

Inženýrsko-geologický průzkum

Brod nad Dyjí

Mokřad, tůně

## ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA



**Závěrečná zpráva**  
**Inženýrsko-geologický průzkum**  
**Stavba mokřadu a tůní, k.ú. Brod nad Dyjí**

Objednatel: **Agroprojekt PSO s.r.o.**  
Slavičkova 840/1b  
638 00 Brno  
IČ: 416 01 483

Zhotovitel: **HIG geologická služba, spol. s r.o.**  
Hlinky 142c  
603 00 Brno  
IČ: 499 69 986  
Telefon: +420 739 670 058  
E-mail: [hig@hig.cz](mailto:hig@hig.cz)  
Internet: [www.hig.cz](http://www.hig.cz)

Číslo zakázky: **2020/18**

Zpracoval: **Mgr. Aleš Grünwald**  
**Mgr. Lenka Drdová**

Odpovědný řešitel: **RNDr. Zbyněk Grünwald**



**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 .....                            | 4  |
| 2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....                             | 4  |
| 3. PŘÍRODNÍ POMĚRY .....                                      | 5  |
| 3.1 Geomorfologické a klimatické poměry .....                 | 5  |
| 3.2 Geologické poměry .....                                   | 5  |
| 3.3 Hydrogeologické poměry .....                              | 5  |
| 3.4 Sesuvná území .....                                       | 5  |
| 4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE .....                            | 6  |
| 5. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY .....                         | 6  |
| 5.1 Výsledky vrtných prací .....                              | 6  |
| 5.2 Rozdělení zemin do jednotlivých geotechnických typů ..... | 7  |
| 5.3 Geotechnické parametry zemin .....                        | 7  |
| 6. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY ÚZEMÍ .....             | 10 |
| 7. ZEMNÍ PRÁCE .....  | 10 |
| 8. TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ .....                        | 11 |
| 9. POUŽITÉ ZDROJE .....                                       | 13 |

## Seznam příloh

1. Přehledná situace území s provedenými sondami
2. Geologická mapa
3. Seznam souřadnic
4. Popis provedených geologických sond
5. Fotodokumentace



## 1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY

Na základě objednávky byl firmou HIG geologická služba, spol. s r.o. proveden inženýrsko-geologický průzkum v rámci navrhované stavby mokřadu a tůň, p.č. 4111/2, k.ú. Brod nad Dyjí, okres Břeclav. Cílem průzkumných prací bylo zhodnocení geologických a hydrogeologických poměrů na základě terénních průzkumných prací, které spočívaly v provedení 2 vrtaných sond do hloubek 3,0 m p.t.

### Rozsah průzkumných prací:

- Zjištění geologických a hydrogeologických poměrů lokality
- 2 x vrtaná sonda do hloubky 3,0 m p.t.
- Detekce hladiny podzemní vody (naražená x ustálená)
- Klasifikace nalezených zemin (klasifikace zemin dle ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, ČSN 73 63133)
- 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 1 : 50 000
- Situační podklady předané projektantem
- Terénní práce – vrtné práce
- ČSN ISO 14688 – 1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zařídování zemin – Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN ISO 14689 – 1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zařídování hornin – Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy (zrušená)
- ČSN P 73 1005 Inženýrsko-geologický průzkum
- ČSN 73 3050 Zemné práce
- ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby (zrušená)
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže

## 2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| katastrální území: | Brod nad Dyjí |
| obec:              | Brod nad Dyjí |
| okres:             | Břeclav       |
| kraj:              | Jihomoravský  |

### **3. PŘÍRODNÍ POMĚRY**

#### **3.1 Geomorfologické a klimatické poměry**

Zájmová oblast se z geomorfologického hlediska nachází v celku Dyjsko-svratecký úval, podcelku Dyjsko-svratecká niva. Lokalita je situována v nivě Dyje při jejím ústí do Novomlýnských nádrží v nadmořské výšce cca 170 m n.m. Z hydrologického hlediska je studovaná oblast odvodňována Dyjí, hlavním povodím je Dunaj. Podnebí oblasti je velmi teplé, suché. Průměrné roční teploty kolísají mezi 9 a 10°C, průměrný roční úhrn srážek činí 500 – 600 mm.

#### **3.2 Geologické poměry**

Průzkumné území je situováno v aluviu vodního toku. Říční souvrství je tvořeno ve spodní části pleistocenními štěrkopísky říčních teras, které jsou vyvinuty ve více stupních. Hrubozrnné sedimenty jsou převážně překryty náplavami jemnoznnější frakce – hlínami a jíly. Hlubší podloží buduje karpatská předhlubeň, kterou v daném případě reprezentují vápnité spodnobadenské jíly (tégly) s písčitými polohami, spodnobadenská bazální klastika – štěrky a písky se zpevněnými polohami pískovce či slepence, a vápnité jíly karpátu (šlíry) s polohami vápnitých písků a štěrků.

