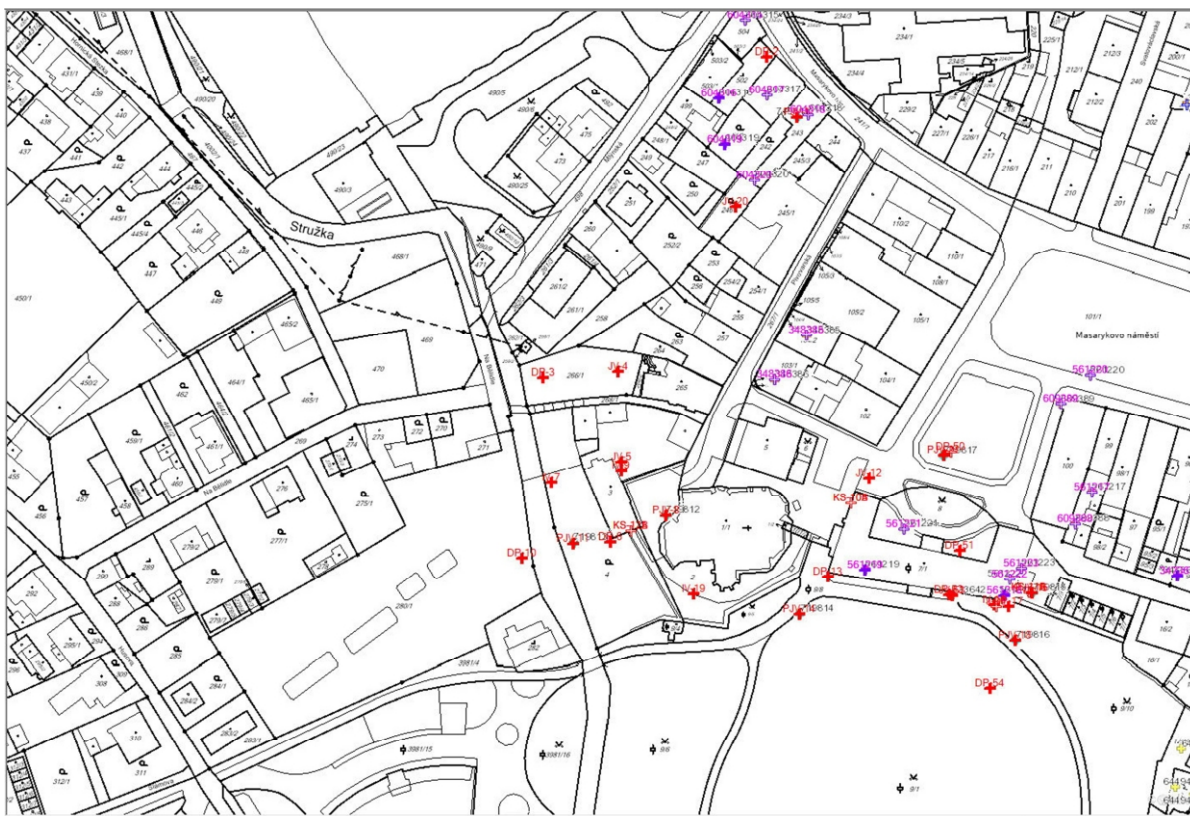


Jak je patrné z výše zařazeného obrázku o vrtné prozkoumanosti zájmového území, v tomto prostoru v Geofondy Praha nejsou v podstatě k dispozici žádné využitelné informace o starších vrtných dílech.

V archívu G-Consult, spol. s r.o. je přesto k dispozici dostatek použitelných informací, které Česká geologická služba, přestože jí byly podklady před mnoha lety odevzdány, ještě do databáze Geofondy nezpracovala. Nicméně, i tak je nutné konstatovat, že v ploše západně od toku Mlýnky je k dispozici pouze jedna penetrační sonda a geologické poměry je tak nutné interpretovat z dostupných dat a znalosti geologické stavby ze širších souvislostí v okolí zájmového prostoru.





**Obr. č. 2 - Vrtná prozkoumanost širšího okolí dle archívu G-Consult, spol. s r.o.**

Zpracování geologické rešerše vycházelo z následujících archivních podkladů v širším okolí zájmové lokality:

1. Pavel KROBOT: KARVINÁ-Fryštát - městská památková zóna, inženýrsko-geologický průzkum a monitoring; G-Consult, spol. s r.o., 2009 (archivní číslo posudku v databázi Geofundu GF P134583)
2. Pavel KROBOT: KARVINÁ - Zámek Fryštát - doplňkový inženýrsko-geologický průzkum; G-Consult, spol. s r.o., 2010 (archivní číslo posudku v databázi Geofundu GF P130968)

Přehled použitých archivních vrtů je uveden v následující tabulce. Rozmístění archivních vrtů je zobrazeno v příloze č. 2. Profily archivních vrtů jsou uvedeny v příloze č. 3.

