



**Závěrečná zpráva**  
**Zpracování geotechnického průzkumu v k.ú. Korolupy**  
**MVN2**

Objednatel: **Česká republika – Státní pozemkový úřad**  
**Krajský pozemkový úřad pro Jihomoravský kraj**  
**Pobočka Znojmo**  
Náměstí Armády 1213/8  
669 02 Znojmo  
IČ: 013 12 774

Zhotovitel: **HIG geologická služba, spol. s r.o.**  
Školní 322  
664 43 Želešice  
IČ: 499 69 986  
Telefon: +   
E-mail:   
Internet: [www.hig.cz](http://www.hig.cz)

Č. smlouvy objednatele: **76-2021-523206**  
Číslo projektu: **2021/61**

Zpracoval:



Odpovědný řešitel:

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK****Geotechnické symboly**

$w$	[%]	vlhkost zemin
$w_L$	[%]	vlhkost na mezi tekutosti
$w_P$	[%]	vlhkost na mezi plasticity
$I_p$	[%]	číslo plasticity
$I_c$	[1]	stupeň konzistence
$I_D$	[1]	relativní ulehlost
$\nu$	[1]	Poissonovo číslo
$\beta$	[1]	součinitel pro převod mezi modulem přetvárnosti a oedometrickým modulem
$\gamma$	[kN·m <sup>-3</sup> ]	objemová tíha
$m$	[0,1-0,5]	opravný součinitel přetížení
$E_{def}$	[MPa]	modul přetvárnosti
$c_{ef,u}$	[kPa]	efektivní (totální) soudržnost zeminy
$\varphi_{ef,u}$	[°]	efektivní (totální) úhel vnitřního tření zeminy
$k_f$	[m·s <sup>-1</sup> ]	filtrační součinitel
$k_v$	[m·s <sup>-1</sup> ]	koeficient vsaku
$R_{dt}$	[kPa]	tabulková výpočtová únosnost
$\rho_{dmax}$	[Mg·m <sup>-3</sup> ]	objemová hmotnost suché zeminy při max.míře zhutnění
$W_{opt}$	[%]	optimální vlhkost určená zkouškou Proctor standard
$\rho_n$	[Mg·m <sup>-3</sup> ]	objemová hmotnost vlhké zeminy
$\rho_s$	[Mg·m <sup>-3</sup> ]	zdánlivá hustota pevných částic
$CBR$	[%]	kalifornský poměr únosnosti
$IBI$	[%]	okamžitý poměr únosnosti zemin

## Obsah

1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY .....	5
2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A POPIS STAVBY .....	6
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY .....	6
3.1 Geomorfologické, hydrologické a klimatické poměry .....	6
3.2 Geologické poměry .....	6
3.3 Hydrogeologické poměry .....	7
3.4 Sesuvná území .....	7
4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE .....	7
4.1 Rešeršní práce .....	7
4.2. Sondážní práce .....	7
4.3 Odběr vzorků zemin a podzemní vody .....	8
4.4 Vyhodnocovací práce .....	9
5. VÝSLEDKY PRŮZKUMNÝCH PRACÍ.....	9
5.1 Výsledky rešeršních prací .....	9
5.2 Výsledky aktuálních vrtných prací.....	9
5.3 Geotechnické typy zemin a jejich parametry .....	10
6. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY .....	11
7. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ PODMÍNKY V PROSTORU NÁDRŽE MVN2.....	12
7.1 Geologické a hydrogeologické podmínky v prostoru hráze.....	12
7.2 Geologické a hydrogeologické podmínky v prostoru zátopy/zemníku.....	15
7.3 Pedologické a hydropedologické podmínky .....	15
8. ZEMNÍ PRÁCE .....	16
9. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ.....	17
10. POUŽITÉ ZDROJE .....	18

## Seznam příloh

1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa
3. Přehledná situace provedených sond
4. Seznam souřadnic
5. Popis provedených IG sond a archivních sond
6. Geologický řez
7. Fotodokumentace
8. Laboratorní rozborů a protokoly

## 1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY

Na základě objednávky Státního pozemkového úřadu, Krajského pozemkového úřadu pro Jihomoravský kraj, pobočka Znojmo, a smlouvy o dílo č. 76-2021-523206, byl proveden předběžný geotechnický průzkum pro malou vodní nádrž MVN2 v rámci KoPÚ v k.ú. Korolupy, okres Znojmo. Cílem průzkumných prací bylo zhodnocení geologických a hydrogeologických poměrů na vybrané lokalitě katastrálního území. Průzkum je proveden dle požadavků objednatele jako předběžný pro vodohospodářská opatření a bude podkladem pro zpracování dokumentace technického řešení v rámci zpracování plánu společných zařízení při komplexní pozemkové úpravě v daném k.ú.

### Rozsah průzkumných prací:

- 2 x vrtaná sonda v linii hráze do hloubky cca 3,00 m p.t.
- 1 x vrtaná sonda v prostoru zátopy do hloubky cca 2,00 m p.t.
- Detekce hladiny podzemní vody (naražená x ustálená)
- Odběr vzorků zemin a podzemní vody
- Laboratorní rozbor zemin (zrnitost zemin dle ČSN EN ISO 17892-4, vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-2, konzistenční meze dle ČSN EN ISO 17892-12)
- Klasifikace nalezených zemin (klasifikace zemin dle ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, ČSN 73 6133, ČSN 75 2410)
- Stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti (Proctor standard)
- Laboratorní stanovení okamžitého poměru únosnosti IBI dle ČSN EN 13286-47
- Laboratorní rozbor podzemní vody z hlediska agresivity na beton (ČSN EN 206-1)
- Pedologický a hydropedologický průzkum
- Rešerše geologických dat z profilu archivních sond
- Vyhodnocení výsledků formou závěrečné zprávy