#### **3.3 Hydrogeologické poměry**

Dle hydrogeologického rajonování ČR součástí hydrogeologického rajonu základní vrstvy 2241 – Dyjsko-svratecký úval a hydrogeologického rajonu svrchní vrstvy 1641 – Kvartér Dyje. Rajon 2241 je tvořen neogenními sedimenty a je součástí hydrogeologických struktur podzemních vod karpatské předhlubně. Hladina podzemní vody je vázaná na průlinově propustné štěrkové a písčité vrstvy. Typické je střídání kolektorů štěrků a písků s izolátory jílu. Významnější zvodnění je vázáno na bazální štěrková a písčitá klastika spodního badenu. V rajonu 1641 jsou zahrnuty především kvartérní fluviální sedimenty. Oběh podzemní vody je vázán zejména na průlinově propustné štěrkopísky jednotlivých terasových stupňů. Z hydrogeologického hlediska jsou nejvýznamnější nižší terasové stupně, které jsou v hydraulické spojitosti s vodním tokem. Zvodnění vyšších terasových stupňů je závislé pouze na vsaku atmosférických srážek. V některých místech mohou propustné kvartérní sedimenty nasedat přímo na neogenní písky, a tím dojde k vytvoření jednotné zvodně.

#### **3.4 Sesuvná území**

Dle registru svahových nestabilit ČGS nejsou v průzkumném území a jeho bližším okolí vedeny žádné záznamy o sesuvech, skalních říceních nebo svahových nestabilitách.

## 4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

Metodika průzkumných prací byla ovlivněna požadavky objednatele na rozsah a umístění průzkumných prací. Průzkum geologických poměrů vycházel z dokumentace a vyhodnocení 2 průzkumných geologických sond. Na lokalitě byly provedeny inženýrsko-geologické sondy **V1 – V2 do hloubky 3,0 m p.t.**, viz situace provedených sond. Celková metráž vrtných prací činila 6 bm. Vrtné práce byly provedeny jádrově vrtnou soupravou HTM 1400, s průměrem 75 mm. Terénní část průzkumu proběhla dne **23. 1. 2020** a zahrnovala veškeré vrtné práce a dokumentaci sond. Po skončení průzkumných prací byly sondy zatamponovány vytěženou zeminou a prostor průzkumu upraven.

Na základě makroskopického popisu byla provedena grafická dokumentace sond a jejich petrografický popis je uveden samostatně v geologické dokumentaci *Popis sond*, která tvoří přílohu této zprávy. Souřadnice a nadmořská výška sond byly odečteny z mapového podkladu ČÚZK. Na základě provedených průzkumných prací byla zpracována závěrečná zpráva doplněná příslušnými grafickými přílohami.

Tabulka č. 1: Parametry provedených sond

| sonda     | hloubka p.t. | způsob          |
|-----------|--------------|-----------------|
| <b>V1</b> | 3,0 m        | vrtaná, jádrově |
| <b>V2</b> | 3,0 m        | vrtaná, jádrově |

## 5. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY

### 5.1 Výsledky vrtných prací

V místě provedených vrtů V1 a V2 je svrchní vrstva charakteru organické jílovité zeminy, proměnlivé mocnosti 0,10 – 0,60 m. V geologickém profilu provedených sond byly zdokumentovány zeminy jak jemnozrnné, tak i hrubozrnné frakce, které se v profilu sond střídají a jejich geneze je aluviálně fluviální. Jemnozrnné sedimenty byly dle makroskopického popisu zatříděny jako F6 CI, F4 CS. Hrubozrnnou frakci reprezentují písčité zajiřovatělé zeminy zatříděné jako S5 SC, S3 S-F.

Hladina podzemní vody byla v průběhu průzkumných prací zastižena s naraženou úrovní 0,65 – 0,75 m p.t. a s ustálením v úrovni 0,25 – 0,30 m p.t.

Zastižené zeminy byly klasifikovány na základě makroskopického popisu v souladu s normami ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování“, ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A, ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“. Zeminy, které byly zastiženy vrtnými pracemi, řadíme dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti.

## 5.2 Rozdělení zemin do jednotlivých geotechnických typů

Zeminy zastižené vrtnými pracemi v zájmovém území byly na základě petrografického popisu vrstev zařazeny do následných geotechnických typů.