**Tabulka č. 2. - Přehled použitých archivních vrtů (G-Consult, spol. s r.o., 2009)**

Vrt	X	Y	Z <sub>terén</sub> (m n.m.)	Hloubka
JV-4	1 101 066.98	452 016.29	234.98	11 m
IV-7	1 101 105.70	452 039.34	229.24	9 m
IV-9	1 101 101.63	452 015.09	235.21	13 m
DP-3	1 101 069.31	452 042.05	230.63	15 m
DP-10	1 101 132.12	452 049.46	228.26	15 m

## 2.2. Interpretace a syntéza výsledků průzkumných prací

Veškeré práce související se sledem, řízením a koordinací prací, dokumentací a závěrečným zhodnocením provedli pracovníci firmy G-Consult, spol. s r.o.

Závěrečná zpráva obsahuje přehledně zpracované výsledky prací podle požadavků zadavatele vč. nezbytných grafických příloh.



### 3. STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ LOKALITY

#### 3.1. Morfologické, klimatické a hydrologické poměry

Zájmové území dle geomorfologického členění klasifikujeme následovně:

**Tabulka č. 3. - Geomorfologické vymezení zájmového území dle [12]**

<b>Systém</b>	Alpsko-himalájský
<b>Provincie</b>	Západní Karpaty
<b>Subprovincie</b>	Vněkarpatské sníženiny
<b>Oblast</b>	Severní vněkarpatské sníženiny
<b>Celek</b>	Ostravská pánev
<b>Podcelek</b>	Ostravská pánev
<b>Okrsek</b>	Karvinská plošina

Nadmořská výška povrchu terénu se v zájmovém území pohybuje v rozmezí 228 - 235 m n.m. Reliéf je výrazně ovlivněn navážkami. Povrch území v širším okolí generelně klesá z hlavní do údolní terasy Olše směrem k místní erozní bázi - toku Mlýnka (jinak označovaný jako Olšinský náhon).

Podle typologického členění reliéfu [12] je zájmová lokalita charakterizována jako rovina akumulčního rázu v oblasti kvartérních struktur nižších fluvialních teras.

Z hlediska klimatického řadíme zájmové území dle [12, 7] do oblasti MT 10 a charakterizujeme jej následovně:

**Tabulka č. 4. - Klimatické členění dle [12] a [7]**

Klimatická regionalizace dle Quitta (klimatická data z let 1901 - 1950, 1926 - 1950)	
Počet letních dnů	40 - 50
Počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a více	140 - 160
Počet mrazových dnů	110 - 130
Počet ledových dnů	30 - 40
Průměrná teplota v lednu	-2 - -3°C
Průměrná teplota v červenci	17 - 18°C
Průměrná teplota v dubnu	7 - 8°C
Průměrná teplota v říjnu	7 - 8°C
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100 - 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	400 - 450 mm
Srážkový úhrn v zimním období	200 - 250 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50 - 60
Počet dnů zamračených	120 - 150
Počet dnů jasných	40 - 50
Klimatická regionalizace dle Moravce - Votýpky (klimatická data z let 1961 - 1990)	
Třída	II
Průměrný počet dní s teplotou vzduchu 10°C a vyšší	160 - 177

Z hlediska hydrologického charakterizujeme zájmové území následovně:

**Tabulka č. 5. - Hydrologické pořadí lokality dle [9]**

<b>Hlavní povodí I. řádu</b>	Odra
<b>Dílčí povodí hlavního toku II. řádu</b>	2-03 Olše
<b>Základní povodí III. řádu</b>	2-03-03 Olše
<b>Povodí IV. řádu</b>	2-03-03-066/0 Mlýnka (Olšinský náhon)



**Tabulka č. 6. - Charakteristiky povrchových vod dle [12]**

<b>Oblast</b>	III-B-4-d středně vodná
<b>Nejvodnější měsíc</b>	březen
<b>Retenční schopnost</b>	malá
<b>Odtok</b>	silně rozkolísaný
<b>Koeficient odtoku (k)</b>	0.31 - 0.45

### 3.2. Geologické poměry širšího okolí

**Předkvartérní podloží** je budováno vápnatými nevrstevnatými jíly spodnobadenské transgrese (morav) v miocénu [1, 2, 10]. Mocnost těchto jílovitých sedimentů se pohybuje okolo 700. V jejich podloží se vyskytují bazální klastika o mocnosti cca 100 m. Hluboký fundament tvoří střídající se písčovce a aleuropelity doubravských vrstev karvinského souvrství svrchně karbonského stáří (westphal). Miocénní jíly jsou převážně monotónní, zelenavě a modravě šedé, jemně slídnaté, jemně písčité, místy s písčito-prachovitými vložkami, vzácně pak s vložkami světle šedých vápnatých křemitých písků až písčovců. Jíly jsou překonsolidované, jejich konzistence je ve svrchní části převážně tuhá, s hloubkou se zvyšuje na konzistenci pevnou.

