



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

Výstavní 367/109, 703 00 Ostrava-Vítkovice

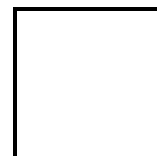
<https://g-consult.cz/>

## OTROKOVICE

### Lávka přes Dřevnici LP 2 - IGP

*Závěrečná zpráva*

Číslo zakázky	216234
Evidenční číslo Geofondu	0307/2022
Účel	Inženýrskogeologický průzkum
Etapa	Jednoetapový průzkum
Katastrální území	Otrokovice (716731)
Kraj	Zlínský
Objednatel	DOPRAVOPROJEKT OSTRAVA a.s.
Datum zpracování	Leden 2022



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.

**Ředitel společnosti:** Ing. Michal KOFROŇ

**Zpracoval:** Ing. Tomáš POSPÍŠIL

**Odpovědný řešitel:** Ing. Soňa ŠIMKOVÁ

**Schválil:** Ing. Soňa ŠIMKOVÁ

Rozdělovník:

DOPRAVOPROJEKT OSTRAVA a.s.	Tištěné vyhotovení č. 1 - 3 / Elektronická verze
ČGS-Geofond, Praha	Tištěné vyhotovení č. 4
Archív G-Consult, spol. s r.o.	Elektronická verze



## OBSAH

	strana
OTROKOVICE .....	1
1. ÚVOD .....	5
1.1. Úvodní údaje.....	5
1.2. Cíl průzkumných prací .....	5
1.3. Vymezení území, stavební dispozice .....	6
2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ .....	7
2.1. Přípravné práce .....	7
2.2. Polní zkoušky dynamické penetrace .....	7
2.3. Měřické práce .....	8
2.4. Dosavadní prozkoumanost .....	8
3. STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ LOKALITY .....	9
3.1. Morfologické poměry.....	9
3.2. Klimatické poměry.....	9
3.3. Hydrologické poměry .....	9
3.4. Geologické poměry širšího okolí .....	10
3.5. Hydrogeologické poměry .....	11
3.6. Nepříznivá území.....	11
4. PODROBNÁ ČÁST.....	12
4.1. Inženýrskogeologická charakteristika geotechnických typů zemin .....	12
4.1.1. GT 0 - antropogenní navážky .....	14
4.1.2. GT Q1 - fluvialní jemnozrnné zeminy třídy F6 CL, tuhé konzistence .....	14
4.1.3. GT Q2 - fluvialní štěrkovité zeminy třídy G3 G-F, středně ulehle .....	14
4.1.4. GT Q3 - fluvialní písčité zeminy třídy S4 SM, středně ulehle .....	14
4.1.5. GT P1 - eluvium jílovců R6 (F2 CG), zcela zvětralé.....	14
4.1.6. GT P2 - jílovec R5 - R6, silně navětralý .....	14
4.2. Hydrogeologické poměry .....	15
4.3. Geotechnické poměry .....	15
4.4. Návrhy pro provádění zemních prací .....	17
5. ZÁVĚR.....	17
6. LITERATURA .....	18

## SEZNAM TABULEK V TEXTU

	strana
Tabulka č. 1. - Vymezení zájmového území.....	6
Tabulka č. 2. - Přehled provedených zkoušek dynamické penetrace .....	7
Tabulka č. 3. - Seznam souřadnic vrtů .....	8
Tabulka č. 4. - Geomorfologické členění [6] .....	9
Tabulka č. 5. - Klimatické charakteristiky oblasti T2.....	9
Tabulka č. 6. - Hydrologické pořadí [28].....	10
Tabulka č. 7. - Hydrogeologická rajonizace.....	11
Tabulka č. 8. - Přehled geotechnických typů zemin .....	12
Tabulka č. 9. - Technologické vlastnosti GT zemin .....	12
Tabulka č. 10. - Charakteristické fyzikálně-mechanické vlastnosti GT typů .....	13
Tabulka č. 11. - Hydrofyzikální charakteristika GT zemin .....	15
Tabulka č. 12. - Schématický geotechnický profil v místě budoucí lávky.....	15



## **PŘÍLOHY**

1. Přehledná situace, M 1 : 25 000
2. Situace průzkumných prací, M 1 : 250
3. Profily archivních vrtů
4. Geotechnický řez, M 1 : 200 / 100
5. Interpretované záznamy dynamických penetrací



## 1. ÚVOD

### 1.1. Úvodní údaje

V předkládané závěrečné zprávě jsou uvedeny výsledky geologických prací, provedených v rámci úkolu „OTROKOVICE - lávka přes Dřevnici LP 2 - IGP“. Průzkumné práce byly zpracovány na základě objednávky společnosti DOPRAVOPROJEKT a.s. Geologické práce byly provedeny v prosinci 2021 a lednu 2022.

### 1.2. Cíl průzkumných prací

Cílem průzkumu bylo poskytnout údaje o geologické stavbě předmětné lokality, o geotechnických vlastnostech základových půd a definovat základové poměry prostoru.

Rozsah projektovaných prací:

- ♦ provedení 2 ks dynamické penetrační sondy do hloubky 15 m,
- ♦ polohopisné a výškopisné zaměření průzkumných sond,
- ♦ zhodnocení inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů v místě předmětné stavby,
- ♦ vyhotovení závěrečné zprávy.

Pro zpracování průzkum byly objednatelem prací předány následující podklady:

- ♦ schématická situace území (digitálně, soubor .dwg),
- ♦ povolení vstupu na pozemek.



### 1.3. Vymezení území, stavební dispozice

Zájmová oblast průzkumných prací se nachází v intravilánu města Otrokovice v katastrálním území Otrokovice (716731). Parcely dotčené průzkumnými pracemi jsou ve vlastnictví města Otrokovice. Předmětem projektu je oprava lávky přes tok Dřevnice o délce 42.919 m, délka nosníku je 29.96 m, šířka mostu je 3.48 m. Opravou nedojde ke změně směrových ani výškových poměrů.