Tabulka č. 2: Geotechnické typy zemin

| Popis                       | 73 6133/<br>P 73 1005 | 14688-2   | GT |
|-----------------------------|-----------------------|-----------|----|
| humózní zeminy              | F6O                   | clSi/siCl | 0  |
| jíly se střední plasticitou | F6 CI                 | siCl      | 1  |
| jíly písčité                | F4 CS                 | sasiCl    | 2  |
| písky zajílovatělé          | S3 S-F/S5 SC          | clSa      | 3  |

## 5.3 Geotechnické parametry zemin

- GT 0 – humózní zeminy** – pokryvné, jílovito-hlinité zeminy, tmavě hnědé barvy, měkké konzistence, s travním drnem, vysokým obsahem organiky a humózními zbytky. Zastiženy sondami V1 a V2 s mocností 0,10 – 0,60 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako *F6O*, dle EN ISO 14688 označeny jako *clSi*, *siCl*. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 2, dle ČSN 73 6133 do třídy I.
- GT 1 – jíly se střední plasticitou** – šedé, jílovité zeminy, plastické, lepivé, s tuhou až měkkou konzistencí. Zdokumentovány sondou V2 v úrovni 0,90 – 1,80 m p.t. s mocností 0,90 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako *F6 CI*, dle EN ISO 14688 označeny jako *siCl*. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3, dle ČSN 73 6133 do třídy I.
- GT 2 – jíly písčité** – jílovito-hlinité zeminy s podstatným obsahem písčité složky, šedé, šedohnědé, plastické. Konzistence zemin byla převážně měkká. Zdokumentovány sondami V1 a V2 v úrovni 1,00 – 2,20 m p.t. resp. 0,10 – 0,50 m p.t. s mocností 1,20 a 0,40 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako *F4 CS*, dle EN ISO 14688 označeny jako *sasiCl*. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3, dle ČSN 73 6133 do třídy I.
- GT 3 – písky zajílovatělé** – střednězrné šedé písky, s měkkou jílovitou výplní, středně ulehlé či ulehlé, zvodnělé. Zdokumentovány sondami V1 a V2 od úrovně 0,60 resp. 0,50 m p.t. v rámci říčního souvrství s mocností jednotlivých horizontů 0,40 – 1,20 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako *S3 S-F/S5 SC*, dle EN ISO 14688 označeny

jako *clSa*. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3-4, dle ČSN 73 6133 do třídy I.

Tabulka č. 3: Geotechnické parametry zemin

|   |                       |                   |                   |                   |                   |
|---|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005                   | -                     | F6 CI             | F4 CS             | S3 S-F            | S5 SC             |
| ČSN 75 2410                                 | -                     | CL                | CS                | S-F               | SC                |
| EN ISO 14 688                               | -                     | siCl              | sasiCl            | clSa              | clSa              |
| objemová tíha ( $\gamma$ )*                 | [kN.m <sup>-3</sup> ] | 21,0              | 18,5              | 17,5              | 18,5              |
| konzistence/ulehlost                        | -                     | tuhá/<br>měkká    | měkká             | měkká             | měkká             |
| vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)            | -                     | PV                | PV                | V                 | PV                |
| vhodnost do akt. zóny (ČSN 73 6133)         | -                     | N                 | PV                | PV                | PV                |
| těžitelnost (ČSN 73 3050)                   | -                     | 3                 | 3                 | 3-4               | 3-4               |
| těžitelnost (ČSN 73 6133)                   | -                     | I                 | I                 | I                 | I                 |
| tabulková výpočtová únosnost ( $R_{dt}$ ) * | [kPa]                 | 60                | 50                | 40                | 40                |
| koeficient filtrace ( $k_f$ )               | [m.s <sup>-1</sup> ]  | $n \cdot 10^{-9}$ | $n \cdot 10^{-8}$ | $n \cdot 10^{-5}$ | $n \cdot 10^{-6}$ |

Vysvětlivky: PV – podmíněčně vhodné, N – nevhodné, V – vhodné\*) směrné normové charakteristiky jsou zadány dle normy ČSN 73 1001

Tabulka č. 4: Vlastnosti zemín jednotlivých geotechnických typů – vodohospodářská opatření