Na povrch miocénních jíků nasedají **kvartérní uloženiny**. Jedná se o komplex glaciálních, limnických, fluvialních a eolických sedimentů v prostoru hlavní terasy, a mladších fluvialních sedimentů v prostoru terasy údolní [2, 10].

Glacifluviální šterkovité sedimenty tvoří terasu na pravém břehu Olše o mocnosti 2 - 5 m [2, 10]. Náleží období svrchního pleistocénu (spodní úsek würmského glaciálu). Šterky jsou v celém rozsahu překryty jílovitými, místy písčitými sedimenty, které tvoří postupný přechod od sedimentace limnické (jezerní) k sedimentaci eolické. Limnické sedimenty klademe do období würmského interstadiálu 1/2. Přítomny jsou vložky organických zemin (slatin). Svrchní pokryv je tvořen jílovitými eolickými sedimenty, označovanými jako sprašové hlíny (würm). Jejich mocnost se pohybuje mezi 3 - 5 m, výjimečně až 8 m.

V navazujícím prostoru údolní terasy Olše (a Mlýnky) se vyskytují fluvialní sedimenty vyššího nivního stupně. Jsou budovány na bázi písčitými šterky a povodňovými jíly a hlínami, které je překrývají. Šterky o mocnosti 0 - 5 m, ojediněle až 10 m náležejí období würm - spodní holocén. Povodňové jíly mají místy charakter redeponovaných (přeplavených) eolických jíků, hojně se vyskytují písčité vložky.

Vrstevní sled je vzhledem k expozici zájmového území v intravilánu města ukončen polohou polygenetických navážek proměnlivé mocnosti.

### 3.3. Hydrogeologické poměry

Zkoumaná oblast se dle hydrogeologické rajonizace [7] nachází v prostoru rajonu základní vrstvy 2262 Ostravská pánev - karvinská část, který náleží do skupiny rajónů Neogenní sedimenty vněkarpatských a vnitrokarpatkých pánví.

Doplňování zvodně je sezónní, s maximálními stavy hladiny podzemní vody v měsících březnu až dubnu a minimálními stavy v měsících září až listopadu [12]. Průměrný specifický odtok dosahuje hodnoty 1.0 - 1.5 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup> (oblast II B 4).

Terciární sedimenty spodního badenu jsou mimo svou bázi tvořeny převážně vysokoplastickými jíly a mají funkci izolátoru. Hodnota koeficientu filtrace spodnobadenských jíků se pohybuje v řádu n.10<sup>-8</sup> až n.10<sup>-10</sup> m.s<sup>-1</sup> [7]. Jen lokálně se vyskytují propustnější, avšak izolované čočky a polohy prachů a písků.



Navážky v širším okolí nelze vzhledem k jejich nehomogenitě z hlediska propustnosti blíže hodnotit.

V databázi České geologické služby-Geofondu, resp. databázi Krajského úřadu Moravskoslezského kraje je v zájmovém území evidována sesuvná deformace (mapový list ZM10 15-44-04, ev. č. 4). Sesuv jsou lokalizován v prostoru svahu mezi hlavní terasou a údolní terasou Olše. Tato svahová deformace byla podrobně prozkoumána [10] a je průběžně monitorována prostřednictvím vizuálního sledování a dokumentačních objektů zřízených při průzkumu v roce 2009.

Dle informace mapového portálu Geofondu není zájmové území poddolováno. Závazné stanovisko podává Krajský úřad Moravskoslezského kraje.

## 4. PODROBNÁ ČÁST

### 4.1. Inženýrskogeologická charakteristika

Zájmové území se nachází na rozhraní dvou základních inženýrsko-geologických rajonů:

- ♦ rajon hlavní terasy řeky Olše
- ♦ rajon údolní terasy olše a jejích přítoků (Mlýnky)

Pomezí těchto dvou rajonů je charakterizováno jak výrazným morfologickým stupněm, kdy na vyšší úrovni - hlavní terasy, se nachází původní historické centrum Fryštátu se zámek, kostelem, farou a původní zástavbou okolo náměstí. Na nižší úrovni - údolní terase - se v současné době mimo jiných novodobých objektů nachází veřejné parkoviště. Tok Mlýnka (jinak rovněž Olšínský náhon) protéká přímo při patě tohoto morfologického stupně. Svoji erozní činností u paty svahu dlouhodobě snižuje stabilitu přiléhajícího svahu a v kombinaci s minulostí vystavěnými objekty na hranou svahu a mnohdy ne zcela korektním způsobem odvodňování prostor za hranou dochází k projevům svahových deformací.

Pro účely vyhodnocení základových poměrů bylo vyčleněno 6 geotechnických typů (a jednoho podtypu) zemin a sedimentů (tzv. G-typy, v textu a přílohách označeny symbolem GT), které hodnotíme v následujících kapitolách. S výjimkou navážek se jedná o kvaziisogenní celky zeminového masivu.