Pro vypracování následné zprávy bylo použito těchto hlavních podkladů:

- Geologická mapa a hydrogeologická mapa ČR 1 : 50 000
- Mapa hydrogeologické rajonizace a mapa svahových nestabilit ČGS
- Situační podklady předané projektantem/zadavatelem
- Archivní geologická data – Databáze geologicky dokumentovaných objektů ČR a Archiv ČGS
- Terénní práce – vrtné práce, odběry vzorků, laboratorní zkoušky
- ČSN ISO 14688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zařídování zemin – Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zařídování zemin – Část 2: Zásady při zařídování
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže
- ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

## 2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A POPIS STAVBY

katastrální území: Korolupy  
obec: Korolupy  
okres: Znojmo  
kraj: Jihomoravský

Geotechnický průzkum byl proveden dle specifikace objednatele pro navrhovanou malou vodní nádrž MVN2, která je navržena jižně od obce Korolupy na vodním toku IDVT 10198835. Hráz je uvažována jako oblá, zemní, homogenní, předpokládá se využití odtěžených zemin z prostoru zátopy.

## 3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

### 3.1 Geomorfologické, hydrologické a klimatické poměry

Zájmové území se z geomorfologického hlediska nachází v oblasti Českomoravská vrchovina, v celku Jevišovická pahorkatina, v podcelku Bítovská pahorkatina. Lokalita je situována z větší části po pravém břehu menší vodoteče – přítoku Blatnice, nadmořská výška se pohybuje v rozmezí cca 432-435 m n.m. Z hydrologického hlediska je studovaná oblast odvodňována Blatnicí a Želetavkou, jež náleží k povodí Dyje, hlavním povodím je Dunaj.

V jižní části katastrálního území mimo prostor průzkumu MVN2 je vyhlášeno ochranné pásmo podzemního vodního zdroje HK1-A Korolupy vrt. Po okraji ochranného pásma II. stupně prochází navržená trasa polní cesty HC7-R.

Podnebí zájmového území patří k mírně teplé, mírně vlhké oblasti. Průměrná roční teplota vzduchu se v oblasti pohybuje v rozmezí 7–8 °C, roční úhrn srážek činí 550–650 mm.

### 3.2 Geologické poměry

Severní část katastrálního území spadá z hlediska regionální geologie do moldanubické oblasti Českého masivu, která je tvořena intenzivně metamorfovanými horninami prekambričského a paleozoického stáří, které jsou prostoupeny intruzivními tělesy hlubinných granitoidních hornin převážně karbonského stáří. V zájmové oblasti je zastoupena především gföhlská skupina, tvořená leukokrátinami a rekrystalovanými granulity a ortorulami, a také pestrá série moldanubika, tvořená pararulami místy slabě migmatizovanými a perlovými rulami s vložkami amfibolitu.

Do jižní a západní části katastrálního území zasahuje moravikum moravskoslezské oblasti. Jsou zde mapovány dvojslídne a granátické pararuly šafovské skupiny s vložkami kvarcitu, dolomitických a krystalických vápenců a amfibolitu.

V širším okolí jsou ostrůvkovitě zachovány miocenní křemenné štěrky a jemnozrnné písky. Kvartérní pokryv reprezentují deluviální a deluviofluviální převážně jemnozrnné a smíšené sedimenty a také spraše a sprašové hlíny. Podél vodních toků jsou uloženy fluviální a aluviální sedimenty (hlíny, písky a štěrky).

### 3.3 Hydrogeologické poměry

Dle hydrogeologického rajonování ČR náleží zájmová oblast do hydrogeologického rajonu 6540 – Krystalinikum v povodí Dyje. Oblasti krystalinika jsou obecně chudé na podzemní vodu, horniny krystalinika mají sníženou puklinovou propustnost. Oběh podzemní vody je převážně mělký, vázaný především na kvartérní pokryv a zónu přípovrchového zvětrávání a rozpojení hornin. Ve svrchní zvodni se uplatňuje průlinová propustnost, která směrem do hloubky přechází v puklinovou. Hladina podzemní vody je převážně volná a sleduje celkový sklon území. Chemismus vod je charakterizován převahou vod  $\text{Ca-HCO}_3$  typu. Hlubší oběh podzemní vody je vázaný na puklinově propustné tektonické zóny v hlubších částech krystalinika a je závislý na hustotě, rozevření a výplni puklin. Hladina puklinové vody se vyskytuje nepravidelně v důsledku různé propustnosti puklin, bývá silně rozkolísaná a má značný spád.

V oblasti je dle hydrogeologické mapy vyvinut puklinový kolektor se zvýšenou propustností v přípovrchové zóně rozvolnění a rozpukání hornin krystalinika – pararul, ortorul, granulitů či amfibolitů moravika a moldanubika s hodnotou transmisivity v řádech  $10^{-6}$  až  $10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ .

### 3.4 Sesuvná území

V oblasti zájmu nejsou dle registru svahových nestabilit ČGS mapována sesuvná území a svahové nestability.

## 4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

### 4.1 Rešeršní práce

Pro základní zhodnocení geologických a hydrogeologických poměrů byla využita geologická mapa území 1:50 000, mapa hydrogeologické rajonizace a mapa sesuvných území a svahových nestabilit. Výsledky studia mapových podkladů jsou součástí základního popisu přírodních poměrů, kapitola 3. Pro upřesnění geologických a hydrogeologických podmínek byly z Databáze geologicky dokumentovaných objektů ČGS a Archivu ČGS vybrány a zhodnoceny profily vybraných archivních sond, viz profily a situace archivních sond v příloze. Jednalo se o sondy, resp. sondové rýhy RY117 (GDO 522445) s hloubkou 3,0 m, RY136 (GDO 522456) s hloubkou 1,6 m, a LKR33 (GDO 522504) s hloubkou 3,0 m, které byly realizovány v rámci ložiskového průzkumu v roce 1973 organizací Geoindustria, závod Brno [18].