**Tabulka č. 1. - Vymezení zájmového území**

<b>Region soudržnosti (NUTS2)</b>	Střední Morava (CZ07)
<b>Kraj (NUTS3)</b>	Zlínský (CZ072)
<b>Okres (LAU1)</b>	Zlín (CZ0724)
<b>Obec (LAU2)</b>	Otrokovice
<b>Katastrální území</b>	Otrokovice (716731)
<b>Zasažené parcely</b>	205/7, 190/6
<b>List mapy 1 : 50 000</b>	25-31
<b>List mapy 1 : 25 000</b>	25-314
<b>List mapy 1 : 10 000</b>	25-31-24
<b>List mapy 1 : 5 000</b>	2-3 (Napajedla)

## 2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

### 2.1. Přípravné práce

Přípravné práce zahrnovaly následující činnosti:

- ♦ studium archívních materiálů o geologických poměrech území (archív G-Consult, spol. s r.o., Geofond Praha, příslušná literatura),
- ♦ rekognoskaci lokality,
- ♦ splnění podmínek zákona č. 62/1988 Sb. (o geologických pracích) - ohlašovací povinnosti vůči příslušné obci, evidenci geologických prací (v souladu s Vyhláškou č. 282/2001 Sb. o evidenci geologických prací),
- ♦ uzavření "Dohod o provádění geologických prací" (zajištěno objednatelem),
- ♦ zajištění informací o podzemních inženýrských sítích (zajištěno objednatelem).

### 2.2. Polní zkoušky dynamické penetrace

V rámci průzkumu byly v zájmové oblasti realizovány **zkoušky těžké dynamické penetrace** (metodicky dle ČSN EN ISO 22476-2) v následujícím rozsahu:

**Tabulka č. 2. - Přehled provedených zkoušek dynamické penetrace**

Název penetrační sondy	Projektovaná metráž (m)	Realizovaná metráž (m)
<b>DP1</b>	15.0	12.2 (-2.8)
<b>DP2</b>	15.0	9.8 (-5.2)
<b>Celkem</b>	<b>30.0</b>	<b>22.0 (-8.0)</b>

Sondy dynamické penetrace v zájmové lokalitě byly provedeny do menších hloubek oproti projektu z důvodu neprůchodnosti předkvartérního podloží s charakterem R5.

Dynamické penetrační sondování bylo provedeno mobilní penetrační soupravou LMSR-Vk. Při zkoušce těžké dynamické penetrace bylo do zeminy zaráženo soutyčí, opatřené pevným kuželovým hrotem o průměru 43.7 mm, plochy 15 cm<sup>2</sup>, o vrcholovém úhlu 90°. K zarážení byl použit beran o hmotnosti 50 kg s výškou pádu 50 cm. Průměr soutyčí je 32 mm. Principem zkoušky je měření počtu úderů N<sub>10</sub>, potřebných pro zarážení hrotu o 10 cm. Při penetraci byl v intervalu 0.5 m měřen krouticí moment M<sub>v</sub> (zaznamenávány 2 měření po ¾ otáčky, celkem soutyčí pootočeno o 1½ otáčky). Potřebný počet úderů na vnik hrotu do normované hloubky 0.1 m je pouze orientačním údajem. Při vyhodnocování geologického prostředí se uvažuje s hodnotou měrného dynamického odporu q<sub>d</sub>. Hodnoty N<sub>10</sub> jsou vyhodnoceny tak, aby udávaly jednotkový odpor na hrotu r<sub>d</sub> a dynamický odpor na hrotu q<sub>d</sub>. Hodnota r<sub>d</sub> je odhadem zarážecí práce vykonané při penetraci zeminy. Další výpočet k získání q<sub>d</sub> pozměňuje hodnotu r<sub>d</sub> tak, aby byla vzata do úvahy setrvačnost soutyčí a beranu po dopadu na kovadlinu.

Vztah používané při interpretaci záznamů penetračních sond jsou dle ČSN EN ISO 22476-2 následující:

$$q_d = \left( \frac{m}{m + m'} \right) r_d \quad (\text{Pa}) \quad \text{a} \quad r_d = \frac{mgh}{Ae} \quad (\text{Pa})$$

kde:

<i>h</i>	výška pádu beranu (m)
<i>m</i>	hmotnost beranu (kg)
<i>g</i>	gravitační zrychlení (m.s <sup>-2</sup> )
<i>A</i>	plocha kužele na základně (m <sup>2</sup> )
<i>e</i>	průměrná penetrace (m/úder)
<i>m'</i>	celková hmotnost nástavných tyčí, kovadliny a vodicích tyčí uvažované délky (kg)



Terénní práce provedli pracovníci G-Consult, spol. s.r.o. ve dnech 8.12.2021. Vyhodnocení sondy je provedeno kvalitativně formou vykreslení grafu o počtu úderů N10 a penetračního odporu  $q_d$  vůči normové hloubce. Umístění penetrační sondy je uvedeno v příloze č. 2. Interpretovaný záznam sondy je uveden v příloze č. 5.

### 2.3. Měřické práce

Průzkumné sondy byly výškově a situačně vytýčeny a po realizaci zaměřeny GNSS přístrojem South Galaxy G1 a PDA záznamníkem Mobilebase DS4 s akreditovaným programem SurvCE. Terénní data GNSS byla převedena do systémů S-JTSK a Balt po vyrovnání pomocí akreditovaného programu Transform MAX. Práce provedli pracovníci G-Consult s.r.o. ve dnech 7.12.2021. Rozmístění vrtů je graficky zobrazeno v situaci v příloze č. 2.