**Tabulka č. 7. - Přehled geotechnických typů**

Symbol GT	Typ GT	Třída ČSN P 73 1005	Třída ČSN EN 14688-2	Konzistence / Ulehlost
0	navážky	-	Mg	-
<b>Kvartérní zemin</b>				
1	eolické jemnozrnné zemin	F6 CL	siCl	tuhá
2	fluviální jemnozrnné zemin údolní terasy	F4 CS (F6 CL)	sasiCl (siCl, cSi)	tuhé až měkké
2b	fluviální jílovito-štěrkovité zemin údolní terasy	F2 CG	grsiCl	tuhé
3	limnické jemnozrnné zemin hlavní terasy	F4 CS (F6 CL)	sasiCl (siCl, cSi)	tuhé až měkké
4	fluviální štěrkovité zemin hlavní terasy	G5 GC	sacGr	středně ulehlé
<b>Neogénní sedimenty</b>				
5	marinní jemnozrnné zemin	F8 CH	siCl, Cl	pevná

### 4.2. Charakteristika geotechnických typů zemin

V následujících tabulkách uvádíme charakteristické hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů a technologické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin. Hodnoty jsou stanovené na základě interpretace archivních dat stejně jako v textu následující popis geotechnických typů.

Uložení jednotlivých zastižených vrstev zemin je patrné z geologických řezů v příloze č. 4. Při vyhodnocování byly využity archivní sondy z předcházejících průzkumů.

Níže uvedené charakteristické fyzikálně-mechanické vlastnosti jednotlivých geotechnických typů byly převzaty jak z archivních údajů ad 1. a 2. (kapitola 3.4.) a z ČSN 73 1001.

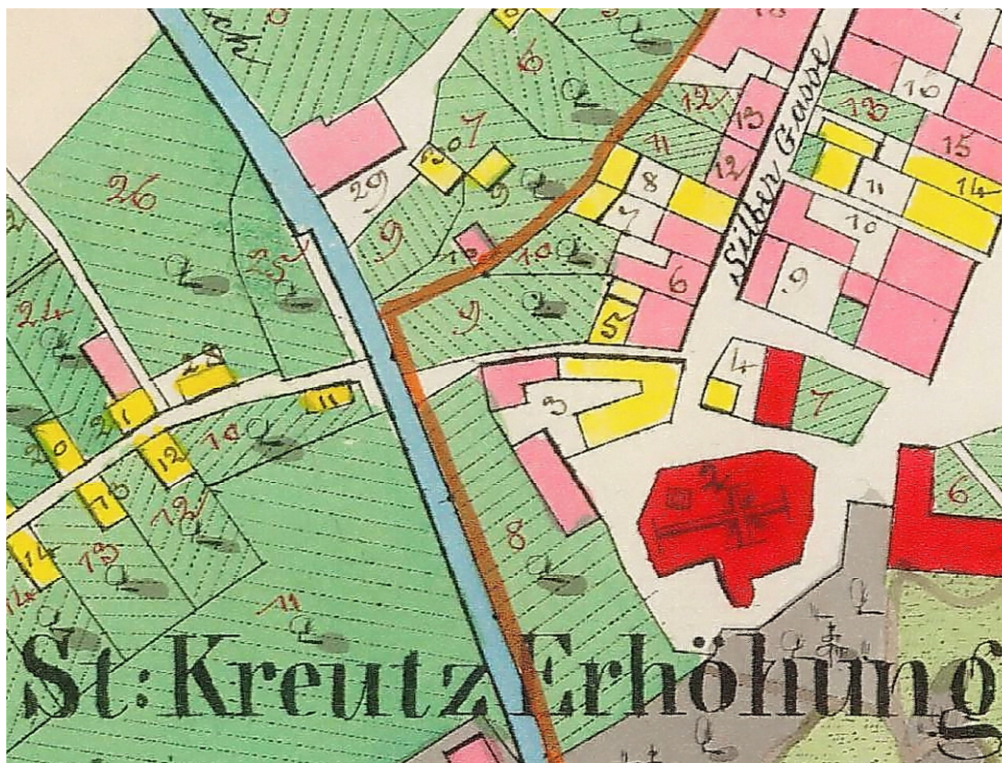


**Tabulka č. 8. - Charakteristické fyzikálně-mechanické vlastnosti typů GT1 až GT5**

Geotechnický typ			GT1	GT2	GT2b	GT3	GT4	GT5
Litologicko-genetický popis			eolické jíly	fluviální jemnozrné zeminy	fluviální jílovito-štěrkovité zeminy	limnické jemnozrné zeminy	fluviální štěrky	marinní jíly
Zatřídění dle ČSN 73 6133			F6 CI	F4 CS	F2 CG	F4 CS	G5 GC	F8 CH
Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2			siCI	sasiCI	grsiCI	sasiCI	saciGr	siCI, CI
Konzistence / ulehlost geotechnického typu			tuhá	tuhá až měkká	tuhá	tuhá až měkká	středně ulehlé	tuhá
Veličina	Symbol	Jednotka						
Objemová hmotnost zeminy	$\rho_n$	[kg/m <sup>3</sup> ]	2100	1900	1950	1900	1900	2050
Modul přetvárnosti	$E_{def}$	[MPa]	5	4	7	4	60	8
Efektivní úhel vnitřního tření	$\phi'$	[°]	20	24	26	23	30	17
Efektivní soudržnost	$c'$	[kPa]	16	14	10	13	5	8
Totální úhel vnitřního tření	$\phi_u$	[°]	0	0	0	0	-	0
Totální soudržnost	$c_u$	[kPa]	50	30	60	30	-	70
Opravný součinitel přetížení	$m$		0.2	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2
Poissonovo číslo	$\nu$	[ ]	0.40	0.35	0.35	0.35	0.25	0.42