### 4.2. Sondážní práce

Metodika průzkumných prací byla ovlivněna požadavky objednatele na rozsah a umístění průzkumných prací. Průzkum geologických poměrů vycházel z dokumentace a vyhodnocení 3 průzkumných sond, polních zkoušek a laboratorních rozborů zemin a podzemní vody. Na dané lokalitě byly provedeny inženýrsko-geologické **vrtané sondy S4 a S5 do hloubky 3,00 m p.t. v linii hráze a sonda S6 do hloubky 2,30 m p.t. v prostoru zátopy**

**(zemníku)**, viz situace provedených sond. Parametry provedených sond jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Parametry provedených sond

sonda	prvek	hloubka p.t.	způsob
<b>S4</b>	MVN2 hráz v místě bezpečnostního přelivu a v blízkosti výpustního objektu	3,00 m	vrтанá, jádrově, vibračně
<b>S5</b>	MVN2 hráz	3,00 m	vrтанá, jádrově, vibračně
<b>S6</b>	MVN2 zátopa/zemník	2,30 m	vrтанá, jádrově, vibračně

Celková metráž vrtných prací činila 8,30 bm. Vrtné práce byly provedeny jádrově vibračně příklepovou metodou vrtnou soupravou HTM Eijkelpamp 1400 s průměrem 75 mm. Terénní část průzkumu proběhla ve dnech **26 – 27. 04. 2021** a zahrnovala veškeré vrtné práce, dokumentaci sond, odběr vzorků zemin a podzemní vody a zaměření prováděných sond. Po skončení vrtných prací byly sondy zatamponovány vytěženou zeminou a prostor průzkumu upraven. Zaměření souřadnic a nadmořské výšky IG sond bylo provedeno přístrojem Trimble R8 – 2 (v. č.: 4627118186). Protokol zaměření souřadnic je součástí této zprávy.

Dle makroskopického popisu a výsledků laboratorních zkoušek byla provedena grafická dokumentace sond a jejich petrografický popis je uveden samostatně v geologické dokumentaci v příloze zprávy. Na základě provedených průzkumných prací byla zpracována závěrečná zpráva doplněná příslušnými grafickými přílohami.

#### 4.3 Odběr vzorků zemin a podzemní vody

Během průzkumných prací bylo odebráno **5 ks porušených a technologických vzorků zemin** pro následné laboratorní a zrnitostní rozbory. Byl proveden základní granulometrický rozbor síťovací, popř. hustoměrnou metodou dle klasifikace zemin ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, zrnitost zemin dle ČSN EN ISO 17892-4, vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-2, u jemnozrnné složky stanovení konzistenčních mezí (indexové zkoušky). Dále bylo na vzorku zeminy z prostoru zemníku provedeno laboratorní stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Proctorova zkouška dle ČSN EN 13286-2 a na vzorku zeminy z prostoru hráze laboratorní stanovení okamžitého poměru únosnosti IBI dle ČSN EN 13286-47. Vzorky odebraných zemin byly uloženy do odběrných nádob či sáčků a opatřeny identifikačním štítkem. Po skončení veškerých vrtných prací byly vzorky zemin předány příslušným laboratorům. Hloubku a místo odebrání jednotlivých vzorků znázorňuje tabulka č. 2. Vzorek podzemní vody ke stanovení agresivity na betonové konstrukce dle ČSN EN 206-1 byl odebrán po ustálení hladiny ze sondy S4.



Tabulka č. 2: Hloubky a místa odběru jednotlivých vzorků zemin

sonda	hloubka odběru (m p.t.)	typ vzorku	lab. číslo vzorku	provedené rozbor
S4	0,5-0,8	TV	57107	okamžitý poměr únosnosti IBI
S4	1,6-1,8	P	61005	ZR,IZk
S5	0,5-0,8	P	61006	ZR,IZk
S5	2,8-3,0	P	61007	ZR,IZk
S6	0,4-0,8	TV	61008	Proctor standard

Pozn.: ZR – zrnitostní rozbor, IZk – indexové zkoušky, P – porušený, TV – technologický

#### 4.4 Vyhodnocovací práce

Ke zpracování veškerých dat a vyhodnocení předkládané závěrečné zprávy byly využity programy Microsoft®Word 2010, Microsoft®Excel 2010, pro vyhodnocení a tvorbu geologických profilů, řezů a situačních map byly využity programy Strater v5 a GEO5.

## 5. VÝSLEDKY PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

### 5.1 Výsledky rešeršních prací

Geologický profil sondové rýhy RY117 (GDO 522445) a LKR33 (GDO 522504) [18] budovaly pod pokryvem humózních hlín od úrovně 0,20 – 0,30 m p.t. kvartérní hlíny, v případě sondy RY117 s ojedinělými ostrohrannými křemennými klasty. Již od úrovně 1,00 m p.t. resp. 2,70 m p.t. bylo zastiženo horninové podloží slídnaté, biotitické ruly silně zvětřalého až navětřalého typu. V případě sondy RY136 (GDO 522456) byly zastiženy pod humózní hlínou mocnosti 0,30 m vápnité hlíny s hojnými ostrohrannými úlomky krystalického vápence. Bázi sondy od 1,20 m p.t. budoval drobozrnný, navětřalý krystalický vápenec, s limonitickými povlaky puklin.

Hladina podzemní vody nebyla zastižena žádnou z těchto archivních sond.

Geologické profily archivních sond jsou uvedeny v příloze zprávy.