**Tabulka č. 3. - Seznam souřadnic vrtů**

Vrt	S-JTSK		Balt p. v.
	Y (m)	X (m)	Z <sub>ústí</sub> (m n. m.)
DP1	530 822.39	1 166 356.02	187.06
DP2	530 806.88	1 166 411.30	187.85

### 2.4. Dosavadní prozkoumanost

V zájmové oblasti průzkumu byly identifikovány a zajištěny 2 ks archivních vrtů pro potřebu doplnění informací o geologických poměrech. Hloubka archivních vrtů je 10.0 a 12.0 m.

Profily archivních vrtů a jejich metainformace jsou uvedeny v příloze č. 3. Rozmístění archivních vrtů je zakresleno v příloze č. 2. V následující tabulce uvádíme seznam archivních vrtů s uvedením čísla archivního vrtu dle databáze Geofondu České geologické služby [26], v rámci, které byl vrt realizován.

ID archivního vrtu dle databáze GDO Geofondu	S-JTSK		Balt p. v.	Hloubk a vrtu (m)	Doba realizace	Archivní číslo zprávy geologic- kého průzkumu dle databáze ASGI Geofondu [26]
	Y (m)	X (m)	Z <sub>ústí</sub> (m n. m.)			
492674/V-5	530 815.0	1 166 400.0	186.3	12.0	1976	GF V074726
530815/V-107	530 795.0	1 166 355.0	187.6	10.0	1977	GF V079389





### 3. STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ LOKALITY

#### 3.1. Morfologické poměry

Z pohledu geomorfologického řadíme zájmovou oblast následovně:

**Tabulka č. 4. - Geomorfologické členění [6]**

<b>Systém</b>	Alpsko-himalájský
<b>Provincie</b>	Západní Karpaty
<b>Subprovincie</b>	Vněkarpatské sníženiny
<b>Oblast</b>	Západní vněkarpatské sníženiny
<b>Celek</b>	Hornomoravský úval
<b>Podcelek</b>	Středomoravská niva

Středomoravská niva je vymezena podél středního toku Moravy a dolních úseků jejích přítoků. Šířka nivy se pohybuje v průměru okolo 3 km, nejširší je mezi Přerovem a Kojetínem. Nivní formace se skládá ze dvou vrstev: spodní štěrkopískové (pleistocenní) a svrchní holocenní vrstvy písčitých hlín a hlinitých písků. Nadmořská výška se na lokalitě pohybuje v rozmezí od 186 - 188 m n. m.

#### 3.2. Klimatické poměry

Dle klimatické regionalizace ČSR [22c] leží zájmové území v teplé klimatické oblasti s označením T2. Pro danou klimatickou oblast je charakteristické dlouhé, teplé a suché léto, s teplým až mírně teplým jarem a podzimem, krátkou, mírně teplou, suchou až velmi suchou zimou. K této oblasti se dle klimatické regionalizace ČSR váží tyto následující klimatické charakteristiky:

**Tabulka č. 5. - Klimatické charakteristiky oblasti T2**

Počet letních dnů	50 - 60
Počet dní s teplotou alespoň 10 °C	160 - 170
Počet mrazových dnů	100 - 110
Počet ledových dnů	30 - 40
Průměrná teplota v lednu, °C	-2 - -3
Průměrná teplota v dubnu, °C	8 - 9
Průměrná teplota v červenci, °C	18 - 19
Průměrná teplota v říjnu, °C	7 - 9
Počet dnů se srážkami alespoň 1 mm	90 - 100
Srážkový úhrn ve vegetačním období, mm	350 - 400
Srážkový úhrn ve zimním období, mm	200 - 300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	40 - 50
Počet dnů zatažených	120 - 140
Počet dnů jasných	40 - 50

#### 3.3. Hydrologické poměry

Přemostňovanou překážkou je koryto vodního toku Dřevnice. Na vodním toku Dřevnice bylo stanoveno záplavové území pro průtoky  $Q_5$ ,  $Q_{20}$  a  $Q_{100}$ . Kóta teoretické zvodně stoleté povodně  $Q_{100}$  Dřevnice v dané lokalitě určená hydrotechnickým výpočtem je 188.56 m n.m. při  $327 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (data ČHMÚ 2020).



**Tabulka č. 6. - Hydrologické pořadí [28]**

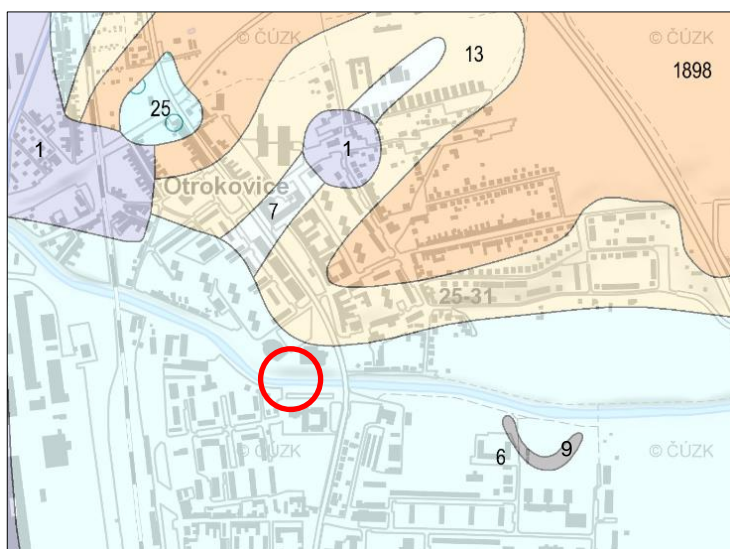
Mezinárodní oblast povodí	Dunaj
Povodí II. řádu	4-13 Dřevnice a Morava od Dřevnice po Dyji
Povodí III. řádu	4-13-01 Dřevnice a Morava od Dřevnice po Olšavu a Olšava
Povodí IV. řádu	4-13-01-0510 Dřevnice

Zájmové území nespadá do chráněné oblasti přirozené akumulace vod.