**4.2.1. GT0 - navážky**

Navážky byly ověřeny v převážné většině archívních vrtů a sond, v ploše je však jejich mocnost proměnlivá v rozmezí od prvních decimetrů až více než 1 m (v intenzivně zastavěném území může být i výrazně větší). Navážky jsou velmi různorodého charakteru s převahou nesoudržného štěrkovitého charakteru s příměsí stavebního odpadu (cihla, beton, škvára apod.) a s prachovitopisčitou až jílovitou výplní - Y/GP, Y/G-F, Y/GM až Y/MG.

**Obr. č. 4 - Výřez mapy stabilního katastru, 1836 (<https://archivnimapy.cuzk.cz>)**



#### **4.2.2. GT1 - eolické jemnozrnné zeminy F6 CI, siCI, tuhé**

Eolické jemnozrnné zeminy tvoří původní povrchovou vrstvu kvartérních sedimentů v prostoru vyšší - tzv. hlavní terasy. Byly ověřeny pod vrstvou navážek v mocnosti převážně 2 až 3 m. Makroskopicky se jedná o okrově hnědé až šedohnědé jíly, šedě a rezavě smouhované. Konzistence těchto zemin je převážně tuhá. Ověřená báze zemin GT1 se dle interpretace archívních dat pohybuje na úrovni 230 - 232 m n.m.

Ve smyslu ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 řadíme zeminy GT1 v průměru do skupiny zemin jemnozrnných, třídy F6 symbol CI - jíl se střední plasticitou s doporučenými fyzikálně-mechanickými parametry uvedenými v tabulce č. 8.

#### **4.2.3. GT2 - fluvialní jemnozrnné zeminy údolní terasy F4 CS, sasiCI, tuhé až měkké**

Fluvialní jemnozrnné zeminy tvoří převážnou část holocenní výplně údolní terasy Mlýnky. Jejich mocnost se pohybuje převážně v rozmezí od 4 až do 5.5 m, přičemž směrem k okraji morfologické hrany údolní terasy postupně vyklíňují. Jejich báze se dle archívních dat nachází v hloubce 5 až 6.5 m p.t., 222 až 223 m n.m.

Zeminy GT2 jsou zastoupeny převážně jíly písčitými až jíly s nízkou plasticitou, s proměnlivou písčitou příměsí, výraznější k bázi vrstvy. Lokálně se mohou objevit neprůběžné, uzavřené čočky usazenin s vysokým obsahem organických látek (s mocností do 0.5 m), jedná se o pozůstatky usazenin slepých ramen. Jejich barva je převážně šedá, místy šedohnědá s černými skvrnami (zbytky organických materiálů), místy s rezavými smouhami, konzistence jsou převážně měkké až tuhé.

Ve smyslu ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 řadíme zeminy GT2 v průměru do skupiny zemin jemnozrnných, třídy F4 symbol CS - jíl písčitý. Podle ČSN EN ISO 14688-2 řadíme tyto materiály do skupiny jemnozrnných zemin třídy saCI - jílovitý prach s doporučenými fyzikálně-mechanickými parametry uvedenými v tabulce č. 8.

#### **4.2.4. GT2b - fluvialní jílovito-štěrkovité zeminy údolní terasy F2 CG, grsiCI, tuhé**

Zejména směrem od okrajů údolní nivy tvoří bazální vrstvu holocenní nivy Mlýnky zeminy s vyšším podílem štěrkovité frakce. Jsou např. interpretovány v archívní penetrační sondě DP-10 v mocnosti cca 2 m. Makroskopicky se jedná o šedý písčitý jíl s příměsí opracovaných valounů o velikosti do 5 cm, ojediněle více, středně uhlý. S ohledem na významnější podíl štěrkovité frakce byla tato poloha holocenních náplavů údolní terasy vyčleněna jako samostatný podtyp GT2b.

Ve smyslu ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 řadíme zeminy GT2b v průměru do skupiny zemin jemnozrnných, třídy F2, symbol CG - štěrkovitý jíl s doporučenými fyzikálně-mechanickými parametry uvedenými v tabulce č. 8.