### 5.2 Výsledky aktuálních vrtných prací

V geologickém profilu provedených sond byly zdokumentovány zeminy fluvialní a deluvialní geneze. Zdokumentované zeminy s převahou jemnozrnné frakce byly zařazeny dle ČSN 73 6133 do tříd F6 CL, F6 CI, F4 CS, hrubozrnná frakce byla zastoupena písky a štěrky třídy S3 S-F, G5 GC.

Zastižené zeminy byly klasifikovány v souladu s normami ČSN EN ISO 14688-1, ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133 a ČSN 75 2410 na základě petrografického popisu sond, stratigrafie, litologie, geneze a výsledků laboratorních zkoušek byly zařazeny do následných geotechnických typů.

Tabulka č. 3: Geotechnické typy zemin

stáří	geneze	popis	ČSN 73 6133	14688-2	GT
kvartér	biogenní	humózní hlíny	F6 CLO	clSi	0
	fluviální	jíly se střední plasticitou	F6 CI	siCl, sasiCl	1.1
		jíly písčité	F4 CS	grsaCl, saCl	1.2
		písky s příměsí jemn.zeminy	S3 S-F	grSa	2.1
		šterky jílovité	G5 GC	clGr	2.2
	deluviální	jíly s nízkou a střední plasticitou	F6 CL/CI	sasiCl, siCl	3.1
		jíly písčité	F4 CS	grsaCl	3.2

### 5.3 Geotechnické typy zemin a jejich parametry

- **GT 0 – humózní hlíny** – pokryvné, jílovité hlíny, s humózními zbytky, převážně tuhé konzistence a hnědé barvy. Zastiženy sondami S4 – S6 s mocností 0,20 – 0,25 m. Dle ČSN 73 6133 klasifikovány jako *F6 CLO*, dle EN ISO 14688-2 označeny jako *clSi*. Podle ČSN 73 6133 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy 2.

#### *Sedimenty fluviální geneze*

- **GT 1.1 – jíly se střední plasticitou** – jílovito-hlinité zeminy, hnědé, hnědo šedé barvy, s rezavými záteky. Jemně písčité, ve svrchním horizontu s vyšším podílem organické složky. Konzistence zemin byla tuhá, od 1,00 m p.t. tuhoměkká. Zdokumentovány v profilu sondy S4 v úrovni 0,25 – 2,00 m p.t. s mocností 1,75 m. Dle ČSN 73 6133 klasifikovány jako *F6 CI*, dle EN ISO 14688-2 označeny jako *sasiCl*, *siCl*. Podle ČSN 73 6133 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy 3.
- **GT 1.2 – jíly písčité** – jílovito-hlinité, písčité zeminy, šedé, šedohnědé hnědé či rezavě hnědé barvy, ve vrtu S5 s drobnými šterky. Konzistence zemin byla tuhoměkká až měkká. Zdokumentovány v profilu sond S4 – S6 od úrovně 1,10 – 2,00 m p.t. s mocností jednotlivých horizontů 0,30 – 0,70 m. Dle ČSN 73 6133 klasifikovány jako *F4 CS*, dle EN ISO 14688-2 označeny jako *grsaCl*, *saCl*. Podle ČSN 73 6133 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy 2-3.
- **GT 2.1 – písky s příměsí jemnozrnné zeminy** – šedé, převážně střednězrnné písky, se šedými poloopracovanými šterky do 5 cm v obsahu 30 % a podílem jemnozrnné měkké jílovité složky v obsahu do 15 %. Středně ulehlé, zvodnělé. Zdokumentovány v profilu sondy S5 v úrovni 2,00 – 2,30 m p.t. s mocností 0,30 m. Dle ČSN 73 6133 klasifikovány jako *S3 S-F*, dle EN ISO 14688-2 označeny jako *grSa*. Podle ČSN 73 6133 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy 4.
- **GT 2.2 – šterky jílovité** – celkově šedé, poloopracované šterky do velikosti 4-6 cm, celkově ulehlé, s tuhou jílovitou složkou v obsahu do 35 %, se zvodnělými polohami. Zdokumentovány v profilu sondy S4 v úrovni 2,30 – 3,00 m p.t. s mocností 0,70 m. Dle ČSN 73 6133

klasifikovány jako *G5 GC*, dle *EN ISO 14688-2* označeny jako *clGr*. Podle *ČSN 73 6133* řadíme do třídy těžitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy 4.

#### *Sedimenty deluviální geneze*

- **GT 3.1 – jíly s nízkou a střední plasticitou** – jílovito-hlinité zeminy, hnědé, šedo hnědé a šedé barvy, místy s rezavými záteky. Jemně písčité, v sondě S5 s organickou příměsí. Konzistence zemin byla tuhá, od 1,10 m p.t. v sondě S6 tuhoměkká. Zdokumentovány sondou S5 v úrovni 0,20 – 0,80 m p.t. s mocností 0,60 m a sondou S6 v úrovni 0,20 – 1,70 m p.t. s mocností 1,50 m. Dle *ČSN 73 6133* klasifikovány jako *F6 CL/CI*, dle *EN ISO 1468-28* označeny jako *sasiCl*, *siCl*. Podle *ČSN 73 6133* tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy 2-3.
- **GT 3.2 – jíly písčité** – rezavě hnědé, slídnaté jílovito-hlinité, písčité zeminy, s podílem horninových klastů velikosti do 2 cm v obsahu do 30 %. Konzistence zemin byla tuhá. Zdokumentovány sondou S5 v úrovni 0,80 – 1,10 m p.t. s mocností 0,30 m. Dle *ČSN 73 6133* klasifikovány jako *F4 CS*, dle *EN ISO 14688-2* označeny jako *grsaCl*. Podle *ČSN 73 6133* tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy 3.