### 3.4. Geologické poměry širšího okolí

Předkvartérní podloží náleží ke svrchním zlínským vrstvám račanské litoglaciálně - tektonické jednotky - magurské flyšové jednotky. Stáří těchto mořských uloženin je paleogenní.

Flyšové horniny jsou v přípovrchové zóně (převážně v řádu prvních metrů, v tektonicky porušených pásmech i více) intenzivně postižena zvětrávacími procesy a přeměna až na eluvium - převážně soudržné zeminy s proměnlivým stupněm zachování původní textury horniny. Matečná hornina je přítomna pouze ve formě silně zvětralých úlomků a střípků

**Obrázek č. 1. - Výřez geologické mapy 1 : 50 000 [24]**

#### Legenda:

- 1 - antropogenní materiál - navážka, halda, výsypka, odval
- 6 - fluviální sediment - nivní sediment (holocén)
- 7 - deluviofluviální sediment - smíšený sediment (holocén)
- 9 - organický sediment - slatina, rašelina, hnílokal (holocén)
- 13 - deluviální sediment - kamenito až hlinitokamenitý sediment (holocén)
- 25 - fluviální sediment - písek, štěrk (pleistocén)
- 1898 - marinní sediment - pískovec, jílovec, račanská jednotka (eocén, oligocén)

Kvartérní pokryv v zájmovém území reprezentují fluviální sedimenty řeky Dřevnice. Na bázi se vyskytují pleistocenní písčitoštěrkovité zeminy, místy i písky - přeplavená eluvia. Popisované štěrky řadíme k nejmladší würmské akumulační terase. V jejich nadloží se vyskytují především holocenní náplavy v podobě jemnozrnných zemin. Ve spodnějších horizontech souvrství jsou nepravidelně vyvinuté polohy hlinitých písků. V těchto čokovitě vyklíňujících hlinitopísčitých vrstvách bývá často příměs štěrkových valounů.

Vrstevní sled ukončují při povrchu navážky proměnlivé mocnosti a složení, případně relikty původního půdního krytu.

### 3.5. Hydrogeologické poměry

Zkoumaná oblast je dle hydrogeologické rajonizace ČR [5] klasifikována následovně:

**Tabulka č. 7. - Hydrogeologická rajonizace**

<b>Hydrogeologické rajony základní vrstvy</b>	Rajony flyšových sedimentů (2)
	Paleogenní a Křídové sedimenty Karpatské soustavy (22)
	<b>Flyš v povodí Moravy (3222)</b>
<b>Hydrogeologické rajony svrchní vrstvy</b>	Rajony kvartérních sedimentů v povodí Moravy (2)
	Kvartérní a propojené kvartérní a neogenní sedimenty (22)
	<b>Pliopleistocén Hornomoravského úvalu - jižní část (1622)</b>

Paleogenní silně až zcela zvětralé jílovce budující podloží terasy Dřevnice a mají vzhledem ke svému zrnitostnímu složení charakter izolátoru, s koeficientem hydraulické vodivosti cca  $k_f = nE-09 \text{ m.s}^{-1}$ . Místy může být propustnost vrstvy řádově vyšší vzhledem k porušení vrstvy.

Z hlediska posouzení hydrogeologických poměrů hraje nejdůležitější roli zvodeň v kvartérním kolektoru. Rozsáhlý hydrogeologický kolektor je budován průlinově propustnými fluvialními štěrky, lokálně s polohami písků. Kolektor je souvisle zvodněný. Režim hladiny podzemní vody je převážně volný až mírně napjatý. Propustnost fluvialních štěrků, charakterizovaná koeficientem hydraulické vodivosti se generelně pohybuje okolo  $nE-06 \text{ m.s}^{-1}$ .

Svrchní vrstva fluvialních jílu plní funkci nadložního izolátoru. Koeficient jejich hydraulické vodivosti se pohybuje v rozmezí  $nE-08 - nE-09 \text{ m.s}^{-1}$ . V navážkách se může objevit za vyšších srážkových stavů pseudozvodeň se statickou zásobou na bázi návozu.

### 3.6. Nepříznivá území

- ♦ **Svahové nestability:** V databázi České geologické služby [27] nejsou v zájmovém území evidovány žádné svahové nestability. Nejbližší evidovaná svahová nestabilita se nachází severovýchodně cca 450 m od zájmového území. Tato svahová nestabilita je hodnocena jako dočasně uklidněná.
- ♦ **Seismická území:** Dle ČSN EN 1998-1 je lokalita součástí seismické zóny charakterizované hodnotou referenčního špičkového zrychlení základové půdy  $a_{gR} = 0.05 \text{ g}$ . Účinky zemětřesení jsou definované makroseismickou intenzitou I v intervalu  $6 \frac{3}{4} - 7$  (dle stupnice EMS-98).
- ♦ **Poddolování:** V databázi České geologické služby [32] nejsou v zájmovém území řešených objektů evidována poddolovaná území.
- ♦ **Ložiskové poměry:** Dle databáze SURIS (Surovinový informační systém) České geologické služby [30] není zájmové území součástí průzkumného území ani aktivně těženého území.

## 4. PODROBNÁ ČÁST

### 4.1. Inženýrskogeologická charakteristika geotechnických typů zemin

Pro účely vyhodnocení geotechnických poměrů v místě budoucí lávky bylo vyčleněno (včetně navážek GT 0) 6 geotechnických typů, které hodnotíme v následujících kapitolách.