#### **4.2.5. GT3 - limnické jemnozrnné zeminy hlavní terasy F4 CS, sasiCI, tuhé až měkké**

V podloží eolických jemnozrnných sedimentů a zároveň v nadloží štěrků hlavní terasy se vyskytuje poloha glacifluvialních jemnozrnných zemin, místy s významnou příměsí organické hmoty až ve formě jílovité rašeliny. Mocnost této vrstvy se v centrální části plošiny hlavní terasy pohybuje v rozmezí od 2.5 až do 5 m, směrem k okraji morfologické hrany hlavní terasy postupně vyklíňují. Jejich báze se dle archívních dat nachází v hloubce 5 až 6 m p.t., tedy na úrovni cca 230 m n.m.

Zeminy GT3 jsou zastoupeny převážně jíly písčitými až jíly s nízkou plasticitou, s proměnlivou písčitou příměsí, výraznější k bázi vrstvy. Významně se na hmotě této vrstvy podílí i usazeniny s vysokým obsahem organických látek (s mocností až do 1 m). Jejich barva je převážně šedá, místy šedohnědá s černohnědými až černými polohami s vysokým obsahem organických materiálů, konzistence jsou převážně tuhé, místy až měkké.

Ve smyslu ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 řadíme zeminy GT3 v průměru do skupiny zemín jemnozrnných, třídy F4 symbol CS - jíl písčité (polohy s vysokým obsahem organické hmoty jako O). Doporučené fyzikálně-mechanické parametry zemín GT3 jsou uvedeny v tabulce č. 8.

#### **4.2.6. GT4 - fluvialní štěrkovité zeminy hlavní terasy G5 GC, sacGr, středně ulehle**

Štěrků hlavní terasy Olše byly ověřeny všemi archívními vrtly nacházejícími se na tomto morfologickém stupni na bázi kvartérního komplexu v mocnosti 2.5 - 3.5 m. Báze štěrků se nachází v hloubce 7 - 8 m p.t. (na úrovni 226 - 227 m n.m.).

Makroskopicky se jedná převážně o písčité až hlinitopísčité štěrky, hrubozrnné, šedé, šedohnědé až zelenošedé barvy, se zaoblenými až dokonale zaoblenými valouny, plochého i kulovitého tvaru o velikosti převážně do 2 - 10 cm, místy 15 až 20 cm (směrem k bázi větší zastoupení kamenů a balvanů). Štěrků hodnotíme (dle interpretace penetračních záznamů v archívních zprávách) jako středně ulehle. Valouny jsou tvořeny zejména pískovcem beskydské proveniencí, v menší frakci i křemenem. Lokálně se objevují ve vrstvě fluvialních štěrků polohy fluvialních písčitých jílu nevýrazných mocností do 0.3 m (pravděpodobně pozůstatky usazenin slepých ramen).

Ve smyslu ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 řadíme zeminy GT4 v průměru do skupiny zemín štěrkovitých, třídy G5 symbol GC - štěrk jílovitý s doporučenými fyzikálně-mechanickými parametry uvedenými v tabulce č. 8.

#### **4.2.7. GT5 - marinní jemnozrnné sedimenty F8 CH, siCl, Cl, tuhé**

Marinní jíly tvoří předkvartérní podloží v rámci širšího okolí. Povrch jílu se nachází na bázi fluvialních sedimentů, tj. v hloubce až 6.5 m p.t. (205 - 206 m n.m.) v prostoru údolní terasy Mlýnky, resp. 7 - 8 m p.t. (na úrovni 226 - 227 m n.m.) v prostoru hlavní terasy. Mocnost neogenních jílu nebyla ověřena, v daném místě se bude pohybovat v prvních desítkách metrů, v závislosti na velmi členitém povrchu karbonského reliéfu.

Makroskopicky se jedná o šedé až modrošedé, vápnité jíly, místy obsahují nesouvislé prachovitopísčité polohy o mocnosti 1 - 30 cm, plasticita je vysoká. Konzistence jílu je pevná, při povrchu vrstvy cca 1 - 2 m na styku s nadložími zvodněnými štěrky GT5 na hranici s konzistencí tuhou.

Ve smyslu ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 řadíme zeminy GT5 v průměru do skupiny zemín jemnozrnných, třídy F8 symbol CH - jíl s vysokou plasticitou s doporučenými fyzikálně-mechanickými parametry uvedenými v tabulce č. 8.

### **4.3. Hydrogeologické poměry**

Pro oběh a akumulaci podzemní vody mají největší význam průlinově propustné fluvialní štěrkovité sedimenty hlavní terasy GT4, resp. propustnější polohy (písčité a štěrkovité) údolní terasy. V provedených archívních vrtech byla podzemní voda naražena v hloubce 5 až 6 m p.t. (229 - 230 m n.m.) na hlavní terase a 2 až 3 m p.t. (226 - 227 m n.m.) v údolní terase. Přes tento cca třímetrový rozdíl lze na základě archívních dat předpokládat vzájemného hydraulickou spojitost mezi oběma dílčími zvodněmi.