## 6. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY

Hladina podzemní vody byla v průběhu průzkumných prací na lokalitě sondami S4, S5, S6, jednotlivé úrovně jsou uvedeny v tabulce č. 4. Jedná se o podzemní vodu mělkého oběhu, s volnou až mírně napjatou hladinou, vázanou na propustnější polohy fluvialních vrstev, která je v hydraulické spojitosti s blízkou vodotečí. Směr proudění podzemních vod bude konformně se sklonem terénu k drenážní bázi toku. Dotace a vydatnost podzemních vod bude silně závislá především na atmosférických srážkách.

Tabulka č. 4: Hladina podzemní vody

sonda	hladina p.v. naražená	hladina p.v. ustálená
S4	1,30 m p.t.	1,20 m p.t.
S5	2,00 m p.t.	1,70 m p.t.
S6	1,10 m p.t.	0,65 m p.t.

Korozní vlastnosti podzemní vody vůči betonovým konstrukcím byly ověřeny laboratorními rozbory podzemní vody, odebrané z IG sondy S4 po ustálení hladiny. Tabelární část rozborů je součástí této zprávy. Podzemní voda byla dle *ČSN EN 206-1* zařazena do neagresivního prostředí.

SONDA	OBSAH $\text{SO}_4^{2-}$	OBSAH agr. $\text{CO}_2$	STUPEŇ AGRESIVITY
S4	94,4 mg/l	0 mg/l	-

Pro základní zhodnocení vsakovacích poměrů geologického prostředí bylo pro odebrané vzorky zemin provedeno empirické stanovení koeficientu filtrace dle metody Carman-Kozeny a dle Jákyho (ze zrnitostních křivek). Hodnota koeficientu filtrace zemin s převahou jemnozrnné složky tříd F4 CS, F6 CL, F6 CI se pohybuje v řádech  $10^{-9}$  až  $10^{-8}$  m/s a lze je zařadit na základě klasifikace podle J. Jetela (1982) [4] do tříd propustnosti VII-VIII, které charakterizuje prostředí velmi slabě až nepatrně propustné. Relativně propustnější prostředí představují písčité a štěrkovité zeminy s proměnlivým obsahem jemnozrnné složky, kdy lze hodnotu koeficientu filtrace pro zeminy třídy S3 S-F, G5 GC očekávat v řádu  $10^{-6}$  až  $10^{-5}$  m/s (třída propustnosti IV-V – prostředí mírně až dosti slabě propustné).

## 7. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ PODMÍNKY V PROSTORU NÁDRŽE MVN2

V prostoru navrhované nádrže MVN2 byly provedeny dle zadání objednatele celkem 3 geologické sondy do hloubek 2,30 – 3,00 m p.t. Průzkumné sondy S4 a S5 byly situovány v hrázi, sonda S6 v předpokládaném zemníku/zátopě. Situace s rozmístěním sond je součástí příloh. Zeminy byly zatříděny dle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací a ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže, vč. vhodnosti pro použití do tělesa do hráze. Těžitelnost zemin dle normy ČSN 73 6133 se pohybuje v I. třídě rozpojitelnosti a těžitelnosti, dle RTS ceníku 800-1 se jedná o třídu těžitelnosti 2-4.

### 7.1 Geologické a hydrogeologické podmínky v prostoru hráze

V rámci posouzení geologických podmínek v podloží hráze byly provedeny dle zadání dvě sondy S4 a S5 do hloubky 3,00 m p.t. Geologický profil provedených sond je znázorněn v příloze spolu s geologickým řezem A-A'.

Pod svrchním humózním pokryvem se vyskytují kvartérní deluviální a fluviální sedimenty, které byly zařazeny do třídy F6 CL, F6 CI, F4 CS, S3 S-F a G5 GC dle ČSN 73 6133. Konzistence soudržných zemin třídy F6 CL/CI, F4 CS byla v obou sondách tuhá pouze po úroveň 1,00 – 1,10 m p.t., dále přechází do tuhoměkké a měkké. Hrbozrnné sedimenty třídy S3 S-F zdokumentované sondou S5 v úrovni 2,00 – 2,30 m p.t. byly středně ulehle, zvodnělé. Jílovité štěrky třídy G5 GC na bázi sondy S4 od 2,30 m p.t. vykazovaly vyšší ulehlost, opět se zvodnělými polohami.

Hladina podzemní vody byla naražena sondami S4 a S5 v úrovni 1,30 resp. 2,00 m p.t., ustálená hladina byla změřena v hloubce 1,20 resp. 1,70 m p.t. Dle laboratorního rozboru podzemní vody se z hlediska chemického působení na betonové konstrukce dle ČSN EN 206-1 se jedná o neagresivní chemické prostředí.

Samotné podloží hráze bude tvořeno jílovitými zeminami deluviálního i fluviálního původu třídy F6 CL, F6 CI či F4 CS, konzistence tuhé po úroveň cca 1,00 m p.t. Jedná se o zeminy plastické, nebezpečně namrzavé, silně stlačitelné. Je třeba počítat (také vzhledem k předpokládané proměnlivosti zemin na opačné straně potoka) s nerovnoměrným sedáním násypového tělesa hráze. Základová spára musí být řádně očištěna od humózních vrstev, zbytků vegetace, kořenů, nezamokřena. S ohledem na výskyt naražené podzemní vody v mělké úrovni

v blízkosti potoka, doporučujeme situovat základovou spáru hráze co nejvýše. V rámci laboratorních rozborů byl odebrán technologický vzorek zeminy F6 CI ze sondy S4, z předpokládané úrovně základové spáry hráze, pro stanovení okamžité únosnosti IBI. Z výsledku laboratorní zkoušky vyplývá, že tyto zeminy nesplňují požadavky normy ČSN 73 6133 na podloží násypu s minimální hodnotou IBI 5 %. Zkoumané zeminy vykazují velmi nízkou únosnost s dosaženou hodnotou při přirozené vlhkosti IBI 2 %.