**Tabulka č. 8. - Přehled geotechnických typů zemin**

Symbol GT	Typ GT	Třída ČSN 73 6133	Třída ČSN EN 14688-2	Konzistence / Ulehlost / Stupeň zvětrání
<b>Navážky</b>				
<b>0</b>	navážky	F4 CSY	MgsaSi	-
<b>Kvartérní sedimenty</b>				
<b>Q1</b>	fluviální jemnozrné zemin	F6 CL	siCl	tuhé
<b>Q2</b>	fluviální štěrkovité zemin	G3 G-F	sasiGr	středně ulehlé
<b>Q3</b>	fluviální písčité zemin	S4 SM	clSa	středně ulehlé
<b>Předkvartérní podloží (paleogén) zlínského souvrství</b>				
<b>P1</b>	eluvium jílovců	R6 (F2 CG)	grsiCl	zcela zvětralý
<b>P2</b>	jílovec	R5 - R6	-	silně zvětralý

Technologické parametry zemin uvádíme v tab. č. 9. Níže v textu následuje charakteristika geotechnických typů. Odvozené fyzikálně-mechanické parametry jednotlivých geotechnických typů zemin jsou vyhodnoceny v tabulce č. 10.

**Tabulka č. 9. - Technologické vlastnosti GT zemin**

GT zemin	Klasifikace GT (ČSN 73 6133)	Těžitelnost (ČSN 73 6133 / ČSN 73 3055)	RTS ceník 800-1 zemní práce	ČSN 73 6133 vhodnost do podloží komunikace	ČSN 73 6133 vhodnost do násypu	Namrzavost (Scheibleho kritérium)	Třída vrtatelnosti (katalog 800-2, ÚRS)
<b>Q1</b>	F6 CL	I/2	2	NE	PV	1 - 2	I
<b>Q2</b>	G3 G-F	I/2	2	V	V	5	I
<b>Q3</b>	S4 SM	I/2	2	PV	PV	3	I
<b>P1</b>	R6 (F2 CG)	I/2	2	PV	PV	2	I - II
<b>P2</b>	R5 - R6	I/3	4				II



Poznámky:

Vhodnost použití dle ČSN 73 6133

V vhodné  
 PV podmíněčně vhodné  
 NE nevhodné  
 X nepoužitelné

Namrzavost (Scheibleho kritérium)

5 nenamrzavé  
 4 mírně namrzavé  
 3 namrzavé  
 2 nebezpečně namrzavé  
 1 vysoce namrzavé

Tabulka č. 10. - Charakteristické fyzikálně-mechanické vlastnosti GT typů

Litologicko-genetický typ			fluviální jemnozrnné zeminy	fluviální štěrkovité zeminy	fluviální písčité zeminy	flyšové horniny	
			jíl s nízkou plasticitou	štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy	písek hlinitý	eluvium jílovce	jílovec
Geotechnický typ			Q1	Q2	Q3	P1	P2
Zatřídění dle ČSN 73 1005			F6 CL	G3 G-F	S4 SM	R6 (F2 CG)	R5 - R6
Konzistence / ulehlost / stupeň zvětrání			tuhá	středně ulehlý	středně ulehlý	zcela zvětralý	silně zvětralý
Počet vzorků			0	0	0	0	0
Stupeň konzistence / ulehlosti <sup>3</sup>	I <sub>c</sub> /I <sub>D</sub>		0.65 0.5 - 0.8	0.65 0.6 - 0.7	0.5	-	-
Objemová hmotnost <sup>1</sup>	ρ <sub>n</sub>	kgm <sup>-3</sup>	2100	1900	1800	1950	2200
Koeficient hydraulické vodivosti <sup>4</sup>	k	m.s <sup>-1</sup>	nE-09	nE-06	nE-07	nE-08	nE-09
Modul přetvárnosti <sup>1</sup>	E <sub>def</sub>	MPa	6	100	12	10	100
Navrhovaná únosnost <sup>2</sup>	q <sub>dt</sub>	KPa	100	450	225	275	300
Efektivní úhel vnitřního tření <sup>1</sup>	φ'	°	18	34	29	26	
Efektivní soudržnost <sup>1</sup>	c'	kPa	12	0	4	14	
Totální úhel vnitřního tření <sup>1</sup>	φ <sub>u</sub>	°	0			10	
Totální soudržnost <sup>1</sup>	c <sub>u</sub>	kPa	50			60	
Poissonovo číslo <sup>1</sup>	ν		0.40	0.25	0.30	0.35	0.25
Poznámky: uvedeny laboratorně ověřené charakteristiky <sup>1</sup> směrné normové parametry dle neplatné ČSN 73 1001, převzaté na základě místní zkušenosti <sup>2</sup> hodnoty tabulkové navrhované únosnosti dle ČSN 73 1004 (pro štěrkovité zeminy uvažována šířka základu 1.0 m) <sup>3</sup> hodnoty dle výsledků dynamické penetrace <sup>4</sup> odborný odhad na základě místní zkušenosti							



#### **4.1.1. GT 0 - antropogenní navážky**

Nejsvrchnějším vrstevním členem jsou antropogenní navážky mocnosti 0.4 - 1.6 m. Navážky jsou zastoupeny zejména redeponovanými jílovitopísčitými zeminami s příměsí štěrkovitých zrn. Uložení vrstvy navážek je graficky znázorněno v geotechnickém řezu v příloze č. 4.

#### **4.1.2. GT Q1 - fluviální jemnozrné zeminy třídy F6 CL, tuhé konzistence**

Jemnozrné fluviální sedimenty tvoří na celé ploše území povrchovou vrstvu kvartérních sedimentů a jsou zastoupeny jílem s nízkou plasticitou třídy F6, symbolu CL. Tyto sedimenty řadíme do geotechnického typu GT Q1. Báze zemin GT Q1 se dle realizovaných průzkumných prací nachází v hloubce 1.8 - 3.0 m p. t. (185.8 - 184.1 m n.m.). Jejich celková mocnost se pohybuje v rozmezí 1.4 - 2.6 m, v průměru 2.0 m.