Úroveň hladiny podzemní vody, ověřené v době realizace archívních vrtů z let 2009 až 2010, je uvedena v dokumentaci archívních vrtů v příloze č. 3. Upozorňujeme, že informace o úrovni hladiny podzemní vody v archívních vrtech jsou neaktuální a pouze orientační.

**Tabulka č. 9. - Hydrofyzikální charakteristika geotechnických typů**

Geotechnický typ		ČSN 73 6133	Koeficient hydraulické vodivosti $k$ ( $m.s^{-1}$ )	Propustnost ve smyslu Jetela [3]	Charakteristika
<b>0</b>	Navážky	Y/GP Y/G-F Y/GM Y/MG	proměnlivý, odhadem $n \cdot 10^{-5}$ až $n \cdot 10^{-7}$	proměnlivá, odhadem mírně propustné až velmi slabě propustné (IV-VII)	Proměnlivá charakteristika v závislosti na zrnitostním složení navážky. Za vyšších srážkových stavů možný výskyt pseudozvodně se statickou zásobou na bázi návozu.
<b>1</b>	eolické jemnozrnné zeminy	F6 CL	$n \cdot 10^{-7} - 10^{-9}$	velmi slabě propustné (třída VII)	Stropní Izolátor až poloizolátor
<b>2</b>	fluviální jemnozrnné zeminy údolní terasy	F4 CS	$n \cdot 10^{-6} - 10^{-7}$	nepatrně propustné (třída VIII)	Stropní Izolátor až poloizolátor
<b>2b</b>	fluviální jílovito-štěrkovité zeminy údolní terasy	F2 CG	$n \cdot 10^{-5} - 10^{-6}$	dosti slabě propustné (V)	Kolektor s průlinovou propustností. Propustnost je lokálně proměnlivá v závislosti na obsahu jemných částic.
<b>3</b>	limnické jemnozrnné zeminy hlavní terasy	F4 CS	$n \cdot 10^{-6} - 10^{-8}$	nepatrně propustné (třída VIII)	Stropní Izolátor až poloizolátor
<b>4</b>	fluviální štěrkovité zeminy hlavní terasy	G5 GC	$n \cdot 10^{-4} - 10^{-6}$	mírně propustné (IV)	Kolektor s průlinovou propustností. Propustnost je lokálně proměnlivá v závislosti na obsahu jemných částic.
<b>5</b>	marinní jemnozrnné zeminy	F8 CH	$n \cdot 10^{-9}$	nepatrně propustné (VIII)	Bazální izolátor. Lokálně se vyskytují propustnější, avšak izolované čočky a polohy prachů a písků s průlinovou a řádově vyšší propustností.

Ochranná pásma podzemní vody a vodní zdroje

Zájmové území není dle databáze Výzkumného ústavu vodohospodářského T.G.Masaryka [18] chráněnou oblastí přirozené akumulace vod ani chráněným územím pro akumulaci povrchových vod.

V posuzovaném území nebyla dle [18] ověřena ochranná pásma vodních zdrojů, určených pro hromadné zásobování obyvatel pitnou vodou, ani ochranná pásma vodních nádrží.

**4.4. Geotechnické hodnocení**

Geotechnické poměry podzákladí projektované stavby jsou přehledně charakterizovány v příloze č. 4 (geologické řezy) a v kapitole 4.2. Schematický geologický profil v místě projektované lávky přes Mlýnku je zobrazen v následující tabulce:



**Tabulka č. 10. - Předběžný geologický model podzákladí v prostoru projektované stavby**

Geotechnický typ zemin	Povrch vrstvy m p. t. (m n. m.)	Báze vrstvy m p. t. (m n. m.)	Mocnost (m)	Těžitelnost	
				ČSN 736133	TKP 4
GT0 - antropogenní uloženiny	0.0	1.0 - 1.5	1.0 - 1.5	I.-II.	I.-II.
	cca 228.5	227.0 - 227.5			
GT1 - fluvialní jemnozrnné zeminy údolní terasy	1.0 - 1.5	2.8 - 6.5	2.3 - 5.6	I.	I.
	227.0 - 227.5	222.7 - 225.5			
GT2b - fluvialní jílovito-štěrkovité zeminy údolní terasy	2.8 - 6.5	5.0 - 6.5	0.0 - 2.2	I.	I.
	222.7 - 225.5	222.7 - 223.3			
GT5 - marinní jíly pevné	16.4 - 17.2	nezastižena	> 10	I.	I.
	206.6 - 206.9				

Hladina podzemní vody byla zjištěna cca v hloubce 5 až 6 m p.t. (229 - 230 m n.m.) na hlavní terase a 2 až 3 m p.t. (226 - 227 m n.m.) v údolní terase ve vrstvě štěrkovitých zemin. Údaje o agresivitě podzemní vody na železobetonové konstrukce a kovové konstrukce není z archivních dat dostupné. Při realizaci základové konstrukce bude nutno aplikovat primární i sekundární ochranu betonových konstrukcí. S ohledem na hloubku hladiny podzemní vody bude tento vliv významný pravděpodobně i v případě plošného založení.