| Geotechnický typ zeminy                               |  |           | GT 1                        | GT 2         | GT 3           | GT 3                         |
|---|--|-----------|-----------------------------|--------------|----------------|------------------------------|
| zemina  |  |           | jíly se střední plasticitou | jíly písčité | písky jílovité | písky s příměsí jemn. zeminy |
| zatřídění dle ČSN 73 6133                             |  |           | F6 CI                       | F4 CS        | S5 SC          | S3 S-F                       |
| Vhodnost pro různé zóny hutnění hrází dle ČSN 75 2410 | Homogenní hráz                         |           | V                           | VV           | VV             | N                            |
|   | Těsnicí část                           |           | VV                          | VV           | VY             | N                            |
|   | Stabilizační část                      |           | N                           | N            | N              | V                            |
| Proctor standard                                      | $W_{opt.} (\%)*$                       |           | 14-19                       | -            | 10-14,7        | 11,8-14,2                    |
|   | $\rho_{dmax} (t.m^{-3})*$              |           | 1,66-1,84                   | -            | 1,81-2,00      | 1,74-1,83                    |
| ČSN 72 1006 požadovaná nejmenší míra zhutnění         | aktivní zóna                           |           | 102 <sup>1)</sup>           | 100          | 100            | 100                          |
|   | těleso násypu                          |           | 95                          | 95           | 95             | 95                           |
|   | podloží násypu                         |           | 92                          | 92           | 92             | 92                           |
| ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133                             | těžitelnost                            |           | 3/I                         | 3/I          | 3-4/I          | 3-4/I                        |
|   | objemové změny při těžbě <sup>2)</sup> | nakypřené | 135                         | 135          | 110            | 110                          |
|   |  | zhutněné  | 110                         | 110          | 100            | 100                          |

Vysvětlivky:

<sup>1)</sup>bez zlepšení nelze použít pro horní 200 mm část aktivní zóny<sup>2)</sup>objemy zemín v % původního stavu po rozpojení

\*orientační hodnoty dle ČSN 75 2410

V-vhodné, VV-velmi vhodné, MV-málo vhodné, N-nevhodné, VY-výborné

## 6. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY ÚZEMÍ

Hladina podzemní vody byla v průběhu průzkumných prací oběma sondami v mělkých úrovních, v případě okolí sondy V1 místy již na povrchu. Hladina podzemní vody je mírně napjatá, se směrem proudění k vodnímu toku. Podzemní voda je v hydraulické spojitosti s tokem, klimaticky závislá. Jednotlivé úrovně jsou uvedeny v tabulce č. 5.

Tabulka č. 5: Hladina podzemní vody

| sonda | hladina p.v. naražená | hladina p.v. ustálená |
|-------|-----------------------|-----------------------|
| V1    | 0,65 m p.t.           | 0,25 m p.t.           |
| V2    | 0,75 m p.t.           | 0,30 m p.t.           |

Posouzení vsakovacích poměrů geologického prostředí bylo provedeno pro zdokumentované typy zemin na základě jejich makroskopického popisu. Hodnota koeficientu filtrace jemnozrnných zemin tříd F4 CS, F6 CI se bude pohybovat řádově v rozmezí  $n \cdot 10^{-9}$  –  $n \cdot 10^{-7}$  m/s a lze je zařadit na základě klasifikace podle J. Jetela (1982) [4] do tříd propustnosti VI-VIII, které charakterizuje prostředí slabě až nepatrně propustné. Relativně propustnější prostředí představují písčité zajiřovatělé zeminy tříd S5 SC, S3 S-F, kdy lze hodnotu koeficientu filtrace očekávat řádově v rozmezí  $n \cdot 10^{-7}$  –  $n \cdot 10^{-5}$  m/s a je možné zařadit tyto sedimenty do tříd propustnosti IV-VI (prostředí mírně propustné až slabě propustné).

## 7. ZEMNÍ PRÁCE

Zatřídění zemin z hlediska jejich dalšího použití bylo stanoveno dle platné normy ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ a již neplatné normy ČSN 72 1002 „*Klasifikace zemin pro dopravní stavby*“. Výsledné zatřídění je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 6: 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                   | F6O                         | N                  | N                        | 2          |
| GT 1                   | F6 CI                       | PV                 | N                        | 2          |
| GT 2                   | F4 CS                       | PV                 | PV                       | 2          |
| GT 3                   | S3 S-F/S5 SC                | PV až V            | PV                       | 3-4        |

Použité symboly:

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

V – vhodné

PV – podmíněně vhodné

N – nevhodné

**Namrzavost:**

1 – vysoce namrzavé

2 – nebezpečně namrzavé

3 – namrzavé



- 4 – mírně namrzavé  
 5 – nenamrzavé  
 6 – nenamrzavé, příliš hrubozrné

Třída těžitelnosti byla stanovena podle technických norem ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“, staré již neplatné normy ČSN 73 3050 „*Zemné práce*“, vrtatelnost dle technických podmínek TP 76A – *Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace*. Výsledné zařazení je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 7: Zařazení zemin do tříd těžitelnosti (dle ČSN 73 3050, 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 | ČSN 73 3050* | vrtatelnost TP 76A |
|------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|--------------------|
| GT 0                   | F6O                         | I           | 2            | I                  |
| GT 1                   | F6 CI                       | I           | 3            | I                  |
| GT 2                   | F4 CS                       | I           | 3            | I                  |
| GT 3                   | S3 S-F/S5 SC                | I           | 3-4          | I-II               |

\*k roku 2010 neplatná

#### Použité symboly:

##### Třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6311:

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

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

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

##### Třídy těžitelnosti dle ČSN 73 3050:

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

## 8. TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Inženýrsko-geologický průzkum pro výstavbu mokřadu a tůň, v k.ú. Brod nad Dyjí, byl proveden na základě **vrtaných sond V1 a V2**. Sondy byly provedeny do hloubky 3,0 m p.t.