Dle makroskopického popisu uvedeného v archivních vrtech se jedná o hnědé jíly s nízkou plasticitou třídy F6 CL s tuhou konzistencí. Jíly jsou generelně silně stlačitelné, pomalu konsolidující, rozbředavé, silně erodibilní.

#### **4.1.3. GT Q2 - fluviální štěrkovité zeminy třídy G3 G-F, středně ulehlé**

Pod vrstvou fluviálních jemnozrných sedimentů byly archivními vrty 492674/V-5, 492708/V-107 a dynamickými penetracemi DP1 a DP2 ověřeny fluviální štěrkovité sedimenty třídy G3 G-F, které řadíme do geotechnického typu GT Q2. Vrstvu hodnotíme jako středně ulehlou na základě výsledků realizovaných dynamických penetrací. Báze zemin GT Q2 se dle archivních a realizovaných průzkumných prací nachází v hloubce 6.0 - 8.2 m p. t. (181.6 - 178.6 m n.m.). Jejich celková mocnost se pohybuje v rozmezí 2.6 - 4.4 m, v průměru 3.5 m.

Dle archivních vrtů se jedná o štěrky s příměsí jemnozrné zeminy, rezavohnědé barvy se zrny velikosti až 8 cm. Zrna jsou převážně zastoupena pískovci. Naražená hladina podzemní vody byla ověřena archivním vrtem 492674/V-5 v hloubce 2.8 m p.t. (183.5 m n.m.) s ustálením v hloubce 2.0 m p.t. (184.3 m n.m.).

#### **4.1.4. GT Q3 - fluviální písčité zeminy třídy S4 SM, středně ulehlé**

Fluviální písčité zeminy byly ověřeny archivním vrtem 492708/V-107 a dynamickou penetrací DP1. Sedimenty mají charakter písku hlinitého třídy S4, symbolu SM. Vrstva má čočkovitý tvar a byla ověřena v nadloží fluviálních štěrkovitých zemin geotechnického typu GT Q2. Mocnost těchto čoček se pohybuje v rozmezí 1.3 - 1.4 m.

Dle archivního vrtu 492708/V-107 se jedná o písky hlinité, rezavohnědé barvy. Vrstva je v profilu archivního vrtu popsána jako vlhká.

#### **4.1.5. GT P1 - eluvium jílovců R6 (F2 CG), zcela zvětralé**

Tento geotechnický typ zastupují zcela zvětralé paleogenní jílovce, které byly zastiženy archivním vrtem 492708/V-107 a dynamickou penetrací DP2. Jílovce hodnotíme jako zcela zvětralé na zeminu charakteru jílu štěrkovitého třídy F2, symbolu CG. Štěrkovitá frakce je zastoupena ostrohrannými úlomky matečné horniny. Povrch vrstvy geotechnického typu GT P1 byl ověřen v hloubce 6.0 - 6.5 m p.t.

#### **4.1.6. GT P2 - jílovec R5 - R6, silně navětralý**

Do geotechnického typu GT P2 řadíme jílovce charakteru R5 - R6, které hodnotíme jako silně zvětralé. Geotechnický typ GT P2 byl ověřen v místě budoucí stavby s uložením v rozmezí 7.2 - 8.5 m p.t. Mocnost navětralé zóny jílovců nebyla do konečné hloubky archivních vrtů a realizovaných dynamických penetrací ověřena. Lze předpokládat, že realizované dynamické penetrace narazily na povrch jílovců charakteru R5 v hloubce jejich předčasného ukončení.

Dle archivního vrtu 492708/V-5 se jedná o jílovce, modrošedé barvy s rezavými povlaky na odlučných plochách.



## 4.2. Hydrogeologické poměry

Mělká podzemní voda je vázána svým výskytem na štěrky akumulační údolní terasy řeky Dřevnice. Tato voda vytváří spojitou hladinu, jejíž nadmořská výška během roku kolísá v závislosti na vodních stavech.

Naražená hladina podzemní vody byla ověřena archivním vrtem 492674/V-5 v hloubce 2.8 m p.t. (183.5 m n.m.) s ustálením v hloubce 2.0 m p.t. (184.3 m n.m.). Hladina podzemní vody byla ověřena i v archivním vrtem 492708/V-107, a to v hloubce 5.5 m p.t. (182.1 m n.m.). V archivních datech není blíže specifikováno, o jaký druh hladiny podzemní vody se jedná. Realizované dynamické penetrace hladinu podzemní vody neověřily.

Hydrofyzikální vlastnosti jednotlivých zastižených GT uvádíme v následující tabulce.

**Tabulka č. 11. - Hydrofyzikální charakteristika GT zemin**

Geotechnický typ zemin (GT)	ČSN 73 6133	Koeficient hydraulické vodivosti $k_f$ (m.s <sup>-1</sup> )	Propustnost ve smyslu Jetela [5]	Charakteristika
<b>Q1</b>	F6 CL	1.0E-09	nepatrně propustná (VIII)	Průběžný nadložní izolátor omezující infiltraci do podložního kolektoru.
<b>Q2</b>	G3 G-F	1.0E-06	dosti slabě propustná (V)	Kolektor s průlinovou propustností. Propustnost je lokálně proměnlivá v závislosti na obsahu jemnozrnných částic.
<b>Q3</b>	S4 SM	1.0E-07	slabě propustná (VI)	Kolektor s průlinovou propustností. Propustnost je lokálně proměnlivá v závislosti na obsahu jemnozrnných částic.
<b>P1</b>	R6 (F2 CG)	1.0E-08	velmi slabě propustná (VII)	Průlinově-puklinová propustnost. Proměnlivý charakter v závislosti na zrnitosti eluvia.
<b>P2</b>	R5 - R6	1.0E-09	nepatrně propustná (VIII)	Průlinově-puklinová propustnost.