Na základě zjištěných skutečností doporučujeme v rámci projektu počítat s vhodnou úpravou podloží hráze tak, aby nebyla zvýšena propustnost podložních vrstev.

V případě zemin třídy F6 CL, F6 CI, F4 CS, které se budou vyskytovat v bezprostředním podloží násypu hráze (dle zahloubení hráze), se jedná o slabě až velmi slabě propustné prostředí s koeficientem filtrace v řádu  $10^{-7}$  až  $10^{-9}$  m/s.

Podmínky pro založení objektů na hrázi formují zeminy popsané sondou S4 (bezpečnostní a výpustní objekt). Geologické podmínky v místě předpokládaného bezpečnostního přelivu a výpustního objektu v blízkosti sondy S4 jsou charakterizovány silně stlačitelnými fluvialními zeminami třídy F6 CI, F4 CS (tuho měkké až měkké konzistence), popř. v hlubších polohách zajiřovatělymi šterky třídy G5 GC. V rámci založení výpustního objektu i bezpečnostního přelivu doporučujeme počítat s výměnou podloží a vydatným přítokem podzemní vody, popř. nalezení únosnějších vrstev v hlubších partiích. Podzemní voda bude ovlivňovat samotné založení i výkopové práce v celé linii hráze.

Geomechanické vlastnosti zemin zdokumentovaných v hrázi byly stanoveny na základě polních a laboratorních zkoušek a jsou uvedeny v tabulce č. 5. Kompletní výsledky laboratorních zkoušek jsou uvedeny v přílohách zprávy.

Tabulka č. 5: Geomechanické parametry zemín – hráz MVN2

geotechnická kategorie	jednotky	1.1	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2
ČSN 73 6133	-	F6 CI	F6 CI	F4 CS	S3 S-F	G5 GC	F6 CL	F4 CS
ČSN EN ISO 14 688-2	-	siCl	sasiCl	saCl, grsaCl	grSa	clGr	sasiCl	grsaCl
ČSN 75 2410	-	CI	CI	CS	S-F	GC	CL	CS
objemová tíha ( $\gamma$ )*	[kN.m <sup>-3</sup> ]	21,0	21,0	18,5	17,5	19,5	21,0	18,5
konzistence/ulehlost	-	tuhá	tuhá/ měkká	měkká tuhá/měkká	středně ulehlé	ulehlé	tuhá	tuhá
vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)	-	PV	PV	PV	V	PV	PV	PV
vhodnost do akt. zóny (ČSN 73 6133)	-	N	N	PV	PV	PV	N	PV
těžitelnost (RTS Ceník 800-1)	-	3	3	2-3	4	4	2	3
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I	I	I	I	I	I	I
ef. úhel vnitřního tření ( $\phi_{ef}$ )*	[°]	17-19	16-18	22-24	28-30	28-30	17-19	22-24
ef. soudržnost ( $c_{ef}$ )*	[kPa]	8-12	8-10	10-12	0	2-4	8-12	12-14
tot. úhel vnitřního tření ( $\phi_u$ )*	[°]	0	0	0	-	-	0	0
tot. soudržnost ( $c_u$ )*	[kPa]	50	30	30	-	-	50	50
modul přetvárnosti ( $E_{def}$ )*	[MPa]	2-3	1-2	1-2	6-8	14-18	2-3	3-4
Poissonovo číslo ( $\nu$ )*	-	0,40	0,40	0,35	0,30	0,30	0,40	0,35
převodní součinitel ( $\beta$ )*	-	0,47	0,47	0,62	0,74	0,74	0,47	0,62
součinitel přitížení ( $m$ )	-	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1
tabulková výpočtová únosnost $R_{dt}$	[kPa]	80	50	30-50	100	100	90	100

Výsvětlivky: PV – podmíněčně vhodné, N – nevhodné, V – vhodné\*) geotechnické charakteristiky dle posouzení geologa

Poznámky:

Je-li základová spára v hloubce větší než hloubka založení, je možné u základových pūd skupiny S a G zvýšit hodnoty o 2,5násobek a u základové pūd skupiny F o 1násobek efektivního napětí od tíhy základové pūd ležící mezi skutečnou a předpokládanou základovou spárou.

Lze-li očekávat, že nejvyšší hladina podzemní vody bude pod základovou spárou v hloubce menší, než je šířka základu, tabulková hodnota výpočtové únosnosti se sníží o 30 %.

Je-li pod základovou spárou pevnější a méně stlačitelná vrstva základové pūd v hloubce menší než poloviční šířka základu, je možné tabulkové hodnoty výpočtové únosnosti zvýšit o 20 %.



## 7.2 Geologické a hydrogeologické podmínky v prostoru zátopy/zemníku

V prostoru zátopy (navrhovaném zemníku) byla provedena dle zadání geologická sonda S6 do hloubky 2,30 m p.t. Svrchní vrstvy byly charakteru humózní hlíny mocnosti 0,20 m. Hlubší části profilu budovaly soudržné jílovito-hlinité a jílovito-písčité zeminy, které byly zařazeny dle ČSN 73 6133 do třídy F6 CI a F4 CS. Konzistence zemin byla shora tuhá, od 1,10 m p.t. s hladinou podzemní vody tuhoměkká a měkká. Hladina podzemní vody byla naražena 1,10 m p.t. s ustálením 0,65 m p.t., lze ji očekávat v celé zátopě v závislosti na vzdálenosti od vodního toku.

Nalezené zeminy třídy F4 CS a F6 CI jsou dle normy ČSN 75 2410 *Malé vodní nádrže* vhodné až velmi vhodné pro použití do homogenní zemní hráze, viz tabulka 6, využít je možno zeminy nad hladinou podzemní vody po hloubku cca 1,10 m p.t.