**Hladina podzemní vody byla naražena v úrovni 0,65 – 0,75 m p.t. s ustálením v úrovni 0,25 – 0,30 m p.t.**, v prostoru sondy V1 byla voda místy zdokumentována i na povrchu.

Pokryvné části profilu jsou tvořeny humózní jílovitou vrstvou mocnosti 0,10 – 0,60 m. Geologické poměry budují zeminy naplaveného charakteru, kdy dochází ke střídání zemin jemnozrné a hrubozrné frakce. Jemnozrné zeminy byly zařazené **dle ČSN 73 6133 jako F6 CI a F4 CS a jejich konzistence byla převážně měkká**. I v těchto zeminách byl podíl písčité

frakce. Hrubozrnné sedimenty jsou zastoupeny **střednězrnnými písiky zvodnělého typu, zatříděnými jako S5 SC a S3 S-F, s výplní měkké jílovité složky.**

Vzhledem k charakteru navrhovaných vodohospodářských opatření – mokřady, tůně, nepředpokládáme výstavbu většího tělesa hráze. Nicméně dle ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže lze zeminy tříd F6 CI, F4 CS a S5 SC považovat za vhodné až velmi vhodné pro použití do konstrukce homogenní hráze. Zeminy třídy S3 S-F jsou do homogenní hráze dle normy nevhodné. Pro sklon svahu hráze jsou dle ČSN 75 2410 pro zeminy třídy F4 CS a S5 SC, které tvoří větší část zdokumentovaného profilu, doporučeny sklony svahů homogenní hráze 1 : 3,3 resp. 1 : 3,4 na návodní svah a 1 : 2 pro vzdušní svah. Pro zeminy třídy F6 CI jsou doporučeny sklony svahů homogenní hráze 1 : 3,7 na návodní svah a 1 : 2,2 pro vzdušní svah. Vhodnost zemin **v celém profilu limituje jejich vysoká vlhkost, která bude o více než 10 % převyšovat vlhkost optimální,** ve svrchních částech profilu také vysoký obsah organických látek. Základové podmínky pro případná tělesa na hrázi jsou nevyhovující z pohledu únosnosti zemin. Jedná se o měkké zeminy a zvodnělé polohy písků s hodnotami Rdt max. 40-50 kPa.

Vsakovací podmínky jsou v případě jemnozrnného charakteru zemin (F6 CI, F4 CS) charakterizovány koeficienty filtrace v řádech  $10^{-7} - 10^{-9}$  m/s. Propustnější prostředí představují zeminy s převažující písčitou frakcí tříd S5 SC a S3 S-F, kde lze koeficient filtrace očekávat v řádech  $10^{-5} - 10^{-7}$  m/s.

Zemní práce budou probíhat v zeminách, spadajících do **2. až 4. třídy těžitelnosti** podle již dnes neplatné normy ČSN 73 3050, dle normy ČSN 73 6133 **do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Výkopy se ve zvodnělých, měkkých sedimentech budou zavalovat.**

Vzhledem k typu a předpokládanému rozsahu navrhovaného vodohospodářského opatření, nepředpokládáme jeho negativní vliv na stávající vodní zdroje.

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

## 9. 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., Kessler, 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] Česká geologická služba (2018). GeoDATA. Mapový server. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/website/geoinfo>
- [11] Česká geologická služba (2018): Svahové nestability. Dostupné na: [https://mapy.geology.cz/svahove\\_nestability/](https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/)
- [12] Česká geologická služba (2018): Surovinový informační systém. Dostupné na: <https://mapy.geology.cz/suris/>
- [13] VÚMOP. Souhrnné mapy. Dostupné z: [www.mapy.vumop.cz](http://www.mapy.vumop.cz)
- [14] Národní geoportál Inspire. Mapy online. Dostupné na: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>

**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 zařídování zemin – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha, Český normalizační institut, 2003.

ČSN EN ISO 14688-2: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemin – Část 2: Zásady při zařídování*. Praha, Český normalizační institut, 2005.