## 4.3. Geotechnické poměry

Předmětem průzkumu bylo ověřit geotechnické podklady pro projekt rekonstrukce lávky přes řeku Dřevnici. Geotechnické poměry podloží jsou dokumentovány archivními vrty 492674/V-5, 492708/V-107 a realizovanými dynamickými penetracemi DP-1, DP-2.

**Tabulka č. 12. - Schématický geotechnický profil v místě budoucí lávky**

Geotechnický typ zemin	Povrch vrstvy m p.t./ m n.m.	Báze vrstvy m p.t./ m n.m.	Mocnost (m)
GT 0 - navážky CSY	0.0	0.4 - 1.6	0.4 - 1.6
	186.3 - 187.8	185.9 - 185.5	
GT Q1 - fluviální jílovité zeminy F6 CL	0.4 - 1.6	1.8 - 3.0	1.2 - 2.4
	185.9 - 185.5	185.8 - 184.1	





Geotechnický typ zemin	Povrch vrstvy m p.t./ m n.m.	Báze vrstvy m p.t./ m n.m.	Mocnost (m)
GT Q2 - fluviální štěrkovité zeminy G3 G-F	2.8 - 5.4	6.0 - 8.5	2.9 - 4.4
	183.5 - 181.7	181.6 - 178.6	
GT Q3 - fluviální písčité zeminy S4 SM (492708/V-107, DP1)	1.8 - 3.0	3.1 - 5.4	1.3 - 2.4
	185.8 - 184.1	184.5 - 181.7	
GT P1 - eluvium jílovců R6/F2 CG (DP2, 492708/V-107)	6.0 - 6.5	8.0	1.5 - 2.0
	181.6 - 181.4	179.9 - 179.6	
GT P2 - jílovec R5 - R6	7.2 - 8.5	neověřena	neověřena
	179.1 - 178.6		

Dle archivních vrtů a realizovaných dynamických penetrací byla zastižena vrstva navážek s mocností od 0.4 - 1.6 m. Tyto zeminy jsou převážně zastoupeny redeponovanými jílovitopísčitými zeminami s příměsí štěrkovitých zrn. Podloží navážek je tvořeno fluviálními jemnozrnnými zeminami F6 CL (GT Q1), tuhé konzistence. Tyto zeminy jsou neúnosné, stlačitelné, při nasycení vodou rozbrzdavé, nebezpečně namrzavé. Generelně jsou nevhodné jako základové půda.

V podloží jemnozrnných fluviálních zemin GT Q1 byla ověřena vrstva písčitých štěrků, generelně klasifikovaný jako G3 G-F (GT Q2). Jedná se o zeminy relativně dobře únosné, málo stlačitelné.

V nadloží GT Q2 byla archivním vrtem 492708/V-107 a DP1 ověřen výskyt fluviálních hlinitých písků S4 SM (GT Q3). Jedná se o čočkovitá tělesa ojedinělého výskytu.

Povrch předkvartérní podloží se nachází v hloubce 6.0 - 8.5 m p.t. (181.6 - 178.6 m n.m.) a je tvořeno paleogenními jílovci. V severní části je přípovrchová část předkvartérního podloží zcela zvětralá na charakter zeminy a byla zařazena do geotechnického typu GT P1. Níže paleogenní jílovce přechází do silně zvětralých modrošedých jílovců třídy R5 - R6, které řadíme do geotechnického typu GT P2. Přehledně jsou geotechnické poměry charakterizovány v geotechnickém řezu v příloze č. 4.

Naražená hladina podzemní vody v archivním vrtu 492674/V-5 se nachází v hloubce 2.8 m p.t. (183.5 m n.m.) s ustálením v hloubce 2.0 m p.t. (184.3 m n.m.). Podzemní voda bude ovlivňovat stavební práce při realizaci hlubinných základů.

Založení objektů z hlediska ověřených geologických poměrů doporučujeme jako hlubinné na vrtaných pilotách vetknutých do prostředí silně zvětralých jílovců třídy R5 - R6. Povrch vrstvy GT P2 byl ověřen v hloubce 7.2 - 8.5 m p.t. (179.1 - 178.6 m n.m.). Alternativně je možno provést hlubinné založení vetknutím pilot do štěrkovitých zemin GT Q2.

Pilotážní práce je nutno provádět pod ochranou výpažnice, z důvodu předpokládané nestability stvolu vrtu při vrtání a možné tvorbě kaveren.

Vhodnou technologii v daných geologických poměrech a místních okrajových podmínkách jsou také CFA piloty betonované na místě bez dočasného pažení, a to kvůli bezvibračnímu provádění a málo hlučnému provozu. Tato metoda rovněž **zvýší plášťovou únosnost** vlivem betonáže pod tlakem. Délku pilot stanoví statik výpočtem.



#### 4.4. Návrhy pro provádění zemních prací

Všechny zastižené typy zemin na zájmové lokalitě jsou v souladu s ČSN 73 6133 zatříděny do I. třídy těžitelnosti, což znamená, že těžbu zemin je možné provádět běžnými výkopovými mechanizmy (buldozery, rypadla apod.). Třída vrtatelnosti pro piloty všech zastižených zemin je I. Třída vrtatelnosti předkvartérního podloží je I - II. Svislé výkopy bez pažení lze doporučit do hloubky max. 1.5 m p. t. po dobu nezbytně nutnou pro výstavbu. Při hlubších výkopech je nutné počítat s vhodným pažením (posoudit statickým výpočtem). Případné základové spáry či zemní pláň bude nutné zabezpečit před povětrnostními vlivy (voda, promrzání), aby nedošlo k podstatnému zhoršení fyzikálně-mechanických vlastností zemin.