Tabulka č. 6: Vhodnost zemin pro různé zóny hutnění

Zemina	ČSN 75 2410		
	Homogenní hráz	Těsnící část	Stabilizační část
F4 CS	velmi vhodná	velmi vhodná	nevhodná
F6 CI	vhodná	velmi vhodná	nevhodná

Pro použití zemin třídy F6 CI, které byly zjištěny nad hladinou podzemní vody, je doporučený sklon návodního svahu homogenní hráze 1:3,7 a vzdušního svahu 1:2,2 dle ČSN 75 2410 *Malé vodní nádrže*, Tabulka 6. Ze zemin vytěžené ze sondy S6 byl odebrán vzorek ke stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti laboratorní zkouškou Proctor standard. Zeminový materiál tuhé konzistence vykazoval vyšší vlhkost než vlhkost optimální a rozdíl mezi přirozenou vlhkostí a optimální vlhkostí činil 8 % (viz. tabulka č. 7).

Tabulka č. 7: Geotechnické parametry zemin – výsledky zkoušek Proctor standard

vzorek č.	jednotky	61008
sonda	-	S6
hloubka	m p.t.	0,4-0,8
ČSN 73 6133	-	F6 CI
EN ISO 14 688-2	-	siCl
přirozená vlhkost ( $w_n$ )	[%]	24,80
$\rho_{dmax}$ – Proctor standard	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	<b>1,64</b>
$W_{opt}$ – Proctor standard	[%]	<b>16,80</b>

## 7.3 Pedologické a hydropedologické podmínky

V prostoru zátopy i hráze byla pokrývná humózní kulturní vrstva zdokumentována v mocnosti 0,20 – 0,25 m. Dle půdní mapy 1:50 000 a mapy BPEJ VÚMOP se v prostoru MVN2 vyskytují skupiny půdních typů pseudogleje a gleje.

Jedná se v obou případech o skupinu půd s nízkou rychlostí infiltrace i při úplném nasycení, zahrnující převážně půdy s málo propustnou vrstvou v půdním profilu a půdy

jílovitohlinité až jílovité. Jsou to půdy středně hluboké až hluboké, s obsahem skeletu do 10-25 %, málo až velmi málo produkční. Gleje jsou typicky trvale zamokřené, v případě pseudoglejí vyskytujících se dále od vodního toku, je základní znakem této skupiny periodické převlhčení profilu především v jarním období.

## 8. ZEMNÍ PRÁCE

Zatřídění zemin z hlediska jejich dalšího použití bylo stanoveno dle normy ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ a je uvedeno v tabulce č. 8.

Tabulka č. 8: Zatřídění zemin z hlediska jejich dalšího použití dle normy ČSN 73 6133 (tab. č. 1) vč. namrzavosti zemin (dle Scheibleho kritéria)

geotechnická kategorie	klasifikace dle ČSN 73 6133	vhodnost do násypu	vhodnost do aktivní zóny	namrzavost
GT 0	F6 CLO	N	N	2
GT 1.1	F6 CI	PV	N	2
GT 1.2	F4 CS	PV	PV	2
GT 2.1	S3 S-F	V	PV	4
GT 2.2	G5 GC	PV	PV	3
GT 3.1	F6 CL/CI	PV	N	2
GT 3.2	F4 CS	PV	PV	2

Použité symboly:

**Vhodnost do násypu a pro podloží vozovky:**

V – vhodné

PV – podmínečně vhodné

N – nevhodné

**Namrzavost:**

1 – vysoce namrzavé

2 – nebezpečně namrzavé

3 – namrzavé, 4 – mírně namrzavé

5 – nenamrzavé, 6 – nenamrzavé, příliš hrubozrnné

Třída těžitelnosti byla stanovena podle technické normy ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“, RTS Ceníku 800-1, vrtatelnost dle technických podmínek TP 76A – *Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace*. Výsledné zatřídění viz tabulka č. 9.

Tabulka č. 9: Zatřídění zemin do tříd těžitelnosti (dle RTS Ceník 800-1, ČSN 73 6133), vrtatelnosti (dle klasifikace zemin a hornin podle vrtatelnosti pro piloty a rýhy pro podzemní stěny dle TP 76A)

geotechnická kategorie	klasifikace dle ČSN 73 6133	ČSN 73 6133	RTS Ceník 800-1	vrtatelnost TP 76A
GT 0	F6 CLO	I	2	I
GT 1.1	F6 CI	I	3	I
GT 1.2	F4 CS	I	2-3	I
GT 2.1	S3 S-F	I	4	II
GT 2.2	G5 GC	I	4	II
GT 3.1	F6 CL/CI	I	2-3	I
GT 3.2	F4 CS	I	3	I

Použité symboly:

**Třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133:**

Třída I. – těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanismy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy)

Třída II. – pro těžbu je nutné použít speciální rozpojovací mechanismy (rozrývače, skalní lžice, kladiva)

Třída III. – k rozpojení je nutné použít trhací práce (kladiva, rozrývače či jiná technologie)



**Třídy těžitelnosti dle RTS Ceníku 800-1:**

1. třída – sypké horniny, dají se nabrat lopatou
2. třída – rypné horniny, rozpojitelné rýčem, nakladačem
3. třída – kopné horniny, rozpojitelné rýčem, rýpadlem
4. třída – drobné pevné horniny, rozpojitelné rýpadlem, klínem
5. třída – lehce trhatelné pevné horniny rozpojitelné rozrývačem, těžkým rýpadlem, trhavinami
6. třída – pevné horniny, těžce trhatelné těžkým rozrývačem, trhavinami
7. třída – pevné horniny, velmi těžce trhatelné, rozpojitelné trhavinami

## **9. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ**

Na základě uzavřené smlouvy o dílo byl realizován předběžný geotechnický průzkum pro vypracování dokumentace technického řešení navrhované malé vodní nádrže MVN2 v rámci KoPÚ v k.ú. Korolupy.