ČSN 73 1001: *Základová půda pod plošnými základy*. Praha. Český normalizační institut, 1987. (norma od roku 2010 neplatná)

ČSN 73 3050: *Zemné práce*. Praha. Český normalizační institut, 1986. (norma od roku 2010 neplatná)

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

ČSN 72 1002: *Klasifikace zemin pro dopravní stavby*. Praha. Český normalizační institut, 1993. (norma neplatná)

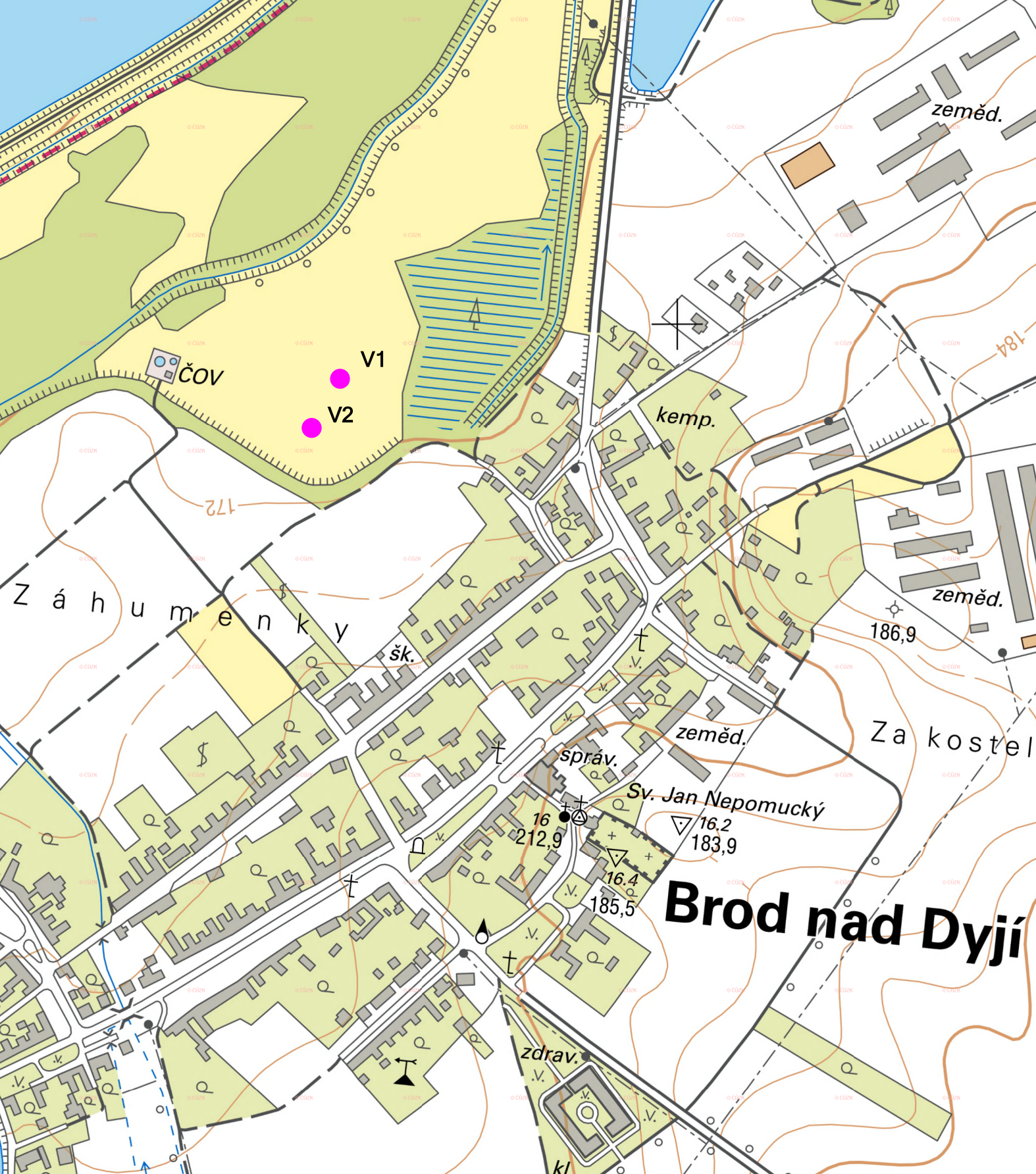
ČSN 72 1006: *Kontrola zhutnění zemin a sypanin*. Praha. Český normalizační institut, 1998.

ČSN 75 2410: *Malé vodní nádrže*. Praha. Český normalizační institut, 2011.