## 5. ZÁVĚR

V rámci geologického úkolu „**OTROKOVICE - lávka přes Dřevnici LP 2 - IGP**“ byly ověřeny geotechnické poměry v místě projektované rekonstrukce lávky. Ve zprávě jsou popsány geologické, hydrogeologické, inženýrskogeologické a další údaje charakterizující přírodní a geotechnické poměry. V příloze č. 2 je uvedena situace se zakreslením realizovaných dynamických penetrací a archivních vrtů. V příloze č. 3 jsou uvedeny geotechnické profily archivních vrtů. V příloze č. 4 je uveden vyhotovený geotechnický řez. V příloze č. 5. jsou uvedeny interpretované záznamy dynamických penetrací.

Zeminy a horniny jsou podrobně popsány a klasifikovány podle platných norem. Z geotechnického hlediska bylo geologické prostředí rozděleno celkem do **6 geotechnických typů**, které jsou podrobně specifikovány v rámci kapitoly 4.1.

Geotechnické poměry hodnotíme jako jednoduché, konstrukce náročná, čemuž odpovídá geotechnická kategorie 2.

V průběhu plánované rekonstrukce lávky doporučujeme přítomnost geotechnického dozoru při realizaci hlubinného založení za účelem ověření předpokladů tohoto průzkumu.



## 6. LITERATURA

### Textové podklady

#### Použité archivní geologické zprávy

- [1] VALÍK, R. *Otrokovice - zdravotní středisko - IGP*, Stavoprojekt Gottwaldov, 1976. GF V074726.

#### Geologická literatura

- [2] MÍSAŘ, Zdeněk, et al. *Geologie ČSSR I Český masív*. Praha: SPN, 1983.  
 [3] JETEL, Ján. *Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech*. Praha: Ústřední ústav geologický, 1982.  
 [4] CHLUPÁČ, Ivo et al. *Geologická minulost České republiky*. 1. Vydání. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0914-0.  
 [5] OLMER, Miroslav et al. *Hydrogeologická rajonizace České republiky*. In Sborník geologických věd č. 23. Praha: Česká geologická služba, 2006. ISBN 80-7075-660-8.  
 [6] BÍNA, Jan, Demek, Jaromír. *Z nížin do hor*. Praha: Academia, 2012. ISBN 978-80-200-2026-0.

#### Legislativa a normativy (v platném znění)

- [7] Zákon č. 62/1988 Sb. (geologický zákon)  
 [8] Vyhláška č. 282/2001 Sb. (o evidenci geologických prací)  
 [9] ČSN EN ISO 17892-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1: Stanovení vlhkosti  
 [10] ČSN EN ISO 17892-2 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 2: Stanovení objemové hmotnosti  
 [11] ČSN EN ISO 17892-3 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic  
 [12] ČSN EN ISO 17892-4 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 4: Stanovení zrnitosti  
 [13] ČSN EN ISO 17892-12 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 12: Stanovení meze tekutosti a meze plasticity  
 [14] ČSN EN ISO 14688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin - Část 1: Pojmenování a popis  
 [15] ČSN EN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin - Část 2: Zásady pro zařizování  
 [16] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla  
 [17] ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby  
 [18] ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin  
 [19] ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací  
 [20] ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum  
 [21] ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod

### Mapové podklady

- [22] *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. KŘÍŽ, Hubert. *Regiony mělkých podzemních vod v ČSR*. Brno, 1971.  
 [23] *Geologická mapa 1 : 500 000*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2022 [citováno 25.01.2022]. Dostupné z: [http://mapy.geology.cz/geocr\\_500/](http://mapy.geology.cz/geocr_500/)  
 [24] *Geologická mapa 1 : 50 000*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2022 [citováno 25.01.2022]. Dostupné z: [http://mapy.geology.cz/geocr\\_50/](http://mapy.geology.cz/geocr_50/)  
 [25] *Geologická mapa 1 : 25 000*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2022 [citováno 25.01.2022]. Dostupné z: [http://mapy.geology.cz/geocr\\_25/](http://mapy.geology.cz/geocr_25/)  
 [26] *Informace z databáze ČGS-Geofundu*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2022 [citováno 25.01.2022]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/app/gdo/>



- [27] *Registr svahových nestabilit.* [online]. Praha: Česká geologická služba, 2022 [citováno 25.01.2022]. Dostupné z: [https://mapy.geology.cz/svahove\\_nestability/](https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/)
- [28] *Hydroekologický informační systém.* [online]. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., 2022 [citováno 25.01.2022]. Dostupné z: <http://heis.vuv.cz>
- [29] *Síť monitoringu povrchových vod* [online]. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2022 [citováno 25.01.2022]. Dostupné z: <http://hydro.chmi.cz/hydro/>
- [30] *Surovinový informační systém.* [online]. Praha: Česká geologická služba, 2022 [citováno 25.01.2022]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/suris/>
- [31] *Půdní mapa 1 : 50 000.* [online]. Praha: Česká geologická služba, 2021 [citováno 25.01.2022]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/pudy/>
- [32] *Důlní díla a poddolování.* [online]. Praha: Česká geologická služba, 2021 [citováno 25.01.2022]. Dostupné z: [https://mapy.geology.cz/dulni\\_dila\\_poddolovani/](https://mapy.geology.cz/dulni_dila_poddolovani/)
- [33] Národní geoportál INSPIRE: <https://geoportal.gov.cz>
- [34] ČÚŽK - Analýzy výškopisu. Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/av/>