V případě navrhované malé vodní nádrže MVN2 byly zjištěny geologické podmínky umožňující realizaci její výstavby. Geologické a hydrogeologické poměry v hrázi a zátopě jsou zhodnoceny v kapitole č. 7.

Navrhovaný vodohospodářský objekt byl vyšetřen dle zadání a počtu sond navržených zadavatelem. Veškeré geologické i hydrogeologické skutečnosti jsou interpretovány na základě předběžných výsledků s omezeným počtem vrtů, proto je nutné v dalším stupni projektové dokumentace provést podrobný IG průzkum dle metodiky SPÚ.

Vzhledem k typu a předpokládanému rozsahu navrhovaného vodohospodářského opatření nepředpokládáme jeho negativní vliv na stávající vodní zdroje. K dočasnému zhoršení kvality povrchové a podzemní vody především v případných blízkých mělkých vodních zdrojích (studny) může dojít v průběhu provádění stavebních prací. Z hlediska posouzení vlivu povětrnostních podmínek na provádění zemních prací nedoporučujeme odkrytí základové spáry a provádění zemních prací vzhledem k náchylnosti zemin k objemovým změnám provádět v zimním a deštivém období.

**V případě jakýchkoli odchylek od geologických poměrů zjištěných při průzkumných pracích si zpracovatel geologického průzkumu vyhrazuje právo na kontaktování řešitelské organizace.**

## 10. POUŽITÉ ZDROJE

- [1] Czudek, T. a kol. (1973): Geomorfologické členění reliéfu ČSR. Geografický ústav ČSAV. Brno.
- [2] Demek, J. – Mackovčín, P. (2006): Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. — AOPK ČR. Brno.
- [3] Chlupáč, I. a kol. (2002): Geologická minulost České republiky. Academia Praha.
- [4] Jetel, J. (1982): Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. ÚÚG. Praha.
- [5] Hrnčířová, T. – Mackovčín, P. – Zvara, I. et al. (2009): Atlas krajiny České republiky. Praha – Ministerstvo životního prostředí České republiky. Praha.
- [6] Mísař Z. et al. (1983): Geologie ČSSR I, Český masív. SPN Praha.
- [7] Olmer, M., Kessl, J. a kol. (1990): Hydrogeologické rajony. SZN. Praha.
- [8] Olmer M. a kol. (2005): Hydrogeologická rajonizace 2005 v České republice. VUV TGM. Praha.
- [9] Záruba, Q. – Mencl, V. (1987): Sesuvy a zabezpečování svahů. Academia. Praha.
- [10] Krásný, J. et al. (2012): Podzemní vody České republiky. Regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod. Česká geologická služba, Praha. 1143 p.
- [11] Česká geologická služba (2018). GeoDATA. Mapový server. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/website/geoinfo>
- [12] Česká geologická služba (2018): Svahové nestability. Dostupné na: [https://mapy.geology.cz/svahove\\_nestability/](https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/)
- [13] Česká geologická služba (2018): Surovinový informační systém. Dostupné na: <https://mapy.geology.cz/suris/>
- [14] VÚMOP. Souhrnné mapy. Dostupné z: [www.mapy.vumop.cz](http://www.mapy.vumop.cz)
- [15] Národní geoportál Inspire. Mapy online. Dostupné na: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>
- [16] Voda v krajině. Strategie ochrany vod před negativními dopady povodní a erozními jevy přírodě blízkými opatřeními v České republice. Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR. Metodika vsakování dešťových vod. Mapa potenciálního vsaku ČR. Dostupné na: <http://www.vodavkrajine.cz/podklady/metodiky>
- [17] Profesní informační systém ČKAIT. Technická pomůcka k činnosti autorizovaných osob. Srážkové vody a urbanizace krajiny. TP 1.20.1 Dostupné na: <http://www.profesis.cz>
- [18] Marek, F. (1973): Závěrečná zpráva. Vápence moldanubika. Surovina: karbonáty. Etapa průzkumu: vyhledávací. Stav ke dni 30.9.1973. Geoindustria, závod Brno. Archiv Geofondu. GF P024559.

**Normy:**

ČSN 73 6133: *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*. Praha. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.

ČSN EN ISO 14688-1: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemín – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha, Ústav pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.

ČSN EN ISO 14688-2: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemín – Část 2: Zásady při zatřídování*. Praha, Ústav pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.

ČSN 75 9010: *Návrh, výstavba a provoz vsakovacích zařízení srážkových vod*. Praha. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.

ČSN 75 2410: *Malé vodní nádrže*. Praha. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

ČSN EN 206-1: *Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. Praha. Český normalizační institut, 2008.

ČSN P 73 1005: *Inženýrskogeologický průzkum*. Praha. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.

ČSN 72 1006: *Kontrola zhutnění zemín a sypanin*. Praha. Český normalizační institut, 1998.

## **Přílohy:**

1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa
3. Přehledná situace provedených sond
4. Seznam souřadnic
5. Popis provedených IG sond a archivních sond
6. Geologický řez
7. Fotodokumentace
8. Laboratorní rozborů a protokoly

## SEZNAM SOUŘADNIC

Souřadnicový systém S-JTSK

Výškový systém Bpv

Číslo bodu	Y	X	Nadmořská výška m n.m.
<b>S4</b>	671677.44	1183194.01	433.60
<b>S5</b>	671677.13	1183161.28	433.40
<b>S6</b>	671613.32	1183153.19	433.30

*Pozn.: Měření bylo provedeno přístrojem Trimble R8 – 2 (v. č.: 4627118186).*

V Brně, květen 2021

Zpracoval a zaměřil: 