## **Přílohy:**

1. Přehledná situace území s provedenými sondami
2. Geologická mapa
3. Seznam souřadnic
4. Popis provedených geologických sond
5. Fotodokumentace

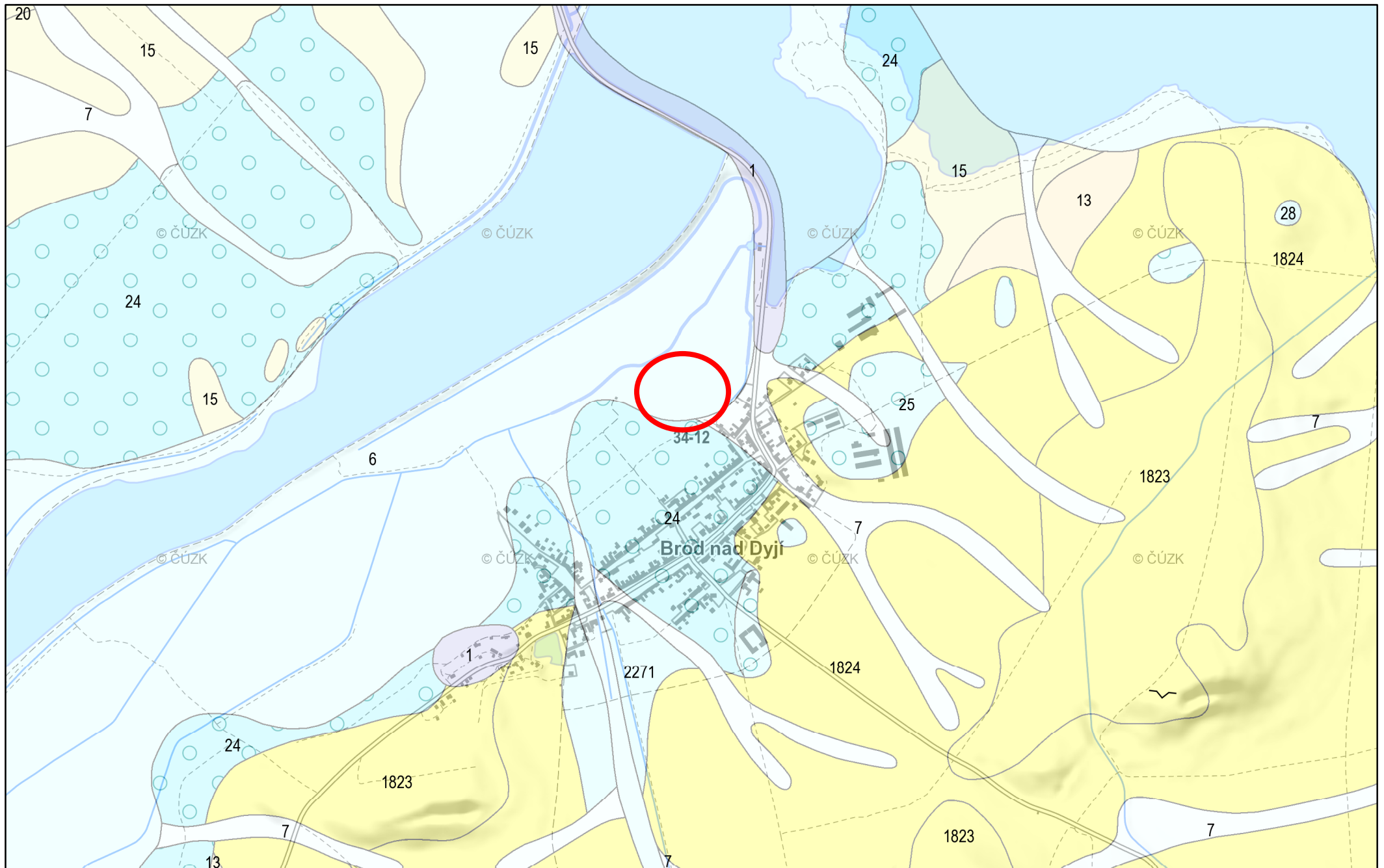




PŘEHLEDNÁ SITUACE 1:5000

● SONDA do hloubky 3 m

# GEOLOGICKÁ MAPA



7. února 2020

0 0,15 0,3 0,45 0,6 km



© Česká geologická služba



## Klad listů ZM50

Klad listů ZM 50



## Geologická mapa 1 : 50 000

Hranice hornin GeoČR50









— hranice zjištěná

**Horniny GeoČR50**

**kvartér**

**KENOZOIKUM**



**KVARTÉR**

|   |      |                                       |
|---|------|---------------------------------------|
|    | 1    | navážka, halda, výsypka, odval        |
|    | 6    | nivní sediment                        |
|    | 7    | smíšený sediment                      |
|   | 2271 | písčité humózní hlíny (ronové)        |
|  | 13   | kamenitý až hlinito-kamenitý sediment |
|  | 15   | navátý písek                          |
|  | 20   | sediment deluvioeolický               |
|  | 24   | písek, štěrk                          |