Na základě výše uvedených skutečností lze hodnotit základové poměry jako složité - podzemní voda ovlivňuje základové konstrukce, s ohledem na pozici stavby na přechodu mezi údolní a hlavní terasou je uložení jednotlivých vrstev proměnlivé.

## 5. ZÁVĚR

Předmětem předkládané závěrečné zprávy je zhodnocení inženýrskogeologických, hydrogeologických a geotechnických poměrů v prostoru projektované stavby / rekonstrukce lávky pro pěší přes potok Mlýnka v centru Karviné, místní části Fryštát, a to na základě dostupných archivních dat.

Ve zprávě jsou popsány geologické, hydrogeologické, inženýrskogeologické a další údaje charakterizující přírodní a geotechnické poměry v území projektované stavby. Geologické řezy v příloze č. 4 zobrazují ověřené přírodní poměry v okolí stavby. Ze zastižených zemin bylo vyčleněno 6 základních geotechnických typů, hodnoty fyzikálně-mechanických vlastností jsou podrobně rozvedeny v kapitole 4.

Celá zpráva je doplněna souborem příloh, které přehledně dokumentují a prezentují dosažené výsledky.

Doporučujeme investorovi zvážit po zpřesnění informací o charakteru stavby realizovat podrobný geotechnický průzkum.

## 6. CITOVANÁ LITERATURA

### Textové podklady

- [1] ROTH, Zdeněk. et al. *Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1 : 200 000 M-34-XIX list Ostrava*. Praha: Geofond, 1962.
- [2] MACOUN, Jaroslav. et al. *Kvartér Ostravska a Moravské brány*. Praha: Ústřední ústav geologický, 1965.
- [3] JETEL, Ján. *Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech*. Praha: Ústřední ústav geologický, 1982.
- [4] MÜLLER, V. et al. *Vysvětlivky k souboru geologických a účelových map přírodních zdrojů v měřítku 1:50 000. List 15-43 Ostrava*. 1. vydání. Praha: Česká geologická služba, 1992. ISBN 80-7075-111-8.
- [5] DOPITA, Miloslav et al. *Geologie české části hornoslezské pánve*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 1997. ISBN 80-7212-011-5.
- [6] CHLUPÁČ, Ivo et al. *Geologická minulost České republiky*. 1. Vydání. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0914-0.
- [7] OLMER, Miroslav et al. *Hydrogeologická rajonizace České republiky*. In Sborník geologických věd č. 23. Praha: Česká geologická služba, 2006. ISBN 80-7075-660-8.
- [8] MARTINEC, Petr et al. *Geologické prostředí a geotechnické vlastnosti pokryvu karbonu české části hornoslezské pánve*. Ostrava: Ústav Geoniky AV ČR v. v. i. Ostrava, 2008. 148 s. ISBN 978-80-86407-54-8.
- [9] Vyhláška č. 393/2010 Sb. o oblastech povodí.
- [10] KROBOT, Pavel: *KARVINÁ-Fryštát - městská památková zóna, inženýrsko-geologický průzkum a monitoring*, G-Consult, spol. s r.o., 2009.

### Mapové podklady

- [11] *Geologická mapa ČSSR, mapa předčtvrtohorních útvarů 1 : 200 000. List M-34-XIX Ostrava*. [online]. Praha: Ústřední ústav geologický, 1964. Dostupné z: <http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/index.php>
- [12] *Soubor map fyzicko-geografické regionalizace ČSR, 1 : 500 000*. Brno: Geografický ústav ČSAV, Brno, 1976.
  - a. CZUDEK, Tadeáš. *Regionální členění reliéfu ČSR*. Brno, 1976
  - b. BALATKA, Břetislav, CZUDEK, Tadeáš. *Typologické členění reliéfu ČSR*. Brno, 1971.
  - c. QUITT, Evžen. *Klimatické oblasti ČSR*. Brno, 1975.
  - d. VLČEK, V. *Regiony povrchových vod v ČSR*. Brno, 1971.
  - e. KRÍŽ, Hubert. *Regiony mělkých podzemních vod v ČSR*. Brno, 1971.
- [13] *Soubor geologických a účelových map. List 15-43 Ostrava, 1 : 50 000*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2019. Dostupné z: <http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/index.php>
- [14] *Informace z databáze ČGS-Geofondy*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2019. Dostupné z: <http://www.geofond.cz/mapsphere/EEARTH/default.aspx?lang=cs>
- [15] *Registr svahových nestabilit*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2019. Dostupné z: [http://mapy.geology.cz/sesuvy\\_cgs/](http://mapy.geology.cz/sesuvy_cgs/)
- [16] *Surovinový informační systém*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2019. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/GISViewer/?mapProjectId=5>
- [17] *Vlivy důlní činnosti*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2019. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/GISViewer/?mapProjectId=1>
- [18] *Hydroekologický informační systém*. [online]. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, v. v. i., 2019. Dostupné z: <http://heis.vuv.cz>