**karpatská předhlubeň**

**KENOZOIKUM**

**NEOGÉN**

|   |      |  |
|---|------|--|
|  | 1823 | klastika - písky, štěrky se zpevněnými polohami pískovce, slepence |
|  | 1824 | vápnitý jíł (šlír), s polohami vápnitých písků a štěrků            |

## Geologická mapa 1 : 50 000 - doplňky

Značky v mapě - body GeoČR50

~ pískovna opuštěná

## Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy

Index GeoČR50

## SEZNAM SOUŘADNIC

Souřadnicový systém                      S-JTSK

Výškový systém                              Bpv

| Číslo bodu | Y         | X          | Nadmořská výška<br>m n.m. |
|------------|-----------|------------|---------------------------|
| <b>V1</b>  | 607338.17 | 1195059.35 | 169.2                     |
| <b>V2</b>  | 607367.19 | 1195112.31 | 169.3                     |

*Pozn.: Souřadnice a nadmořská výška byly odečteny z mapového podkladu ČÚZK.*

V Brně, leden 2020

Zpracoval: Mgr. A. Grünwald

## POPIS GEOLOGICKÝCH SOND

### V1

|               |   |
|---------------|---|
| 0,00 – 0,60 m | jíl tmavě hnědý, měkký, s vysokým podílem organické složky, F6O |
| 0,60 – 1,00 m | písek zajilovatělý, šedý, zvodnělý, střednězrný, S3 S-F/S5 SC   |
| 1,00 – 2,20 m | jíl písčité, šedý, měkký, plastický, lepidlý, F4 CS             |
| 2,20 – 3,00 m | písek zajilovatělý, ulehý, měkký, šedý, S3 S-F/S5 SC            |

Hladina podzemní vody naražená 0,65 m p.t.

Hladina podzemní vody ustálená 0,25 m p.t.

### V2

|               |  |
|---------------|--|
| 0,00 – 0,10 m | jíl tmavě hnědý, měkký, s vysokým podílem organické složky, F6O      |
| 0,10 – 0,50 m | jíl písčité, šedohnědý, měkký, F4 CS                                 |
| 0,50 – 0,90 m | písek zajilovatělý, šedohnědý, šedý, měkký, zvodnělý, S5 SC          |
| 0,90 – 1,80 m | jíl plastický, šedý, tuhý až měkký, lepidlý, F6 CI                   |
| 1,80 – 3,00 m | písek zajilovatělý, střednězrný, ulehý, měkký, šedý, zvodnělý, S5 SC |

Hladina podzemní vody naražená 0,75 m p.t.

Hladina podzemní vody ustálená 0,30 m p.t.

## FOTODOKUMENTACE



Prostor průzkumu



Dokumentace sondy V1





Písčité jíly, sonda V1



Zajilovatělé písky, sonda V1





Dokumentace sondy V2



Humózní jílovité zeminy, sonda V2





Zajílovatělé písky, sonda V2



Prostor průzkumu





### VRTNÉ PRÁCE

Průzkumné vrty pro stavební geologii, hydrogeologii, ekologii. Vrtání ve stísněných prostorách s omezeným vjezdem od 700 (š) x 1600 (v) mm. Vrty kolmé, ukloněné do hloubky 30 m.



### TĚŽKÁ DYNAMICKÁ PENETRACE

Stanovení specifického dynamického odporu a pevnostních charakteristik in situ, metodou ztraceného hrotu.



### MĚŘENÍ A KONTROLA NÁSYPU

Metodou statické zátěžové zkoušky. Metodou lehké dynamické desky (LDD).



### VYHODNOCOVACÍ PRÁCE

Vyhodnocovací práce pro inženýrskou geologii, hydrogeologii a sanační geologii.



### HYDRODYNAMICKÉ ZKOUŠKY

Krátkodobé i dlouhodobé čerpací zkoušky. Vsakovací zkoušky na HG vrtech.



### RADONOVÁ DIAGNOSTIKA



Společnost je zapsána v Obchodním rejstříku pod číslem 13521/C a disponuje oprávněním v oboru inženýrská geologie a hydrogeologie č.1670/2003 a hydrogeologie a sanační geologie č.2252/2014.

**Mgr. Aleš Grünwald**

+420 739 670 058  
hig@hig.cz

**Mgr. Lenka Drdová**

+420 737 514 979  
hig@hig.cz